

NUOVA S.S.125/133bis OLBIA-PALAU

Tratta Olbia Nord al km 330+800 San Giovanni

Adeguamento al tipo B (4 corsie)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

cod. CA152

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTA:

*Ing. Antonio Scalamandrè
Ordine Ing. di Frosinone n. 1063*

IL GEOLOGO

*Geol. Roberto Laureti
Elenco Speciale Ordine Geol. del Lazio n. 483*

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Arch. Roberto Roggi

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Francesco Ruggieri

PROTOCOLLO

DATA

IDROLOGIA E IDRAULICA

Relazione di inquadramento idrologico, idraulico, di pianificazione territoriale

CODICE PROGETTO

NOME FILE

T00ID00IDRRE01_A.pdf

REVISIONE

SCALA

PROGETTO

LIV. PROG.

D P C A 0 1 5 2 P 2 1

CODICE
ELAB.

T 0 0 I D 0 0 I D R R E 0 1

A

-

D

C

B

A

EMISSIONE

Dic 2021

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2.1	Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)	5
2.2	Piano stralcio fasce fluviali.....	12
2.3	Conclusioni	15
3	ANALISI IDROLOGICA	16
3.1	Caratterizzazione fisiografica del bacino	16
3.2	Metodo di stima delle portate al colmo	18
3.2.1	Criteri generali.....	18
3.2.2	Metodo razionale per la definizione delle portate al colmo	18
3.2.3	Analisi dei risultati idrologici	39
4	ANALISI IDRAULICA CORSI D'ACQUA	45
4.1	Allestimento e calibrazione dei modelli idraulici.....	45
4.2	Condizioni al contorno e definizione della scabrezza	46
4.3	Simulazioni idrauliche	46
4.4	Conclusioni	52
5	DRENAGGIO DI PIATTAFORMA	53
5.1	Tipologia di raccolta: a ciclo aperto	54
5.2	Schemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche	54
5.3	Sezioni tipologiche stradali ed elementi di drenaggio	54
5.4	Invarianza idraulica	58

Allegato 1 - Risultati simulazioni idrodinamiche effettuate mediante modellistica monodimensionale.

Allegato 2 – Risultati simulazioni idrauliche effettuate mediante Inlet-Outlet control.

1 PREMESSA

L'intervento ricade nel settore nord orientale della Sardegna, in provincia di Sassari, in un'area ubicata a nord di Olbia e completamente ricadente nel territorio del Comune di Olbia, e che risulta appartenere al Sub Bacino Regionale del Fiume Liscia.

Più nel dettaglio, l'intervento riguarda i lavori di realizzazione della Nuova S.S.125 Olbia – Palau nella tratta da Olbia Nord al km 330+800 presso la località San Giovanni, costituita da una nuova viabilità di categoria B “Extraurbane Principali” a 4 corsie, ex. D.M. 05.11.2001, di lunghezza complessiva pari a circa 6,0 km in variante prevalentemente lato ovest rispetto alla S.S.125 esistente, che svolgerà funzione di smistamento dei traffici locali.

L'obiettivo del progetto è velocizzare i collegamenti, garantendo livelli di servizio a norma ed elevata sicurezza della circolazione, migliorando anche i livelli di servizio sulla attuale S.S.125, per effetto della diversione del traffico sull'asse di progetto.

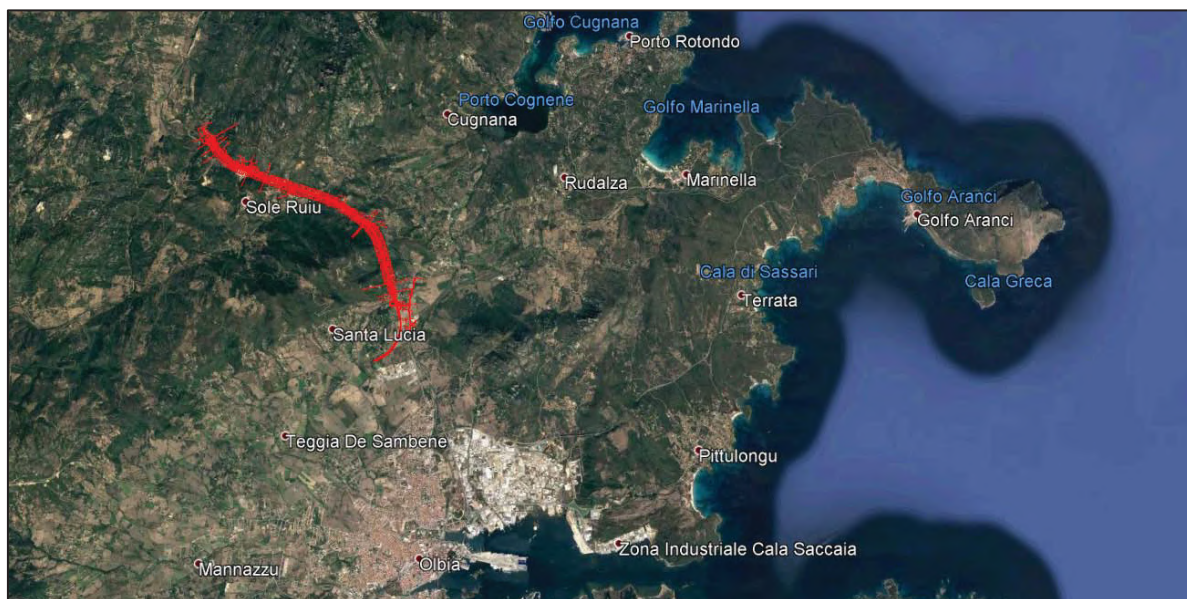


Figura 1: Inquadramento dell'area d'intervento progettuale (Fonte: Google Earth).

L'intervento costituisce uno stralcio funzionale del più ampio progetto di adeguamento del corridoio stradale Nuoro – Olbia – S. Teresa Gallura ricompreso nel primo programma per le infrastrutture strategiche di Legge Obiettivo, tra gli interventi strategici di preminente interesse nazionale (deliberazione CIPE 121/2001).

Il presente Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, redatto ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs 50/2016 e ss.mm. e ii., rappresenta un aggiornamento del precedente Progetto Preliminare redatto dalla Regione Sardegna ed inoltrato al CIPE nel 2003, per l'intervenuta modifica del quadro normativo di riferimento, in particolare relativamente all'introduzione delle NTA del Piano Paesaggistico Regionale approvato nel 2006 tra MiBACT e Regione Sardegna e delle Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade con D.M. n. 6792 del 05/11/2001.

Lo studio di fattibilità stradale attiene, quindi, alla prima valutazione dell'intervento: non solo viene descritto il tracciato dell'asse principale, ma viene delineata anche una prima proposta delle viabilità secondarie di ricucitura e completamento.

L'inquadramento normativo connesso alle attività idrauliche consente di poter delimitare i vincoli attorno ai quali costruire/inserire il progetto. Nel quadro complessivo, si pone particolare attenzione alle norme definite dal Distretto Idrografico Regionale (PAI e Direttiva Alluvioni), nonché alle recenti norme tecniche delle costruzioni NTC2018.

L'attività idrologica sviluppata è coerente con gli approcci regionali e nazionali, e tiene conto, mediante opportune assunzioni, delle necessarie cautele che gli eventi alluvionali meteorici impongono.

L'attività di verifica idraulica affronta e sviluppa le pertinenti tematiche, per ogni tracciato, su due livelli di dettaglio: un dettaglio maggiore per le tematiche connesse all'analisi ed alla risoluzione delle interferenze idrografiche (vedasi, in ottica esecutiva, dettami delle NTC 2018, PAI e del R.D. n°523 del 1904), ed un dettaglio più generale per le tematiche connesse al drenaggio di piattaforma.

Lo studio ha previsto la preliminare definizione del reticolo idrografico: il reticolo ufficiale regionale è stato acquisito e verificato sia con carta IGM 25.000 che mediante CTR 10.000. Non risulta l'area coperta da rilievi di dettaglio quali per esempio carta vettoriale al 1:2000 o DTM 1x1 m regionale o ministeriale.

Si possono individuare almeno 3 livelli di reticolo idrografico che interferiscono col progetto:

1. il reticolo per il quale è necessaria la verifica di compatibilità idraulica secondo le indicazioni del Distretto Idrografico;
2. il reticolo idrografico per il quale è necessario procedere secondo indicazione dei Servizi Territoriali Opere Idrauliche regionali;
3. i compluvi e fossi, per i quali non sono previste autorizzazioni degli Enti Idraulici, ma solo la validazione tecnica progettuale.

Definito il reticolo, sono state individuate le interferenze con le opere di viabilità in progetto, così come rappresentato negli elaborati: T00ID00IDRPL01_A “Planimetria delle interferenze con il reticolo idrografico principale” e T00ID00IDRPL02_A “Planimetria delle interferenze con il reticolo idrografico secondario”, per le quali sono stati delimitati i rispettivi bacini sottesi.

L’analisi idrologica determinerà le portate al colmo di piena nelle sezioni di attraversamento dei corsi d’acqua lungo il percorso stradale per i tempi di ritorno di riferimento del progetto.

La stima delle portate è stata elaborata con riferimento ai metodi regionali sviluppati nello studio CNR-GNDICI, “La valutazione delle piene in Sardegna (VA.PI)”, secondo le “Linee Guida per l’individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia” (PAI) della Regione Sardegna e in coerenza con il Piano Stralcio Fasce Fluviali regionale.

Sono diversi i corsi d’acqua approfonditi mediante modellistica idraulica numerica in modalità monodimensionale: per tali corsi d’acqua sono state condotte verifiche sia in condizioni ANTE OPERAM che POST OPERAM, al fine di poter constatare i presupposti definiti dalle normative regionale e nazionale.

Le verifiche POST OPERAM, descritte oltre che nei modelli anche a livello di fattibilità nelle tavole dedicate, possono prevedere anche interventi di sistemazione idraulica dei corsi d’acqua, interventi necessari al fine di garantire le condizioni normative delle nuove opere senza aggravare i livelli di pericolosità idraulica sul territorio.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Le analisi sono state svolte nel rispetto della seguente normativa regionale e nazionale:

- R.D. n° 523 del 1904 e ss.mm.ii.;
- D.Lgs. n° 152 del 03 Aprile 2006 – “Norme in materia ambientale”;
- D.M. 11.03.1988 e Circolare 9.1.1996 n.218/24/3 del Ministero LL.PP.;
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 06/06/2001 - "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";
- Circolare 2 febbraio 2009 n. 617. C.S.LL.PP.;
- NTC2018 Norme Tecniche per le Costruzioni;
- N.T.A. e Linee Guida del Piano Stralcio per l'Assetto Idrologico;
- Direttive per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti approvate dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino regionale della Sardegna con Delibera n. 22 del 1° Agosto 2012;
- Piano Stralcio Fasce Fluviali (approvato con delibera n. 2 del 17.12.2015);
- Piano di Gestione del Rischio di alluvioni (approvato con delibera C.I. n. 2 del 15/03/2016).

A seguire un dettaglio più specifico inerente ai Piani idraulici di settore.

2.1 Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale PAI, è redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica ed integrazione. Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato. Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale. Il PAI è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

Il PAI ha definito pericolosità idraulica e rischio non a livello estensivo sul reticolo principale e secondario ma solo in tronchi potenzialmente critici ai fini dello smaltimento della portata di piena, individuati secondo le metodologie descritte nelle Linee Guida allegate alla Relazione generale di piano.

In tali tratti sono state definite 4 classi di pericolosità idraulica corrispondenti a tempi di ritorno crescenti, come descritto nella seguente Tabella 1.

Pericolosità		Frequenza (1/T)	Periodo di ritorno (T anni)
Hi 1	Bassa	0.002	500
Hi 2	Moderata	0.005	200
Hi 3	Alta	0.010	100
Hi 4	Molto alta	0.020	50

Tabella 1: PAI classi di pericolosità idraulica (Hi).

In corrispondenza di tali tratti critici sono quindi stati definiti gli elementi a rischio (E) di essere colpiti da eventi calamitosi; tali elementi sono stati suddivisi in coerenza con la normativa vigente, secondo le seguenti classi:

Classi	Elementi	Peso
E1	Aree escluse dalle definizioni E2, E3 ed E4. Zona boschiva. Zone di protezione ambientale con vincolo estensivo (p.e. vincolo Galasso). Zone falesie costiere con possibilità di frequentazione.	0,25
E2	Zona agricola generica. Infrastrutture puntuali per le telecomunicazioni. Zone di protezione ambientale con vincolo specifico ma non puntuale (p.e. parchi, riserve...).	0,50
E3	Infrastrutture pubbliche (altre infrastrutture viarie e fondo artificiale, ferrovie, oleodotti, elettrodotti, acquedotti, bacini artificiali). Zone per impianti tecnologici e discariche di R.S.U. ed assimilabili, zone di cava e zone minerarie attive e non, discariche minerarie di residui di trattamento, zona discarica per inerti. Beni naturali protetti e non, beni archeologici. Zona agricola irrigua o ad alta produttività, colture strategiche e colture protette. Specchi d'acqua con aree d'acquacoltura intensiva ed estensiva. Zona di protezione ambientale puntuale (monumenti naturali e assimilabili).	0,75
E4	Centri urbani ed aree urbanizzate con continuità; nuclei rurali minori di particolare pregio; zone di completamento; zone di espansione; grandi insediamenti industriali e commerciali; servizi pubblici prevalentemente con fabbricati di rilevante interesse sociale; aree con limitata presenza di persone; aree extraurbane poco abitate; edifici sparsi; nuclei urbani non densamente popolati; aree sedi di significative attività produttive (insediamenti artigianali, industriali, commerciali minori); Zona discarica rifiuti speciali o tossico nocivi. Zona impianti industriali ad elevato rischio potenziale. Aree di intensa frequentazione turistica. Beni architettonici, storici e artistici. Infrastrutture pubbliche strategiche (strade statali). Porti vari, aeroporti, stazioni.	1

Tabella 2: PAI classi elementi a rischio (E).

In questo modo, posta cautelativamente la Vulnerabilità pari a 1, è stato possibile definire le diverse classi di rischio secondo l'usuale formula:

$$R_i = H_i \cdot E \cdot V$$

Le classi di rischio adottate nel PAI conformi alla normativa in materia sono descritte in Tabella 3.

Rischio idraulico			Descrizione degli effetti
Classi	Intensità	Valore	
R _i 1	Moderato	≤ 0.002	Danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali
R _i 2	Medio	≤ 0.005	Sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
R _i 3	Elevato	≤ 0.01	Sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio- economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale
R _i 4	Molto elevato	≤ 0.02	Sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche

Tabella 3: PAI classi di rischio idraulico (R_i).

Come si può osservare dalla seguente Figura 2, il territorio del comune di Olbia è certamente interessato dalle mappature PAI di pericolosità idraulica, tuttavia in prossimità della zona d'intervento non si segnalano specifiche perimetrazioni.

La cartografia tematica presente negli elaborati è stata acquisita direttamente dal sito del Distretto Idrografico della Regione Sardegna.

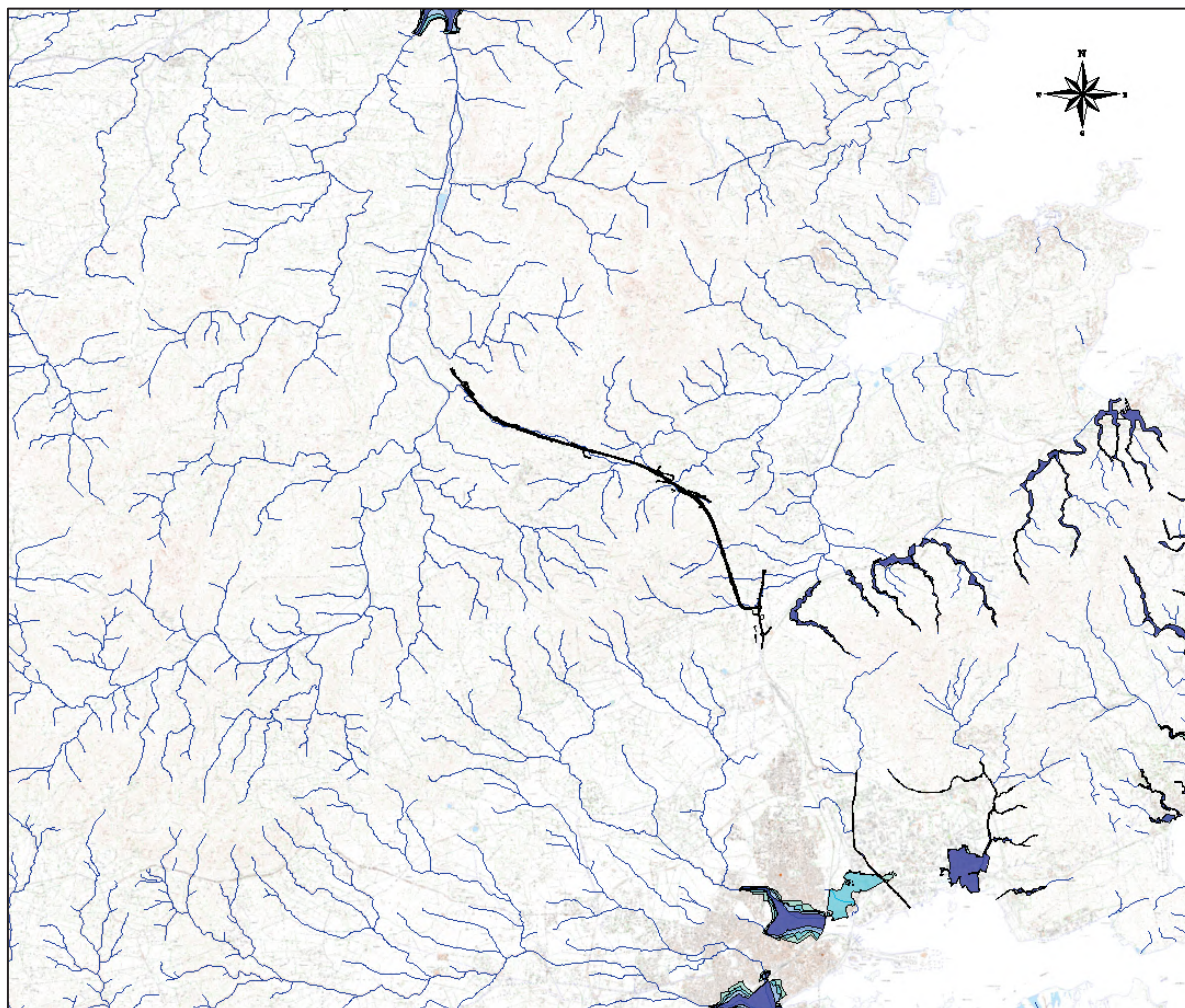


Figura 2: PAI - Estratto cartografico delle aree a pericolosità idraulica centrato sull'area di interesse.

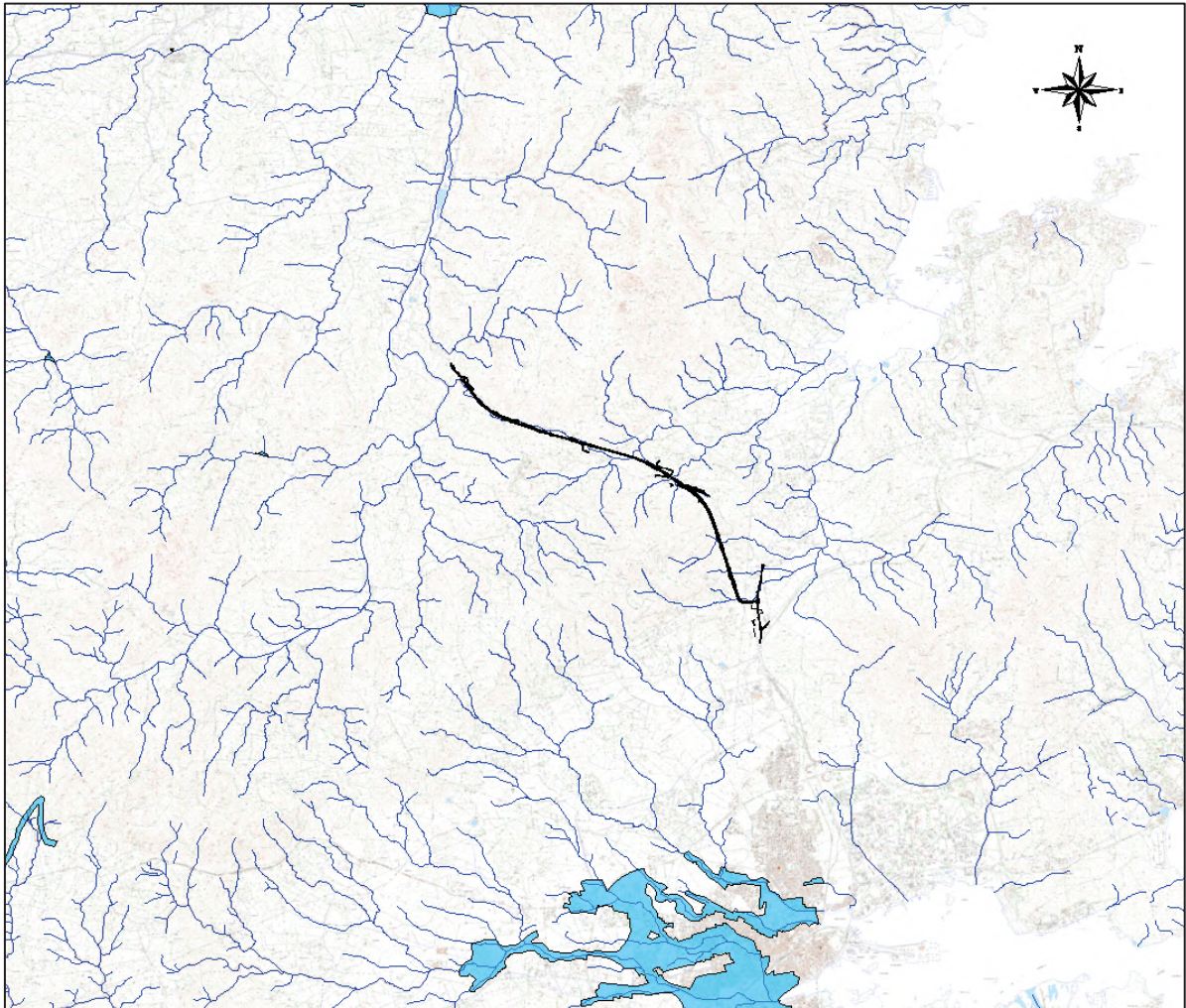


Figura 3: PAI - Mappa delle aree alluvionate nel corso dell'evento "Cleopatra" del 18.11.2013, aggiornate alla data del 31.03.2015, ricadenti nella zona di Olbia.

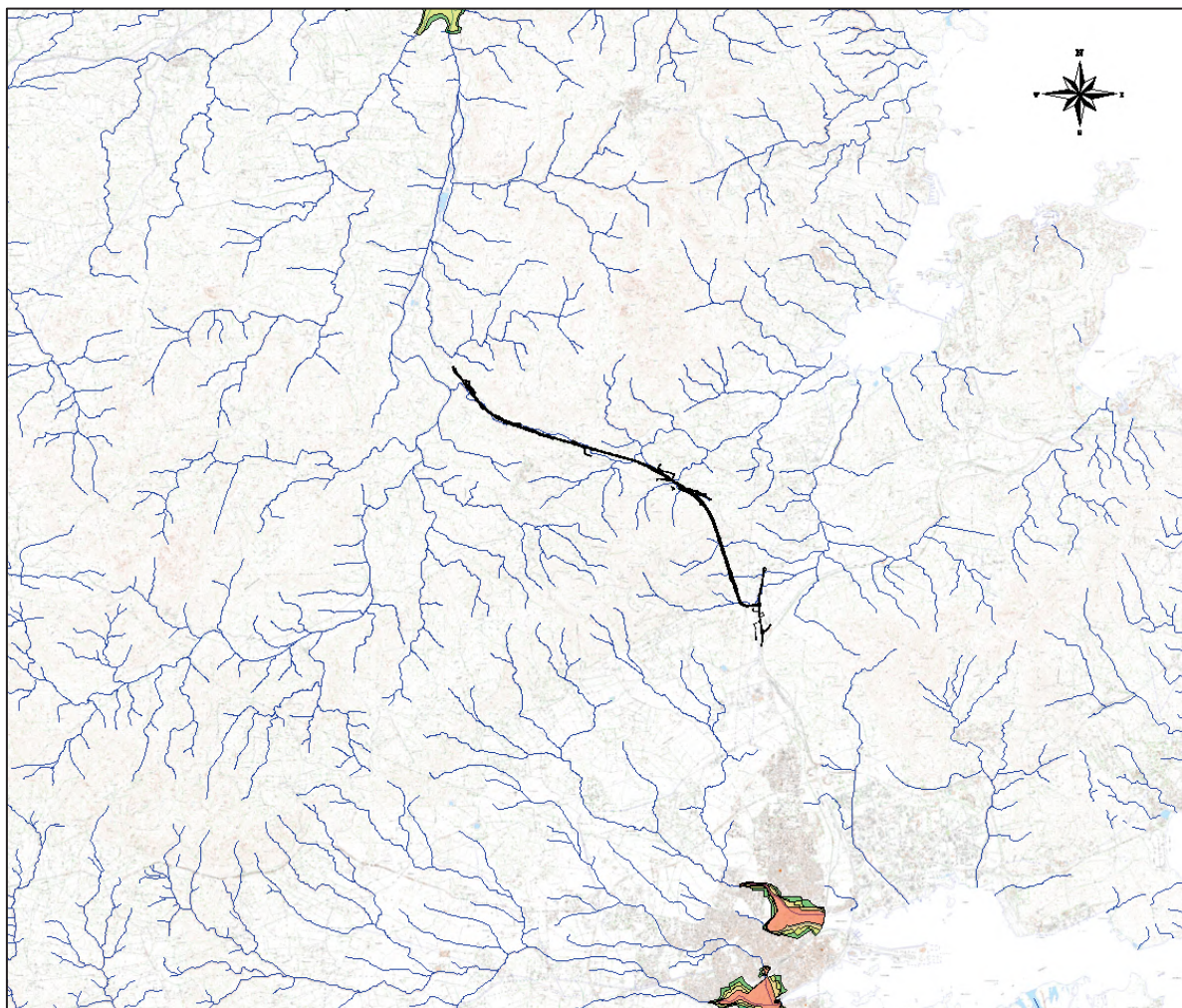


Figura 4: PAI - Estratto cartografico delle aree a rischio idraulico centrato sull'area di interesse.

A livello comunale è stato realizzato un ulteriore studio idrologico- idraulico di dettaglio sui corsi d'acqua, per l'adeguamento del PUC di Olbia al PPR ed al PAI della Regione Sardegna.

Questo studio riguarda, nel particolare, il corso d'acqua denominato A.6, che risulta interferente col tracciato stradale in più punti successivi. Di seguito, in Figura 5 ed in Figura 6, è riportato l'estratto delle cartografie nell'area in esame.

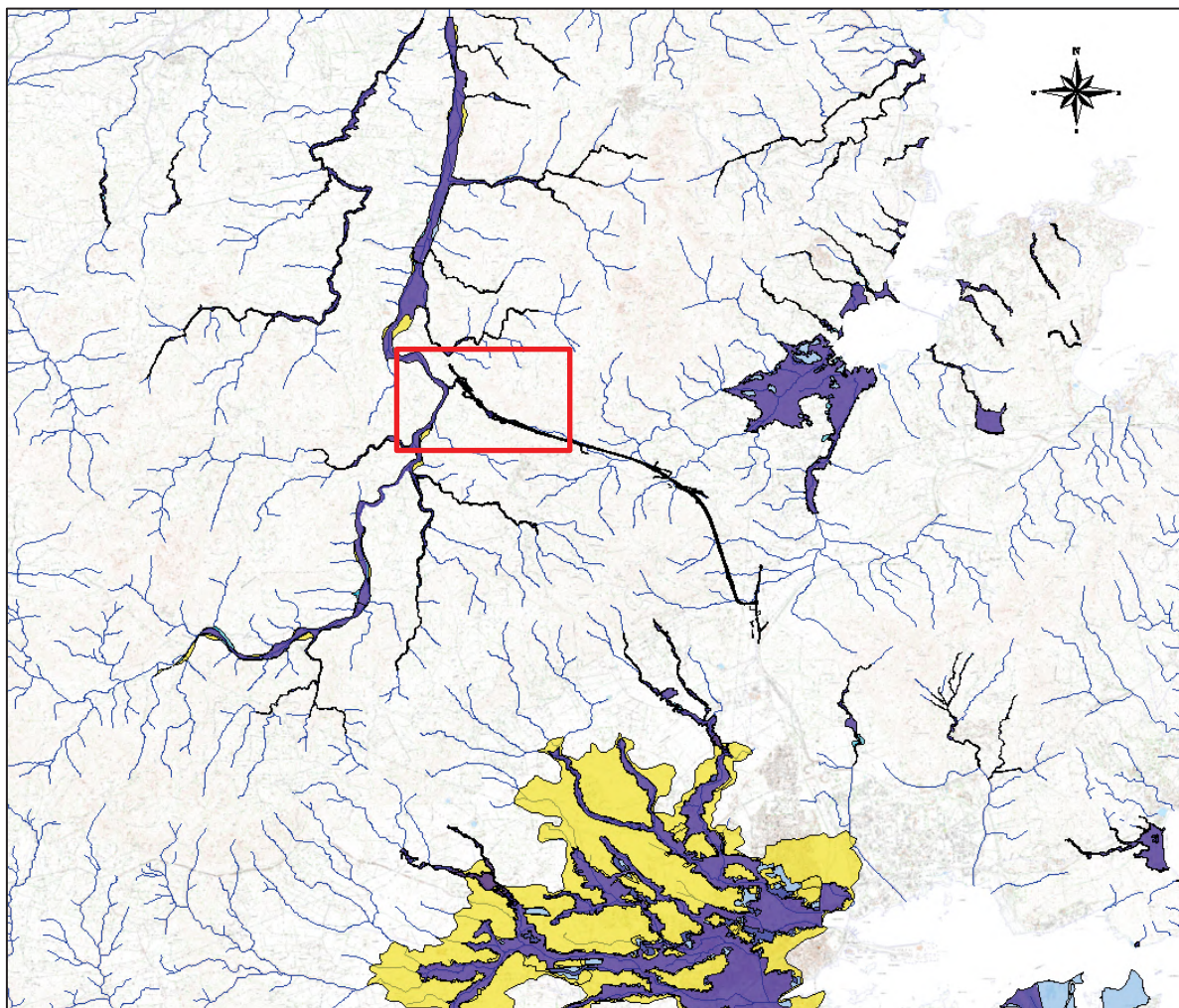


Figura 5: Estratto della mappatura di pericolosità idraulica realizzata in fase di adeguamento del PUC di Olbia al PPR ed al PAI, ed inquadramento del particolare riportato di seguito per il fosso A.6 che interferisce con il tracciato.

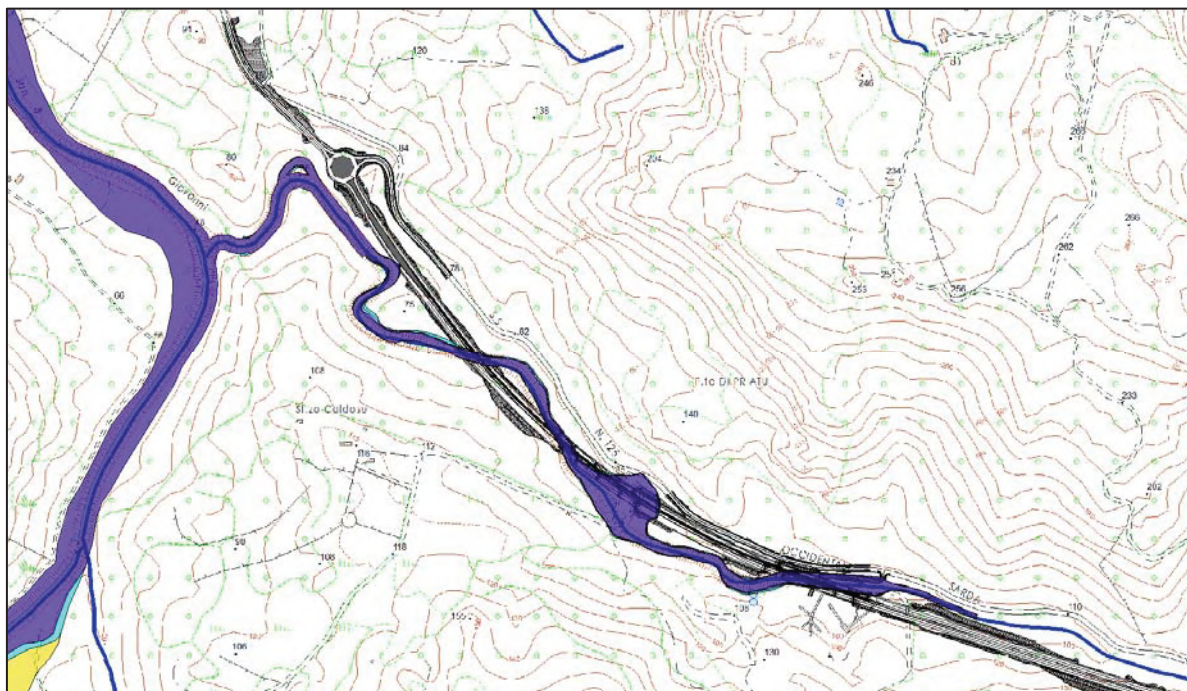


Figura 6: Particolare della mappatura delle aree a pericolosità idraulica, elaborate per l'adeguamento del PUC di Olbia al PPR ed al PAI, relative al corso d'acqua A.6.

2.2 Piano stralcio fasce fluviali

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6, della legge n. 183 del 19 maggio 1989, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, adottato in via definitiva nel 2015, ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

L'approccio metodologico all'attività di delimitazione delle Fasce Fluviali ha seguito le indicazioni delle Linee Guida per la Redazione del PSFF; il differente livello di approfondimento del quadro conoscitivo definito per i corsi d'acqua principali, dove sono state condotte analisi geomorfologiche, idrologiche e idrauliche di dettaglio, rispetto a quello gli affluenti secondari (dove non sono state condotte verifiche idrauliche delle modalità di deflusso in corso di piena) ha suggerito due differenti criteri di tracciamento delle fasce fluviali.

Sui corsi d'acqua principali sono state individuate cinque fasce:

- fascia A_2 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 2 anni, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici, individua l'alveo a sponde piene, definito solitamente da nette scarpate che limitano l'ambito fluviale;
- fascia A_50 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 50 anni, individuata in base all'analisi idraulica eseguita, rappresenta le aree interessate da inondazione al verificarsi dell'evento citato; il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici;
- fascia B_100 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 100 anni, individuata in base all'analisi idraulica eseguita, rappresenta le aree interessate da inondazione al verificarsi dell'evento citato; il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici;
- fascia B_200 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 200 anni, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici, si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena indicata; La delimitazione sulla base dei livelli idrici è stata integrata con le aree sede di potenziale riattivazione di forme fluviali relitte non fossili, cioè ancora correlate alla dinamica fluviale che le ha generate;
- fascia C o area di inondazione per piena catastrofica, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici, rappresenta l'involuppo esterno della fascia C geomorfologica (involuppo delle forme fluviali legate alla propagazione delle piene sulla piana alluvionale integrate con la rappresentazione altimetrica del territorio e gli effetti delle opere idrauliche e delle infrastrutture interferenti) e dell'area inondabile per l'evento con tempo di ritorno 500 anni (limite delle aree in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici di piena).

Sui corsi d'acqua secondari è stata definita la fascia C o area di inondazione per piena catastrofica che, tracciata con criteri geomorfologici, rappresenta la regione fluviale potenzialmente oggetto di inondazione nel corso delle piene caratterizzate da un elevato tempo di ritorno (500 anni) e comunque di eccezionale gravità.

Come si evince dalle seguenti Figura 7 e Figura 8, nel tratto di intervento non si evidenziano corsi d'acqua interessati dalle delimitazioni in ambito PSFF, ad eccezione del punto di confluenza del fosso A.6 nel Rio San Giovanni, che comunque non comporta interferenze con tracciato progettuale.

La perimetrazione presente negli elaborati è stata acquisita dal sito del Distretto Idrografico della Regione Sardegna.

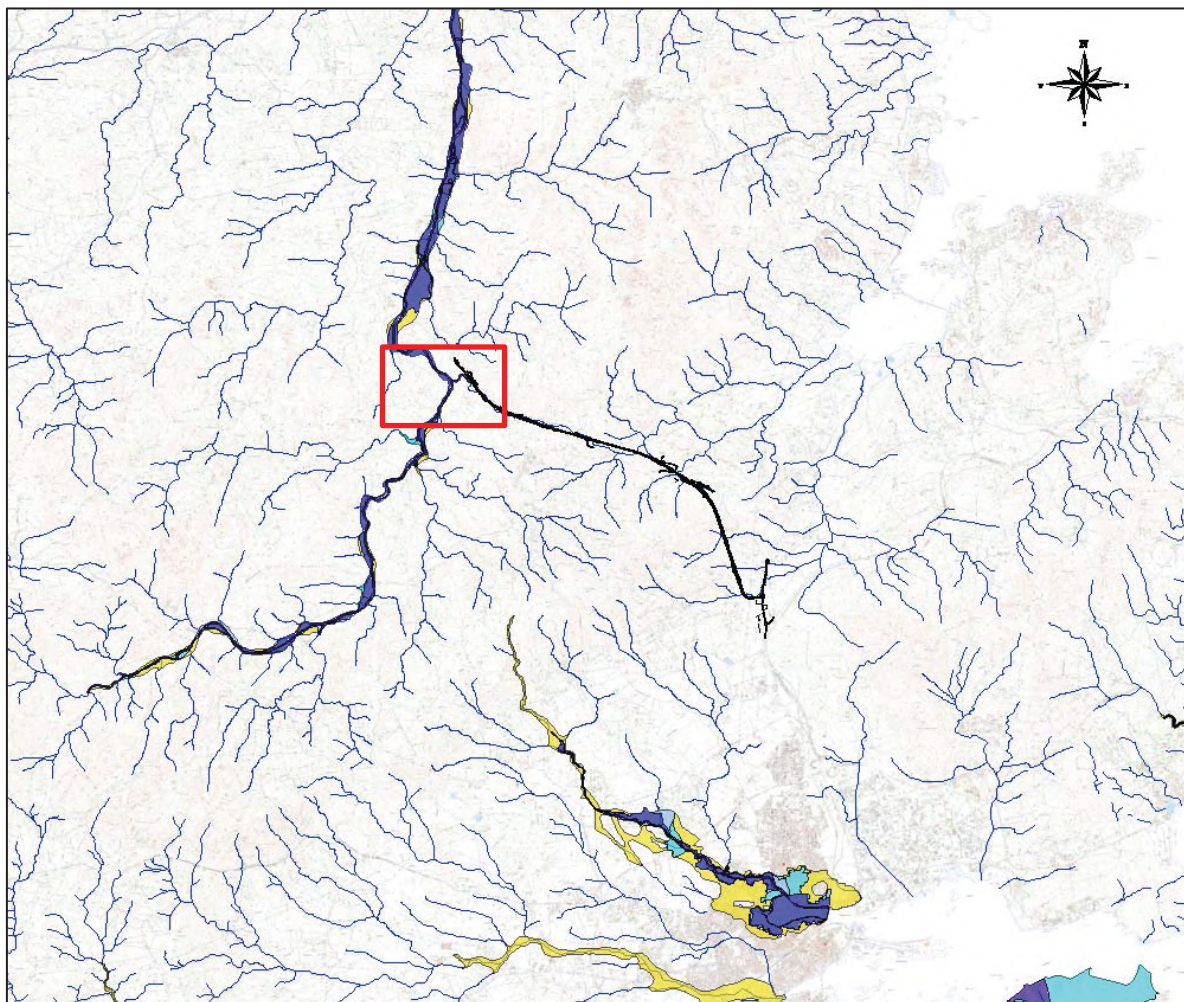


Figura 7: PSFF - Estratto cartografico delle aree mappate nella zona di interesse ed inquadramento riportato in figura 7 in corrispondenza del tracciato.

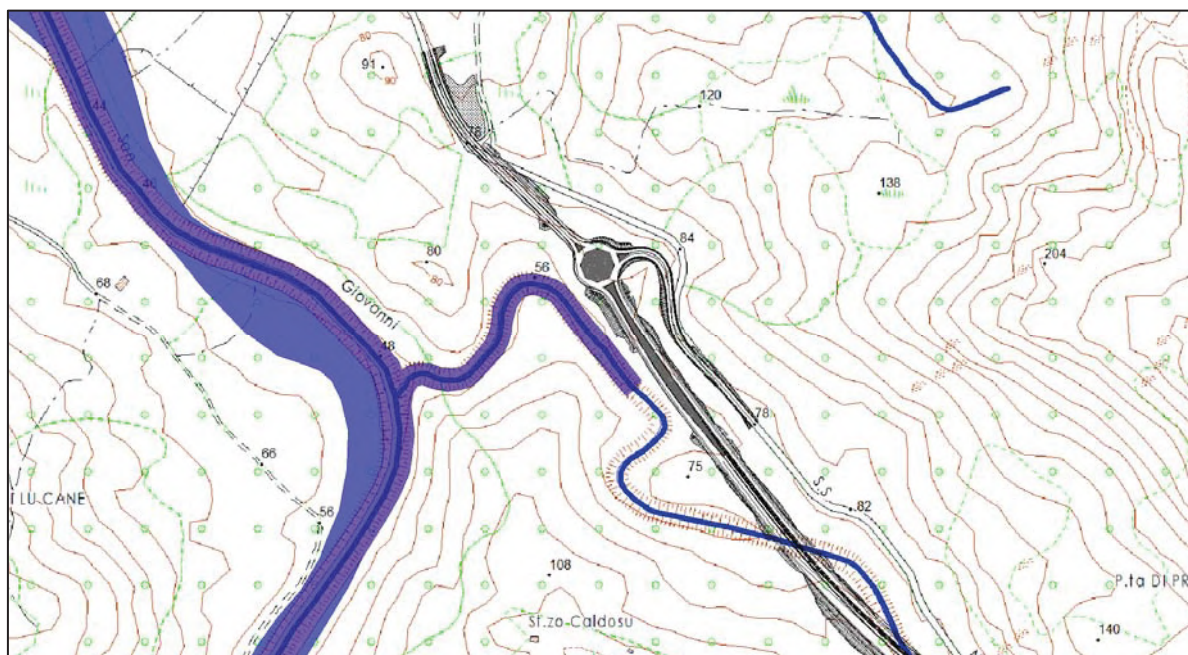


Figura 8: Particolare mappatura del PSFF in corrispondenza del tracciato.

2.3 Conclusioni

Dei corsi d'acqua individuati, nessuno presenta una perimetrazione di pericolosità idraulica associata per quanto riguarda gli ambiti di Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI aggiornato al 2018), di Piano di Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF 2015) o di Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA 2017).

Analizzando invece lo studio di dettaglio condotto ai fini del PUC di Olbia (ai sensi dell'Art. 8 Norme di attuazione PAI), si vede che risulta mappato il fosso A.6 che interferisce in più punti col tracciato di progetto. Per questo ed altri corsi d'acqua il progetto prevede specifico approfondimento mediante modellistica idraulica numerica in modalità monodimensionale.

Elaborati grafici di riferimento per le mappature:

T00ID00IDRPL03_A "Planimetria delle aree di pericolosità idraulica del PAI",

T00ID00IDRPL04_A "Planimetria delle aree alluvionate Cleopatra",

T00ID00IDRPL05_A "Planimetria delle aree di rischio idraulico del PAI",

T00ID00IDRPL06_A "Planimetria delle aree di pericolosità idraulica del PUC di Olbia".

3 ANALISI IDROLOGICA

3.1 Caratterizzazione fisiografica del bacino

La caratterizzazione fisiografica dei bacini individuati è stata eseguita manualmente mediante le seguenti basi di dati:

- DEM maglia 10 x 10 m (Database Geotopografico - DBGTT 10k Sardegna);
- CTR 1:10.000 (Carta Tecnica Regionale Numerica - CTRN 10K Sardegna);
- Tavole I.G.M. alla scala 1:25.000;
- Cartografia aerofotogrammetrica realizzata in scala al 2000.

La delimitazione dei bacini è stata limitata ai soli corsi d'acqua interferenti con la soluzione progettuale della nuova viabilità in questione.

Per ciascun bacino individuato, sono state valutate le seguenti grandezze:

- Superficie del bacino S [km²], attraverso elaborazione GIS;
- Altitudine massima H_{max} [m.s.l.m.], altitudine media H_{mean} [m.s.l.m.], altitudine minima (altitudine sezione di chiusura) H_{min} [m.s.l.m.], attraverso un'elaborazione di analisi statistica in GIS (valore medio, minimo e massimo) sulle quote altimetriche delle celle del DEM racchiuse all'interno del perimetro di ciascun bacino idrografico analizzato;
- Pendenza media del bacino i_v [m/m]: attraverso elaborazione GIS, analizzando le pendenze medie delle celle del modello digitale ricadenti all'interno del bacino in questione;
- Lunghezza dell'asta L [km]: rappresentando digitalmente il corso d'acqua e stimandone la lunghezza in GIS.

Tali grandezze, individuate per i bacini di interesse, sono riportate nella seguente Tabella 4. La numerazione dei codici dei bacini è definita da una lettera e due numeri per rendere la lettura più agevole. La lettera iniziale indica il reticolo idrografico intercettato: per il reticolo idrografico principale (art. 30 ter) il codice bacino inizia con la lettera "A", mentre i codici dei bacini appartenenti al reticolo secondario iniziano con la lettera "B", ad eccezione dei bacini: B2 - B4 - B13 e B14 che appartengono al reticolo idrografico rappresentato nella cartografia IGM al 25.000, e che quindi devono essere considerati come appartenenti al reticolo principale. Il primo numero successivo alla lettera nel codice bacino è semplicemente il progressivo del corso d'acqua intercettato, mentre il secondo numero indica per lo stesso corso d'acqua i diversi punti di interferenza tra questo ed il tracciato stradale.

La delimitazione dei bacini, su base cartografica CTR 10.000, è riportata invece nel relativo elaborato grafico: T00ID00IDRCO01_A “Corografia dei bacini idrografici principali”.

Codice Bacino	S [km ²]	H			iv °	iv %	L [km]	Tipologia di risoluzione dell'interferenza.
		min [m s.l.m.]	max [m s.l.m.]	mean [m s.l.m.]				
A.1.1	0.914	73	470	222	20.5	38.7	1.87	TOMBINO
A.1.2	0.972	60	470	213	19.6	37.0	2.27	TOMBINO
A.2.1	0.098	90	252	160	20.5	37.7	0.39	TOMBINO
A.2.2	0.288	56	252	116	13.6	24.6	0.94	TOMBINO
A.3.1	0.728	97	430	243	21.3	39.7	0.98	VIADOTTO
A.4.1	0.179	110	271	155	12.5	22.5	0.26	TOMBINO
A.4.2	0.541	103	374	188	16.8	30.7	0.66	TOMBINO
A.4.3	1.238	90	447	218	16.8	30.6	1.16	VIADOTTO
A.5.1	0.139	112	301	171	14.0	25.5	0.25	INALV.+VIADOTTO
A.5.2	2.265	70	471	158	13.6	24.7	1.87	VIADOTTO
A.6.1	1.115	96	325	185	15.6	28.5	1.11	IN.+V.+ACCESSO CAVA
A.6.2	1.541	78	325	170	15.5	28.5	1.62	INALV.+VIADOTTO
A.6.3	1.614	75	325	168	15.7	28.8	1.75	TOMBINO
B.1	0.021	61	79	69	3.5	6.1	0.08	TOMBINO
B.2	0.194	55	200	82	7.1	12.8	0.54	TOMBINO
B.3	0.010	77	96	82	4.3	7.5	0.05	TOMBINO
B.4	0.050	77	200	119	17.8	32.6	0.09	TOMBINO
B.5	0.032	117	141	129	8.9	15.6	0.04	TOMBINO
B.6	0.036	90	124	104	5.1	8.9	0.04	TOMBINO
B.7	0.028	119	152	138	11.6	20.6	0.07	TOMBINO
B.8	0.109	121	216	168	13.7	24.6	0.19	TOMBINO
B.9	0.033	118	217	161	17.4	31.5	0.10	TOMBINO
B.10	0.058	106	216	153	18.8	34.5	0.12	TOMBINO
B.11	0.076	96	246	136	20.1	38.1	0.18	TOMBINO
B.12	0.033	68	143	89	17.1	31.0	0.06	TOMBINO
B.13	0.056	76	180	115	14.7	26.5	0.13	TOMBINO
B.14	0.060	68	186	113	14.9	26.9	0.19	TOMBINO
B.15	0.013	69	114	89	14.4	25.7	0.06	TOMBINO
I.1	0.932	69	470	219	20.2	38.1	2.12	INALVEAZIONE
I.2	0.051	121	271	174	15.7	28.5	0.11	INALVEAZIONE
I.5	0.038	122	196	160	12.1	21.5	0.13	INALVEAZIONE

Tabella 4: Caratteristiche fisiografiche e morfometriche dei bacini.

3.2 Metodo di stima delle portate al colmo

3.2.1 Criteri generali

Sono state valutate le portate al colmo per i tempi di ritorno di 10, 50, 100, 200 e 500 anni, sulla base di quanto indicato nelle "Linee guida per l'attività di individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia".

Viene fatto riferimento, per i bacini con superficie superiore ai 60 km², al metodo diretto della regionalizzazione VAPI delle portate al colmo per la Sardegna secondo la distribuzione TCEV, riportato nelle sopraccitate Linee guida e descritto in dettaglio nella "Valutazione delle piene in Sardegna" (Cao C., Piga E., Salis M., Sechi G.M. Rapporto Regionale Sardegna, CNR-GNDICI, LINEA 1, Istituto di Idraulica, Università di Cagliari, 1991). Per i bacini con superficie inferiore ai 60 km², si procede con metodo indiretto mediante applicazione del metodo razionale.

Come si osserva dalla Tabella 4 i bacini in esame hanno superfici ampiamente inferiori a 60 km², pertanto si è proceduto alla determinazione delle portate unicamente attraverso il metodo razionale.

3.2.2 Metodo razionale per la definizione delle portate al colmo

In riferimento alla formula Razionale, la portata di piena è espressa come prodotto tra l'intensità di precipitazione (i) di assegnata durata e tempo di ritorno (Tr), il coefficiente di assorbimento (Φ), la superficie del bacino (A) e il coefficiente di laminazione $\epsilon(t)$:

$$Q = \Phi \cdot i [\Theta_c, Tr, r(\Theta_c, A)] \cdot A \cdot \epsilon(\Theta_c)$$

dove con Θ_c si è indicato il valore di durata critica, mentre $r(\Theta_c, A)$, rappresenta il fattore di ragguglio della precipitazione all'area del bacino, espresso in funzione della durata Θ_c e della superficie del bacino A.

Durata di pioggia critica: tempo di corrivazione e di formazione

La durata di pioggia critica (θ_{cr}) è assunta pari alla somma del tempo di formazione del deflusso superficiale (t_f) e del tempo di corrivazione (t_c).

$$\theta_{cr} = t_c + t_f$$

Il tempo di corrivazione (t_c) è ottenuto con la formula del Soil Conservation Service:

$$t_c = \frac{100 \cdot L^{0.8}}{1900 \cdot i_v^{0.5}} \cdot \left(\frac{1000}{CN} - 9 \right)^{0.7} \quad [\text{minuti}]$$

Dove:

i_v = pendenza media del bacino (di versante) [%];

L = lunghezza dell'asta [ft] (piedi).

In ore, la stessa formula è usualmente espressa come:

$$t_c = 1.67 \cdot 2.587 \cdot \frac{L^{0.8}}{1900 \cdot i_v^{0.5}} \cdot \left(\frac{1000}{CN} - 9 \right)^{0.7} \quad [\text{ore}]$$

Dove:

i_v = pendenza media del bacino (di versante, non dell'asta fluviale) [%];

L = lunghezza dell'asta [m].

Il tempo di formazione del deflusso (t_f) esprime il tempo di formazione del deflusso superficiale prima che inizi a scorrere sul bacino e dipende dalla capacità di assorbimento del suolo e dall'intensità e durata della pioggia lorda. La sua determinazione avviene in modo iterativo. Per i bacini di piccole dimensioni, come quelli in esame, si è verificato che tale tempo non sia mai superiore al 50% del tempo di corrivazione, valore che è stato assunto per la sua stima sistematica in tale analisi.

In definitiva risulta:

$$t_f = 0,5 \cdot t_c$$

$$\theta_{cr} = 1,5 \cdot t_c$$

Altezze di pioggia: curve segnalatrici di possibilità pluviometrica in Sardegna

Per la definizione delle precipitazioni si segue l'analisi regionale sulle precipitazioni brevi ed intense riportate nel progetto "VAPI Sardegna".

L'altezza di pioggia lorda $h(\tau, Tr, \mu_g, SZO)$, di durata generica τ e con assegnato tempo di ritorno T (in anni), si ottiene moltiplicando la pioggia indice $\mu(\tau, \mu_g)$, funzione del valore di pioggia giornaliera μ_g , per un coefficiente di crescita $K_T(\tau, Tr, SZO)$, dipendente dal tempo di ritorno e dalla sottozona omogenea interessata.

$$h(\tau, Tr, \mu_g, SZO) = \mu(\tau, \mu_g) \cdot K_T(\tau, Tr, SZO)$$

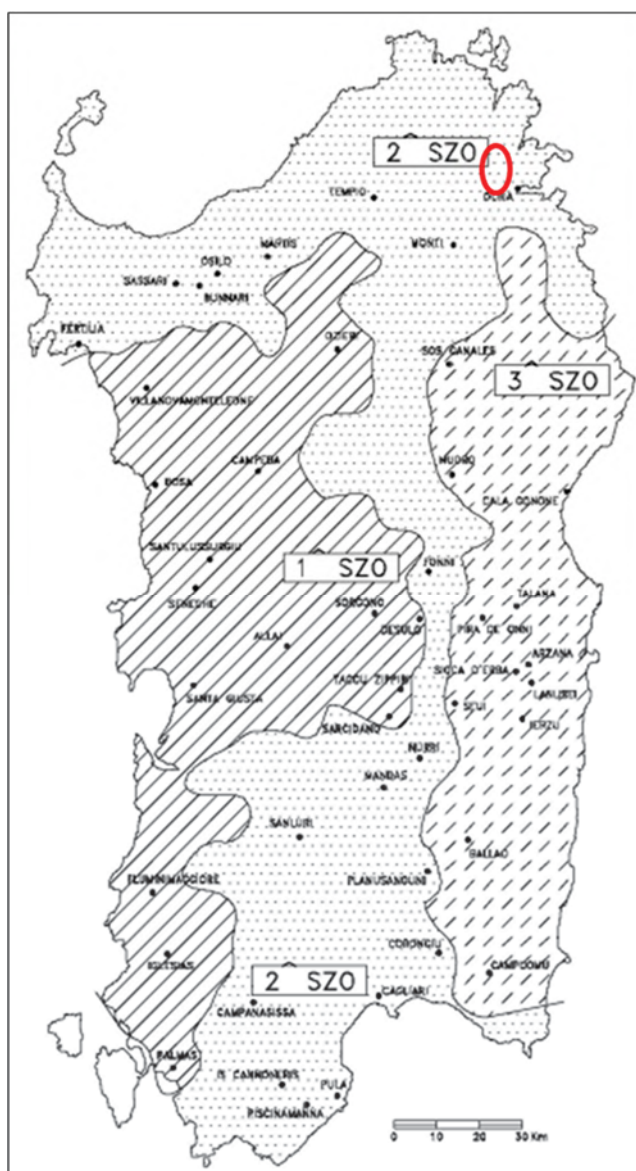


Figura 9: Divisione delle sottozone omogenee SZO della Regione Sardegna; in rosso è riportata l'ubicazione dell'intervento.

La procedura individuata definisce innanzitutto la sottozona omogenea SZO della Regione Sardegna di appartenenza del bacino in esame, secondo la divisione riportata in Figura 9, da cui risulta che la zona interessata dai lavori in progetto è ubicata interamente all'interno della sottozona omogenea 2.

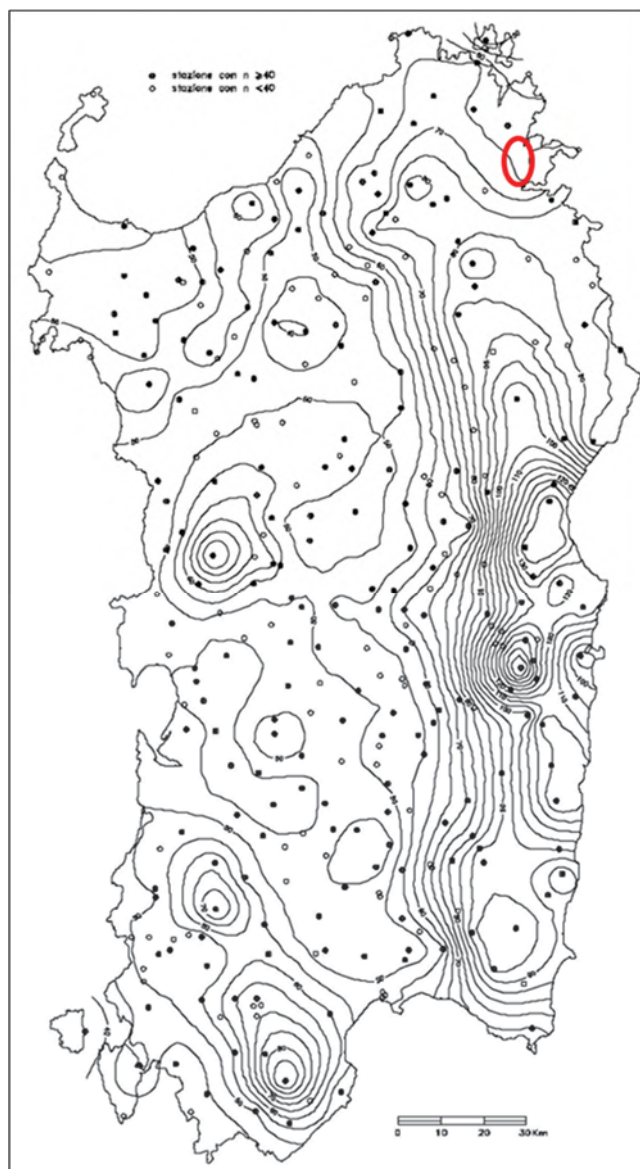


Figura 10: Carta delle isoiete per identificare la pioggia indice giornaliera μ_g (mm).

La pioggia indice giornaliera μ_g viene stimata sulla base della carta delle isoiete.

Come riportato nella precedente Figura 10, i valori di altezza di pioggia giornaliera media per la zona in prossimità di Olbia e del tracciato si attestano a valori di μ_g pari a circa 65 mm.

La pioggia indice $\mu(t)$ di durata τ (ovvero la media dei massimi annui delle piogge di durata τ) può essere espressa in forma monomia:

$$\mu(\tau, \mu_g) = a_0 \tau^{n_0}$$

$$a_0 = \mu_g / (0.886 \cdot 24^{n_0})$$

$$n_0 = -0.493 + 0.476 \text{Log}_{10} \mu_g$$

Come la pioggia indice, anche il coefficiente di crescita può essere espresso in forma monomia. Ricordando che tale coefficiente $K_T(\tau, Tr, SZO)$ è funzione, oltre che del tempo di durata dell'evento meteorico, anche del tempo di ritorno considerato e della sottozona omogenea interessata, si riportano di seguito le diverse forme assunte per il calcolo dei suoi parametri a ed n .

Per:

- $2 \leq Tr \leq 10$ [anni]
- $0,5 \leq \tau \leq 24$ [h]

Risulta:

$$K_T = a_1 \cdot \tau^{n_1}$$

SZO 1	$a_1 = 0,66105 + 0,85994 \cdot \log T$
	$n_1 = -0,13558 \cdot 10^{-3} - 0,13660 \cdot 10^{-1} \cdot \log T$
SZO 2	$a_1 = 0,64767 + 0,89360 \cdot \log T$
	$n_1 = -0,60189 \cdot 10^{-2} + 0,32950 \cdot 10^{-3} \cdot \log T$
SZO 3	$a_1 = 0,62408 + 0,95234 \cdot \log T$
	$n_1 = -0,25392 \cdot 10^{-1} + 0,47188 \cdot 10^{-1} \cdot \log T$

Per:

- $10 \leq Tr \leq 1000$ [anni]

Risulta:

$$K_T = a_2 \cdot \tau^{n_2} \quad \text{per} \quad 0,5 \leq \tau < 1 \quad [\text{h}]$$

e

$$K_T = a_{2'} \cdot \tau^{n_{2'}} \quad \text{per} \quad 1 \leq \tau \leq 24 \quad [\text{h}]$$

SZO 1	$a_2 = a_{2'} = 0,46378 + 1,0386 \cdot \log T$
	$n_2 = -0,18449 + 0,23032 \cdot \log T - 0,33330 \cdot 10^{-1} \cdot (\log T)^2$
	$n_{2'} = -0,10563 \cdot 10^{-1} - 0,79034 \cdot 10^{-2} \cdot \log T$
SZO 2	$a_2 = a_{2'} = 0,44182 + 1,0817 \cdot \log T$
	$n_2 = -0,18676 + 0,24310 \cdot \log T - 0,35453 \cdot 10^{-1} \cdot (\log T)^2$
	$n_{2'} = -0,56593 \cdot 10^{-2} - 0,40872 \cdot 10^{-2} \cdot \log T$
SZO 3	$a_2 = a_{2'} = 0,41273 + 1,1370 \cdot \log T$
	$n_2 = -0,19055 + 0,25937 \cdot \log T - 0,38160 \cdot 10^{-1} \cdot (\log T)^2$
	$n_{2'} = 0,15878 \cdot 10^{-1} + 0,76250 \cdot 10^{-2} \cdot \log T$

Nota la durata critica, le formule permettono di calcolare l'altezza di pioggia lorda.

Altezze di pioggia ragguagliata (h_r)

La pioggia ottenuta, calcolata per la durata critica Θ_c di ogni bacino, viene ragguagliata all'area tramite il coefficiente ARF (Areal Reduction Factors), secondo la formulazione utilizzata nel VAPI, che fa riferimento al Flood Studies Report (Natural Environment Research Council – London, 1975):

$$ARF = 1 - b \cdot D^{-a}$$

Dove D è la durata dell'evento di pioggia considerato (in questo caso la durata critica Θ_c), ed a e b sono dei parametri funzione dell'area del bacino, di cui si riportano i valori nella tabella seguente:

Area A	a	b
[km ²]	[Adim.]	[Adim.]
$A \leq 20$	$0,4 - 0,0208 \cdot \ln[4,6 - \ln(A)]$	$0,0394 \cdot A^{0,354}$
$20 < A < 100$	$0,4 - 0,00382 \cdot [4,6 - \ln(A)]^2$	$0,0394 \cdot A^{0,354}$
$100 \leq A < 500$	$0,4 - 0,00382 \cdot [4,6 - \ln(A)]^2$	$0,0627 \cdot A^{0,254}$
$500 \leq A < 1000$	$0,4 - 0,0208 \cdot \ln[\ln(A) - 4,6]$	$0,0627 \cdot A^{0,254}$
$1000 \leq A$	$0,4 - 0,0208 \cdot \ln[\ln(A) - 4,6]$	$0,1050 \cdot A^{0,180}$

Tabella 5: Parametri del Fattore di Riduzione Areale ARF (Keers e Wescott, 1977).

Altezze di pioggia nette (h_N)

Il valore del coefficiente di afflusso è stato calcolato con il metodo SCS-Curve Number che permette di ricavare la pioggia netta h_N in base all'espressione:

$$h_N = \frac{[h_R(\theta) - 0,2 \cdot S]^2}{h_R(\theta) + 0,8 \cdot S} \quad [\text{mm}]$$

Dove:

- h_r = precipitazione meteorica ragguagliata [mm];
- S = massima capacità di assorbimento del bacino per infiltrazione [mm].

Il valore S è stato calcolato mediante l'equazione:

$$S = 254 \cdot [(100/\text{CN}) - 1] \quad [\text{mm}]$$

I valori dei parametri di assorbimento S sono funzione dei valori del CN associati ai singoli bacini idrografici; questi sono stati ricavati dalla carta regionale del Curve Number (CN), sviluppata e prodotta dal Dipartimento Geologico dell’Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente della Sardegna (ARPAS).

La carta in questione rappresenta l’adeguamento della carta regionale del Curve Number (CN) adottata nell’ambito del Piano Stralcio Fasce Fluviali (PSFF) della Regione Sardegna (DGR n. 2 del 17/12/2015), che risale ai primi anni del 2000.

Si descrive brevemente nel seguito la metodologia utilizzata per la realizzazione della mappatura regionale.

Per la creazione di tale mappa sono state utilizzate la mappa di uso del suolo Corine Land Cover 2008 in scala 1:25.000 relativa alla Sardegna e la mappa delle permeabilità dei substrati (anche essa in scala 1:25.000) sviluppata e prodotta dal Dipartimento Geologico dell’ARPAS.

Il CN è un parametro dell’equazione del modello di formazione di deflusso superficiale SCS-CN (Soil Conservation Service - Curve Number), sviluppato dal Dipartimento dell’Agricoltura degli Stati Uniti (USDA) del Natural Resources Conservation Service, per lo studio della risposta idrologica di un bacino idrografico ai fini della stima dei deflussi superficiali, ovvero della pioggia netta. Il CN è funzione della tipologia di uso e copertura del suolo, della tipologia geo-pedologica del suolo e delle condizioni di umidità del suolo all’inizio dell’evento meteorico.

Per la determinazione del parametro CN, il metodo individua quattro classi di suolo in base alla capacità di assorbimento decrescente (tipi idrologici A-B-C-D). A partire dalle tabelle predisposte dall’USDA, per ciascuna tipologia di uso del suolo è stato determinato il CN II, ossia il CN alle condizioni medie di umidità del suolo. Il parametro CN è un numero adimensionale che varia tra 0 (alta permeabilità) e 100 (corpi idrici e suoli completamente impermeabili), e viene convenzionalmente rappresentato con una scala di colori rosso e arancio per l’alta permeabilità, giallo, verde e ciano per la media e blu per la bassa.

Per ottenere la mappa del CN II a scala regionale sono state utilizzate le tabelle dell’USDA che associano a ciascuna tipologia di uso del suolo (ossia copertura vegetale e grado di antropizzazione) i valori del CN II, in funzione anche dalle caratteristiche idrologiche del suolo, secondo la maggiore o minore permeabilità del substrato (tipi idrologici A-B-C-D).

Si riportano, nelle tabelle seguenti, i valori caratteristici di taratura del CNII proposti dall'USDA (1986, 2004), il cui valore si ottiene per incrocio delle caratteristiche di uso prevalente del suolo e delle caratteristiche idrologiche del suolo, secondo i 4 tipi idrologici A-B-C-D a permeabilità decrescente.

Valori CNII nelle zone urbanizzate					
Tipo di uso del suolo	Copertura	A	B	C	D
spazi aperti (parchi, cimiteri, campo da golf, prato all'inglese)	manto erboso <50%	68	79	86	89
	manto erboso tra 50 e 75 %	49	69	79	84
	manto erboso >75%	39	61	74	80
aree impermeabili: parcheggi, tetti, autostrade etc.	-	98	98	98	98
strade pavimentate o asfaltate, dotate di drenaggio	-	98	98	98	98
strade asfaltate	-	83	89	92	93
strade con letto in ghiaia	-	76	85	89	91
strade battute in terra	-	72	82	87	89
deserti naturali permeabili in aree urbane	-	63	77	85	88
deserti artificiali impermeabili in aree urbane	-	96	96	96	96
zone commerciali e di business	area impermeabile 85%	89	92	94	95
zone industriali	area impermeabile 72%	81	88	91	93
zone residenziali, lotti fino a 500 m2	area impermeabile 65%	77	85	90	92
zone residenziali, lotti di 500-1000 m2	area impermeabile 38%	61	75	83	87
zone residenziali, lotti di 1000-1500 m2	area impermeabile 30%	57	72	81	86
zone residenziali, lotti di 1500-2000 m2	area impermeabile 25%	54	70	80	85
zone residenziali, lotti di 2000-5000 m2	area impermeabile 20%	51	68	79	84
zone residenziali, lotti di 5000-10000 m2	area impermeabile 12%	46	65	77	82
zona di nuova espansione urbana	-	77	86	91	94

Tabella 6: Valori caratteristici di CNII nelle zone urbanizzate (USDA, 1986, 2004).

In particolare, il tipo idrologico A è relativo a suoli ad elevata infiltrazione, con strati da sabbiosi (o di loess profondi) a siltosi aggregati (diametro 0,002-0,05 mm), il tipo idrologico B è relativo a suoli con infiltrazione moderata, tessitura da moderatamente fine a moderatamente grossolana, quali limi sabbiosi. Il tipo idrologico C è relativo a suoli con infiltrazione lenta, tessitura fine, come le argille limose con deboli strati di limo sabbioso; infine, il tipo idrologico D, comprende argille plastiche e compatte con infiltrazione molto lenta.

Valori CNII nelle zone rurali						
Tipologia di coltivazione	Trattamento	Condizioni idrologiche cattive/buone	A	B	C	D
incolto, a maggese, a riposo	maggese nudo o arato a rittochino	-	77	86	91	94
	maggese residuo (almeno il 5%) (CR)	cattive	76	85	90	93
		buone	74	83	88	90
filari di coltivazione	filari di coltivazioni a rittochino (SR)	cattive	72	81	88	91
		buone	67	78	85	89
	SR + CR	cattive	71	80	87	90
		buone	64	75	82	85
	filari di coltivazioni per traverso (C)	cattive	70	79	84	88
		buone	65	75	82	86
	C+CR	cattive	69	78	83	87
		buone	64	74	81	85
	filari di coltivazioni per traverso e terrazzati (C&T)	cattive	66	74	80	82
		buone	62	71	78	81
	C&T + CR	cattive	65	73	79	81
		buone	61	70	77	80
cereali	cereali a rittochino (SR)	cattive	65	76	84	88
		buone	63	75	83	87
	SR+CR	cattive	64	75	83	86
		buone	60	72	80	84
	cereali per traverso (C)	cattive	63	74	82	85
		buone	61	73	81	84
	C+CR	cattive	62	73	81	84
		buone	60	72	80	83
	cereali per traverso e terrazzati (C&T)	cattive	61	72	79	82
		buone	59	70	78	81
	C&T + CR	cattive	60	71	78	81
		buone	58	69	77	80
leguminose a semi ravvicinati o diffusi o prato a rotazione	leguminose o prato a rotazione a rittochino (SR)	cattive	66	77	85	89
		buone	58	72	81	85
	leguminose o prato a rotazione per traverso (C)	cattive	64	75	83	85
		buone	55	69	78	83
	leguminose o prato a rotazione per traverso e terrazzamento (C&T)	cattive	63	73	80	83
		buone	51	67	76	80

Tabella 7: Valori caratteristici di CNII nelle zone rurali (USDA, 1986, 2004).

Valori CNii in altre zone rurali					
Zone umide					
Copertura vegetale	Condizioni idrologiche cattive/discrete/buone	A	B	C	D
pascolo, prati, o foraggio continuo o ad intervalli per pascolo	cattive	68	79	86	89
	discrete	49	69	79	84
	buone	39	61	74	80
prato protetto dal pascolo e soggetto a fienagione	-	30	58	71	78
sterpaglia	cattive	48	67	77	83
	discrete	35	56	70	77
	buone	30	48	65	73
combinazione di bosco e prato (es. frutteto)	cattive	57	73	82	86
	discrete	43	65	76	82
	buone	32	58	72	79
bosco	cattive	45	66	77	83
	discrete	36	60	73	79
	buone	30	55	70	77
proprietà agricola-edifici, stradine, viottoli d'accesso e lotti circostanti	-	59	74	82	86
Zone aride e semiaride					
manto erboso, erba infestante	cattive	-	80	87	93
	discrete	-	71	81	89
	buone	-	62	74	85
macchia boschiva: quercia, pioppo, mogano, acero	cattive	-	66	74	79
	discrete	-	48	57	63
	buone	-	30	41	48
ginepro, pino e sottobosco	cattive	-	75	85	89
	discrete	-	58	73	80
	buone	-	41	61	71
macchia arbustiva	cattive	-	67	80	85
	discrete	-	51	63	70
	buone	-	35	47	55
arbusti desertici	cattive	63	77	85	88
	discrete	55	72	81	86
	buone	49	68	79	84

Tabella 8: Valori caratteristici di CNII nelle zone rurali (USDA, 1986, 2004).

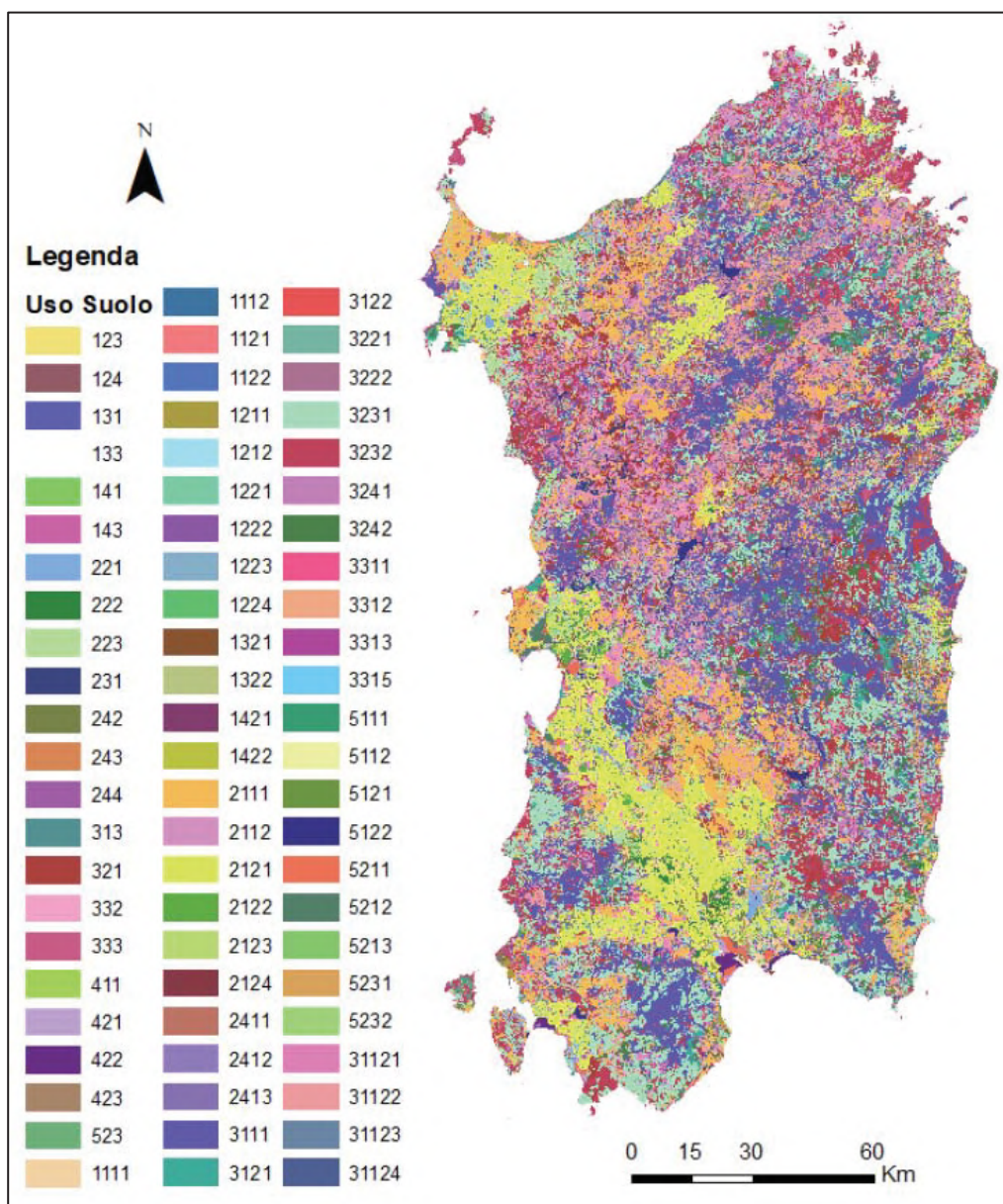


Figura 11: Carta dell'uso del suolo della Regione Sardegna 2008 (Corine Land Cover, 2008).

In Figura 11 viene riportata la carta dell'uso del suolo Corine Land Cover 2008 relativa al territorio regionale, con in legenda i codici relativi a ciascuna classe di uso del suolo.

A ciascuna classe sono quindi stati associati i valori del CN II riportati nelle Tabella 6, Tabella 7 e Tabella 8, per i 4 tipi idrologici A-B-C-D. (valori indicati nel documento "Technical Release 55: Urban Hydrology for Small Watershed" (1986) dell'USDA).

Nelle seguenti Tabella 9 e Tabella 10, vengono quindi riportate le classi di uso del suolo della Corine Land Cover 2008, con associati i valori di CN II per i 4 tipi idrologici.

Classi di uso del suolo della Corine Land Cover 2008		CNII			
		A	B	C	D
1111	tessuto residenziale compatto e denso	77	85	90	92
1112	tessuto residenziale rado	61	75	83	87
1121	tessuto residenziale rado e nucleiforme	61	75	83	87
1122	fabbricati rurali	59	74	82	86
1211	insediamenti industriali-artigianali e commerciali e spazi annessi	89	92	94	95
1212	insediamenti di grandi impianti di servizi	81	88	91	93
1221	reti stradali e spazi accessori	98	98	98	98
1222	reti ferroviarie e spazi annessi	98	98	98	98
1223	grandi impianti di concentrazione e smistamento merci	98	98	98	98
1224	impianti a servizio delle reti di distribuzione	98	98	98	98
123	aree portuali	98	98	98	98
124	aree aereoportuali ed eliporti	98	98	98	98
131	aree estrattive	76	85	89	91
1321	Discariche	76	85	89	91
1322	depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	76	85	89	91
133	Cantieri	76	85	89	91
141	aree verdi urbane	39	61	74	80
1421	aree ricreative e sportive	49	69	79	84
1422	aree archeologiche	68	79	86	89
143	Cimiteri	68	79	86	89
2111	seminativi in aree non irrigue	61	73	81	84
2112	prati artificiali	68	79	86	89
2121	seminativi semplici e colture orticole a pieno campo	63	73	80	83
2122	Risaie	96	96	96	96
2123	Vivai	68	79	86	89
2124	colture in serra	68	79	86	89
221	Vigneti	66	74	80	82
222	frutteti e frutti minori	62	71	78	81
223	Oliveti	62	71	78	81
231	prati stabili	30	58	71	78
2411	colture temporanee associate all'olivo	62	71	78	81
2412	colture temporanee associate al vigneto	66	74	80	82
2413	colture temporanee associate ad altre colture permanenti	64	73	79	82
242	sistemi colturali e particellari complessi	64	73	79	82
243	aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	64	73	79	82
244	aree agroforestali	64	73	79	82

Tabella 9: Classi di uso del suolo della Corine Land Cover 2008 con associati i valori di CNII per i 4 tipi idrologici A-B-C-D (parte prima).

Classi di uso del suolo della Corine Land Cover 2008		CNII			
		A	B	C	D
3111	boschi di latifoglie	36	60	73	79
31121	pioppetti, saliceti, eucalitteti ecc. anche in formazioni miste	36	60	73	79
31122	Sugherete	36	60	73	79
31123	castagneti da frutta	36	60	73	79
31124	altri tipi di latifoglio	36	60	73	79
3121	boschi di conifere	45	66	77	83
3122	arboricoltura con essenze forestali di conifere	45	66	77	83
313	boschi misti di conifere e latifoglie	36	60	73	79
321	aree a pascolo naturale	49	69	79	84
3221	cespuglieti e arbusteti	35	56	70	77
3222	formazioni di ripa non arboree	35	56	70	77
3231	macchia mediterranea	35	56	70	77
3232	Gariga	35	56	70	77
3241	aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione: ricoloniz. Natuale	43	65	76	82
3242	aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione: ricoloniz. Artificiale	43	65	76	82
3311	spiagge di ampiezza superiore a 25 m	49	68	79	84
3312	aree dunali non coperte da vegetazione di ampiezza superiore a 25 m	49	68	79	84
3313	aree dunali coperte da vegetazione di ampiezza superiore a 25 m	49	68	79	84
3315	letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m	98	98	98	98
332	pareti rocciose e falesie	76	85	89	91
333	aree con vegetazione rada >5% e <40%	63	77	85	88
411	paludi interne	98	98	98	98
421	paludi salmastre	98	98	98	98
422	Saline	98	98	98	98
423	zone intertidali (zona del litorale che dipende dalle maree)	98	98	98	98
5111	fiumi, torrenti, fossi	98	98	98	98
5112	canali e idrovie	98	98	98	98
5121	bacini naturali	98	98	98	98
5122	bacini artificiali	98	98	98	98
5211	lagune, laghi e stagni costieri a produzione ittica naturale	98	98	98	98
5212	acquaculture in lagune, laghi e stagni costieri	98	98	98	98
5213	estuari e delta	98	98	98	98
5231	aree marine a produzione ittica naturale	98	98	98	98
5232	acquaculture in mare libero	98	98	98	98
523	Mare	98	98	98	98

Tabella 10: Classi di uso del suolo della Corine Land Cover 2008 con associati i valori di CNII per i 4 tipi idrologici A-B-C-D (parte seconda).

Per determinare il tipo idrologico A-B-C-D è stata utilizzata la carta delle permeabilità dei substrati a scala regionale prodotta dal Dipartimento Geologico dell'ARPAS (in attesa di pubblicazione). La carta delle permeabilità dei substrati della Sardegna in scala 1:25.000, portata a termine agli inizi del 2018 dal Dipartimento Geologico dell'ARPAS, è in parte derivata dalla carta litologica e in parte ottenuta dalle informazioni presenti nella cartografia geologica regionale ufficiale GeoPPR del 2008 (scala 1:25.000), integrando con le conoscenze geologiche e di campagna.

Si riassume di seguito brevemente come si è operato per ottenere la carta litologica: le rocce della Sardegna sono state suddivise in tre grandi classi: rocce magmatiche, rocce metamorfiche, rocce sedimentarie. Le tre classi sono state suddivise in otto sottoclassi (livello 1) di maggior dettaglio distinguendo al loro interno famiglie di rocce raggruppate per affinità (livello 2). Il lavoro di assegnazione delle categorie di permeabilità è stato fatto sul livello di dettaglio 2 della carta litologica.

Per ottenere la carta delle permeabilità dei substrati, le rocce della Sardegna sono state suddivise in 5 classi di permeabilità: Alta permeabilità (AP), Medio Alta permeabilità (MAP), Media permeabilità (MP), Medio Bassa permeabilità (MBP), Bassa permeabilità (BP). All'interno di ciascuna sottoclasse, sono state distinte ulteriormente le tipologie di permeabilità per porosità, fatturazione e carsismo ottenendo 15 classi di permeabilità con le varie combinazioni dei dati.

A partire da tale carta, è stata quindi creata la carta dei tipi idrologici A-B-C-D assemblando le due classi di permeabilità AP e MAP al fine di ottenere solo quattro classi. In questo modo, è stato associato alle classi di permeabilità AP e MAP il tipo idrologico A, alla classe di permeabilità MP il tipo idrologico B, alla classe di permeabilità MBP la classe idrologica C, mentre alla classe di permeabilità BP e laghi la classe idrologica D. In particolare ad alcune aree fortemente antropizzate con permeabilità non classificata si è attribuito il valore di tipo idrologico con permeabilità più bassa (cioè classe D).

In definitiva, sommando l'informazione spaziale della classe di uso del suolo a quella della classe di permeabilità, è stata creata la mappatura vettoriale del CN II per l'intera regione.

Ottenuta la mappa del CN II a scala regionale in formato vettoriale, riportata in Figura 13, si è prodotta pure la mappa del CN II in formato raster, con risoluzione pari a 10 m e valore del pixel pari al CN II, come mostrato in Figura 14. In particolare in Figura 14 il CN II viene rappresentato con 14 classi con range pari a 5.

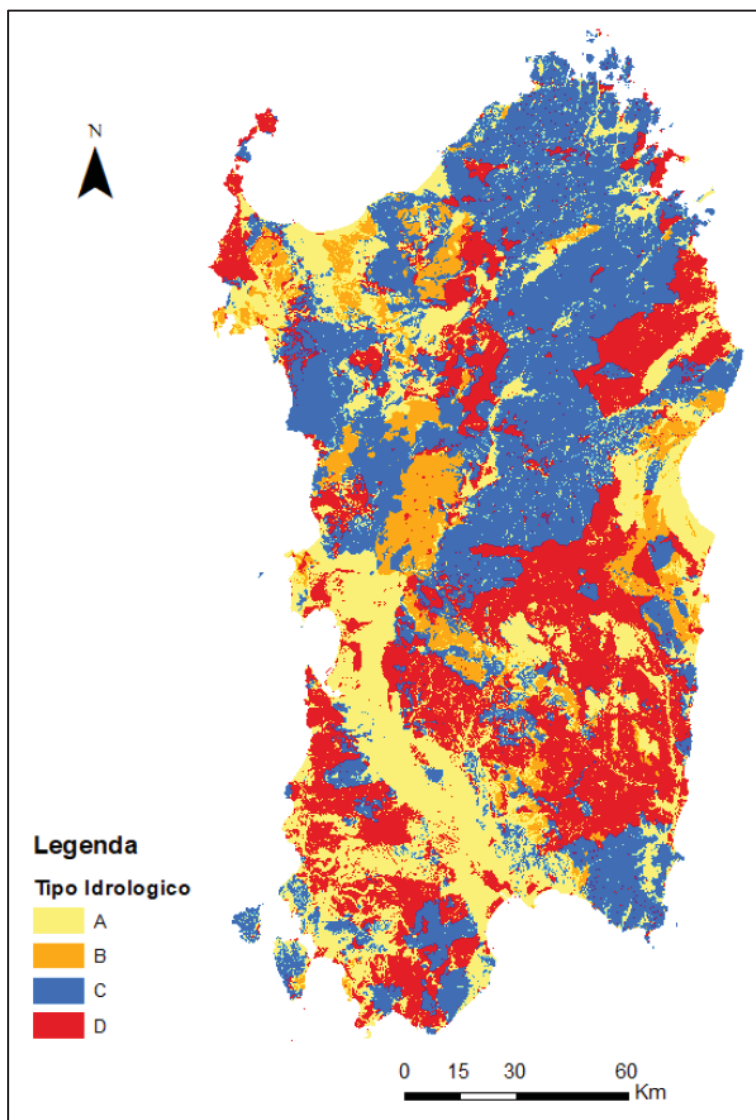


Figura 12: Carta dei tipi idrologici (derivata dalla carta delle permeabilità dei substrati).

Mentre la carta del CN II del PSFF riporta per tutta la Sardegna soltanto 15 differenti valori di CN II (che è un significativo limite nella definizione tipologica della mappa), la nuova mappa riporta 46 differenti valori di CN II con range tra 30 e 98. Questo determina conseguentemente nella nuova mappa del CN II un più grande spettro di variazione del suo valore.

Bisogna evidenziare che la mappa del CN II del Piano Stralcio Fasce Fluviali è stata realizzata nel 2002, utilizzando la carta di uso del suolo Corine Land Cover del 2000 in scala 1:100.000, e successivamente adottata per le analisi del PSFF.

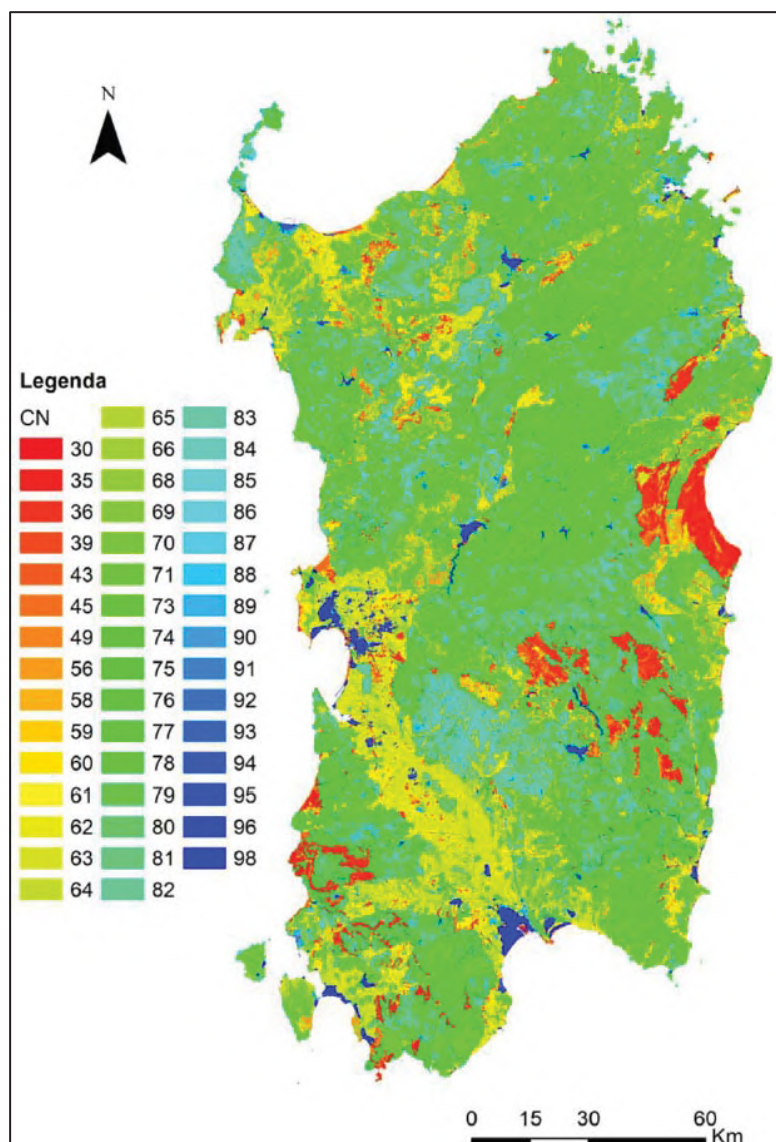


Figura 13: Carta del Curve Number (CNII) in formato vettoriale.

L'informazione sulla permeabilità determinava un coefficiente correttivo compreso tra -5 e 15 che andava addizionato al valore del CN II, individuato attraverso la classificazione dell'uso del suolo. Chiaramente questo ha determinato un limitato numero di differenti valori di CN II utilizzati per l'intera Regione.

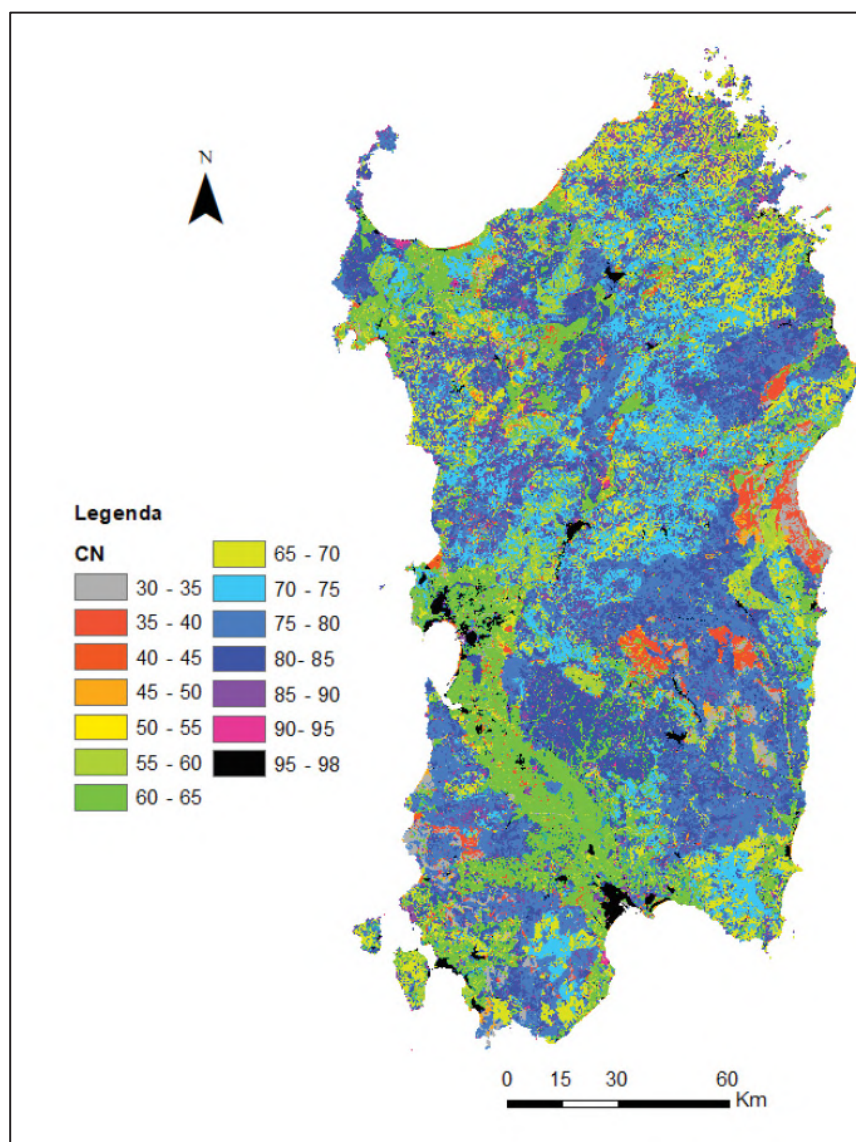


Figura 14: Carta del Curve Number (CNII) in formato raster.

È stata confrontata, per tre bacini strumentati, la traslazione temporale dei colmi dell'idrogramma di piena misurati da due stazioni idrometriche poste una a valle rispetto all'altra e la differenza dei tempi di corrivazione dei bacini sottesi alle due stazioni. In tutti i casi analizzati si è visto che, utilizzando la mappa del CNII dell'ARPAS anziché quella precedente del PSFF, si riesce a riprodurre più correttamente il tempo di corrivazione dei bacini con l'equazione del SCS, e quindi la traslazione temporale di due idrogrammi misurati in due stazioni idrometriche poste una a valle dell'altra.

I valori del CN II proposti, a cui si è pervenuti con la metodologia illustrata, sono da ritenersi migliorativi, in quanto fondati sull'effettiva e più dettagliata carta delle permeabilità

del substrato aggiornata al 2018, sulla carta dell'uso del suolo Corine Land Cover del 2008 a scala 1:25.000 (mentre precedentemente era stata utilizzata la versione del 2000 in scala 1:100.000), ed anche perchè presentano una maggiore variabilità (46 differenti valori di CN II, anziché 15).

È evidente l'approssimazione con la quale entrambi i metodi giungano alla determinazione del valore del CN II (definizione delle classi di appartenenza a cui si riconducono tipologie di uso del suolo differenti), ma la disponibilità di un più ampio spettro di valori di CN II consente di ridurre l'entità di tale approssimazione, in particolare sui piccoli bacini.

Infine un ulteriore incremento del CN (che così definito nella procedura rappresenta condizioni medie di umidità del suolo antecedenti all'inizio dell'evento, AMCII) avviene per ogni sottobacino nel valutare elevate le condizioni di umidità antecedenti l'evento (condizione AMCIII).

I conseguenti valori di CN II e CN III sono descritti nella seguente Tabella 11.

Codice Bacino	S	CN (II)	CN (III)
	[km ²]	[adim.]	[adim.]
A.1.1	0.914	80	90
A.1.2	0.972	79	90
A.2.1	0.098	77	89
A.2.2	0.288	79	90
A.3.1	0.728	78	89
A.4.1	0.179	78	89
A.4.2	0.541	78	89
A.4.3	1.238	78	89
A.5.1	0.139	65	81
A.5.2	2.265	75	88
A.6.1	1.115	69	84
A.6.2	1.541	68	83
A.6.3	1.614	68	83
B.1	0.021	68	83
B.2	0.194	77	89
B.3	0.010	83	92
B.4	0.050	80	90
B.5	0.032	83	92
B.6	0.036	88	95
B.7	0.028	72	85
B.8	0.109	71	85
B.9	0.033	68	83
B.10	0.058	68	83
B.11	0.076	76	88
B.12	0.033	56	75
B.13	0.056	71	85
B.14	0.060	70	84
B.15	0.013	71	85
I.1	0.932	80	90
I.2	0.051	77	89
I.5	0.038	72	86

Tabella 11: Valori di CN.

Sulla scorta dei dati morfometrici e del valore del CN sono stati calcolati i tempi di corrivazione con metodo SCS (e successiva durata critica secondo metodologia PSFF).

Codice Bacino	CN (II)	CN (III)	iv	L	tc SCS	tc adottato
	[adim.]	[adim.]	%	[km]	[h]	[h]
A.1.1	80	90	38.7	1.87	0.25	0.25
A.1.2	79	90	37.0	2.27	0.31	0.31
A.2.1	77	89	37.7	0.39	0.08	0.17
A.2.2	79	90	24.6	0.94	0.19	0.19
A.3.1	78	89	39.7	0.98	0.16	0.17
A.4.1	78	89	22.5	0.26	0.07	0.17
A.4.2	78	89	30.7	0.66	0.13	0.17
A.4.3	78	89	30.6	1.16	0.20	0.20
A.5.1	65	81	25.5	0.25	0.09	0.17
A.5.2	75	88	24.7	1.87	0.35	0.35
A.6.1	69	84	28.5	1.11	0.25	0.25
A.6.2	68	83	28.5	1.62	0.34	0.34
A.6.3	68	83	28.8	1.75	0.36	0.36
B.1	68	83	6.1	0.08	0.06	0.17
B.2	77	89	12.8	0.54	0.17	0.17
B.3	83	92	7.5	0.05	0.03	0.17
B.4	80	90	32.6	0.09	0.02	0.17
B.5	83	92	15.6	0.04	0.02	0.17
B.6	88	95	8.9	0.04	0.02	0.17
B.7	72	85	20.6	0.07	0.03	0.17
B.8	71	85	24.6	0.19	0.06	0.17
B.9	68	83	31.5	0.10	0.03	0.17
B.10	68	83	34.5	0.12	0.04	0.17
B.11	76	88	38.1	0.18	0.04	0.17
B.12	56	75	31.0	0.06	0.03	0.17
B.13	71	85	26.5	0.13	0.04	0.17
B.14	70	84	26.9	0.19	0.06	0.17
B.15	71	85	25.7	0.06	0.03	0.17
I.1	80	90	38.1	2.12	0.28	0.28
I.2	77	89	28.5	0.11	0.03	0.17
I.5	72	86	21.5	0.13	0.05	0.17

Tabella 12: Tempo di corrivazione ottenuto applicando il metodo SCS. E' stato imposto un valore minimo pari a 0.17 h (=10 min).

3.2.3 Analisi dei risultati idrologici

Di seguito si riportano i risultati ottenuti dall'applicazione del metodo razionale per la definizione delle portate al colmo relative ai bacini di interesse.

Per quanto concerne la definizione delle altezze di pioggia giornaliera, sono stati definiti i parametri "a" ed "n" delle curve di possibilità pluviometrica, per le durate inferiori ad un'ora, normalizzate alla sottozona 2 (SZ02), alla quale appartengono i bacini in esame, e per ciascuno dei tempi di ritorno di riferimento.

Si ricorda che per:

- $10 \leq Tr \leq 1000$ [anni]
- $0,5 \leq \tau < 1$ [h]

Risulta:

$$K_T = a_2 \cdot \tau^{n_2}$$

Con:

SZO 2	$a_2 = a_2' = 0,44182 + 1,0817 \cdot \log T$
	$n_2 = -0,18676 + 0,24310 \cdot \log T - 0,35453 \cdot 10^{-1} \cdot (\log T)^2$

Da cui risulta:

TR	10	50	100	200	500
a2=a2'	1.54	2.28	2.61	2.93	3.36
n2	-0.01	0.12	0.16	0.18	0.21

Tabella 13: Coefficienti a(T) ed n(T) della curva normalizzata per la SZO2 a cui appartengono i bacini in esame ed i tempi di ritorno di interesse, per durate inferiori ad un'ora.

Dai coefficienti “a” ed “n”, funzione del tempo di ritorno, della durata dell’evento considerato e della SZO, sono stati definiti i coefficienti di crescita K_T :

BACINO	Coefficients di crescita K_T (T_R, T, SZO)				
	h 10	h 50	h 100	h 200	h 500
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A.1.1	1.55	2.02	2.24	2.45	2.74
A.1.2	1.55	2.07	2.31	2.54	2.85
A.2.1	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
A.2.2	1.55	1.95	2.13	2.32	2.57
A.3.1	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
A.4.1	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
A.4.2	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
A.4.3	1.55	1.97	2.16	2.35	2.62
A.5.1	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
A.5.2	1.55	2.11	2.36	2.61	2.94
A.6.1	1.55	2.02	2.23	2.44	2.73
A.6.2	1.55	2.10	2.34	2.59	2.92
A.6.3	1.55	2.11	2.37	2.62	2.95
B.1	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
B.2	1.55	1.93	2.10	2.28	2.53
B.3	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
B.4	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
B.5	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
B.6	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
B.7	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
B.8	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
B.9	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
B.10	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
B.11	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
B.12	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
B.13	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
B.14	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
B.15	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
I.1	1.55	2.05	2.28	2.50	2.81
I.2	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51
I.5	1.55	1.92	2.09	2.27	2.51

Tabella 14: Coefficienti di crescita K_T .

Successivamente, sono state calcolate le altezze di pioggia lorde e quelle ragguagliate alla superficie del bacino.

BACINO	Altezza di pioggia indice $\mu(\tau, \mu g)$	Altezze di pioggia lorde				
		h 10	h 50	h 100	h 200	h 500
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
A.1.1	15.83	25	32	35	39	43
A.1.2	17.00	26	35	39	43	49
A.2.1	13.56	21	26	28	31	34
A.2.2	14.16	22	28	30	33	36
A.3.1	13.56	21	26	28	31	34
A.4.1	13.56	21	26	28	31	34
A.4.2	13.56	21	26	28	31	34
A.4.3	14.59	23	29	32	34	38
A.5.1	13.56	21	26	28	31	34
A.5.2	17.90	28	38	42	47	53
A.6.1	15.68	24	32	35	38	43
A.6.2	17.65	27	37	41	46	51
A.6.3	18.04	28	38	43	47	53
B.1	13.56	21	26	28	31	34
B.2	13.72	21	26	29	31	35
B.3	13.56	21	26	28	31	34
B.4	13.56	21	26	28	31	34
B.5	13.56	21	26	28	31	34
B.6	13.56	21	26	28	31	34
B.7	13.56	21	26	28	31	34
B.8	13.56	21	26	28	31	34
B.9	13.56	21	26	28	31	34
B.10	13.56	21	26	28	31	34
B.11	13.56	21	26	28	31	34
B.12	13.56	21	26	28	31	34
B.13	13.56	21	26	28	31	34
B.14	13.56	21	26	28	31	34
B.15	13.56	21	26	28	31	34
I.1	16.49	26	34	38	41	46
I.2	13.56	21	26	28	31	34
I.5	13.56	21	26	28	31	34

Tabella 15: Altezze di pioggia lorde.

BACINO	ARF($\tau_{cr,A}$)	Altezze di pioggia lorde ragguagliate				
		h 10	h 50	h 100	h 200	h 500
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A.1.1	0.946	23	30	33	37	41
A.1.2	0.948	25	33	37	41	46
A.2.1	0.971	20	25	28	30	33
A.2.2	0.960	21	26	29	32	35
A.3.1	0.941	20	25	27	29	32
A.4.1	0.965	20	25	27	30	33
A.4.2	0.947	20	25	27	29	32
A.4.3	0.934	21	27	29	32	36
A.5.1	0.968	20	25	27	30	33
A.5.2	0.933	26	35	39	44	49
A.6.1	0.941	23	30	33	36	40
A.6.2	0.941	26	35	39	43	48
A.6.3	0.941	26	36	40	44	50
B.1	0.983	21	26	28	30	33
B.2	0.964	21	26	28	30	33
B.3	0.988	21	26	28	30	34
B.4	0.978	21	25	28	30	33
B.5	0.981	21	26	28	30	33
B.6	0.980	21	26	28	30	33
B.7	0.982	21	26	28	30	33
B.8	0.970	20	25	28	30	33
B.9	0.981	21	26	28	30	33
B.10	0.976	21	25	28	30	33
B.11	0.974	21	25	28	30	33
B.12	0.981	21	26	28	30	33
B.13	0.977	21	25	28	30	33
B.14	0.976	21	25	28	30	33
B.15	0.986	21	26	28	30	34
I.1	0.947	24	32	36	39	44
I.2	0.977	21	25	28	30	33
I.5	0.980	21	25	28	30	33

Tabella 16: Altezze di pioggia ragguagliate.

In base ai valori del CN medio associato ad ogni bacino, sono state determinate le altezze di pioggia nette.

BACINO	CN		Altezze di pioggia nette				
	AMC III	S [mm]	h 10	h 50	h 100	h 200	h 500
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A.1.1	90	28	7	12	14	17	20
A.1.2	90	29	8	14	16	19	23
A.2.1	89	32	4	7	8	10	12
A.2.2	90	29	5	9	10	12	14
A.3.1	89	32	4	7	8	9	12
A.4.1	89	30	5	7	9	10	12
A.4.2	89	32	4	7	8	10	12
A.4.3	89	31	5	8	10	12	14
A.5.1	81	60	1	2	3	4	5
A.5.2	88	36	6	12	15	18	22
A.6.1	84	49	3	6	7	9	12
A.6.2	83	51	4	8	10	13	16
A.6.3	83	51	4	8	11	14	17
B.1	83	52	2	3	4	5	7
B.2	89	32	4	7	9	10	12
B.3	92	22	7	10	12	14	16
B.4	90	28	5	8	10	12	14
B.5	92	22	7	10	12	14	17
B.6	95	14	10	14	16	18	21
B.7	85	43	3	5	6	7	9
B.8	85	45	2	4	5	7	8
B.9	83	51	2	4	5	6	7
B.10	83	52	2	3	4	5	7
B.11	88	34	4	6	8	9	11
B.12	75	86	0	1	1	2	3
B.13	85	44	2	4	6	7	9
B.14	84	47	2	4	5	6	8
B.15	85	45	2	5	6	7	9
I.1	90	28	7	13	16	18	22
I.2	89	33	4	7	8	10	12
I.5	86	42	3	5	6	7	9

Tabella 17: Valori del CN ed altezze di pioggia nette.

Infine, sono state calcolate le relative portate al colmo.

BACINO	t_c	Qc [m ³ /s]					Q ₂₀₀
	[h]	T _R 10	T _R 50	T _R 100	T _R 200	T _R 500	[m ³ /s/km ²]
A.1.1	0.25	6.9	11.7	14.1	16.6	20.0	18.1
A.1.2	0.31	6.8	11.9	14.4	17.0	20.6	17.5
A.2.1	0.17	0.7	1.2	1.4	1.6	2.0	16.6
A.2.2	0.19	2.2	3.6	4.4	5.1	6.2	17.7
A.3.1	0.17	4.9	8.1	9.7	11.5	14.0	15.8
A.4.1	0.17	1.3	2.2	2.6	3.1	3.7	17.1
A.4.2	0.17	3.7	6.0	7.3	8.6	10.5	15.9
A.4.3	0.20	8.1	13.8	16.7	19.8	24.1	16.0
A.5.1	0.17	0.2	0.6	0.7	1.0	1.3	6.8
A.5.2	0.35	11.2	21.7	26.9	32.4	40.0	14.3
A.6.1	0.25	3.4	7.2	9.2	11.4	14.5	10.2
A.6.2	0.34	4.5	10.1	13.0	16.1	20.6	10.5
A.6.3	0.36	4.7	10.6	13.6	16.9	21.6	10.5
B.1	0.17	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	9.1
B.2	0.17	1.4	2.2	2.7	3.2	3.9	16.4
B.3	0.17	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	23.1
B.4	0.17	0.4	0.7	0.8	1.0	1.2	19.2
B.5	0.17	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	23.4
B.6	0.17	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3	29.8
B.7	0.17	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	11.9
B.8	0.17	0.4	0.8	1.0	1.2	1.5	11.0
B.9	0.17	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	9.5
B.10	0.17	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	9.1
B.11	0.17	0.5	0.8	1.0	1.2	1.4	15.4
B.12	0.17	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	2.9
B.13	0.17	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8	11.3
B.14	0.17	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8	10.4
B.15	0.17	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	11.6
I.1	0.28	6.8	11.8	14.2	16.7	20.2	18.0
I.2	0.17	0.4	0.6	0.7	0.8	1.0	16.4
I.5	0.17	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	12.4

Tabella 18: Portate al colmo.

4 ANALISI IDRAULICA CORSI D'ACQUA

Per la verifica idraulica delle interferenze sono stati utilizzati due diversi approcci:

- per i corsi d'acqua "PAI" è stato utilizzato il codice di calcolo HEC-RAS ver. 5.0.7, sviluppato dalla Hydrologic Engineering Center della U.S. Army, che consente il calcolo dell'andamento dei profili di corrente in moto gradualmente variato oppure in moto vario in alvei naturali o canali artificiali includendo anche la valutazione degli effetti sulla corrente dovuti all'interazione con ponti, tombinature, briglie, stramazzi, aree golenali, ecc..;
- per i corsi d'acqua "NON PAI" è stato invece applicato il metodo della Federal Highway Administration (FHWA) denominato "Inlet/Outlet Control".

Le analisi idrauliche effettuate, sono volte a verificare il funzionamento idraulico delle aste oggetto di studio nella configurazione attuale ed in quella di progetto.

4.1 Allestimento e calibrazione dei modelli idraulici

La schematizzazione geometrica delle varie aste studiate è stata effettuata in modo da ottenere una buona e realistica rappresentazione del deflusso di piena. Purtroppo la base topografica di riferimento, il DTM 10 x 10 m, presenta evidenti limiti di precisione: a questo è stata aggiunta l'informazione derivante da un DTM a maglia 1 x 1 m, ottenuto dalle curve di livello della cartografia aerofotogrammetrica realizzata in scala al 2000, al fine di rappresentare meglio le sezioni e l'incisione dei torrenti.

Aste "PAI" – modello monodimensionale

La schematizzazione dei tombini/ponti idraulici in ciascun modello di calcolo numerico è stata effettuata mediante la funzione "Bridge and culverts" del codice di calcolo in questione.

Per il calcolo del profilo di corrente in corrispondenza delle strutture, tra le diverse opzioni offerte dal codice di calcolo, sono state selezionate le equazioni di bilancio dell'energia ed il metodo dei momenti, tra le quali il software seleziona in automatico la formulazione caratterizzata dalla maggiore dissipazione energetica. Finché il livello idrico rimane al di sotto dell'impalcato (low flow), viene assunta la schematizzazione di deflusso non in pressione ovvero a superficie libera; viene invece assunta la schematizzazione con deflusso in pressione e stramazzo al di sopra dell'impalcato (pressure and weir), per le

Relazione di inquadramento idrologico, idraulico, di pianificazione territoriale

situazioni con livello della corrente tale da interessare l'intradosso del ponte (high flow). Le condizioni limite per il deflusso in pressione sono definite dal programma in base al livello di corrente registrato a monte.

Aste "NON PAI" – modello inlet-outlet control

Le leggi che regolano il deflusso di una corrente attraverso un tombino si rifanno all'idraulica dei canali a pelo libero sino a quando la corrente non è a sezione piena. In letteratura sono disponibili numerosi studi effettuati da diversi autori (Marnell, Nagler, Woodward, Mavis, Straub, Morris, Anderson, Bowers, Shoemaker, Clayton) che hanno investigato casi particolari. Un'indagine sperimentale completa sul comportamento idraulico delle più comuni tipologie di tombini è stata eseguita dal U.S. Bureau of Standard come riportato da French in più pubblicazioni. Sulla base di queste esperienze è stato verificato che l'imbocco di un tombino risulta libero qualora il carico idraulico a monte sia inferiore ad un valore critico definito in funzione delle caratteristiche geometriche dell'imbocco del tombino stesso.

4.2 Condizioni al contorno e definizione della scabrezza

Le simulazioni idrodinamiche sono state effettuate in moto permanente. Nello specifico per ciascun modello numerico è stata stabilita una condizione al contorno di monte imponendo la portata di progetto relativa in ingresso, mentre come condizione al contorno di valle è stato imposto normalmente il deflusso in moto uniforme "Normal Depth", non essendo state riscontrate casi specifici di passaggio in corrente critica o di livello imposto (per es. a mare, laghi, traverse, dighe o presso confluenze).

Per quanto concerne la scabrezza, la valutazione dei coefficienti da inserire in ciascun modello è stata basata su dati di letteratura, sull'esperienza acquisita nel campo della modellistica idraulica, sulle indicazioni rilevate dalle carte del CN regionale e sulle foto a disposizione.

4.3 Simulazioni idrauliche

Le analisi idrauliche effettuate, sono volte a verificare il funzionamento idraulico delle aste oggetto di studio nella configurazione attuale ed in quella di progetto.

In particolare, lo studio del funzionamento idraulico di ciascuna opera in progetto verte sulla verifica del franco idraulico e sull'ubicazione delle spalle e delle pile secondo le

modalità indicate dalle recenti NTC2018, capitolo 5, nella parte dedicata alla compatibilità idraulica.

Secondo tale norma valgono i seguenti principali vincoli:

- la portata di verifica di progetto è quella caratterizzata da tempo di ritorno pari a duecento anni;
- il franco calcolato sul livello della portata di progetto deve essere di 1.5 m per i viadotti e per tutte le opere dimensionate per portata di progetto superiore a 50 m³/s;
- il manufatto non deve interessare con rilevati, spalle e pile la sezione del corso d'acqua;
- qualora fosse necessario realizzare pile in alveo, la luce netta minima tra pile contigue, o fra pila e spalla del ponte, non deve essere inferiore a 40 m misurati ortogonalmente al filone principale della corrente;
- il franco idraulico per tombini dimensionati per portate inferiori a 50 m³/s deve essere il massimo tra 0.5 m e 1/3 dell'altezza della sezione utile al deflusso.

Per la verifica del franco idraulico degli attraversamenti stradali in progetto, oltre alle citate NTC 2018, sono state considerate le modalità indicate dalle Norme Di Attuazione del Piano Stralcio Per L'Assetto Idrogeologico (PAI), approvate con Deliberazioni del Comitato Istituzionale n.1 del 03/10/2019 e n.1 del 28/10/2019, adottate dalla Direzione generale agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna.

Tali norme recitano, al TITOLO II "Prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale", Articolo 21 "Indirizzi per la progettazione, realizzazione e identificazione delle misure di manutenzione delle nuove infrastrutture", comma 2 lettere d1 e d2:

"Per le opere di attraversamento trasversale di tutti i corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico, le disposizioni e norme tecniche tendono a stabilire principi generali e prescrizioni affinché le attività di progettazione, realizzazione e identificazione delle misure di manutenzione delle nuove infrastrutture a rete o puntuali di cui al precedente comma: garantiscano un franco sul livello della portata di progetto, per velocità medie della corrente inferiori a 8 m/s, pari a quanto indicato dall'analisi modellistica sul franco idraulico approvata dal Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino, corrispondente al massimo tra:

$0.7 \cdot v^2 / 2g$	“v” indica la velocità media della corrente
1 m	
$0.87 \cdot \sqrt{y} + \alpha \cdot y'$	y indica la profondità media della corrente, y' è l'altezza della corrente areata, e α è un coefficiente che varia linearmente tra 0 e 1 quando la velocità varia tra 5 m/s e 15 m/s, con le limitazioni che il valore $0.87 \cdot \sqrt{y}$ sarà assunto al massimo pari a 1.5 ed y' viene assunto pari a 2 metri o alla profondità media y, se questa risulta minore di 2.

Per velocità superiori a 8 m/s, il franco sarà almeno pari all'intera altezza cinetica $v^2/2g$.

Nella seguente Tabella 19 si riportano i risultati delle simulazioni idrauliche effettuate per la verifica della compatibilità idraulica di ciascun'opera in progetto.

I calcoli numerici, sotto forma di stralcio planimetrico, profili, tabelle e sezioni trasversali, sono posti in Allegato 1, mentre, nella documentazione grafica del progetto, vengono riportate le planimetrie di allagamento delle varie aste per ciascuna configurazione modellata e le eventuali scelte progettuali di sistemazione idraulica (risezionamento e riprofilatura degli alvei, inserimento di difese spondali, realizzazione di salti di fondo e canalizzazioni).

Elaborati grafici di riferimento: Planimetria delle aree di esondazione – Stato di fatto, da T00ID00IDRPL07_A a T00ID00IDRPL12_A; Planimetria delle aree di esondazione – Post Operam, da T00ID00IDRPL13_A a T00ID00IDRPL18_A.

TRACCIATI STRADALI	ID Interferenza idraulica	Progr. Asse stradale	Tipologico verificato	Geometria		TR200									
				B (m)	H (m)	Portata Q (m³/s)	Tirante h media (m)	Tirante h max (m)	Velocità V (m/s)	Livello idrico (m s.l.m.)	Intradosso minimo attraversamento (m s.l.m.)	Fr (Normativa NTC 2018) (m)	Fr (Normativa RAS) (m)	Fr (calcolato) (m)	
Rampa 1 + Rampa 2	A.1.1	PK 0+142	Scotolare	4	3	16.6	1.75	1.75	2.39	70.65	71.82	1	1	1.17	
Tratto 3	A.1.2	PK 0+105	Scotolare	4	3	17.0	1.8	1.8	2.33	59.11	60.3	1	1	1.19	
Carreggiata Dir. Sud	A.2.1	PK 0+317	Scotolare	1.5	1.5	1.6	0.18	0.18	5.88	83.58	84.9	0.5	1	1.32	
Carreggiata Dir. Nord	A.2.1	PK 0+300	Scotolare	2	2	1.6	0.6	0.6	1.32	83.79	85.19	0.7	1	1.4	
Tratto 3	A.2.2	PK 0+522	Scotolare	3	2	5.1	0.66	0.66	2.56	53.42	54.45	0.7	1	1.03	
Carreggiata Dir. Sud	A.3.1	PK 0+850	Viadotto	109	16.02	11.5	0.4	0.73	2.59	88.66	100.35	1.5	1	11.69	
Carreggiata Dir. Nord	A.3.1	PK 0+850	Viadotto	154	17.87	11.5	0.34	0.47	5.39	84.75	99.87	1.5	1	15.12	
Asse Principale	A.4.1	PK 1+784	Scotolare	2	2	3.1	0.46	0.64	2.94	106.64	107.94	0.7	1	1.3	
Deviazione 1 SS 125	A.4.2	PK 0-028	Scotolare	4	2	8.6	0.69	0.96	3.66	99.27	100.3	0.7	1.00	1.03	
Carreggiata Dir. Sud	A.4.3	PK 2+125	Viadotto	154	10	19.8	0.34	0.53	4.74	89.25	97.2	1.5	1.00	7.95	
Carreggiata Dir. Nord	A.4.3	PK 2+125	Viadotto	109	10.42	19.8	0.46	1.01	3.84	88.81	97.65	1.5	1.00	8.84	
Carreggiata Dir. Nord	A.5.1	PK 3+600	Inalv.+ Viadotto	60	11.12	0.95	0.19	0.21	2.76	108.27	115.39	1.5	1.00	7.12	
Carreggiata Dir. Sud	A.5.1	PK 3+600	Inalv.+ Viadotto	60	12.04	0.95	0.17	0.25	2.36	105.48	114.88	1.5	1.00	9.4	
Carreggiata Dir. Sud	A.5.2	PK 3+000	Viadotto	739	23.22	32.4	0.84	1.01	1.62	71.01	90.82	1.5	1	19.81	
Carreggiata Dir. Nord	A.5.2	PK 3+000	Viadotto	829	23.49	32.4	0.55	0.9	4.42	69.81	90.75	1.5	1	20.94	
Carreggiata Dir. Nord	A.6.1	PK 4+800	Inalv. + Viadotto	154	5.3	11.4	0.96	1.42	2.75	93.34	96.17	1.5	1	2.83	
Carreggiata Dir. Sud	A.6.1	PK 4+800	Inalv. + Viadotto	154	4.45	11.4	0.96	1.42	2.74	93.07	95.32	1.5	1	2.25	
Viabilità Accesso Cava	A.6.1	PK 0+150	Inalv. + Scotolare	5	2	11.4	0.96	1.43	2.71	92.8	93.5	0.7	1.00	0.7	
Carreggiata Dir. Sud	A.6.2	PK 5+300	Inalv.+ Viadotto	154	4.38	16.1	1.03	1.46	3.18	76.33	78.92	1.5	1.00	2.59	
Carreggiata Dir. Nord	A.6.2	PK 5+300	Inalv.+ Viadotto	154	4.25	16.1	0.98	1.39	3.42	75.91	78.88	1.5	1.00	2.97	
Asse Principale	A.6.3	PK 5+550	Scotolare	4	3	16.9	1.46	1.71	2.9	71.11	72.4	1	1	1.29	
Tratto 3	B2	PK 0+306	Scotolare	2	2	3.2	0.98	0.98	1.64	55.63	56.65	0.7	1.00	1.02	

Relazione di inquadramento idrologico, idraulico, di pianificazione territoriale

ANAS S.p.A. Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

Asse Principale	B4	PK 0+089	Scatolare	2	2	0.96	0.45	0.45	1.11	73.17	74.72	0.7	1.00	1.55
Deviazione 4 SS 125	B13	PK 0+220	Scatolare	1.5	1.5	0.63	0.07	0.07	4.71	69.02	70.45	0.5	1	1.43
Asse Principale	B14	PK 5+883	Scatolare	1.5	1.5	0.63	0.41	0.41	1.05	65.76	66.85	0.5	1.00	1.09

Tabella 19: Risultati delle simulazioni idrauliche effettuate mediante modellistica monodimensionale.

TRACCIATI STRADALI	ID Interferenza idraulica	Progr. Asse stradale	Tipologico verificato	Geometria				TR200							
				Num. Canne	B	H	L	i	Portata Q	Velocità V	Tirante h massimo	Flow Regime	Franco da normativa: Massimo tra 0.5 e 1/3H	Percentuale di riempimento	Fr (calcolato)
				(-)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m ³ /s)	(m/s)	(m)	(-)	(m)	(%)	(m)
Rampa 1	B.1	PK 0+013	Tombino scatolare	1	1.5	1.5	20	0.01	0.20	0.816	0.47	3-M1 t	0.50	31.33	1.03
Rampa 1	B.3	PK 0+403	Tombino scatolare	1	1.5	1.5	38	0.01	0.22	0.863	0.49	3-M1 t	0.50	32.43	1.01
Deviazione 1 SS 125	B.5	PK 0+453	Tombino scatolare	1	1.5	1.5	12	0.005	0.76	0.982	0.84	3-M1 t	0.50	56.00	0.66
Deviazione strada vicinale 2	B.6	PK 0+407	Tombino scatolare	1	1.5	1.5	9	0.01	1.08	1.45	0.85	3-M1 t	0.50	56.39	0.65
Deviazione 2 SS 125	B.7	PK 0+306	Tombino scatolare	1	1.5	1.5	12	0.005	0.34	0.773	0.61	3-M1 t	0.50	40.43	0.89
Asse Principale	B.8	PK 4+300	Tombino scatolare	1	1.5	1.5	32	0.01	1.20	1.623	0.89	3-M1 t	0.50	59.07	0.61
Asse Principale	B.9	PK 4+535	Tombino scatolare	1	1.5	1.5	38	0.005	0.32	0.791	0.59	3-M1 t	0.50	39.64	0.91
Asse Principale	B.10	PK 4+700	Tombino scatolare	1	1.5	1.5	36	0.005	0.52	0.947	0.70	3-M1 t	0.50	46.94	0.80
Deviazione 3 SS 125 Asse Principale Dir. Nord	B.11	PK 0+205 PK 4+960	Tombino scatolare	1	1.5	1.5	25	0.01	1.17	1.597	0.88	3-M1 t	0.50	58.50	0.62
Asse Principale	B.12	PK 5+715	Tombino scatolare	1	1.5	1.5	42	0.01	0.09	0.616	0.41	3-M1 t	0.50	27.16	1.09
Collegamento SS 125	B.15	PK 0+018	Tombino scatolare	1	1.5	1.5	16	0.01	0.16	0.75	0.45	3-M1 t	0.50	29.77	1.05

Tabela 20: Risultati delle simulazioni idrauliche effettuate mediante Inlet-Outlet control.

4.4 Conclusioni

Le analisi idrauliche sono state condotte sulle interferenze dei tracciati stradali col reticolo idrografico di riferimento in Regione Sardegna: per i rii oggetto di perimetrazione PAI vigente o in corso di approvazione (v. PUC del comune di Olbia) sono state condotte verifiche mediante modelli numerici monodimensionali, mentre per i restanti corsi d'acqua non PAI, ma comunque di riferimento regionale, sono state condotte verifiche mediante schemi semplificati.

La verifica del franco idraulico è stata condotta applicando sia i dettami richiesti dalle NTC 2018 che quelli della Regione Sardegna.

Le aree di allagamento dello stato di fatto sono state prese a riferimento per le scelte progettuali di ubicazione spalle e pile: la posizione delle spalle è sempre esterna alla piena di progetto duecentennale, mentre in caso di ponti con pile, se queste sono ricadenti in area allagabile per eventi duecentennali, allora la campata ha luce minima di 40 m.

Risultano verificati tutti gli attraversamenti, sia rispetto al franco definito dalle NTC 2018, sia rispetto al franco relativo alla normativa regionale della Sardegna, ad eccezione dell'interferenza A.6.1, riguardante la viabilità di accesso alla cava (dalla esistente SS 125), per il quale il franco risulta non sufficiente per la normativa regionale. Nelle successive fasi progettuali si considererà l'eventualità di allargare l'inalveazione con la finalità di ottenere un franco sufficiente tra intradosso e livello idrico. Si fa presente che detta viabilità non ha margini di modifica altimetrica consistenti, in quanto, provenendo dalla SS 125 esistente, sottopassa l'infrastruttura di progetto in un tratto in viadotto (Viadotto 4), per cui sono necessarie delle luci altimetriche tra la livelletta di accesso alla cava e l'intradosso dell'asse principale in viadotto, che deve risultare sufficiente per il traffico di mezzi pesanti.

Per tutti gli attraversamenti in viadotto non risultano pile interessate dal flusso idrico relativo alla piena di progetto.

In "Allegato 2" vengono riportati i risultati delle modellazioni effettuate tramite Inlet-Outlet control, per gli attraversamenti del reticolo secondario, riassunte in Tabella 20, insieme ai franchi idraulici.

5 DRENAGGIO DI PIATTAFORMA

L'articolo 113, comma 3, del D.Lgs. 152/06, norme in materia ambientale, recita:

“Le regioni disciplinano altresì i casi in cui può essere richiesto che le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne siano convogliate e opportunamente trattate in impianti di depurazione per particolari condizioni nelle quali, in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento da superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici.”

La Direttiva Regionale che disciplina gli scarichi in Regione Sardegna è definita con l'Allegato alla Delibera Regionale n. 69/25 del 10.12.2008, di cui si riporta l'art. 22 (Acque di prima pioggia e di lavaggio) comma 1:

“In attuazione dell'art. 113, comma 3, del D.Lgs. 152/06, il convogliamento, la separazione, la raccolta, il trattamento e lo scarico delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle superfici scolanti sono soggetti alla gestione qualitativa qualora tali acque provengano da stabilimenti o insediamenti di attività di produzione di beni e servizi, le cui aree esterne, siano adibite al deposito e stoccaggio di materie prime o rifiuti, ed in generale allo svolgimento di fasi di lavorazione ovvero ad altri usi per i quali vi sia la possibilità di dilavamento dalle superfici scoperte di sostanze inquinanti.”

Le strade pertanto non rientrano rigorosamente nelle fattispecie elencate, tuttavia nei casi in cui il recapito degli scarichi di drenaggio di piattaforma risulti “ambientalmente sensibile”, viene implementato il trattamento delle acque di prima pioggia ed il controllo dello sversamento accidentale.

Nel caso in esame non emergono evidenze di aree ambientalmente sensibili: non siamo in presenza di stagni, corsi d'acqua fluenti, aree di risorgive, parchi ZPS, SIC etc., pertanto la progettazione della strada è stata implementata, sin dalla presente progettazione di fattibilità tecnico economica, prevedendo un normale sistema di raccolta a ciclo aperto, ovvero a scarico distribuito mediante embrici e fossi.

Non si prevede, quindi, il trattamento della prima pioggia, né il controllo dello sversamento accidentale, ad eccezione dei tratti in galleria, per esigenze intrinseche di sicurezza.

5.1 Tipologia di raccolta: a ciclo aperto

In linea del tutto generale, si può dire che il progetto prevede un “ciclo aperto”, ovvero che le acque meteoriche afferenti alla piattaforma stradale (sia di prima che di seconda pioggia) vengano convogliate, nella loro totalità e senza alcuna separazione, ai fossi di guardia, mediante embrici, cunette con eventuale collettore sottostante ed altre tipologie di elementi di raccolta, e dai fossi giungano poi ai recapiti finali (corpi idrici superficiali o sottosuolo).

5.2 Schemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche

In questa fase progettuale non saranno eseguite le verifiche ed i dimensionamenti degli elementi di raccolta e allontanamento delle acque meteoriche ricadenti sulla piattaforma stradale o a protezione della stessa (come ad esempio i fossi di guardia che intercettano le acque di versante insistenti sulla piattaforma stradale), ma saranno definiti semplicemente gli schemi funzionali di smaltimento, la tipologia degli elementi di raccolta ed i punti di recapito ai recettori finali, costituiti essenzialmente dal reticolo idrografico.

Questi modelli funzionali partiranno dalla definizione dei punti di impluvio e displuvio relativi alla piattaforma ed al terreno immediatamente circostante, definendo così i versi di scorrimento dei fossi di guardia (fino ai corrispondenti recapiti finali) e delle acque ricadenti sulla piattaforma stradale; in relazione al tipo di sezione della piattaforma poi, saranno definite le scelte progettuali rispetto alla tipologia degli elementi di raccolta e allontanamento previsti.

La rete di raccolta e protezione della piattaforma stradale prevede preferibilmente un funzionamento a gravità, a meno di particolari casi in cui questo non sia possibile, cercando di evitare sistemi di sollevamento, di difficile controllo e onerosa manutenzione.

Tale schema funzionale è rappresentato graficamente negli elaborati: T00ID00IDRPP01_A, T00ID00IDRPP02_A, T00ID00IDRPP03_A e T00ID00IDRPP04_A “Planimetria degli schemi di smaltimento delle acque di piattaforma”.

5.3 Sezioni tipologiche stradali ed elementi di drenaggio

Il tracciato di progetto prevede principalmente sezioni tipologiche correnti in rilevato, in trincea, a mezzacosta, in viadotto ed in galleria artificiale e naturale.

Essendo l'asse principale di tipo “categoria B extraurbana principale (DM 5/11/01)”, con carreggiate separate, si prevede per i tratti in curva, sia in rilevato che in trincea, la raccolta delle acque di piattaforma della carreggiata esterna tramite elemento centrale, realizzato per mezzo di canaletta prefabbricata in cls, griglie, caditoie, pozzetti e condotte sottostanti.

Nei tratti in rilevato in rettilineo ed in curva interna, le acque saranno allontanate dalla piattaforma tramite embrici.

Per le sezioni in trincea in rettilineo ed in curva interna, la raccolta delle acque meteoriche sarà realizzata tramite cunetta alla francese, interrotta da griglie carrabili su pozzetti e collettori.

Al piede dei tratti in rilevato, a raccolta delle acque di scarpata e di piattaforma, si prevedono fossi prevalentemente in terra di tipo disperdente, mentre in testa alle trincee (fatto salvo casi specifici in cui la morfologia del terreno declina allontanandosi dalla sede stradale) si avranno, a protezione della piattaforma stradale, fossi di guardia rivestiti, che recapitano principalmente in aree disperdenti (fossi). Il fosso di guardia dovrà essere rivestito nel caso in cui la morfologia del terreno non garantisca adeguata stabilità geotecnica.

Elaborati grafici di riferimento: T00ID00IDRDI01_A “Elementi di drenaggio della piattaforma in rilevato - Opere tipo e particolari”, T00ID00IDRDI02_A “Elementi di drenaggio della piattaforma in trincea - Opere tipo e particolari”.

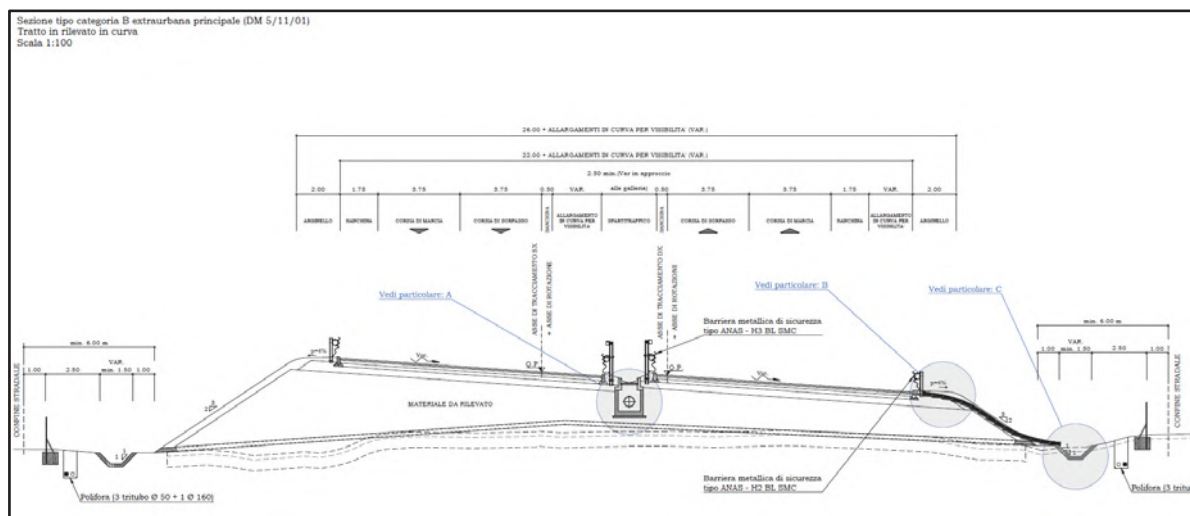


Figura 15: Sezione tipologica in curva in rilevato e dispositivi di presidio idraulico.

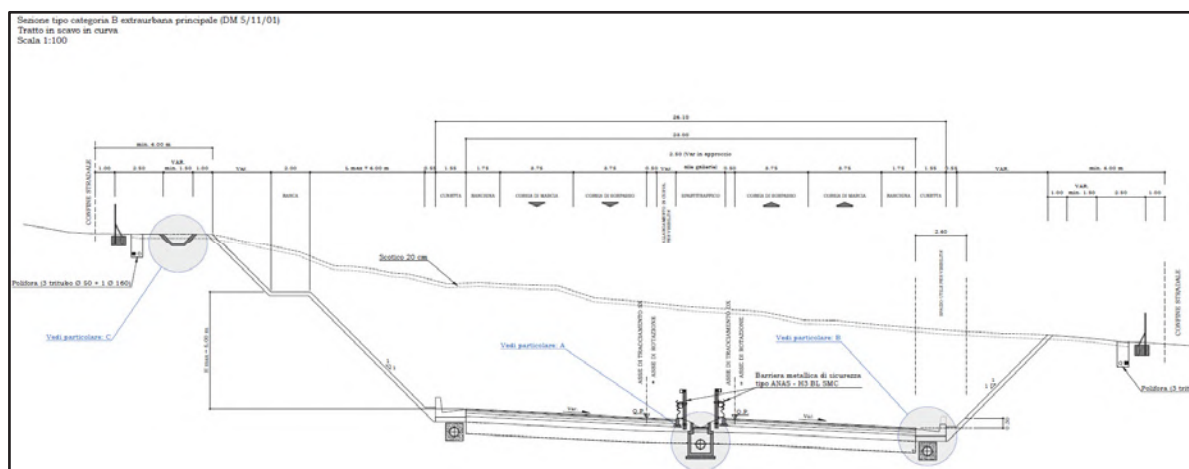


Figura 16: Sezione tipologica in curva in trincea e dispositivi di presidio idraulico.

Per quanto riguarda i viadotti, le acque meteoriche saranno raccolte tramite griglie e bocchettoni ricavati da una risega sul cordolo esterno, quindi oltre il margine pavimentato della piattaforma, bocchettoni che conferiscono in dedicati pluviali e collettori, tali da convogliare l'acqua ai recapiti finali.

Per i muri di controripa e sottoscampa si prevede la raccolta delle acque di scarpata a tergo dei muri tramite canaletta ad U prefabbricata in cls.

Per i tratti con muro di sostegno si prevede l'uso di caditoie grigliate carrabili con pozzetti e collettori sottostanti.

Elaborato grafico di riferimento: T00ID00IDRDI03_A "Elementi di drenaggio della piattaforma in viadotto, su muri ed inalveazione tipo - Opere tipo e particolari"

Per i tratti in galleria naturale si prevedono due linee di raccolta delle "acque bianche", una linea di drenaggio delle acque che si infiltrano sotto la piattaforma stradale e si raccolgono sull'arco rovescio, ed una linea per le acque di percolazione che dal terreno sovrastante insistono sulla volta. A queste si aggiunge la linea di raccolta delle acque di piattaforma, dovute a sversamenti accidentali o al lavaggio della superficie stradale. Quest'ultima linea, per ragioni di sicurezza, sarà dotata di pozzetti e collettori aventi caratteristiche specifiche frangi-fiamma (es. doppi sifoni), per evitare che eventuali incendi conseguenti ad un sinistro possano propagarsi all'interno della galleria. Questa linea allontana, quindi, i liquidi pericolosi riversati accidentalmente sulla piattaforma dall'interno della galleria e recapita in uscita a una vasca di sicurezza. I dispositivi di controllo degli sversamenti accidentali in galleria, posti a monte dei recapiti finali, saranno realizzati tramite vasche in cemento armato.

Il volume dei manufatti effettivamente previsto nel progetto è stato definito tenendo conto dell'esigenza di contenere un eventuale riversamento accidentale di sostanze pericolose da parte di un'autocisterna con rimorchio (circa 40 m³).

Le gallerie naturali previste nel progetto sono due, cui si aggiunge una terza galleria, artificiale. Per le gallerie artificiali e per i sottovia, valgono le stesse considerazioni in termini di sicurezza rispetto ad eventuali incendi dovuti a liquidi infiammabili riversati sulla piattaforma stradale in seguito ad un sinistro. Per queste tipologie di sezione stradale sarà quindi prevista una linea di piattaforma con le stesse caratteristiche di quella delle gallerie naturali.

Elaborati grafici di riferimento: T00ID00IDRDI04_A "Elementi di drenaggio della piattaforma in galleria e vasca di sicurezza idraulica - Opere tipo e particolari", T00ID00IDRDI05_A "Elementi di drenaggio della piattaforma in galleria artificiale - Opere tipo e particolari".

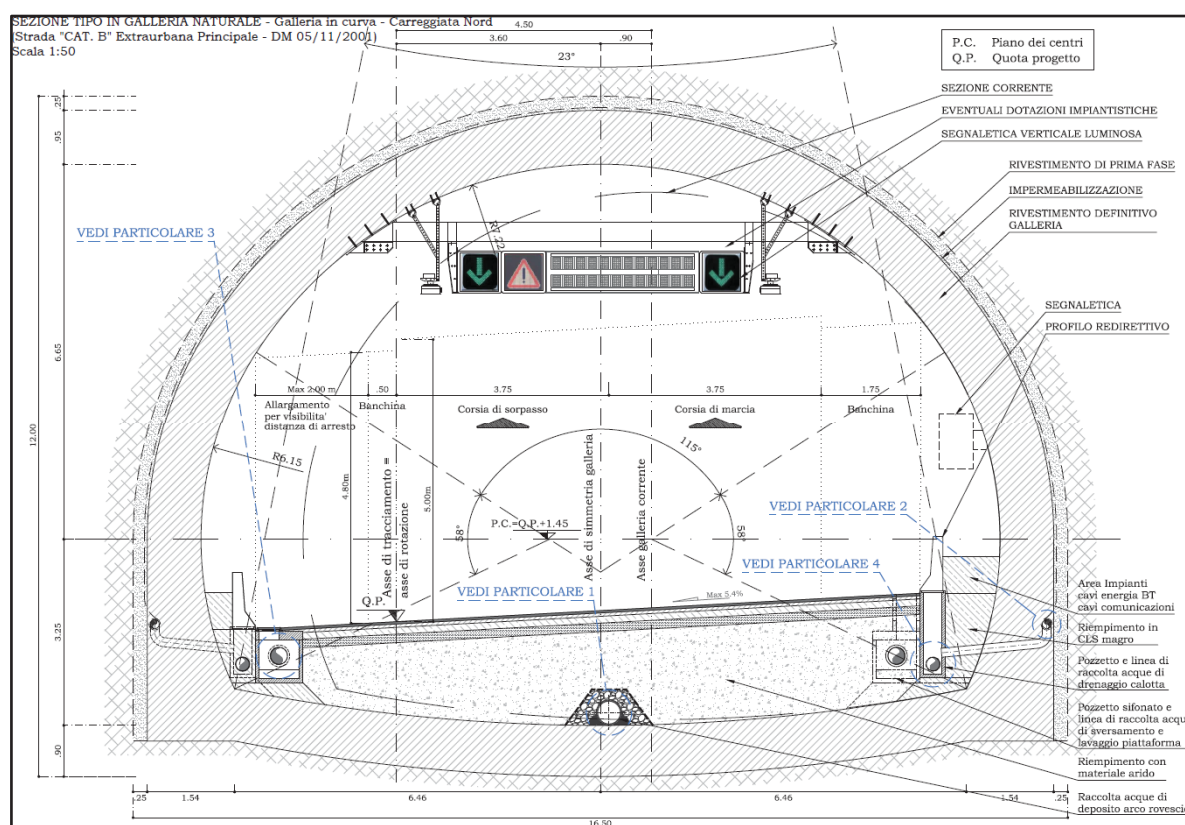


Figura 17: Sezione tipologica galleria naturale ed elementi di arredo.

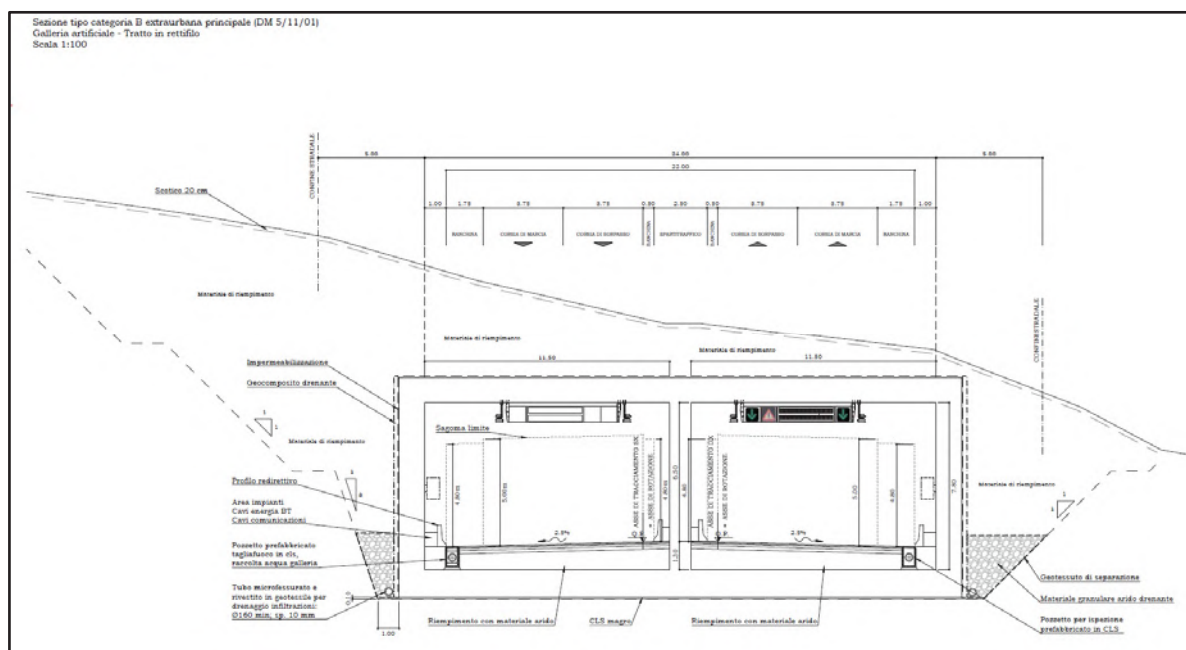


Figura 18: Sezione tipologica galleria artificiale ed elementi di arredo.

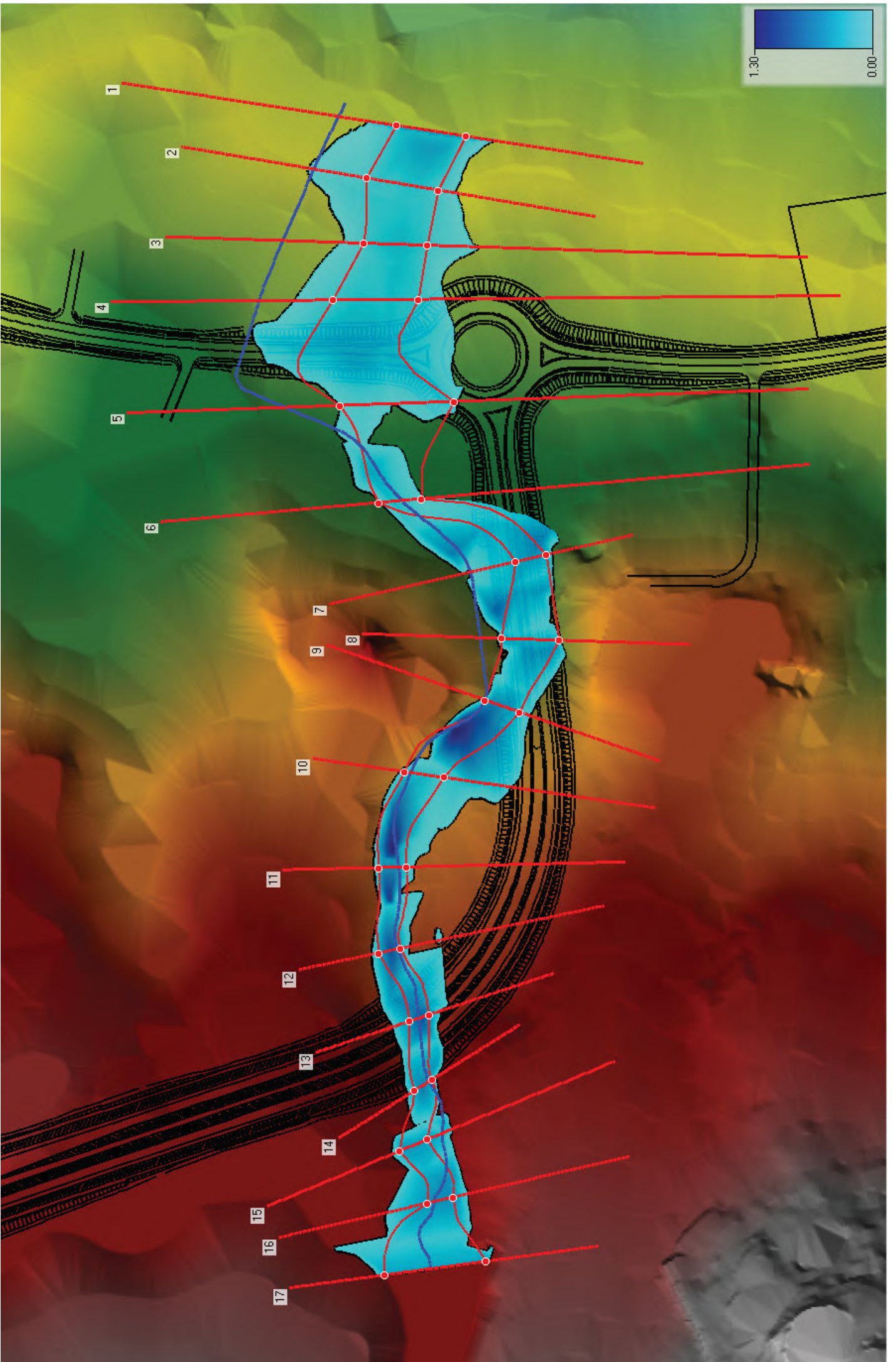
Viene confermato l'attuale sistema di drenaggio delle viabilità secondarie di ricucitura, sia quelle collegate col sistema degli svincoli che le esterne.

Particolare attenzione viene posta al profilo stradale dei sottovia, tale da non generare problematiche corde molli. Tale attenzione permette di evitare sistemi di sollevamento, di difficile controllo e onerosa manutenzione.

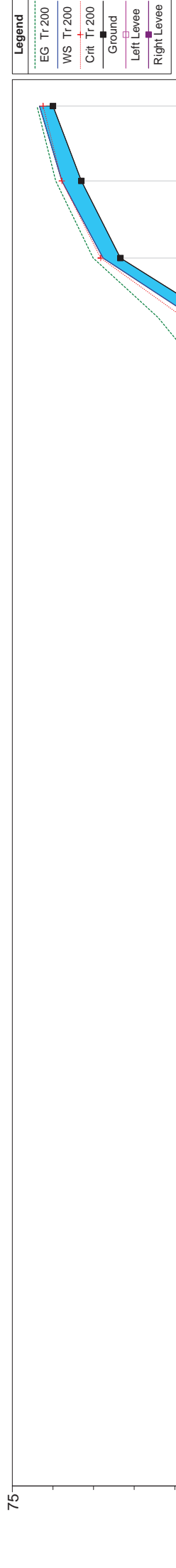
5.4 Invarianza idraulica

Da una prima lettura del territorio non si evincono peculiari criticità dei recapiti finali, criticità tali da obbligare la progettazione a garantire il principio generale dell'invarianza idraulica. Tuttavia il progetto intende minimizzare l'impatto idraulico della nuova opera sul territorio e sull'idrografia superficiale laminando e disperdendo per quanto possibile l'acqua mediante fossi a fondo permeabile (disperdenti), che, oltre a determinare una fondamentale laminazione delle portate defluite dalla sede stradale, contribuiscono anche a ristabilire il riequilibrio ecologico degli afflussi stradali in virtù di meccanismi fitodepurativi.

ALLEGATO 1

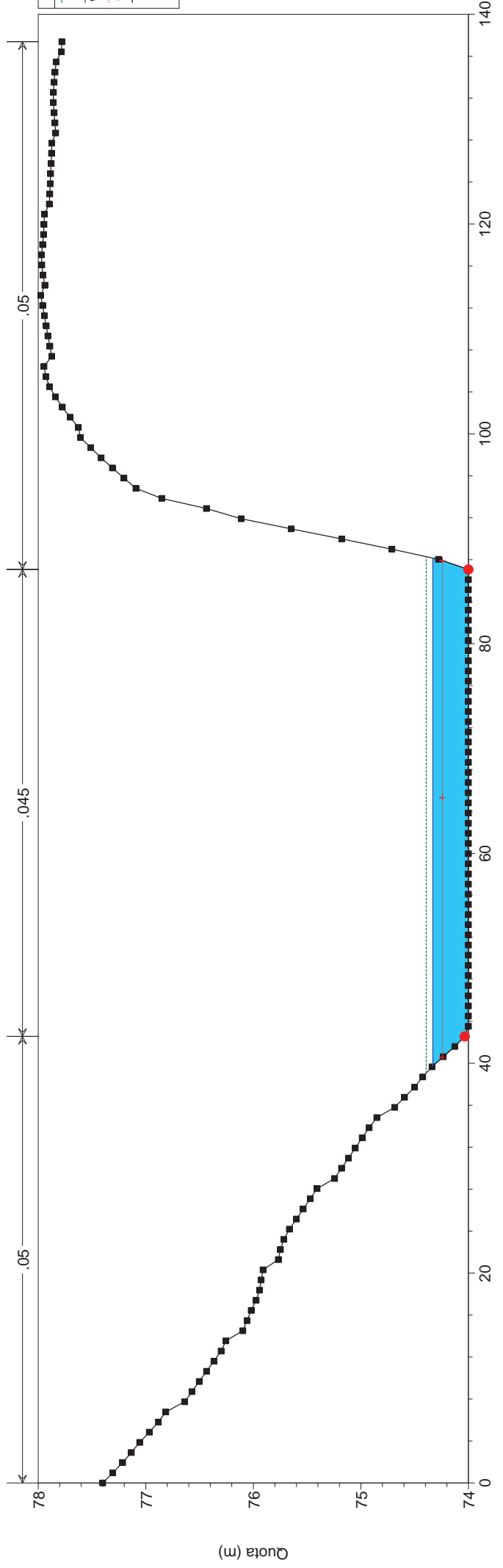


OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF



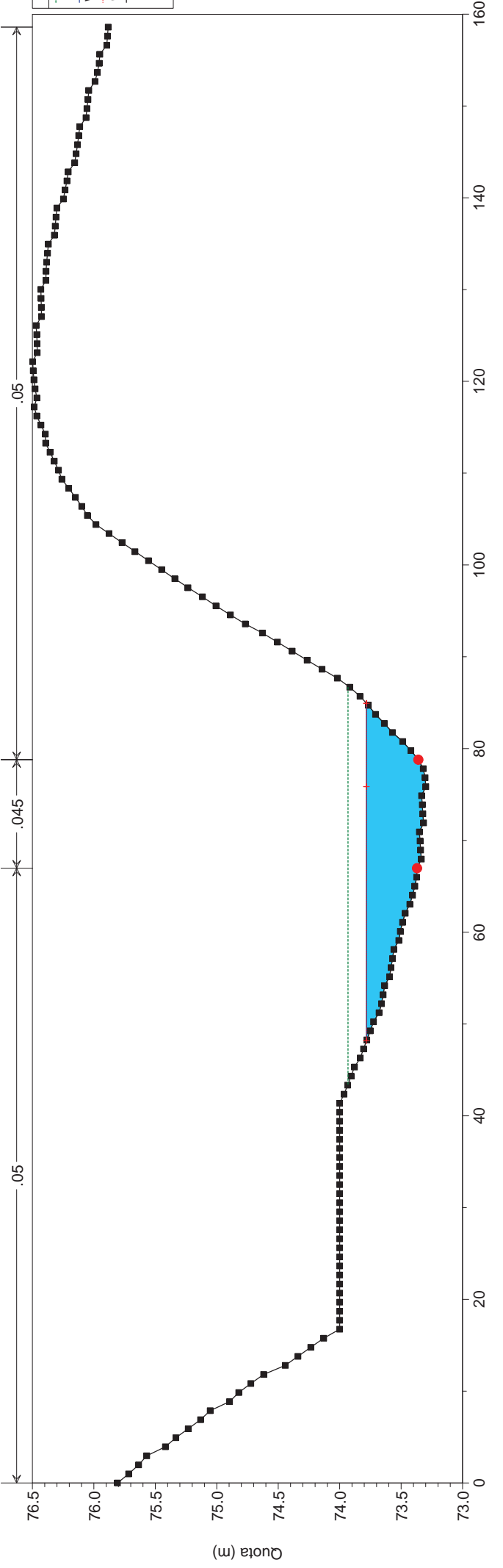
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF

SEZIONE 17

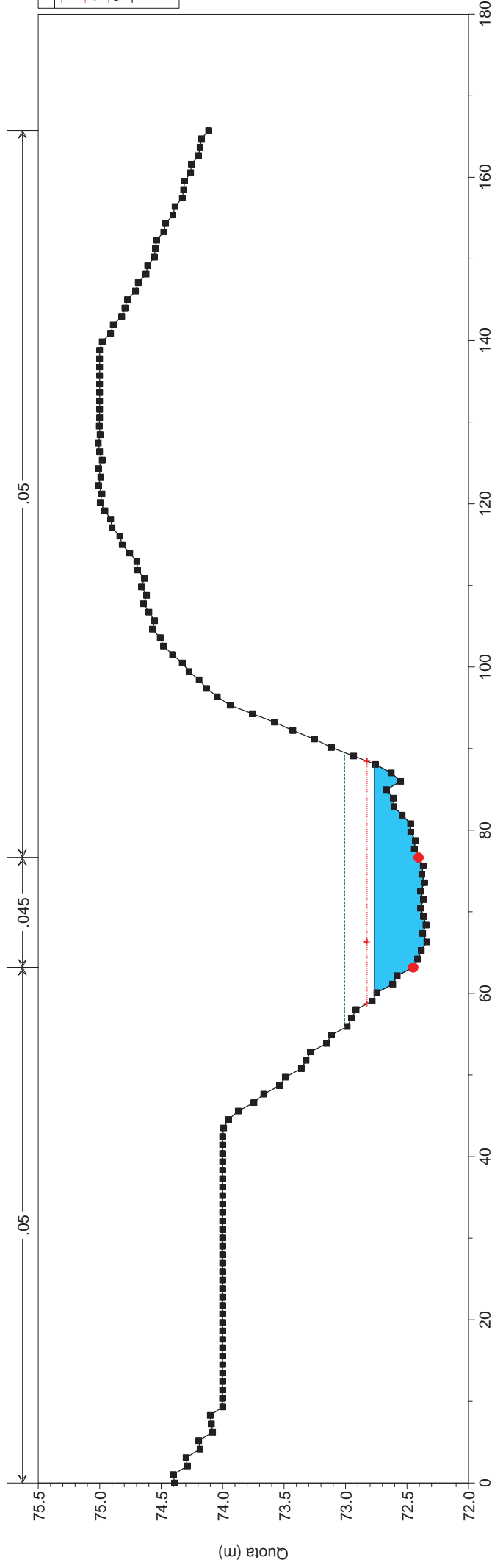


OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF

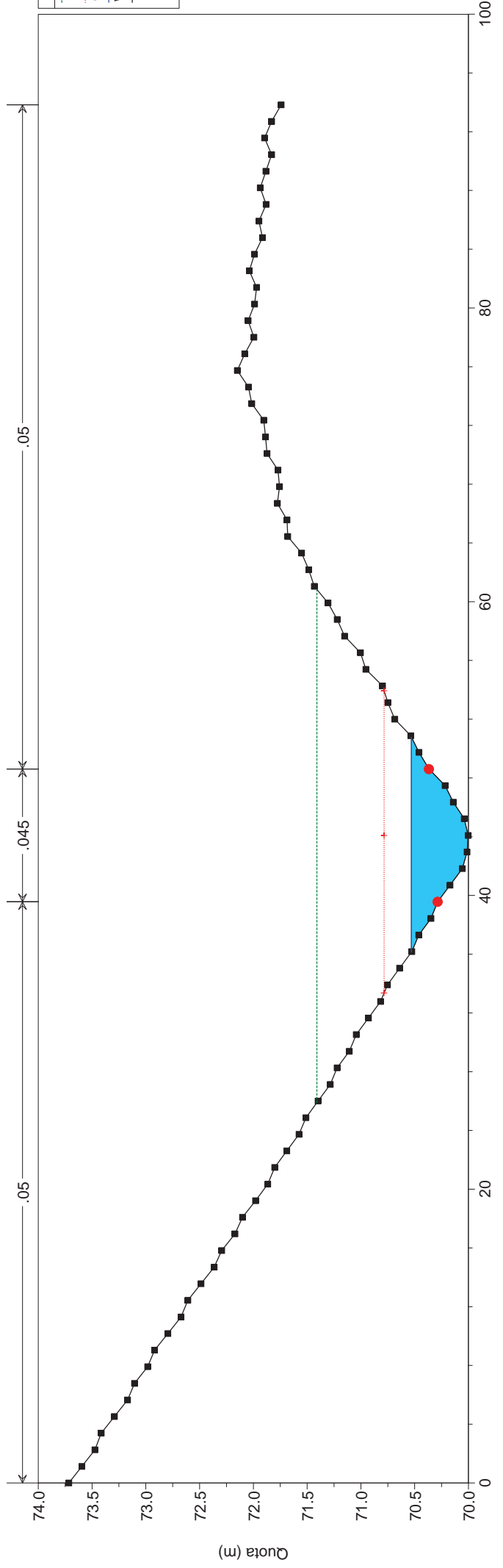
SEZIONE 16



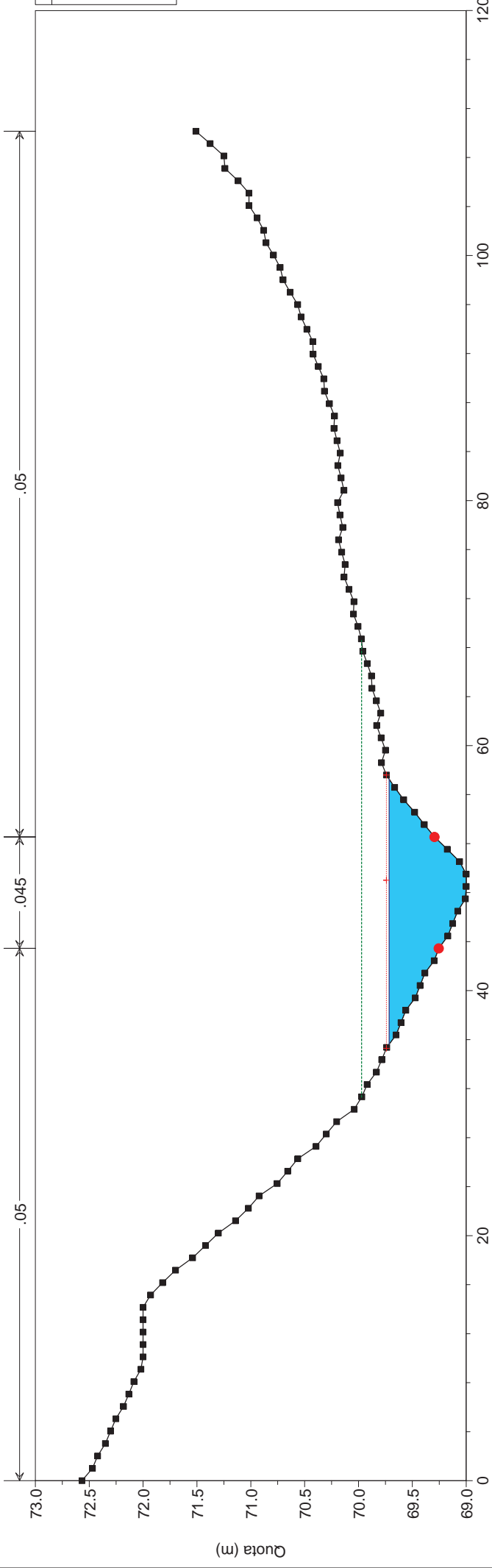
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF
SEZIONE 15



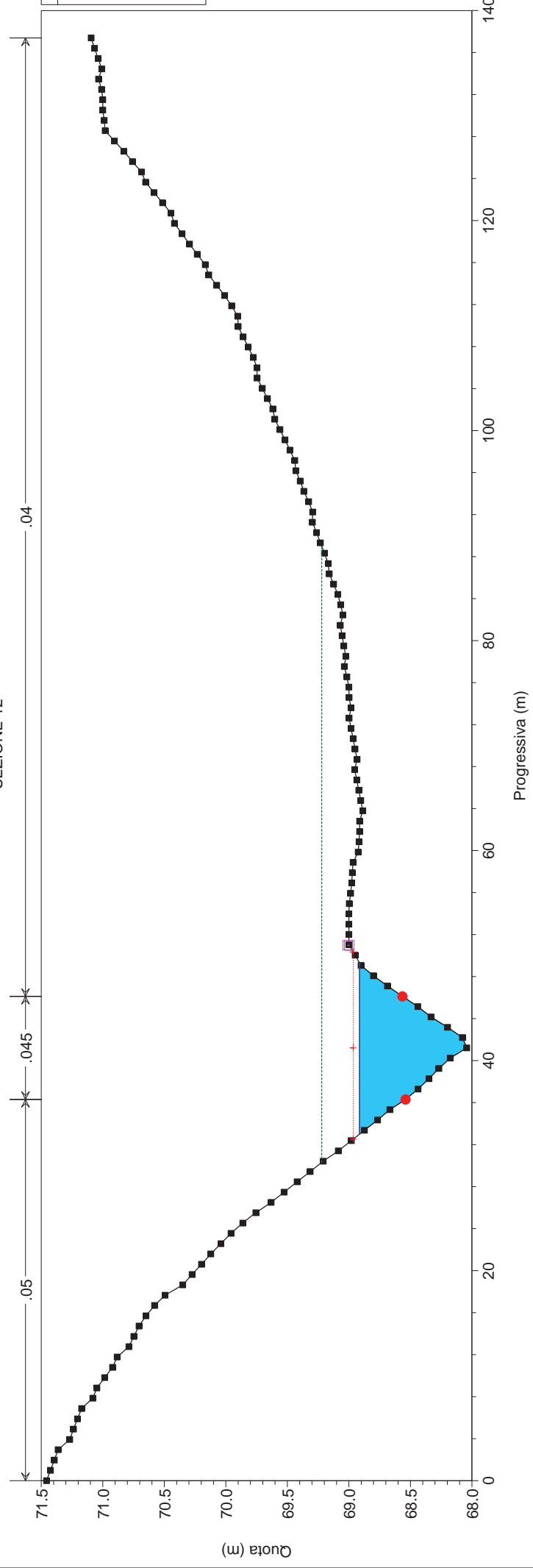
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF
SEZIONE 14



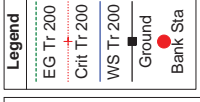
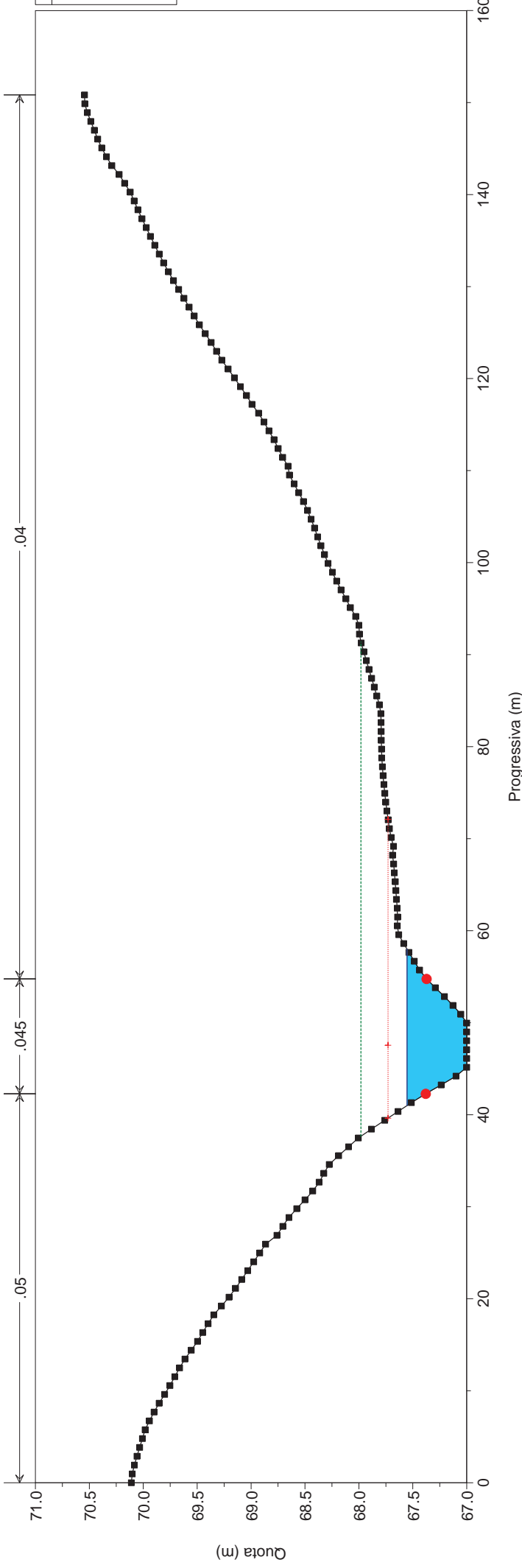
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF
SEZIONE 13



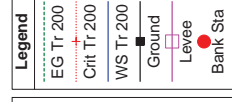
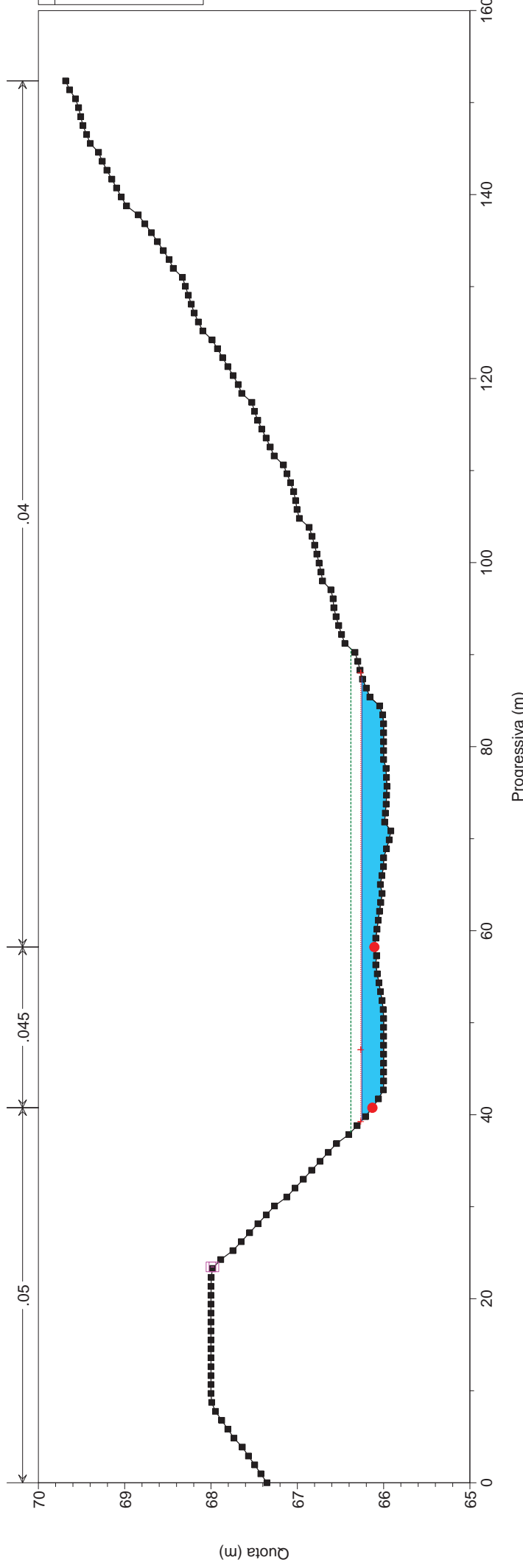
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF
SEZIONE 12



OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF
SEZIONE 11

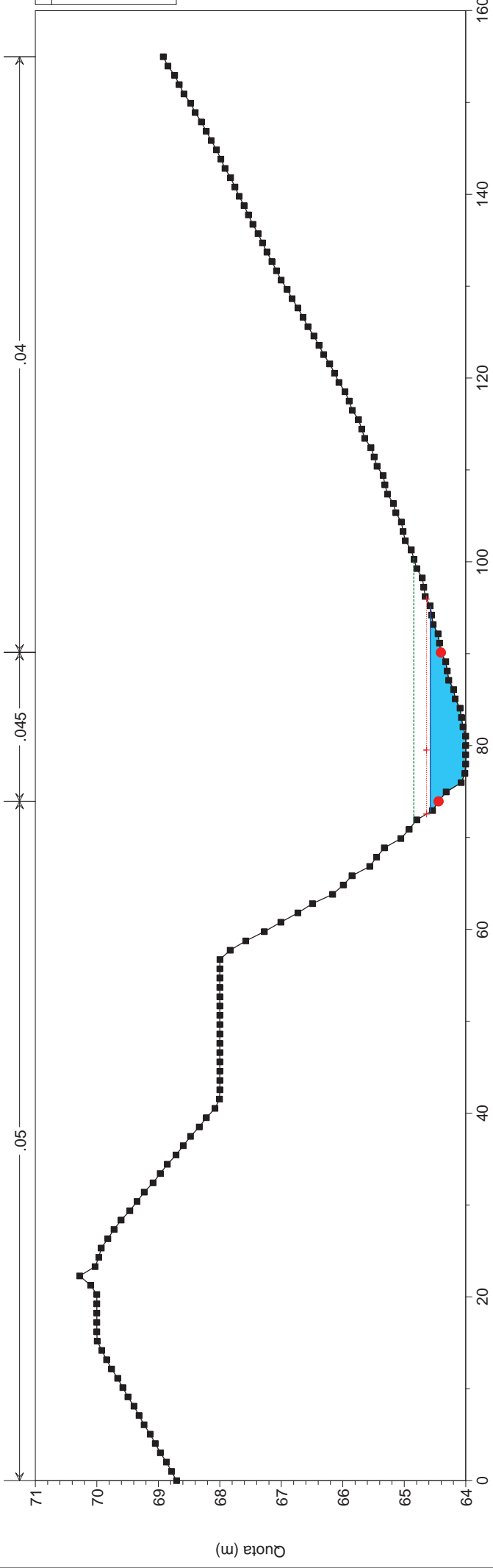


OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF
SEZIONE 10



OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF

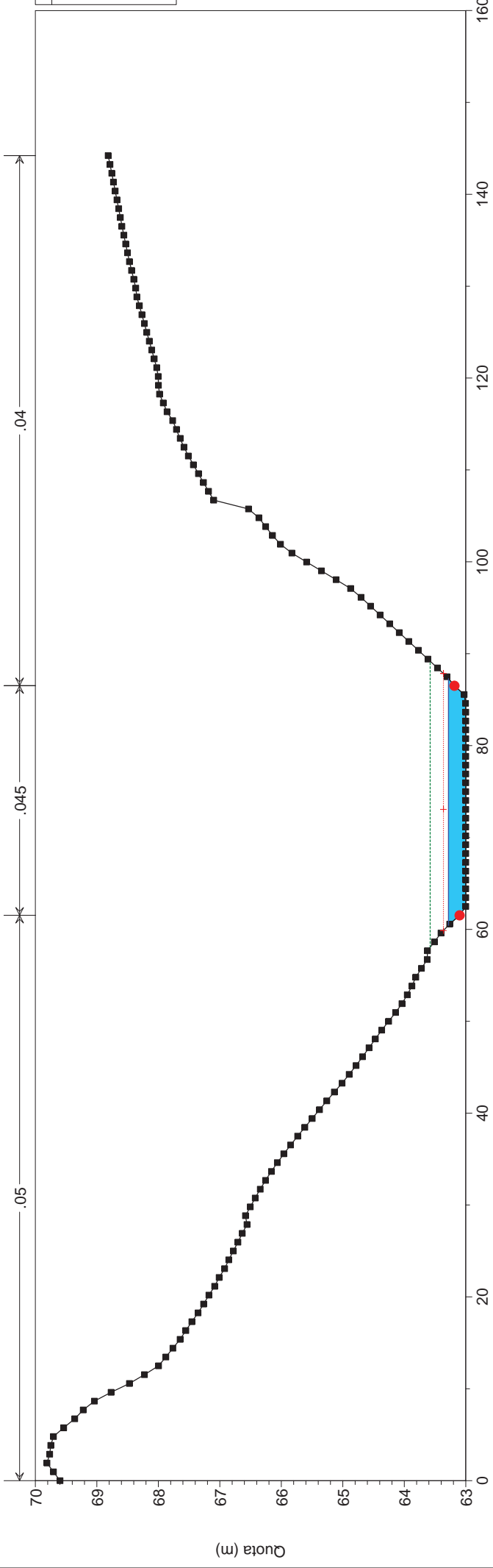
SEZIONE 9



- Legend**
- EG Tr 200
 - Crit Tr 200
 - WS Tr 200
 - Ground
 - Bank Sta

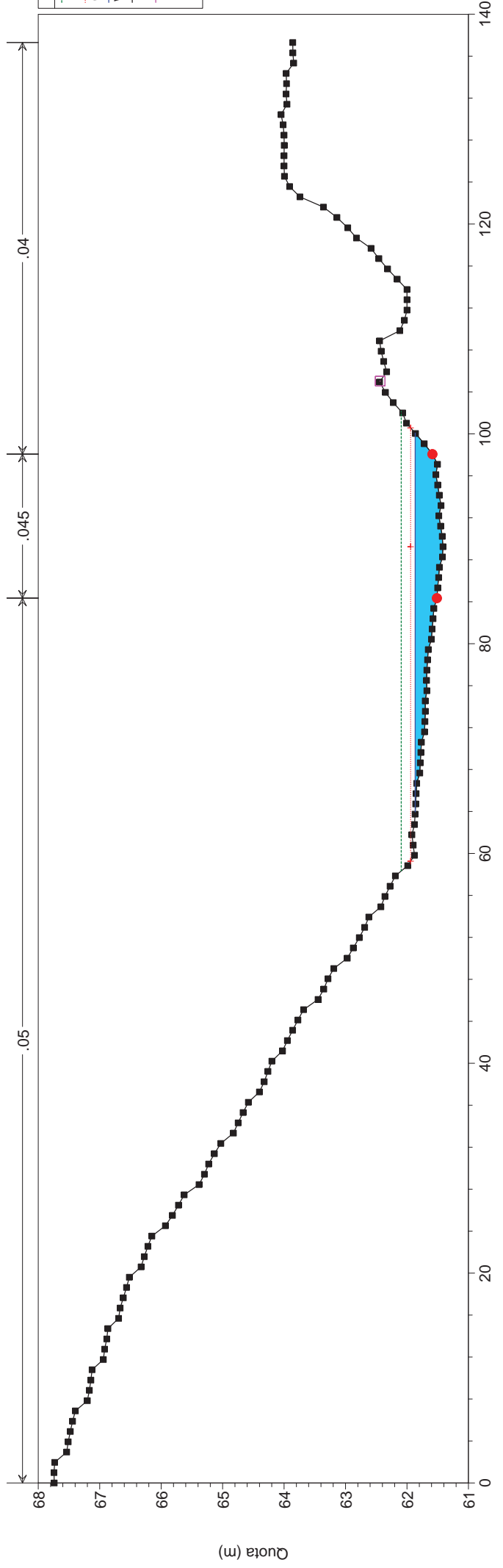
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF

SEZIONE 8

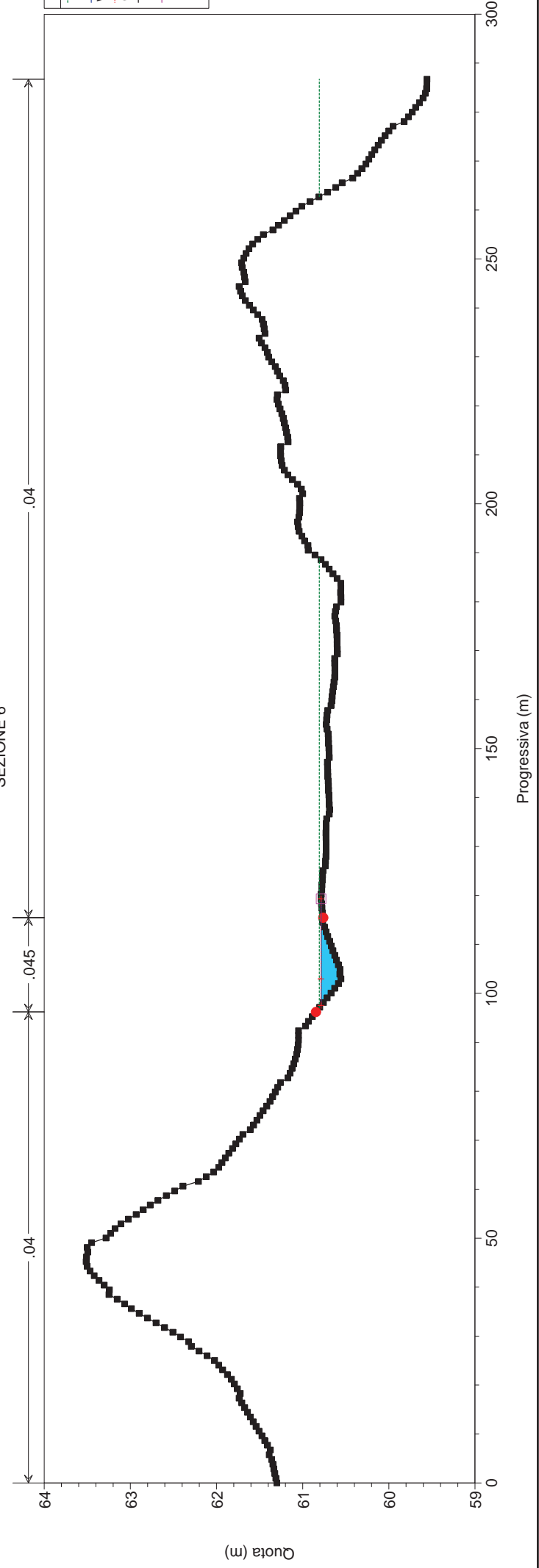


- Legend**
- EG Tr 200
 - Crit Tr 200
 - WS Tr 200
 - Ground
 - Bank Sta

OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF
SEZIONE 7

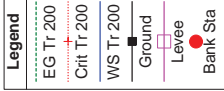
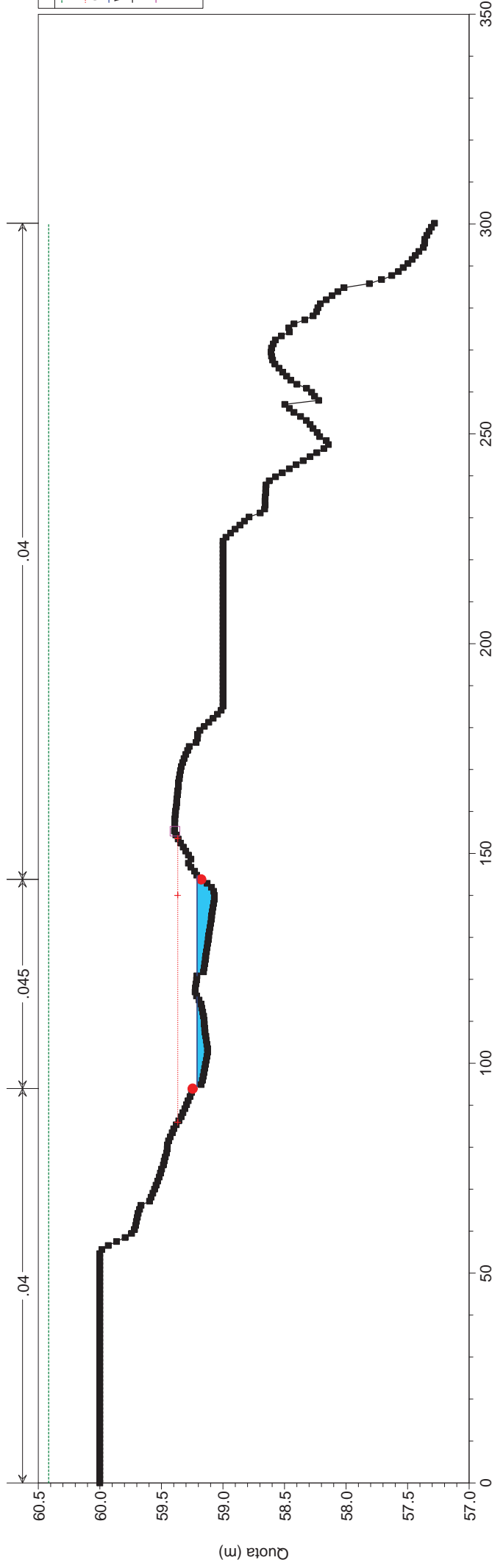


OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF
SEZIONE 6



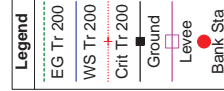
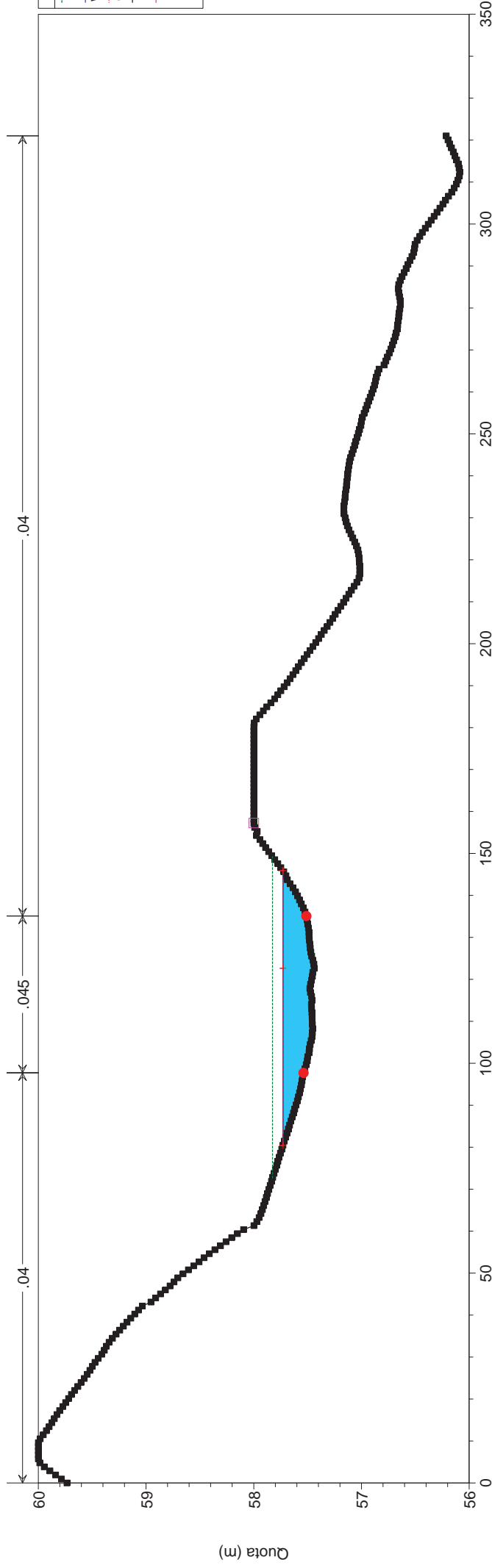
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF

SEZIONE 5

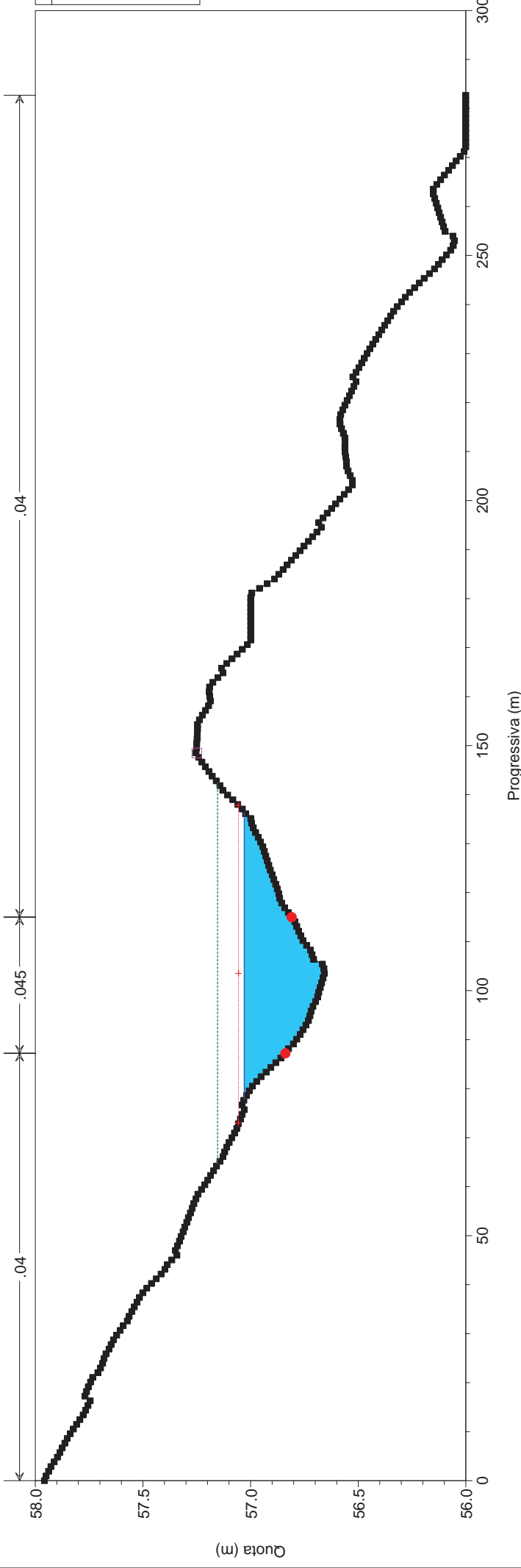


OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF

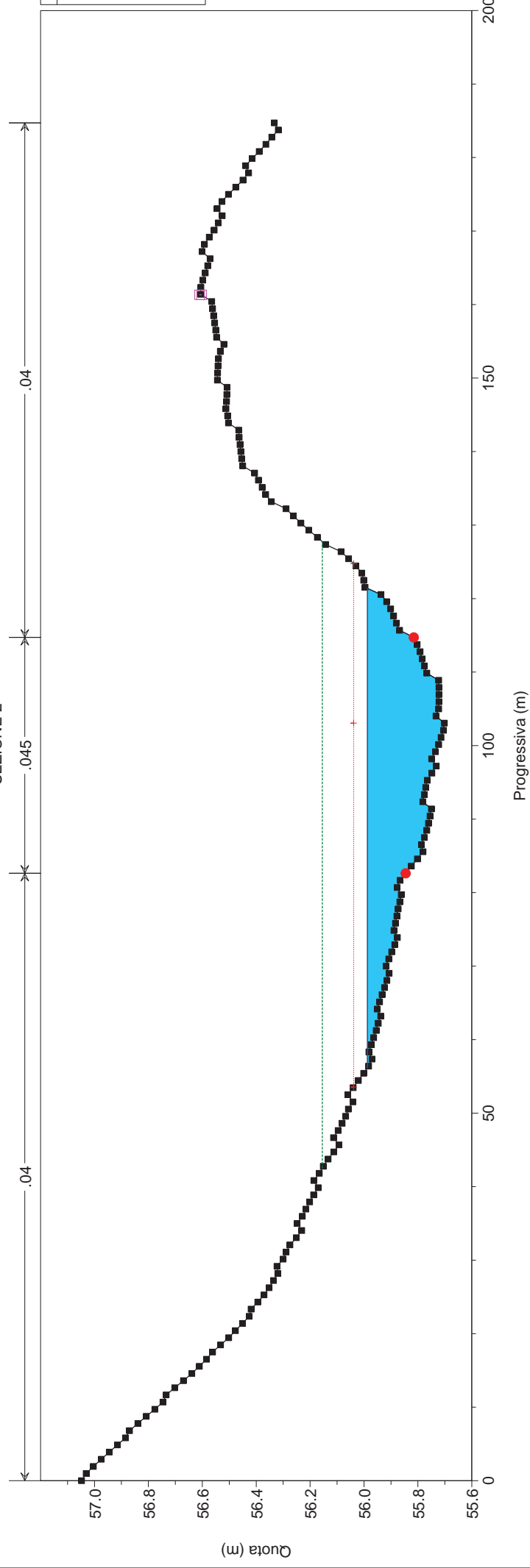
SEZIONE 4



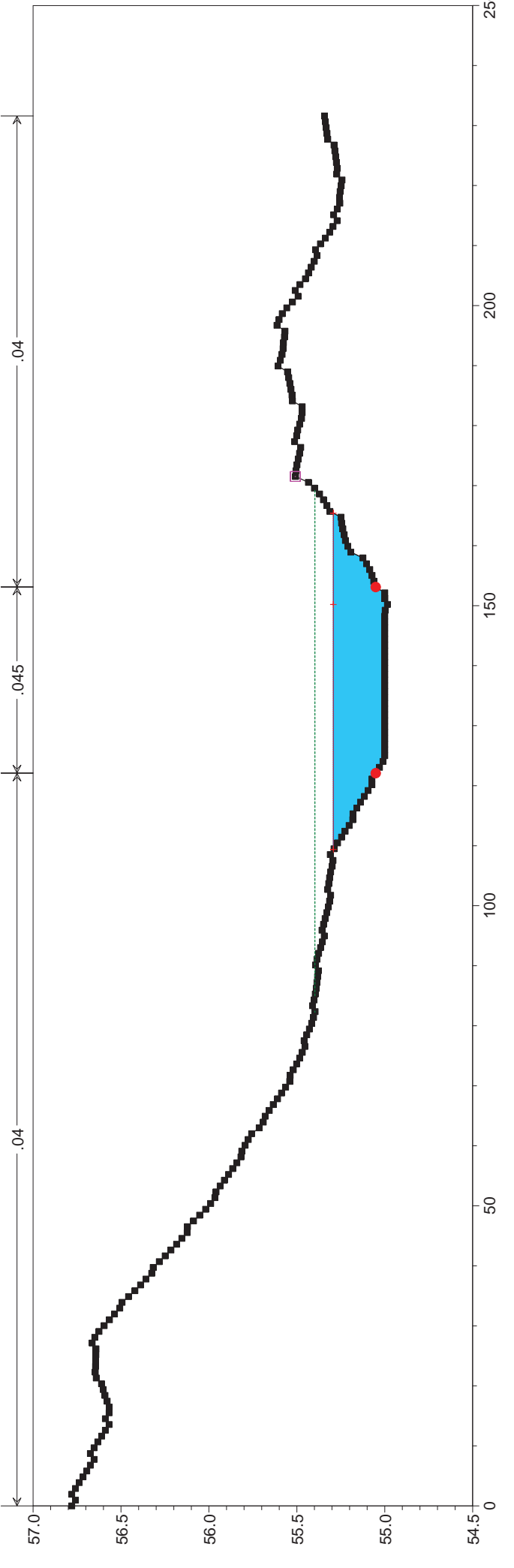
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF
SEZIONE 3



OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF
SEZIONE 2

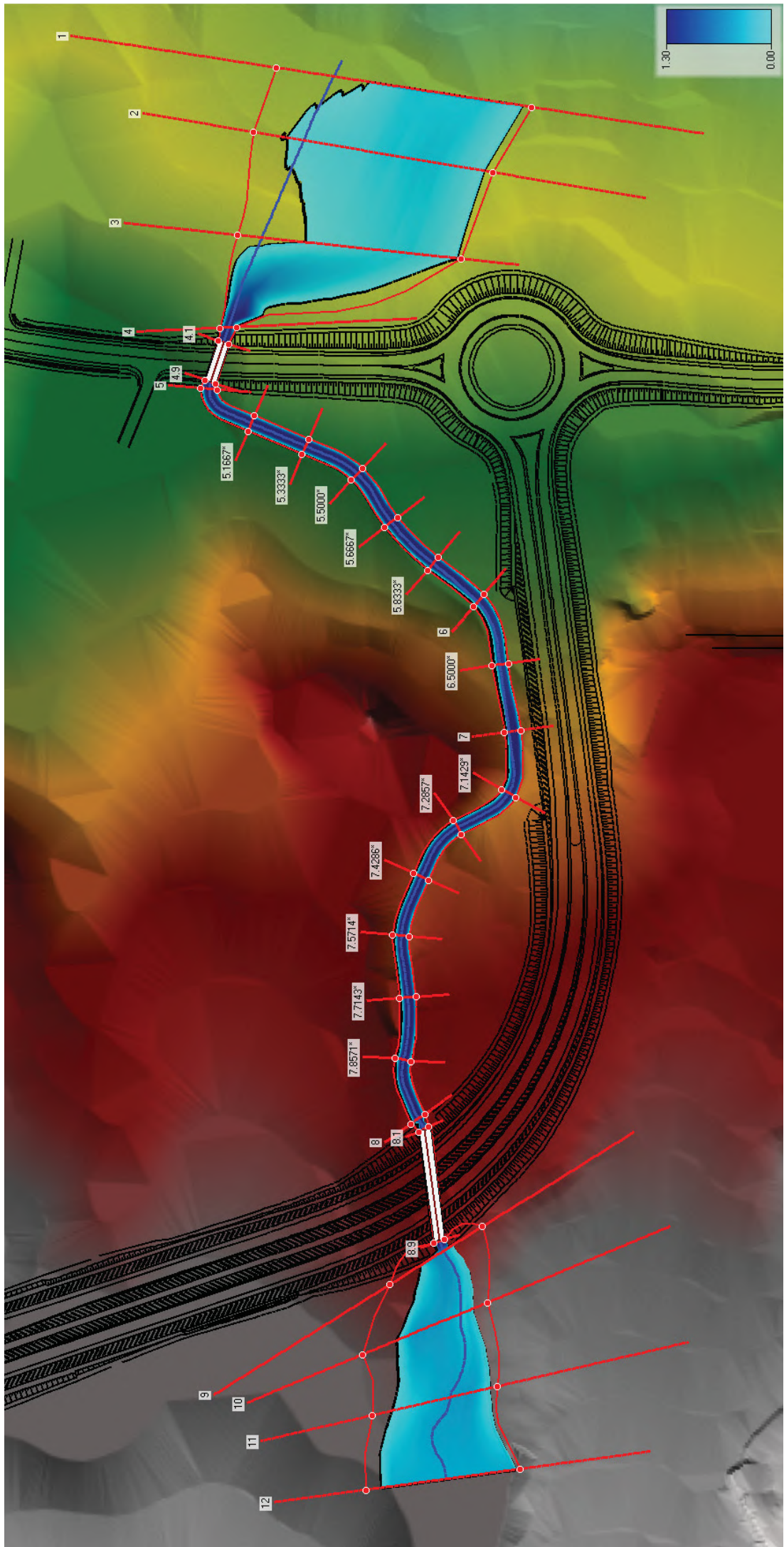


OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - SDF SEZIONE 1

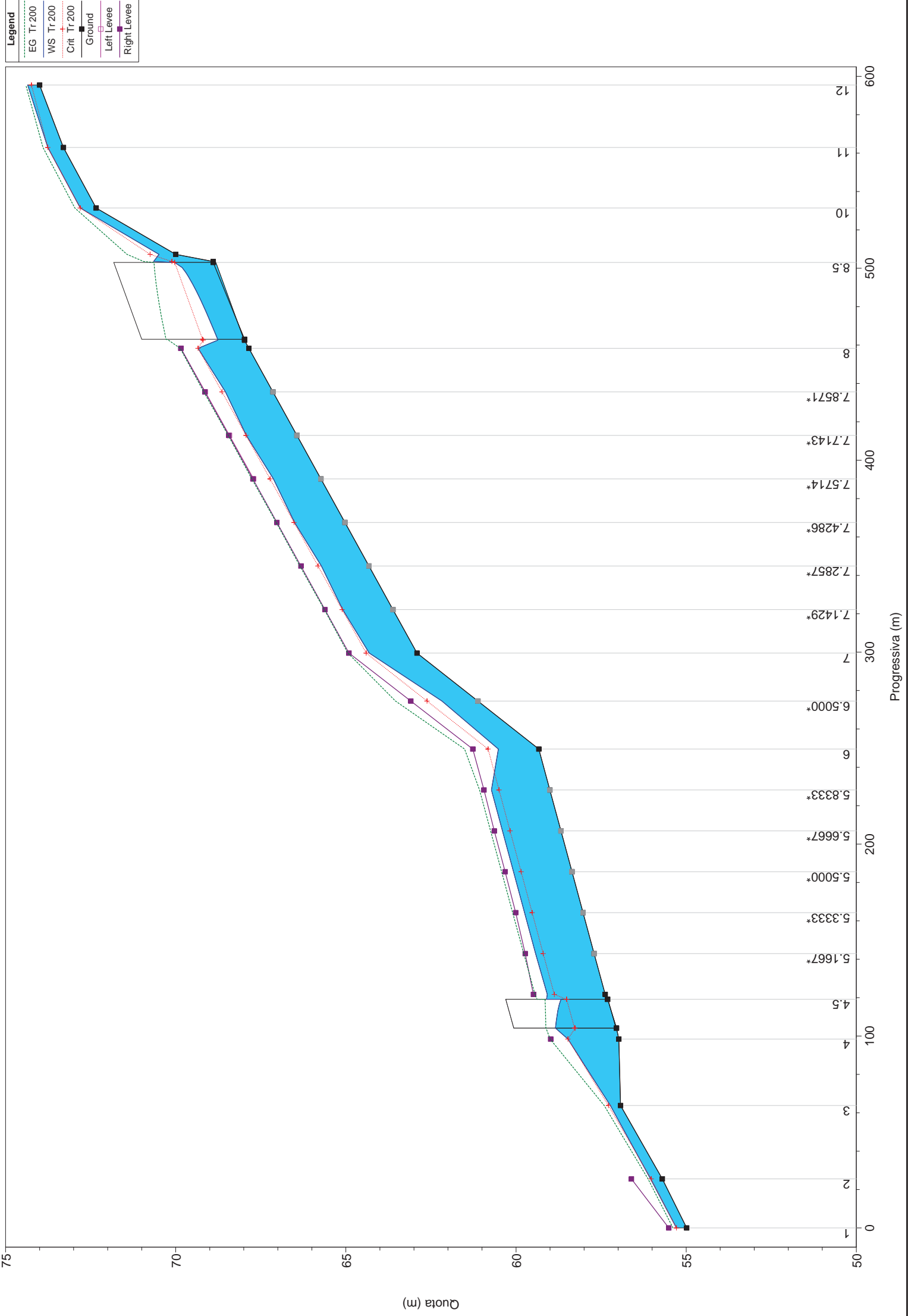


- Legend**
- EG Tr 200
 - WS Tr 200
 - Crit Tr 200
 - Ground
 - Levee
 - Bank Sta

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Vel Left (m/s)	Vel Right (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl	Hydr Radius (m)
A.1	80	Tr 200	16.73	74.00	74.33	74.24	74.39	0.010982	1.11	0.60	0.63	15.32	48.41	0.62	0.32
A.1	75	Tr 200	16.73	73.30	73.78	73.78	73.93	0.023043	1.99	1.12	1.07	10.86	36.77	0.94	0.30
A.1	70	Tr 200	16.73	72.34	72.76	72.83	73.01	0.040807	2.39	1.11	1.46	8.25	28.55	1.22	0.29
A.1	65	Tr 200	16.73	70.00	70.53	70.78	71.41	0.120976	4.26	1.73	1.27	4.30	14.64	2.12	0.29
A.1	60	Tr 200	16.73	69.00	69.71	69.74	69.97	0.022943	2.43	1.15	1.05	8.40	21.62	0.99	0.39
A.1	55	Tr 200	16.73	68.04	68.91	68.97	69.22	0.024304	2.53	0.99	1.15	7.26	16.33	1.02	0.44
A.1	50	Tr 200	16.73	67.00	67.55	67.73	67.98	0.050832	2.92	0.88	1.10	5.97	17.01	1.40	0.35
A.1	45	Tr 200	16.73	66.00	66.25	66.26	66.38	0.031377	1.44	0.56	1.66	10.66	48.15	0.98	0.22
A.1	40	Tr 200	16.73	64.00	64.58	64.64	64.85	0.033454	2.32	0.67	0.90	7.54	22.35	1.13	0.34
A.1	35	Tr 200	16.73	63.00	63.28	63.36	63.58	0.067250	2.43	1.02	0.86	6.97	26.85	1.48	0.26
A.1	30	Tr 200	16.73	61.42	61.87	61.94	62.09	0.039009	2.34	1.16	1.34	8.90	36.11	1.20	0.25
A.1	25	Tr 200	16.73	60.56	60.79	60.79	60.81	0.001690	0.23		0.64	27.51	114.86	0.21	0.24
A.1	20	Tr 200	16.73	59.07	59.21	59.37	60.42	1.455533	4.87		2.00	3.45	45.24	5.59	0.08
A.1	15	Tr 200	16.73	57.44	57.73	57.73	57.83	0.026620	1.46	0.91	0.97	12.59	65.51	0.92	0.19
A.1	10	Tr 200	16.73	56.66	57.03	57.06	57.15	0.028185	1.66	0.81	0.97	11.46	58.65	0.97	0.20
A.1	5	Tr 200	16.73	55.70	55.99	56.04	56.15	0.052976	1.92	1.00	1.15	9.88	65.23	1.28	0.15
A.1	0	Tr 200	16.73	54.99	55.29	55.29	55.40	0.024392	1.52	0.99	0.97	12.13	56.04	0.90	0.22

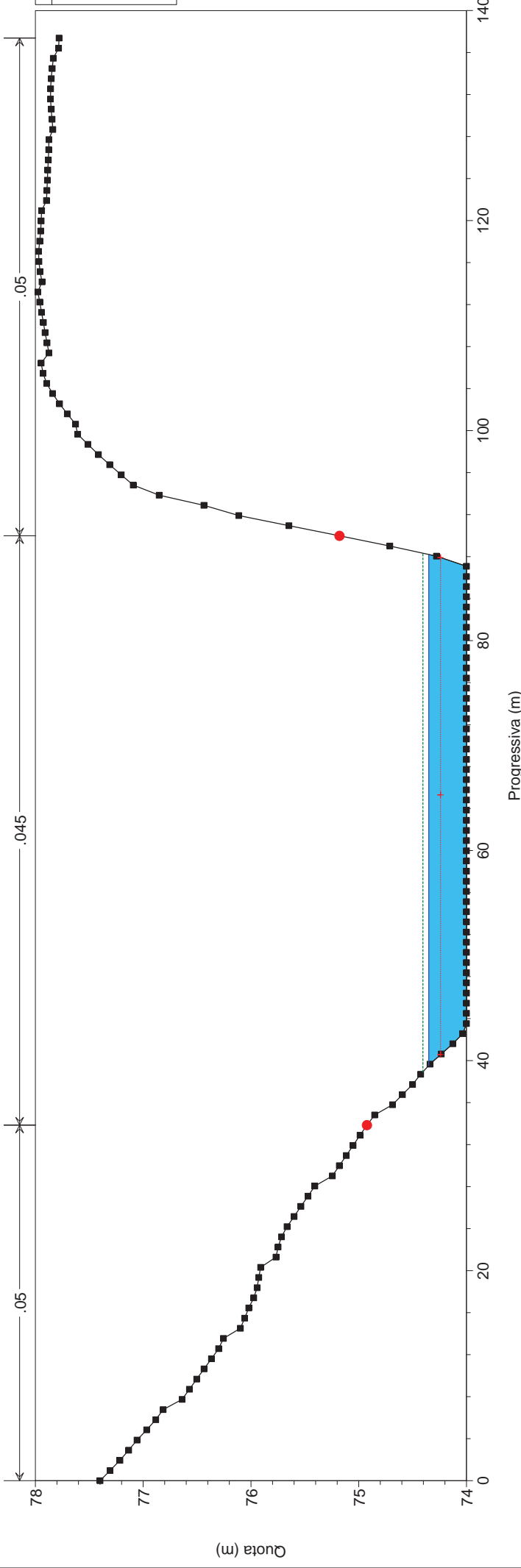


OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO



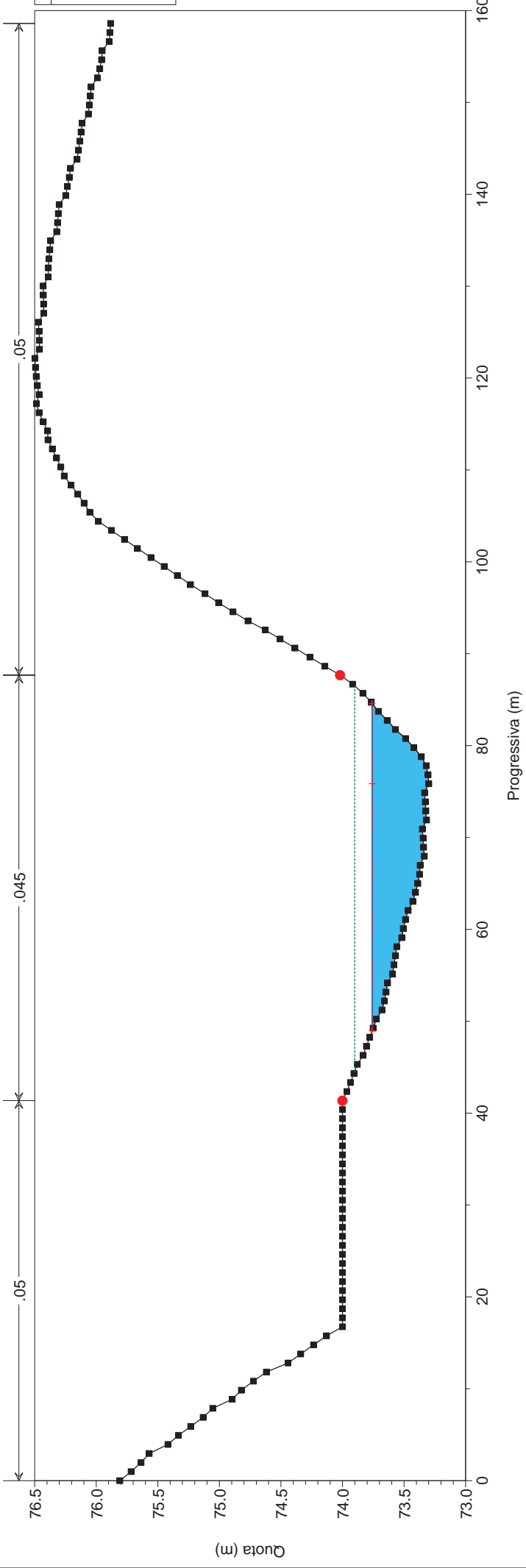
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO

SEZIONE 12



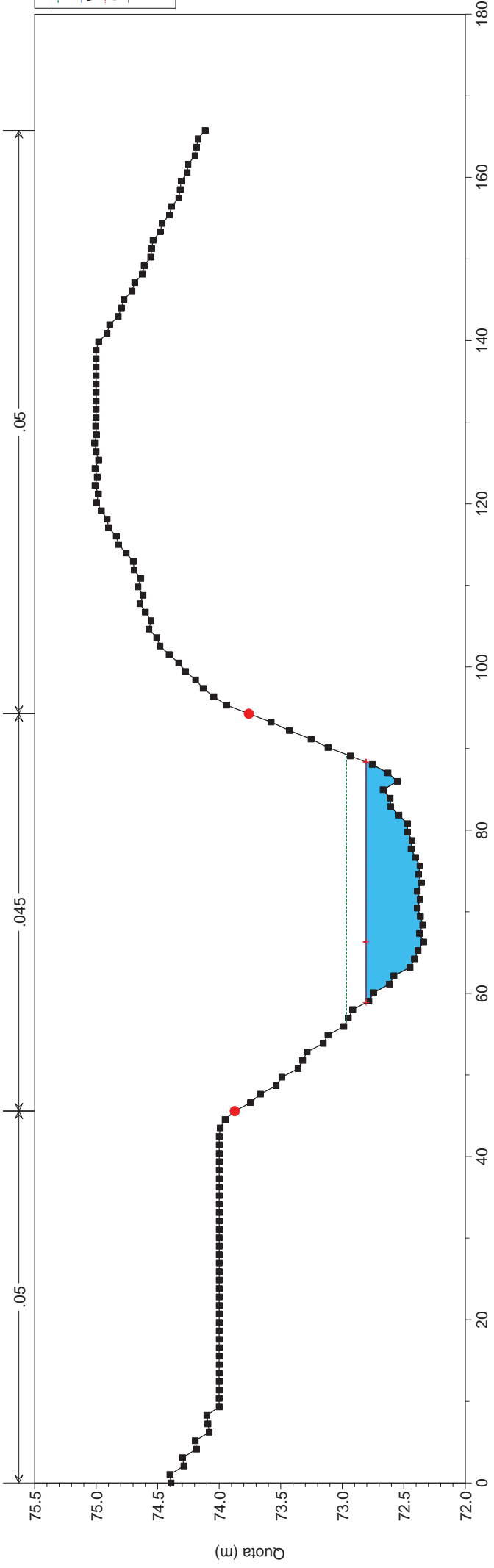
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO

SEZIONE 11



OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO

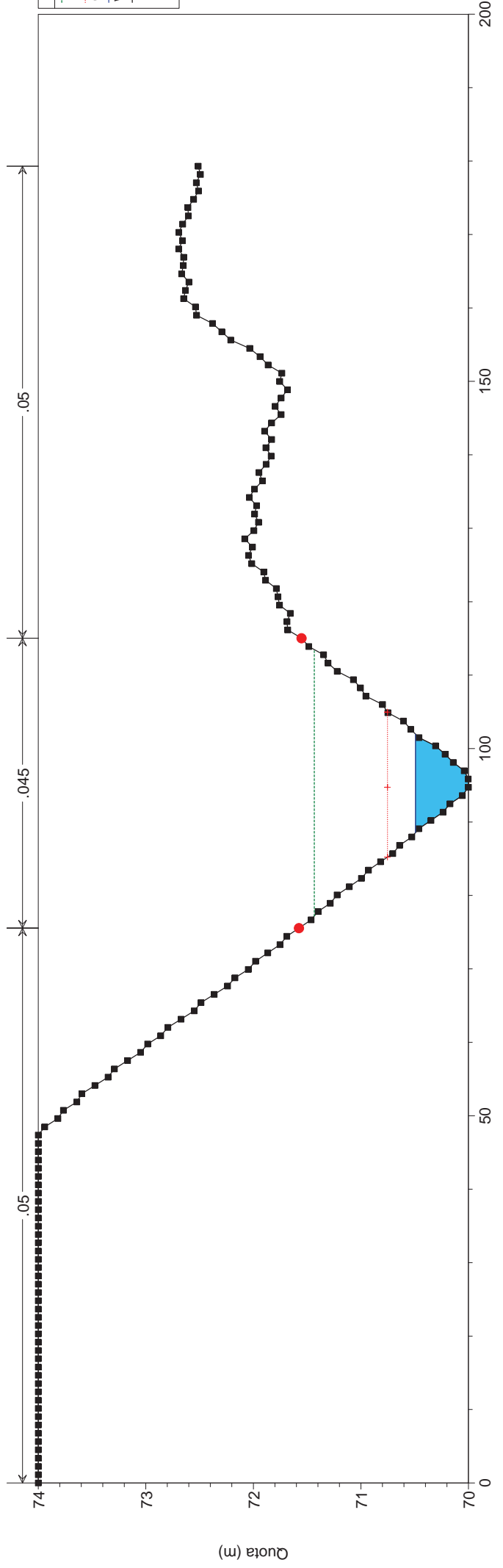
SEZIONE 10



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO

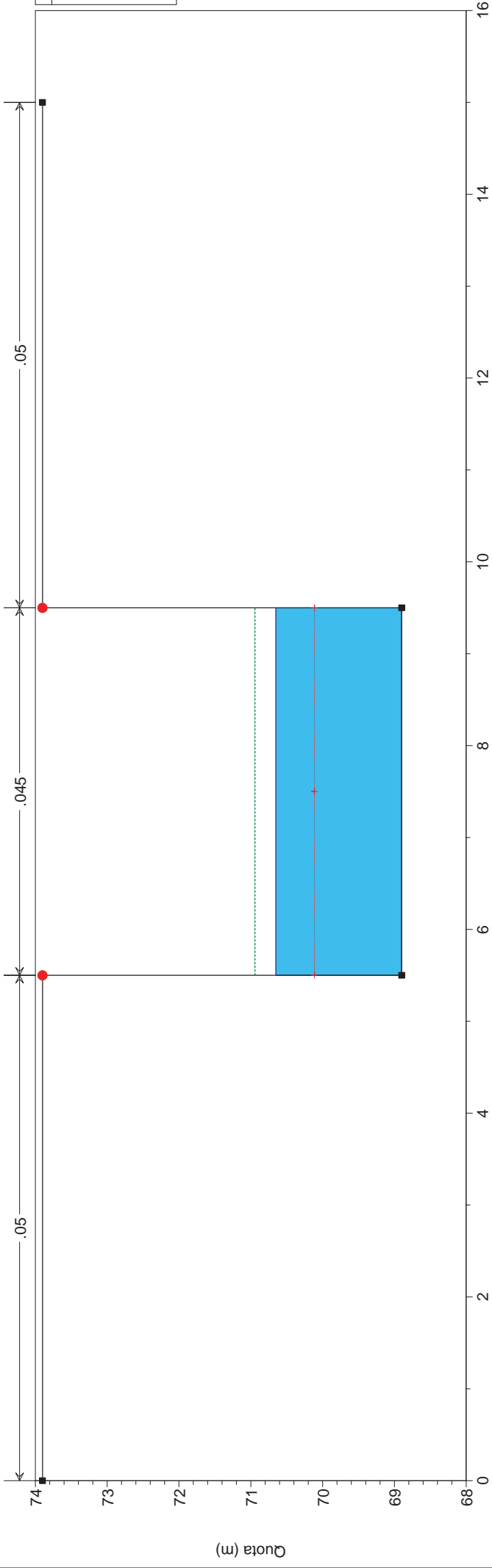
SEZIONE 9



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO

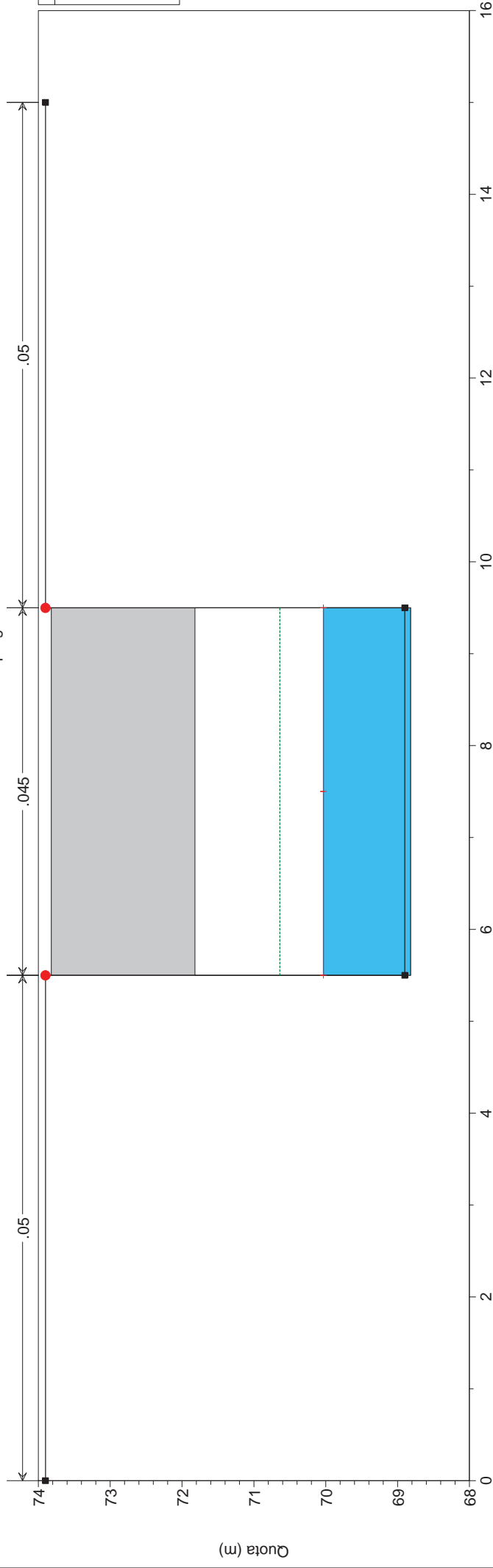
SEZIONE 8.9



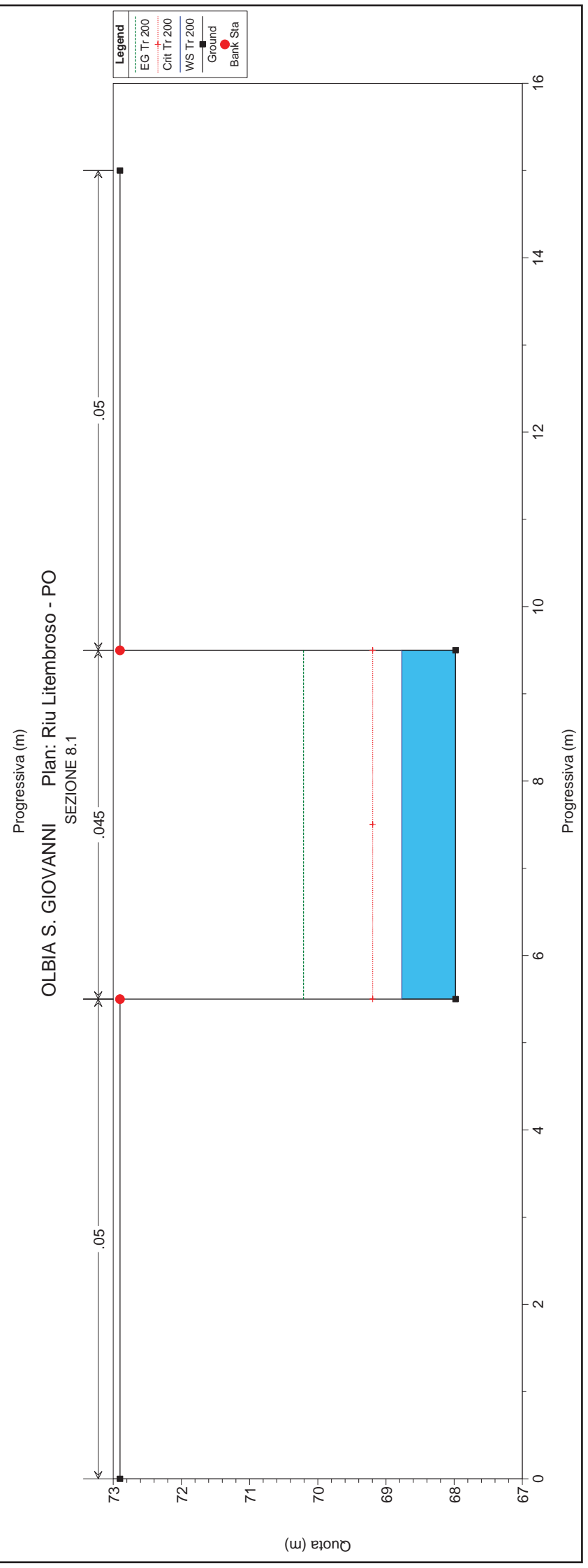
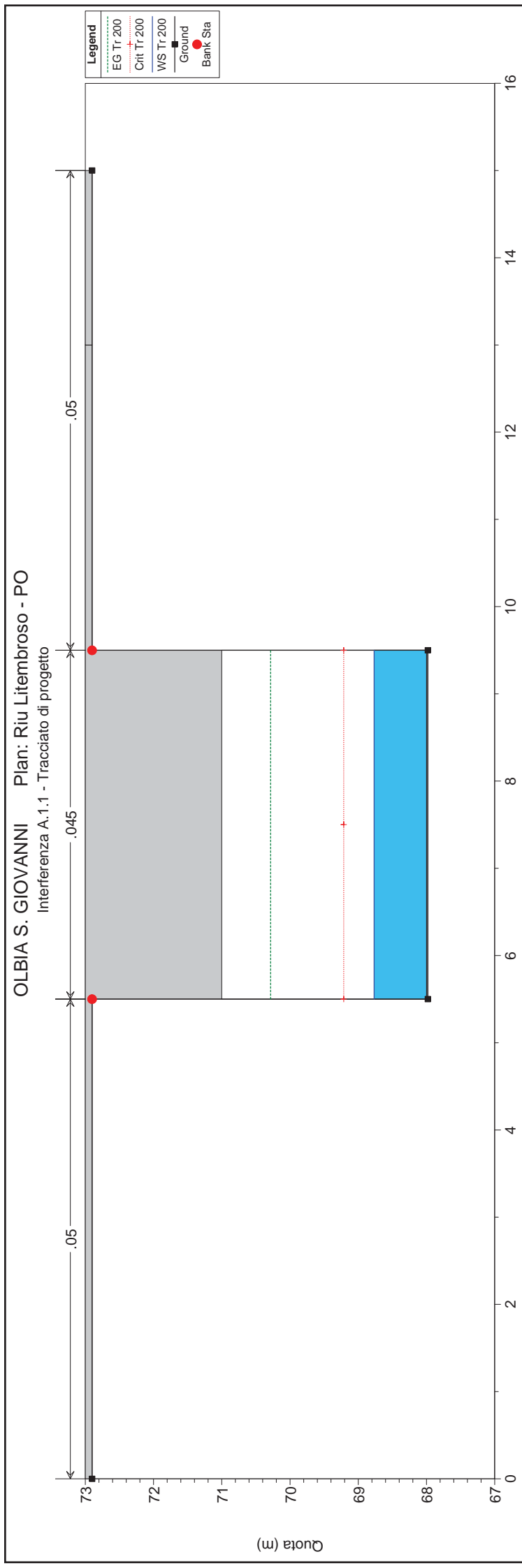
Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO

Interferenza A.1.1 - Tracciato di progetto

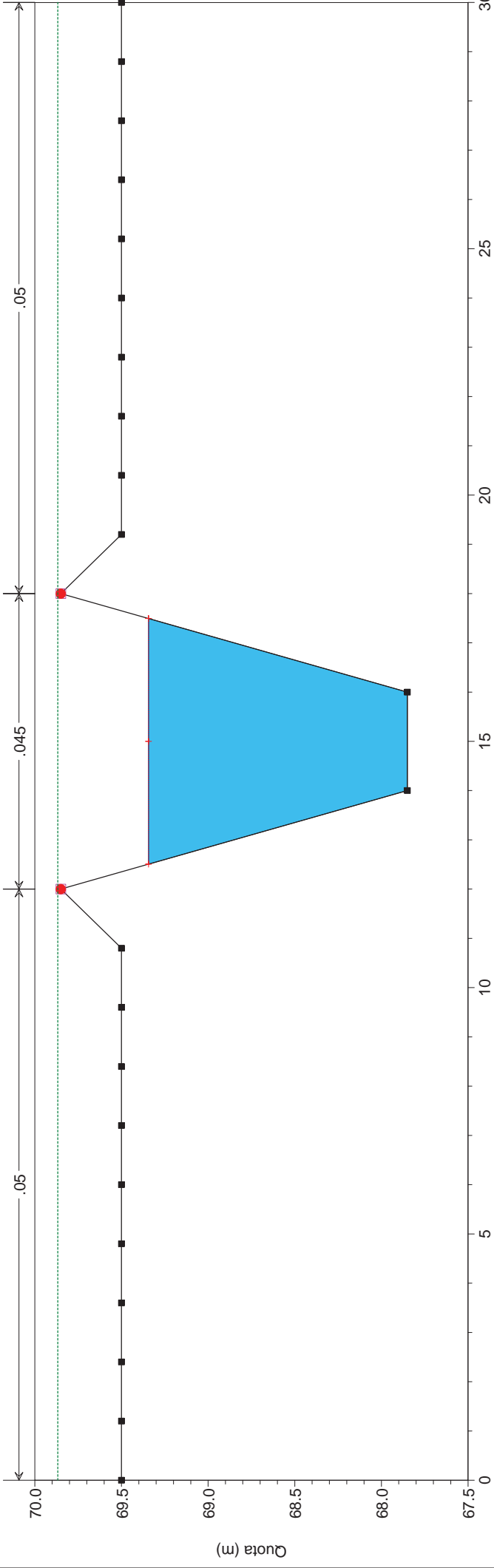


Progressiva (m)



OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO

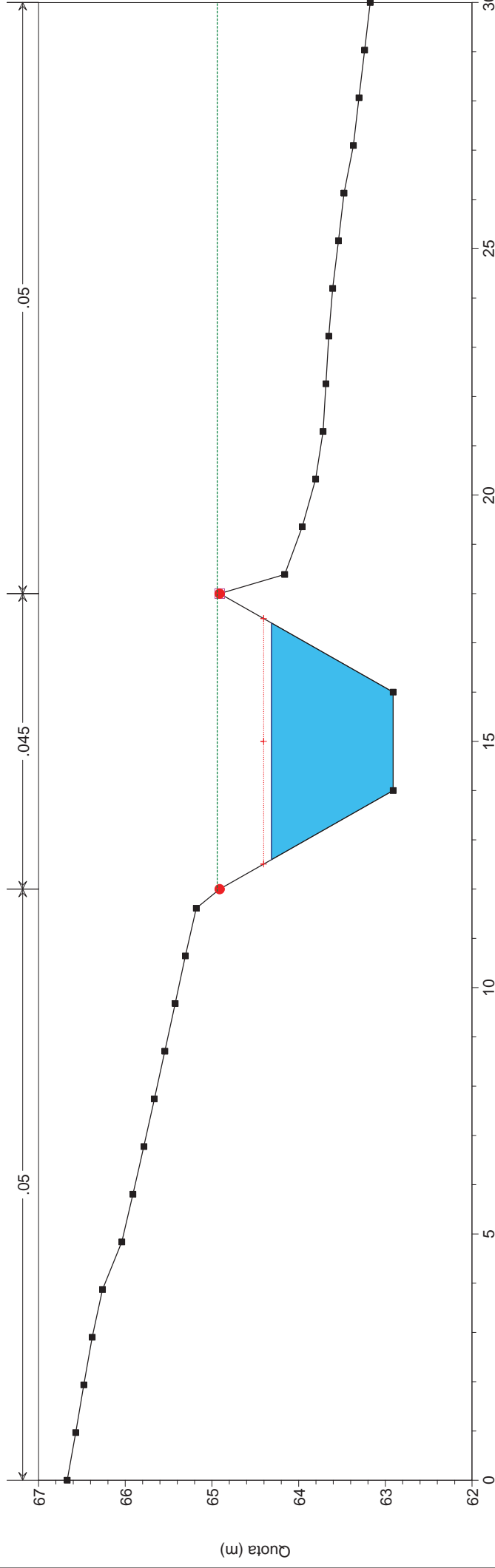
SEZIONE 8



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO

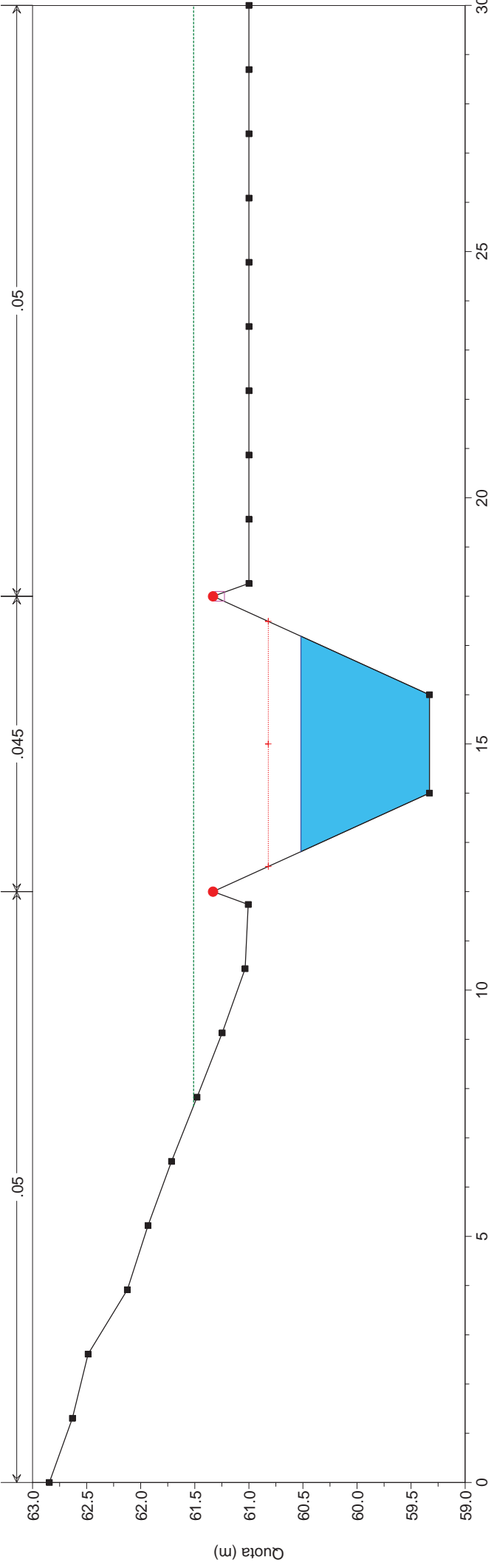
SEZIONE 7



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO

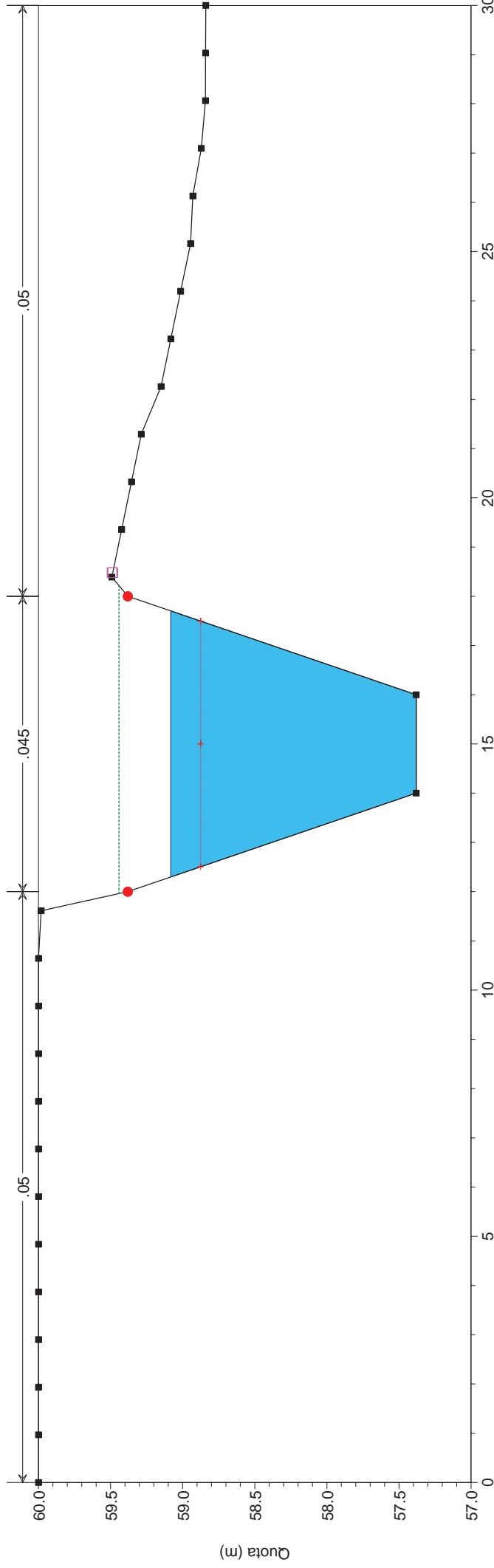
SEZIONE 6



Progressiva (m)

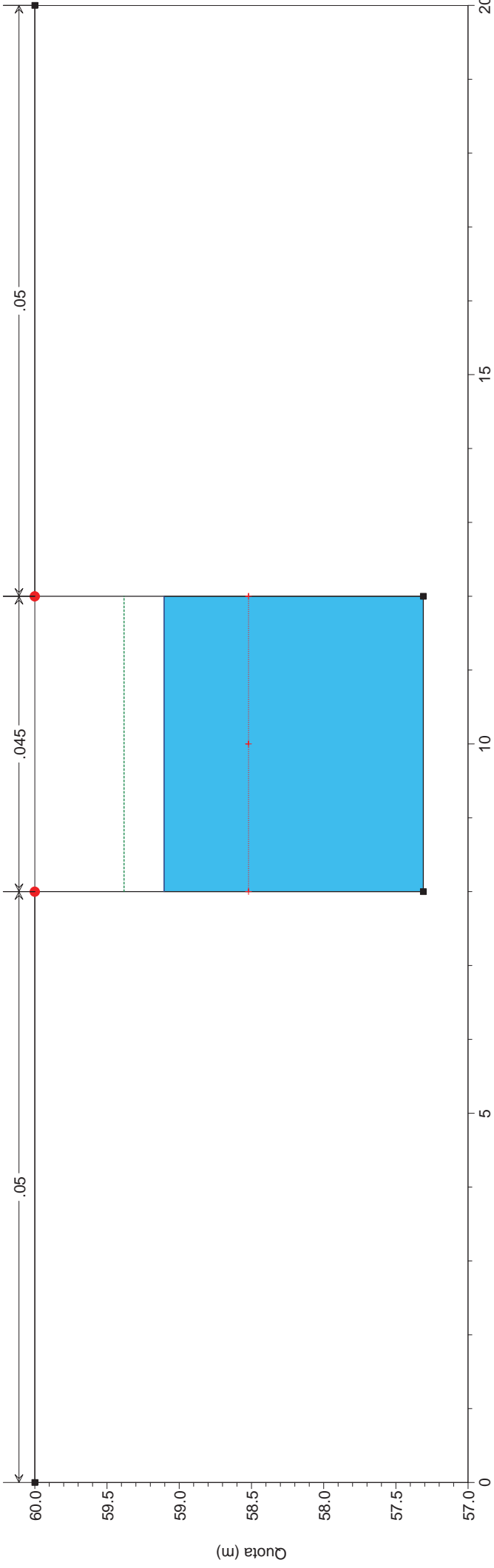
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO

SEZIONE 5

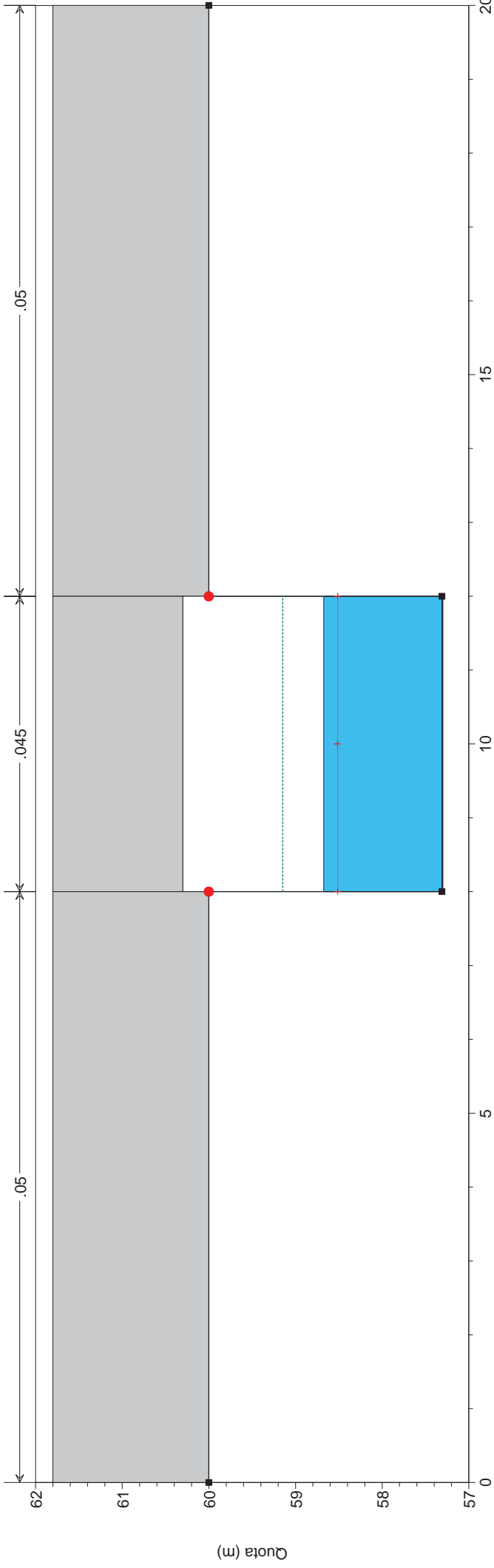


Progressiva (m)

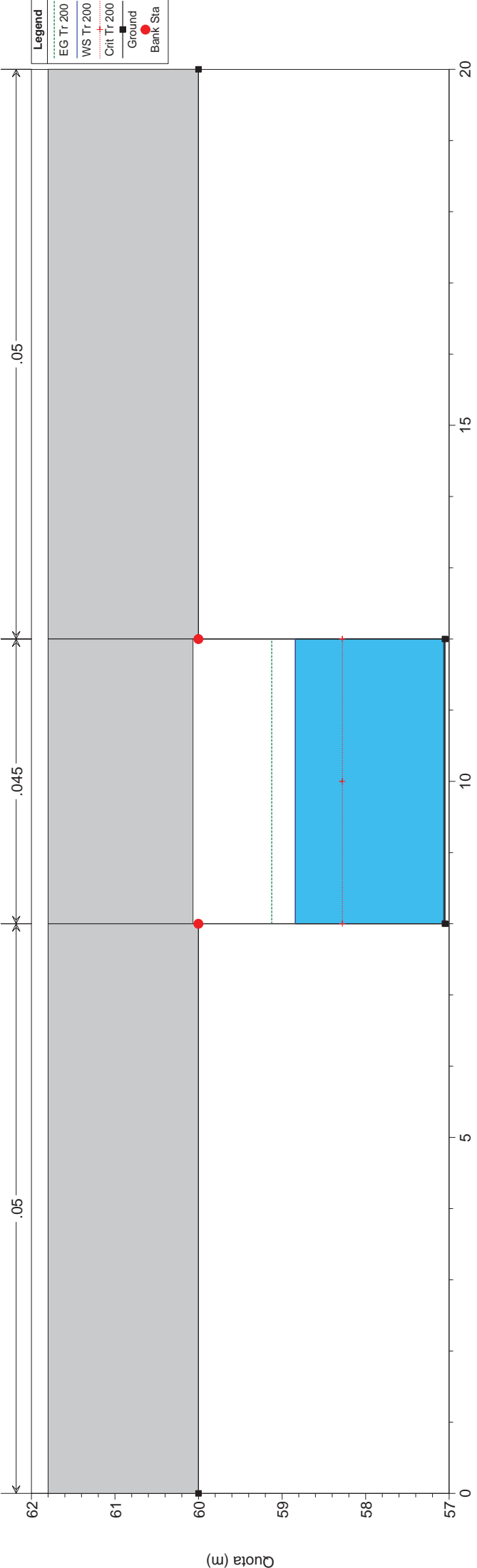
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO
SEZIONE 4.9



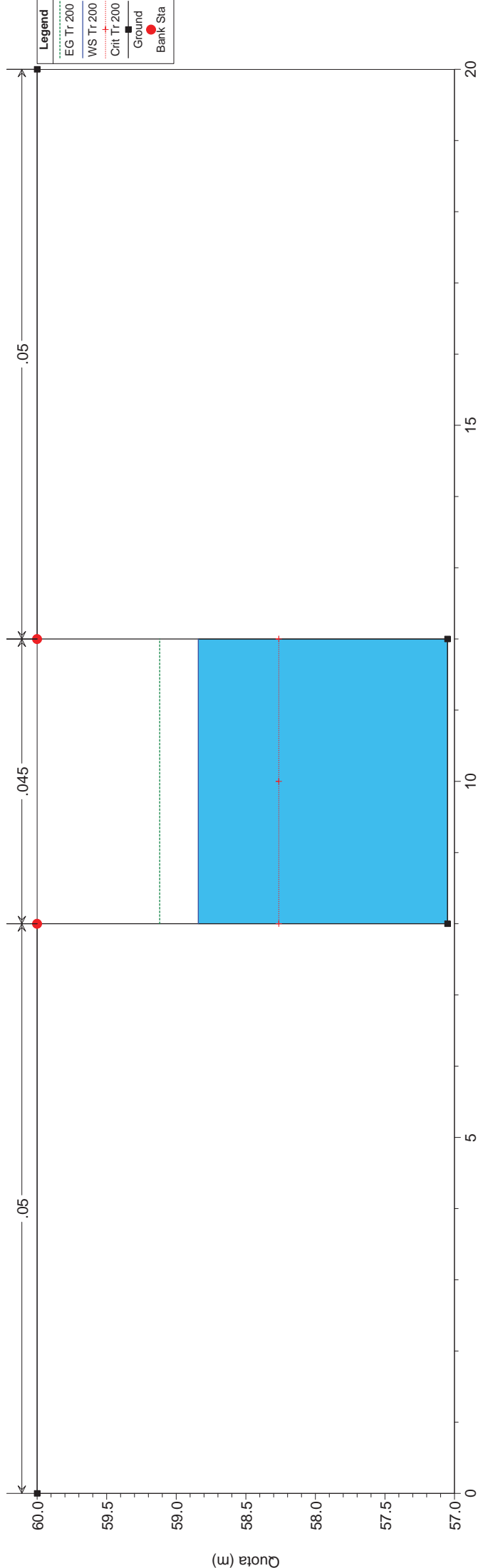
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO
Interferenza A.1.2 - S.S. 125 - Adeguamento esistente



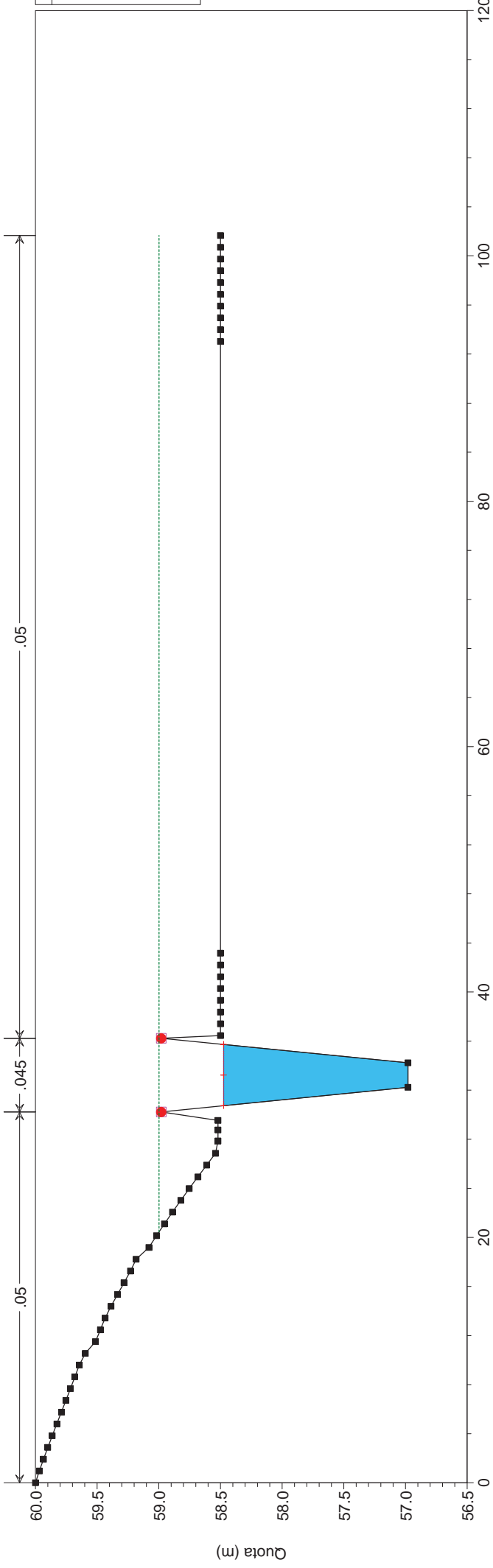
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO
Interferenza A.1.2 - S.S. 125 - Adeguamento esistente



OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO
SEZIONE 4.1

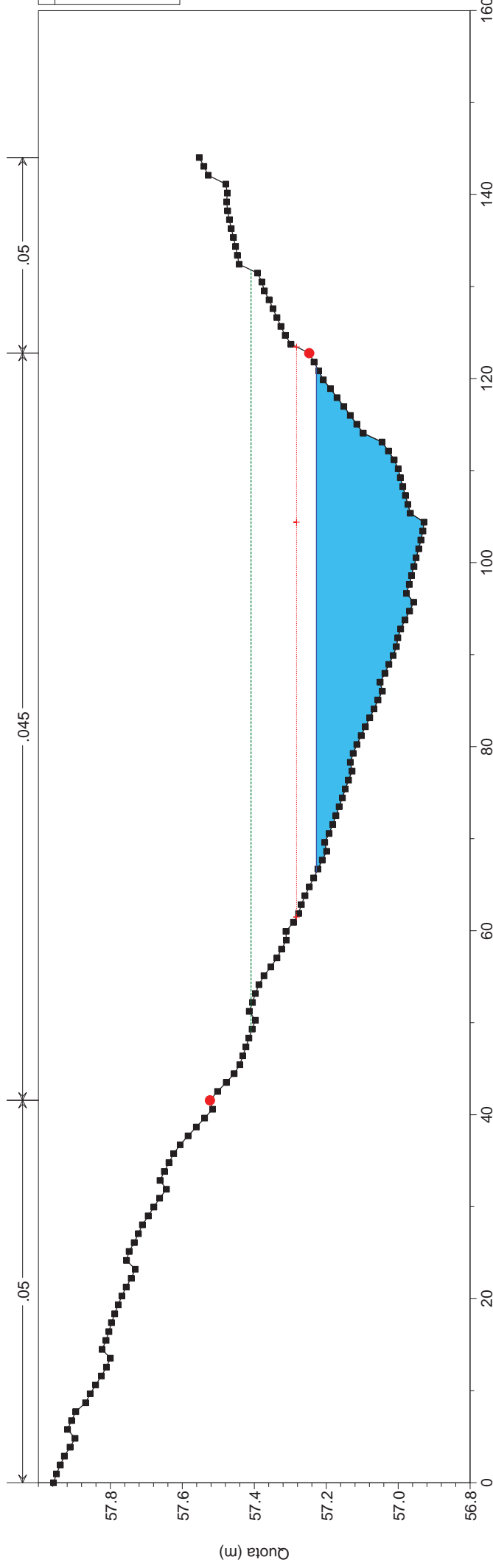


OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO
SEZIONE 4



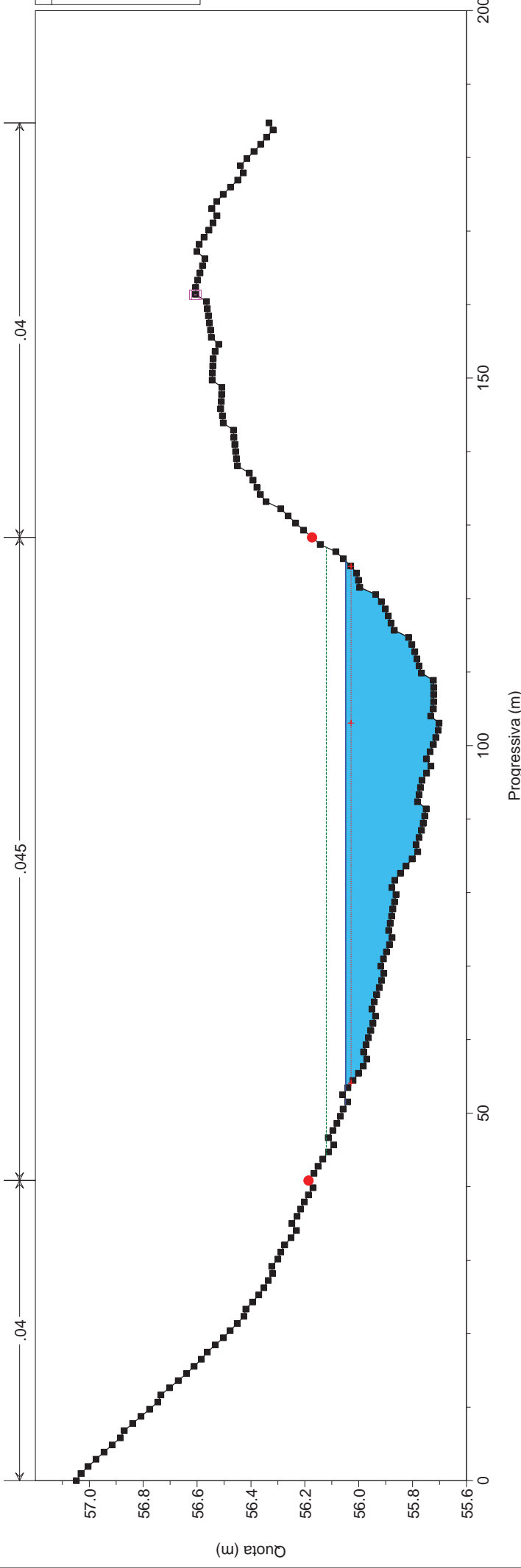
- Legend**
- EG Tr 200
 - WS Tr 200
 - Critt Tr 200
 - Ground
 - Levee
 - Bank Sta

OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO
SEZIONE 3

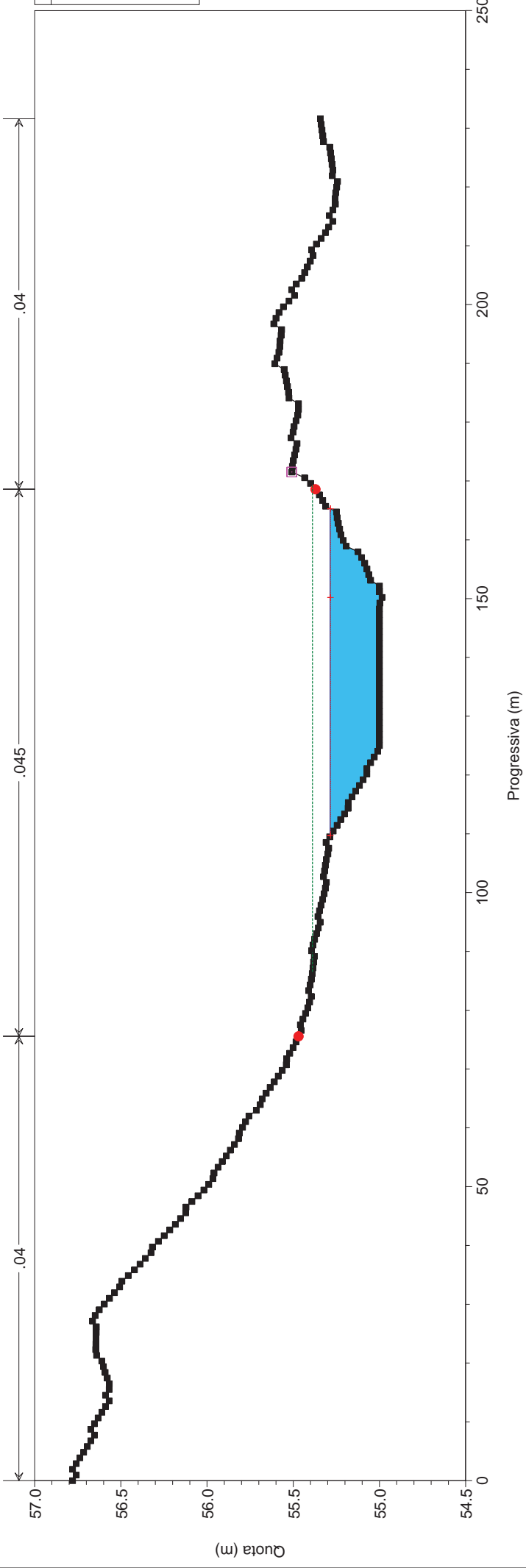


- Legend**
- EG Tr 200
 - WS Tr 200
 - Critt Tr 200
 - Ground
 - Bank Sta

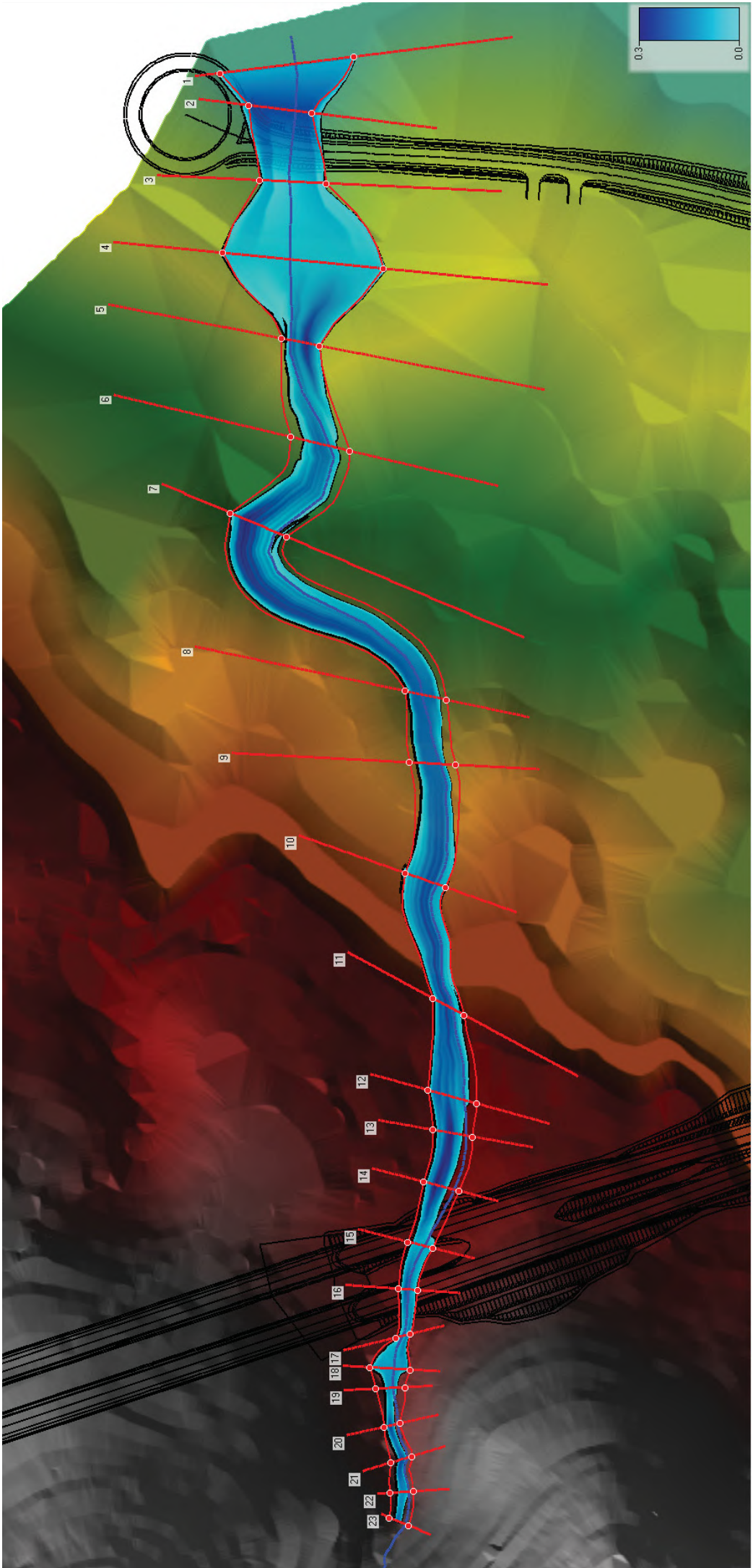
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO
SEZIONE 2



OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Litembroso - PO
SEZIONE 1

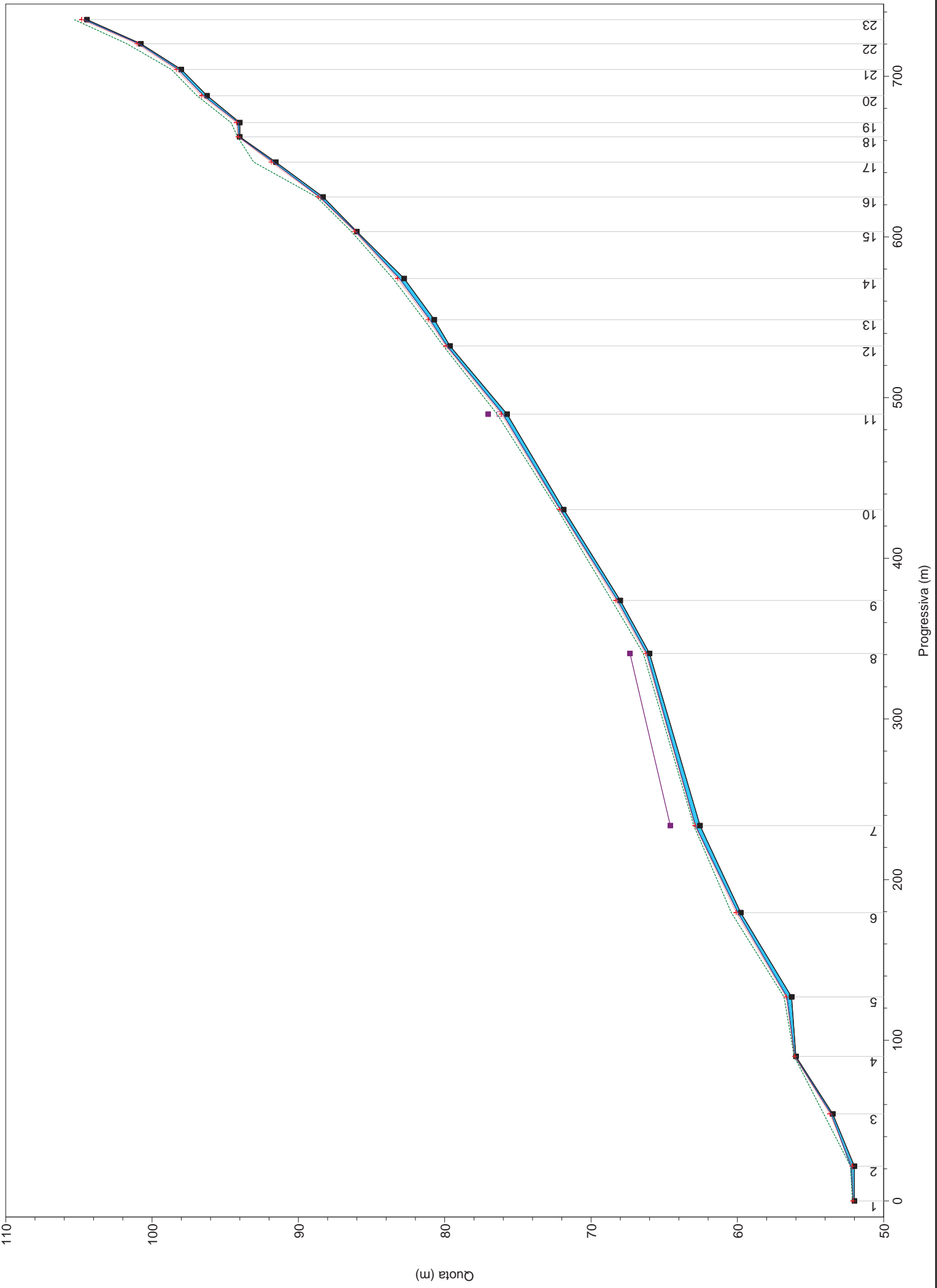


Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Diff	Froude # Chl	E.G. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Vel Total (m/s)	Hydr Radius C (m)	Shear Chan (N/m2)	Hydr Depth (m)
A.1	12	Tr 200	16.73	74.00	0.35	74.35	74.24	0.11	0.57	74.40	1.03	1.03	0.33	30.07	0.34
A.1	11	Tr 200	16.73	73.30	0.46	73.76	73.76	0.00	1.00	73.90	1.66	1.66	0.28	83.79	0.28
A.1	10	Tr 200	16.73	72.34	0.47	72.81	72.81	0.00	1.00	72.97	1.77	1.77	0.32	90.76	0.32
A.1	9	Tr 200	16.73	70.00	0.49	70.49	70.75	-0.26	2.54	71.43	4.29	4.29	0.29	553.61	0.29
A.1	8.9	Tr 200	16.73	68.90	1.75	70.65	70.11	0.54	0.58	70.94	2.39	2.39	0.93	116.05	1.75
A.1	8.5	Tr 200	16.73												
A.1	8.1	Tr 200	16.73	67.98	0.79	68.77	69.19	-0.42	1.92	70.21	5.32	5.32	0.56	679.75	0.79
A.1	8	Tr 200	16.73	67.85	1.49	69.34	69.34	0.00	1.00	69.87	3.21	3.21	0.84	216.51	1.05
A.1	7.8571*	Tr 200	16.73	67.14	1.39	68.54	68.64	-0.10	1.14	69.18	3.54	3.54	0.80	268.53	0.99
A.1	7.7143*	Tr 200	16.73	66.44	1.49	67.92	67.93	-0.01	1.01	68.46	3.23	3.23	0.84	220.00	1.04
A.1	7.5714*	Tr 200	16.73	65.73	1.40	67.13	67.23	-0.10	1.13	67.76	3.53	3.53	0.80	266.85	0.99
A.1	7.4286*	Tr 200	16.73	65.03	1.48	66.51	66.52	-0.01	1.02	67.04	3.25	3.25	0.83	222.57	1.04
A.1	7.2857*	Tr 200	16.73	64.32	1.40	65.72	65.82	-0.10	1.13	66.35	3.52	3.52	0.80	264.82	0.99
A.1	7.1429*	Tr 200	16.73	63.62	1.48	65.09	65.11	-0.02	1.02	65.63	3.26	3.26	0.83	224.35	1.04
A.1	7	Tr 200	16.73	62.91	1.40	64.31	64.40	-0.09	1.12	64.94	3.50	3.50	0.80	262.38	0.99
A.1	6.5000*	Tr 200	16.73	61.12	1.06	62.18	62.62	-0.44	1.86	63.54	5.17	5.17	0.65	613.00	0.79
A.1	6	Tr 200	16.73	59.33	1.19	60.52	60.82	-0.30	1.51	61.51	4.41	4.41	0.71	433.74	0.87
A.1	5.8333*	Tr 200	16.73	59.01	1.72	60.72	60.50	0.22	0.77	61.07	2.62	2.62	0.93	139.32	1.18
A.1	5.6667*	Tr 200	16.73	58.68	1.72	60.40	60.18	0.22	0.77	60.75	2.62	2.62	0.93	139.32	1.18
A.1	5.5000*	Tr 200	16.73	58.35	1.72	60.07	59.85	0.22	0.77	60.42	2.62	2.62	0.93	139.23	1.18
A.1	5.3333*	Tr 200	16.73	58.03	1.72	59.75	59.53	0.22	0.77	60.10	2.62	2.62	0.93	139.06	1.18
A.1	5.1667*	Tr 200	16.73	57.71	1.72	59.42	59.20	0.22	0.77	59.77	2.62	2.62	0.93	139.08	1.18
A.1	5	Tr 200	16.73	57.38	1.70	59.08	58.88	0.20	0.78	59.44	2.65	2.65	0.92	143.59	1.17
A.1	4.9	Tr 200	16.73	57.31	1.80	59.11	58.52	0.59	0.56	59.38	2.33	2.33	0.95	109.81	1.80
A.1	4.5	Tr 200	16.73												
A.1	4.1	Tr 200	16.73	57.05	1.79	58.84	58.26	0.58	0.56	59.12	2.34	2.34	0.94	110.38	1.79
A.1	4	Tr 200	16.73	56.98	1.49	58.47	58.47	0.00	1.00	59.00	3.20	3.20	0.84	216.04	1.05
A.1	3	Tr 200	16.73	56.93	0.30	57.23	57.28	-0.05	1.50	57.41	1.89	1.89	0.16	130.04	0.16
A.1	2	Tr 200	16.73	55.70	0.35	56.05	56.03	0.02	0.86	56.12	1.19	1.19	0.19	48.45	0.19
A.1	1	Tr 200	16.73	54.99	0.30	55.29	55.28	0.01	0.98	55.39	1.41	1.41	0.21	66.62	0.21



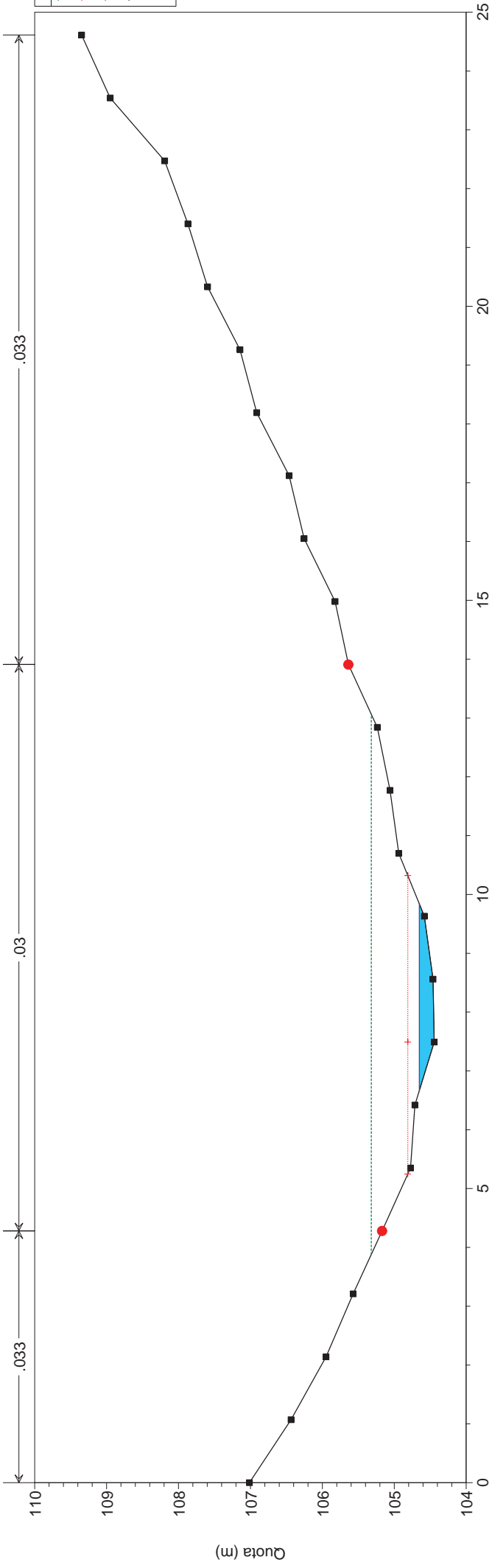
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

- EG TR 200
- WS TR 200
- Crit TR 200
- Ground
- Left Levee
- Right Levee



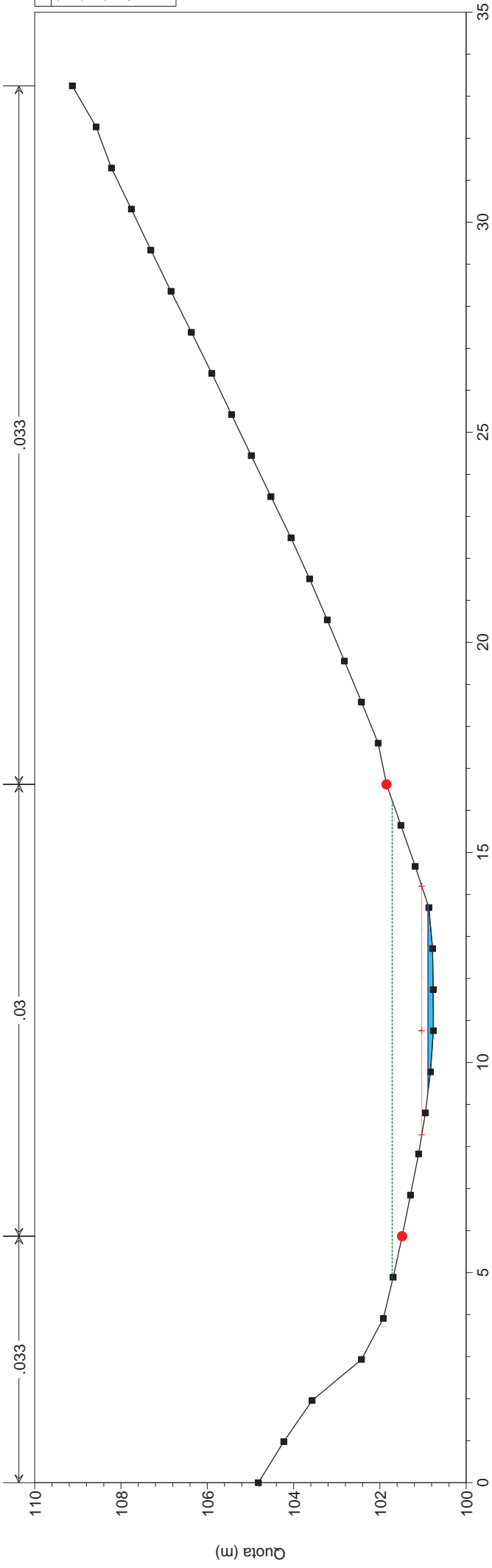
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

SEZIONE 23



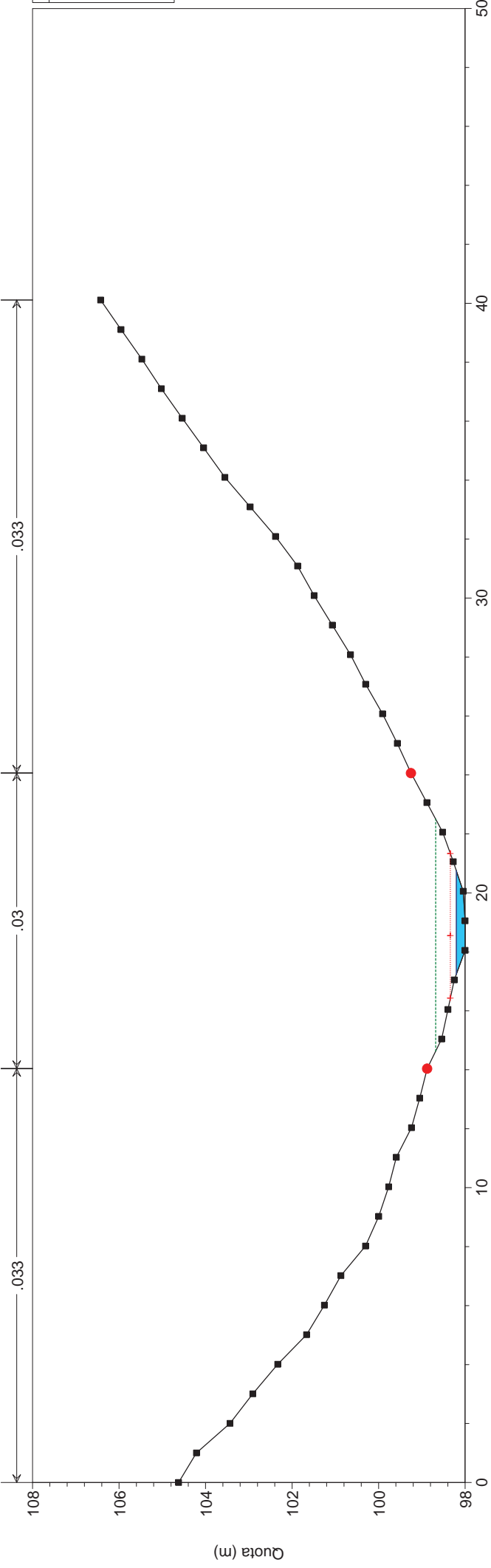
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

SEZIONE 22



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

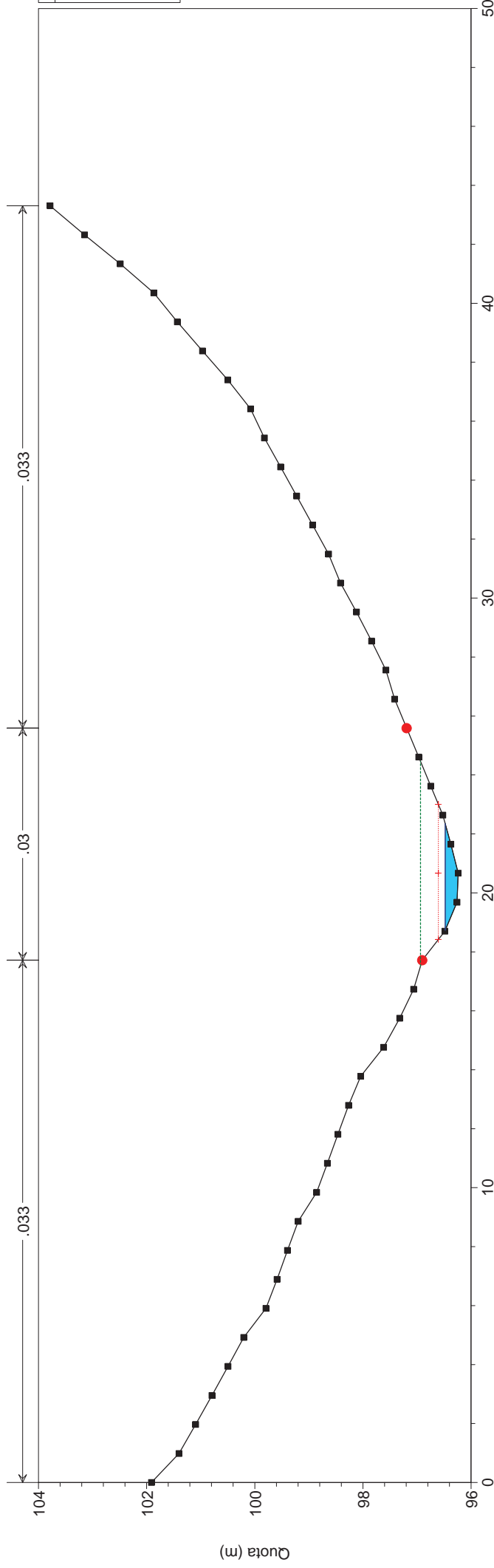
SEZIONE 21



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

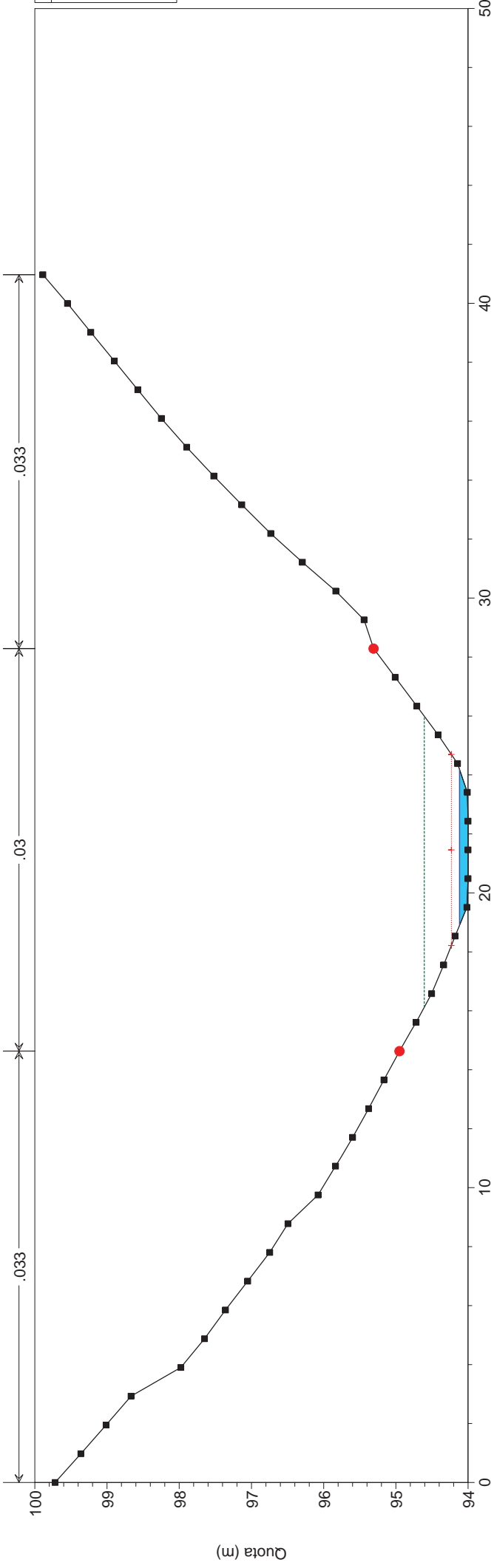
SEZIONE 20



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

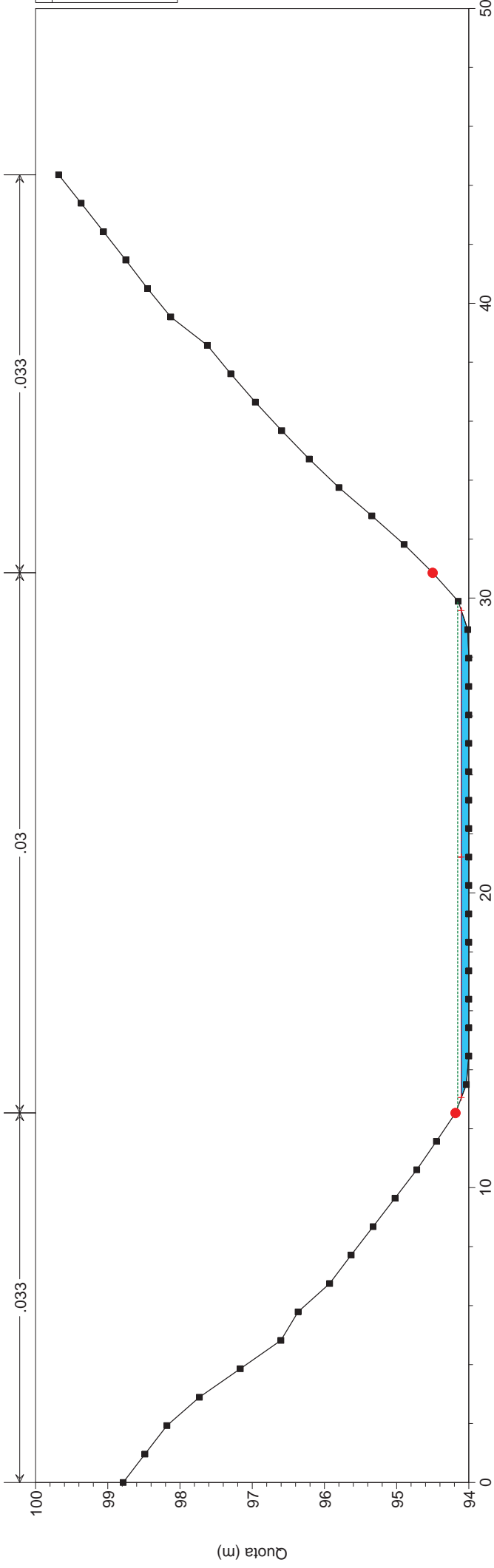
SEZIONE 19



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

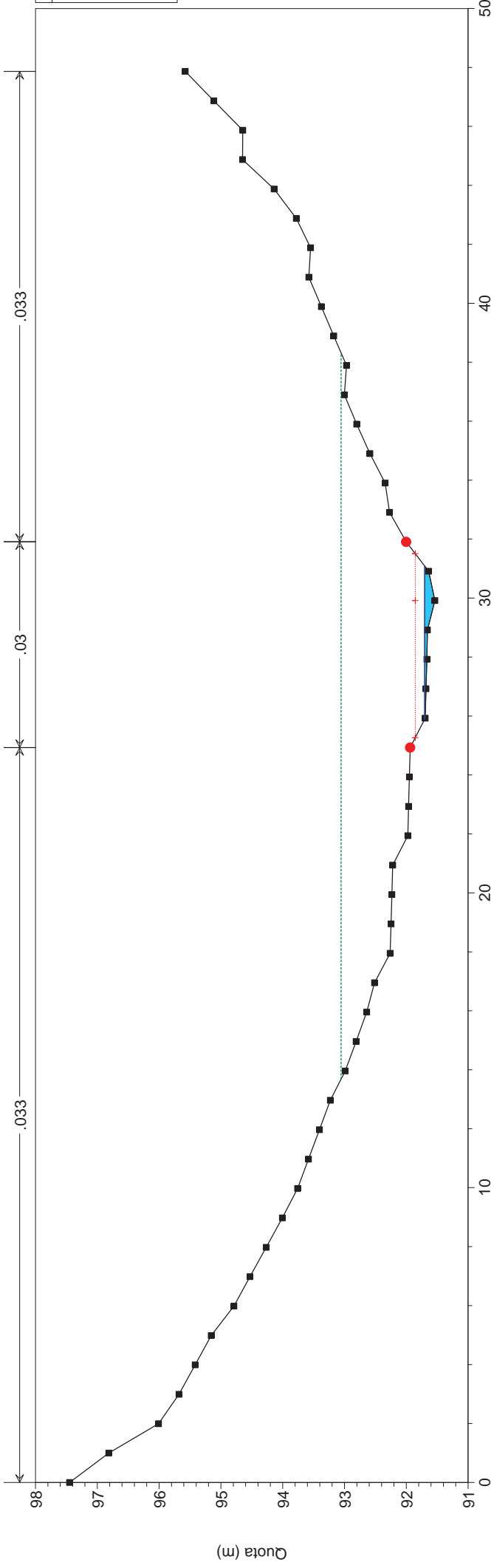
SEZIONE 18



Progressiva (m)

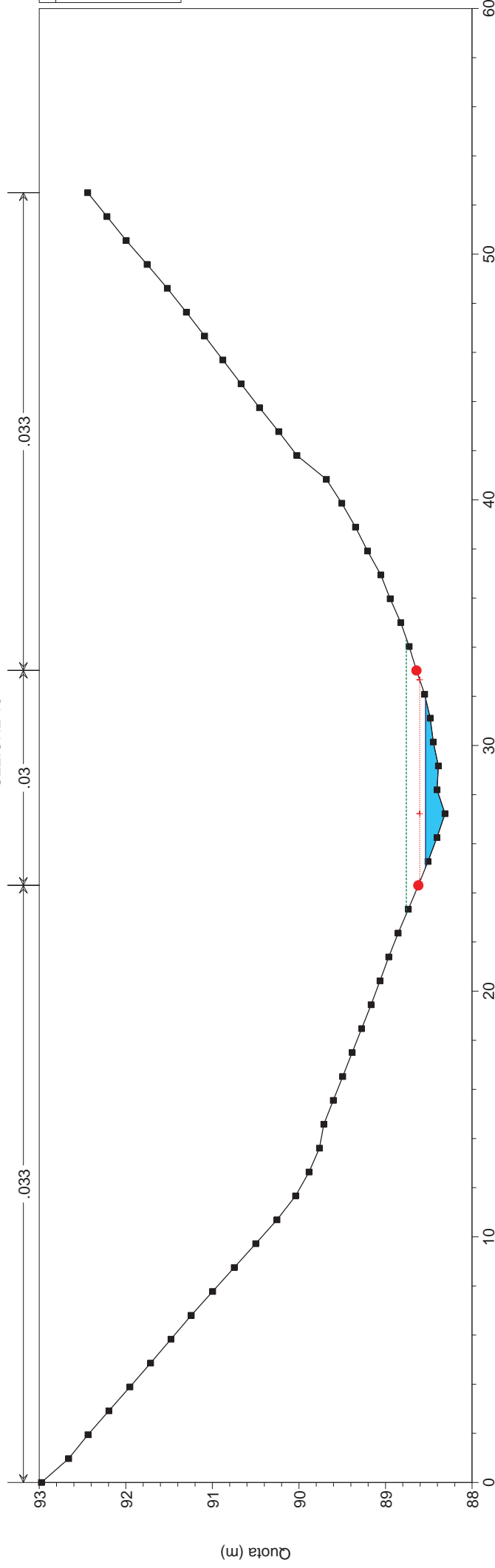
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

SEZIONE 17

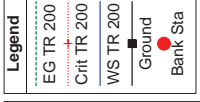
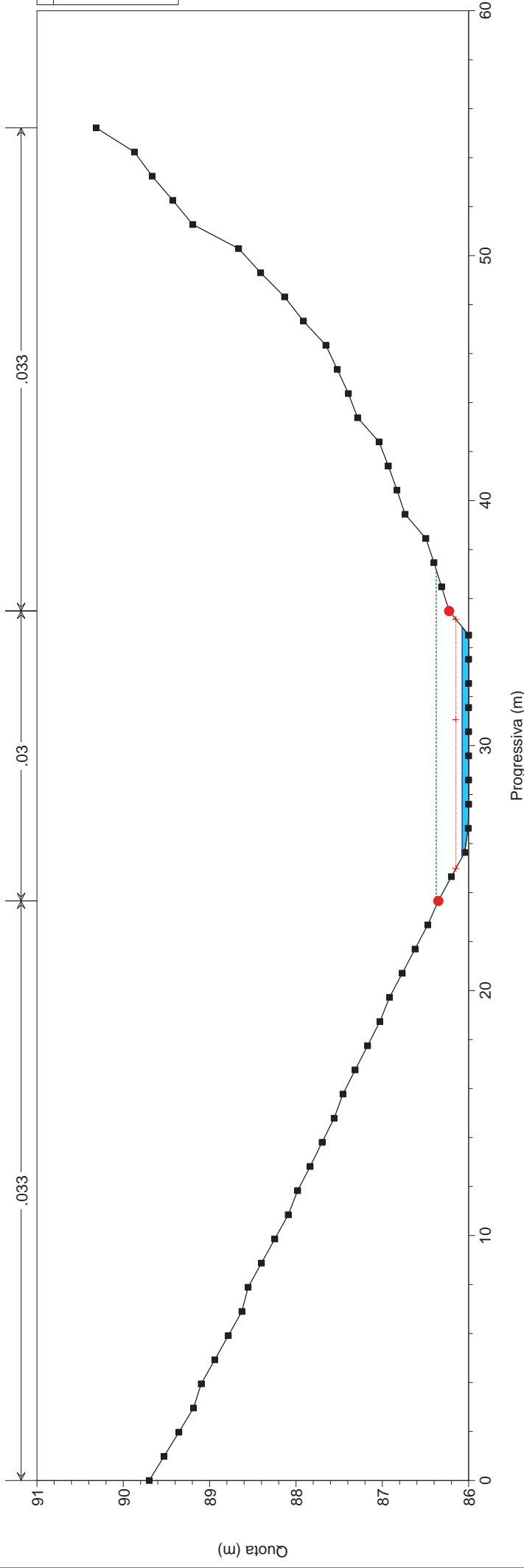


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

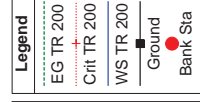
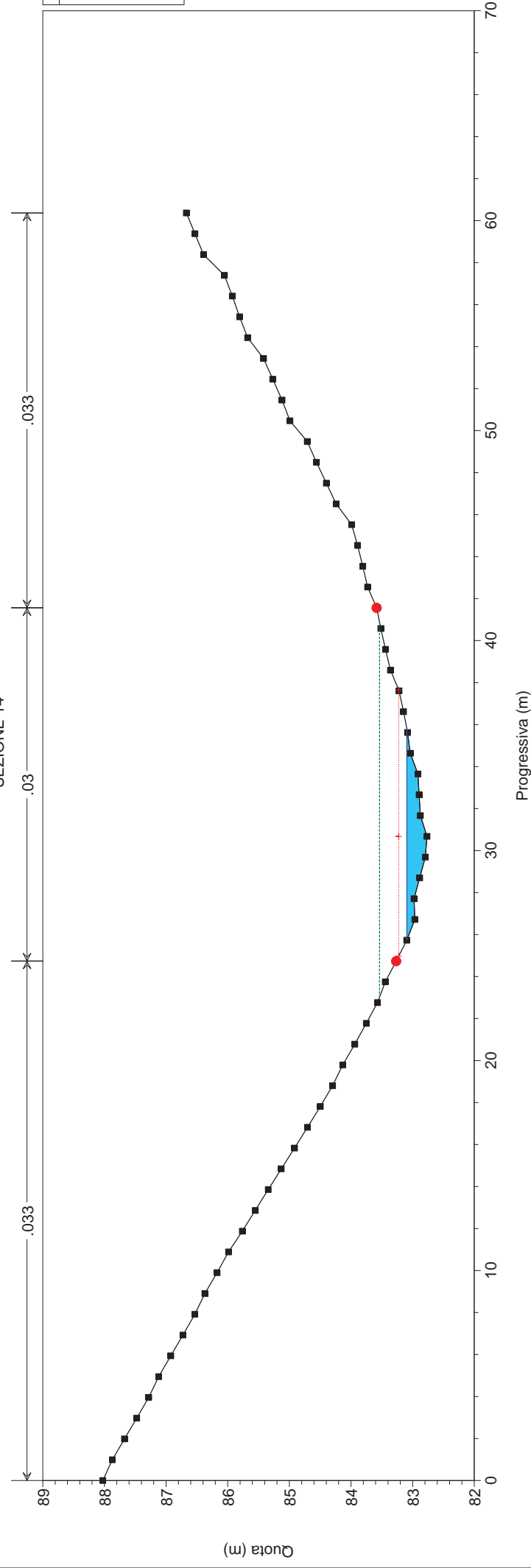
SEZIONE 16



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF
SEZIONE 15

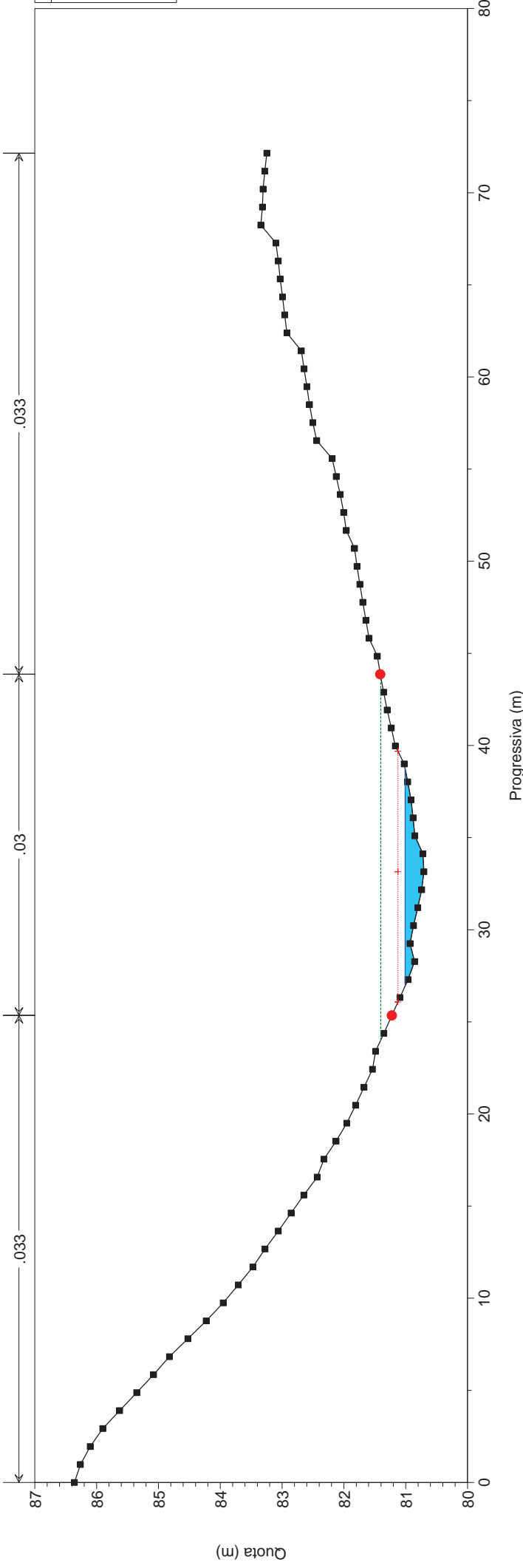


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF
SEZIONE 14



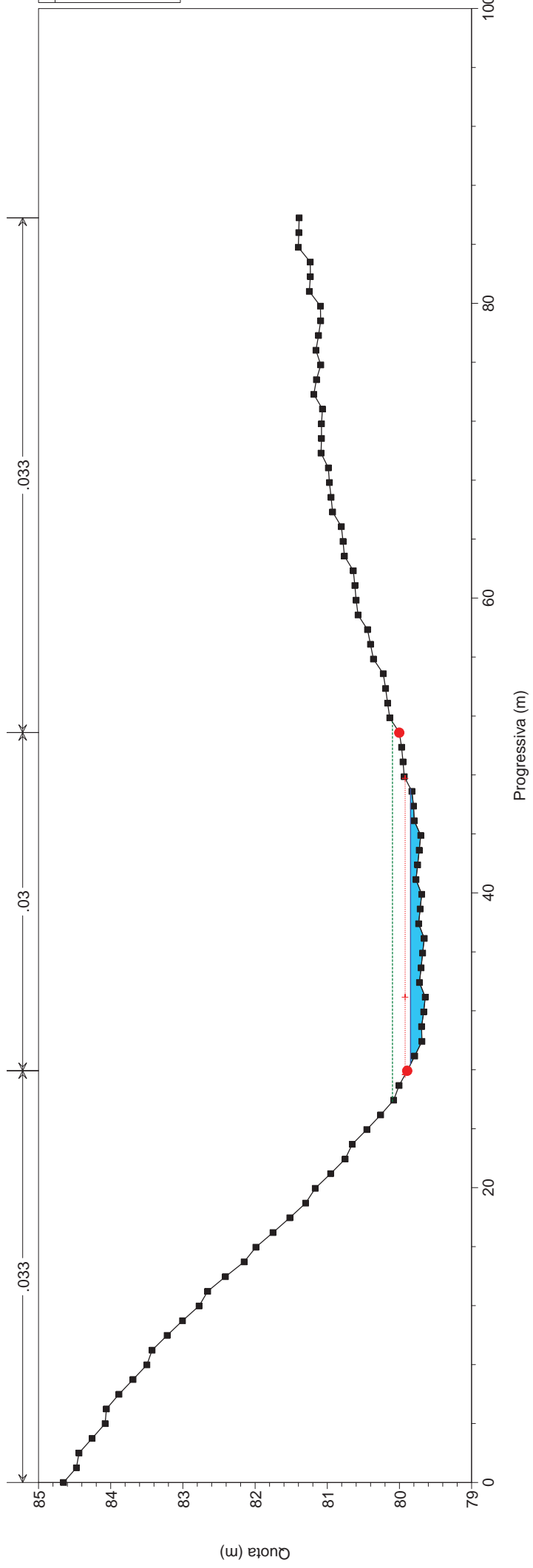
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

SEZIONE 13



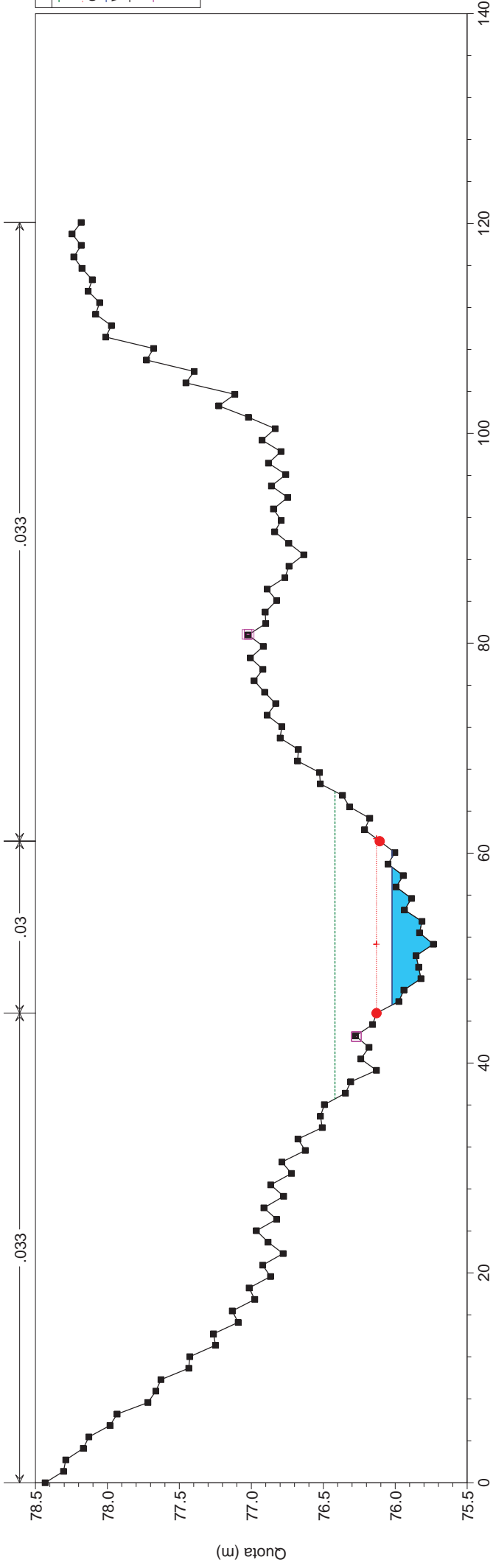
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

SEZIONE 12



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

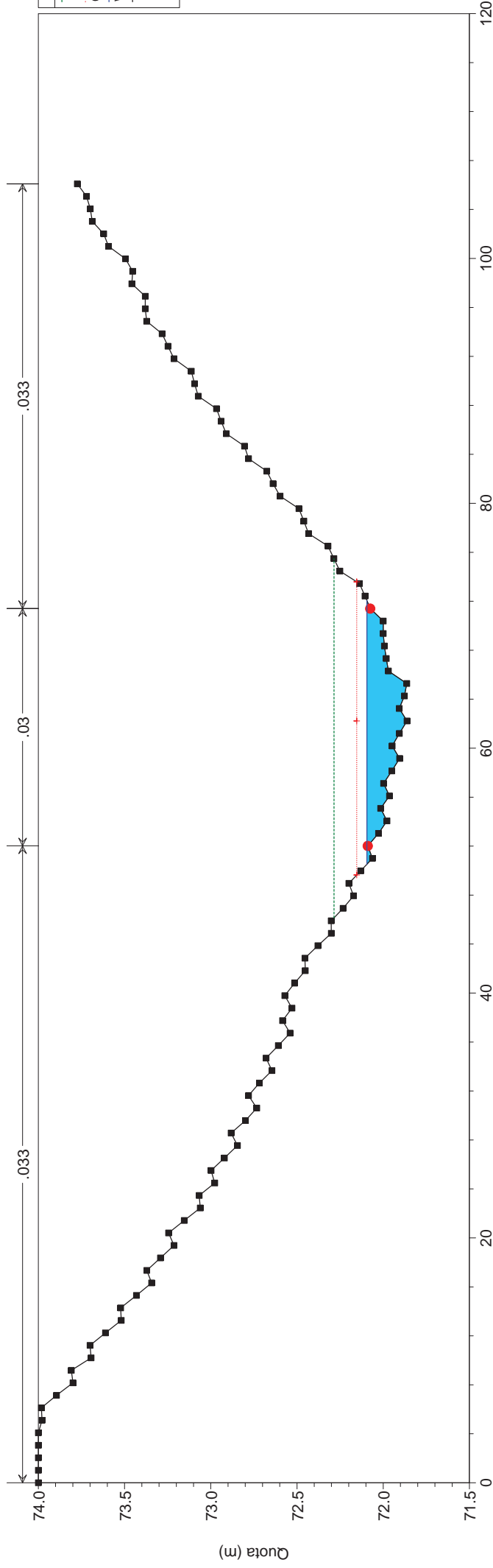
SEZIONE 11



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

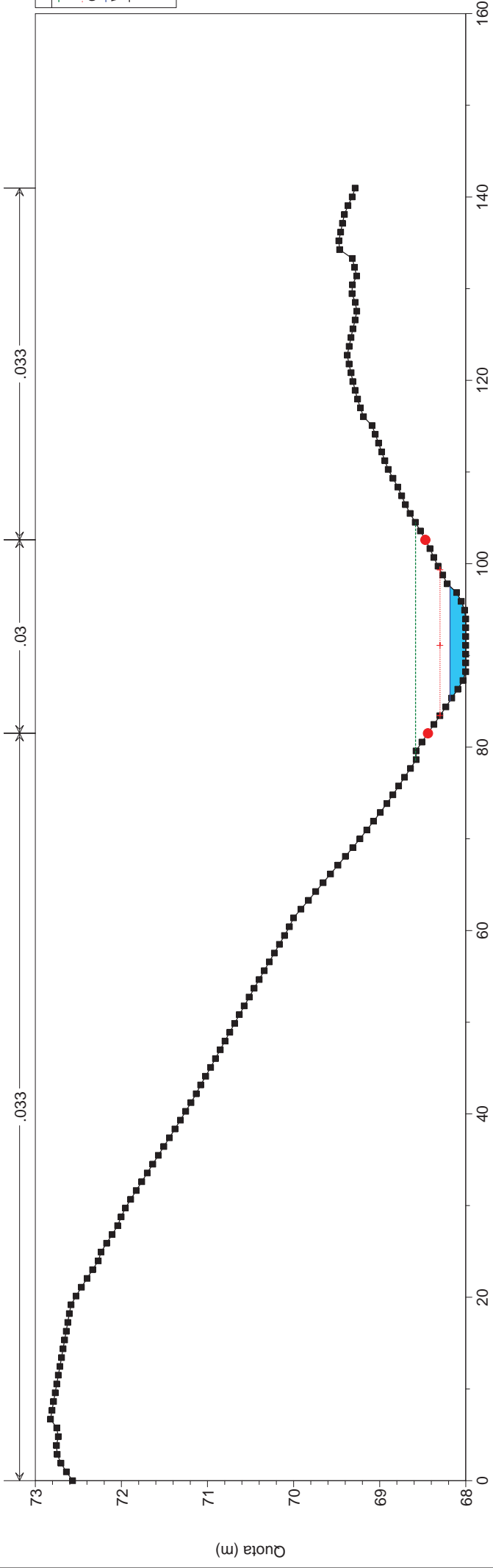
SEZIONE 10



Progressiva (m)

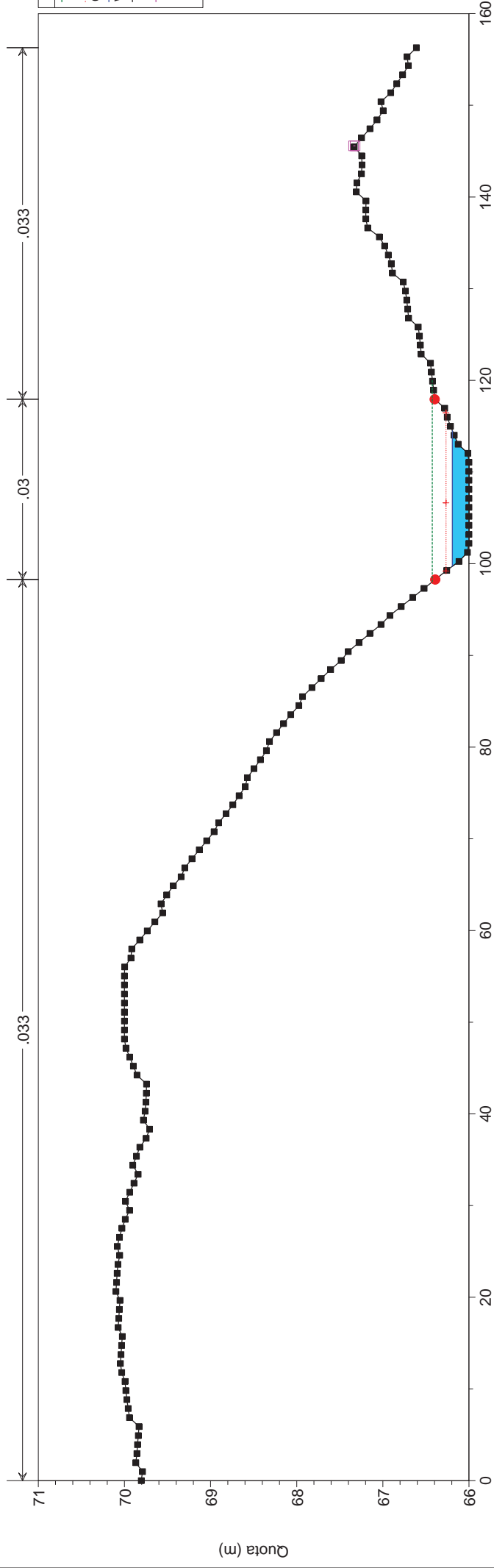
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

SEZIONE 9

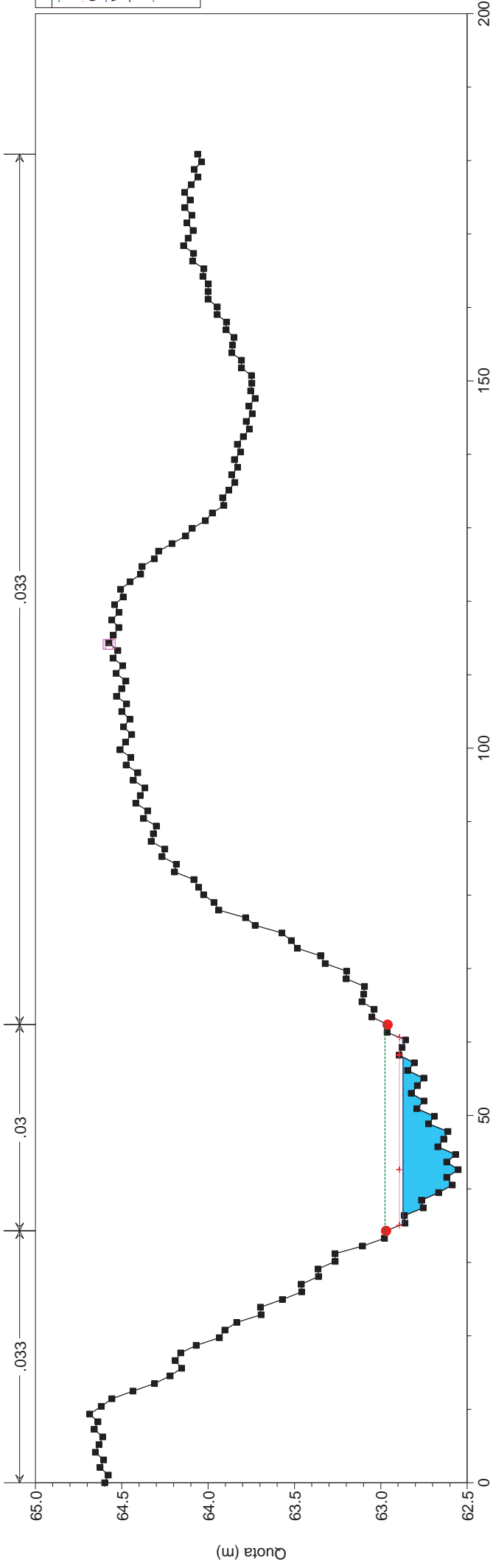


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

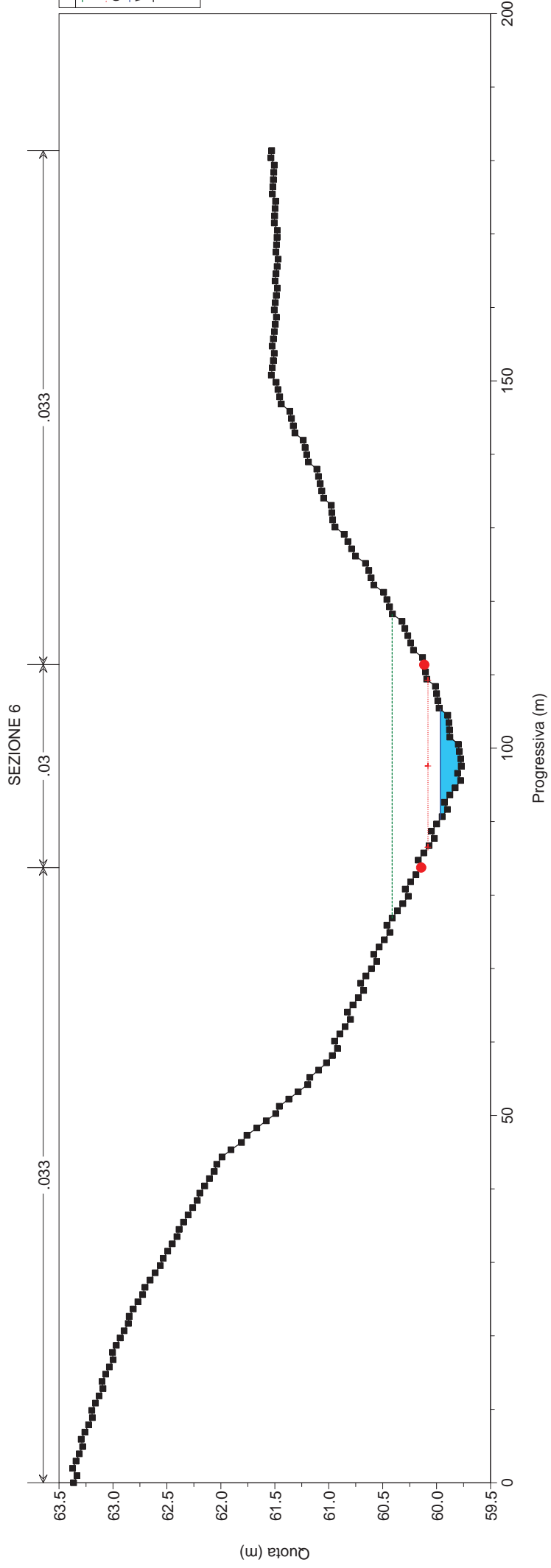
SEZIONE 8



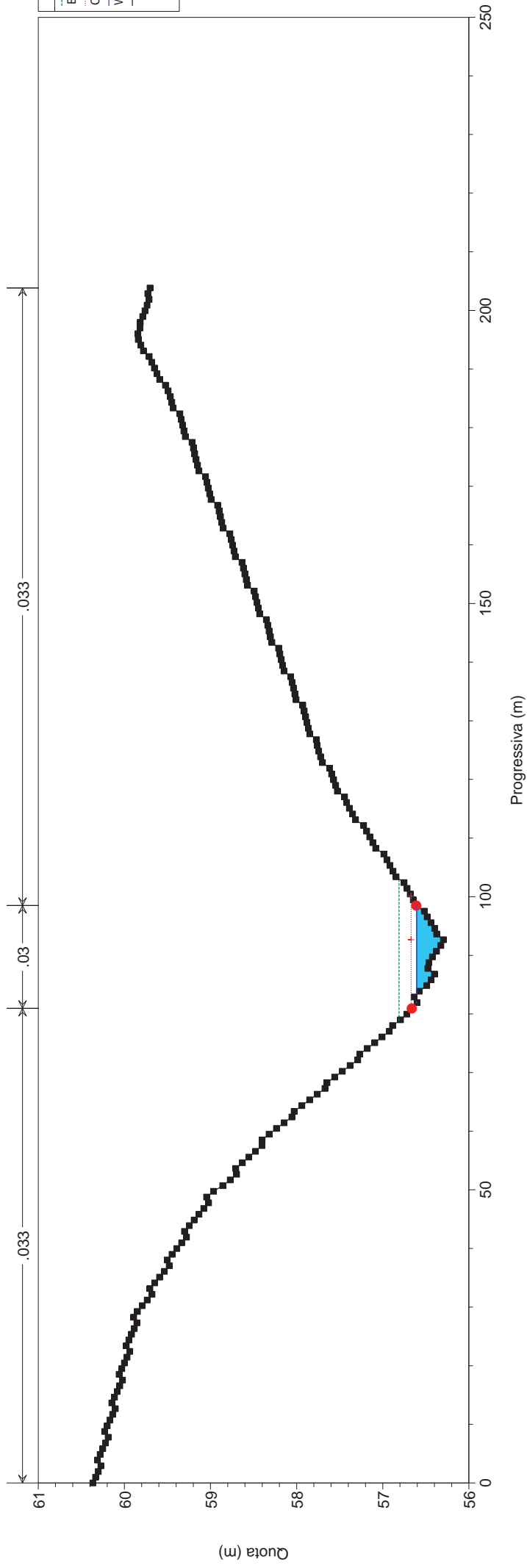
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF
SEZIONE 7



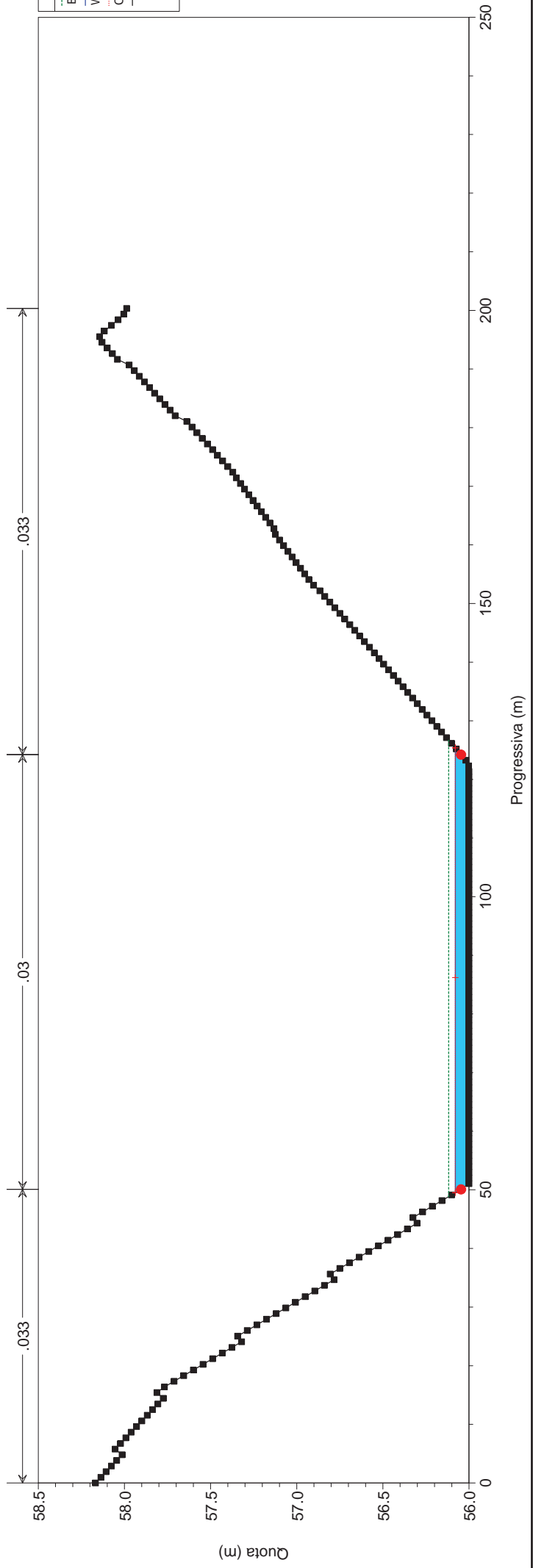
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF
SEZIONE 6



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF
SEZIONE 5

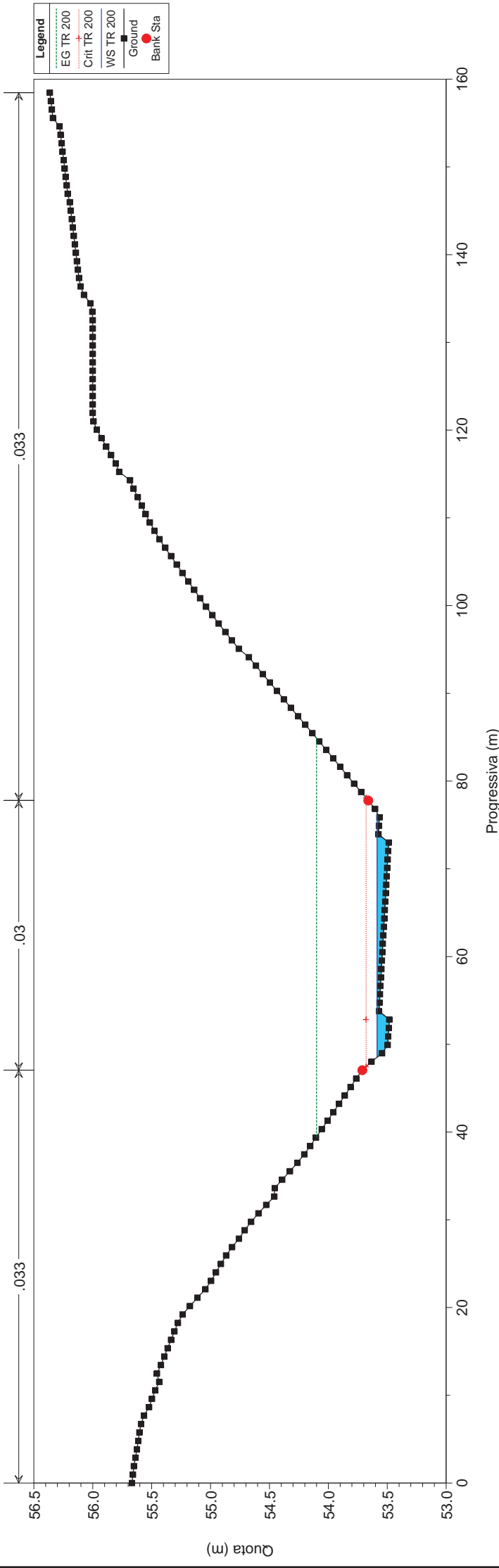


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF
SEZIONE 4



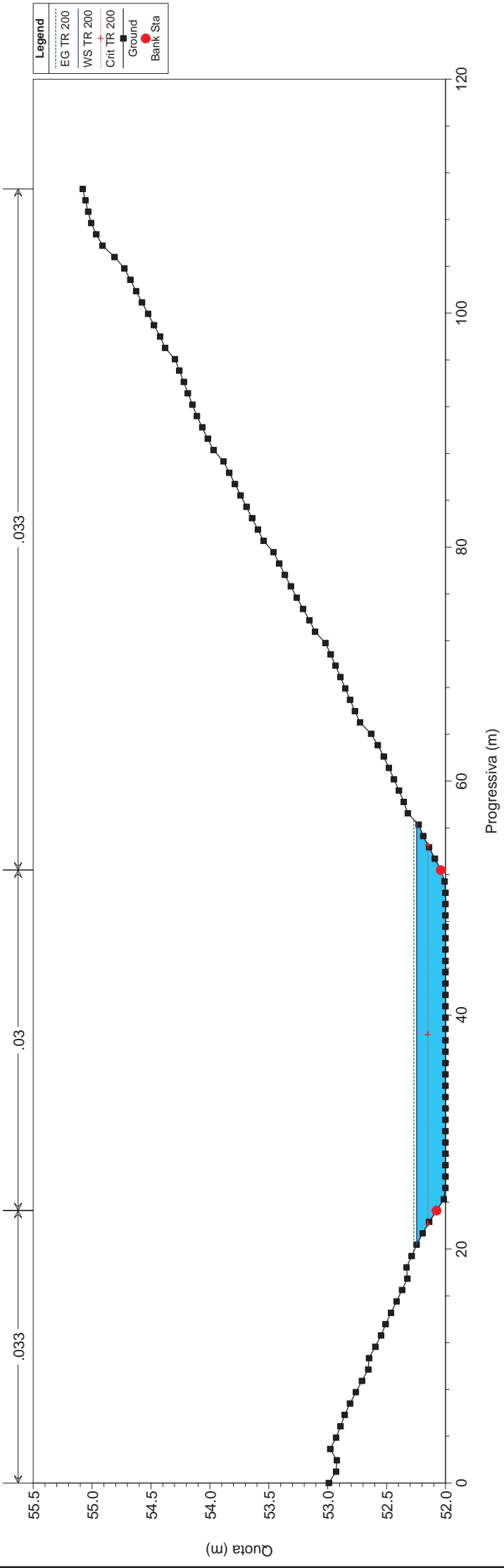
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

SEZIONE 3



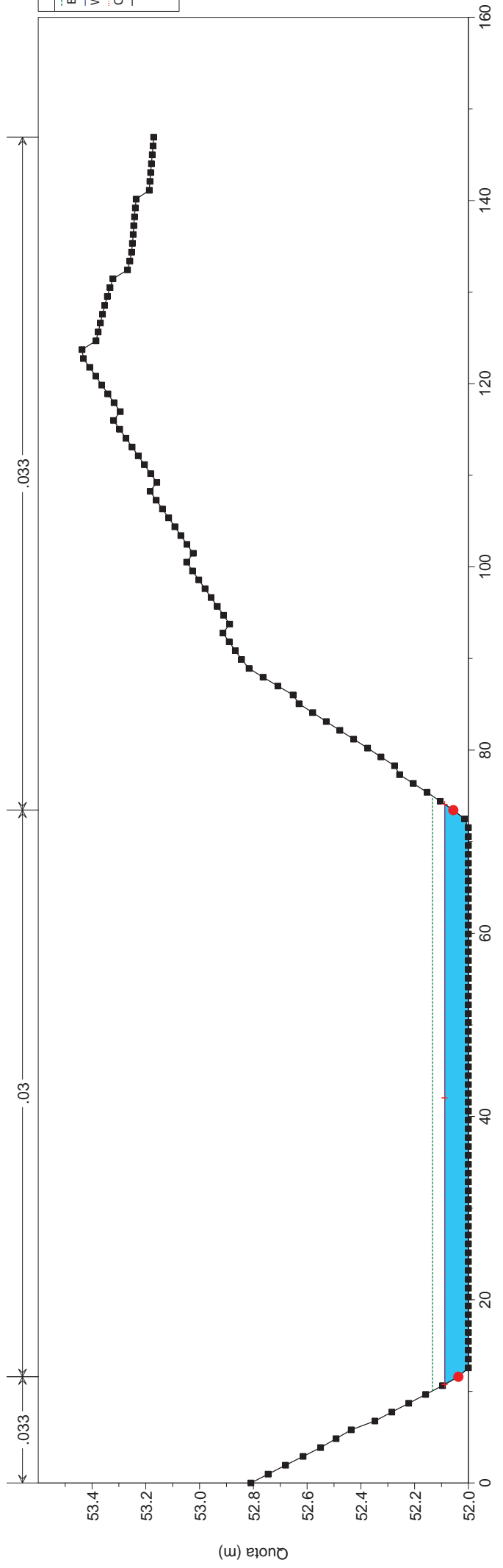
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

SEZIONE 2



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - SDF

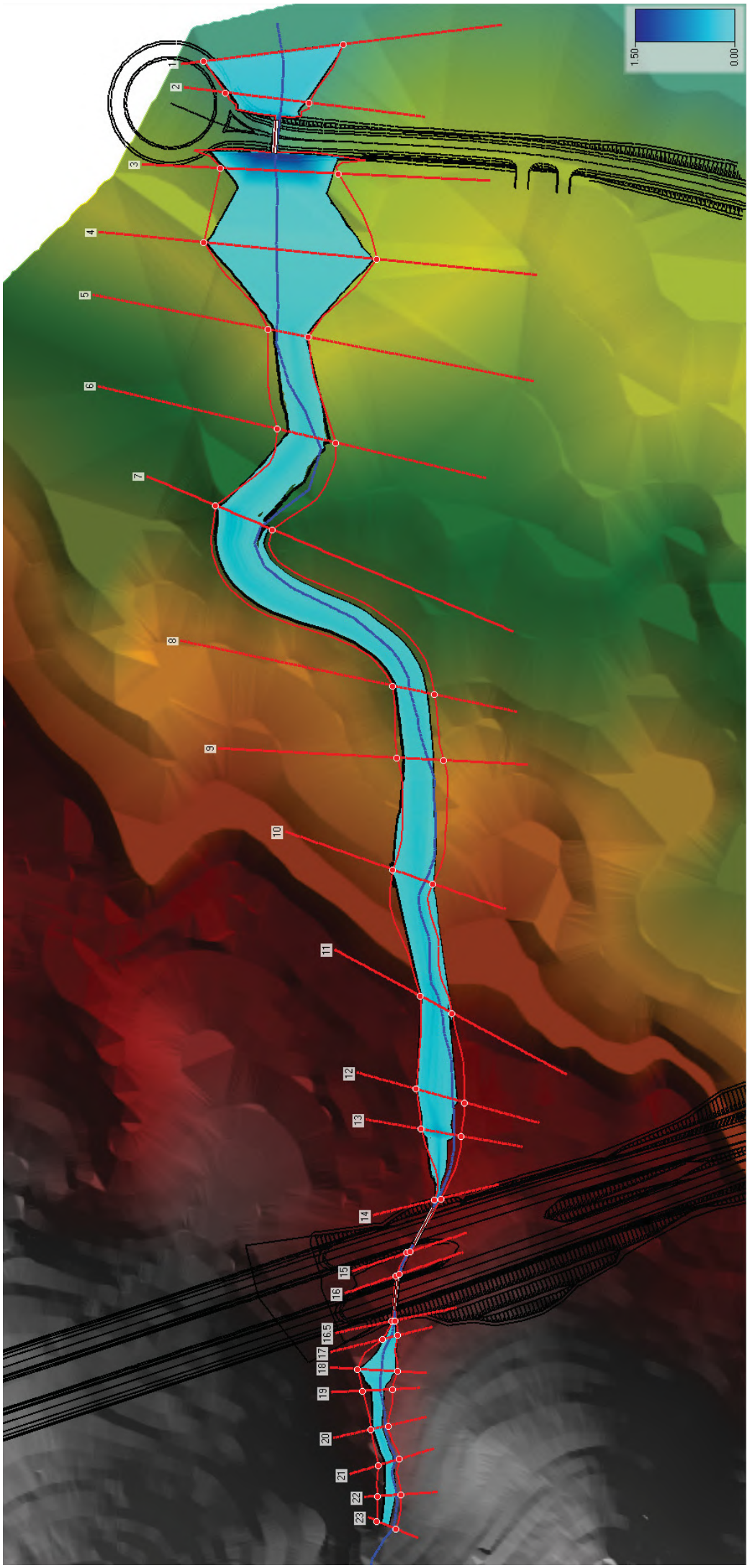
SEZIONE 1

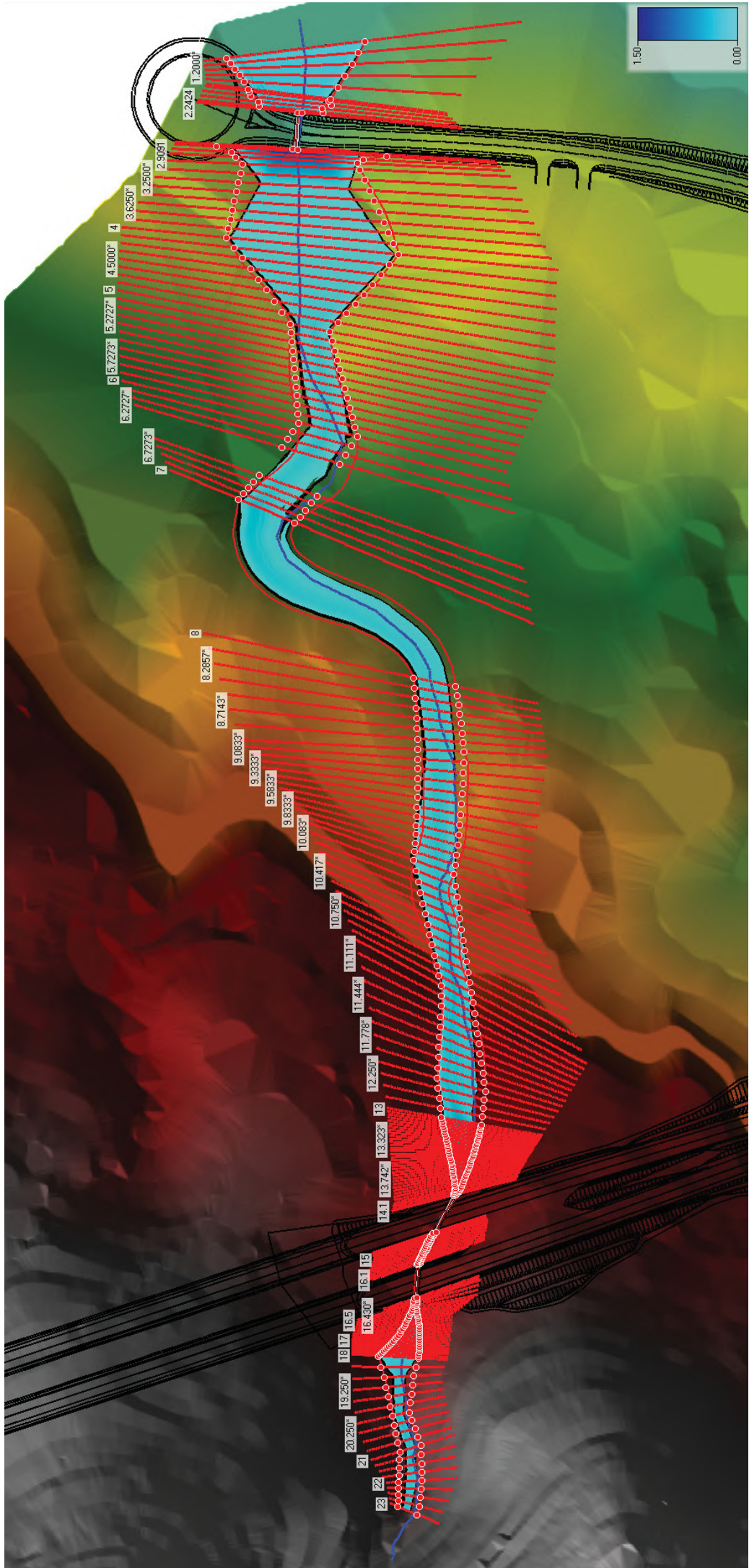


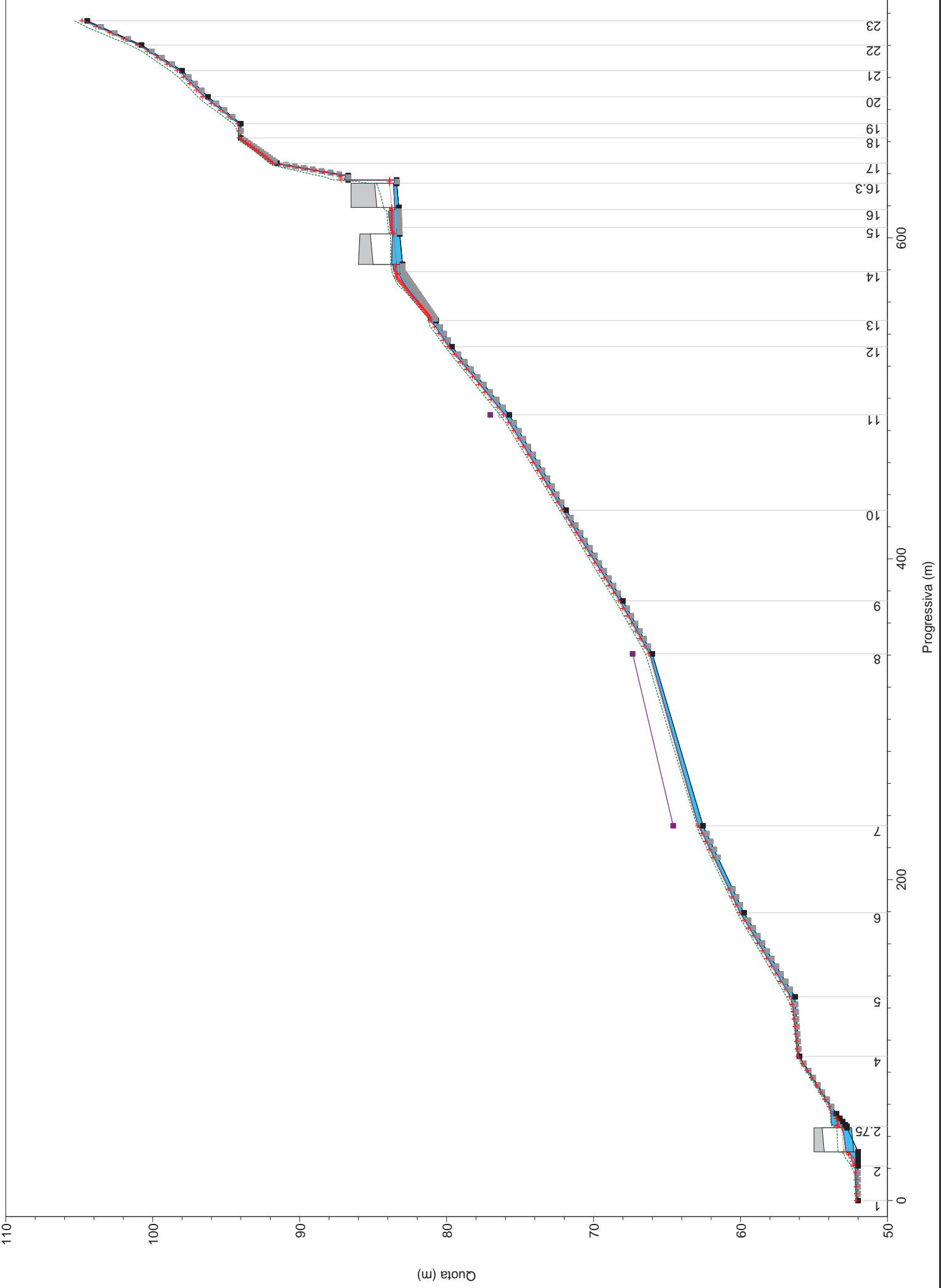
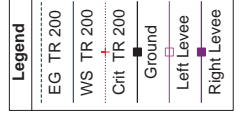
Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Crit TR 200
- Ground
- Bank Sta

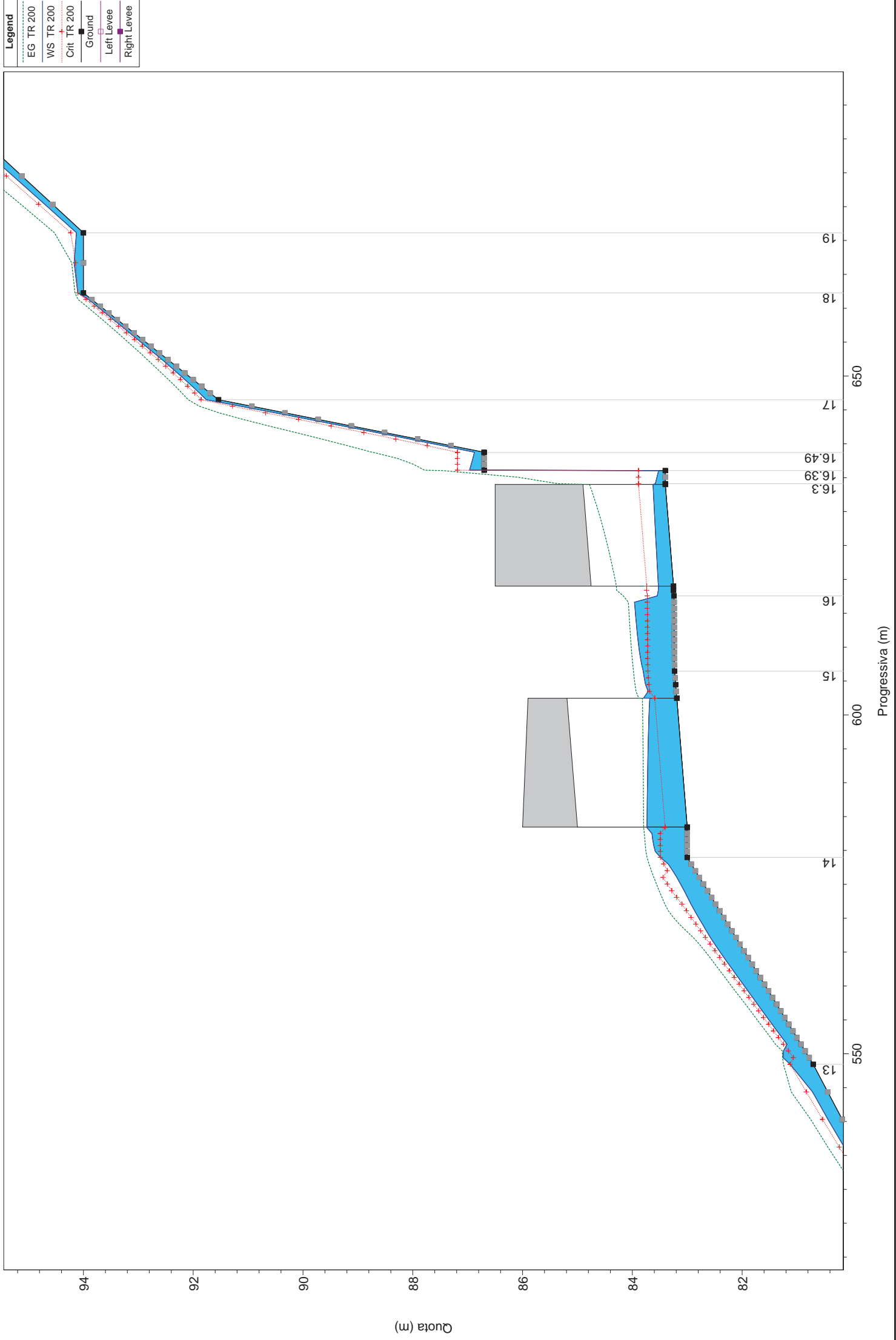
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
A.2	23	TR 200	1.60	104.44	104.65	104.81	105.32	0.166106	3.62	0.44	3.17	3.10
A.2	22	TR 200	1.60	100.76	100.88	101.03	101.72	0.371358	4.04	0.40	4.45	4.33
A.2	21	TR 200	1.60	98.00	98.20	98.34	98.68	0.108833	3.06	0.52	3.51	2.54
A.2	20	TR 200	1.60	96.24	96.48	96.60	96.94	0.104776	2.99	0.53	3.62	2.49
A.2	19	TR 200	1.60	94.00	94.12	94.23	94.61	0.192214	3.10	0.52	5.28	3.16
A.2	18	TR 200	1.60	94.00	94.10	94.10	94.15	0.019920	1.00	1.61	16.52	1.02
A.2	17	TR 200	1.60	91.54	91.70	91.86	93.06	1.029153	5.15	0.31	5.20	6.73
A.2	16	TR 200	1.60	88.31	88.54	88.61	88.76	0.073402	2.09	0.77	6.87	2.00
A.2	15	TR 200	1.60	86.00	86.08	86.15	86.38	0.183206	2.43	0.66	9.39	2.92
A.2	14	TR 200	5.10	82.77	83.09	83.23	83.54	0.082079	2.95	1.73	10.07	2.27
A.2	13	TR 200	5.10	80.70	81.01	81.13	81.40	0.082980	2.78	1.84	11.79	2.25
A.2	12	TR 200	5.10	79.64	79.85	79.92	80.10	0.072651	2.22	2.30	18.68	2.02
A.2	11	TR 200	5.10	75.73	76.02	76.13	76.42	0.104228	2.79	1.83	13.81	2.45
A.2	10	TR 200	5.10	71.86	72.09	72.15	72.29	0.048474	1.94	2.66	21.54	1.68
A.2	9	TR 200	5.10	68.00	68.18	68.30	68.58	0.092022	2.80	1.82	12.48	2.34
A.2	8	TR 200	5.10	66.00	66.19	66.27	66.43	0.046887	2.14	2.39	14.79	1.70
A.2	7	TR 200	5.10	62.55	62.87	62.89	62.98	0.023014	1.43	3.56	23.59	1.18
A.2	6	TR 200	5.10	59.77	59.97	60.08	60.41	0.140619	2.95	1.73	15.00	2.78
A.2	5	TR 200	5.10	56.30	56.61	56.67	56.81	0.039275	2.00	2.55	15.31	1.56
A.2	4	TR 200	5.10	56.00	56.08	56.08	56.12	0.020647	0.88	5.84	75.88	1.00
A.2	3	TR 200	5.10	53.48	53.59	53.68	54.10	0.406979	3.17	1.61	27.88	4.22
A.2	2	TR 200	5.10	52.00	52.25	52.15	52.27	0.002857	0.69	7.70	36.08	0.45
A.2	1	TR 200	5.10	52.00	52.09	52.09	52.13	0.020725	0.94	5.43	63.33	1.02





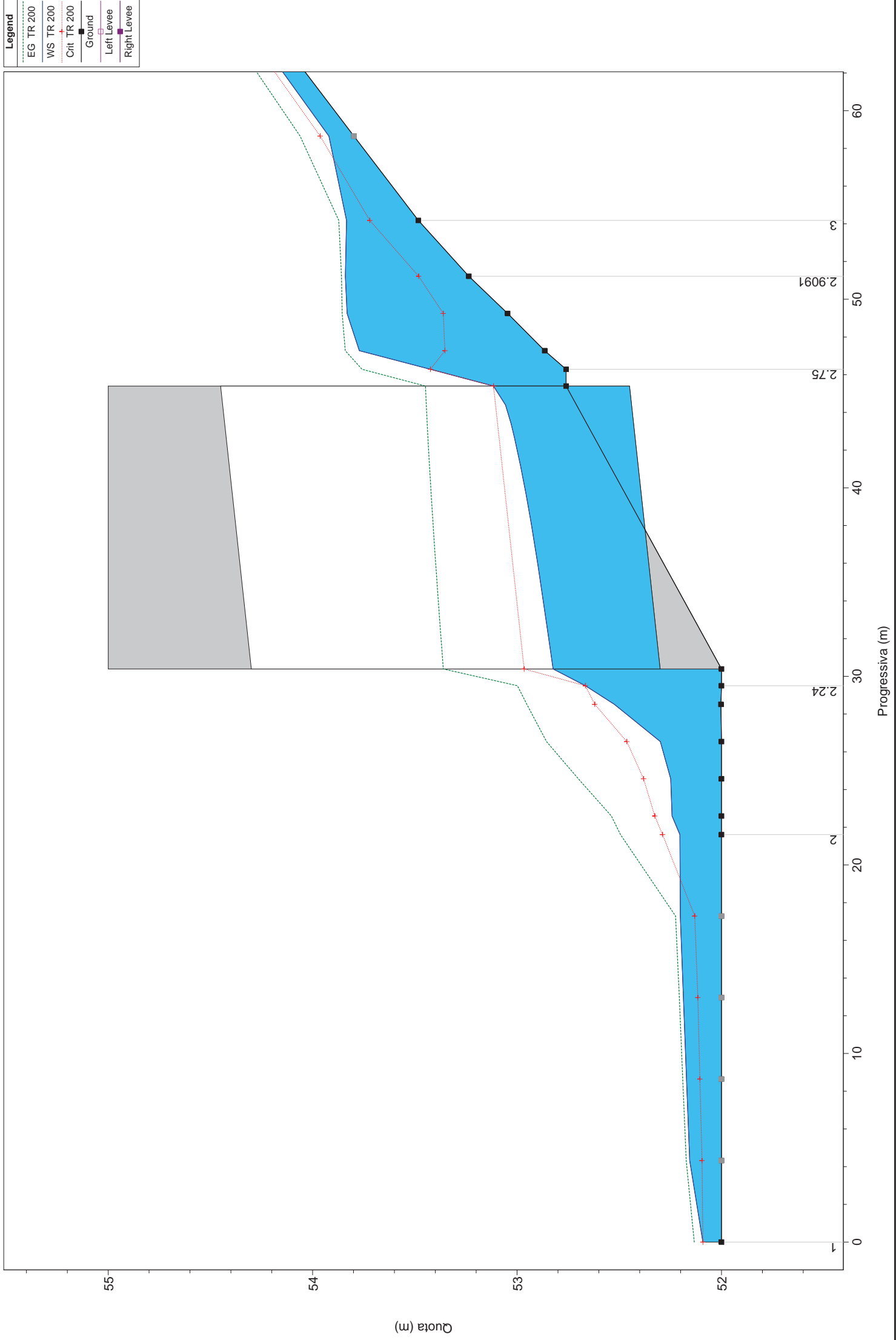


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO
Interferenza A.2.1 - Tracciato di progetto



- Legend
- EG TR.200
 - WS TR.200
 - Cirt TR.200
 - Ground
 - Left Levee
 - Right Levee

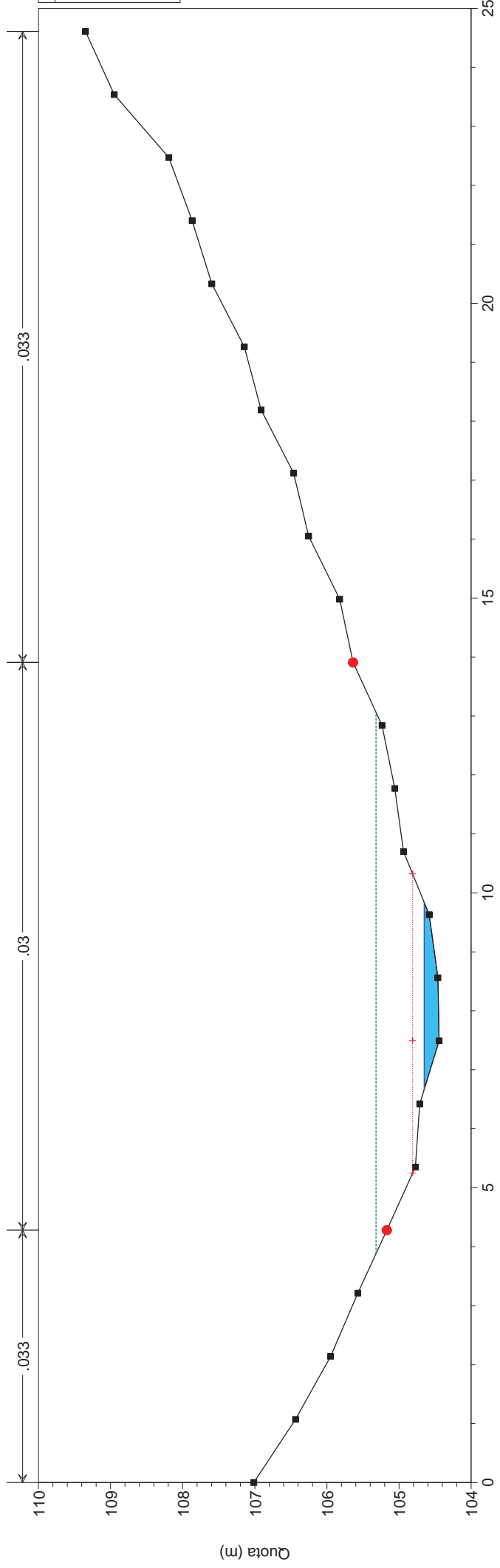
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO
Interferenza A.2.2 - S.S. 125 (Adeguamento esistente)



- Legend**
- EG TR 200
 - WS TR 200
 - Citt TR 200
 - Ground
 - Left Levee
 - Right Levee

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

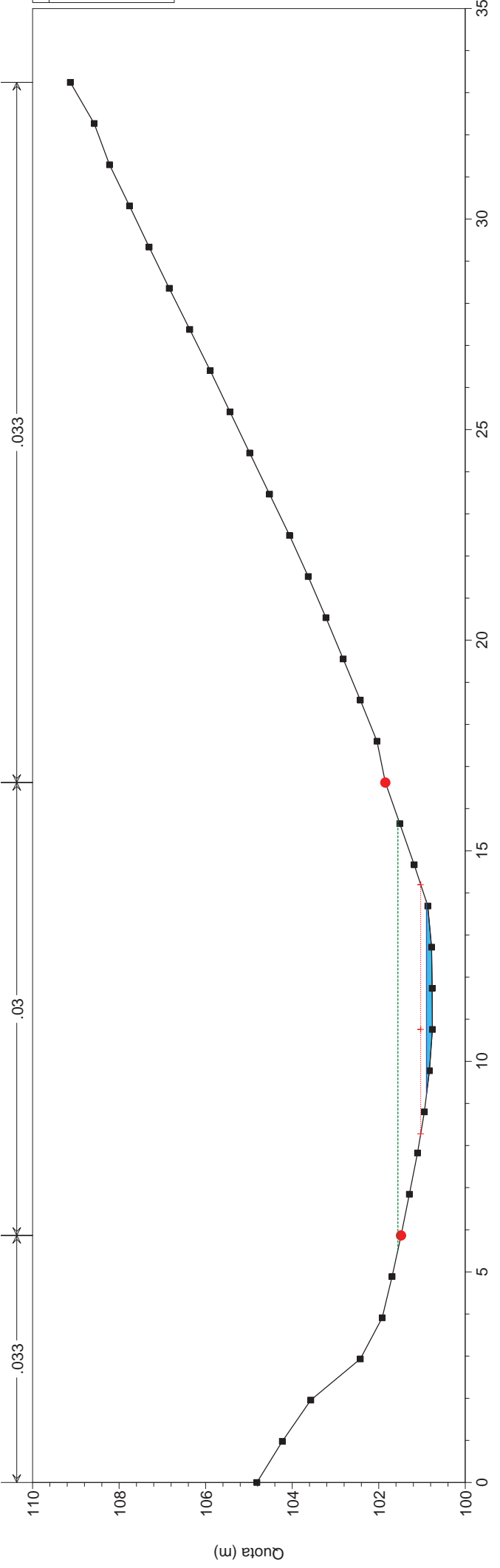
SEZIONE 23



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

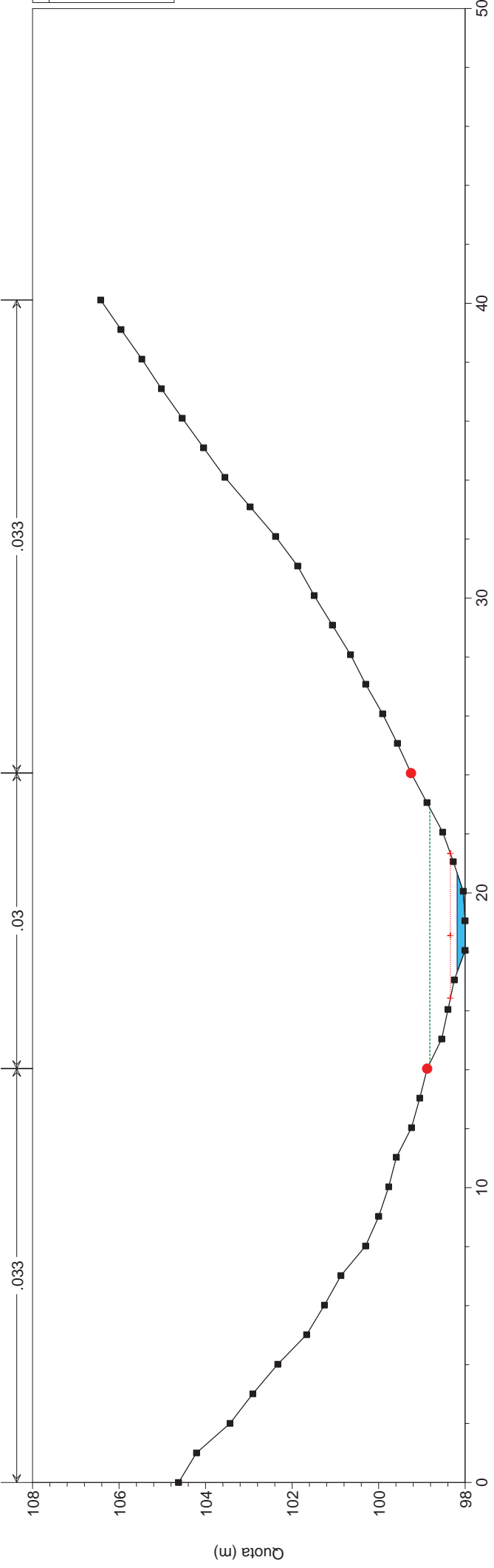
SEZIONE 22



Progressiva (m)

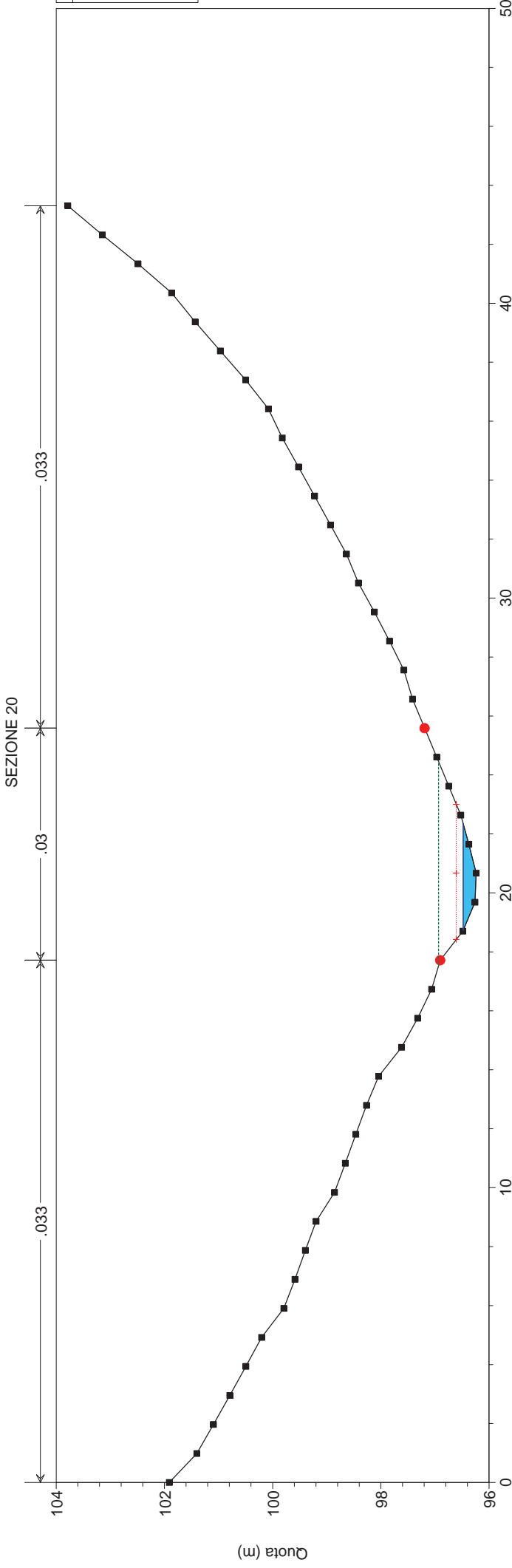
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

SEZIONE 21

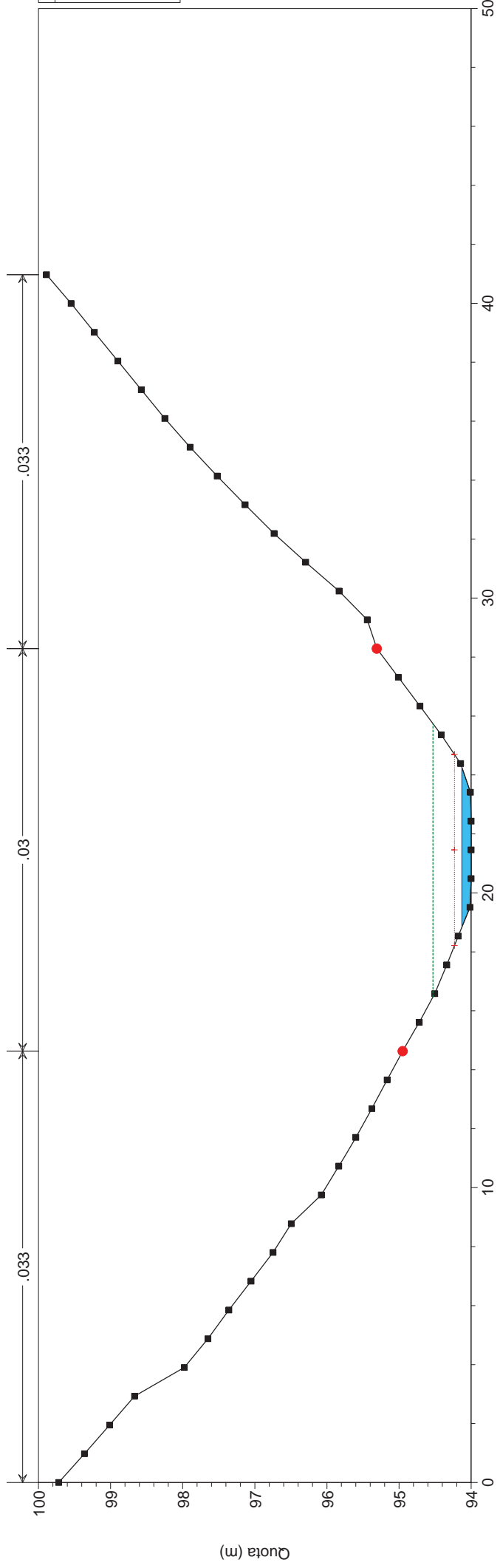


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

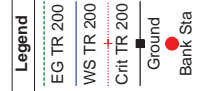
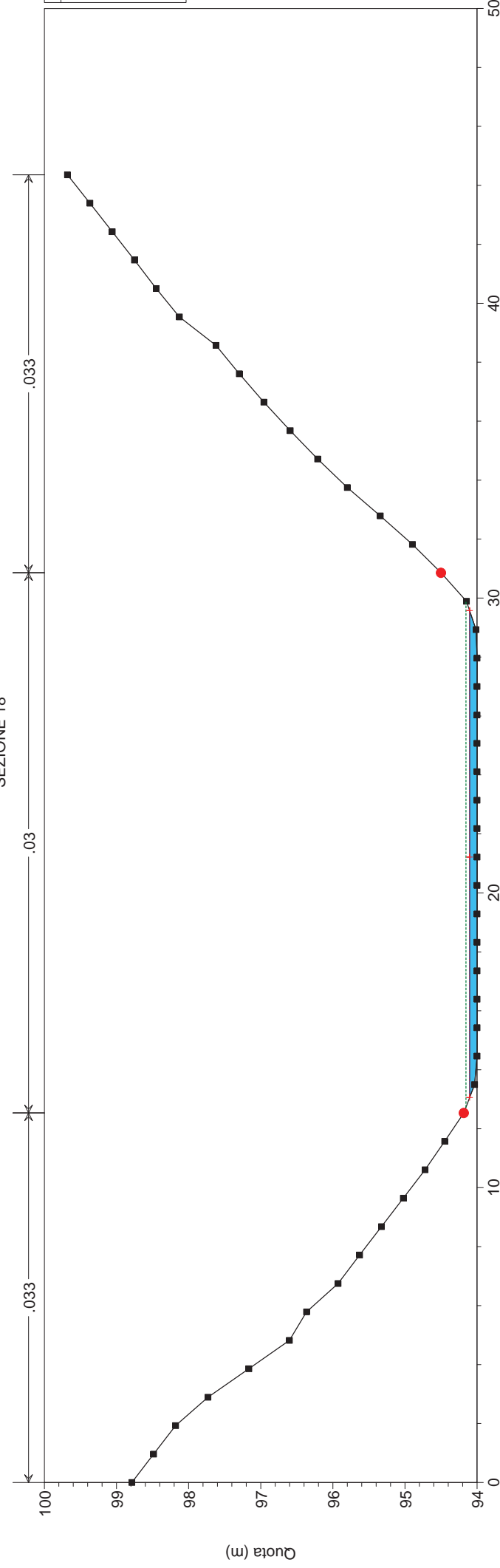
SEZIONE 20



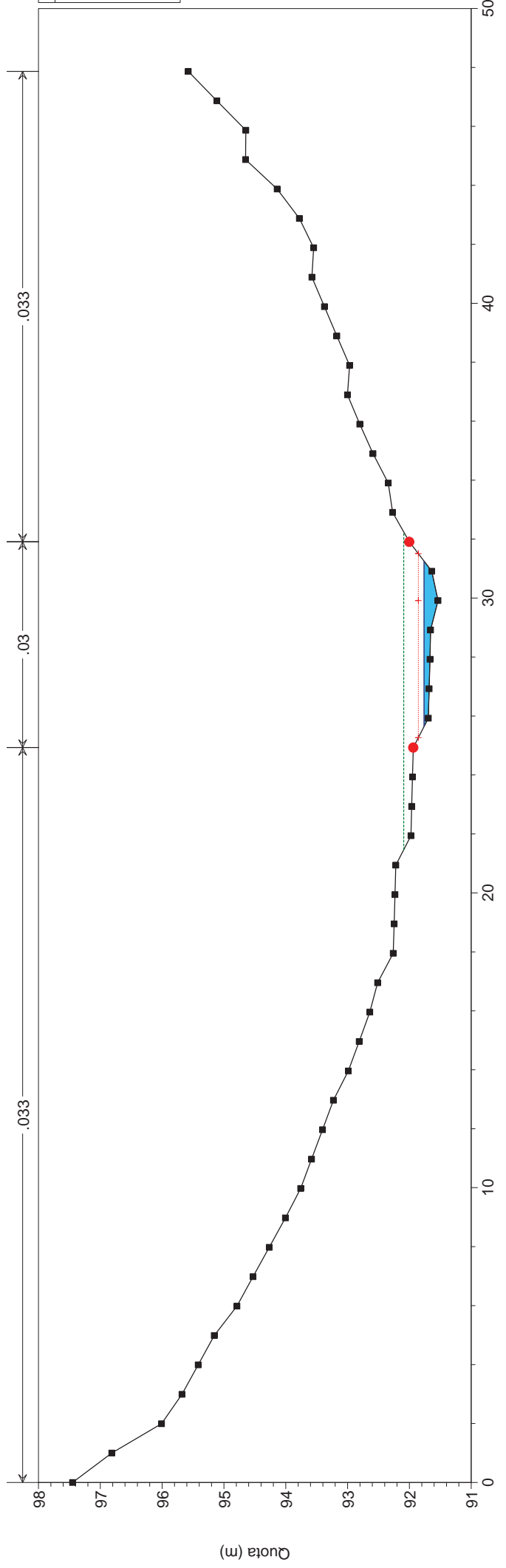
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO
SEZIONE 19



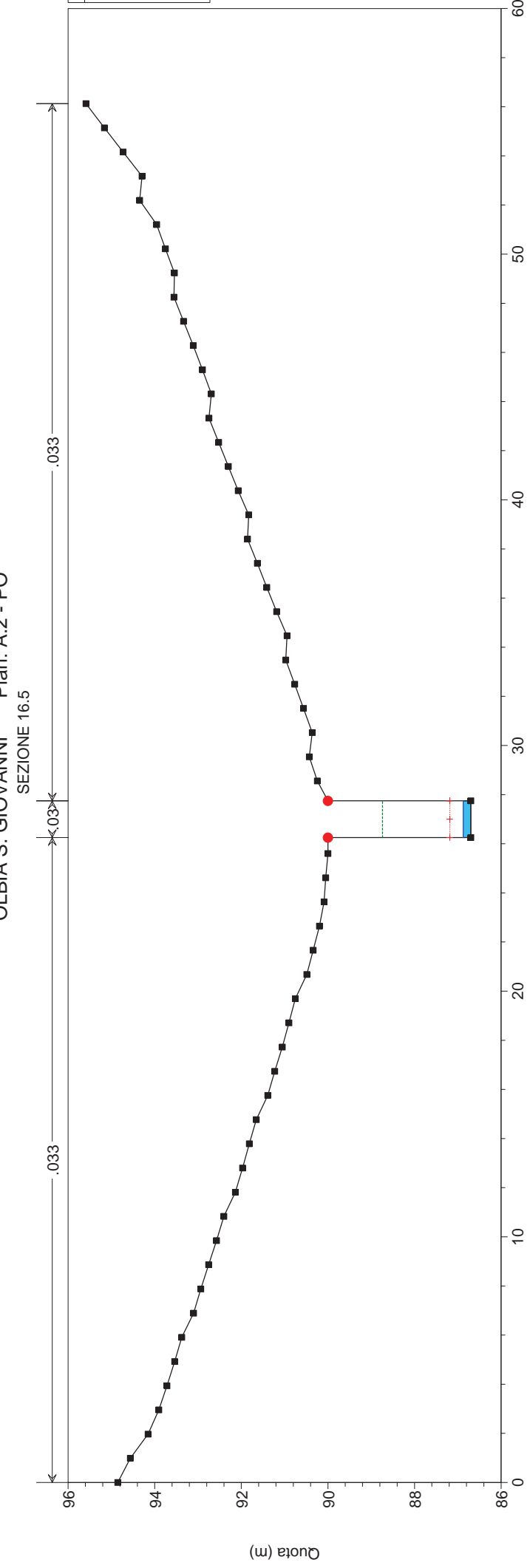
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO
SEZIONE 18



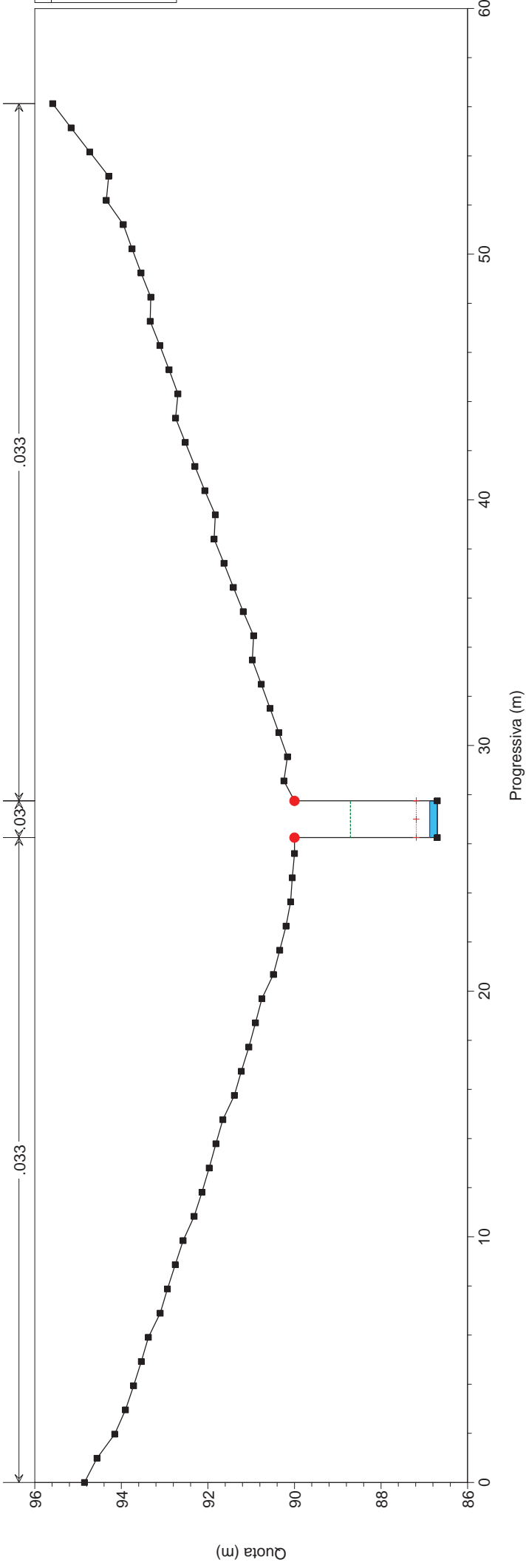
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO
SEZIONE 17



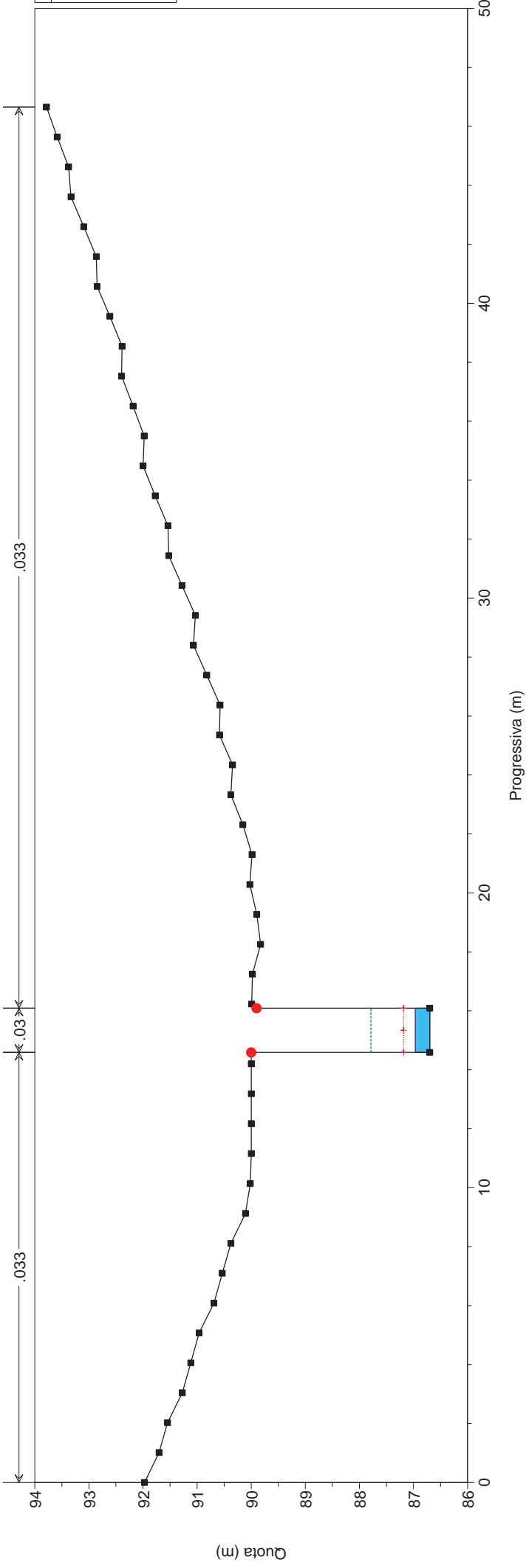
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO
SEZIONE 16.5



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO
SEZIONE 16.49

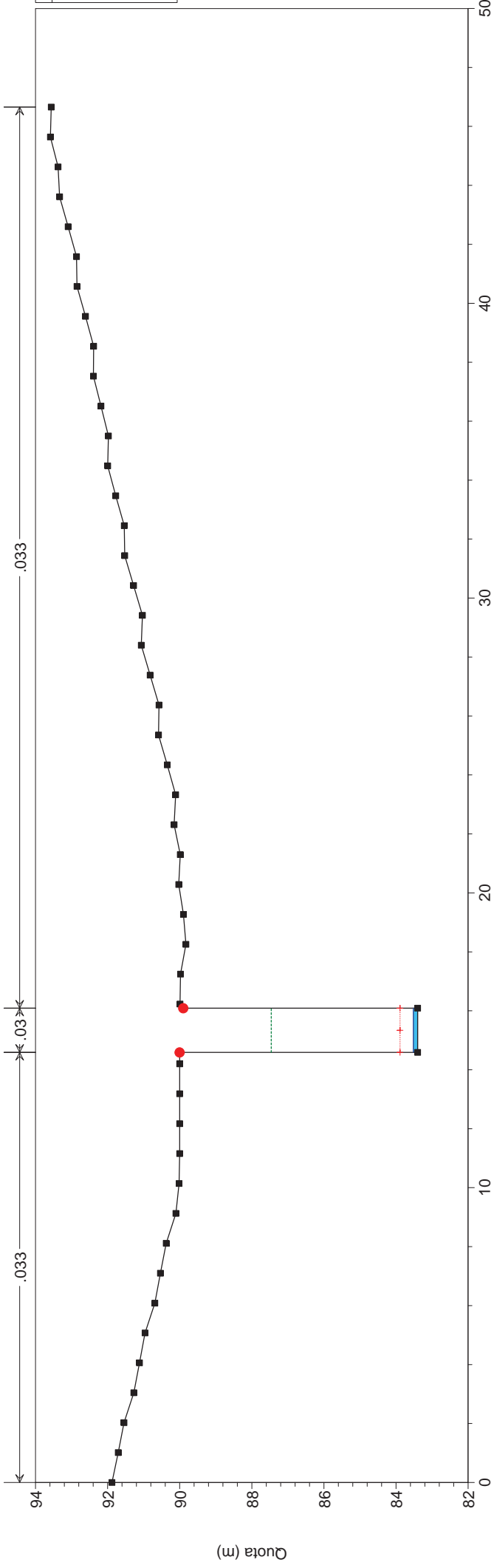


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO
SEZIONE 16.4



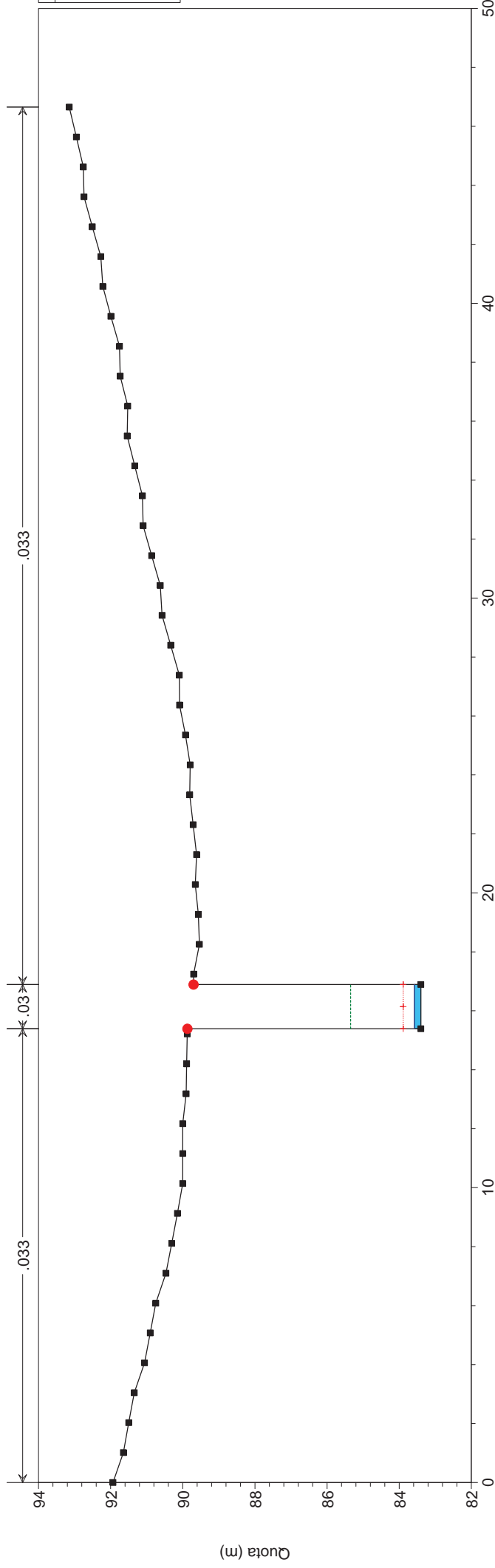
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

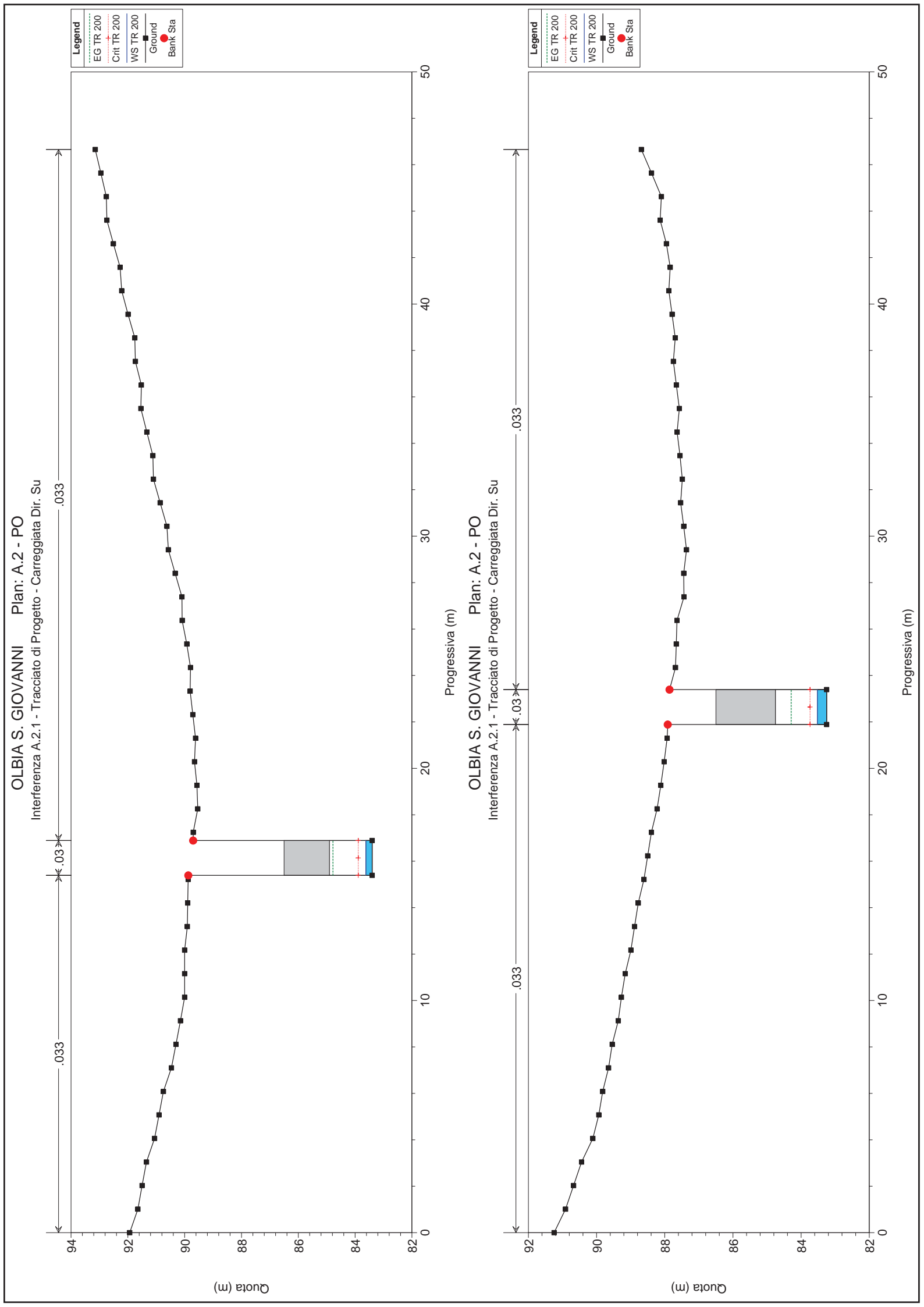
SEZIONE 16.39



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

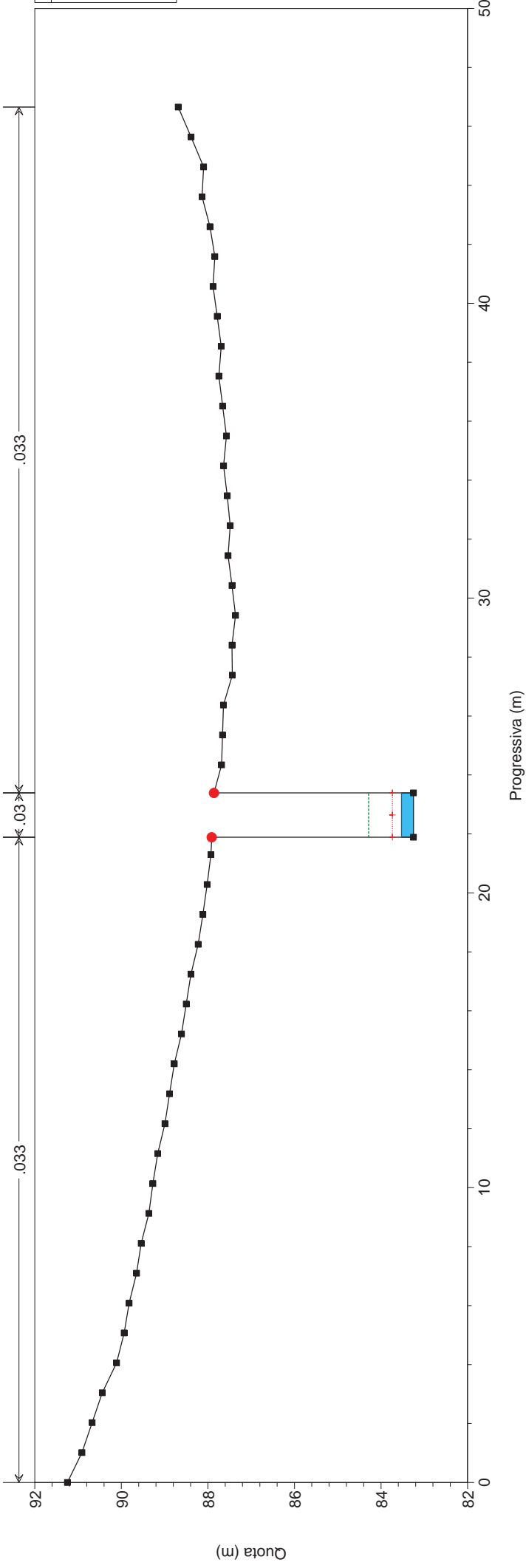
SEZIONE 16.3





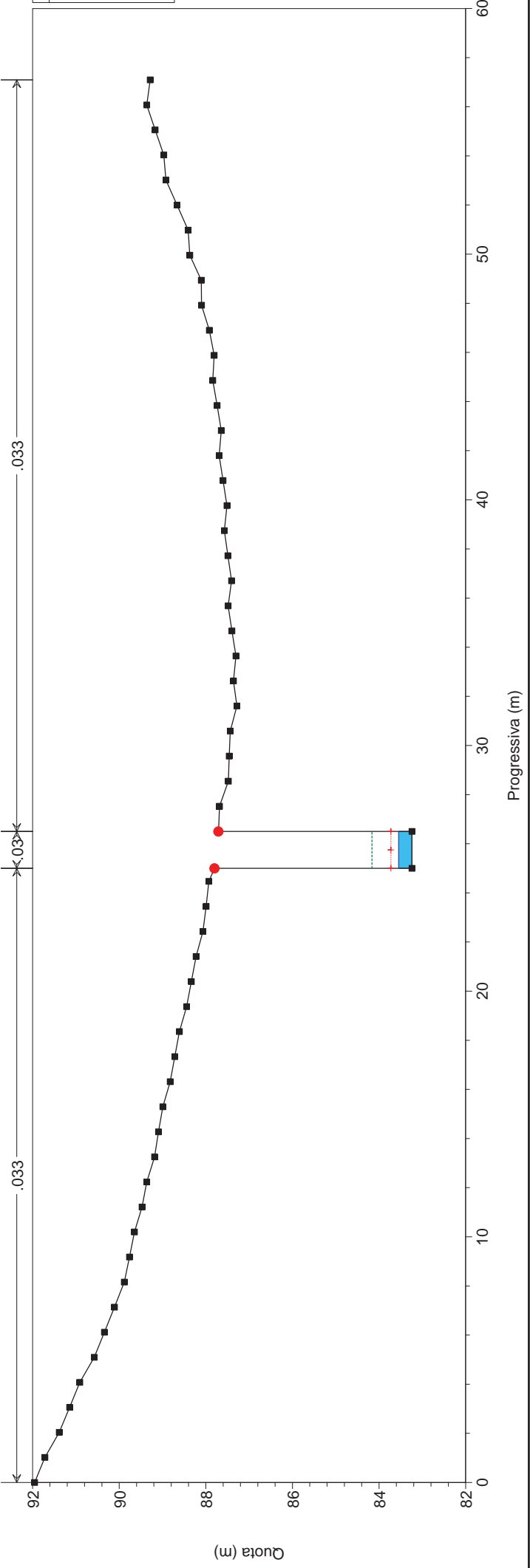
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

SEZIONE 16.1



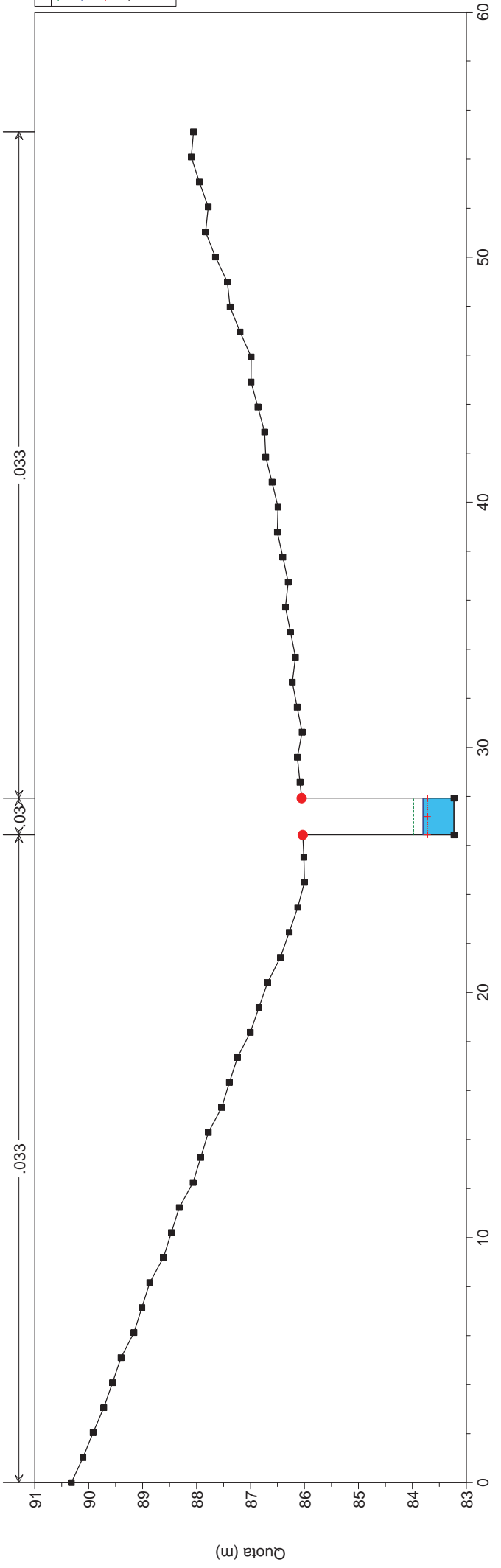
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

SEZIONE 16



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

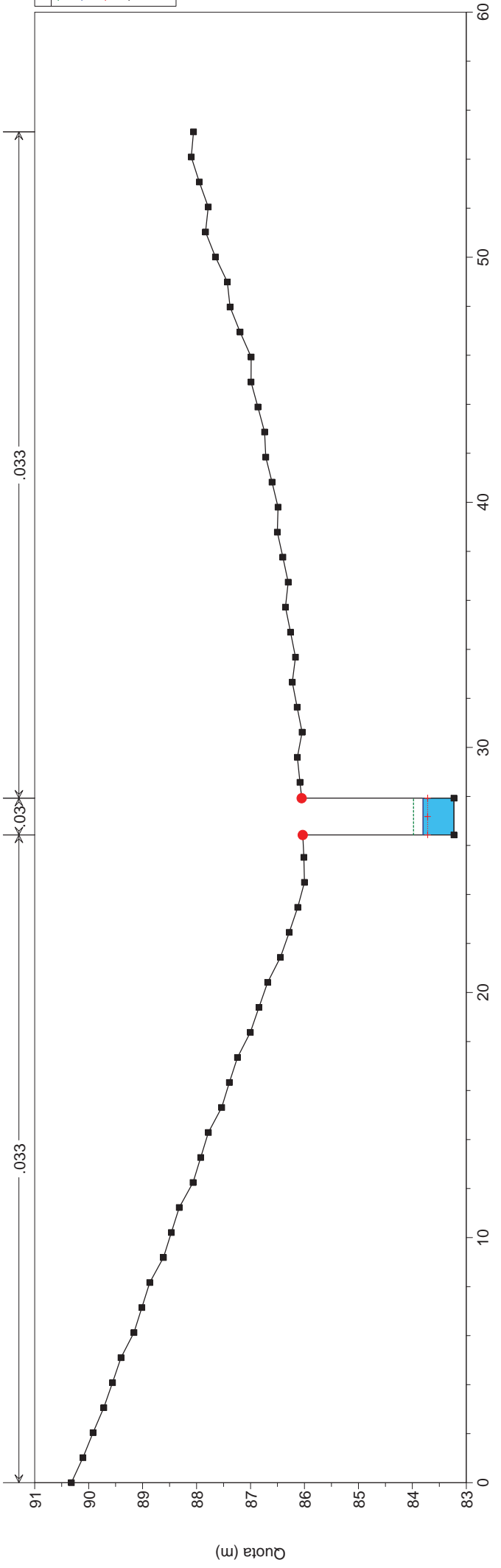
SEZIONE 15



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

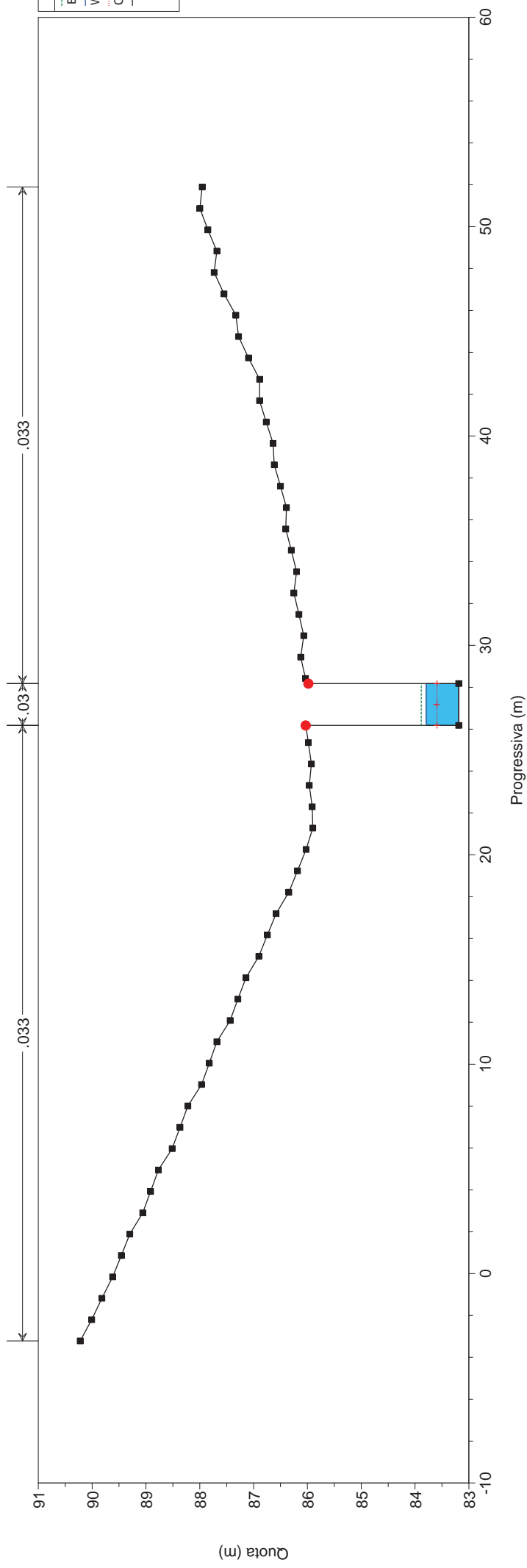
SEZIONE 14.9



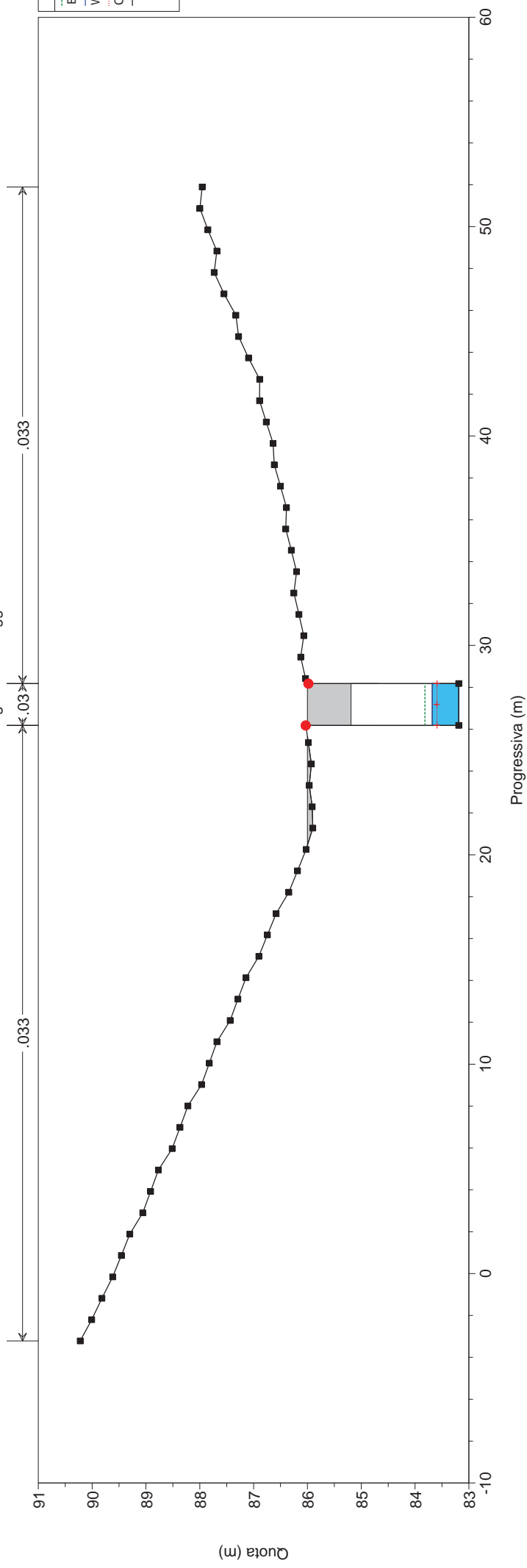
Progressiva (m)

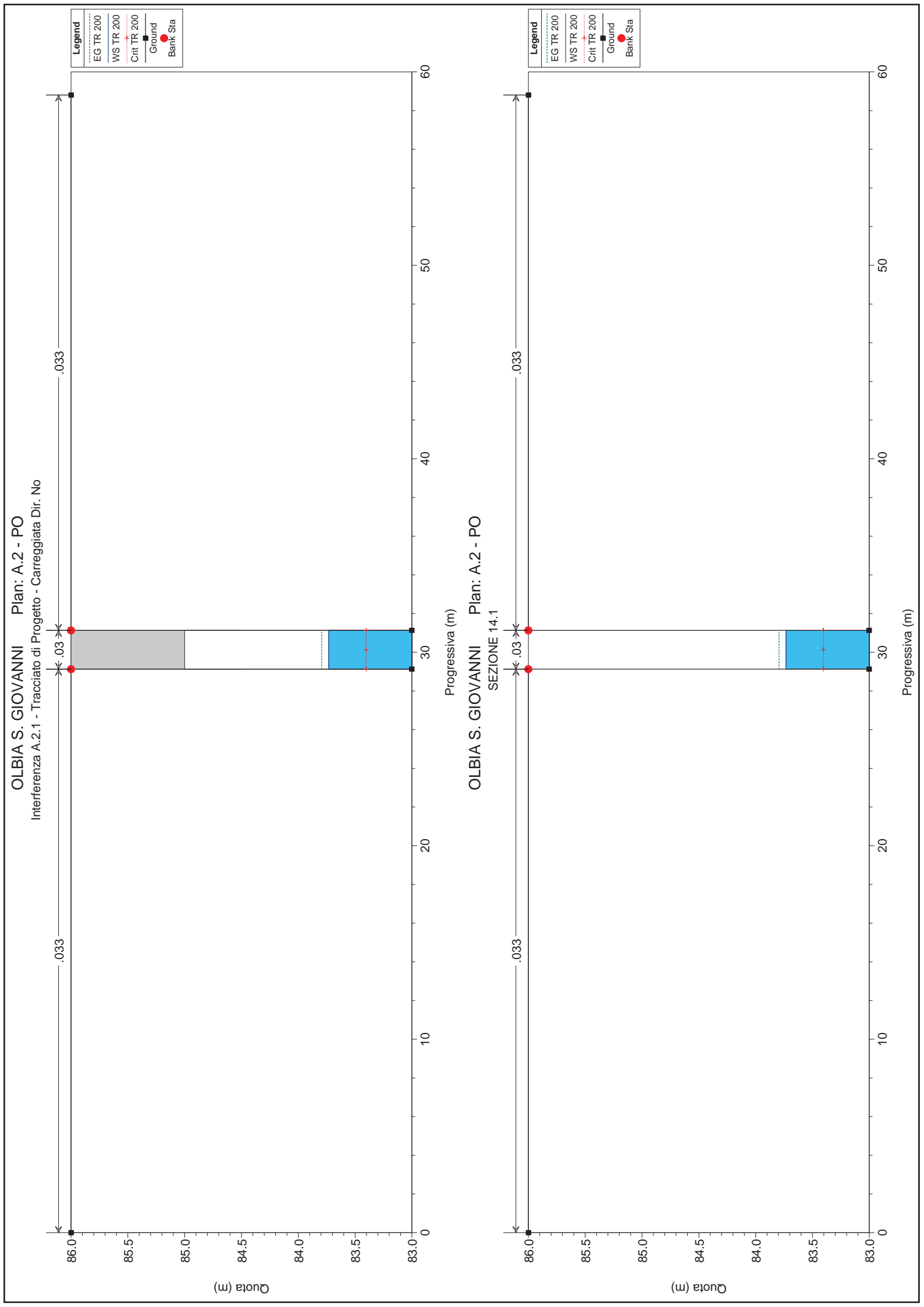
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

SEZIONE 14.8



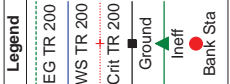
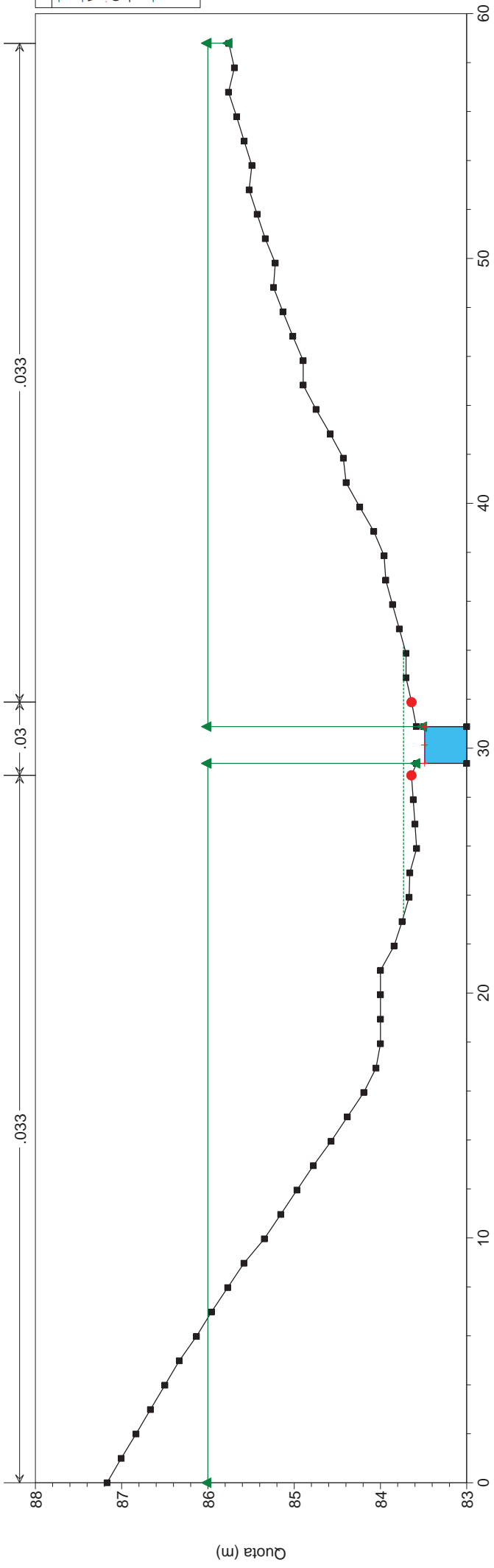
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO
Interferenza A.2.1 - Tracciato di Progetto - Carreggiata Dir. No





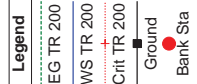
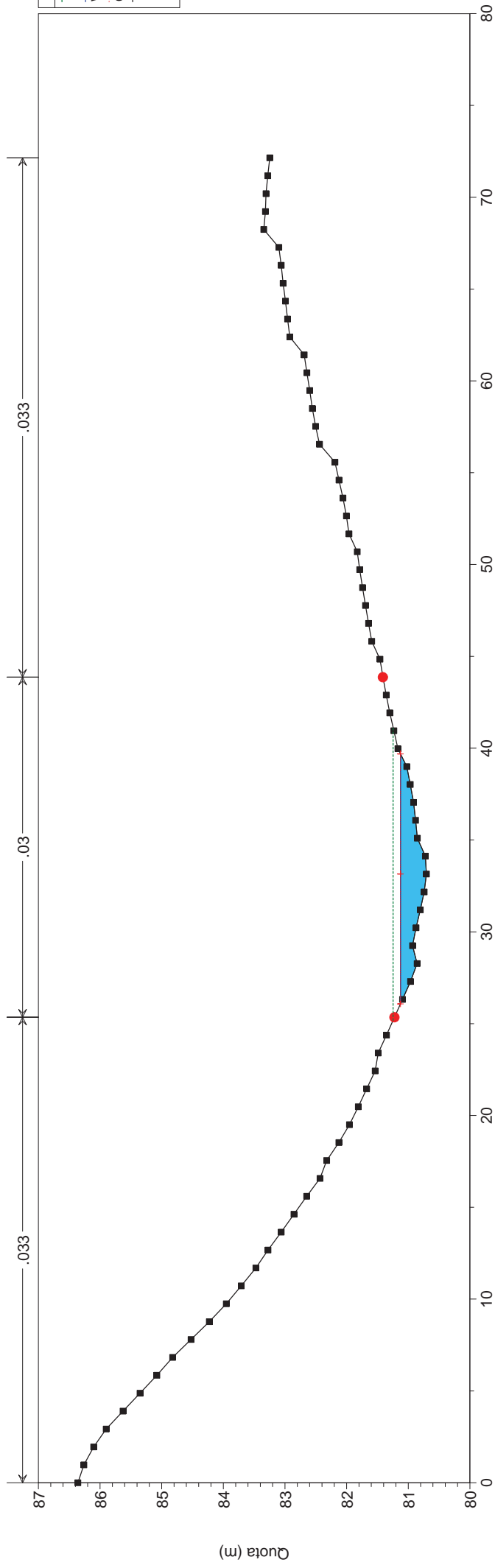
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

SEZIONE 14



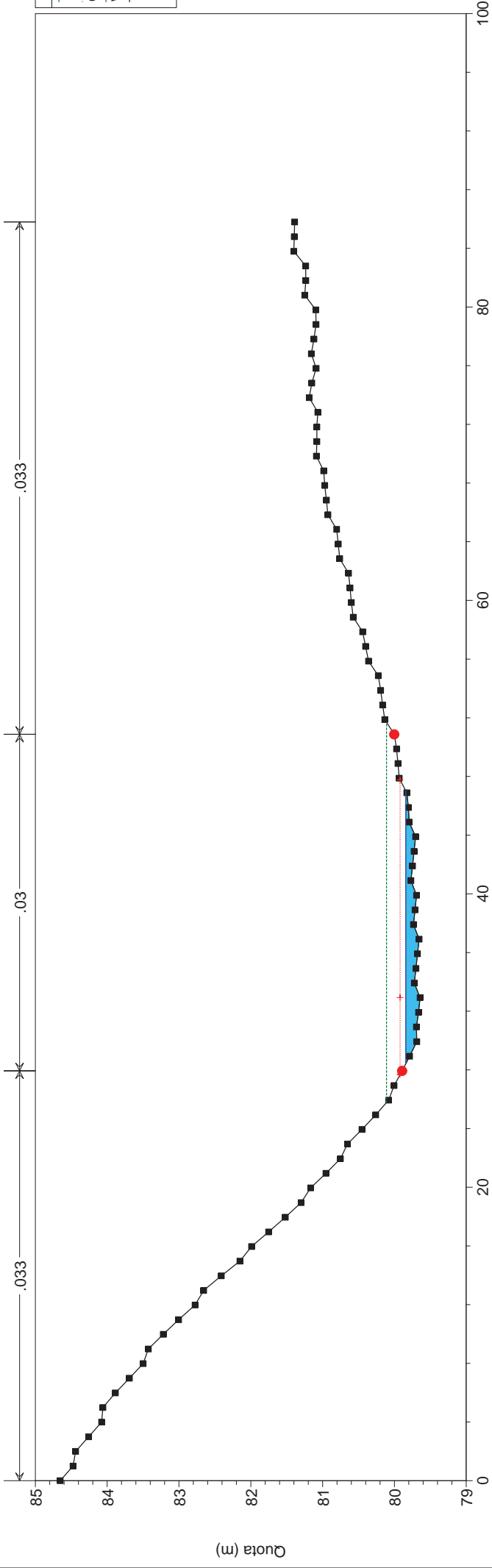
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

SEZIONE 13



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

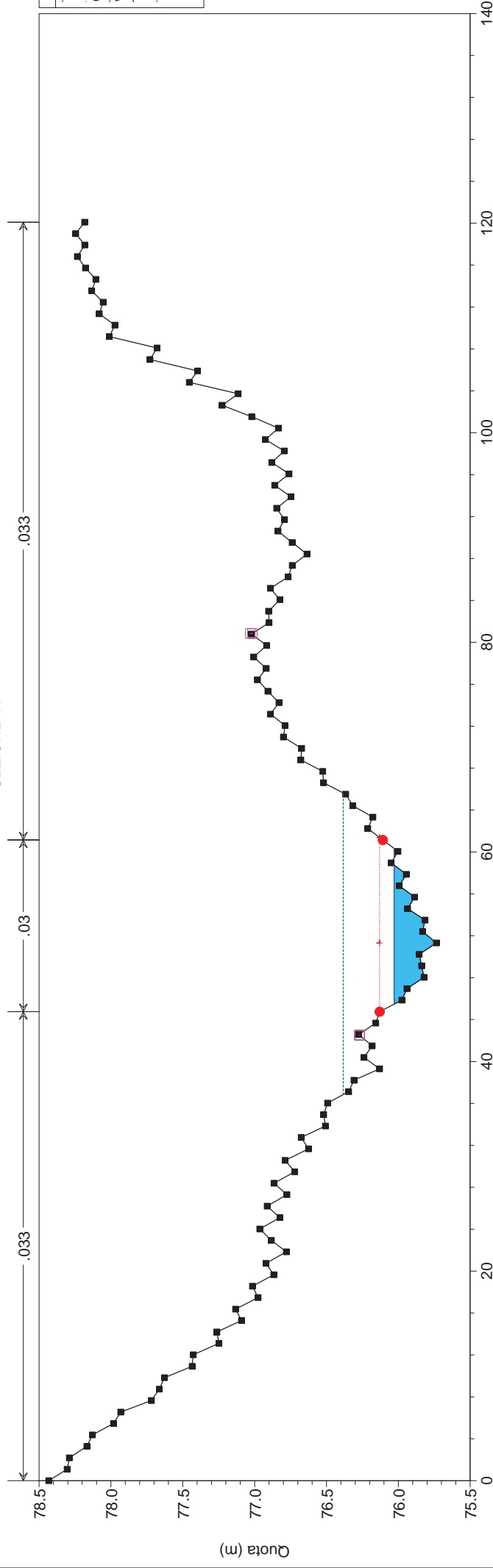
SEZIONE 12



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

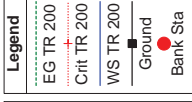
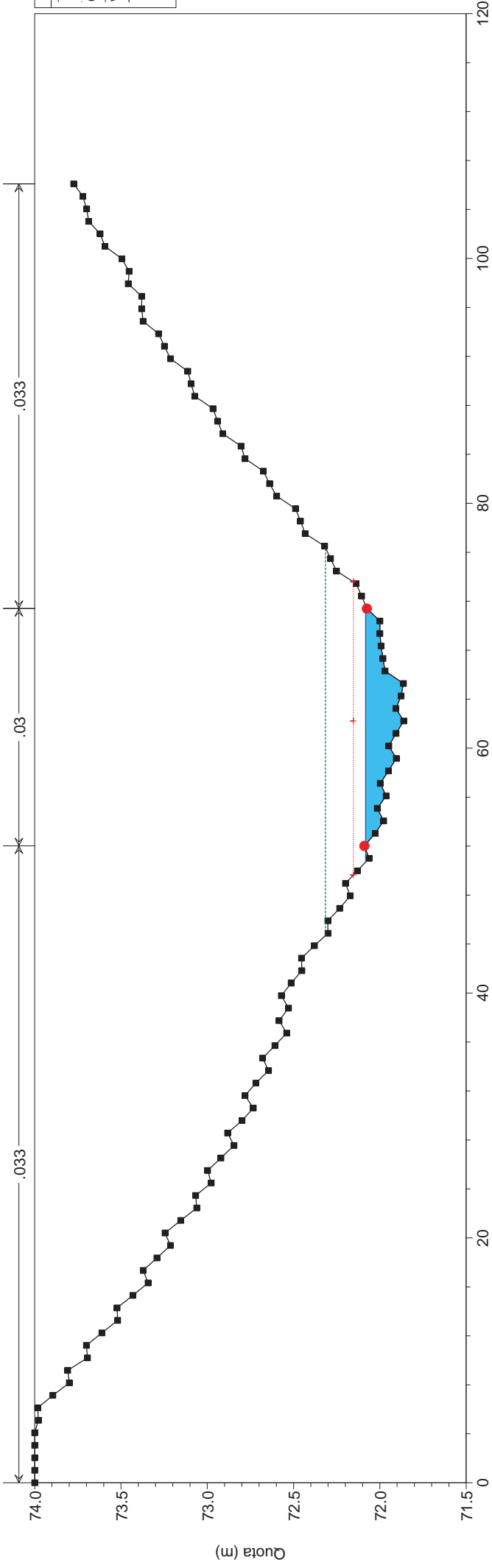
SEZIONE 11



Progressiva (m)

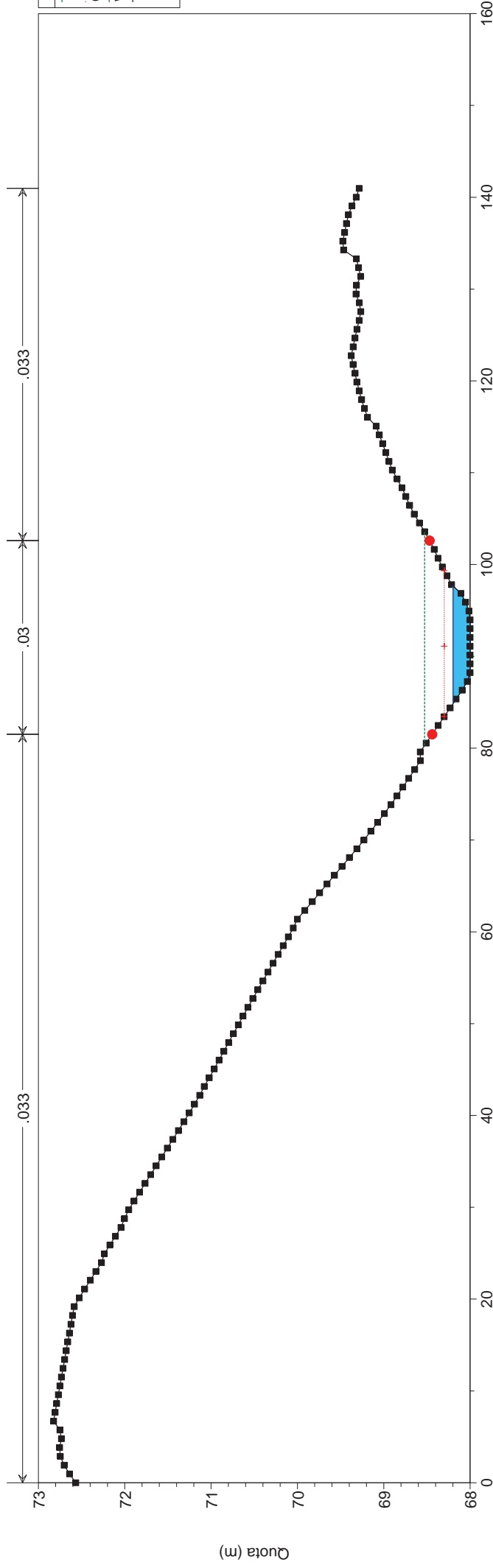
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

SEZIONE 10

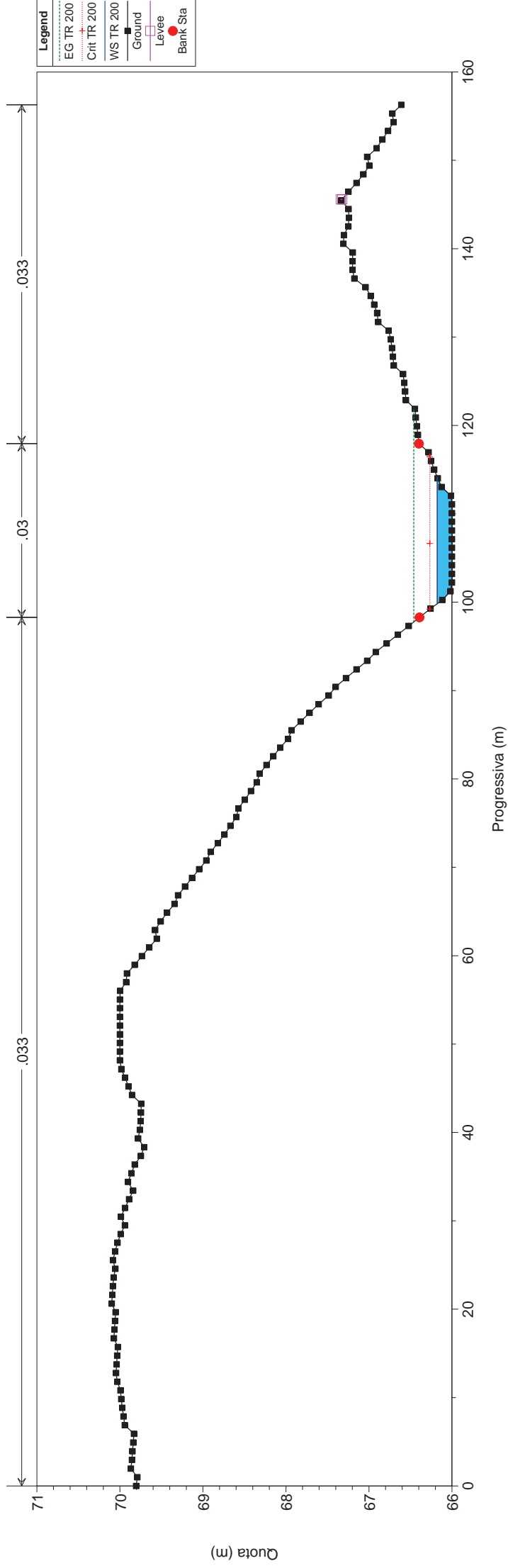


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

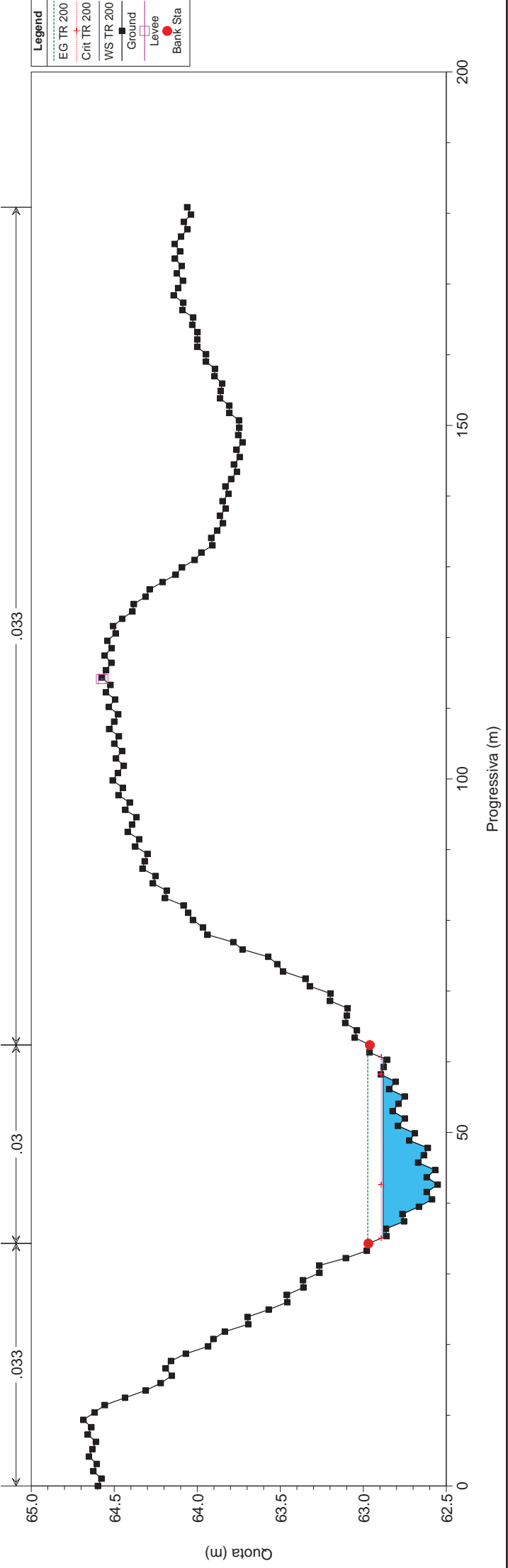
SEZIONE 9



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO
SEZIONE 8



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO
SEZIONE 7



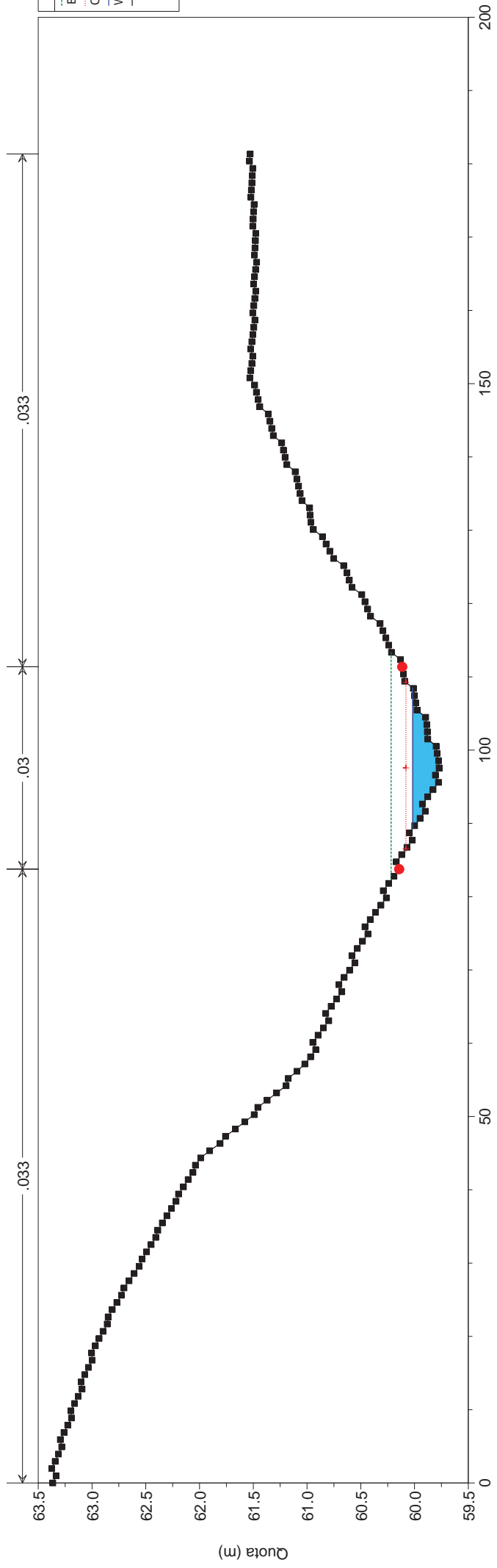
Legend

- EG TR 200
- Crit TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Levee
- Bank Sta

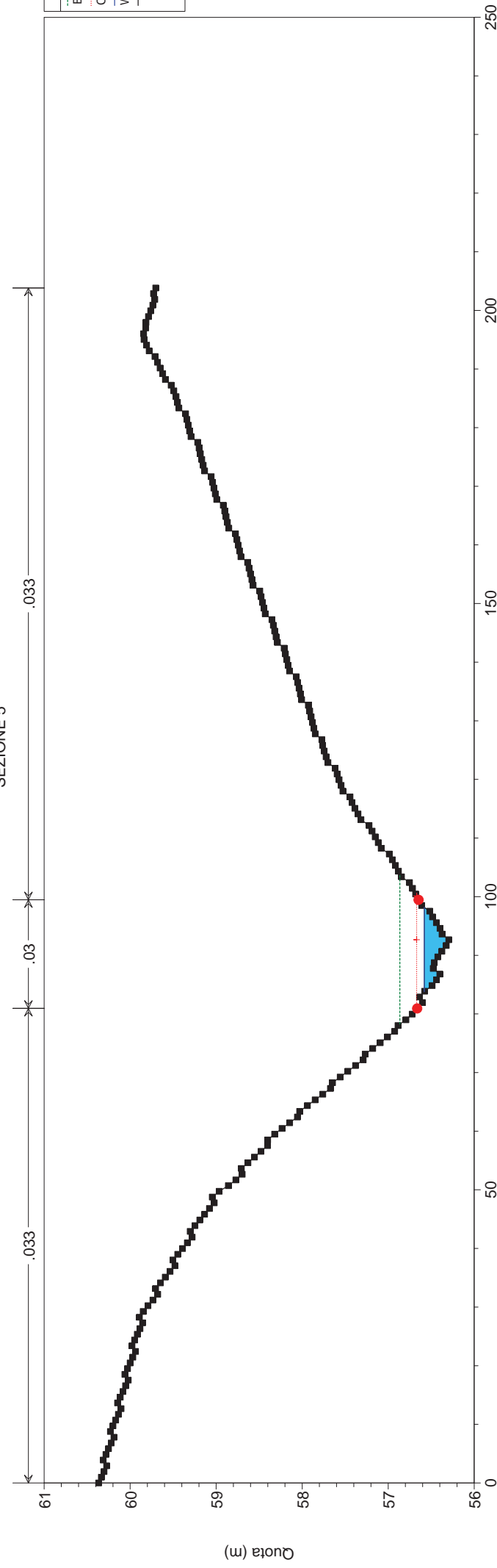
Legend

- EG TR 200
- Crit TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Levee
- Bank Sta

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO
SEZIONE 6

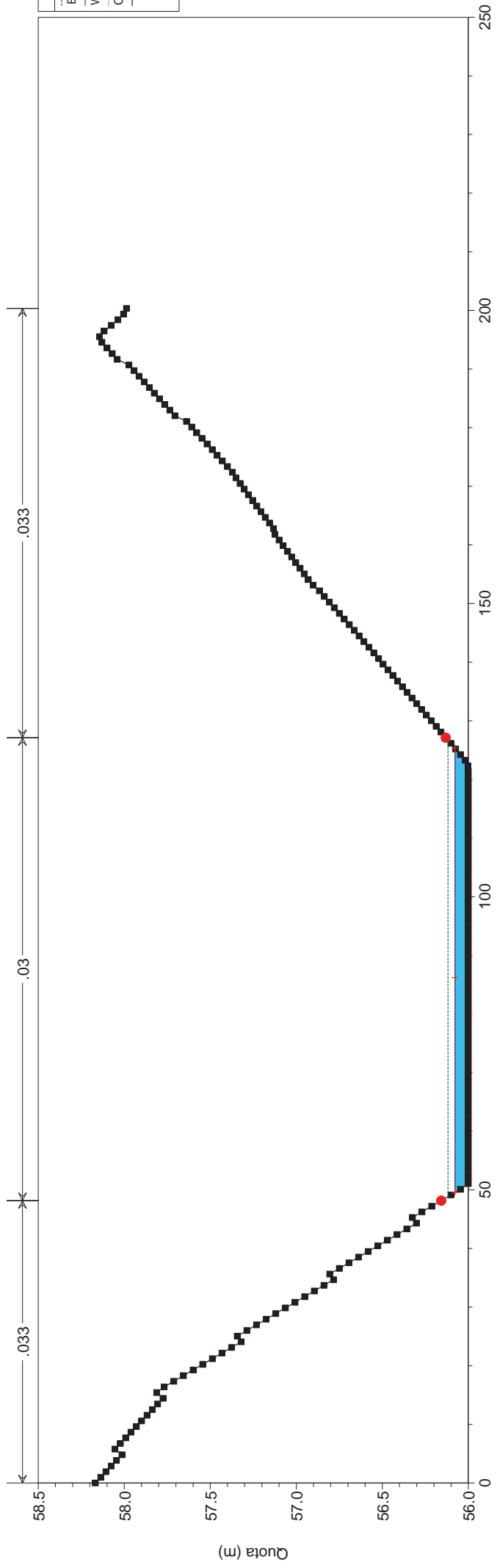


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO
SEZIONE 5



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

SEZIONE 4

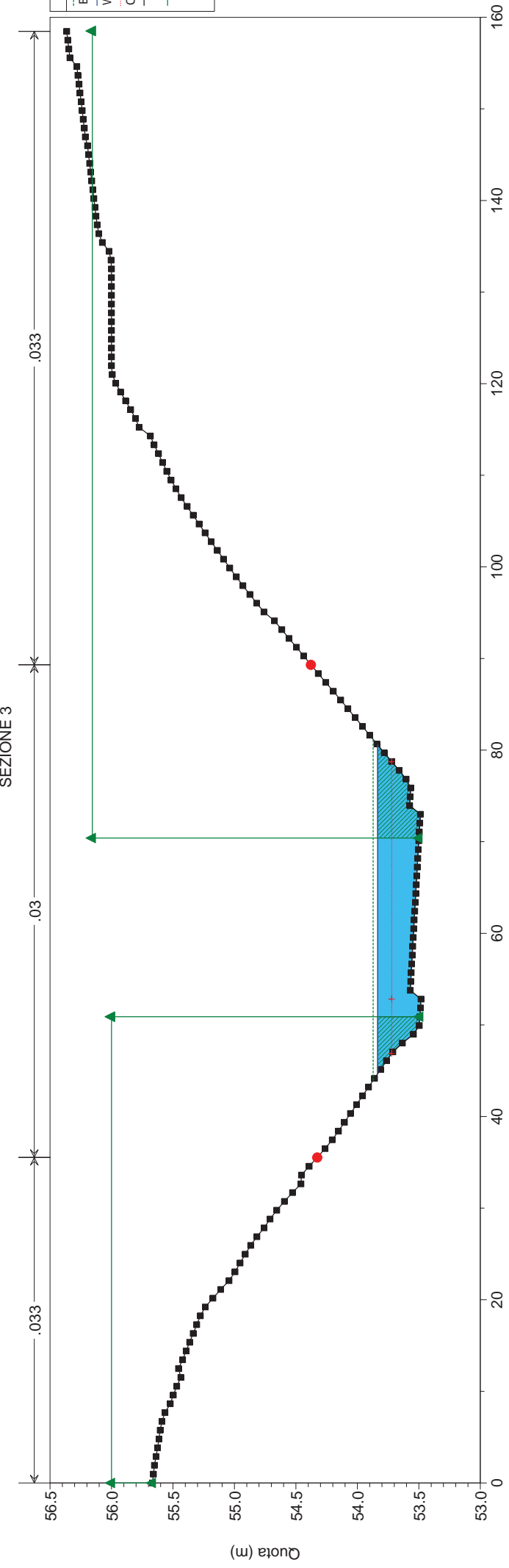


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Crit TR 200
- Ground
- Bank Sta

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

SEZIONE 3

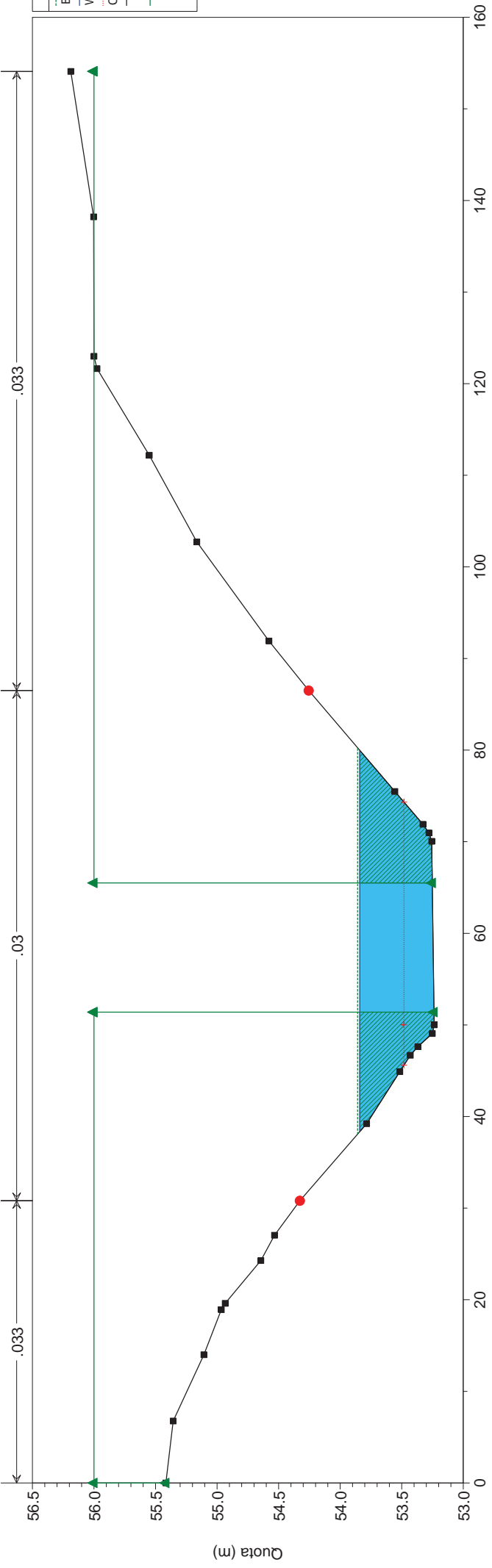


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Crit TR 200
- Ground
- Ineff
- Bank Sta

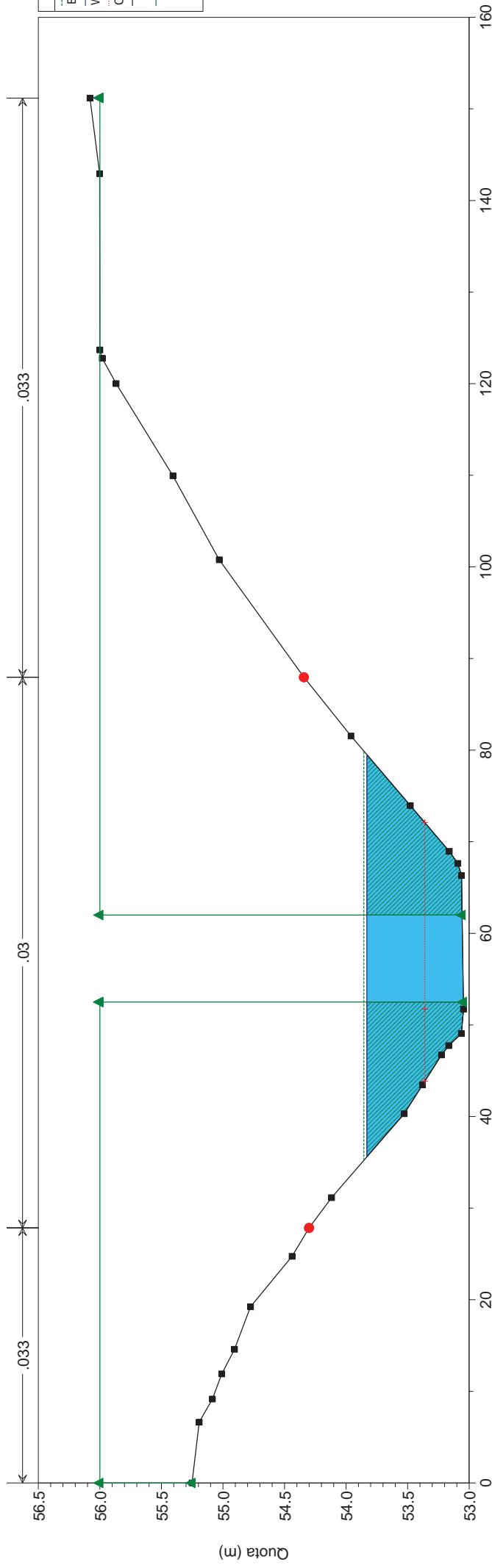
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

SEZIONE 2.9



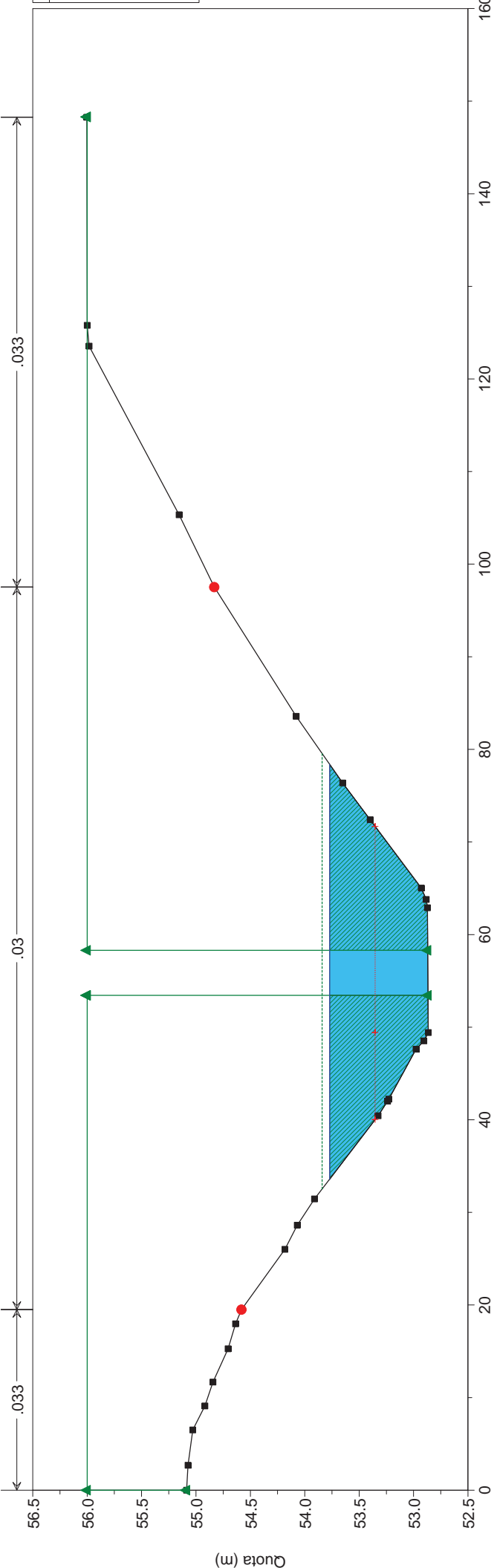
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

SEZIONE 2.84



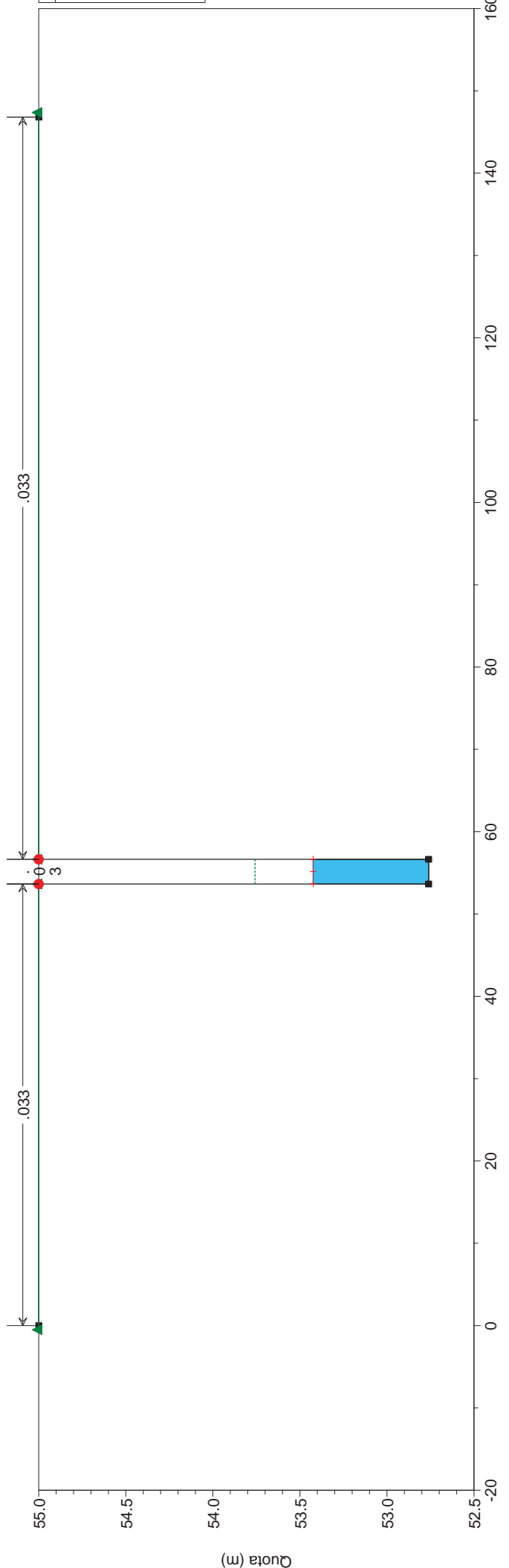
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

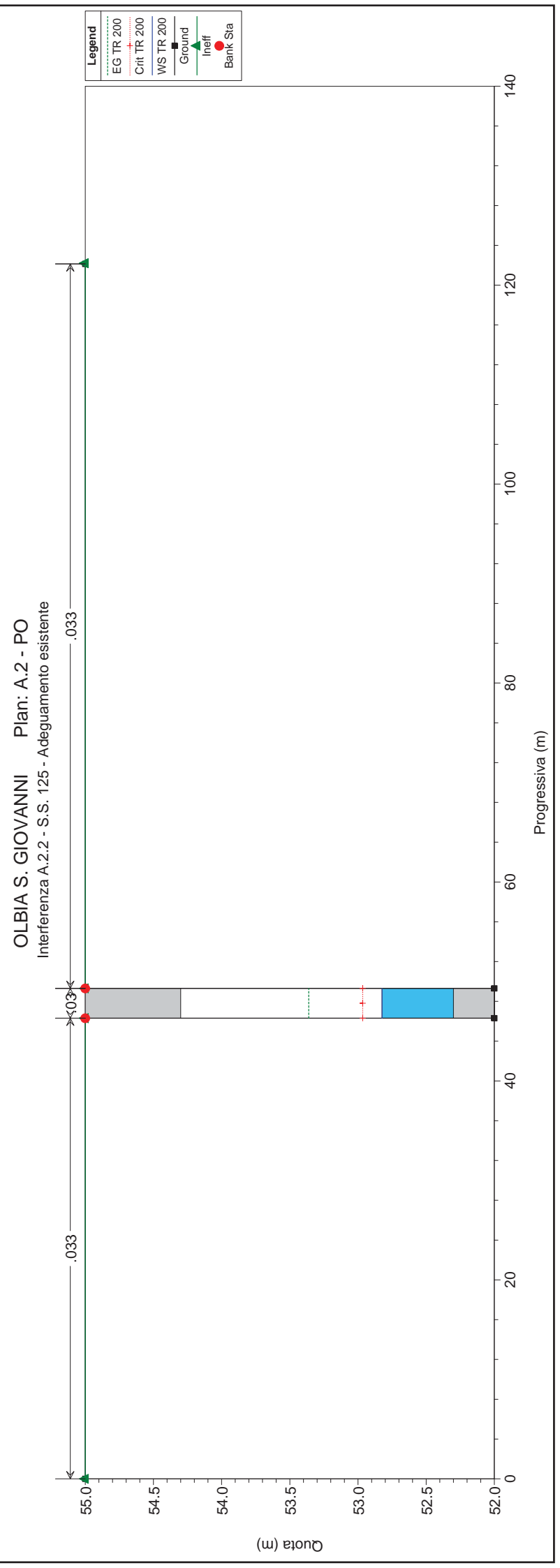
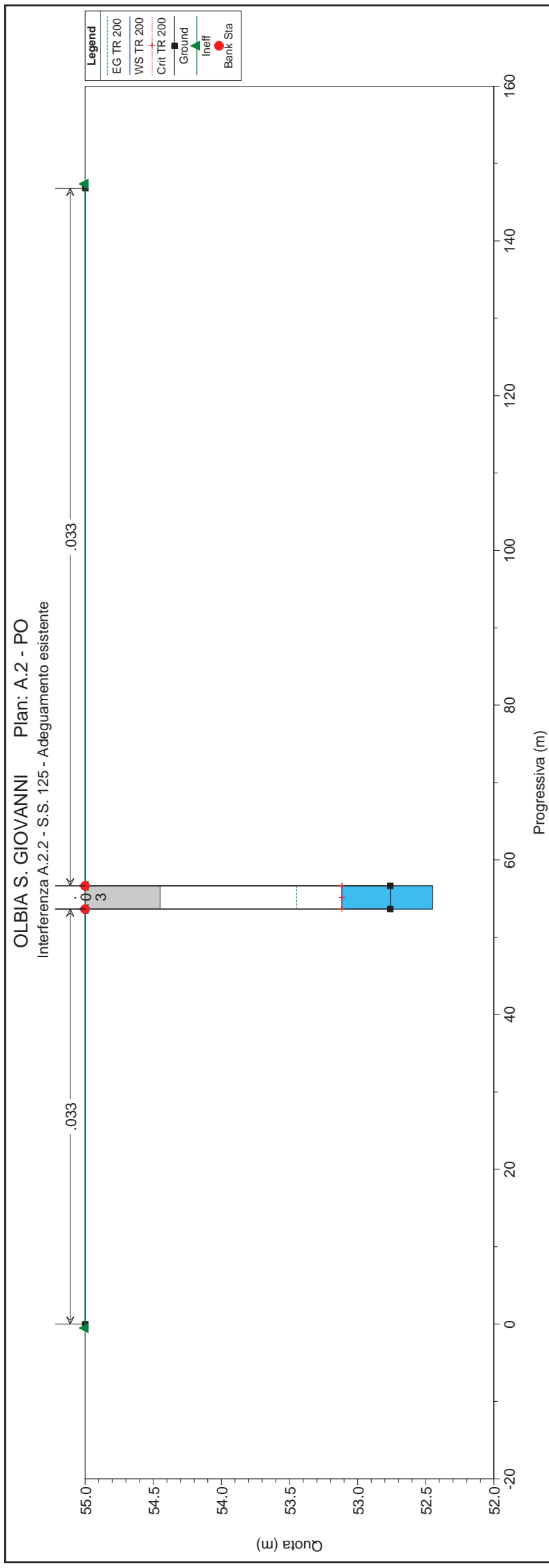
SEZIONE 2.78



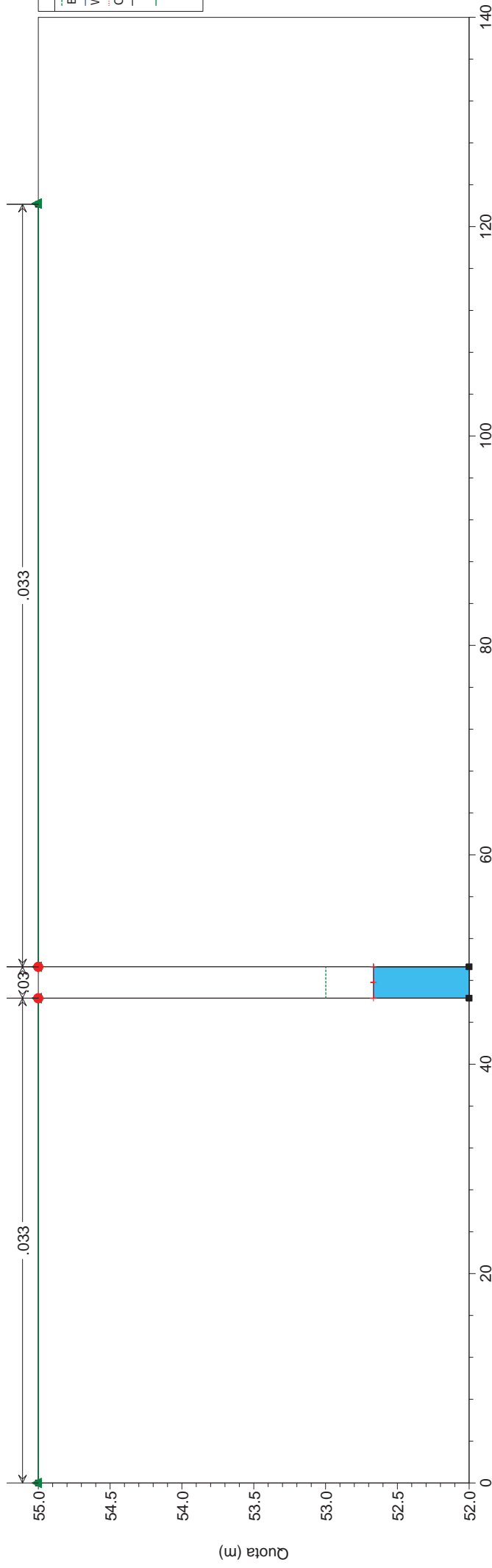
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

SEZIONE 2.75

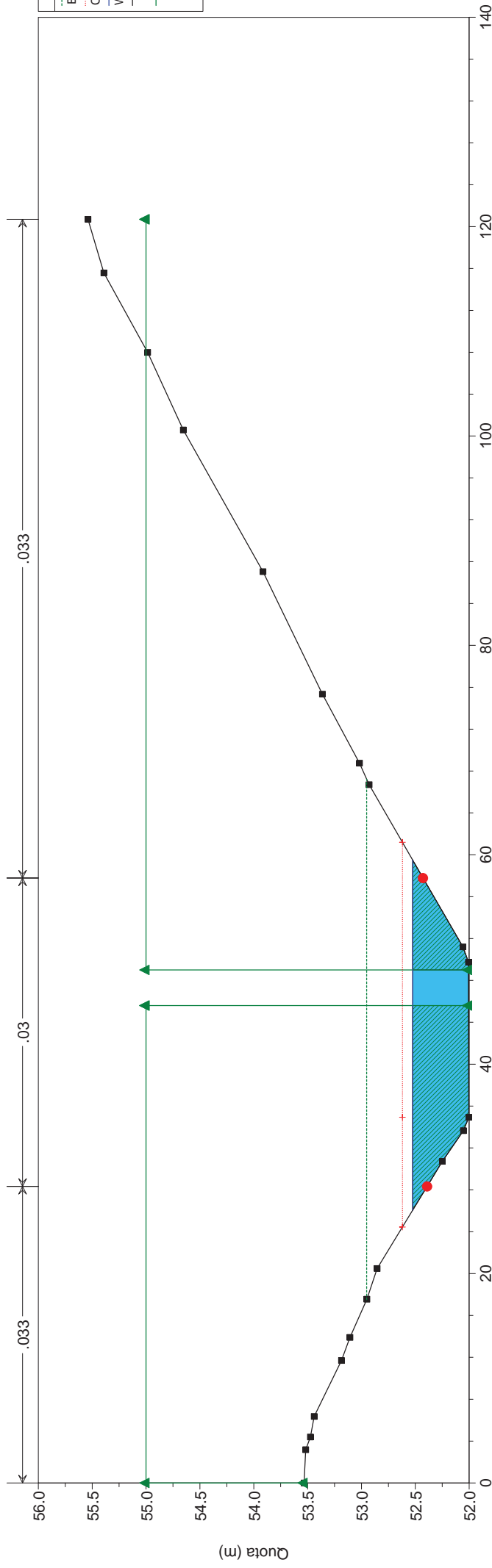




OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO
SEZIONE 2.24

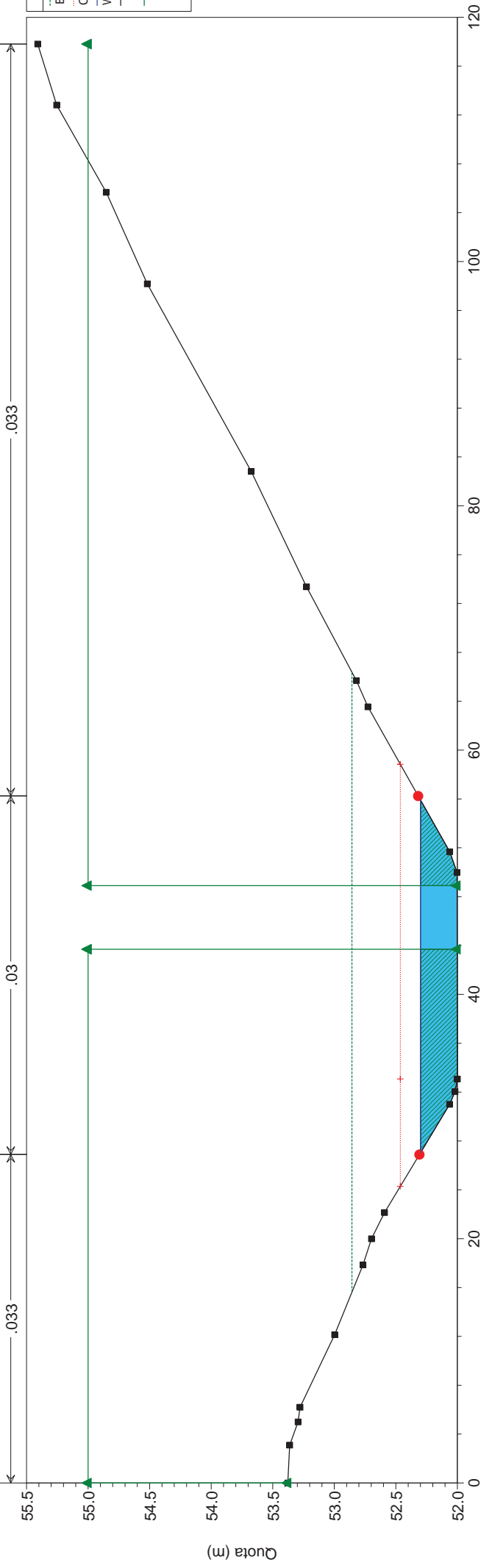


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO
SEZIONE 2.21



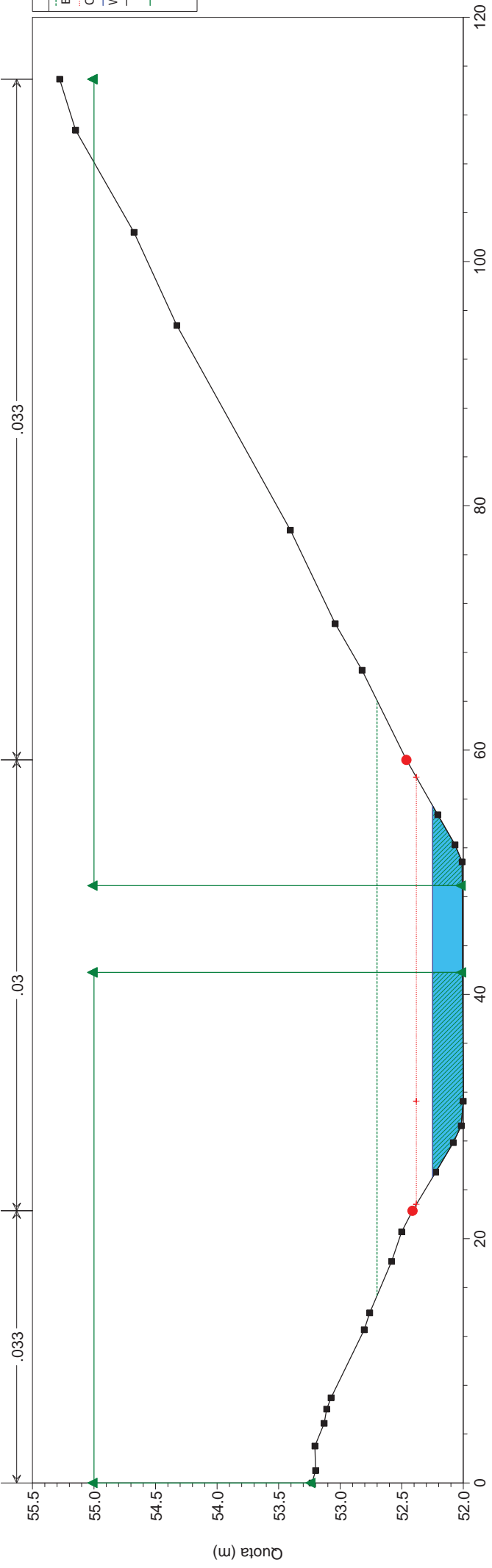
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

SEZIONE 2.15



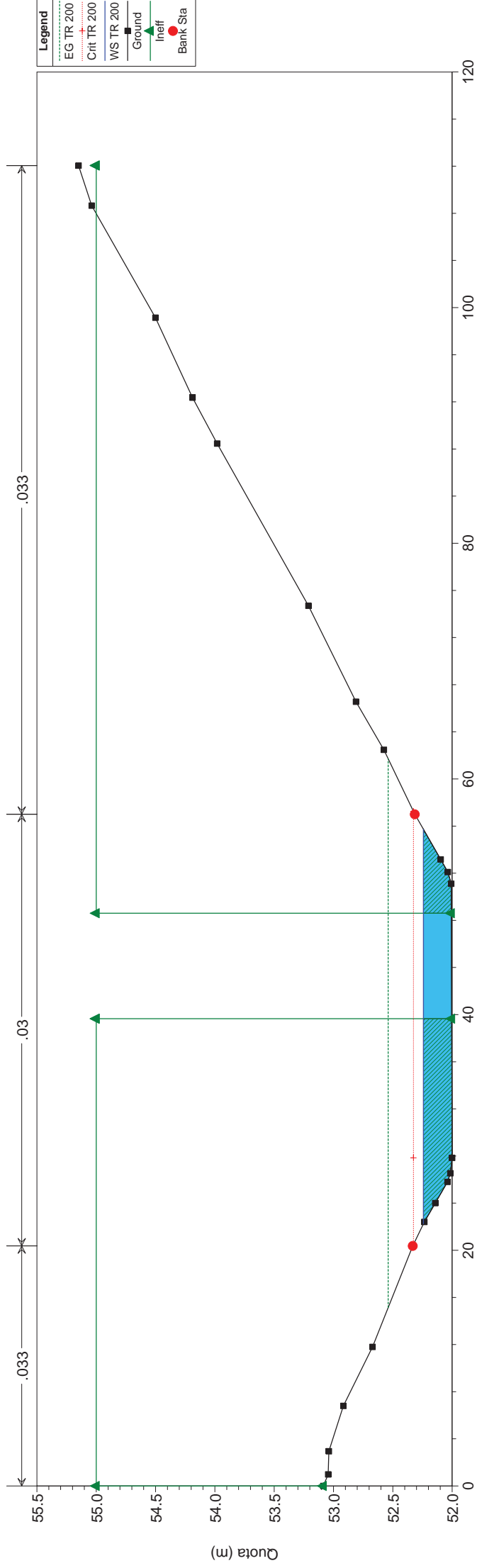
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

SEZIONE 2.09



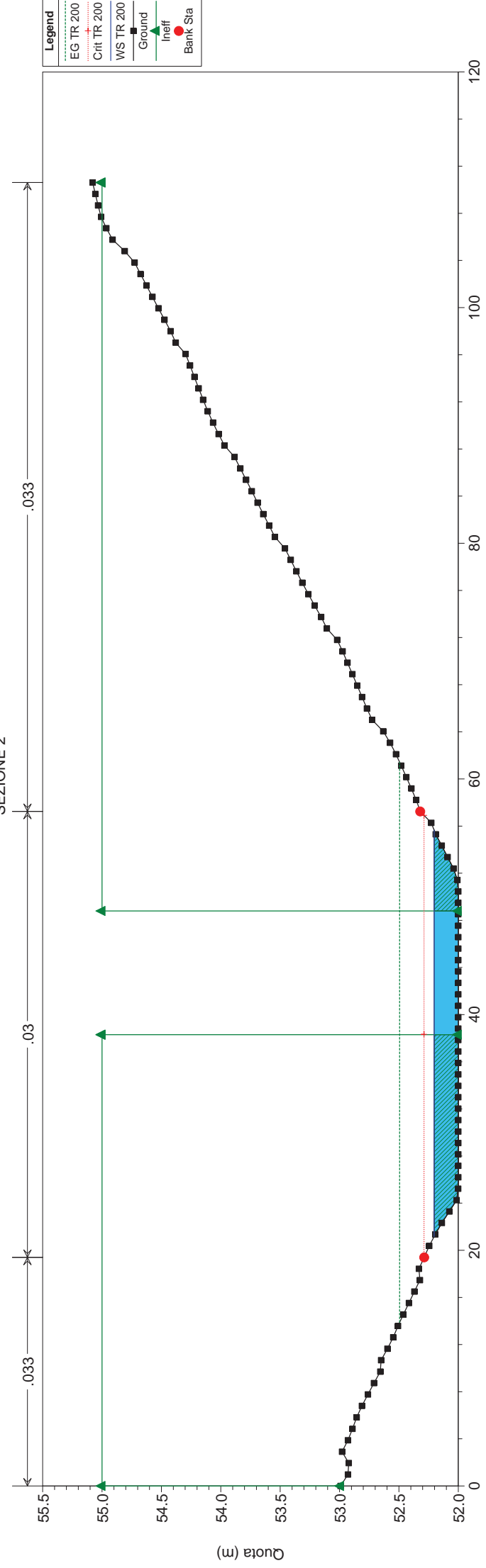
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

SEZIONE 2.03



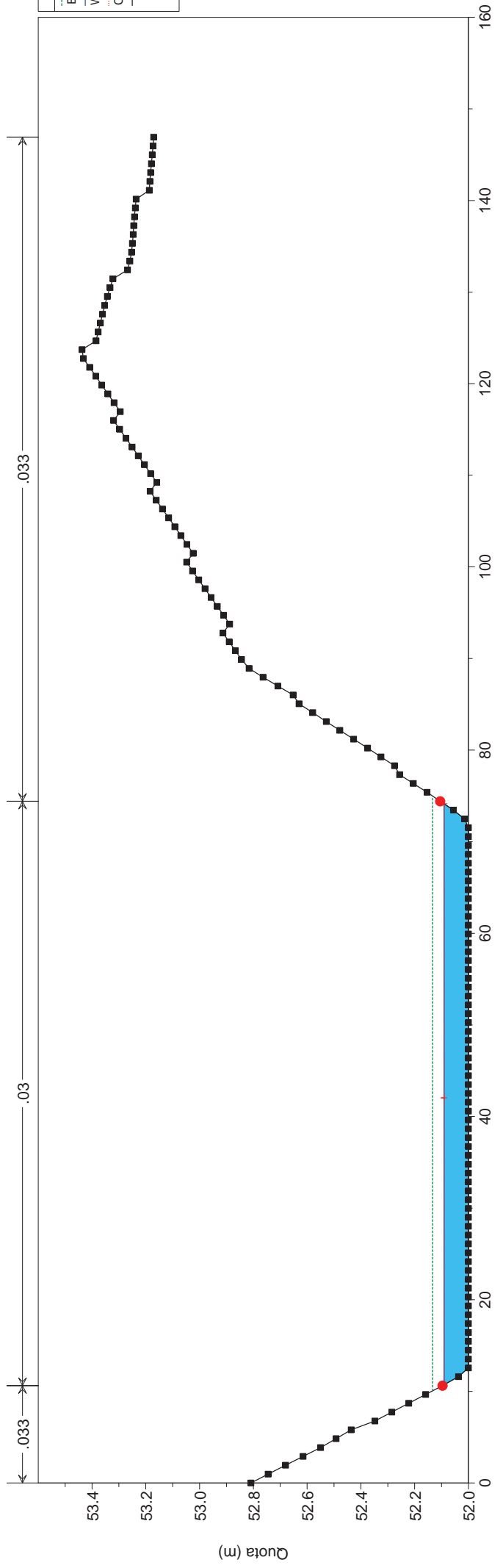
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

SEZIONE 2

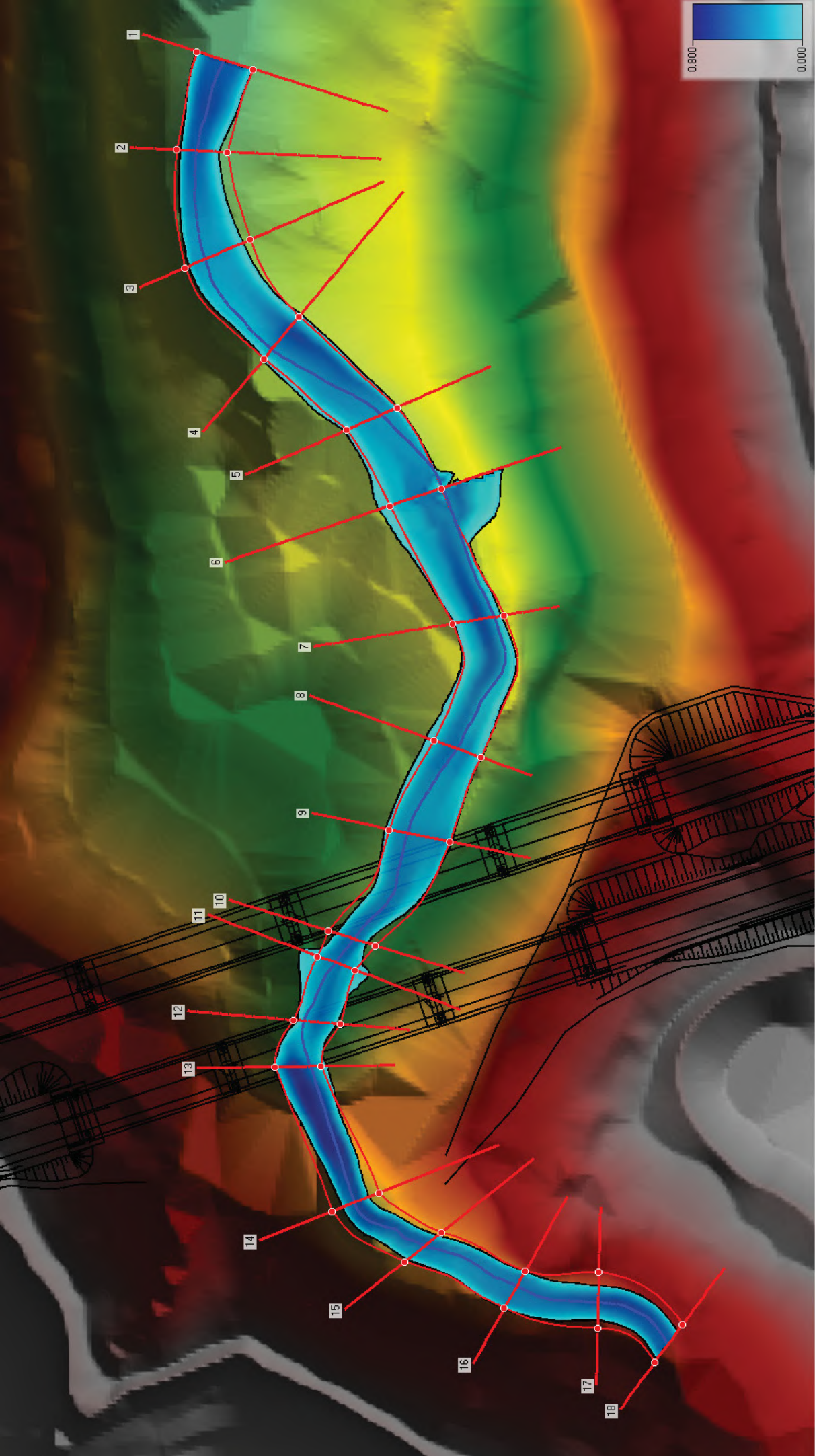


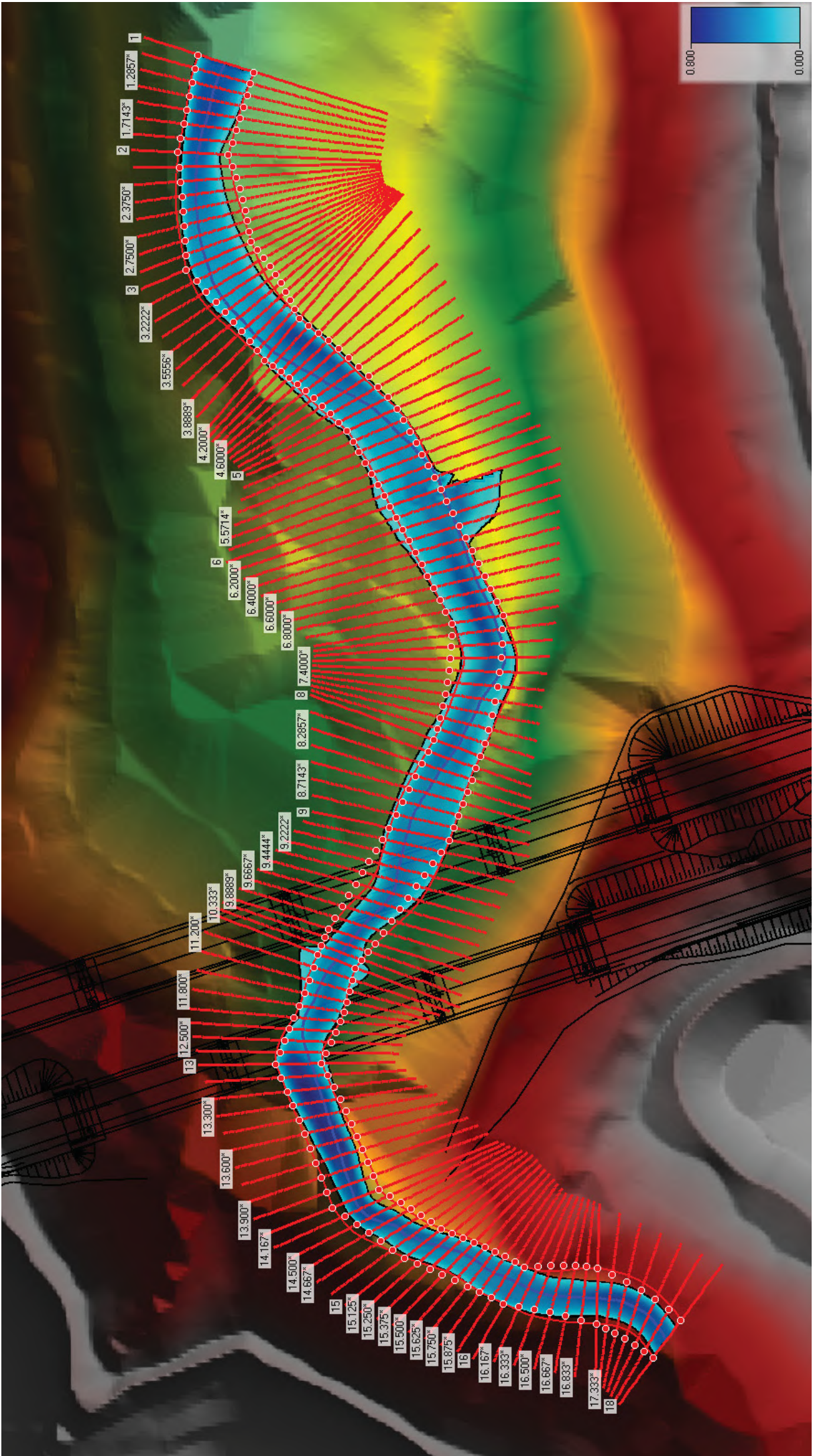
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.2 - PO

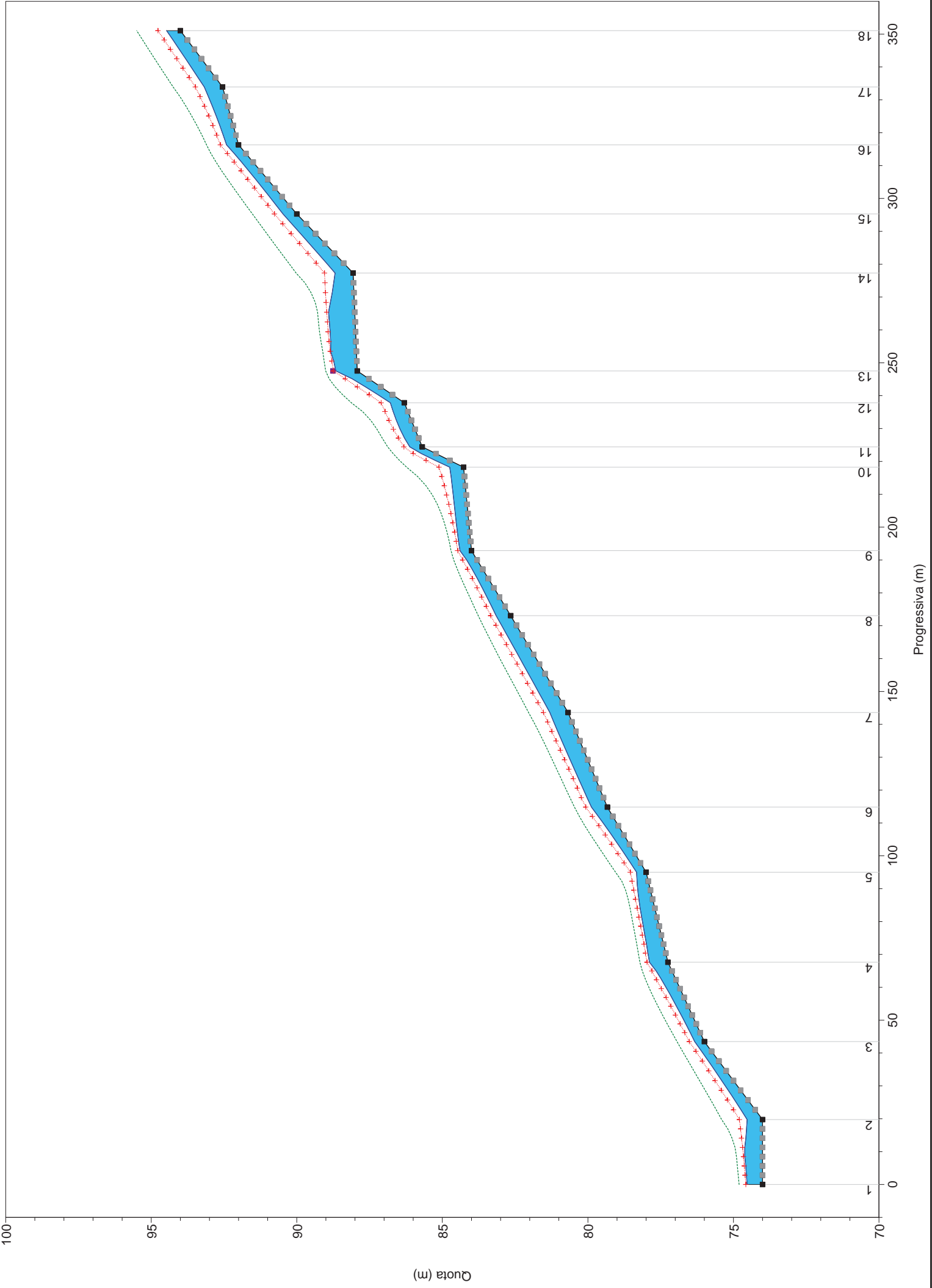
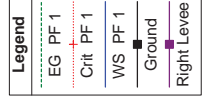
SEZIONE 1



HEC-RAS Plan: A.2 - PO River: A.2 Reach: A.2 Profile: TR 200															
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch EI (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Diff	Froude # Chl	E.G. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Vel Total (m/s)	Hydr Radius C (m)	Shear Chan (N/m2)	Hydr Depth (m)
A.2	23	TR 200	1.60	104.44	0.21	104.65	104.81	-0.16	3.10	105.32	3.62	3.62	0.14	224.22	0.14
A.2	22	TR 200	1.60	100.76	0.14	100.89	101.03	-0.14	3.69	101.56	3.60	3.60	0.10	249.76	0.10
A.2	21	TR 200	1.60	98.00	0.18	98.18	98.34	-0.16	3.06	98.82	3.53	3.53	0.13	214.41	0.14
A.2	20	TR 200	1.60	96.24	0.24	96.48	96.60	-0.12	2.48	96.93	2.99	2.99	0.15	149.52	0.15
A.2	19	TR 200	1.60	94.00	0.13	94.13	94.23	-0.10	2.76	94.53	2.81	2.81	0.11	147.36	0.11
A.2	18	TR 200	1.60	94.00	0.10	94.10	94.10	0.00	1.02	94.15	1.00	1.00	0.10	19.00	0.10
A.2	17	TR 200	1.60	91.54	0.22	91.76	91.86	-0.10	2.42	92.09	2.54	2.54	0.11	118.05	0.11
A.2	16.5	TR 200	1.60	86.70	0.18	86.88	87.18	-0.30	4.59	88.74	6.04	6.04	0.14	616.51	0.18
A.2	16.49	TR 200	1.60	86.70	0.18	86.88	87.18	-0.30	4.53	88.71	5.99	5.99	0.14	604.09	0.18
A.2	16.4	TR 200	1.60	86.70	0.27	86.97	87.18	-0.21	2.49	87.79	4.01	4.01	0.20	244.69	0.27
A.2	16.39	TR 200	1.60	83.40	0.12	83.52	83.89	-0.37	8.06	87.46	8.79	8.79	0.10	1447.77	0.12
A.2	16.3	TR 200	1.60	83.40	0.18	83.58	83.89	-0.31	4.41	85.35	5.88	5.88	0.15	580.37	0.18
A.2	16.2	TR 200	1.60												
A.2	16.1	TR 200	1.60	83.25	0.28	83.53	83.74	-0.21	2.35	84.29	3.86	3.86	0.20	224.46	0.28
A.2	16	TR 200	1.60	83.24	0.31	83.55	83.73	-0.18	2.01	84.16	3.48	3.48	0.22	177.82	0.31
A.2	15	TR 200	1.60	83.23	0.57	83.80	83.72	0.08	0.79	83.98	1.87	1.87	0.32	44.72	0.57
A.2	14.9	TR 200	1.60	83.21	0.55	83.76	83.70	0.06	0.84	83.95	1.94	1.94	0.32	48.84	0.55
A.2	14.8	TR 200	1.60	83.19	0.60	83.79	83.59	0.20	0.54	83.88	1.32	1.32	0.38	21.36	0.60
A.2	14.5	TR 200	1.60												
A.2	14.1	TR 200	1.60	83.00	0.73	83.73	83.40	0.33	0.41	83.79	1.09	1.09	0.42	13.98	0.73
A.2	14	TR 200	1.60	83.00	0.49	83.49	83.49	0.00	1.00	83.73	2.19	2.19	0.30	63.44	0.49
A.2	13	TR 200	5.10	80.70	0.42	81.13	81.13	0.00	0.99	81.25	1.54	1.54	0.24	33.44	0.24
A.2	12	TR 200	5.10	79.64	0.20	79.84	79.92	-0.08	2.12	80.11	2.29	2.29	0.12	94.13	0.12
A.2	11	TR 200	5.10	75.73	0.29	76.03	76.13	-0.10	2.28	76.38	2.63	2.63	0.14	119.10	0.14
A.2	10	TR 200	5.10	71.86	0.22	72.08	72.15	-0.07	1.94	72.32	2.14	2.13	0.12	81.05	0.12
A.2	9	TR 200	5.10	68.00	0.20	68.20	68.30	-0.10	2.05	68.53	2.54	2.54	0.16	105.82	0.16
A.2	8	TR 200	5.10	66.00	0.18	66.18	66.27	-0.09	1.93	66.46	2.35	2.35	0.15	91.80	0.15
A.2	7	TR 200	5.10	62.55	0.33	62.88	62.89	-0.01	1.09	62.97	1.34	1.34	0.16	29.64	0.16
A.2	6	TR 200	5.10	59.77	0.24	60.02	60.08	-0.06	1.73	60.22	1.98	1.98	0.13	67.84	0.13
A.2	5	TR 200	5.10	56.30	0.28	56.58	56.67	-0.09	1.94	56.86	2.36	2.36	0.15	92.43	0.15
A.2	4	TR 200	5.10	56.00	0.08	56.08	56.08	0.00	1.03	56.12	0.89	0.89	0.08	16.37	0.08
A.2	3	TR 200	5.10	53.48	0.35	53.83	53.72	0.11	0.50	53.87	0.86	0.86	0.30	9.67	0.30
A.2	2.9091	TR 200	5.10	53.24	0.60	53.84	53.48	0.36	0.25	53.86	0.61	0.61	0.60	3.87	0.60
A.2	2.8485	TR 200	5.10	53.05	0.79	53.83	53.36	0.47	0.25	53.86	0.69	0.69	0.78	4.55	0.78
A.2	2.7879	TR 200	5.10	52.87	0.91	53.77	53.35	0.42	0.39	53.84	1.16	1.16	0.90	12.34	0.90
A.2	2.7576	TR 200	5.10	52.76	0.66	53.42	53.42	0.00	1.00	53.76	2.56	2.56	0.46	74.88	0.66
A.2	2.5	TR 200	5.10												
A.2	2.2424	TR 200	5.10	52.00	0.67	52.67	52.67	0.00	1.00	53.00	2.55	2.55	0.46	74.50	0.67
A.2	2.2121	TR 200	5.10	52.00	0.52	52.52	52.62	-0.10	1.29	52.95	2.90	2.90	0.52	92.27	0.52
A.2	2.1515	TR 200	5.10	52.00	0.30	52.30	52.46	-0.16	1.94	52.86	3.30	3.30	0.30	144.52	0.30
A.2	2.0909	TR 200	5.10	52.00	0.25	52.25	52.38	-0.13	1.94	52.70	2.98	2.98	0.24	125.79	0.24
A.2	2.0303	TR 200	5.10	52.00	0.24	52.24	52.33	-0.09	1.59	52.54	2.41	2.41	0.24	83.25	0.24
A.2	2	TR 200	5.10	52.00	0.20	52.20	52.29	-0.09	1.69	52.49	2.39	2.39	0.20	85.47	0.20
A.2	1	TR 200	5.10	52.00	0.09	52.09	52.09	0.00	0.98	52.13	0.91	0.91	0.09	16.46	0.09

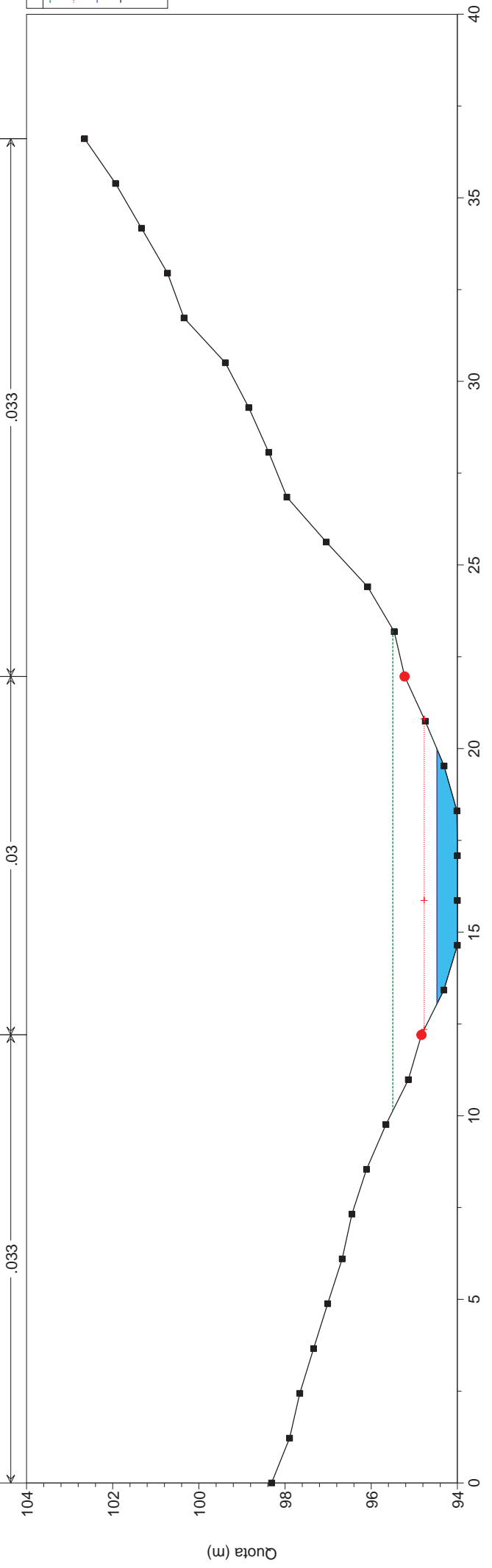






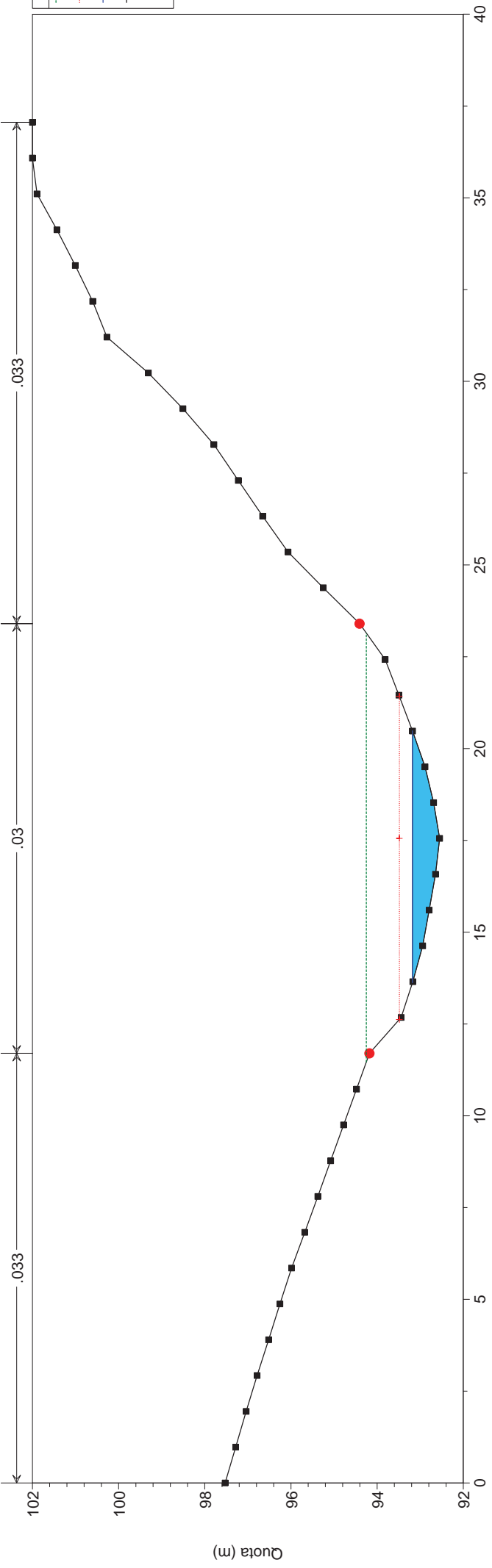
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.3

SEZIONE 18



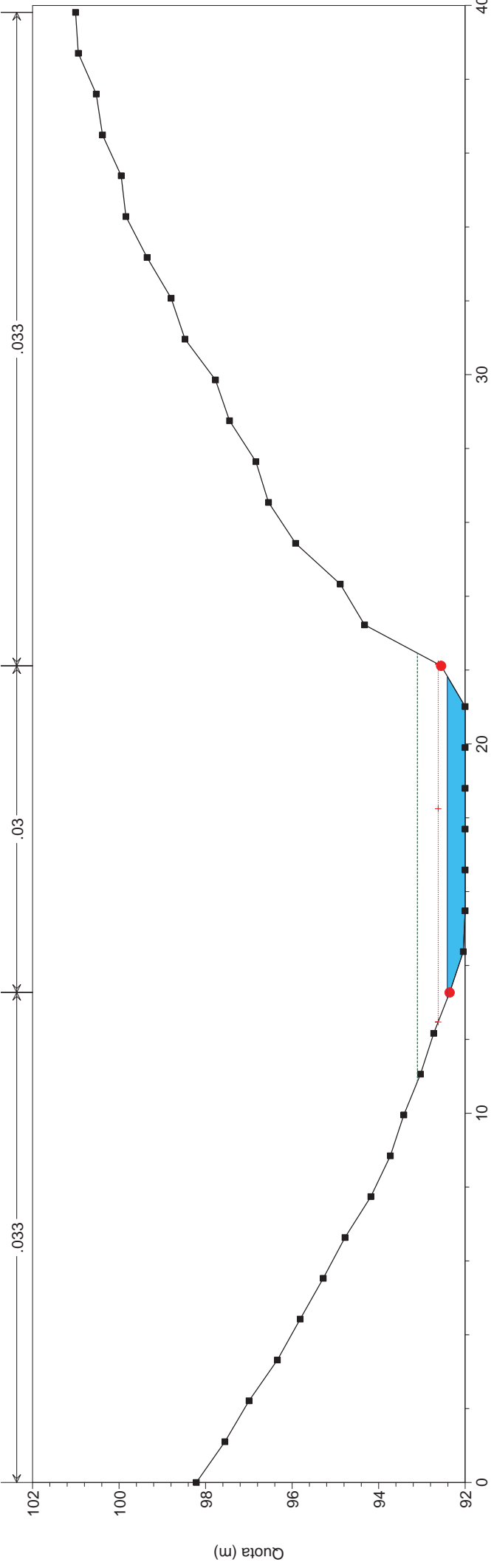
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.3

SEZIONE 17



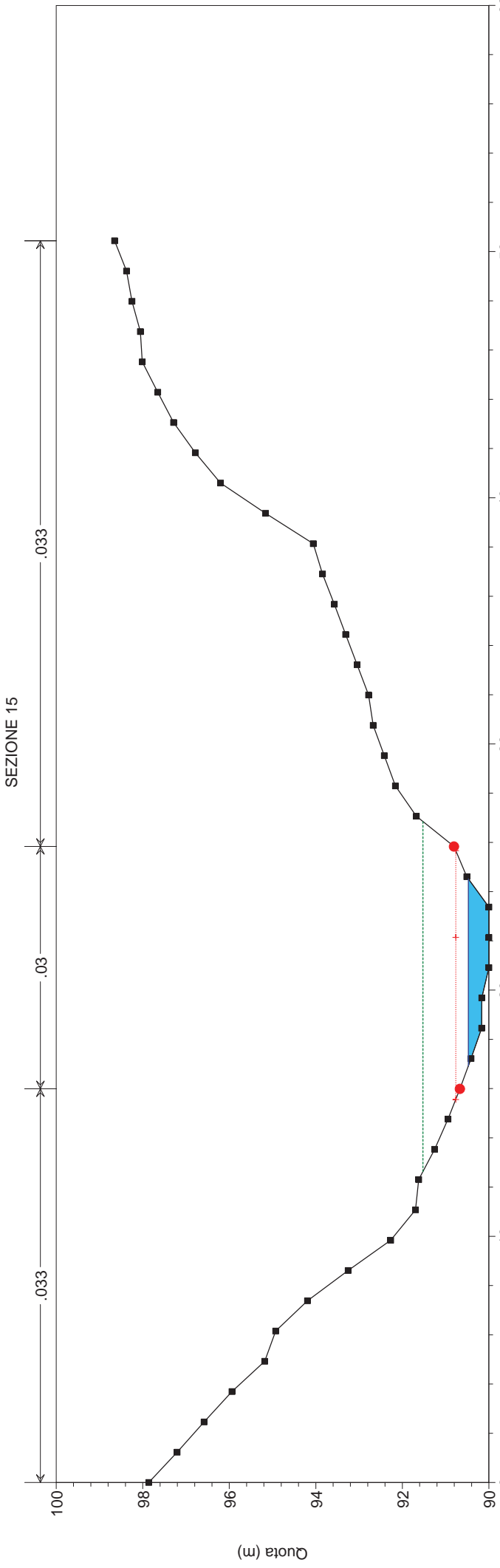
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.3

SEZIONE 16



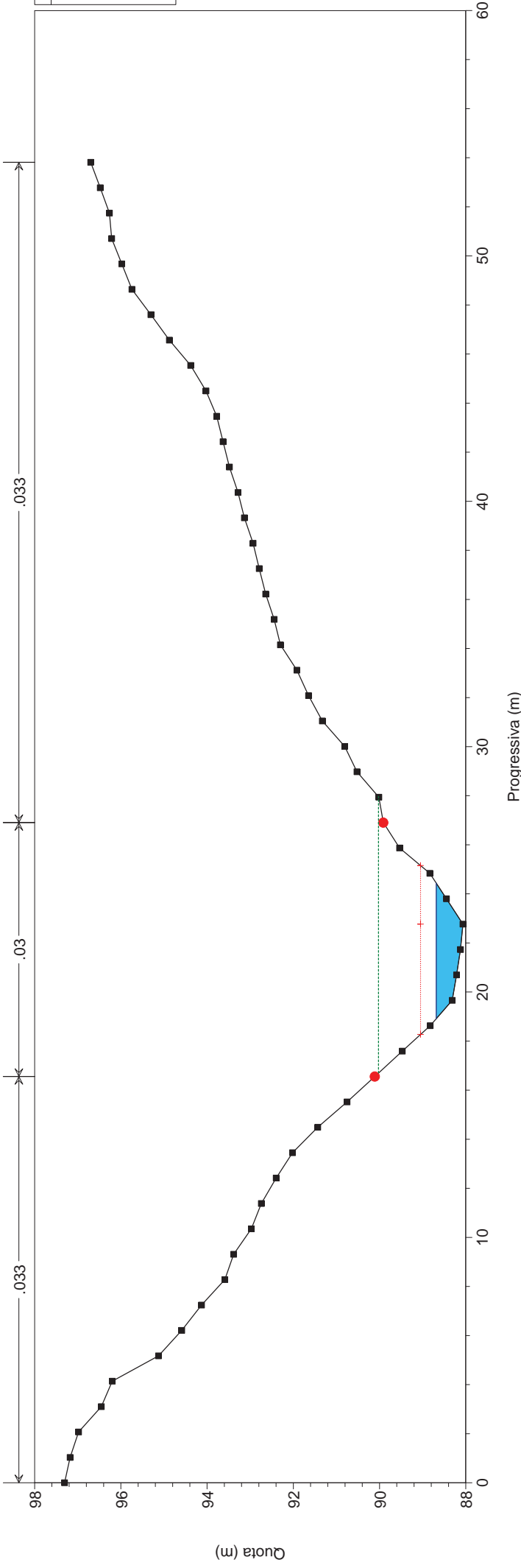
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.3

SEZIONE 15



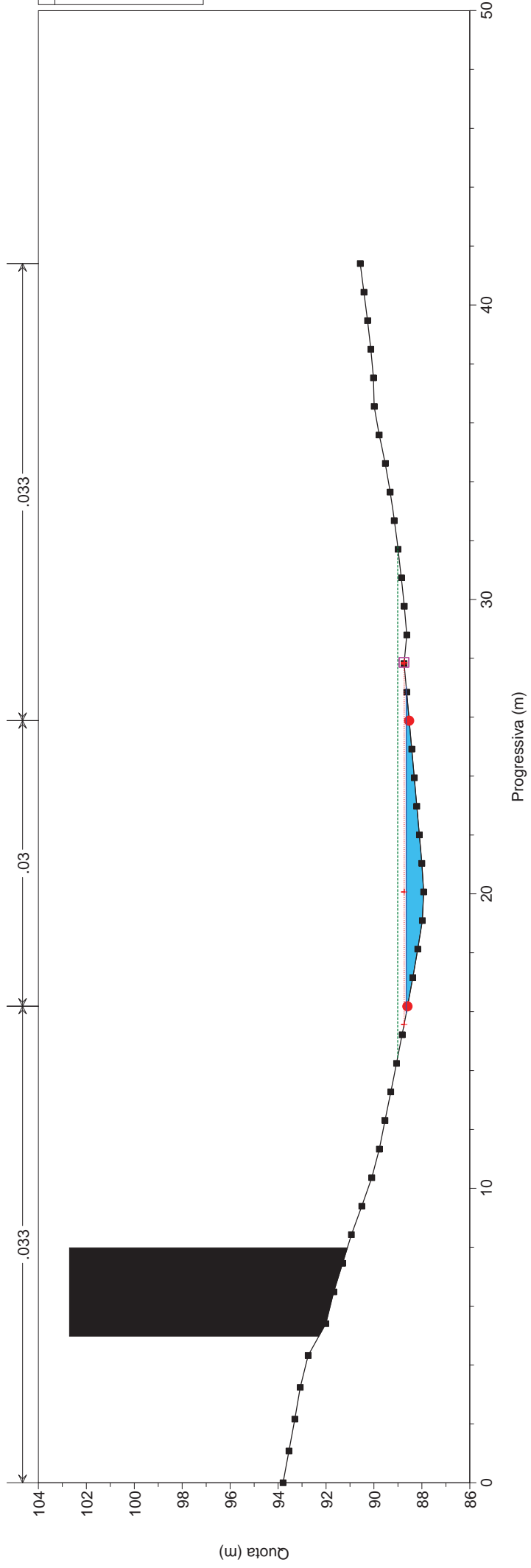
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.3

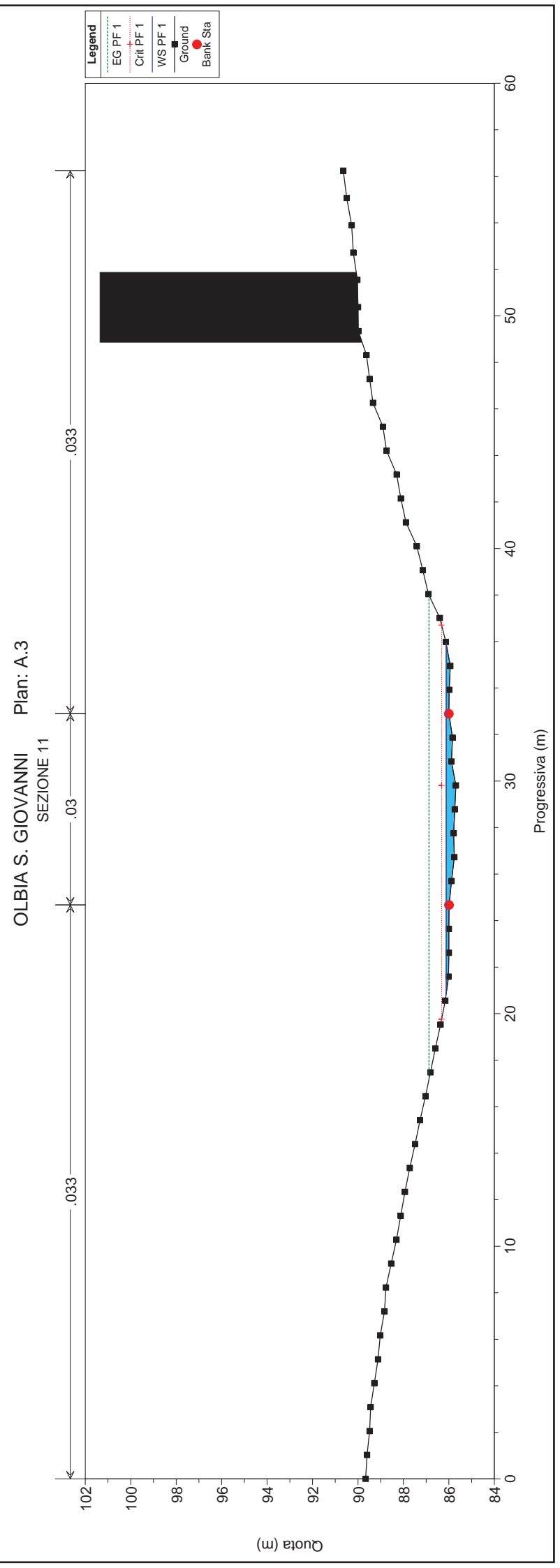
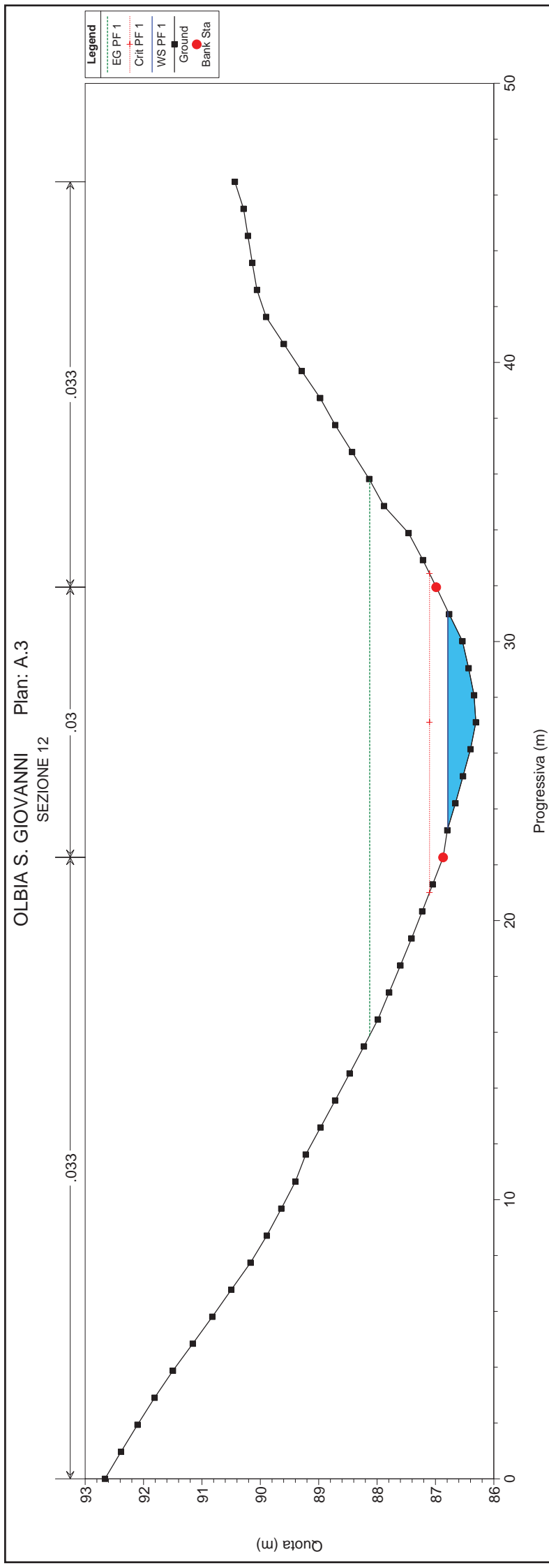
SEZIONE 14



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.3

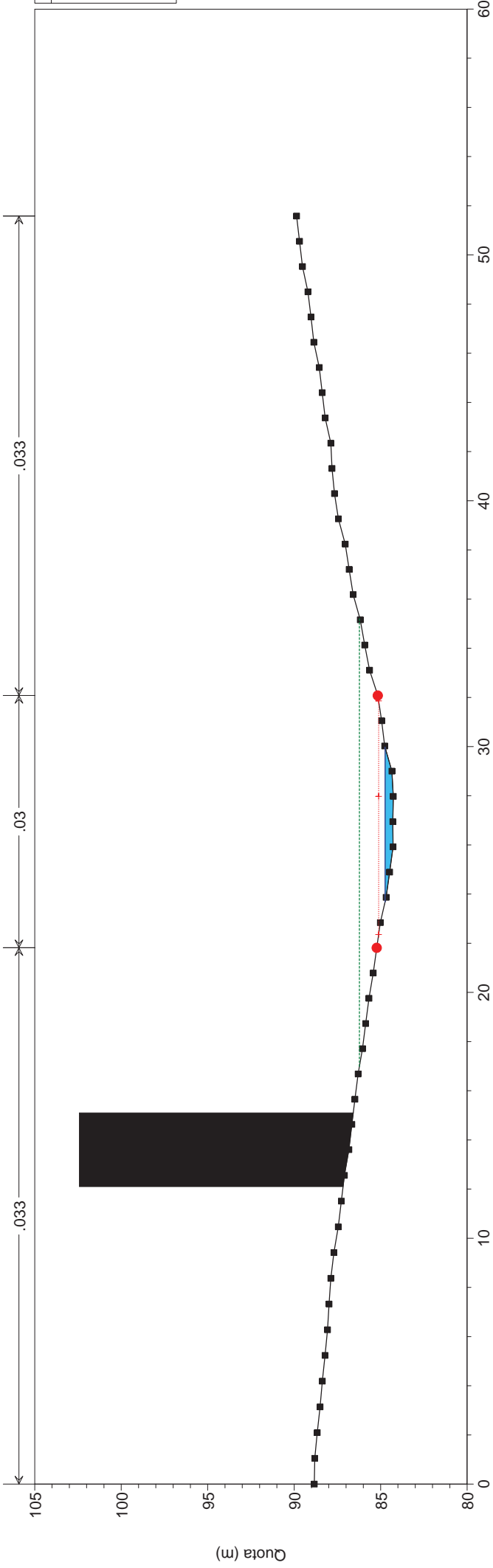
SEZIONE 13





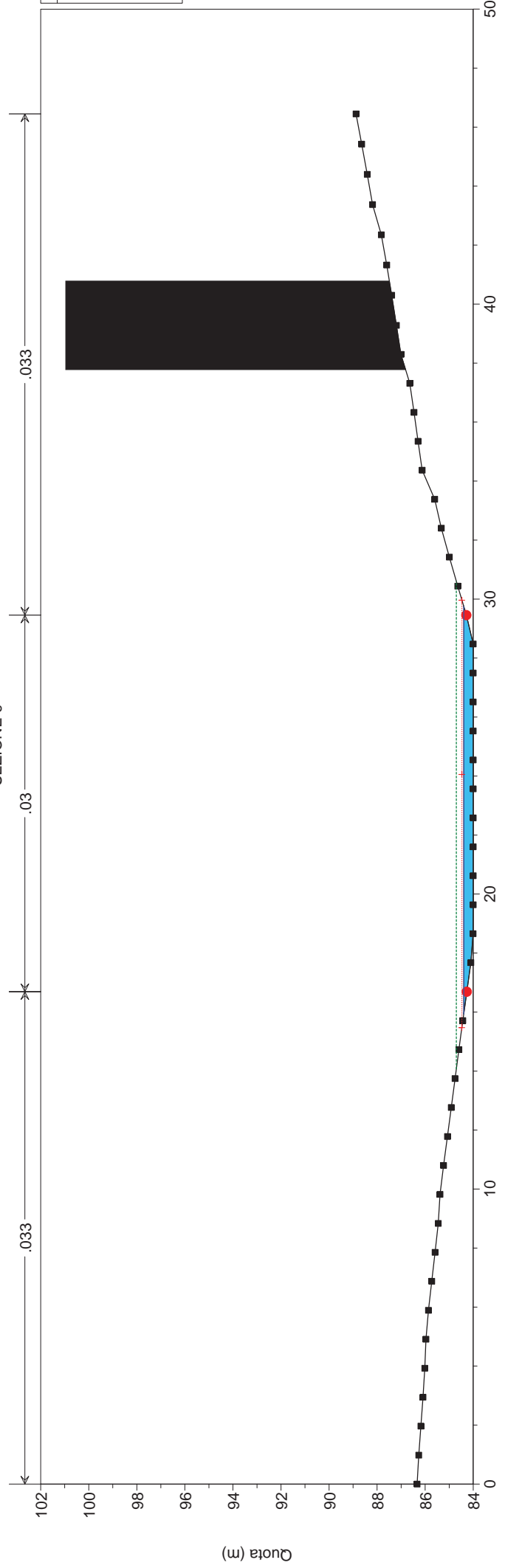
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.3

SEZIONE 10



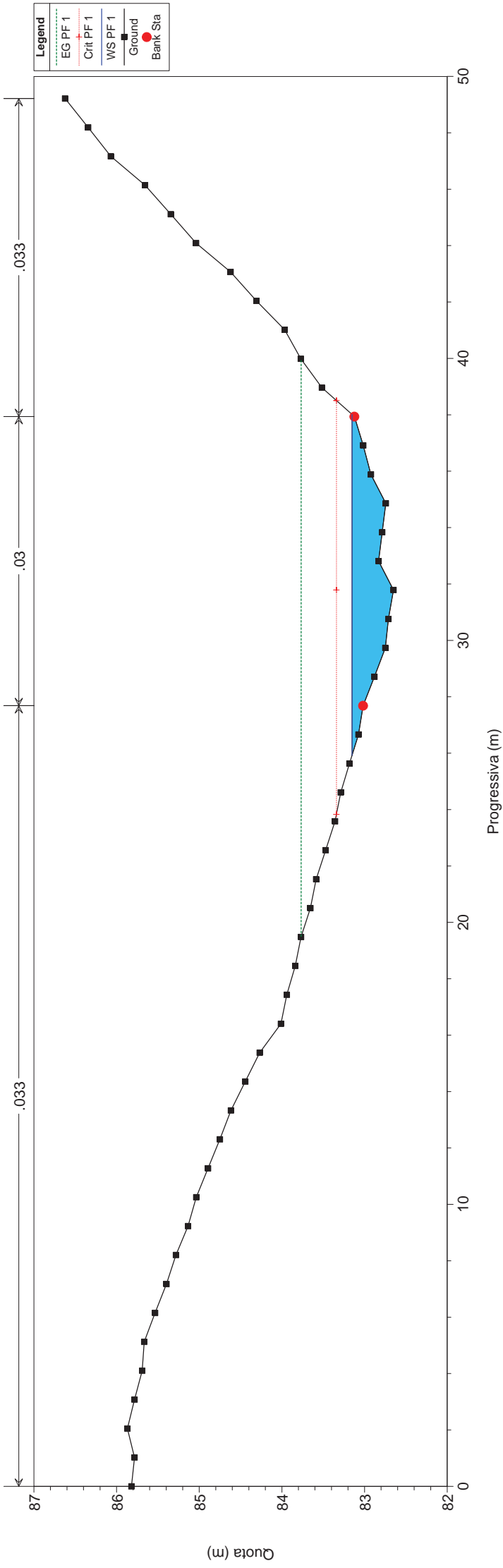
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.3

SEZIONE 9



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.3

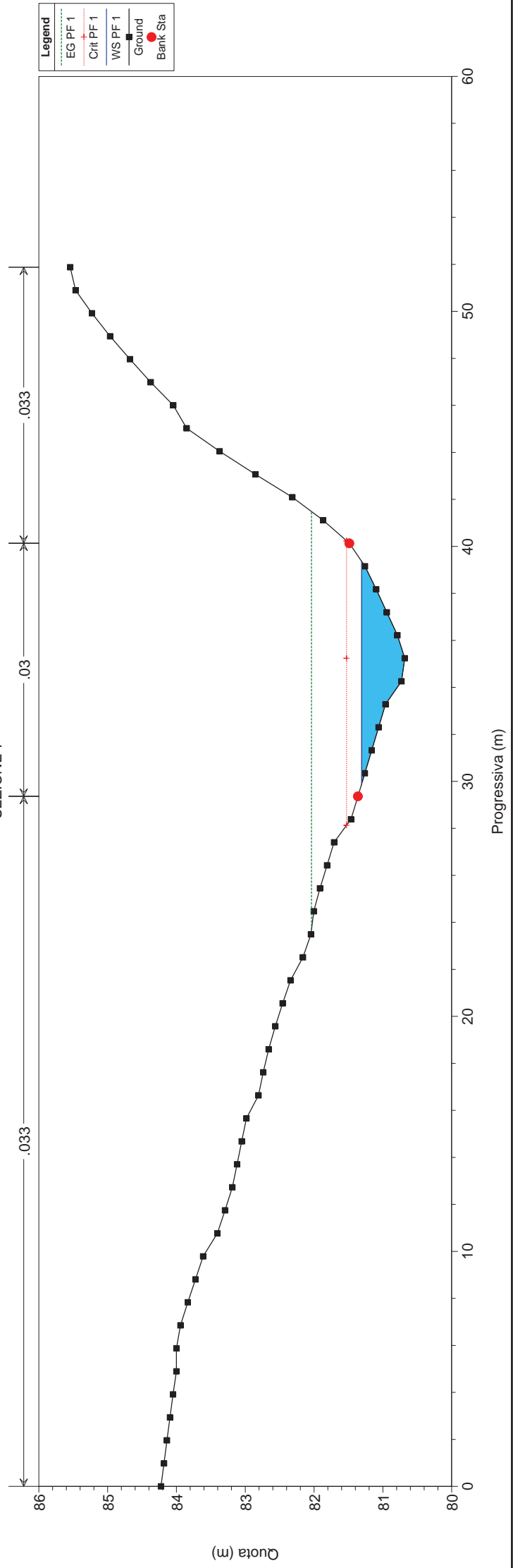
SEZIONE 8



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.3

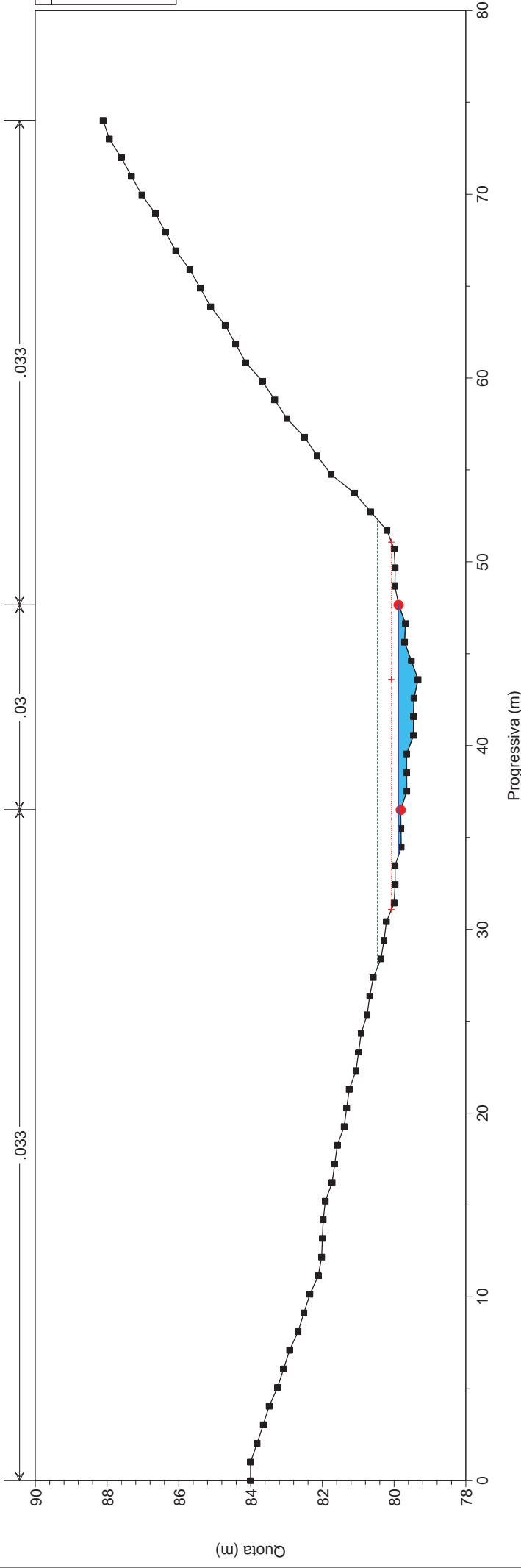
SEZIONE 7



Progressiva (m)

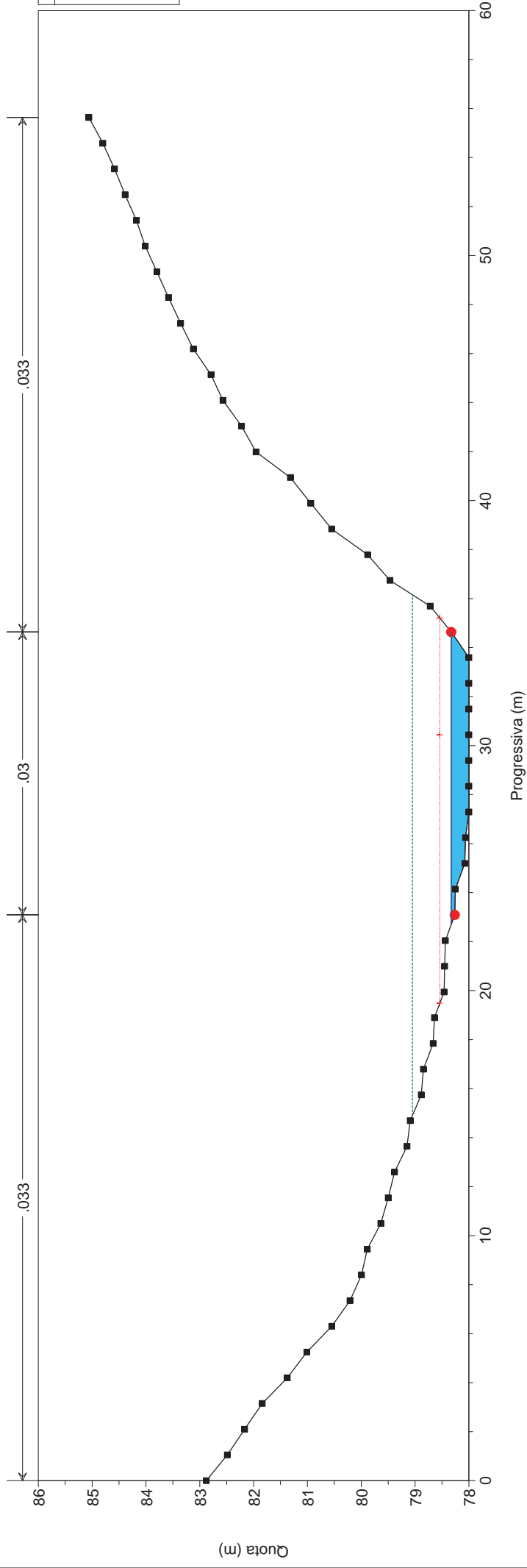
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.3

SEZIONE 6



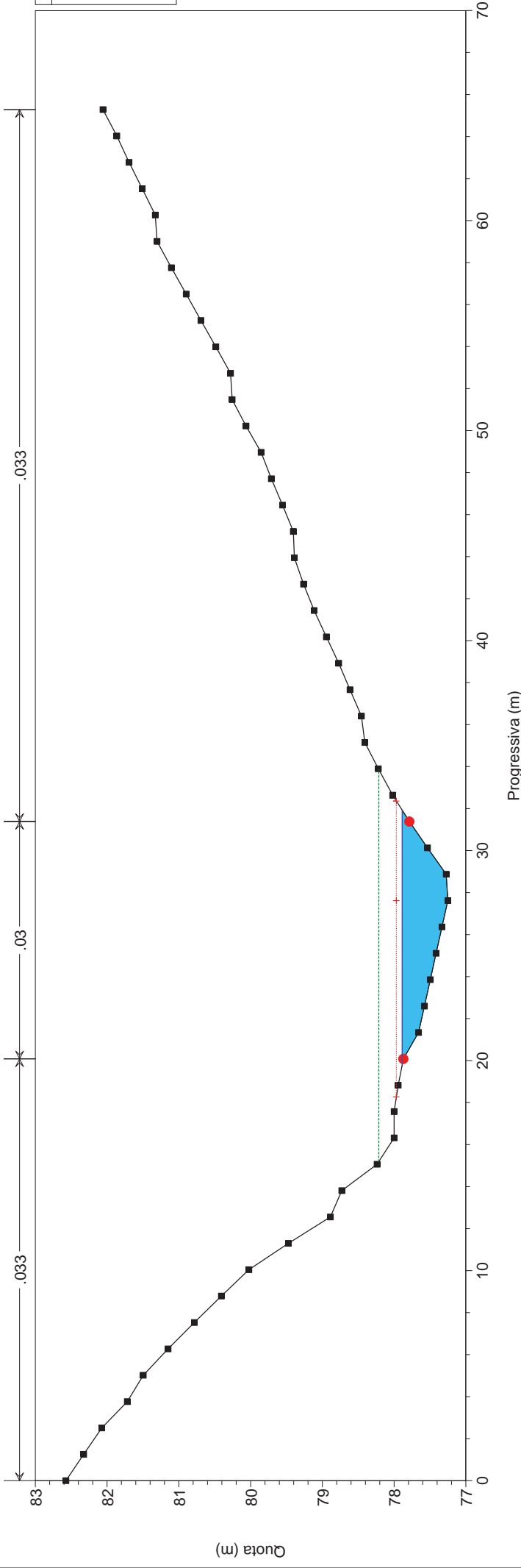
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.3

SEZIONE 5



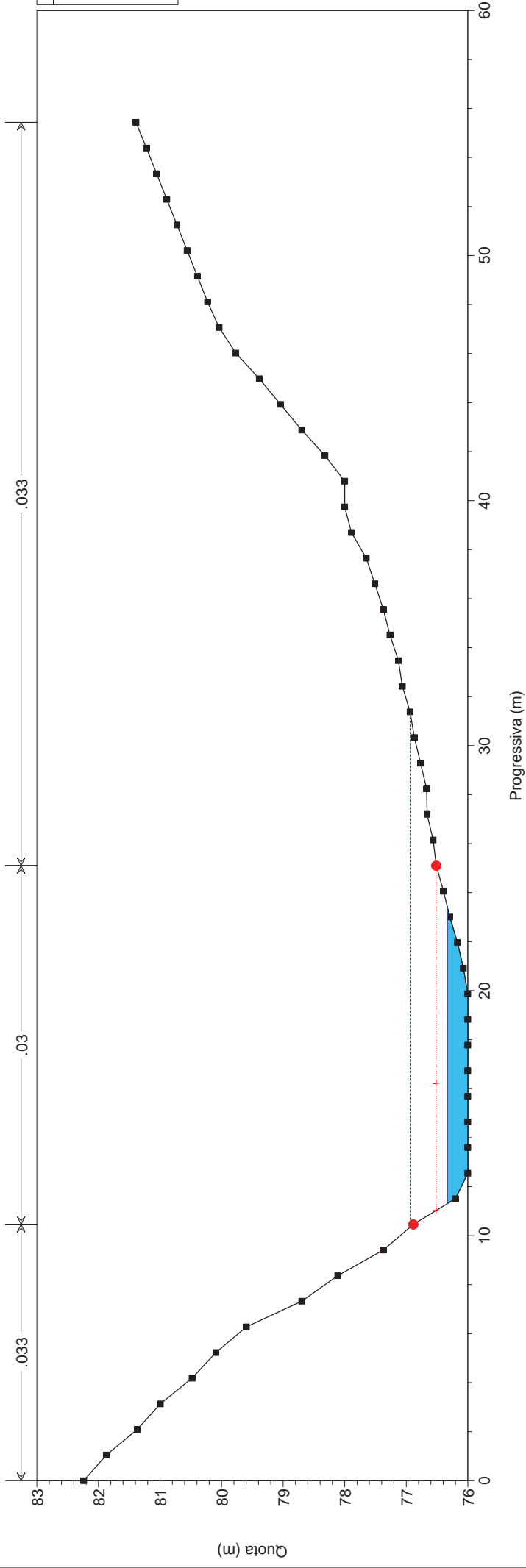
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.3

SEZIONE 4



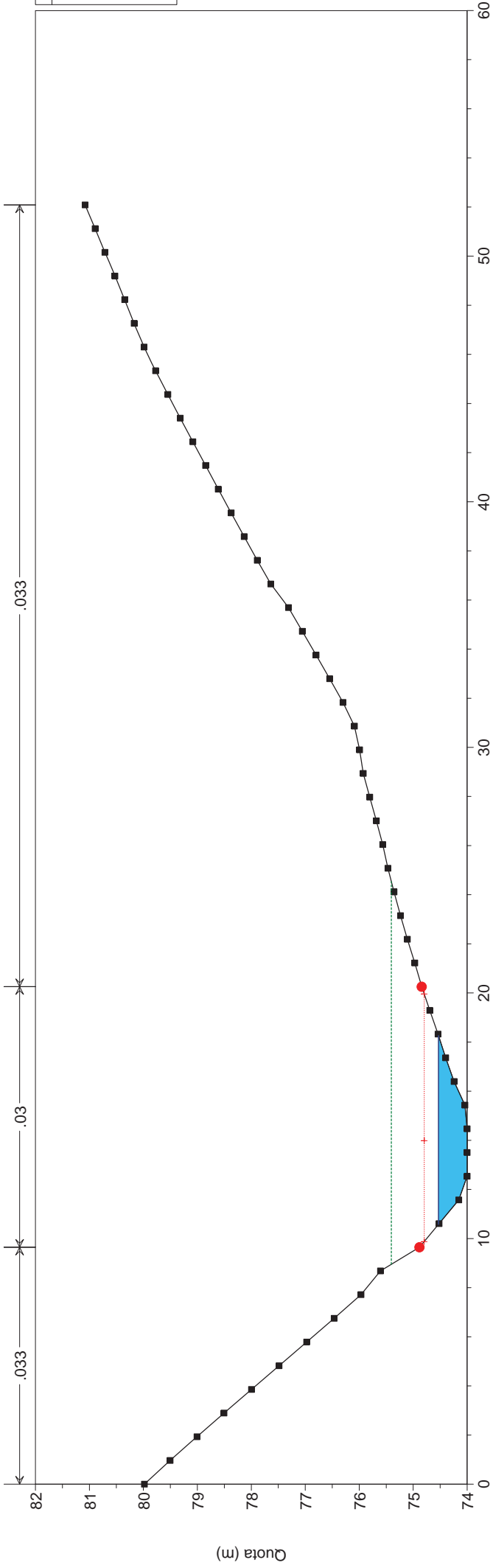
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.3

SEZIONE 3



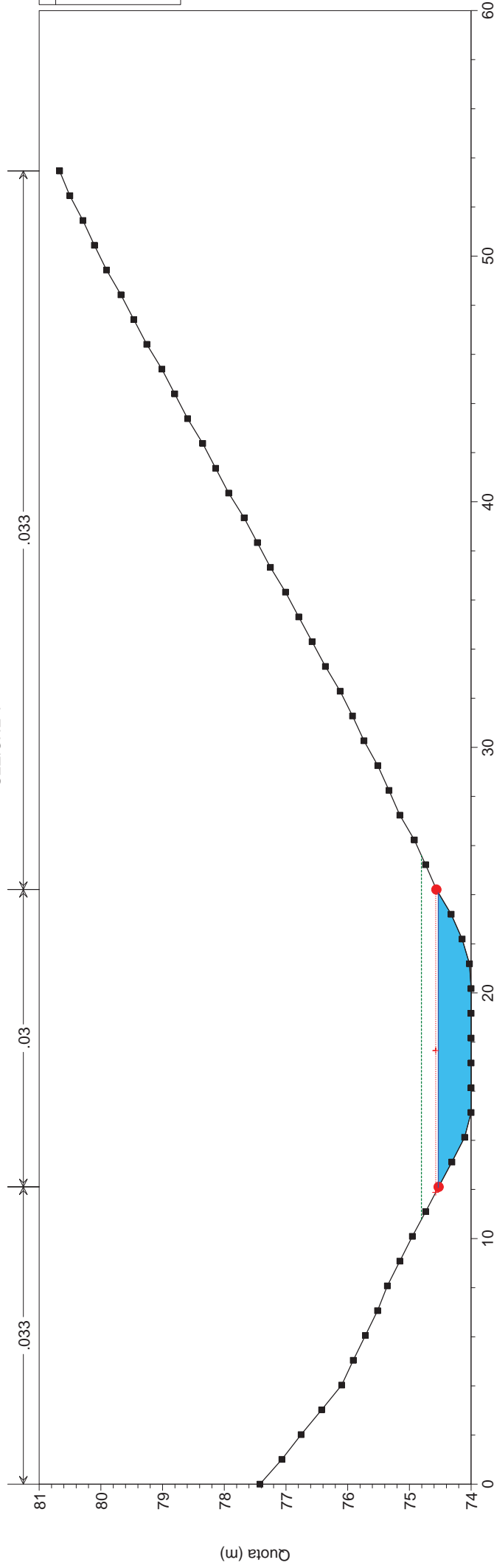
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.3

SEZIONE 2

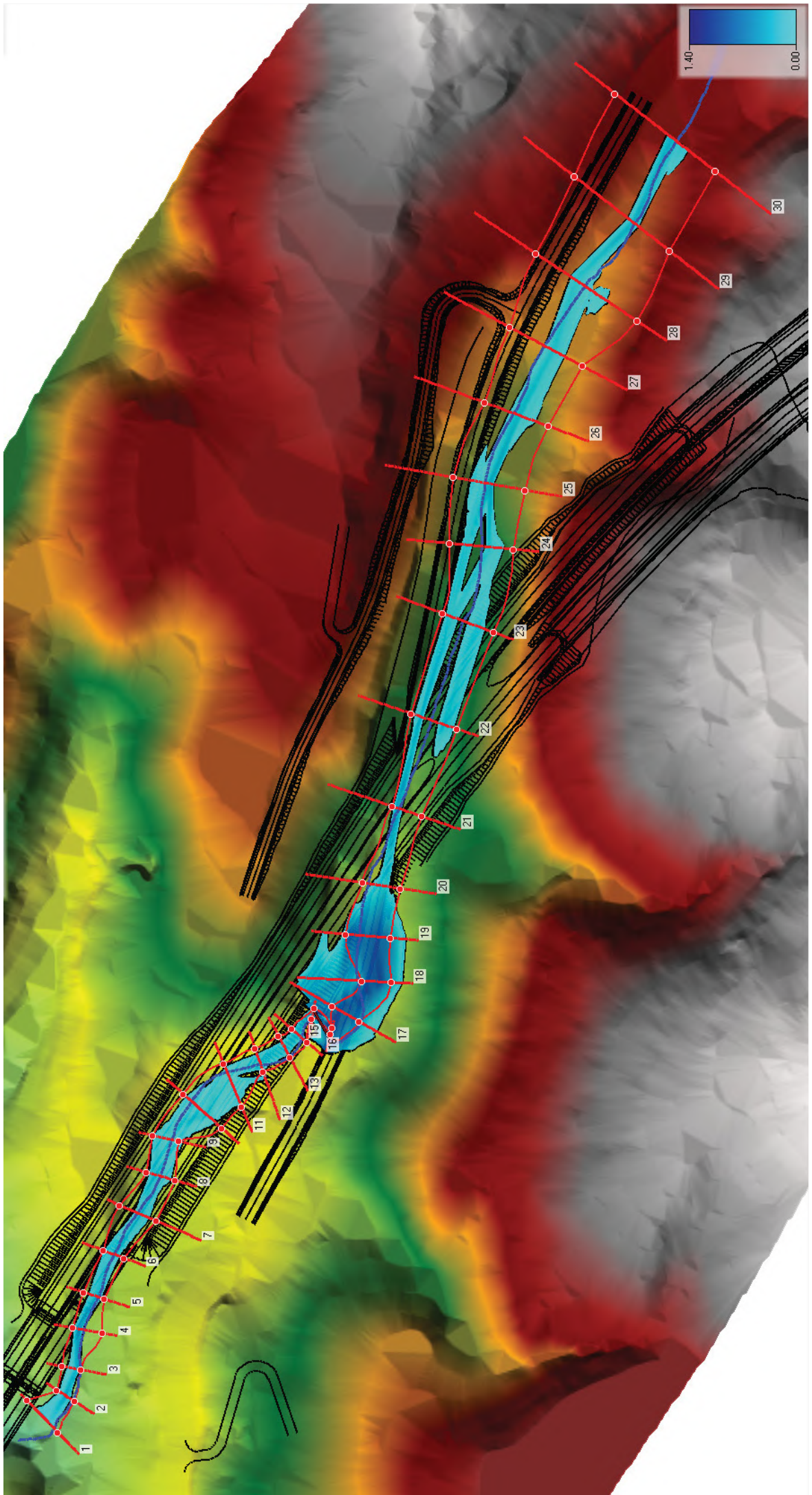


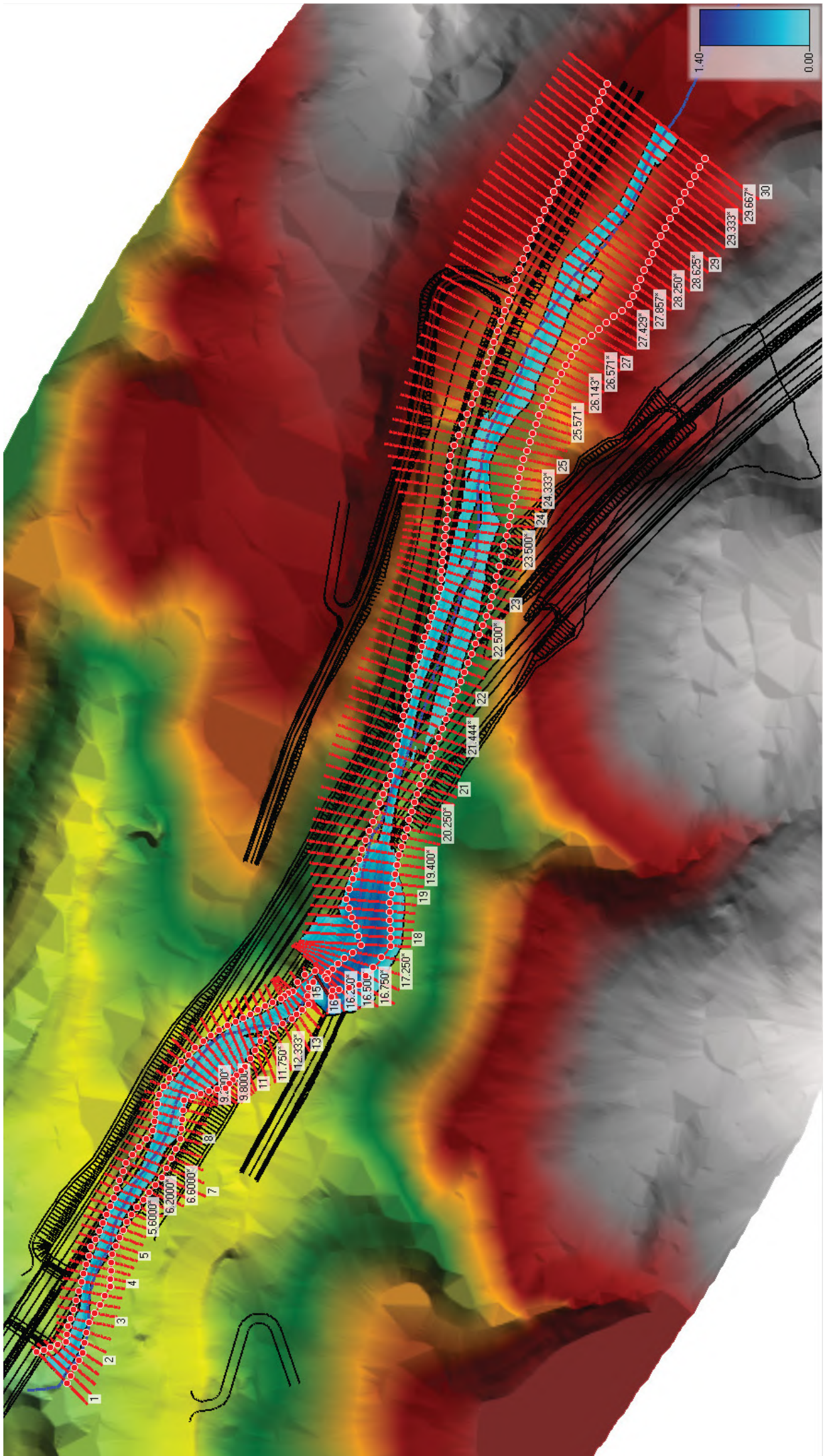
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.3

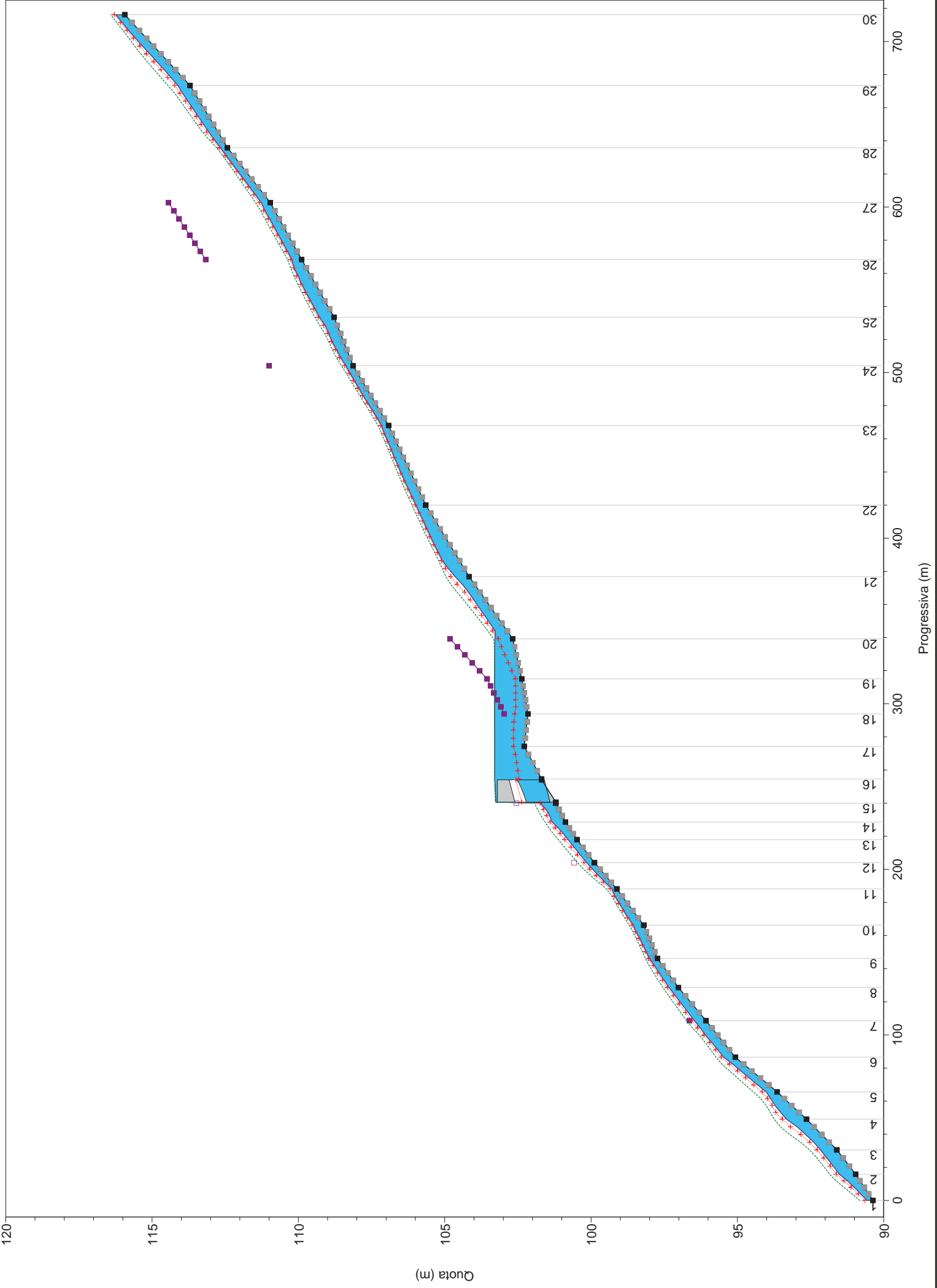
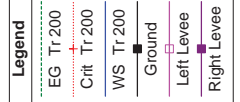
SEZIONE 1



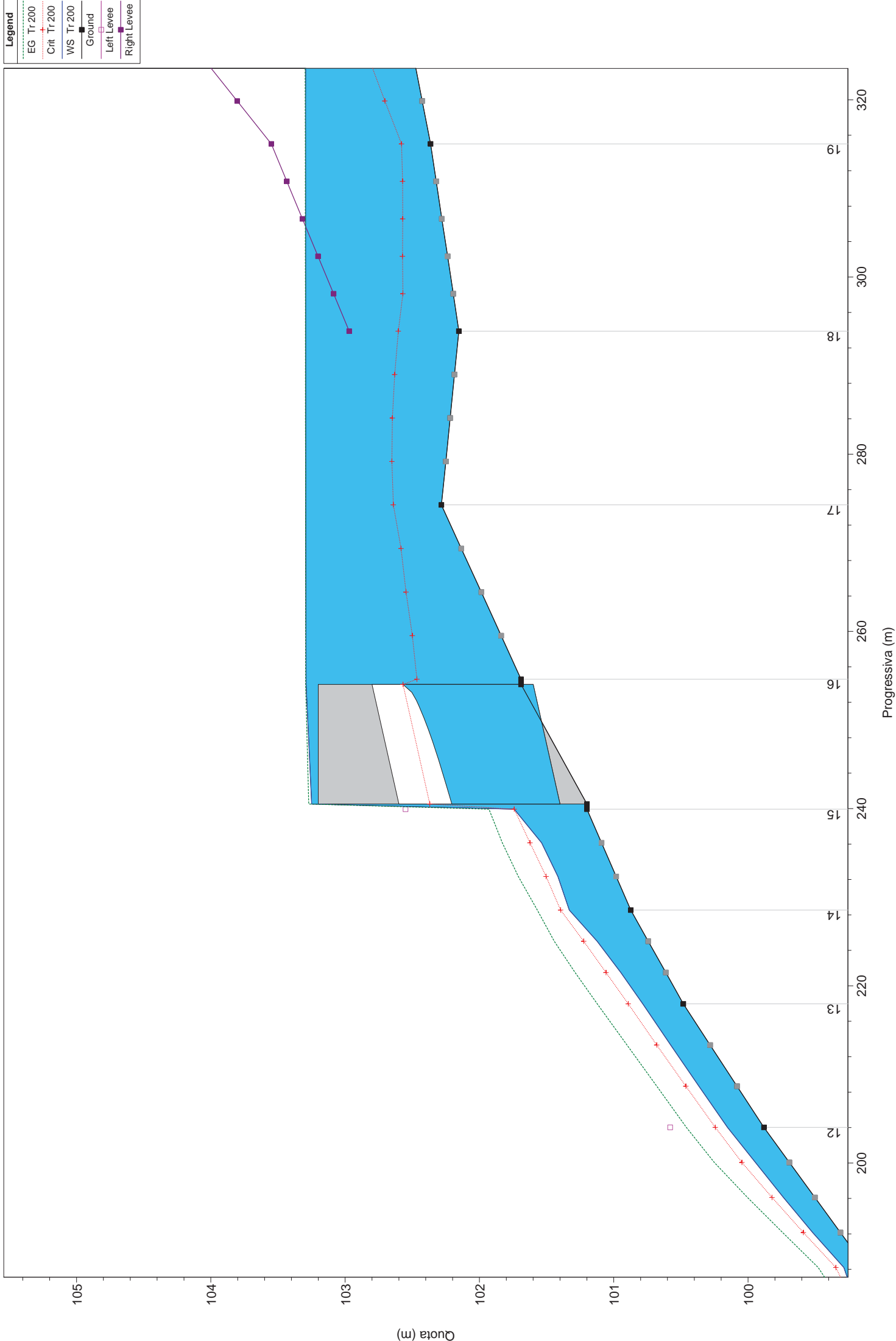
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Diff	Froude # Chl	E.G. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Vel Total (m/s)	Hydr Radius C (m)	Shear Chan (N/m2)	Hydr Depth (m)
A.3	18	PF 1	11.50	94.00	0.47	94.47	94.77	-0.30	2.36	95.50	4.49	4.49	0.36	249.19	0.37
A.3	17	PF 1	11.50	92.55	0.63	93.18	93.48	-0.30	2.42	94.25	4.58	4.58	0.36	260.99	0.37
A.3	16	PF 1	11.50	92.00	0.41	92.41	92.62	-0.21	1.94	93.10	3.68	3.67	0.36	167.87	0.36
A.3	15	PF 1	11.50	90.00	0.47	90.47	90.77	-0.30	2.51	91.52	4.54	4.54	0.33	263.77	0.33
A.3	14	PF 1	11.50	88.06	0.62	88.69	89.05	-0.36	2.57	90.03	5.13	5.13	0.39	317.22	0.41
A.3	13	PF 1	11.50	87.93	0.73	88.66	88.74	-0.08	1.25	89.01	2.63	2.59	0.44	79.77	0.40
A.3	12	PF 1	11.50	86.31	0.48	86.79	87.10	-0.31	3.05	88.13	5.13	5.13	0.29	351.92	0.29
A.3	11	PF 1	11.50	85.69	0.43	86.12	86.32	-0.20	2.38	86.88	4.07	3.56	0.30	219.49	0.21
A.3	10	PF 1	11.50	84.27	0.47	84.75	85.12	-0.37	2.96	86.23	5.39	5.39	0.33	370.10	0.34
A.3	9	PF 1	11.50	84.00	0.39	84.39	84.47	-0.08	1.30	84.70	2.46	2.44	0.36	75.02	0.34
A.3	8	PF 1	11.50	82.65	0.50	83.15	83.34	-0.19	1.99	83.77	3.50	3.40	0.31	158.64	0.28
A.3	7	PF 1	11.50	80.68	0.63	81.31	81.53	-0.22	2.13	82.04	3.78	3.78	0.32	184.91	0.32
A.3	6	PF 1	11.50	79.33	0.55	79.88	80.07	-0.19	1.99	80.46	3.40	3.29	0.30	153.04	0.25
A.3	5	PF 1	11.50	78.00	0.33	78.33	78.54	-0.21	2.34	79.05	3.77	3.75	0.26	195.37	0.26
A.3	4	PF 1	11.50	77.25	0.64	77.89	77.97	-0.08	1.28	78.21	2.53	2.52	0.40	76.90	0.38
A.3	3	PF 1	11.50	76.00	0.33	76.33	76.52	-0.19	2.10	76.94	3.44	3.44	0.27	161.23	0.28
A.3	2	PF 1	11.50	74.00	0.53	74.53	74.80	-0.27	2.20	75.40	4.14	4.14	0.36	213.43	0.36
A.3	1	PF 1	11.50	74.00	0.53	74.53	74.57	-0.04	1.15	74.80	2.32	2.32	0.41	63.85	0.41





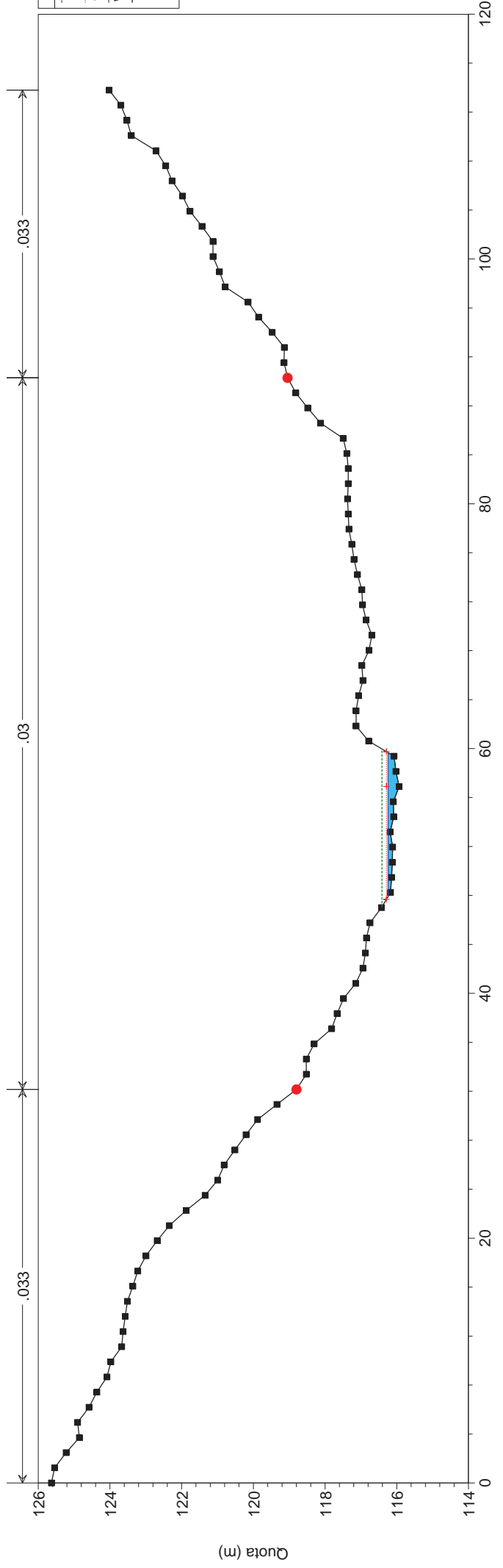


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF
 Interferenza A.4.2 - S.S. 125 Esistente

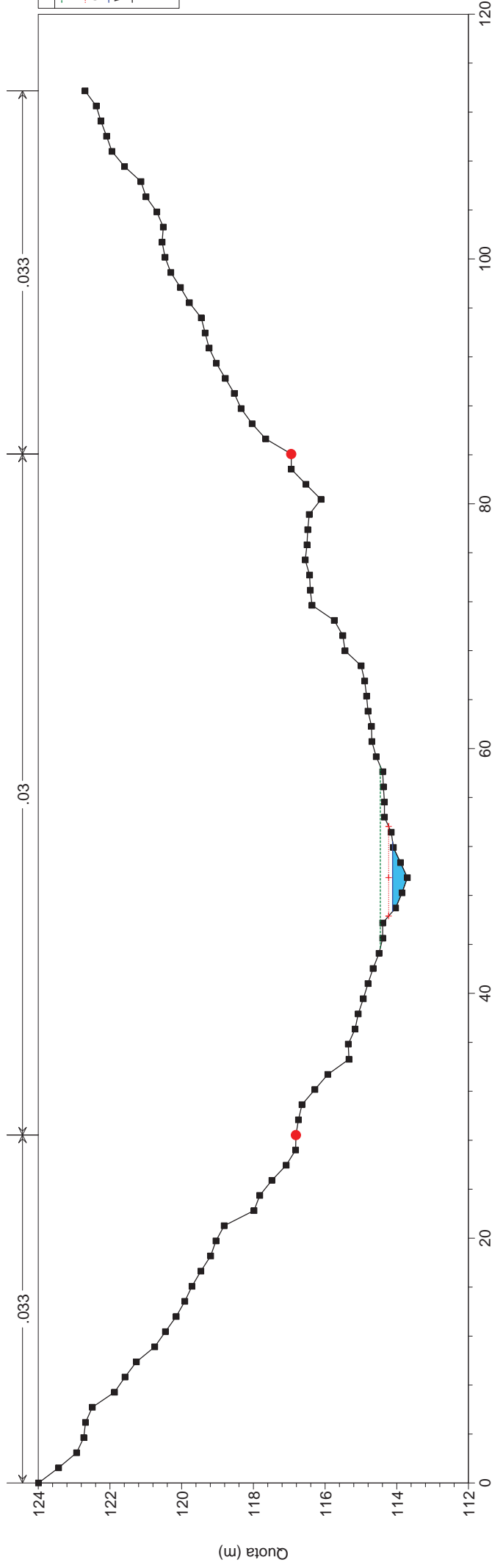


- Legend**
- EG Tr 200
 - Crit Tr 200
 - WS Tr 200
 - Ground
 - Left Levee
 - Right Levee

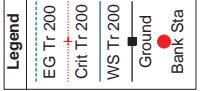
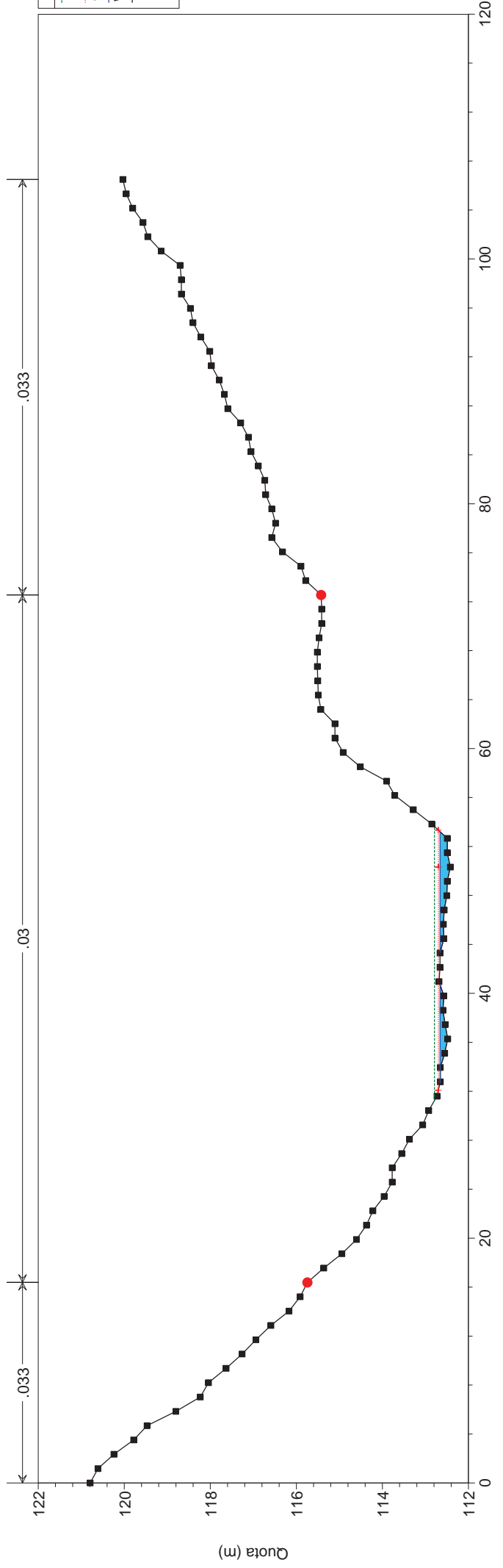
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF
SEZIONE 30



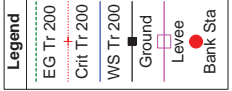
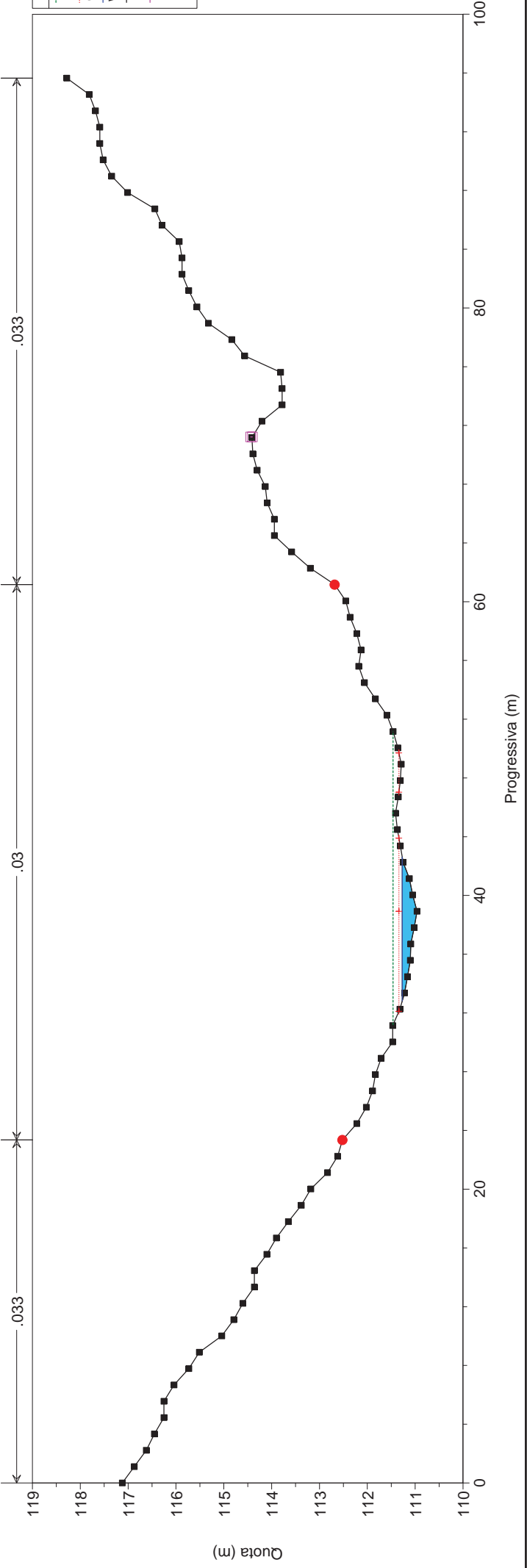
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF
SEZIONE 29



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF
SEZIONE 28

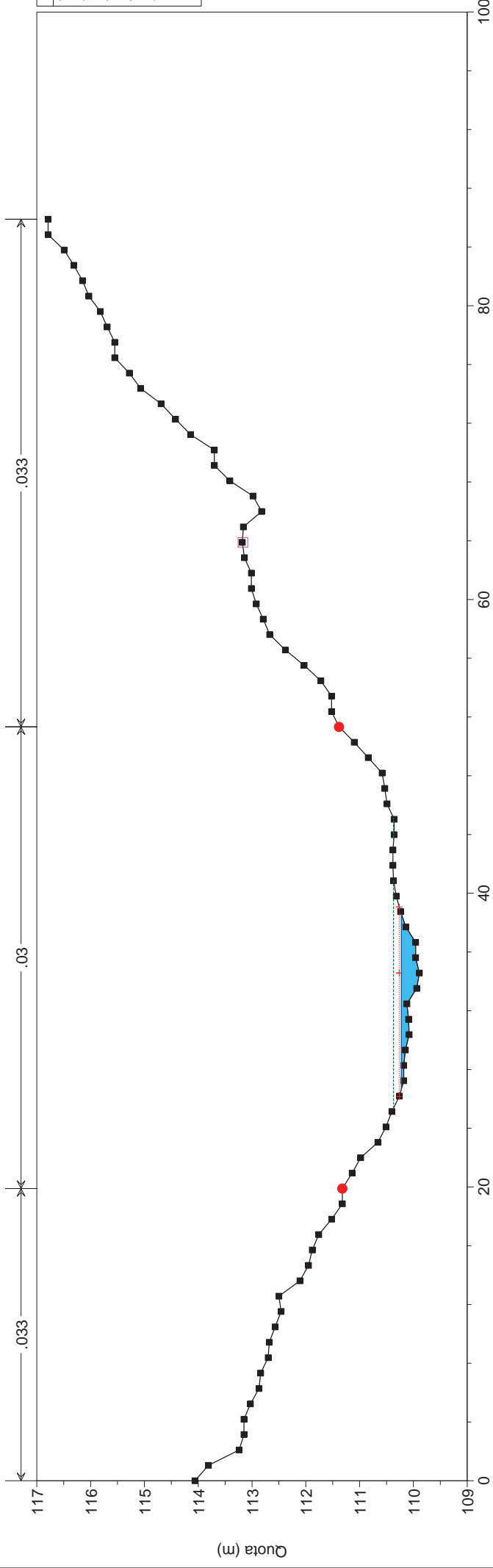


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF
SEZIONE 27



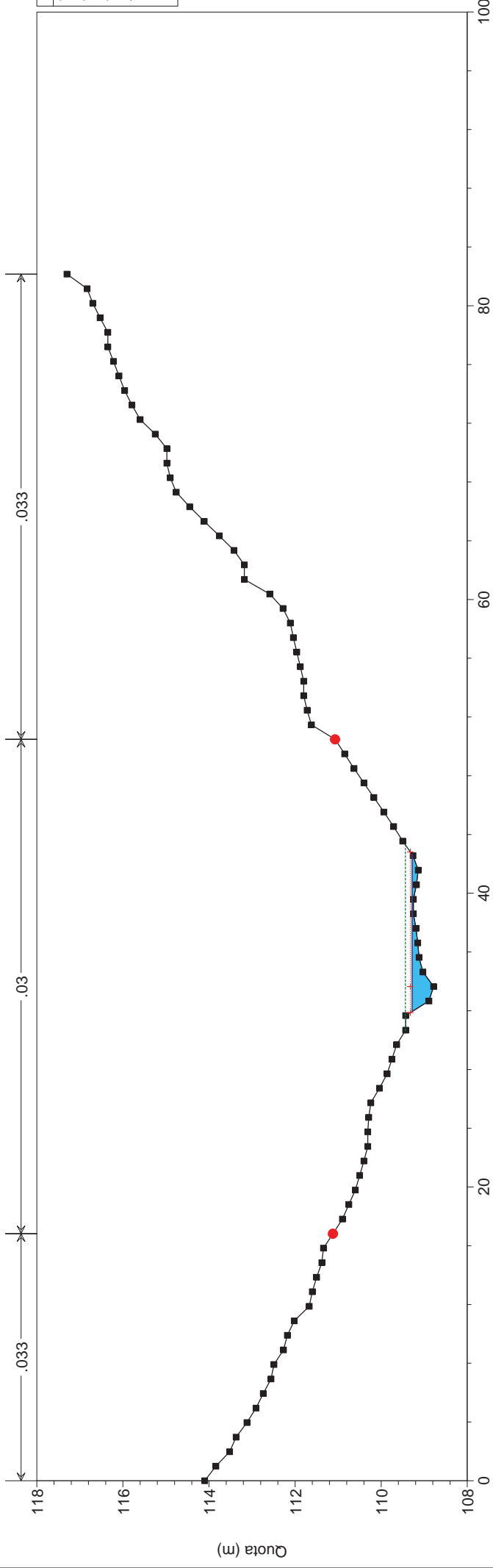
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 26

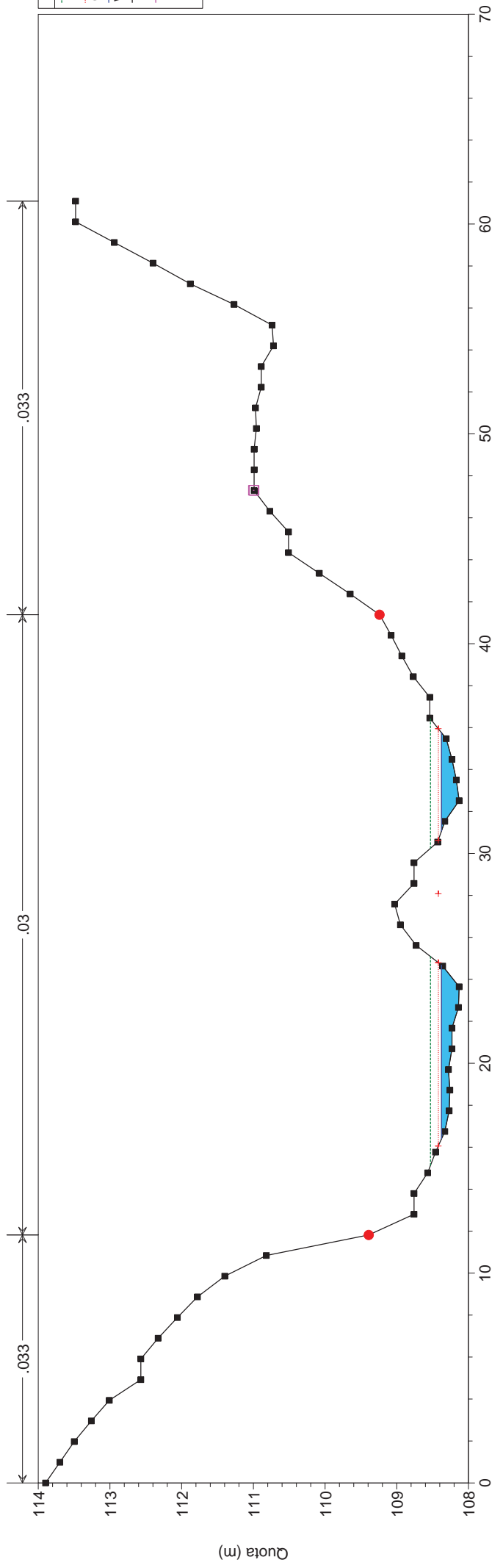


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

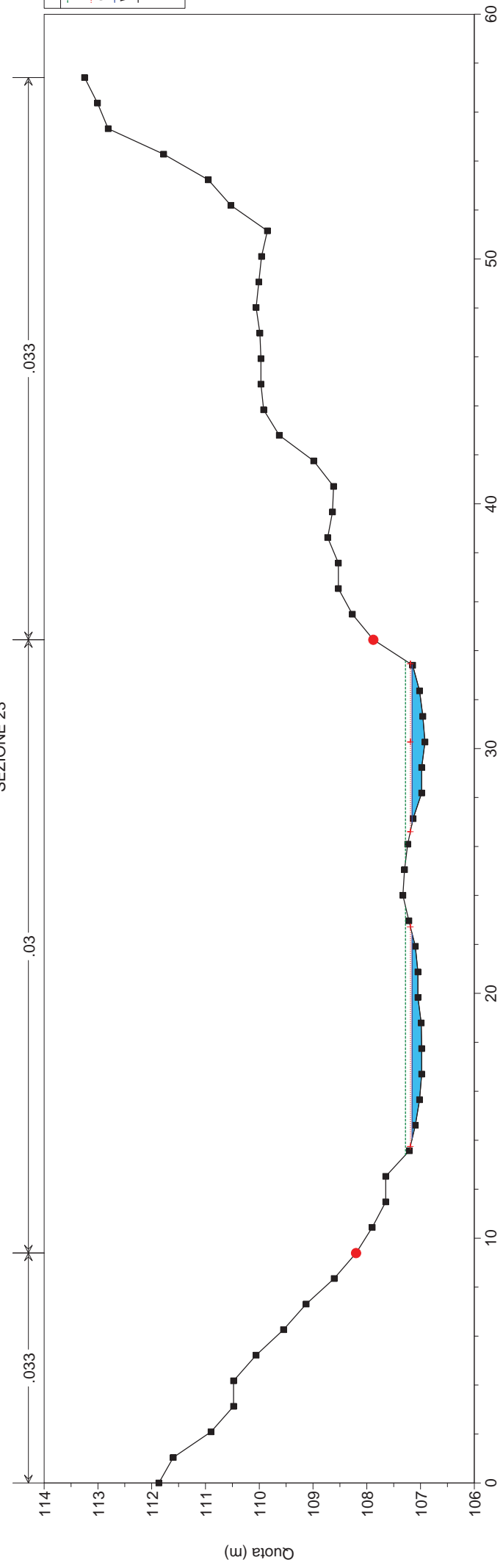
SEZIONE 25



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF
SEZIONE 24

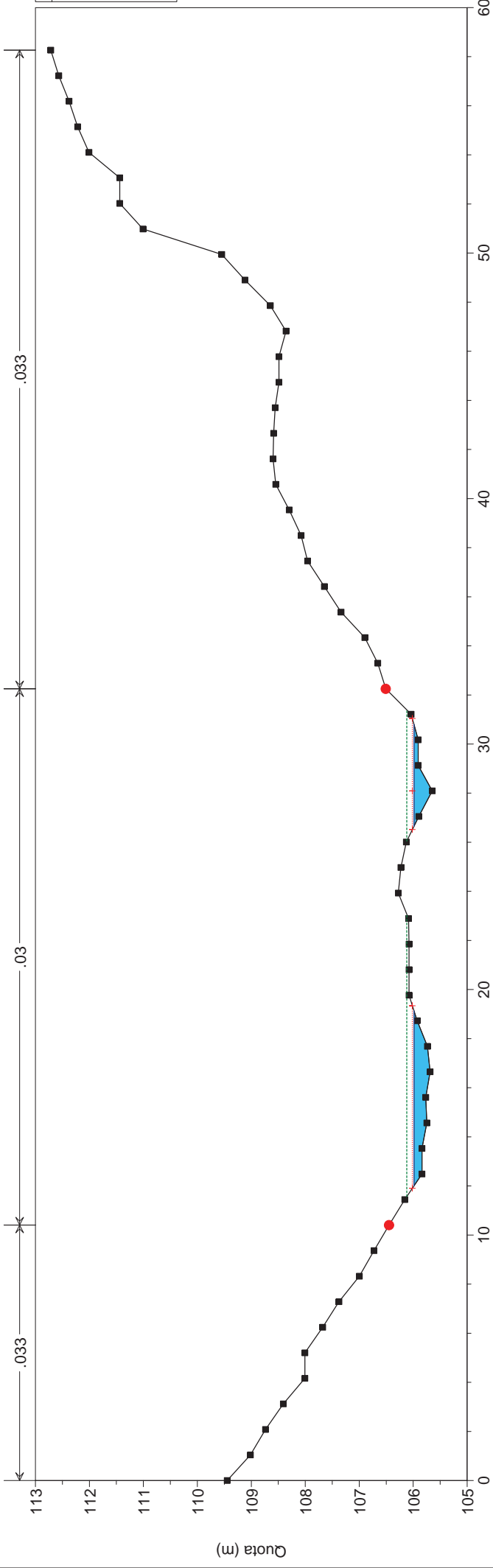


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF
SEZIONE 23



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

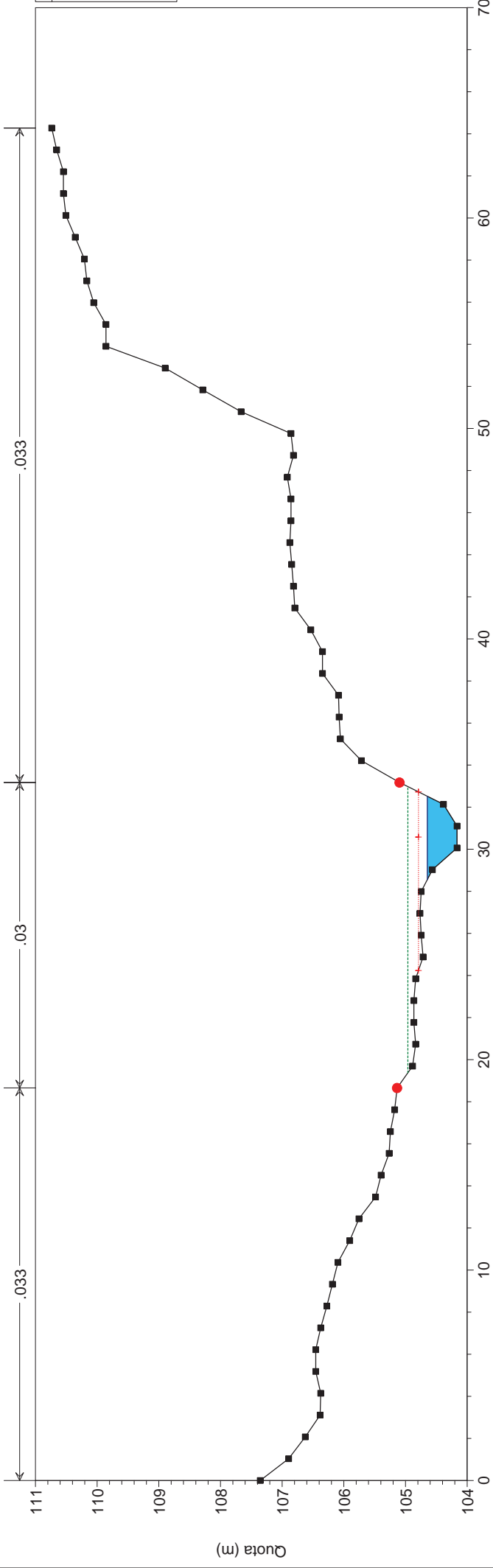
SEZIONE 22



SEZIONE 21

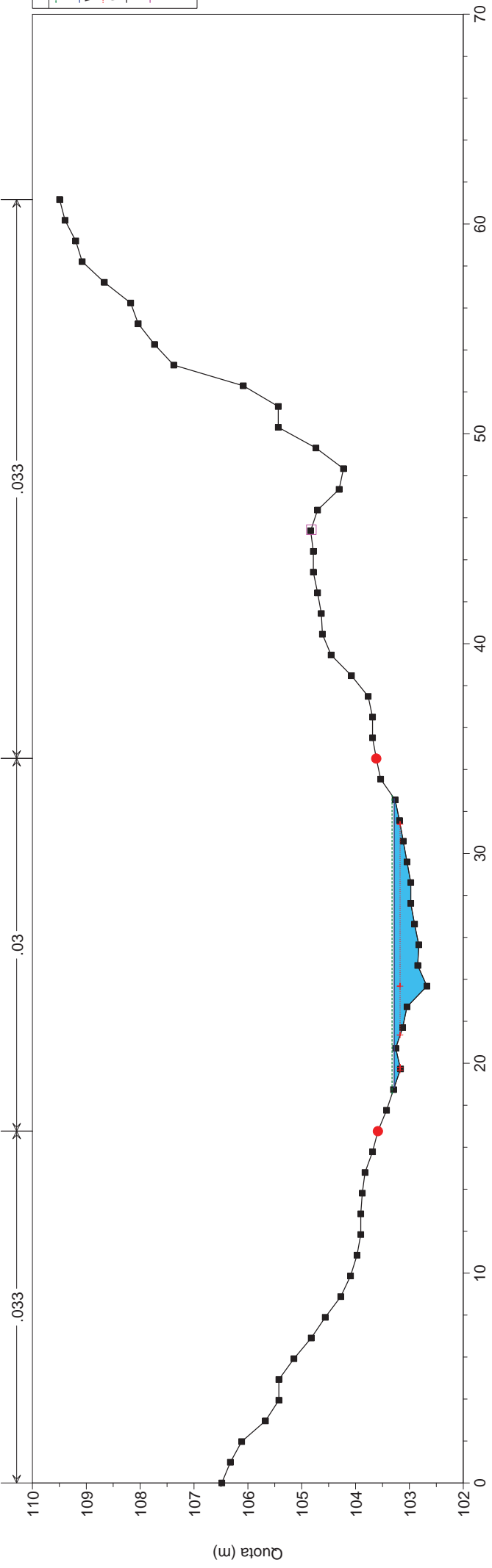
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 21



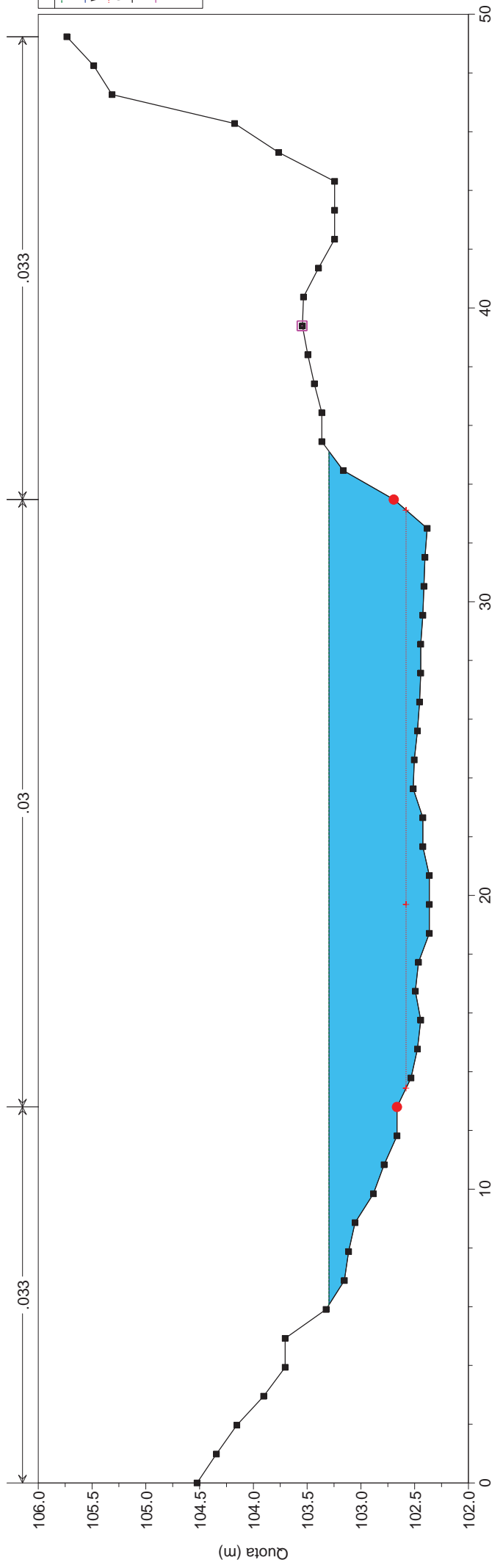
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 20

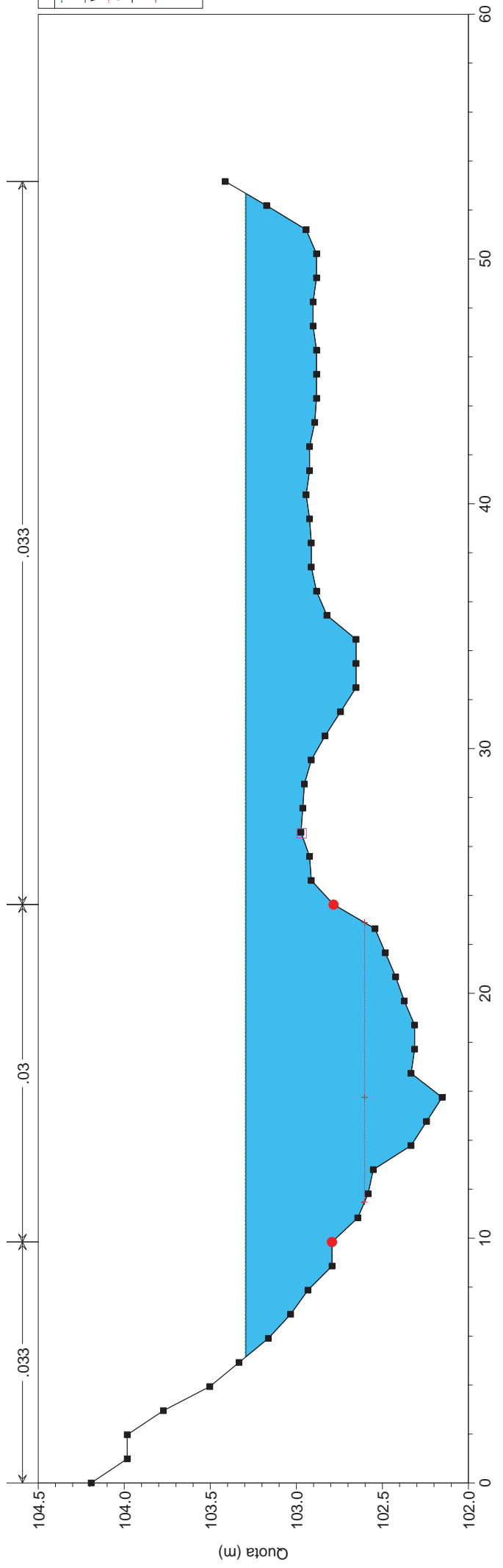


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

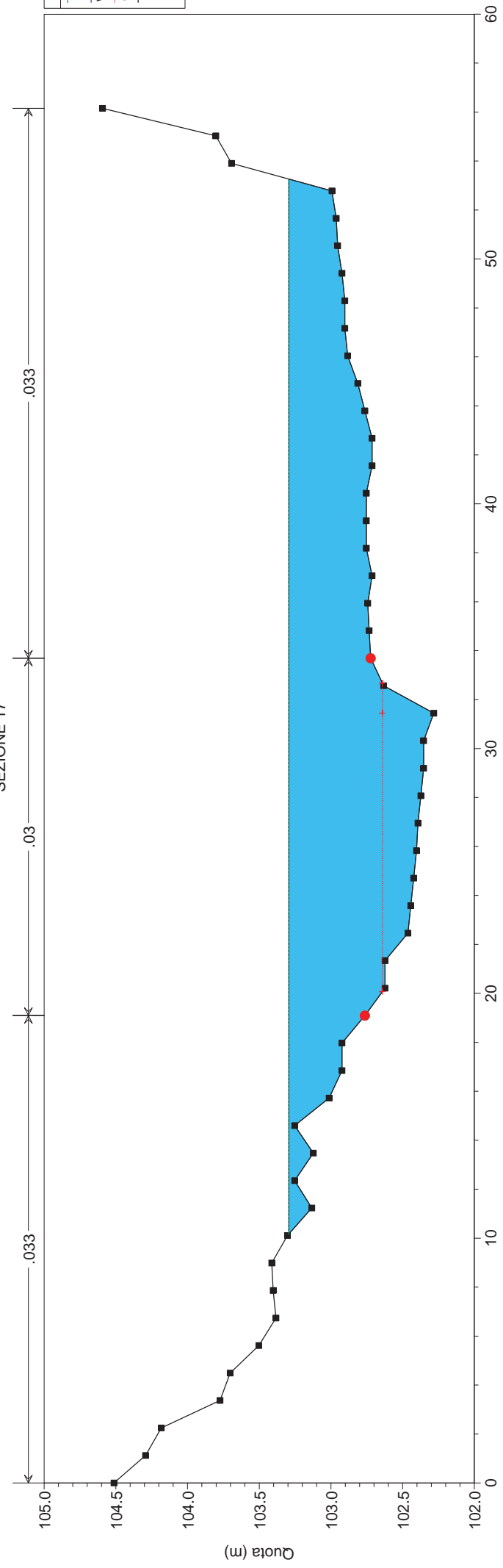
SEZIONE 19



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF
SEZIONE 18

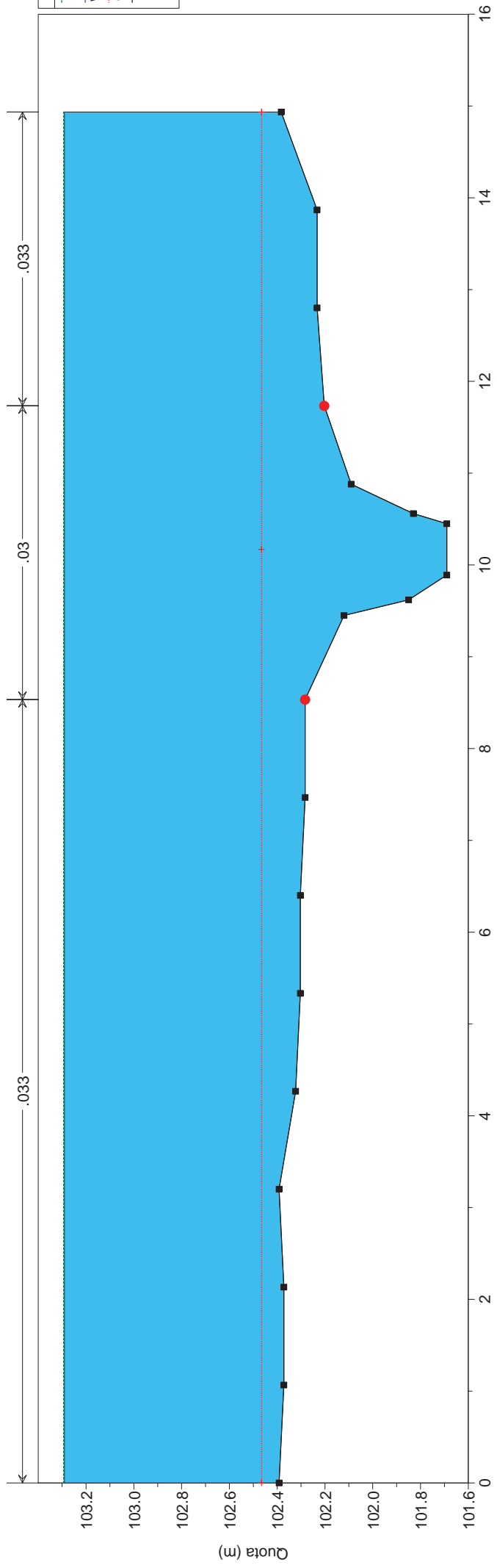


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF
SEZIONE 17



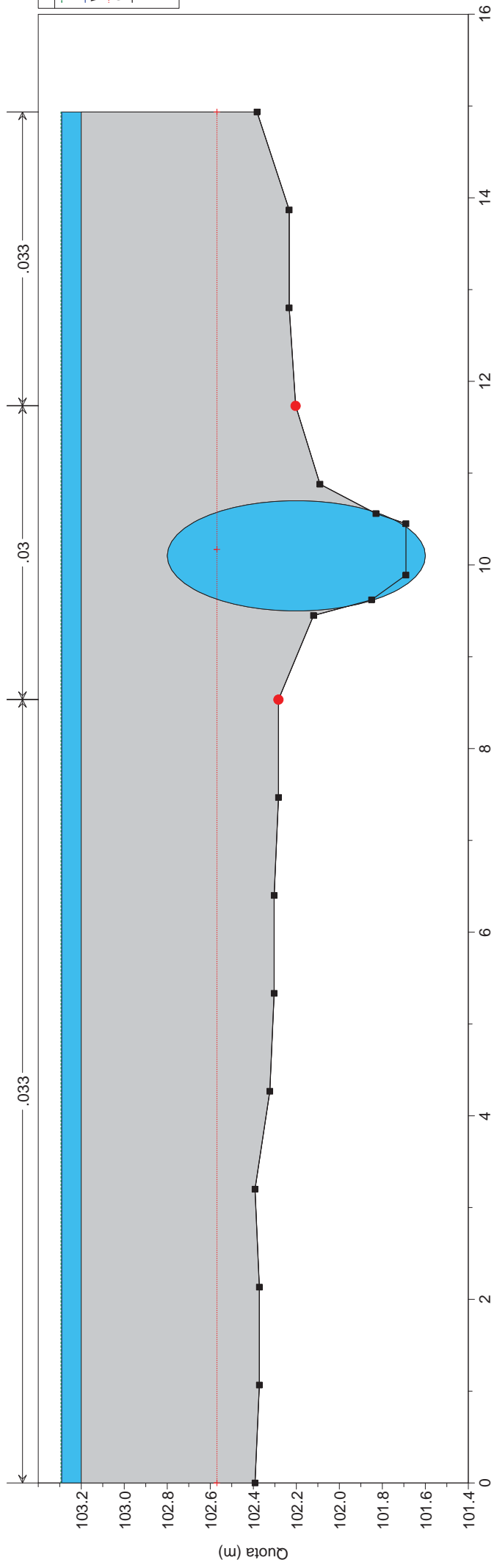
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 16

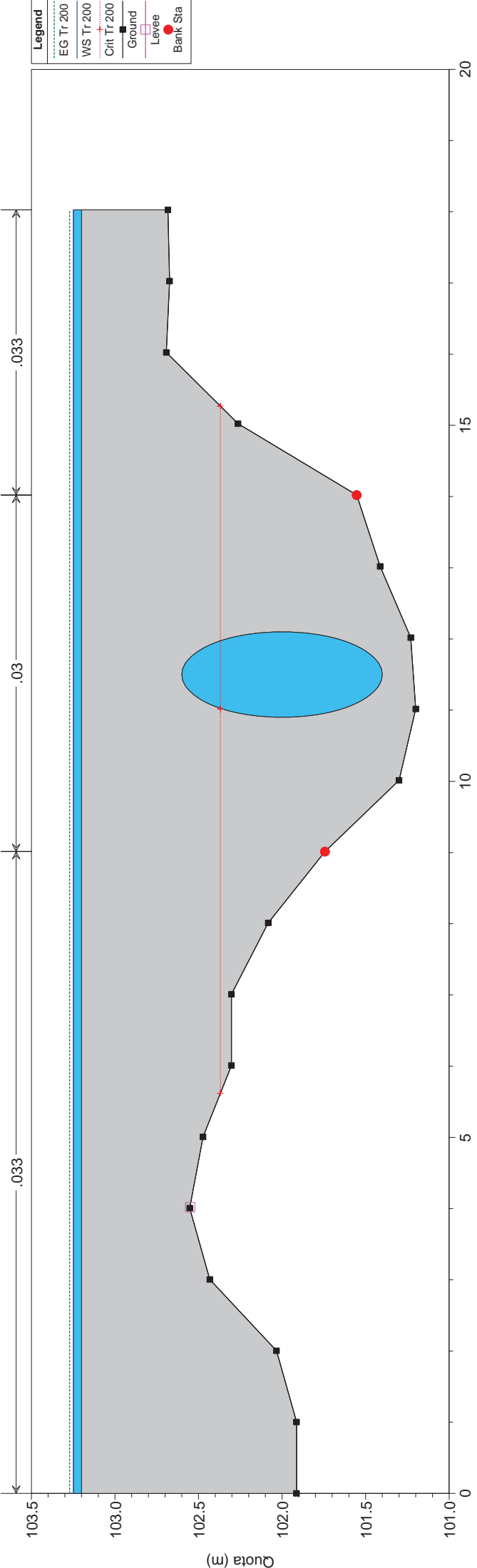


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

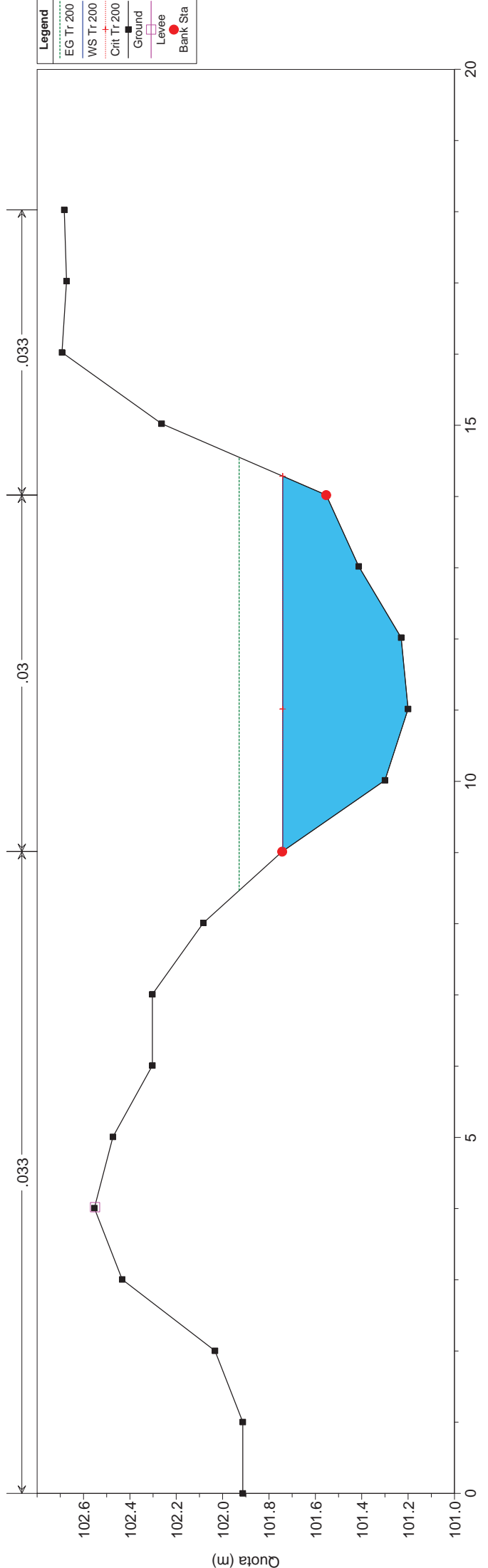
Interferenza A.4.2 - S.S. 125 Esistente



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF
 Interferenza A.4.2 - S.S. 125 Esistente

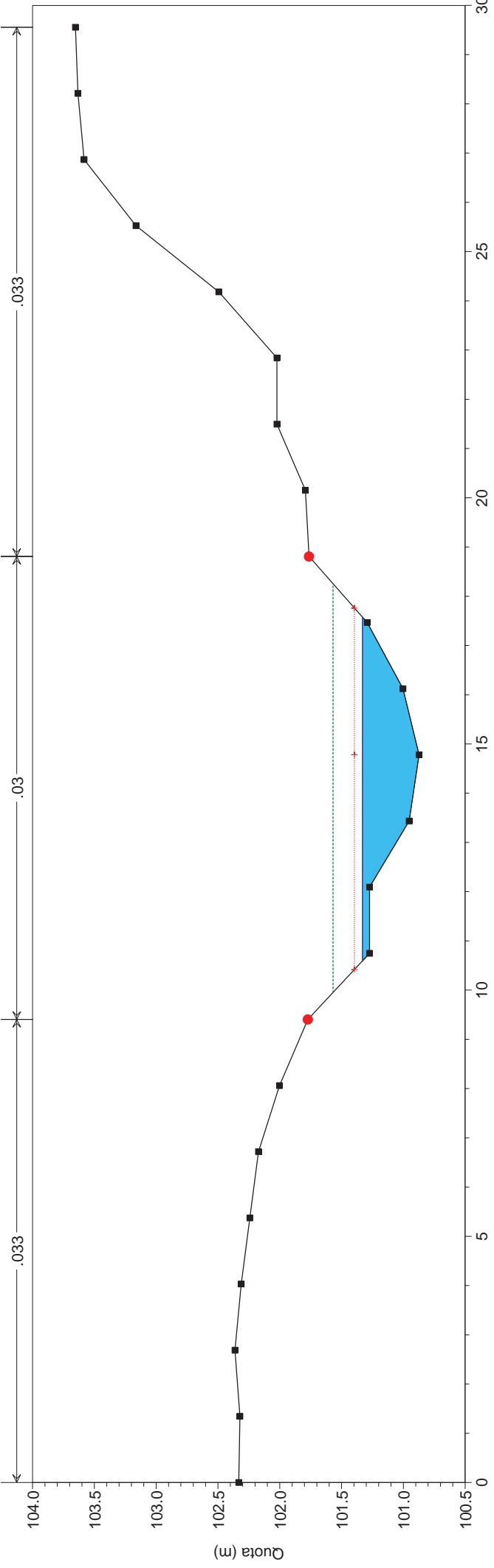


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF
 SEZIONE 15



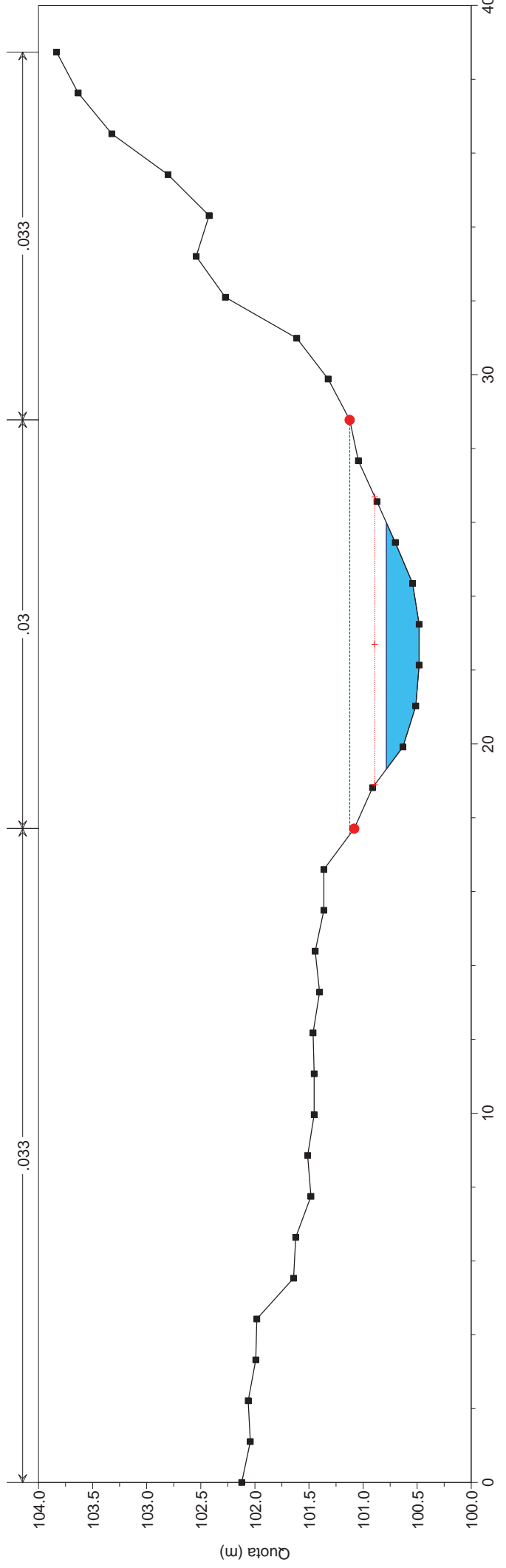
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 14



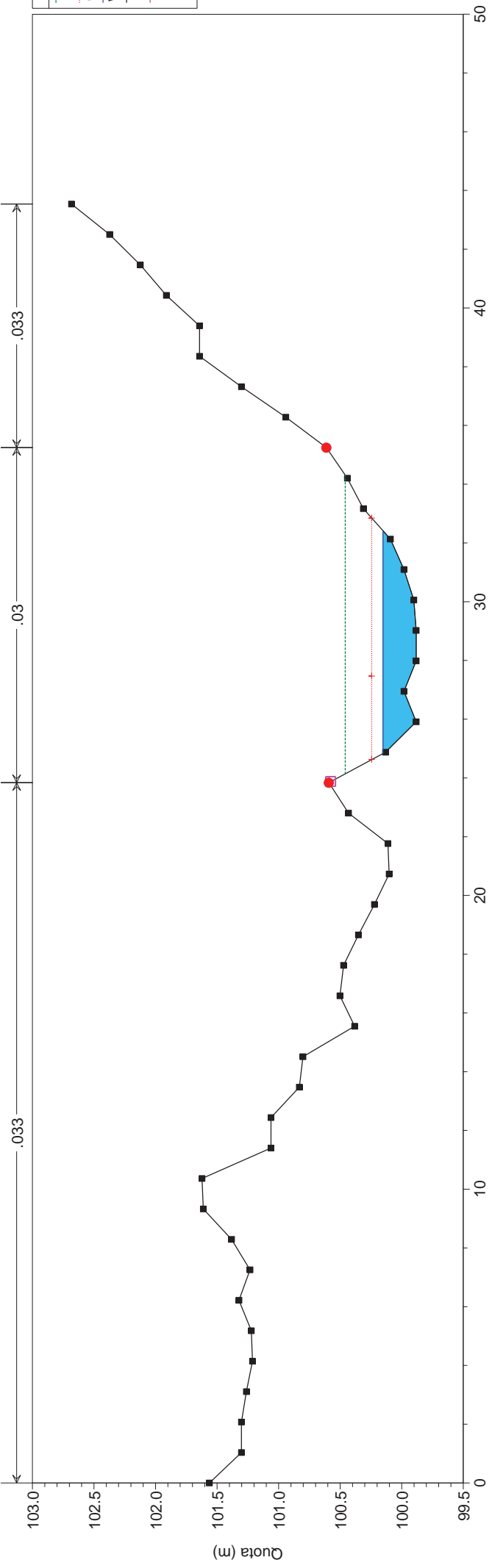
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 13



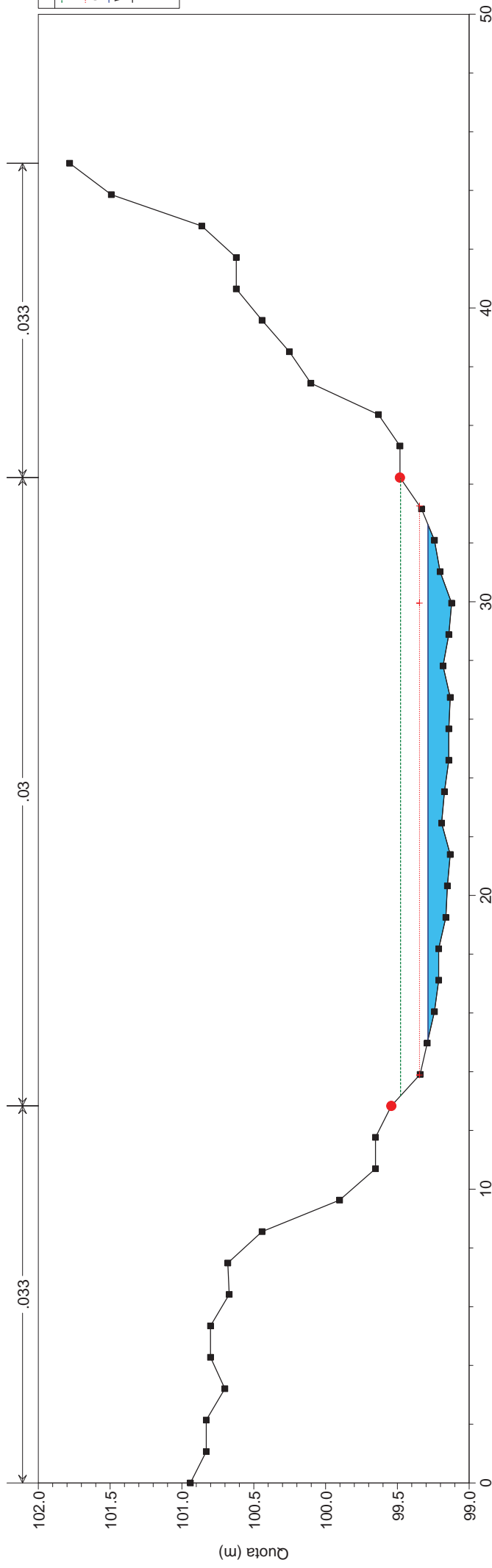
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 12



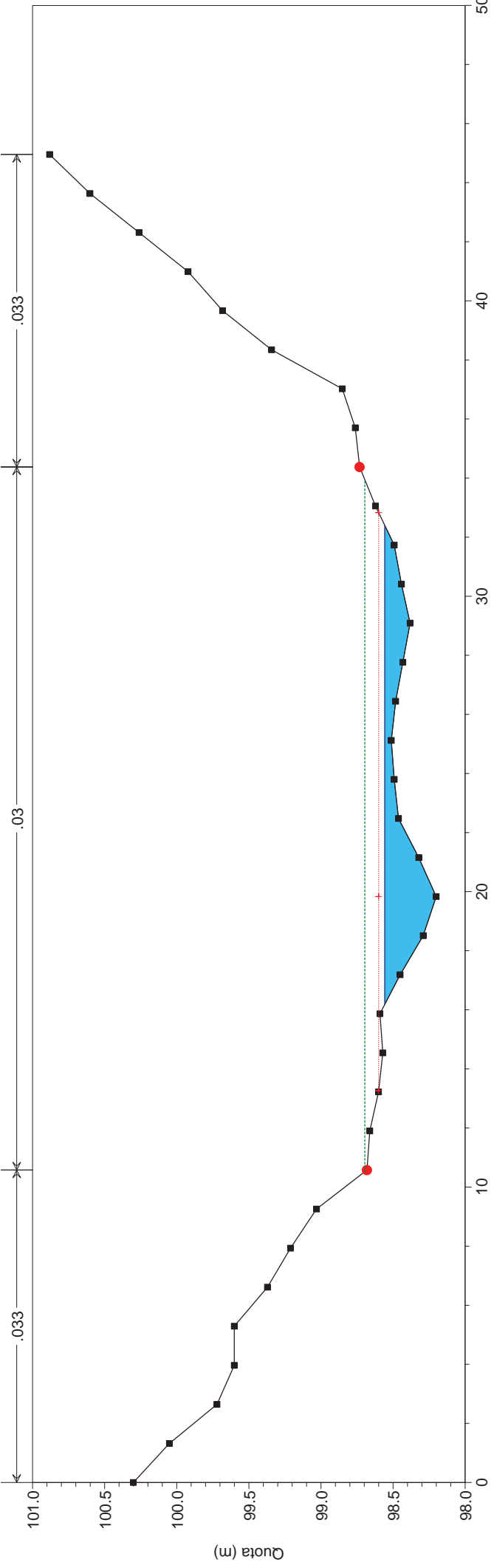
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 11



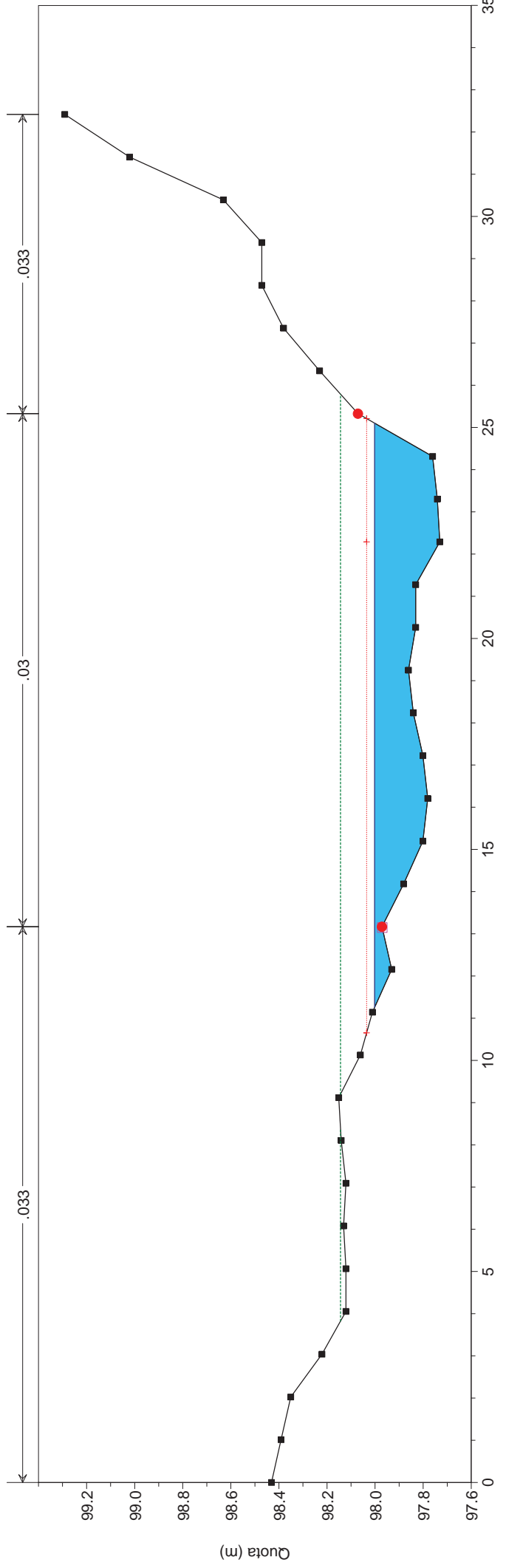
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 10



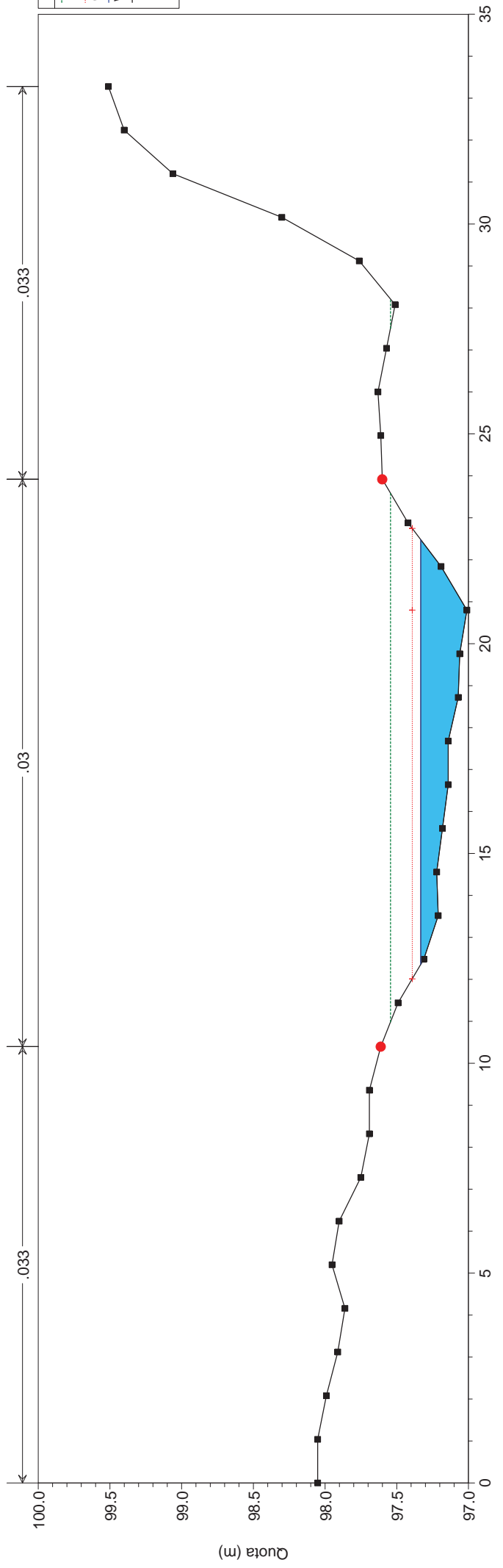
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 9



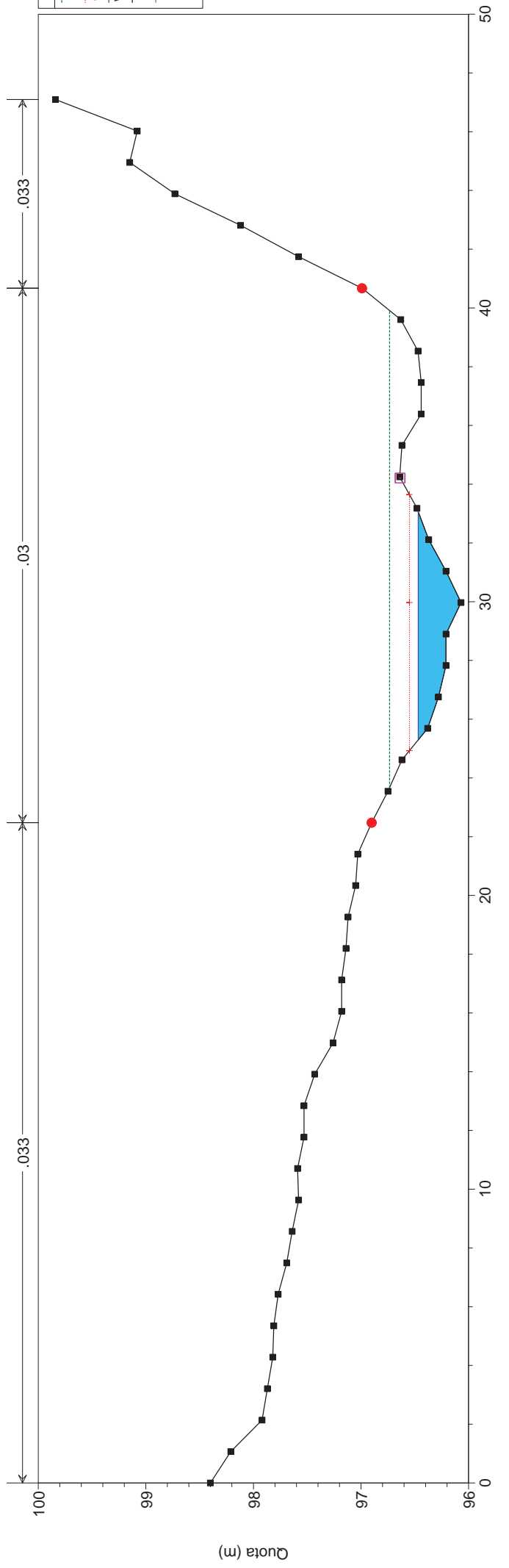
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 8



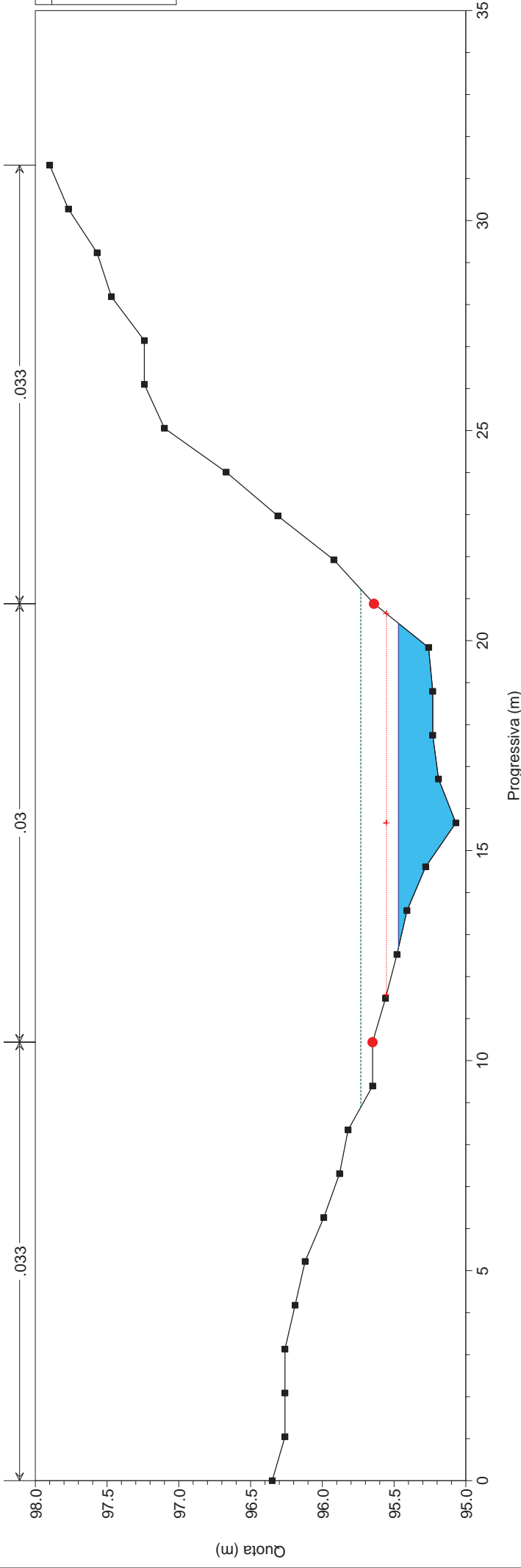
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 7



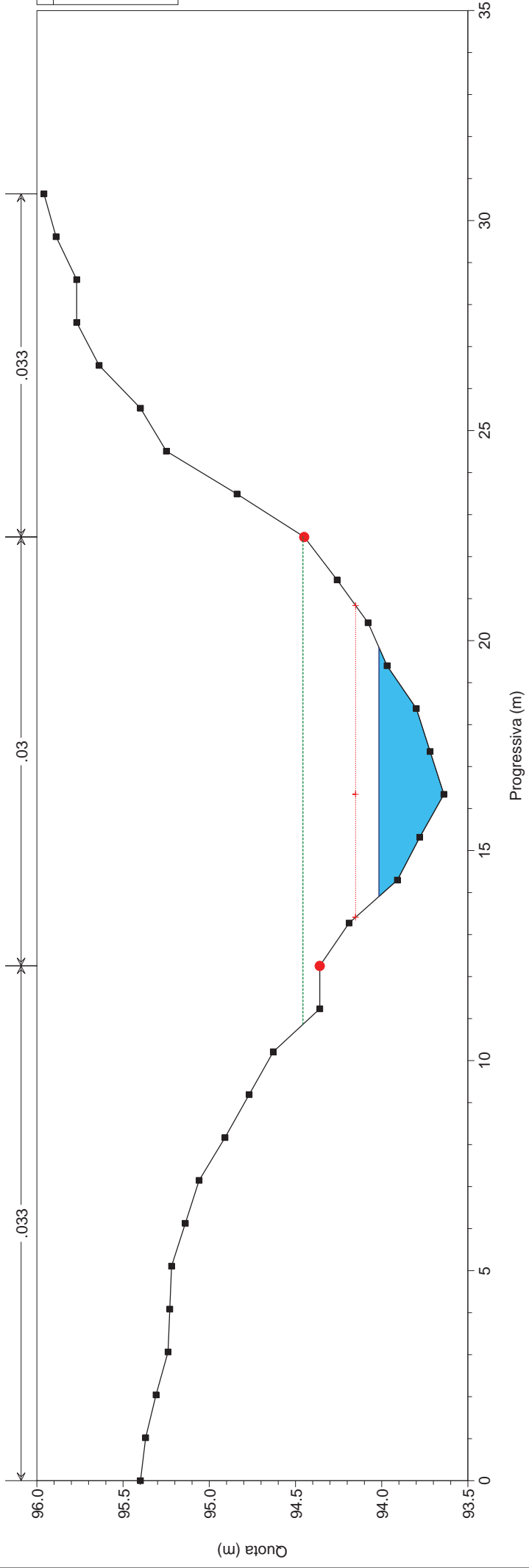
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 6



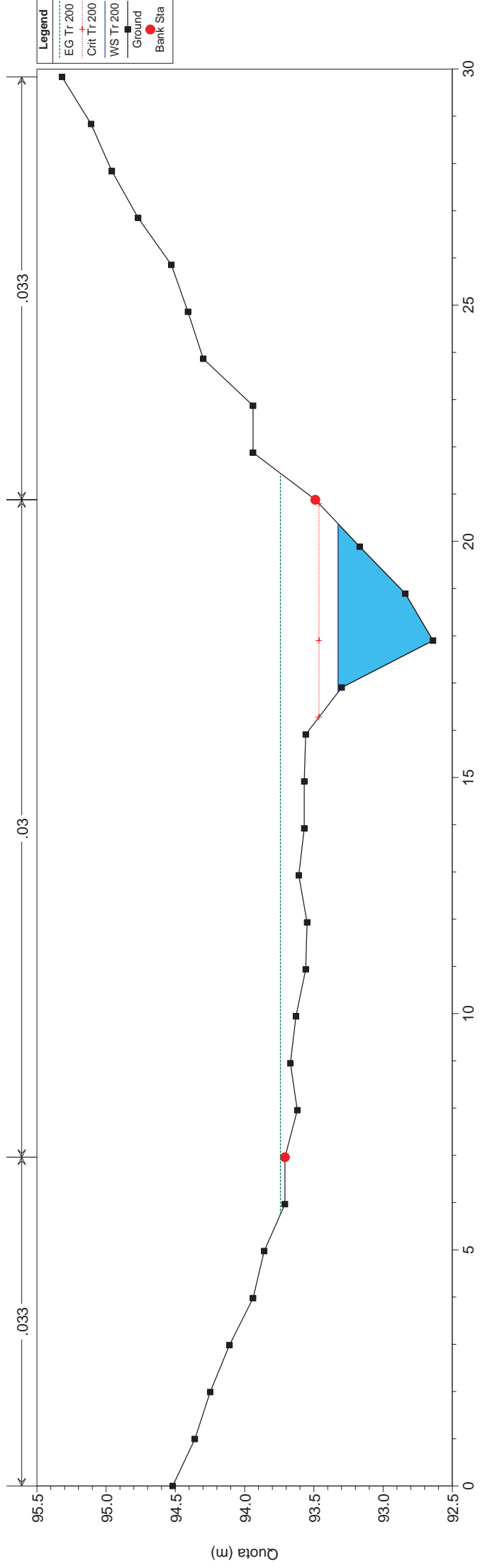
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 5



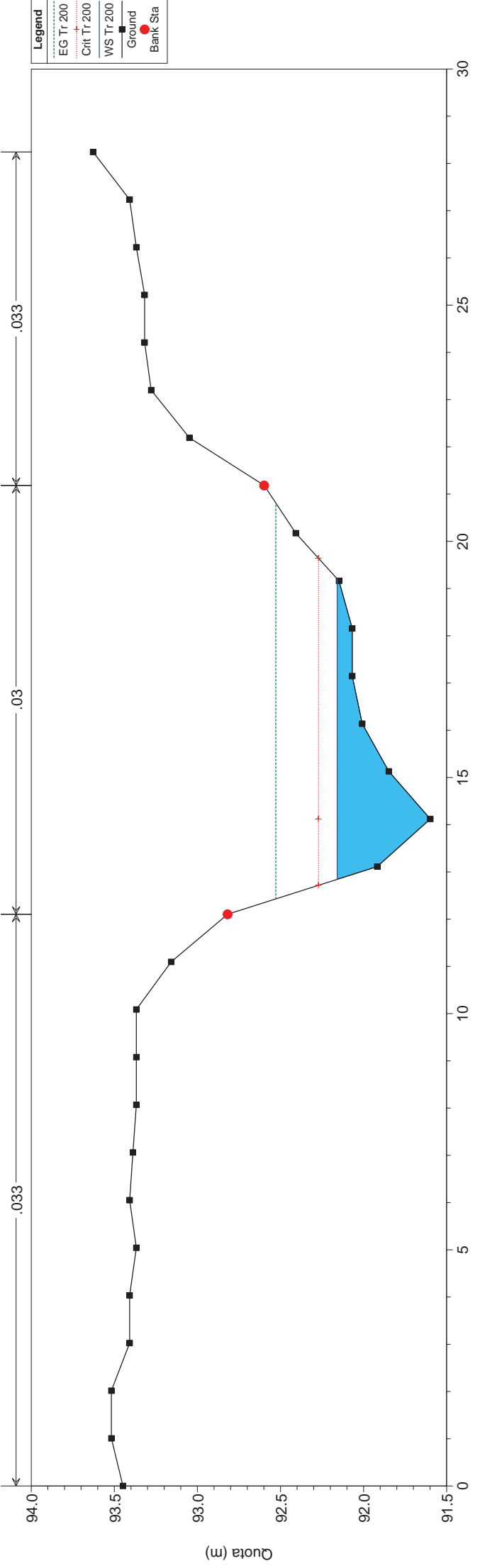
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 4



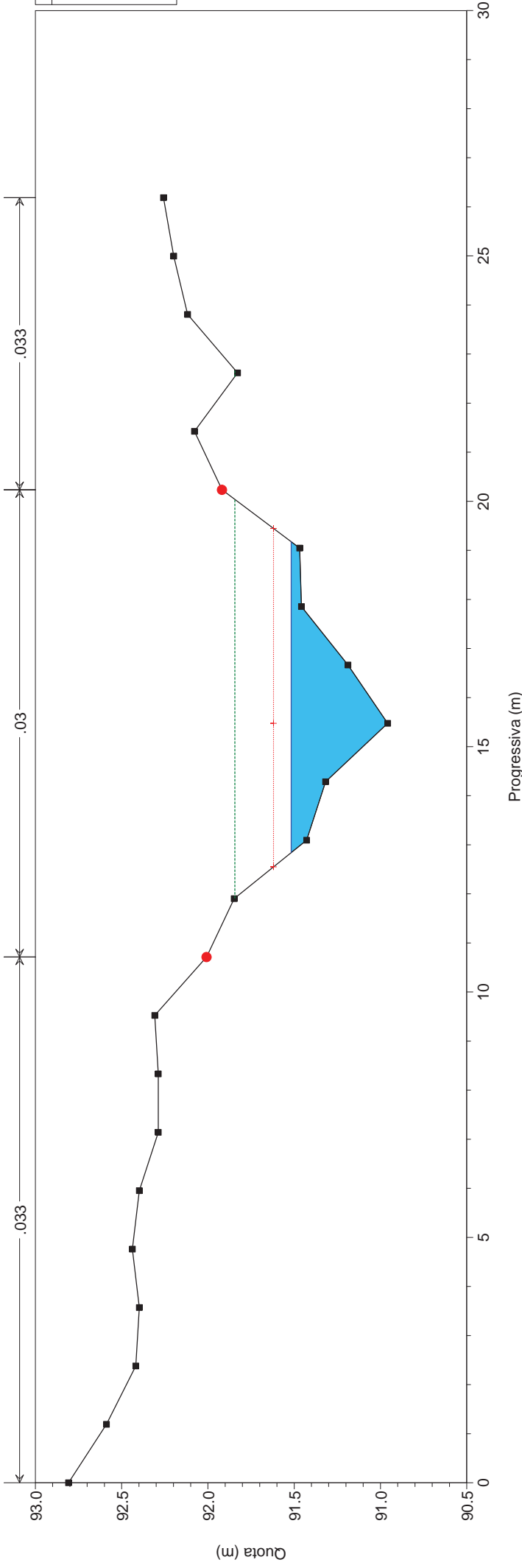
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 3



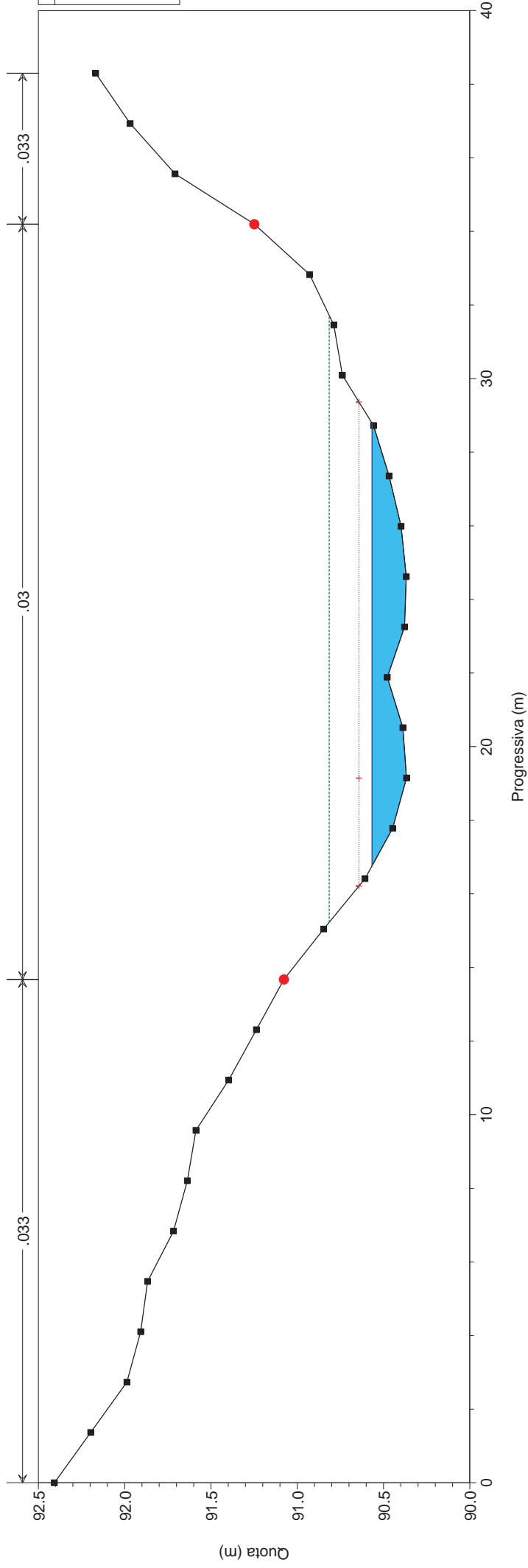
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 2

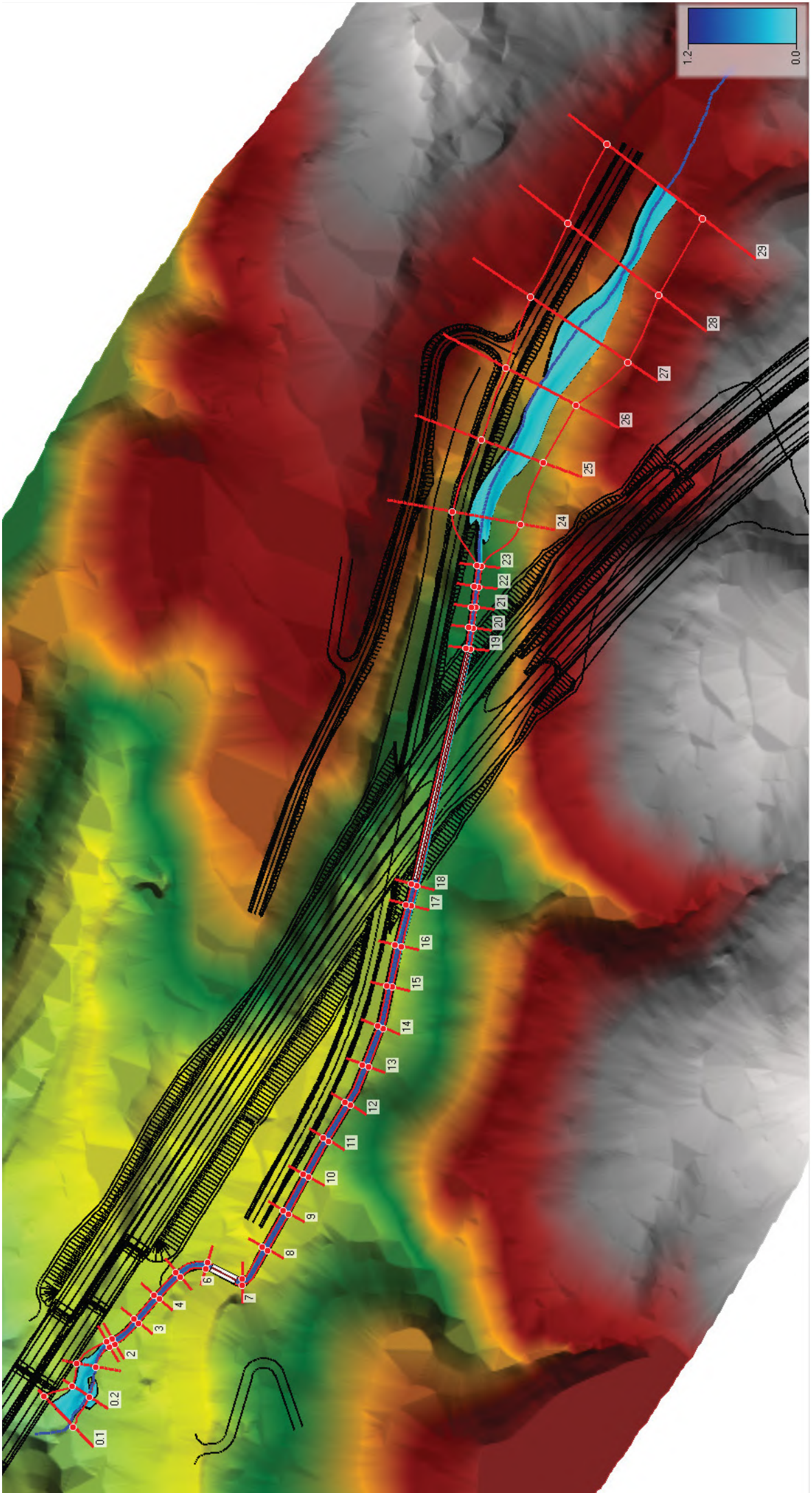


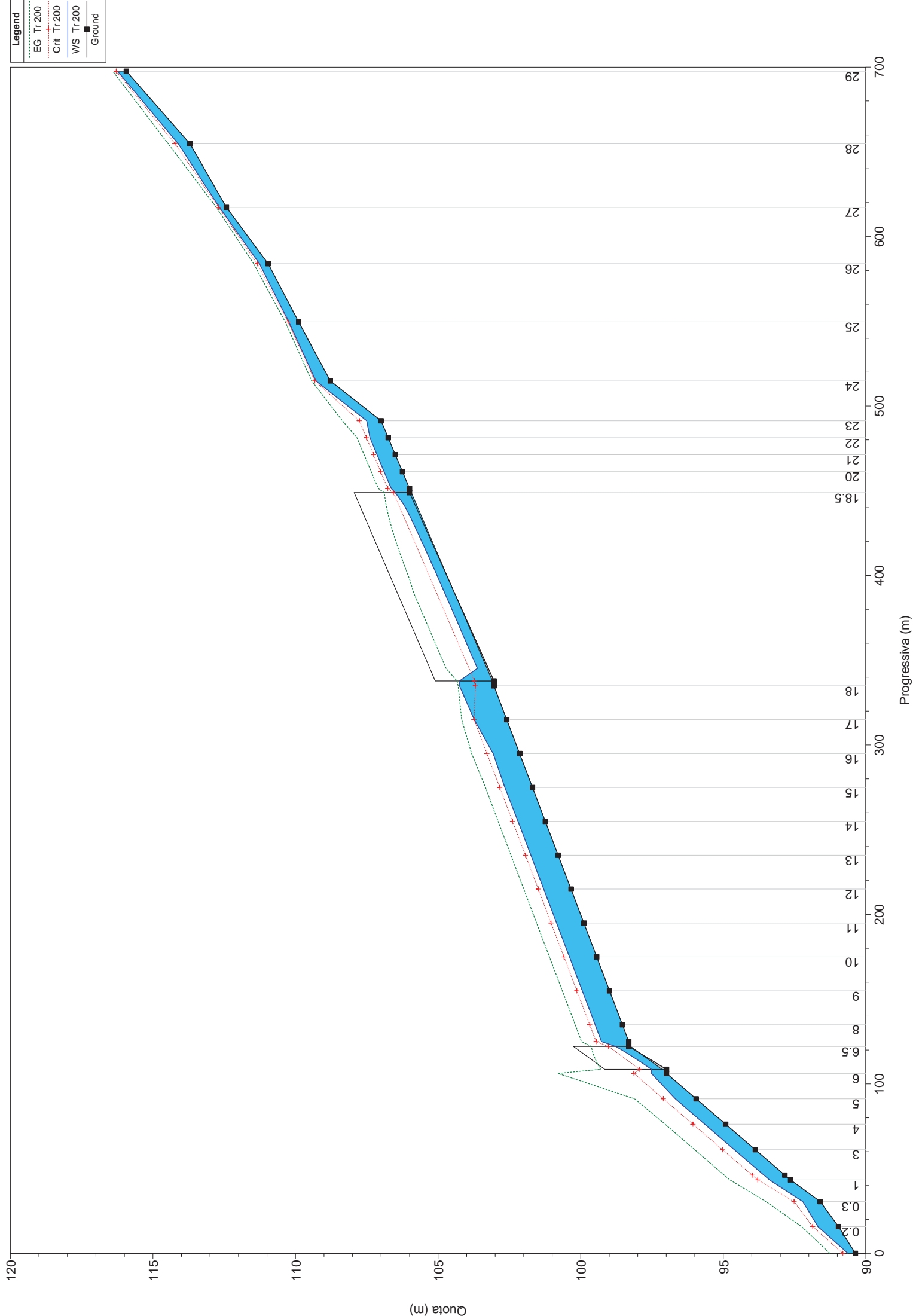
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 - A.4.2 - SDF

SEZIONE 1

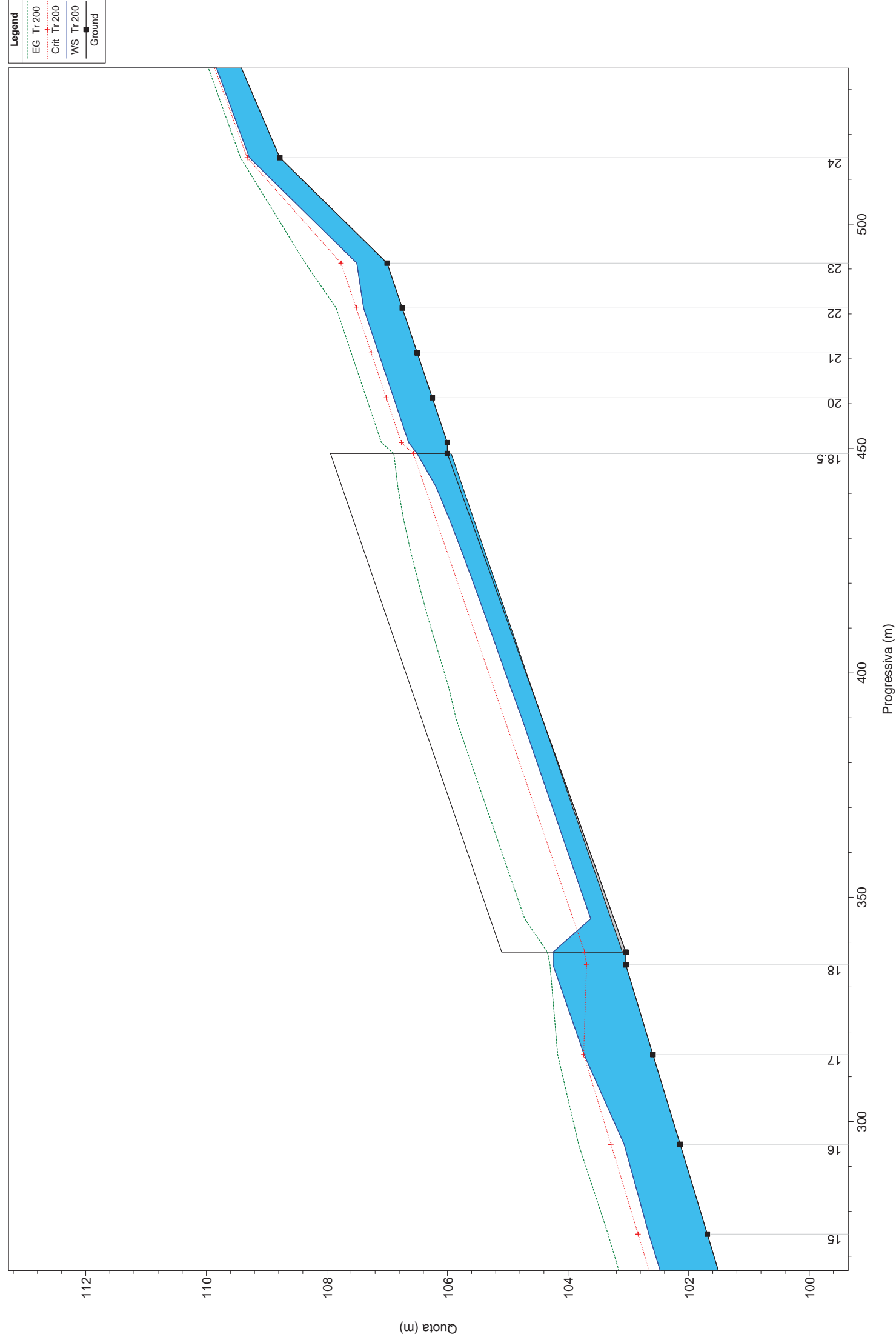


Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
A.4.1 - A.4.2	30	Tr 200	3.10	115.93	116.24	116.29	116.41	0.040032	1.83	1.70	11.75	1.54
A.4.1 - A.4.2	29	Tr 200	3.10	113.70	114.12	114.23	114.46	0.049024	2.58	1.20	5.72	1.80
A.4.1 - A.4.2	28	Tr 200	3.10	112.42	112.66	112.70	112.79	0.044694	1.60	1.94	17.89	1.55
A.4.1 - A.4.2	27	Tr 200	3.10	110.96	111.27	111.34	111.46	0.038428	1.94	1.59	9.80	1.54
A.4.1 - A.4.2	26	Tr 200	3.10	109.89	110.22	110.26	110.37	0.031310	1.69	1.83	11.92	1.38
A.4.1 - A.4.2	25	Tr 200	3.10	108.78	109.28	109.32	109.44	0.030562	1.74	1.78	10.71	1.37
A.4.1 - A.4.2	24	Tr 200	3.10	108.13	108.38	108.42	108.53	0.038337	1.73	1.79	12.97	1.49
A.4.1 - A.4.2	23	Tr 200	3.10	106.92	107.16	107.19	107.28	0.032402	1.57	1.98	14.79	1.37
A.4.1 - A.4.2	22	Tr 200	3.10	105.65	105.99	106.02	106.12	0.025453	1.62	1.92	11.28	1.25
A.4.1 - A.4.2	21	Tr 200	3.10	104.17	104.65	104.79	104.96	0.027745	2.49	1.25	3.96	1.42
A.4.1 - A.4.2	20	Tr 200	3.10	102.67	103.28	103.17	103.32	0.004487	0.89	3.49	13.78	0.56
A.4.1 - A.4.2	19	Tr 200	3.10	102.36	103.30	102.58	103.30	0.000031	0.16	20.23	29.03	0.06
A.4.1 - A.4.2	18	Tr 200	3.70	102.15	103.29	102.60	103.30	0.000041	0.19	25.25	47.53	0.07
A.4.1 - A.4.2	17	Tr 200	3.70	102.28	103.29	102.64	103.29	0.000047	0.20	23.15	43.09	0.07
A.4.1 - A.4.2	16	Tr 200	3.70	101.69	103.29	102.47	103.29	0.000064	0.29	15.57	14.94	0.08
A.4.1 - A.4.2	15.5		Culvert									
A.4.1 - A.4.2	15	Tr 200	3.70	101.20	101.74	101.74	101.93	0.012342	1.92	1.94	5.27	0.99
A.4.1 - A.4.2	14	Tr 200	3.70	100.87	101.33	101.40	101.57	0.027879	2.16	1.71	6.98	1.39
A.4.1 - A.4.2	13	Tr 200	3.70	100.48	100.78	100.89	101.12	0.046781	2.58	1.44	6.67	1.77
A.4.1 - A.4.2	12	Tr 200	3.70	99.88	100.15	100.24	100.46	0.047054	2.45	1.51	7.59	1.75
A.4.1 - A.4.2	11	Tr 200	3.70	99.12	99.29	99.35	99.48	0.064732	1.94	1.91	17.53	1.87
A.4.1 - A.4.2	10	Tr 200	3.70	98.20	98.56	98.60	98.70	0.034379	1.65	2.24	16.21	1.42
A.4.1 - A.4.2	9	Tr 200	3.70	97.73	98.00	98.04	98.14	0.024605	1.68	2.26	13.84	1.25
A.4.1 - A.4.2	8	Tr 200	3.70	97.01	97.33	97.39	97.54	0.036975	2.03	1.82	10.12	1.53
A.4.1 - A.4.2	7	Tr 200	3.70	96.07	96.47	96.55	96.73	0.038506	2.29	1.62	7.77	1.60
A.4.1 - A.4.2	6	Tr 200	3.70	95.07	95.47	95.55	95.73	0.037446	2.27	1.63	7.71	1.58
A.4.1 - A.4.2	5	Tr 200	3.70	93.64	94.02	94.15	94.46	0.062263	2.94	1.26	5.93	2.04
A.4.1 - A.4.2	4	Tr 200	3.70	92.64	93.33	93.46	93.74	0.031609	2.86	1.29	3.57	1.51
A.4.1 - A.4.2	3	Tr 200	3.70	91.60	92.16	92.27	92.53	0.052485	2.69	1.37	6.36	1.85
A.4.1 - A.4.2	2	Tr 200	3.70	90.96	91.52	91.62	91.84	0.041842	2.53	1.46	6.34	1.68
A.4.1 - A.4.2	1	Tr 200	3.70	90.37	90.57	90.64	90.81	0.060708	2.21	1.68	12.02	1.89





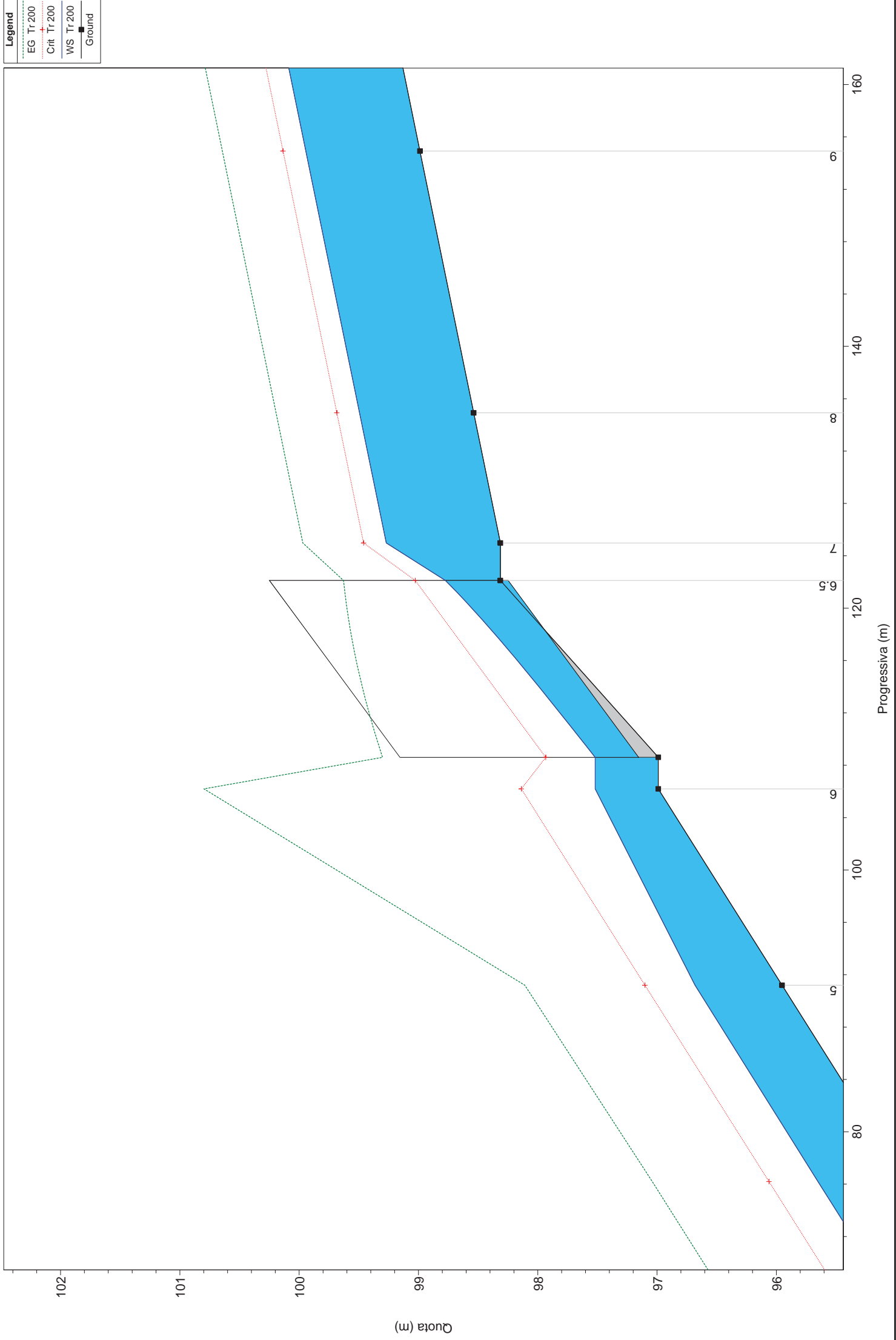
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO
Interferenza A.4.1 - Tracciato di progetto



Legend

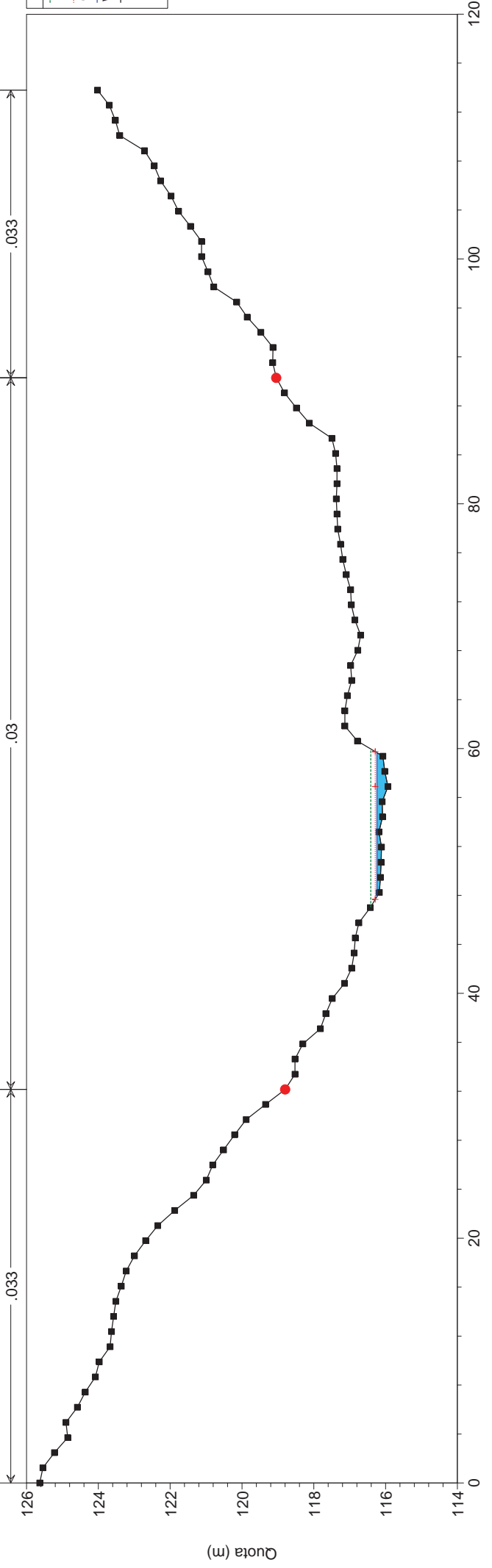
- EG Tr.200
- Critt. Tr.200
- WS Tr.200
- Ground

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO
Interferenza A.4.2 - S.S. 125 Adeguamento tombino esistente



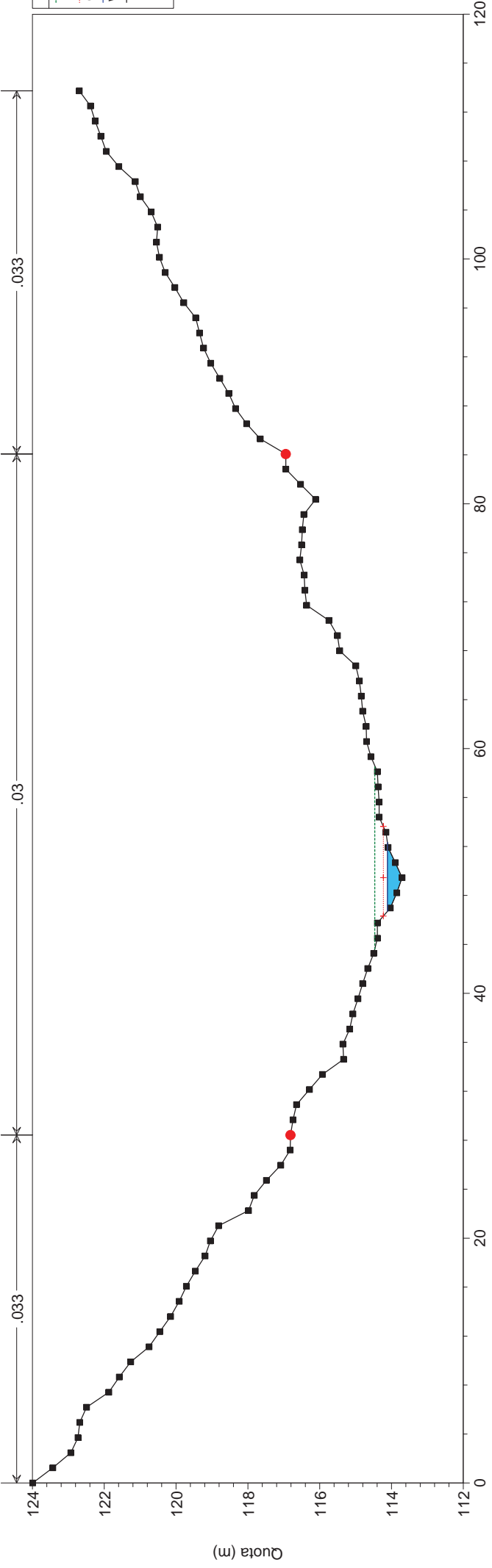
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 29



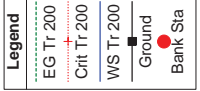
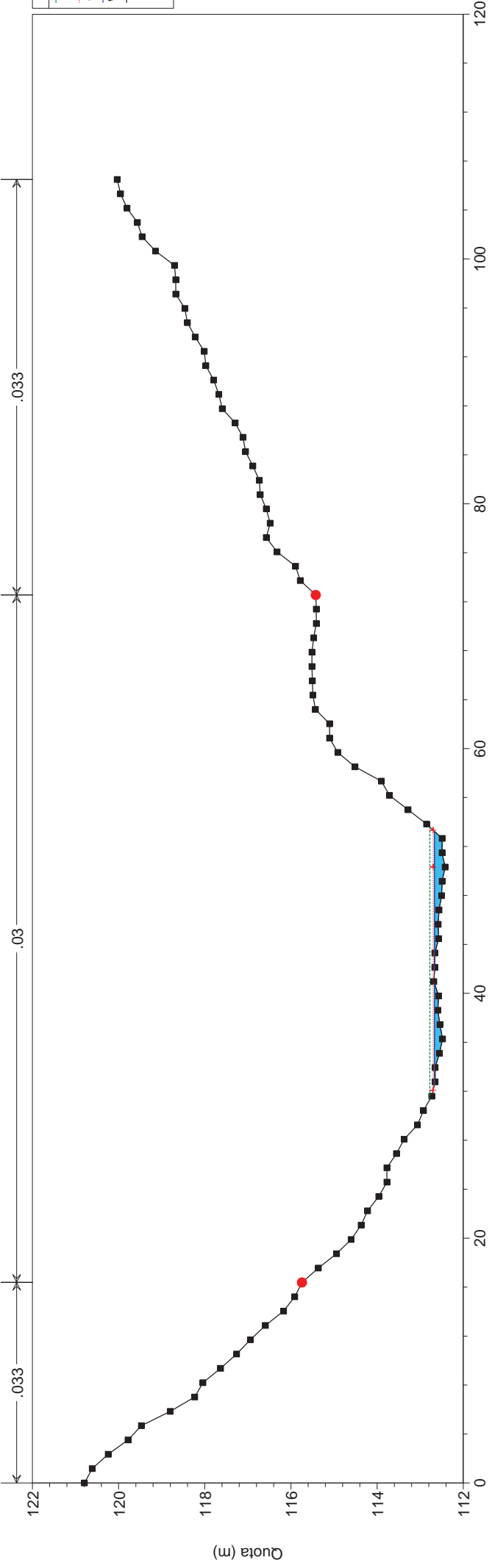
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 28



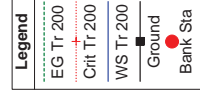
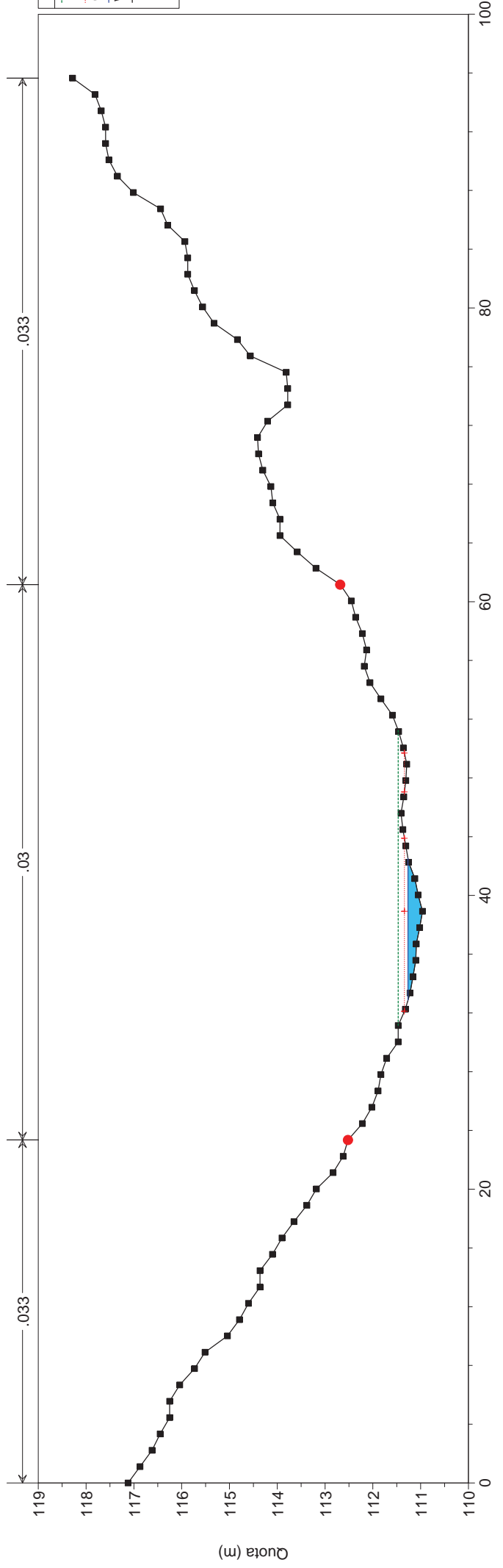
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 27



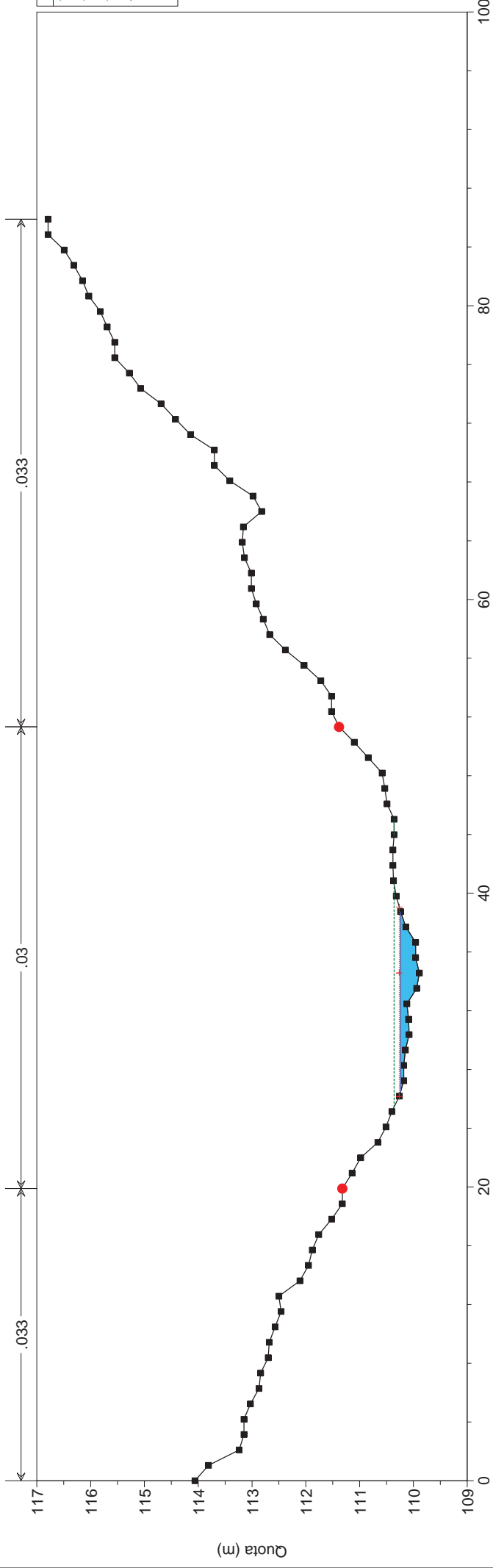
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 26



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

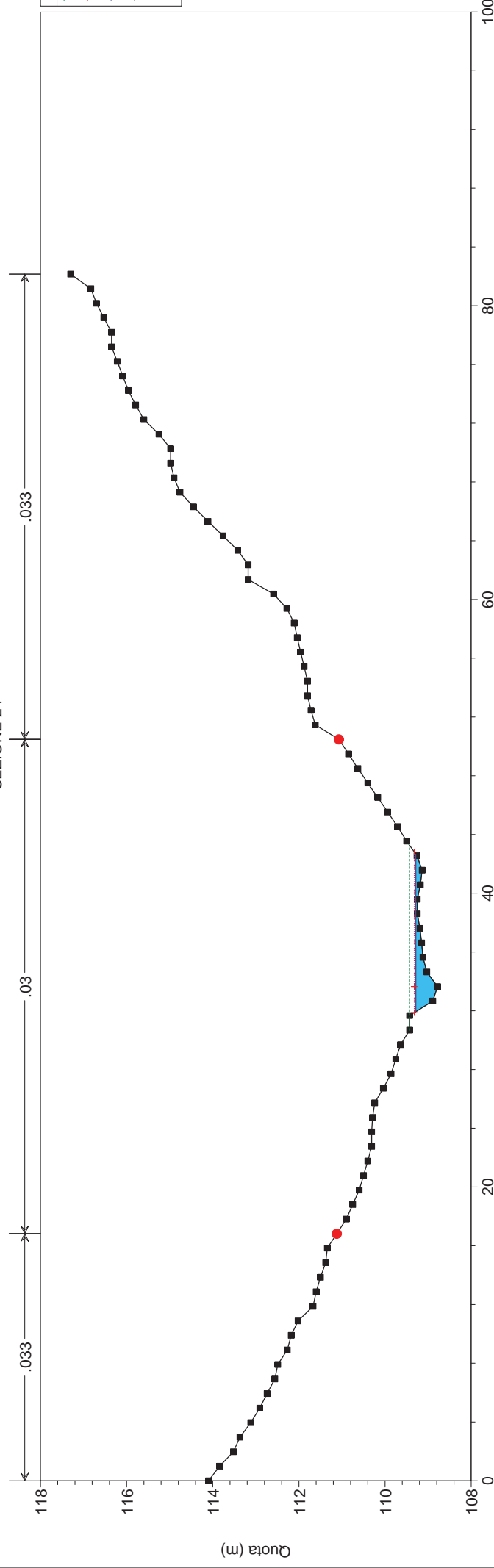
SEZIONE 25



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

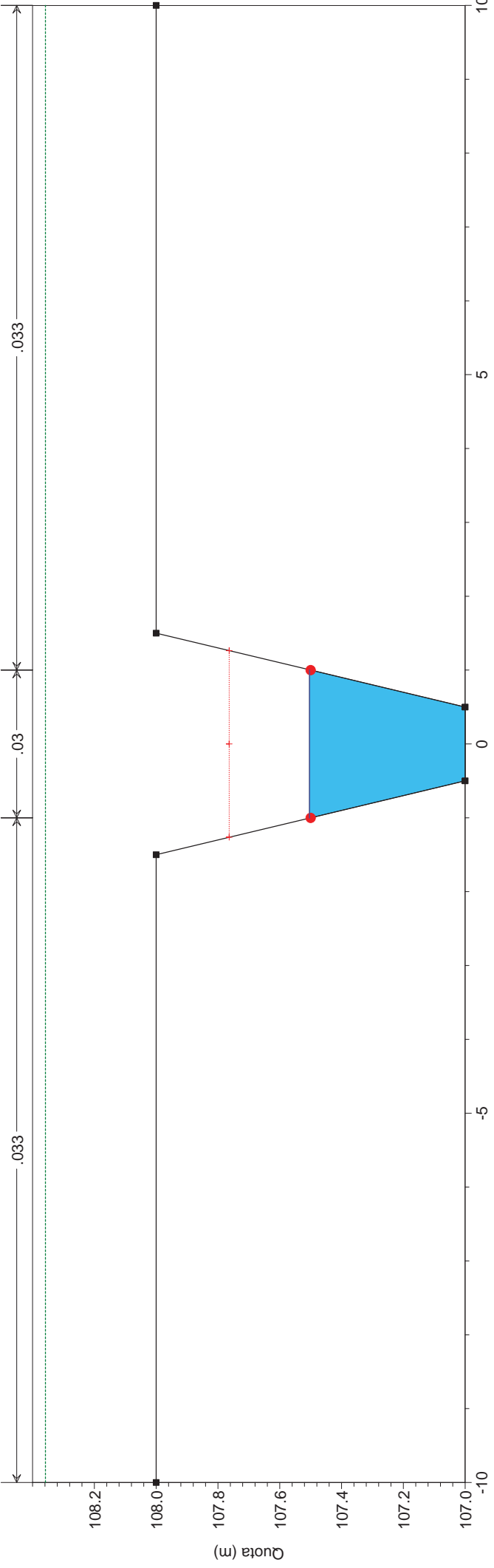
SEZIONE 24



Progressiva (m)

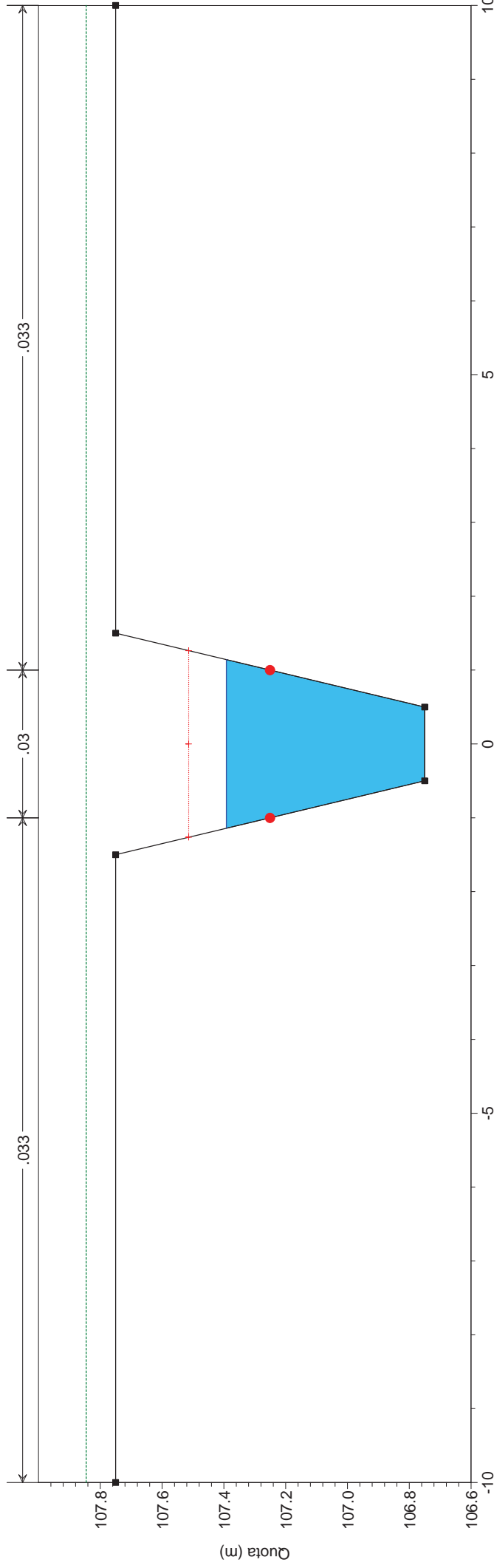
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 23



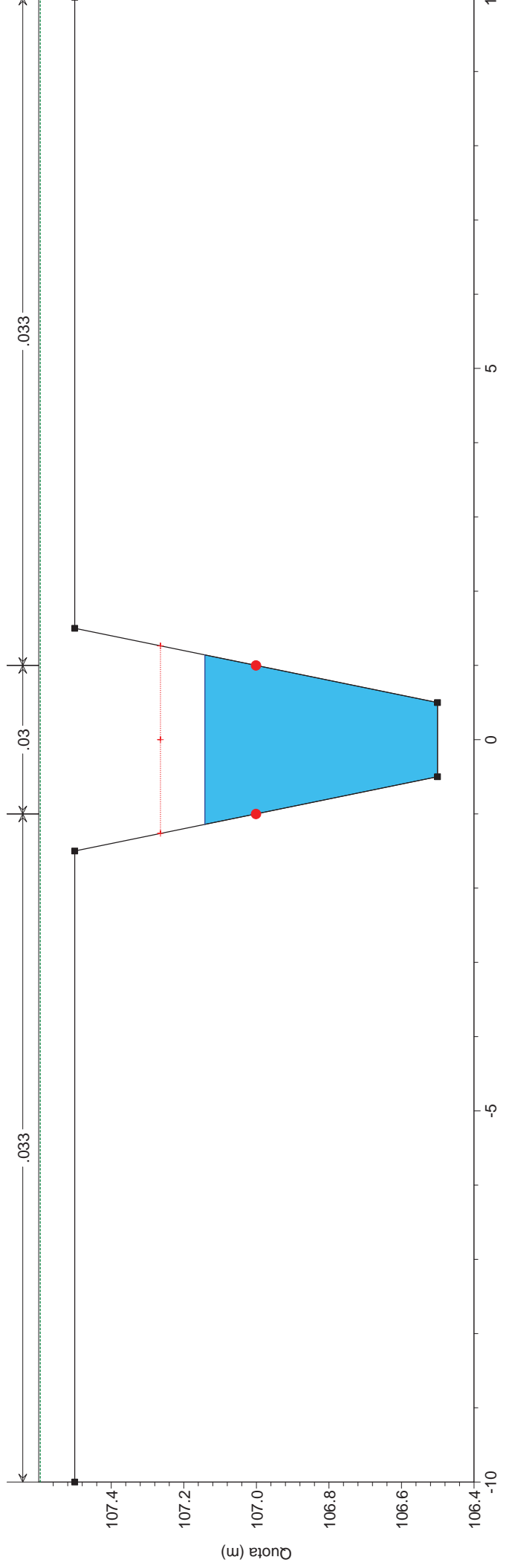
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 22



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 21



Legend

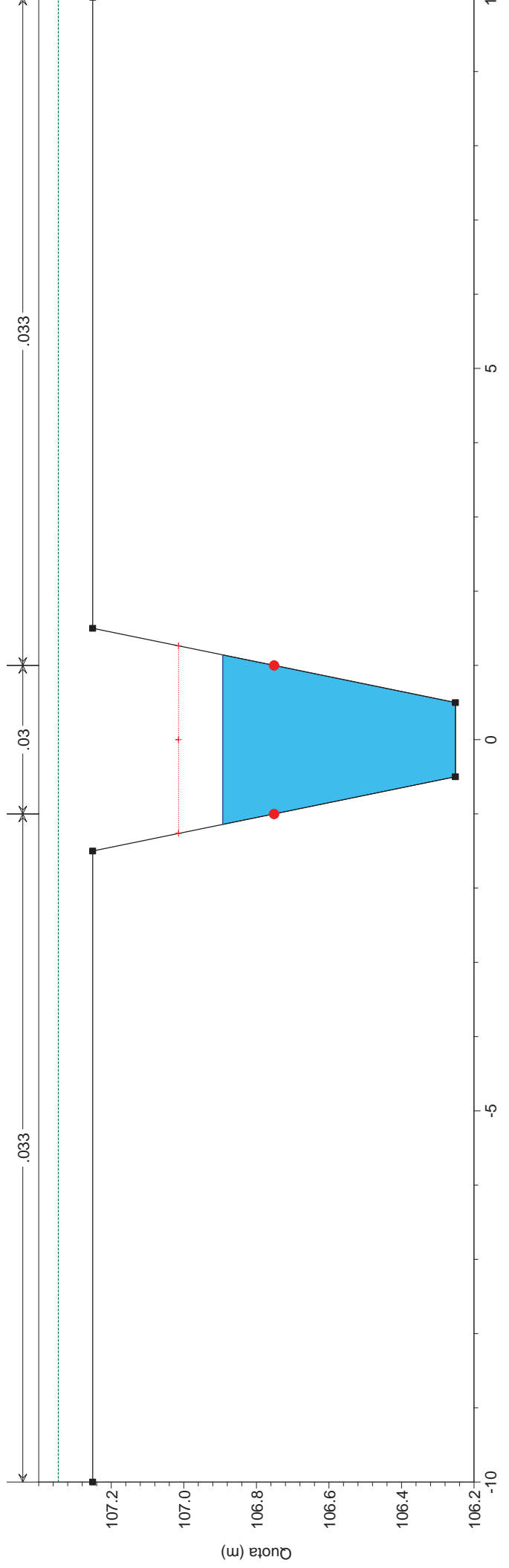
- EG Tr 200
- Crit Tr 200
- WS Tr 200
- Ground
- Bank Sta

Progressiva (m)

Quota (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 20



Legend

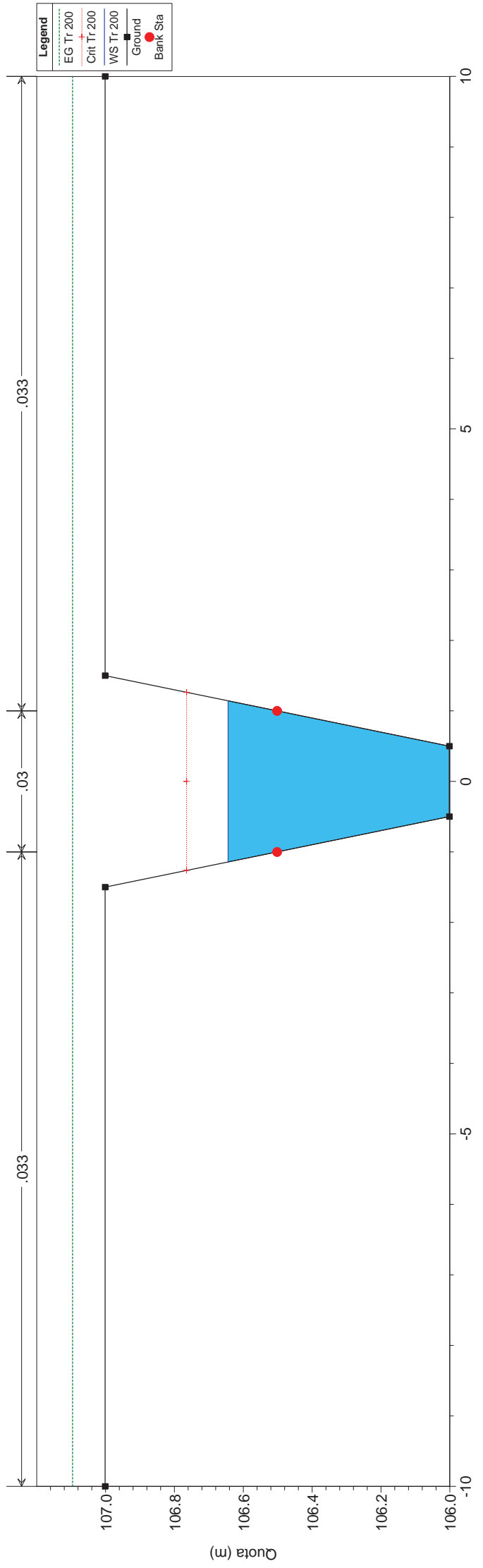
- EG Tr 200
- Crit Tr 200
- WS Tr 200
- Ground
- Bank Sta

Progressiva (m)

Quota (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

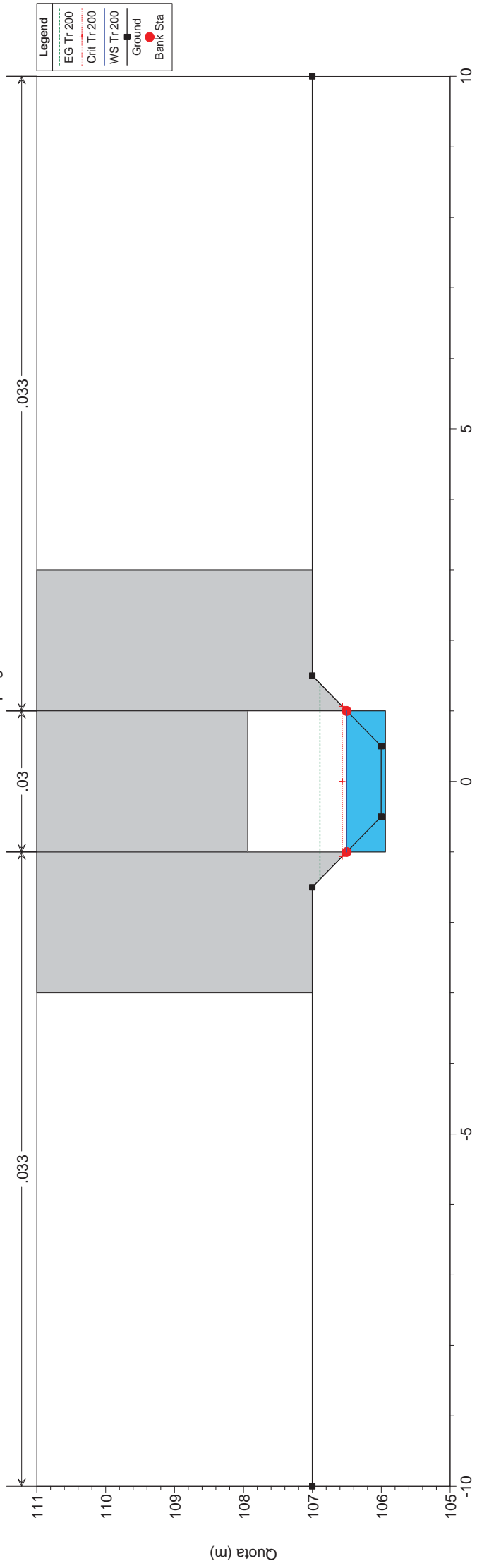
SEZIONE 19



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

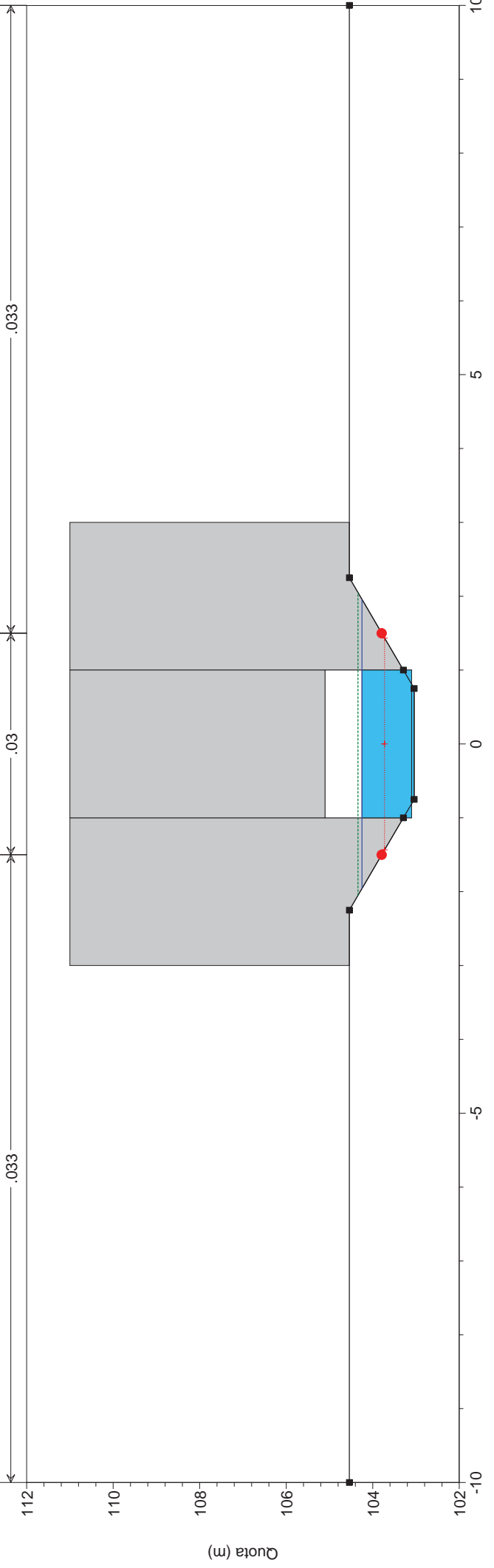
Interferenza A.4.1 - Tracciato di progetto



Progressiva (m)

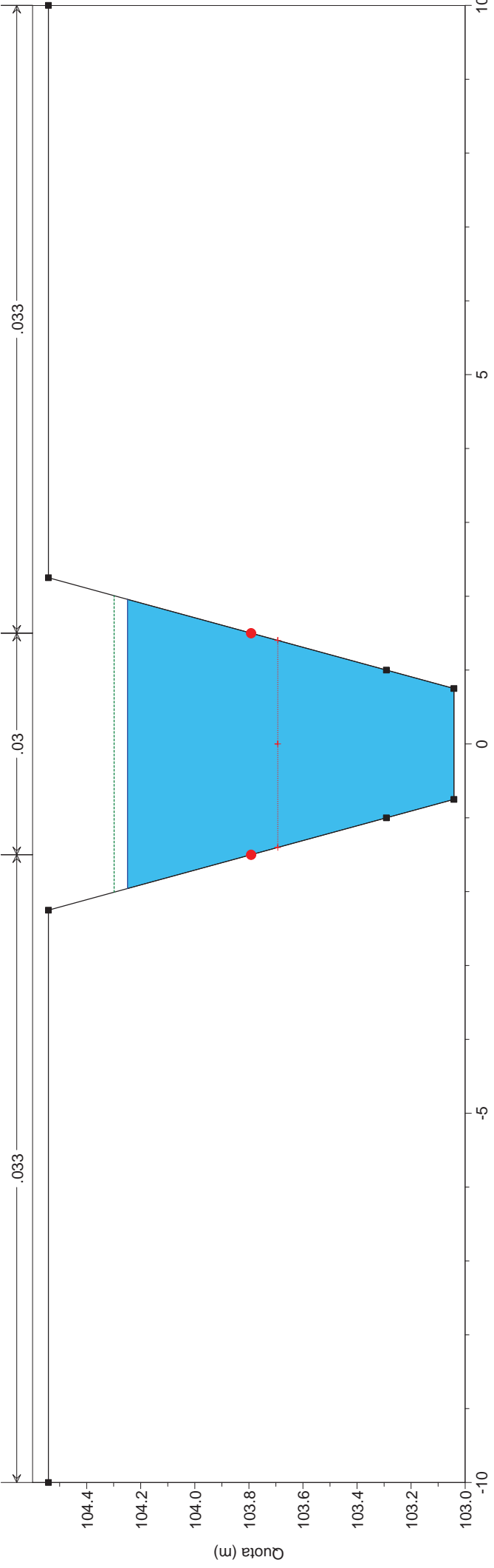
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

Interferenza A.4.1 - Tracciato di progetto



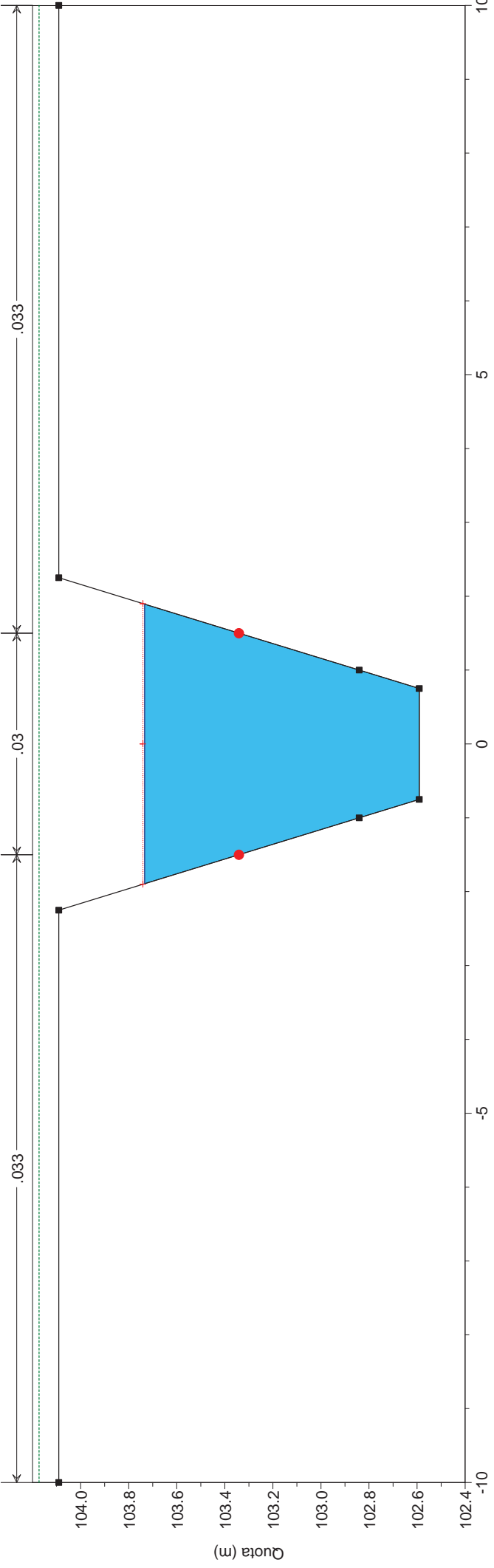
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 18



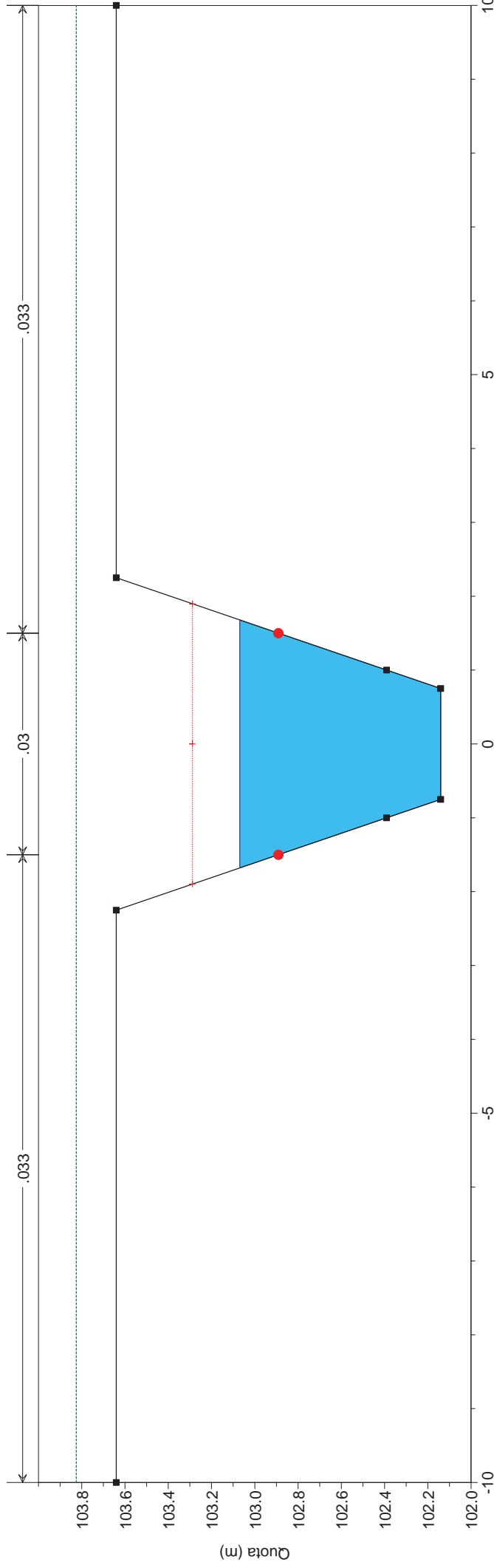
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 17



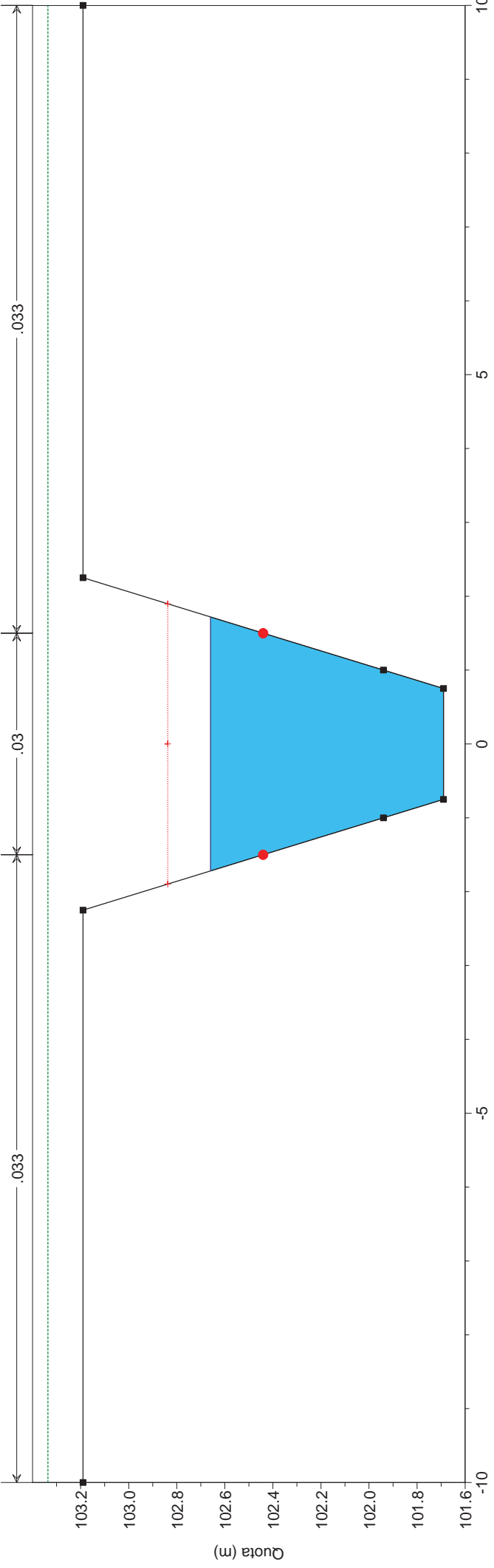
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 16



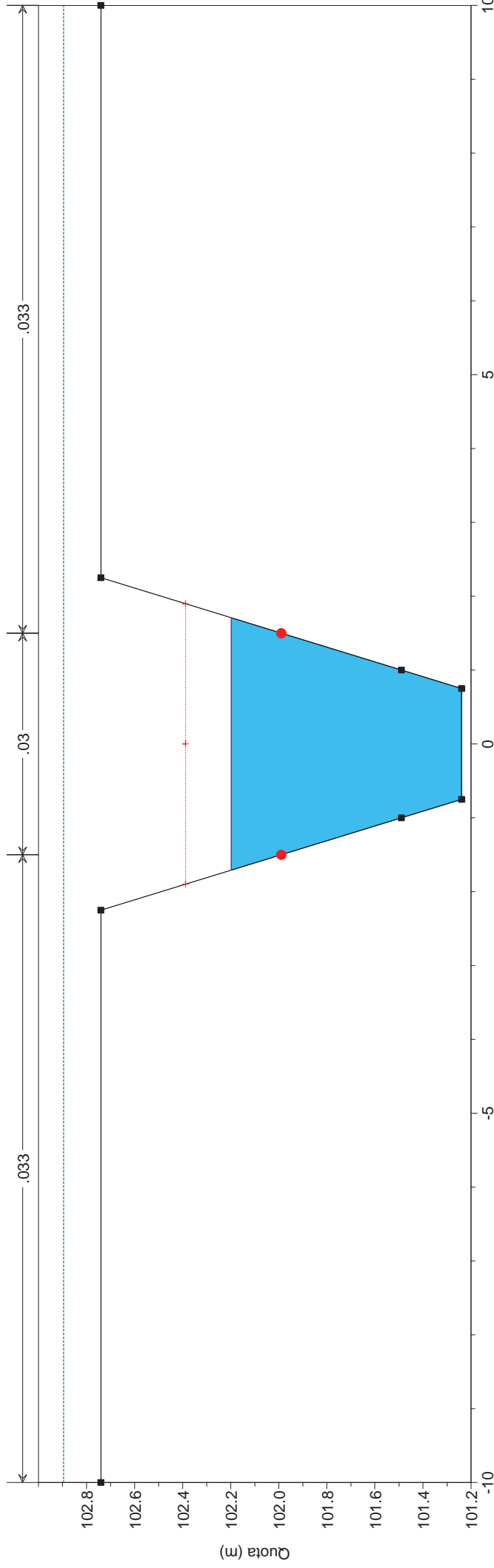
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 15



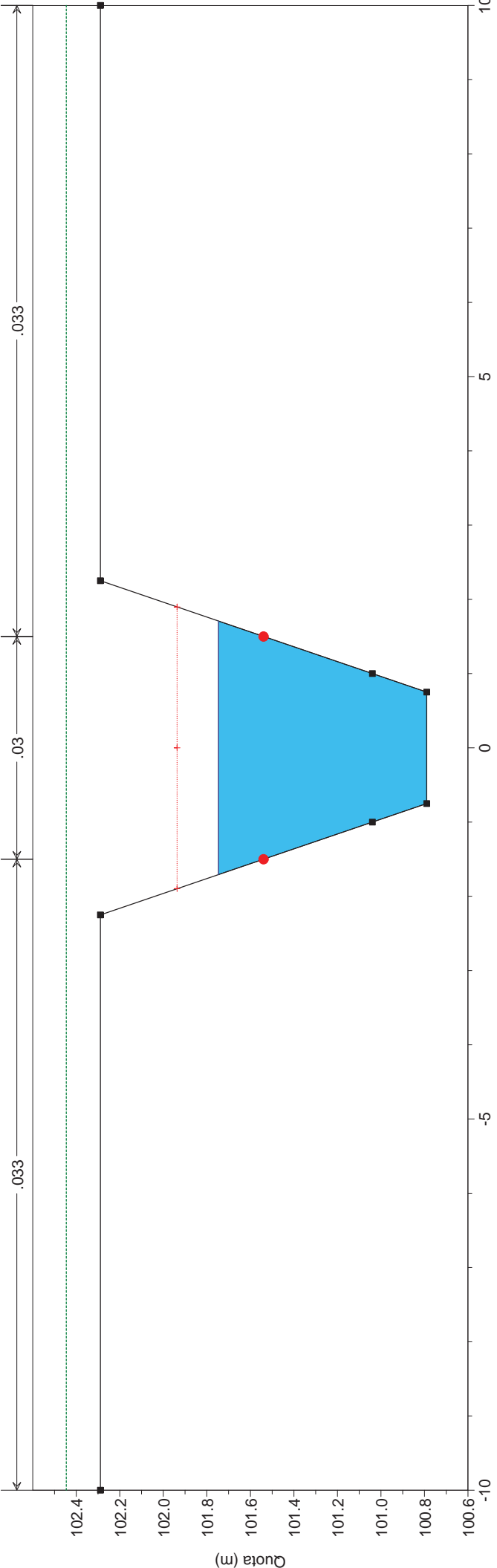
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 14



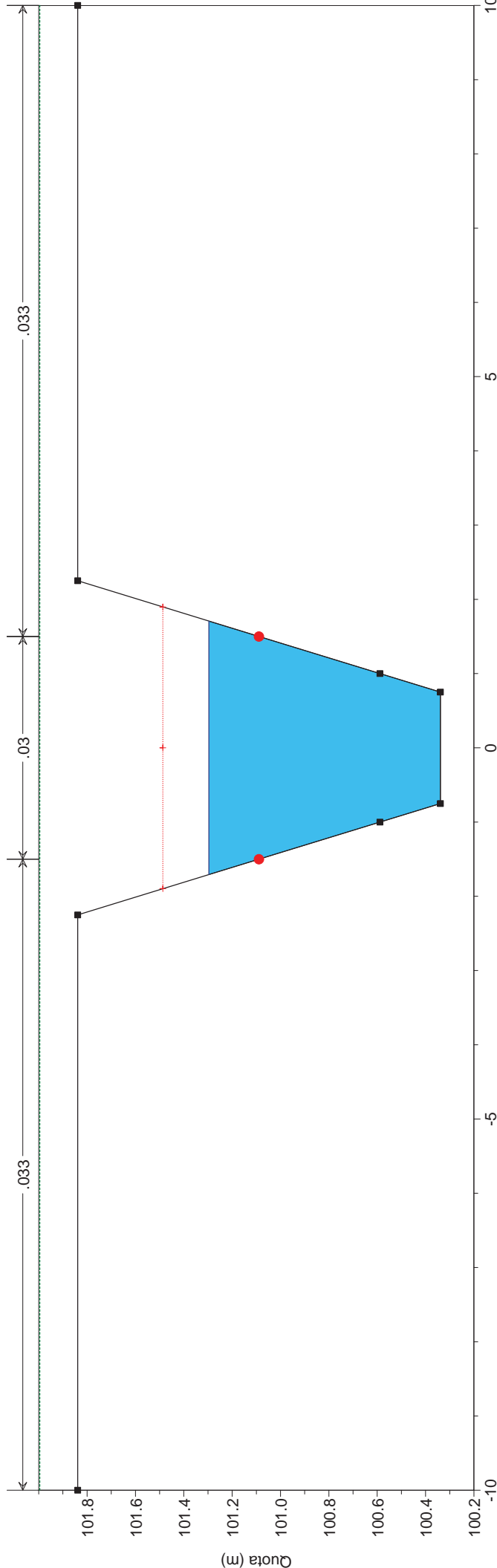
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 13



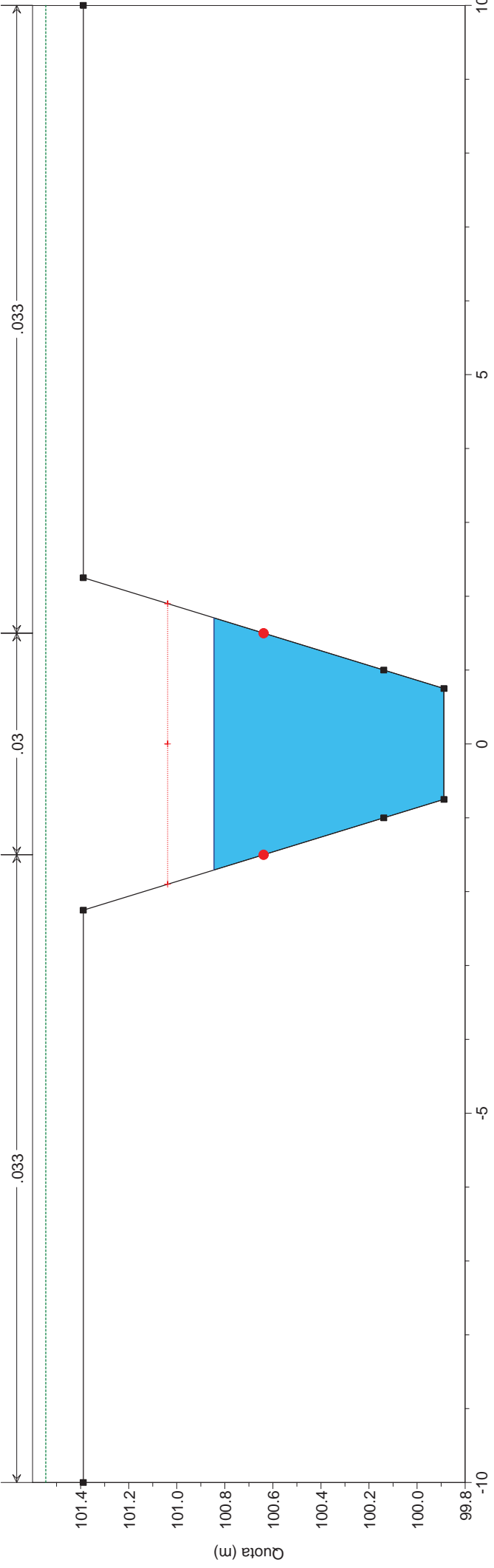
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 12



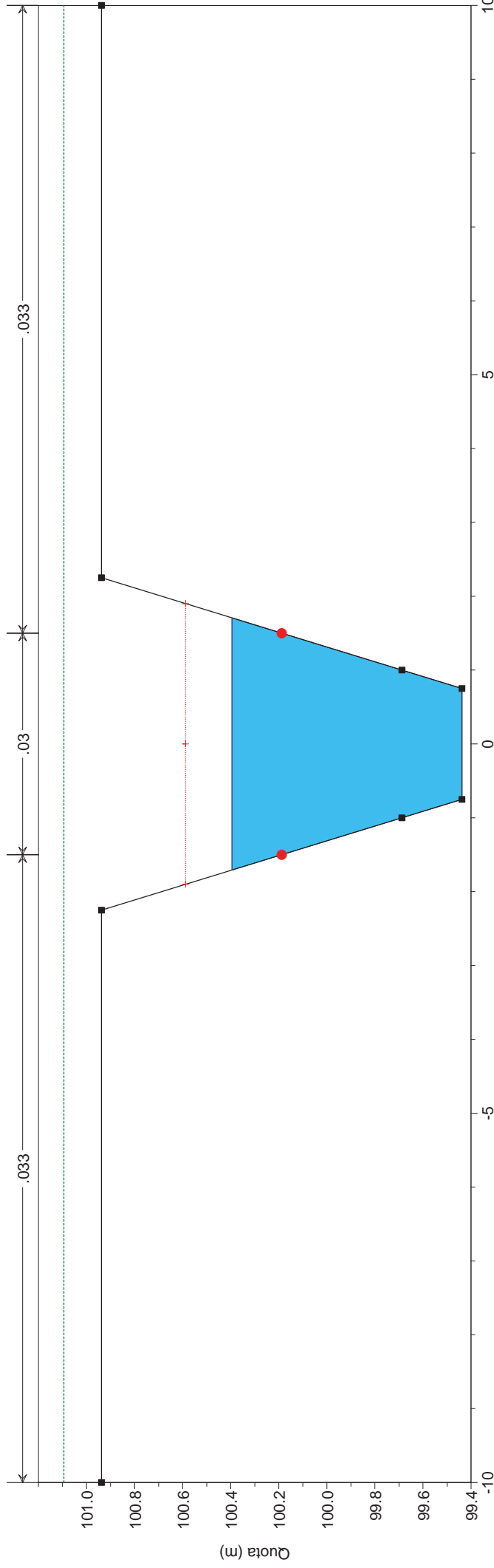
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 11



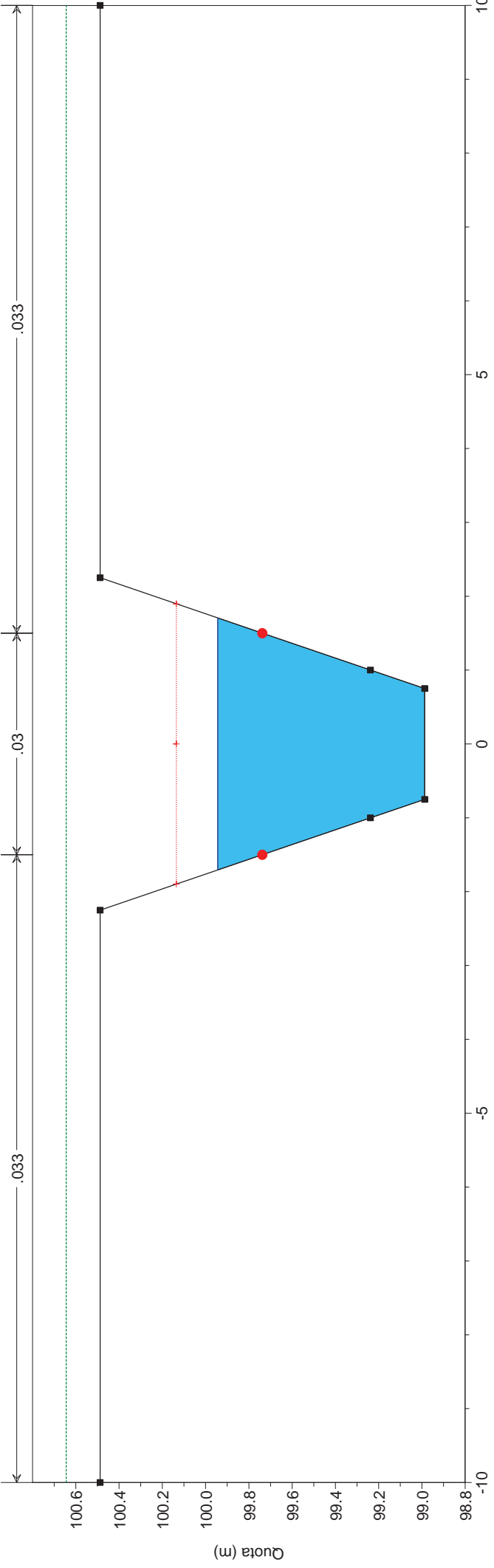
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 10



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 9

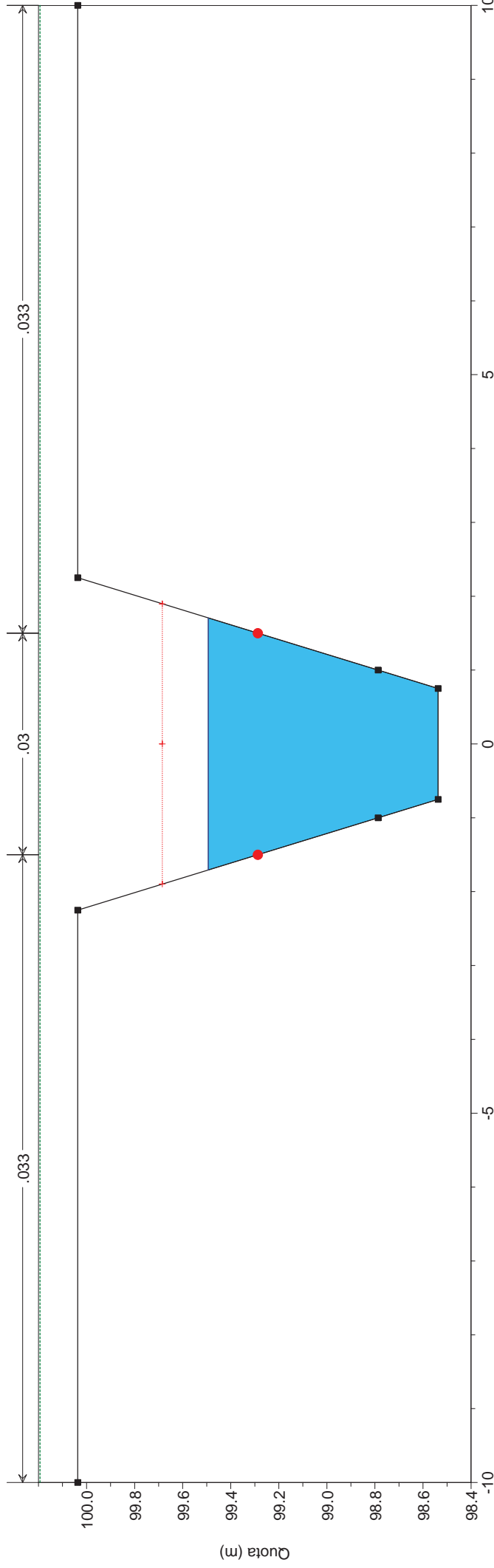


Legend

- EG Tr 200
- Crit Tr 200
- WS Tr 200
- Ground
- Bank Sta

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 8

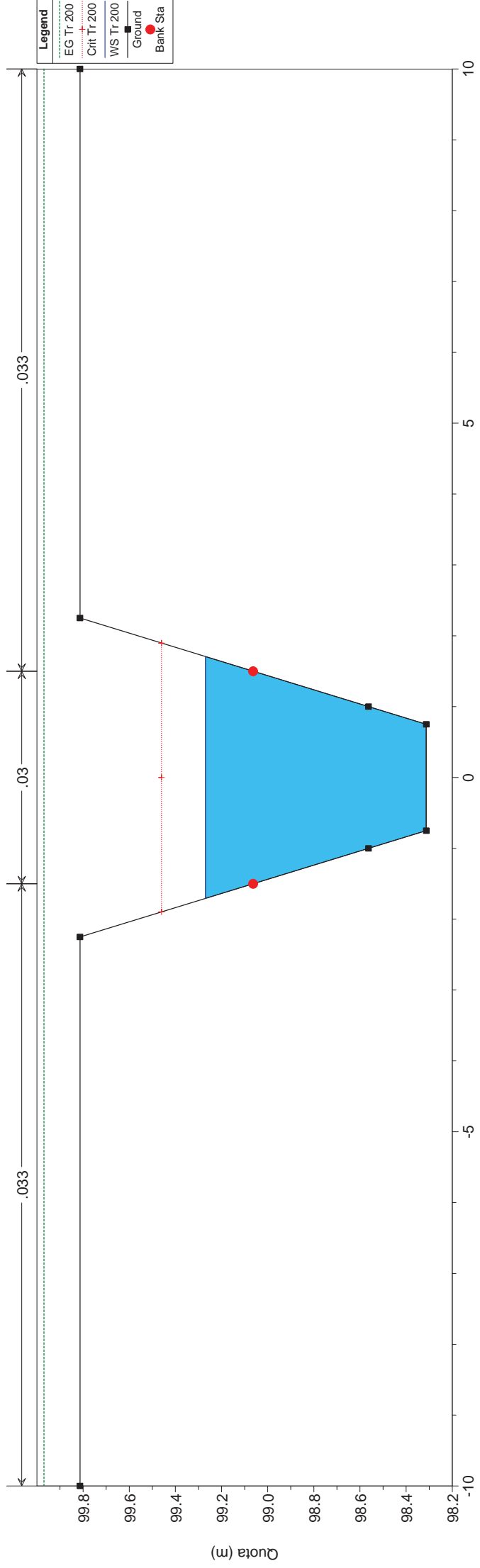


Legend

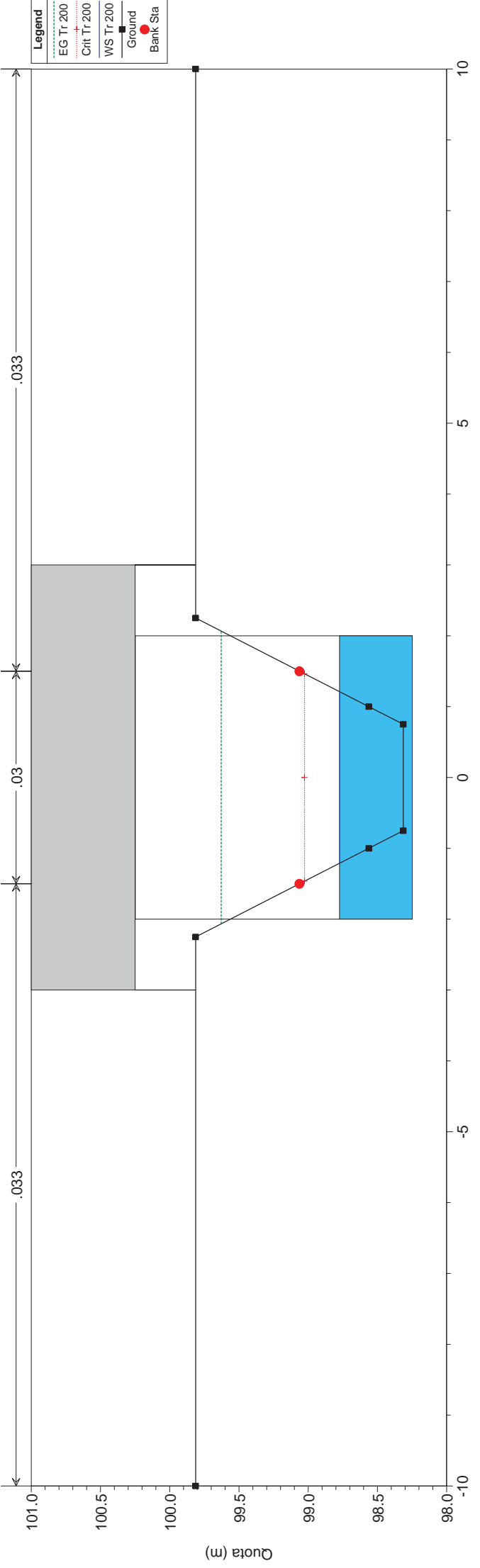
- EG Tr 200
- Crit Tr 200
- WS Tr 200
- Ground
- Bank Sta

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

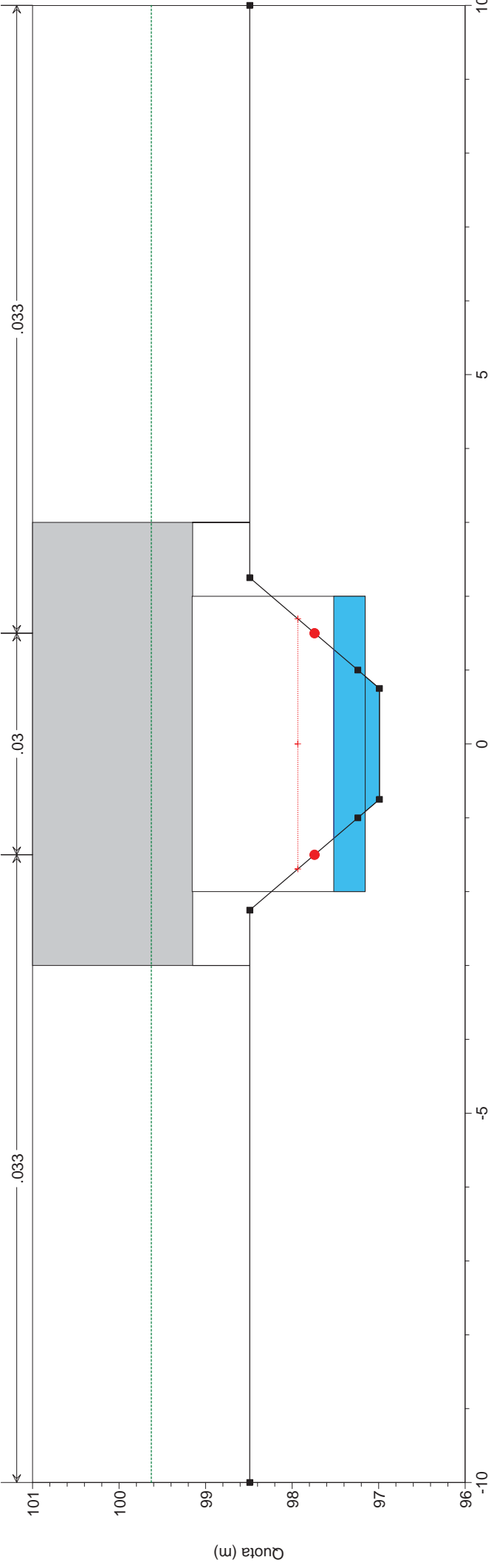
SEZIONE 7



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO
Interferenza A.4.2 - S.S. 125 Adeguamento tombino esistente

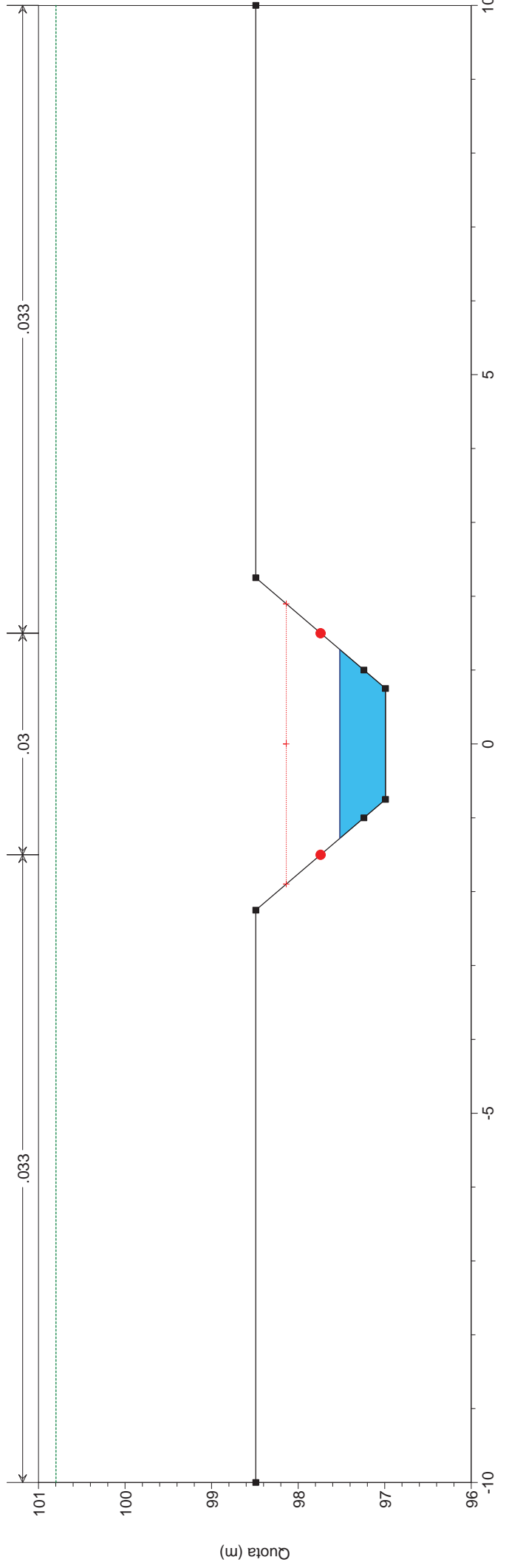


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO
Interferenza A.4.2 - S.S. 125 Adeguamento tombino esistente



Progressiva (m)

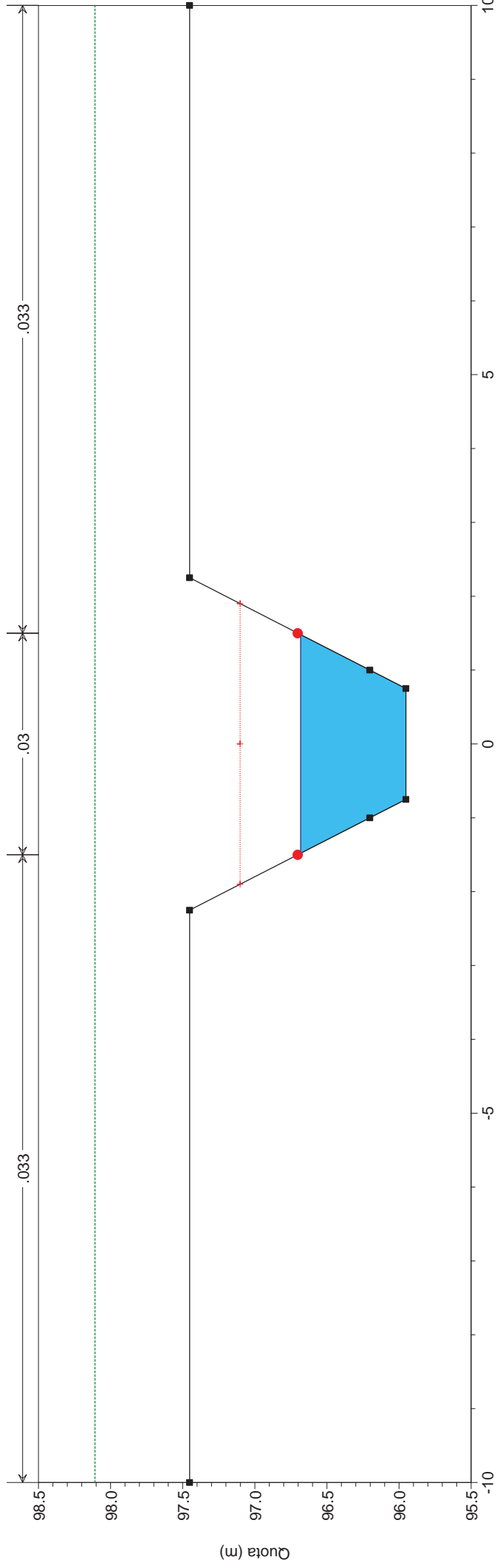
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO
SEZIONE 6



Progressiva (m)

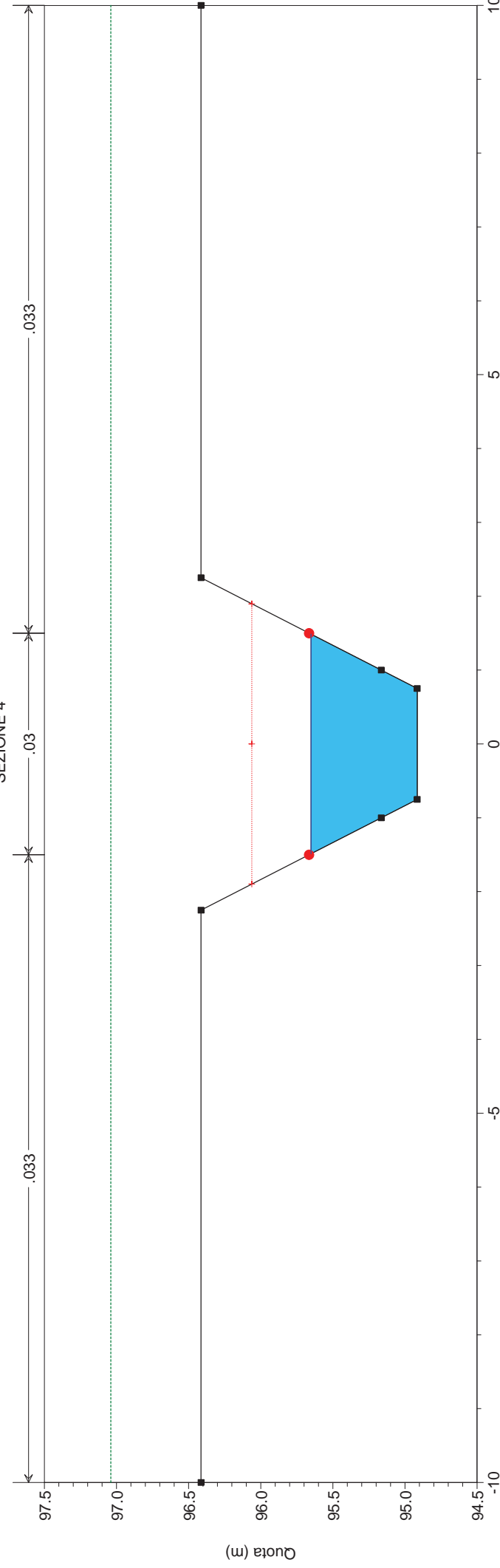
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 5



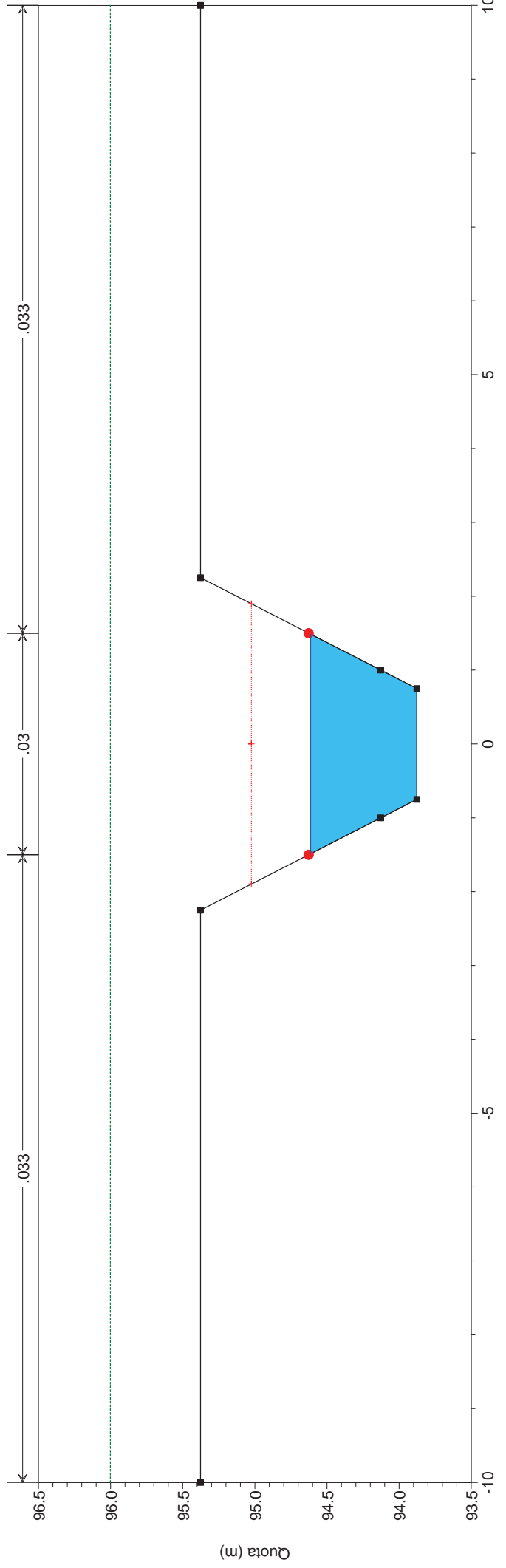
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 4



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 3

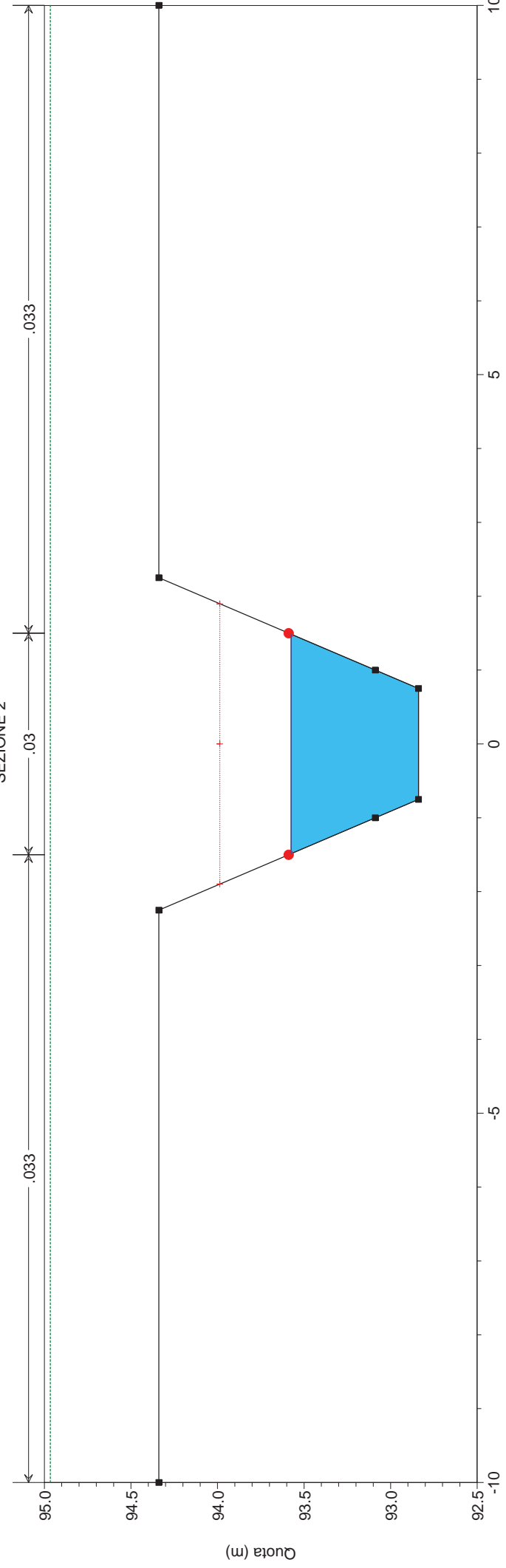


Legend

- EG Tr 200
- Crit Tr 200
- WS Tr 200
- Ground
- Bank Sta

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 2

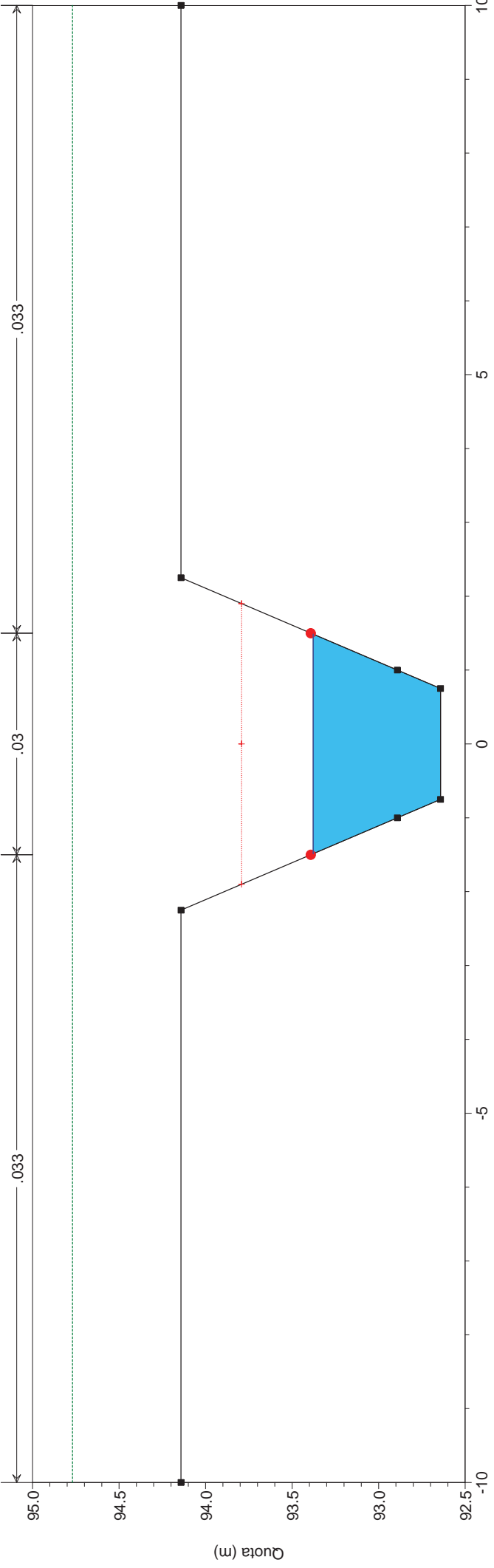


Legend

- EG Tr 200
- Crit Tr 200
- WS Tr 200
- Ground
- Bank Sta

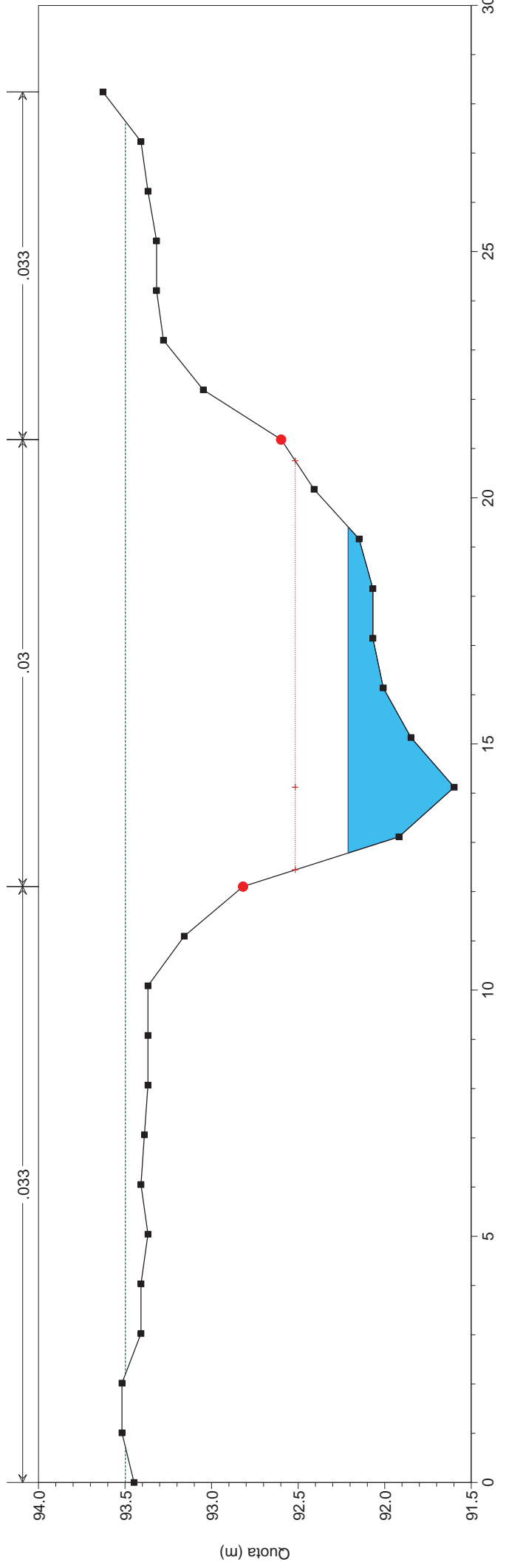
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

SEZIONE 1

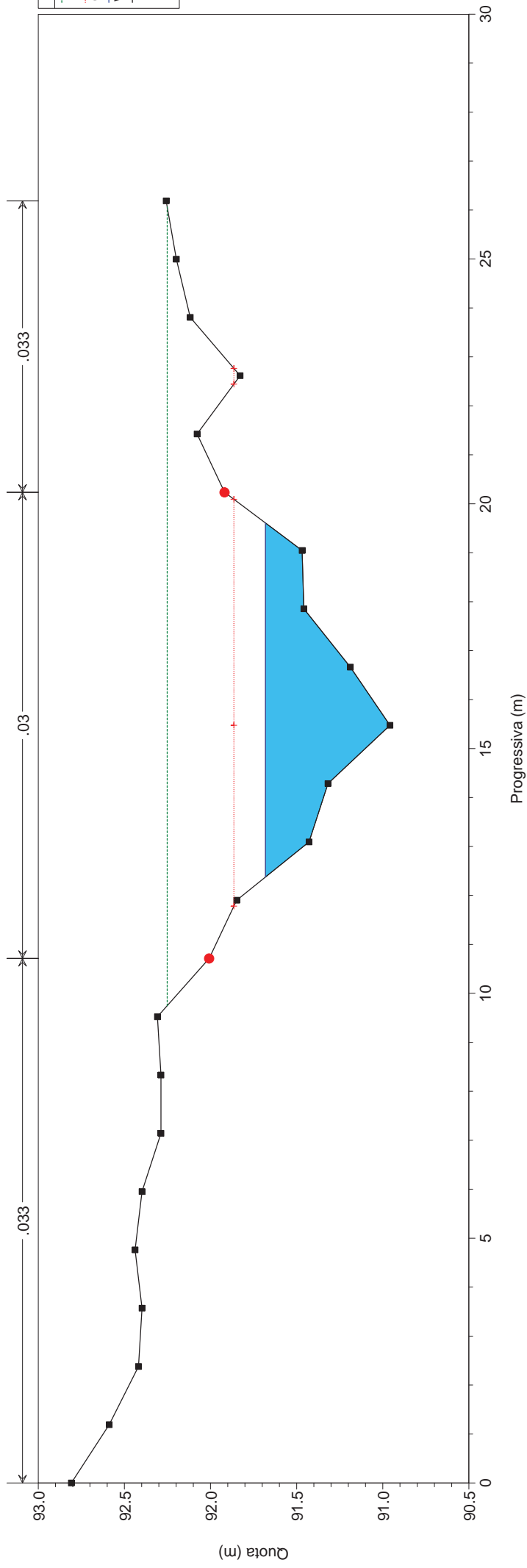


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO

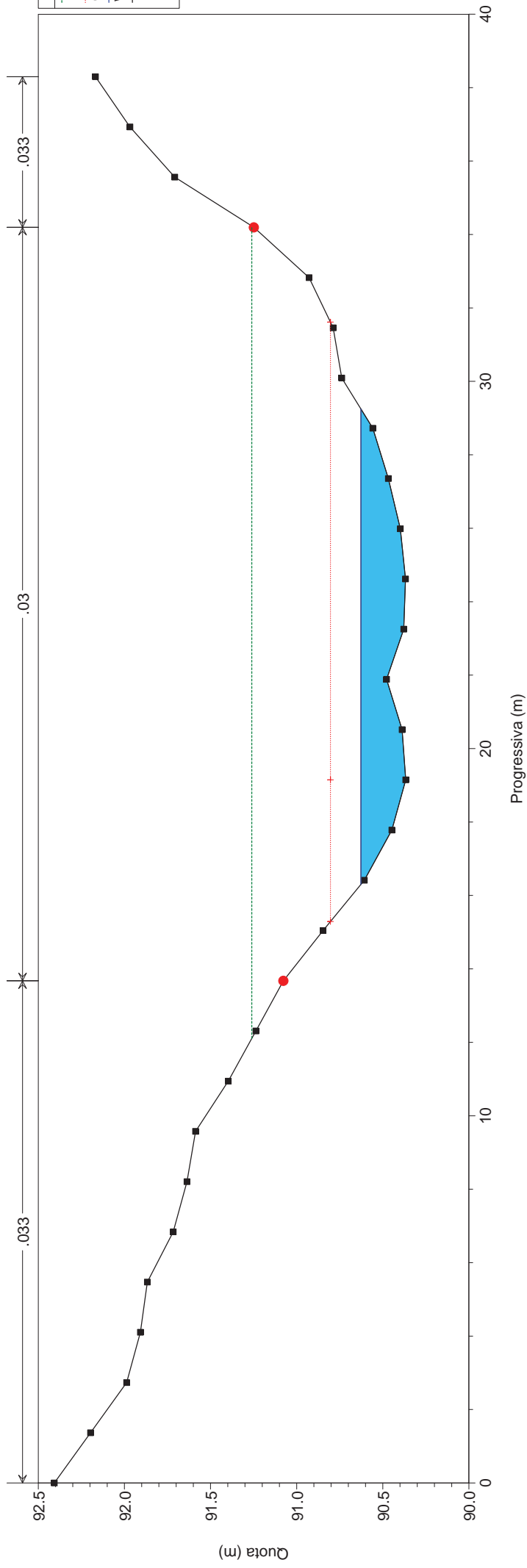
SEZIONE 0.3



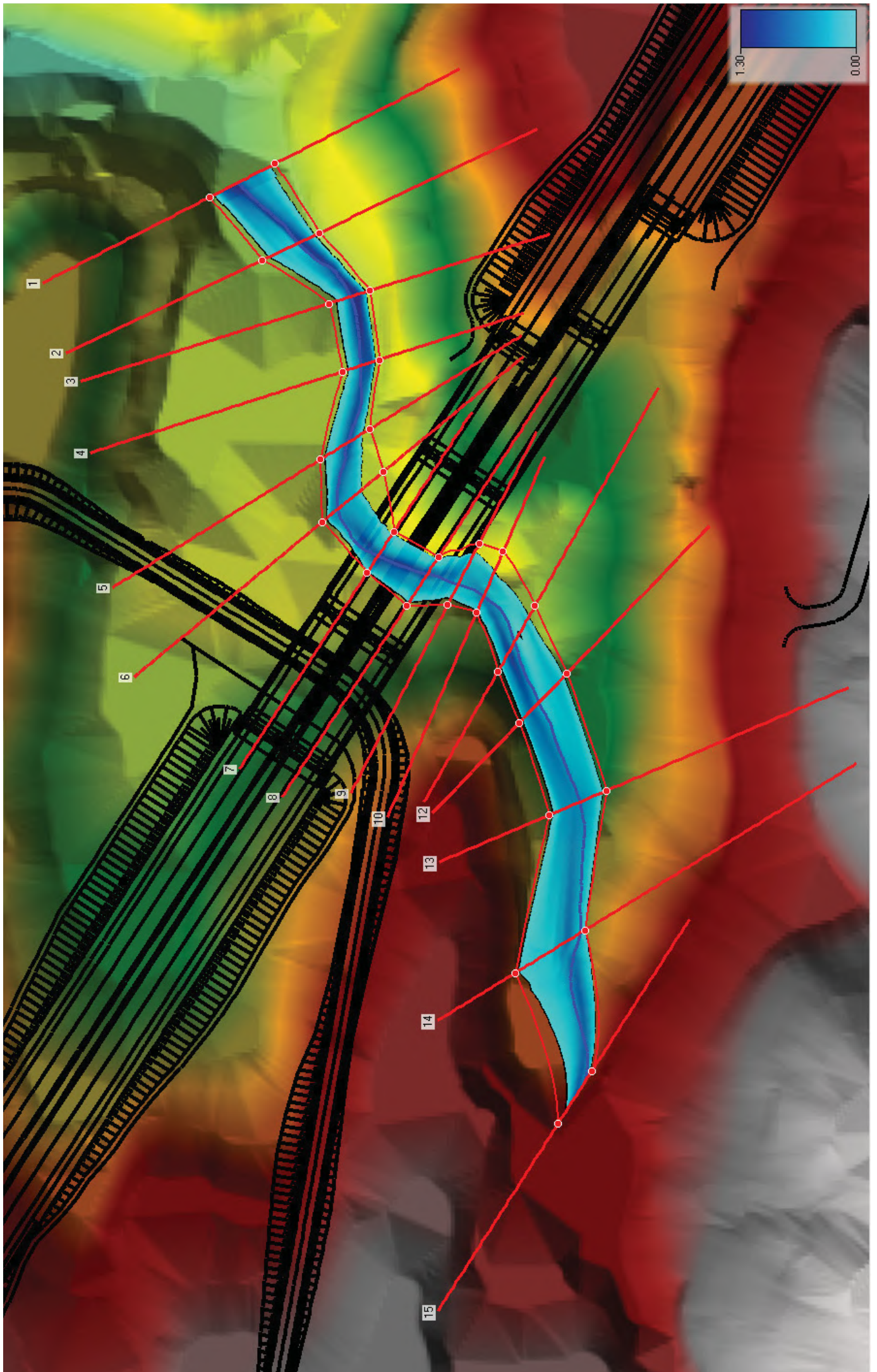
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO
SEZIONE 0.2

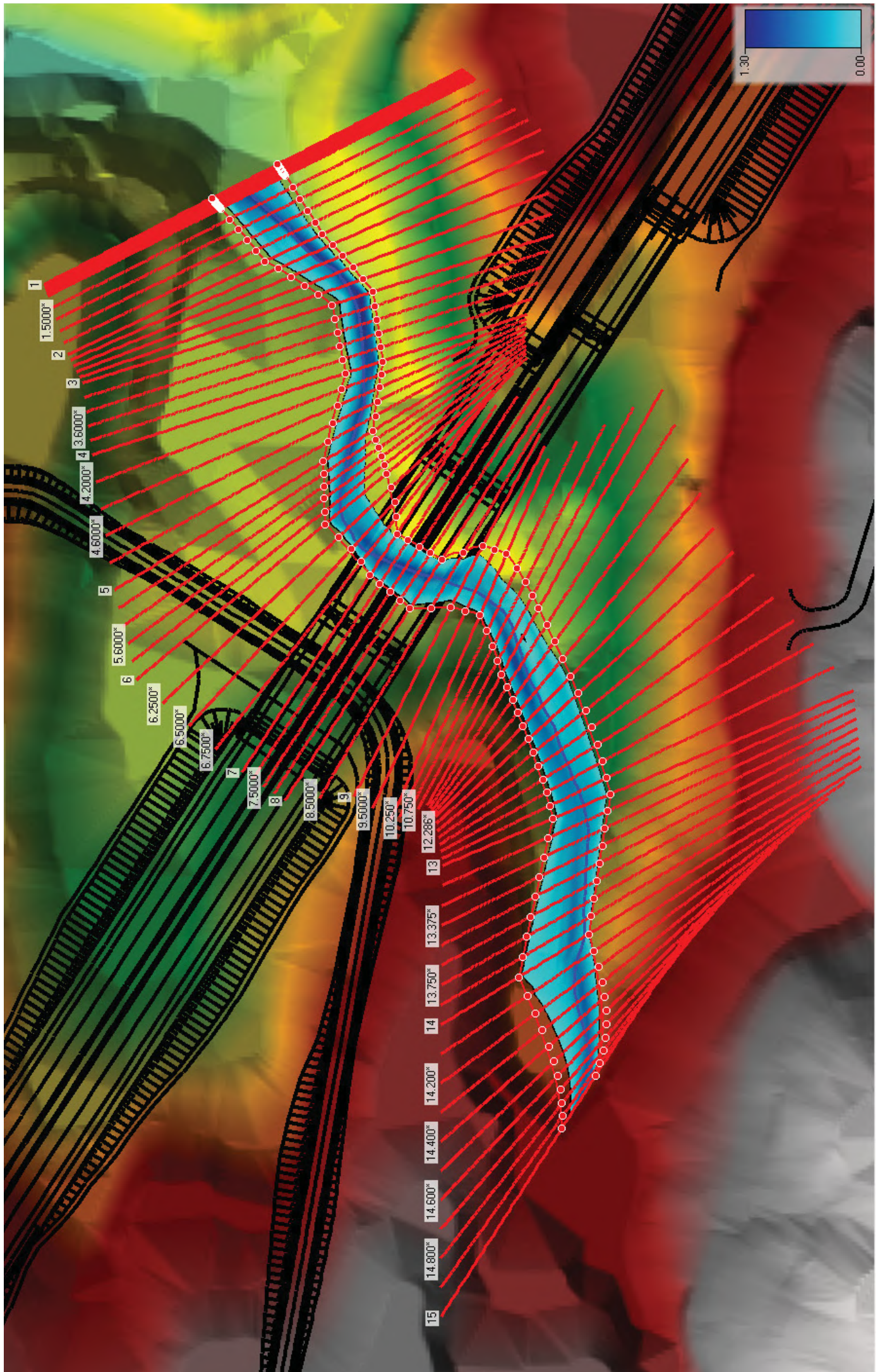


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.4.1 -A.4.2 - PO
SEZIONE 0.1

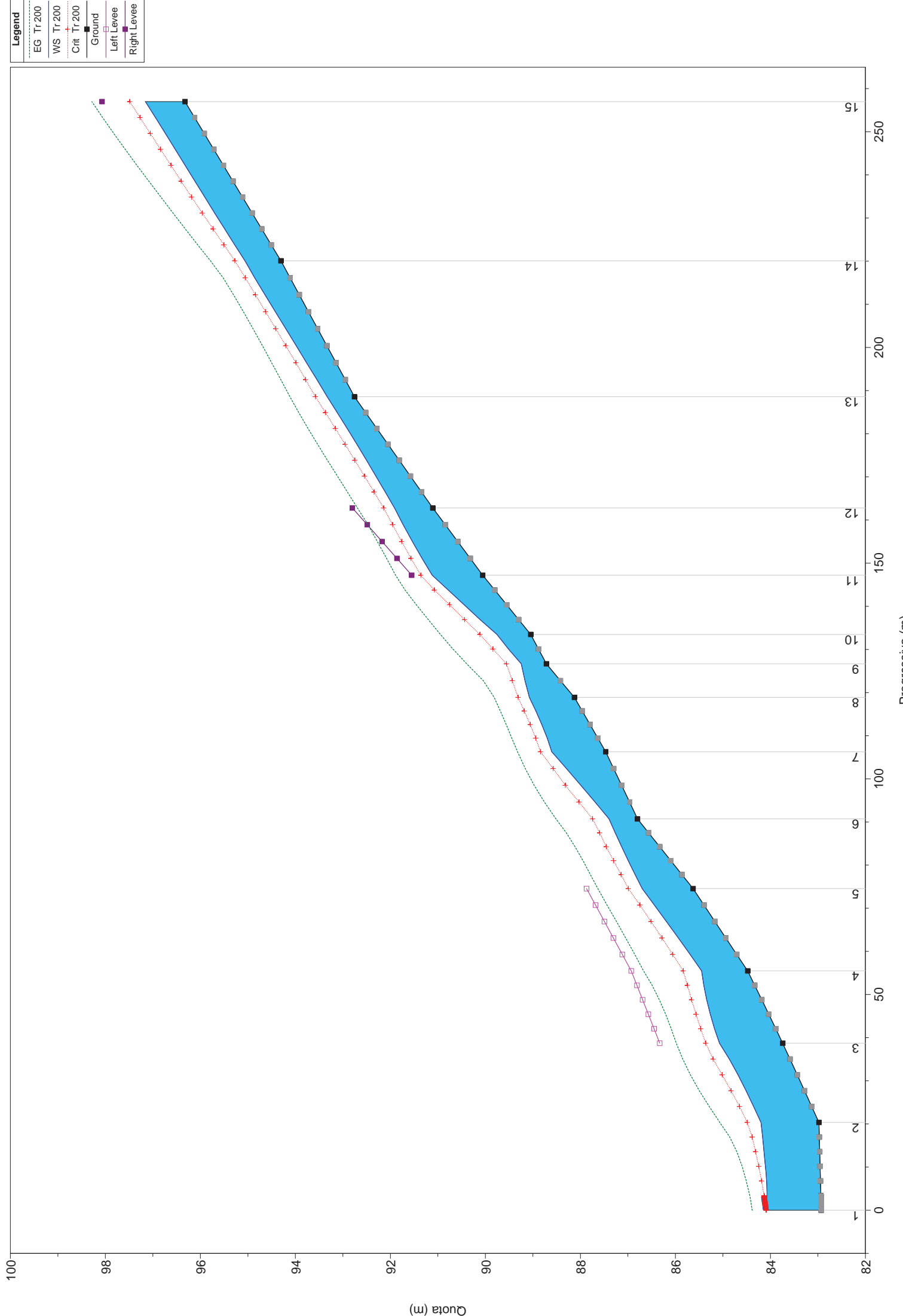


Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Diff	Froude # Chl	E.G. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Vel Total (m/s)	Hydr Radius C (m)	Shear Chan (N/m2)	Hydr Depth (m)
A.4.1 - A.4.2	29	Tr 200	3.10	115.93	0.31	116.24	116.29	-0.05	1.54	116.41	1.83	1.83	0.14	56.31	0.14
A.4.1 - A.4.2	28	Tr 200	3.10	113.70	0.41	114.11	114.23	-0.12	1.84	114.47	2.63	2.63	0.21	103.23	0.21
A.4.1 - A.4.2	27	Tr 200	3.10	112.42	0.25	112.67	112.70	-0.03	1.41	112.78	1.45	1.45	0.11	38.82	0.11
A.4.1 - A.4.2	26	Tr 200	3.10	110.96	0.30	111.27	111.34	-0.07	1.60	111.47	2.01	2.01	0.16	65.41	0.16
A.4.1 - A.4.2	25	Tr 200	3.10	109.89	0.35	110.24	110.26	-0.02	1.23	110.36	1.56	1.56	0.16	39.34	0.16
A.4.1 - A.4.2	24	Tr 200	3.10	108.78	0.51	109.29	109.32	-0.03	1.32	109.43	1.71	1.71	0.17	46.71	0.17
A.4.1 - A.4.2	23	Tr 200	3.10	107.00	0.50	107.50	107.76	-0.26	2.12	108.36	4.09	4.09	0.31	217.72	0.38
A.4.1 - A.4.2	22	Tr 200	3.10	106.75	0.64	107.39	107.51	-0.12	1.33	107.85	2.99	2.94	0.43	104.60	0.46
A.4.1 - A.4.2	21	Tr 200	3.10	106.50	0.64	107.14	107.26	-0.12	1.33	107.60	2.99	2.94	0.43	104.60	0.46
A.4.1 - A.4.2	20	Tr 200	3.10	106.25	0.64	106.89	107.01	-0.12	1.33	107.35	2.99	2.94	0.43	104.42	0.46
A.4.1 - A.4.2	19	Tr 200	3.10	106.00	0.64	106.64	106.76	-0.12	1.32	107.10	2.98	2.94	0.43	104.10	0.46
A.4.1 - A.4.2	18.5	Tr 200	3.10												
A.4.1 - A.4.2	18	Tr 200	3.10	103.04	1.21	104.25	103.69	0.56	0.31	104.30	0.99	0.95	0.85	9.19	0.84
A.4.1 - A.4.2	17	Tr 200	8.60	102.59	1.14	103.73	103.74	-0.01	0.97	104.17	2.96	2.85	0.79	83.37	0.80
A.4.1 - A.4.2	16	Tr 200	8.60	102.14	0.93	103.07	103.29	-0.22	1.43	103.82	3.85	3.81	0.61	154.16	0.67
A.4.1 - A.4.2	15	Tr 200	8.60	101.69	0.97	102.66	102.84	-0.18	1.32	103.34	3.65	3.59	0.65	136.01	0.70
A.4.1 - A.4.2	14	Tr 200	8.60	101.24	0.96	102.20	102.39	-0.19	1.35	102.90	3.71	3.65	0.64	140.74	0.69
A.4.1 - A.4.2	13	Tr 200	8.60	100.79	0.96	101.75	101.94	-0.19	1.35	102.45	3.71	3.66	0.64	141.28	0.69
A.4.1 - A.4.2	12	Tr 200	8.60	100.34	0.96	101.30	101.49	-0.19	1.35	102.00	3.71	3.66	0.64	141.28	0.69
A.4.1 - A.4.2	11	Tr 200	8.60	99.89	0.96	100.85	101.04	-0.19	1.35	101.54	3.71	3.66	0.64	141.28	0.69
A.4.1 - A.4.2	10	Tr 200	8.60	99.44	0.96	100.39	100.59	-0.20	1.35	101.09	3.71	3.66	0.64	141.28	0.69
A.4.1 - A.4.2	9	Tr 200	8.60	98.99	0.96	99.94	100.14	-0.20	1.35	100.64	3.71	3.66	0.64	141.31	0.69
A.4.1 - A.4.2	8	Tr 200	8.60	98.54	0.96	99.49	99.68	-0.19	1.35	100.19	3.71	3.66	0.64	141.31	0.69
A.4.1 - A.4.2	7	Tr 200	8.60	98.31	0.96	99.27	99.46	-0.19	1.35	99.97	3.71	3.66	0.64	141.31	0.69
A.4.1 - A.4.2	6.5	Tr 200	8.60												
A.4.1 - A.4.2	6	Tr 200	8.60	96.99	0.53	97.52	98.14	-0.62	3.96	100.80	8.02	8.02	0.36	799.58	0.42
A.4.1 - A.4.2	5	Tr 200	8.60	95.95	0.73	96.68	97.10	-0.42	2.28	98.11	5.29	5.29	0.46	320.84	0.55
A.4.1 - A.4.2	4	Tr 200	8.60	94.91	0.74	95.65	96.06	-0.41	2.24	97.04	5.22	5.22	0.46	311.40	0.55
A.4.1 - A.4.2	3	Tr 200	8.60	93.88	0.74	94.61	95.02	-0.41	2.24	96.00	5.22	5.22	0.46	311.40	0.55
A.4.1 - A.4.2	2	Tr 200	8.60	92.84	0.74	93.58	93.99	-0.41	2.24	94.97	5.22	5.22	0.46	311.98	0.55
A.4.1 - A.4.2	1	Tr 200	8.60	92.64	0.74	93.38	93.79	-0.41	2.24	94.77	5.22	5.22	0.46	311.93	0.55
A.4.1 - A.4.2	0.3	Tr 200	8.60	91.60	0.61	92.21	92.52	-0.31	3.16	93.50	5.02	5.02	0.25	353.61	0.26
A.4.1 - A.4.2	0.2	Tr 200	8.60	90.96	0.72	91.68	91.86	-0.18	1.79	92.25	3.35	3.35	0.35	140.74	0.36
A.4.1 - A.4.2	0.1	Tr 200	8.60	90.37	0.26	90.63	90.80	-0.17	2.59	91.26	3.53	3.53	0.19	191.49	0.19





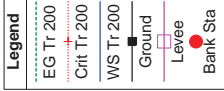
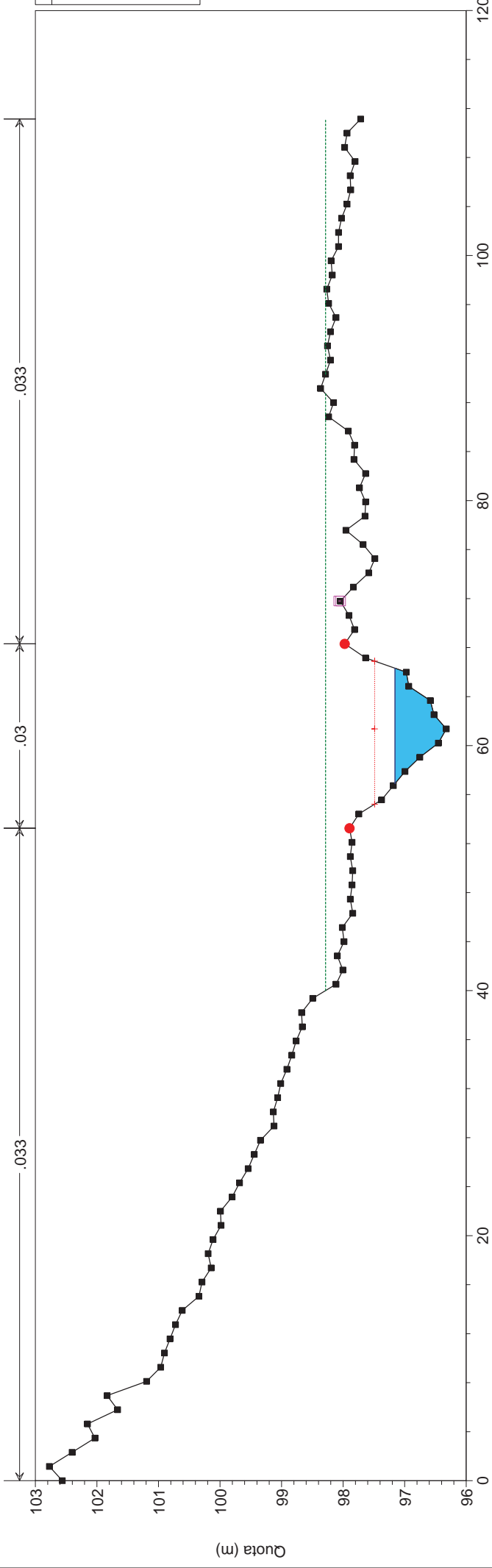
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Sa Ena De Su Illis



Legend
EG Tr 200
WS Tr 200
Crit Tr 200
Ground
Left Levee
Right Levee

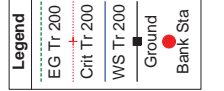
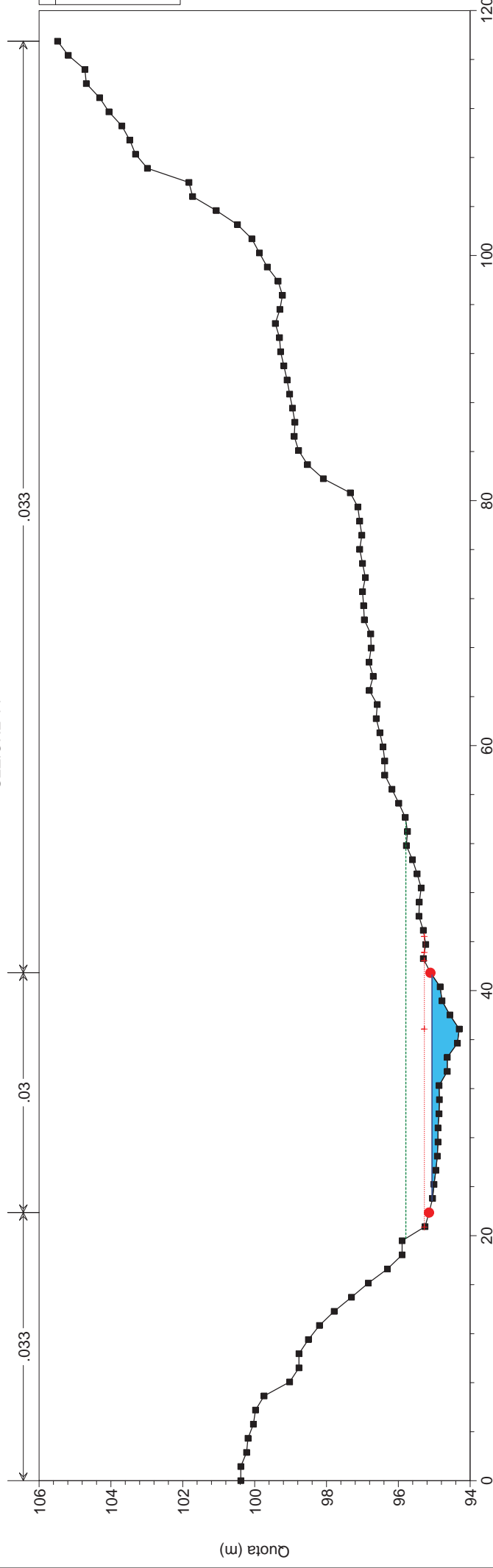
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Sa Ena De Su Illis

SEZIONE 15



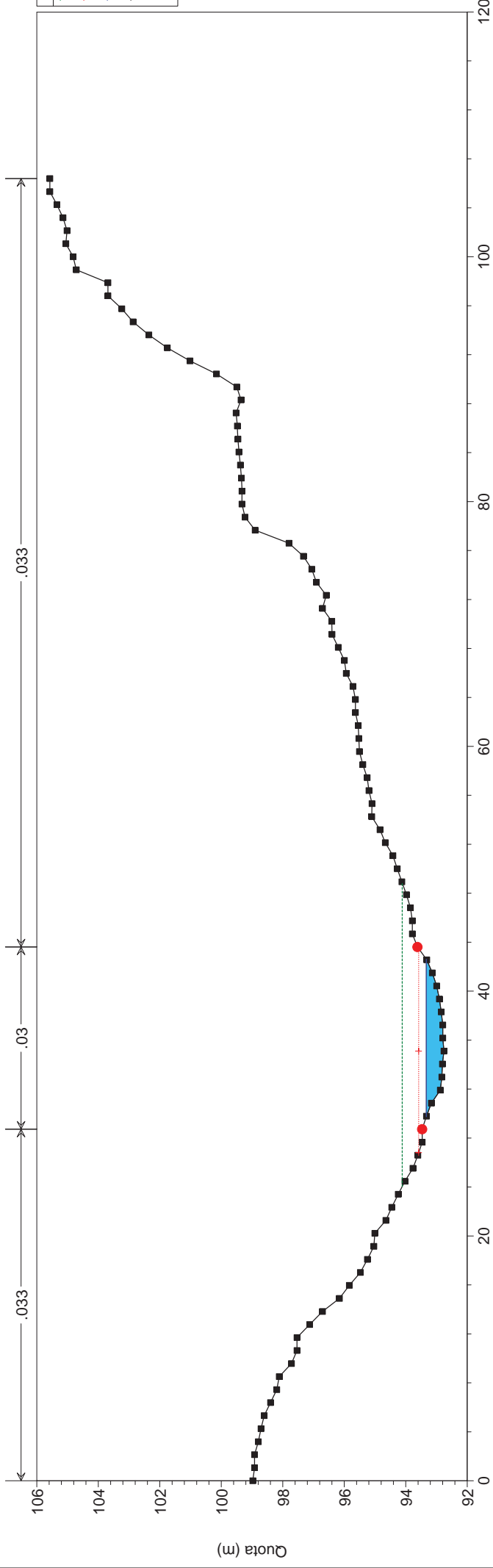
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Sa Ena De Su Illis

SEZIONE 14



OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Sa Ena De Su Illis

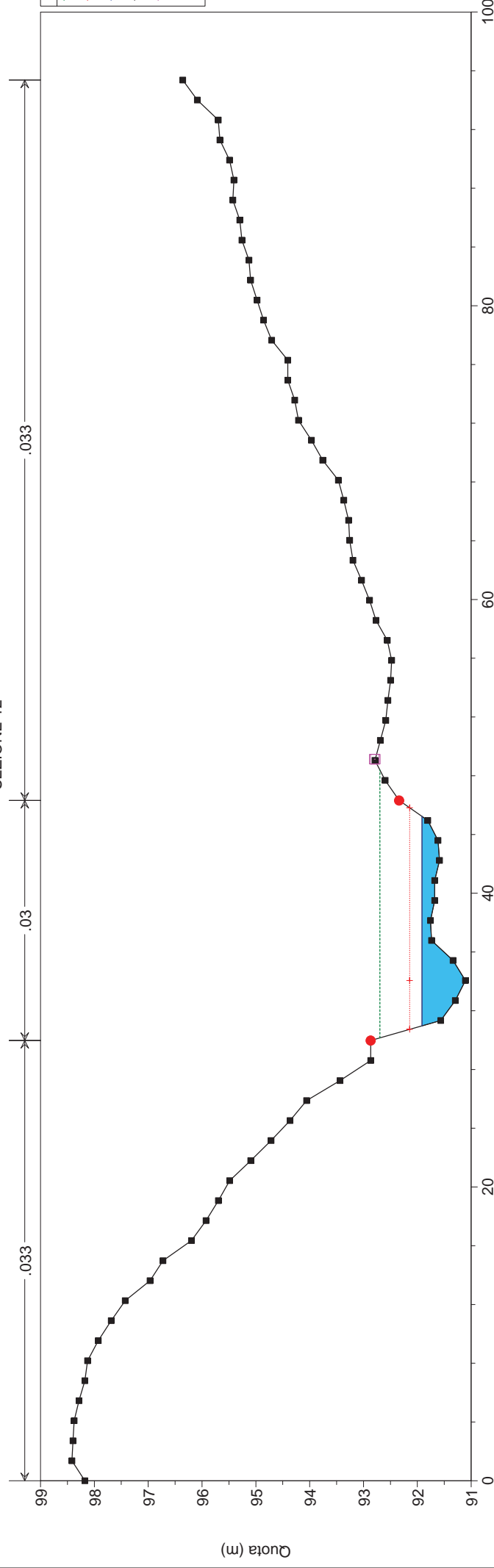
SEZIONE 13



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Sa Ena De Su Illis

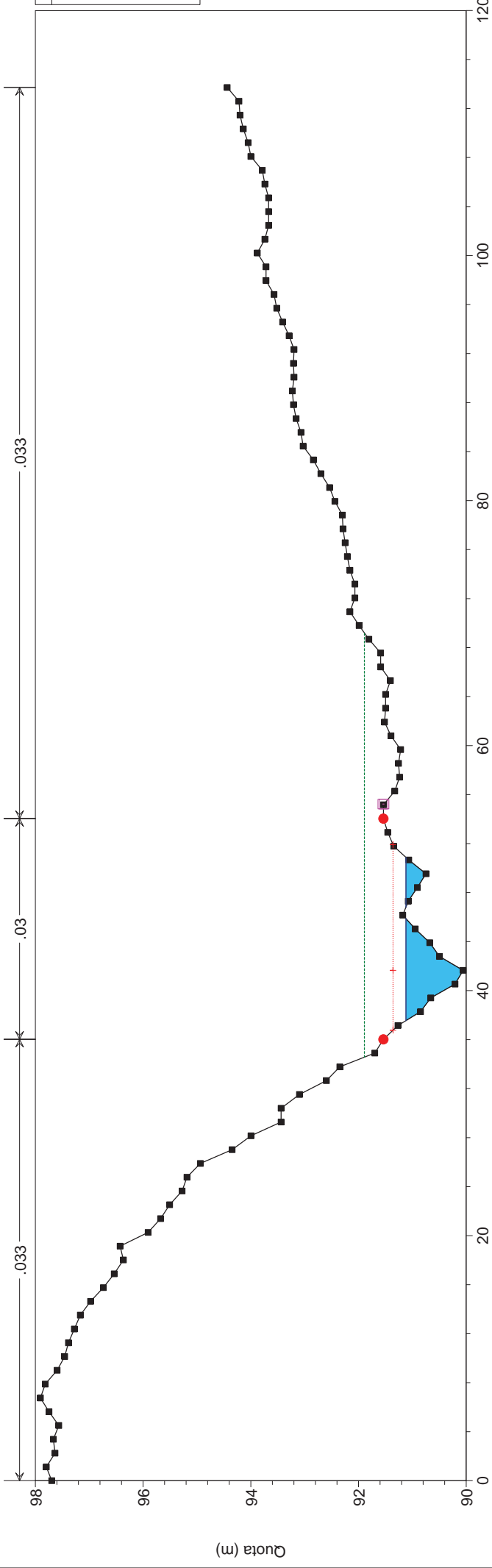
SEZIONE 12



Progressiva (m)

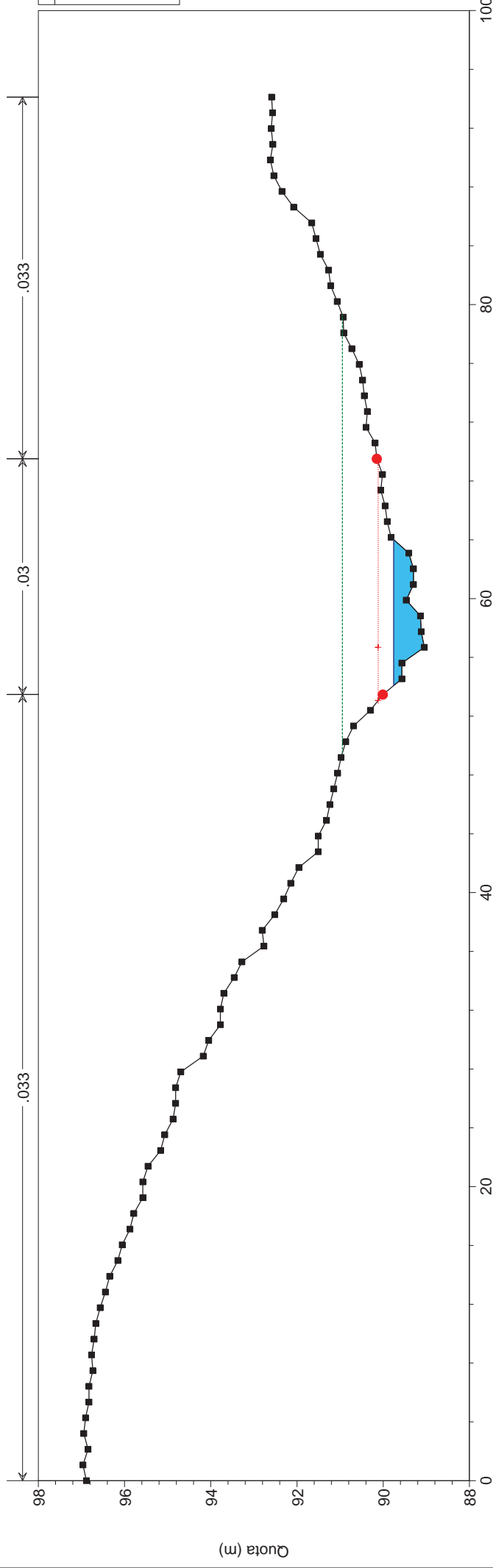
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Sa Ena De Su Illis

SEZIONE 11

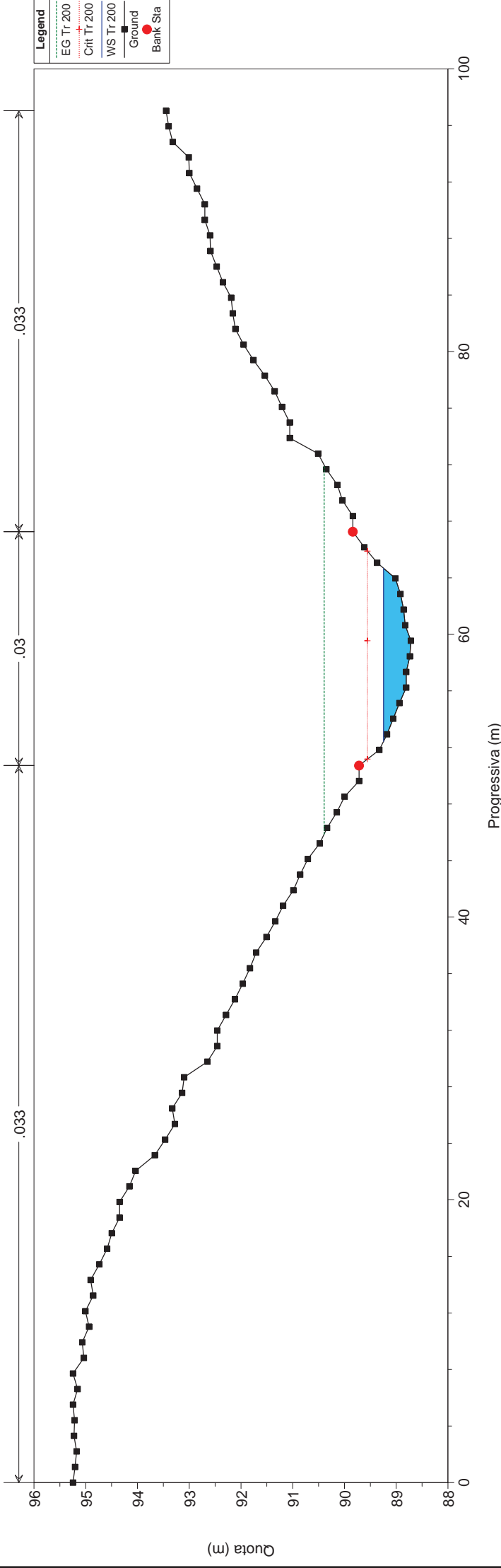


OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Sa Ena De Su Illis

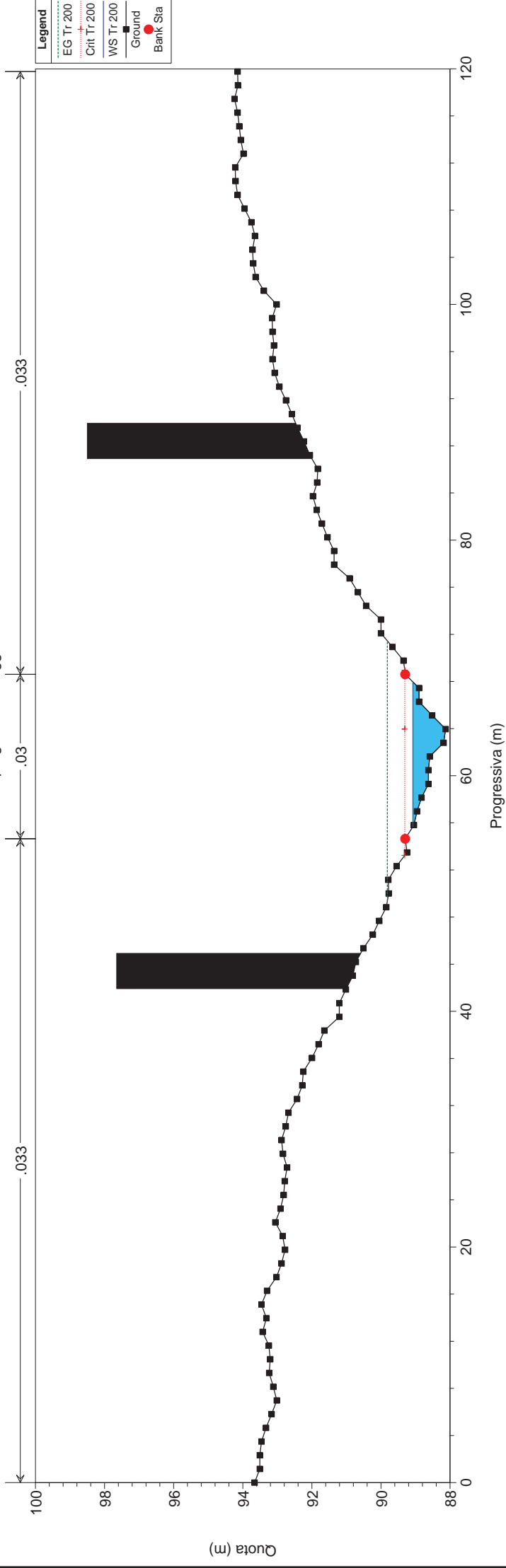
SEZIONE 10



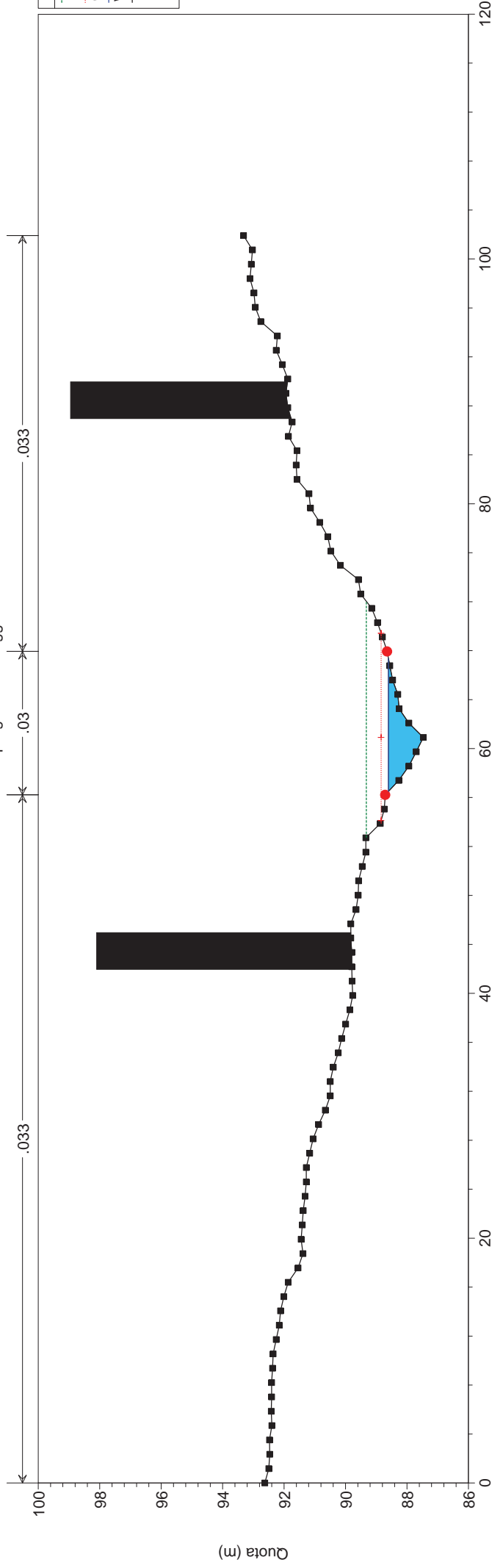
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Sa Ena De Su Illis
SEZIONE 9



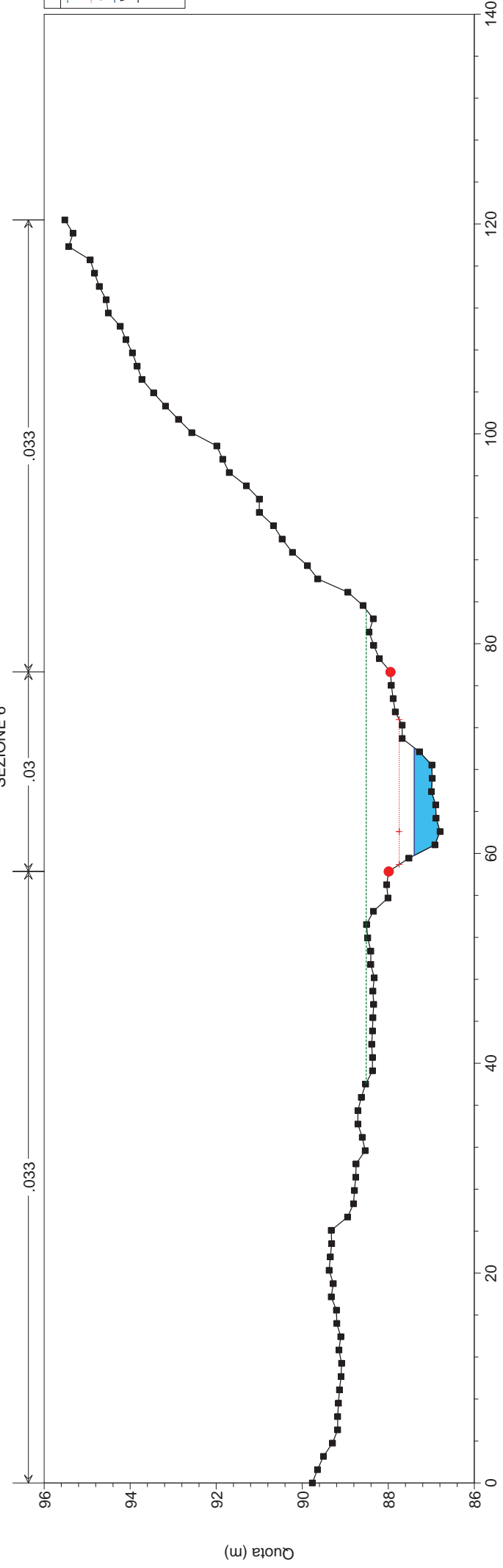
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Sa Ena De Su Illis
SEZIONE 8 - Tracciato di progetto - Carreggiata Sud



OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Sa Ena De Su Illis
SEZIONE 7 - Tracciato di progetto - Carreggiata Nord

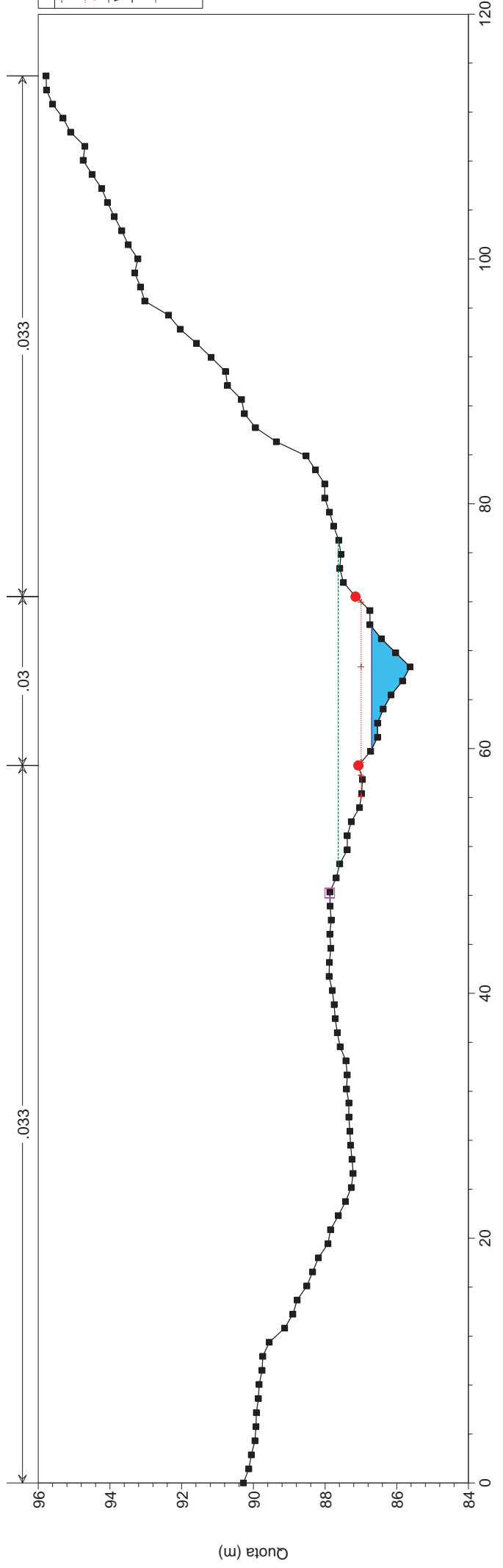


OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Sa Ena De Su Illis
SEZIONE 6



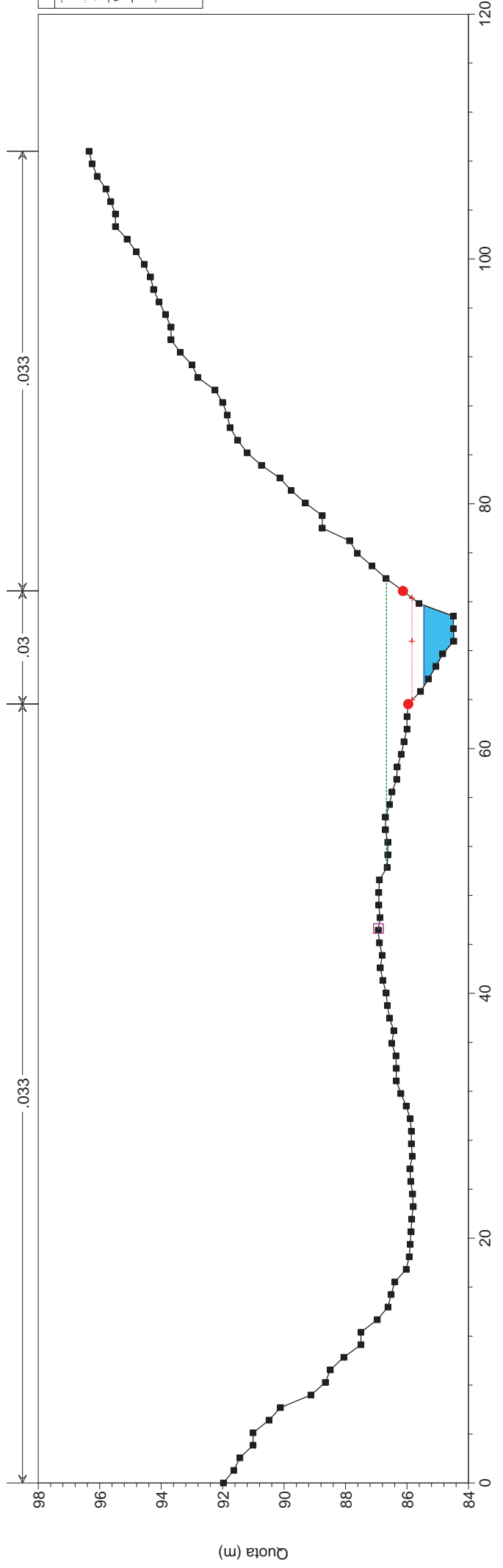
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Sa Ena De Su Illis

SEZIONE 5



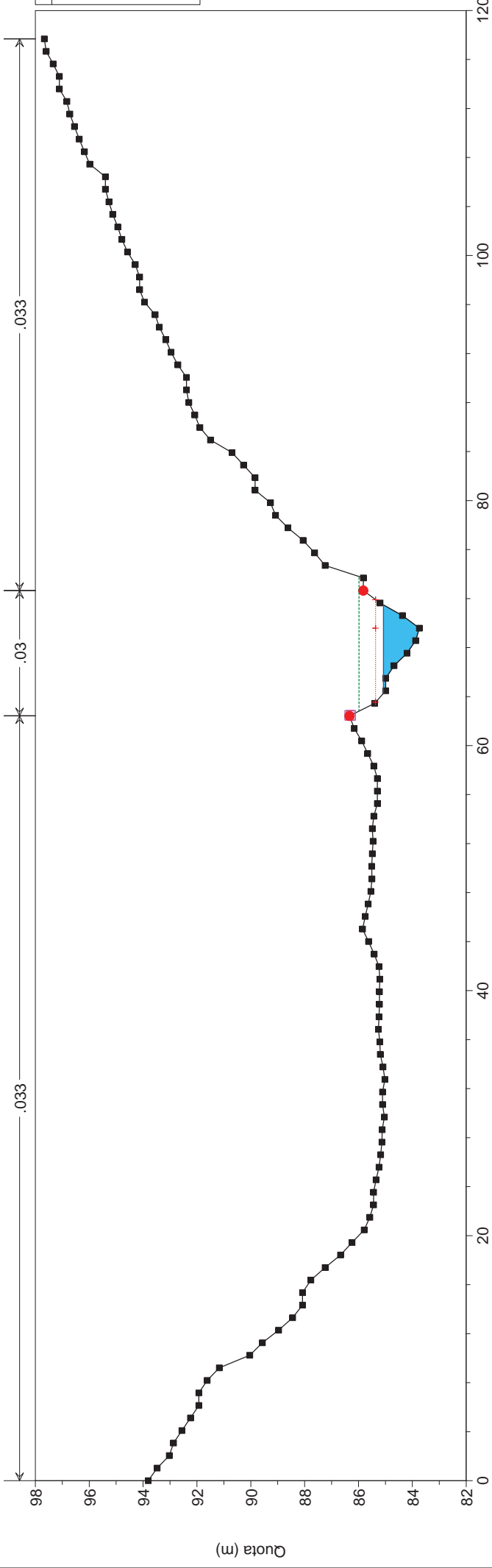
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Sa Ena De Su Illis

SEZIONE 4



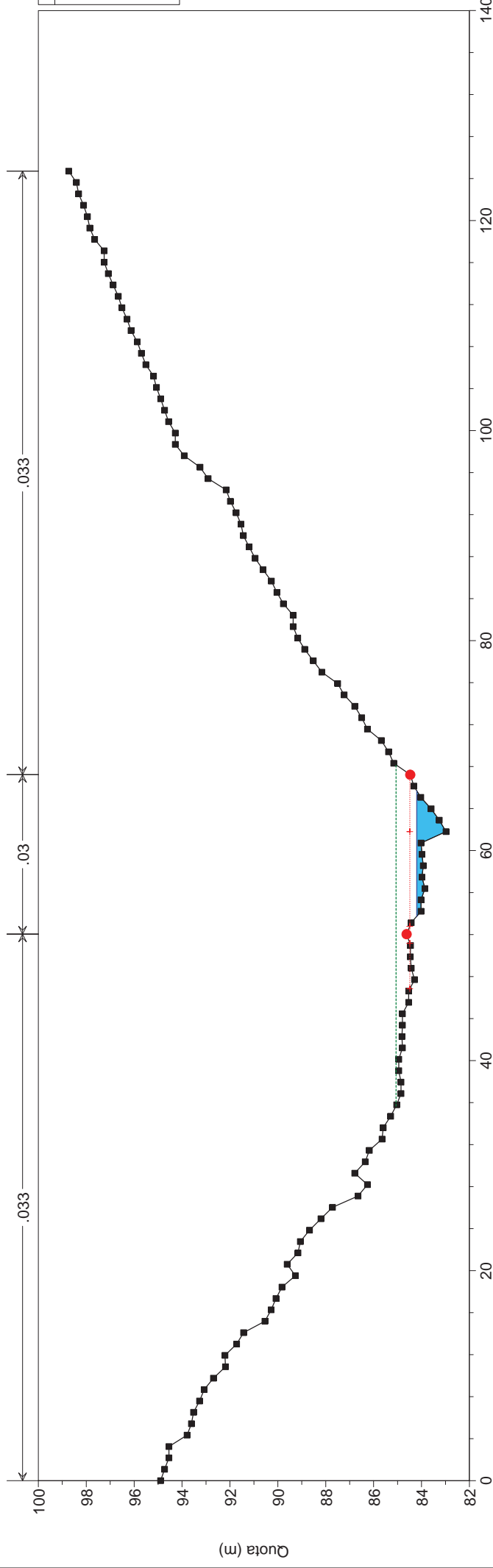
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Sa Ena De Su Illis

SEZIONE 3



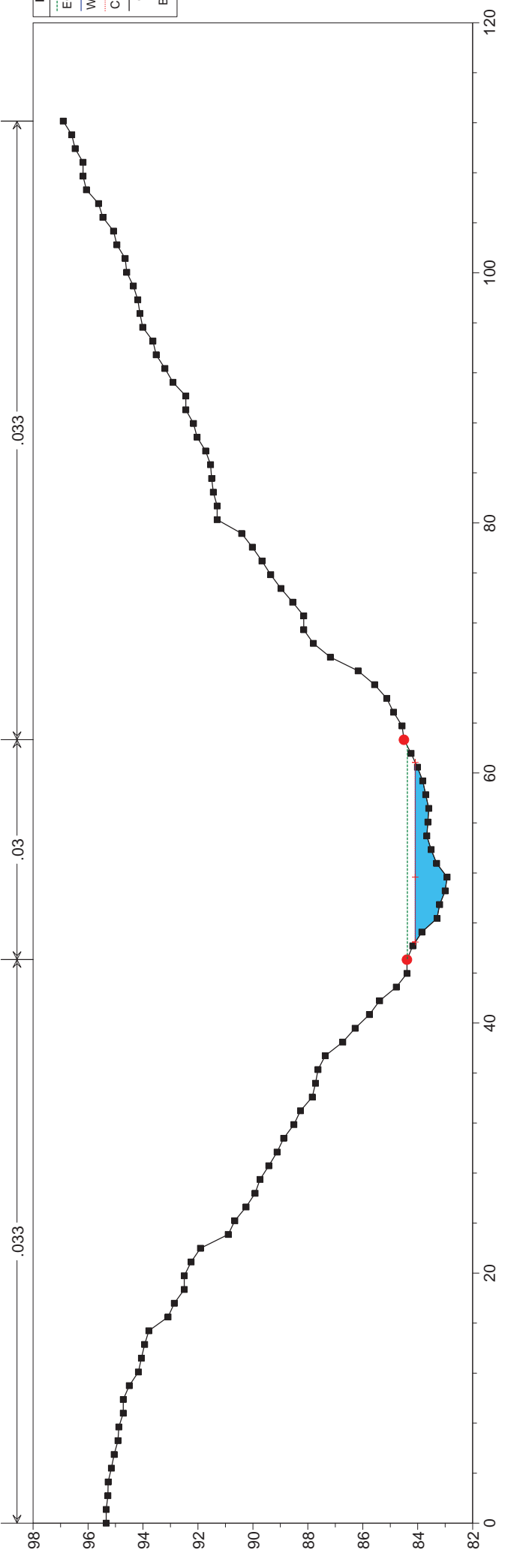
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Sa Ena De Su Illis

SEZIONE 2



OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Sa Ena De Su Illis

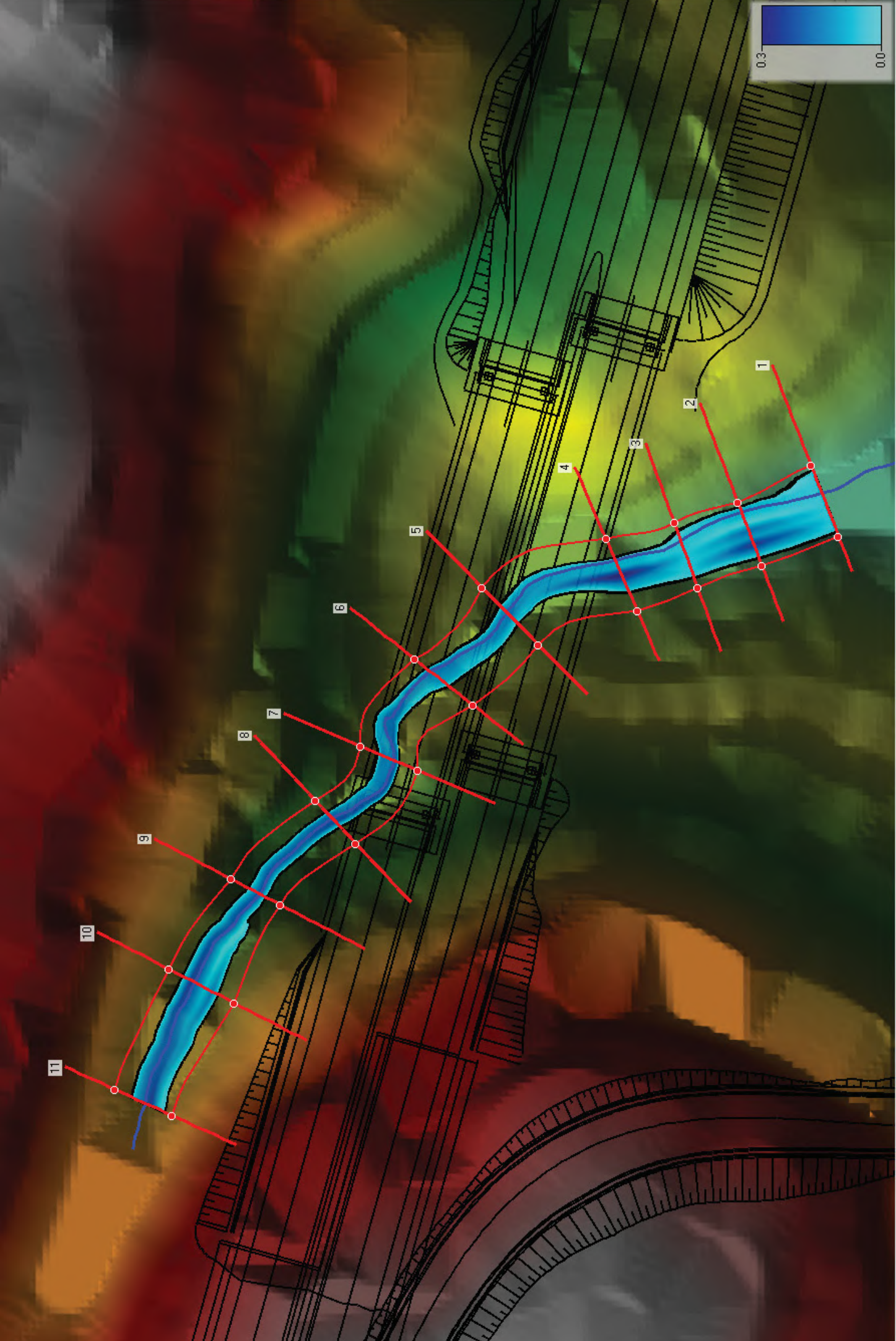
SEZIONE 1

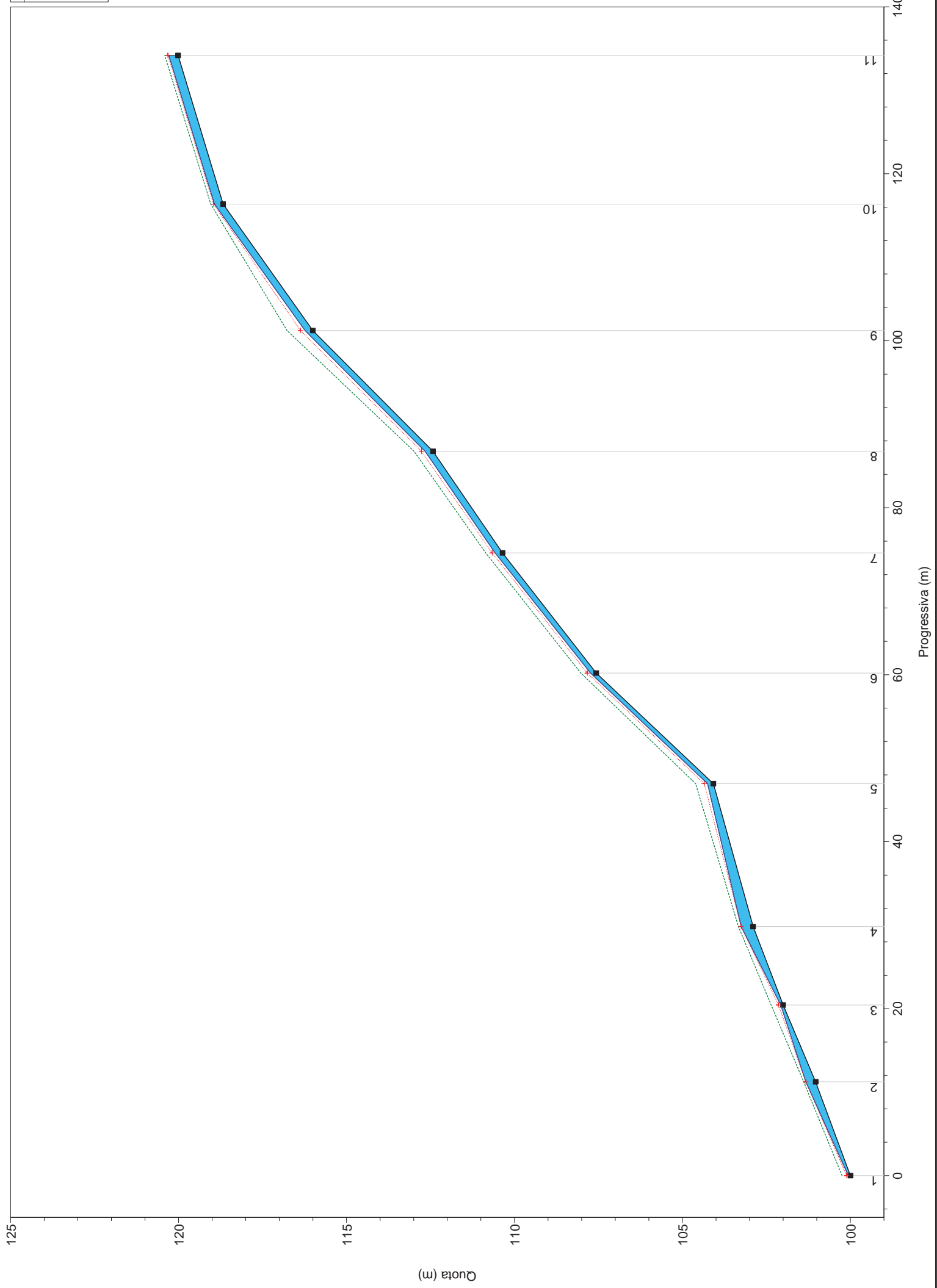
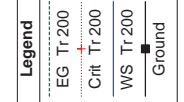


Legend

- EG Tr 200
- WS Tr 200
- Critt Tr 200
- Ground
- Bank Sta

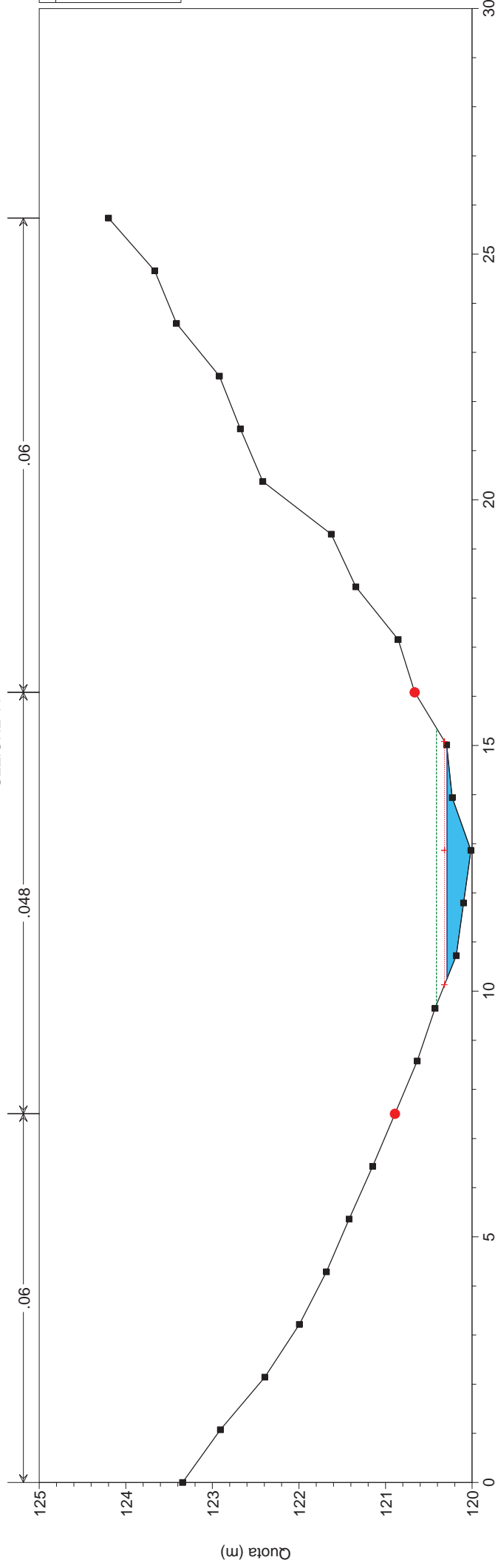
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch EI (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Diff	Froude # Chl	E.G. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Vel Total (m/s)	Hydr Radius C (m)	Shear Chan (N/m2)	Hydr Depth (m)
A.4.3	15	Tr 200	19.80	96.32	0.83	97.16	97.49	-0.33	2.25	98.29	4.71	4.71	0.44	257.39	0.45
A.4.3	14	Tr 200	19.80	94.31	0.76	95.06	95.27	-0.21	2.26	95.79	3.78	3.78	0.28	192.05	0.28
A.4.3	13	Tr 200	19.80	92.76	0.58	93.33	93.58	-0.25	2.00	94.11	3.92	3.92	0.39	185.67	0.39
A.4.3	12	Tr 200	19.80	91.11	0.81	91.91	92.14	-0.23	2.10	92.70	3.92	3.92	0.35	192.47	0.35
A.4.3	11	Tr 200	19.80	90.06	1.06	91.12	91.36	-0.24	1.94	91.89	3.89	3.89	0.40	181.33	0.41
A.4.3	10	Tr 200	19.80	89.05	0.71	89.76	90.12	-0.36	2.40	90.95	4.83	4.83	0.40	279.10	0.41
A.4.3	9	Tr 200	19.80	88.72	0.53	89.25	89.56	-0.31	2.60	90.39	4.74	4.74	0.34	284.98	0.34
A.4.3	8	Tr 200	19.80	88.13	0.95	89.08	89.31	-0.23	1.87	89.82	3.81	3.81	0.41	171.82	0.42
A.4.3	7	Tr 200	19.80	87.47	1.14	88.60	88.84	-0.24	1.73	89.33	3.76	3.76	0.47	160.57	0.48
A.4.3	6	Tr 200	19.80	86.80	0.60	87.40	87.74	-0.34	2.33	88.51	4.68	4.68	0.41	261.38	0.41
A.4.3	5	Tr 200	19.80	85.63	1.07	86.70	86.99	-0.29	2.01	87.63	4.28	4.28	0.45	211.01	0.46
A.4.3	4	Tr 200	19.80	84.48	0.97	85.45	85.83	-0.38	2.00	86.67	4.90	4.90	0.57	255.84	0.61
A.4.3	3	Tr 200	19.80	83.74	1.33	85.07	85.36	-0.29	1.67	85.98	4.23	4.23	0.60	187.35	0.65
A.4.3	2	Tr 200	19.80	82.98	1.22	84.20	84.49	-0.29	2.08	85.07	4.12	4.12	0.38	207.06	0.40
A.4.3	1.1667	Tr 200	19.80	82.94	1.13	84.07	84.13	-0.06	1.16	84.43	2.67	2.67	0.53	77.44	0.54
A.4.3	1	Tr 200	19.80	82.93	1.16	84.09	84.09	0.00	1.00	84.38	2.38	2.38	0.57	60.33	0.58





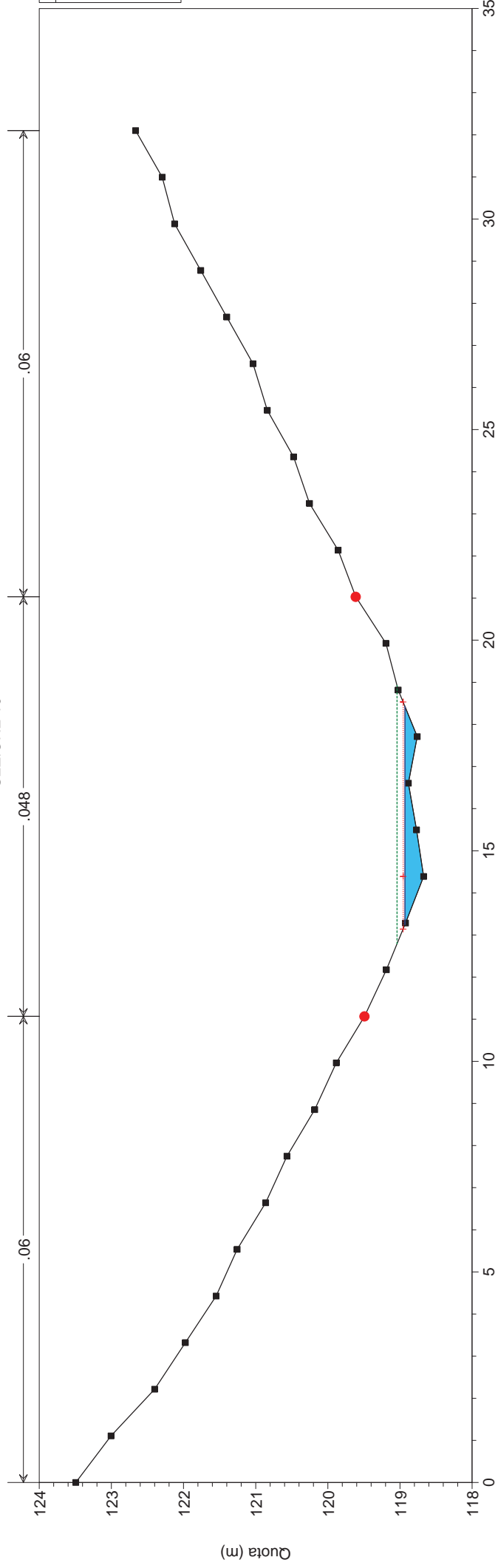
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - SDF

SEZIONE 11



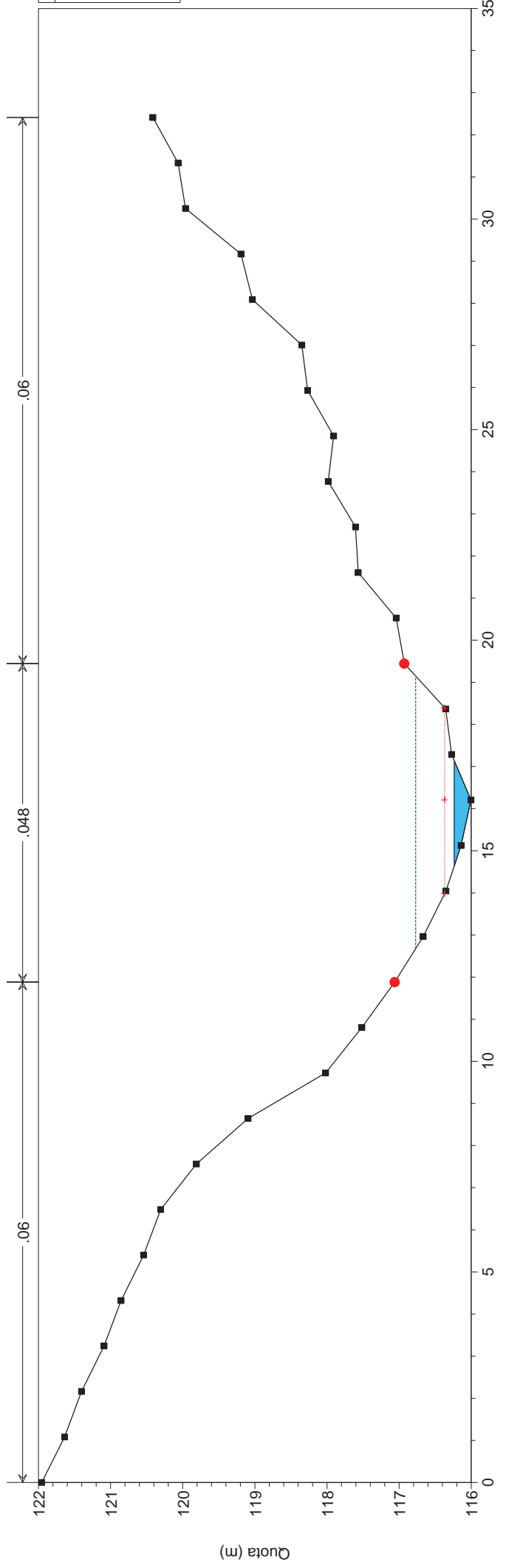
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - SDF

SEZIONE 10



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - SDF

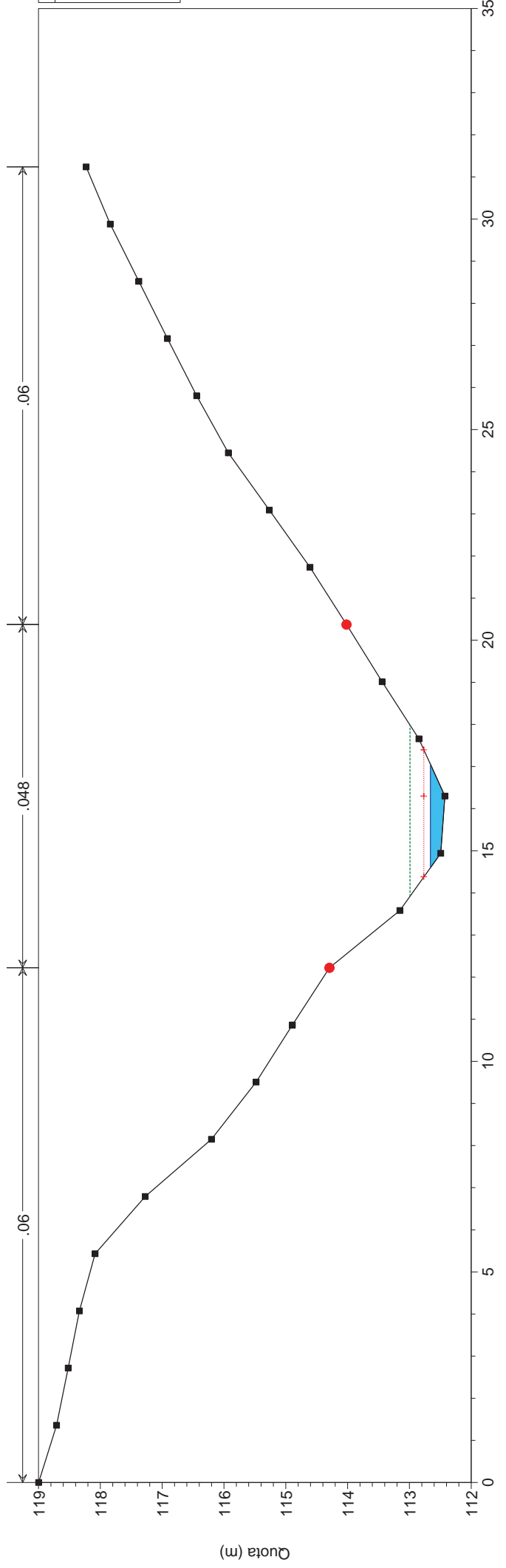
SEZIONE 9



Progressiva (m)

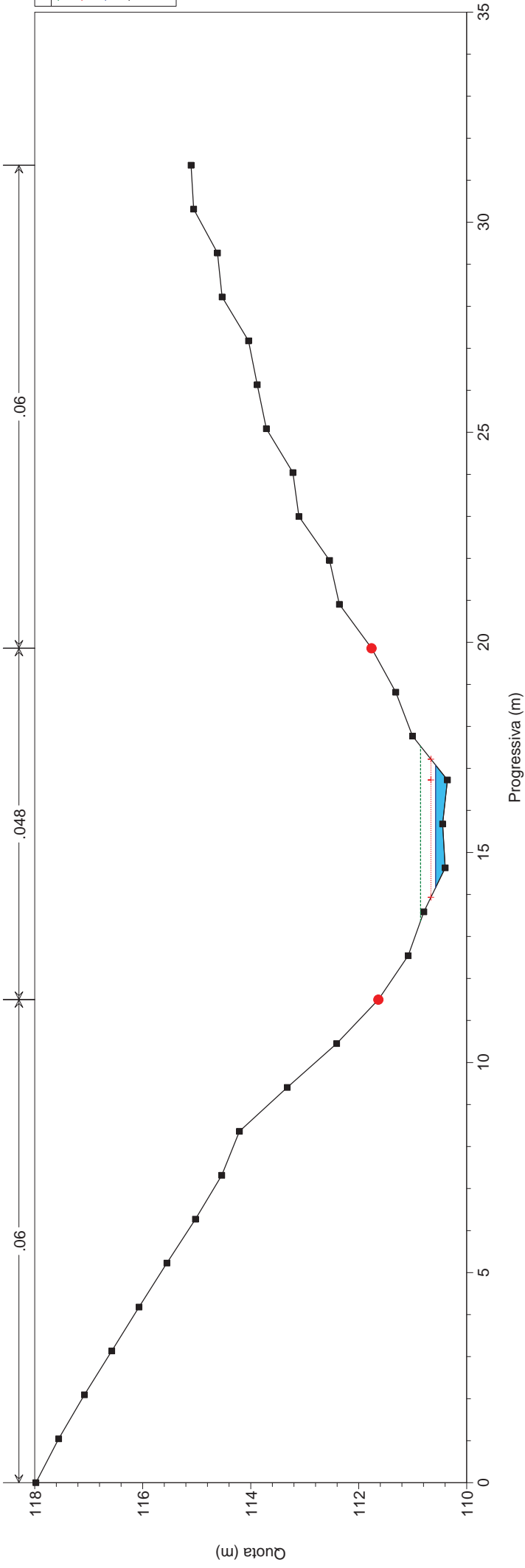
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - SDF

SEZIONE 8

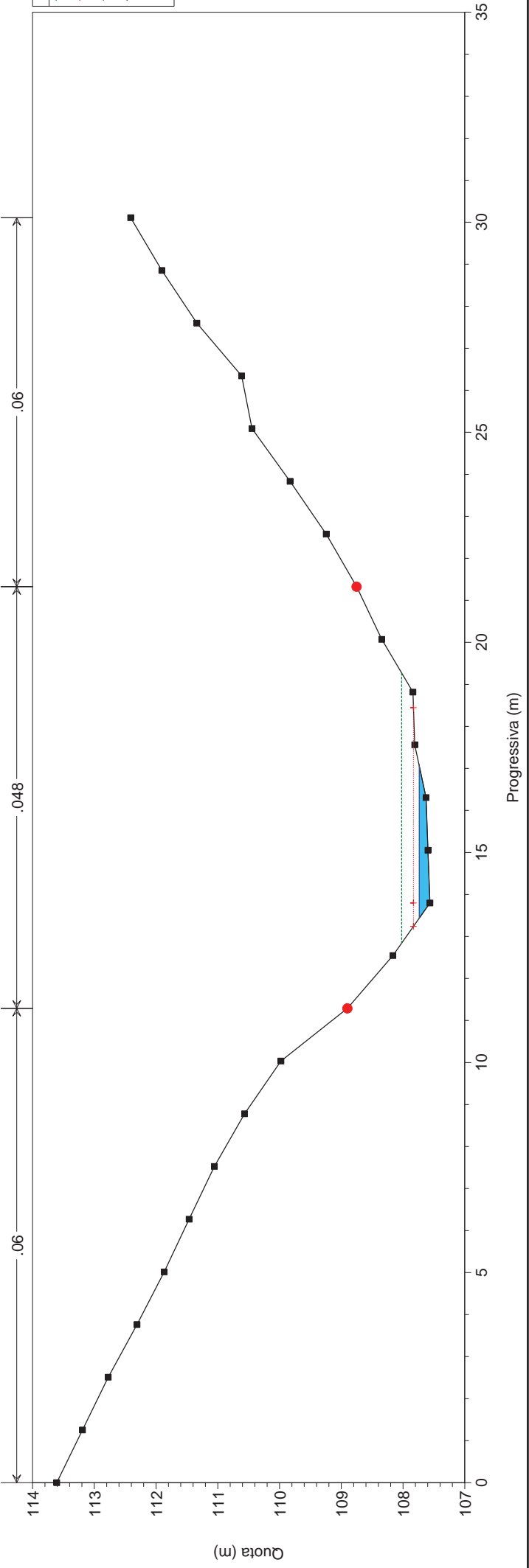


Progressiva (m)

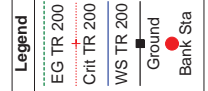
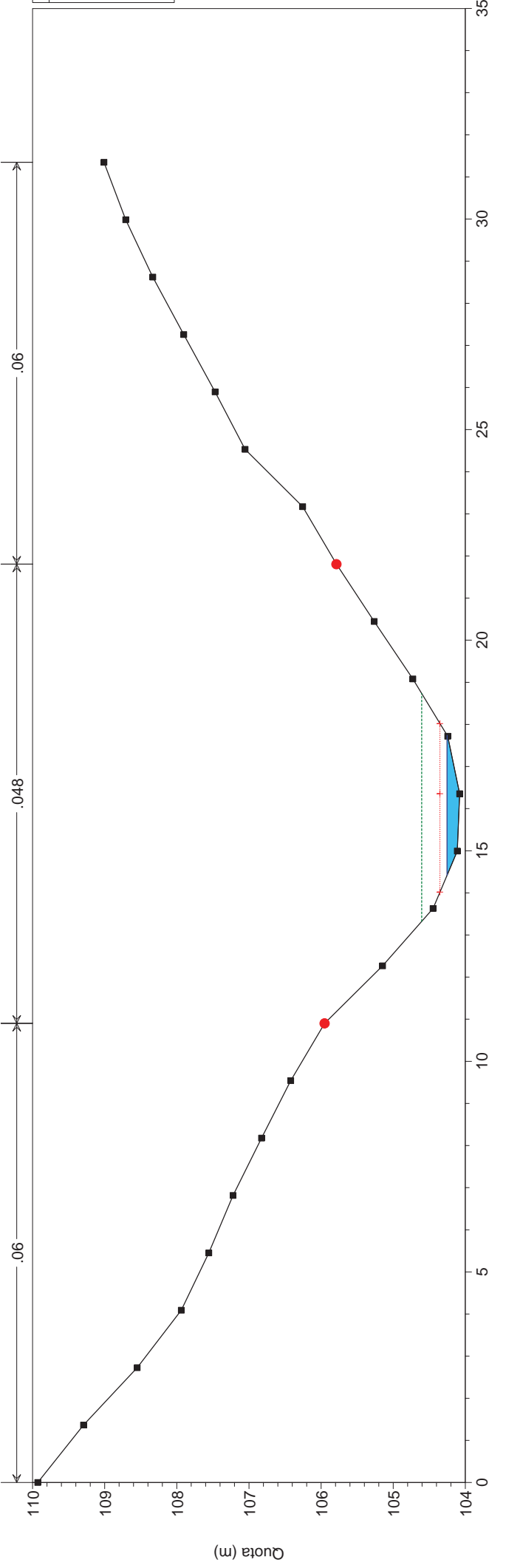
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - SDF
SEZIONE 7



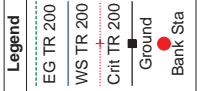
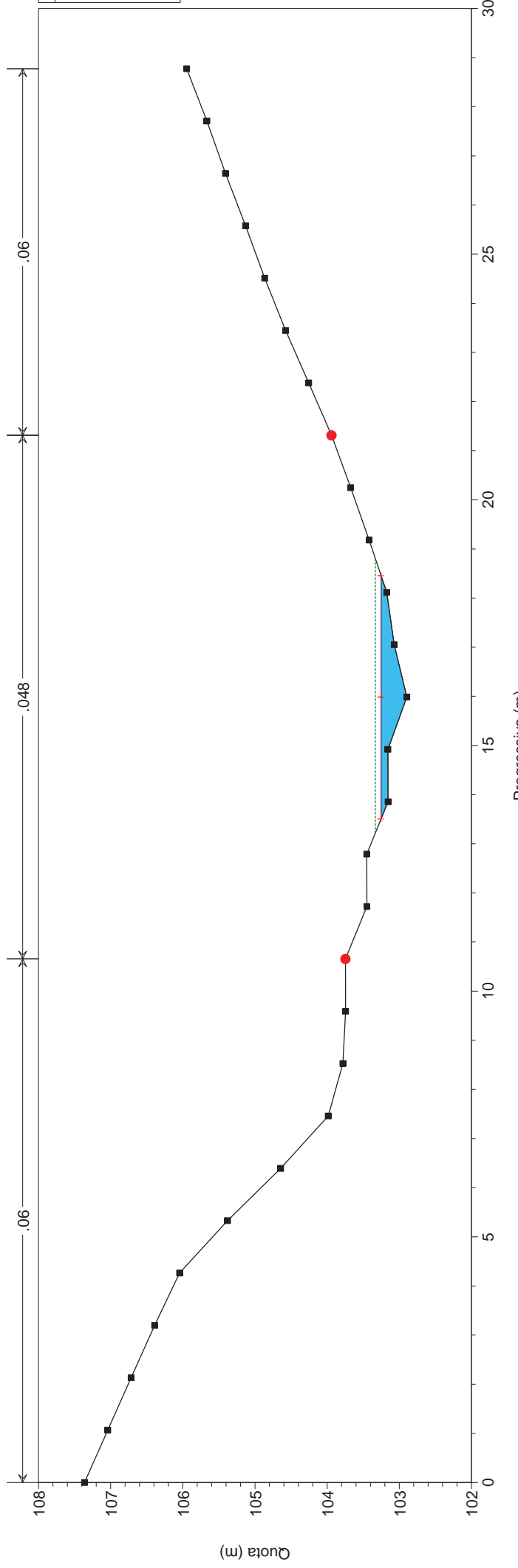
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - SDF
SEZIONE 6



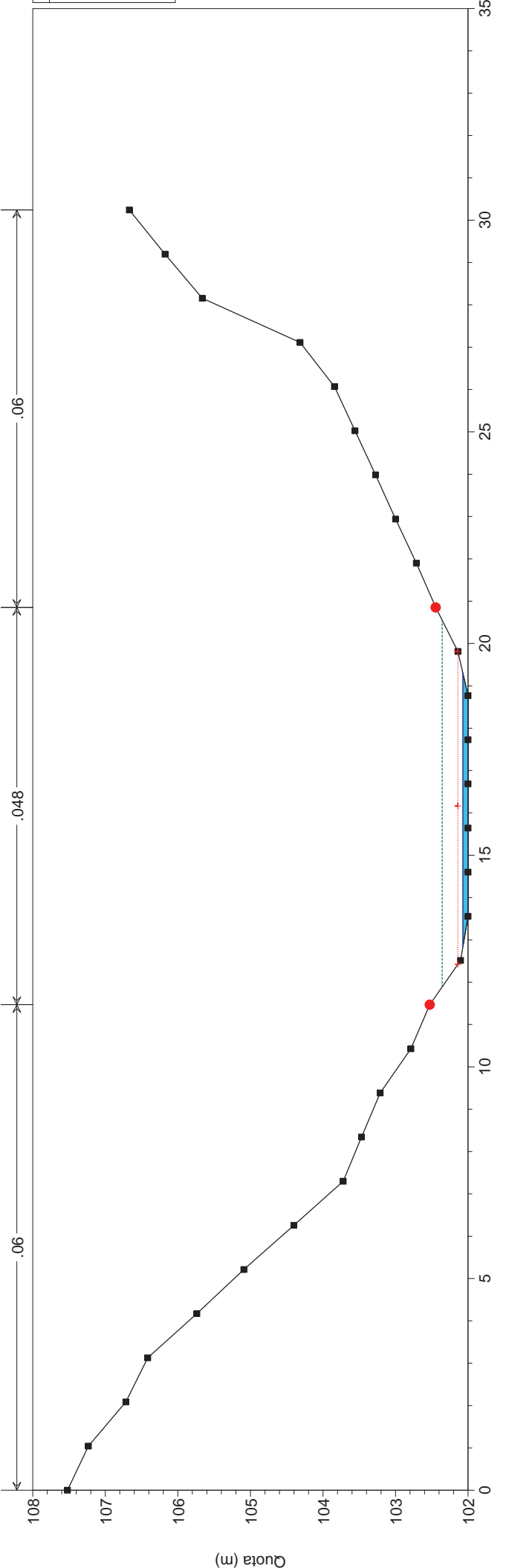
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - SDF
SEZIONE 5



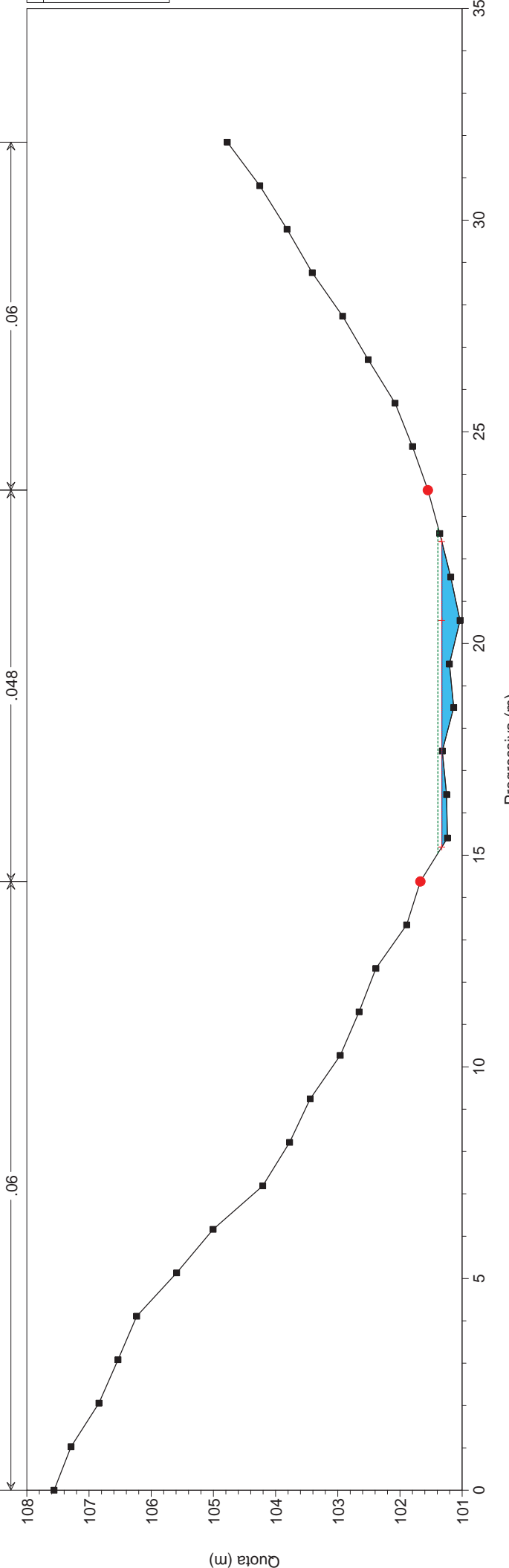
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - SDF
SEZIONE 4



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - SDF
SEZIONE 3



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - SDF
SEZIONE 2



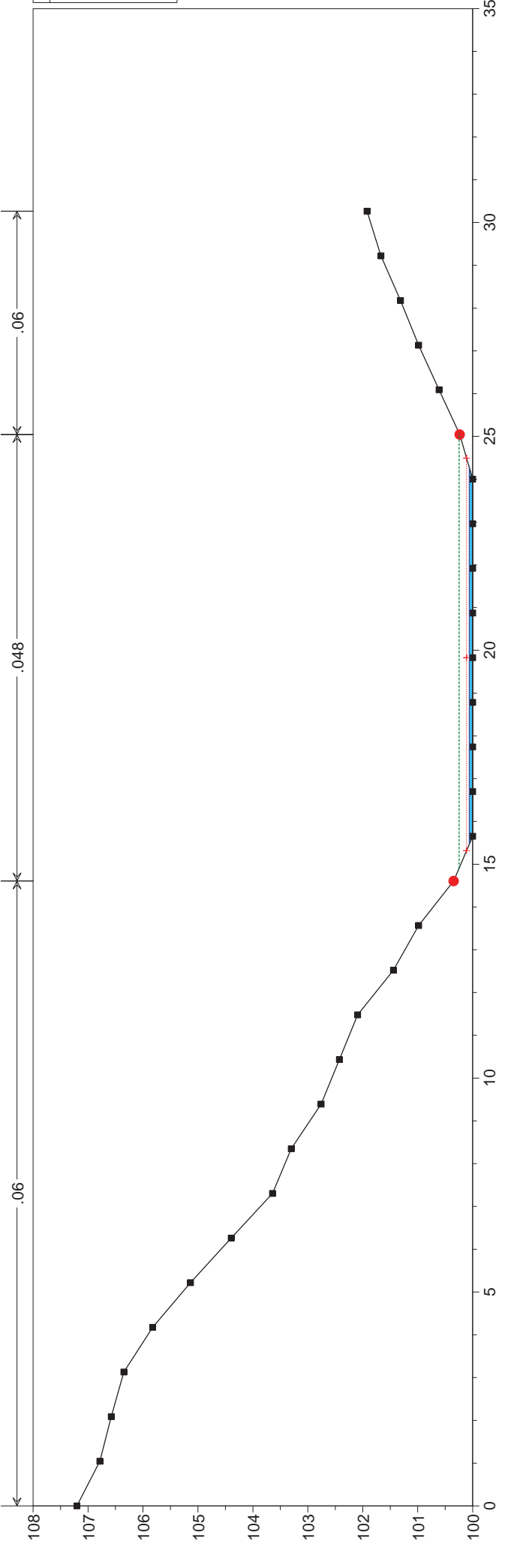
Legend

- EG TR 200
- Crit TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Crit TR 200
- Ground
- Bank Sta

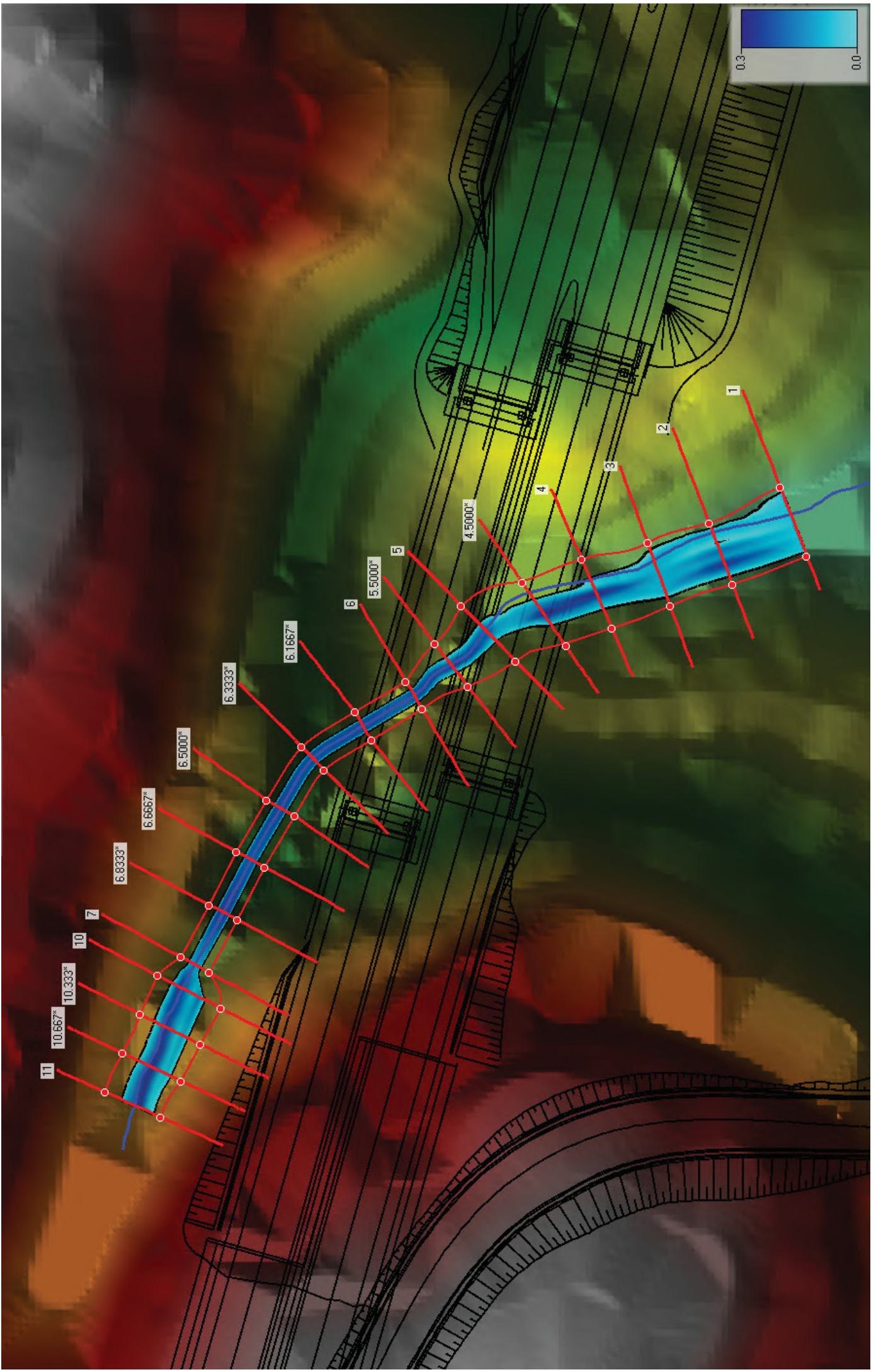
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - SDF
SEZIONE 1



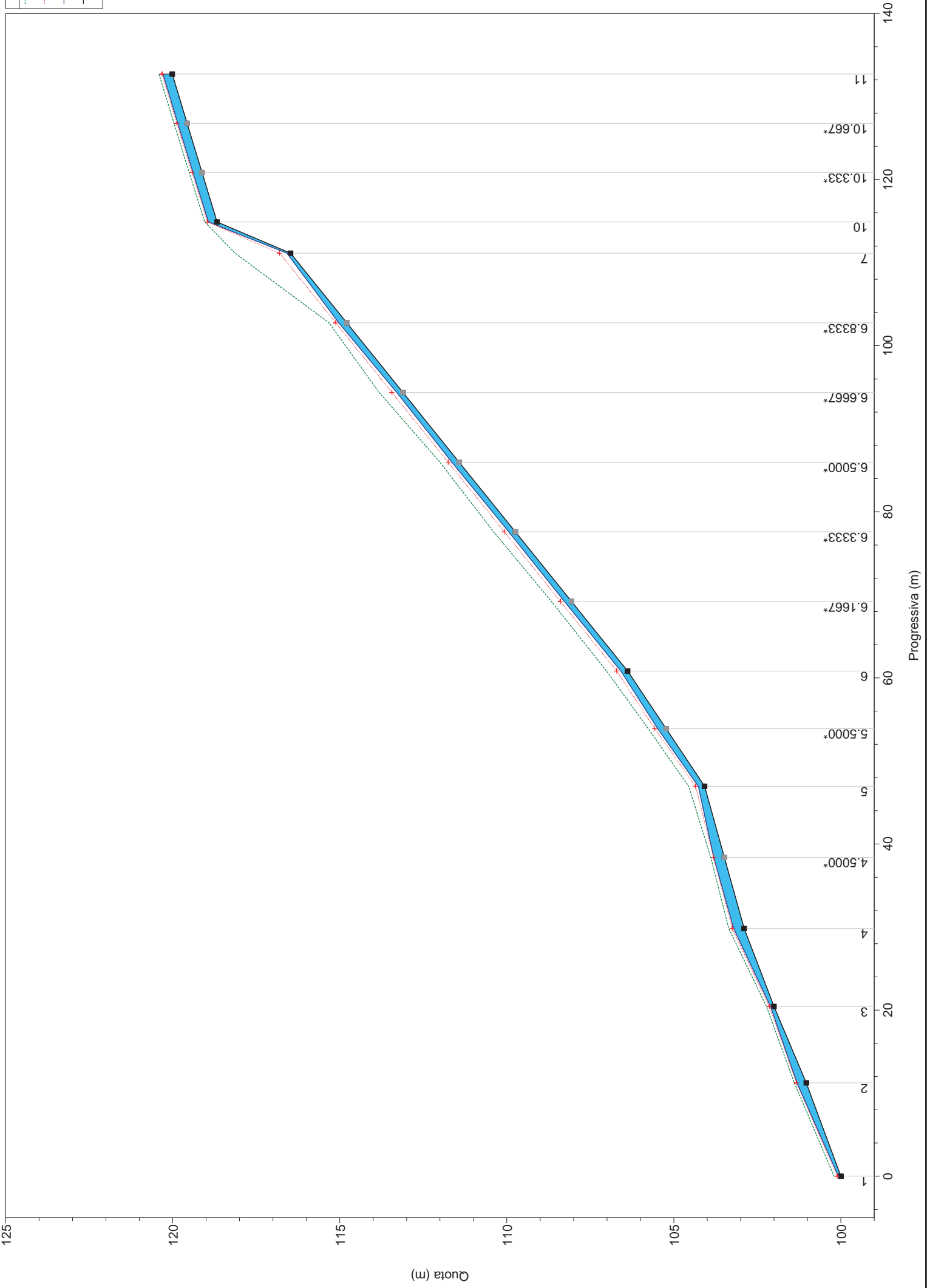
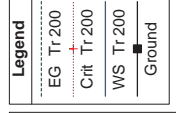
Legend

- EG TR 200
- Crit TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
A.5.1	11	TR 200	1.00	120.01	120.29	120.32	120.41	0.078092	1.55	0.65	4.69	1.33
A.5.1	10	TR 200	1.00	118.67	118.93	118.96	119.04	0.075482	1.47	0.68	5.19	1.29
A.5.1	9	TR 200	1.00	116.00	116.24	116.37	116.77	0.404139	3.24	0.31	2.51	2.95
A.5.1	8	TR 200	1.00	112.43	112.66	112.77	112.99	0.178089	2.54	0.39	2.47	2.03
A.5.1	7	TR 200	1.00	110.36	110.58	110.66	110.85	0.170004	2.34	0.43	2.92	1.95
A.5.1	6	TR 200	1.00	107.57	107.74	107.83	108.02	0.230533	2.37	0.42	3.62	2.21
A.5.1	5	TR 200	1.00	104.08	104.25	104.35	104.61	0.289241	2.63	0.38	3.32	2.48
A.5.1	4	TR 200	1.00	102.90	103.25	103.25	103.33	0.042424	1.26	0.80	4.95	1.00
A.5.1	3	TR 200	1.00	102.00	102.07	102.14	102.36	0.491713	2.37	0.42	6.48	2.96
A.5.1	2	TR 200	1.00	101.04	101.33	101.33	101.39	0.046272	1.11	0.90	7.21	1.00
A.5.1	1	TR 200	1.00	100.00	100.06	100.11	100.25	0.362875	1.91	0.52	8.80	2.50

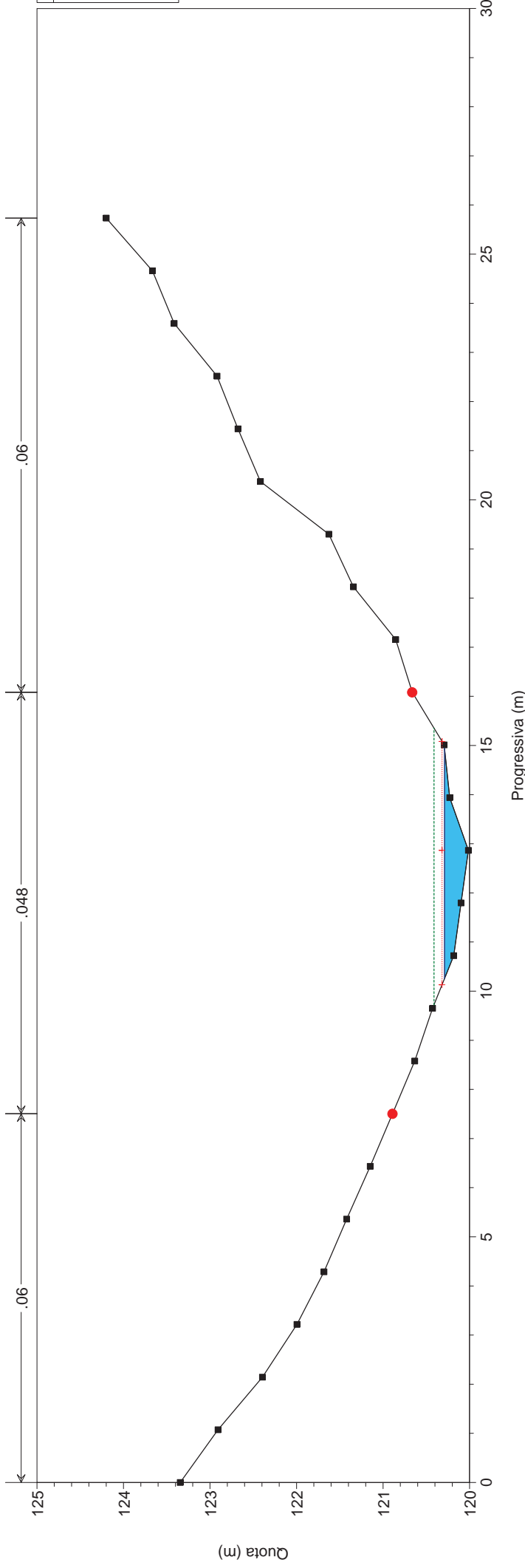


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO



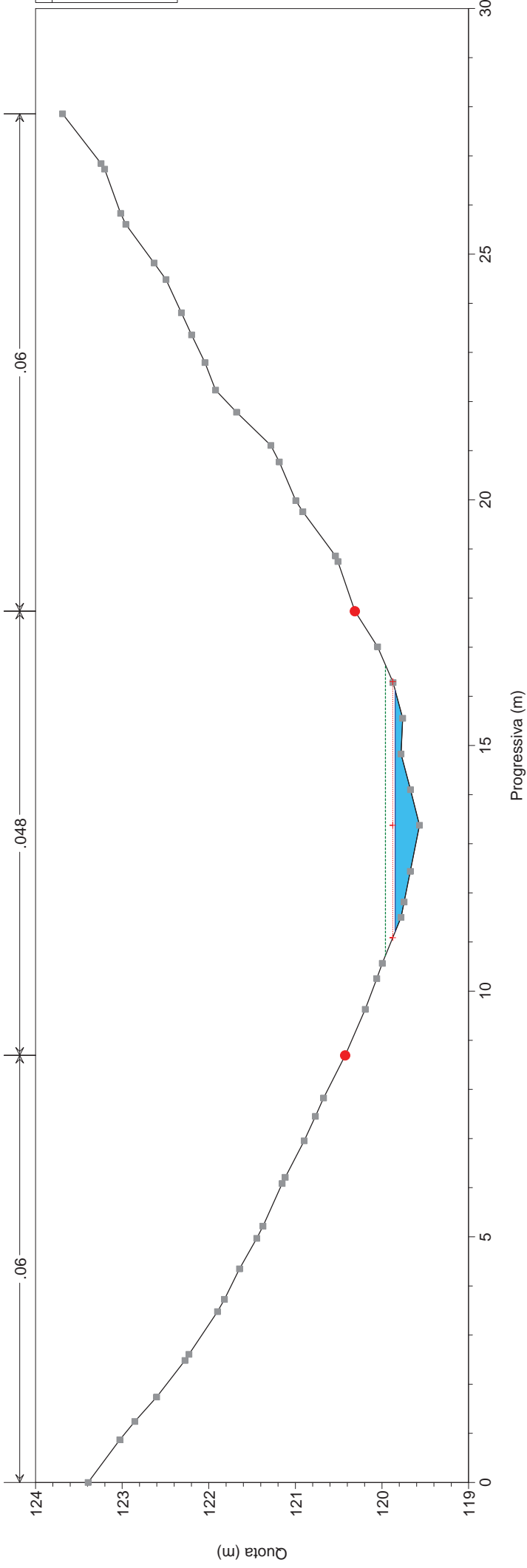
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO

SEZIONE 11



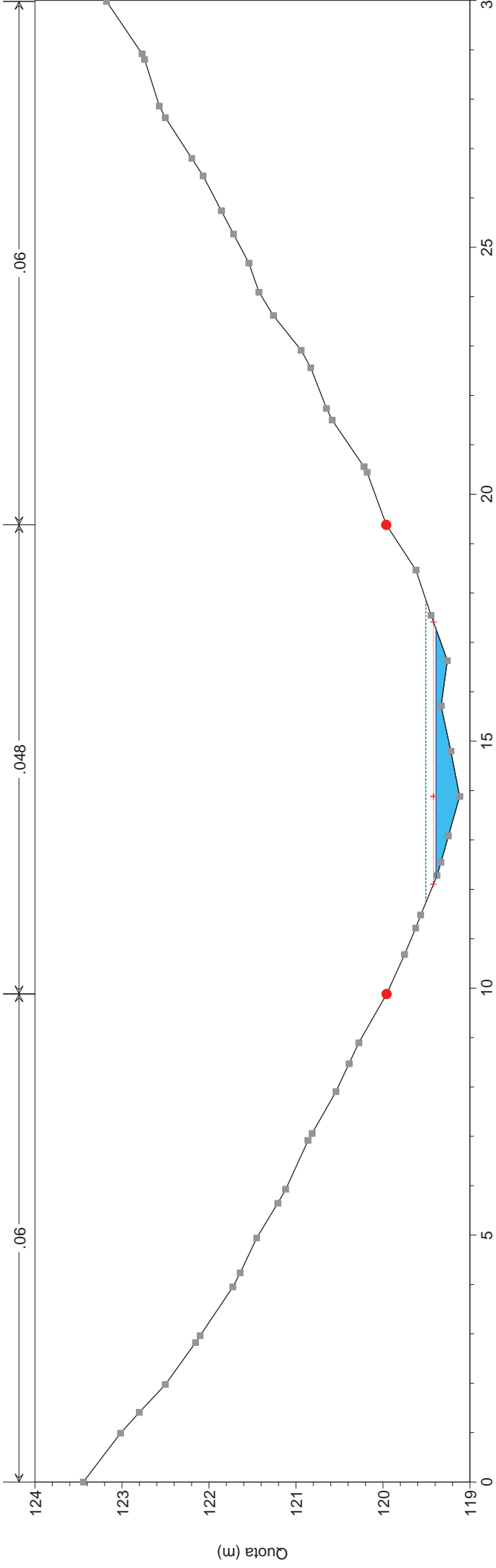
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO

SEZIONE 10.667*



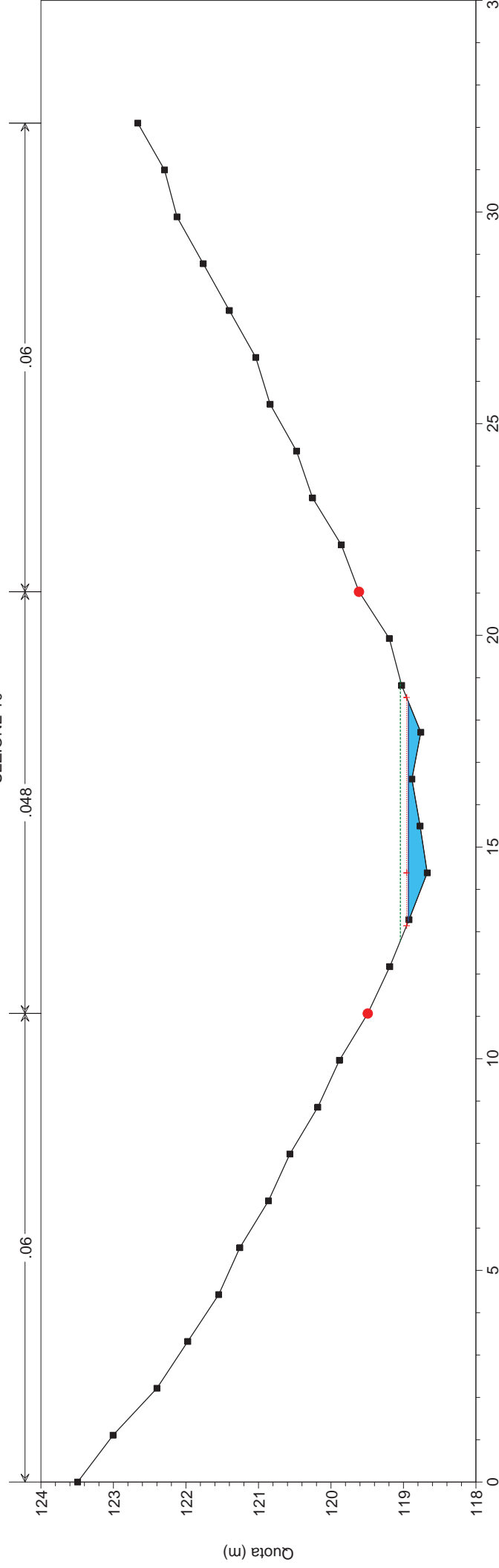
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO

SEZIONE 10.333*



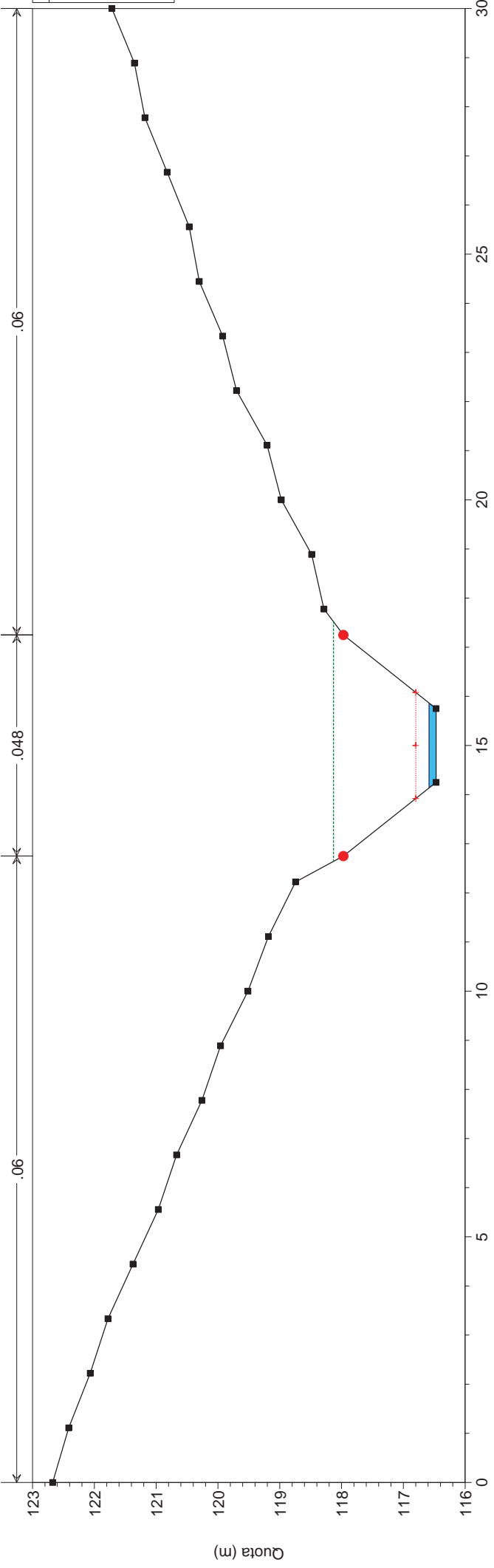
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO

SEZIONE 10



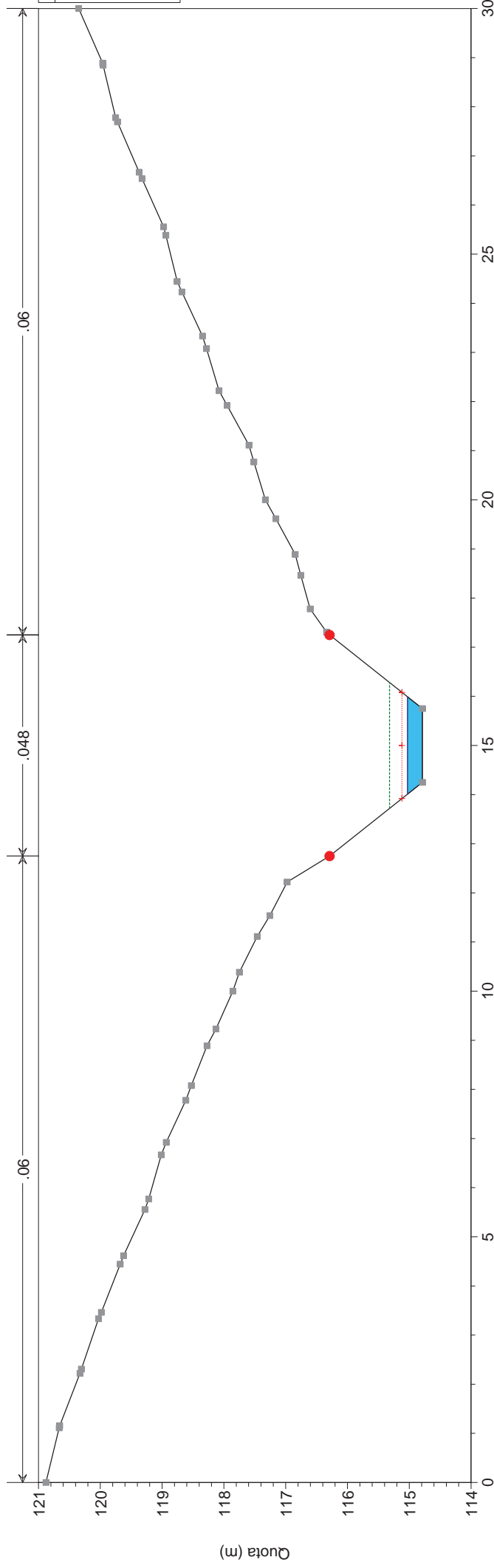
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO

SEZIONE 7



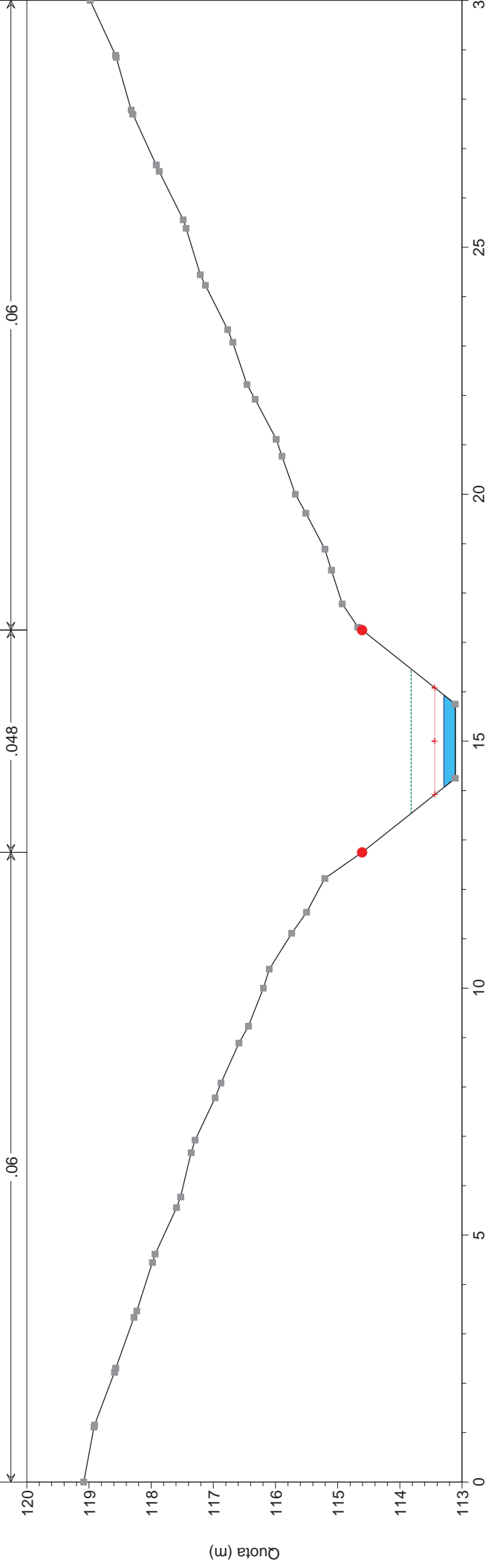
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO

SEZIONE 6.8333*



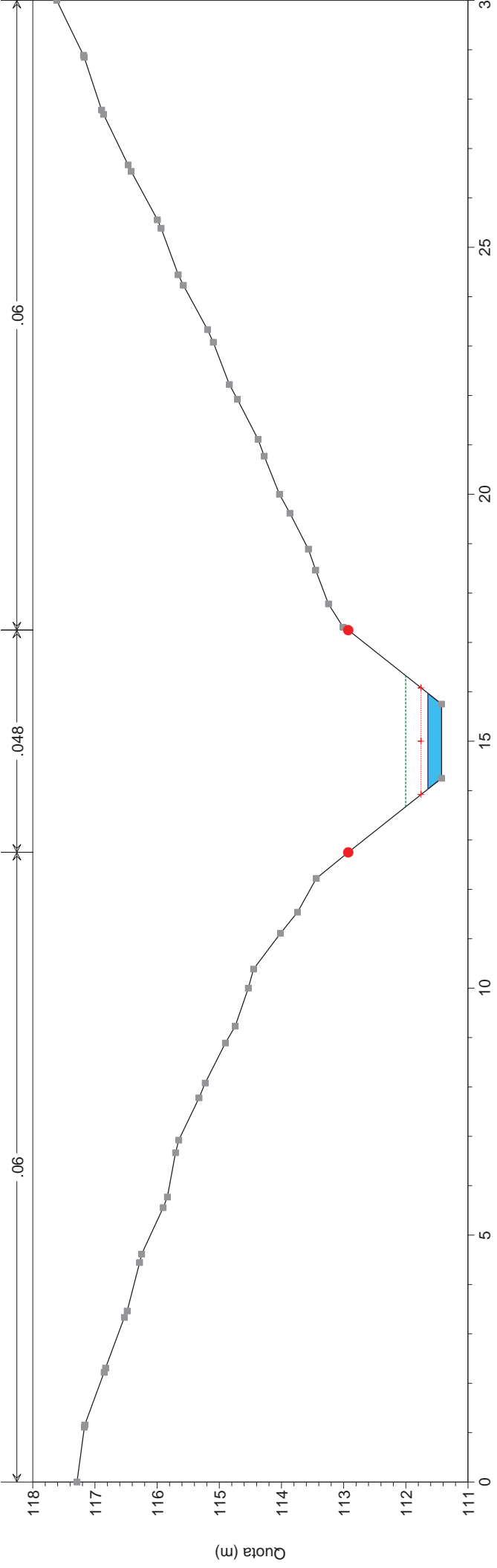
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO

SEZIONE 6.6667*



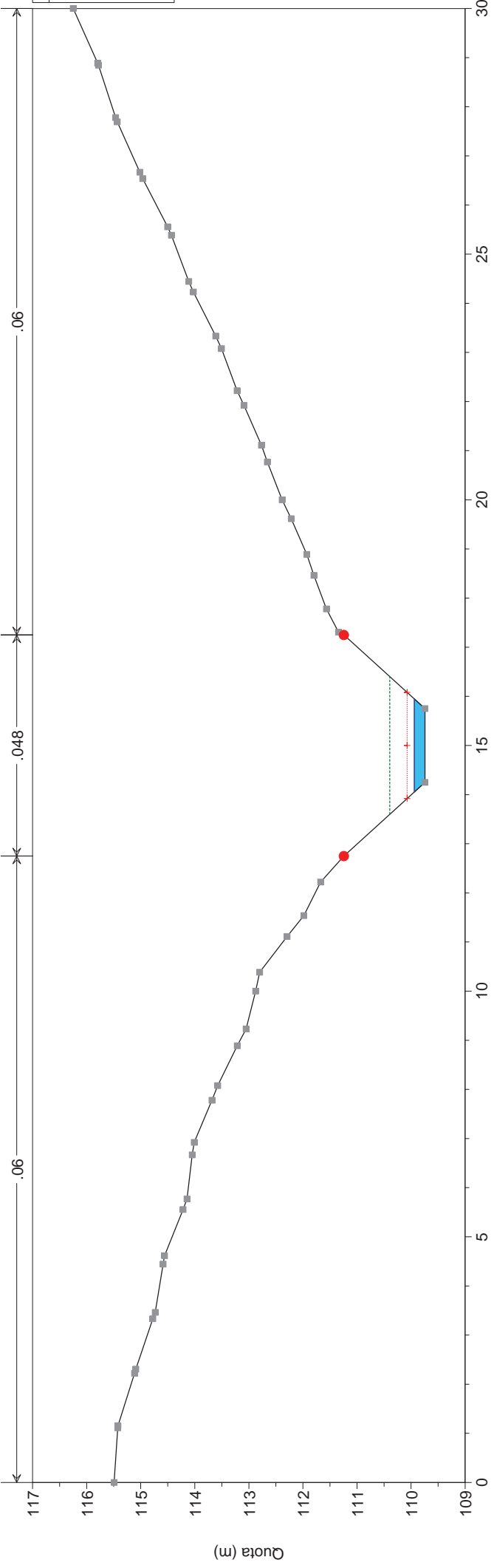
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO

SEZIONE 6.5000*



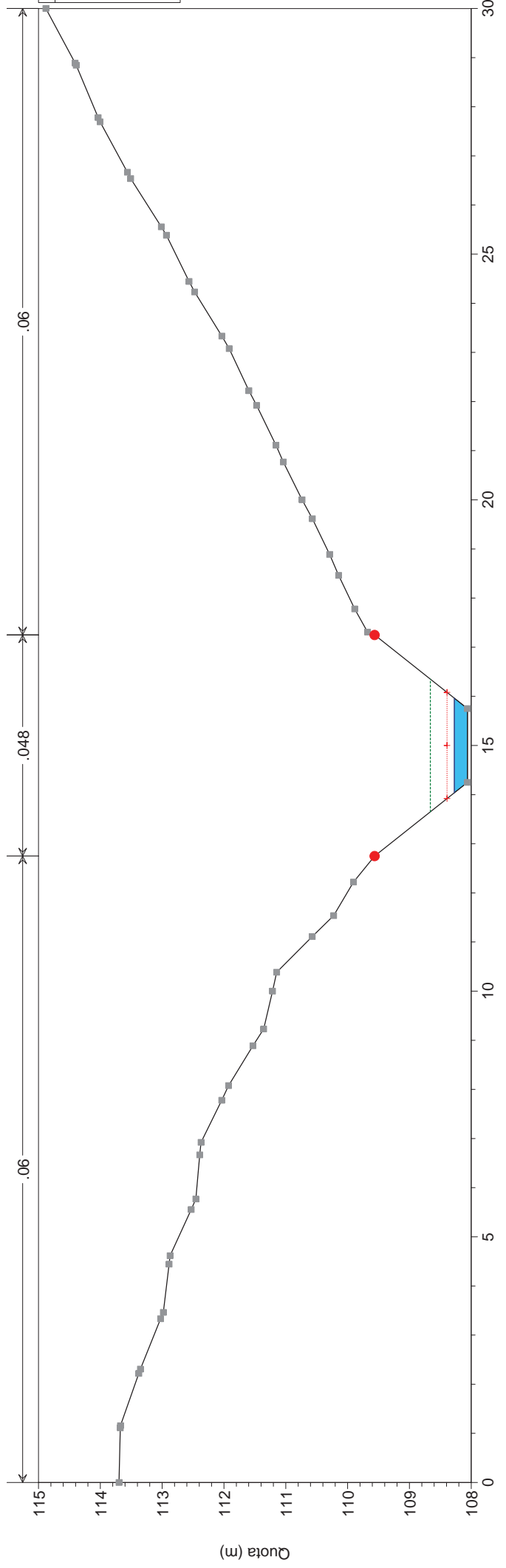
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO

SEZIONE 6.3333*



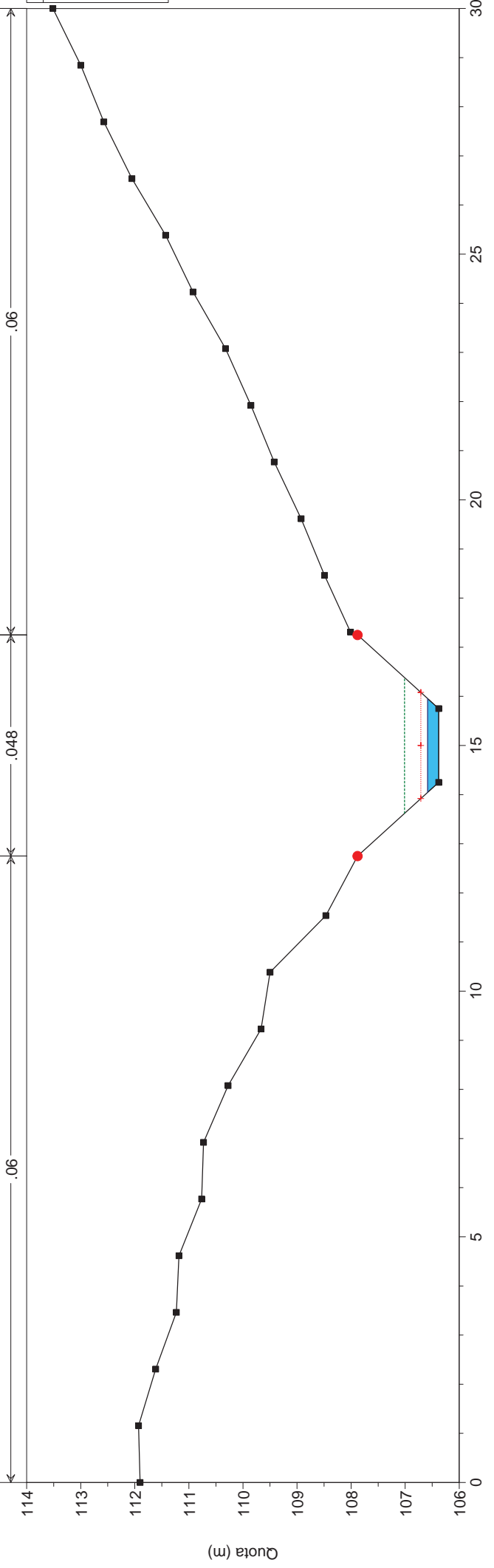
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO

SEZIONE 6.1667*



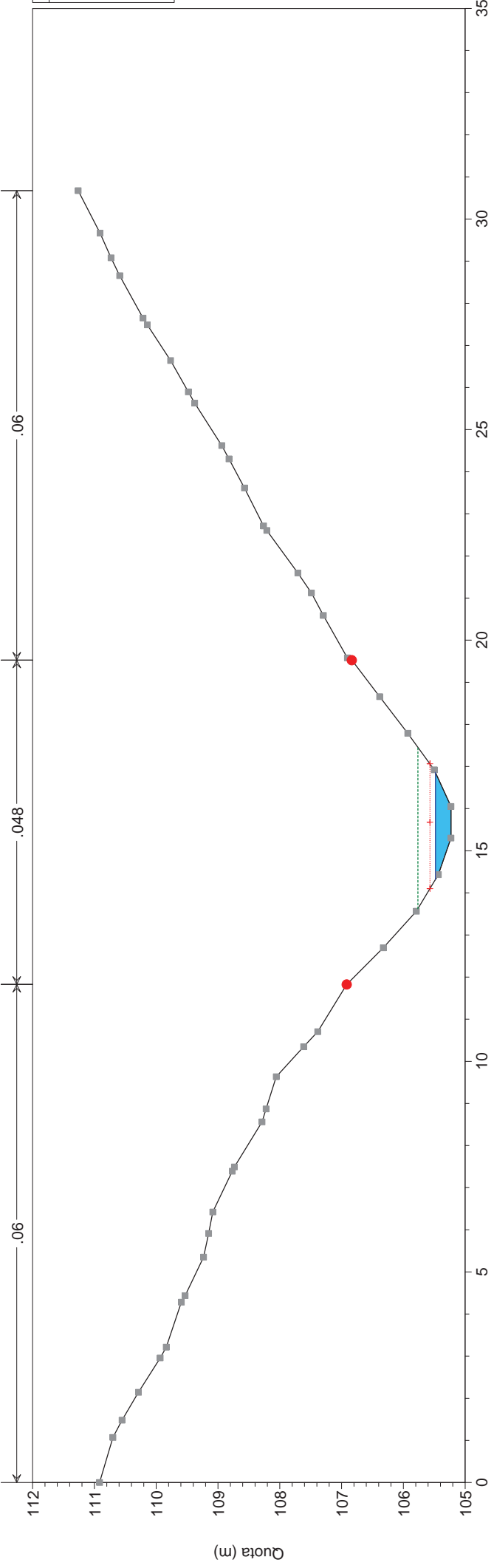
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO

SEZIONE 6

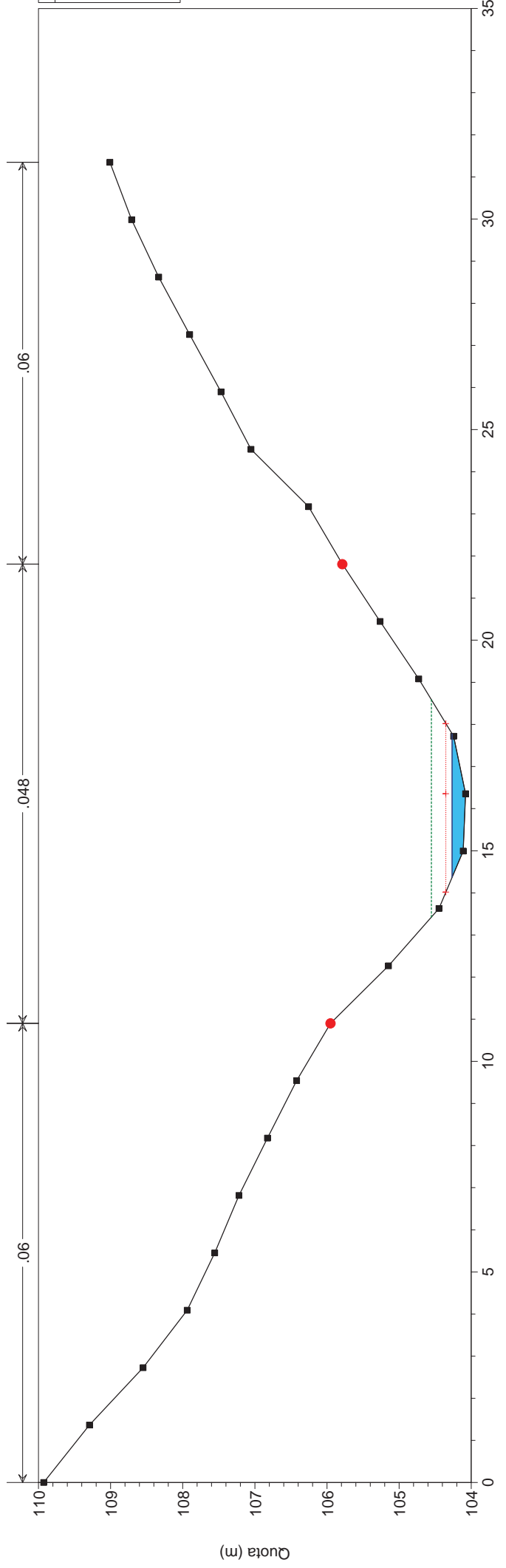


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO

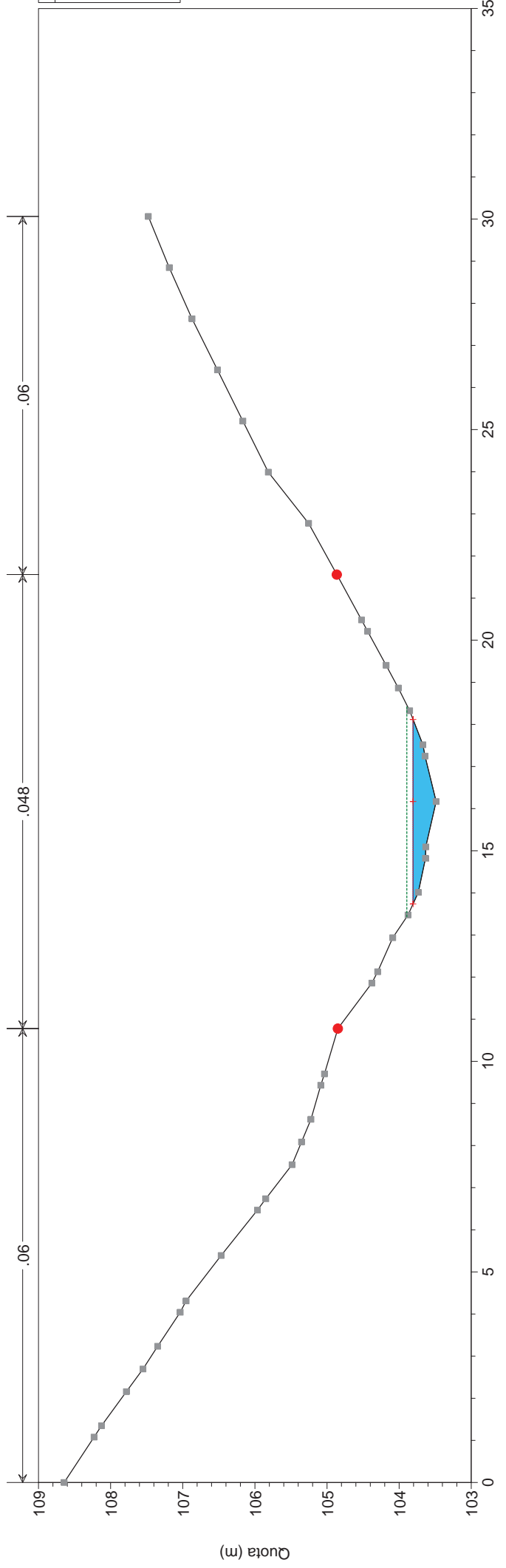
SEZIONE 5.5000*



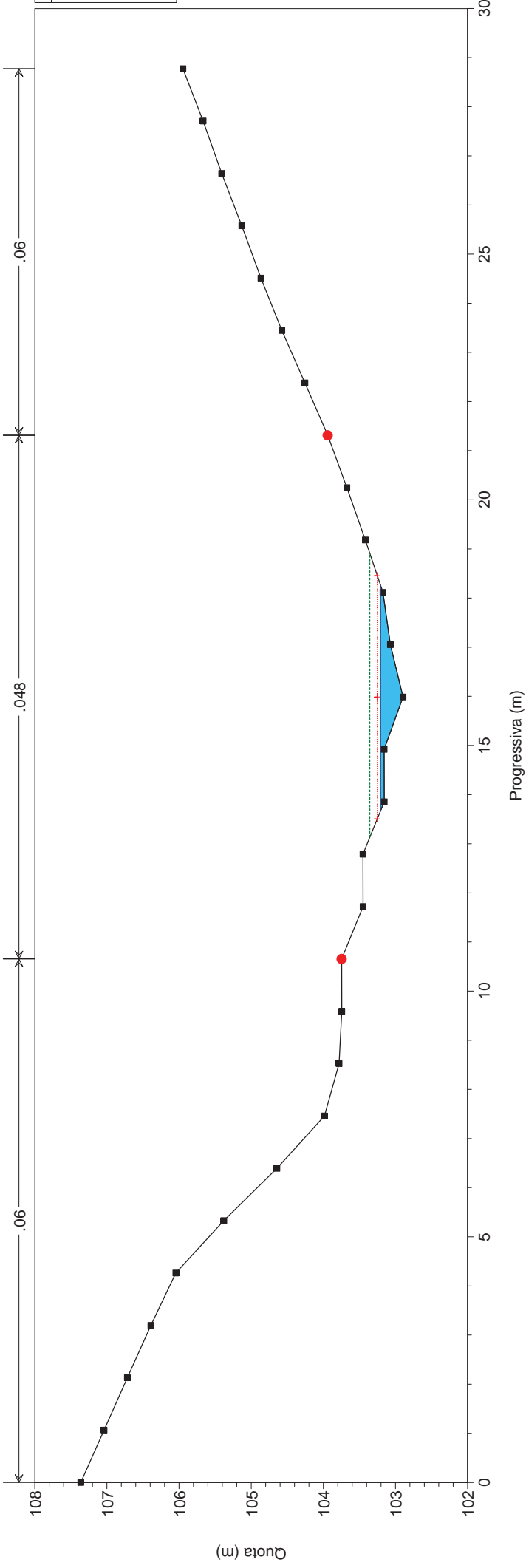
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO
SEZIONE 5



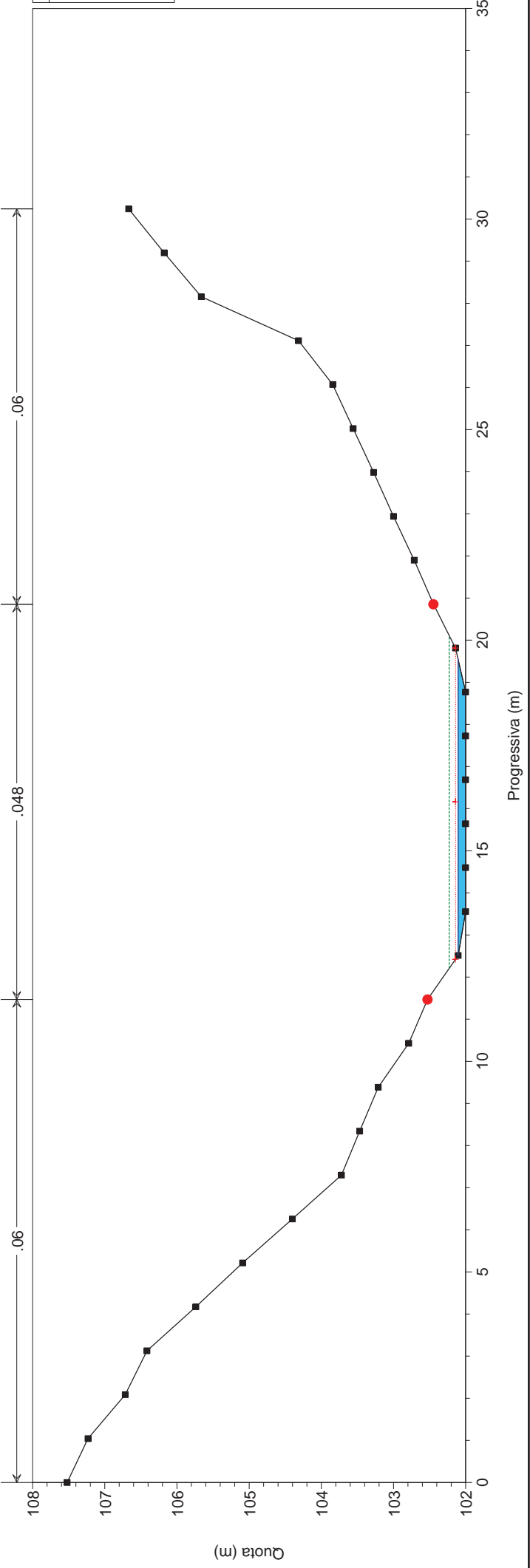
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO
SEZIONE 4:5000*



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO
SEZIONE 4

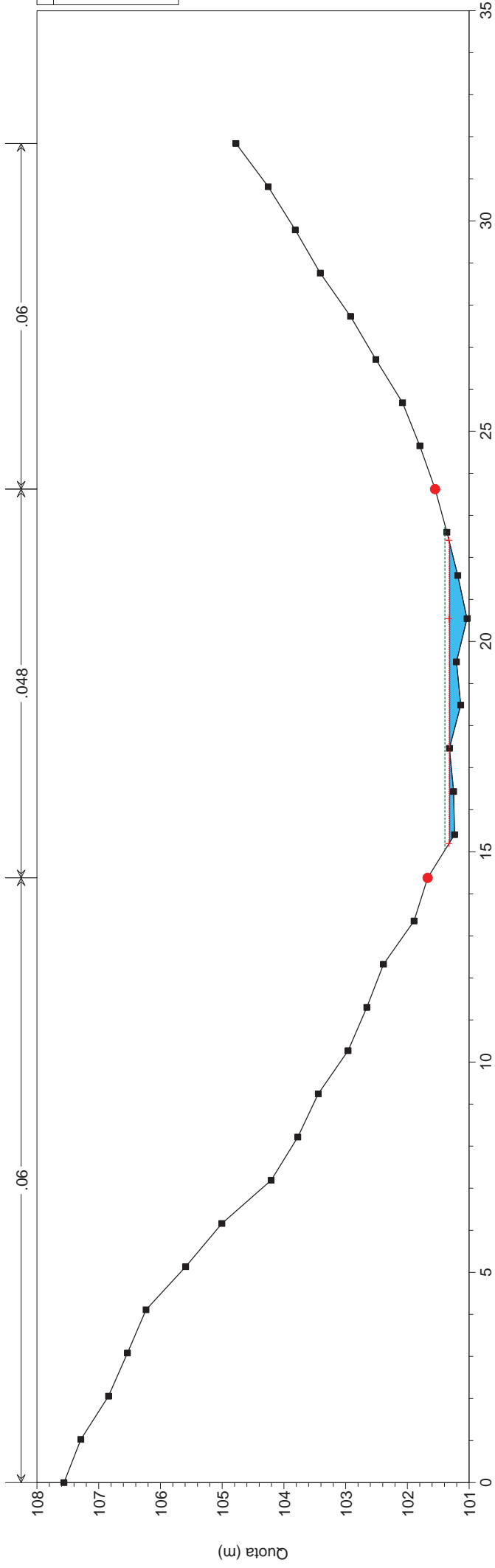


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO
SEZIONE 3



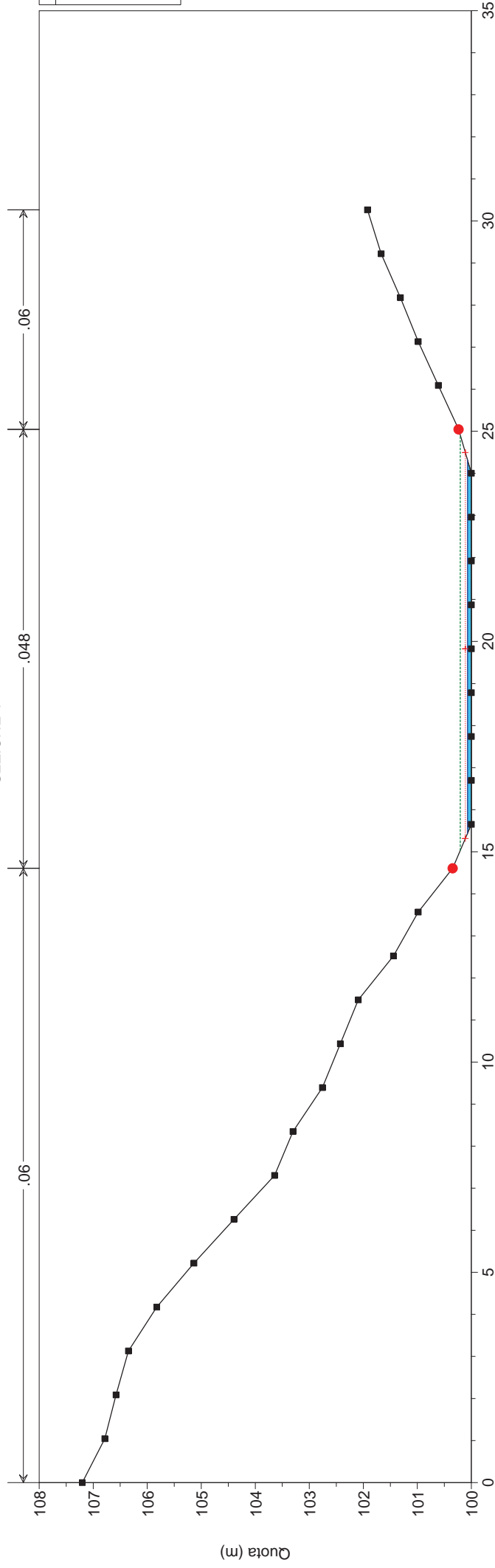
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO

SEZIONE 2

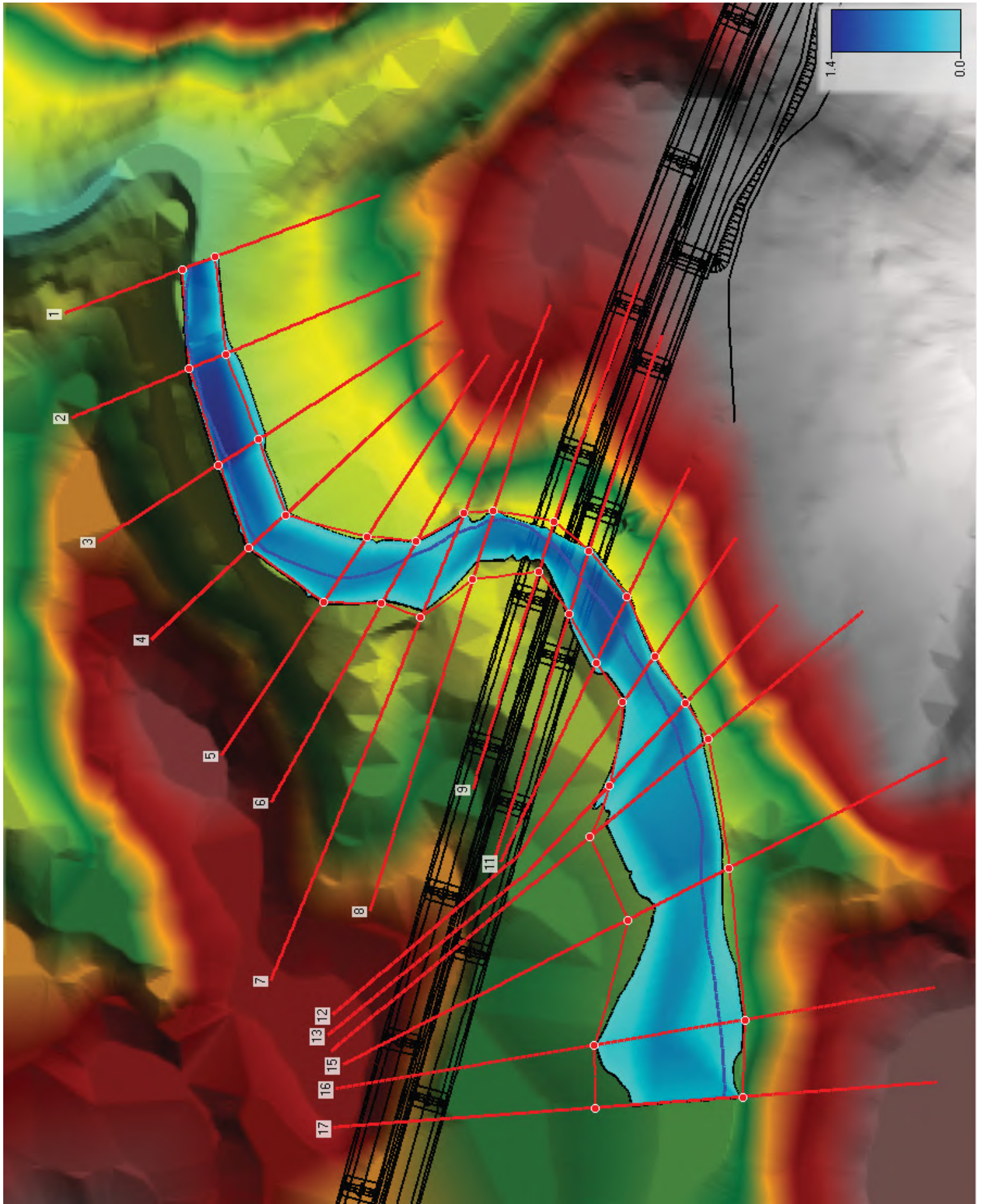


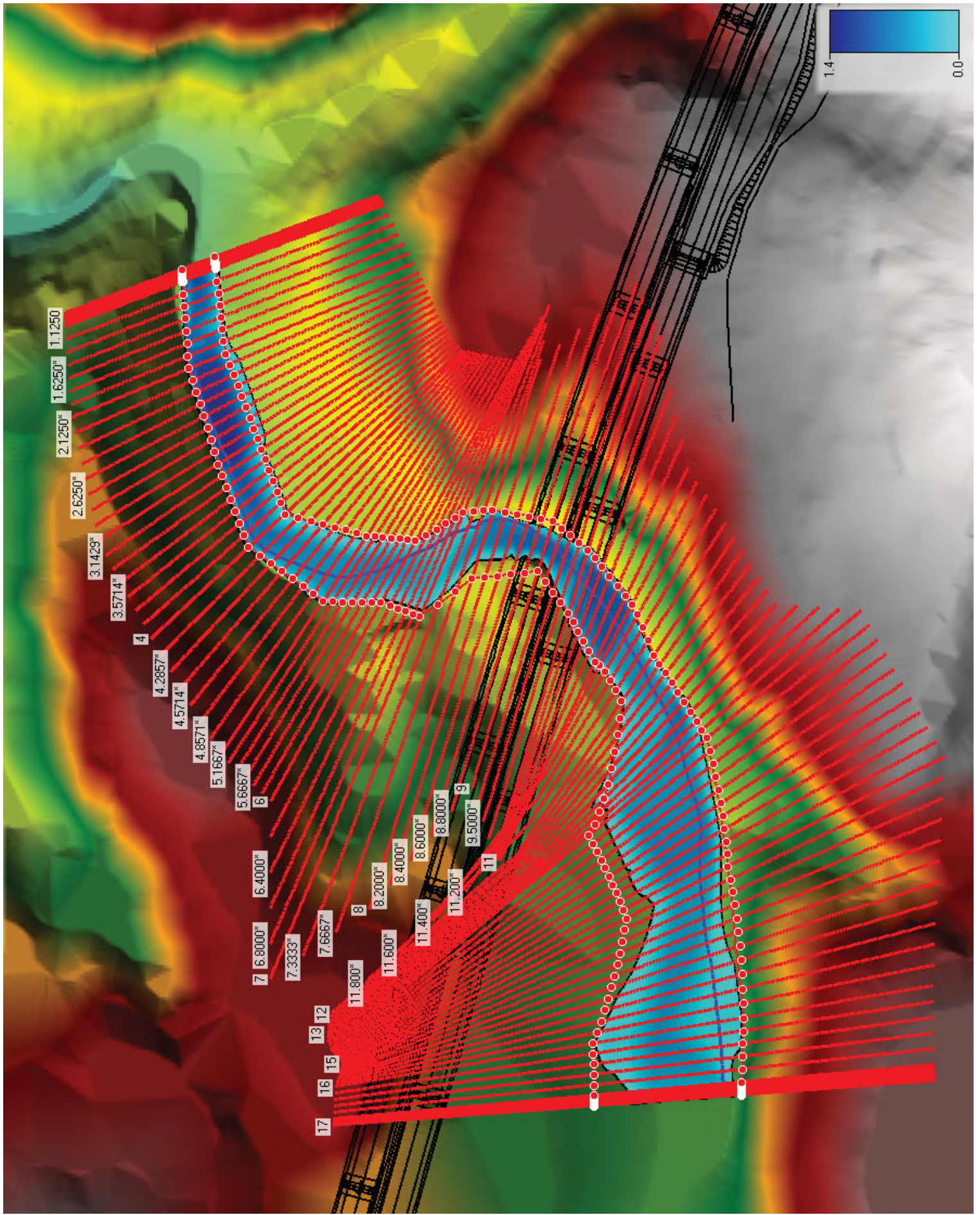
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.5.1 - PO

SEZIONE 1



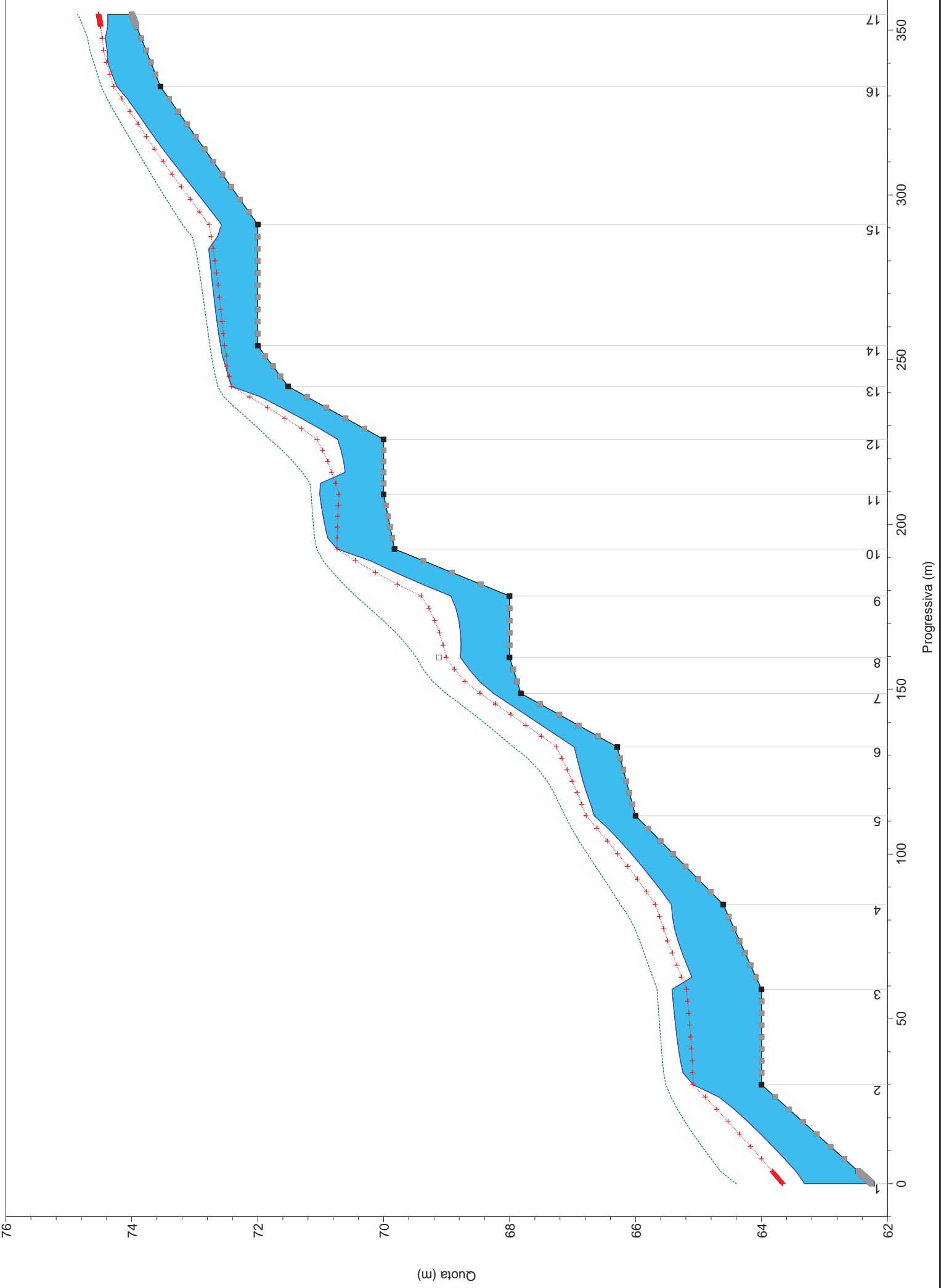
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Diff	Froude # Chl	E.G. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Vel Total (m/s)	Hydr Radius C (m)	Shear Chan (N/m2)	Hydr Depth (m)
A.5.1	11	TR 200	1.00	120.01	0.28	120.29	120.32	-0.03	1.33	120.41	1.55	1.55	0.14	104.73	0.14
A.5.1	10.667*	TR 200	1.00	119.57	0.28	119.85	119.88	-0.03	1.29	119.96	1.49	1.49	0.14	97.62	0.14
A.5.1	10.333*	TR 200	1.00	119.12	0.27	119.39	119.42	-0.03	1.33	119.51	1.51	1.51	0.13	101.73	0.13
A.5.1	10	TR 200	1.00	118.67	0.26	118.93	118.96	-0.03	1.30	119.04	1.47	1.47	0.13	96.84	0.13
A.5.1	7	TR 200	1.00	116.47	0.11	116.58	116.80	-0.22	5.43	118.13	5.51	5.51	0.10	1479.16	0.11
A.5.1	6.8333*	TR 200	1.00	114.79	0.24	115.03	115.12	-0.09	1.66	115.32	2.39	2.39	0.19	223.93	0.21
A.5.1	6.6667*	TR 200	1.00	113.11	0.18	113.29	113.44	-0.15	2.51	113.82	3.21	3.21	0.15	434.68	0.17
A.5.1	6.5000*	TR 200	1.00	111.43	0.22	111.65	111.76	-0.11	1.91	112.00	2.64	2.64	0.18	280.67	0.19
A.5.1	6.3333*	TR 200	1.00	109.74	0.20	109.94	110.07	-0.13	2.26	110.39	2.98	2.98	0.16	367.43	0.18
A.5.1	6.1667*	TR 200	1.00	108.06	0.21	108.27	108.39	-0.12	2.03	108.66	2.76	2.76	0.17	309.01	0.19
A.5.1	6	TR 200	1.00	106.38	0.20	106.58	106.71	-0.13	2.18	107.01	2.90	2.90	0.17	345.50	0.18
A.5.1	5.5000*	TR 200	1.00	105.23	0.25	105.48	105.57	-0.09	1.84	105.76	2.36	2.36	0.16	230.31	0.17
A.5.1	5	TR 200	1.00	104.08	0.19	104.27	104.35	-0.08	2.16	104.55	2.38	2.38	0.12	257.00	0.12
A.5.1	4.5000*	TR 200	1.00	103.49	0.32	103.81	103.81	0.00	0.99	103.89	1.30	1.30	0.17	68.92	0.18
A.5.1	4	TR 200	1.00	102.90	0.31	103.21	103.25	-0.04	1.52	103.36	1.70	1.70	0.13	130.22	0.13
A.5.1	3	TR 200	1.00	102.00	0.10	102.10	102.14	-0.04	1.65	102.23	1.56	1.56	0.09	121.77	0.09
A.5.1	2	TR 200	1.00	101.04	0.28	101.32	101.33	-0.01	1.16	101.39	1.23	1.23	0.11	70.76	0.12
A.5.1	1	TR 200	1.00	100.00	0.07	100.07	100.11	-0.04	1.95	100.20	1.61	1.61	0.07	142.92	0.07



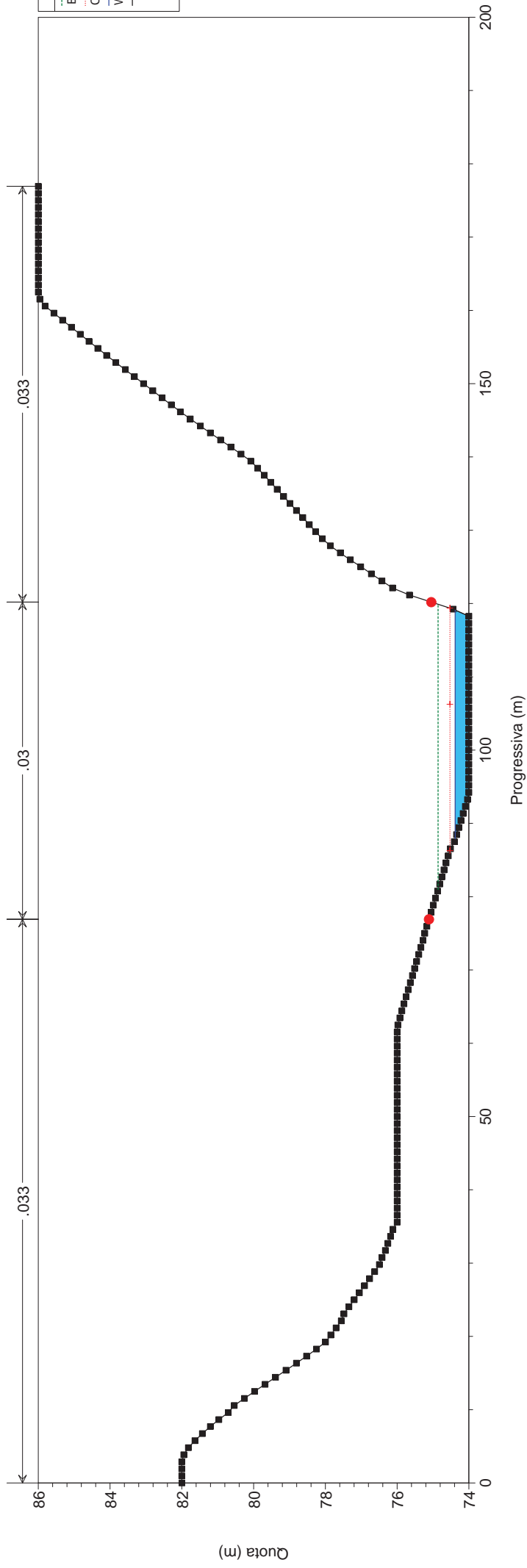


OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone

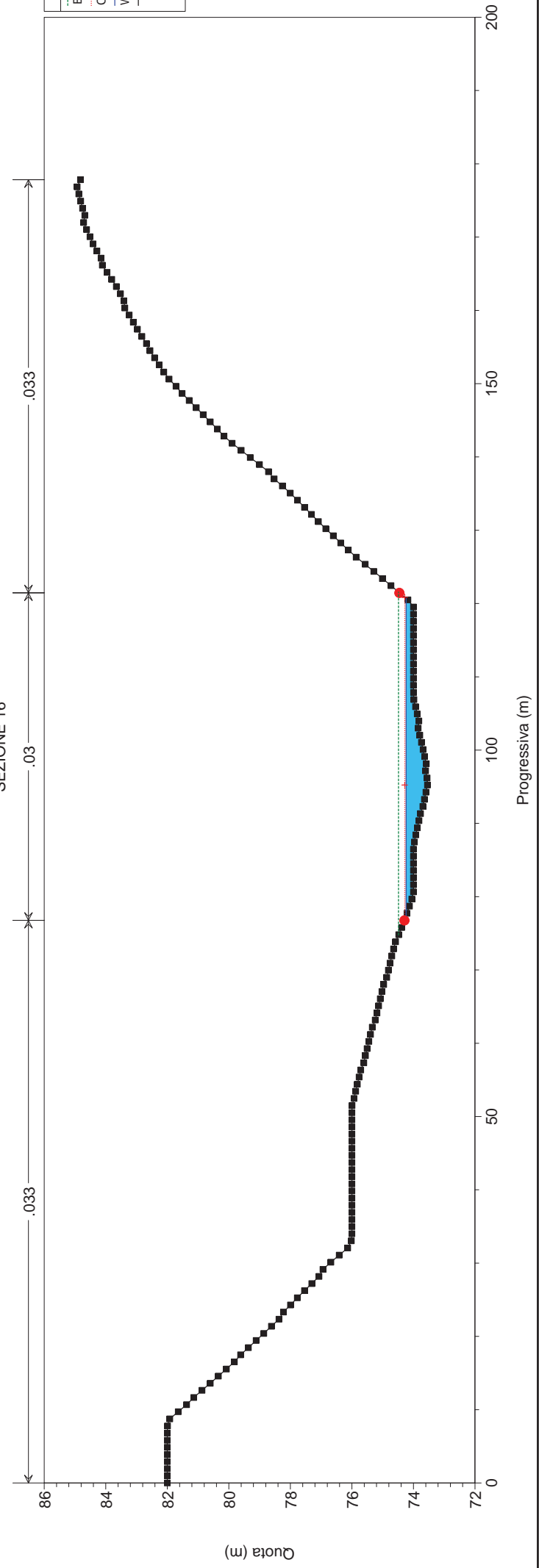
- EG TR 200
- Crit TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Left Levee



OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone
SEZIONE 17

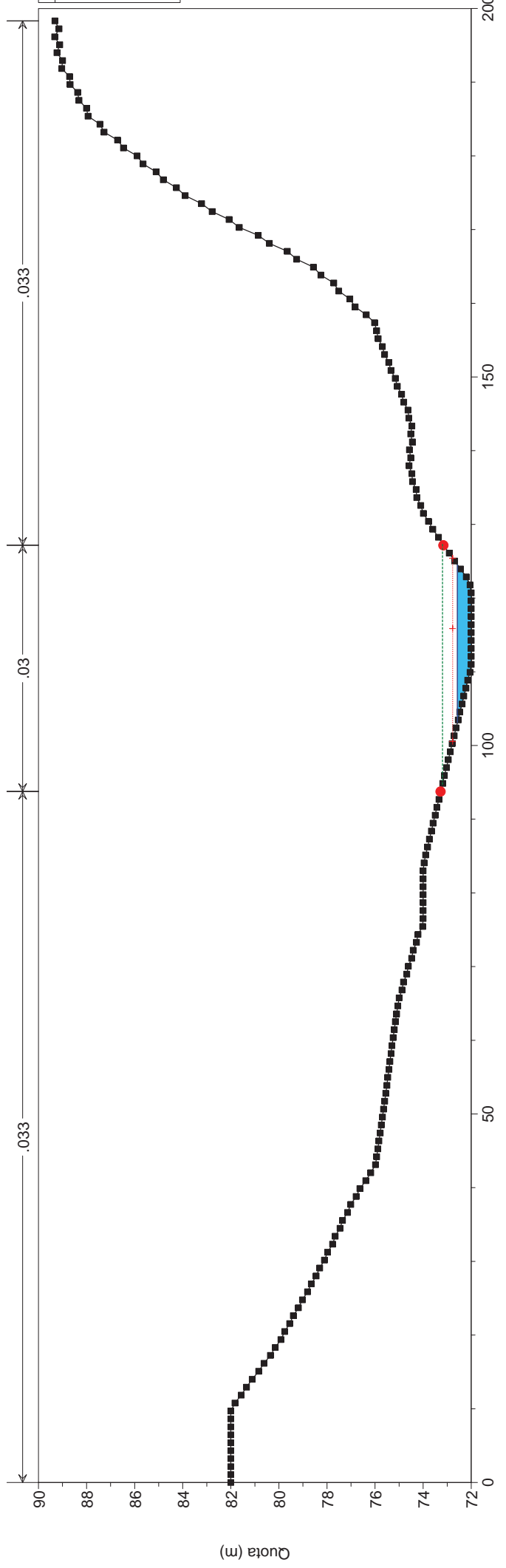


OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone
SEZIONE 16



OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone

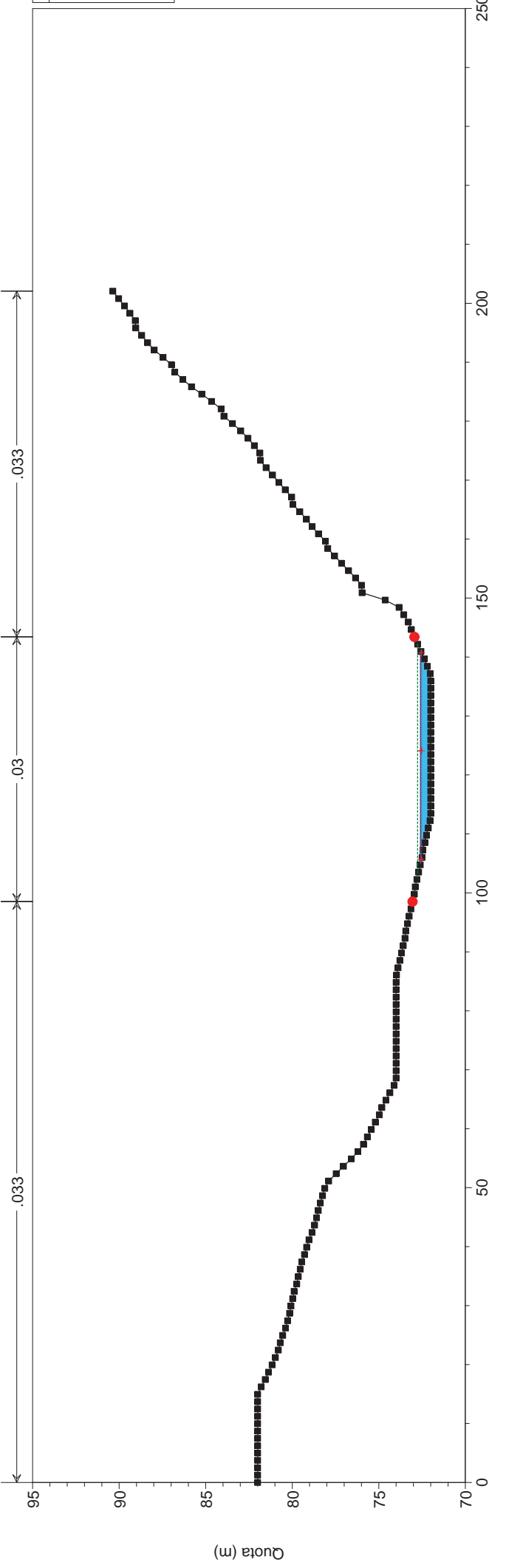
SEZIONE 15



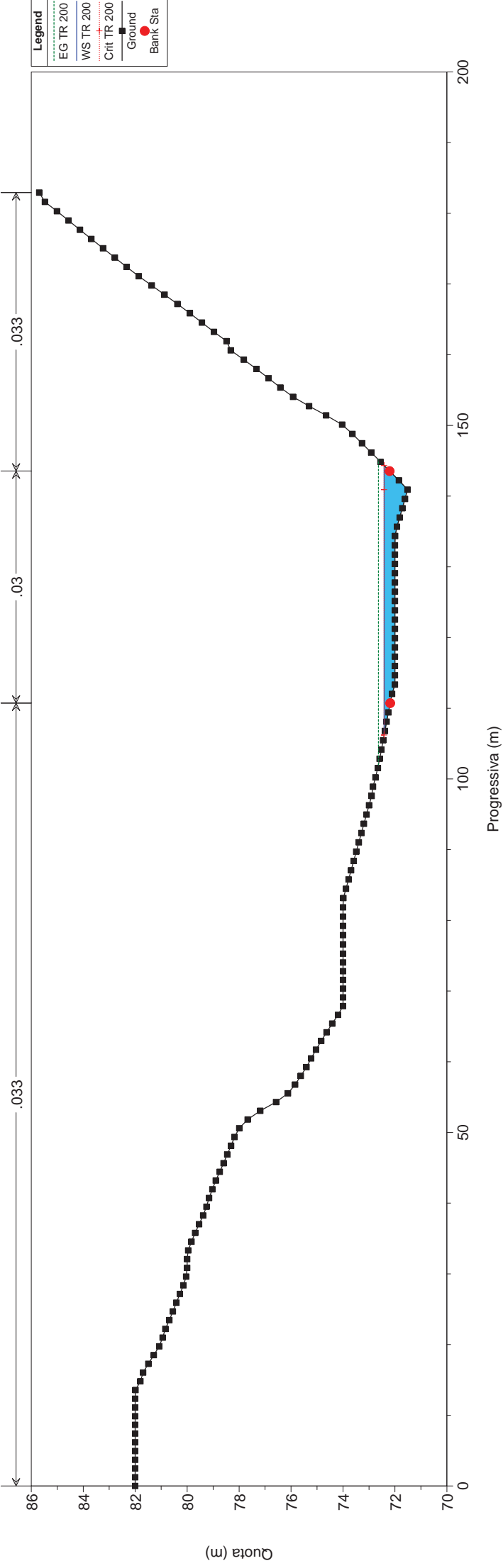
Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone

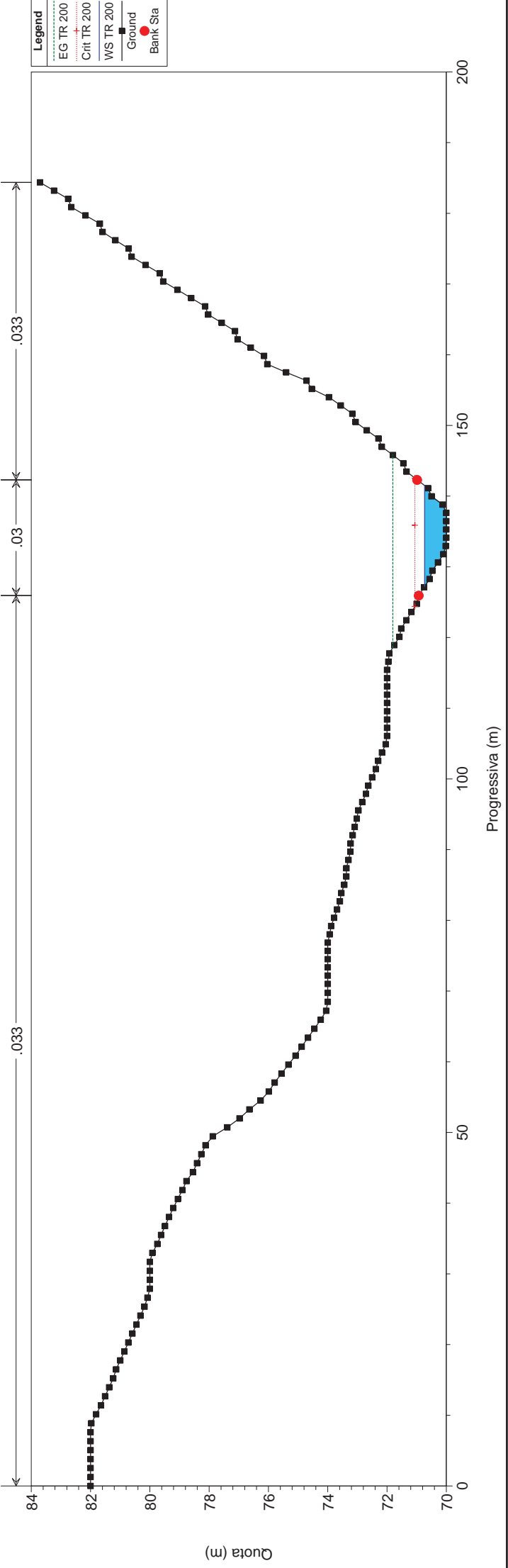
SEZIONE 14



OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone
SEZIONE 13

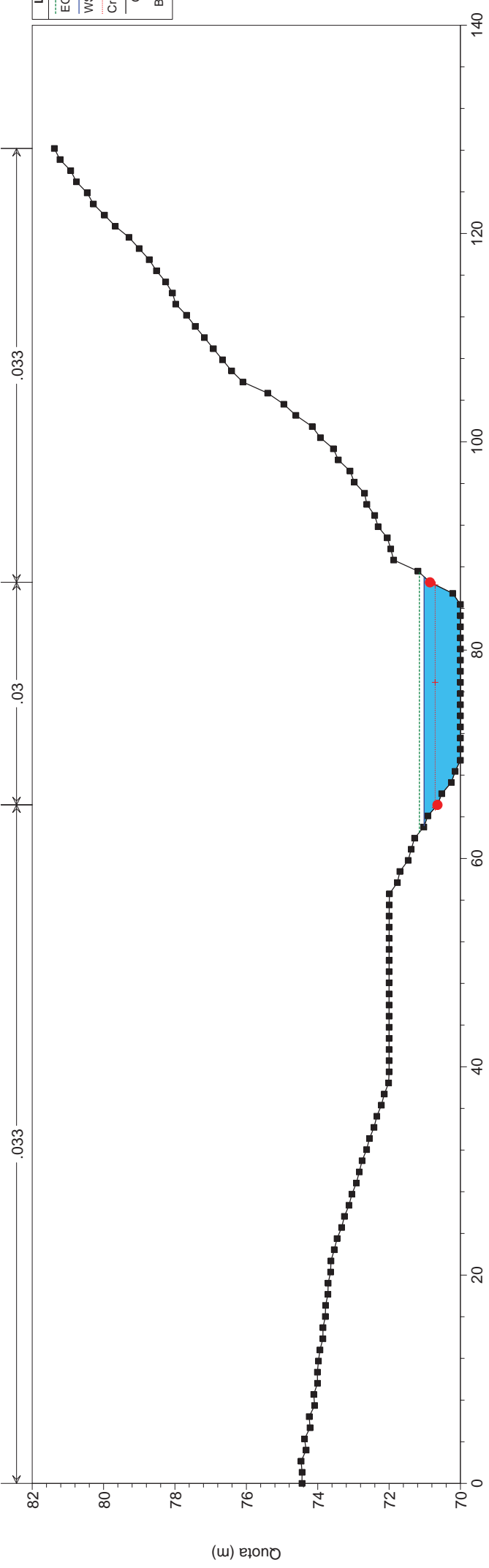


OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone
SEZIONE 12



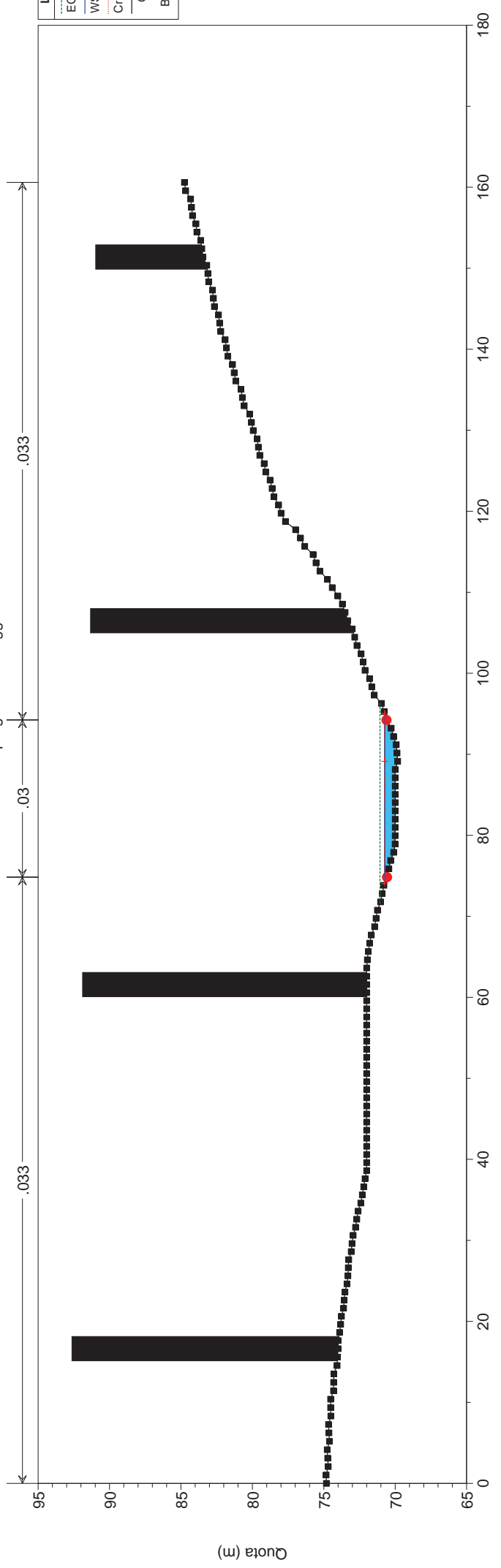
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone

SEZIONE 11

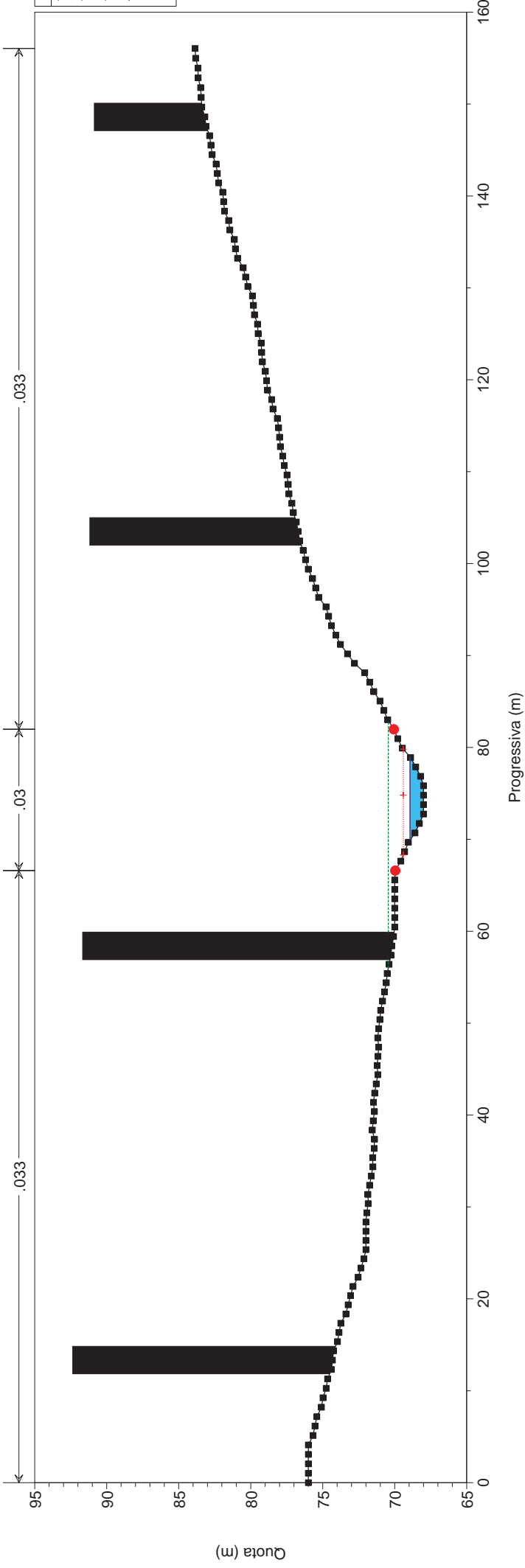


OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone

SEZIONE 10 - Tracciato di progetto - Carreggiata Sud

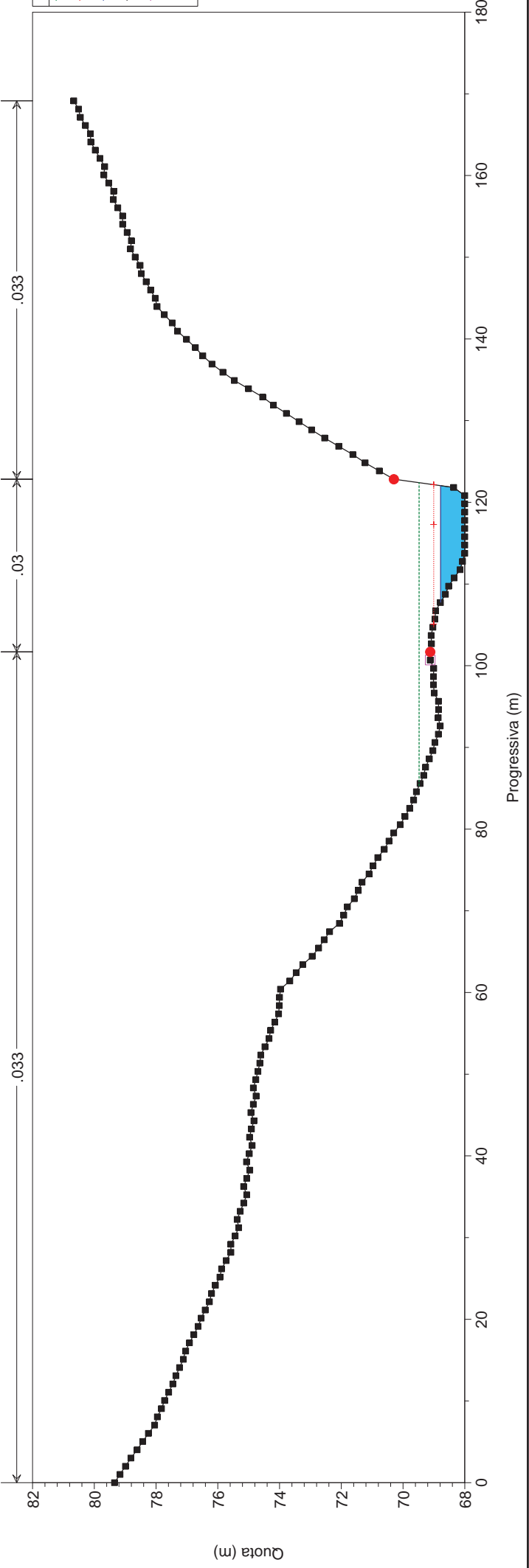


OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone
 SEZIONE 9 - Tracciato di progetto - Carreggiata Nord



Progressiva (m)

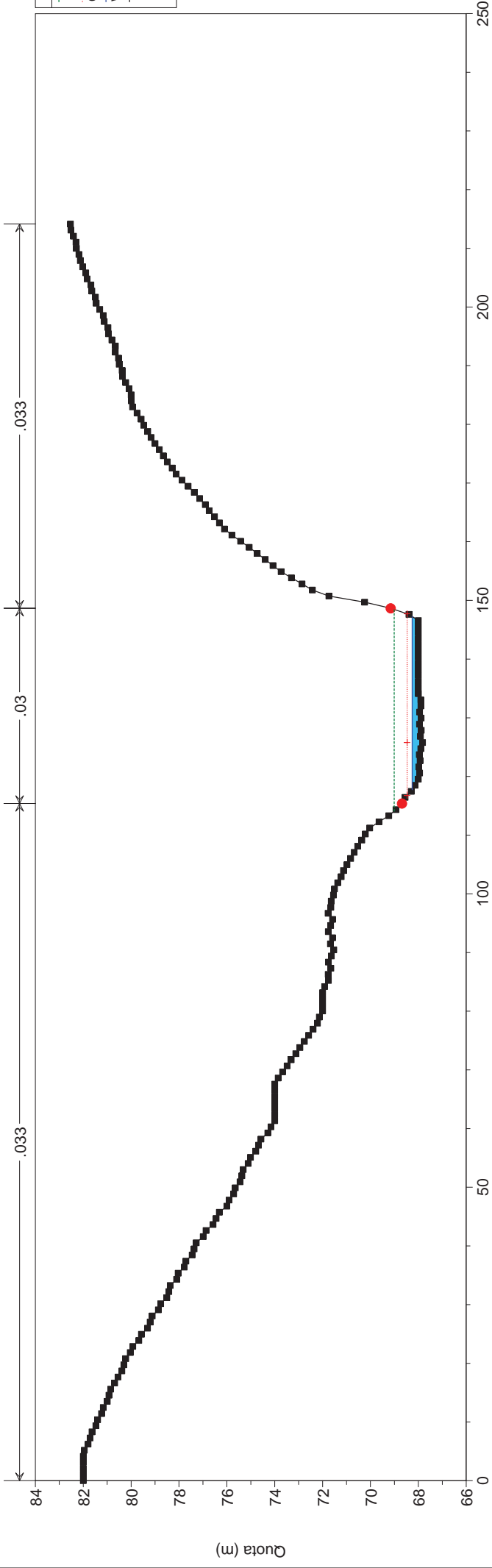
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone
 SEZIONE 8



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone

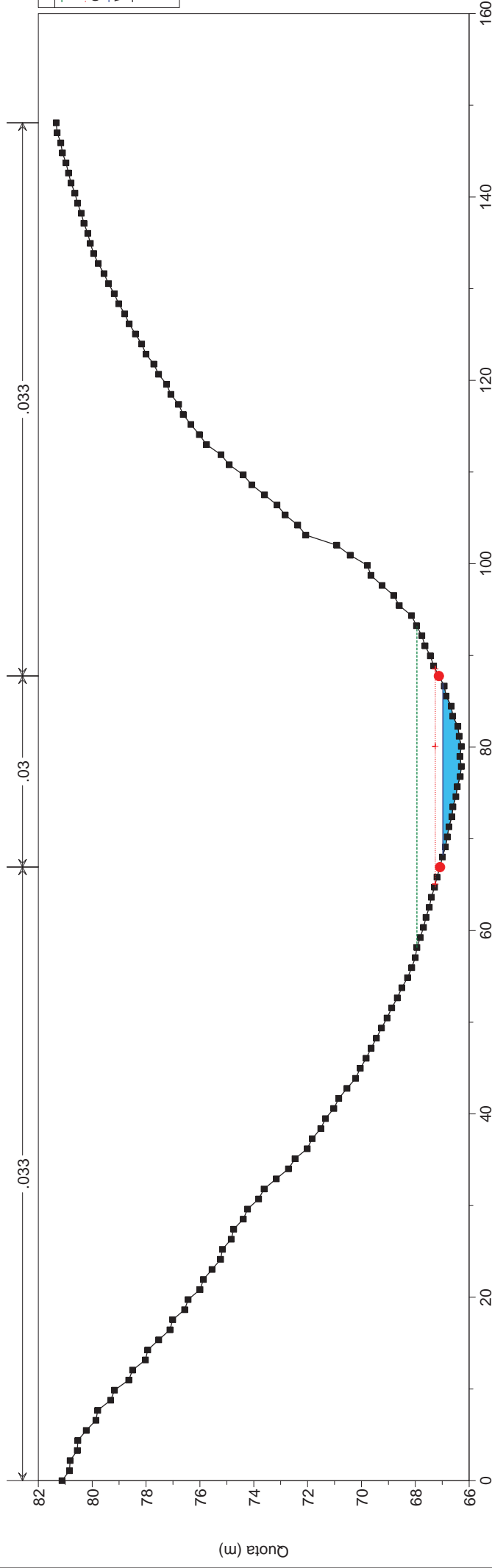
SEZIONE 7



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone

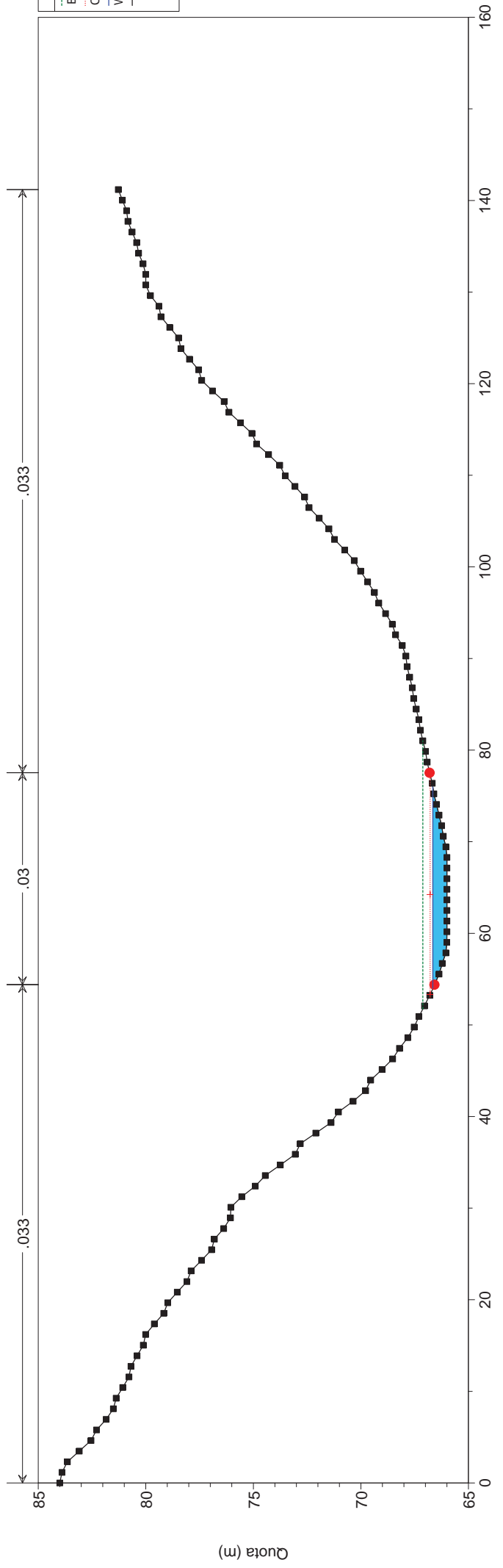
SEZIONE 6



Progressiva (m)

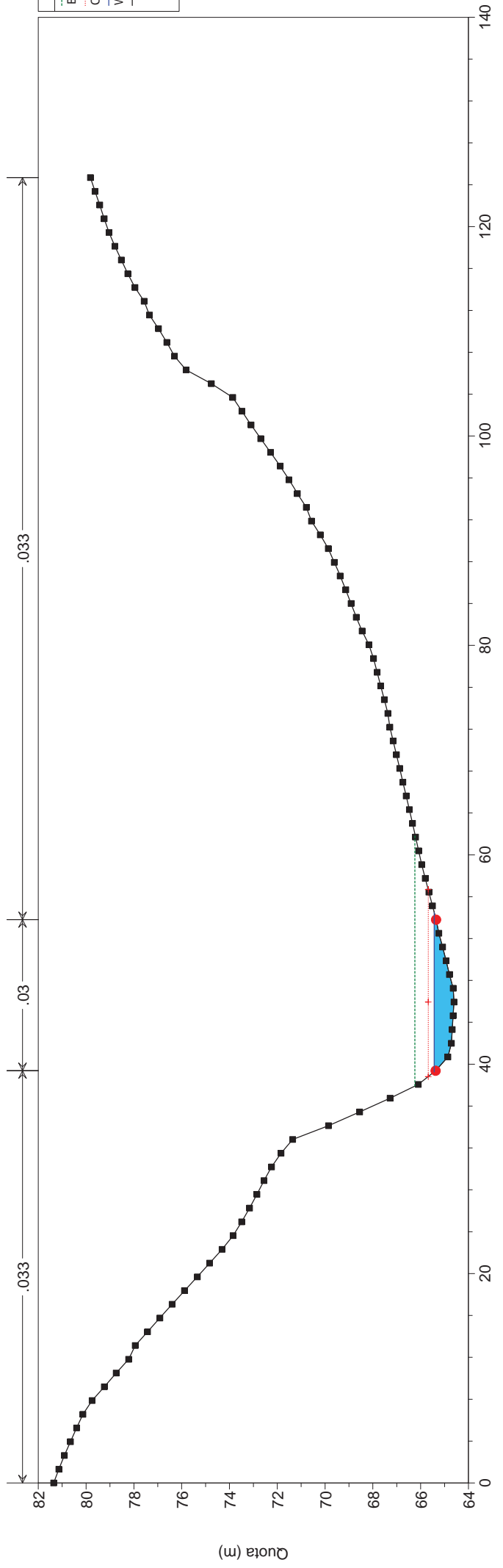
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone

SEZIONE 5



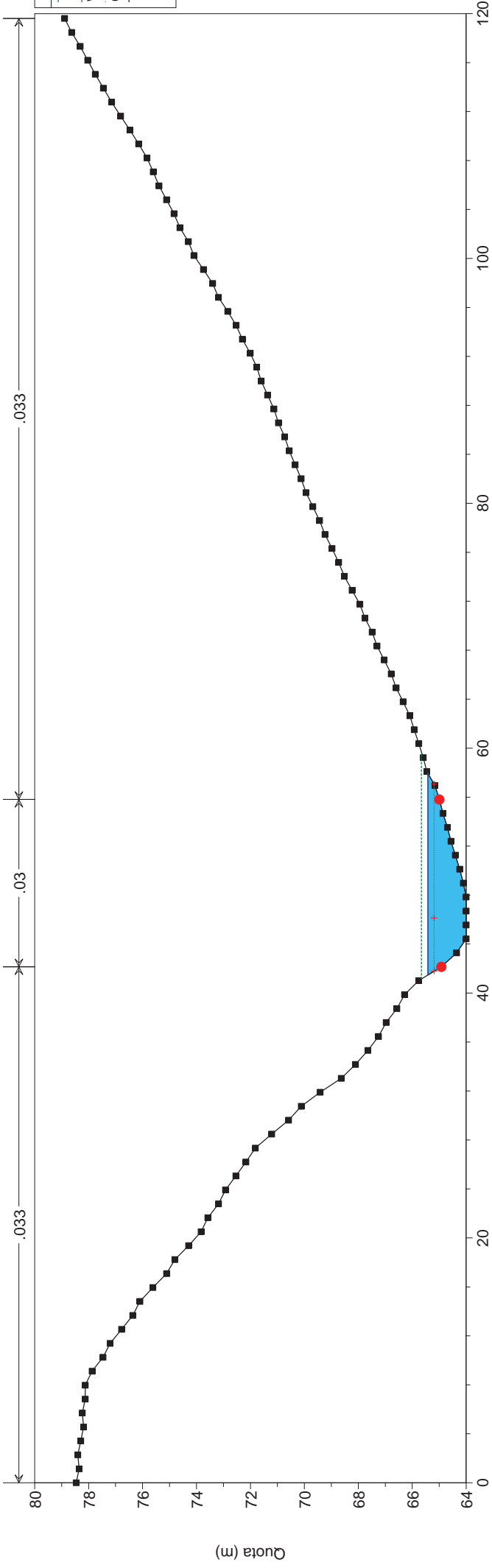
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone

SEZIONE 4



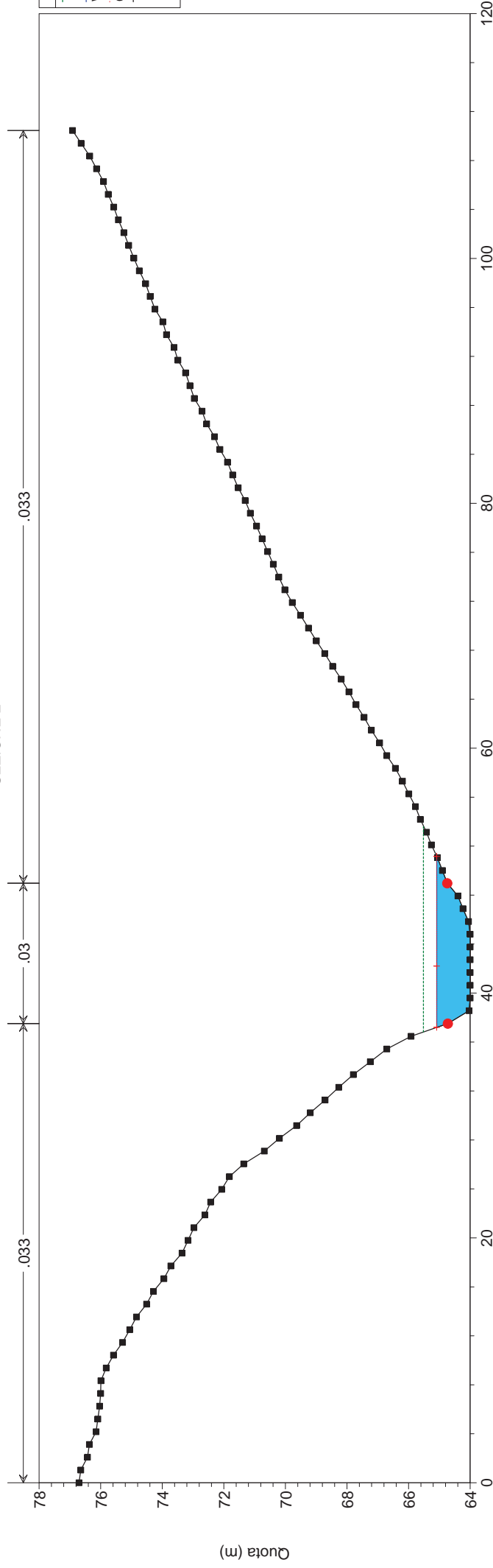
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone

SEZIONE 3



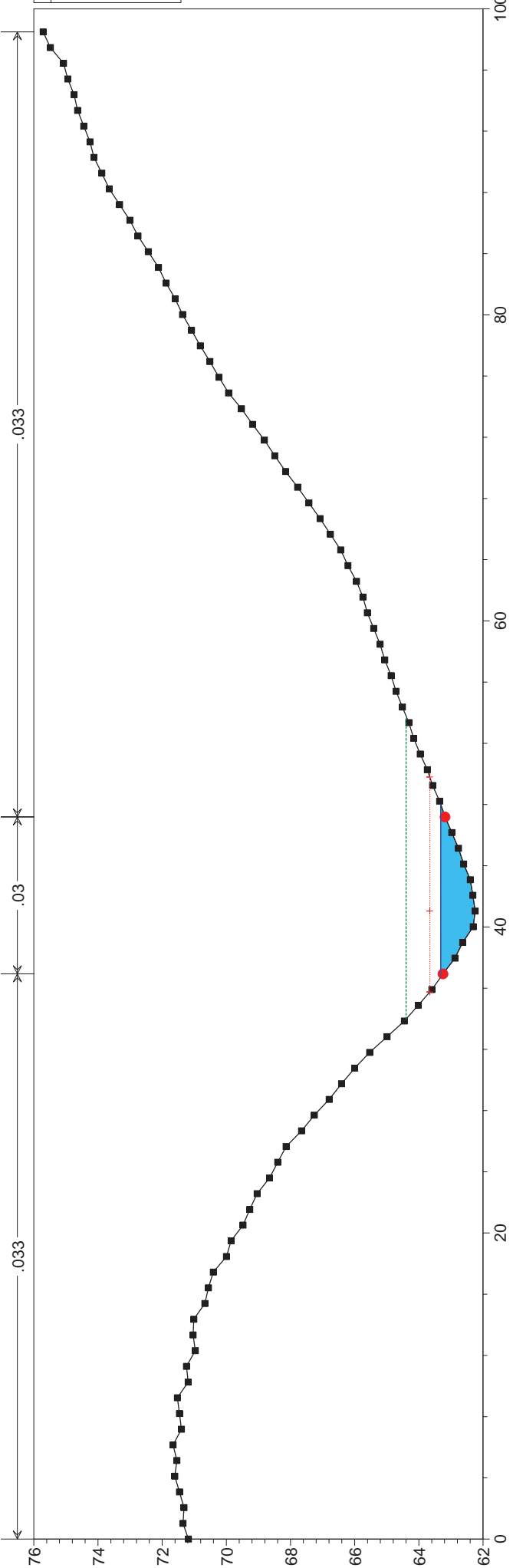
OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone

SEZIONE 2



OLBIA S. GIOVANNI Plan: Riu Viticone

SEZIONE 1



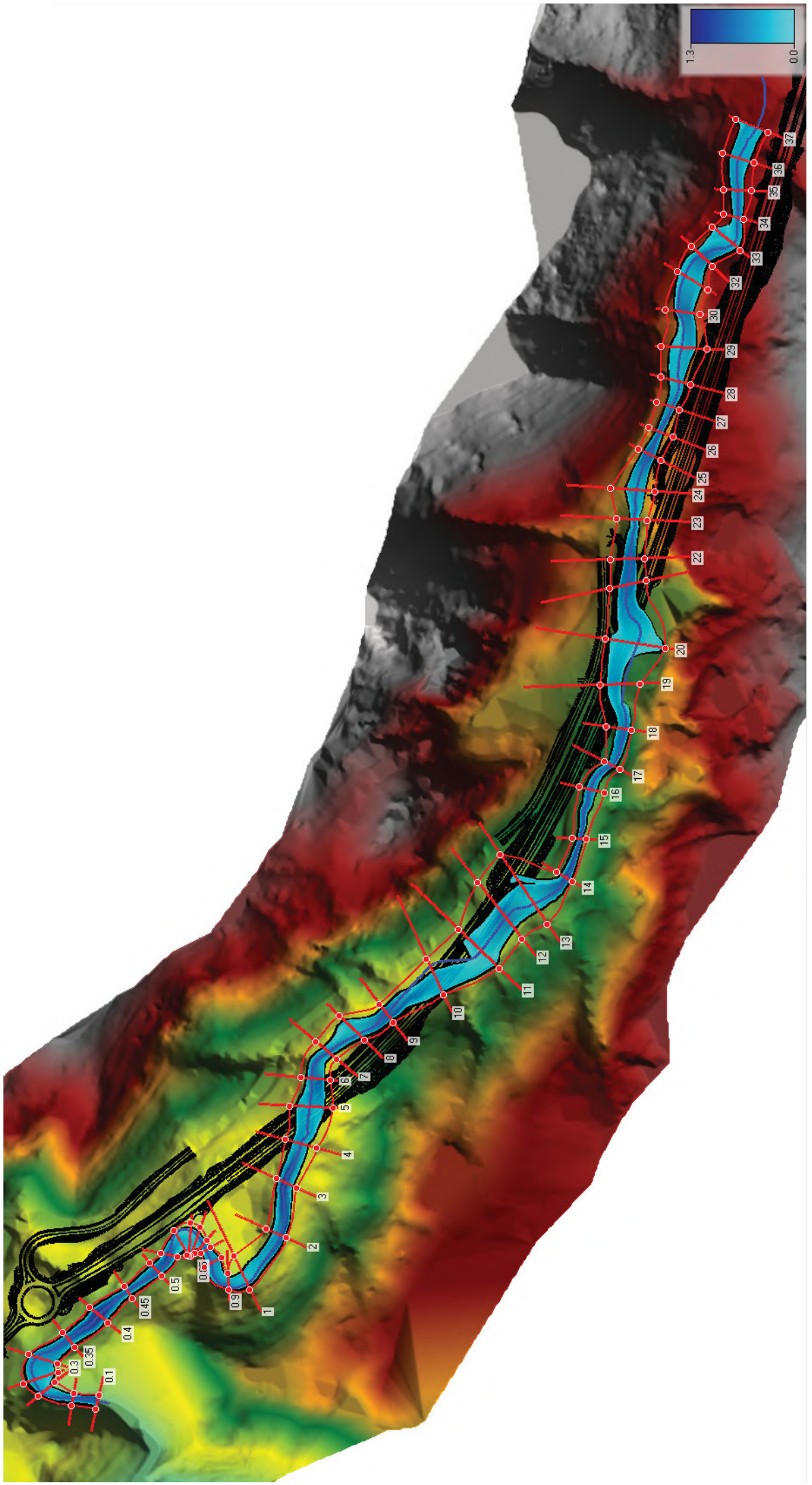
Legend

- EG TR 200
- Crit TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

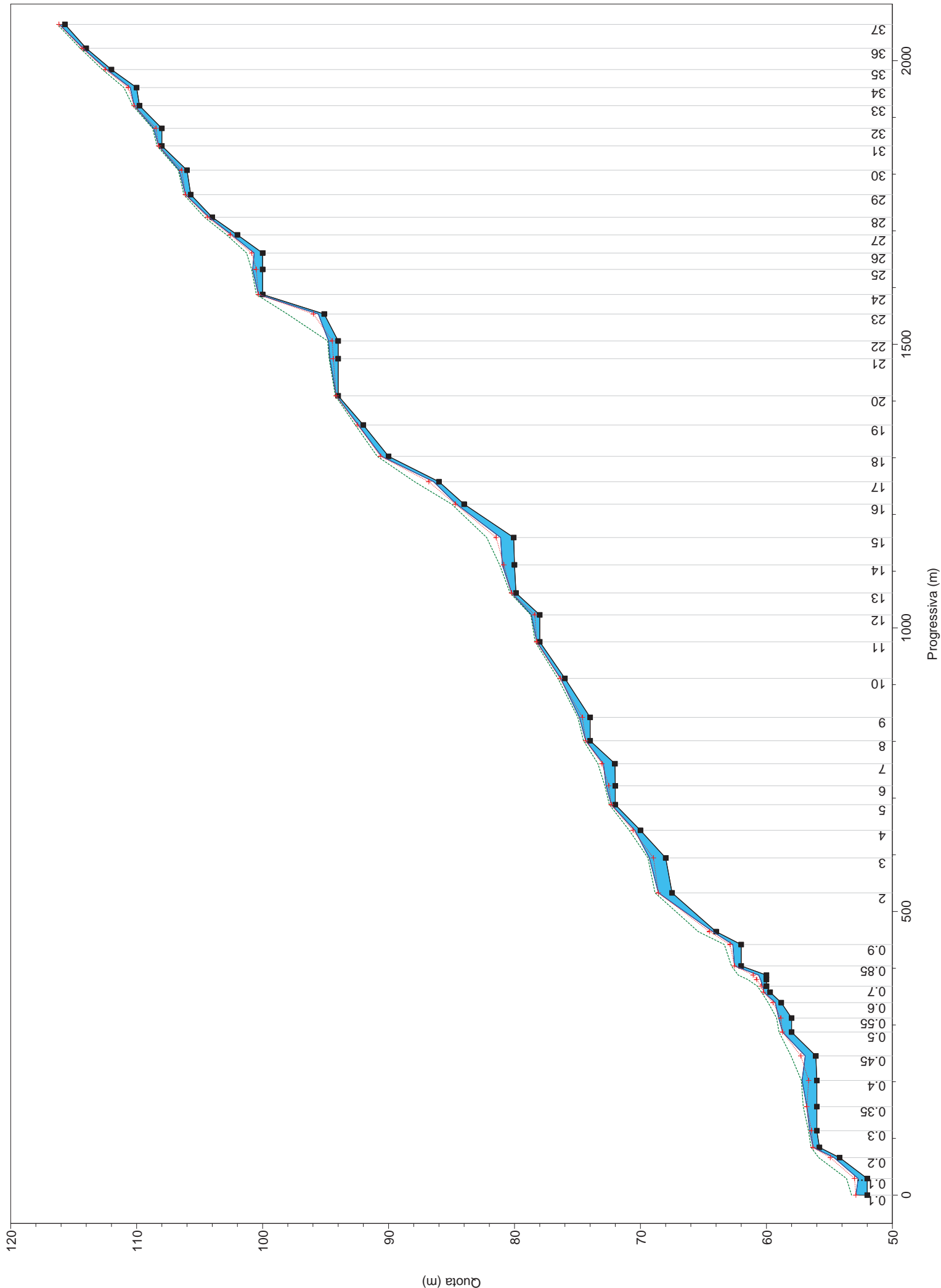
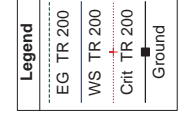
Progressiva (m)

Quota (m)

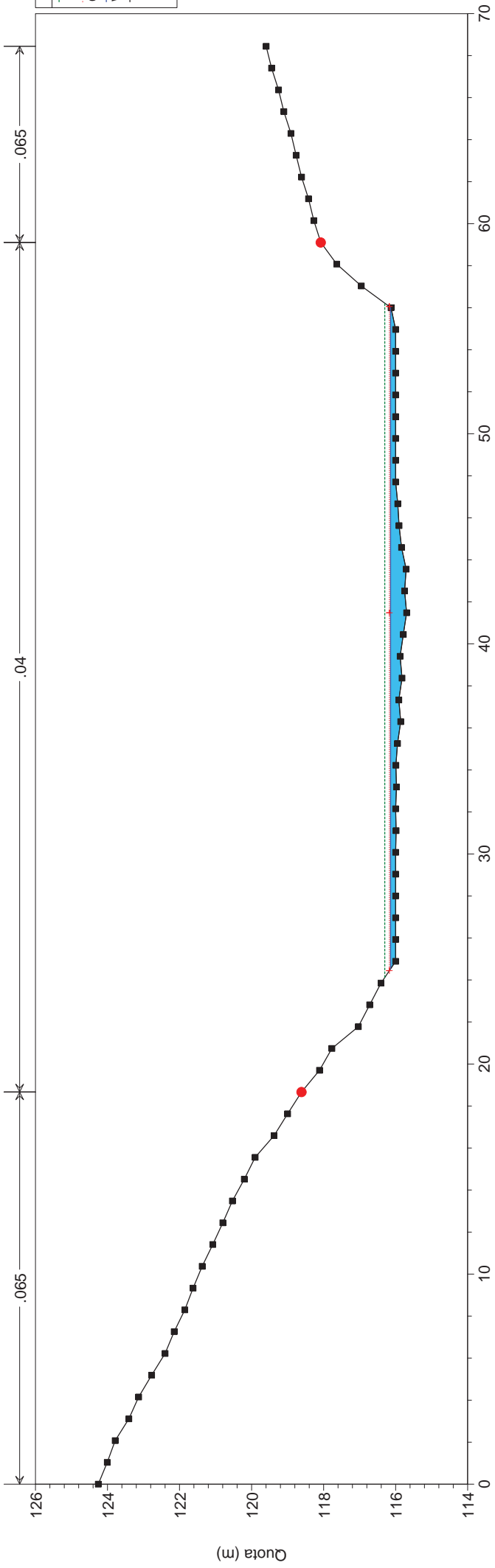
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Diff	Froude # Chl	E.G. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Vel Total (m/s)	Hydr Radius C (m)	Shear Chan (N/m2)	Hydr Depth (m)
Riu Viticone	17	TR 200	32.40	74.00	0.38	74.38	74.53	-0.15	1.68	74.86	3.07	3.07	0.34	119.25	0.34
Riu Viticone	16.833	TR 200	32.40	73.92	0.46	74.38	74.49	-0.11	1.42	74.77	2.77	2.77	0.38	92.90	0.38
Riu Viticone	16	TR 200	32.40	73.54	0.69	74.24	74.28	-0.04	1.21	74.48	2.21	2.21	0.34	61.54	0.34
Riu Viticone	15	TR 200	32.40	72.00	0.57	72.57	72.77	-0.20	1.69	73.19	3.49	3.49	0.43	142.08	0.43
Riu Viticone	14	TR 200	32.40	72.00	0.59	72.59	72.53	0.06	0.84	72.76	1.83	1.83	0.49	37.69	0.49
Riu Viticone	13	TR 200	32.40	71.52	0.90	72.42	72.42	0.00	0.97	72.64	2.08	2.03	0.47	49.44	0.42
Riu Viticone	12	TR 200	32.40	70.00	0.73	70.73	71.06	-0.33	2.09	71.81	4.59	4.59	0.49	236.22	0.49
Riu Viticone	11	TR 200	32.40	70.00	1.01	71.01	70.71	0.30	0.55	71.15	1.64	1.62	0.91	24.53	0.84
Riu Viticone	10	TR 200	32.40	69.83	0.91	70.74	70.74	0.00	0.99	71.06	2.52	2.50	0.66	64.24	0.62
Riu Viticone	9	TR 200	32.40	68.00	0.93	68.93	69.40	-0.47	2.14	70.44	5.45	5.45	0.64	304.25	0.66
Riu Viticone	8	TR 200	32.40	68.00	0.78	68.78	69.01	-0.23	1.51	69.48	3.70	3.70	0.60	143.56	0.61
Riu Viticone	7	TR 200	32.40	67.82	0.44	68.26	68.47	-0.21	2.30	69.01	3.84	3.84	0.28	198.21	0.29
Riu Viticone	6	TR 200	32.40	66.29	0.68	66.97	67.26	-0.29	2.20	67.94	4.35	4.35	0.40	227.67	0.40
Riu Viticone	5	TR 200	32.40	66.00	0.66	66.66	66.78	-0.12	1.36	67.12	3.01	3.01	0.50	100.96	0.49
Riu Viticone	4	TR 200	32.40	64.61	0.82	65.43	65.68	-0.25	1.70	66.24	3.99	3.98	0.56	170.95	0.54
Riu Viticone	3	TR 200	32.40	64.00	1.42	65.42	65.19	0.23	0.67	65.66	2.18	2.11	1.05	41.05	0.93
Riu Viticone	2	TR 200	32.40	64.00	1.08	65.09	65.09	0.00	0.96	65.52	2.93	2.85	0.93	77.75	0.81
Riu Viticone	1.1250	TR 200	32.40	62.46	0.99	63.45	63.83	-0.38	1.93	64.65	4.84	4.83	0.63	241.79	0.61
Riu Viticone	1	TR 200	32.40	62.24	1.07	63.32	63.66	-0.34	1.78	64.40	4.61	4.58	0.67	214.37	0.63



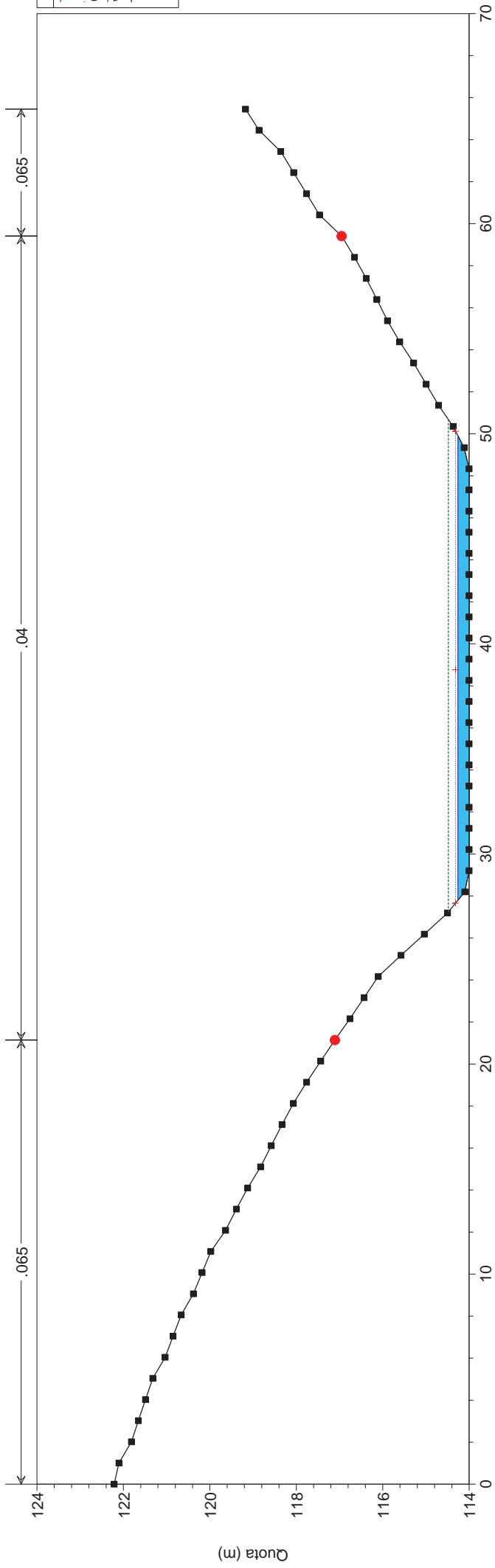
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF



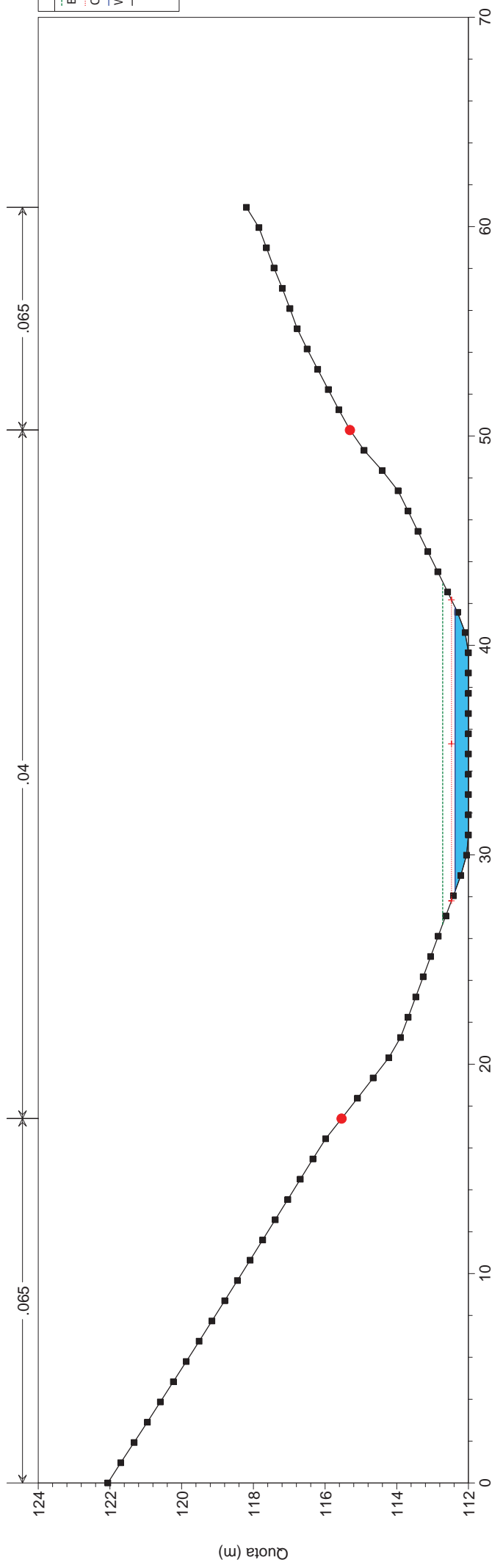
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 37



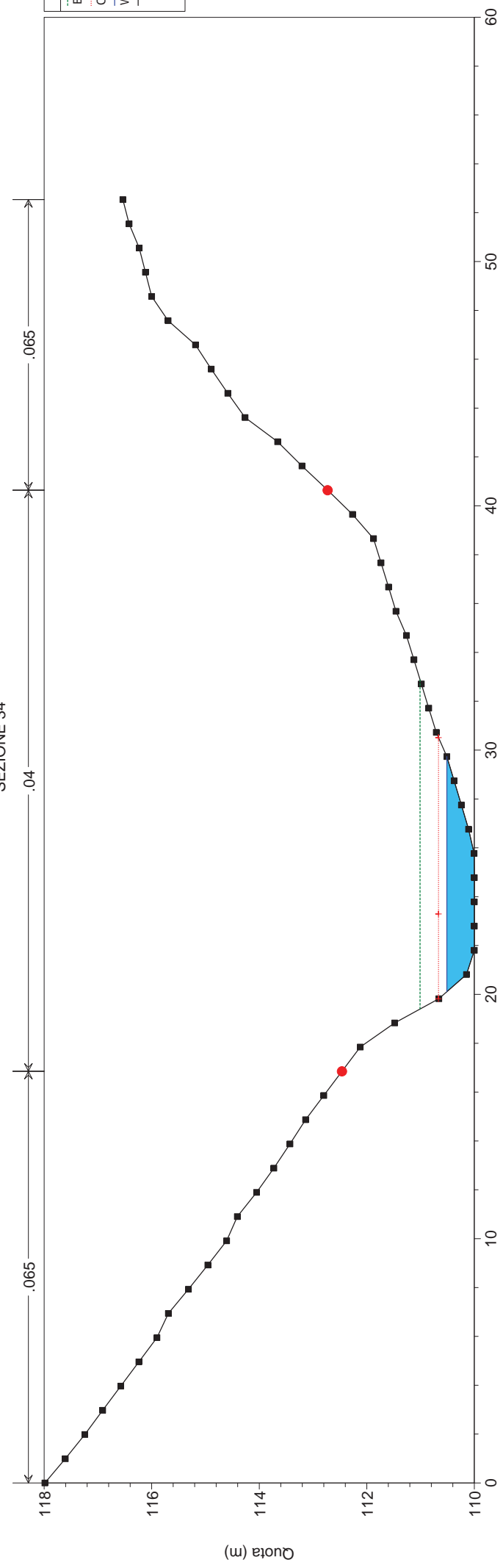
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 36



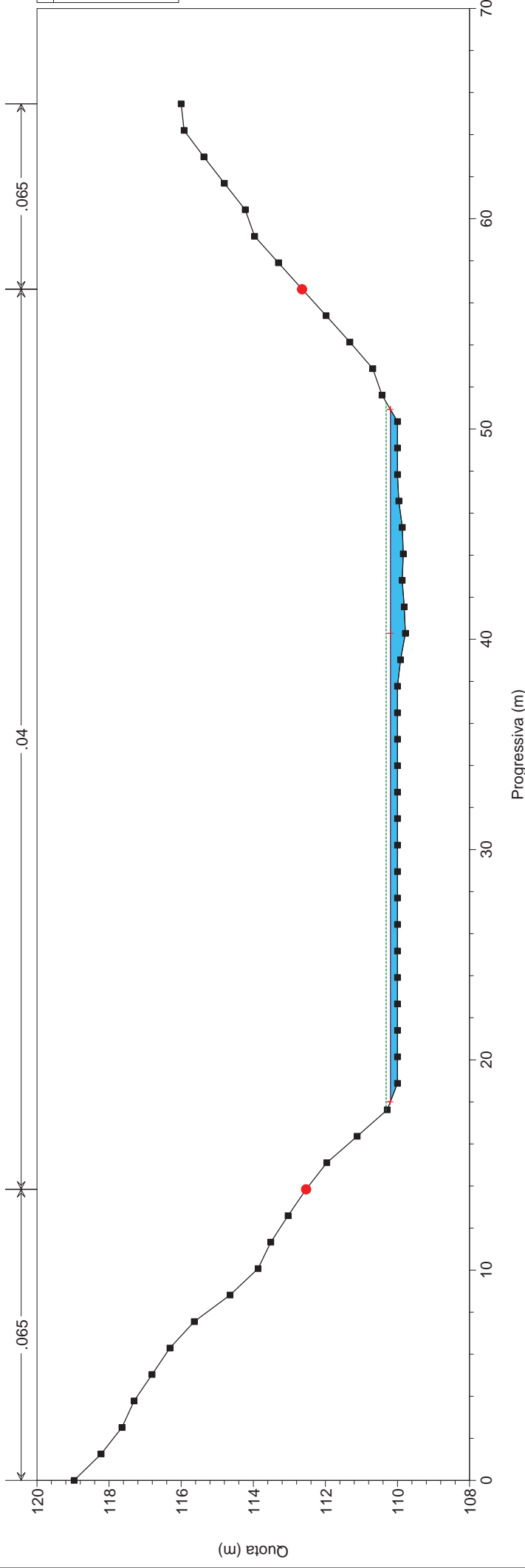
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 35



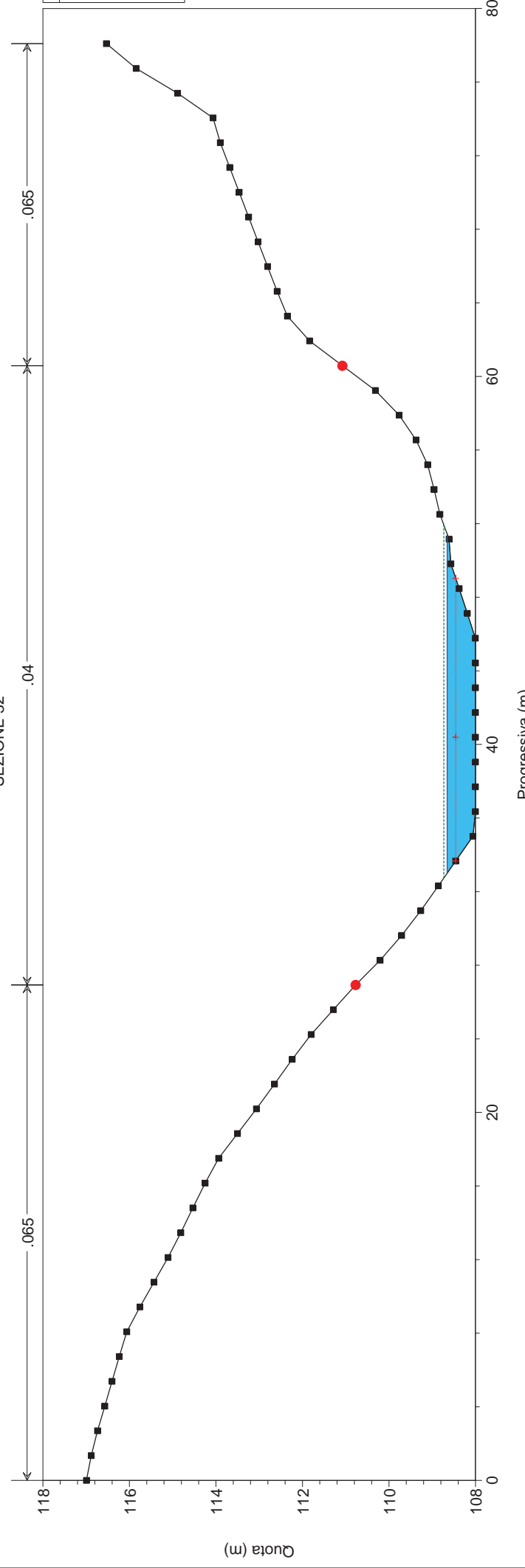
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 34



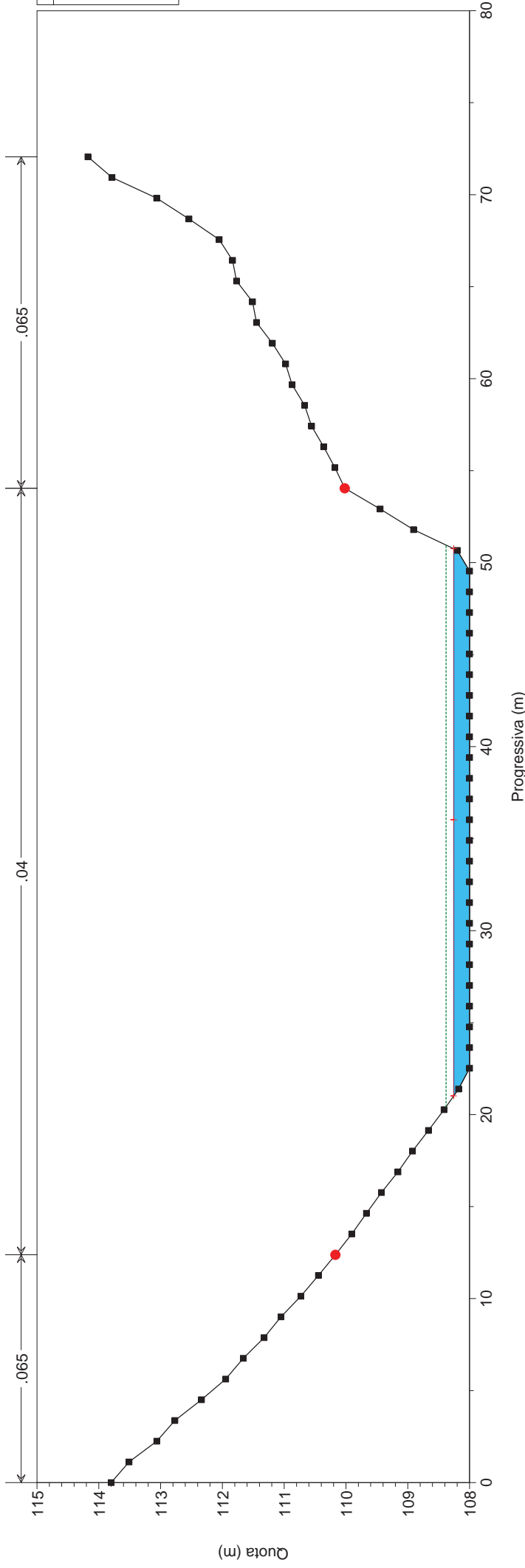
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 33



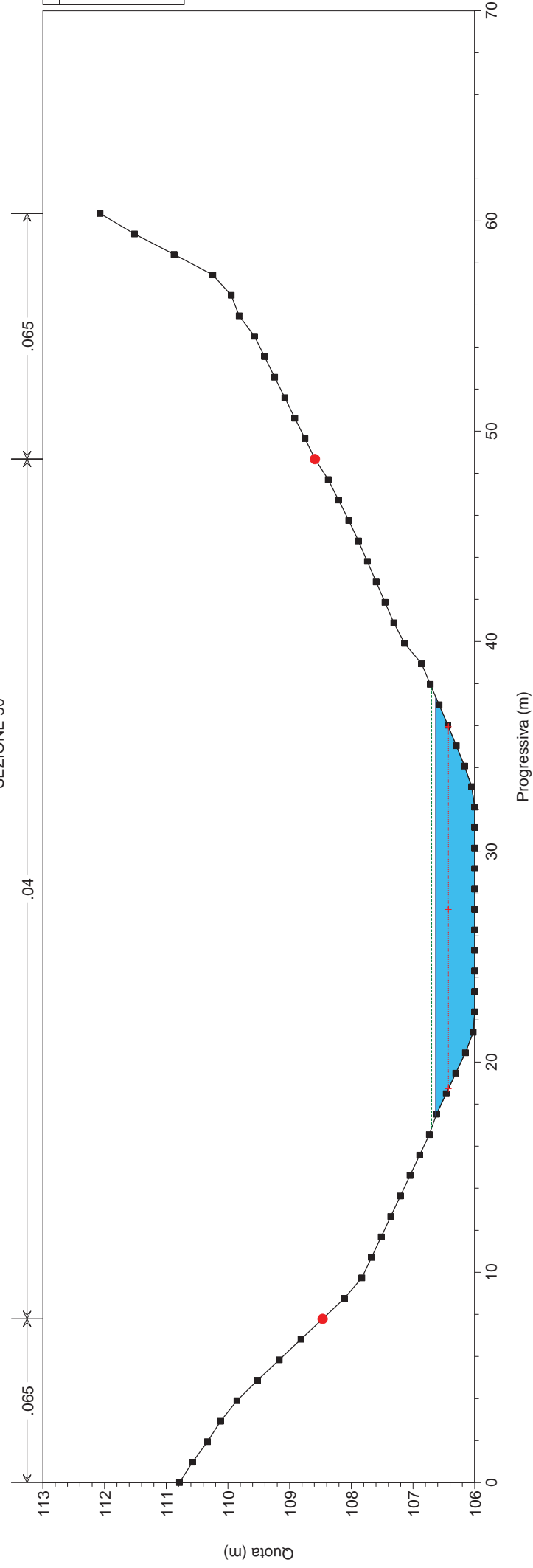
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 32



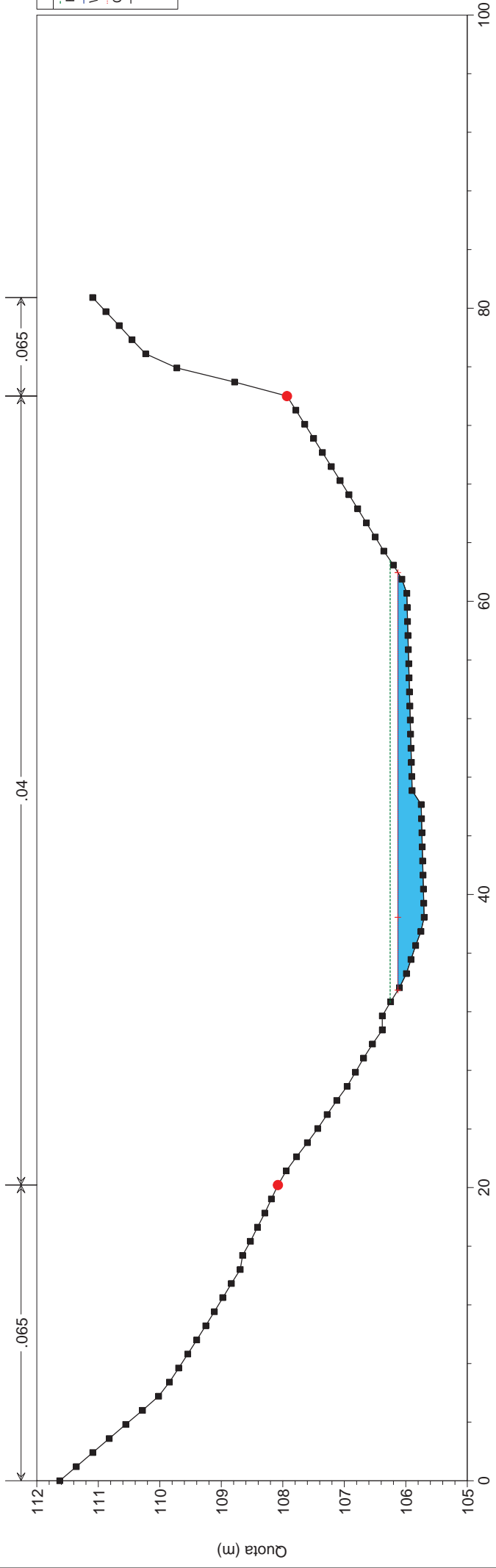
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 31



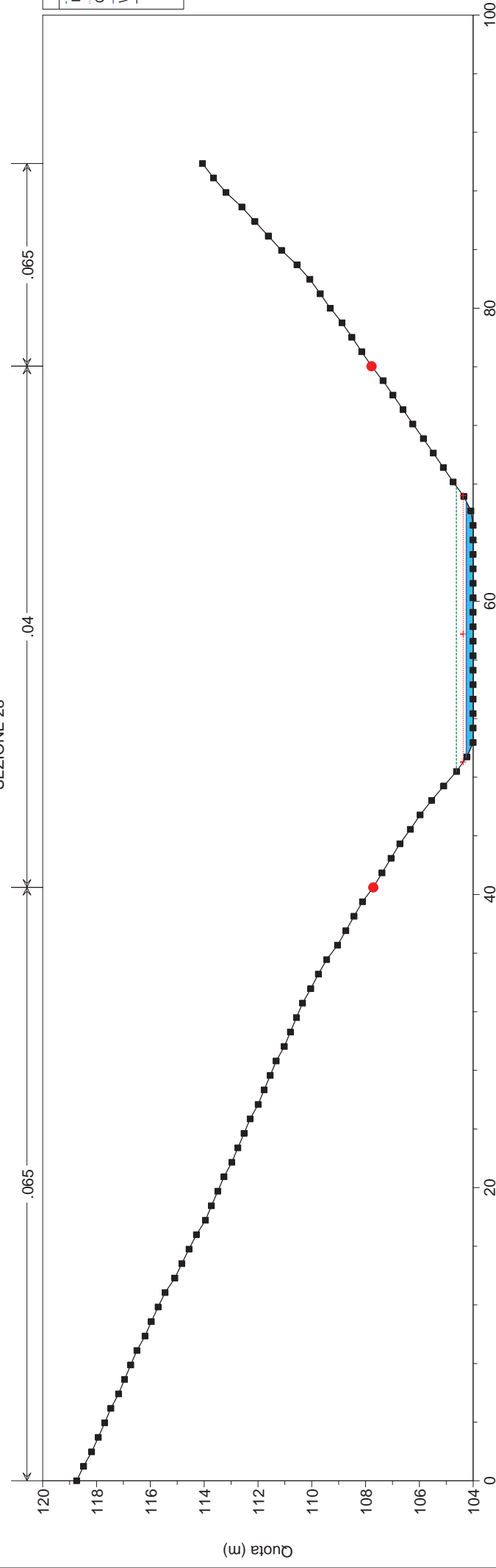
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 30



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 29

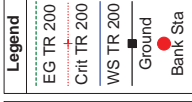
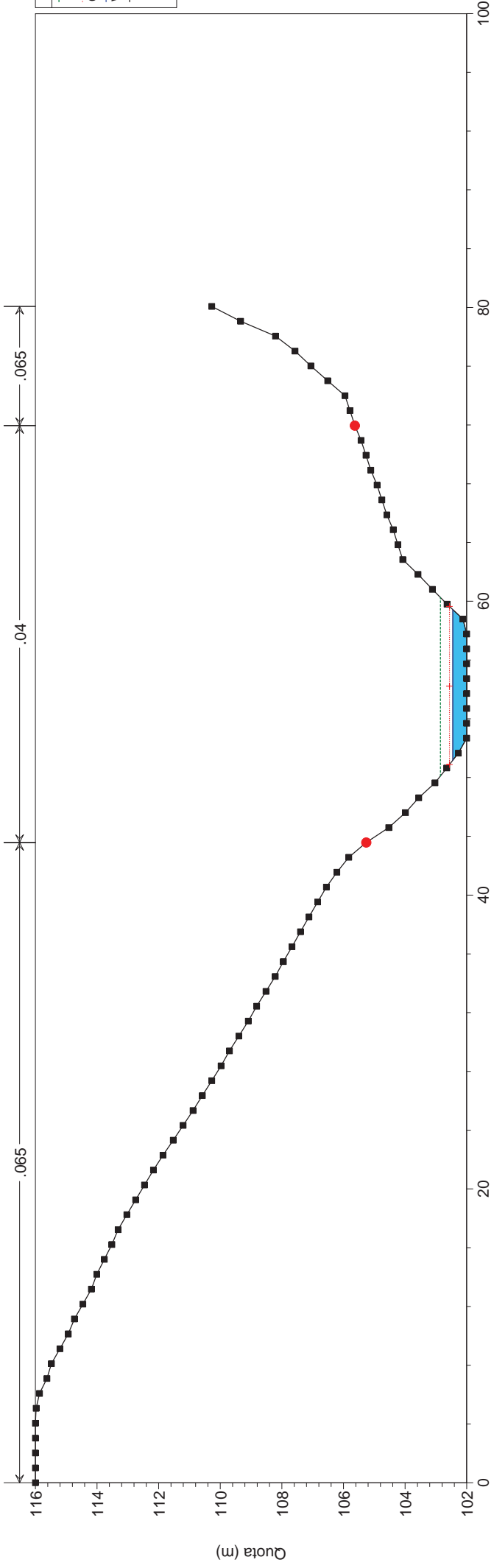


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 28



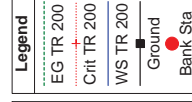
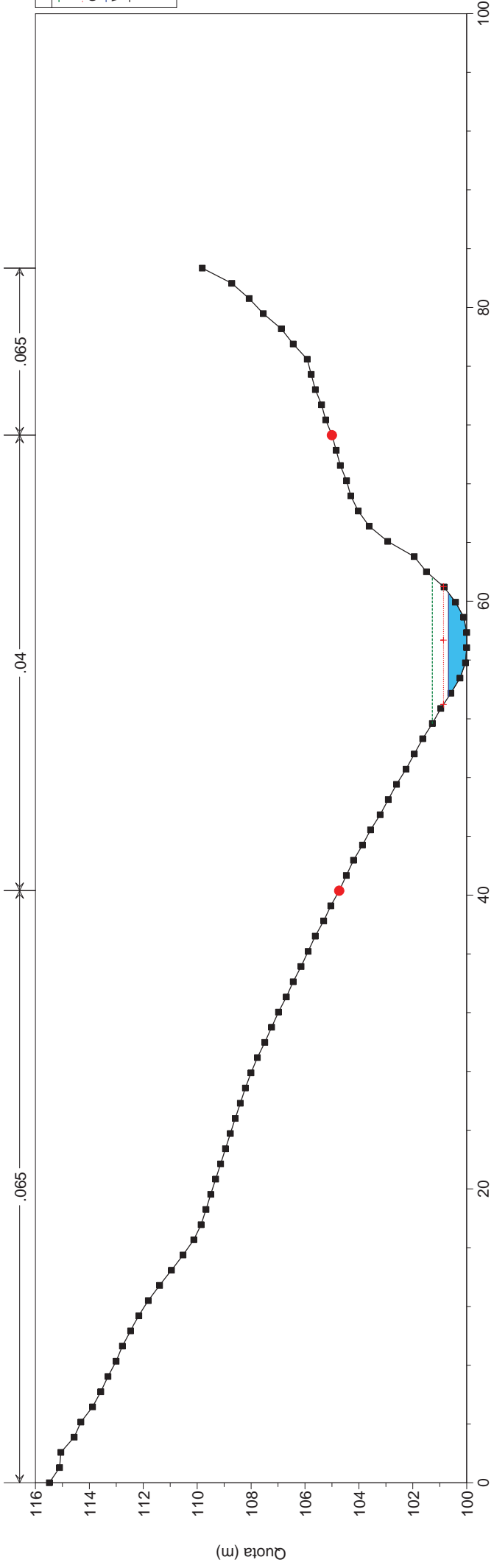
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 27



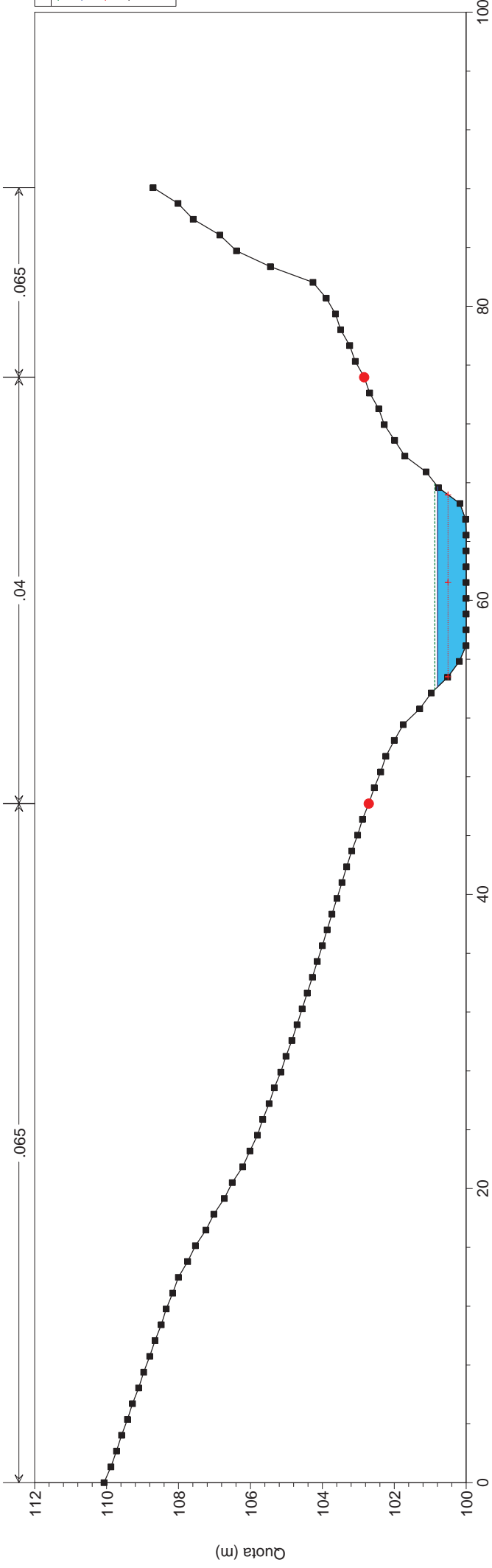
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 26



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

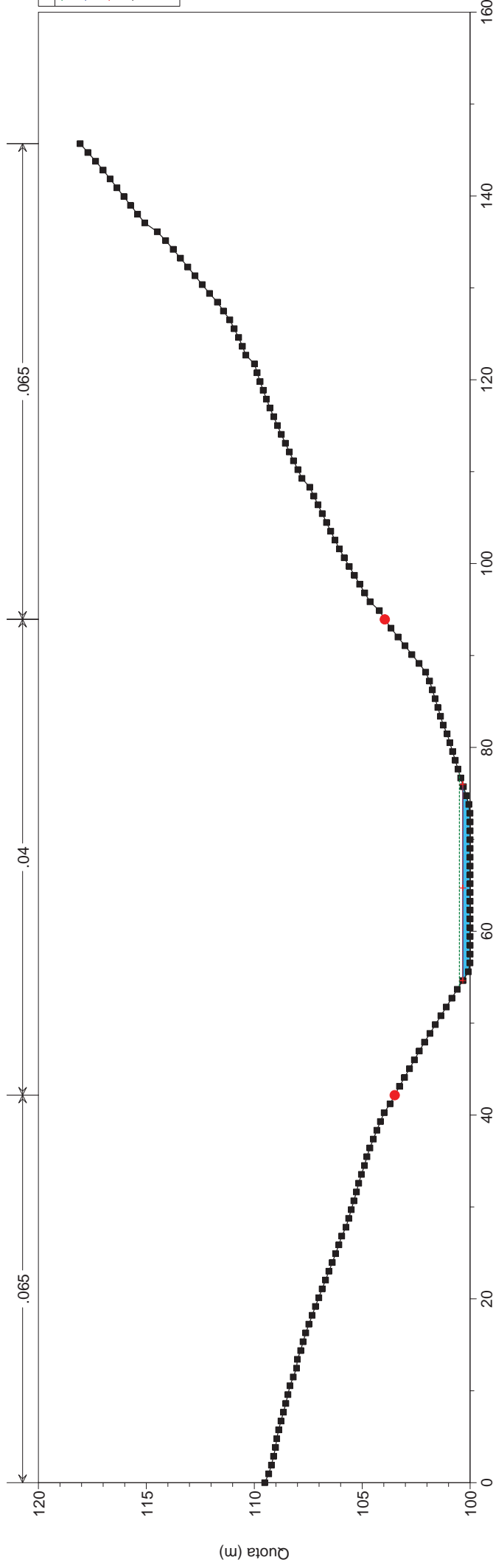
SEZIONE 25



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

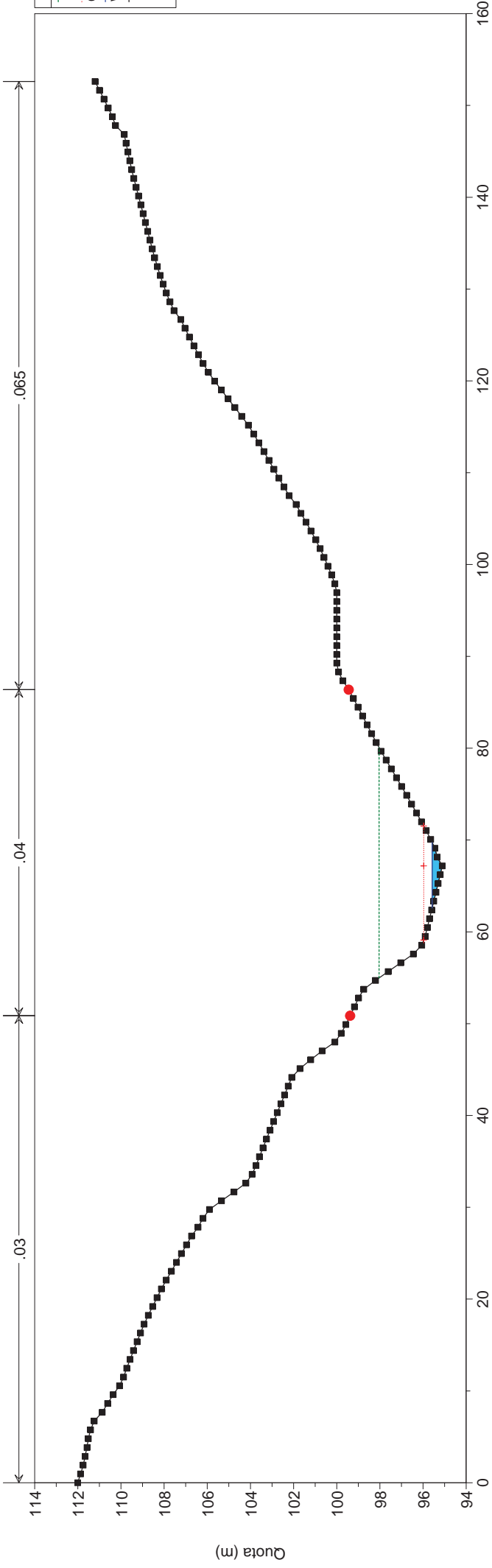
SEZIONE 24



Progressiva (m)

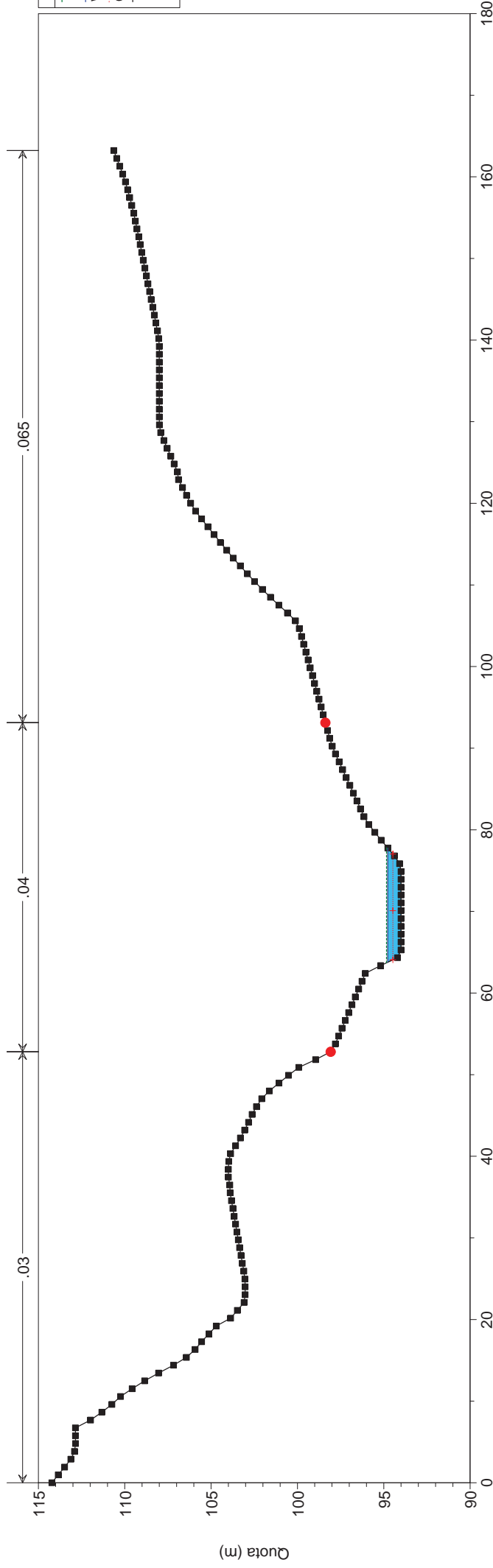
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 23



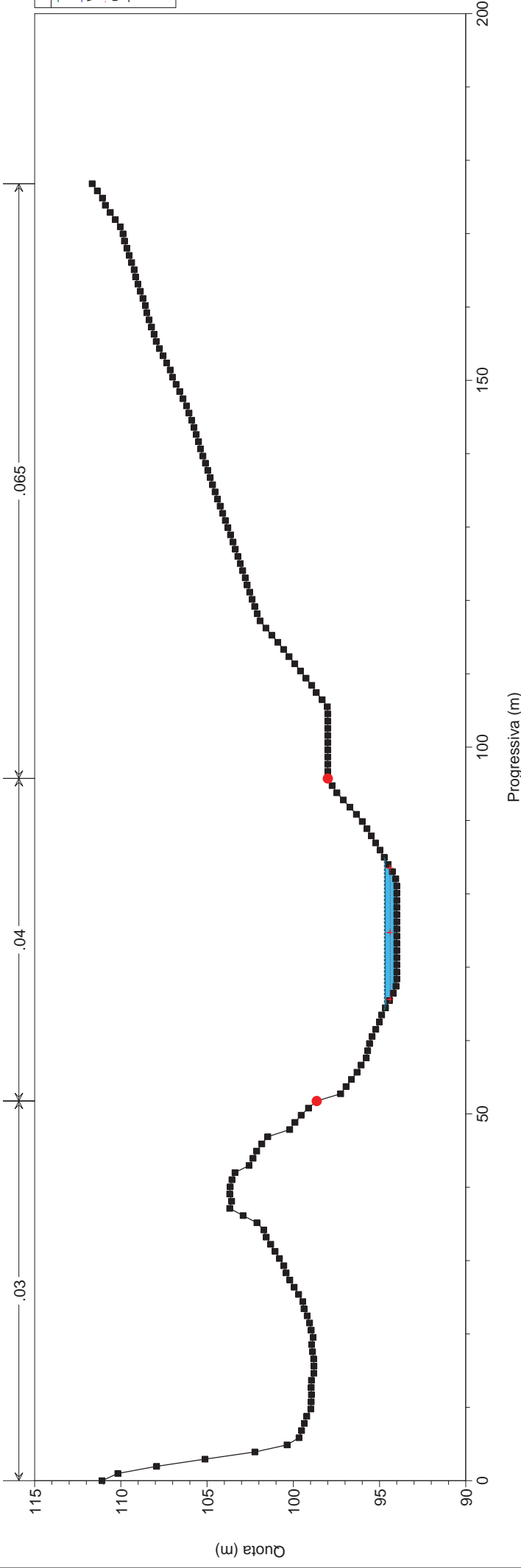
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 22



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

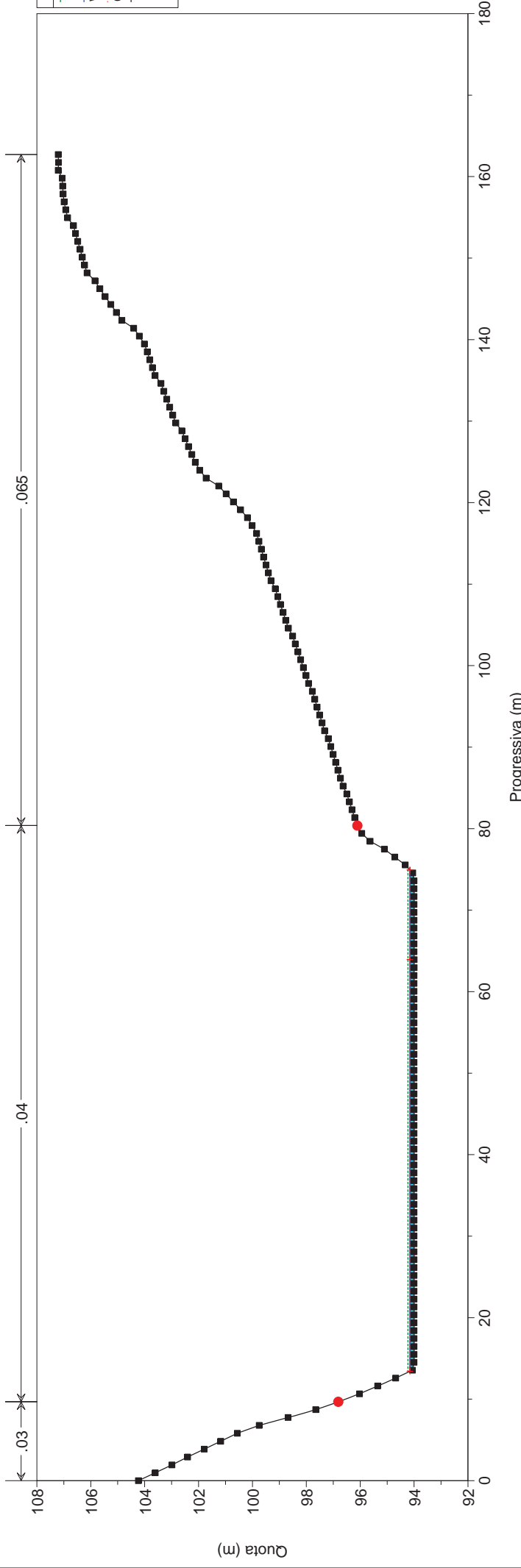
SEZIONE 21



Progressiva (m)

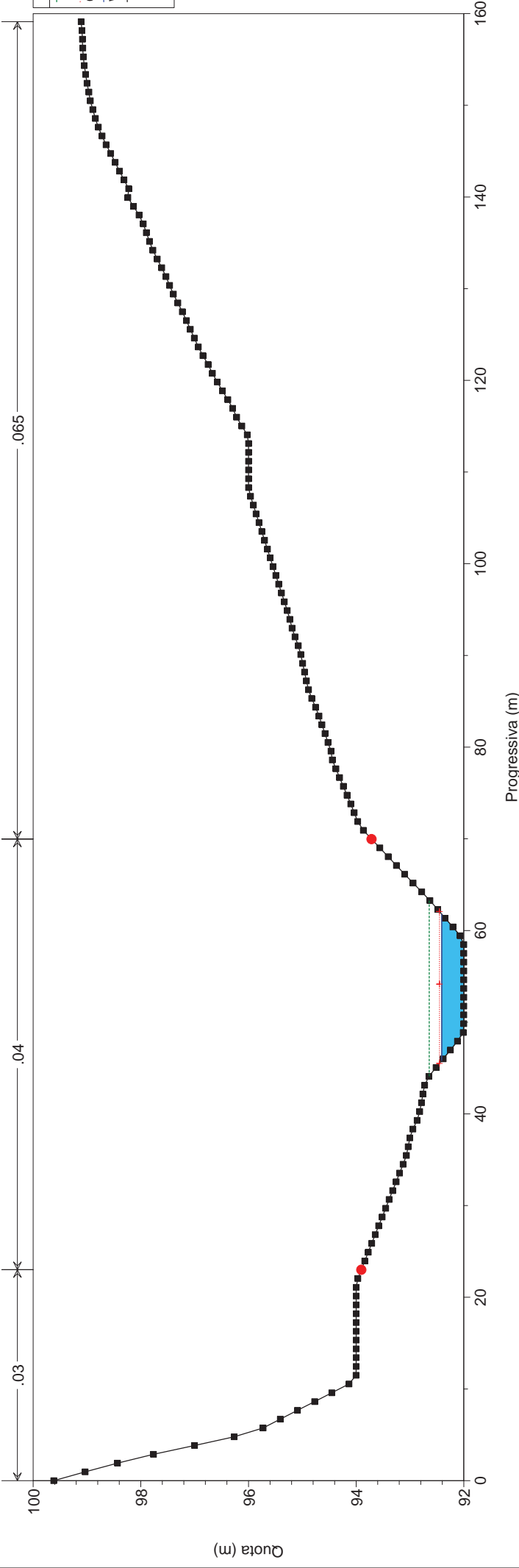
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 20

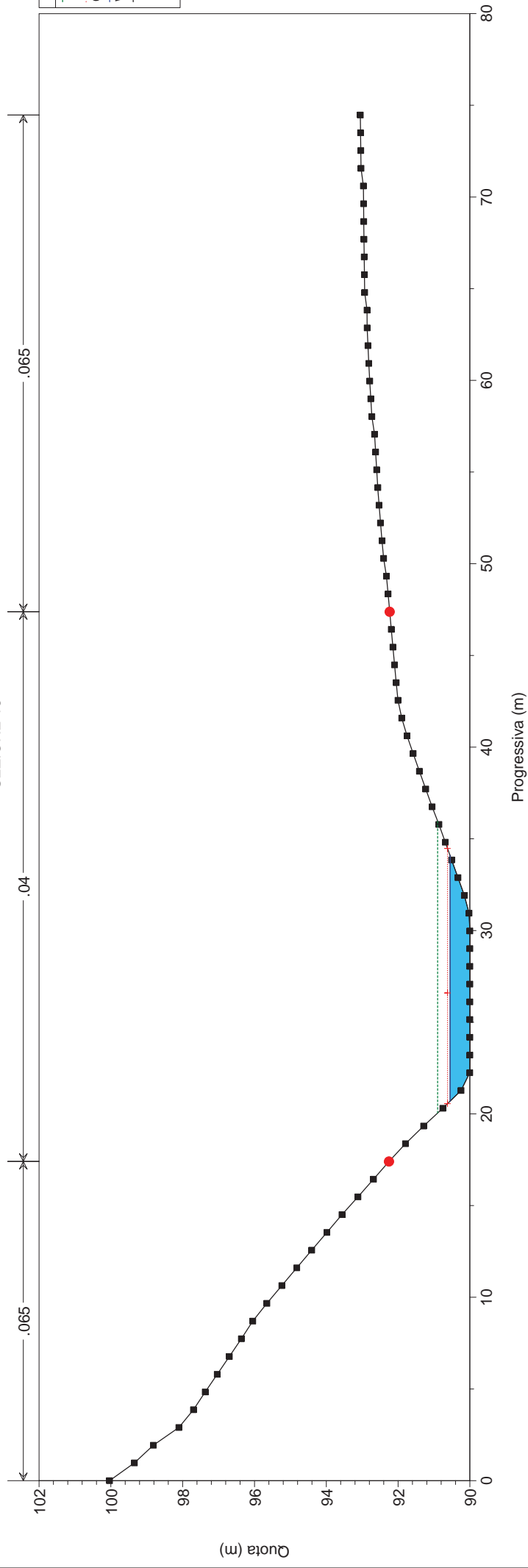


Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 19

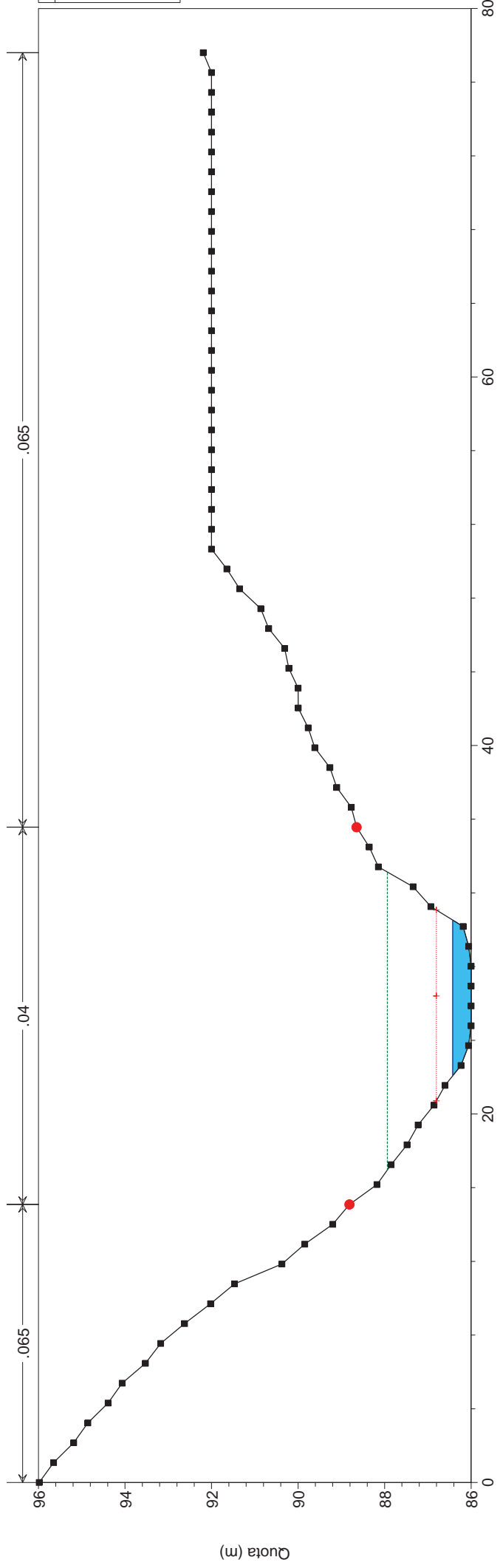


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 18



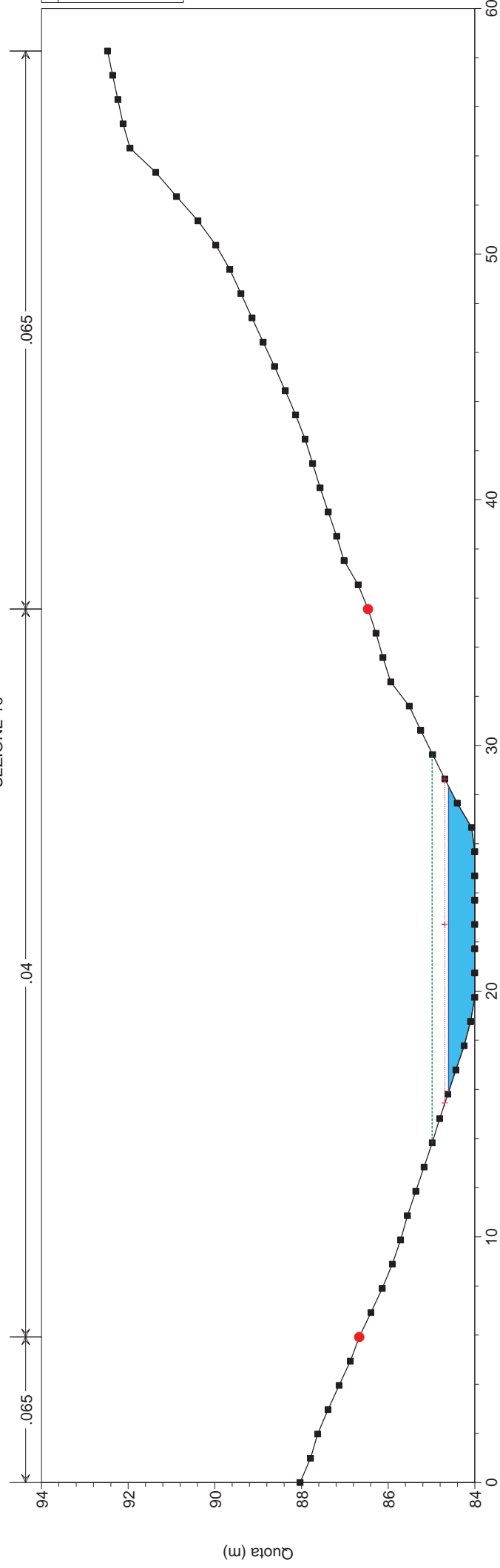
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 17

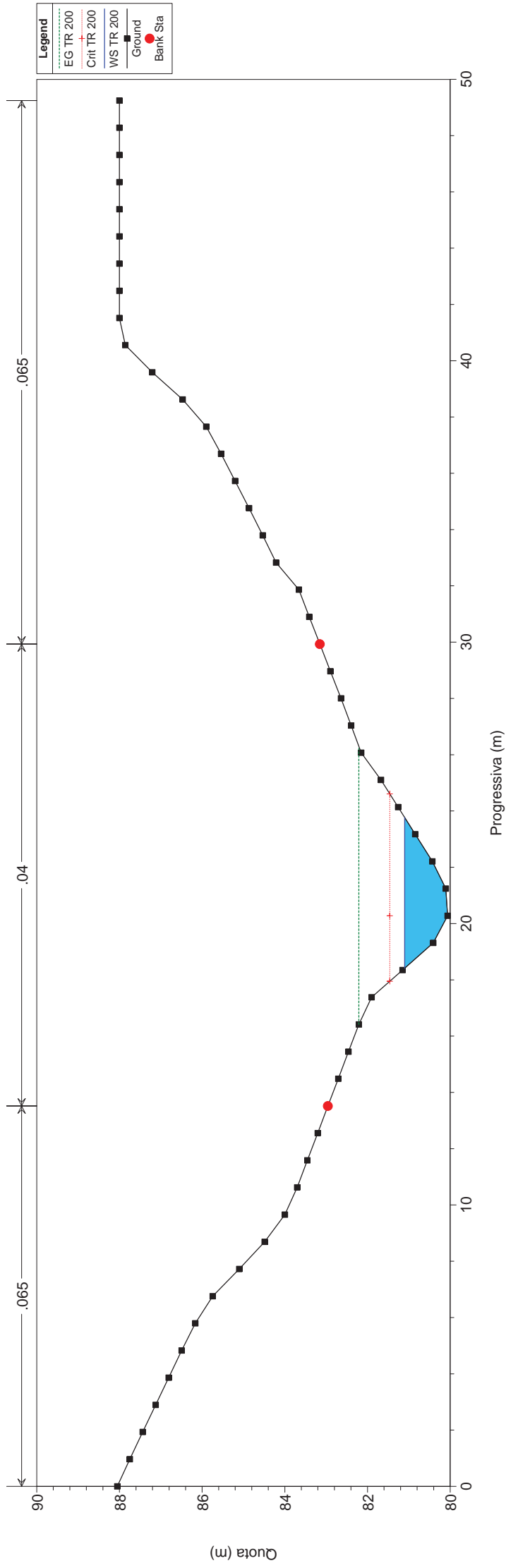


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

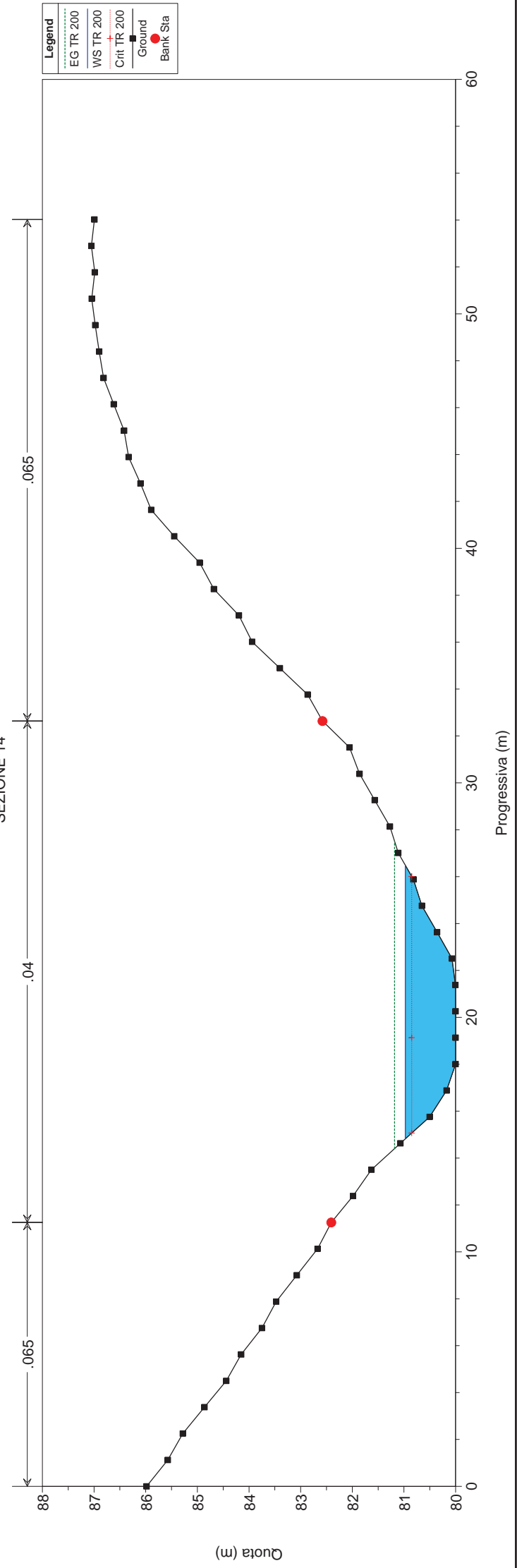
SEZIONE 16



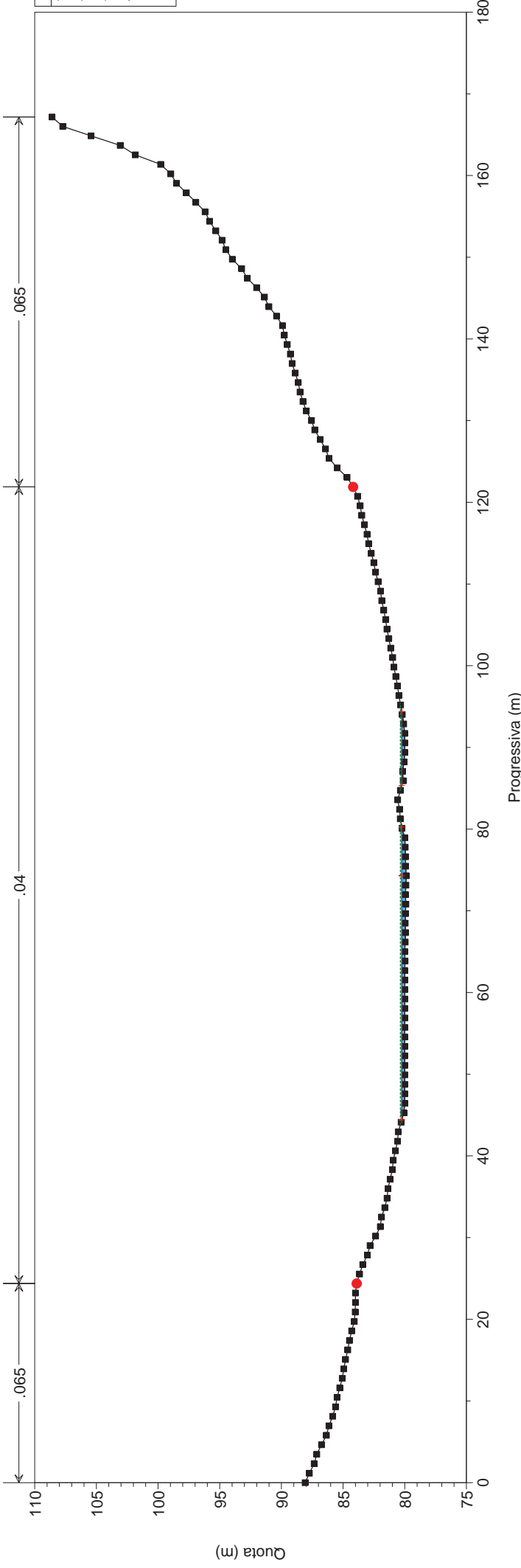
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 15



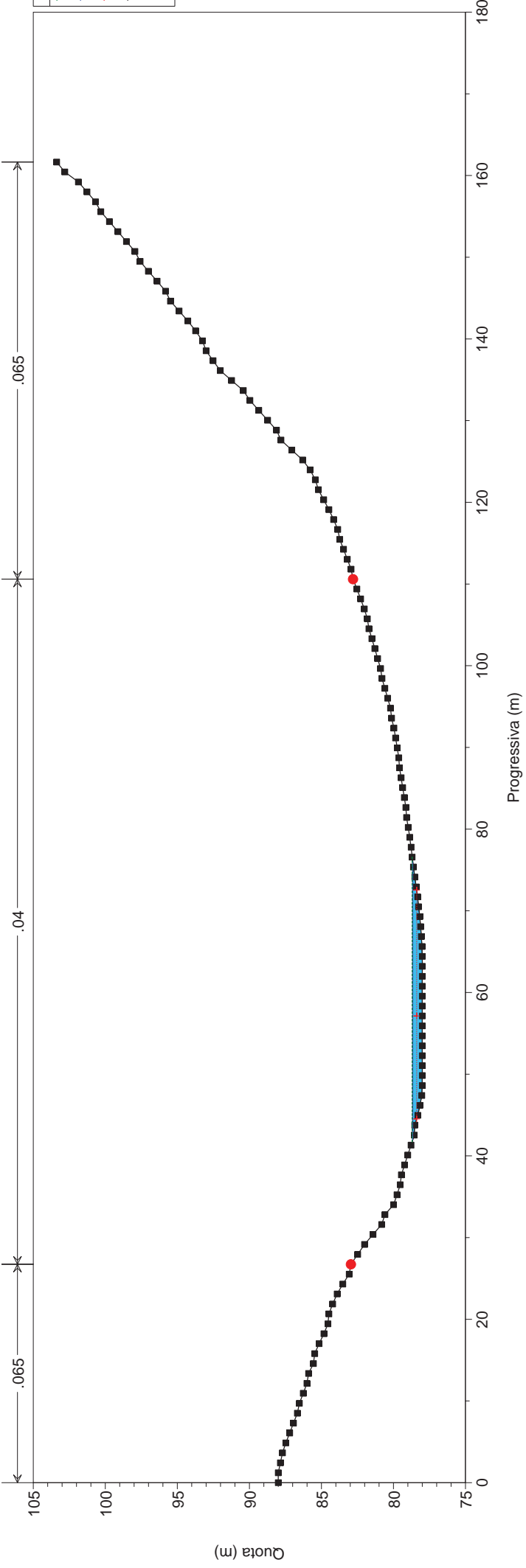
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 14



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 13

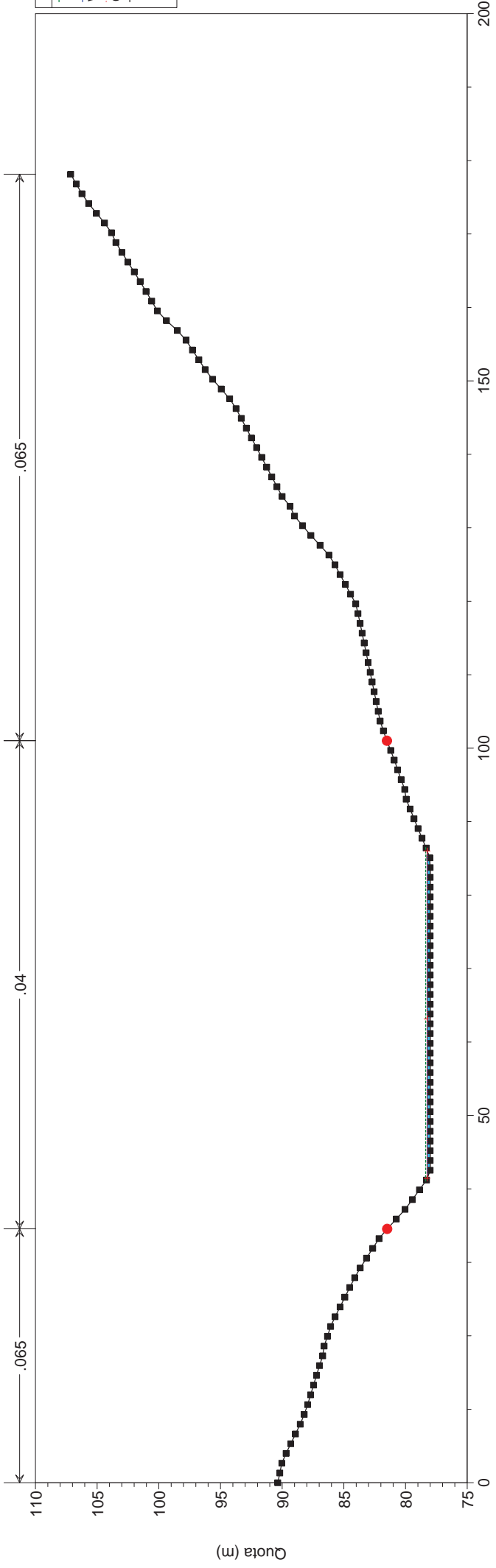


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 12



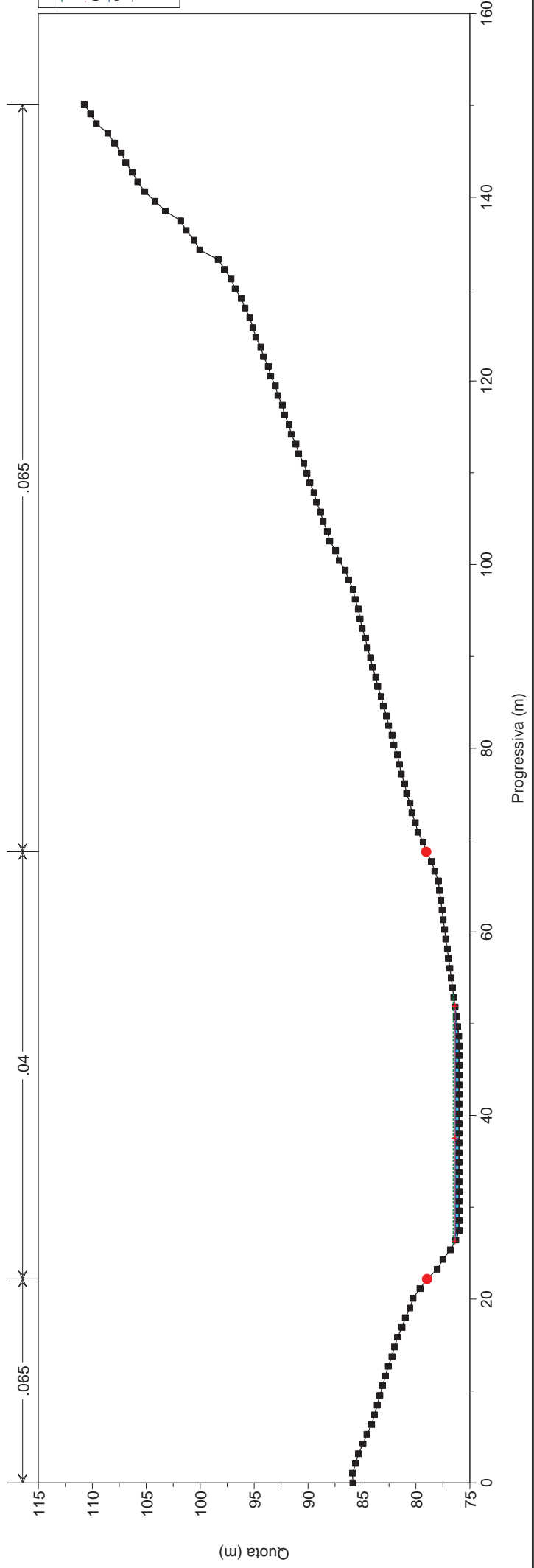
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 11



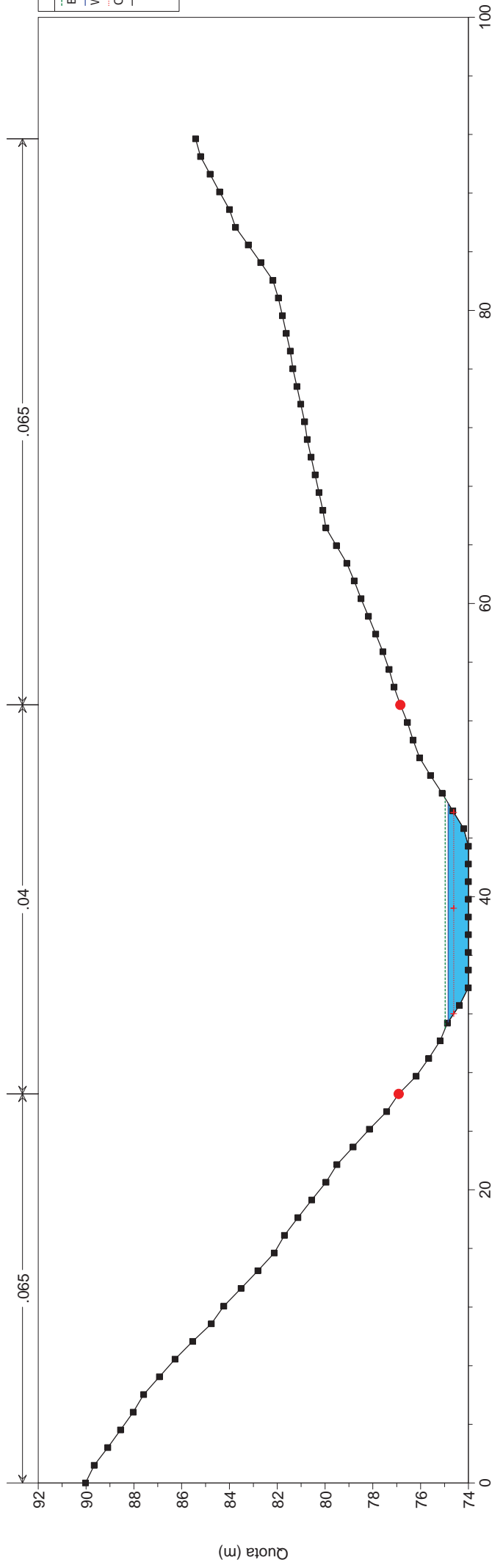
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 10



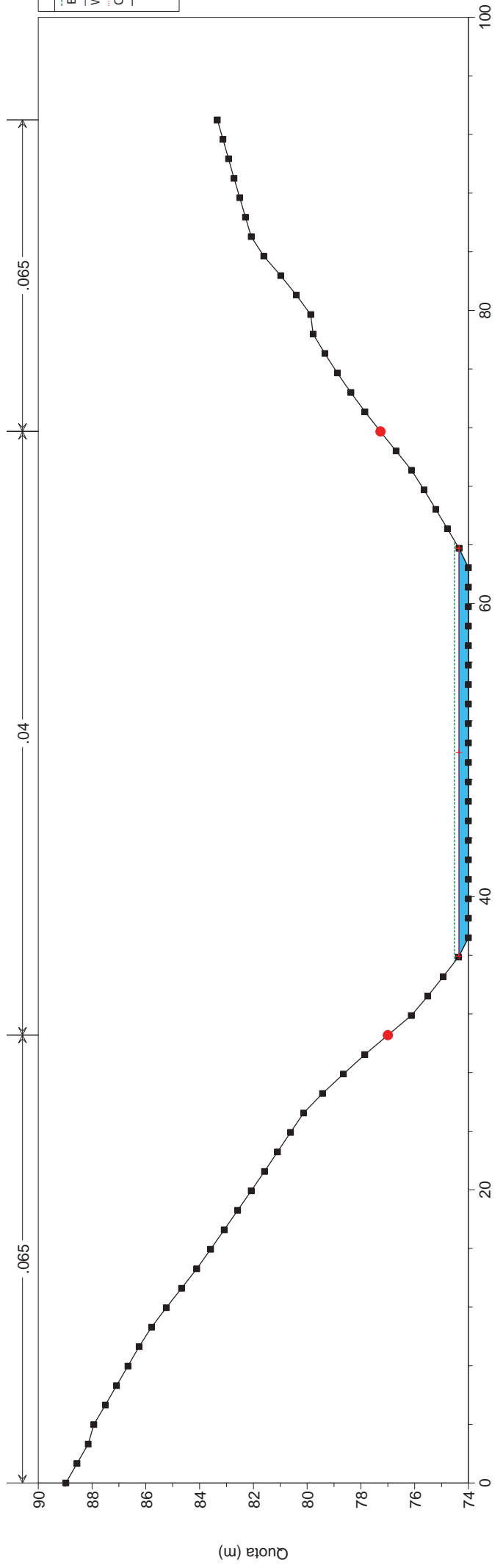
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 9



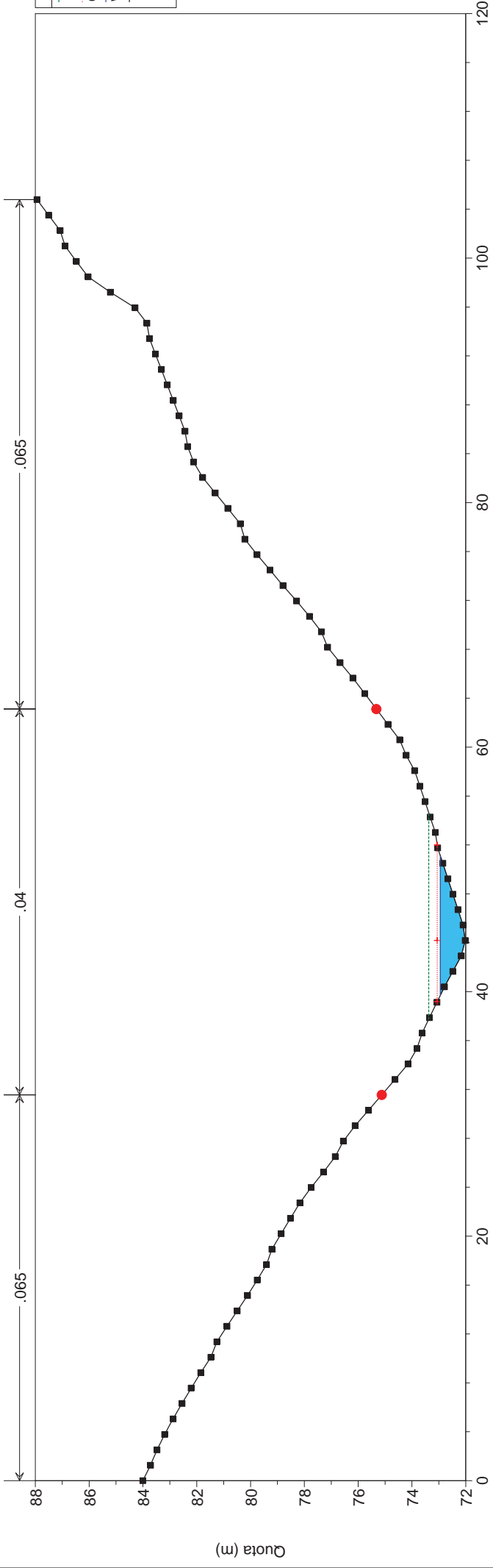
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 8



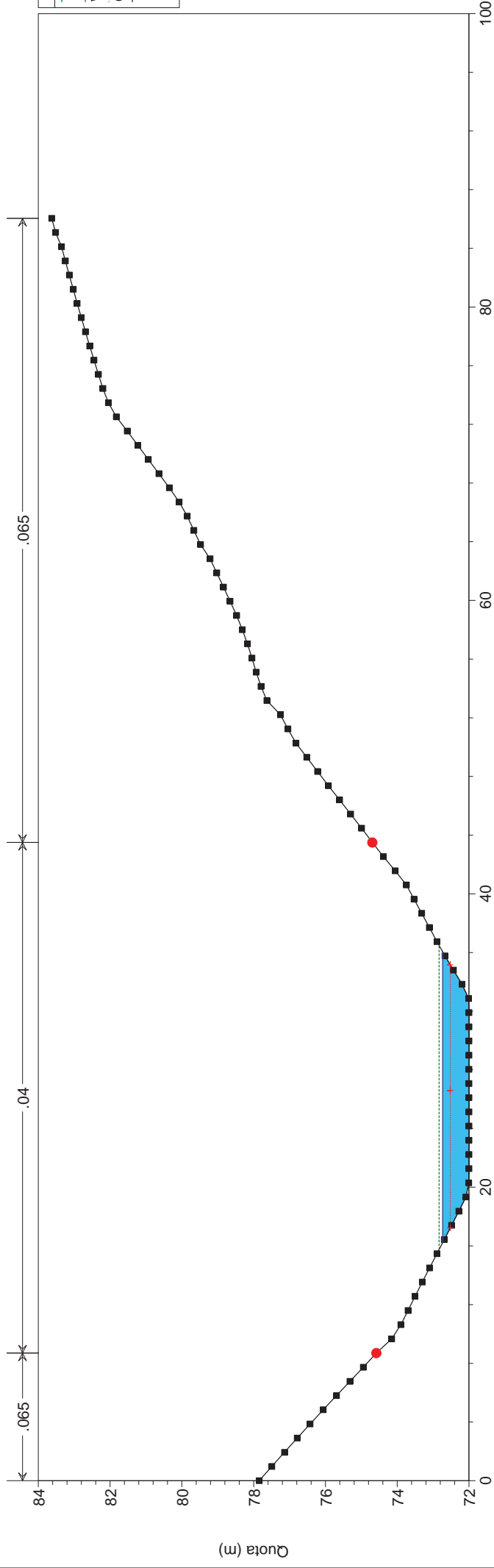
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 7



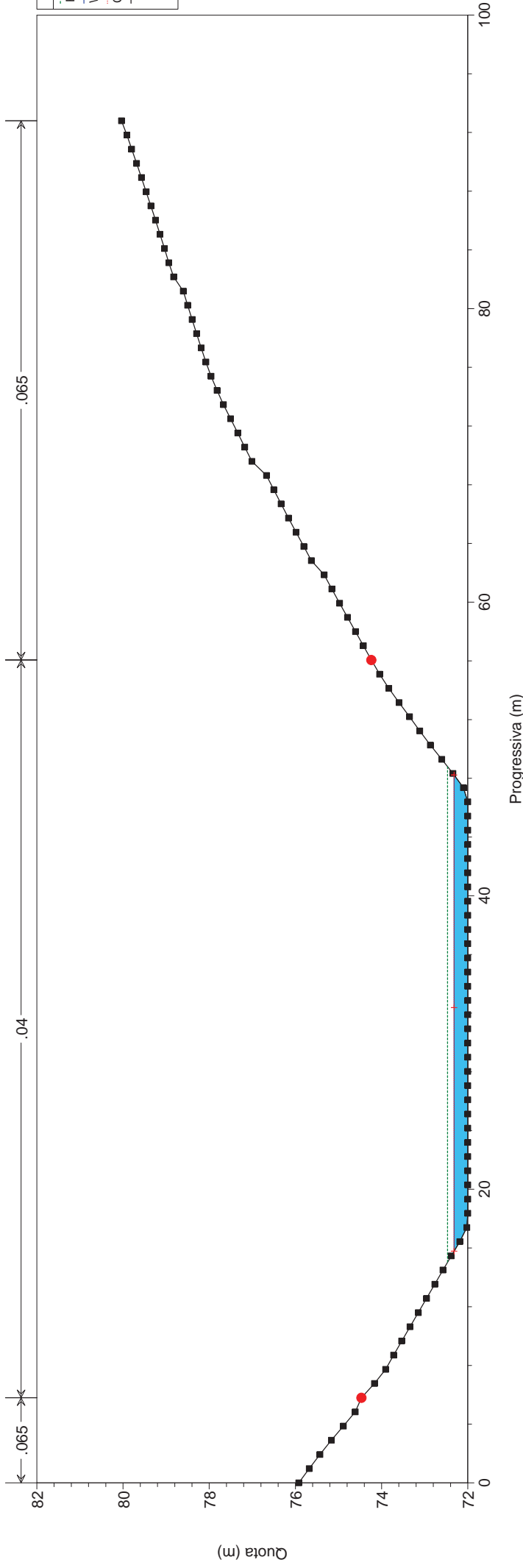
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 6



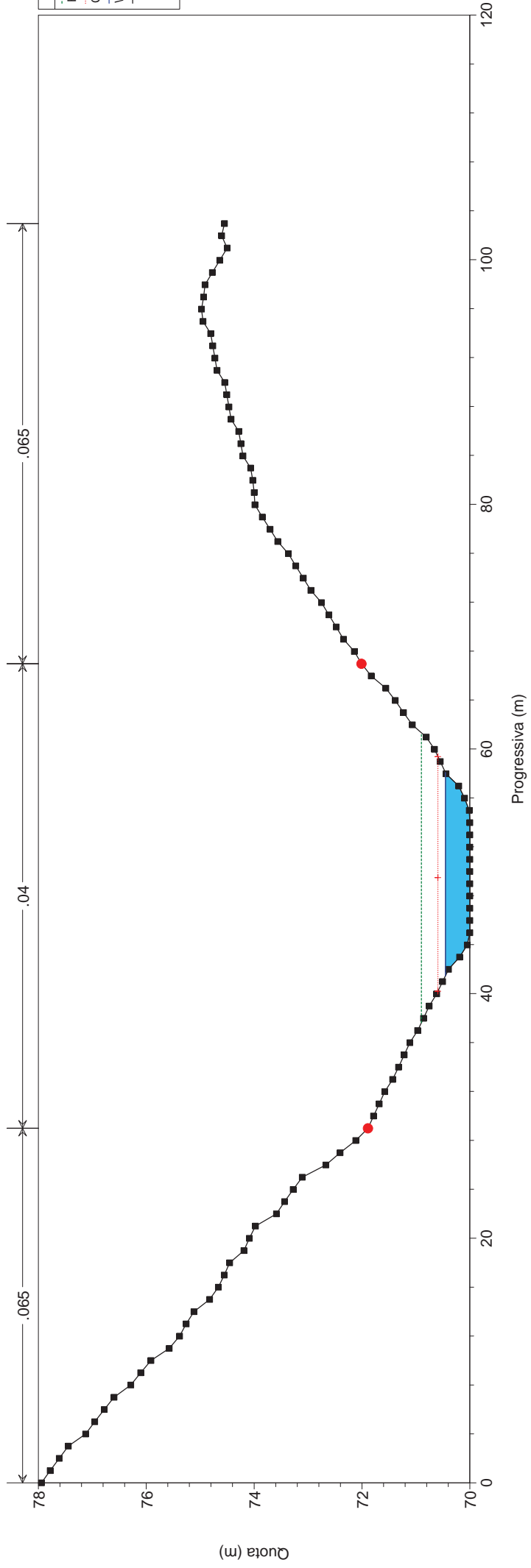
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 5



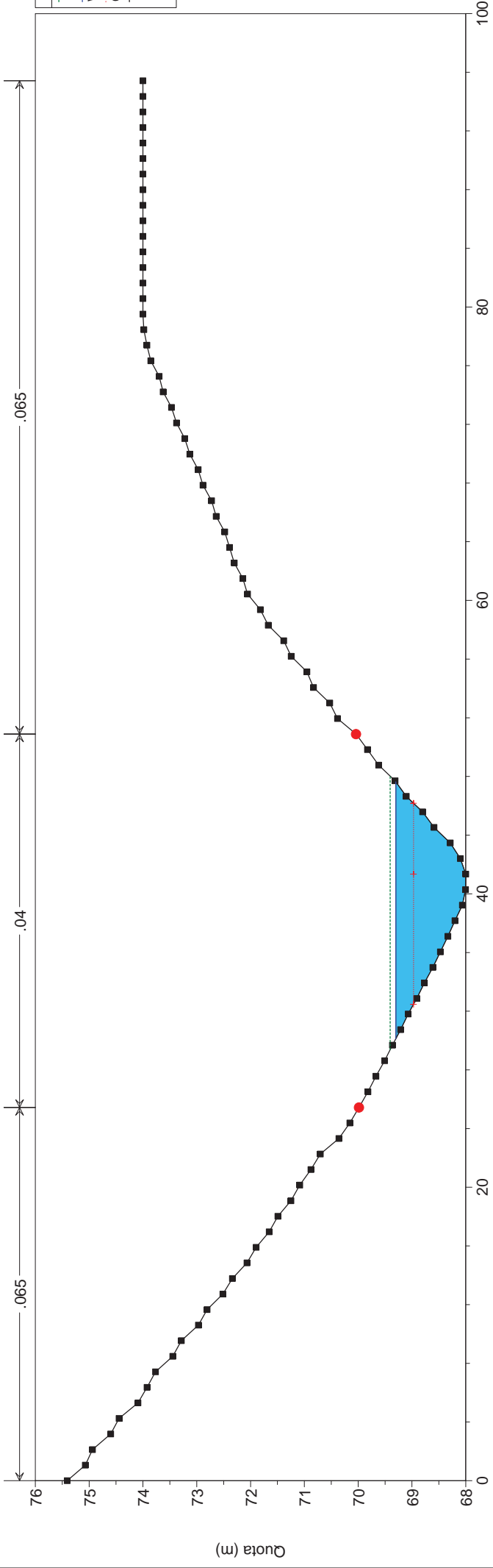
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 4



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

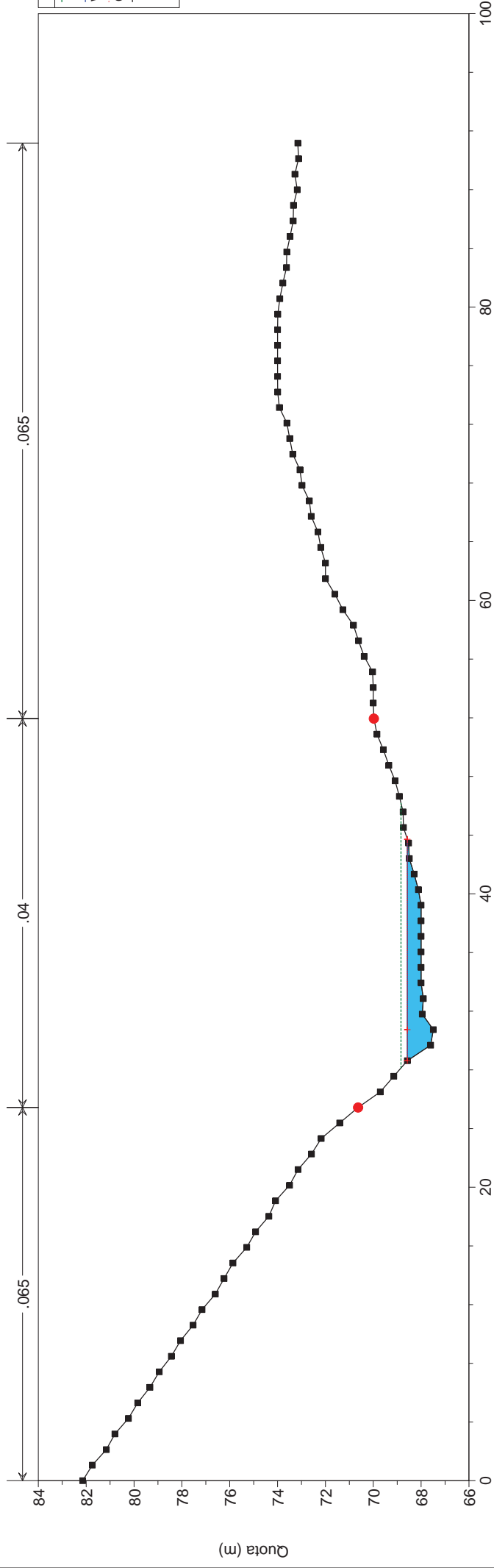
SEZIONE 3



Progressiva (m)

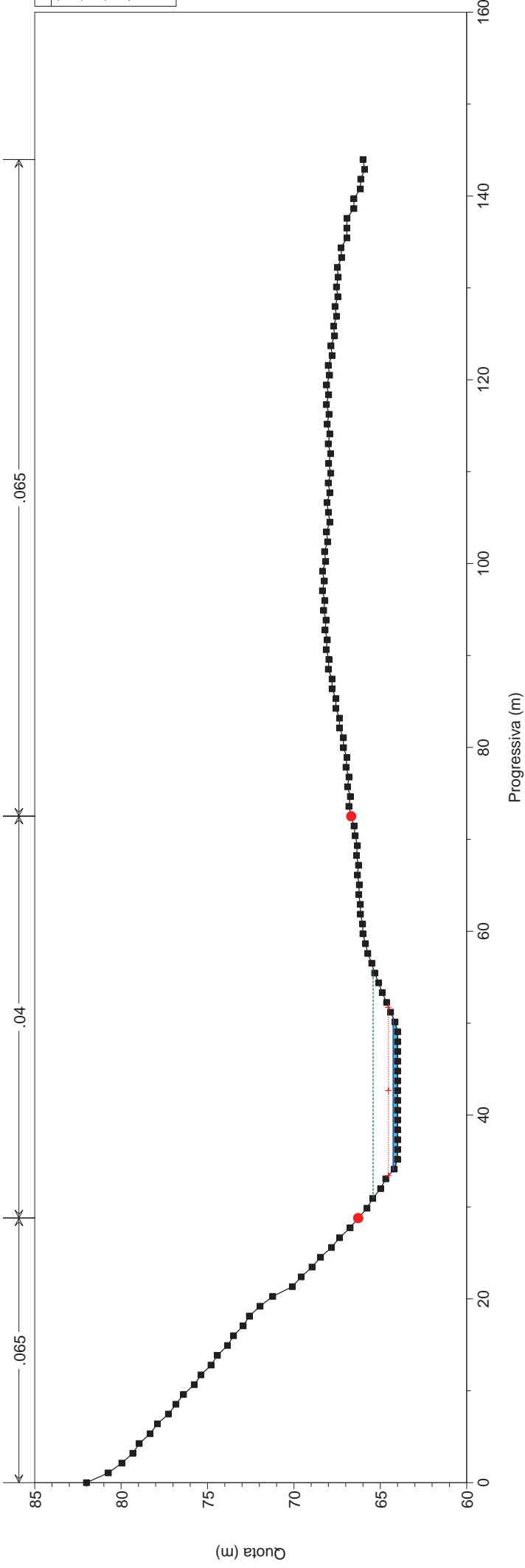
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 2

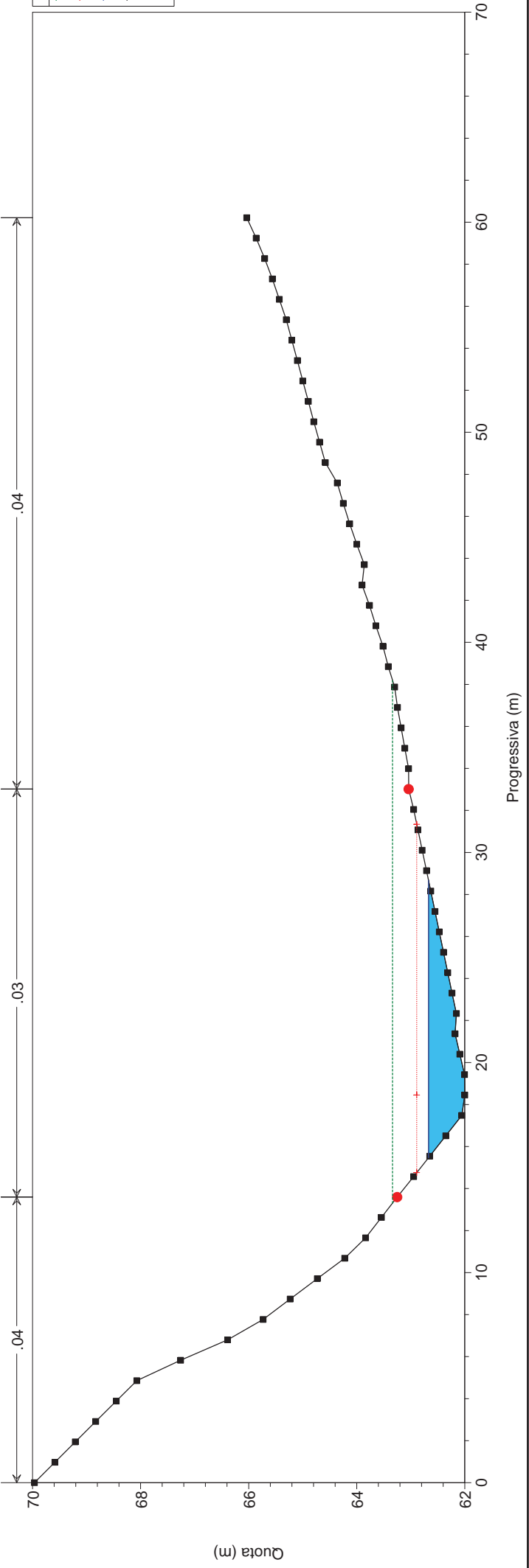


Progressiva (m)

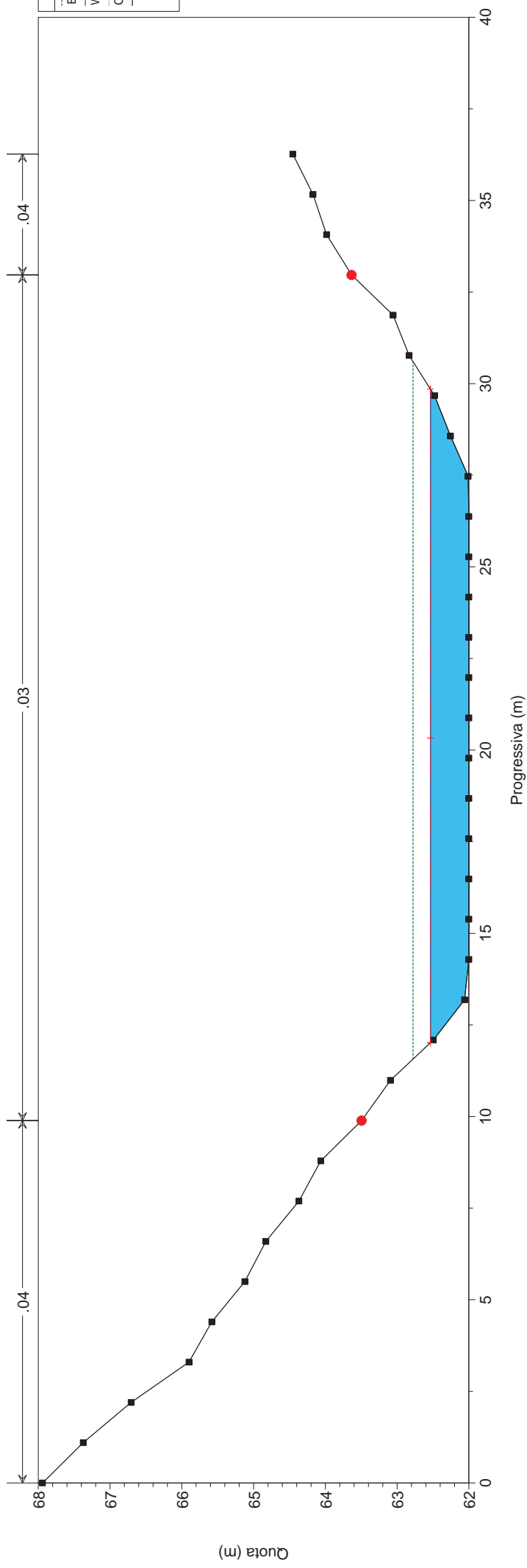
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 1



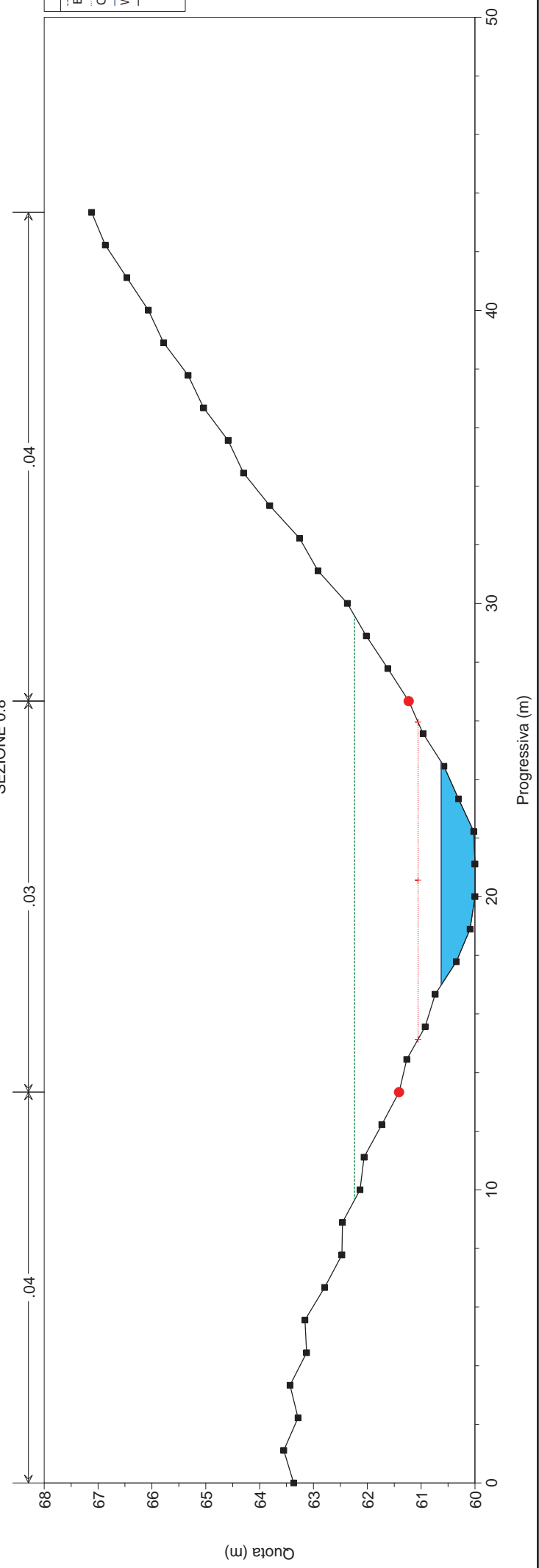
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 0.9



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 0.85

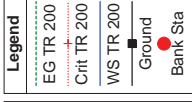
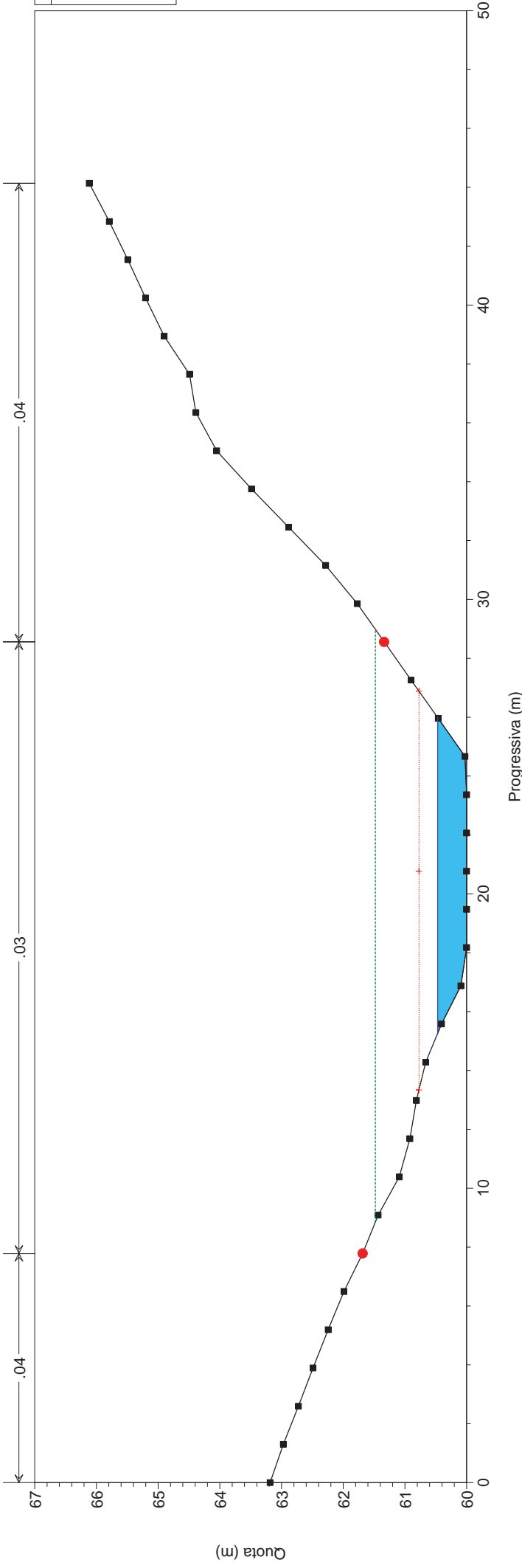


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 0.8



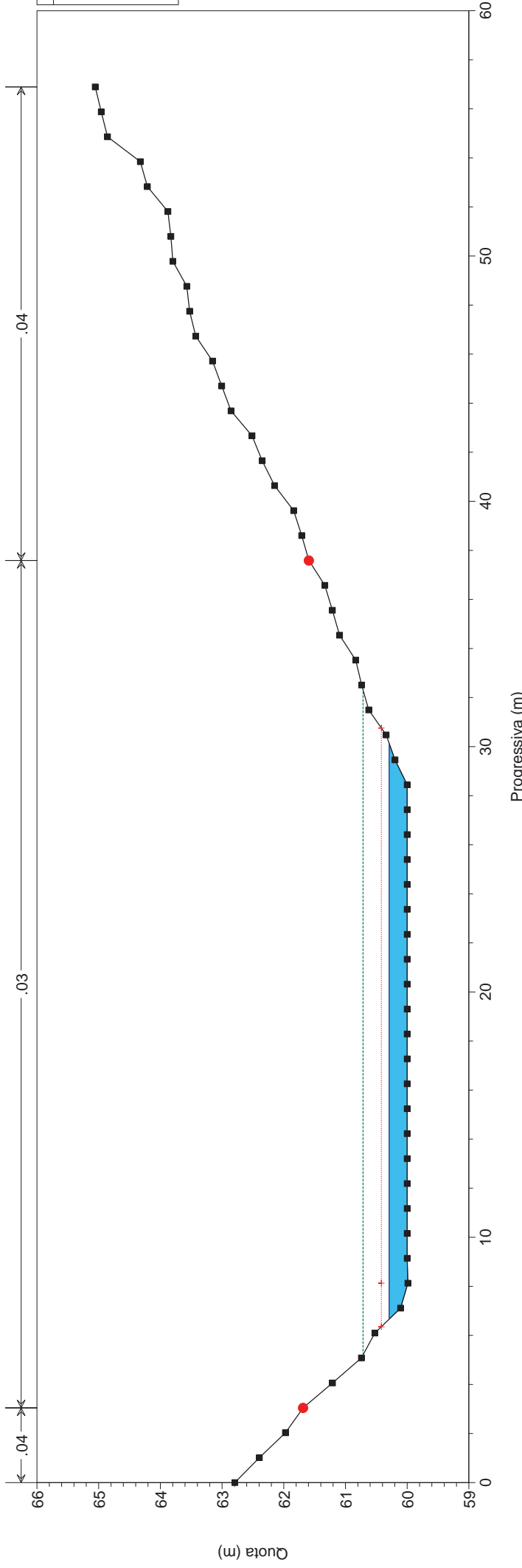
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 0.75

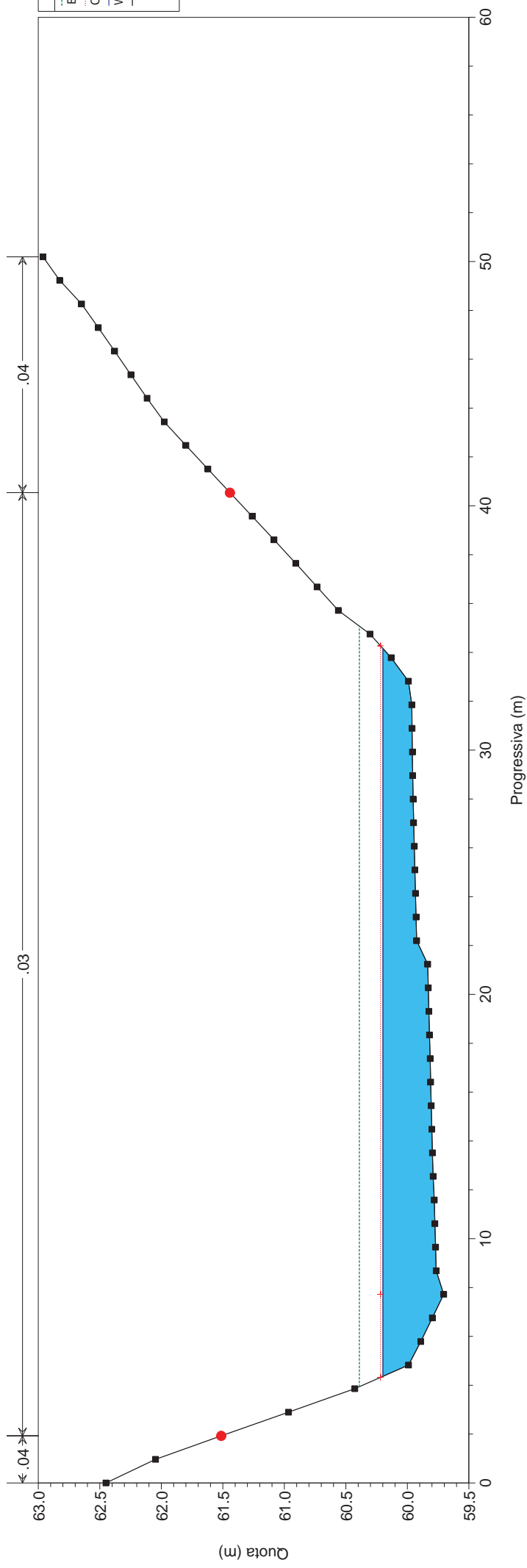


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

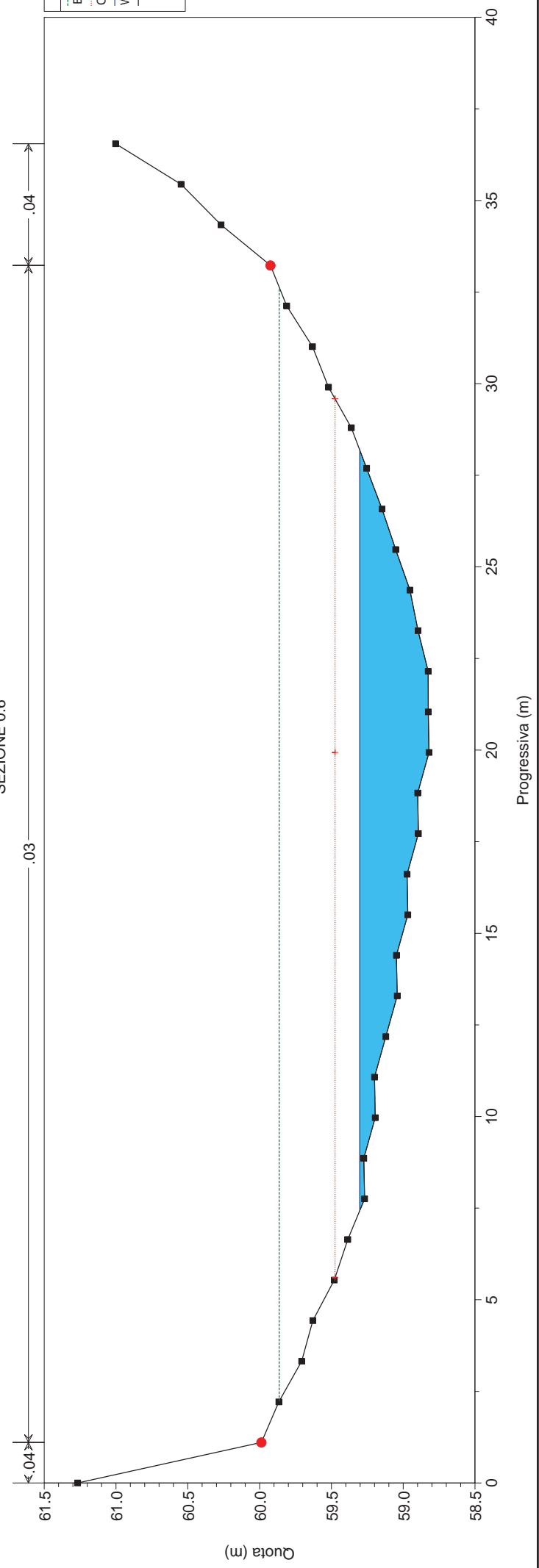
SEZIONE 0.7



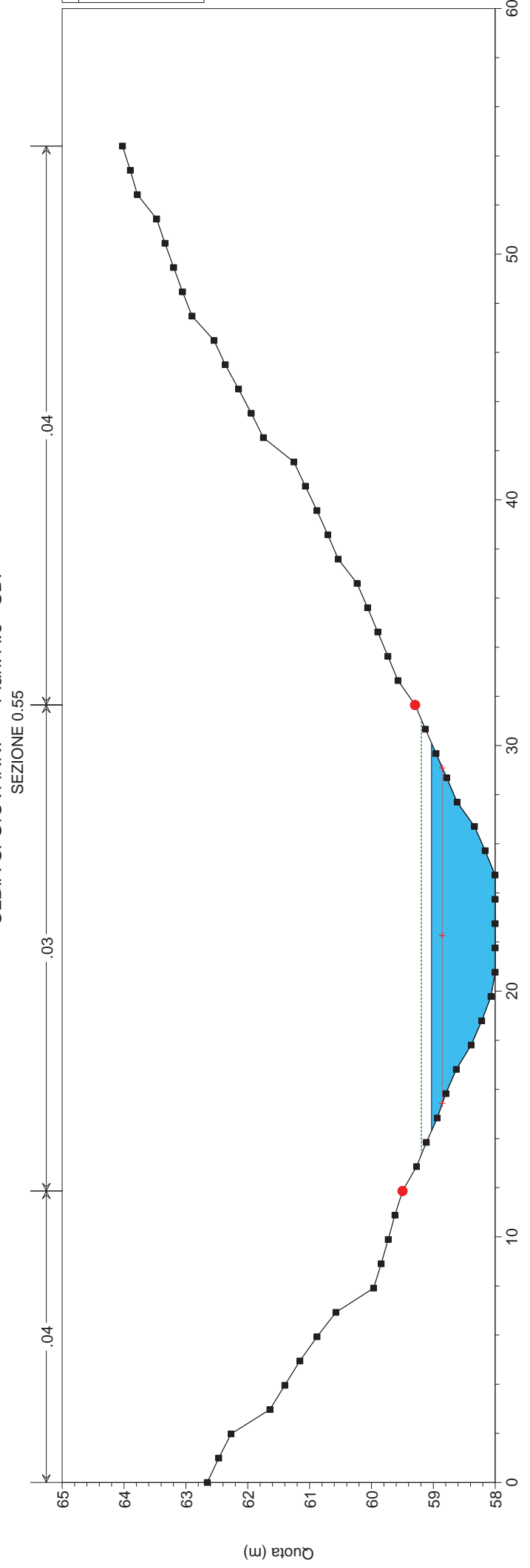
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 0.65



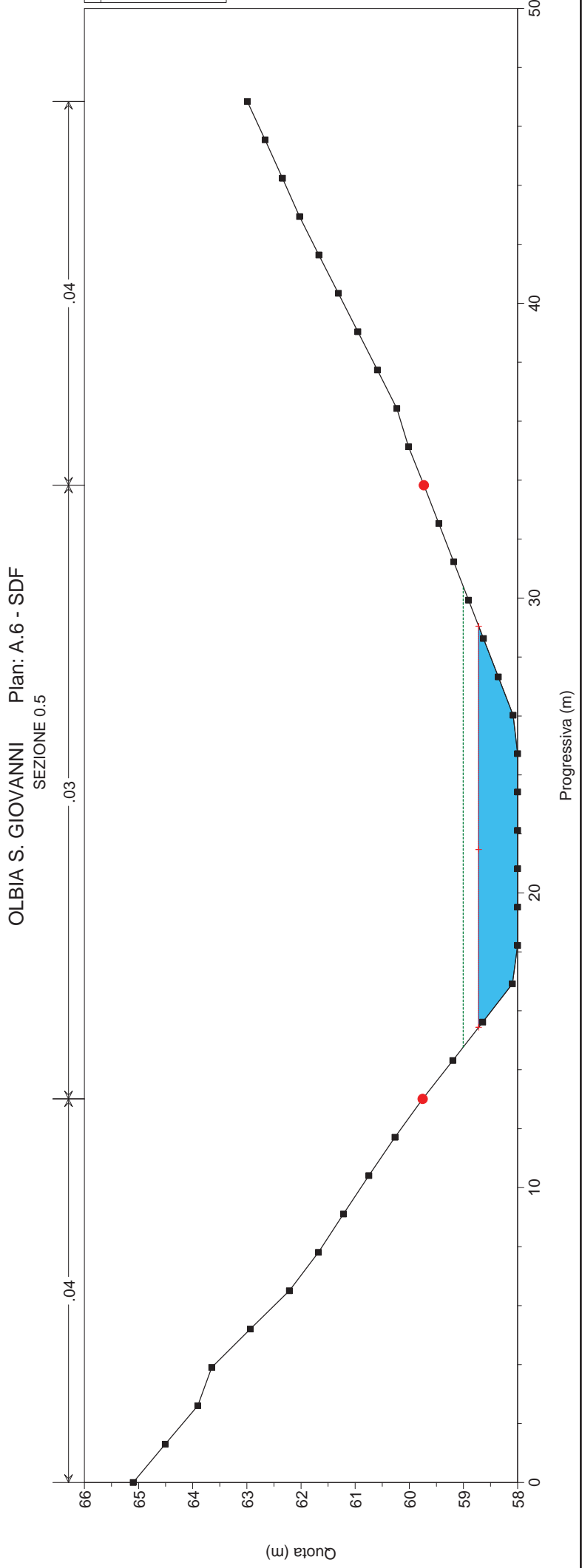
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 0.6



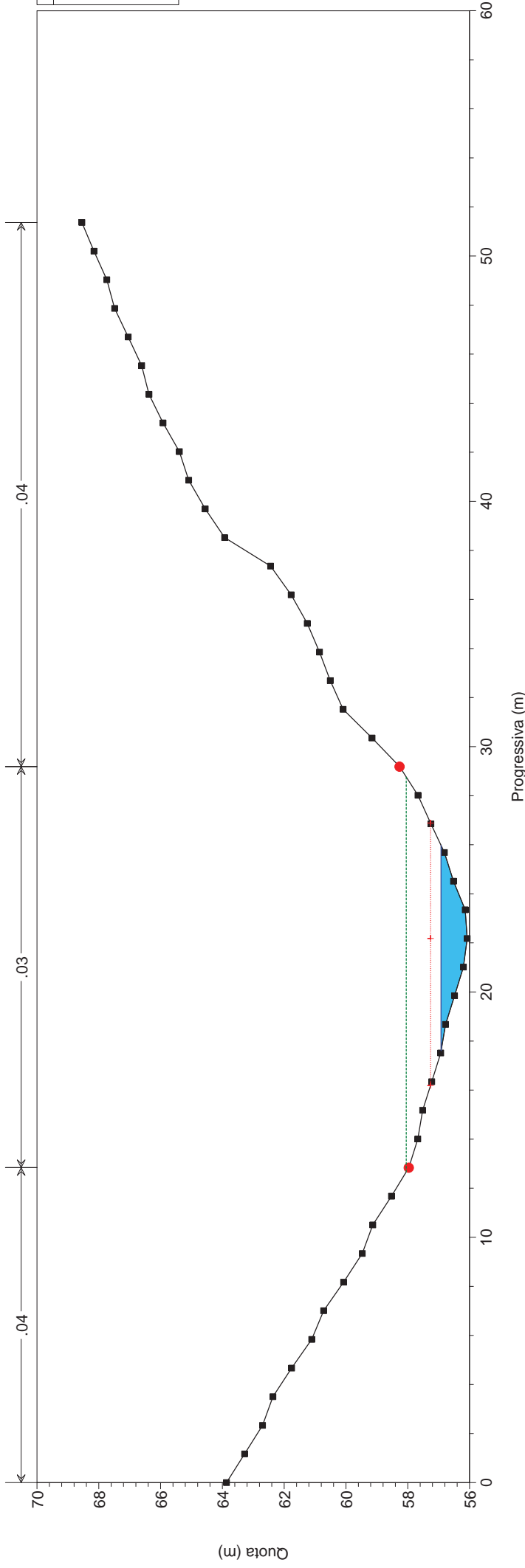
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 0.55



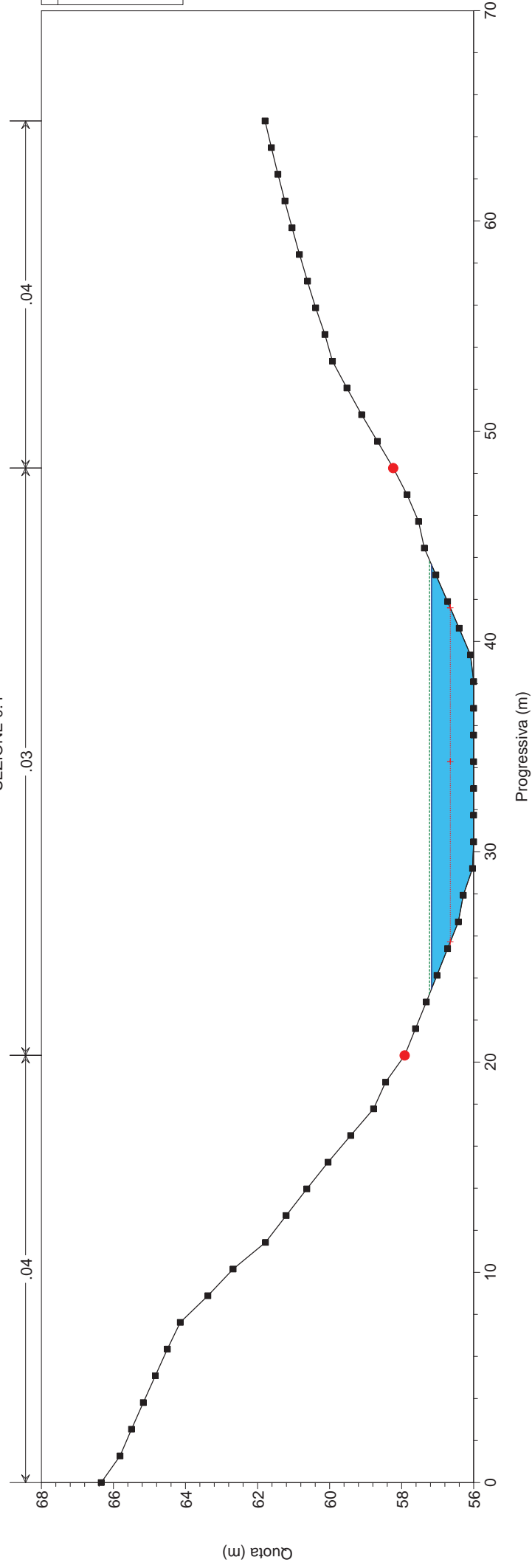
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 0.5



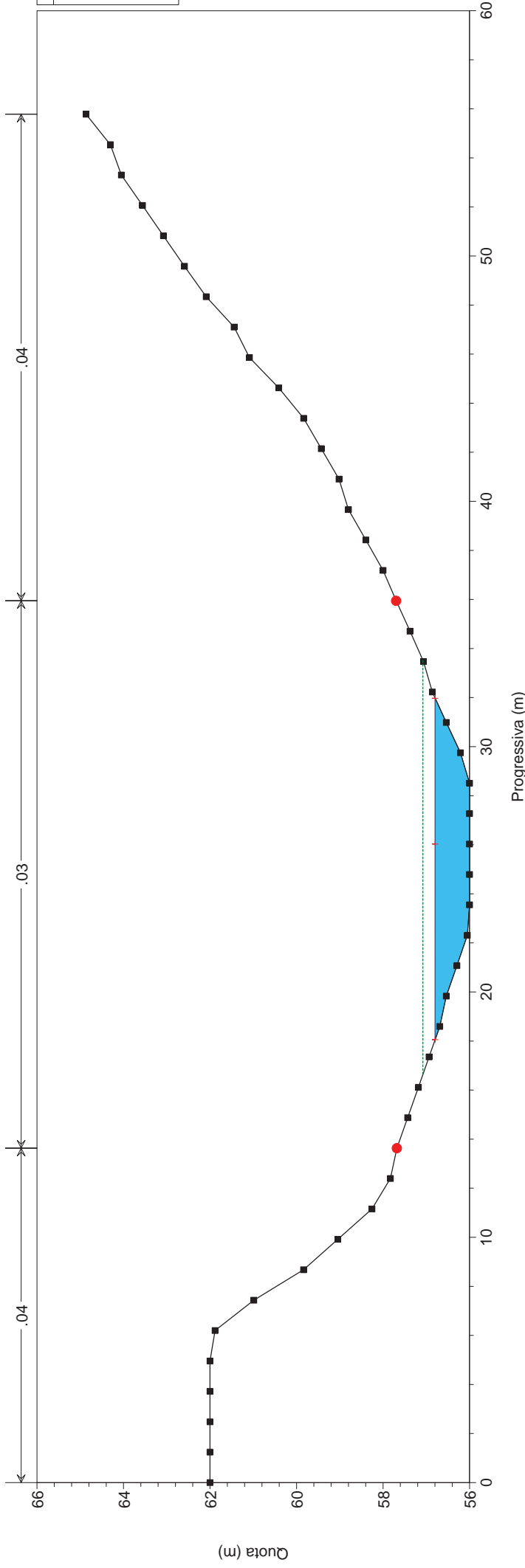
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 0.45



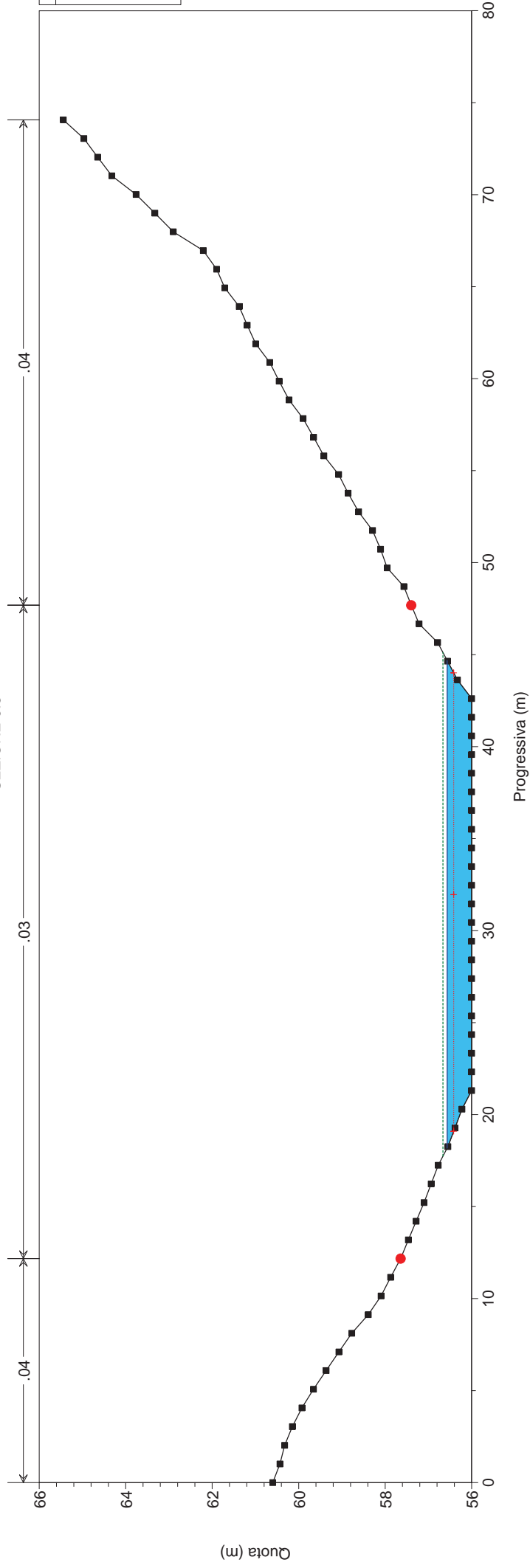
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 0.4



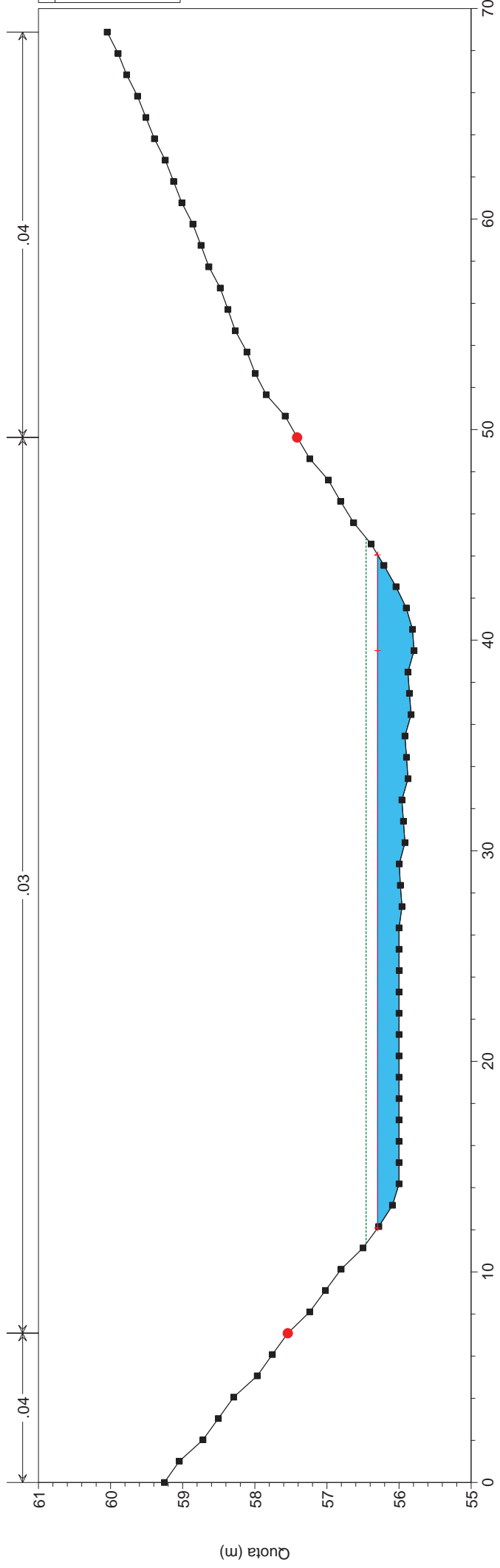
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 0.35



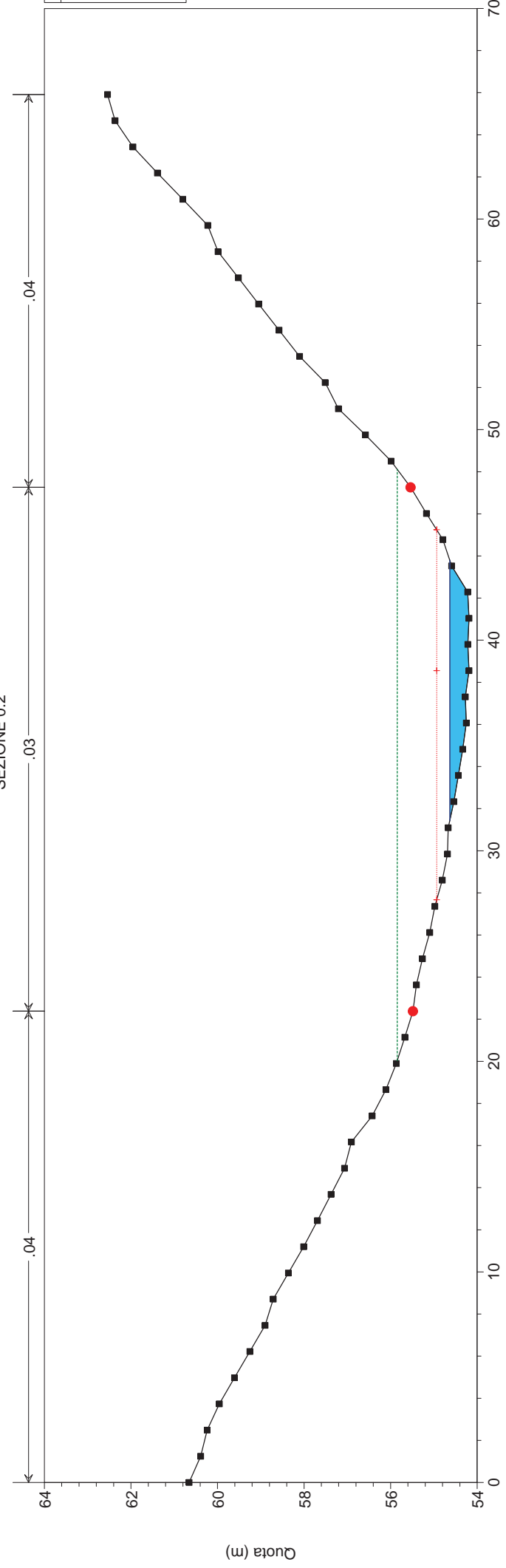
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 0.3



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 0.25

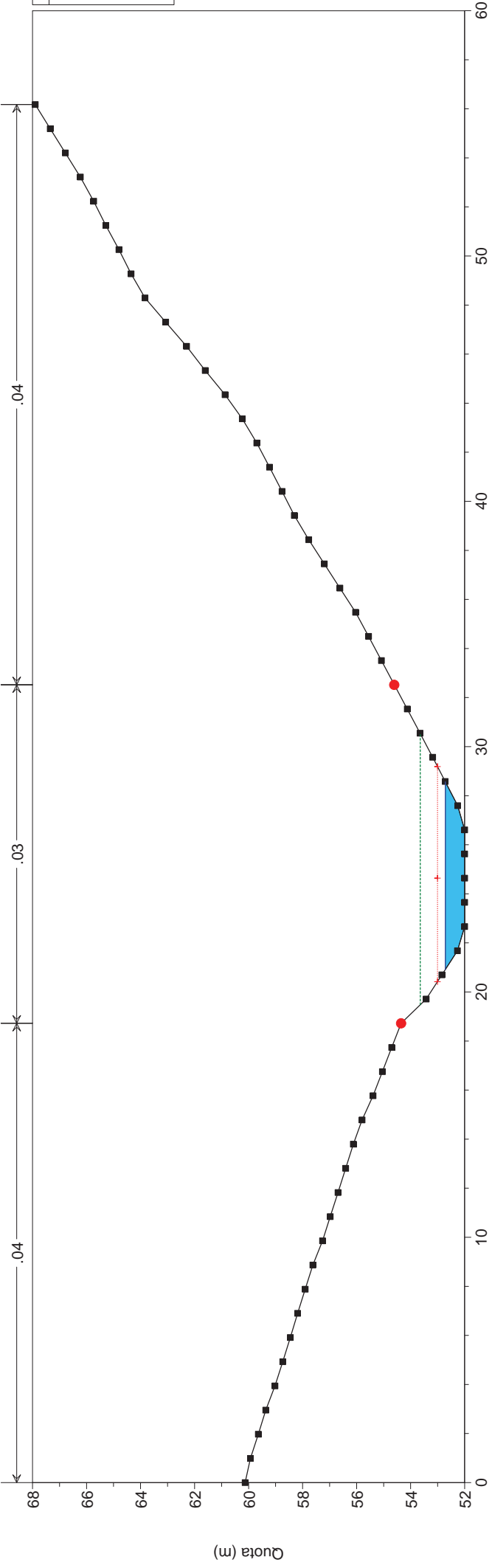


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF
SEZIONE 0.2



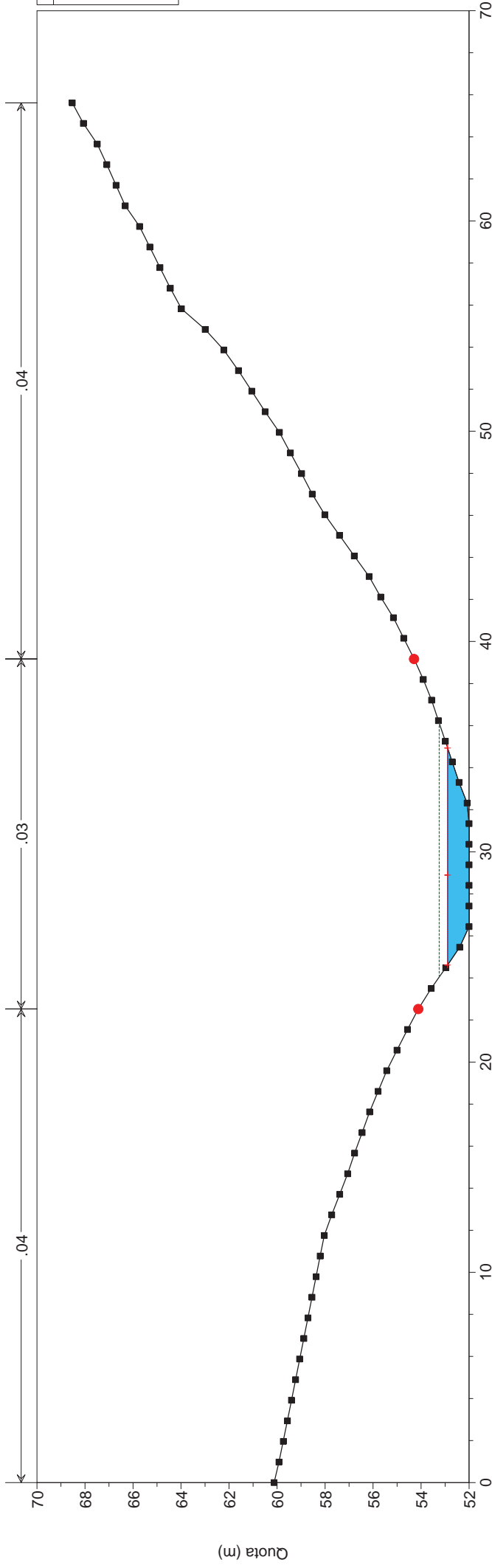
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

SEZIONE 0.15



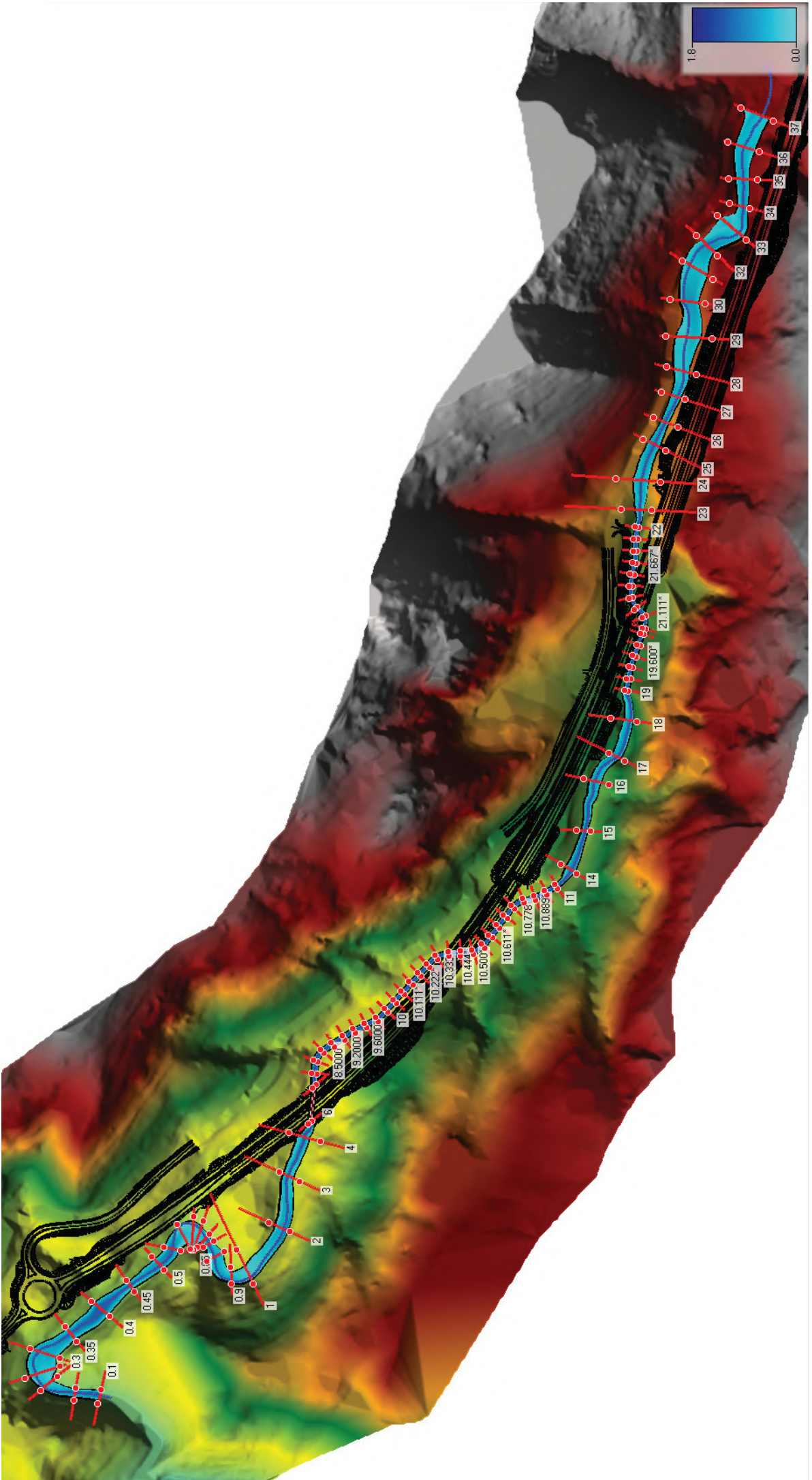
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - SDF

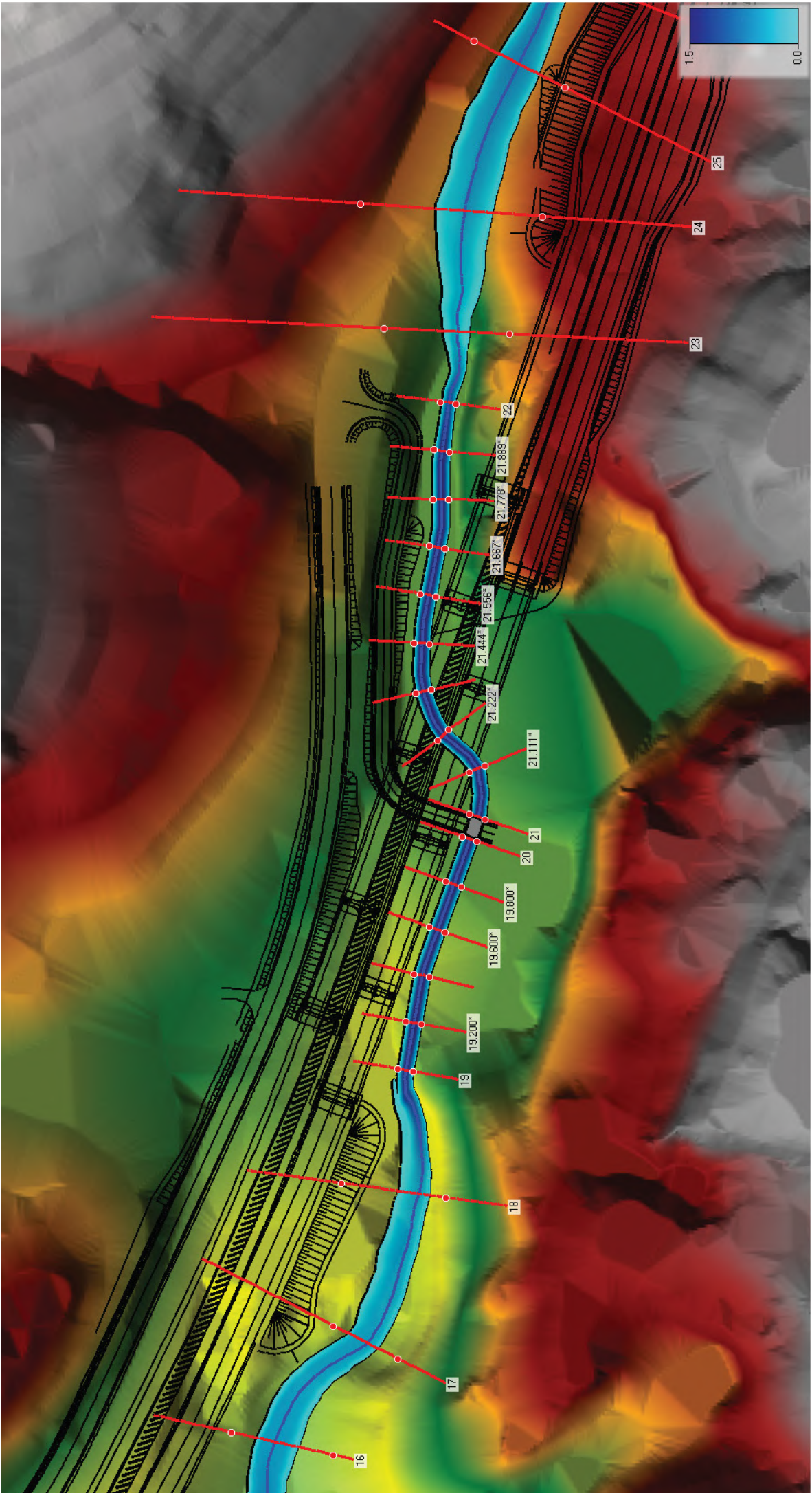
SEZIONE 0.1

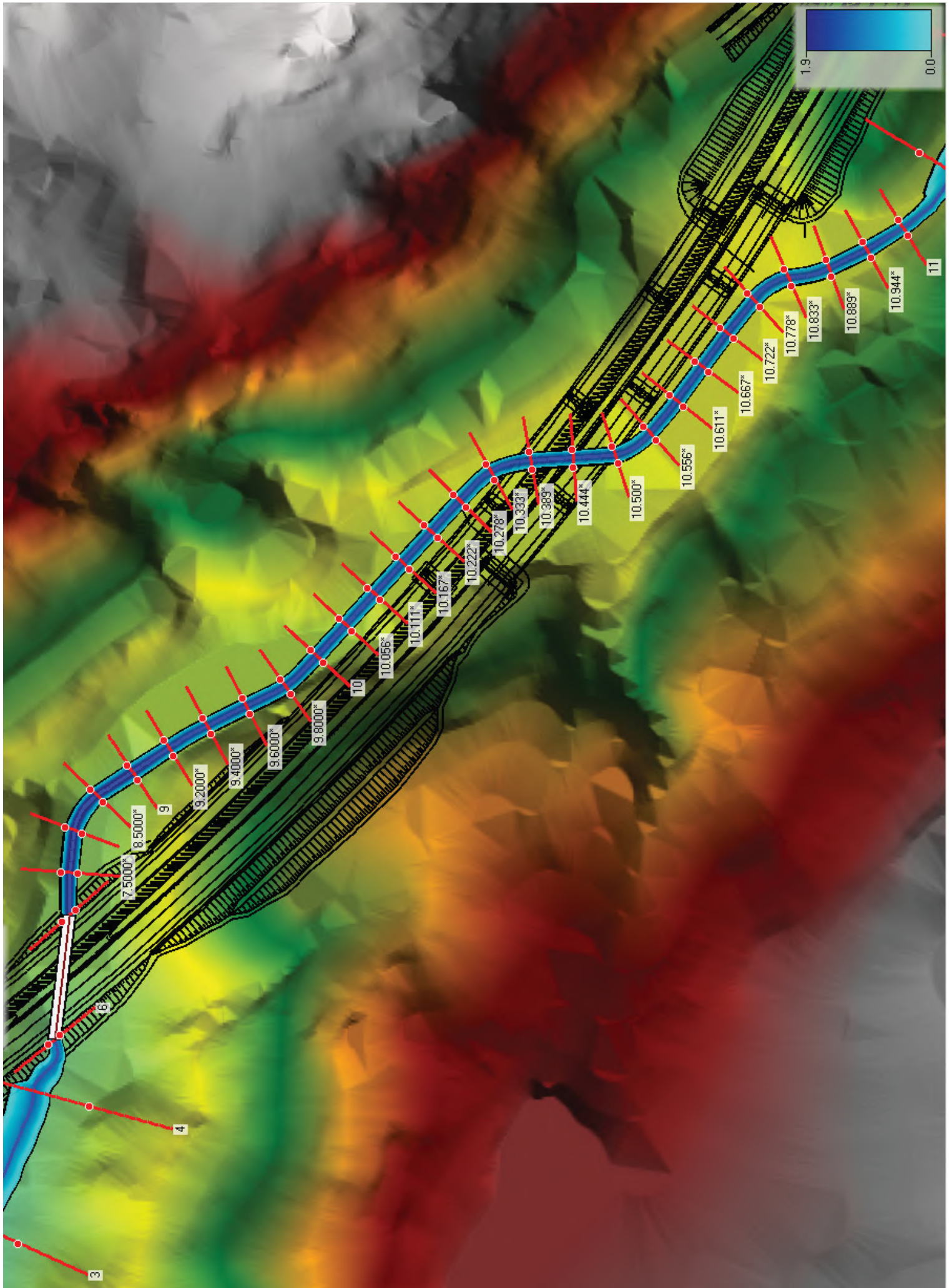


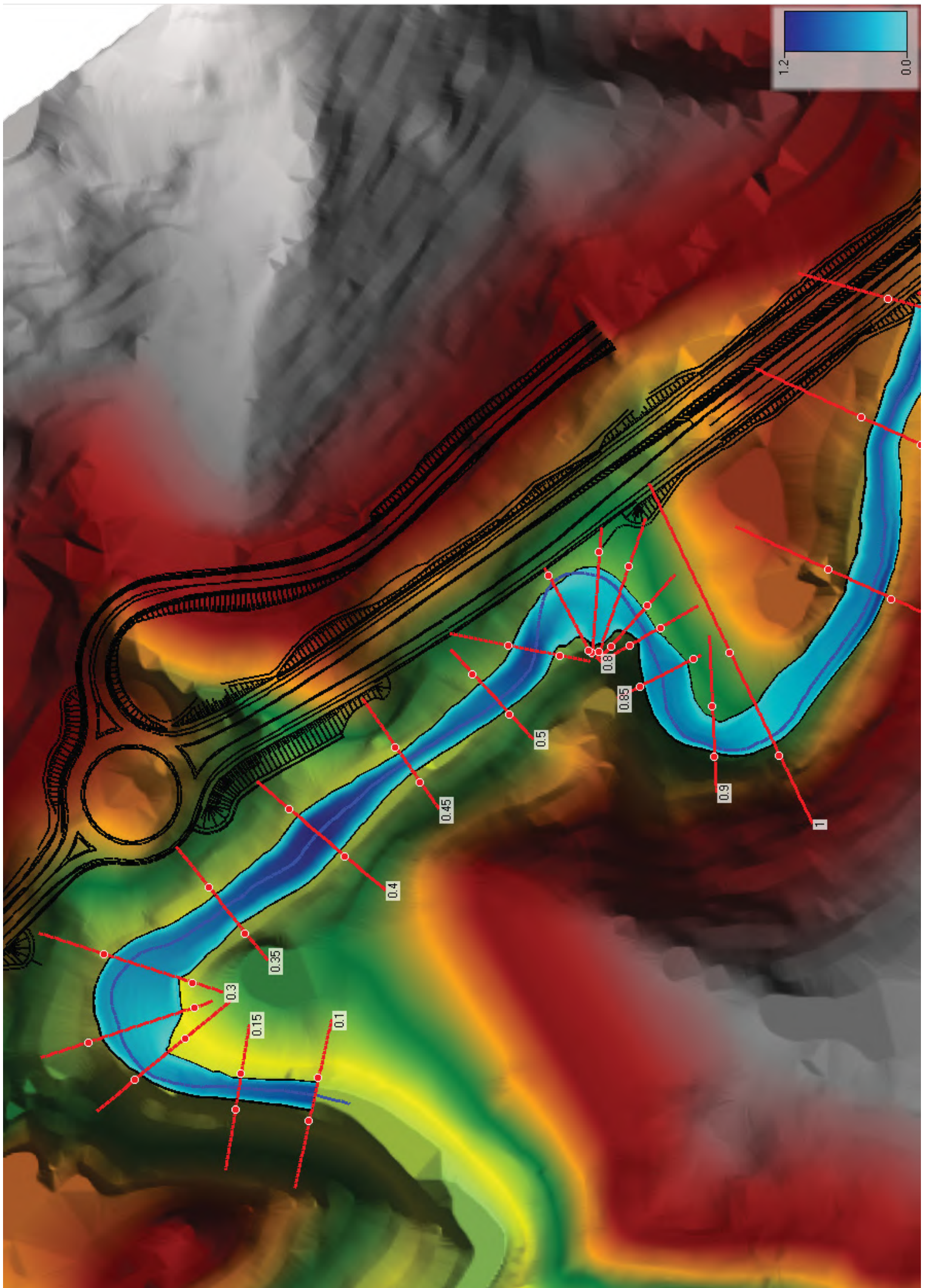
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
A.6	37	TR 200	11.40	115.70	116.14	116.17	116.30	0.042051	1.77	6.43	31.49	1.25
A.6	36	TR 200	11.40	114.00	114.26	114.31	114.48	0.044365	2.08	5.49	22.12	1.33
A.6	35	TR 200	11.40	112.00	112.37	112.47	112.72	0.048989	2.60	4.39	13.57	1.46
A.6	34	TR 200	11.40	110.00	110.51	110.67	111.01	0.057792	3.12	3.65	9.63	1.62
A.6	33	TR 200	11.40	109.78	110.20	110.20	110.31	0.025987	1.51	7.56	32.93	1.01
A.6	32	TR 200	11.40	108.00	108.65	108.46	108.73	0.006298	1.24	9.19	18.44	0.56
A.6	31	TR 200	11.40	108.00	108.26	108.26	108.38	0.025526	1.56	7.29	29.74	1.01
A.6	30	TR 200	11.40	106.00	106.63	106.43	106.70	0.005482	1.16	9.87	19.93	0.52
A.6	29	TR 200	11.40	105.70	106.13	106.13	106.25	0.024754	1.58	7.23	28.49	1.00
A.6	28	TR 200	11.40	104.00	104.26	104.37	104.63	0.076751	2.69	4.24	17.50	1.74
A.6	27	TR 200	11.40	102.00	102.45	102.56	102.85	0.044175	2.81	4.06	10.25	1.42
A.6	26	TR 200	11.40	100.00	100.67	100.86	101.28	0.053821	3.44	3.31	7.04	1.60
A.6	25	TR 200	11.40	100.00	100.79	100.51	100.87	0.004231	1.24	9.22	13.62	0.48
A.6	24	TR 200	11.40	100.00	100.34	100.34	100.50	0.023526	1.74	6.54	21.32	1.00
A.6	23	TR 200	11.40	95.11	95.58	95.97	98.04	0.555210	6.95	1.64	7.13	4.63
A.6	22	TR 200	11.40	94.00	94.77	94.47	94.84	0.003976	1.20	9.52	13.99	0.46
A.6	21	TR 200	11.40	94.00	94.67	94.39	94.72	0.003313	0.98	11.58	20.34	0.42
A.6	20	TR 200	11.40	94.00	94.15	94.15	94.23	0.029340	1.22	9.35	61.51	1.00
A.6	19	TR 200	11.40	92.00	92.41	92.45	92.64	0.031535	2.13	5.34	15.98	1.18
A.6	18	TR 200	16.10	90.00	90.55	90.62	90.90	0.031216	2.61	6.16	13.40	1.23
A.6	17	TR 200	16.10	86.00	86.43	86.80	87.94	0.196376	5.45	2.96	8.45	2.94
A.6	16	TR 200	16.10	84.00	84.61	84.69	84.99	0.032584	2.73	5.91	12.45	1.26
A.6	15	TR 200	16.10	80.06	81.10	81.46	82.21	0.070040	4.66	3.45	5.36	1.85
A.6	14	TR 200	16.10	80.00	80.97	80.85	81.18	0.011201	2.02	7.97	11.67	0.78
A.6	13	TR 200	16.10	79.88	80.24	80.24	80.36	0.025186	1.52	10.62	44.86	1.00
A.6	12	TR 200	16.10	78.00	78.66	78.39	78.71	0.003238	0.91	17.60	34.07	0.41
A.6	11	TR 200	16.10	78.00	78.24	78.24	78.36	0.025838	1.53	10.50	44.53	1.01
A.6	10	TR 200	16.10	76.00	76.35	76.38	76.55	0.030259	2.02	7.99	25.25	1.14
A.6	9	TR 200	16.90	74.00	74.85	74.61	74.97	0.006428	1.58	10.67	14.92	0.60
A.6	8	TR 200	16.90	74.00	74.35	74.35	74.52	0.022698	1.81	9.32	27.83	1.00
A.6	7	TR 200	16.90	72.02	72.94	73.06	73.38	0.034087	2.92	5.80	11.38	1.30
A.6	6	TR 200	16.90	72.00	72.73	72.52	72.83	0.006164	1.40	12.05	19.81	0.57
A.6	5	TR 200	16.90	72.00	72.32	72.32	72.47	0.023408	1.72	9.82	32.44	1.00
A.6	4	TR 200	18.60	70.00	70.45	70.59	70.90	0.051414	2.96	6.29	16.63	1.53
A.6	3	TR 200	18.60	68.00	69.30	68.97	69.40	0.004991	1.43	12.97	17.51	0.53
A.6	2	TR 200	18.60	67.49	68.58	68.58	68.84	0.020108	2.29	8.12	15.10	1.00
A.6	1	TR 200	18.60	64.00	64.25	64.52	65.41	0.251811	4.77	3.90	16.58	3.14
A.6	0.9	TR 200	18.60	62.00	62.67	62.89	63.34	0.041902	3.62	5.14	13.20	1.85
A.6	0.85	TR 200	18.60	62.00	62.54	62.54	62.78	0.011493	2.18	8.55	17.84	1.00
A.6	0.8	TR 200	18.60	60.00	60.63	61.06	62.24	0.088695	5.62	3.31	7.61	2.72
A.6	0.75	TR 200	18.60	60.00	60.47	60.77	61.48	0.063596	4.45	4.18	10.74	2.28
A.6	0.7	TR 200	18.60	59.99	60.29	60.42	60.71	0.041901	2.88	6.46	23.47	1.75
A.6	0.65	TR 200	18.60	59.71	60.20	60.22	60.39	0.015320	1.94	9.61	29.80	1.09
A.6	0.6	TR 200	18.60	58.82	59.30	59.47	59.86	0.056819	3.32	5.61	20.75	2.04

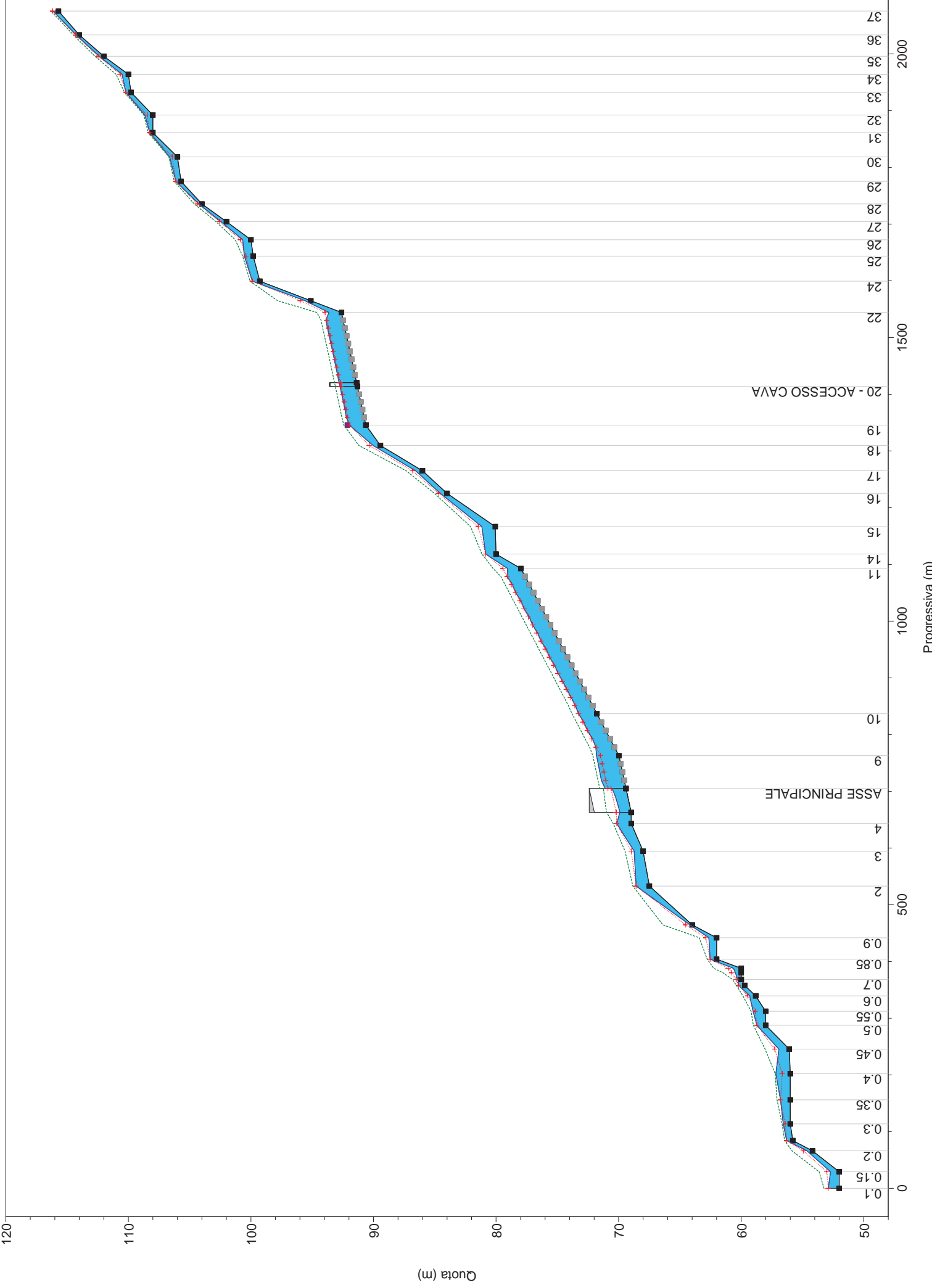
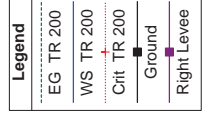
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
A.6	0.55	TR 200	18.60	58.00	59.03	58.85	59.19	0.005040	1.78	10.44	15.80	0.70
A.6	0.5	TR 200	18.60	58.00	58.72	58.72	59.01	0.010667	2.37	7.86	13.61	0.99
A.6	0.45	TR 200	18.60	56.08	56.92	57.26	58.05	0.055910	4.71	3.95	8.36	2.19
A.6	0.4	TR 200	18.60	56.00	57.17	56.65	57.23	0.001218	1.05	17.63	20.17	0.36
A.6	0.35	TR 200	18.60	56.00	56.80	56.80	57.08	0.010791	2.36	7.90	13.92	1.00
A.6	0.3	TR 200	18.60	56.00	56.57	56.42	56.66	0.004275	1.38	13.45	26.50	0.62
A.6	0.25	TR 200	18.60	55.79	56.30	56.30	56.46	0.012692	1.78	10.45	31.97	0.99
A.6	0.2	TR 200	18.60	54.19	54.63	54.94	55.85	0.103951	4.88	3.81	12.36	2.81
A.6	0.15	TR 200	18.60	52.00	52.71	53.01	53.64	0.036389	4.26	4.36	7.65	1.80
A.6	0.1	TR 200	18.60	52.00	52.90	52.90	53.24	0.010409	2.60	7.14	10.32	1.00



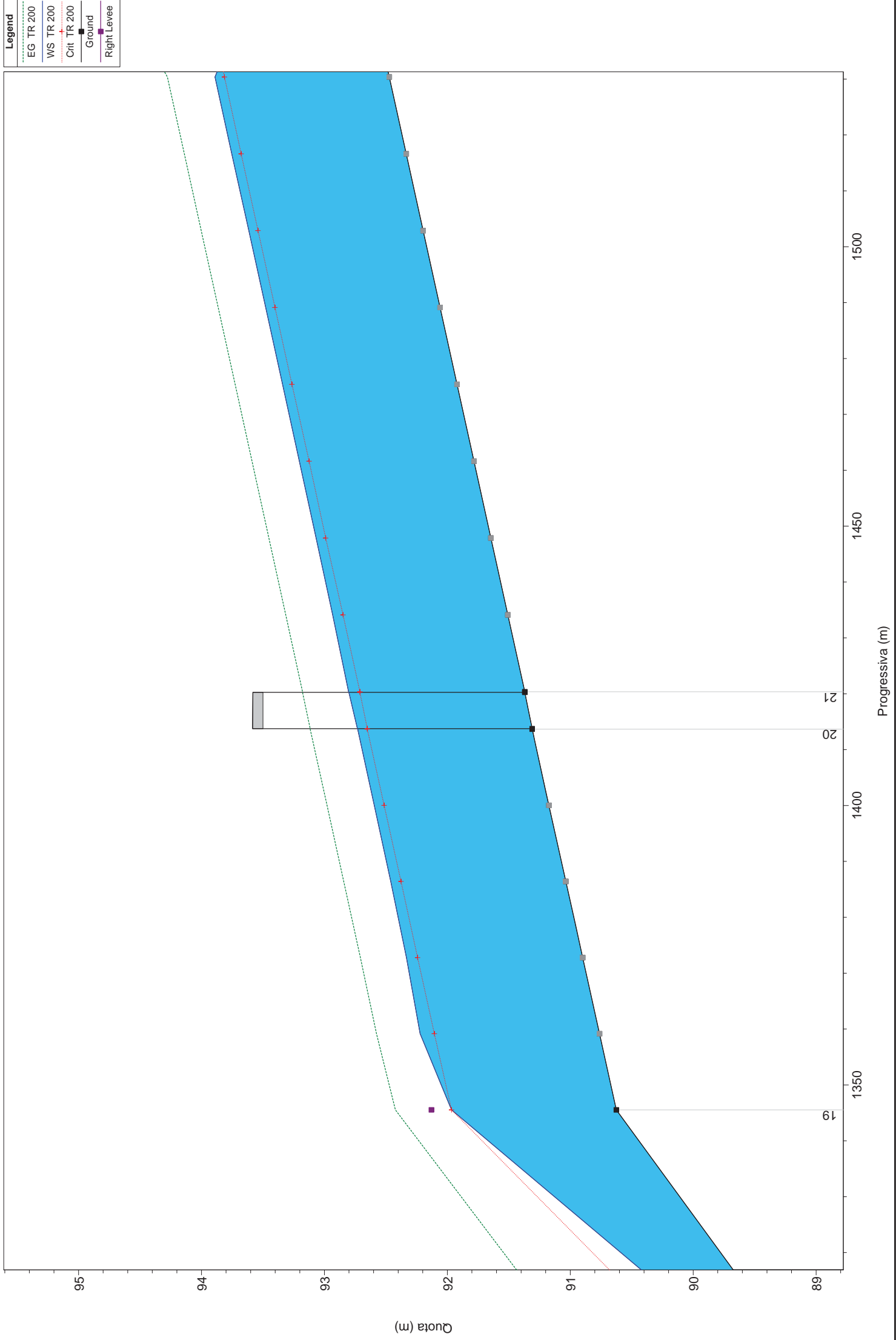




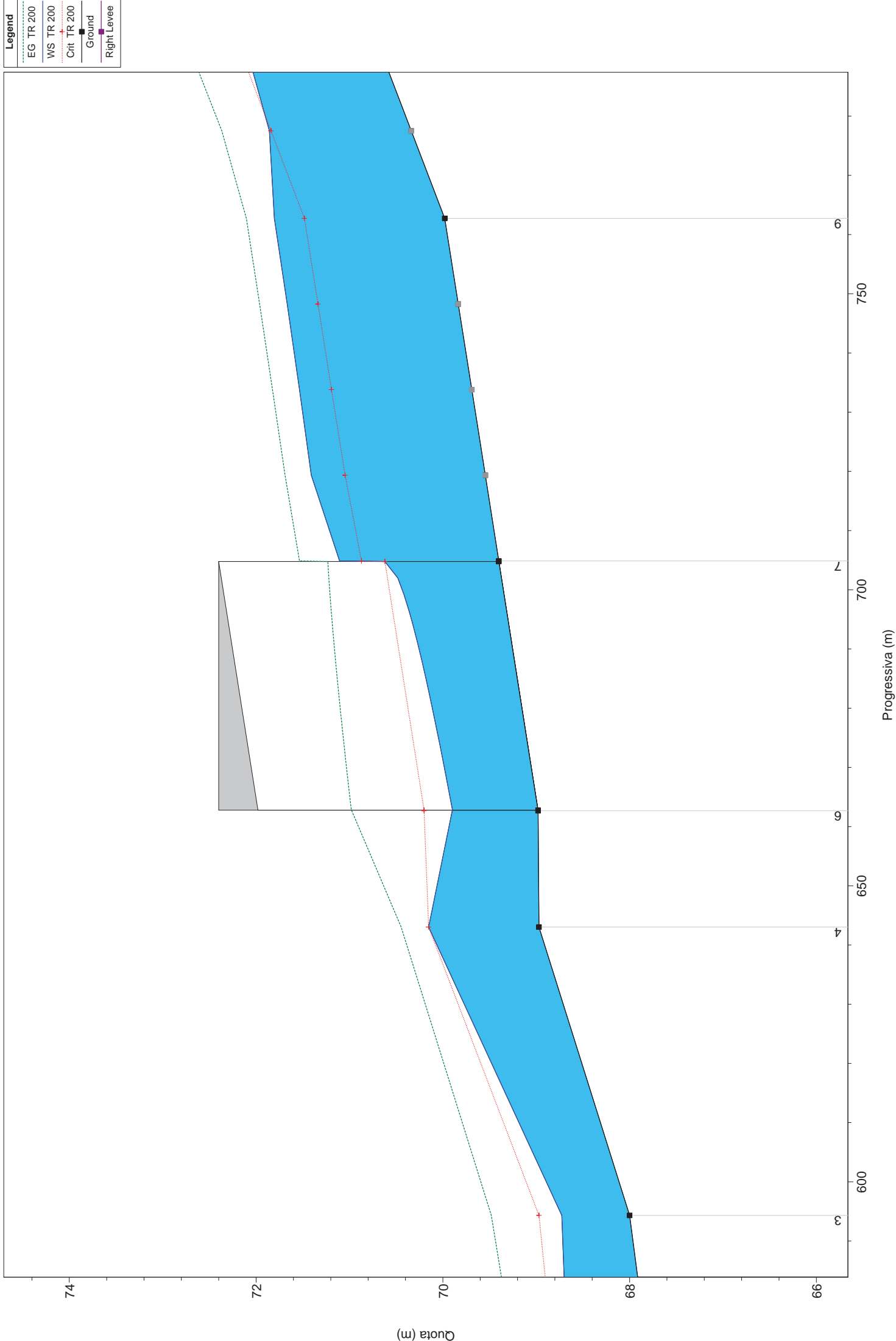




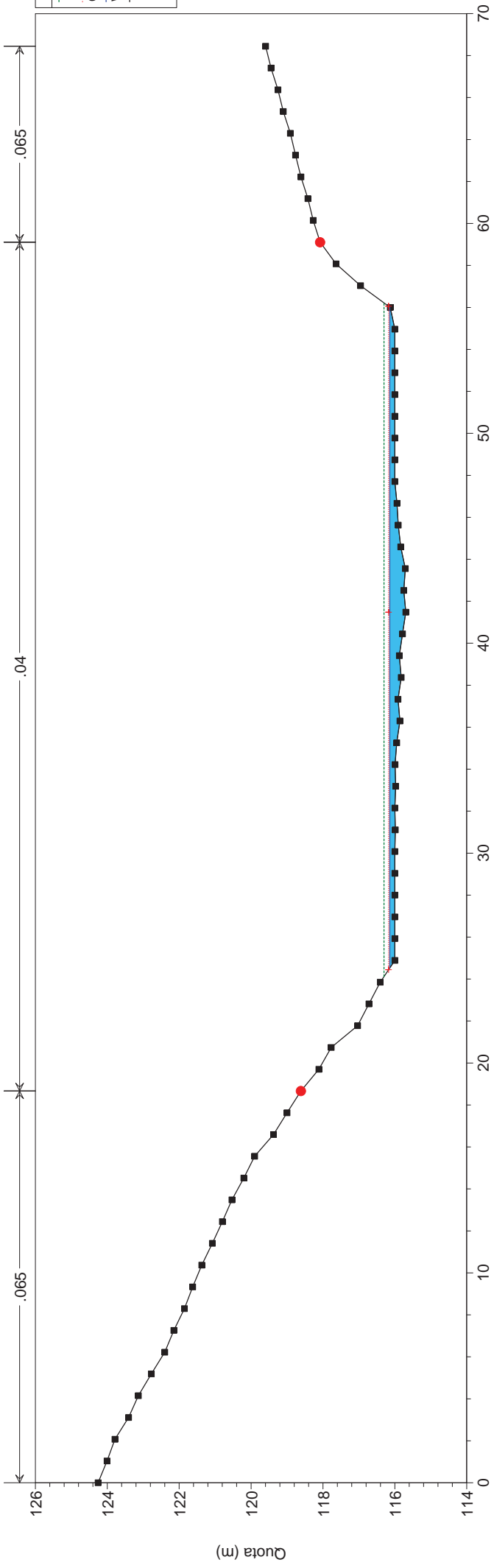
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO
Ponticello su strada di accesso alla cava



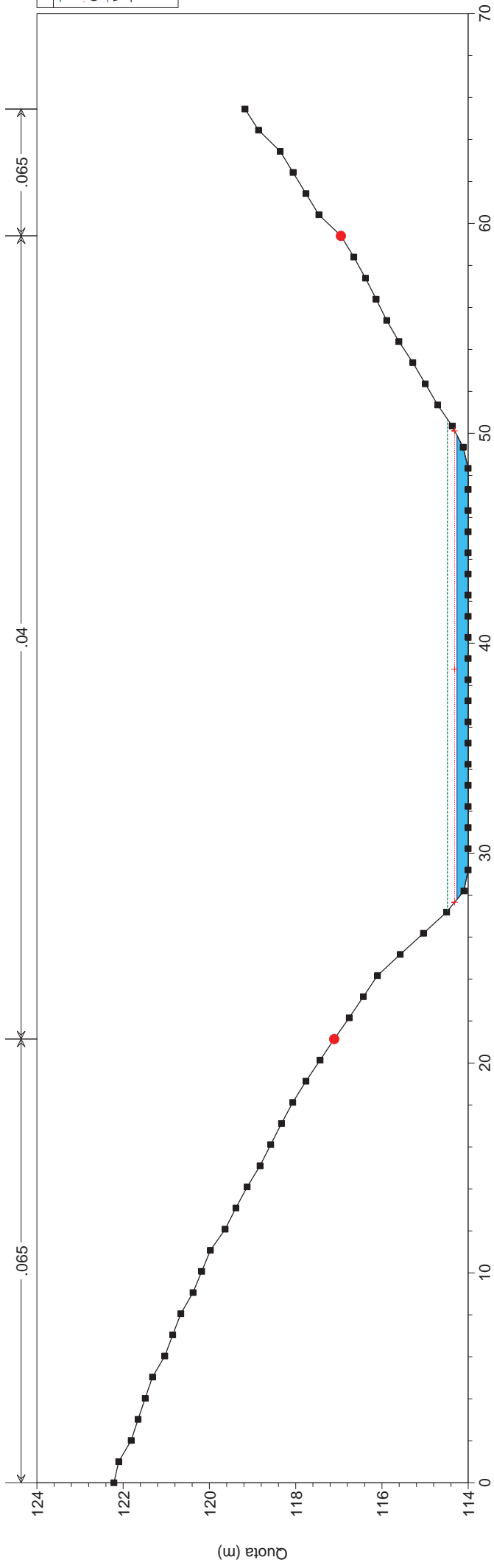
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO
Interferenza A.6.3 - Tracciato di progetto



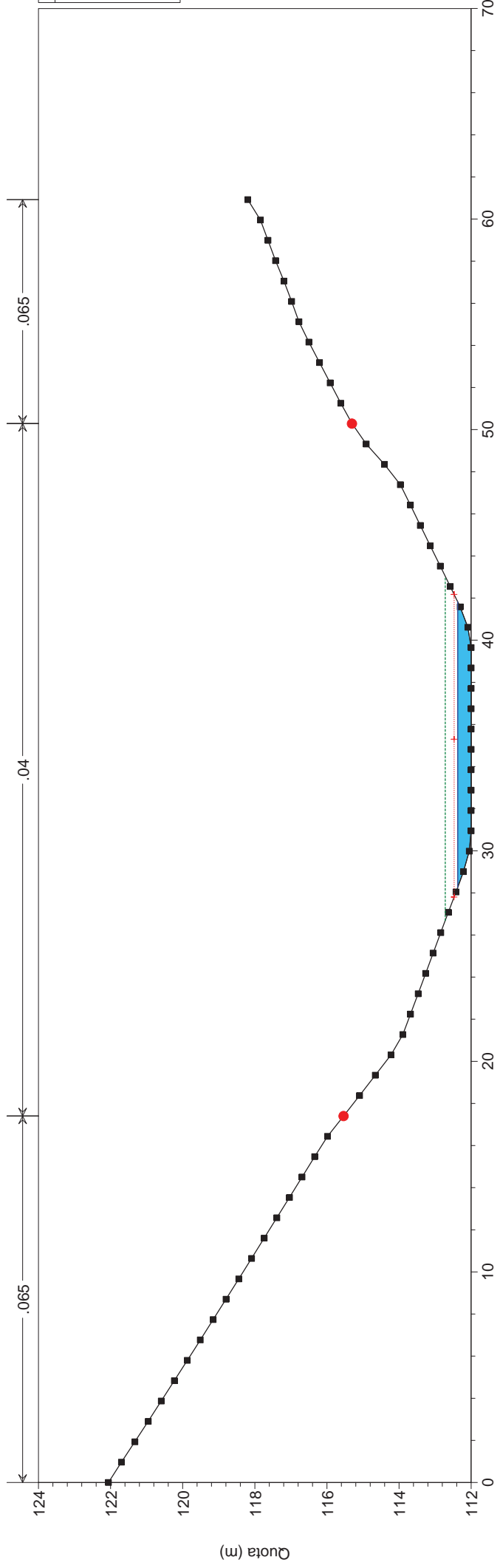
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO
SEZIONE 37



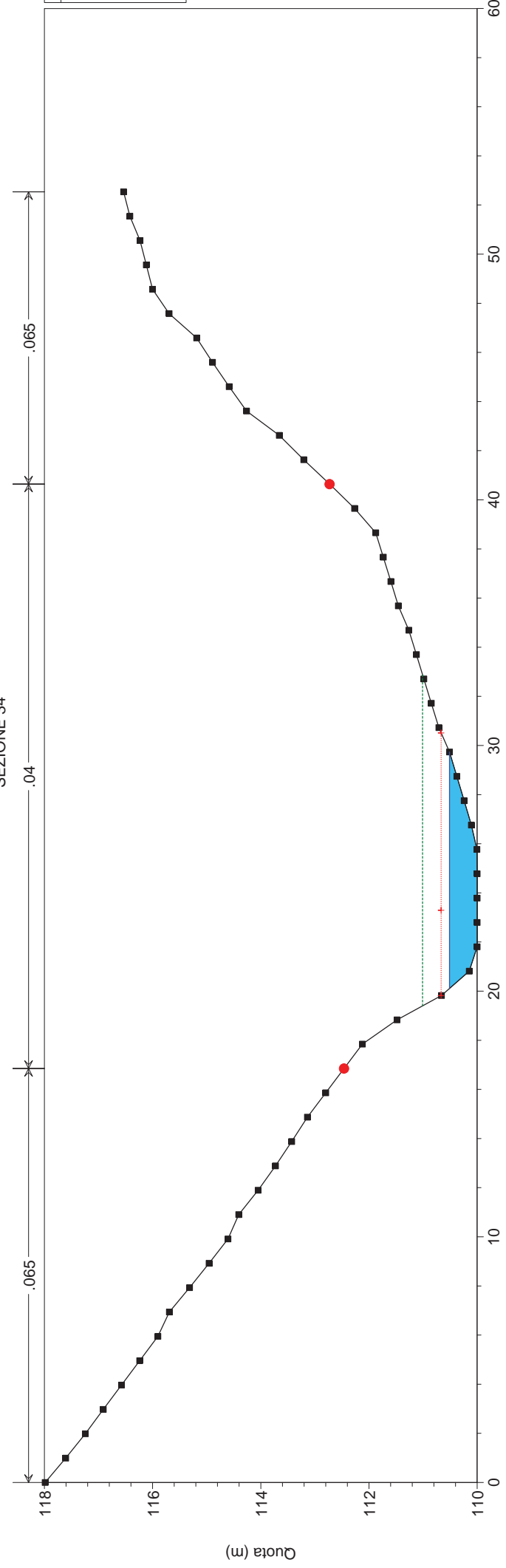
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO
SEZIONE 36



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO
SEZIONE 35

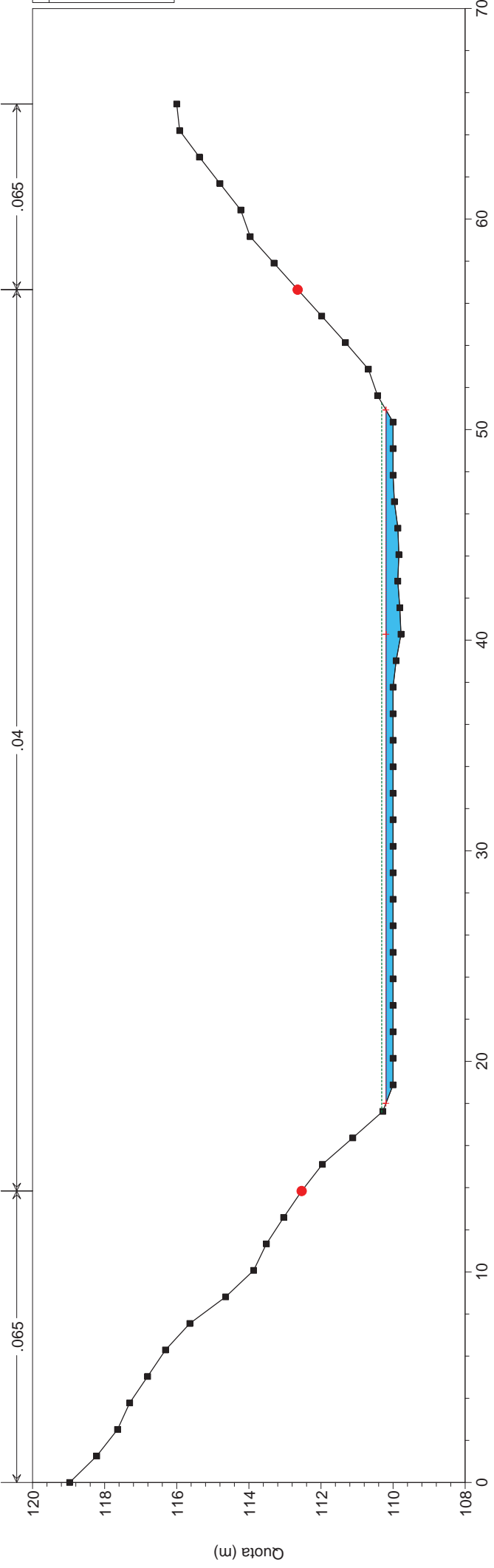


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO
SEZIONE 34



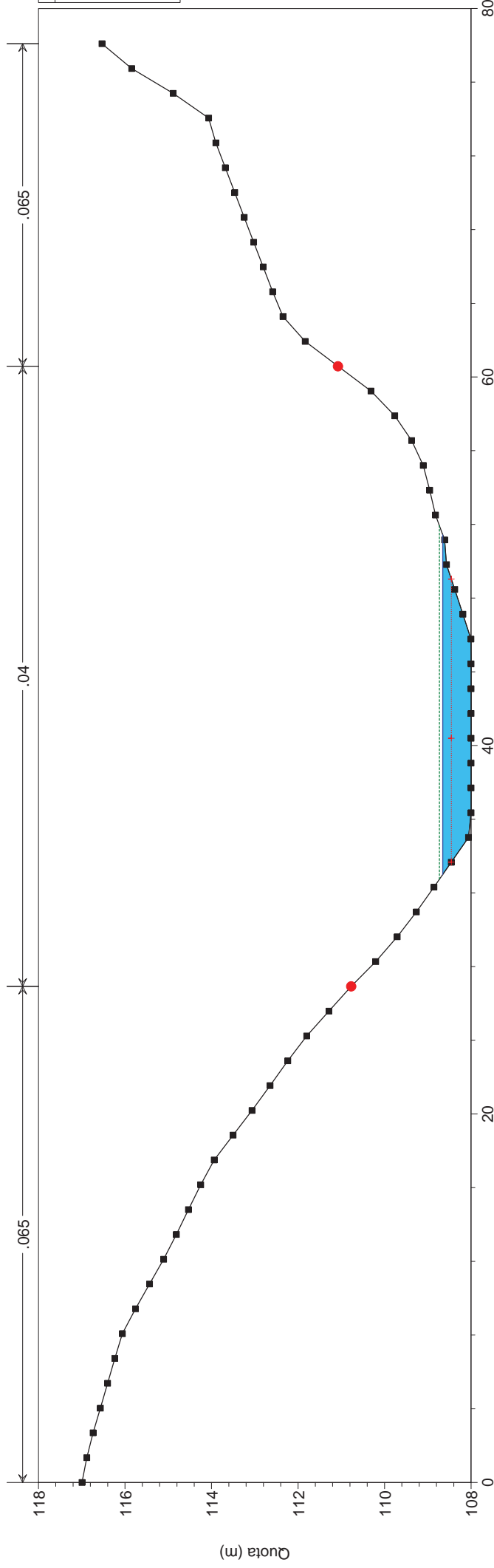
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 33



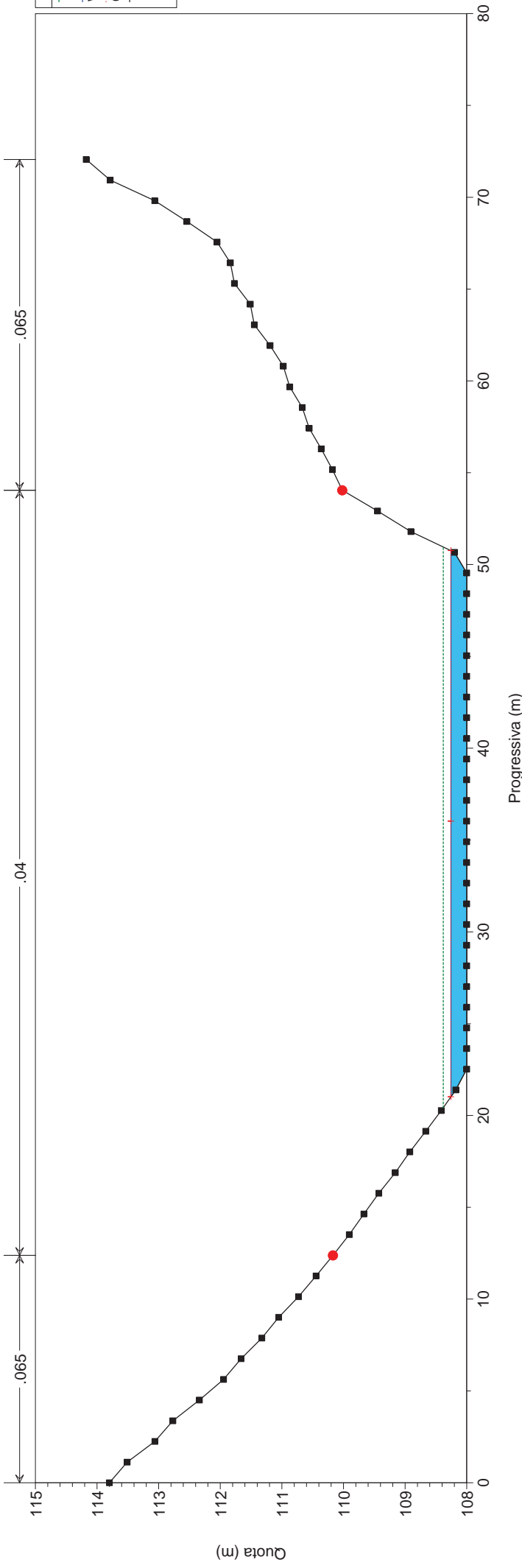
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 32



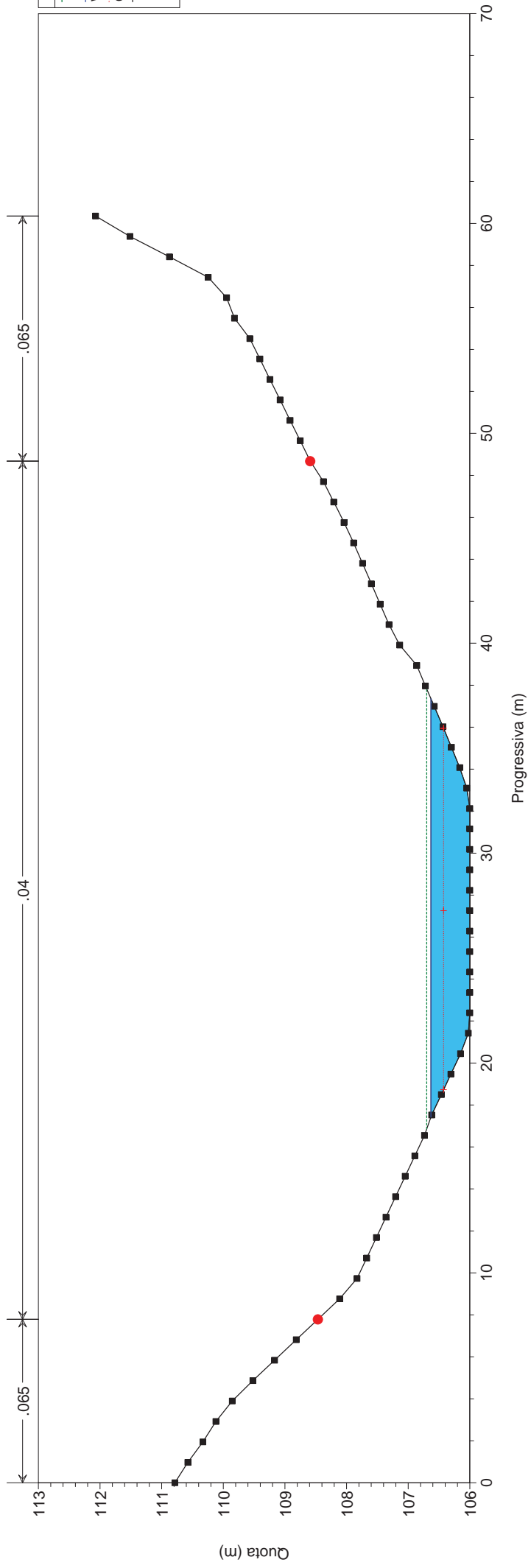
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 31



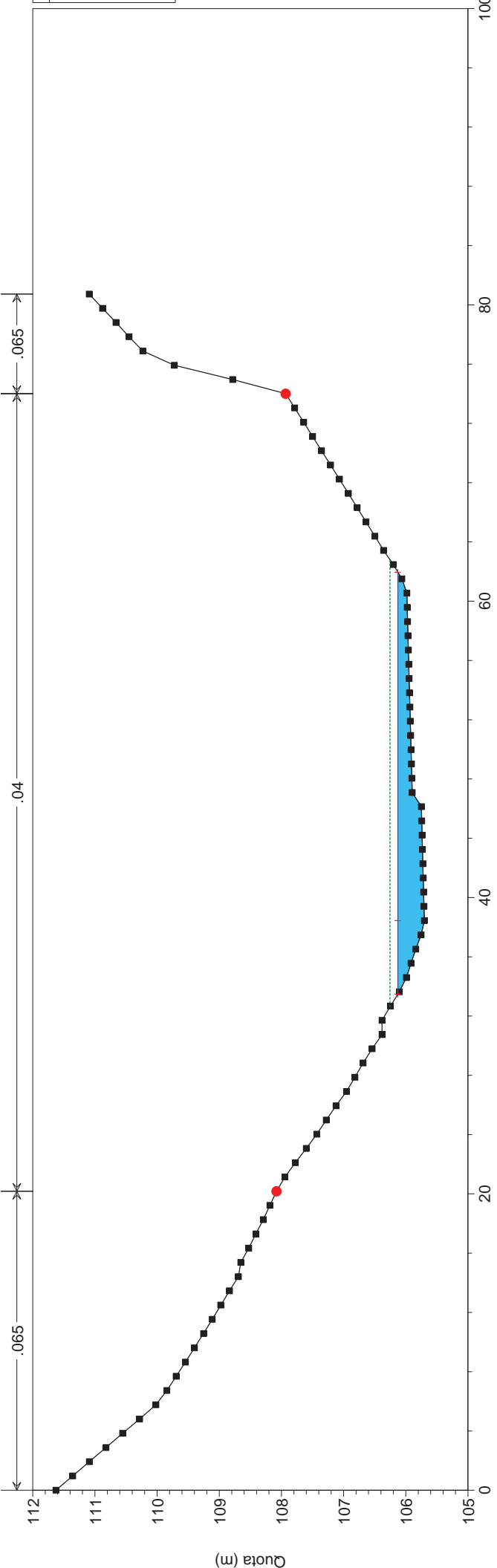
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 30



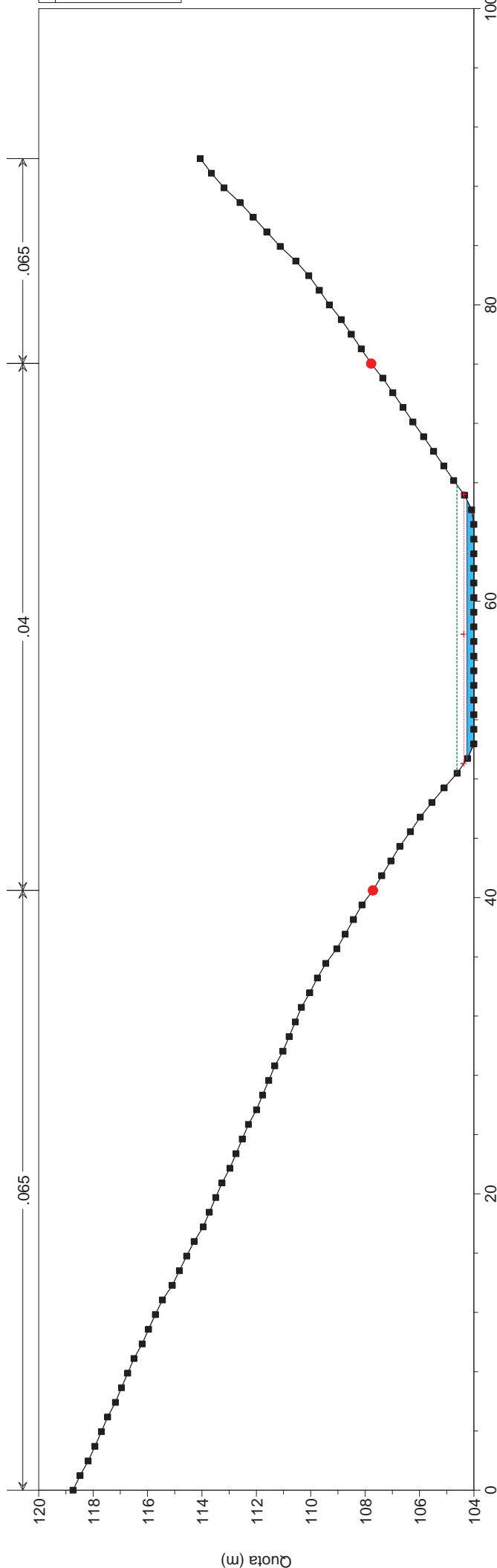
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 29



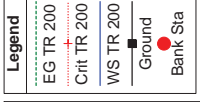
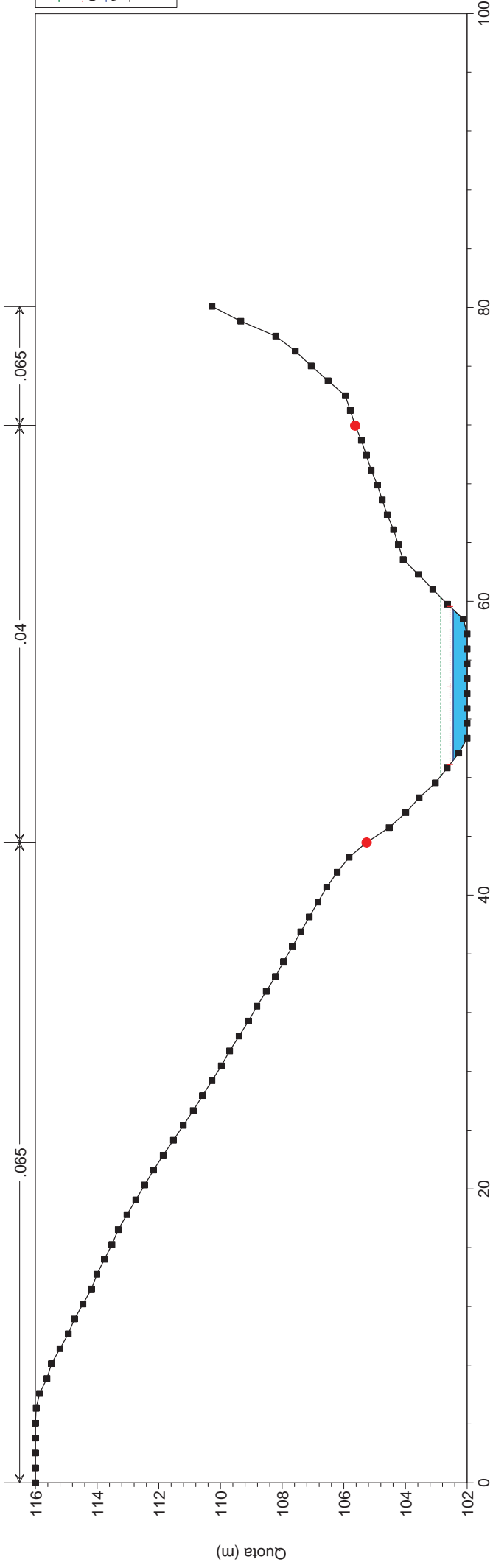
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 28



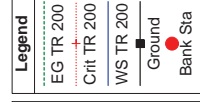
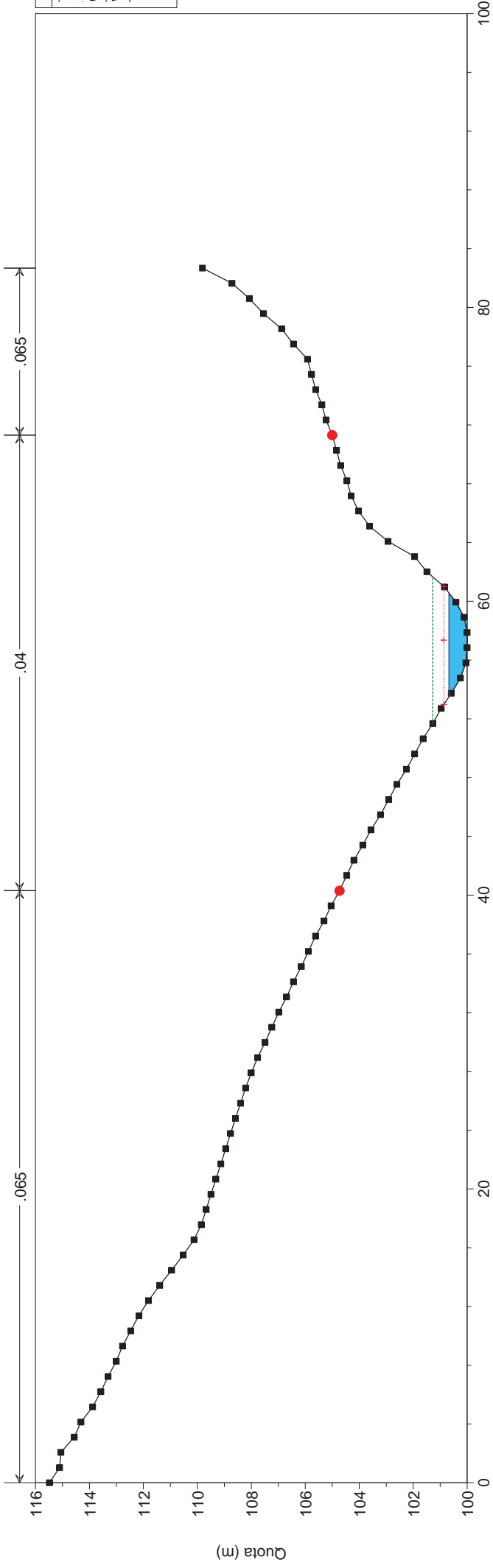
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 27



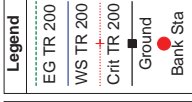
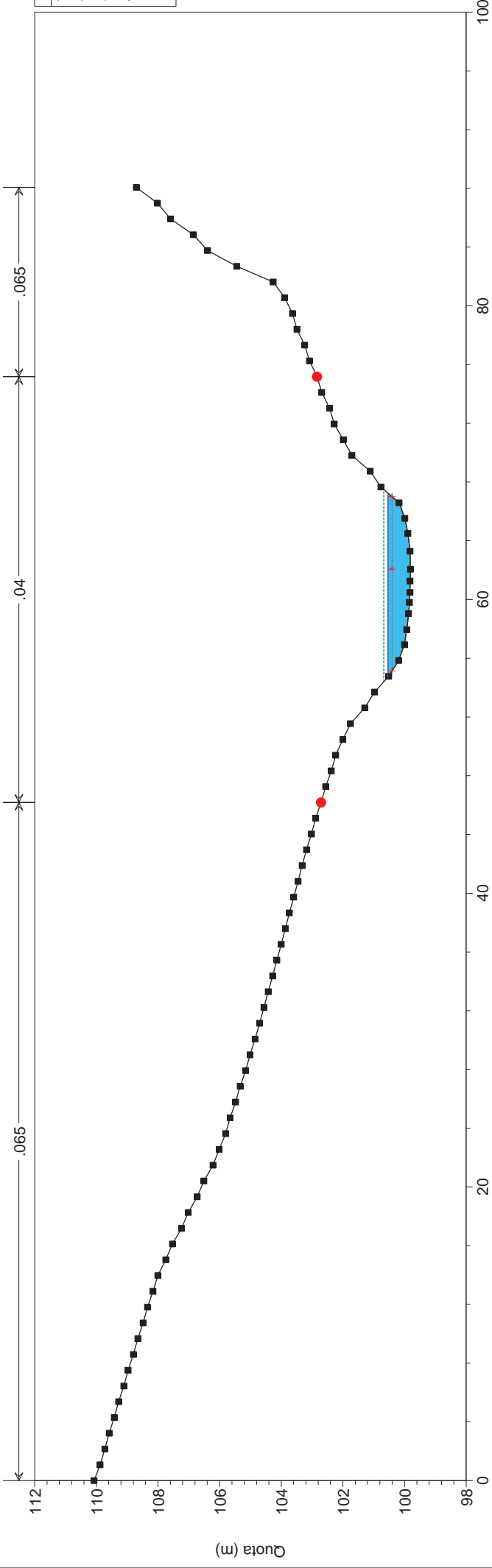
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 26



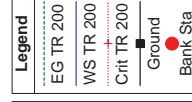
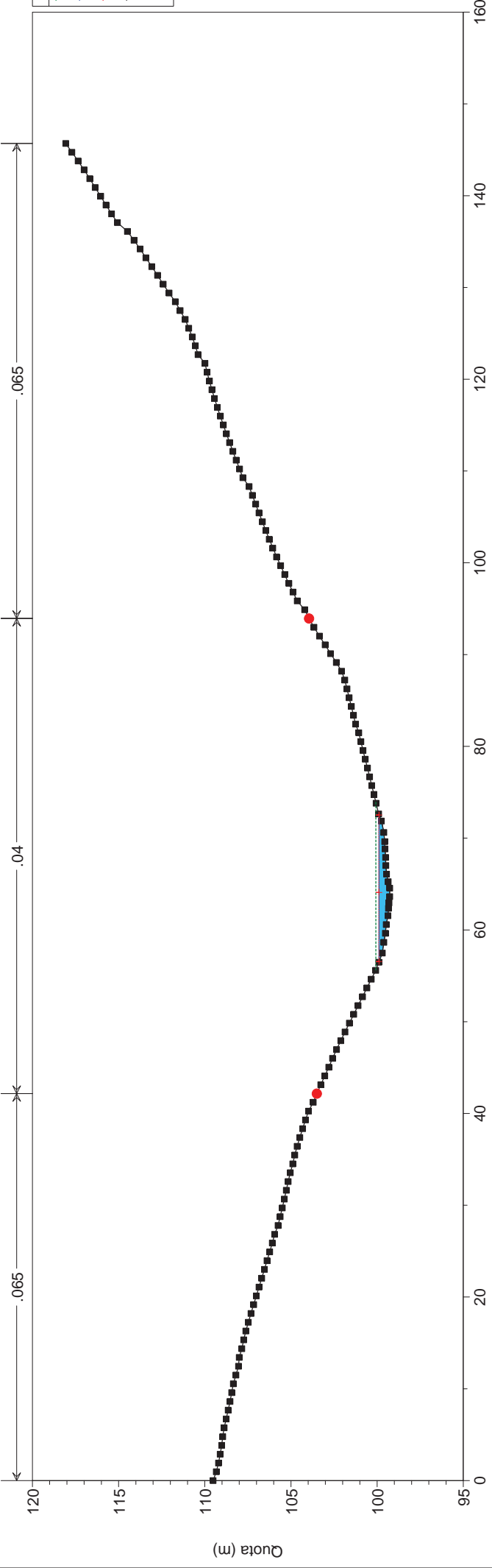
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 25



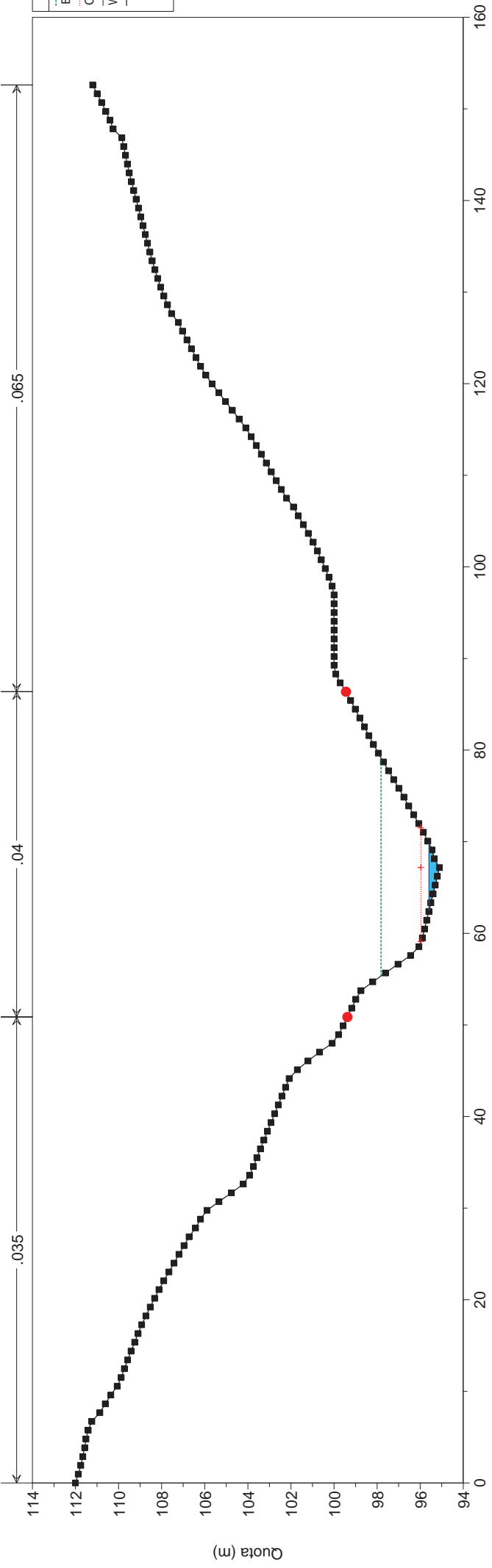
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 24



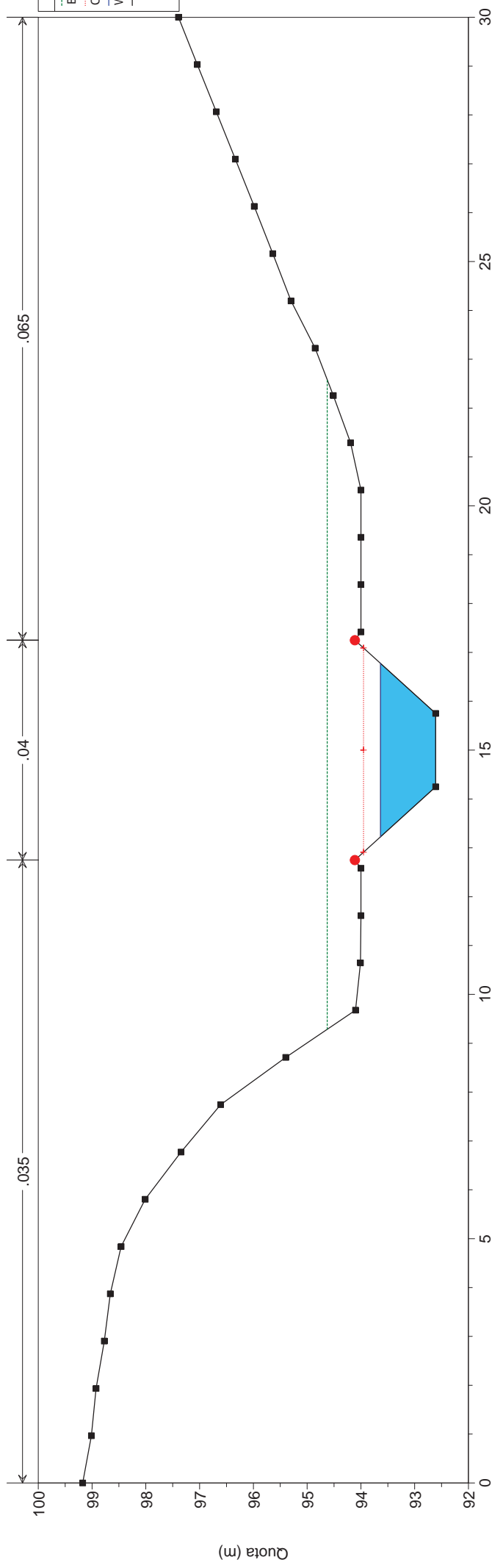
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 23



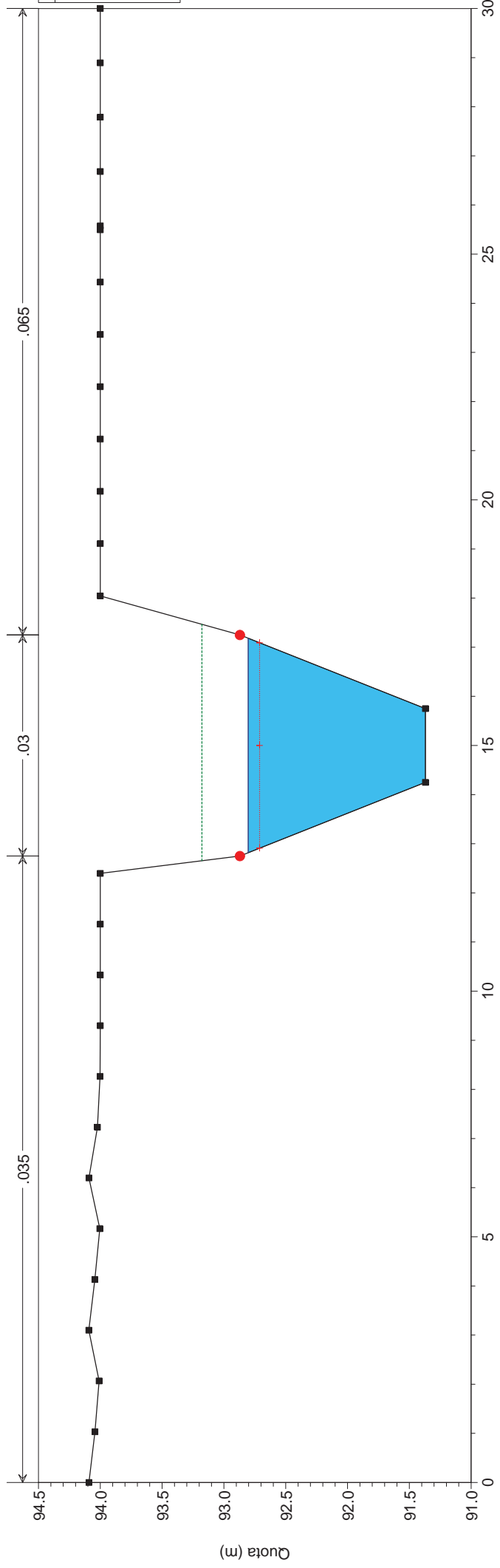
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 22



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 21

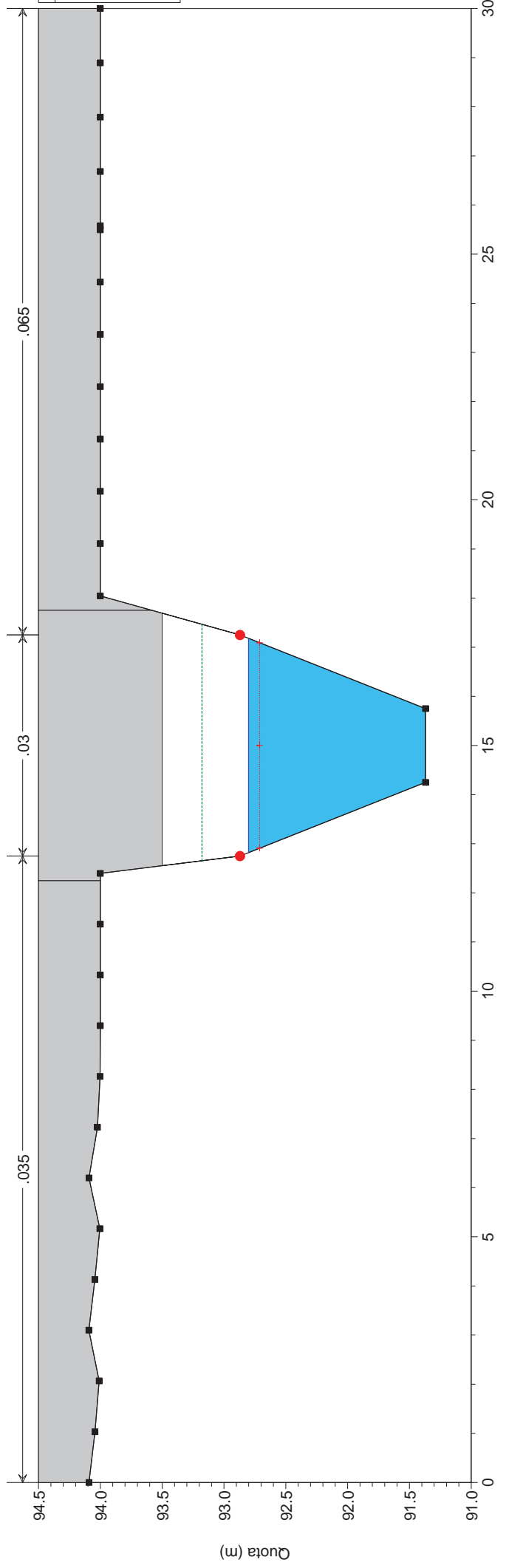


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Crit TR 200
- Ground
- Bank Sta

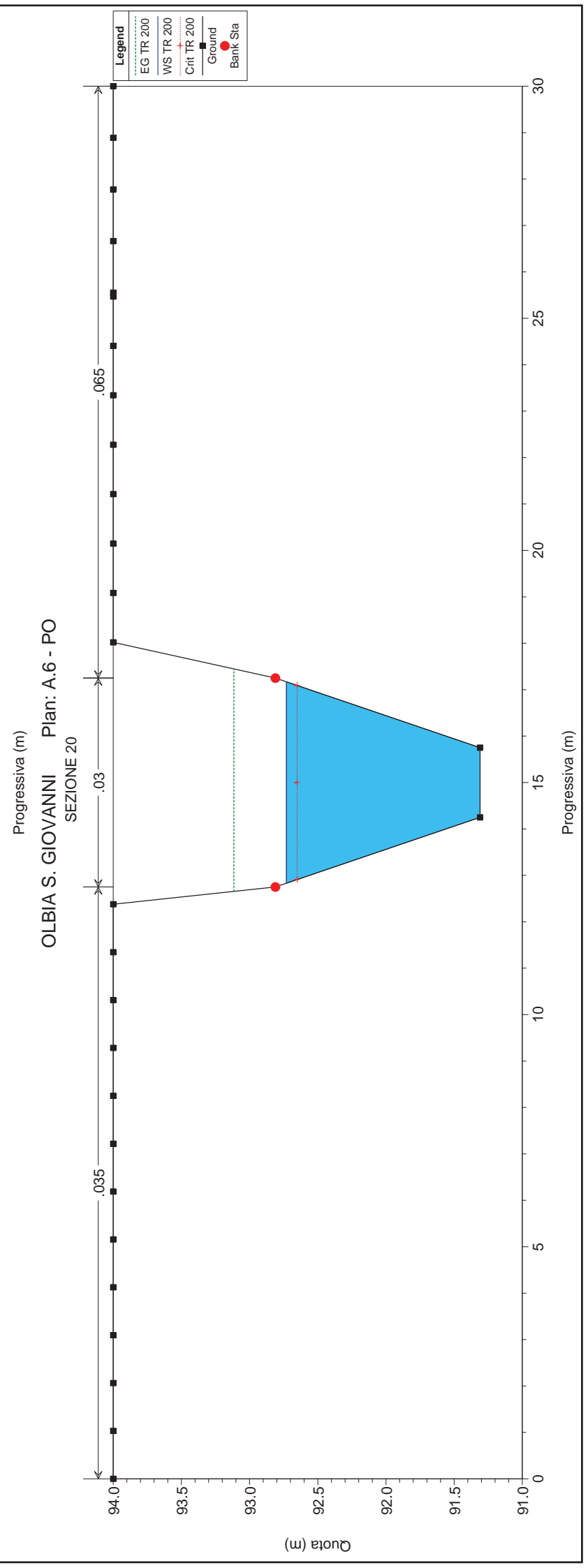
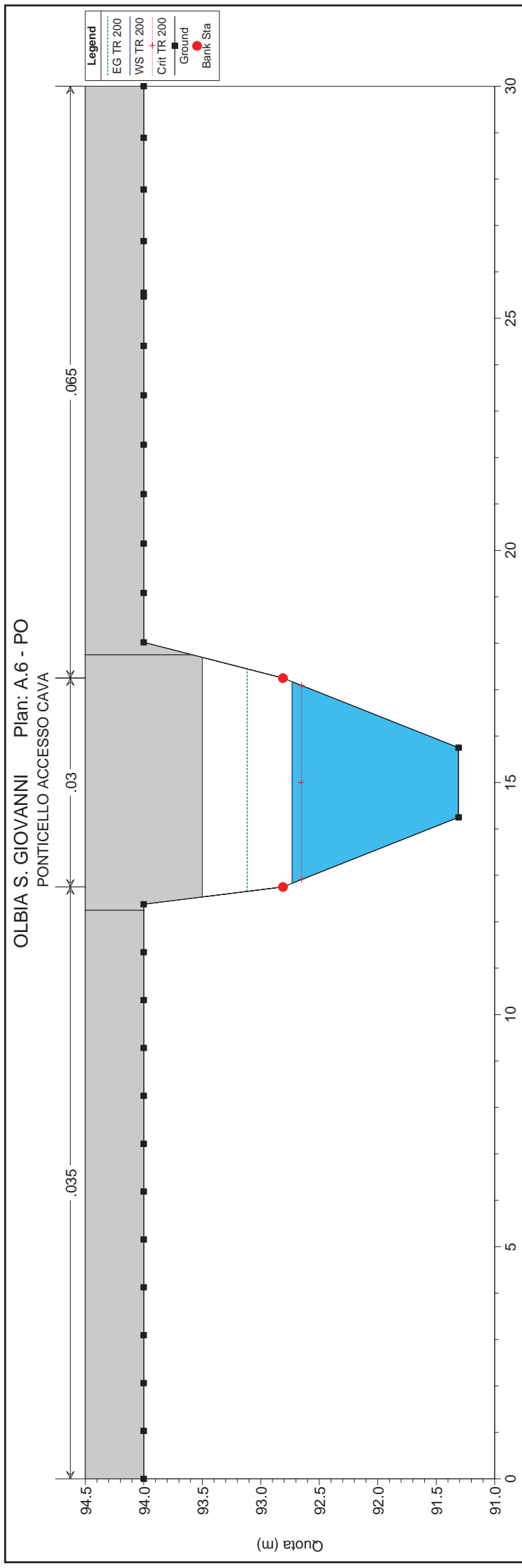
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

PONTICELLO ACCESSO CAVA



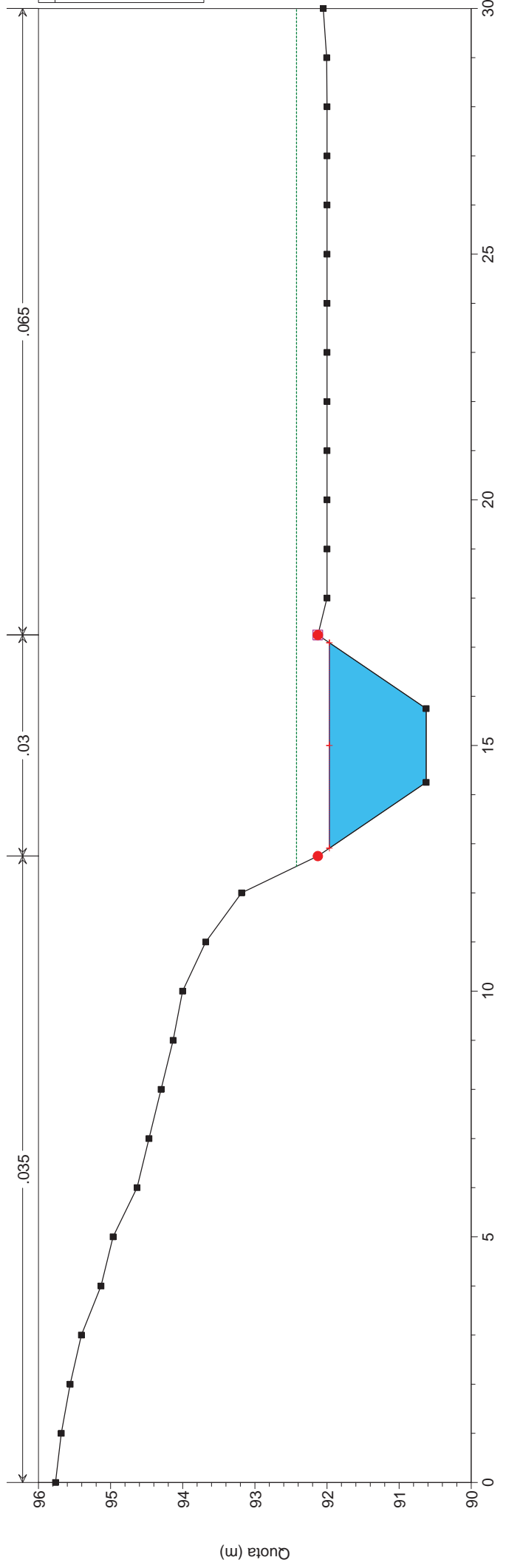
Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Crit TR 200
- Ground
- Bank Sta



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

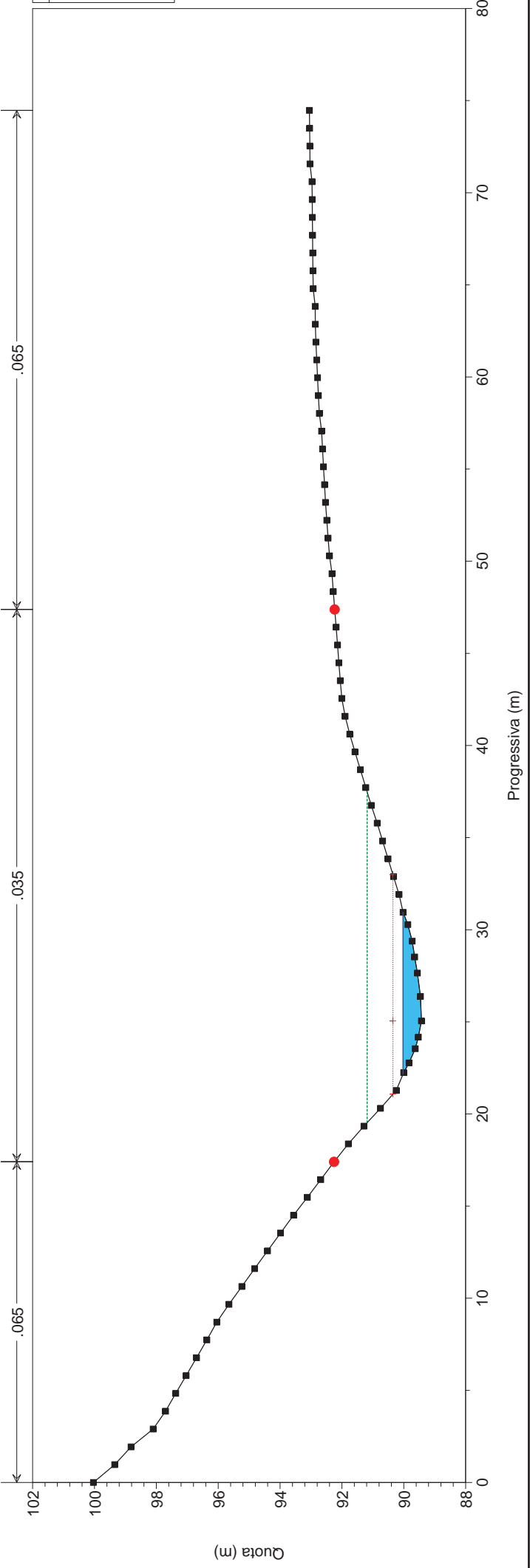
SEZIONE 19



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

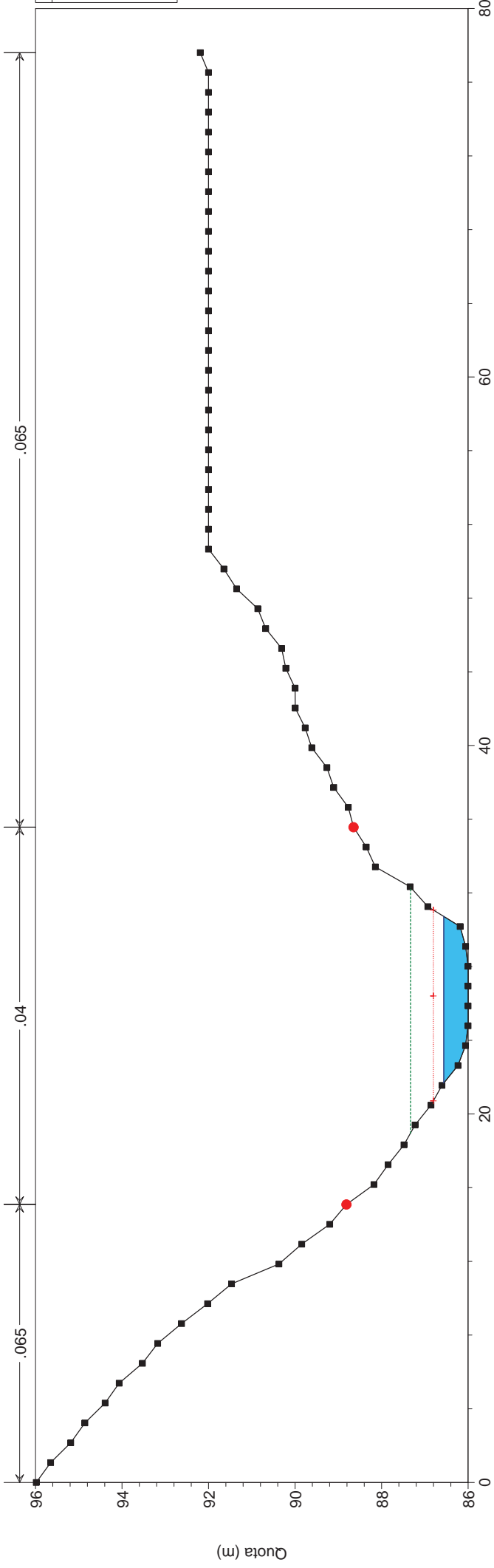
SEZIONE 18



Progressiva (m)

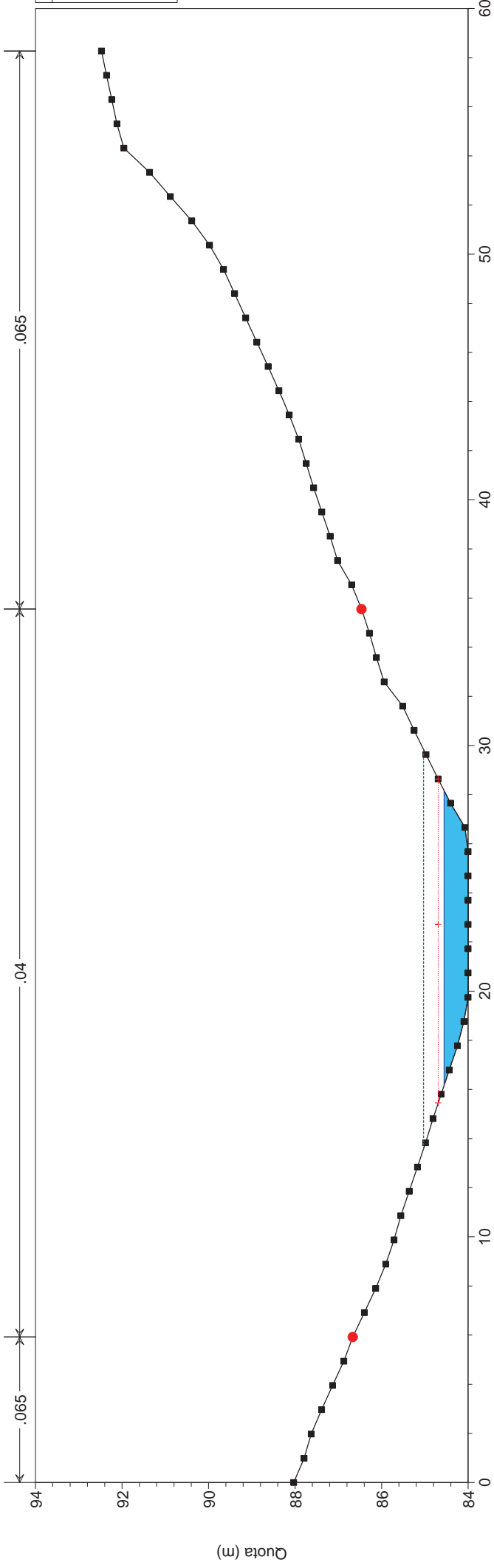
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 17



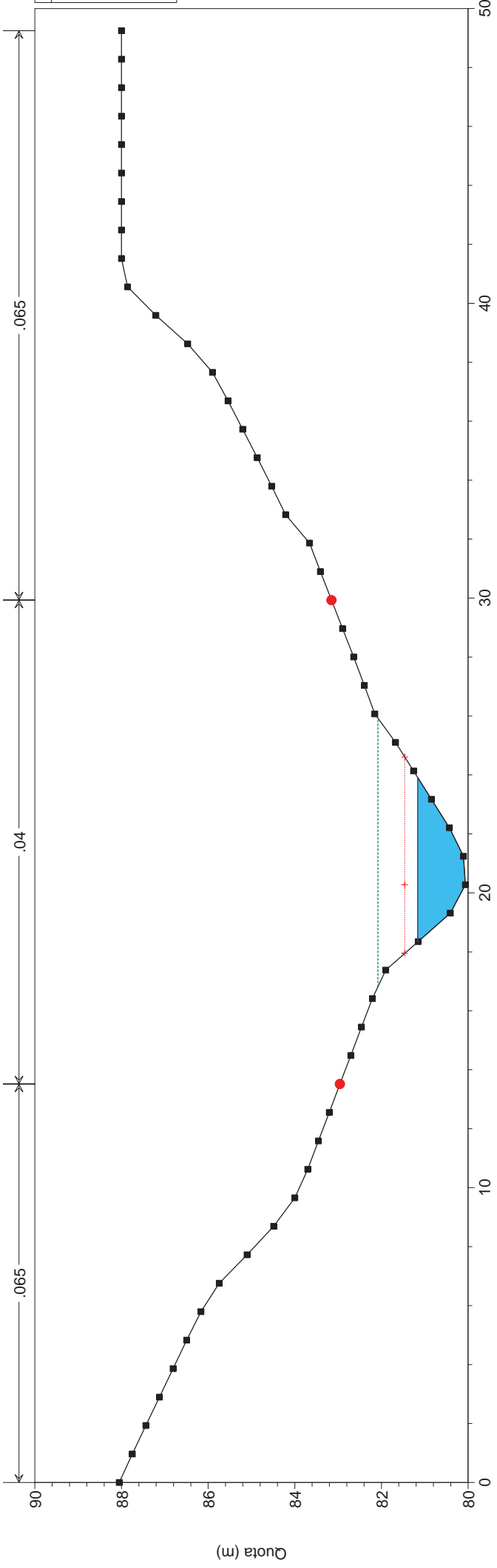
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 16



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

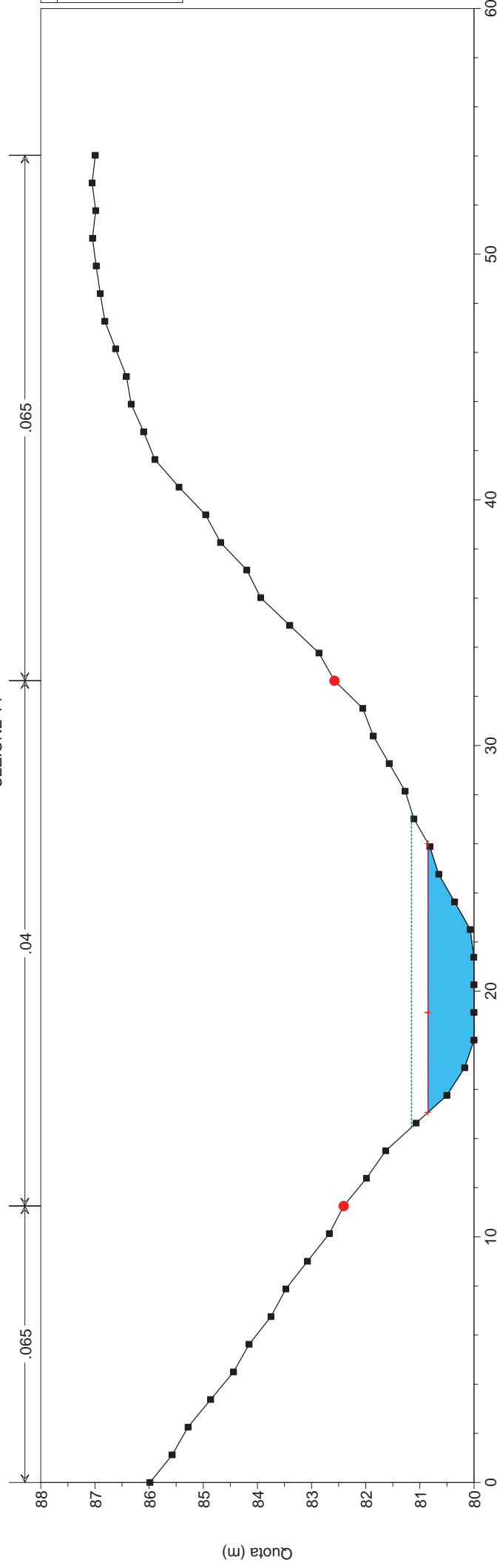
SEZIONE 15



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

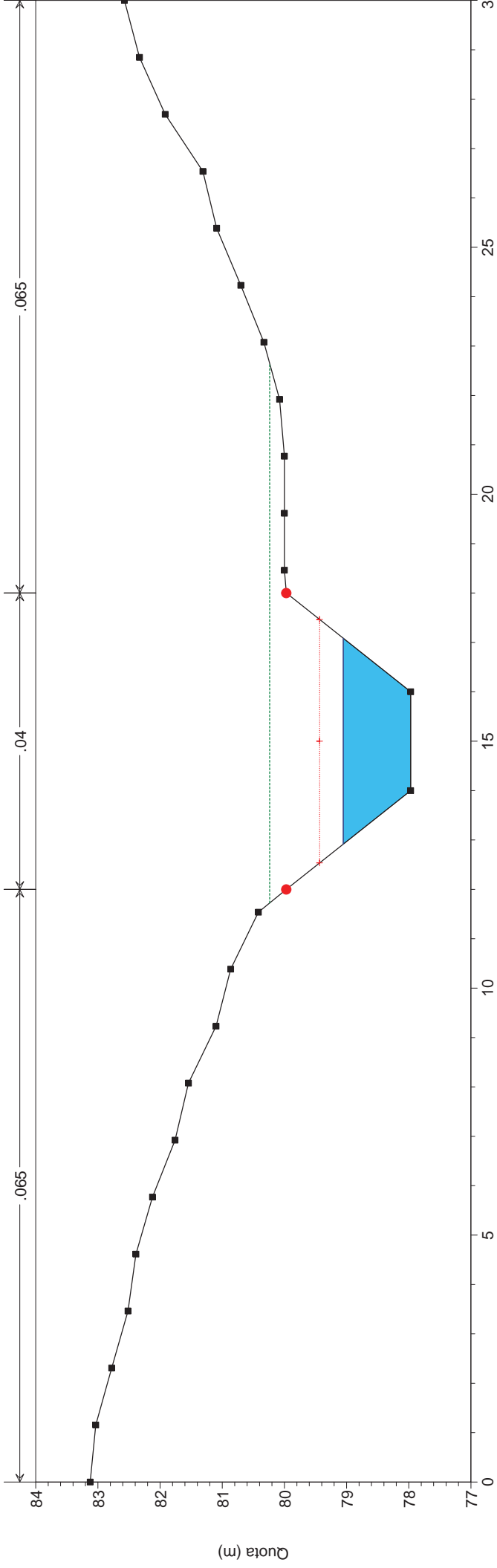
SEZIONE 14



Progressiva (m)

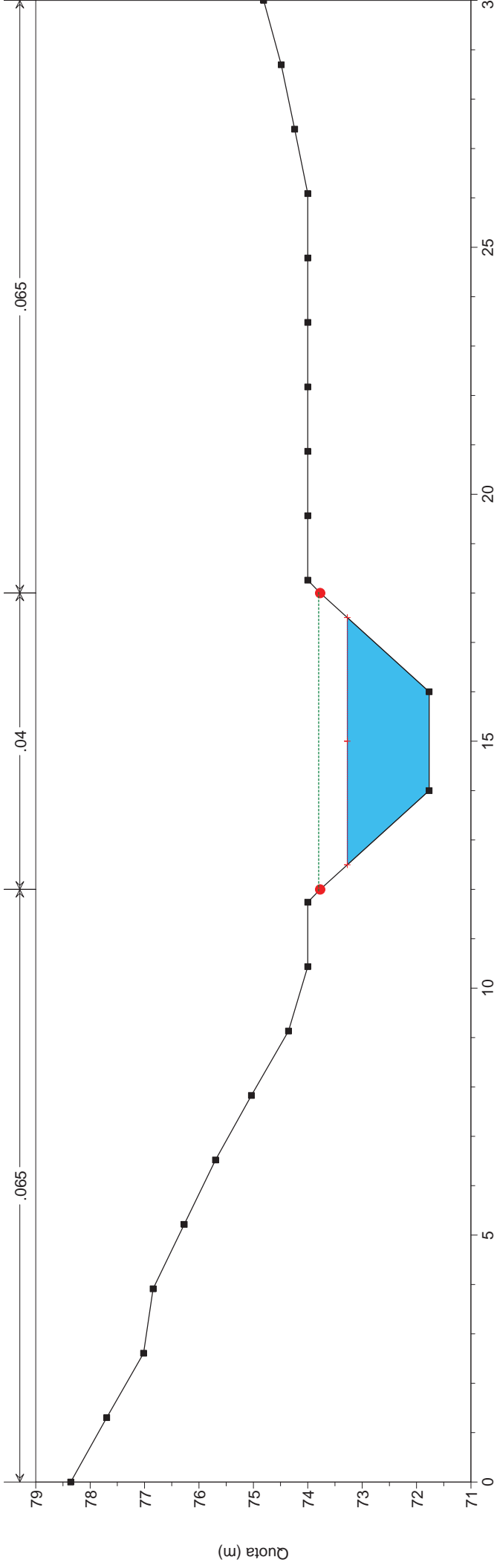
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 11



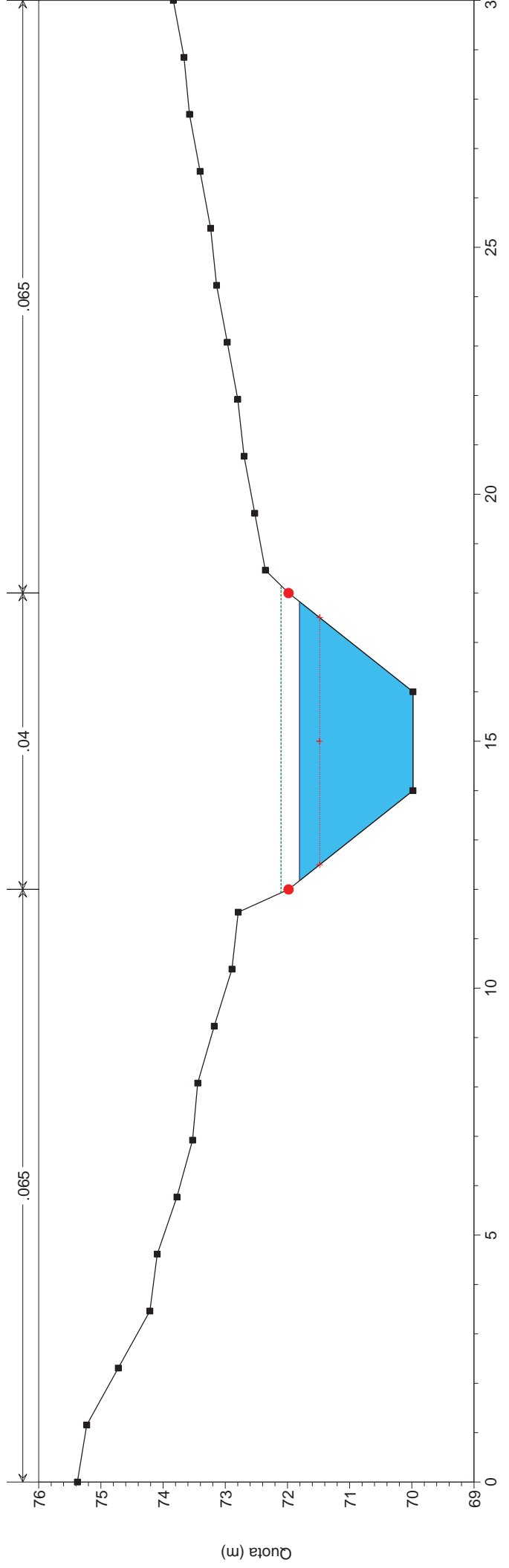
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 10



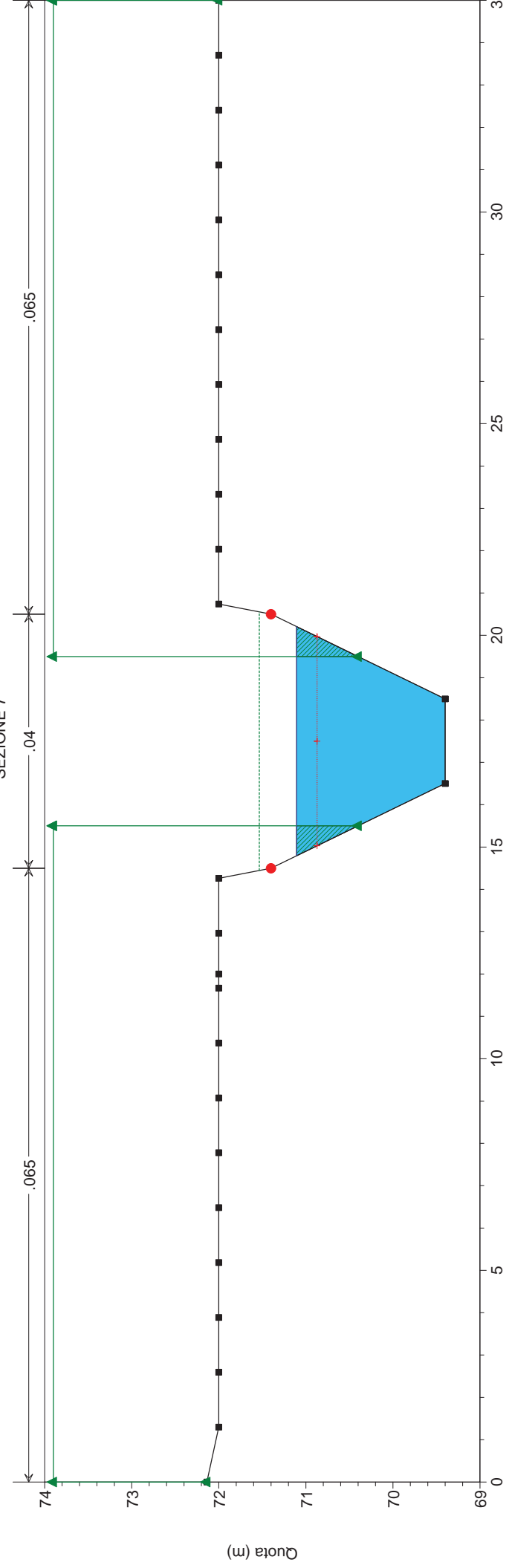
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 9

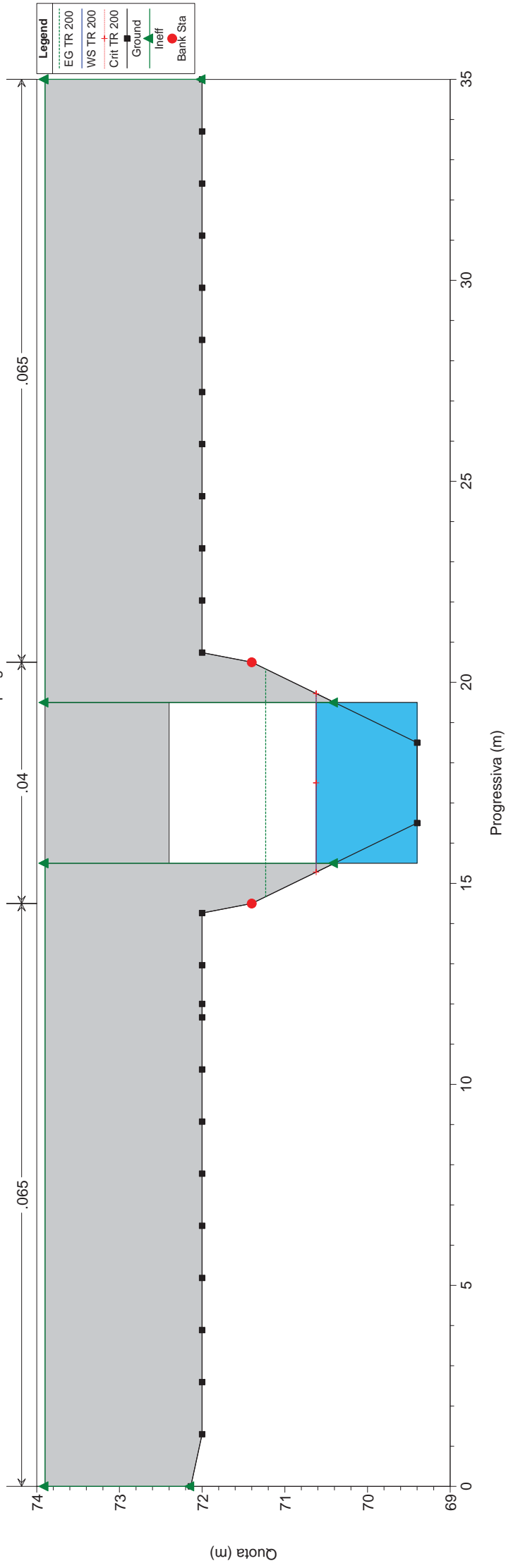


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

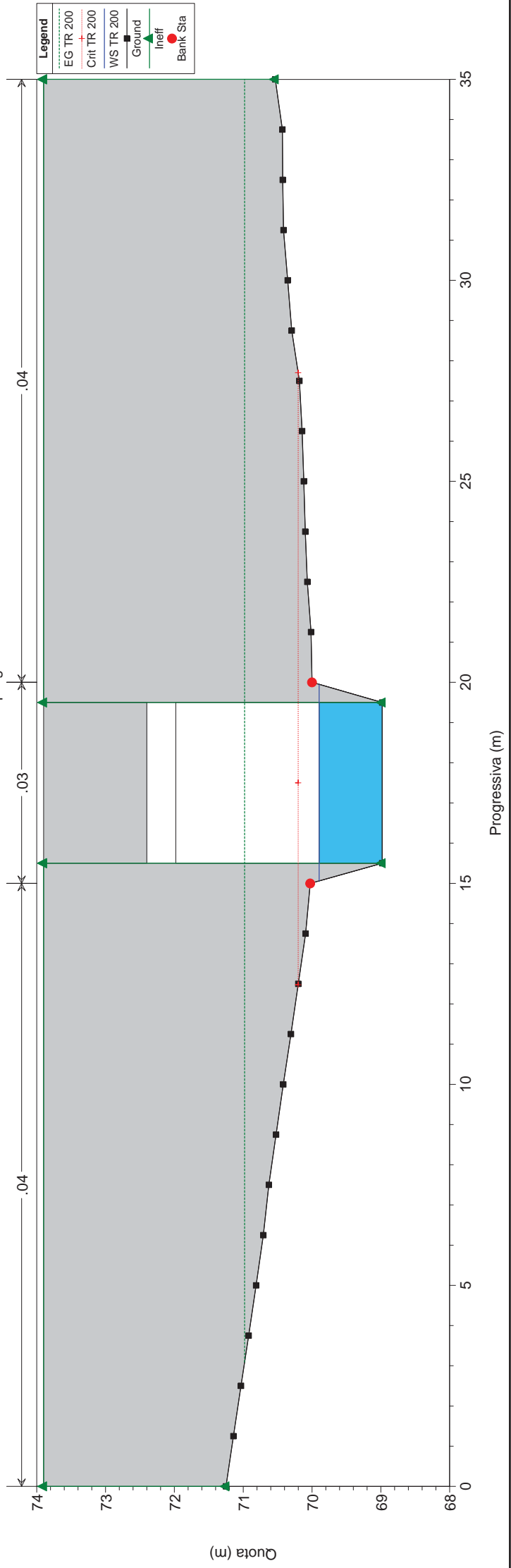
SEZIONE 7



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO
 Interferenza A.6.3 - Tracciato di progetto

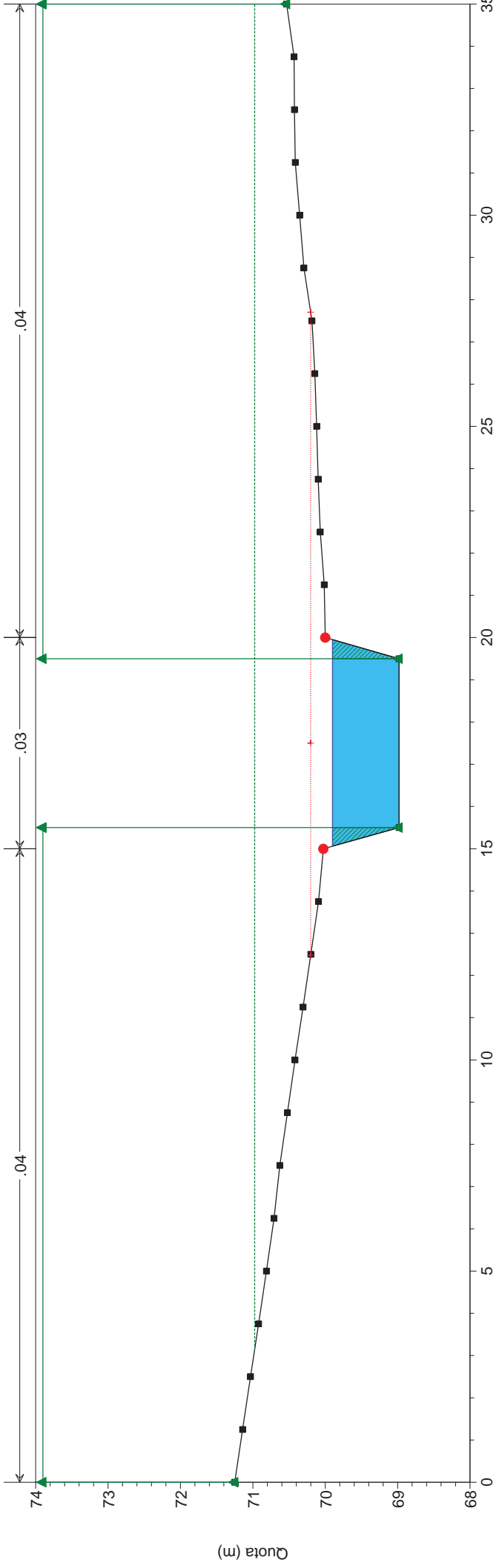


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO
 Interferenza A.6.3 - Tracciato di progetto



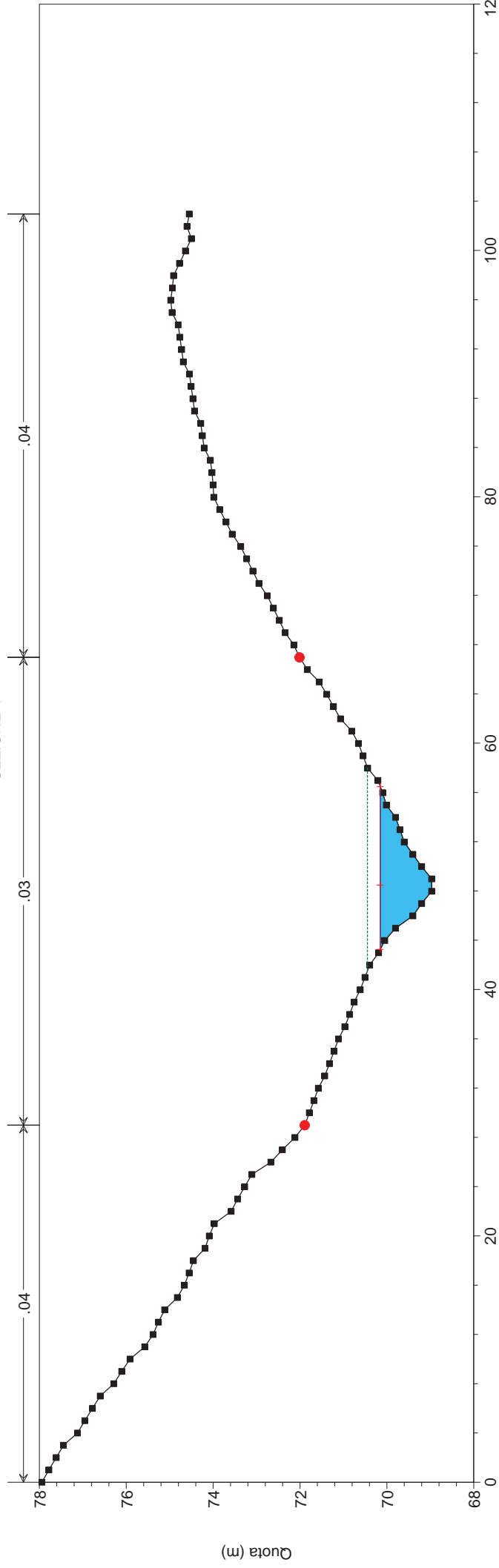
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 6



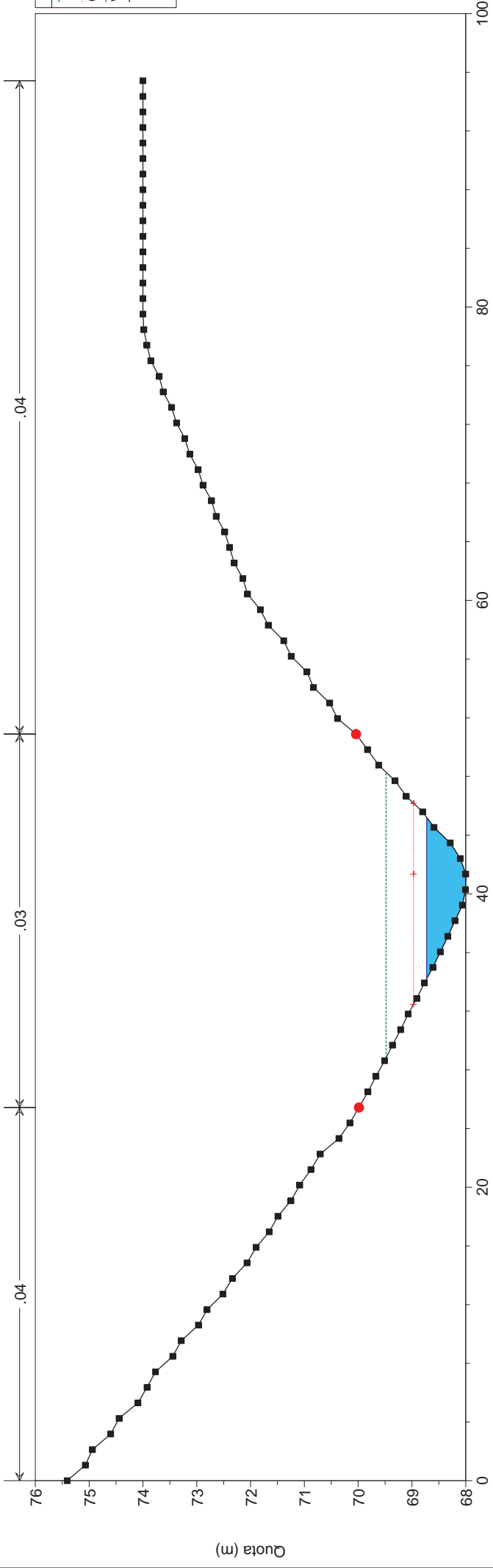
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 4



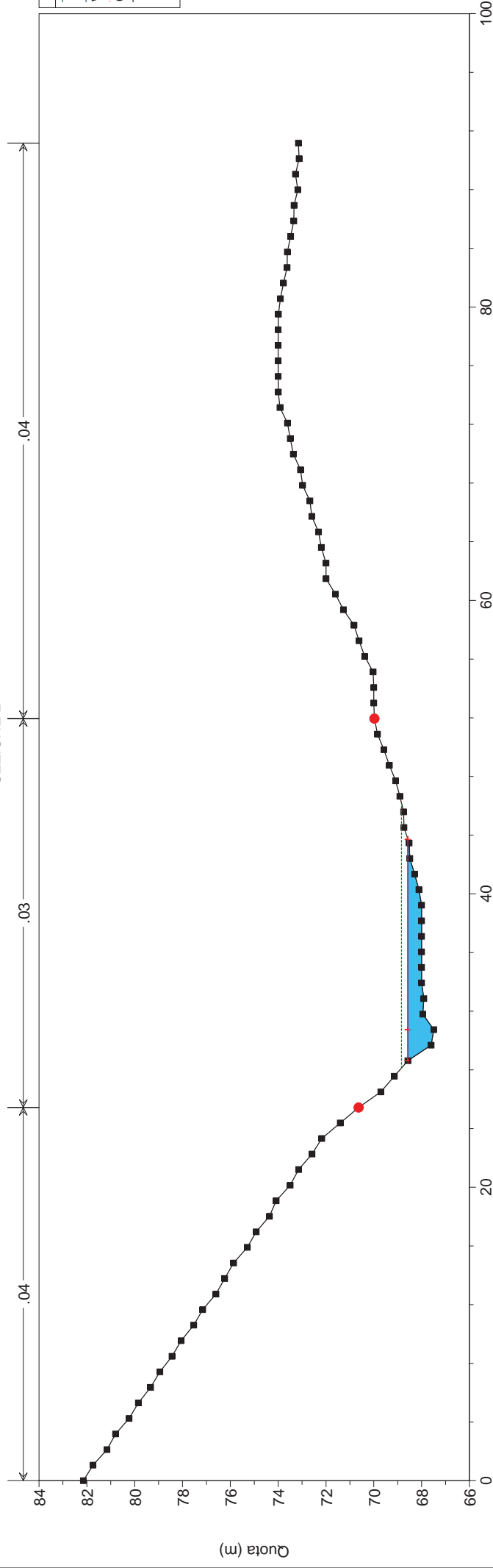
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 3



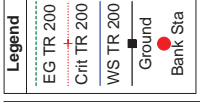
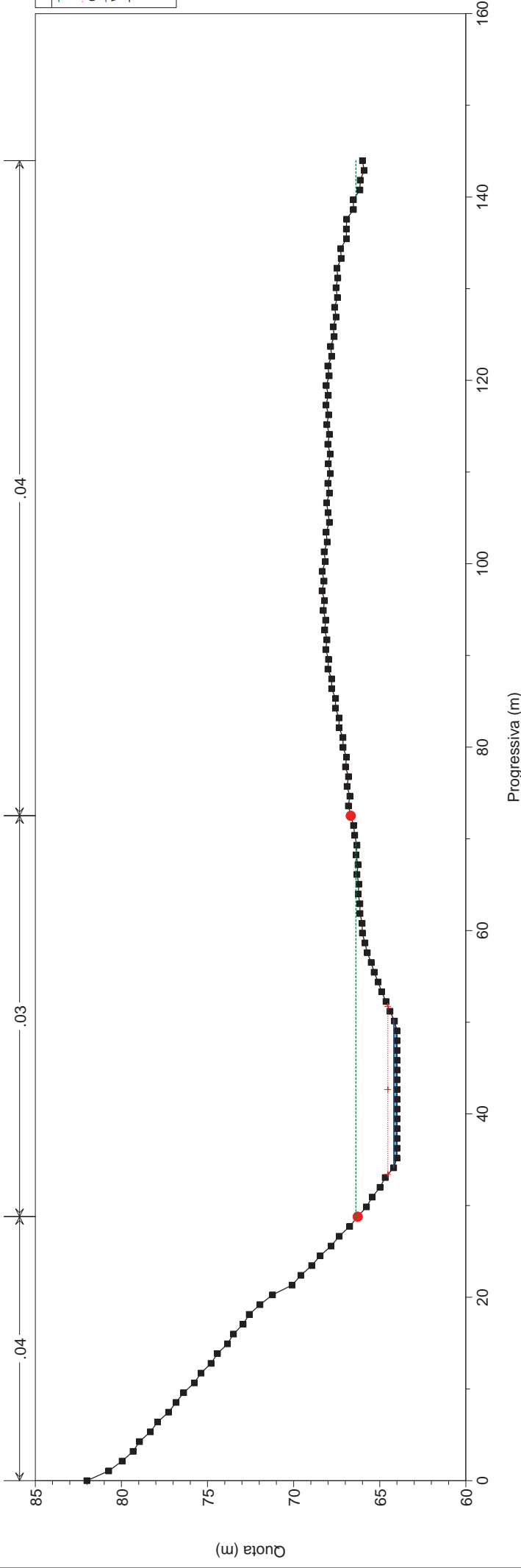
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 2



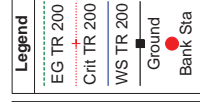
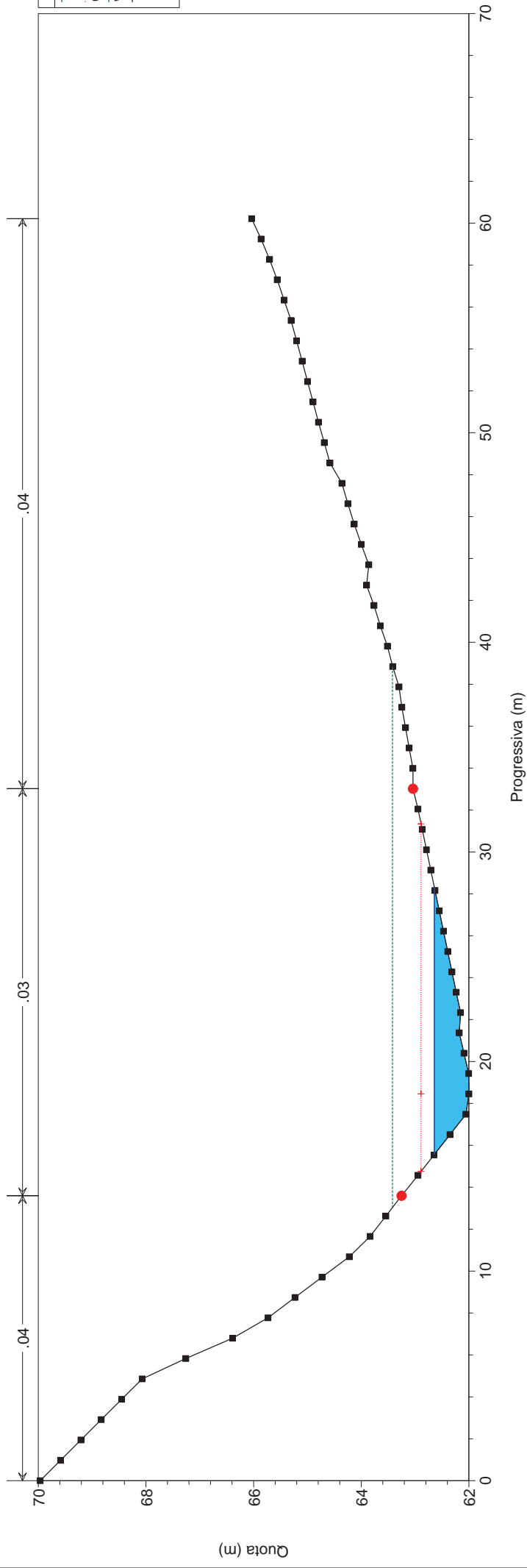
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 1



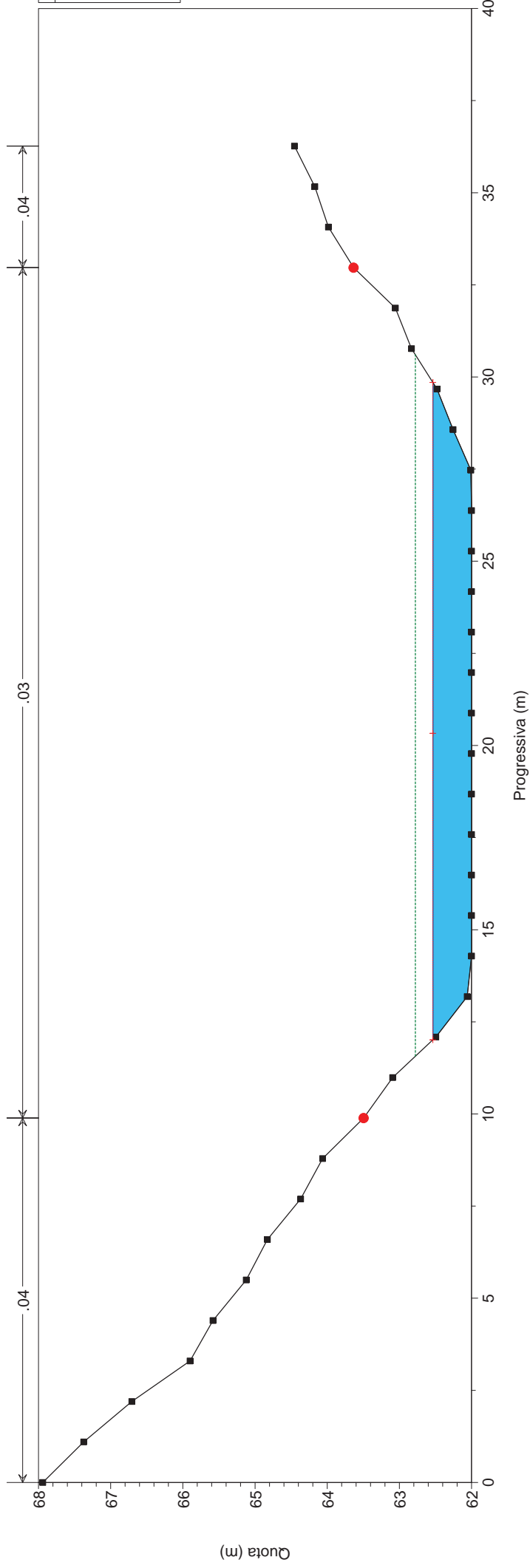
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 0.9



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 0.85

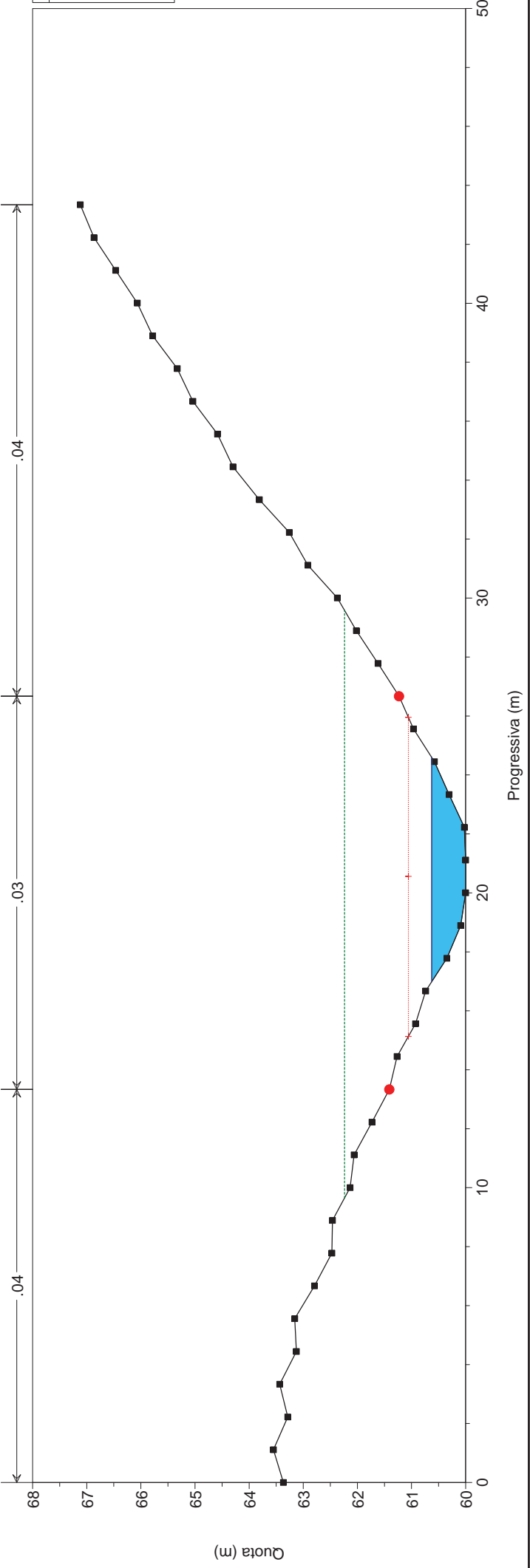


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Crit TR 200
- Ground
- Bank Sta

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

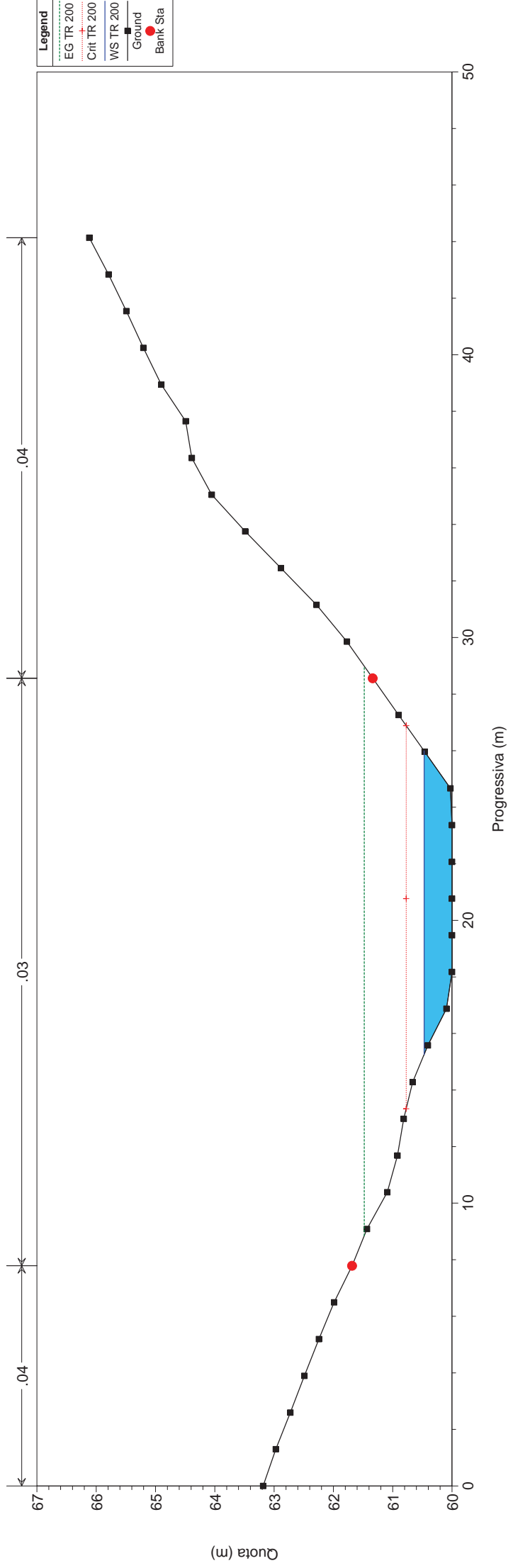
SEZIONE 0.8



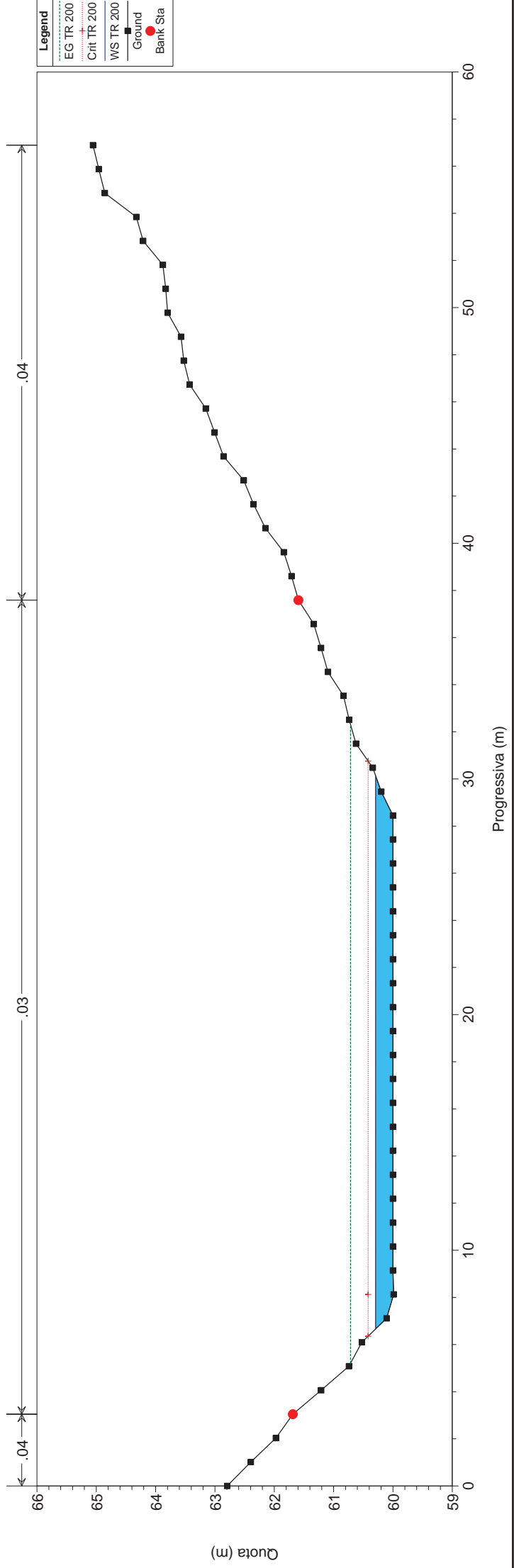
Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Crit TR 200
- Ground
- Bank Sta

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO
SEZIONE 0.75

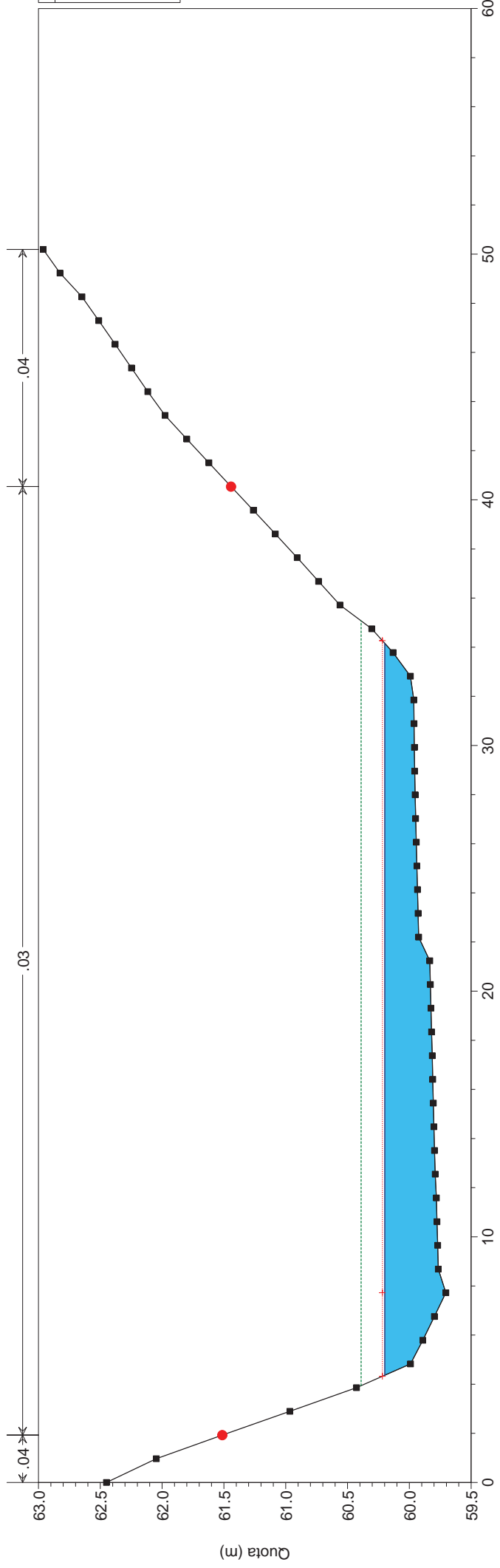


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO
SEZIONE 0.7



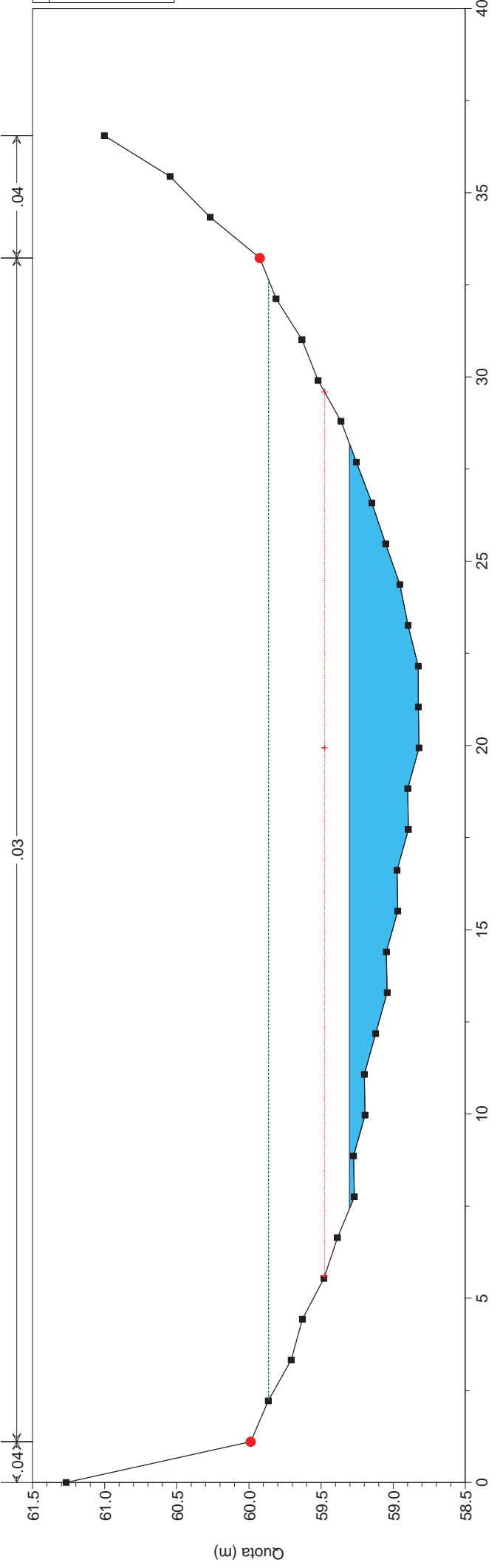
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 0.65



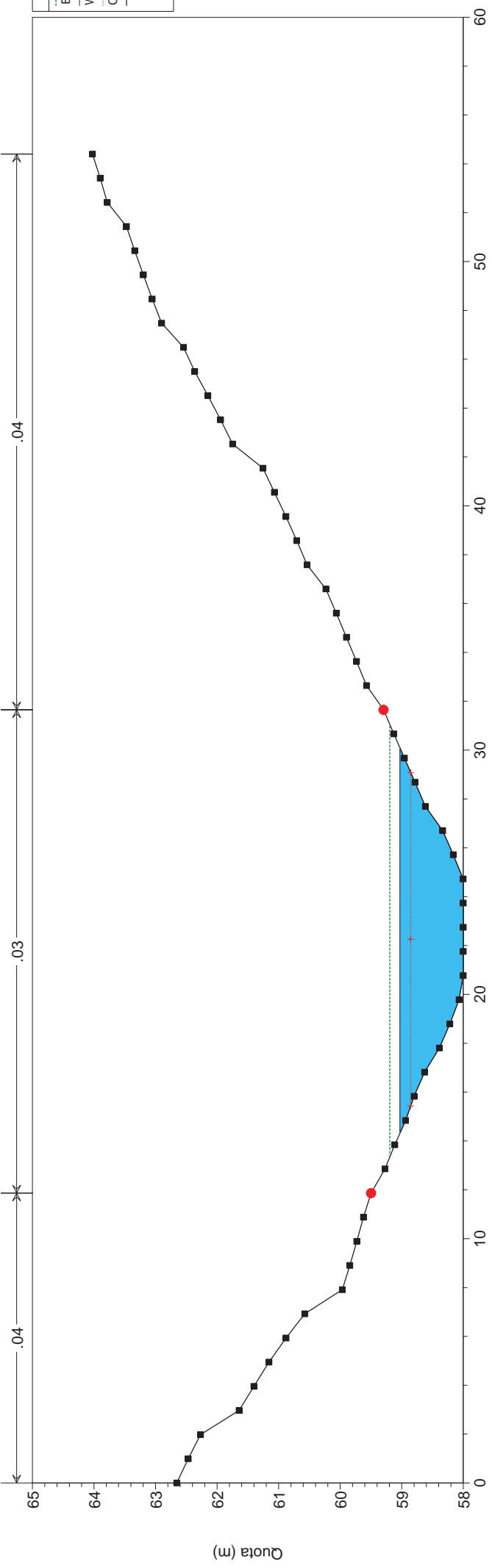
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 0.6



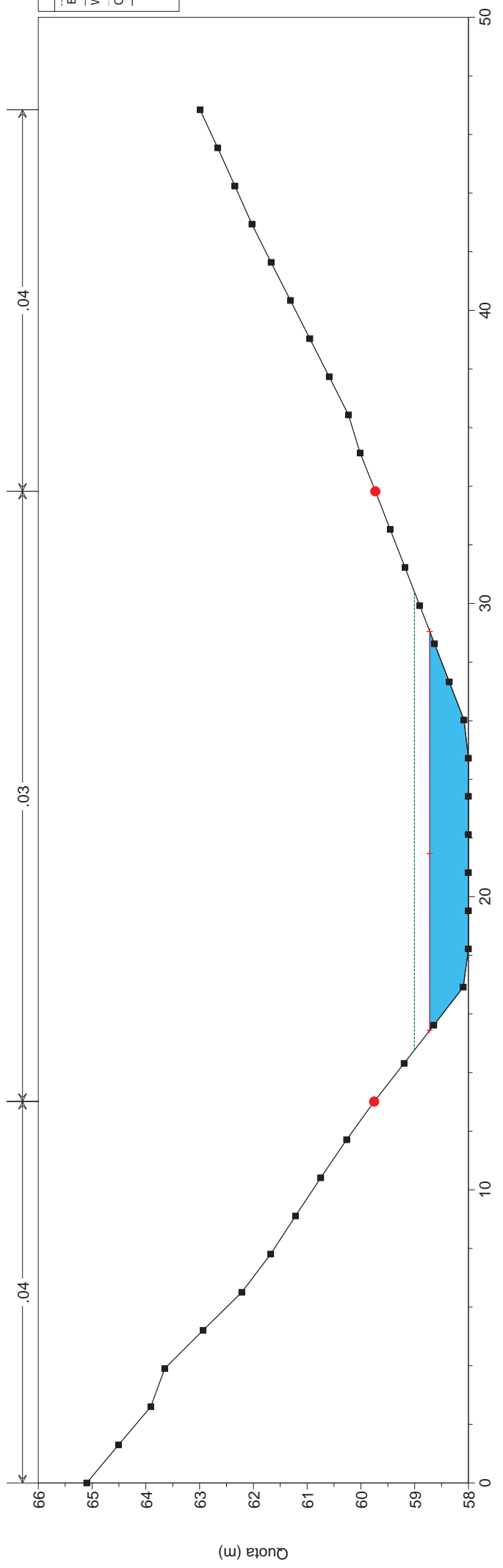
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 0.55



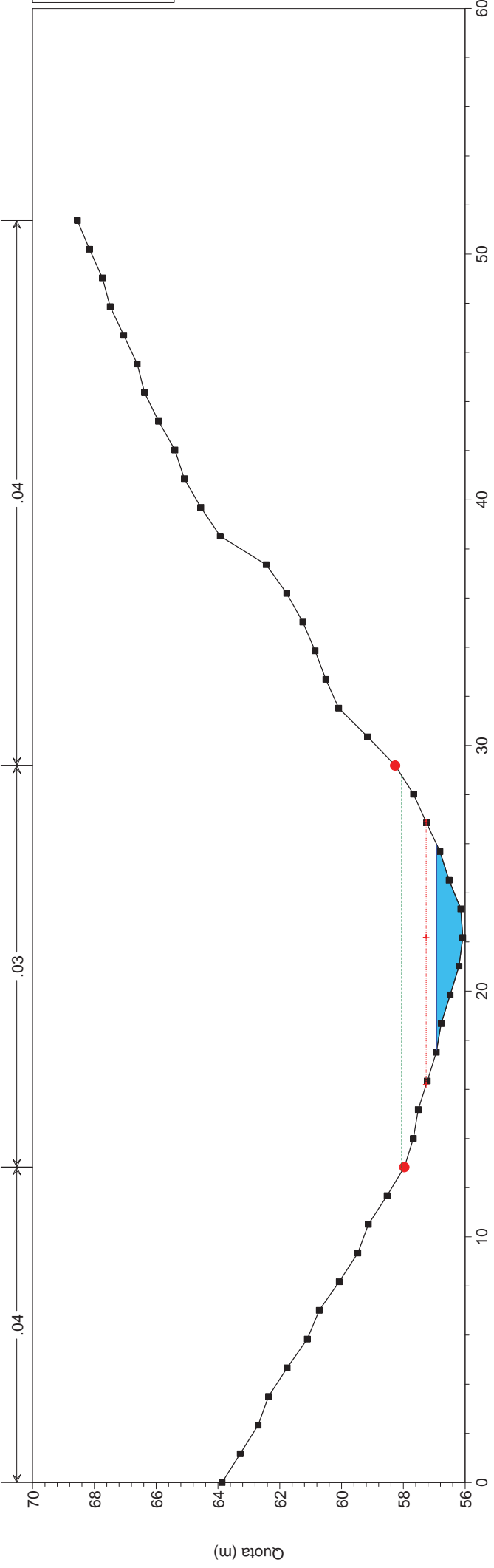
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 0.5



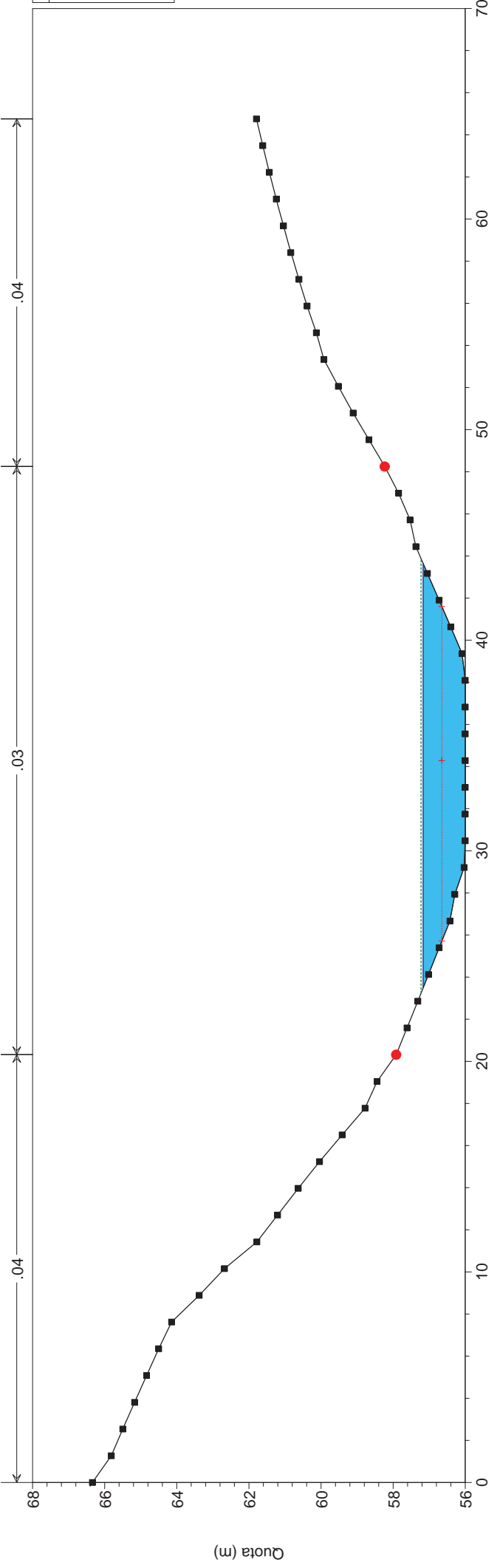
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

SEZIONE 0.45

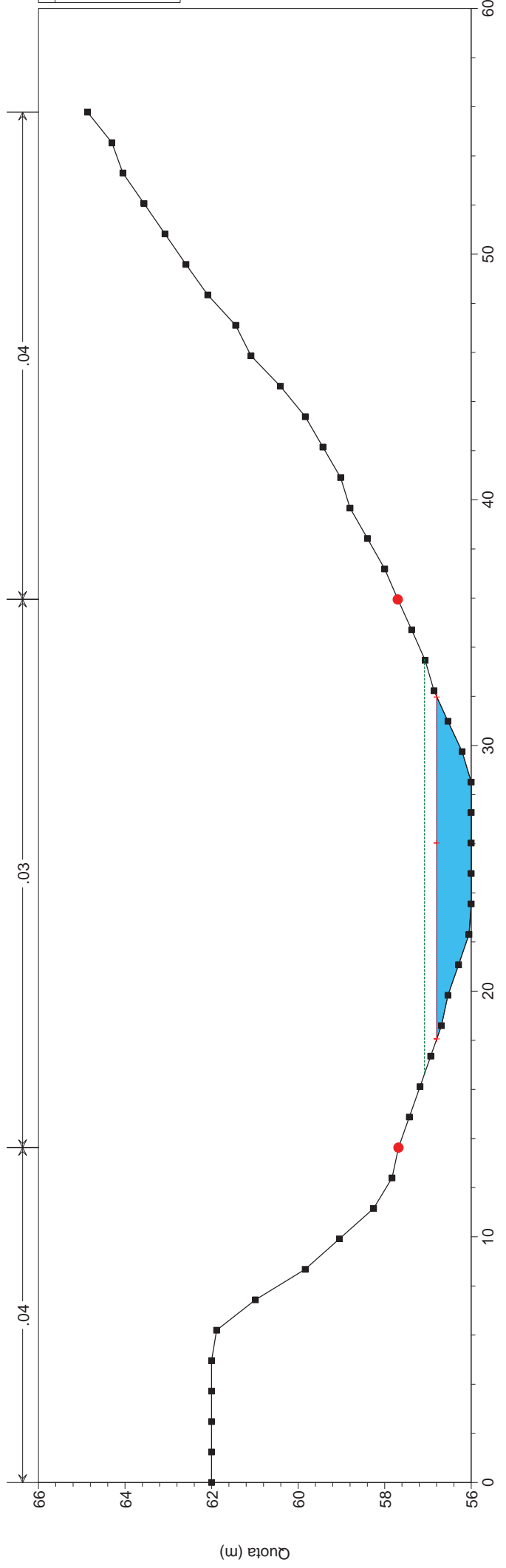


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

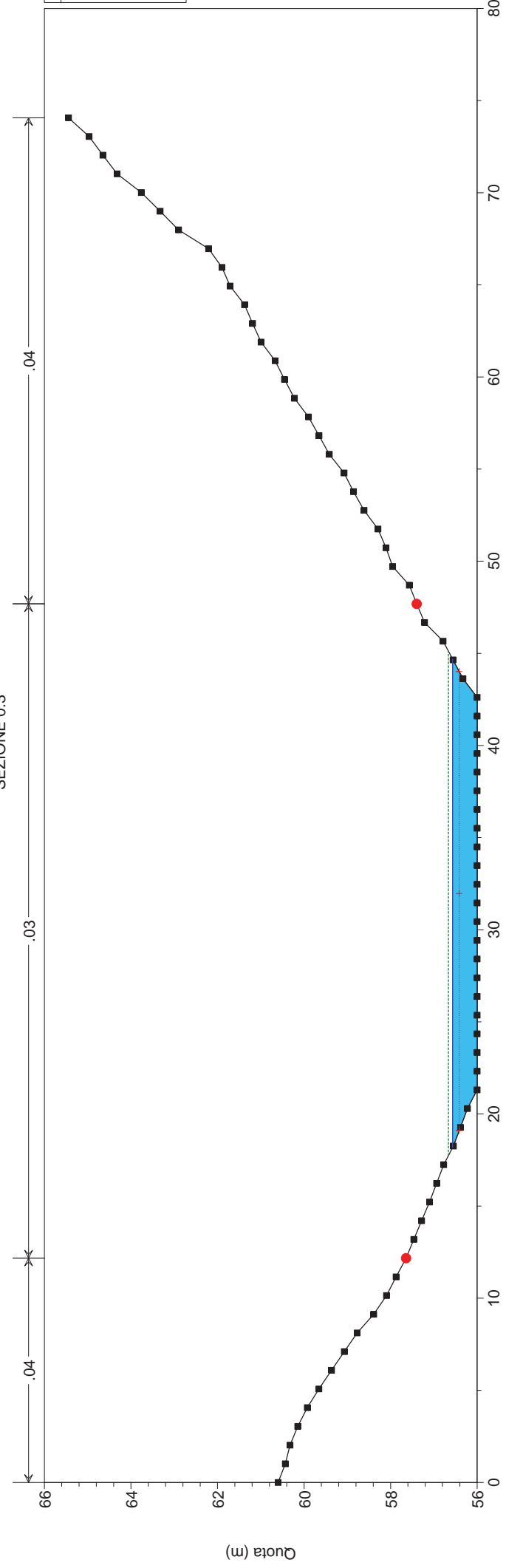
SEZIONE 0.4



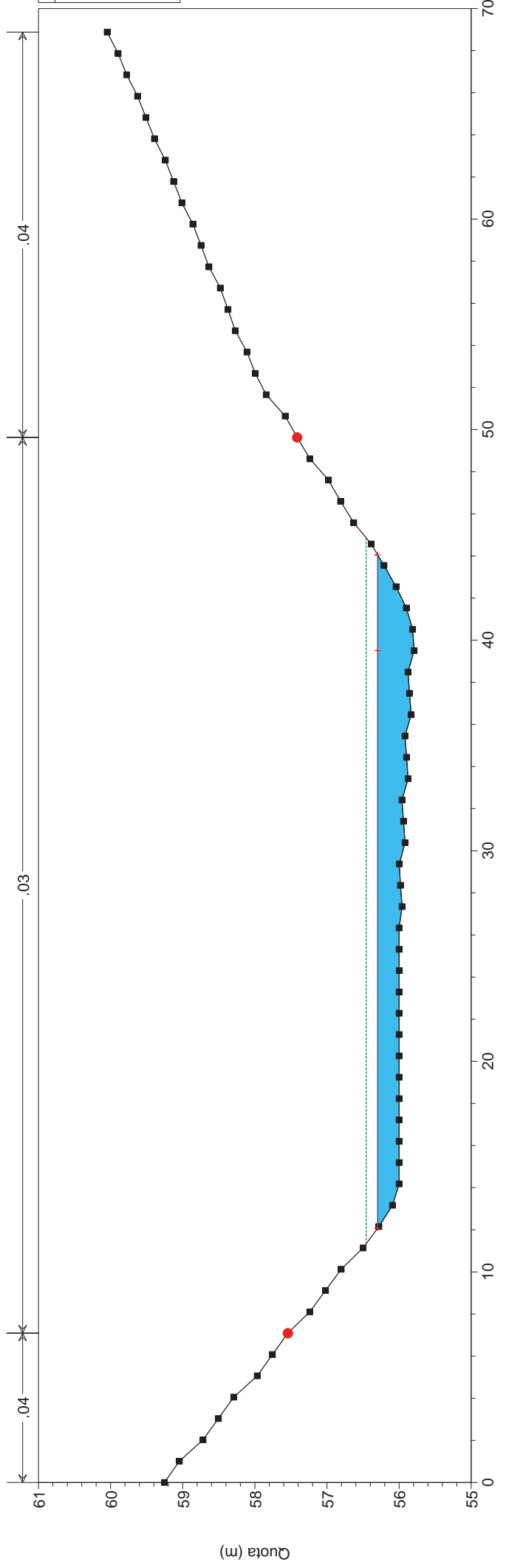
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO
SEZIONE 0.35



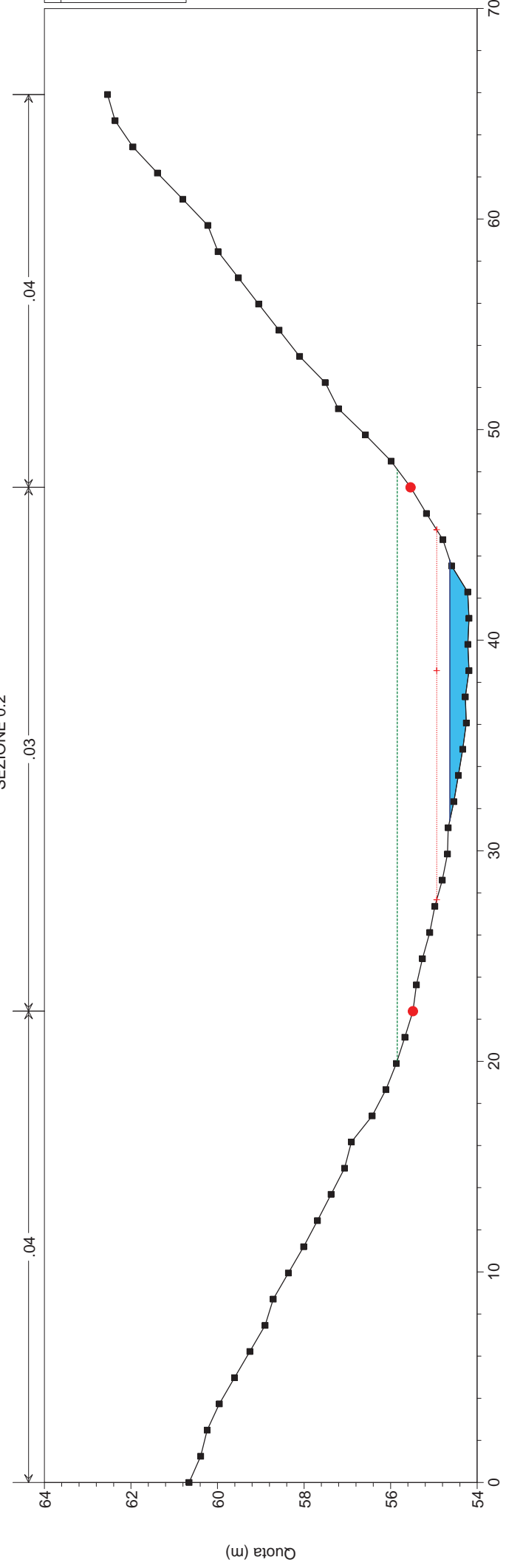
OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO
SEZIONE 0.3



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO
SEZIONE 0.25

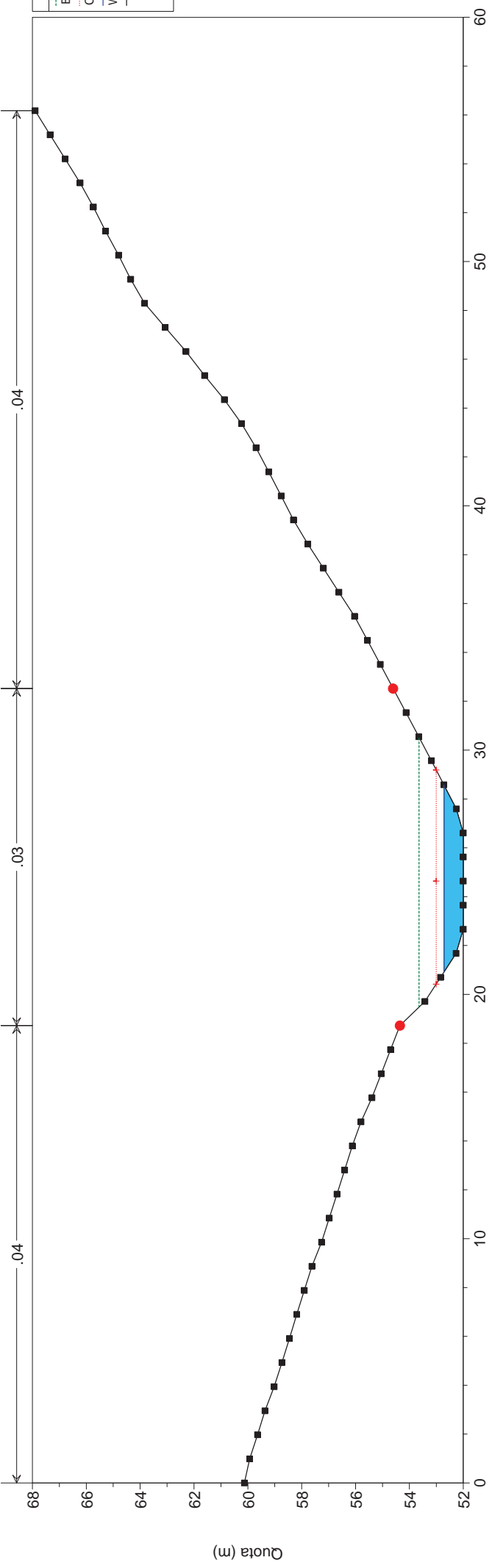


OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO
SEZIONE 0.2



OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

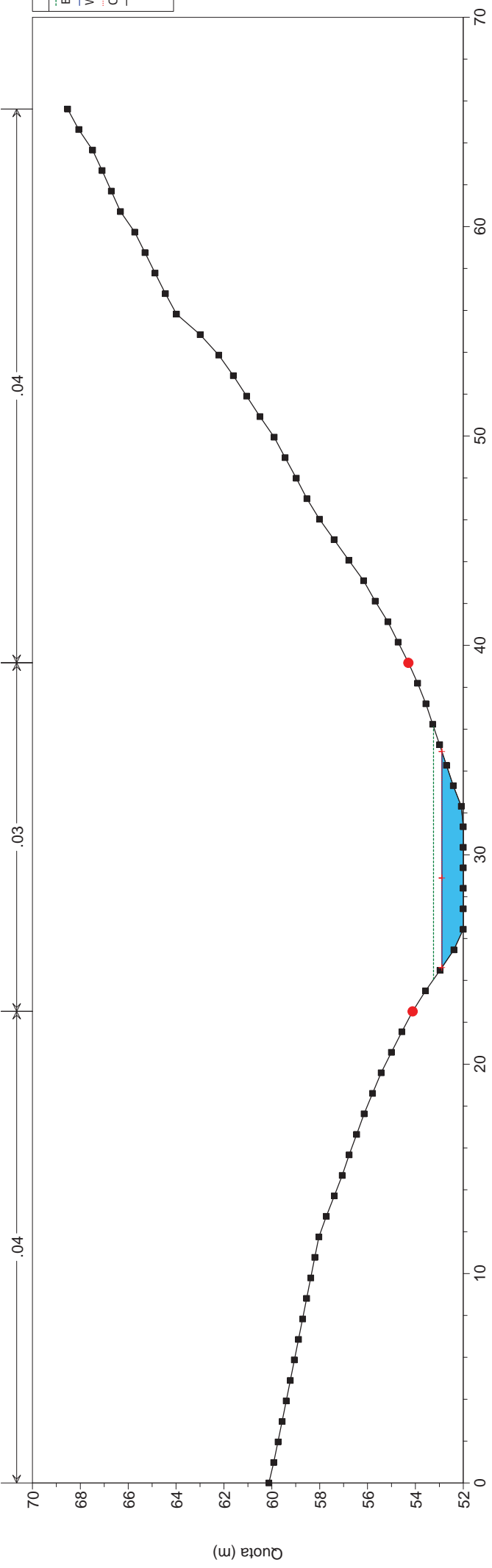
SEZIONE 0.15



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: A.6 - PO

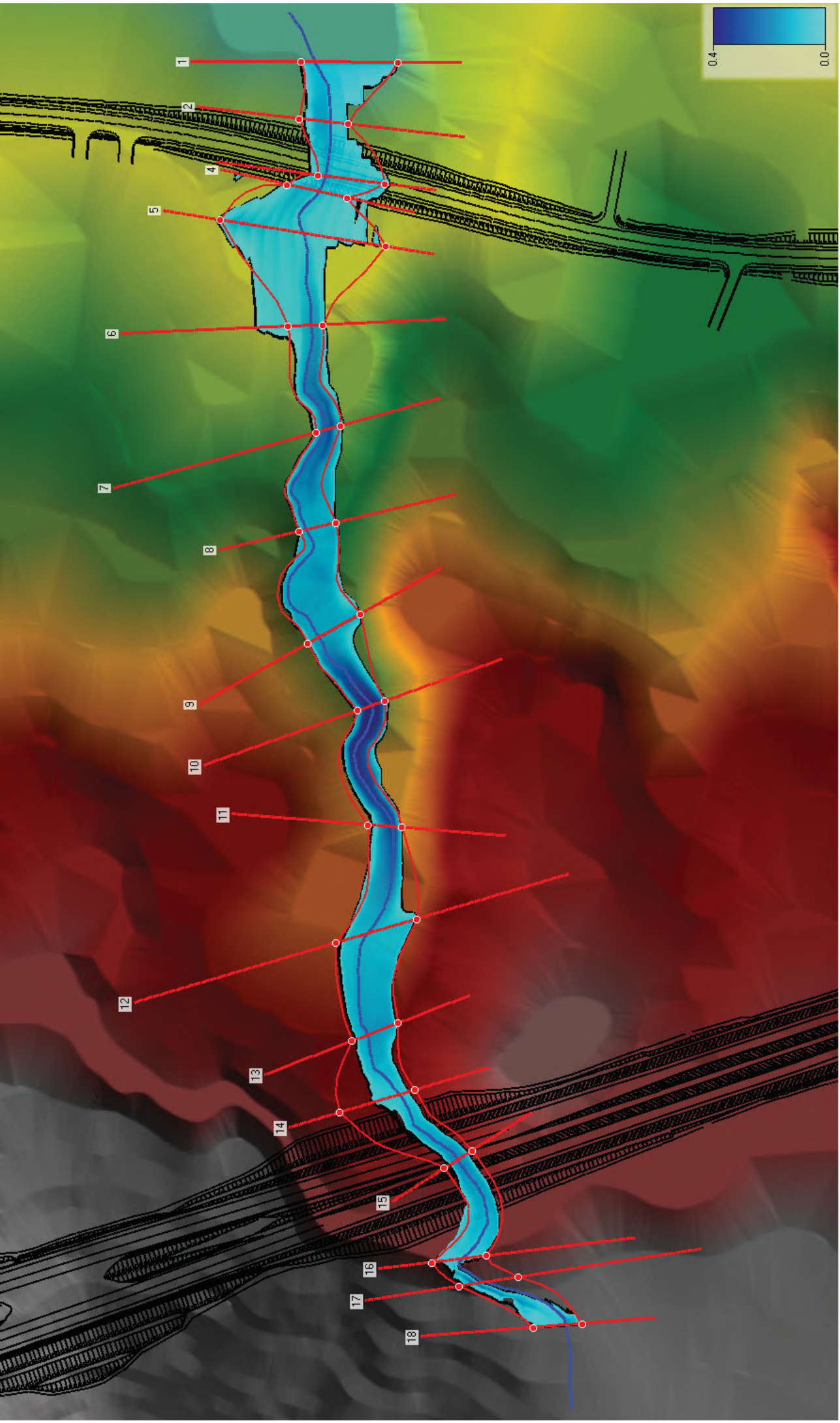
SEZIONE 0.1



Progressiva (m)

HEC-RAS Plan: A.6 - PO River: I6 - I7 Reach: I6 - I7 Profile: TR 200															
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W. S. Elev (m)	Crit W. S. (m)	Diff	Froude # Chl	E. G. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Vel Total (m/s)	Hydr Radius C (m)	Shear Chan (N/m2)	Hydr Depth (m)
I6 - I7	37	TR 200	11.40	115.70	0.44	116.14	116.17	-0.03	1.25	116.30	1.77	1.77	0.20	83.96	0.20
I6 - I7	36	TR 200	11.40	114.00	0.26	114.26	114.31	-0.05	1.33	114.48	2.08	2.08	0.25	107.70	0.25
I6 - I7	35	TR 200	11.40	112.00	0.37	112.37	112.47	-0.10	1.46	112.72	2.60	2.60	0.32	154.55	0.32
I6 - I7	34	TR 200	11.40	110.00	0.51	110.51	110.67	-0.16	1.62	111.01	3.12	3.12	0.37	212.11	0.38
I6 - I7	33	TR 200	11.40	109.78	0.42	110.20	110.20	0.00	1.01	110.31	1.51	1.51	0.23	58.36	0.23
I6 - I7	32	TR 200	11.40	108.00	0.65	108.65	108.46	0.19	0.56	108.73	1.24	1.24	0.49	30.56	0.50
I6 - I7	31	TR 200	11.40	108.00	0.26	108.26	108.26	0.00	1.01	108.38	1.56	1.56	0.24	61.28	0.25
I6 - I7	30	TR 200	11.40	106.00	0.63	106.63	106.43	0.20	0.52	106.70	1.16	1.16	0.49	26.51	0.50
I6 - I7	29	TR 200	11.40	105.70	0.43	106.13	106.13	0.00	1.00	106.25	1.58	1.58	0.25	61.56	0.25
I6 - I7	28	TR 200	11.40	104.00	0.26	104.26	104.37	-0.11	1.74	104.63	2.69	2.69	0.24	181.89	0.24
I6 - I7	27	TR 200	11.40	102.00	0.45	102.45	102.56	-0.11	1.42	102.85	2.81	2.81	0.39	169.07	0.40
I6 - I7	26	TR 200	11.40	100.00	0.67	100.67	100.86	-0.19	1.60	101.28	3.44	3.44	0.46	241.55	0.47
I6 - I7	25	TR 200	11.40	99.81	0.73	100.54	100.40	0.14	0.69	100.67	1.62	1.62	0.55	49.86	0.56
I6 - I7	24	TR 200	11.40	99.27	0.62	99.89	99.89	0.00	1.00	100.07	1.91	1.91	0.37	79.69	0.37
I6 - I7	23	TR 200	11.40	95.11	0.48	95.59	95.97	-0.38	4.35	97.82	6.62	6.62	0.23	1115.03	0.24
I6 - I7	22	TR 200	11.40	92.61	1.02	93.63	93.95	-0.32	1.65	94.63	4.41	4.41	0.59	364.32	0.73
I6 - I7	21	TR 200	11.40	91.37	1.43	92.80	92.71	0.09	0.88	93.18	2.71	2.71	0.76	71.23	0.96
I6 - I7	20.5 BR U	TR 200	11.40	91.37	1.43	92.80	92.71	0.09	0.88	93.18	2.72	2.72	0.76	71.52	0.96
I6 - I7	20.5 BR D	TR 200	11.40	91.31	1.42	92.73	92.65	0.08	0.90	93.12	2.75	2.75	0.75	73.13	0.96
I6 - I7	20	TR 200	11.40	91.31	1.42	92.73	92.65	0.08	0.90	93.12	2.75	2.75	0.75	73.44	0.96
I6 - I7	19	TR 200	11.40	90.62	1.34	91.97	91.97	0.00	1.00	92.42	2.99	2.99	0.72	88.12	0.91
I6 - I7	18	TR 200	16.10	89.43	0.59	90.02	90.35	-0.33	2.46	91.18	4.77	4.77	0.38	377.34	0.38
I6 - I7	17	TR 200	16.10	86.00	0.56	86.56	86.80	-0.24	1.83	87.33	3.88	3.88	0.45	309.25	0.46
I6 - I7	16	TR 200	16.10	84.00	0.55	84.55	84.69	-0.14	1.47	85.03	3.05	3.05	0.43	193.27	0.44
I6 - I7	15	TR 200	16.10	80.06	1.10	81.16	81.46	-0.30	1.64	82.08	4.24	4.24	0.62	330.81	0.68
I6 - I7	14	TR 200	16.10	80.00	0.85	80.85	80.85	0.00	1.01	81.16	2.45	2.45	0.59	112.60	0.60
I6 - I7	11	TR 200	16.10	77.97	1.08	79.05	79.43	-0.38	1.72	80.24	4.82	4.82	0.66	418.39	0.80
I6 - I7	10	TR 200	16.90	71.77	1.50	73.27	73.27	0.00	1.00	73.80	3.21	3.21	0.84	171.58	1.05
I6 - I7	9	TR 200	16.90	69.98	1.82	71.80	71.48	0.32	0.70	72.10	2.42	2.42	0.97	92.90	1.24
I6 - I7	7	TR 200	16.90	69.40	1.71	71.11	70.87	0.24	0.77	71.54	2.90	2.90	1.21	124.02	1.46
I6 - I7	6.5	TR 200	16.90												
I6 - I7	6	TR 200	16.90	68.98	0.92	69.90	70.20	-0.30	1.53	70.98	4.59	4.59	0.92	191.43	0.92
I6 - I7	4	TR 200	18.60	68.97	1.18	70.15	70.15	0.00	1.00	70.45	2.40	2.40	0.57	61.30	0.59
I6 - I7	3	TR 200	18.60	68.00	0.73	68.73	68.97	-0.24	1.85	69.48	3.85	3.85	0.43	172.32	0.44
I6 - I7	2	TR 200	18.60	67.49	1.09	68.58	68.58	0.00	1.00	68.84	2.29	2.29	0.52	57.62	0.54
I6 - I7	1	TR 200	18.60	64.00	0.19	64.19	64.52	-0.33	5.01	66.39	6.57	6.57	0.17	680.57	0.18
I6 - I7	0.9	TR 200	18.60	62.00	0.64	62.64	62.89	-0.25	2.04	63.42	3.91	3.91	0.37	187.47	0.37
I6 - I7	0.85	TR 200	18.60	62.00	0.54	62.54	62.54	0.00	1.00	62.78	2.18	2.18	0.48	53.54	0.48
I6 - I7	0.8	TR 200	18.60	60.00	0.63	60.63	61.06	-0.43	2.72	62.24	5.62	5.62	0.43	370.69	0.43
I6 - I7	0.75	TR 200	18.60	60.00	0.47	60.47	60.77	-0.30	2.28	61.48	4.45	4.45	0.39	240.15	0.39
I6 - I7	0.7	TR 200	18.60	59.99	0.30	60.29	60.42	-0.13	1.75	60.71	2.88	2.88	0.27	112.71	0.28
I6 - I7	0.65	TR 200	18.60	59.71	0.49	60.20	60.22	-0.02	1.09	60.39	1.94	1.94	0.32	48.30	0.32
I6 - I7	0.6	TR 200	18.60	58.82	0.48	59.30	59.47	-0.17	2.04	59.86	3.32	3.32	0.27	150.31	0.27
I6 - I7	0.55	TR 200	18.60	58.00	1.03	59.03	58.85	0.18	0.70	59.19	1.78	1.78	0.65	32.28	0.66
I6 - I7	0.5	TR 200	18.60	58.00	0.72	58.72	58.72	0.00	0.99	59.01	2.37	2.37	0.57	59.58	0.58
I6 - I7	0.45	TR 200	18.60	56.08	0.84	56.92	57.26	-0.34	2.19	58.05	4.71	4.71	0.46	253.04	0.47
I6 - I7	0.4	TR 200	18.60	56.00	1.17	57.17	56.65	0.52	0.36	57.23	1.05	1.05	0.86	10.31	0.87
I6 - I7	0.35	TR 200	18.60	56.00	0.80	56.80	56.80	0.00	1.00	57.08	2.36	2.36	0.56	59.37	0.57

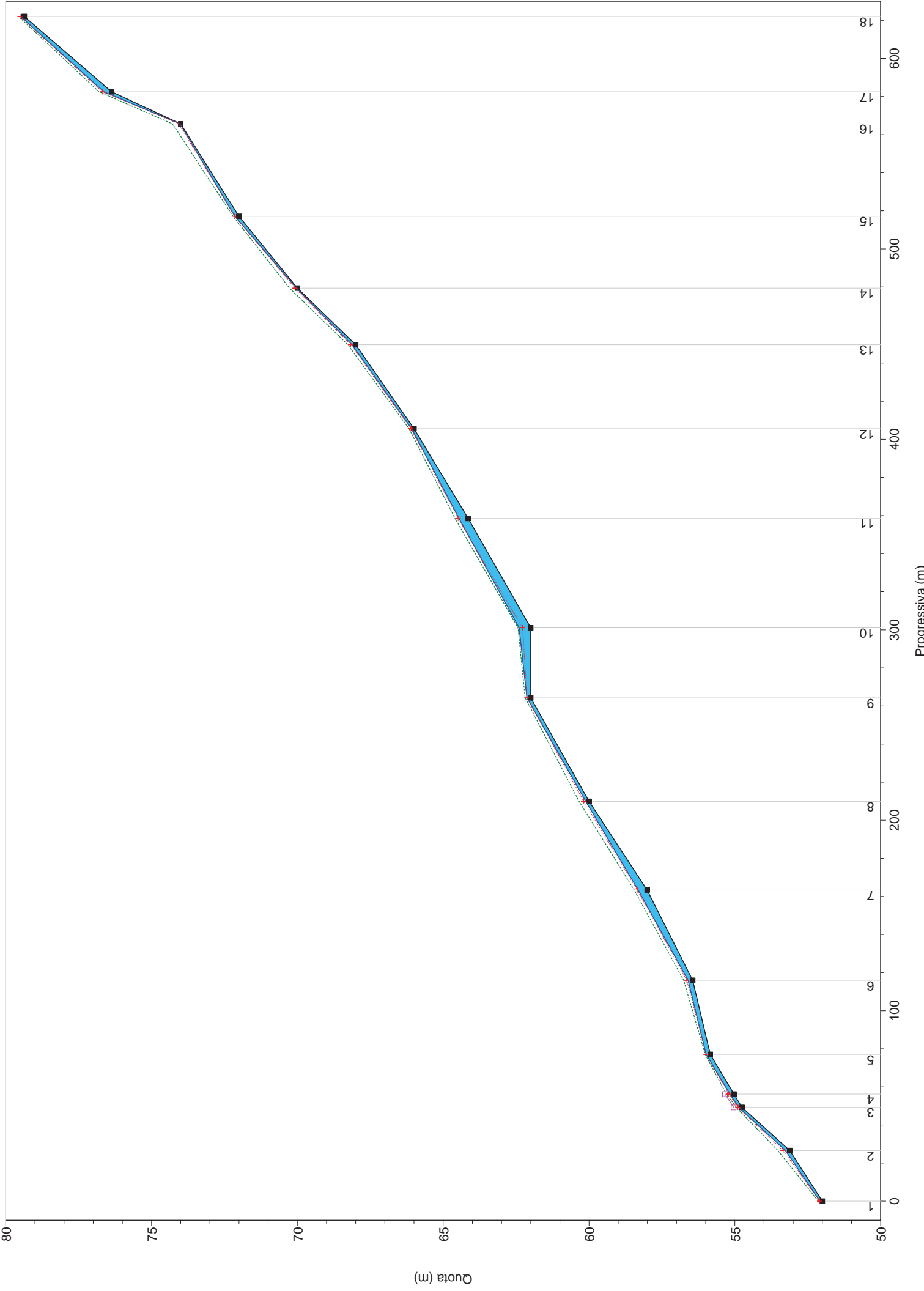
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Diff	Froude # Chl	E.G. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Vel Total (m/s)	Hydr Radius C (m)	Shear Chan (N/m2)	Hydr Depth (m)
I6 - I7	0.3	TR 200	18.60	56.00	0.57	56.57	56.42	0.15	0.62	56.66	1.38	1.38	0.51	21.18	0.51
I6 - I7	0.25	TR 200	18.60	55.79	0.51	56.30	56.30	0.00	0.99	56.46	1.78	1.78	0.33	40.60	0.33
I6 - I7	0.2	TR 200	18.60	54.19	0.44	54.63	54.94	-0.31	2.81	55.85	4.88	4.88	0.31	312.18	0.31
I6 - I7	0.15	TR 200	18.60	52.00	0.71	52.71	53.01	-0.30	1.80	53.64	4.26	4.26	0.55	195.96	0.57
I6 - I7	0.1	TR 200	18.60	52.00	0.90	52.90	52.90	0.00	1.00	53.24	2.60	2.60	0.67	68.39	0.69



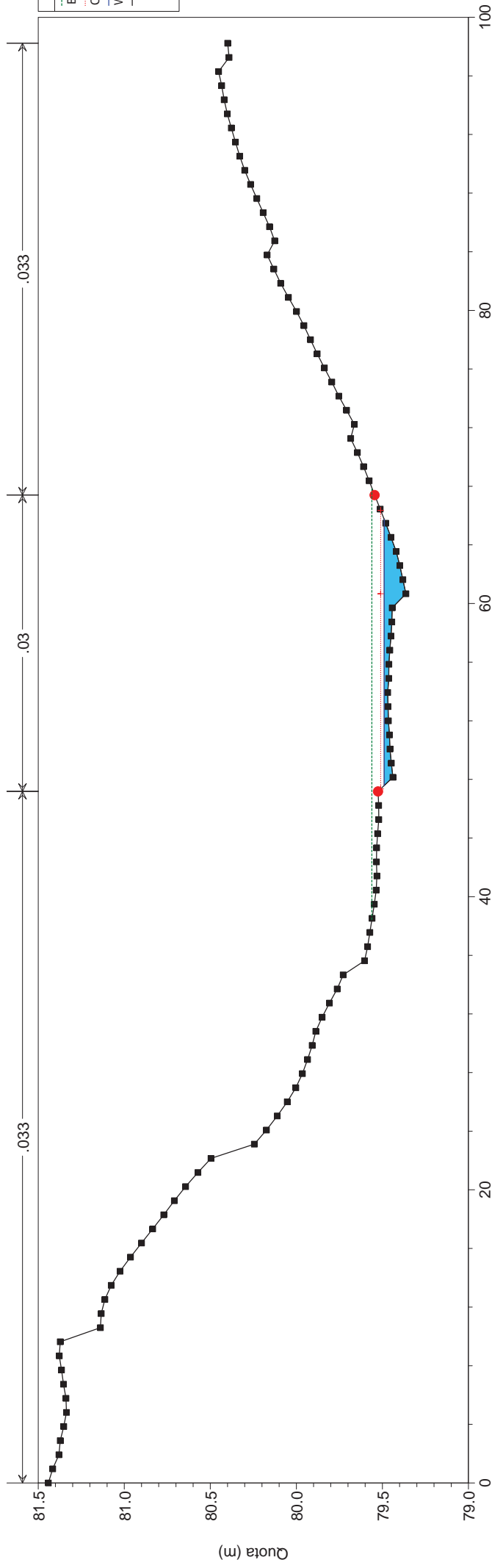
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF

Legend

- EG PF 1
- Crit PF 1
- WS PF 1
- Ground
- Left Levee

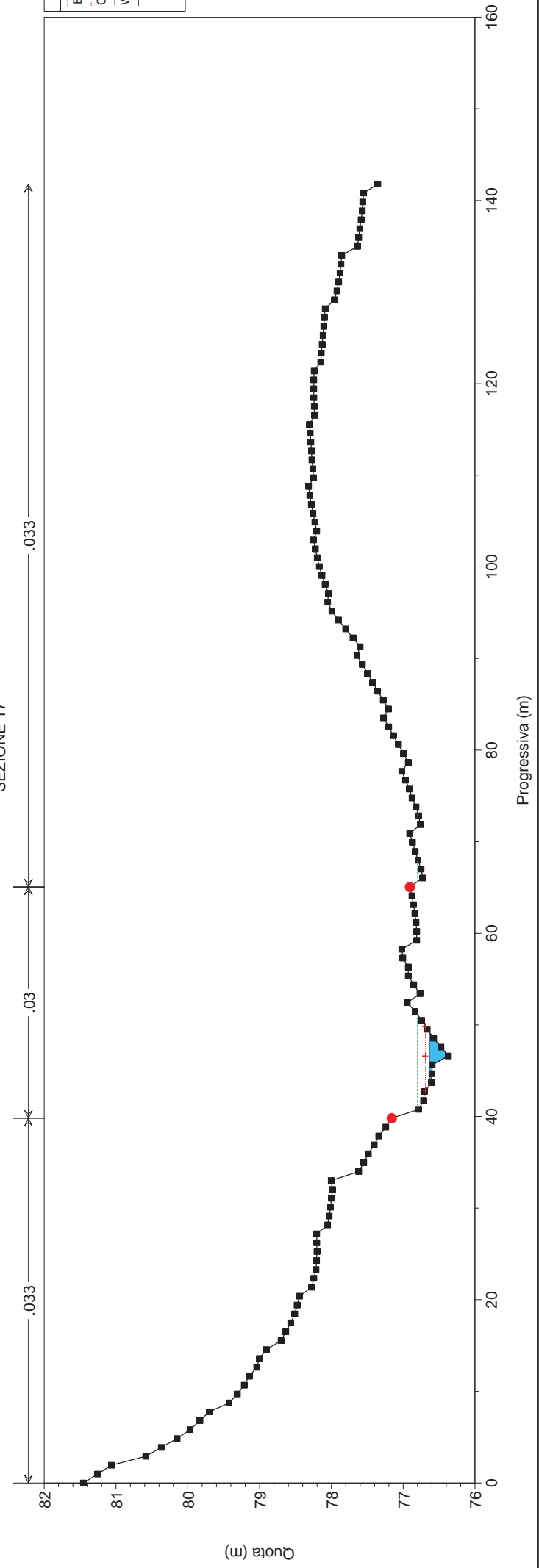


OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF
SEZIONE 18



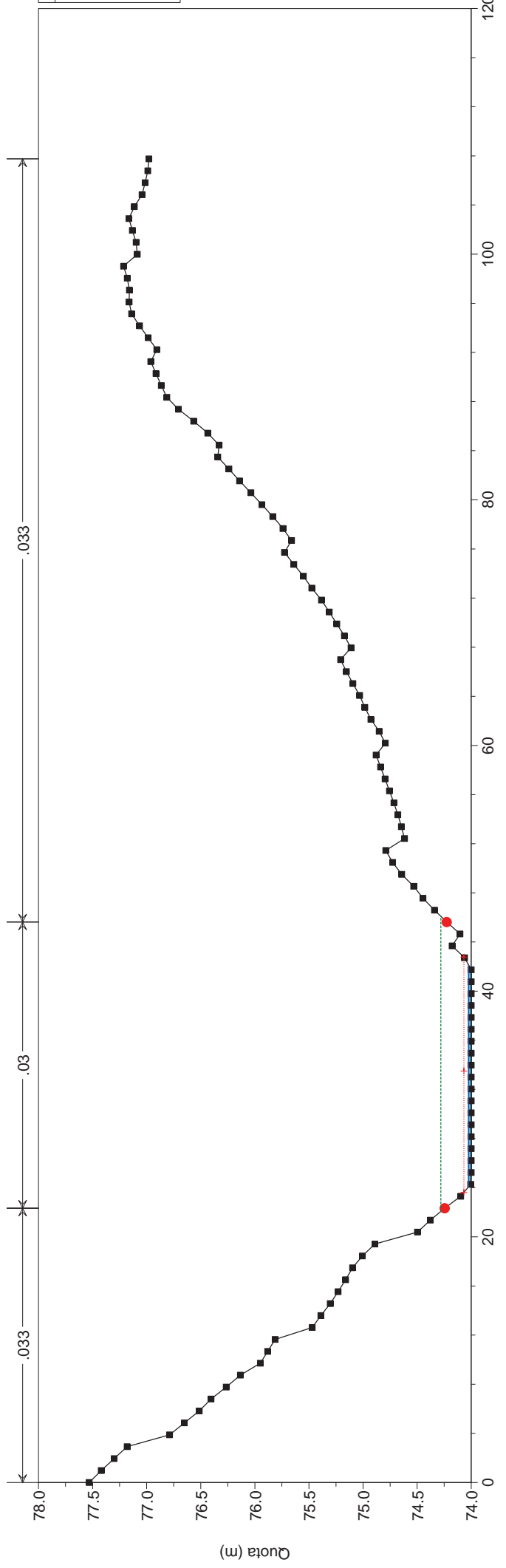
Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF
SEZIONE 17

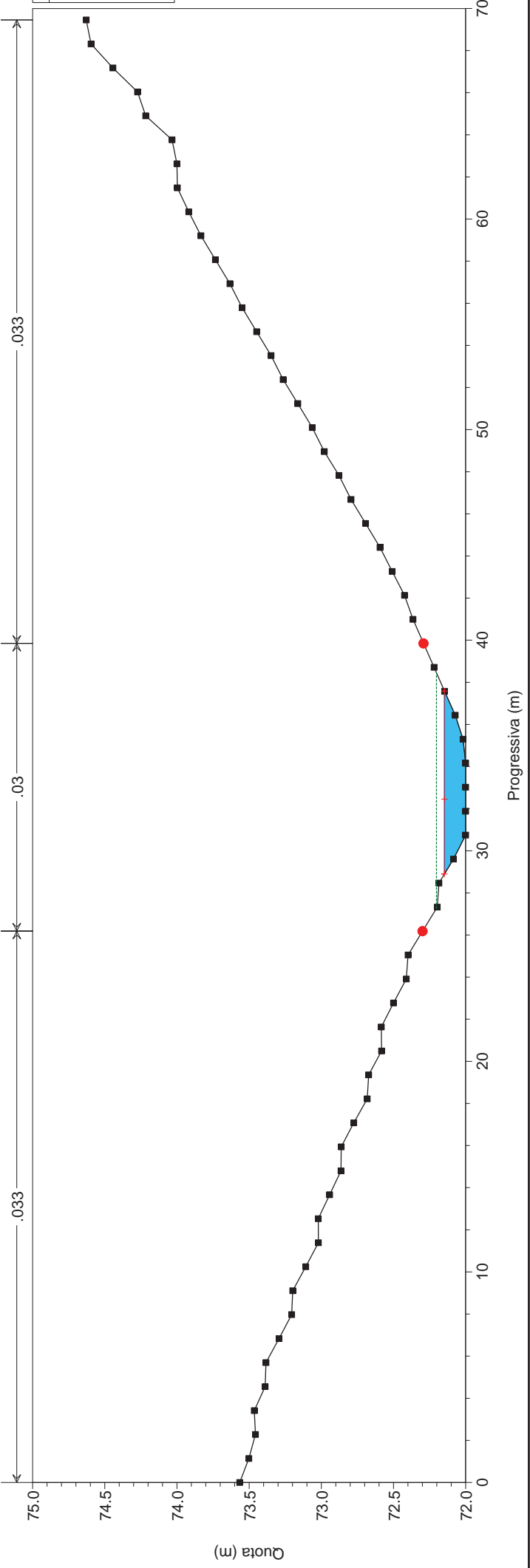


Progressiva (m)

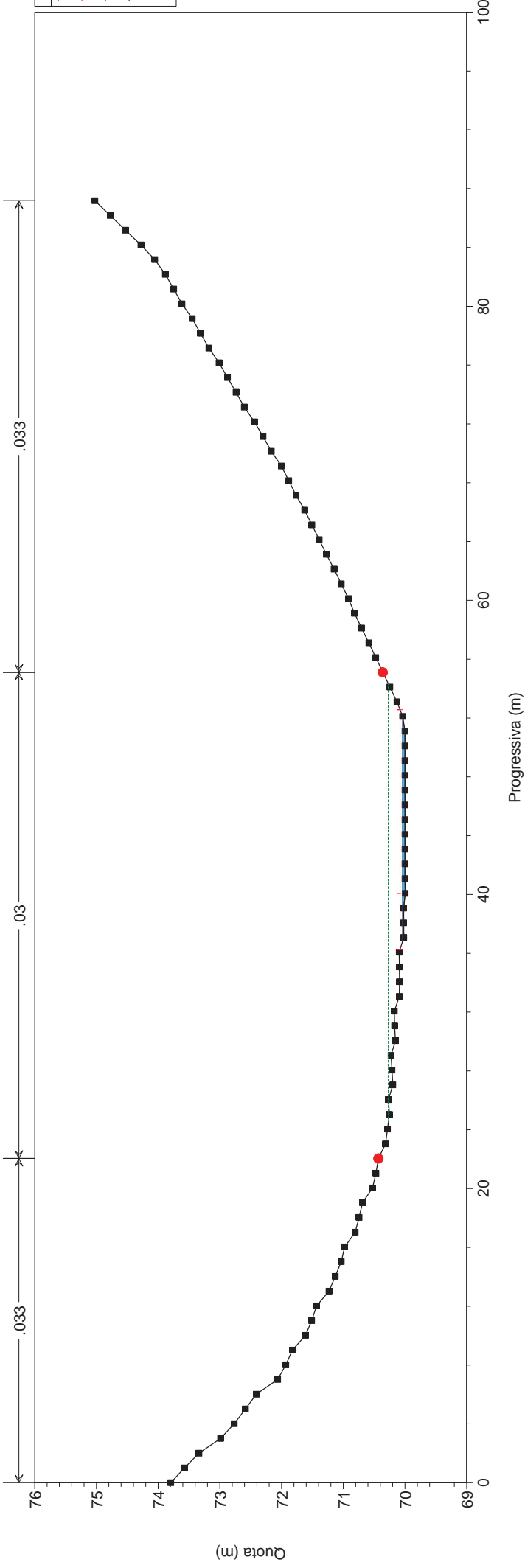
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF
SEZIONE 16



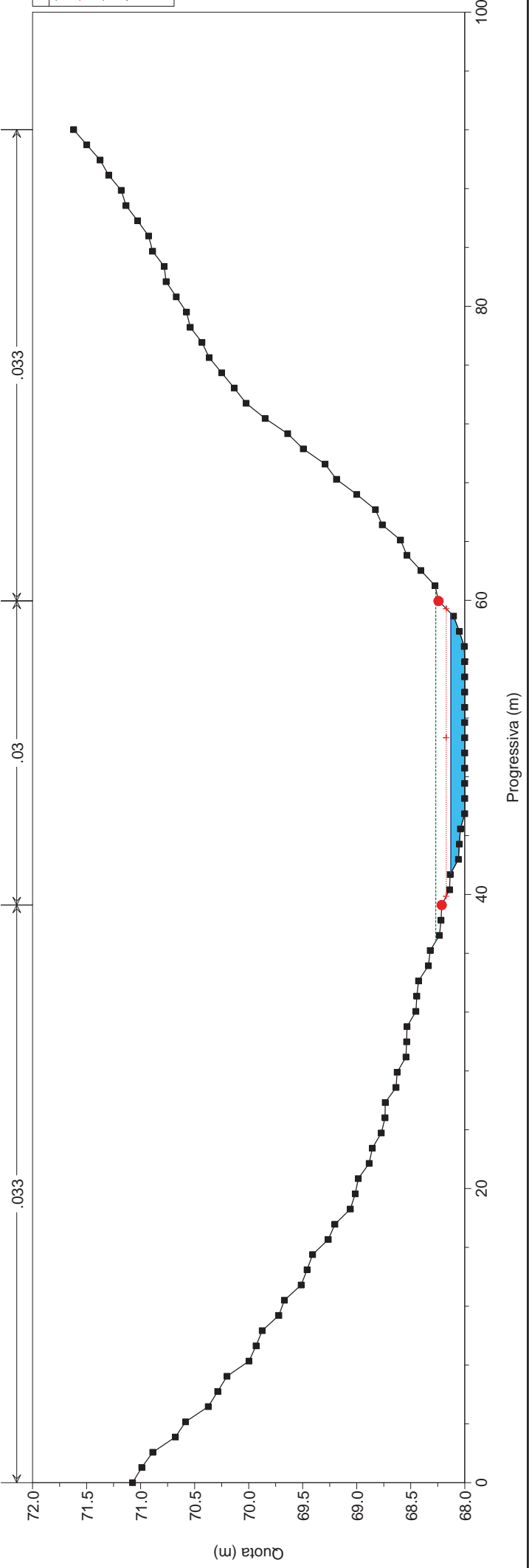
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF
SEZIONE 15



OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF
SEZIONE 14

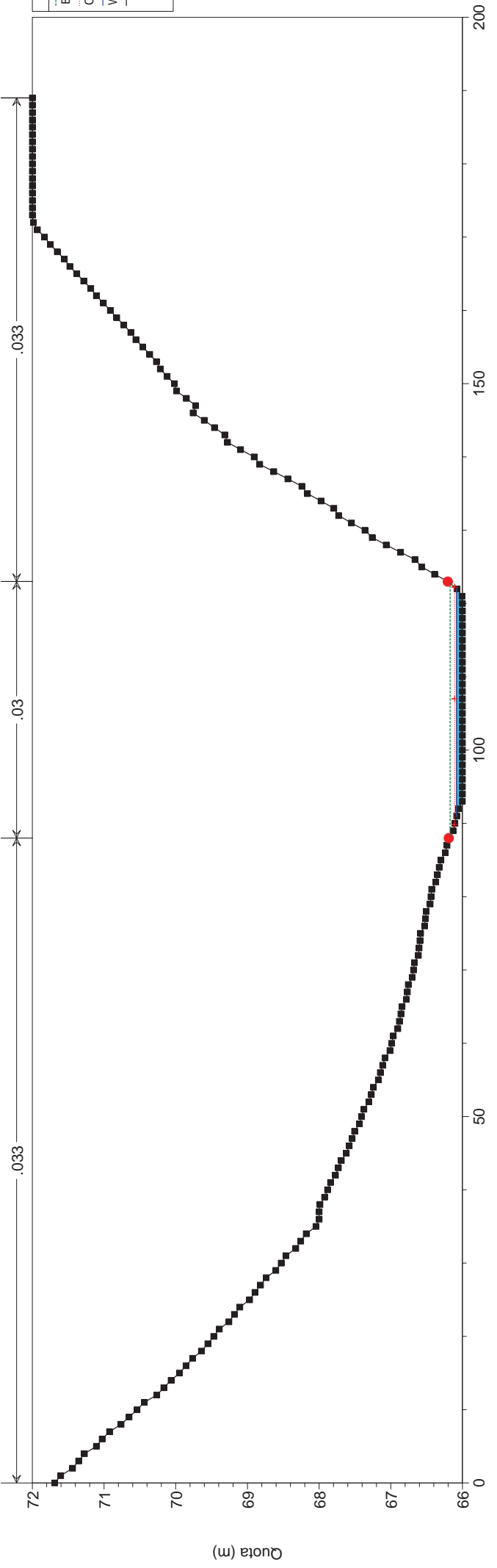


OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF
SEZIONE 13



OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF

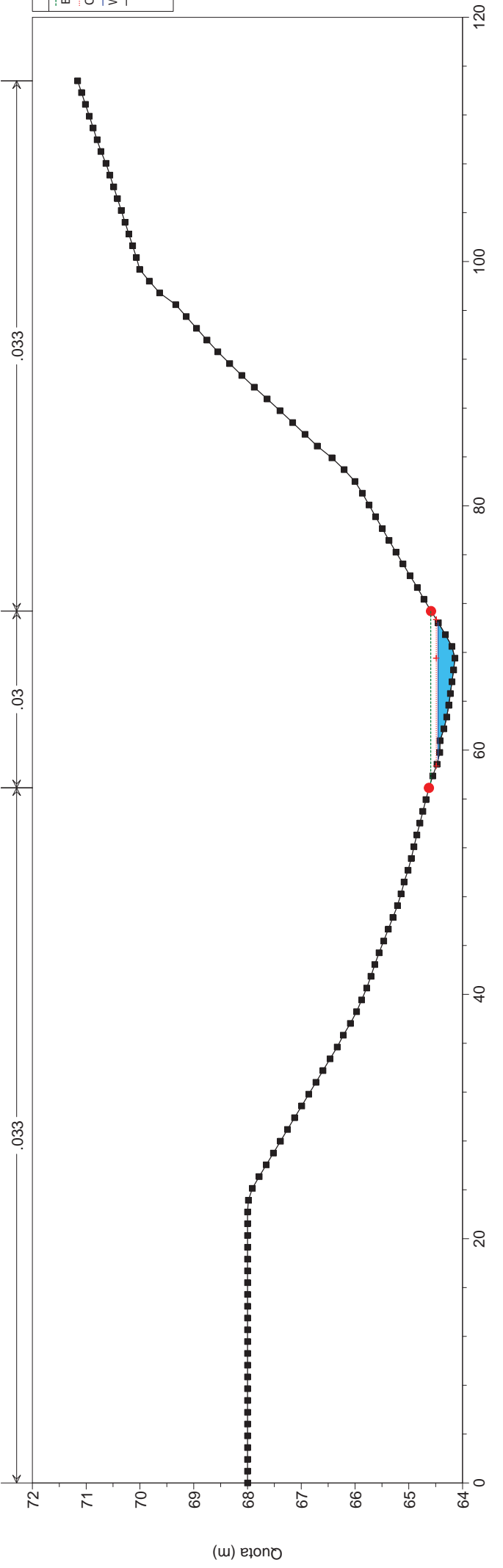
SEZIONE 12



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF

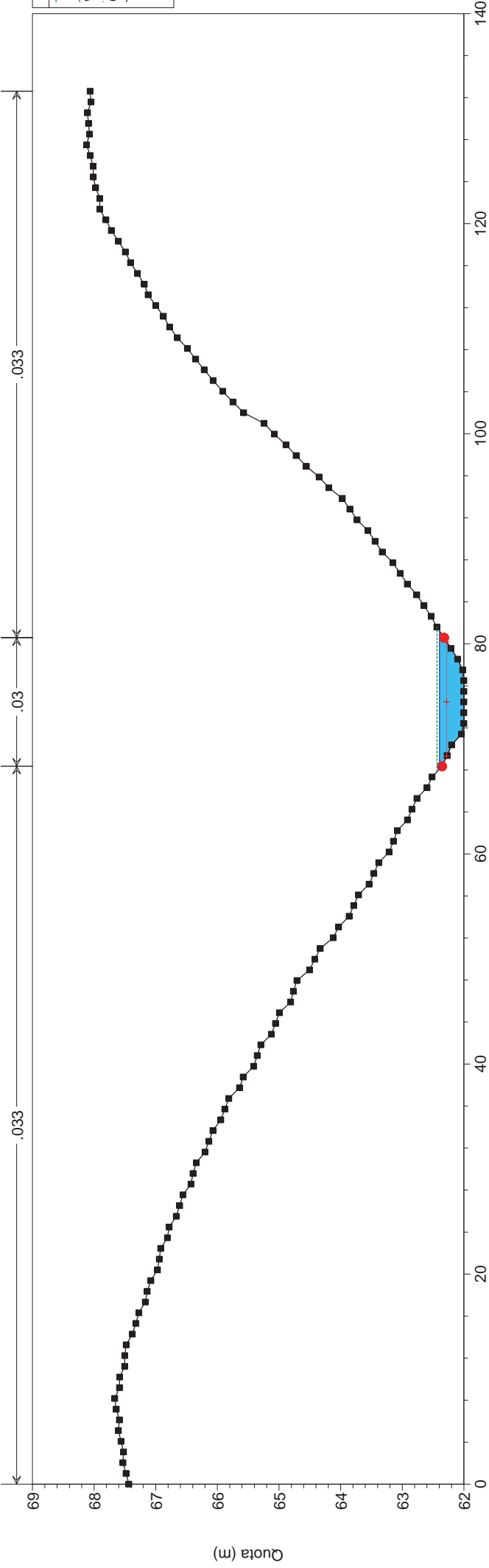
SEZIONE 11



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF

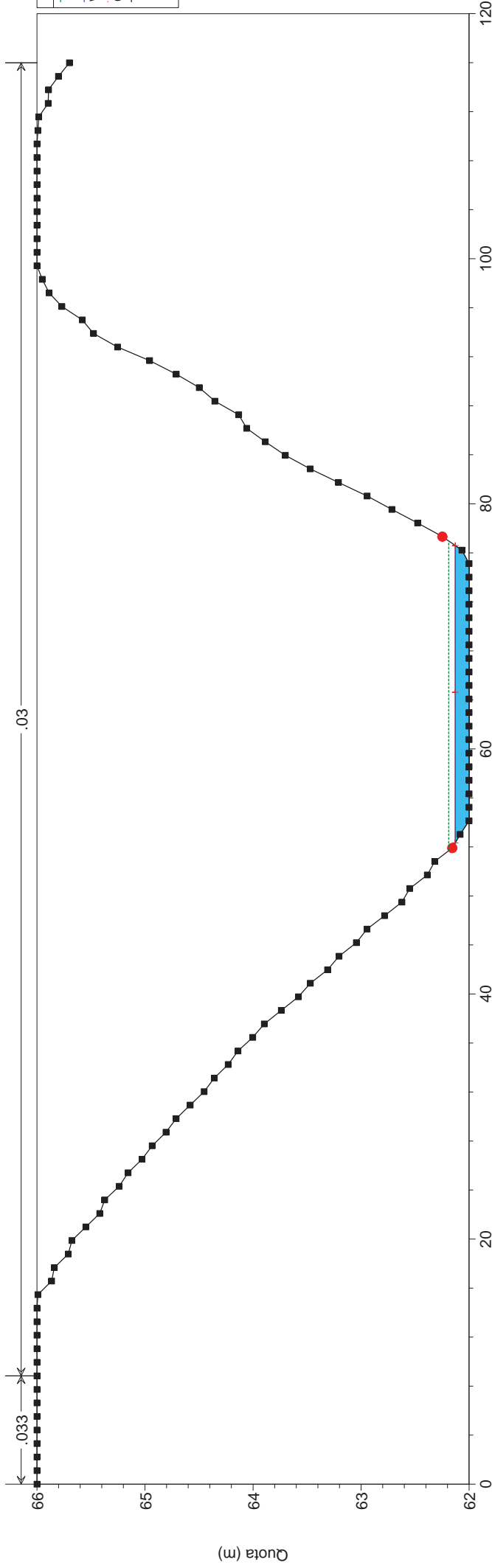
SEZIONE 10



Progressiva (m)

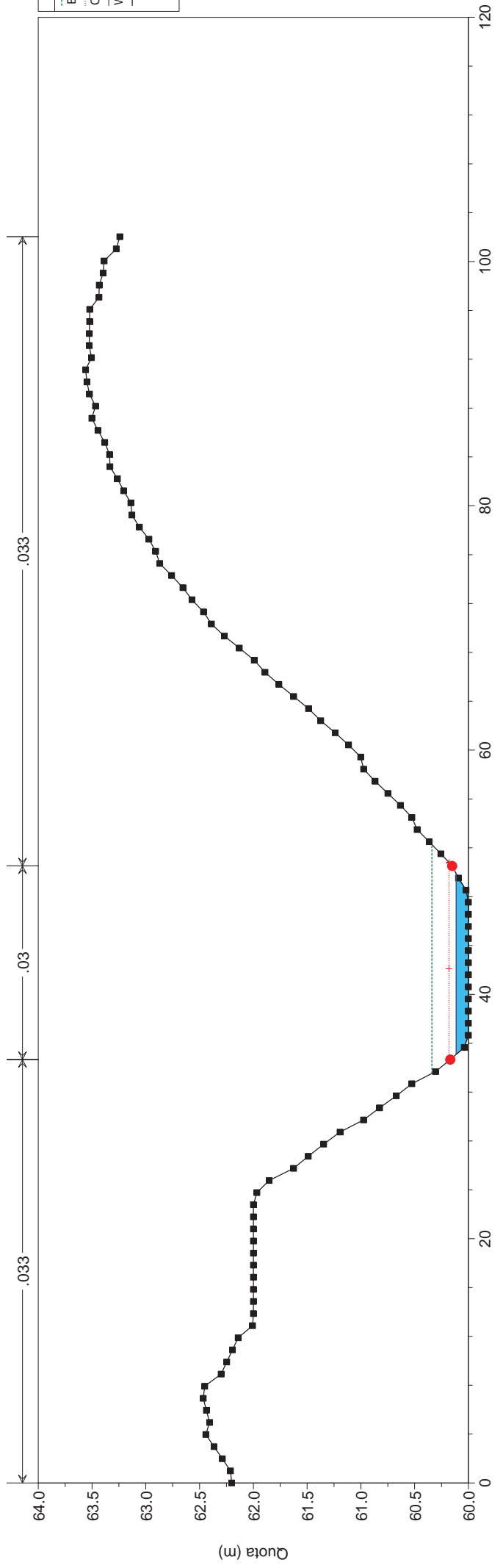
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF

SEZIONE 9

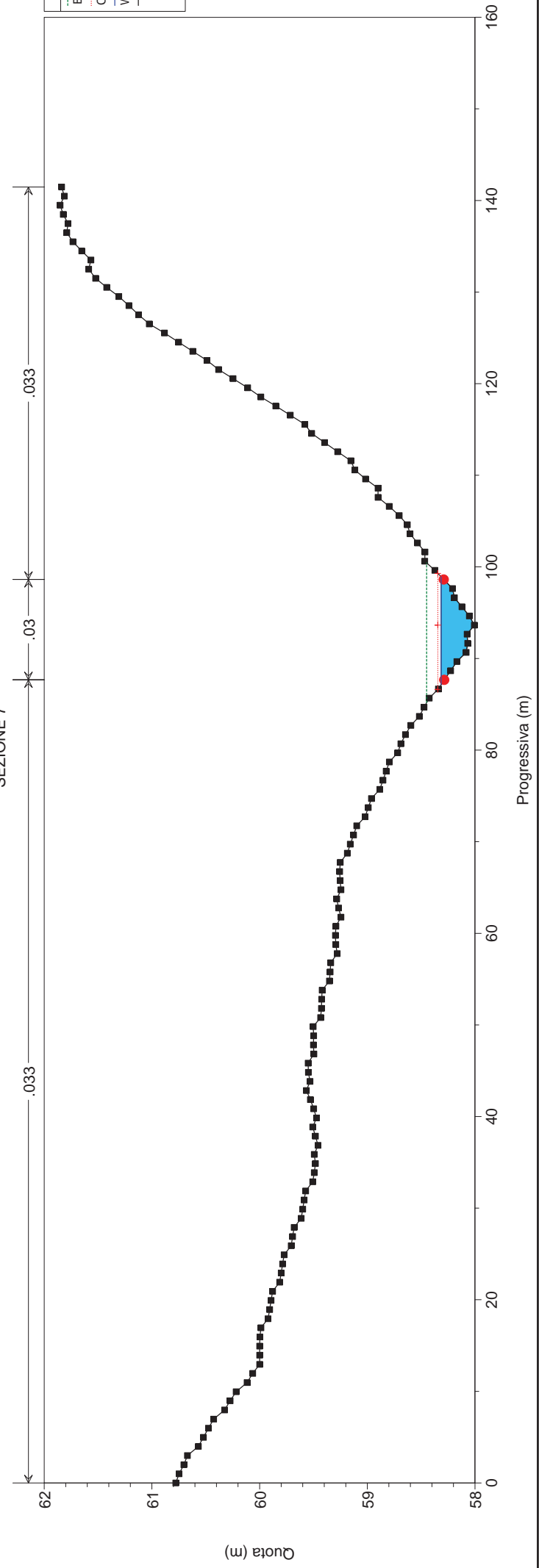


Progressiva (m)

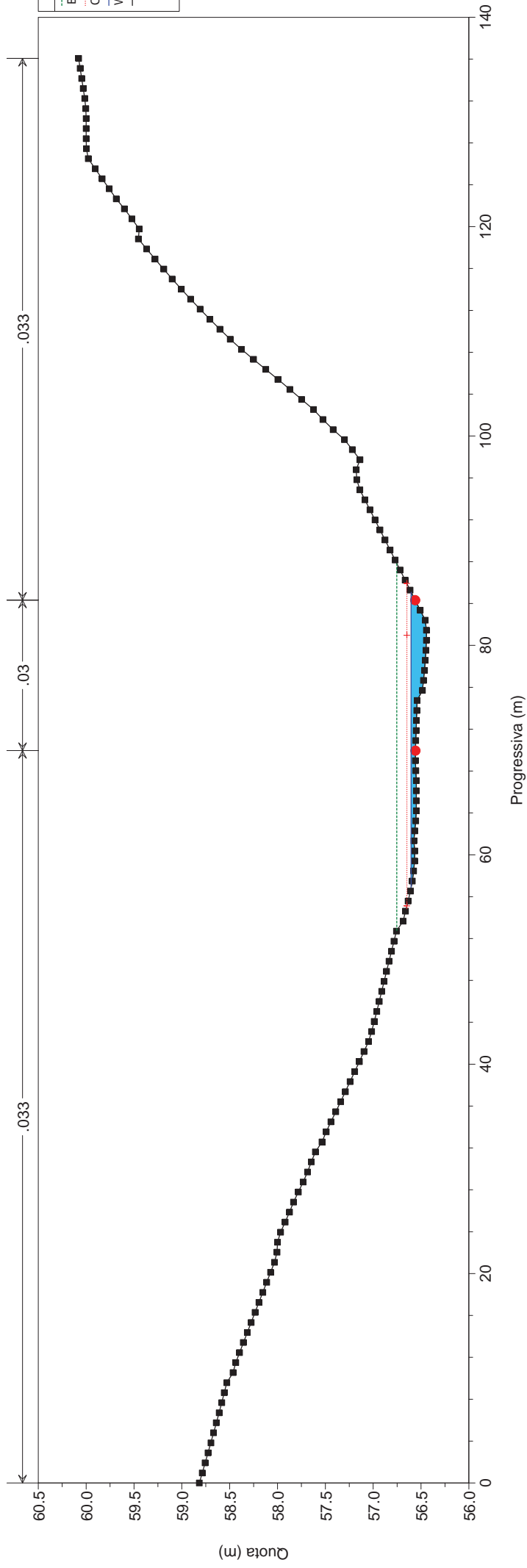
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF
SEZIONE 8



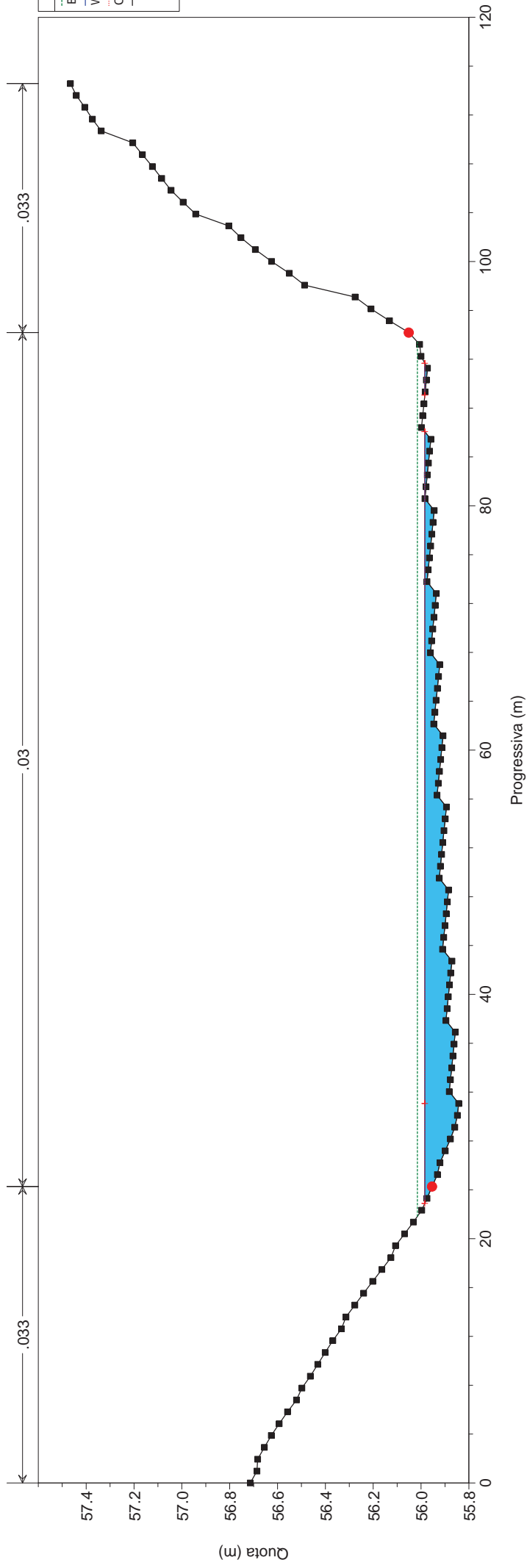
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF
SEZIONE 7



OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF
SEZIONE 6

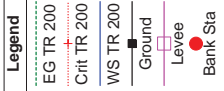
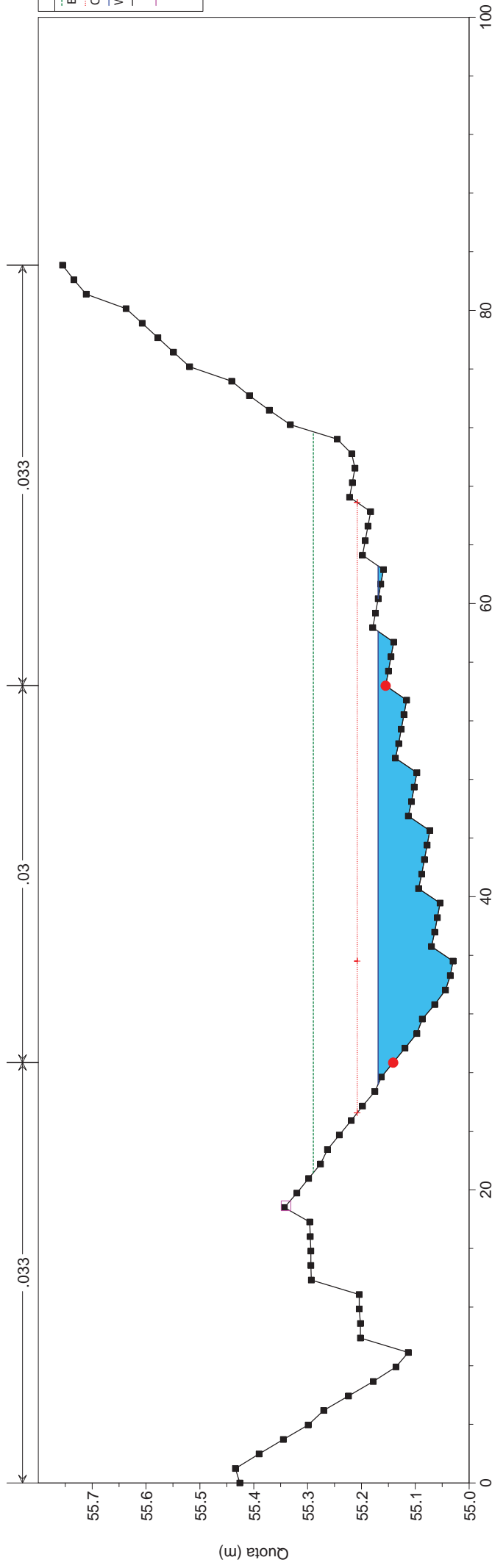


OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF
SEZIONE 5



OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF

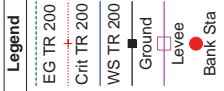
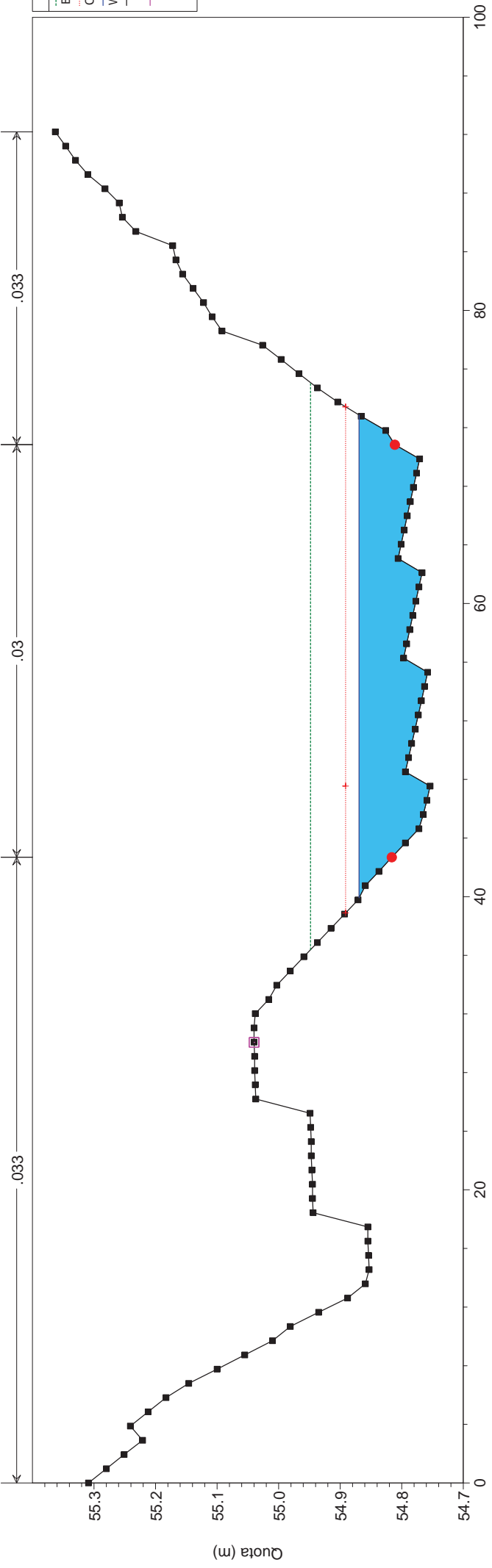
SEZIONE 4



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF

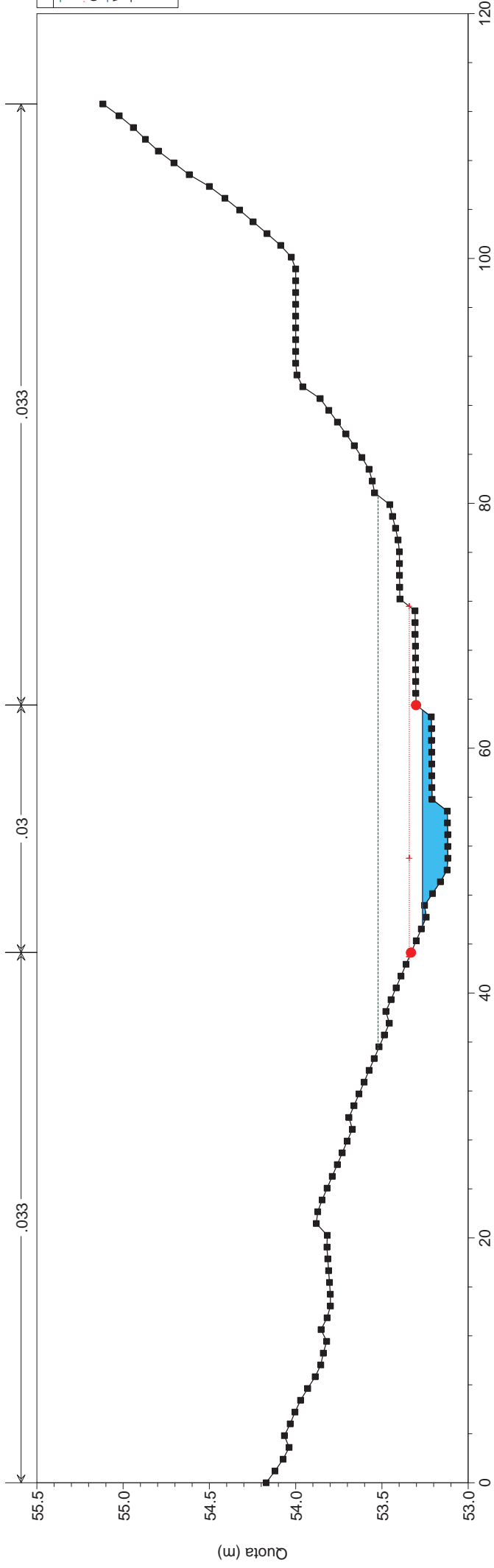
SEZIONE 3



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF

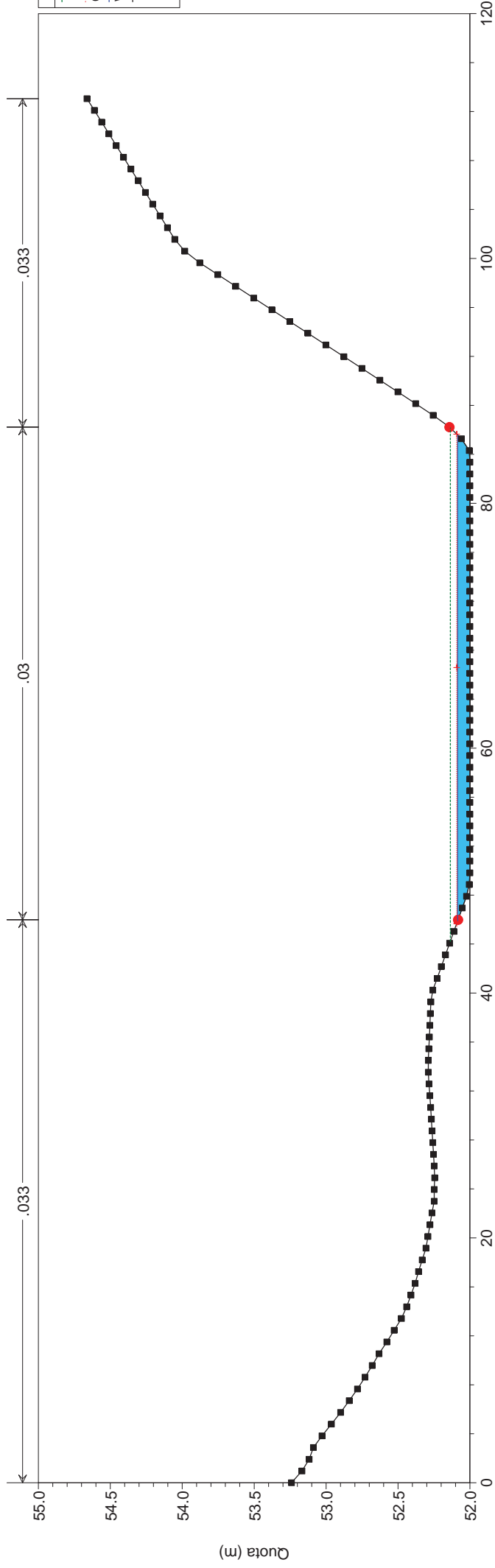
SEZIONE 2



Progressiva (m)

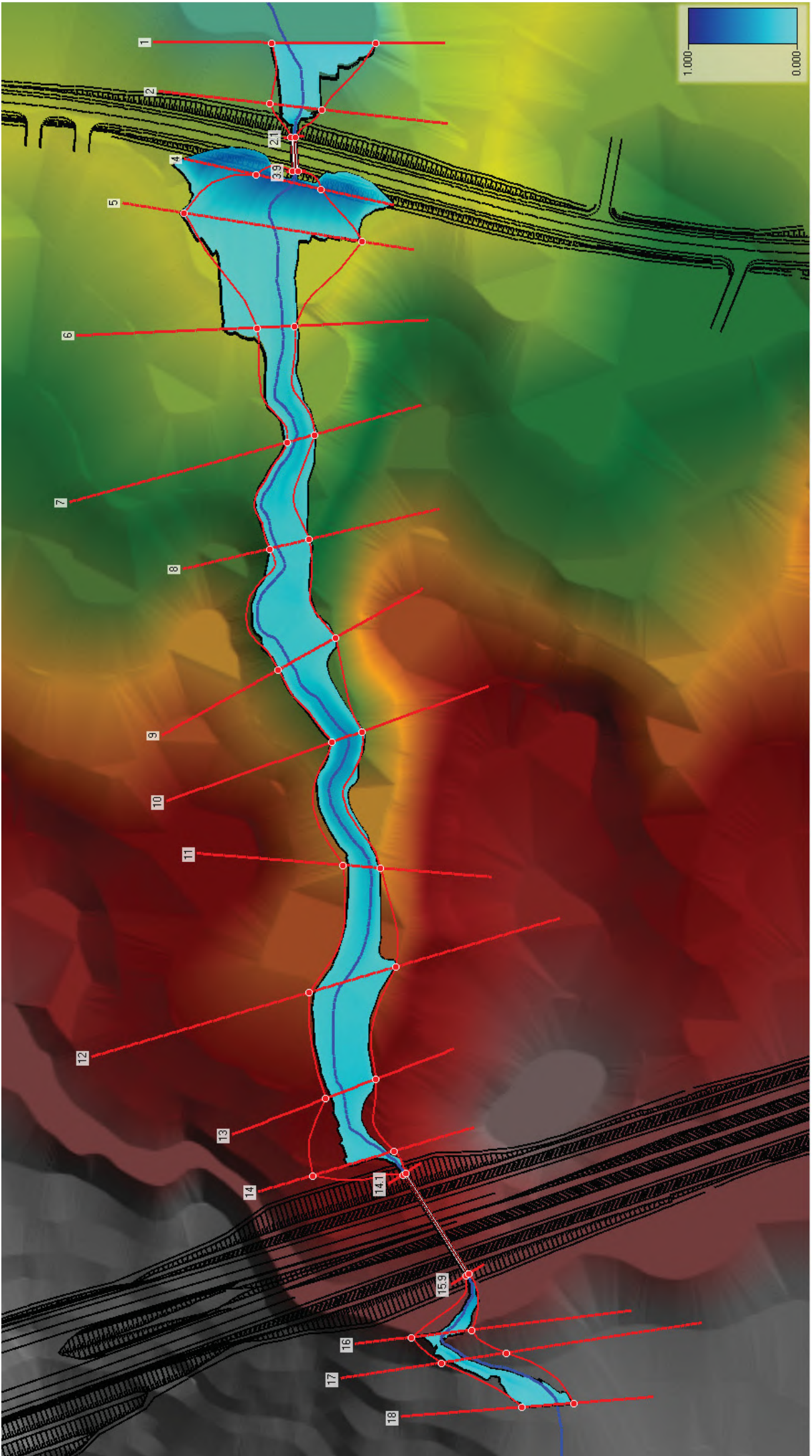
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - SDF

SEZIONE 1



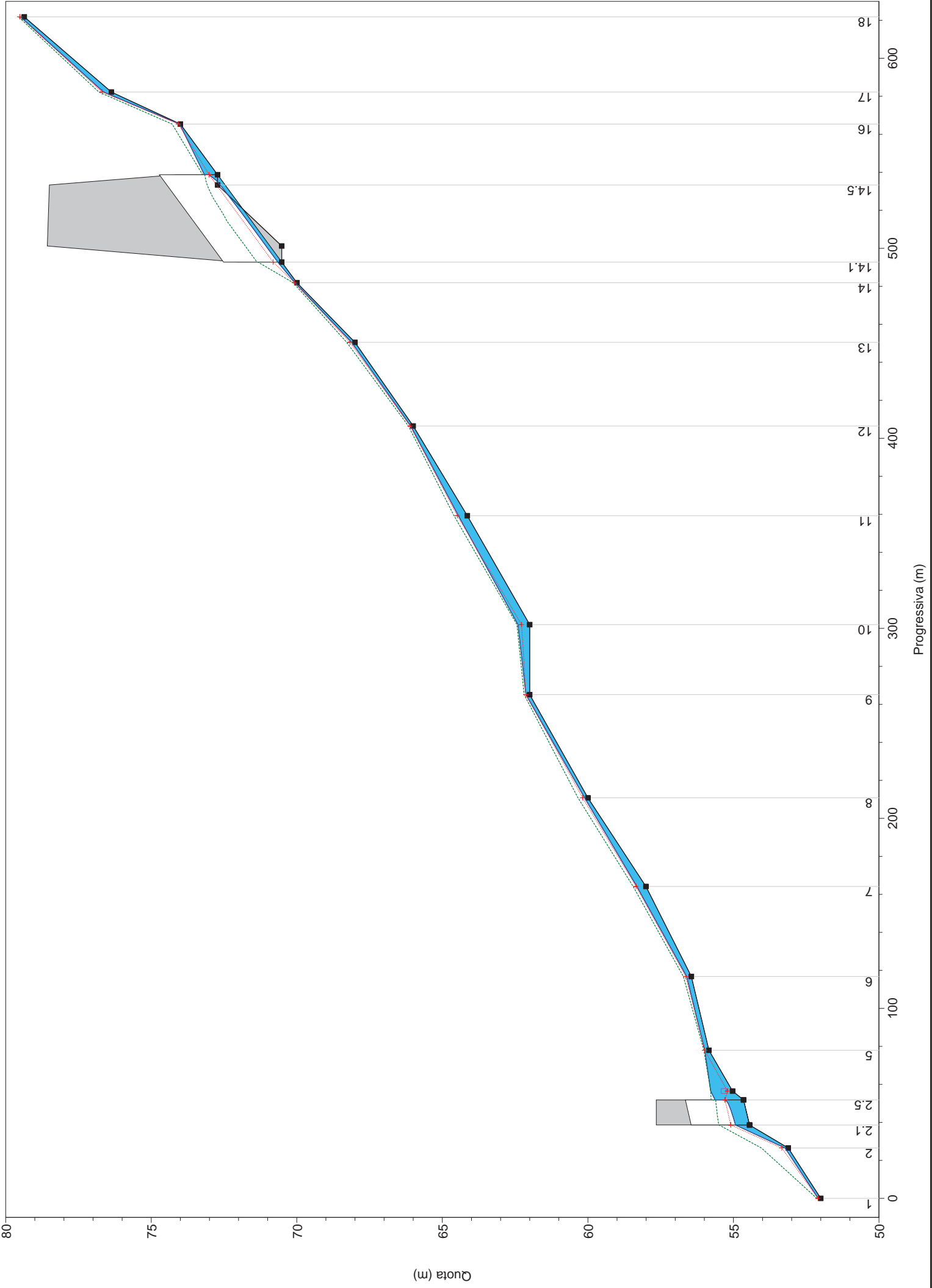
Progressiva (m)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
B.2 - B.4	18	TR 200	1.00	79.36	79.49	79.51	79.56	0.075017	1.18	0.85	18.18	1.75
B.2 - B.4	17	TR 200	1.00	76.37	76.64	76.69	76.80	0.064828	1.78	0.56	5.82	1.83
B.2 - B.4	16	TR 200	1.00	74.00	74.03	74.07	74.28	0.628861	2.24	0.45	18.08	4.55
B.2 - B.4	15	TR 200	1.00	72.00	72.15	72.15	72.20	0.018531	1.04	0.96	8.69	1.00
B.2 - B.4	14	TR 200	1.00	70.00	70.04	70.08	70.27	0.429190	2.14	0.47	15.16	3.90
B.2 - B.4	13	TR 200	3.20	68.00	68.13	68.17	68.27	0.046901	1.65	1.94	17.67	1.59
B.2 - B.4	12	TR 200	3.20	66.00	66.08	66.11	66.17	0.047607	1.32	2.42	31.15	1.52
B.2 - B.4	11	TR 200	3.20	64.14	64.46	64.49	64.59	0.024627	1.63	1.96	11.26	1.25
B.2 - B.4	10	TR 200	3.20	62.00	62.40	62.28	62.44	0.003448	0.87	3.69	13.18	0.51
B.2 - B.4	9	TR 200	3.20	62.00	62.13	62.13	62.19	0.018263	1.10	2.92	24.26	1.01
B.2 - B.4	8	TR 200	3.20	60.00	60.11	60.18	60.34	0.082635	2.10	1.52	14.80	2.09
B.2 - B.4	7	TR 200	3.20	58.01	58.31	58.34	58.45	0.023475	1.62	1.98	11.79	1.22
B.2 - B.4	6	TR 200	3.20	56.44	56.60	56.65	56.75	0.060858	1.82	2.04	28.20	1.80
B.2 - B.4	5	TR 200	3.20	55.84	55.98	55.98	56.02	0.021487	0.78	4.12	65.80	0.99
B.2 - B.4	4	TR 200	3.20	55.03	55.17	55.21	55.29	0.063508	1.55	2.14	33.12	1.76
B.2 - B.4	3	TR 200	3.20	54.75	54.87	54.89	54.95	0.036134	1.26	2.62	32.93	1.35
B.2 - B.4	2	TR 200	3.20	53.12	53.26	53.34	53.52	0.130426	2.25	1.42	17.65	2.53
B.2 - B.4	1	TR 200	3.20	52.00	52.08	52.09	52.14	0.026146	1.00	3.19	39.67	1.13

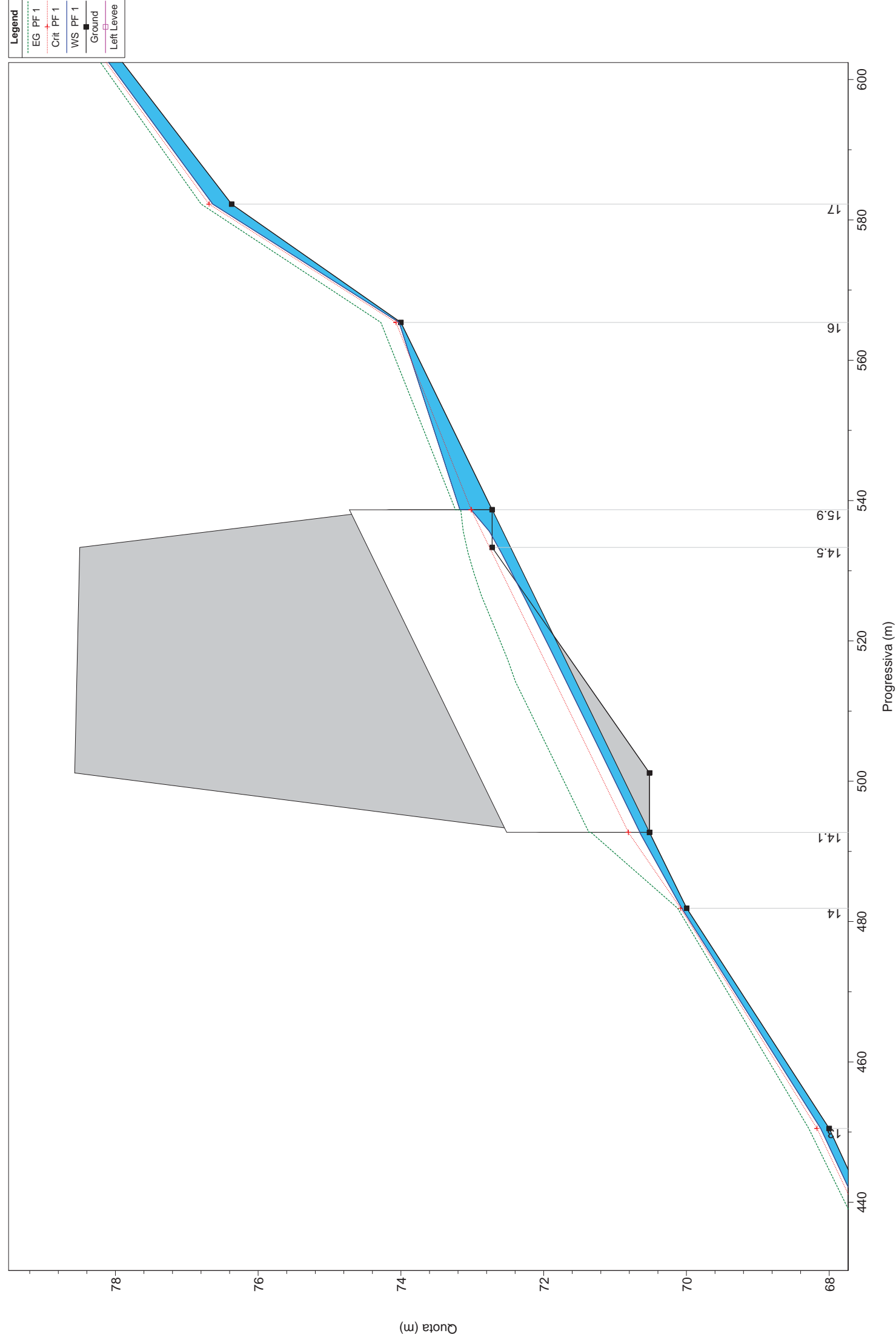


OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO

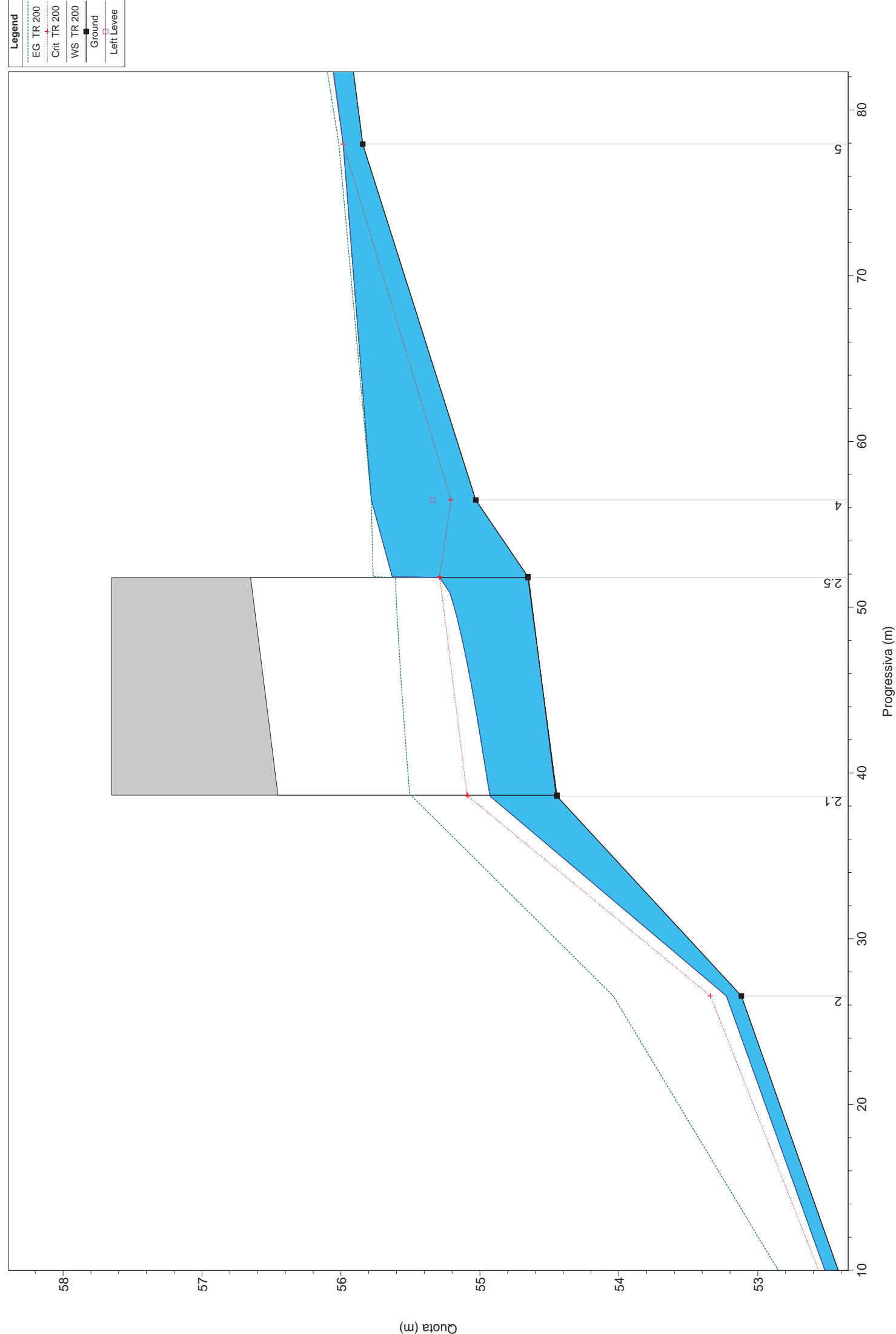
- Legend**
- EG PF 1
 - Crit PF 1
 - WS PF 1
 - Ground
 - Left Levee



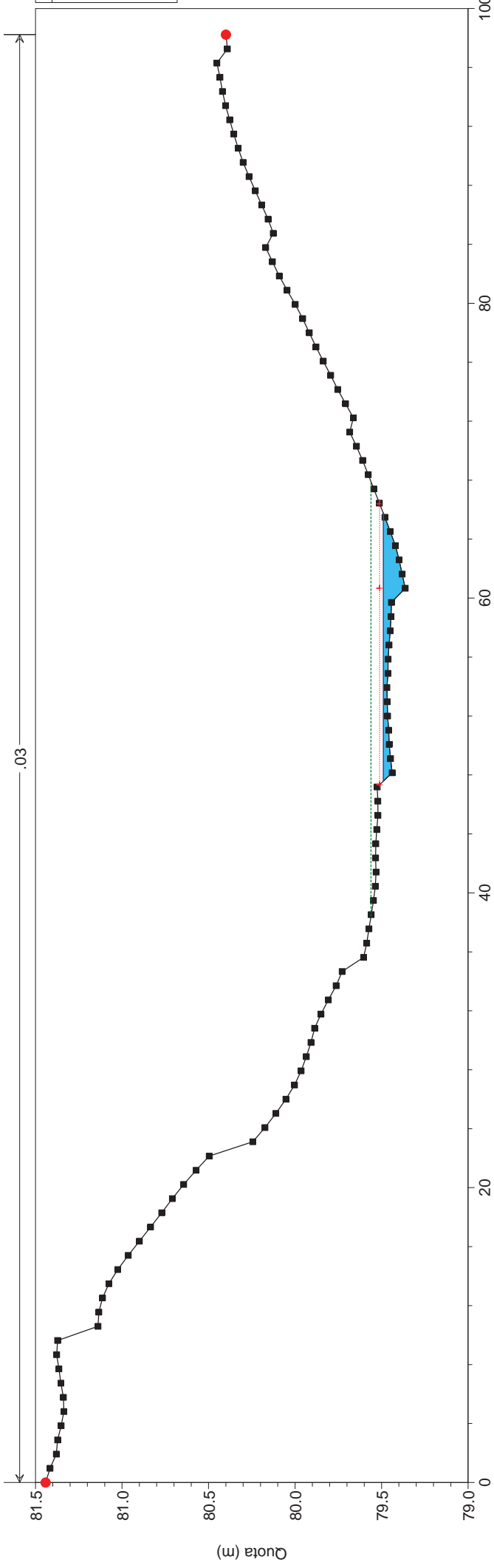
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO
Interferenza B.4 - Tracciato di progetto



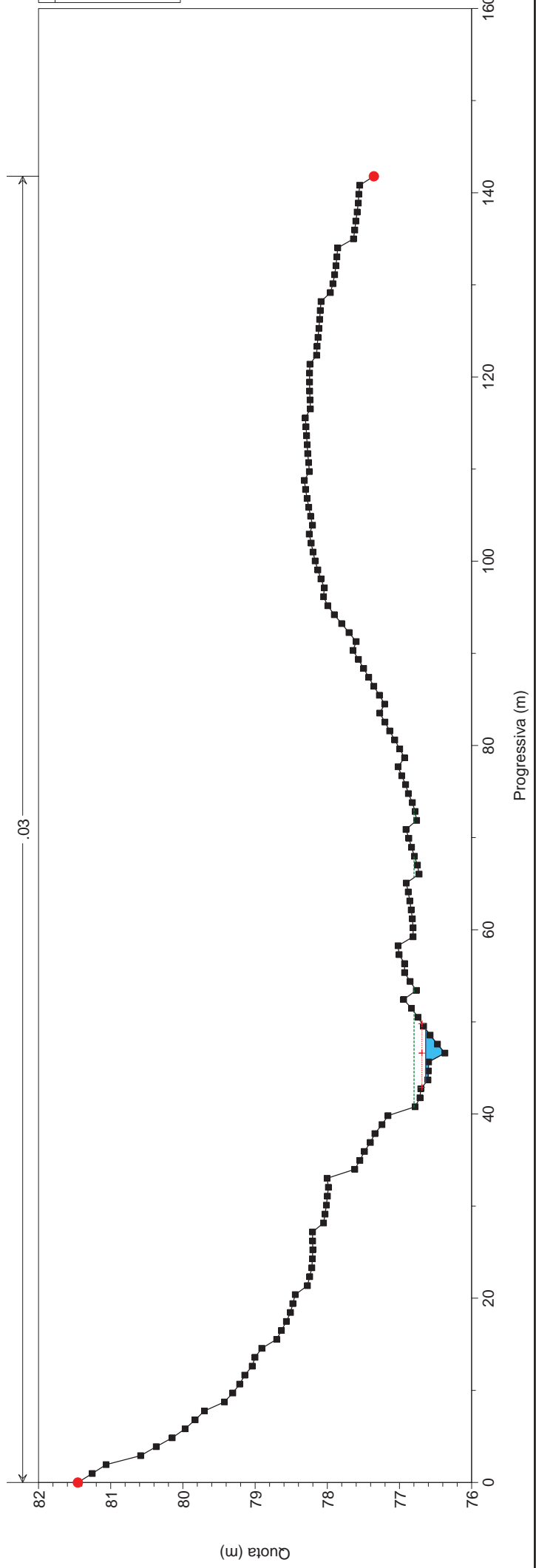
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO
Interferenza B.2 - S.S. 125 - Adeguamento esistente



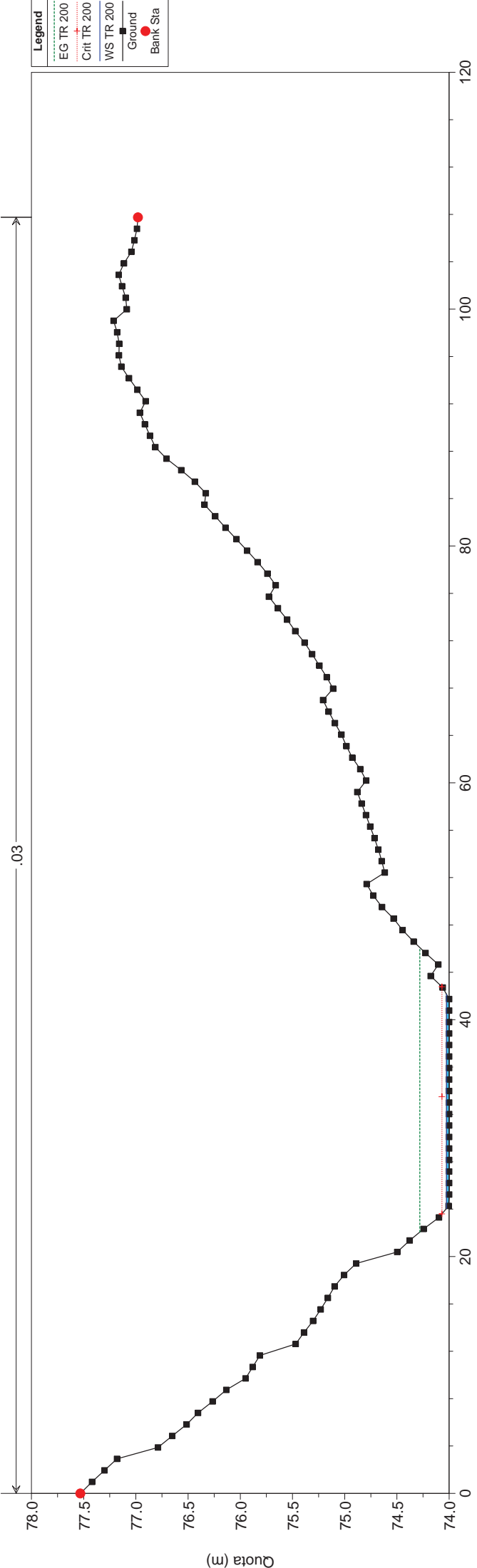
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO
SEZIONE 18



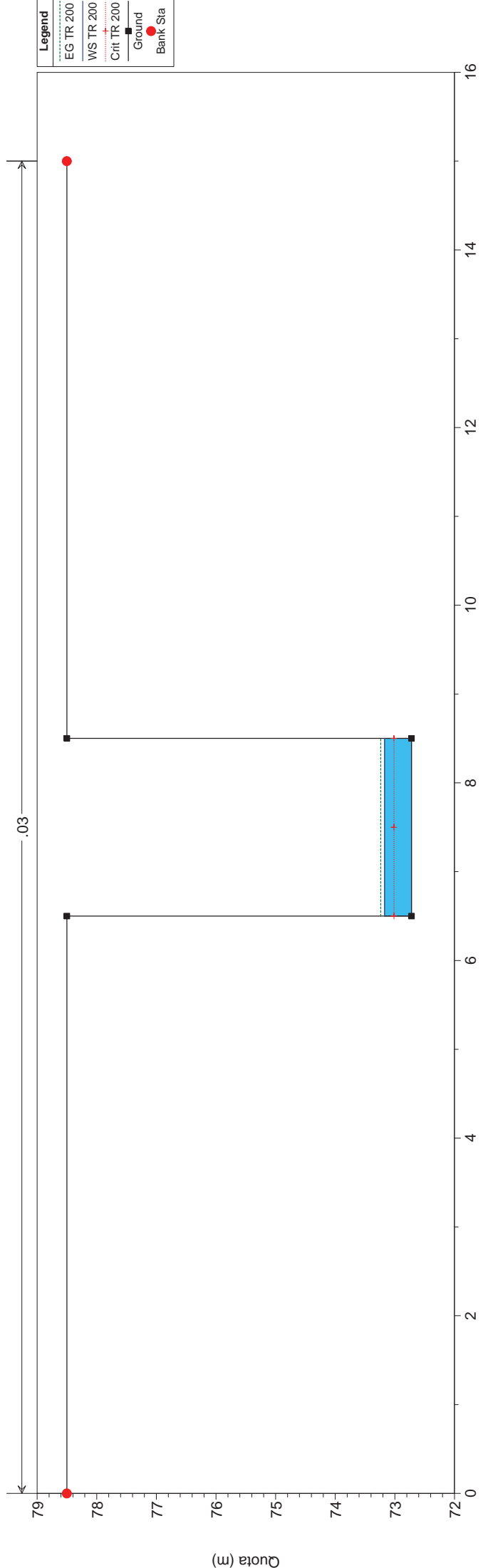
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO
SEZIONE 17



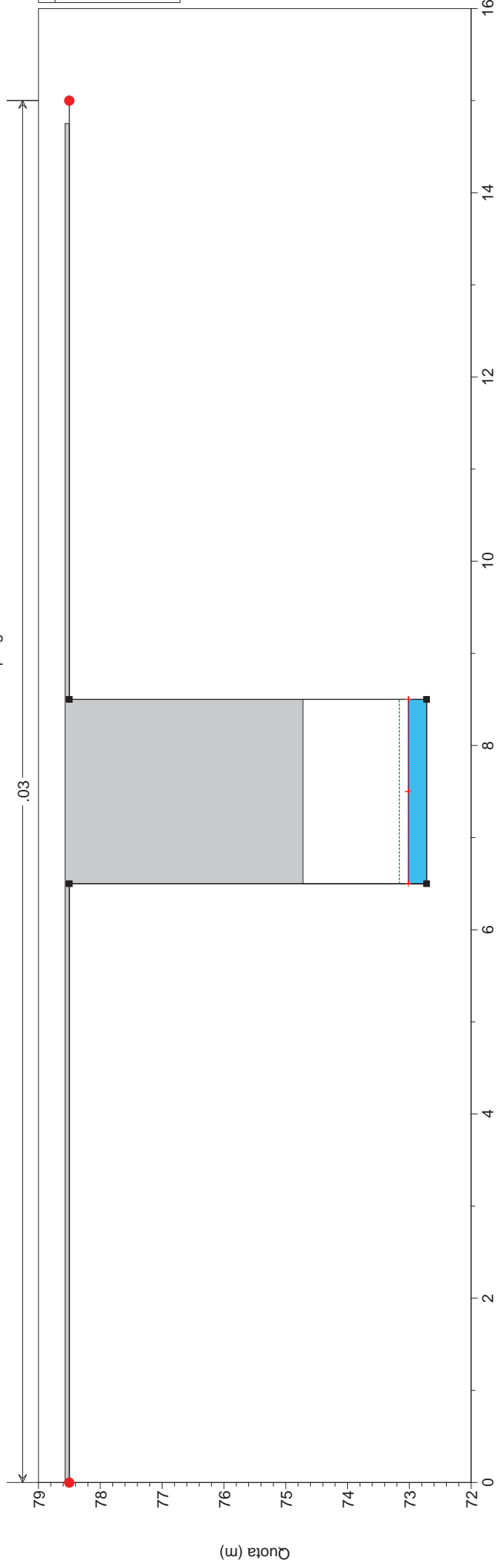
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO
SEZIONE 16



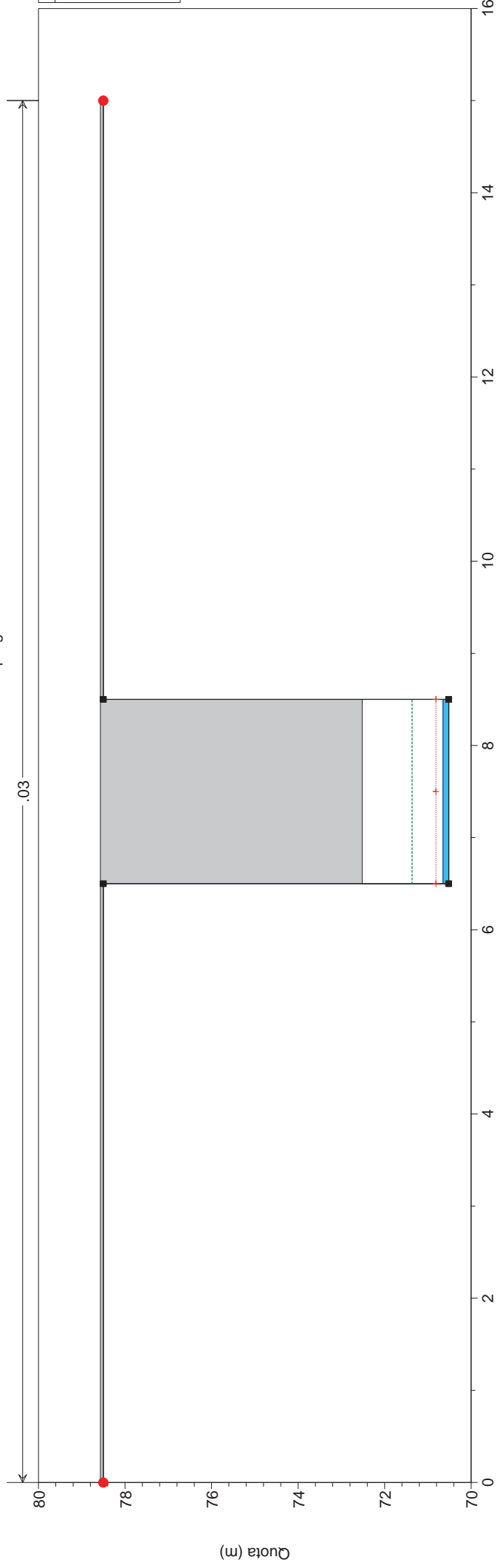
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO
SEZIONE 15.9



OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO
Interferenza B.4 - Tracciato di progetto

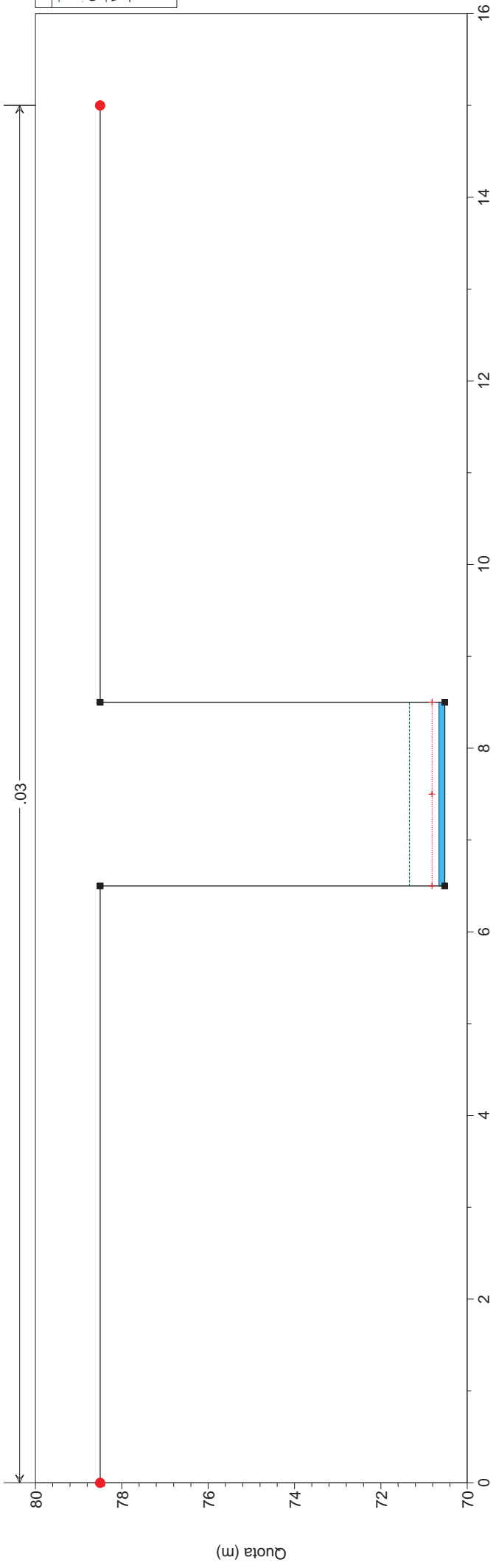


OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO
Interferenza B.4 - Tracciato di progetto



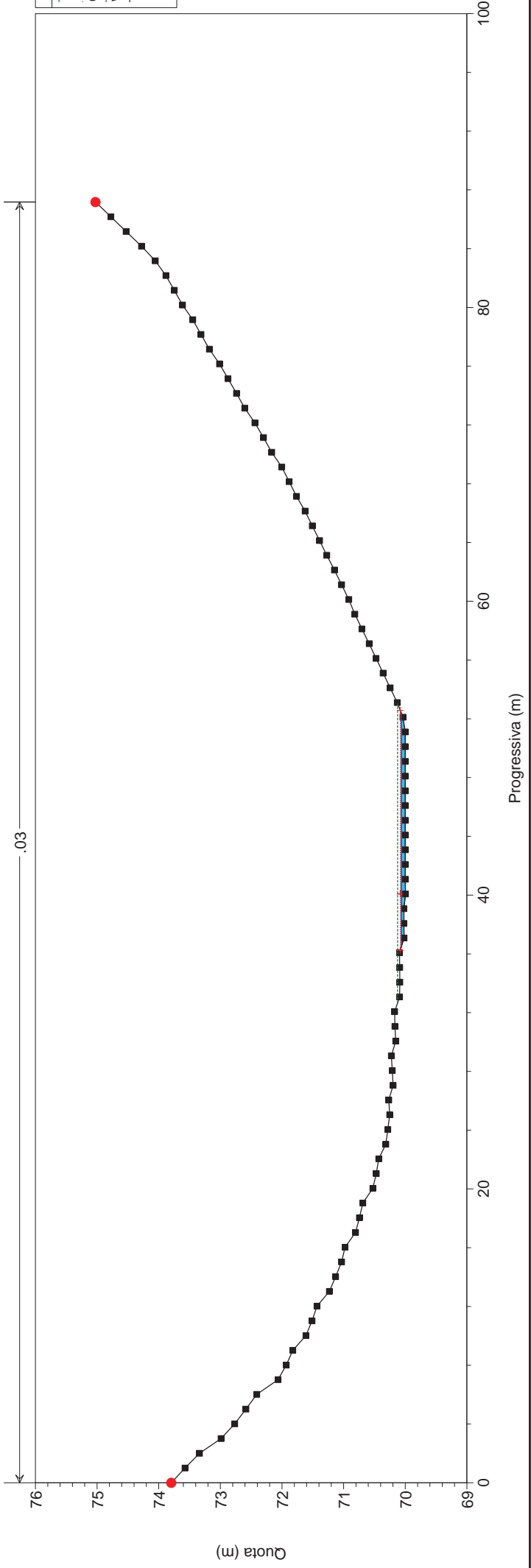
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO

SEZIONE 14.1



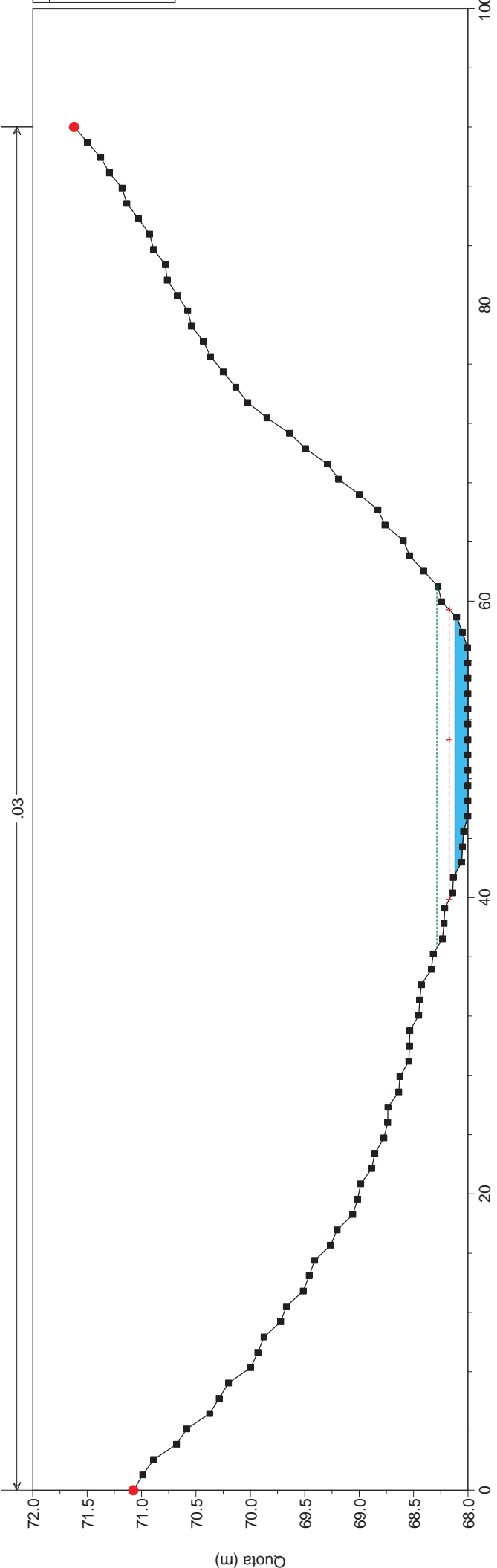
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO

SEZIONE 14



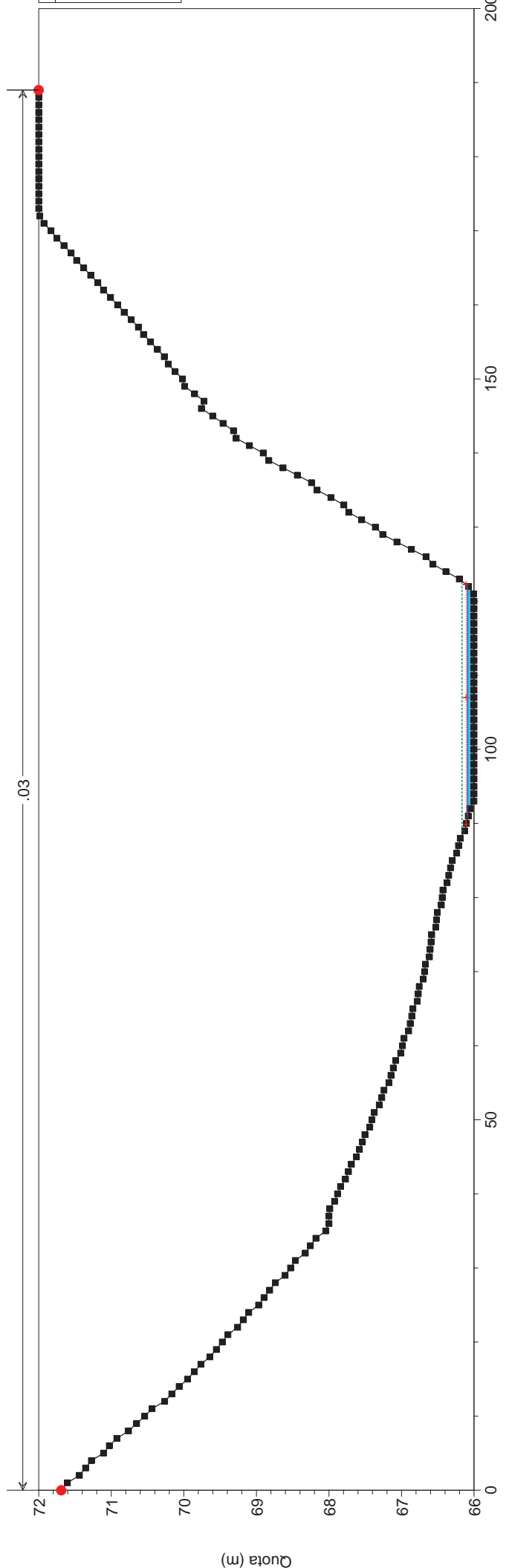
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO

SEZIONE 13



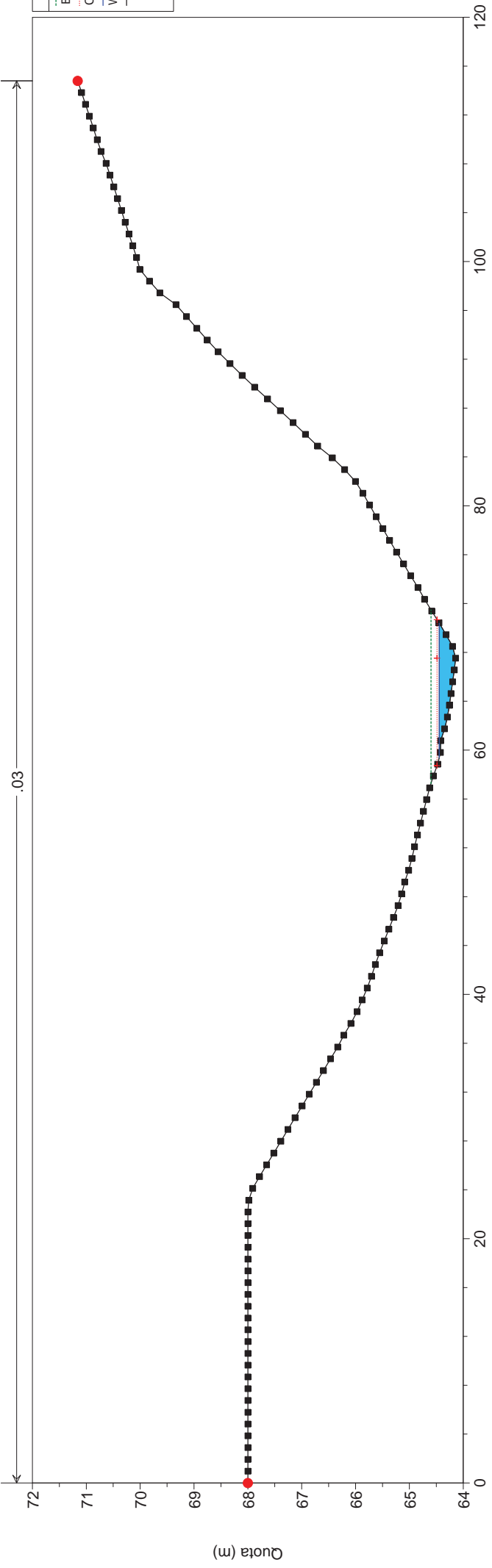
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO

SEZIONE 12



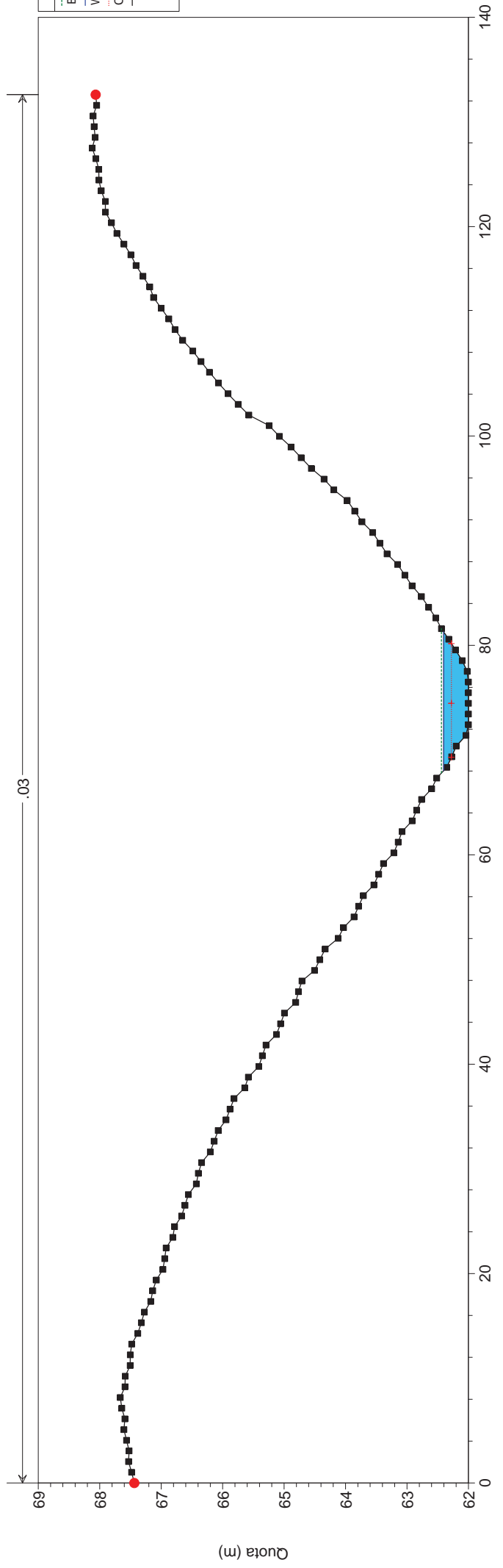
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO

SEZIONE 11

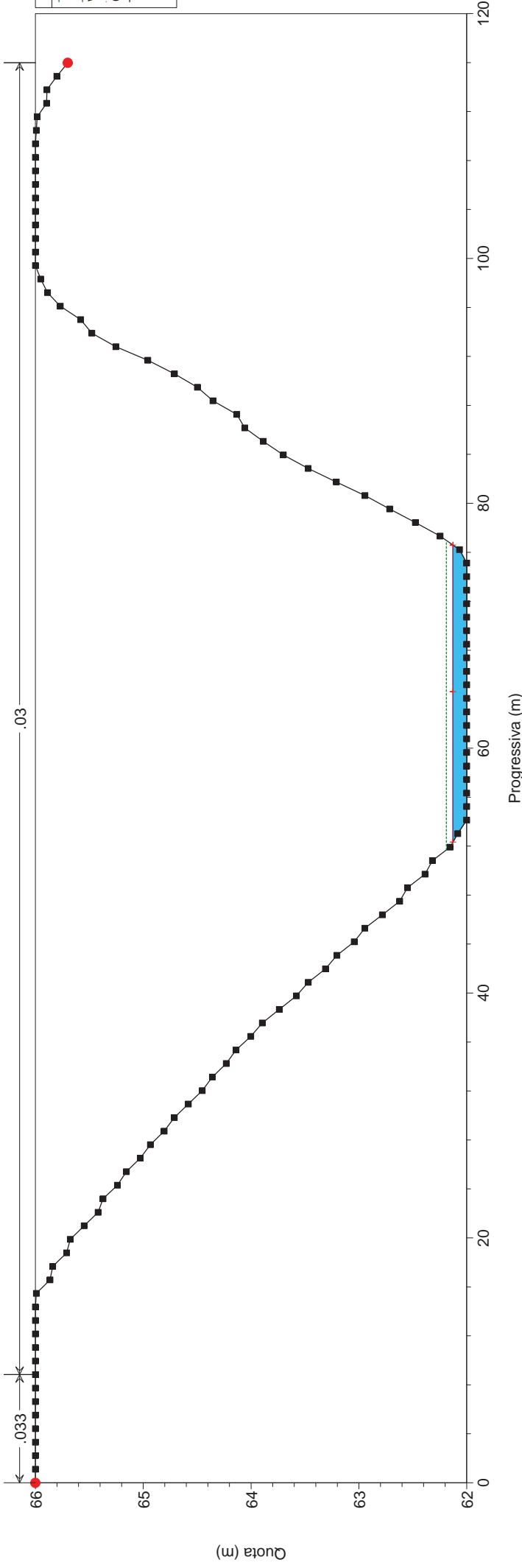


OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO

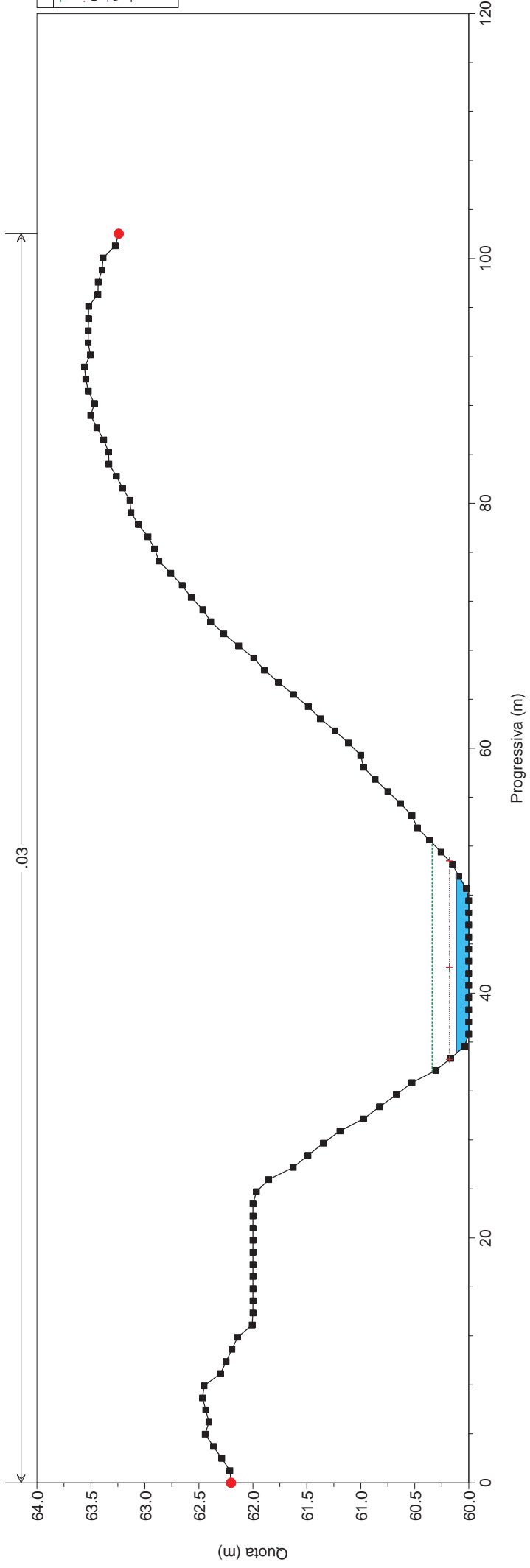
SEZIONE 10



OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO
SEZIONE 9

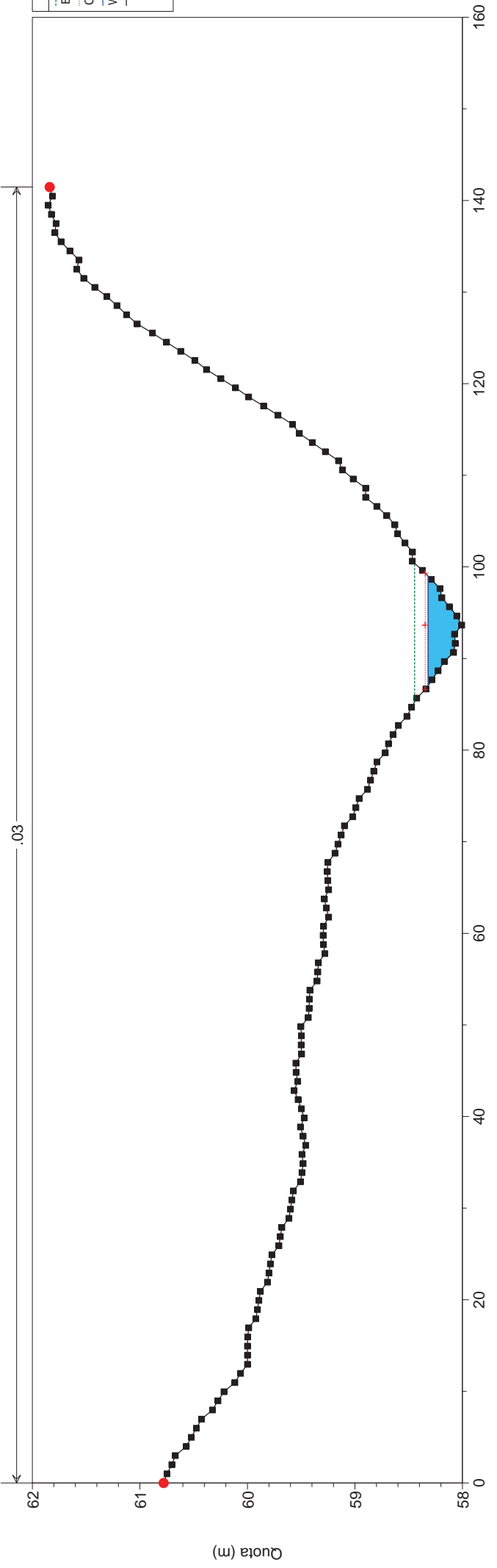


OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO
SEZIONE 8



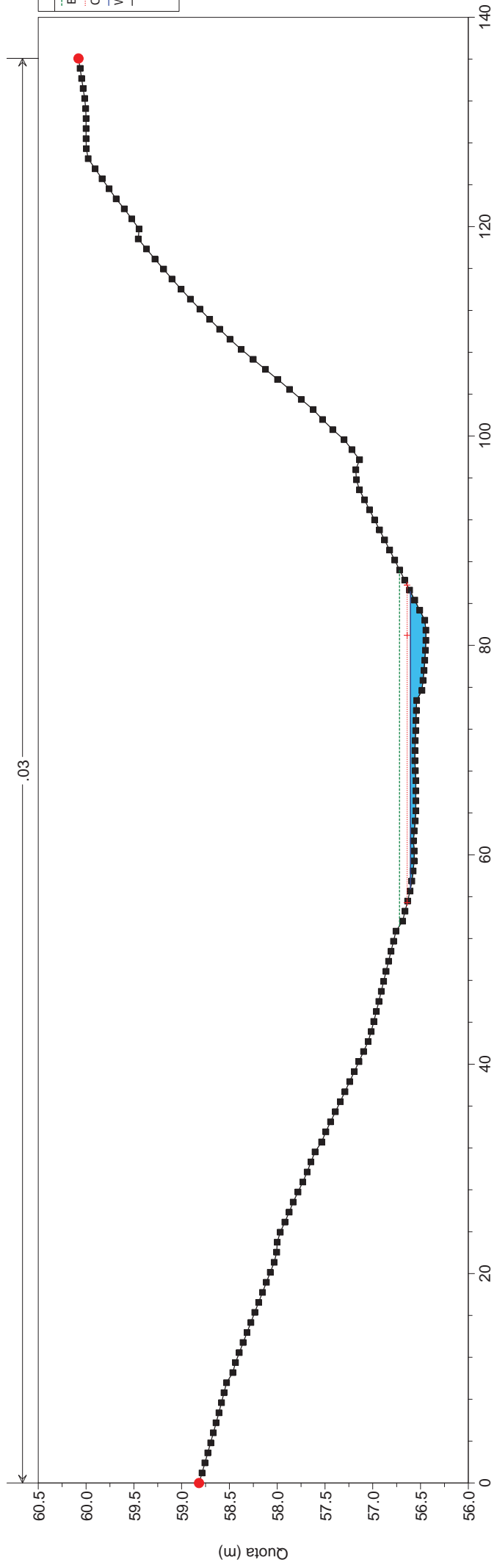
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO

SEZIONE 7



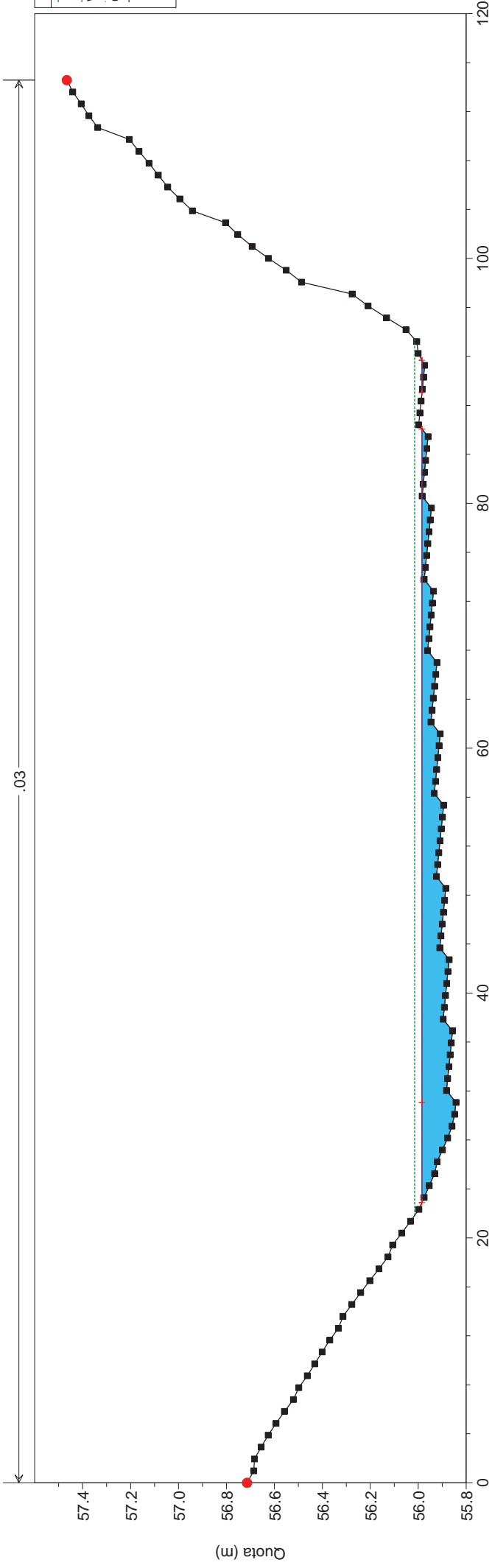
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO

SEZIONE 6



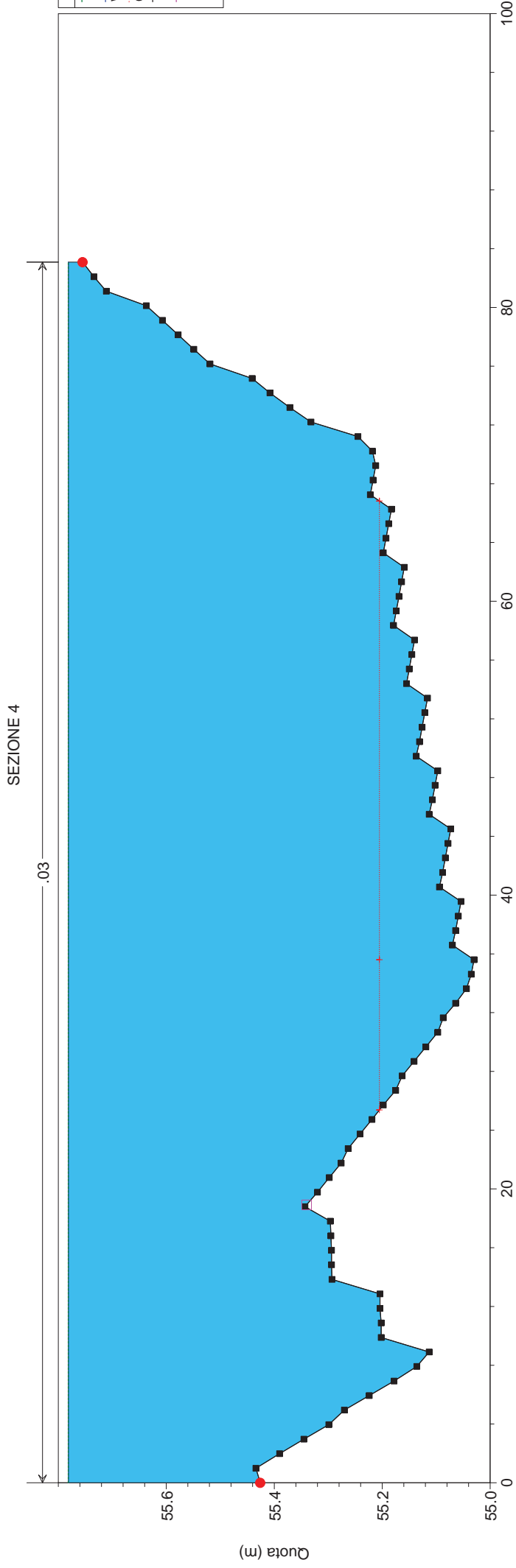
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO

SEZIONE 5

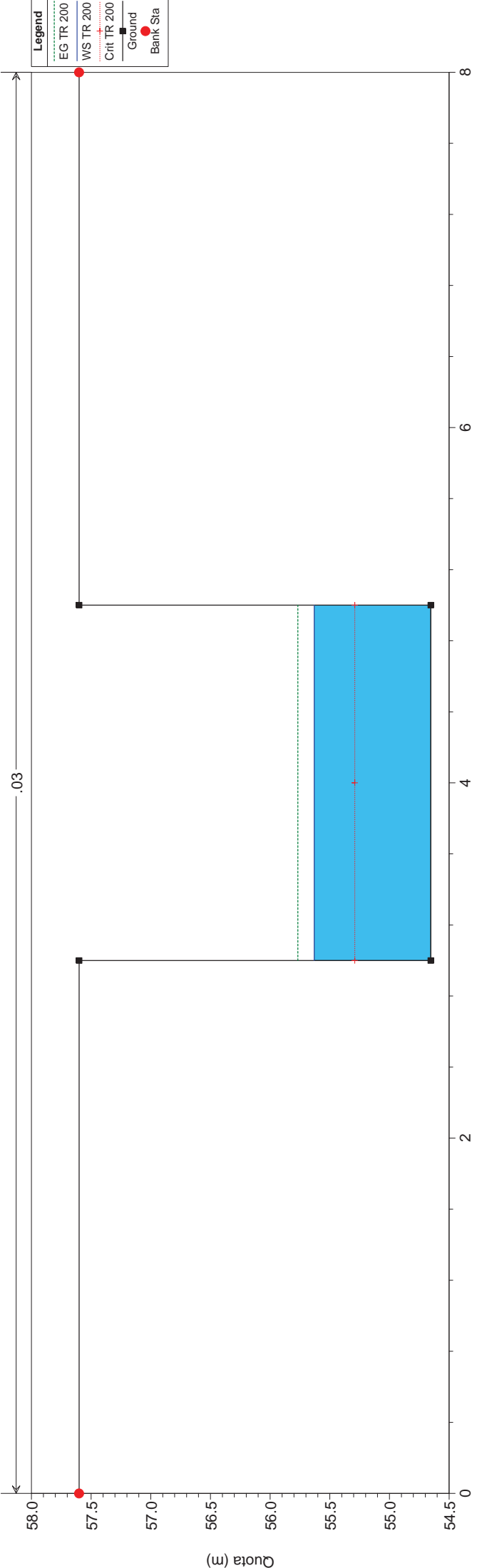


OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO

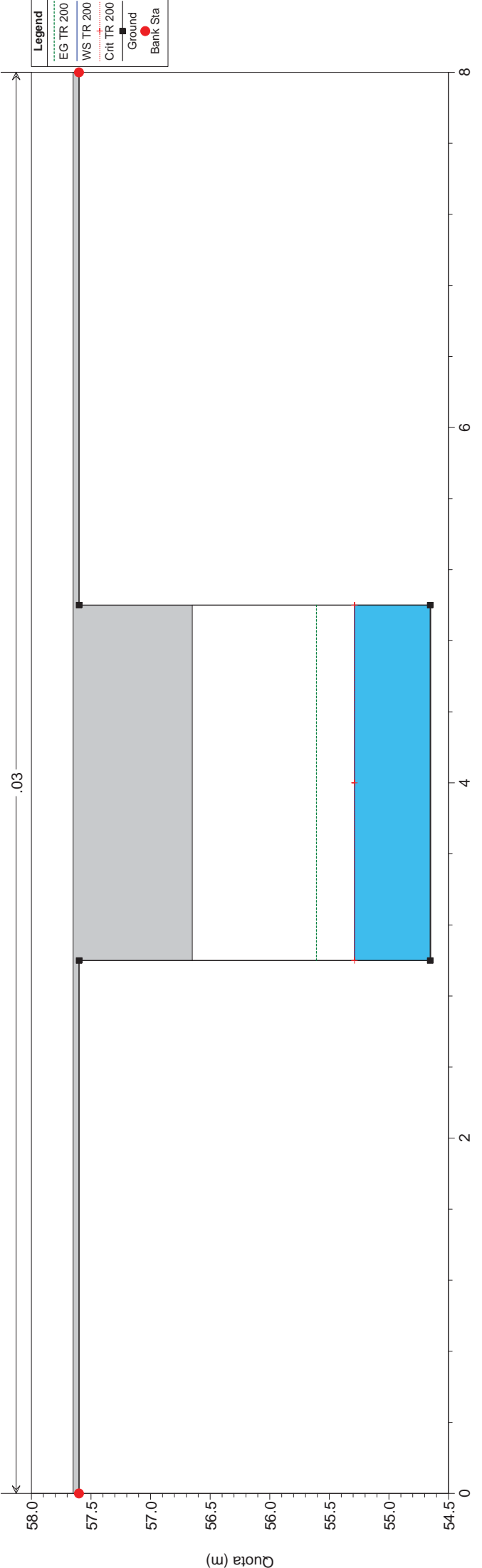
SEZIONE 4



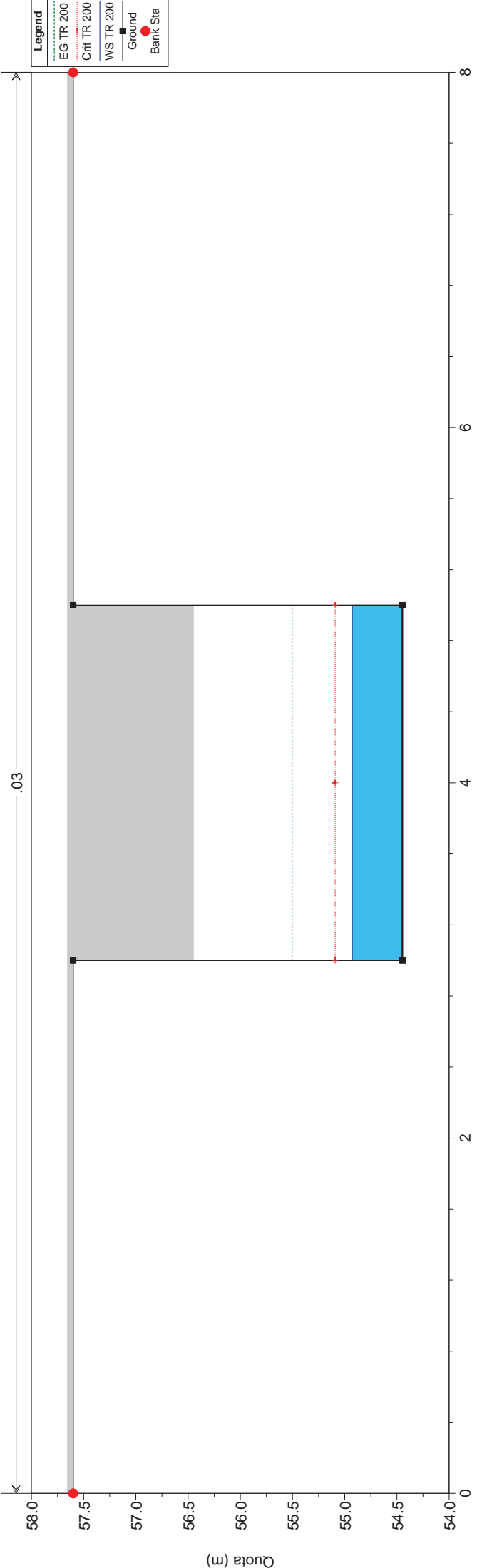
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO
SEZIONE 3.9



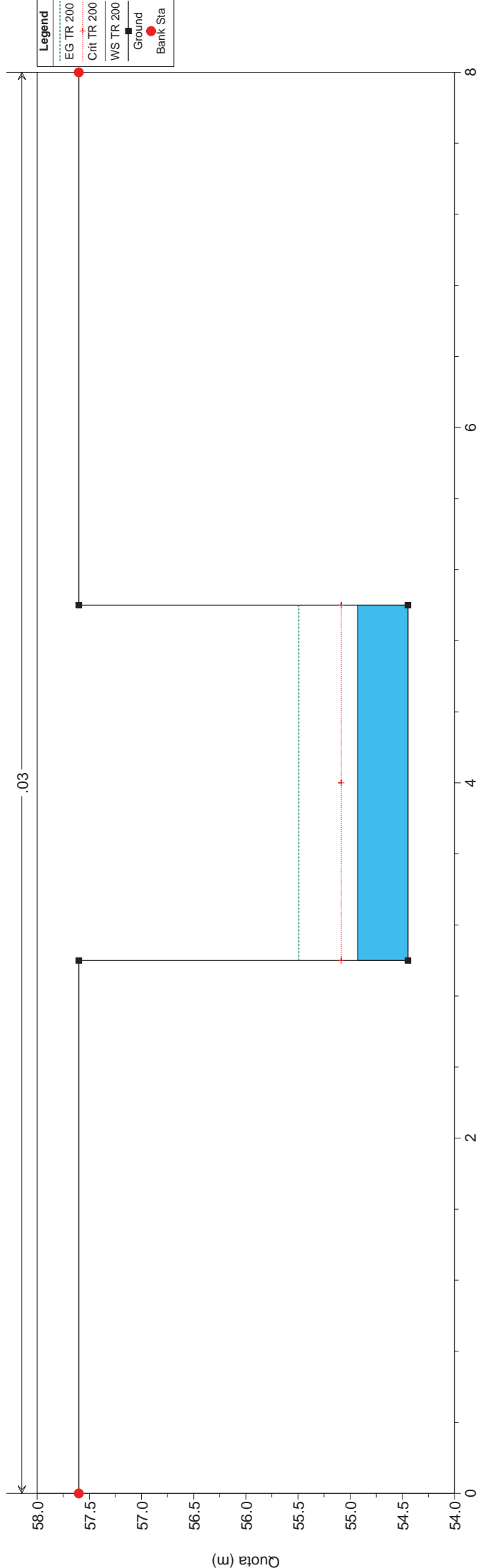
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO
Interferenza B.2 - S.S. 125 - Adeguamento esistente



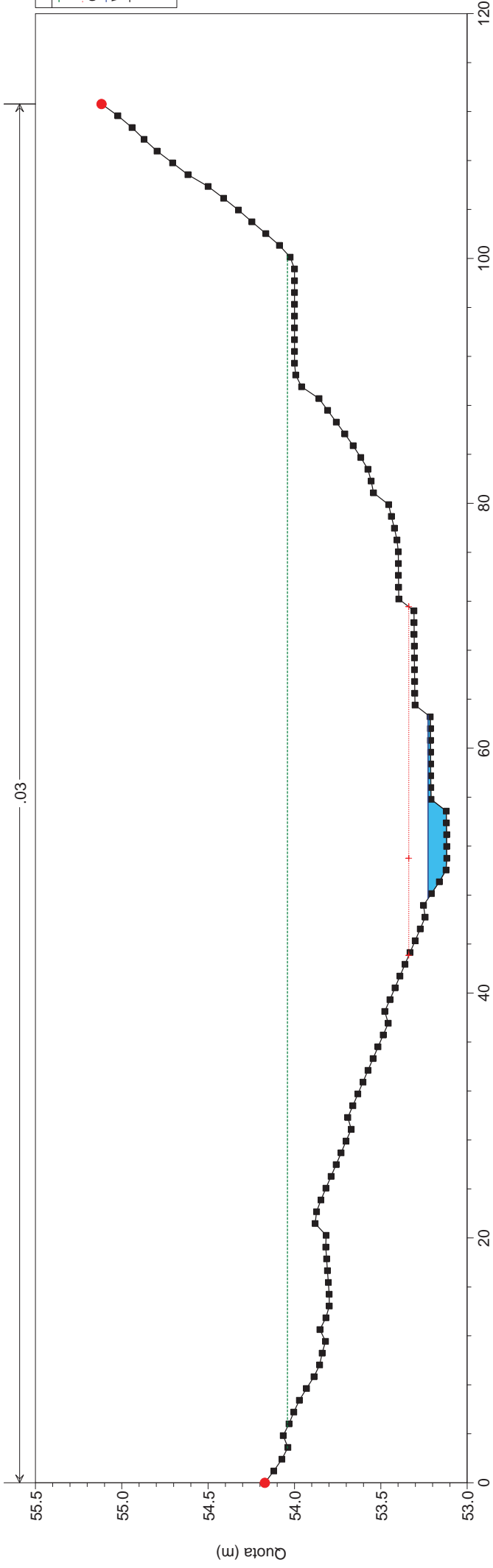
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO
Interferenza B.2 - S.S. 125 - Adeguamento esistente



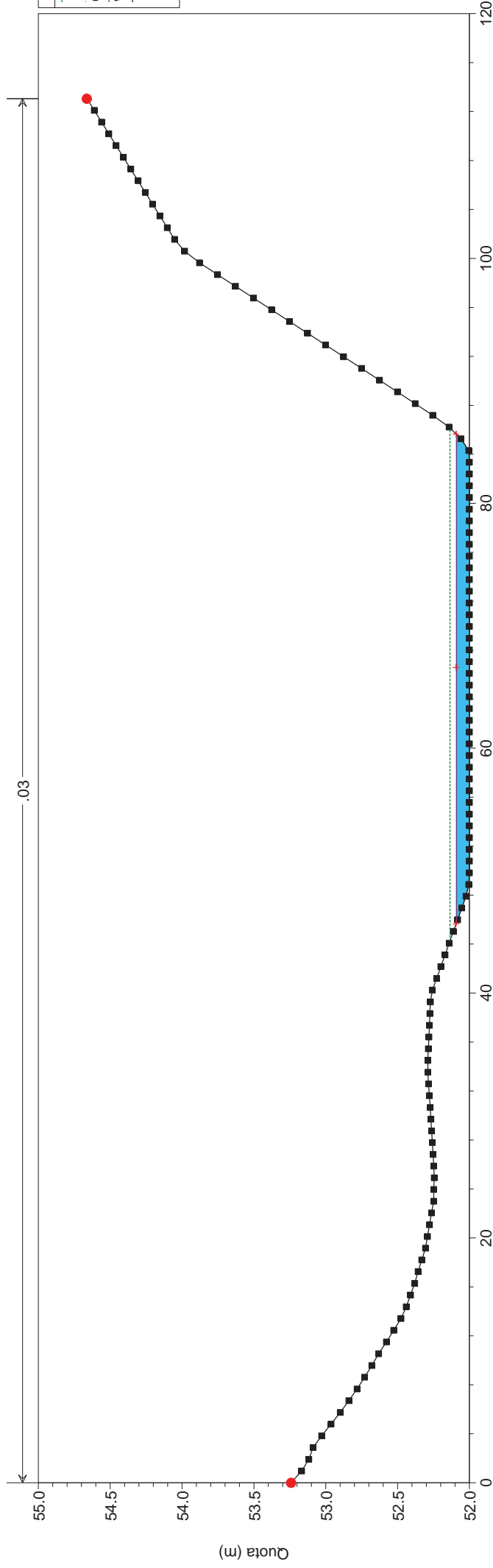
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO
SEZIONE 2.1



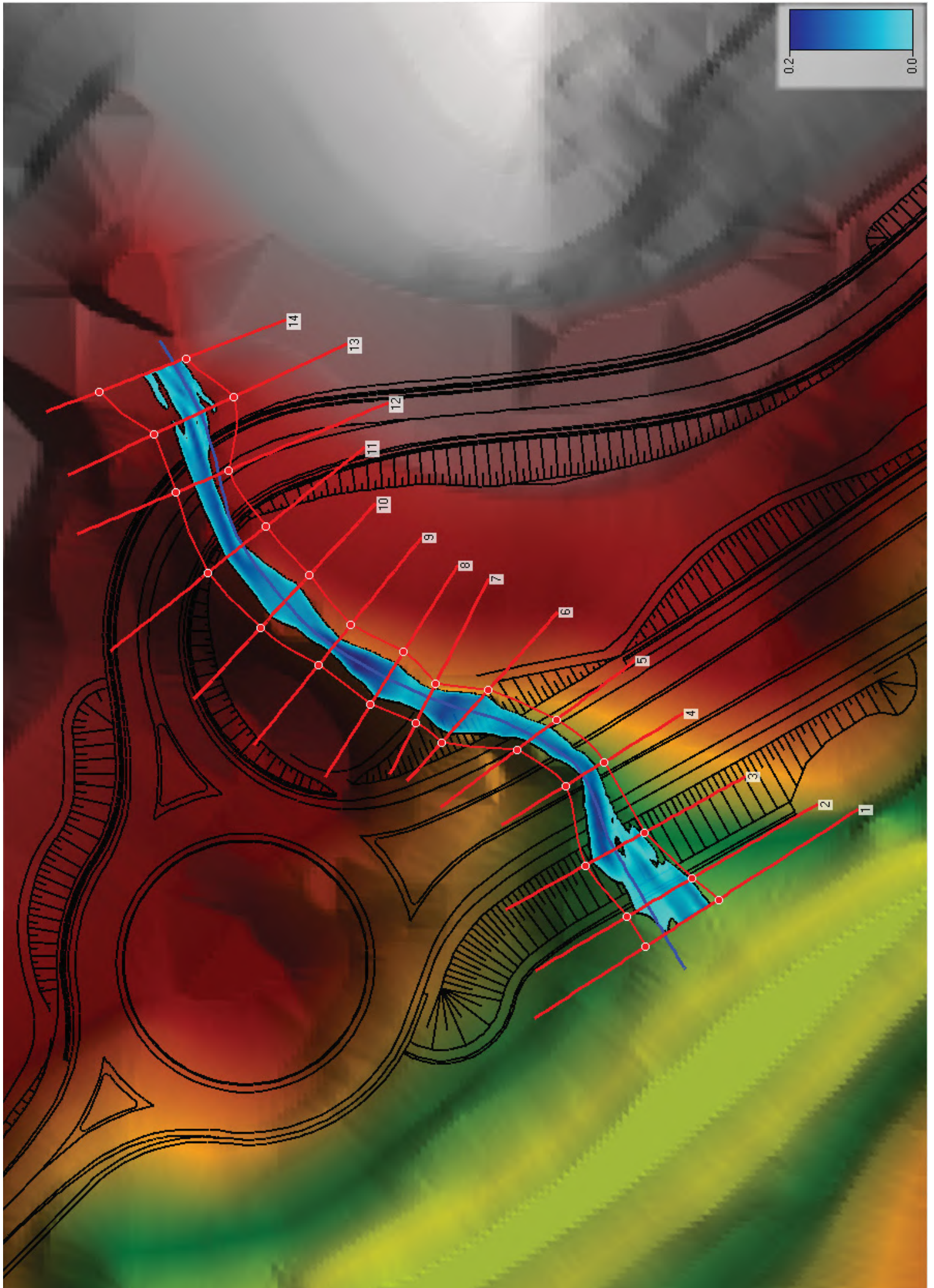
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO
SEZIONE 2

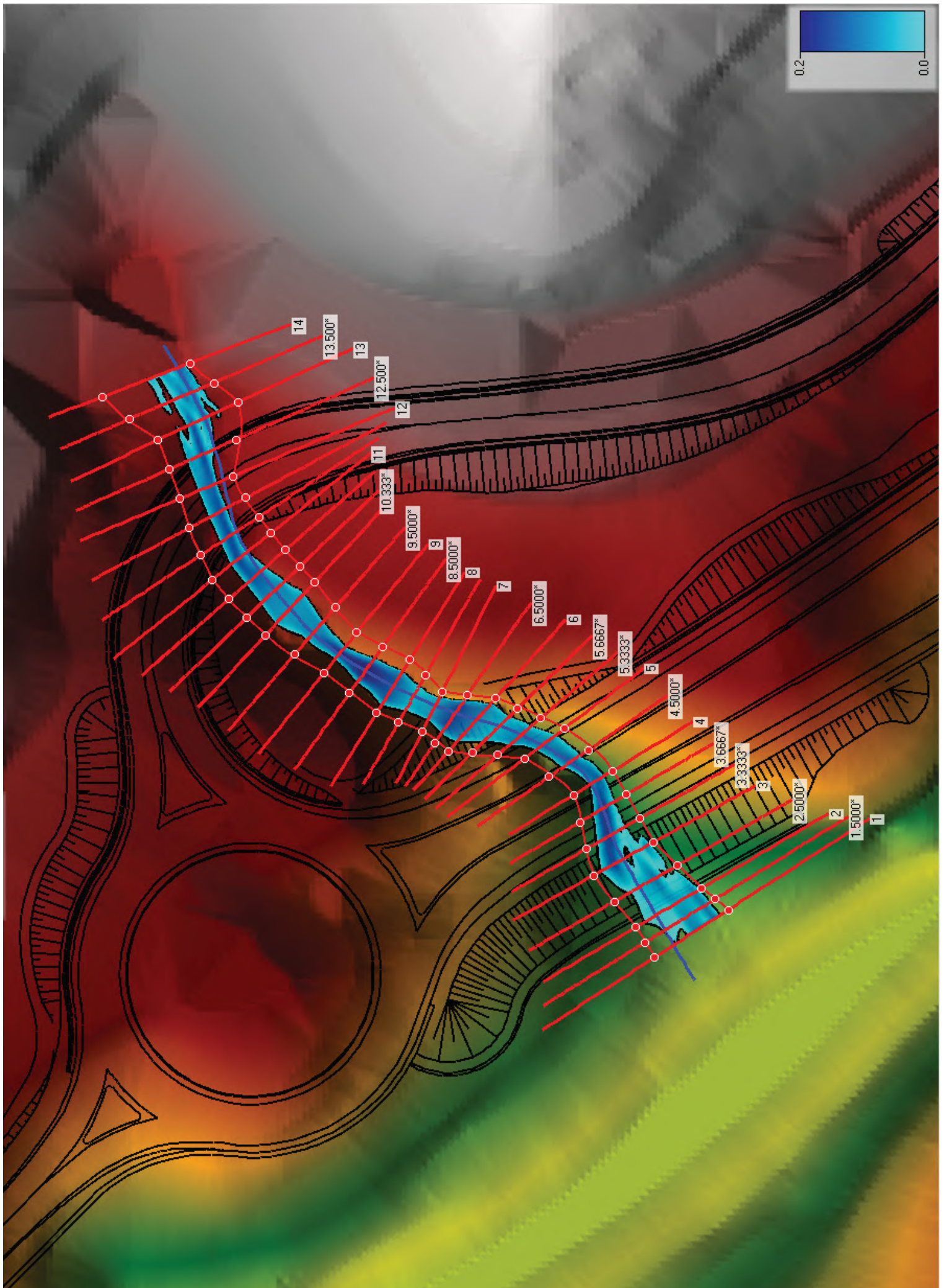


OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.2 - B.4 - PO
SEZIONE 1



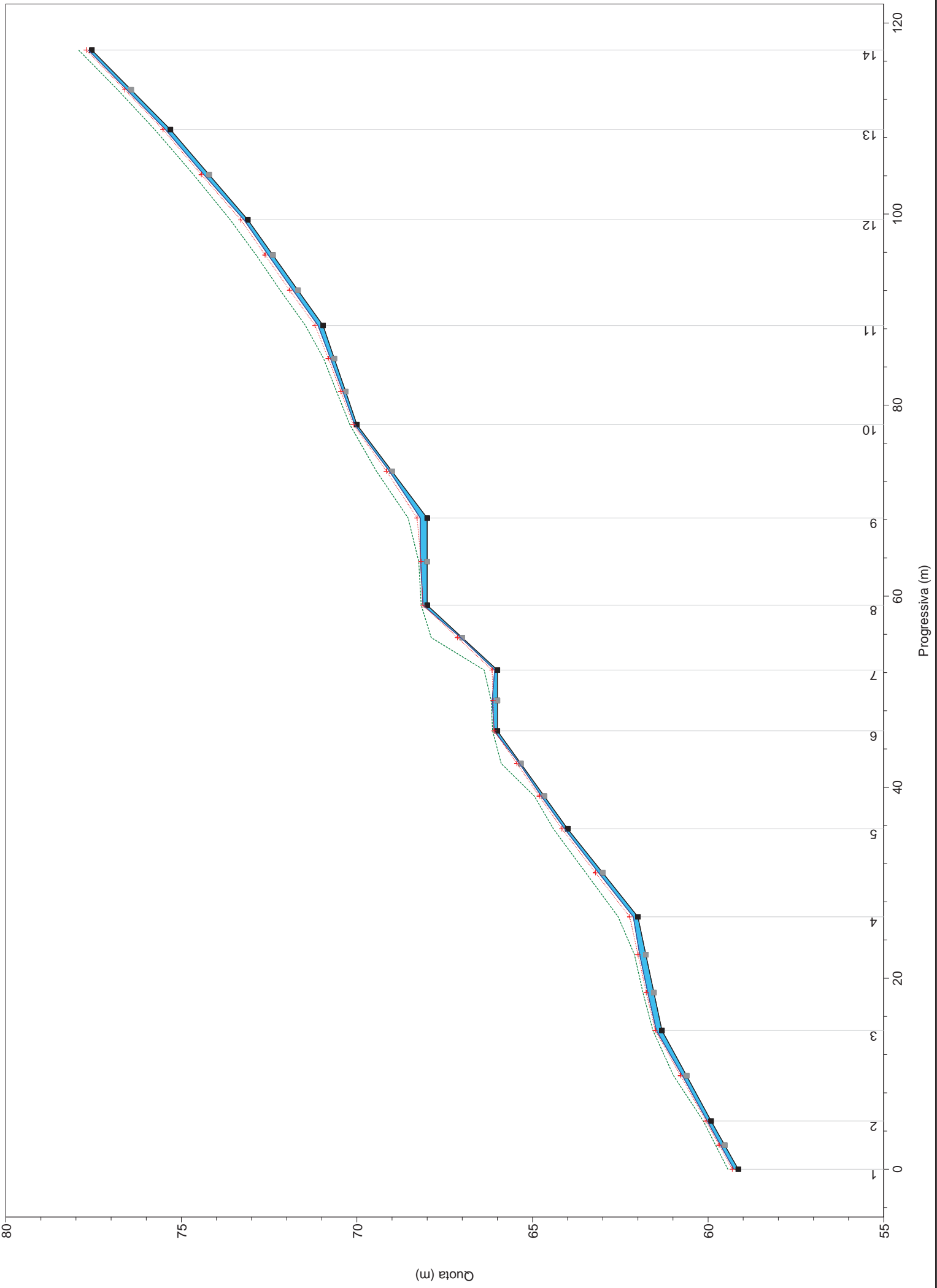
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Diff	Froude # Chl	E.G. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Vel Total (m/s)	Hydr Radius C (m)	Shear Chan (N/m2)	Hydr Depth (m)
B.2 - B.4	18	TR 200	1.00	79.36	0.13	79.49	79.51	-0.02	1.75	79.56	1.18	1.18	0.05	34.24	0.05
B.2 - B.4	17	TR 200	1.00	76.37	0.27	76.64	76.69	-0.05	1.83	76.80	1.78	1.78	0.10	60.98	0.10
B.2 - B.4	16	TR 200	1.00	74.00	0.03	74.03	74.07	-0.04	4.55	74.28	2.24	2.24	0.02	152.06	0.02
B.2 - B.4	15.9	TR 200	1.00	72.72	0.45	73.17	73.02	0.15	0.52	73.24	1.11	1.11	0.31	15.91	0.45
B.2 - B.4	14.5	TR 200	1.00												
B.2 - B.4	14.1	TR 200	1.00	70.52	0.14	70.65	70.81	-0.16	3.16	71.34	3.66	3.66	0.12	239.44	0.14
B.2 - B.4	14	TR 200	1.00	70.00	0.07	70.07	70.08	-0.01	1.41	70.12	1.07	1.07	0.06	25.93	0.06
B.2 - B.4	13	TR 200	3.20	68.00	0.12	68.12	68.17	-0.05	1.82	68.29	1.81	1.81	0.10	62.01	0.10
B.2 - B.4	12	TR 200	3.20	66.00	0.09	66.09	66.11	-0.02	1.36	66.17	1.23	1.23	0.08	30.47	0.08
B.2 - B.4	11	TR 200	3.20	64.14	0.30	64.45	64.49	-0.04	1.35	64.60	1.73	1.73	0.17	48.15	0.17
B.2 - B.4	10	TR 200	3.20	62.00	0.40	62.40	62.28	0.12	0.51	62.44	0.85	0.85	0.28	9.76	0.28
B.2 - B.4	9	TR 200	3.20	62.00	0.13	62.13	62.13	0.00	1.01	62.19	1.09	1.09	0.12	21.43	0.12
B.2 - B.4	8	TR 200	3.20	60.00	0.11	60.11	60.18	-0.07	2.10	60.34	2.11	2.11	0.10	83.62	0.10
B.2 - B.4	7	TR 200	3.20	58.01	0.31	58.32	58.35	-0.03	1.21	58.45	1.57	1.57	0.17	39.24	0.17
B.2 - B.4	6	TR 200	3.20	56.44	0.16	56.61	56.64	-0.03	1.74	56.72	1.50	1.50	0.08	46.79	0.08
B.2 - B.4	5	TR 200	3.20	55.84	0.14	55.98	55.98	0.00	0.99	56.02	0.77	0.77	0.06	13.32	0.06
B.2 - B.4	4	TR 200	3.20	55.03	0.75	55.78	55.21	0.57	0.03	55.78	0.07	0.07	0.55	0.05	0.55
B.2 - B.4	3.9	TR 200	3.20	54.65	0.98	55.63	55.29	0.34	0.53	55.77	1.64	1.64	0.49	29.96	0.98
B.2 - B.4	2.5	TR 200	3.20												
B.2 - B.4	2.1	TR 200	3.20	54.45	0.48	54.93	55.09	-0.16	1.53	55.49	3.32	3.32	0.32	141.88	0.48
B.2 - B.4	2	TR 200	3.20	53.12	0.11	53.23	53.34	-0.11	5.52	54.04	4.00	4.00	0.05	374.15	0.05
B.2 - B.4	1	TR 200	3.20	52.00	0.09	52.09	52.09	0.00	1.04	52.14	0.95	0.95	0.08	18.06	0.08



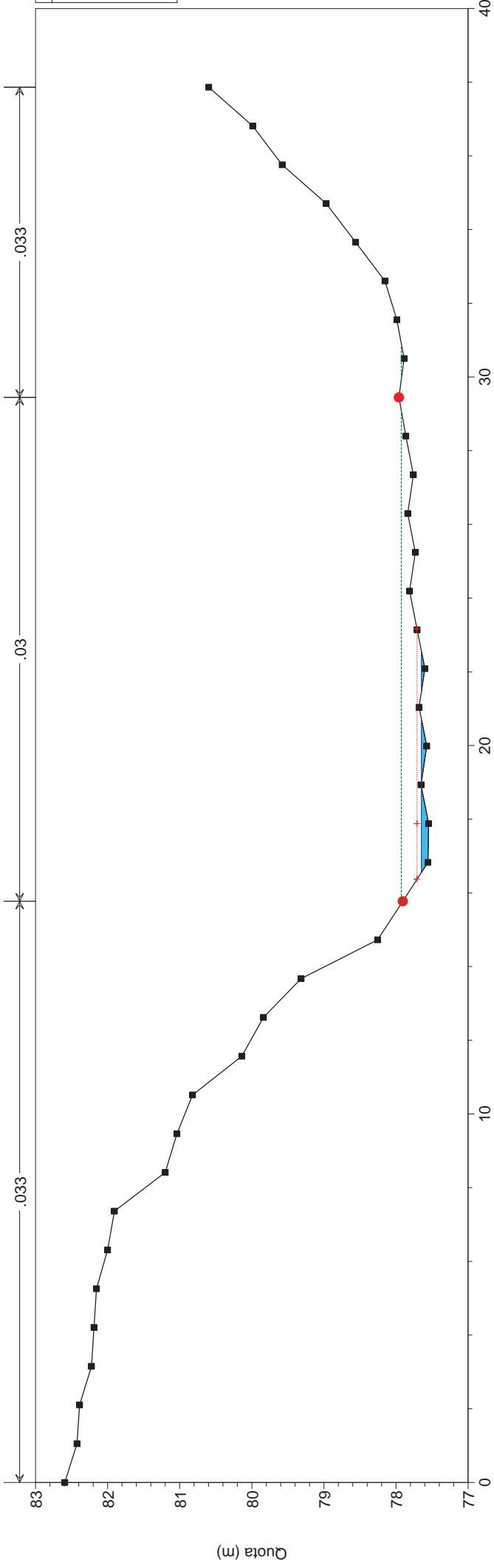


OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - SDF

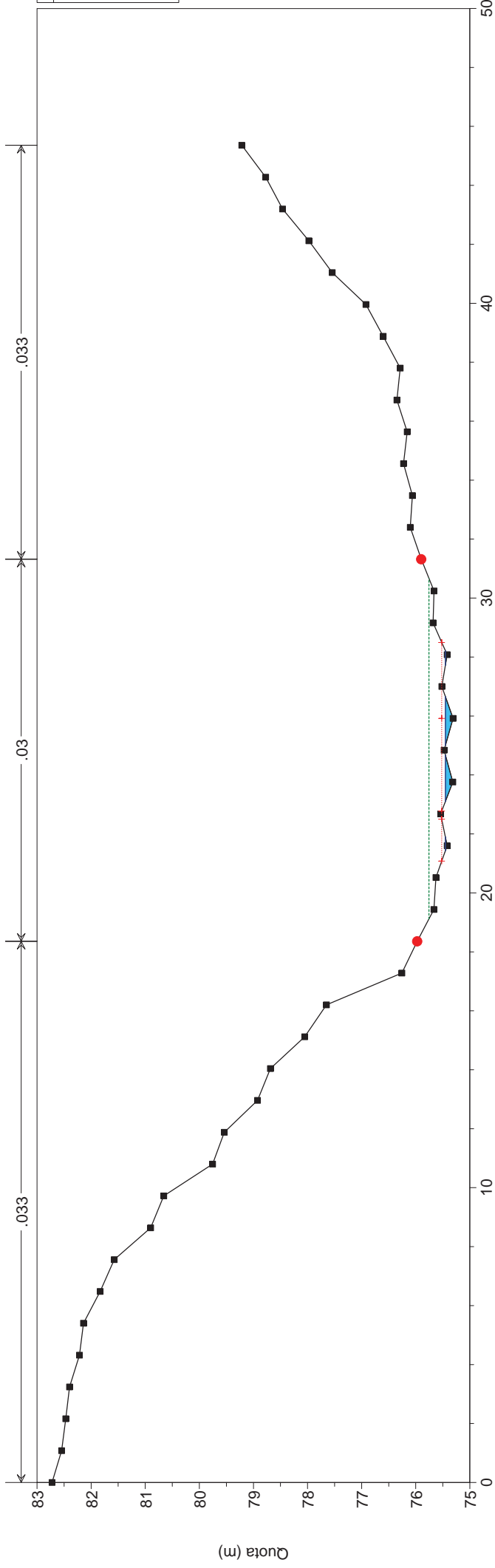
- EG TR 200
- Crit TR 200
- WS TR 200
- Ground



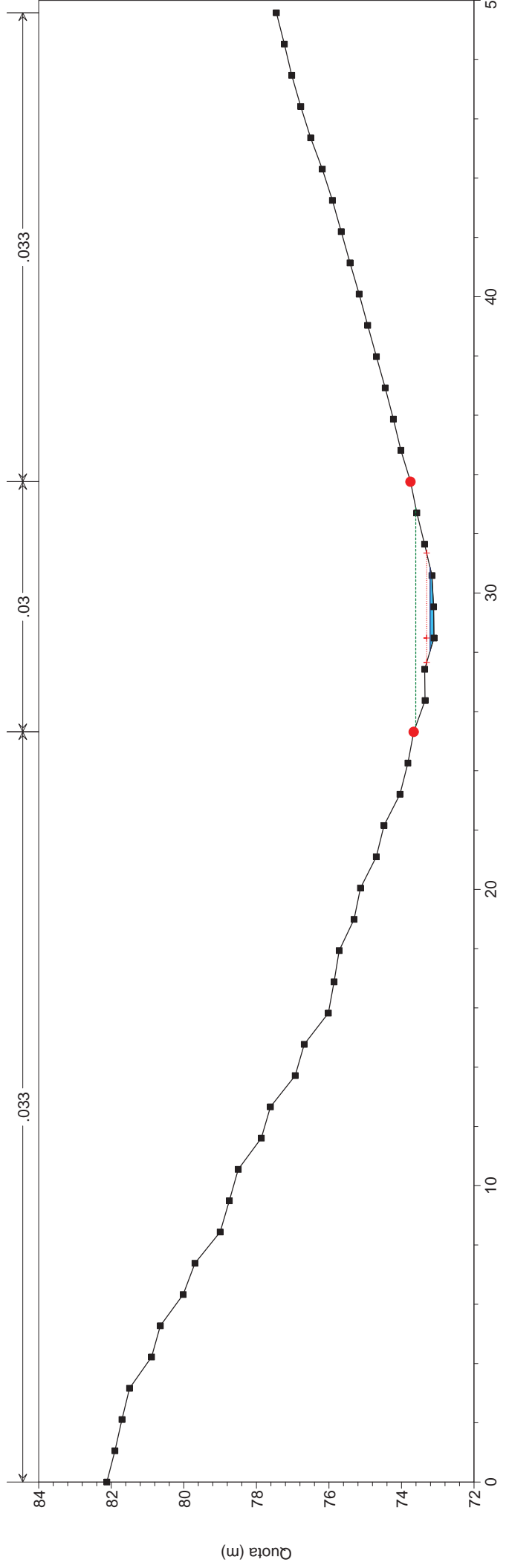
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - SDF
SEZIONE 14



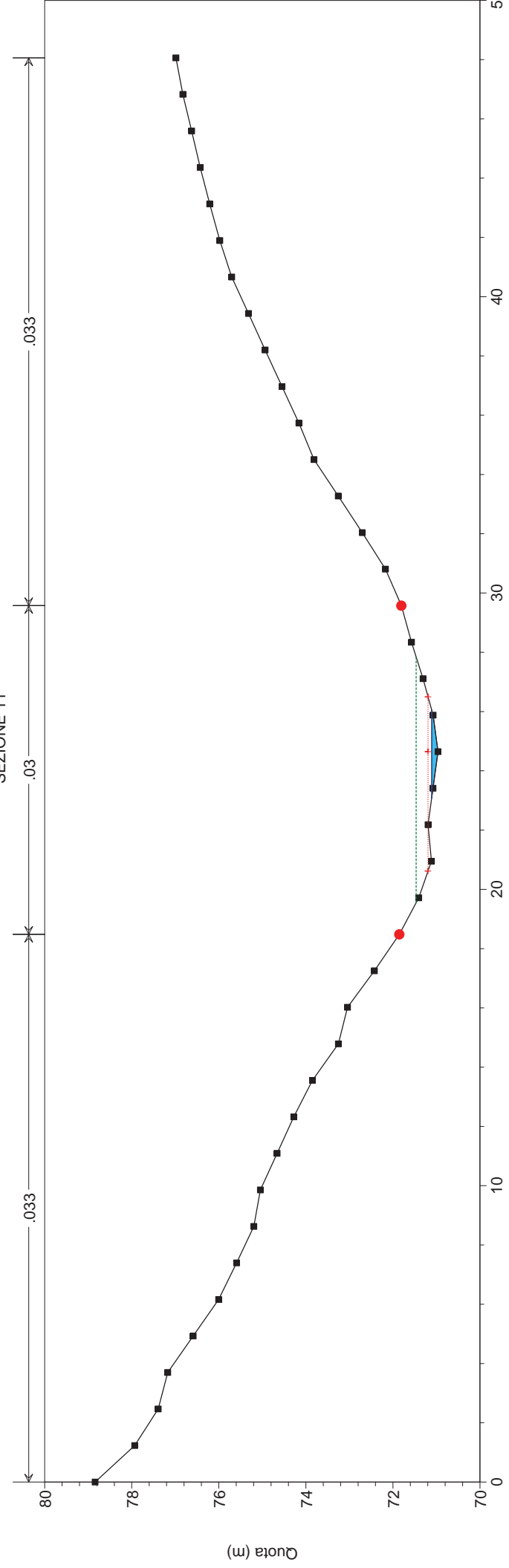
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - SDF
SEZIONE 13



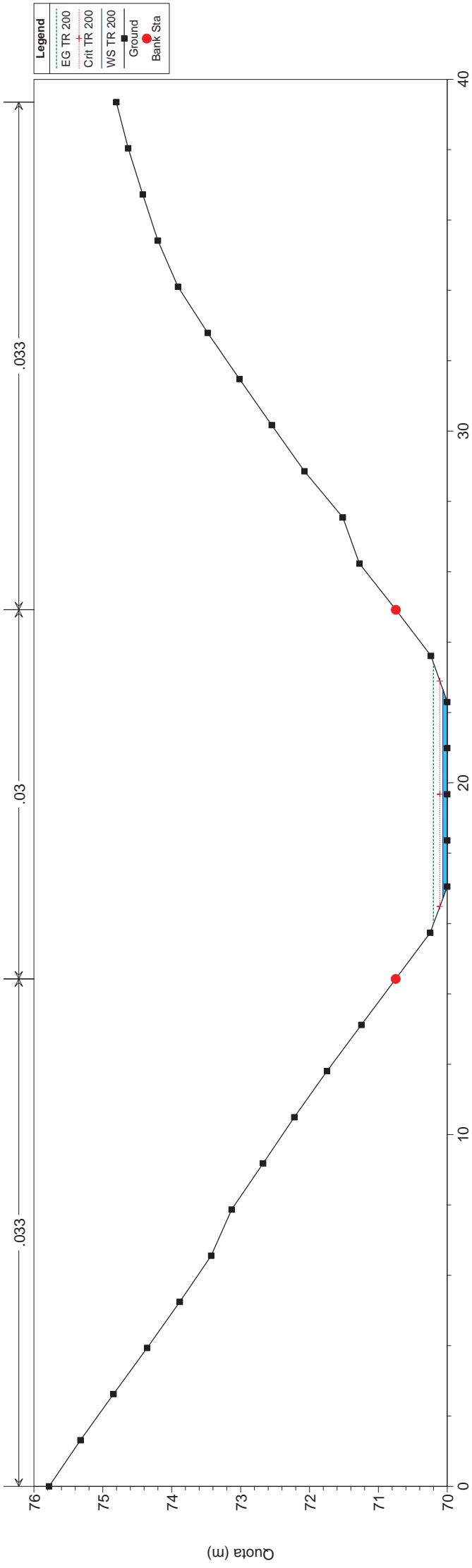
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - SDF
SEZIONE 12



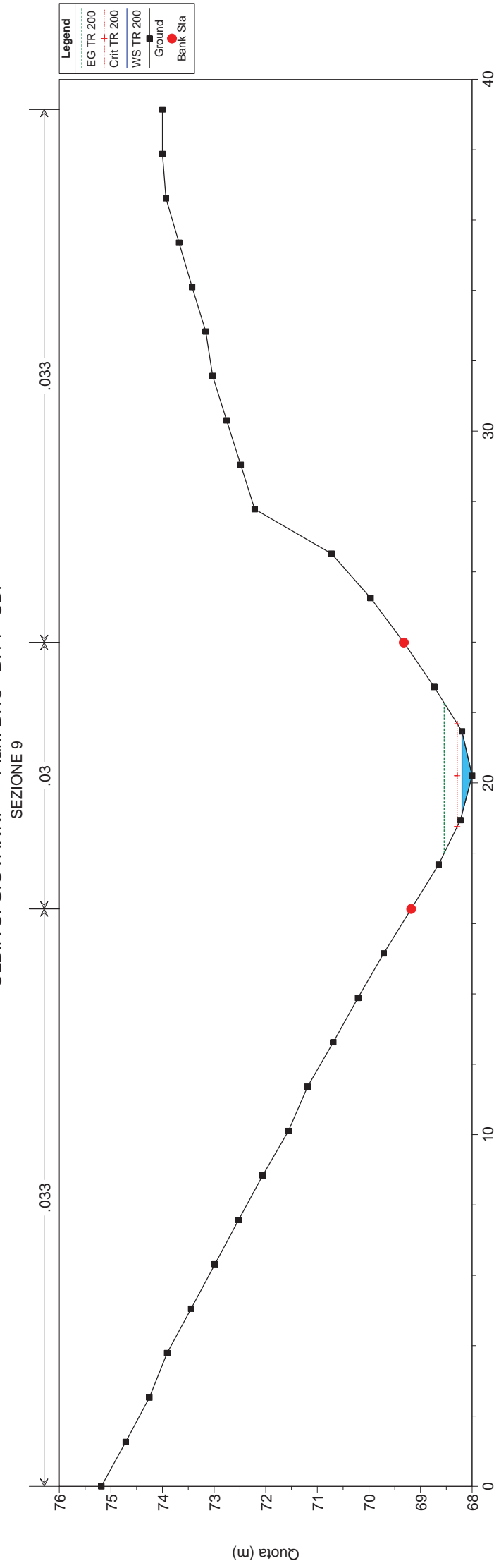
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - SDF
SEZIONE 11



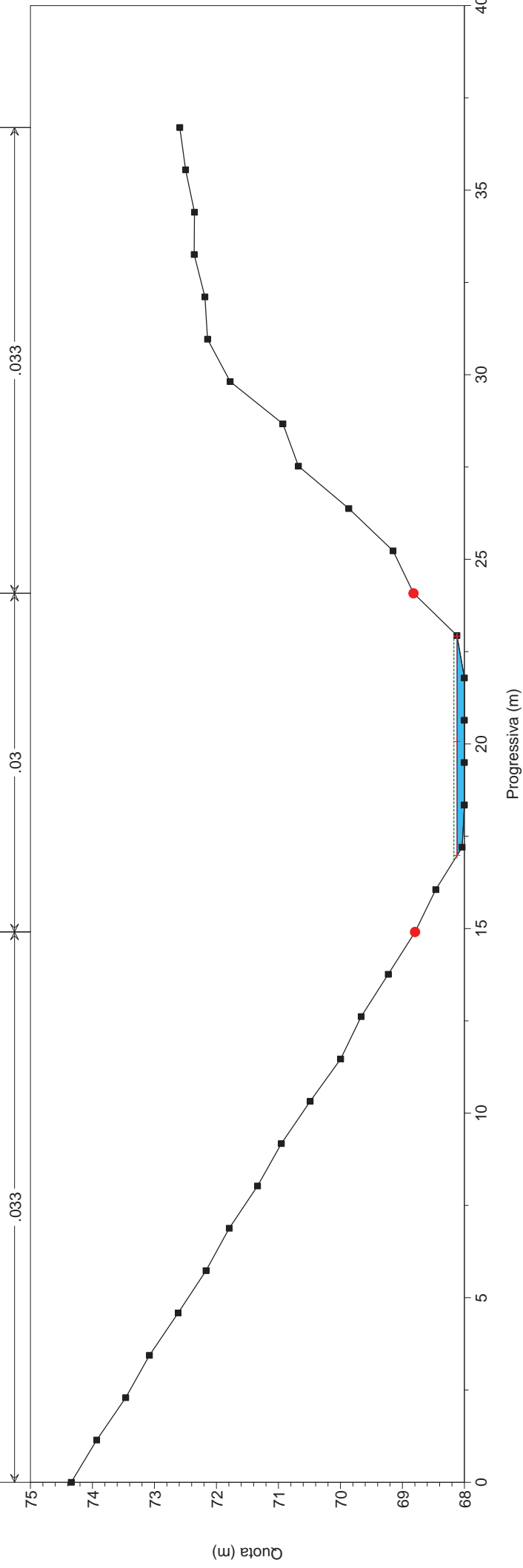
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - SDF
SEZIONE 10



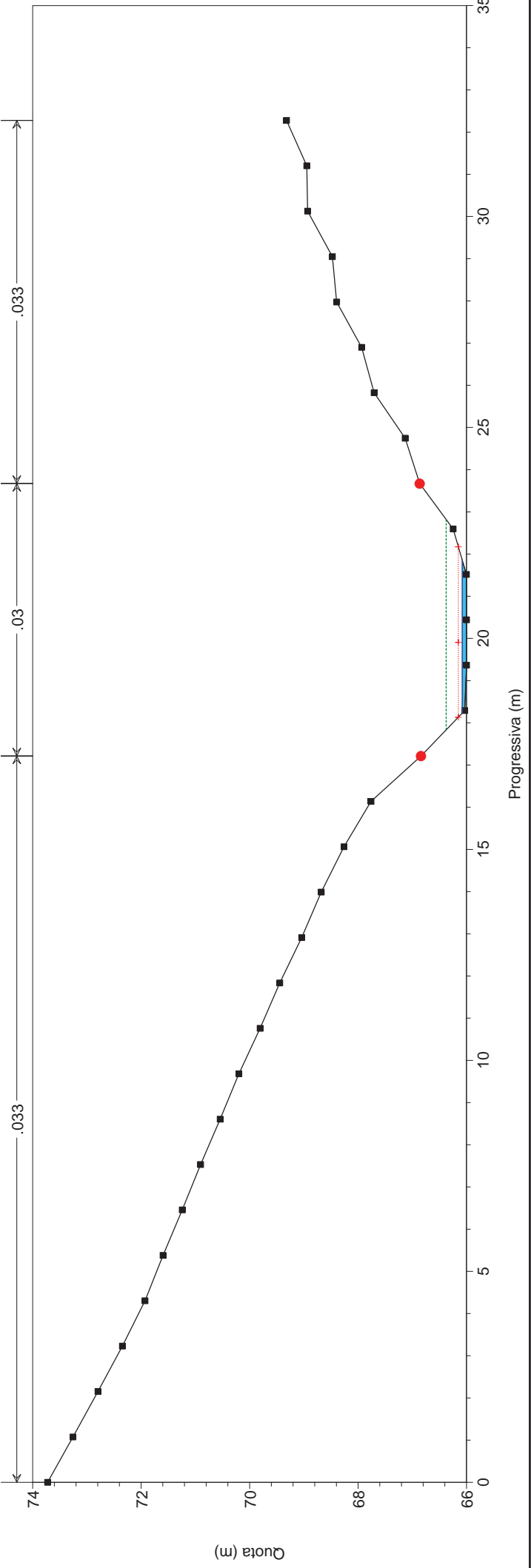
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - SDF
SEZIONE 9



OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - SDF
SEZIONE 8

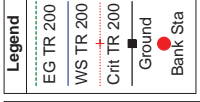
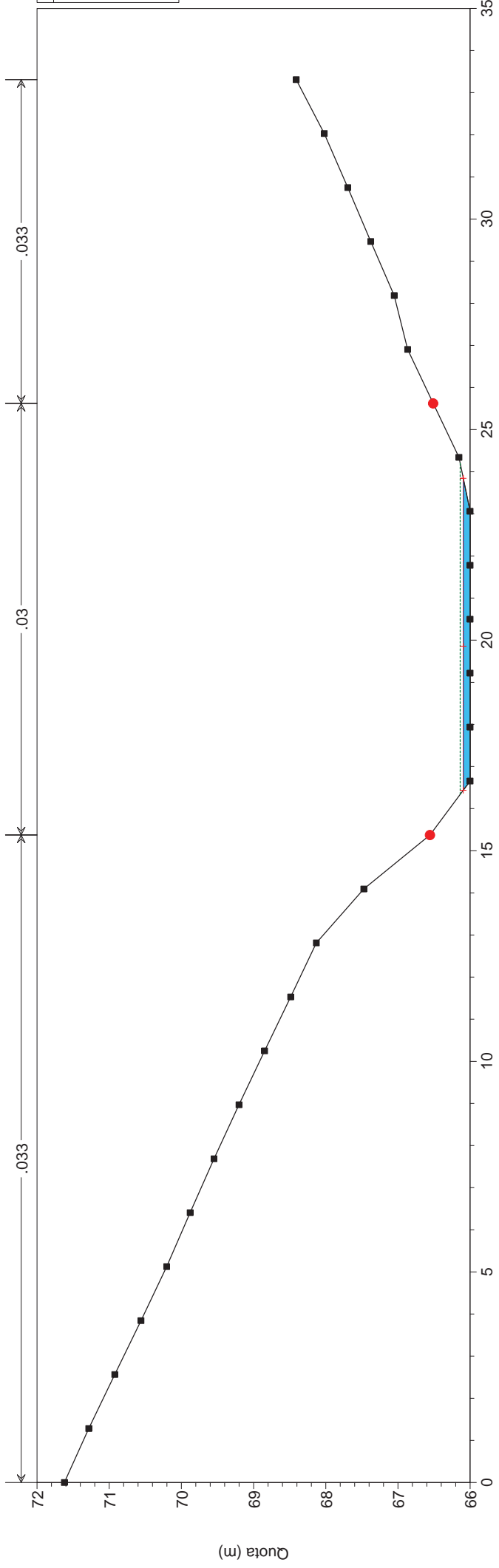


OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - SDF
SEZIONE 7



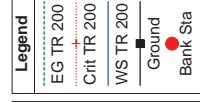
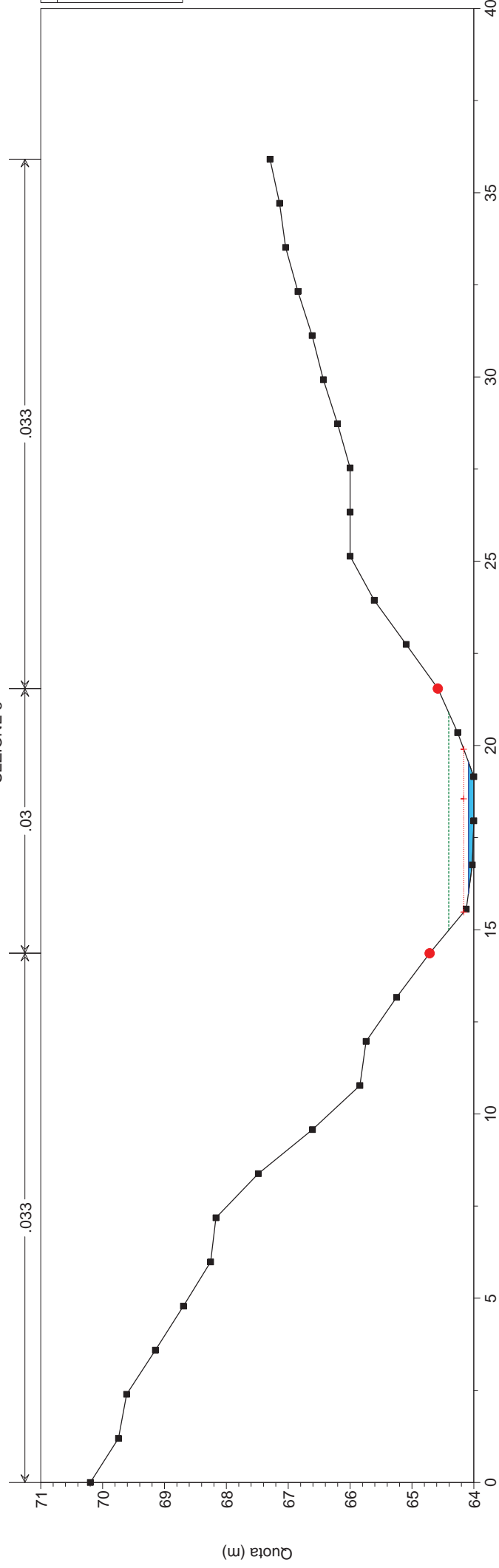
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - SDF

SEZIONE 6



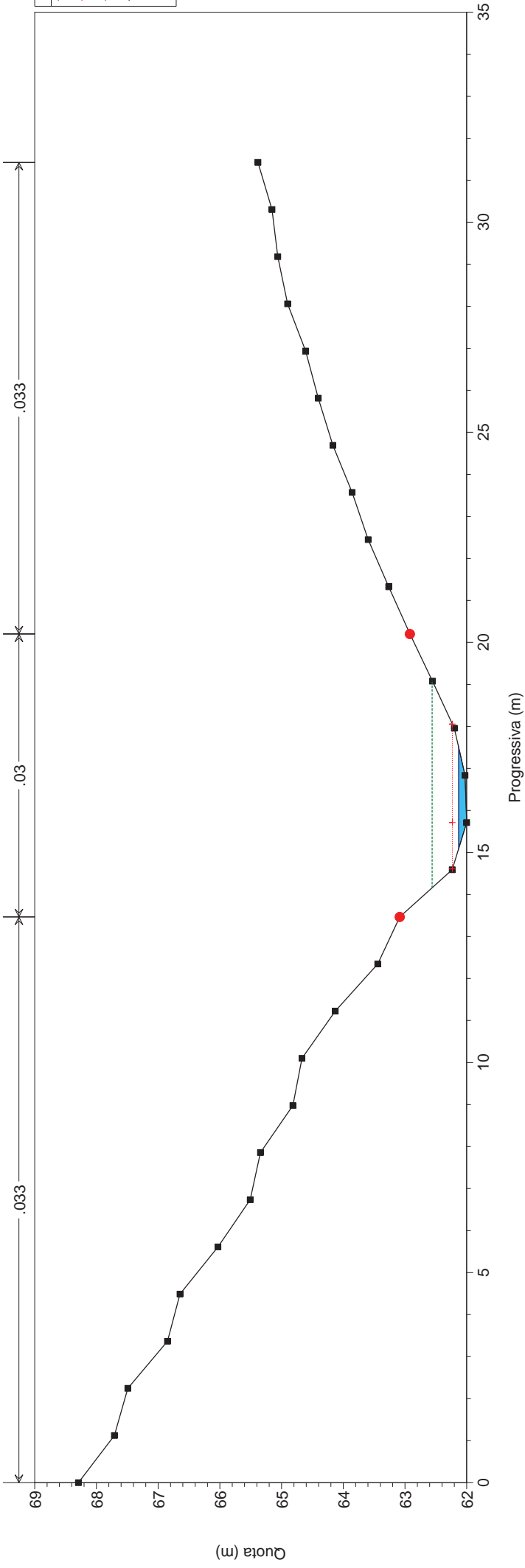
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - SDF

SEZIONE 5



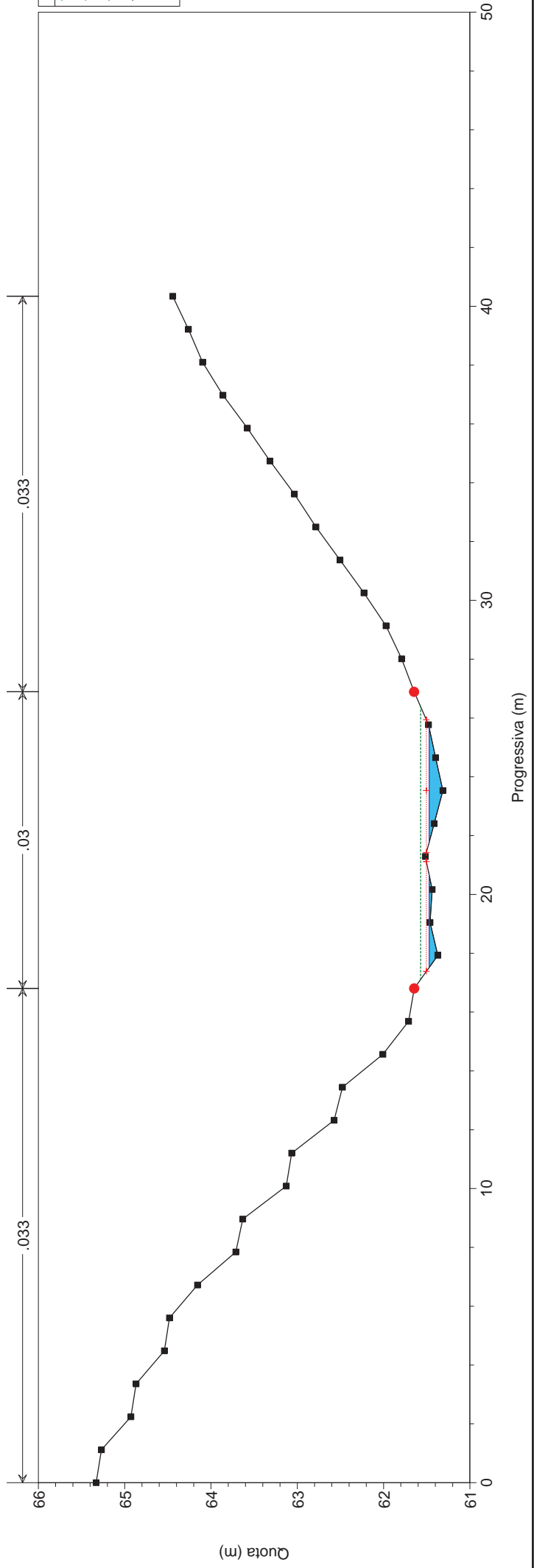
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - SDF

SEZIONE 4



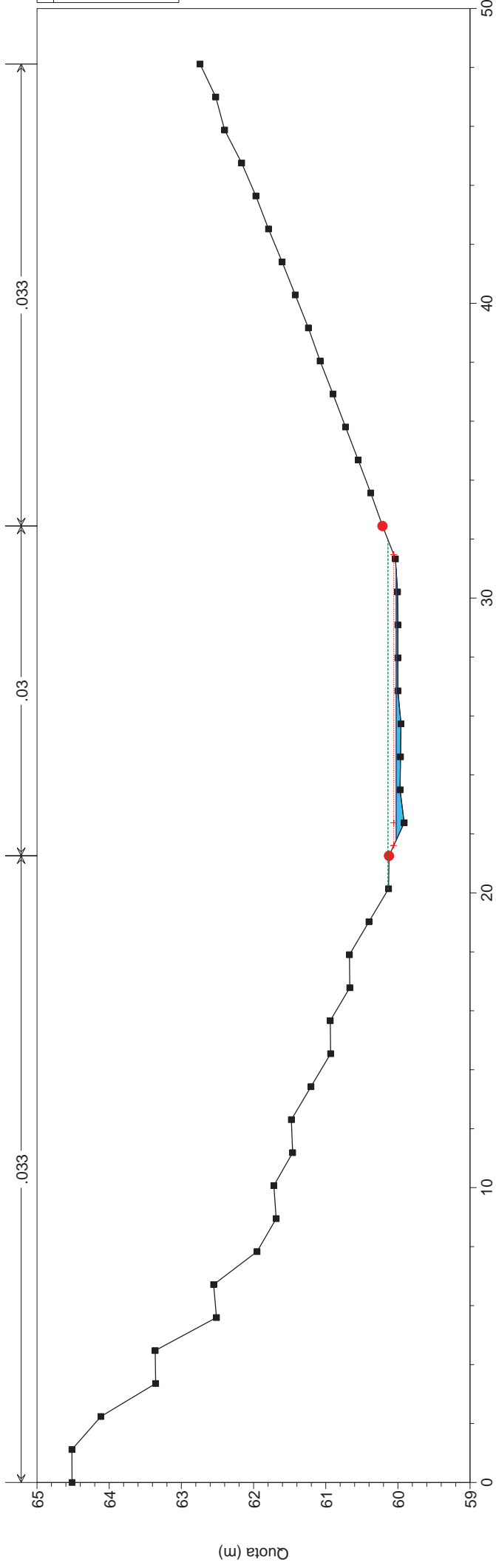
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - SDF

SEZIONE 3



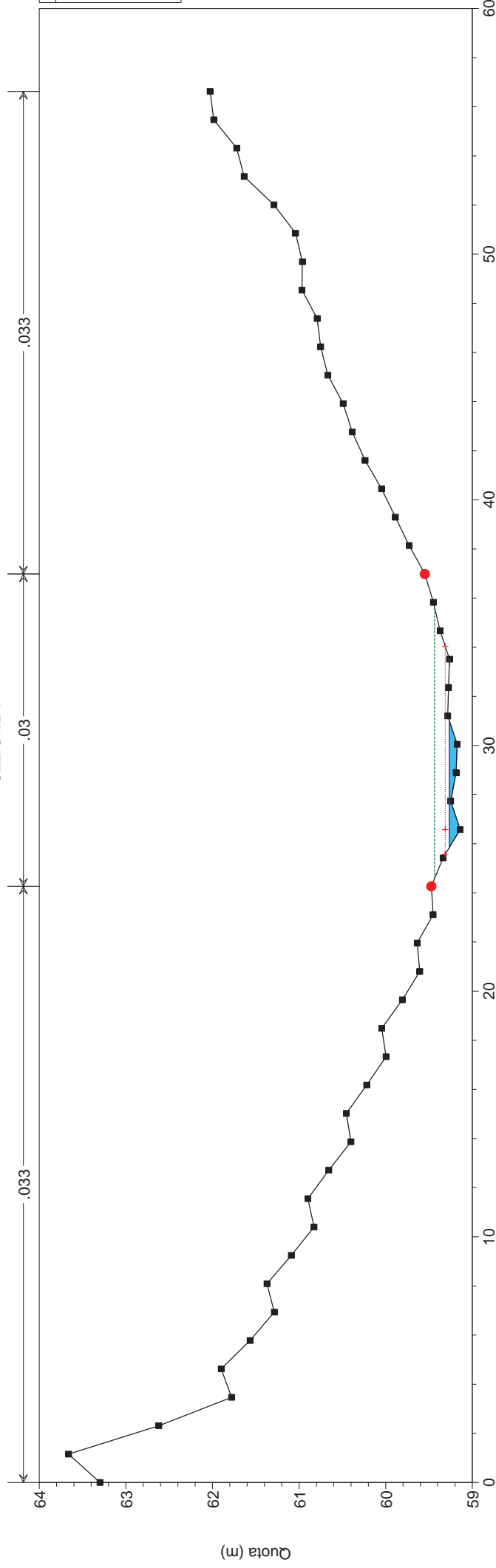
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - SDF

SEZIONE 2

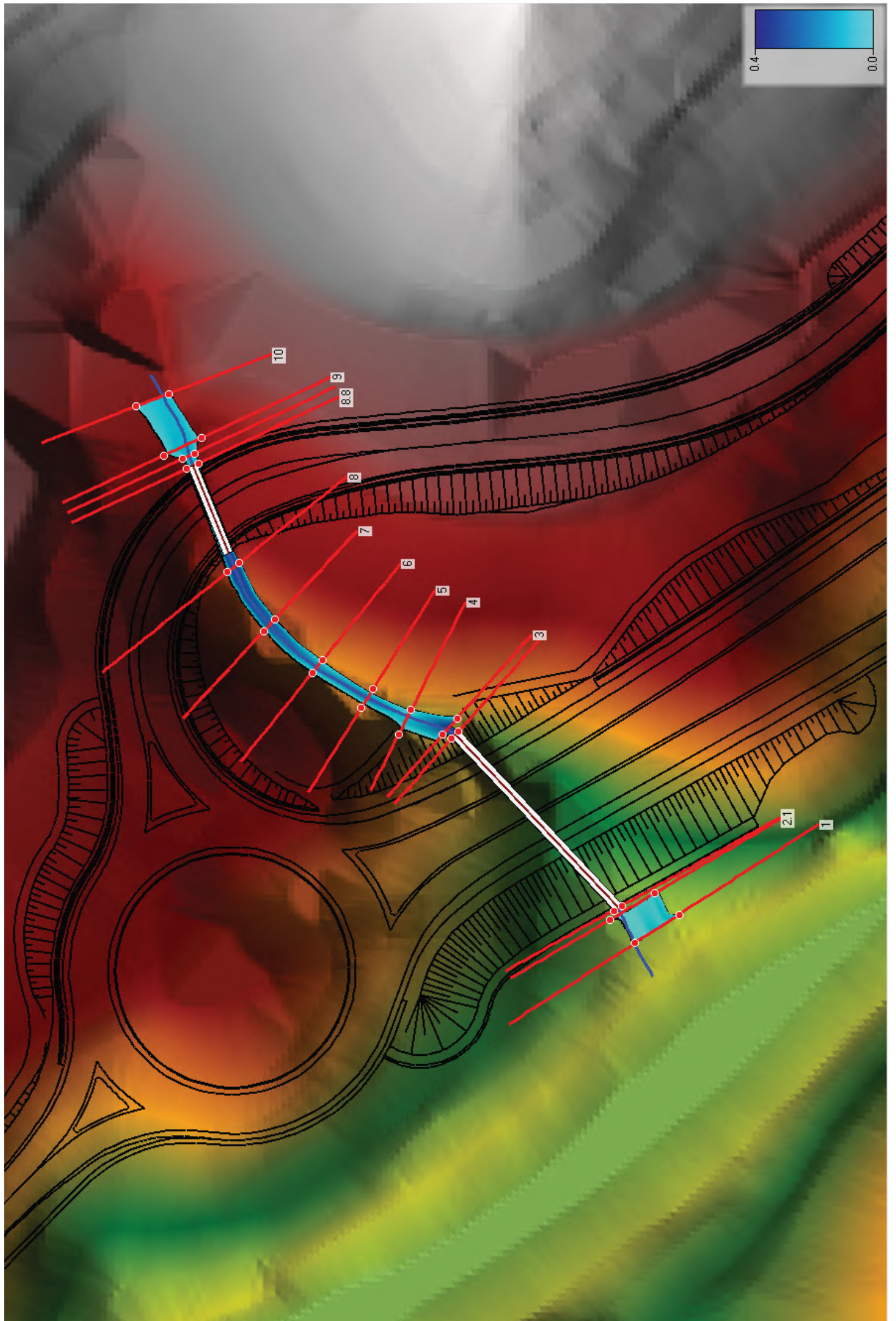


OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - SDF

SEZIONE 1

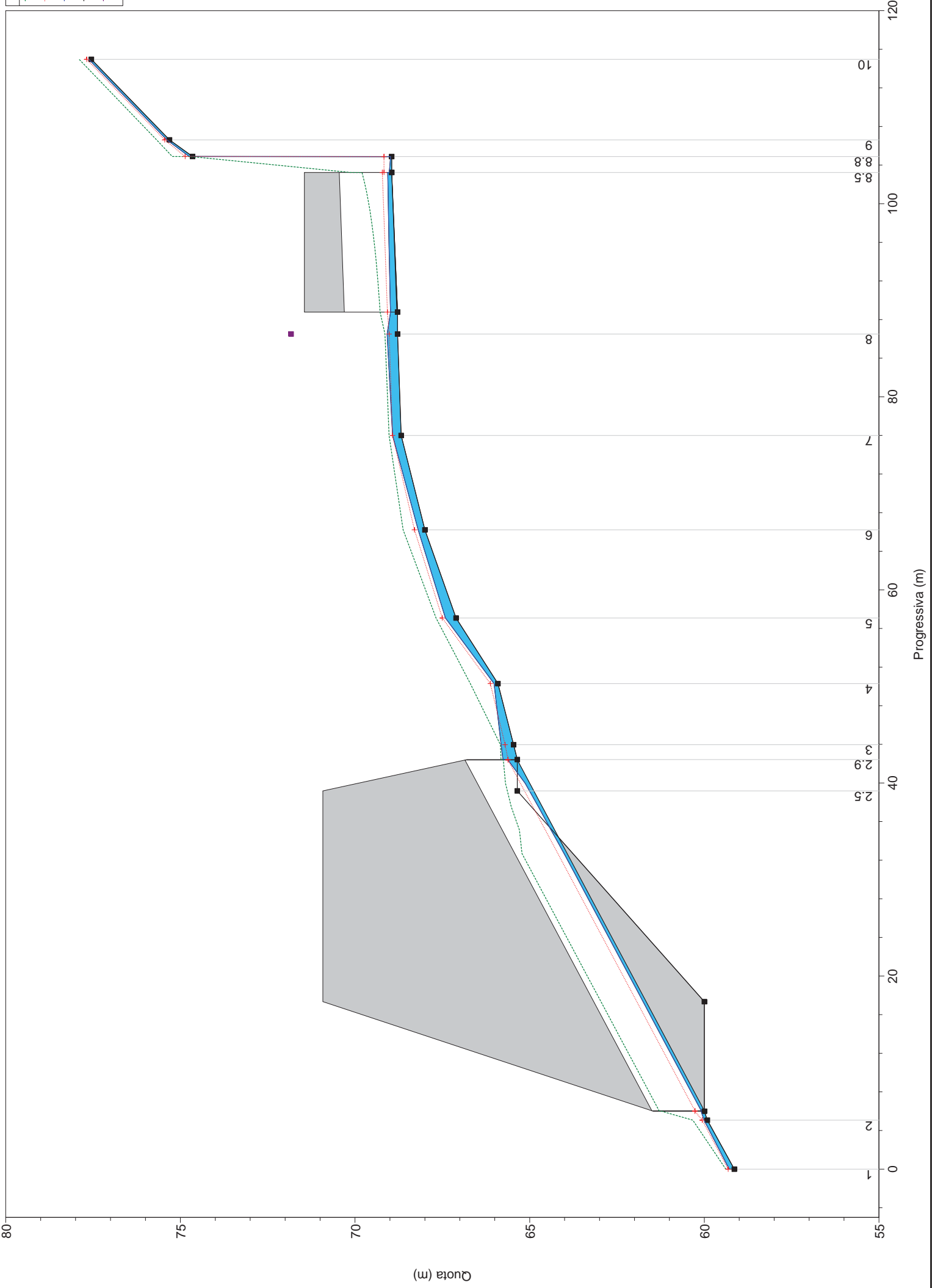


Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
B.13 - B.14	14	TR 200	0.60	77.55	77.65	77.71	77.93	0.270241	2.33	0.26	5.20	3.34
B.13 - B.14	13	TR 200	0.60	75.31	75.45	75.52	75.76	0.243702	2.44	0.25	4.24	3.24
B.13 - B.14	12	TR 200	0.60	73.11	73.21	73.30	73.61	0.215088	2.78	0.22	2.82	3.20
B.13 - B.14	11	TR 200	0.60	70.96	71.11	71.19	71.47	0.195481	2.64	0.23	2.98	3.05
B.13 - B.14	10	TR 200	0.60	70.00	70.07	70.11	70.20	0.099055	1.63	0.37	5.96	2.10
B.13 - B.14	9	TR 200	0.60	68.00	68.20	68.29	68.54	0.137625	2.61	0.23	2.35	2.66
B.13 - B.14	8	TR 200	0.60	68.00	68.12	68.12	68.17	0.019118	1.00	0.60	5.94	1.00
B.13 - B.14	7	TR 200	0.60	66.00	66.08	66.15	66.38	0.189976	2.42	0.25	3.62	2.95
B.13 - B.14	6	TR 200	0.60	66.00	66.09	66.09	66.14	0.019518	0.92	0.65	7.41	0.99
B.13 - B.14	5	TR 200	0.60	64.00	64.09	64.16	64.41	0.205116	2.49	0.24	3.58	3.07
B.13 - B.14	4	TR 200	0.60	62.00	62.13	62.23	62.56	0.204016	2.90	0.21	2.42	3.17
B.13 - B.14	3	TR 200	0.60	61.31	61.47	61.50	61.57	0.073311	1.39	0.43	7.07	1.80
B.13 - B.14	2	TR 200	0.60	59.91	60.03	60.06	60.14	0.127245	1.48	0.41	9.21	2.25
B.13 - B.14	1	TR 200	0.60	59.14	59.27	59.31	59.44	0.128743	1.82	0.33	5.51	2.38



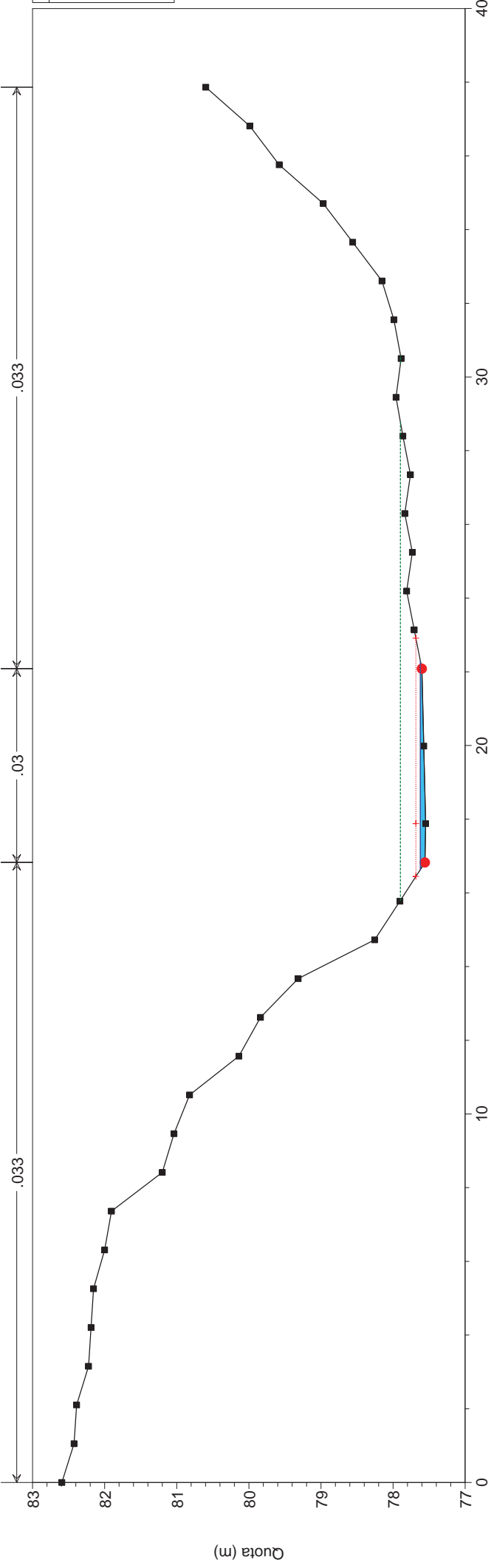
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO

- EG TR 200
- Crit TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Right Levee



OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO

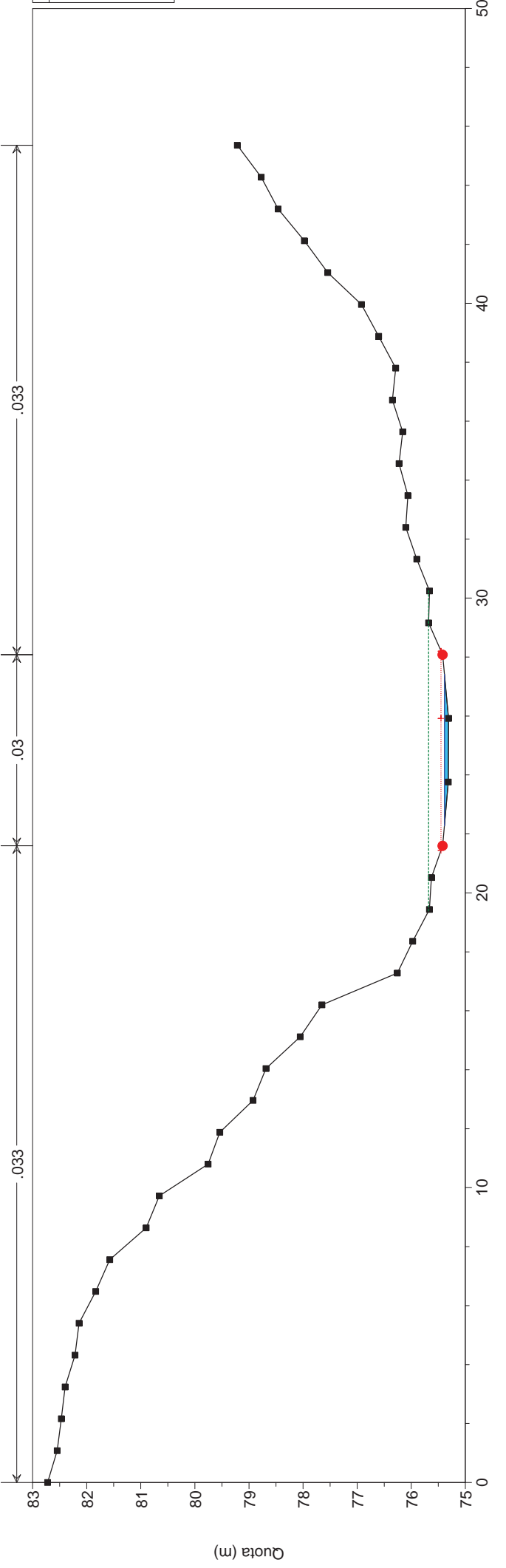
SEZIONE 10



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO

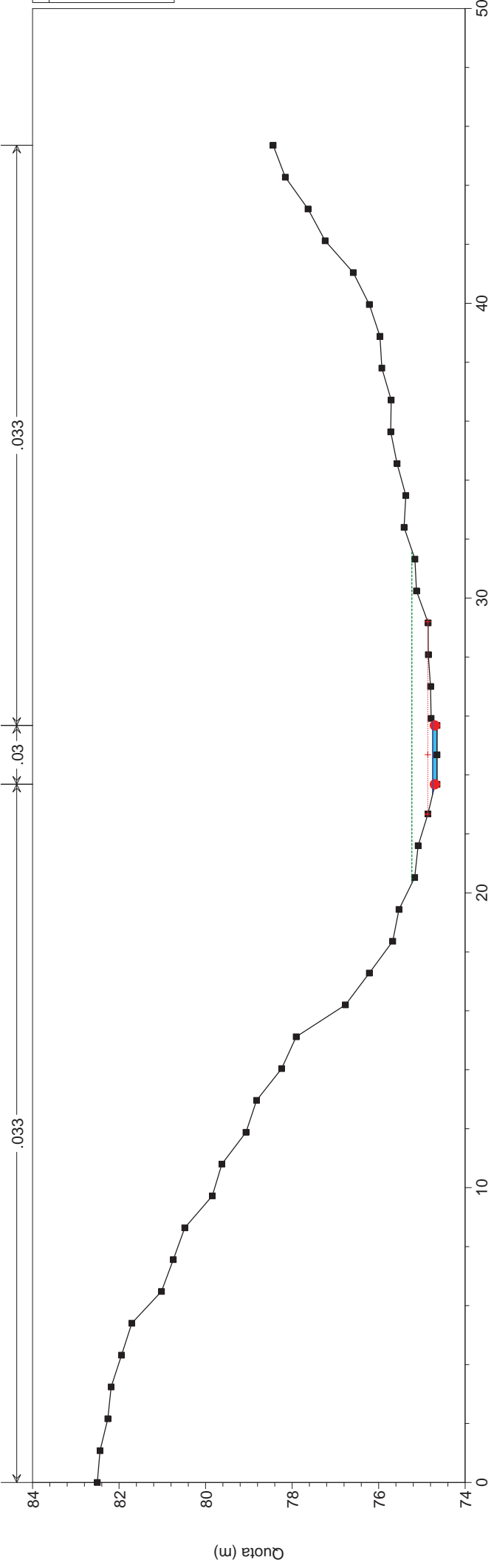
SEZIONE 9



Progressiva (m)

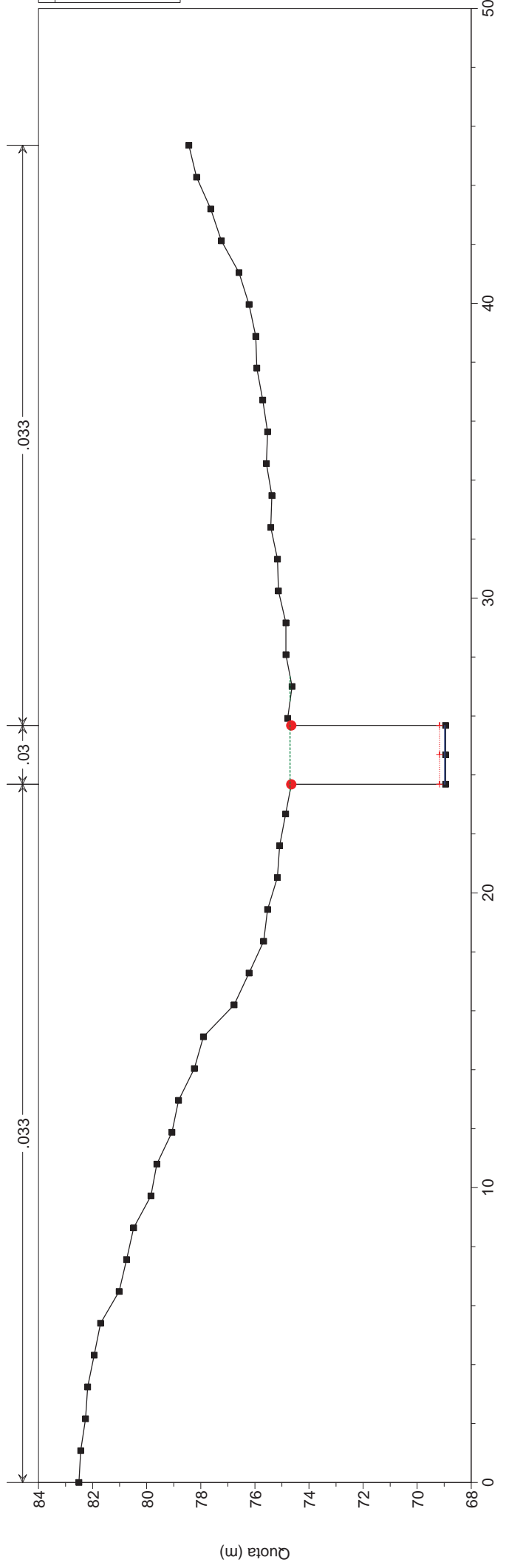
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO

SEZIONE 8.9



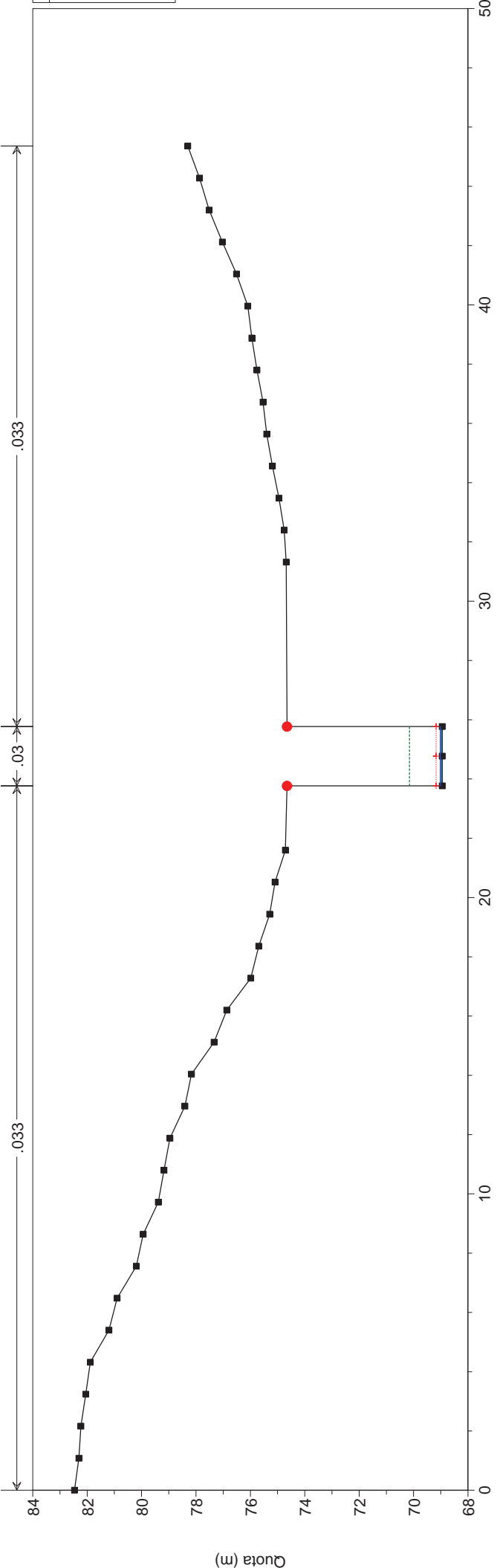
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO

SEZIONE 8.8



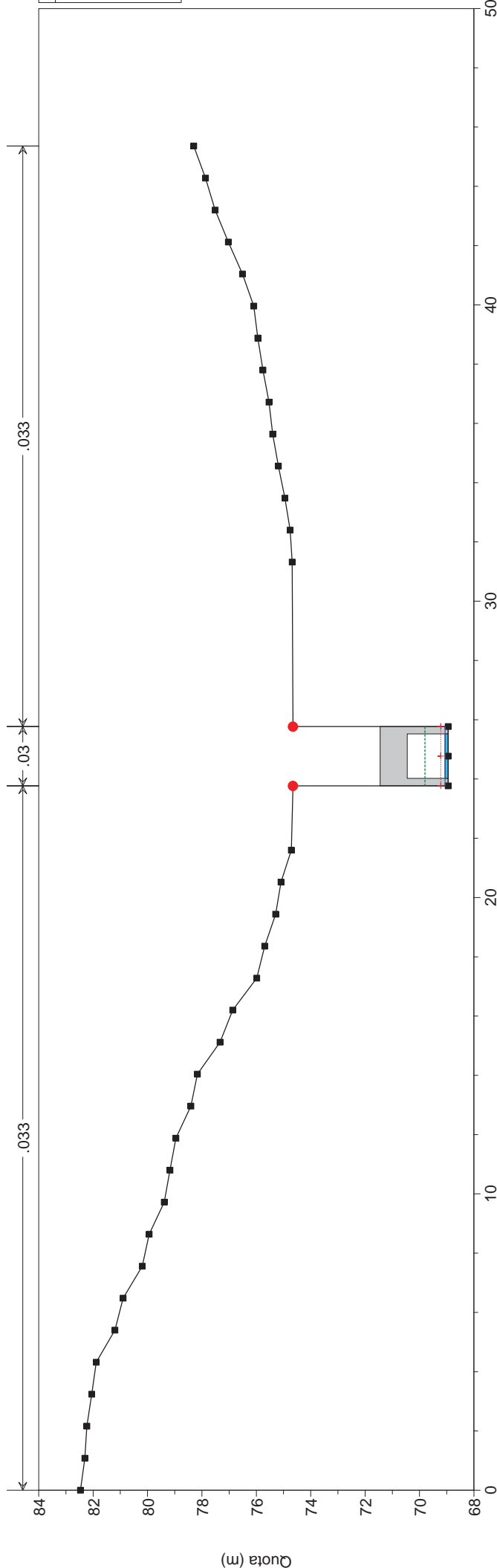
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO

SEZIONE 8.7

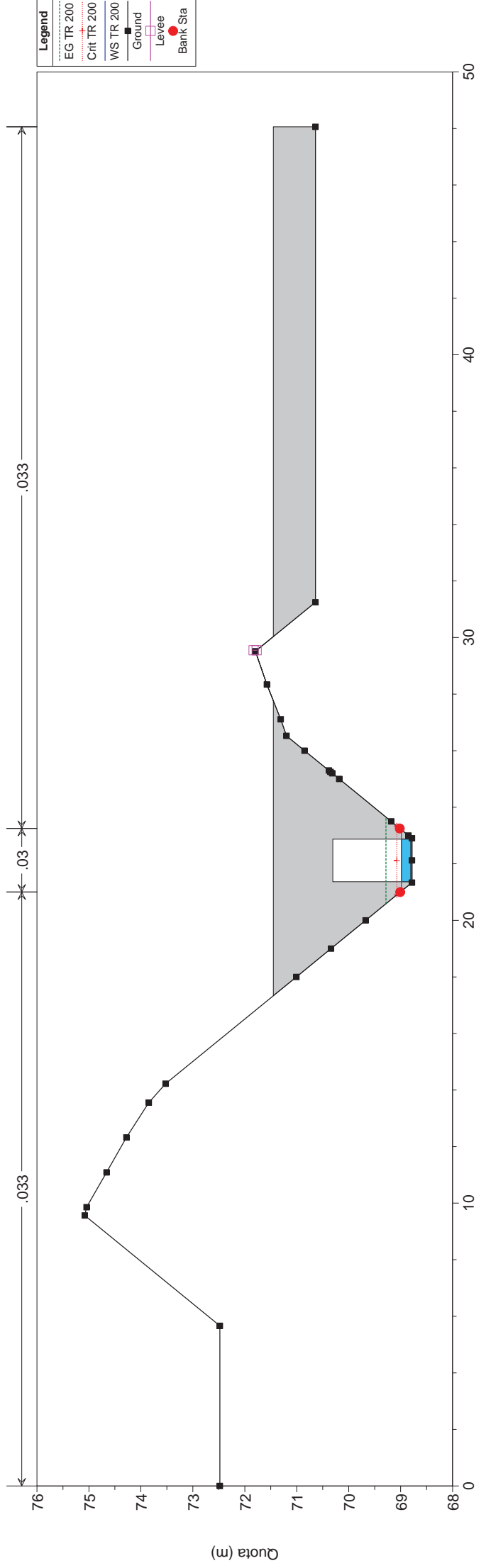


OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO

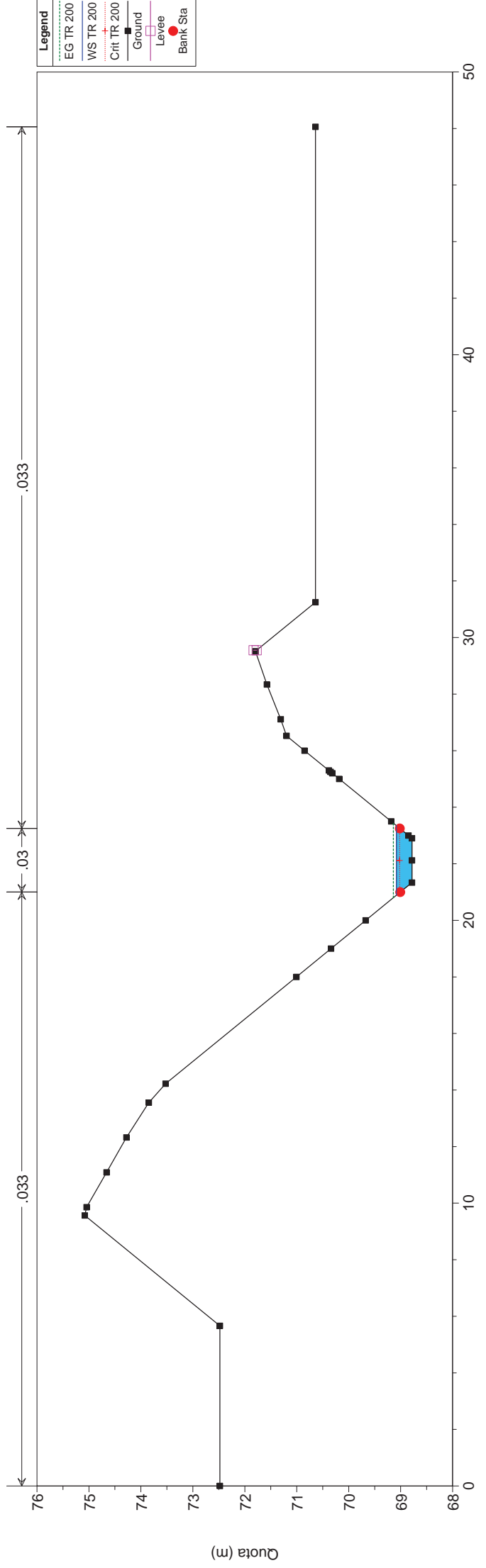
Interferenza B.13 - Deviazione S.S. 125 esistente



OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO
 Interferenza B.13 - Deviazione S.S. 125 esistente

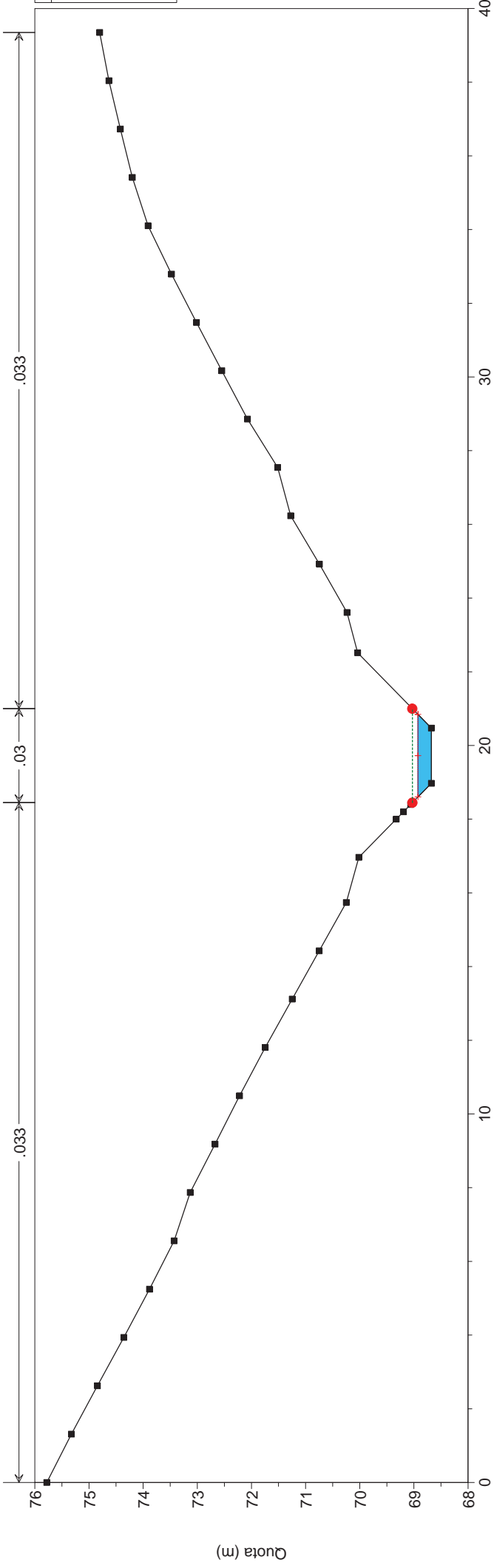


OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO
 SEZIONE 8



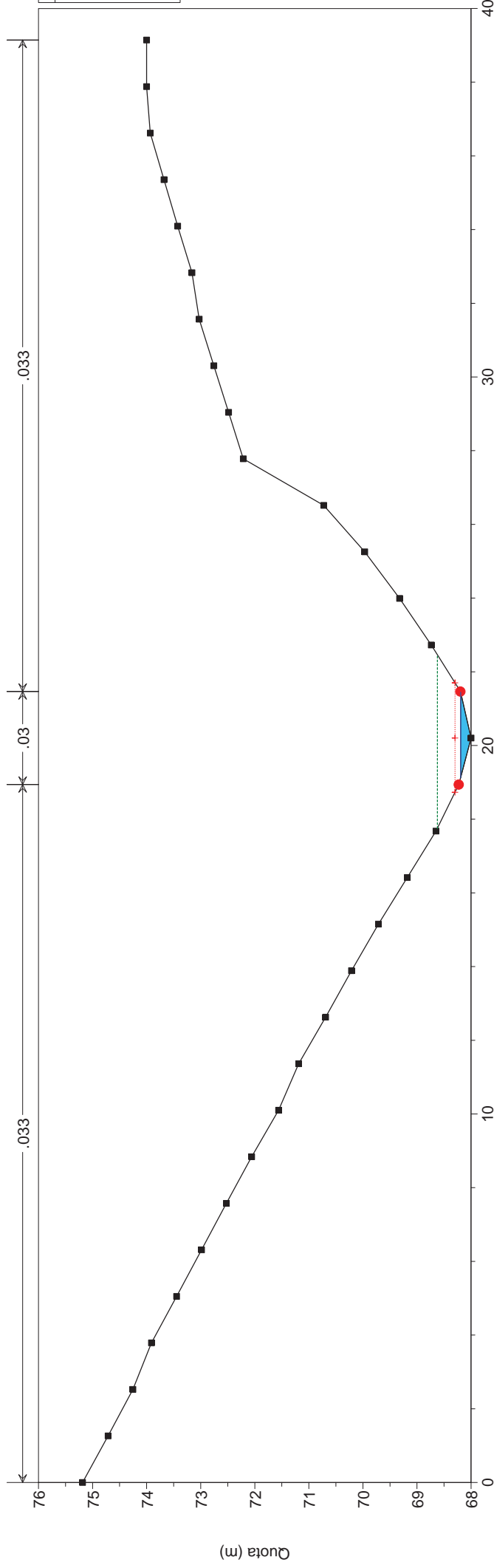
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO

SEZIONE 7



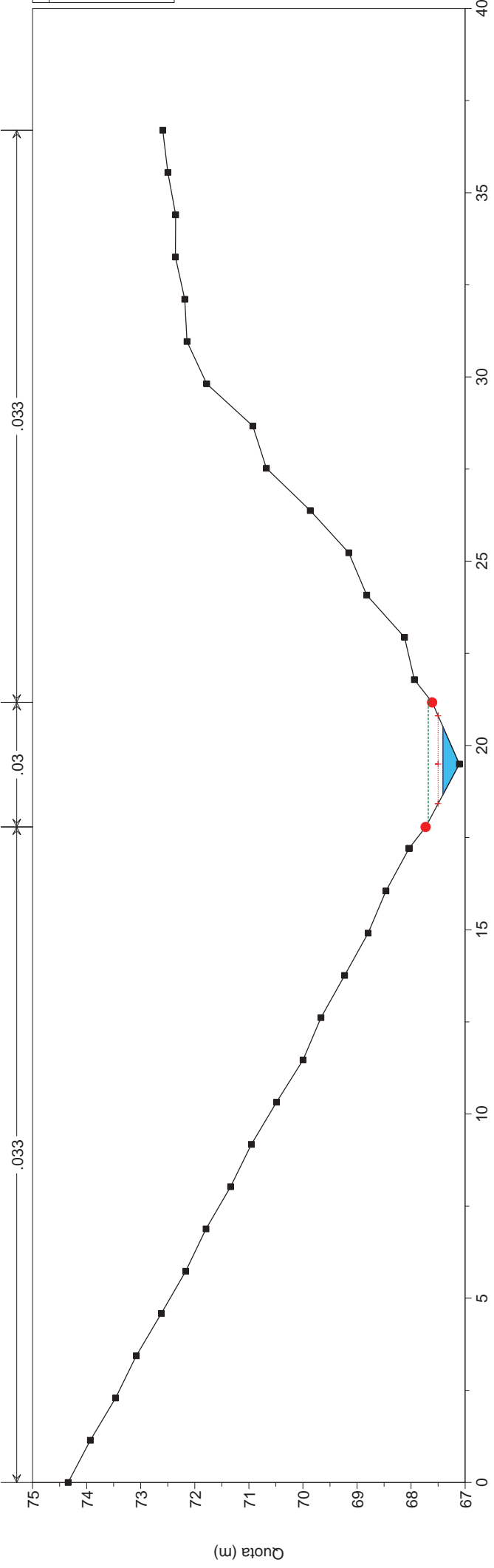
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO

SEZIONE 6



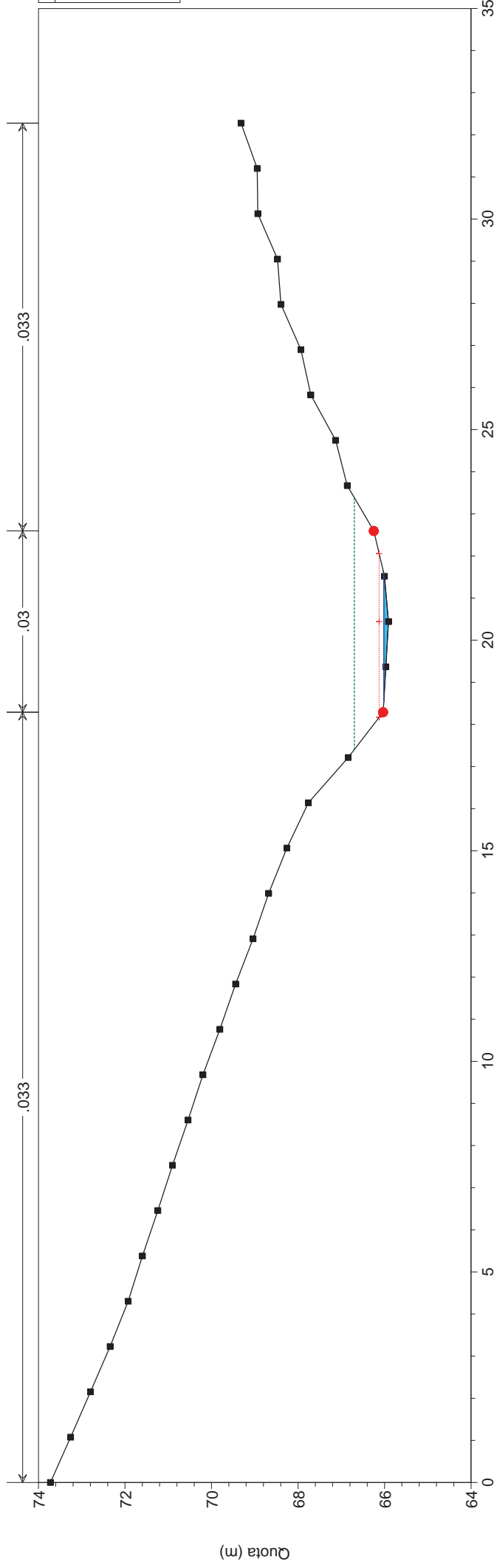
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO

SEZIONE 5



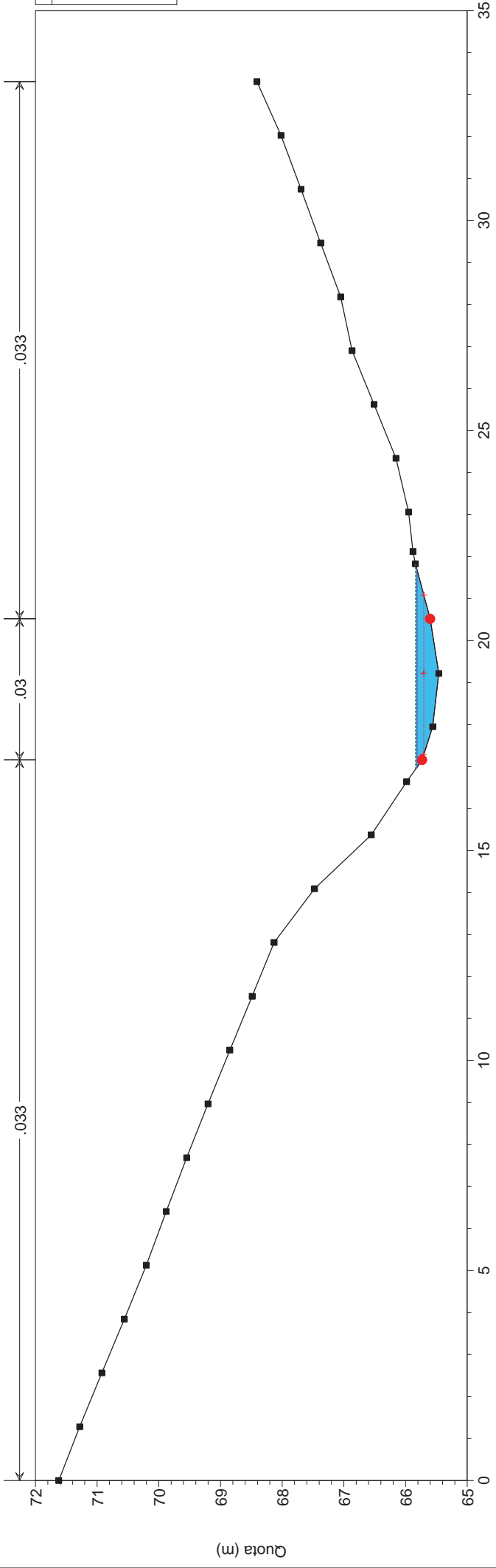
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO

SEZIONE 4



OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO

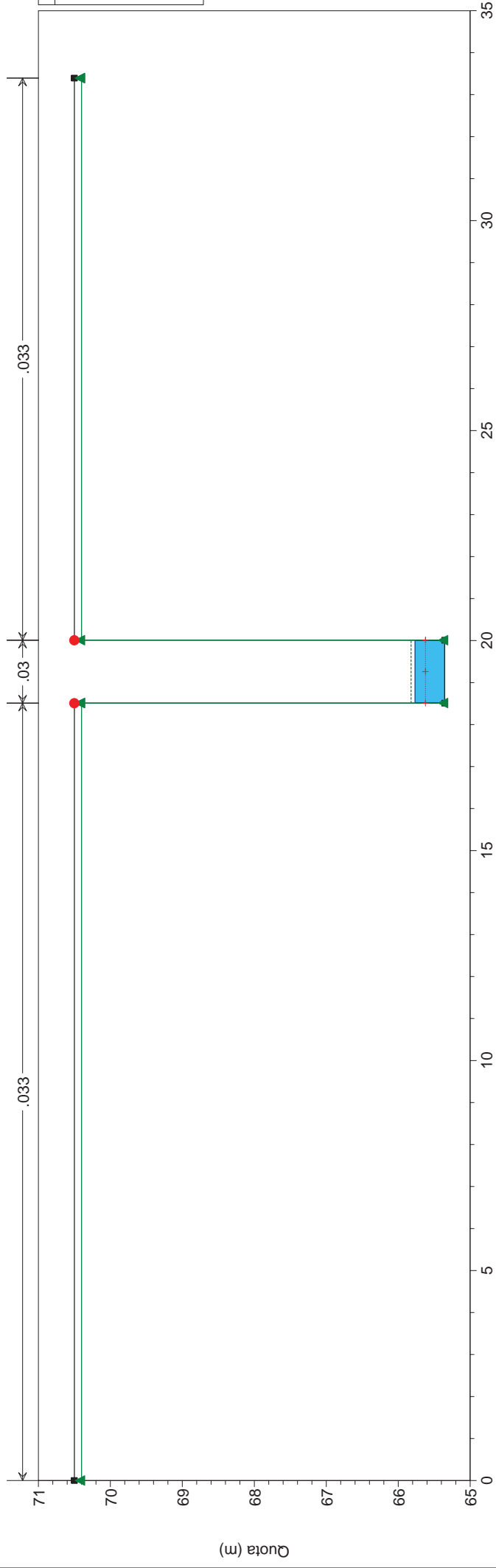
SEZIONE 3



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO

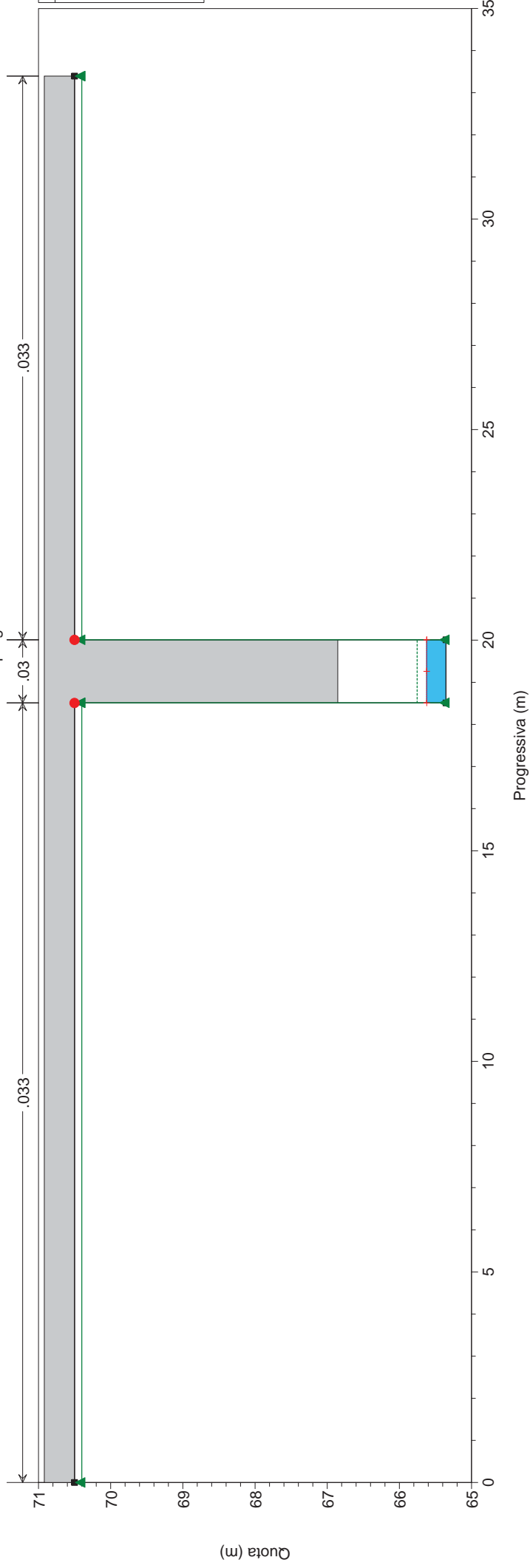
SEZIONE 2.9



Progressiva (m)

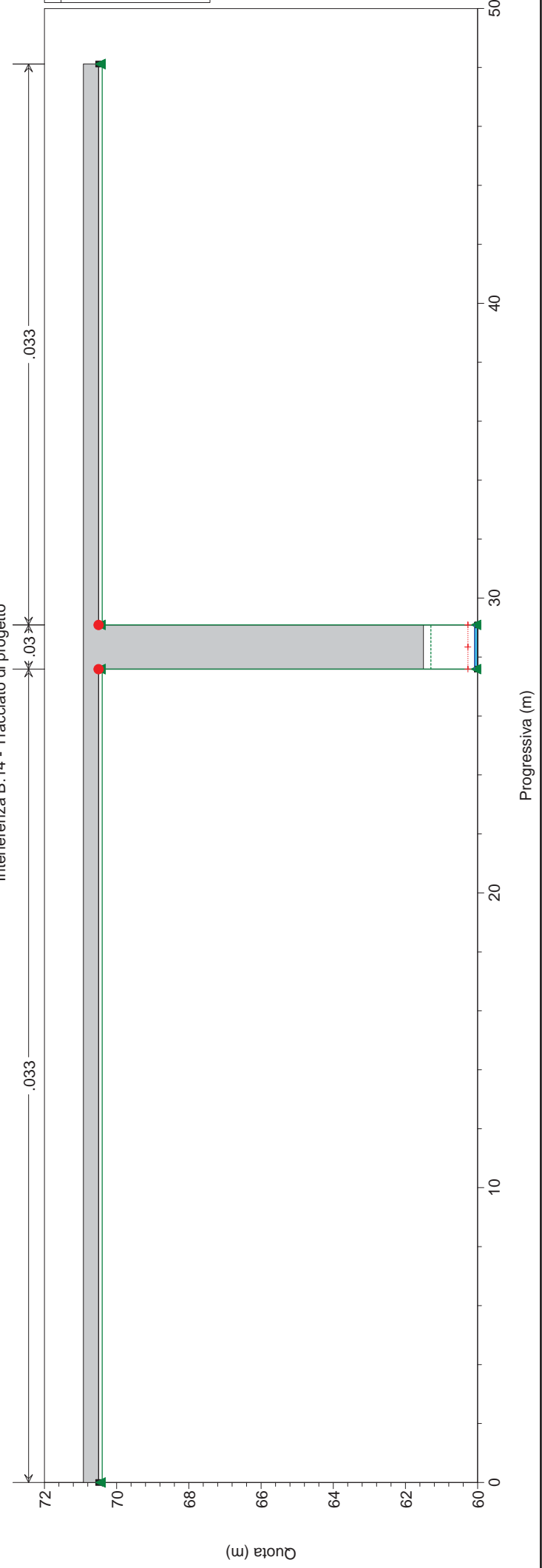
OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO

Interferenza B.14 - Tracciato di progetto

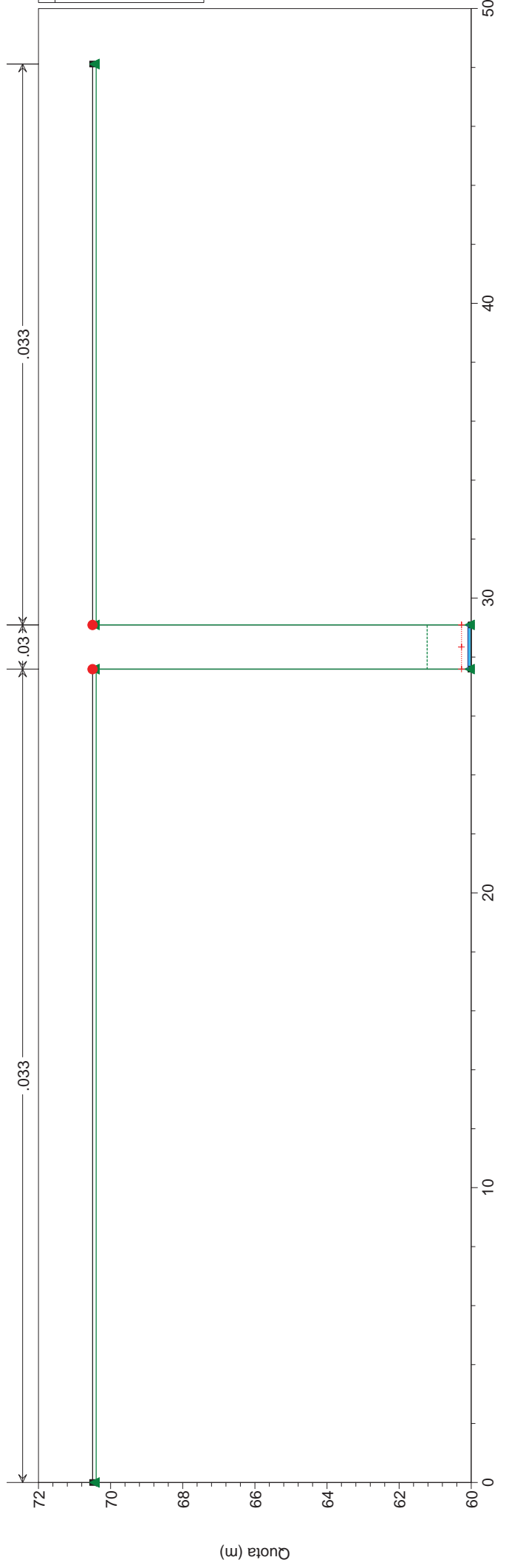


OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO

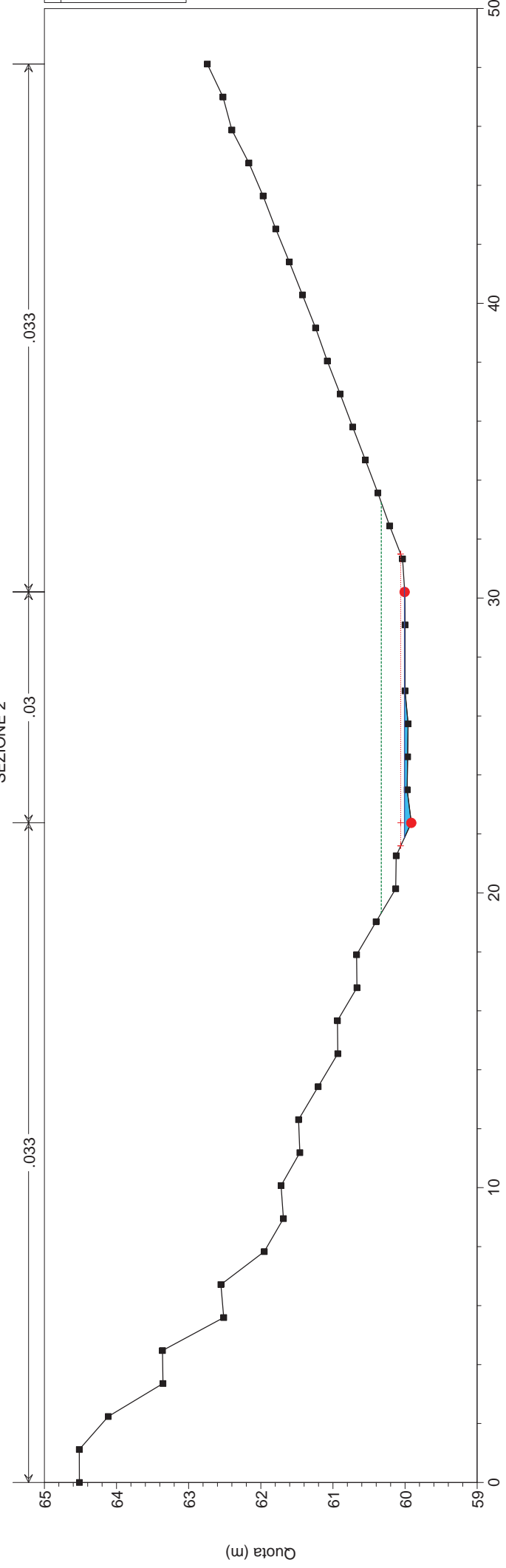
Interferenza B.14 - Tracciato di progetto



OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO
SEZIONE 2.1

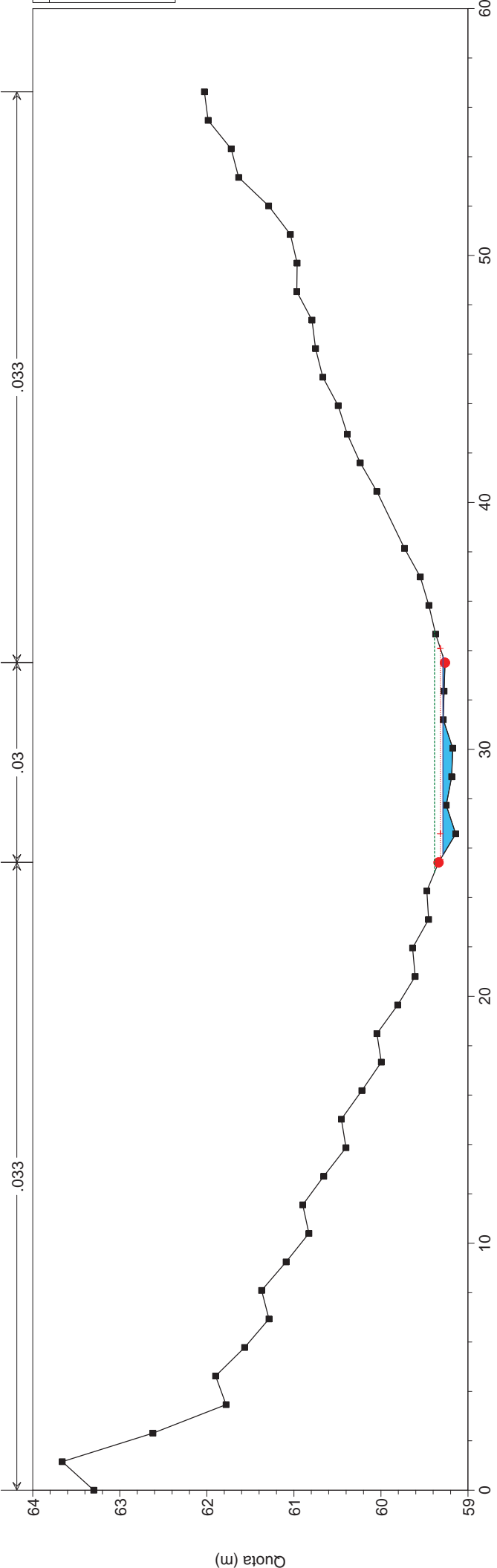


OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO
SEZIONE 2



OLBIA S. GIOVANNI Plan: B.13 - B.14 - PO

SEZIONE 1



Quota (m)

Progressiva (m)

64

63

62

61

60

59

0

10

20

30

40

50

60

0.033

0.03

0.033

Legend

EG TR 200

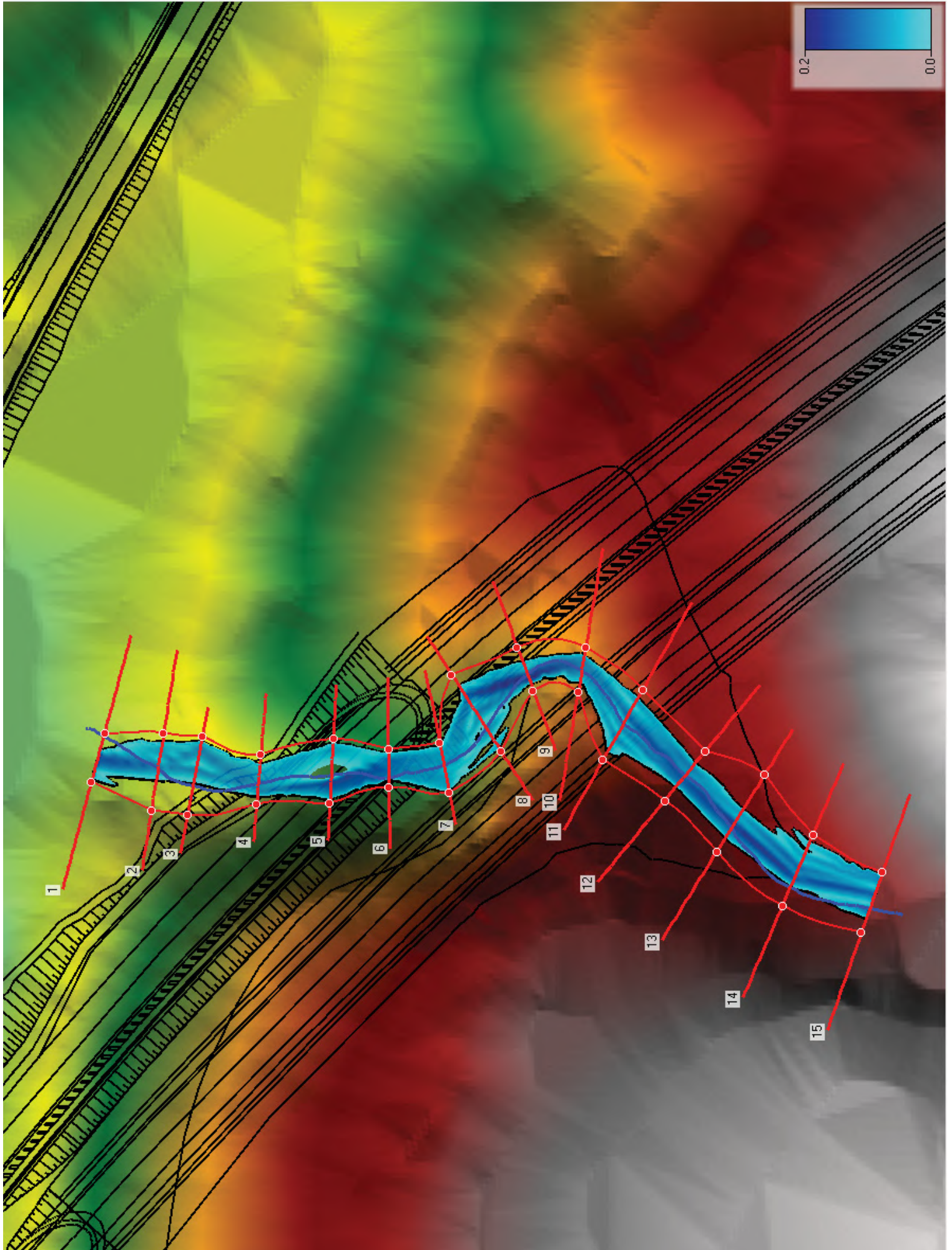
Crit TR 200

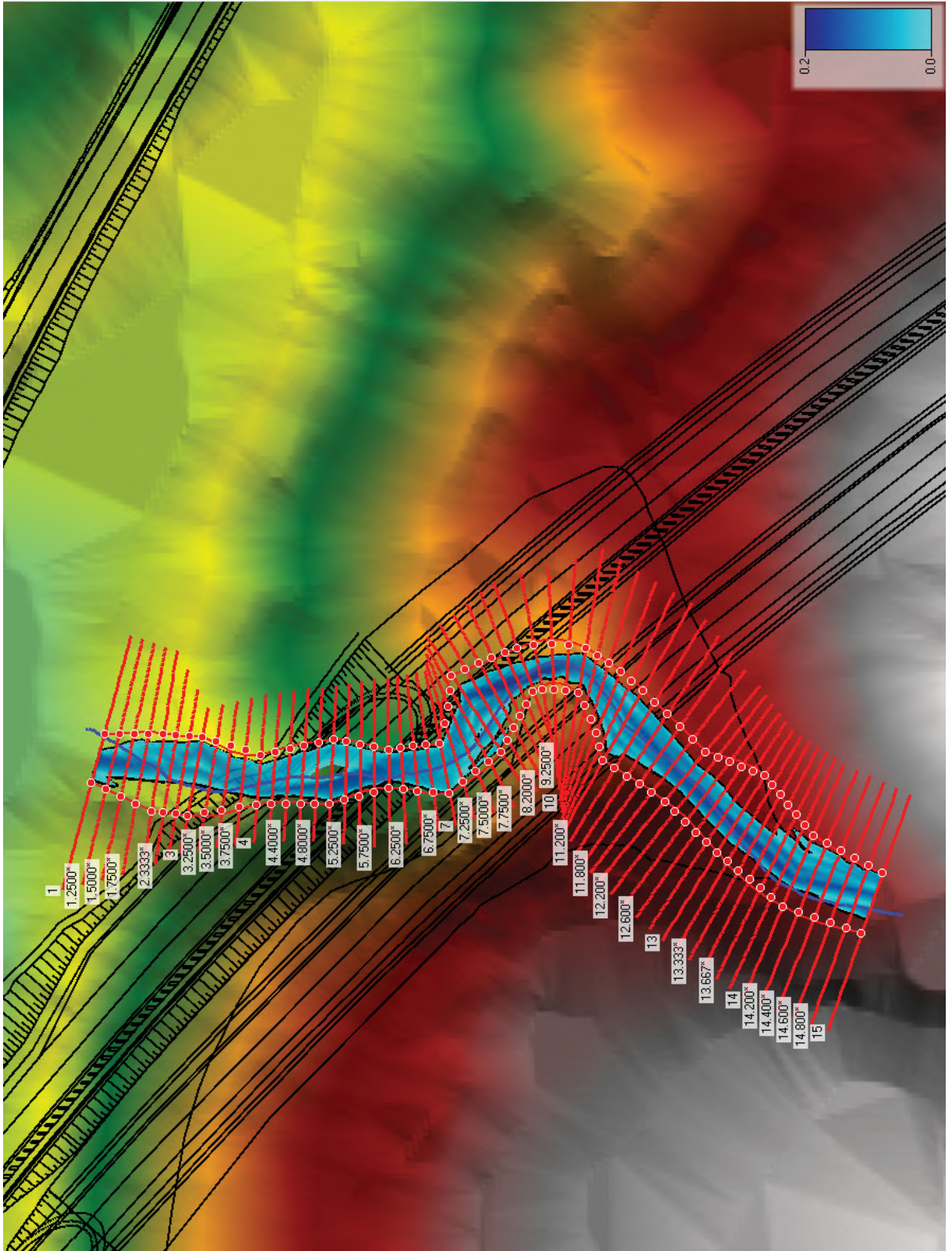
WS TR 200

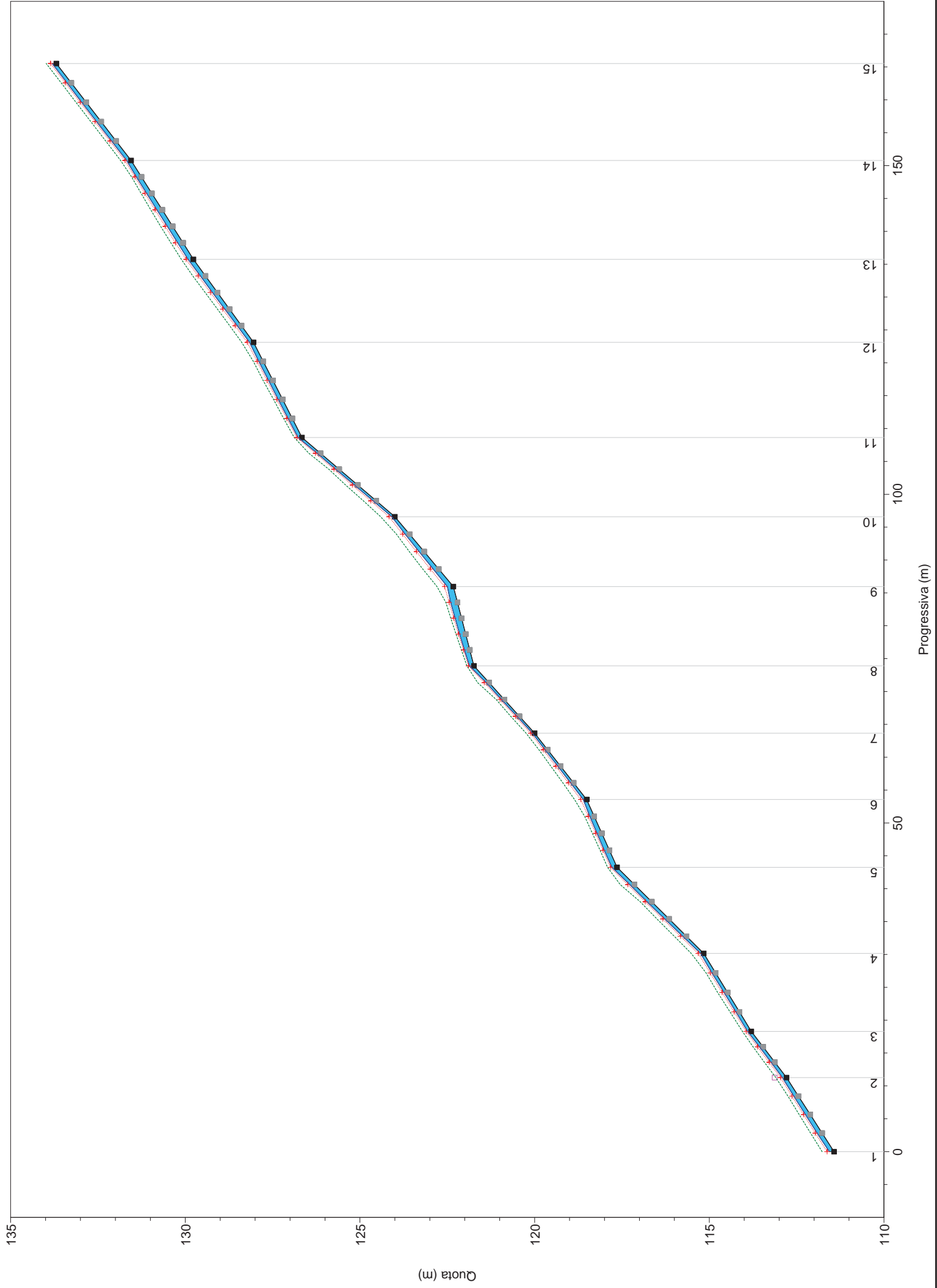
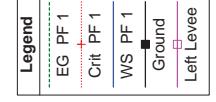
Ground

Bank Sta

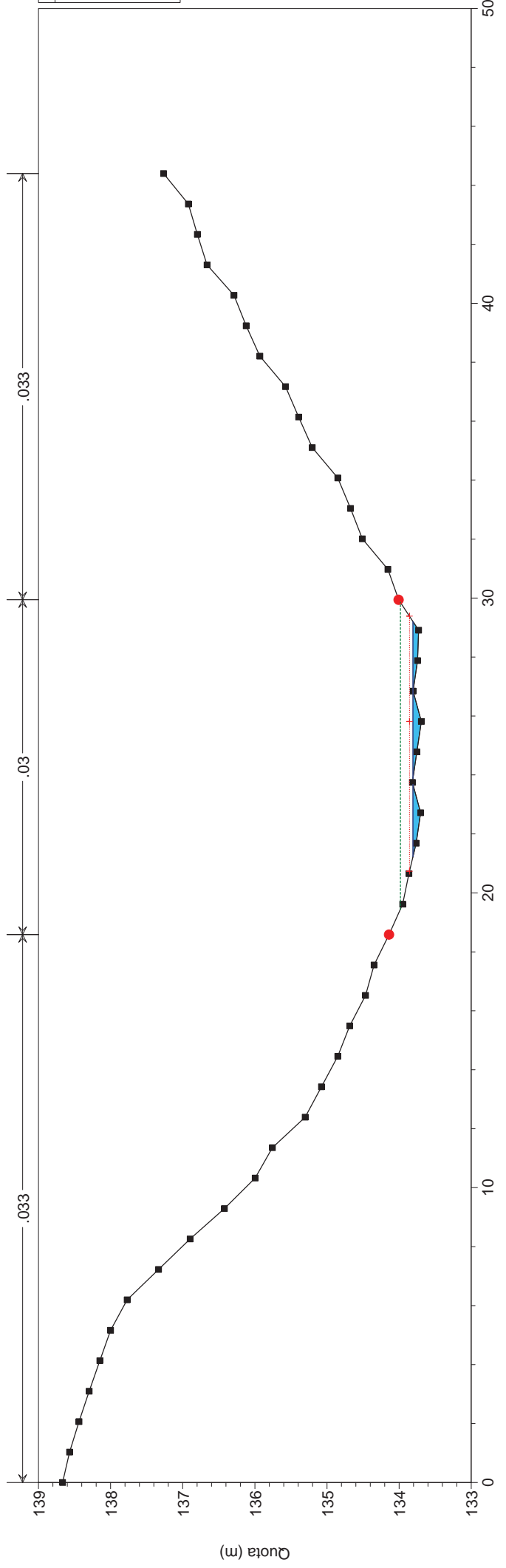
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Diff	Froude # Chl	E.G. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Vel Total (m/s)	Hydr Radius C (m)	Shear Chan (N/m2)	Hydr Depth (m)
B.13 - B.14	10	TR 200	0.65	77.55	0.07	77.62	77.68	-0.06	3.35	77.90	2.33	2.33	0.05	130.44	0.05
B.13 - B.14	9	TR 200	0.65	75.31	0.08	75.39	75.45	-0.06	3.33	75.68	2.40	2.40	0.05	135.14	0.05
B.13 - B.14	8.9	TR 200	0.65	74.65	0.10	74.75	74.86	-0.11	3.35	75.23	3.07	3.07	0.08	191.79	0.09
B.13 - B.14	8.8	TR 200	0.65	68.95	0.03	68.98	69.17	-0.19	19.31	74.70	10.59	10.59	0.03	3193.82	0.03
B.13 - B.14	8.7	TR 200	0.65	68.95	0.07	69.02	69.17	-0.15	5.73	70.15	4.71	4.71	0.06	488.99	0.07
B.13 - B.14	8.5	TR 200	0.65												
B.13 - B.14	8	TR 200	0.65	68.78	0.30	69.08	69.02	0.06	0.70	69.14	1.08	1.08	0.23	16.86	0.24
B.13 - B.14	7	TR 200	0.65	68.68	0.25	68.92	68.92	0.00	0.99	69.03	1.41	1.41	0.19	30.40	0.21
B.13 - B.14	6	TR 200	0.65	68.00	0.19	68.19	68.30	-0.11	2.98	68.62	2.90	2.90	0.10	162.94	0.10
B.13 - B.14	5	TR 200	0.65	67.11	0.31	67.41	67.50	-0.09	1.88	67.68	2.30	2.30	0.15	88.73	0.15
B.13 - B.14	4	TR 200	0.65	65.91	0.11	66.02	66.12	-0.10	4.84	66.70	3.65	3.65	0.06	303.66	0.06
B.13 - B.14	3	TR 200	0.65	65.46	0.36	65.82	65.70	0.12	0.43	65.84	0.63	0.63	0.22	5.79	0.22
B.13 - B.14	2.9	TR 200	0.65	65.35	0.41	65.76	65.62	0.14	0.53	65.82	1.05	1.05	0.41	13.20	0.41
B.13 - B.14	2.5	TR 200	0.65												
B.13 - B.14	2.1	TR 200	0.65	60.00	0.09	60.09	60.27	-0.18	4.95	61.22	4.71	4.71	0.09	432.63	0.09
B.13 - B.14	2	TR 200	0.65	59.91	0.10	60.01	60.06	-0.05	4.59	60.33	2.51	2.51	0.03	178.24	0.03
B.13 - B.14	1	TR 200	0.65	59.14	0.15	59.29	59.32	-0.03	1.82	59.38	1.38	1.38	0.06	43.26	0.06



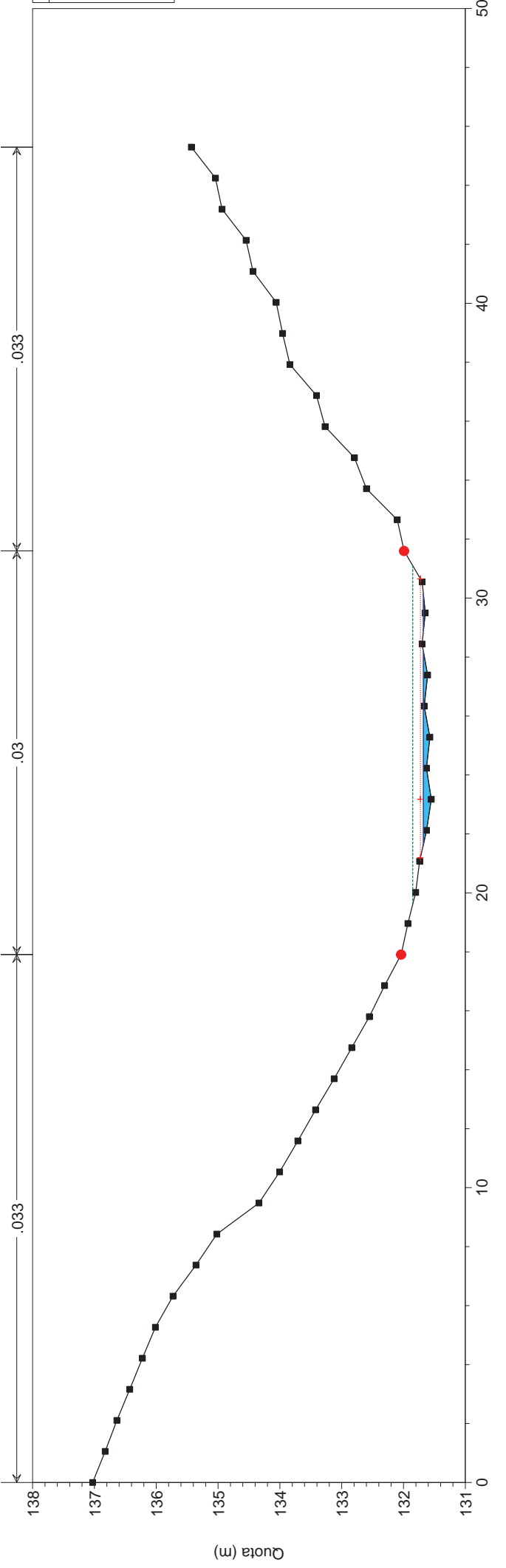




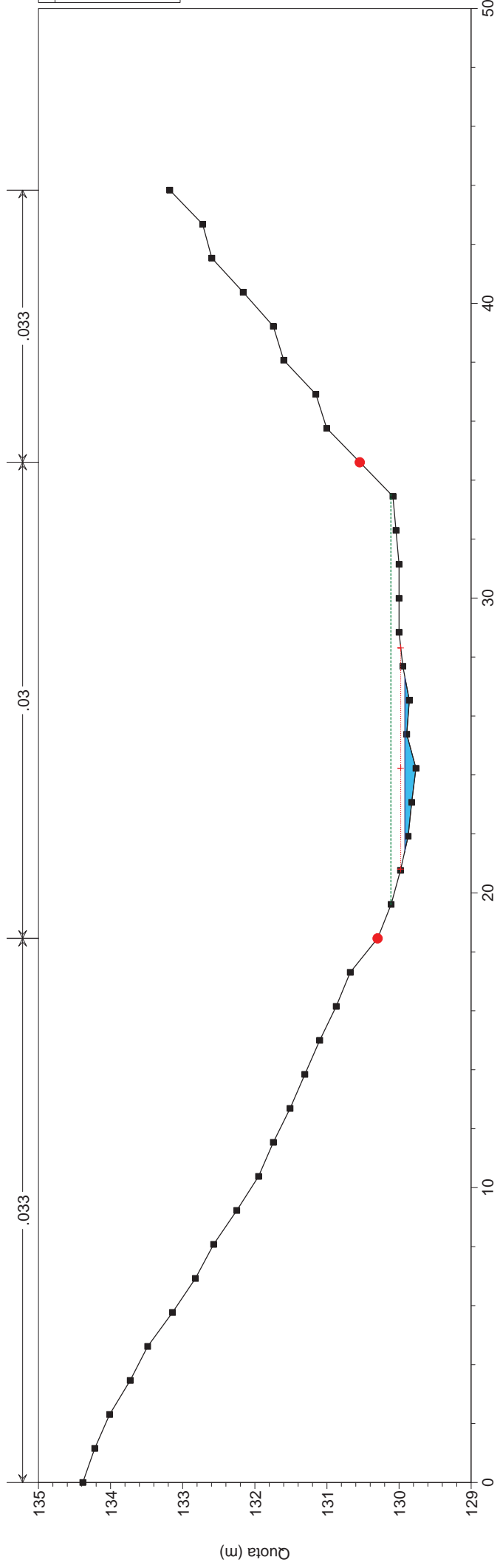
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - SDF
SEZIONE 15



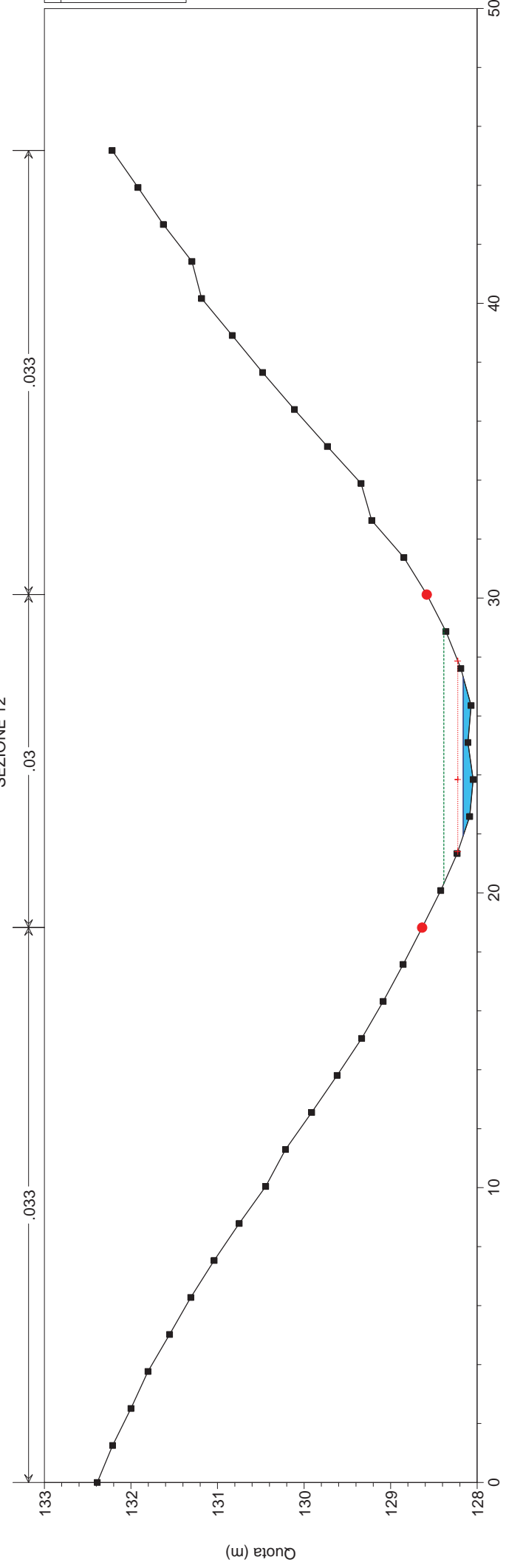
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - SDF
SEZIONE 14



OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - SDF
SEZIONE 13

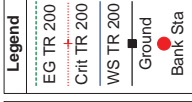
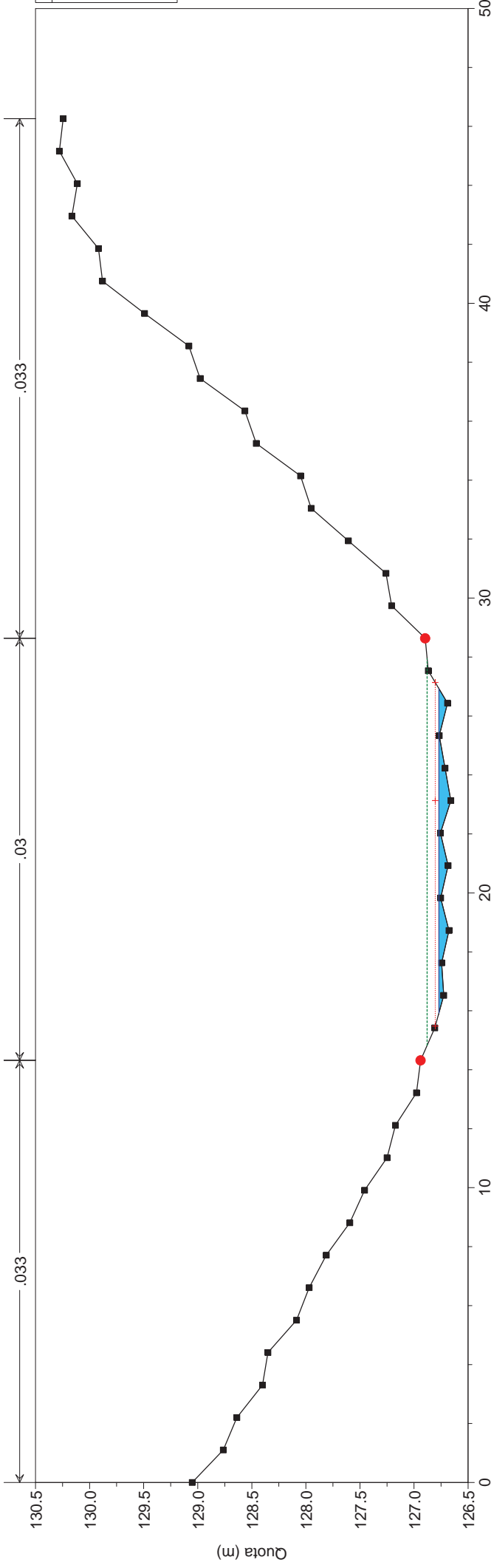


OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - SDF
SEZIONE 12



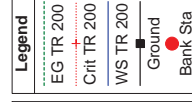
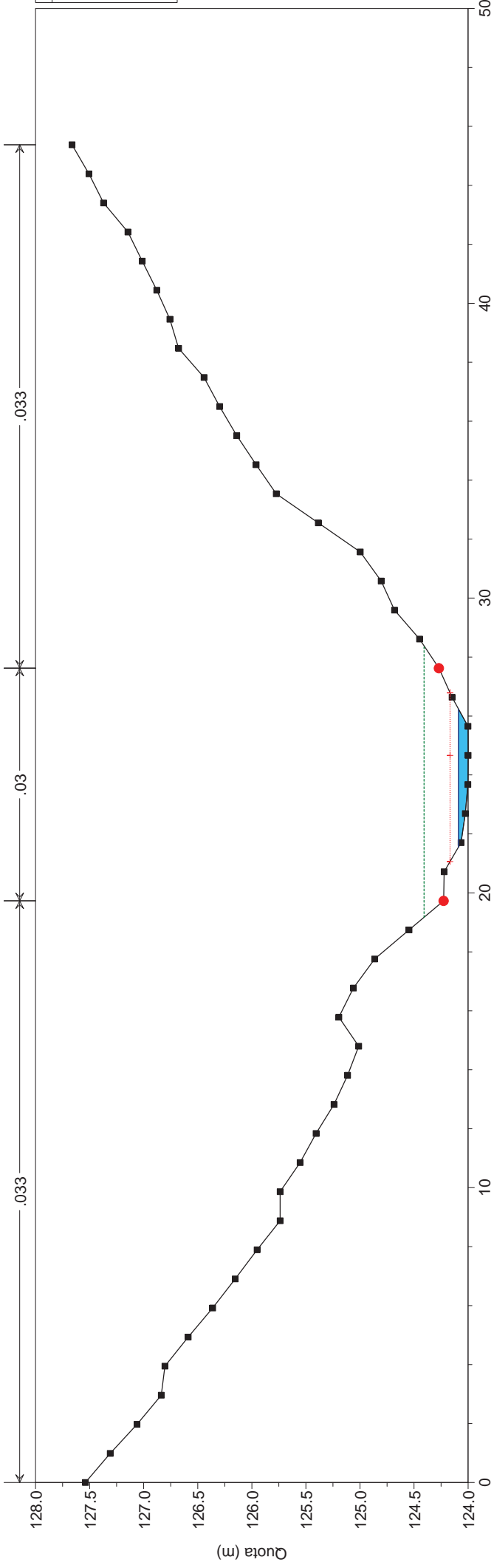
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - SDF

SEZIONE 11



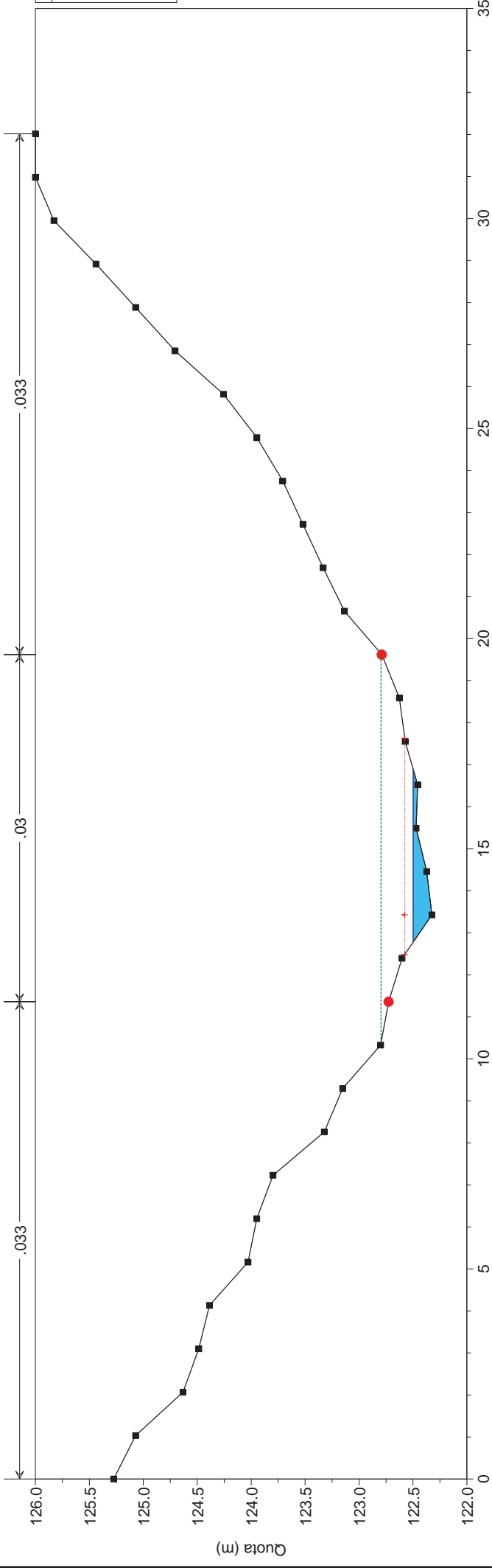
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - SDF

SEZIONE 10



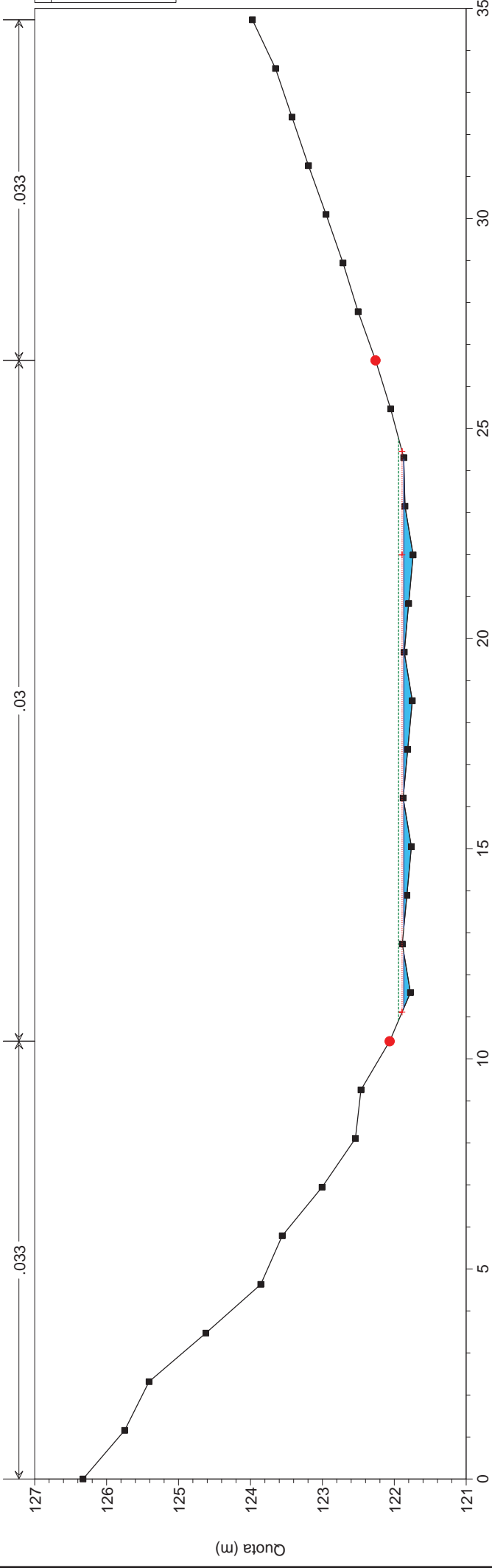
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - SDF

SEZIONE 9

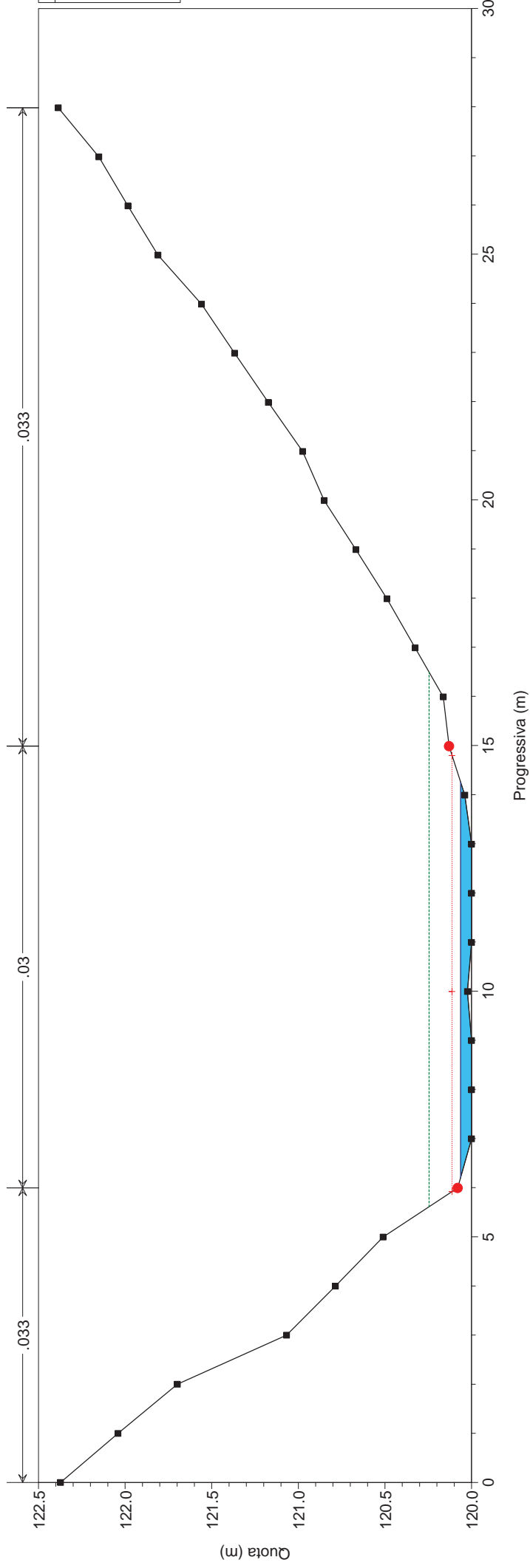


OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - SDF

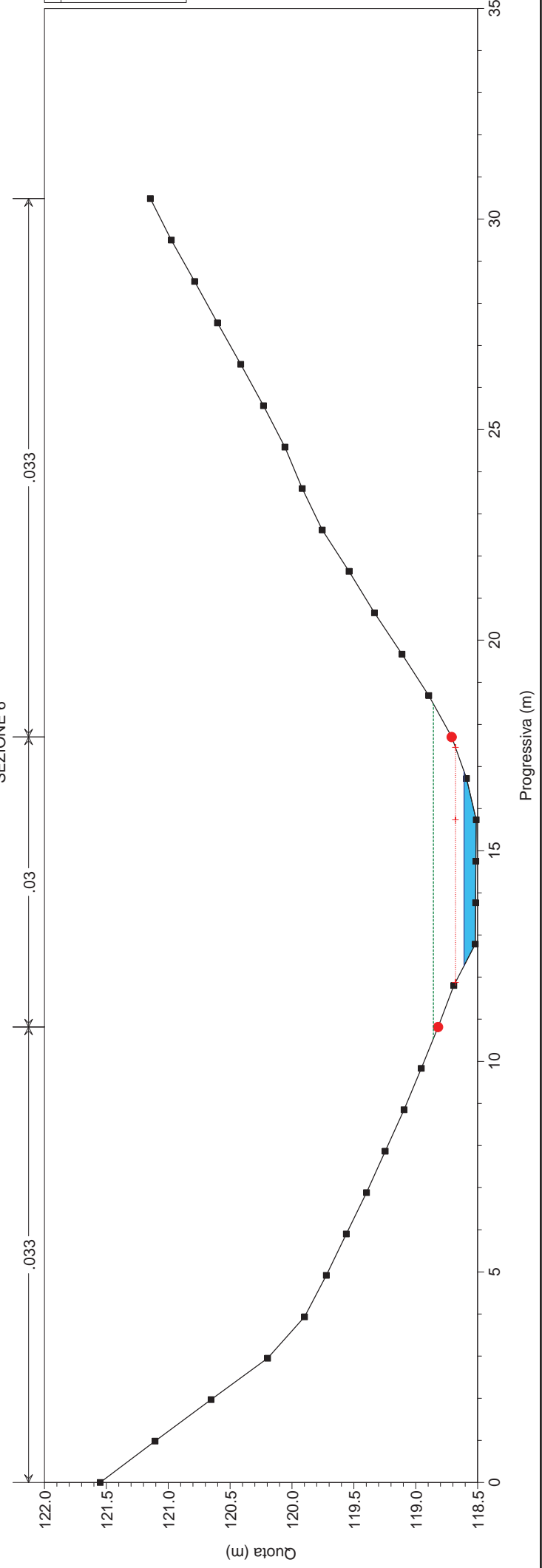
SEZIONE 8



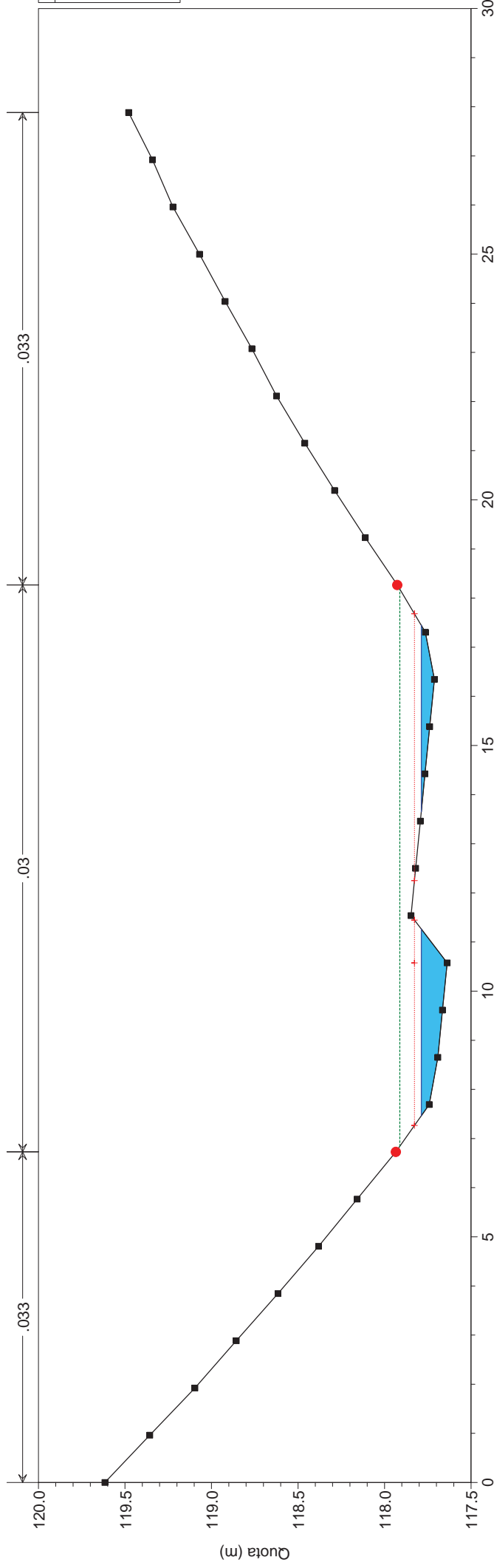
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - SDF
SEZIONE 7



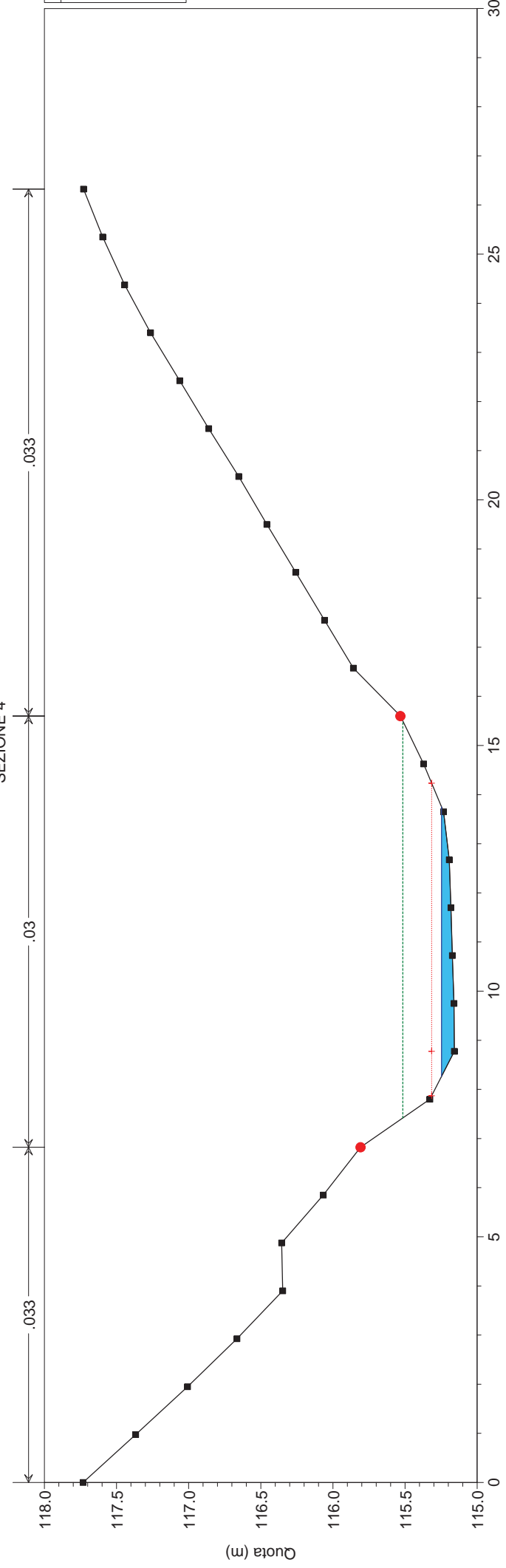
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - SDF
SEZIONE 6



OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - SDF
SEZIONE 5

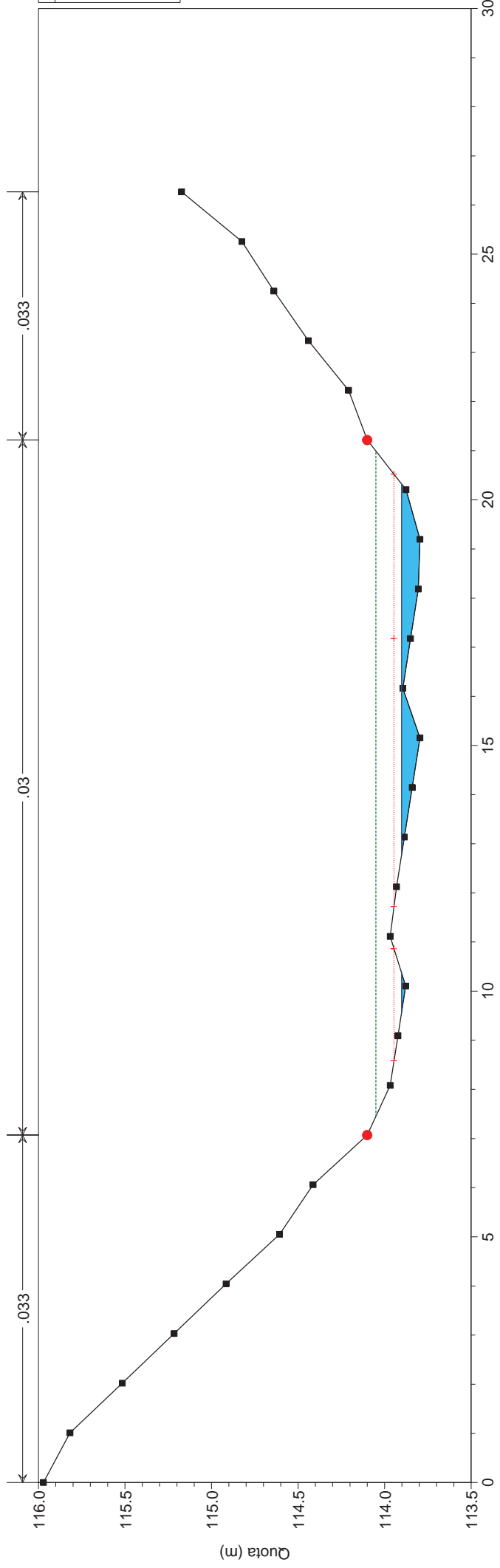


OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - SDF
SEZIONE 4



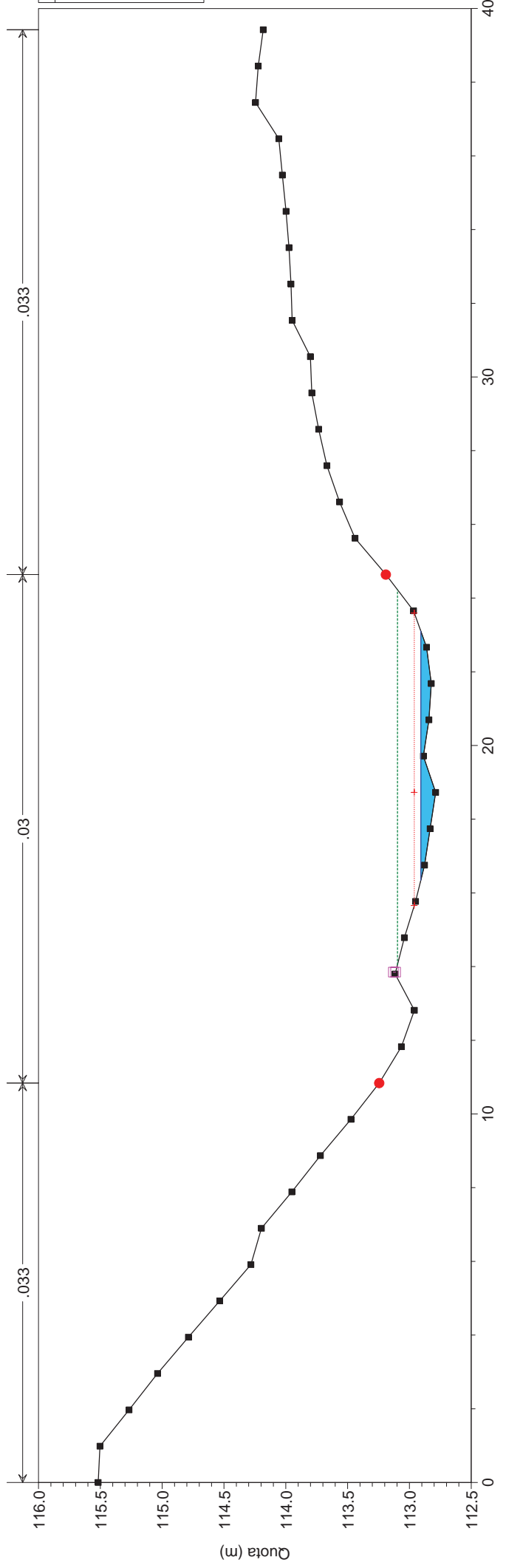
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - SDF

SEZIONE 3



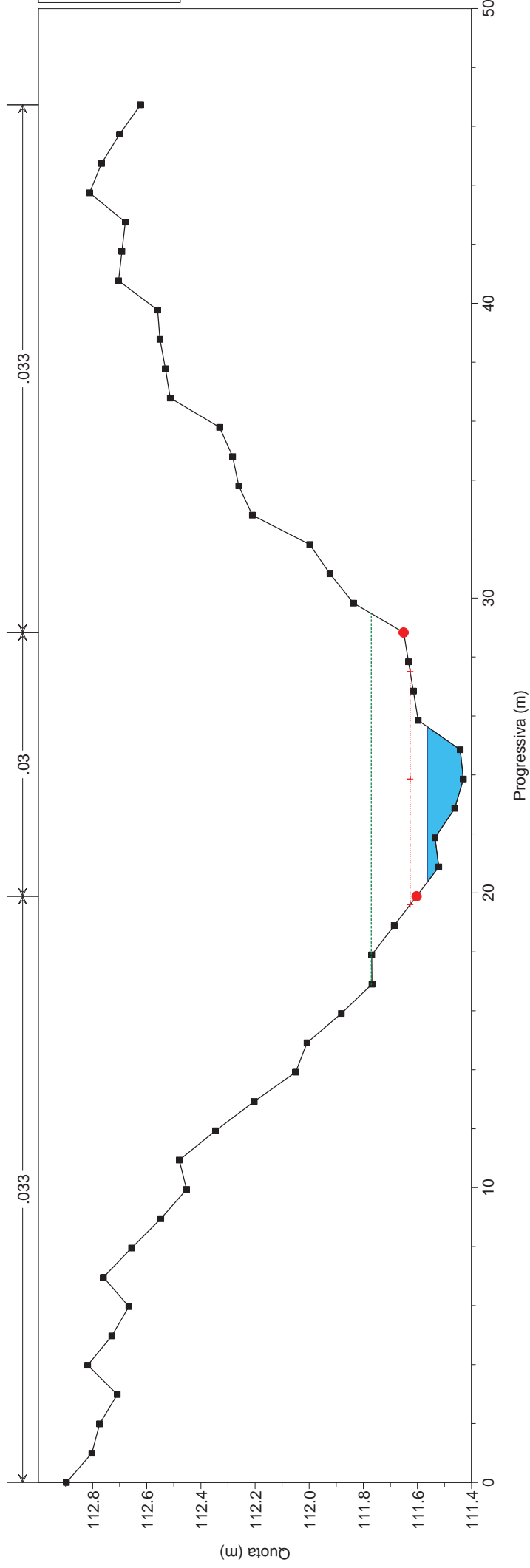
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - SDF

SEZIONE 2



OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - SDF

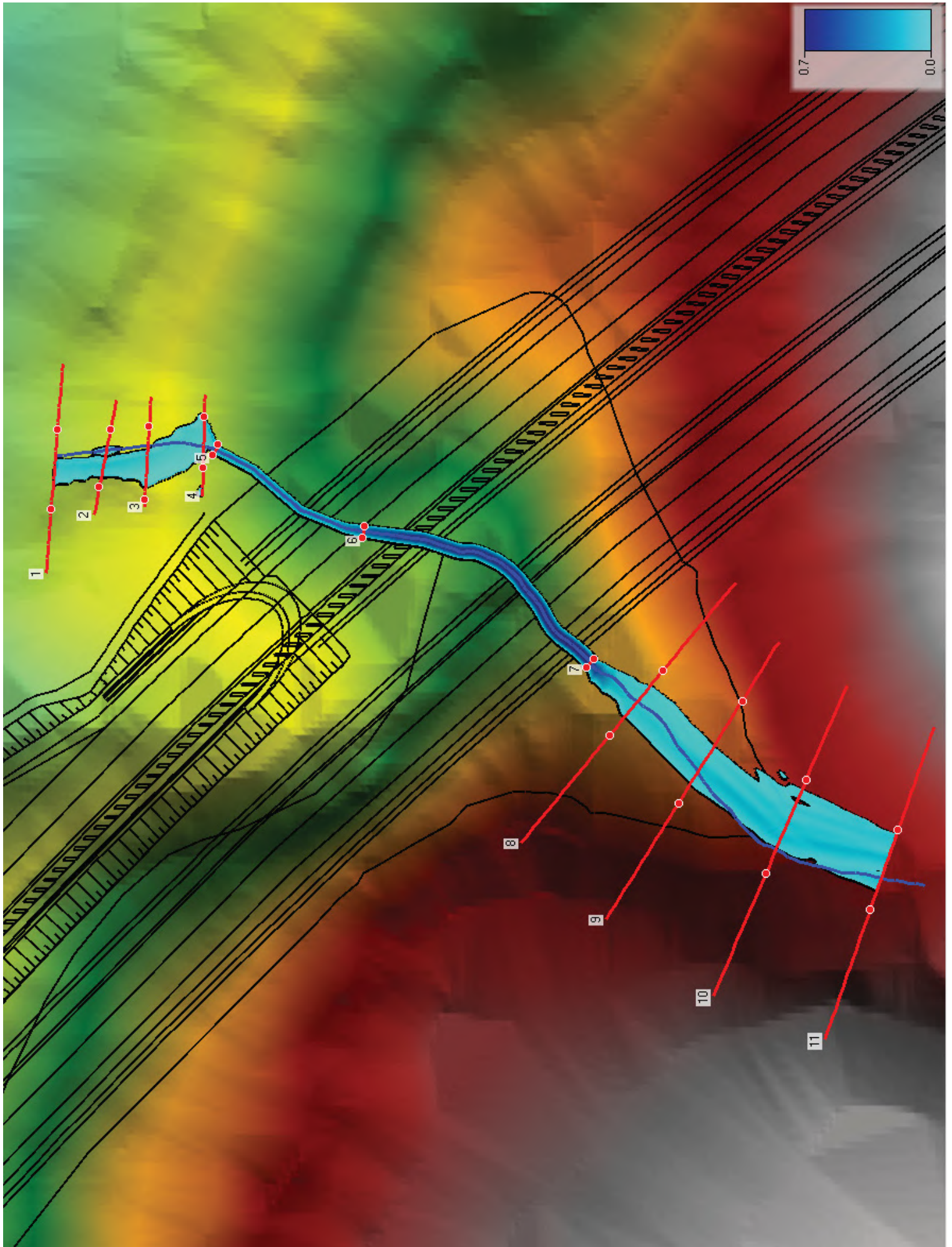
SEZIONE 1

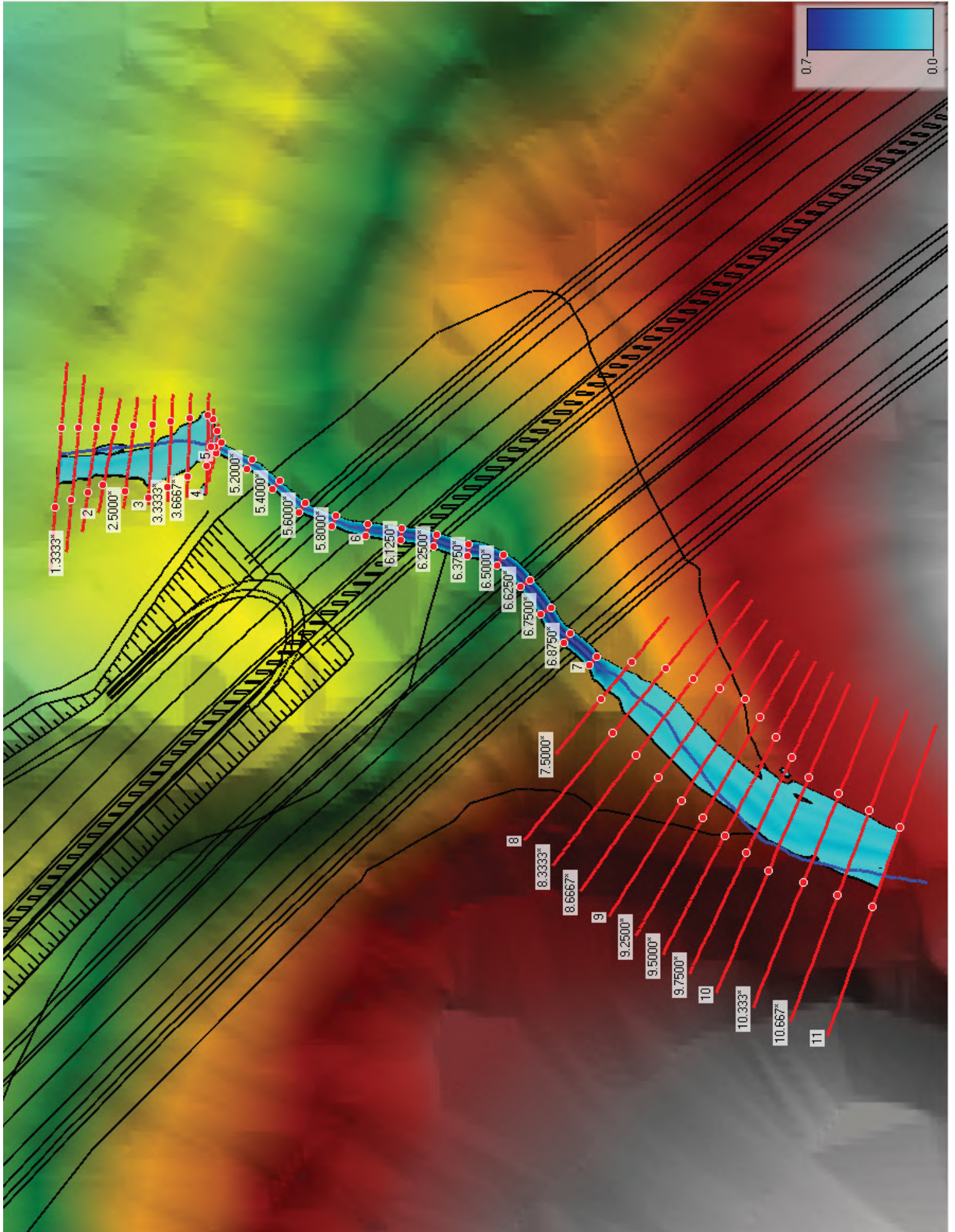


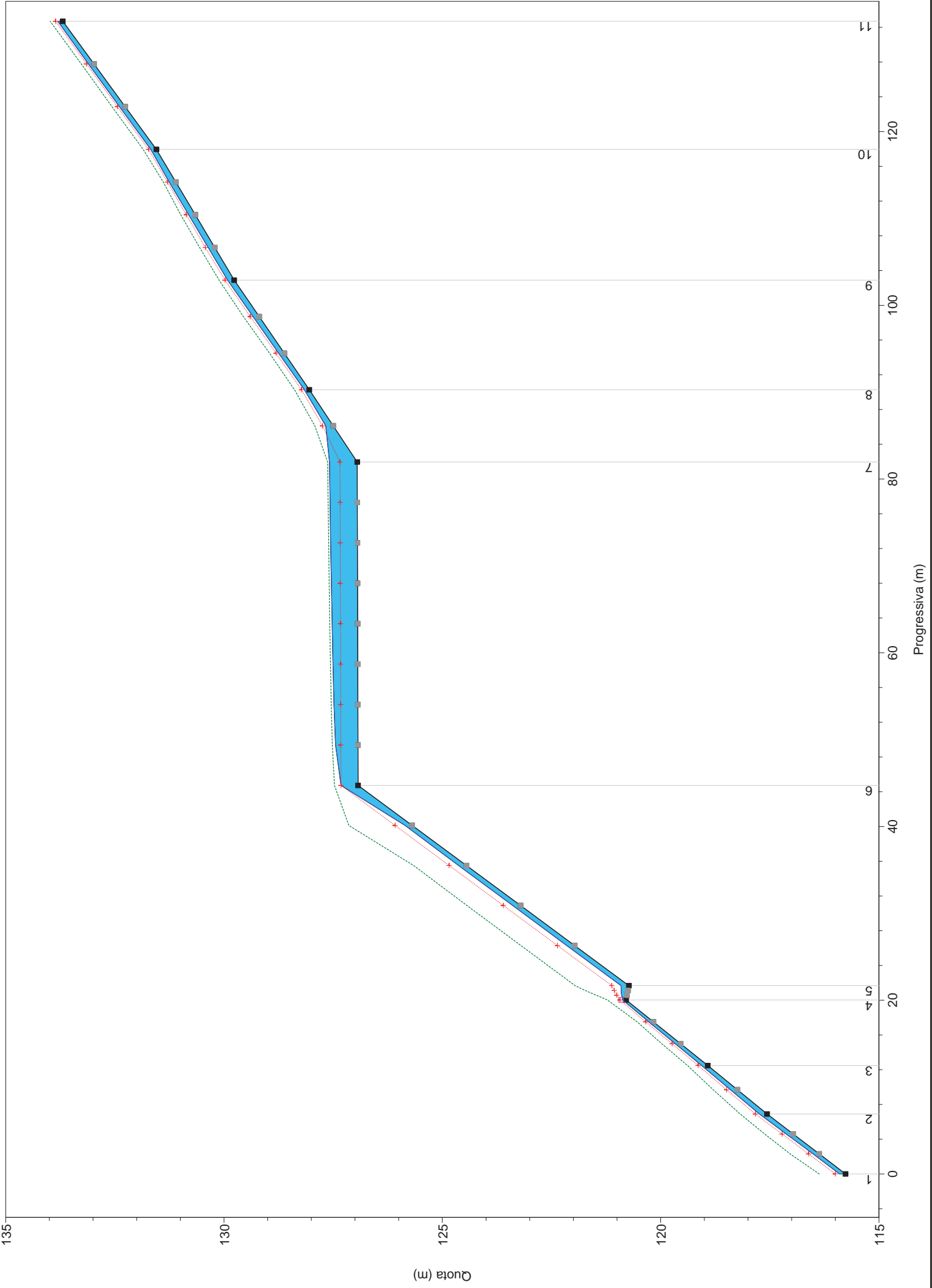
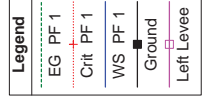
Legend

- EG TR 200
- Crit TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

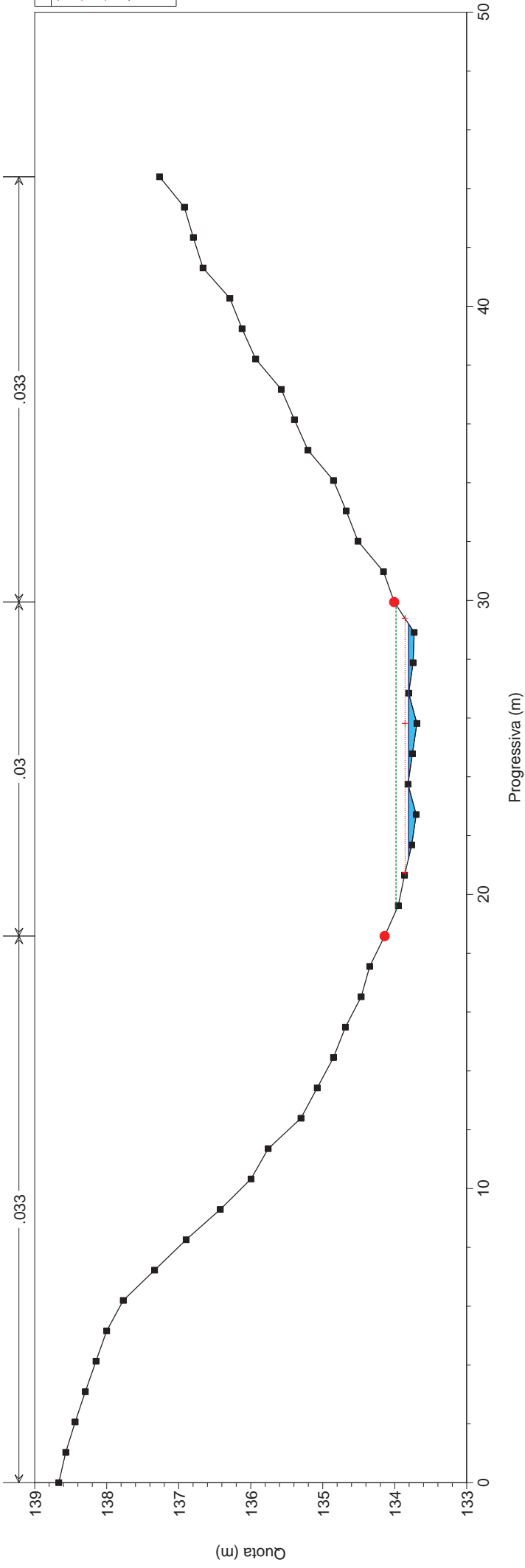
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
I.2	15	TR 200	0.80	133.69	133.81	133.86	133.98	0.145091	1.85	0.43	7.78	2.50
I.2	14	TR 200	0.80	131.55	131.68	131.73	131.85	0.144364	1.84	0.43	7.80	2.49
I.2	13	TR 200	0.80	129.77	129.92	129.98	130.11	0.119443	1.95	0.41	5.88	2.36
I.2	12	TR 200	0.80	128.05	128.16	128.22	128.38	0.134643	2.10	0.38	5.36	2.51
I.2	11	TR 200	0.80	126.66	126.77	126.80	126.88	0.105028	1.46	0.55	11.01	2.09
I.2	10	TR 200	0.80	124.00	124.09	124.17	124.41	0.201815	2.50	0.32	4.68	3.05
I.2	9	TR 200	0.80	122.33	122.50	122.58	122.80	0.153234	2.42	0.33	4.11	2.72
I.2	8	TR 200	0.80	121.74	121.87	121.89	121.94	0.061676	1.19	0.67	12.23	1.63
I.2	7	TR 200	0.80	120.00	120.06	120.11	120.25	0.163962	1.89	0.42	8.04	2.64
I.2	6	TR 200	0.80	118.51	118.61	118.68	118.86	0.129860	2.20	0.36	4.61	2.51
I.2	5	TR 200	0.80	117.64	117.79	117.83	117.91	0.080256	1.56	0.51	7.60	1.92
I.2	4	TR 200	0.80	115.16	115.25	115.32	115.52	0.187335	2.29	0.35	5.49	2.91
I.2	3	TR 200	0.80	113.80	113.90	113.95	114.05	0.122230	1.71	0.47	8.36	2.30
I.2	2	TR 200	0.80	112.79	112.91	112.96	113.10	0.137485	1.92	0.42	6.76	2.48
I.2	1	TR 200	0.80	111.43	111.56	111.63	111.77	0.115678	2.02	0.40	5.25	2.35



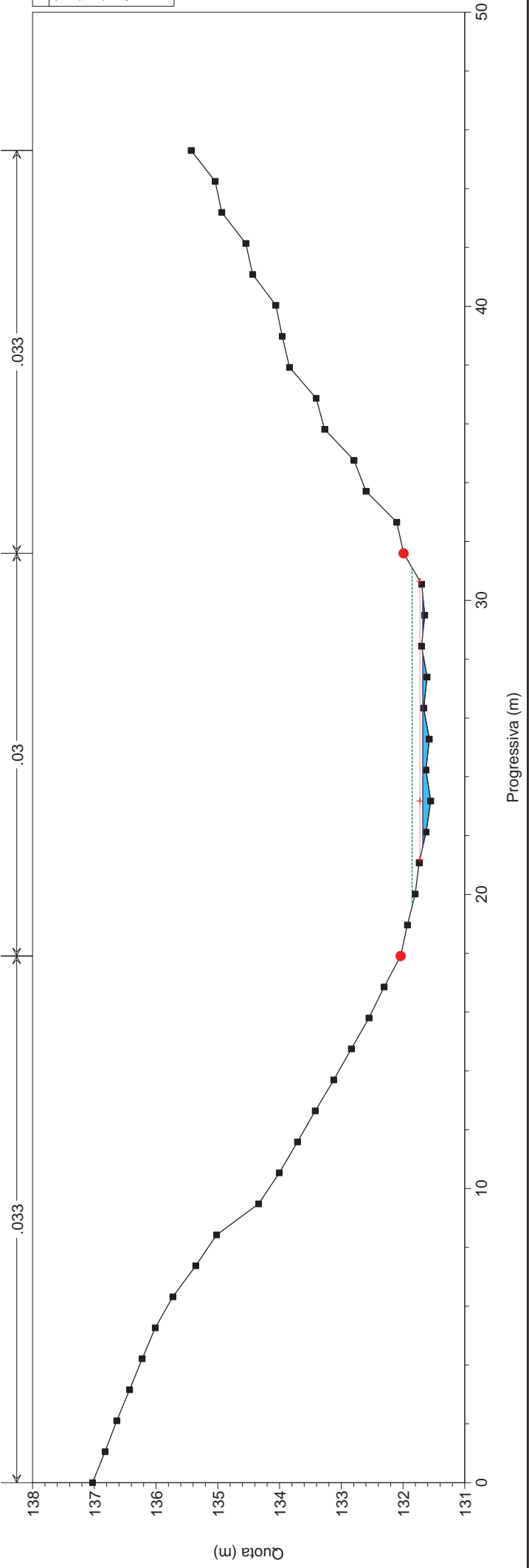




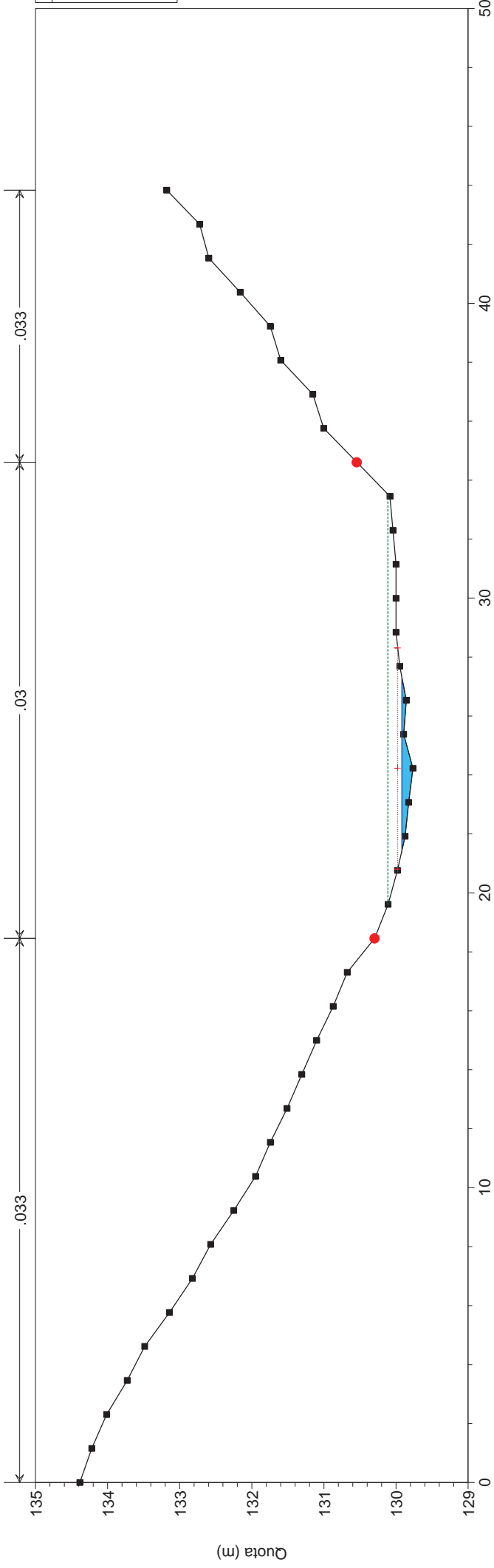
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - PO
SEZIONE 11



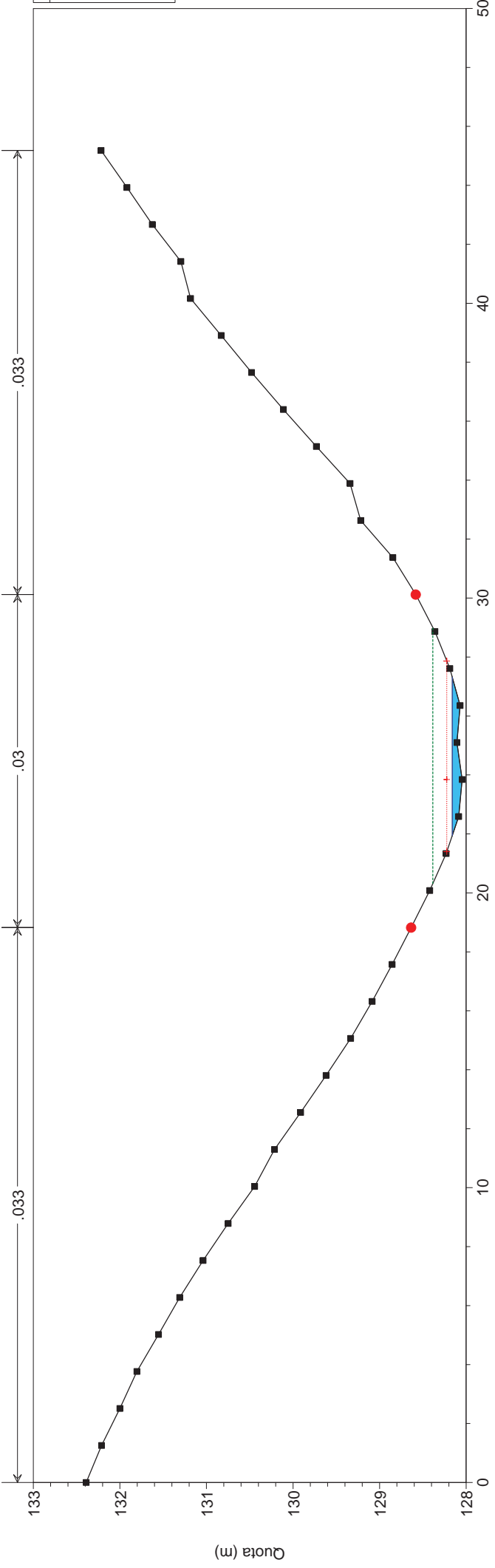
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - PO
SEZIONE 10



OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - PO
SEZIONE 9

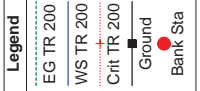
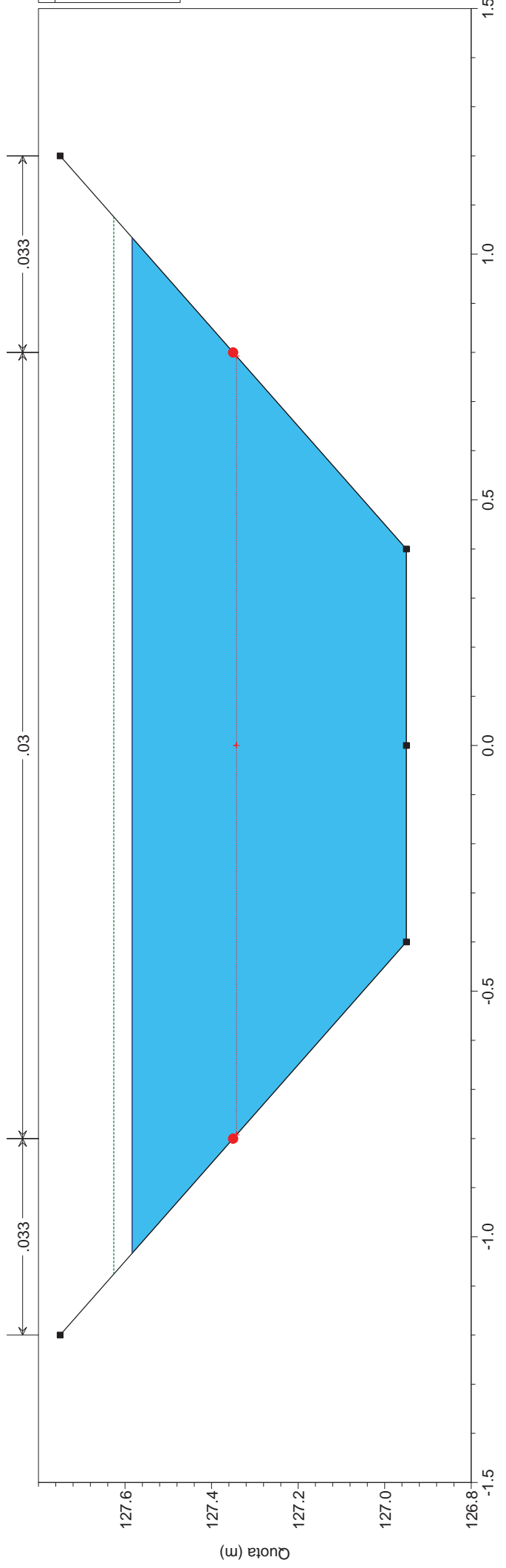


OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - PO
SEZIONE 8



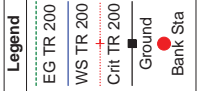
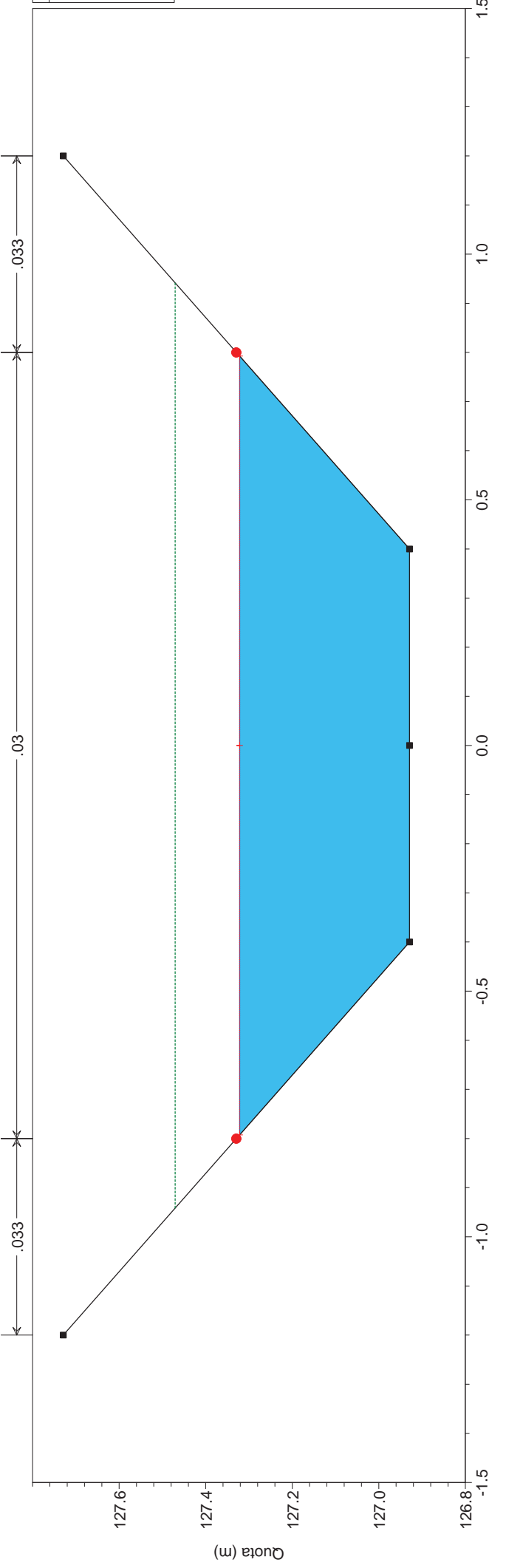
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - PO

SEZIONE 7



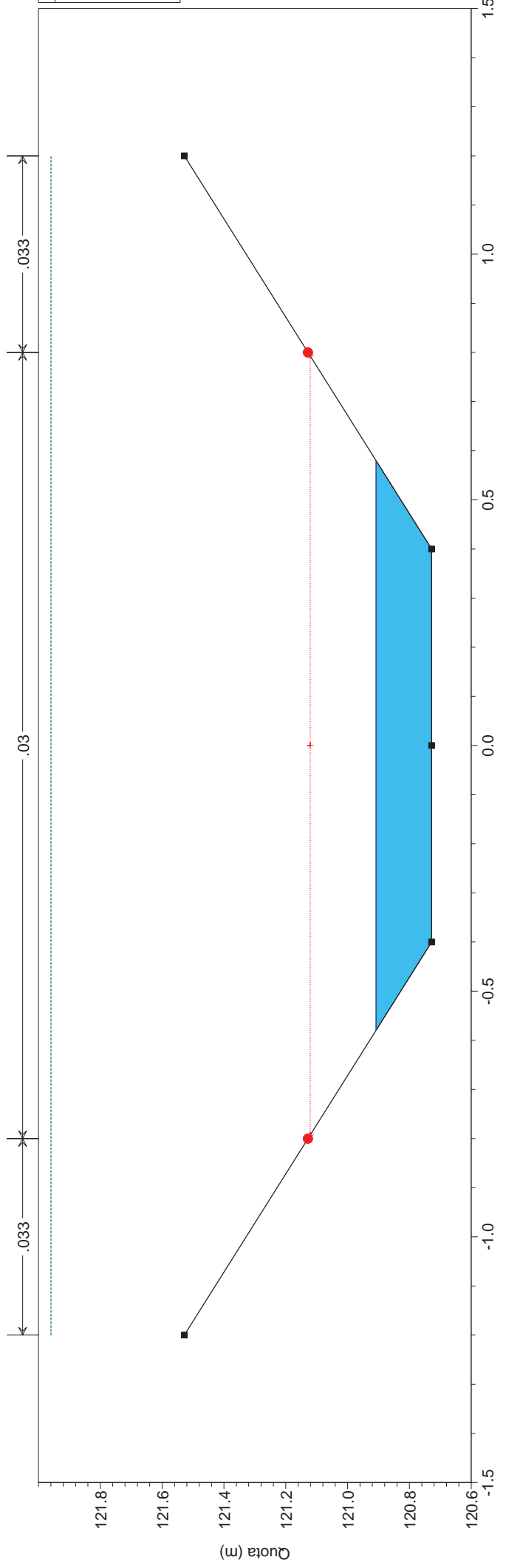
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - PO

SEZIONE 6



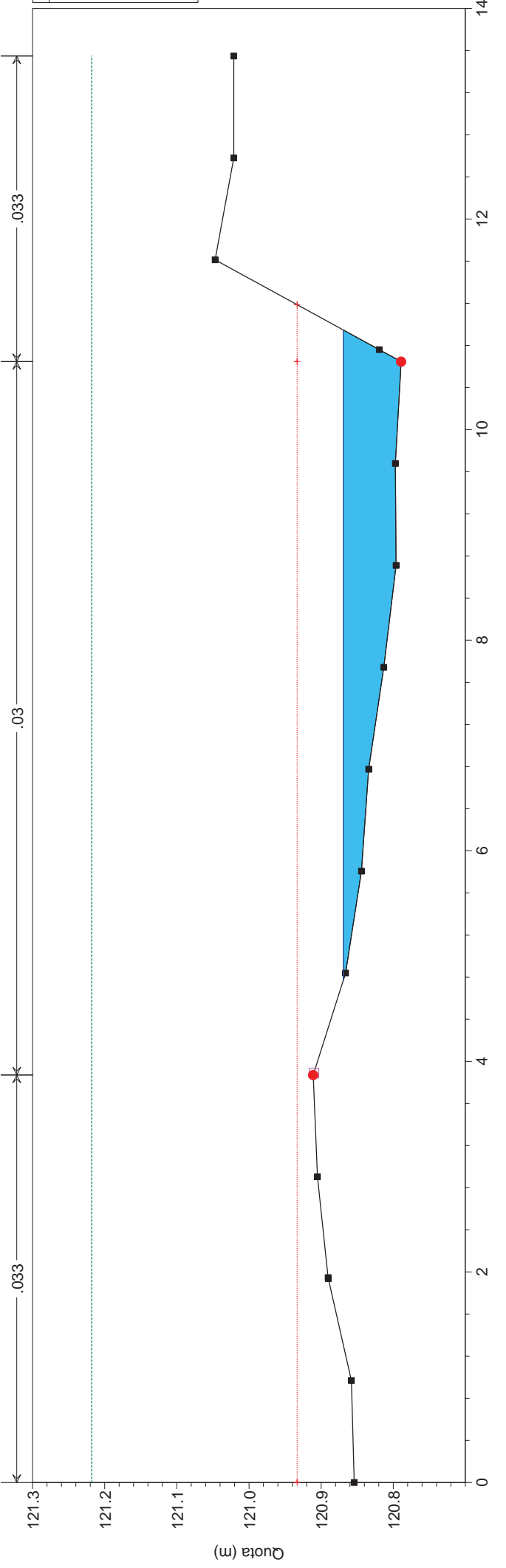
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - PO

SEZIONE 5

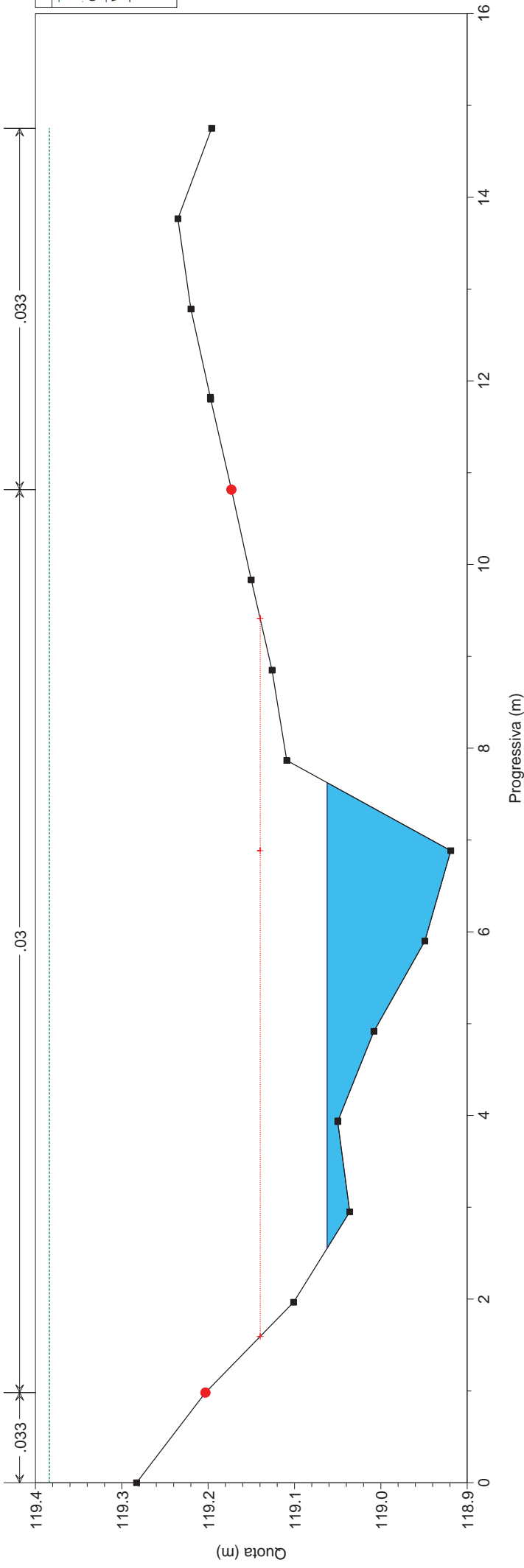


OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - PO

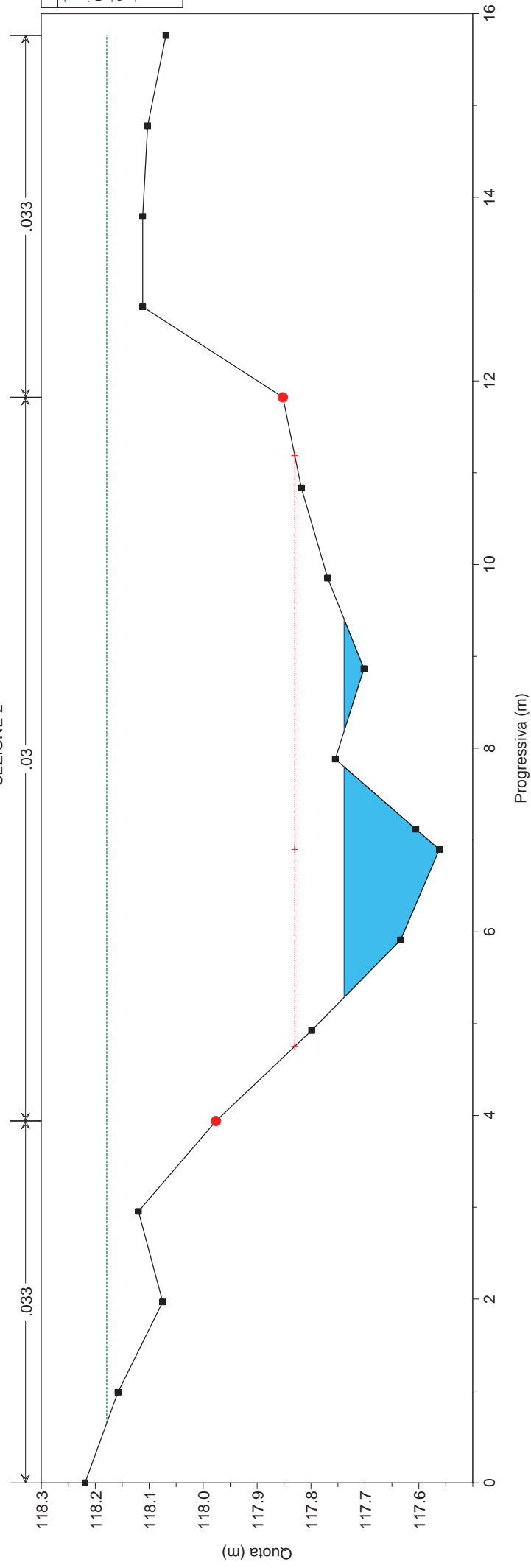
SEZIONE 4



OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - PO
SEZIONE 3

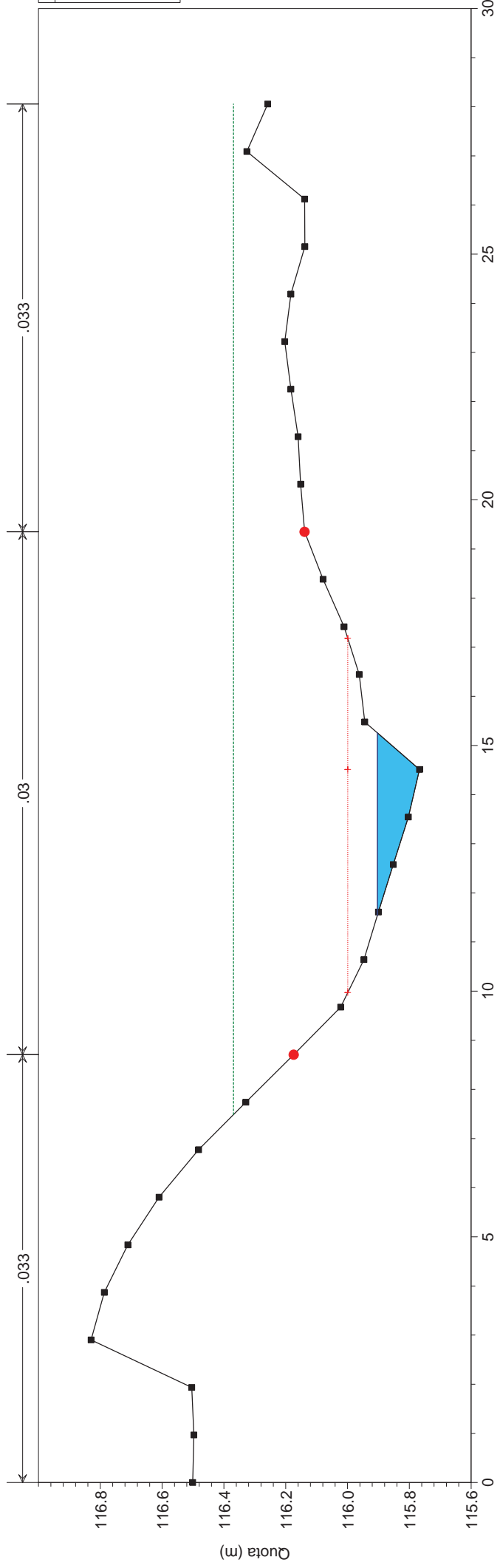


OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - PO
SEZIONE 2



OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.2 - PO

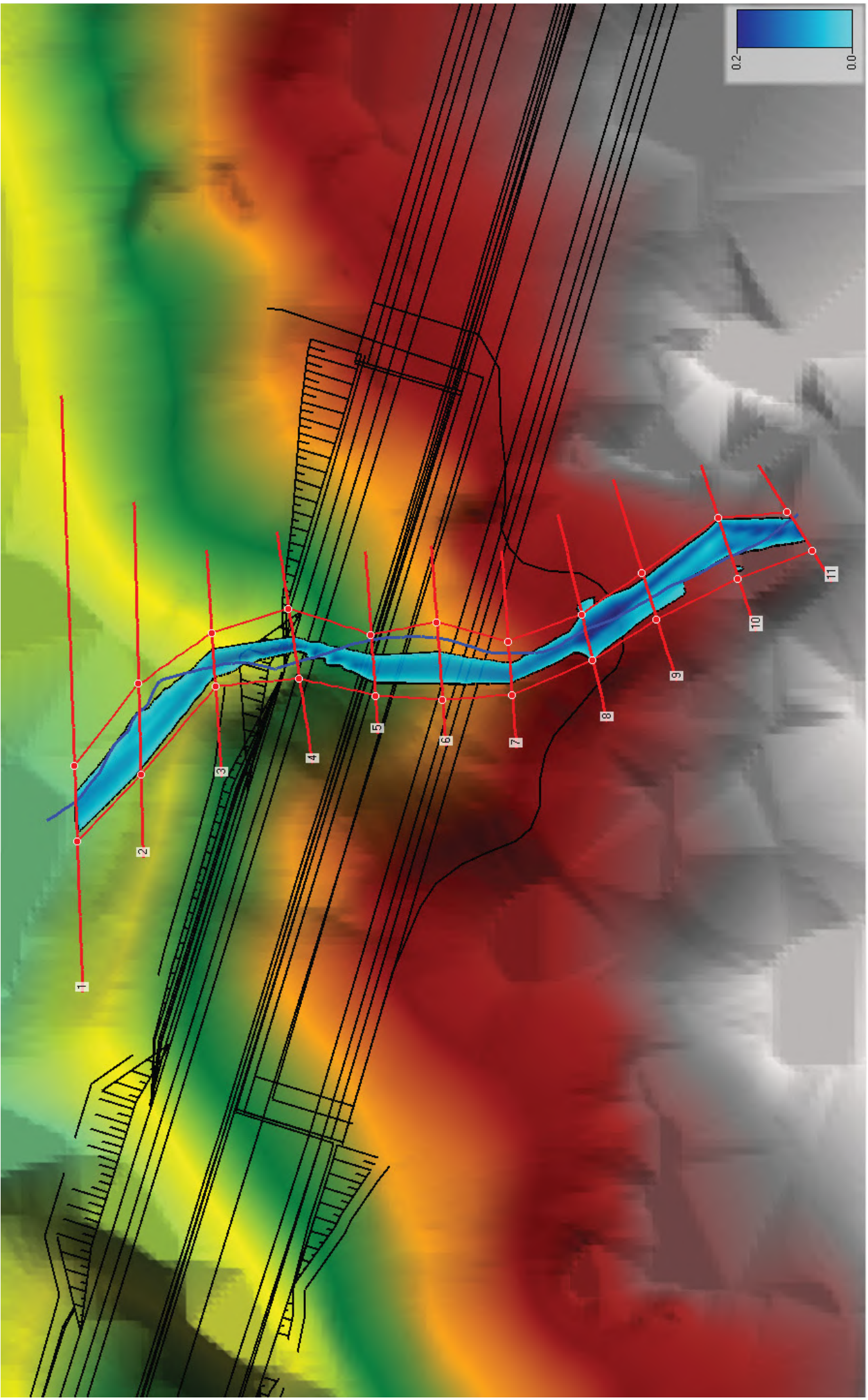
SEZIONE 1

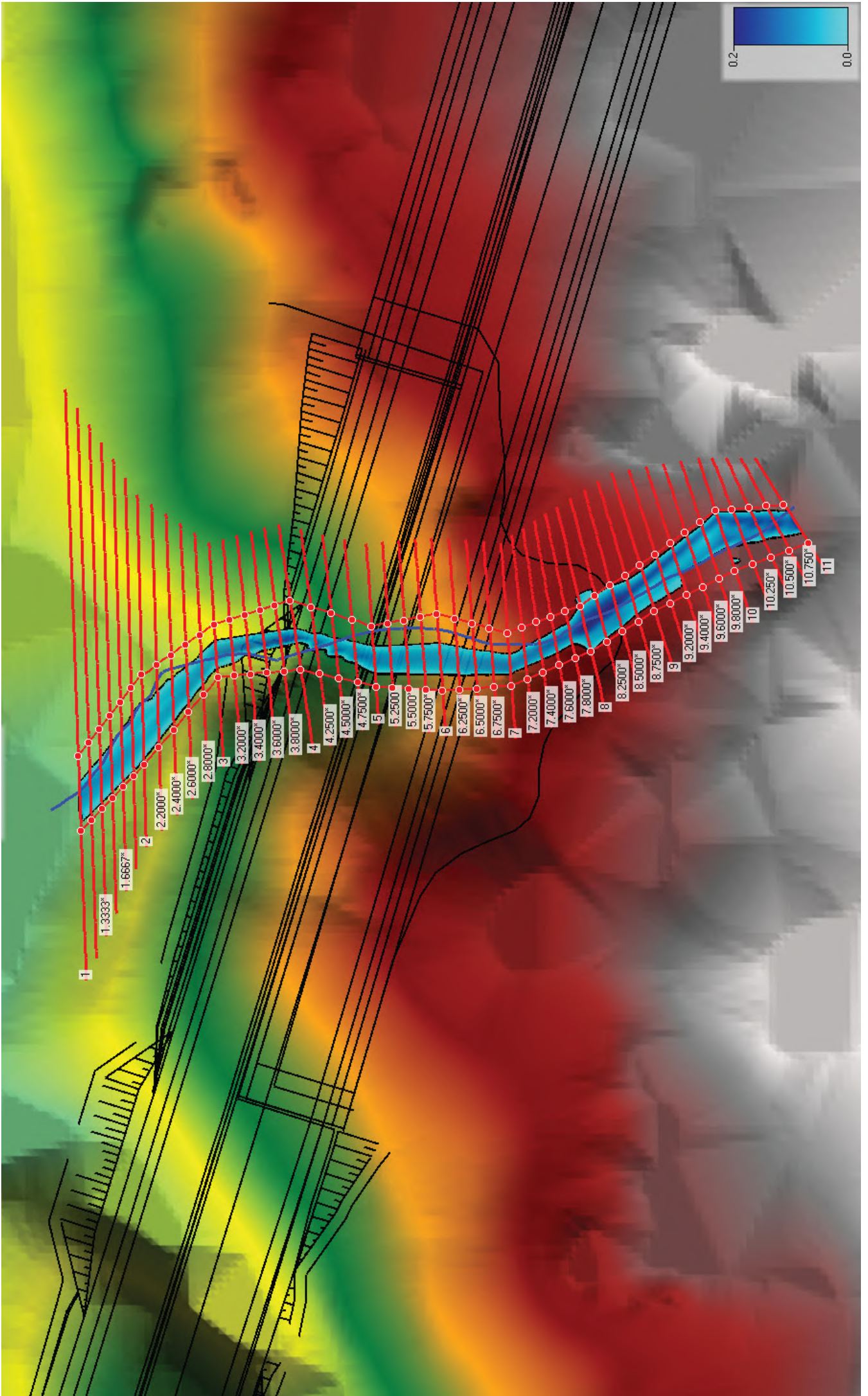


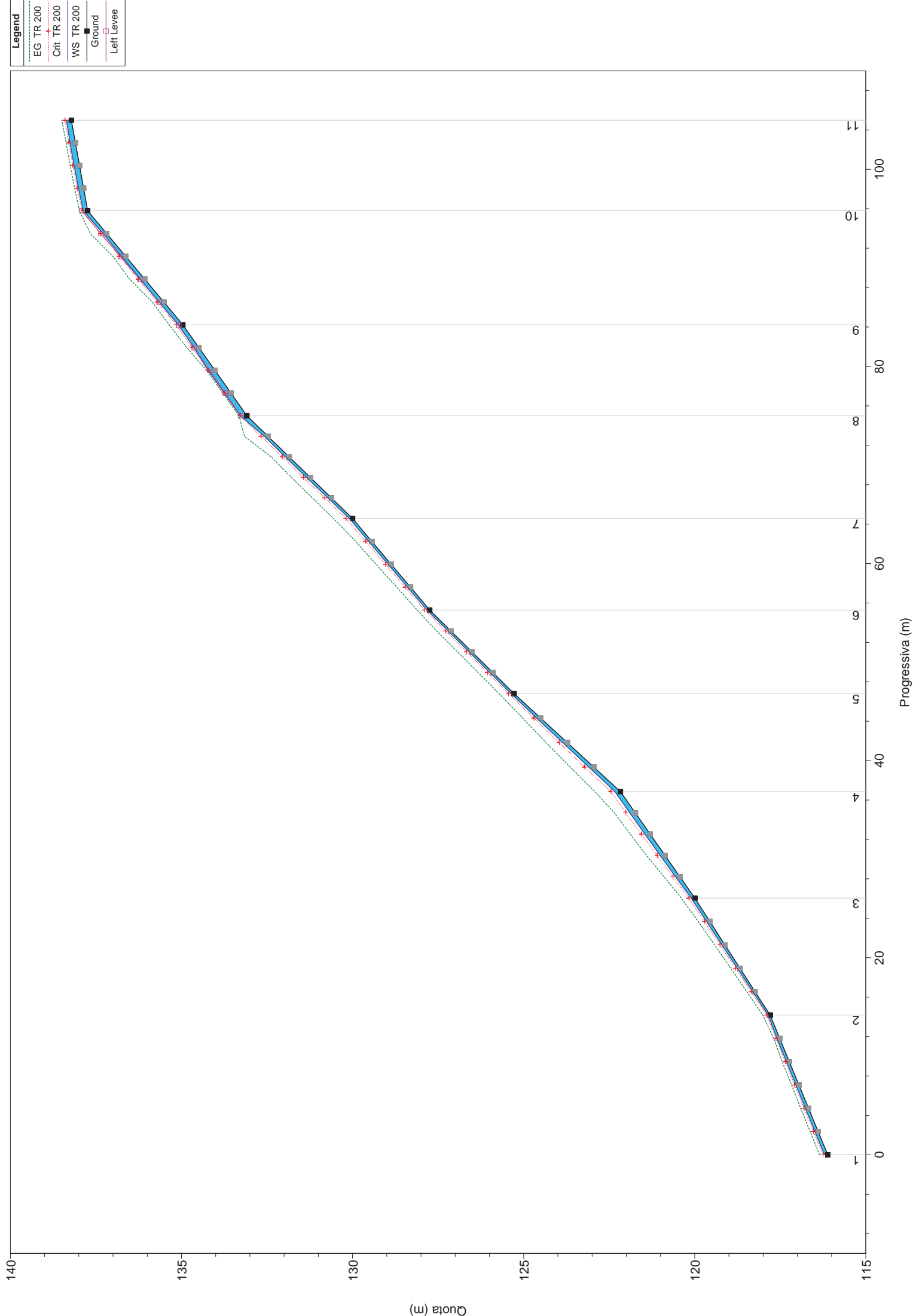
Legend

- EG TR 200
- Crit TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
I.2	11	TR 200	0.80	133.69	133.81	133.86	133.98	0.145091	1.85	0.43	7.78	2.50
I.2	10	TR 200	0.80	131.55	131.68	131.73	131.85	0.146563	1.85	0.43	7.78	2.51
I.2	9	TR 200	0.80	129.77	129.92	129.98	130.11	0.119349	1.95	0.41	5.88	2.36
I.2	8	TR 200	0.80	128.05	128.16	128.22	128.38	0.134854	2.10	0.38	5.36	2.51
I.2	7	TR 200	0.80	126.95	127.58	127.34	127.63	0.002259	0.92	0.91	2.07	0.40
I.2	6	TR 200	0.80	126.93	127.32	127.32	127.47	0.017156	1.71	0.47	1.59	1.00
I.2	5	TR 200	0.80	120.73	120.91	121.12	121.96	0.269001	4.54	0.18	1.16	3.72
I.2	4	TR 200	0.80	120.79	120.87	120.93	121.22	0.337355	2.63	0.31	6.18	3.75
I.2	3	TR 200	0.80	118.92	119.06	119.14	119.38	0.228530	2.51	0.32	5.07	3.20
I.2	2	TR 200	0.80	117.56	117.74	117.83	118.18	0.256823	2.94	0.27	3.72	3.47
I.2	1	TR 200	0.80	115.77	115.90	116.00	116.37	0.279743	3.02	0.26	3.71	3.62



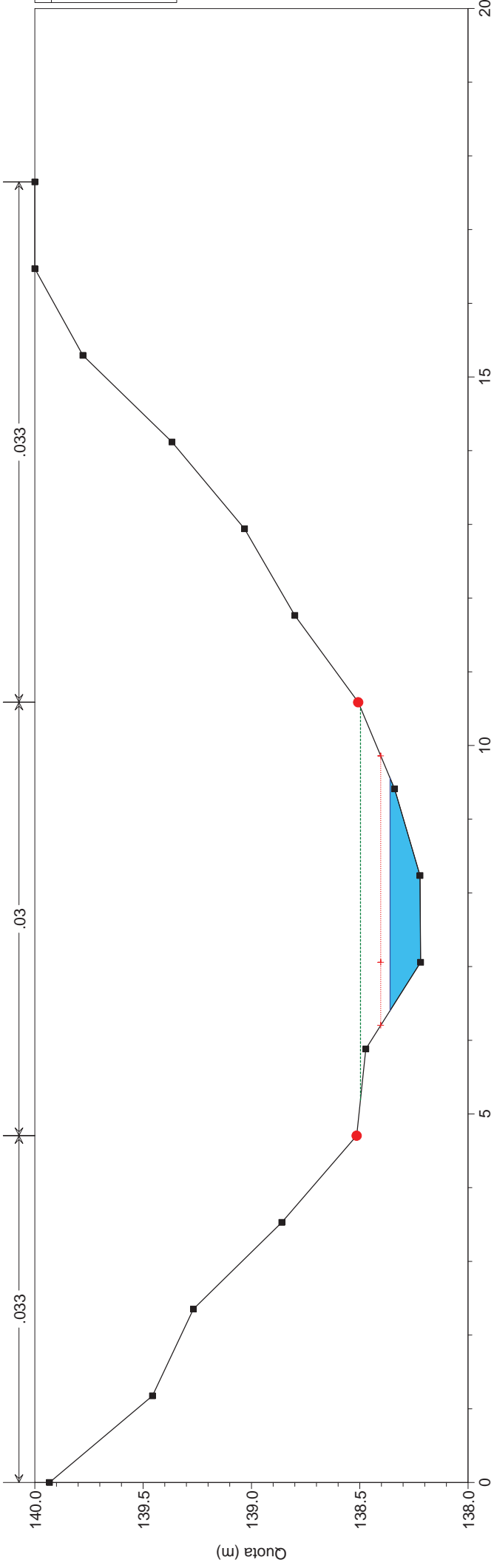




Legend
EG TR 200
Crit TR 200
WS TR 200
Ground
Left Levee

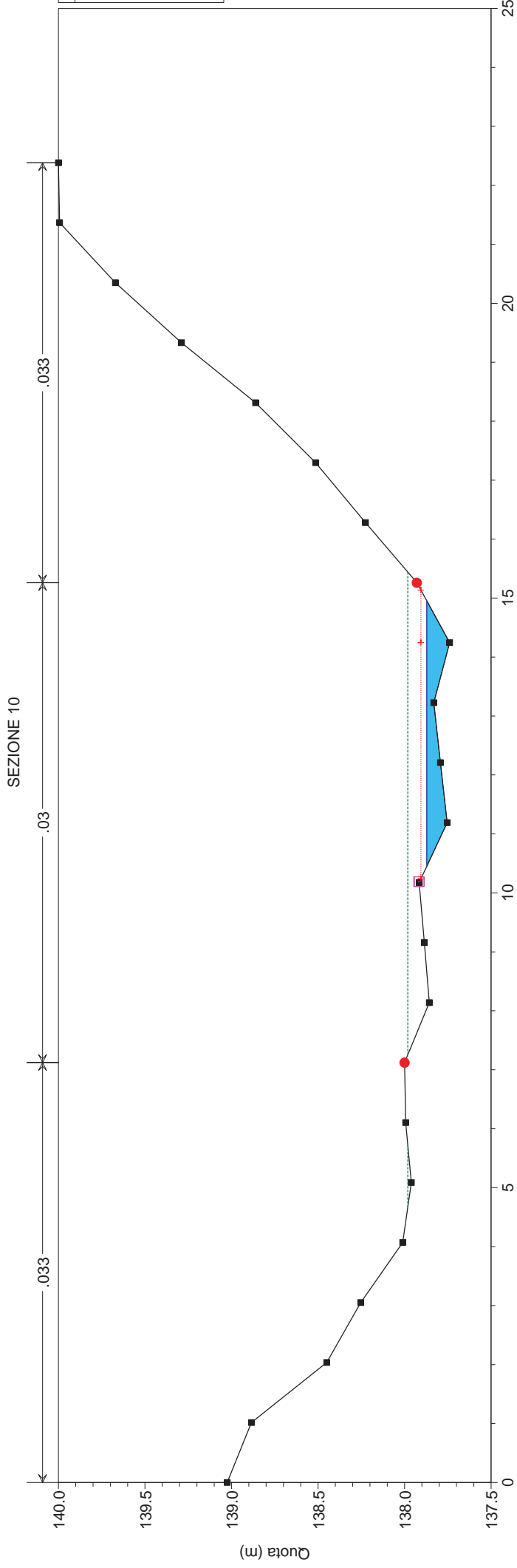
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.5 - SDF

SEZIONE 11



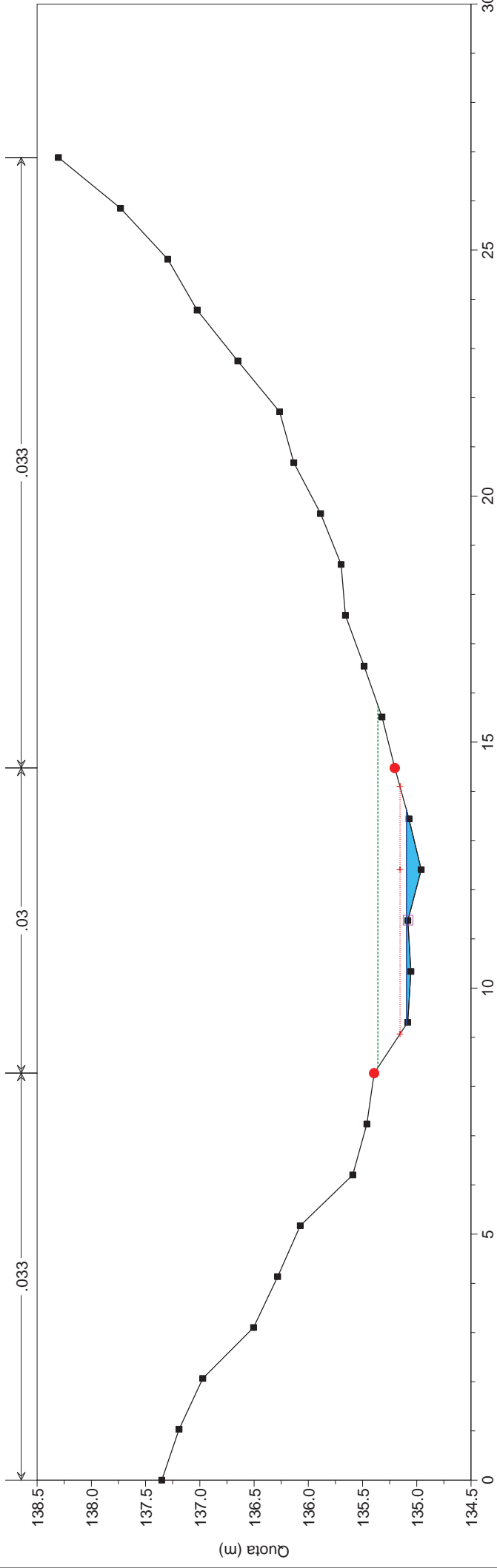
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.5 - SDF

SEZIONE 10



OLBIA S. GIOVANNI Plan: 1:5 - SDF

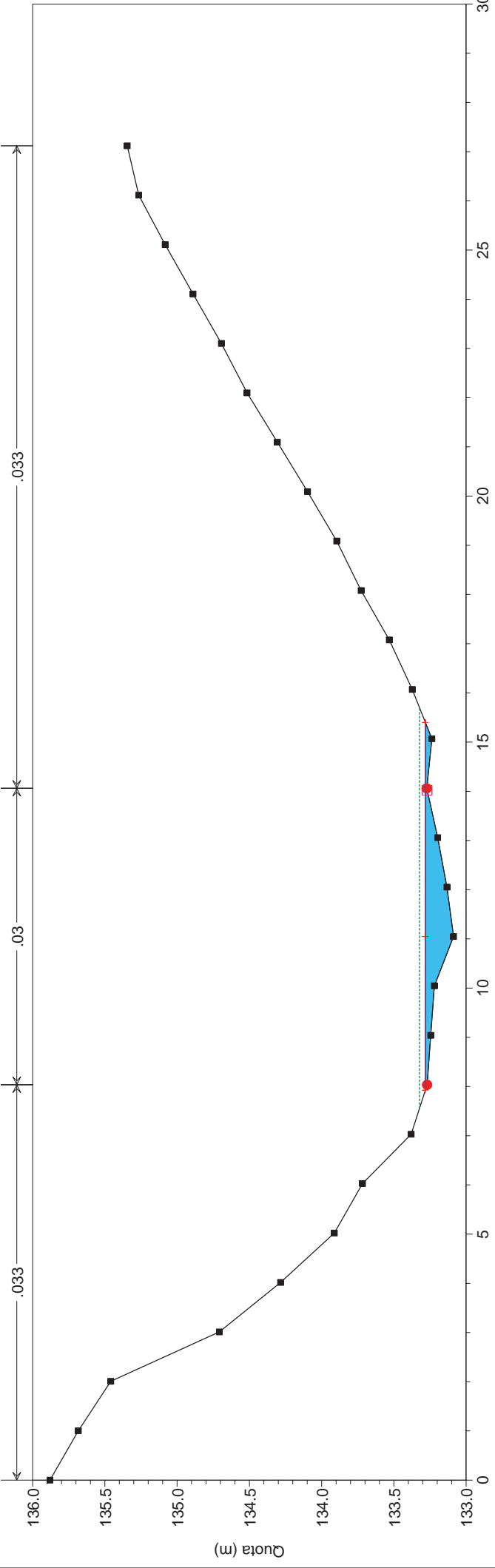
SEZIONE 9



Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: 1:5 - SDF

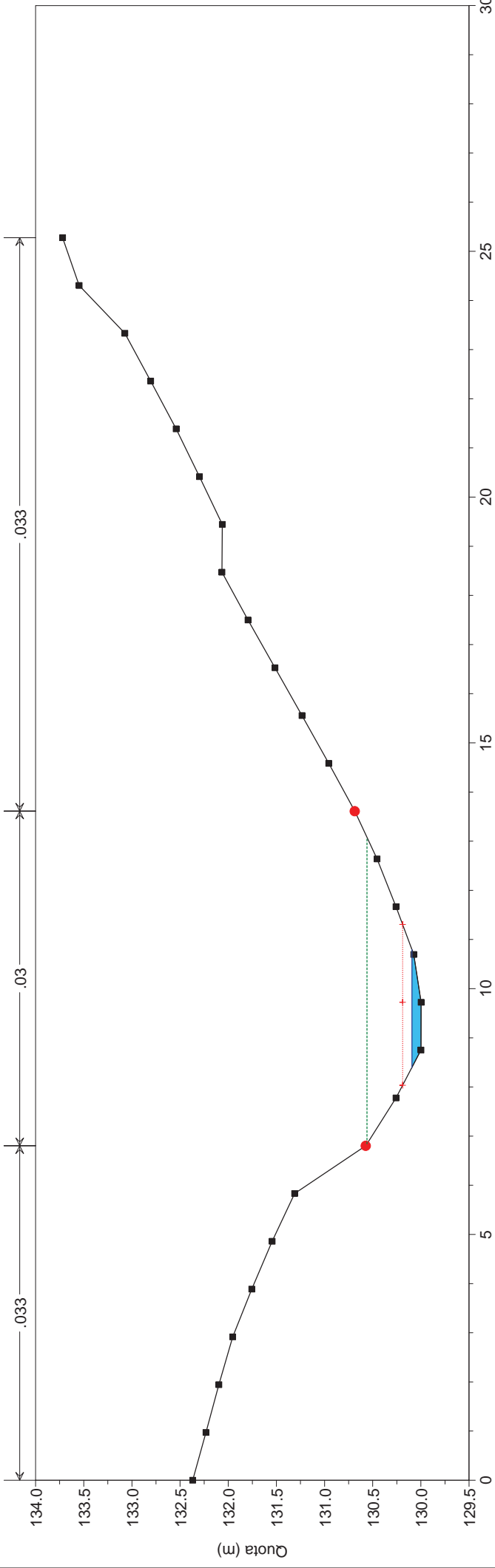
SEZIONE 8



Progressiva (m)

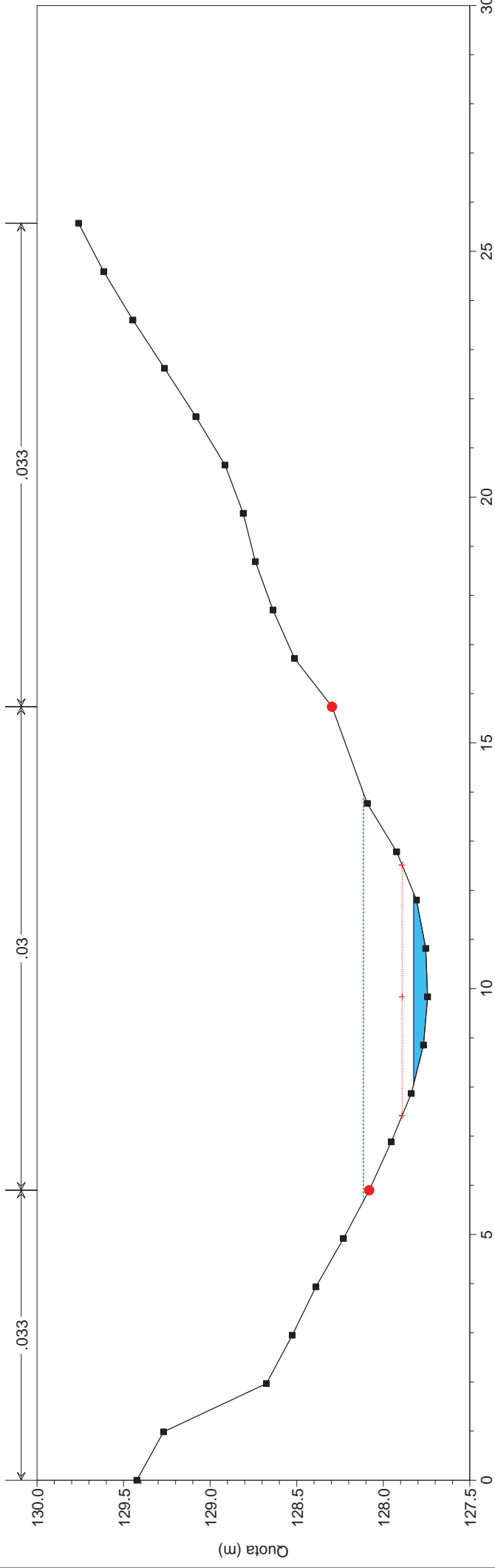
OLBIA S. GIOVANNI Plan: 1:5 - SDF

SEZIONE 7



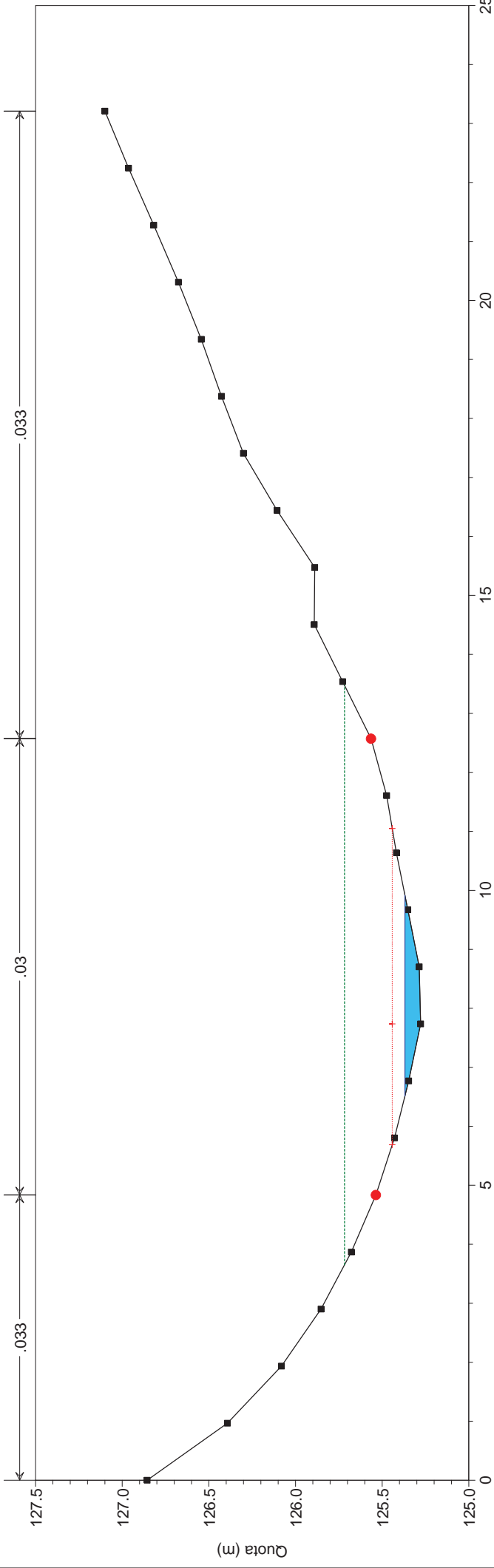
OLBIA S. GIOVANNI Plan: 1:5 - SDF

SEZIONE 6



OLBIA S. GIOVANNI Plan: 1:5 - SDF

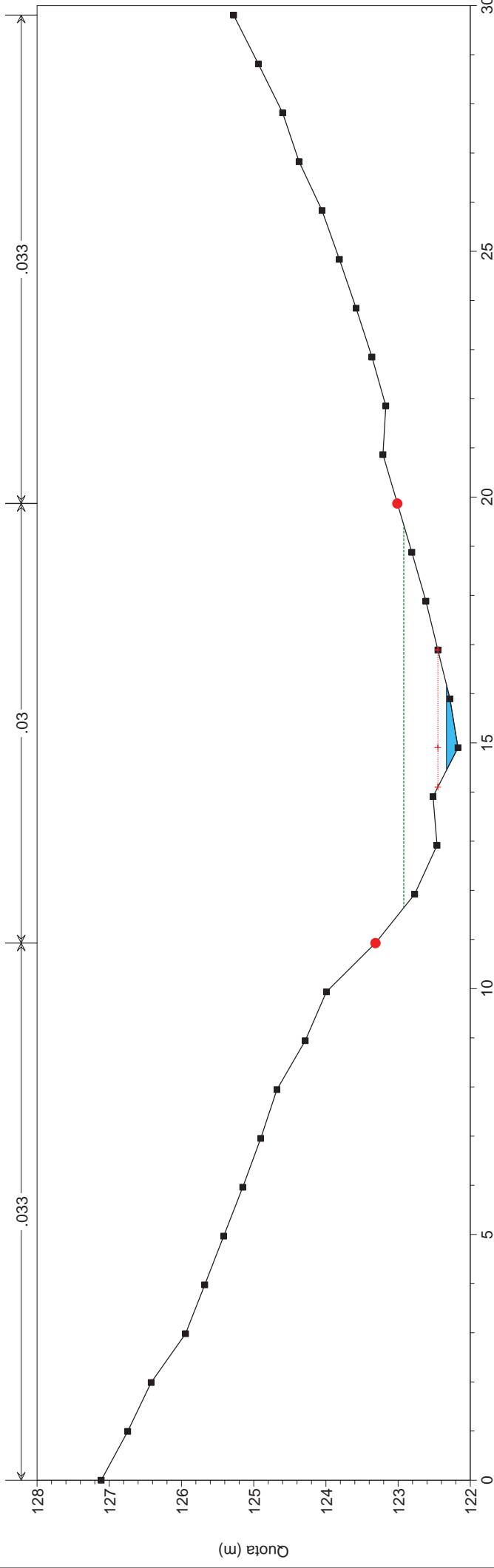
SEZIONE 5



Progressiva (m)

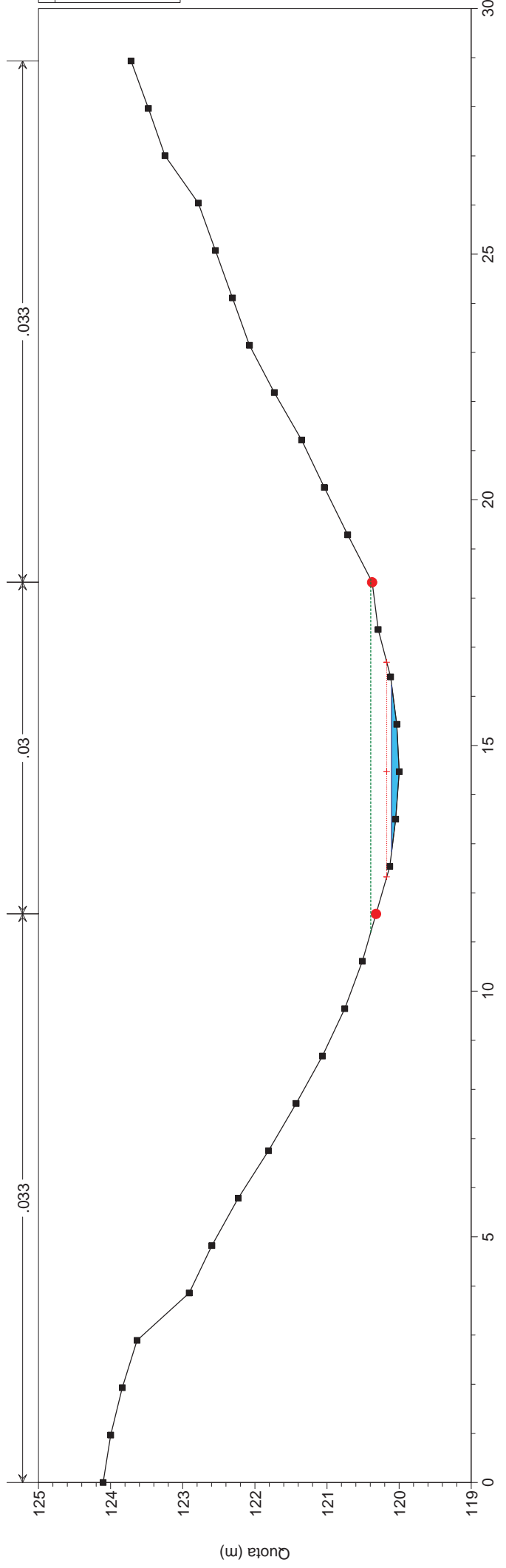
OLBIA S. GIOVANNI Plan: 1:5 - SDF

SEZIONE 4

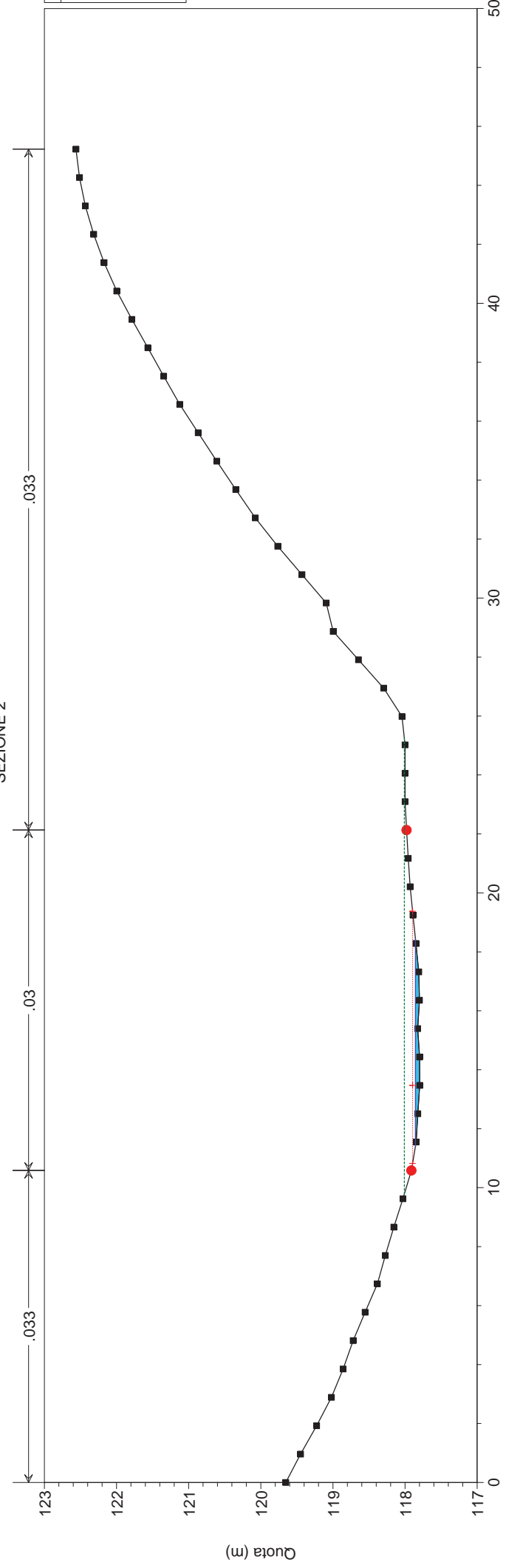


Progressiva (m)

OLBIA S. GIOVANNI Plan: 1:5 - SDF
SEZIONE 3

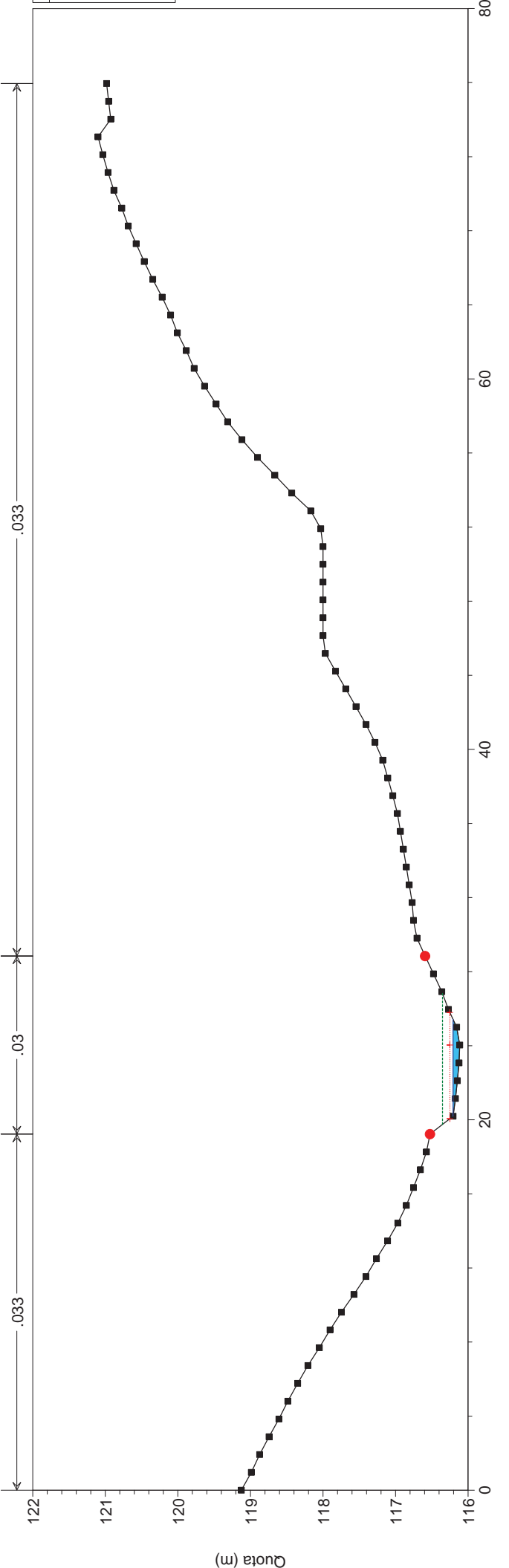


OLBIA S. GIOVANNI Plan: 1:5 - SDF
SEZIONE 2



OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.5 - SDF

SEZIONE 1



Quota (m)

Progressiva (m)

122

121

120

119

118

117

116

0

20

40

60

80

.033

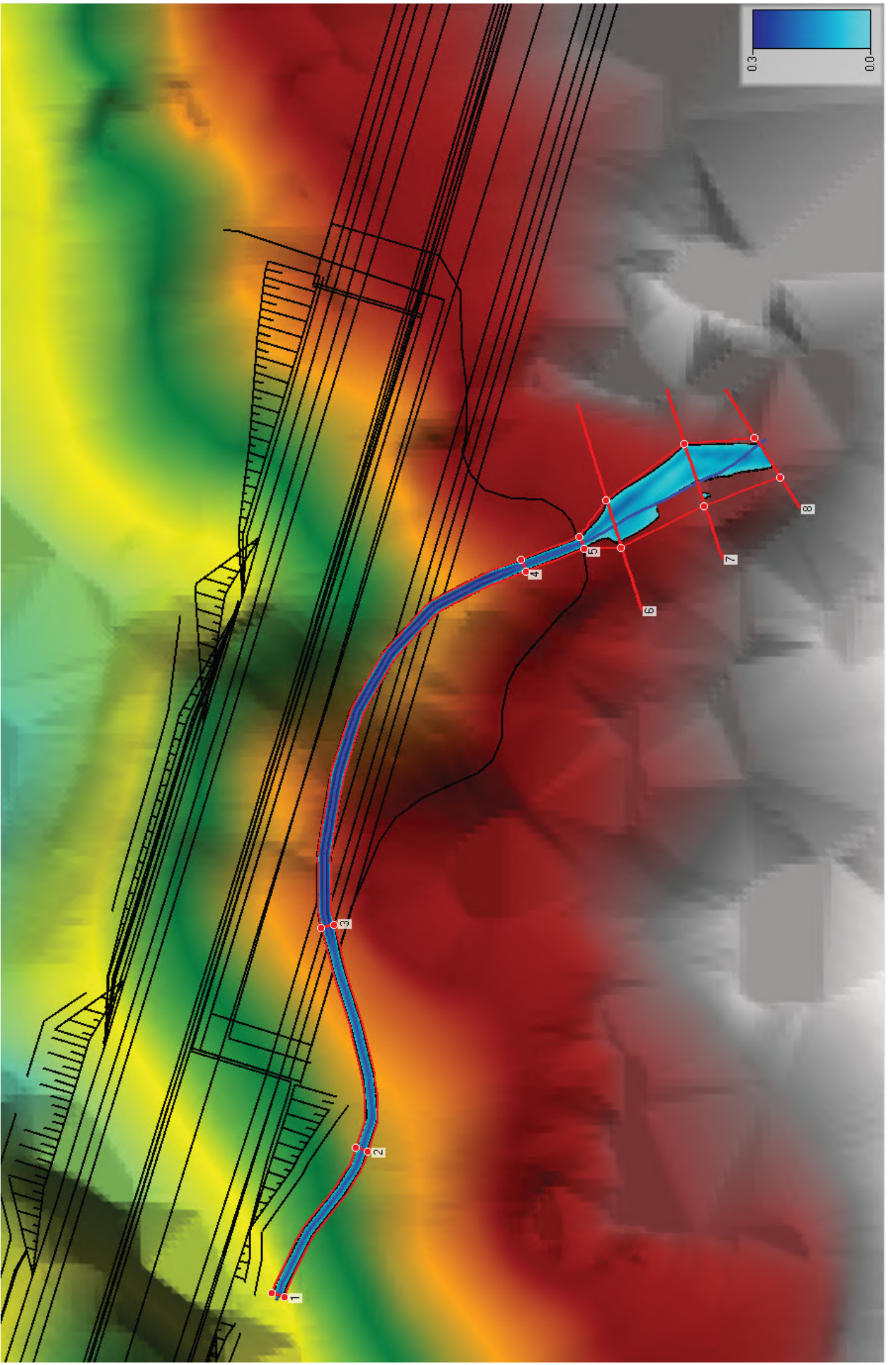
.03

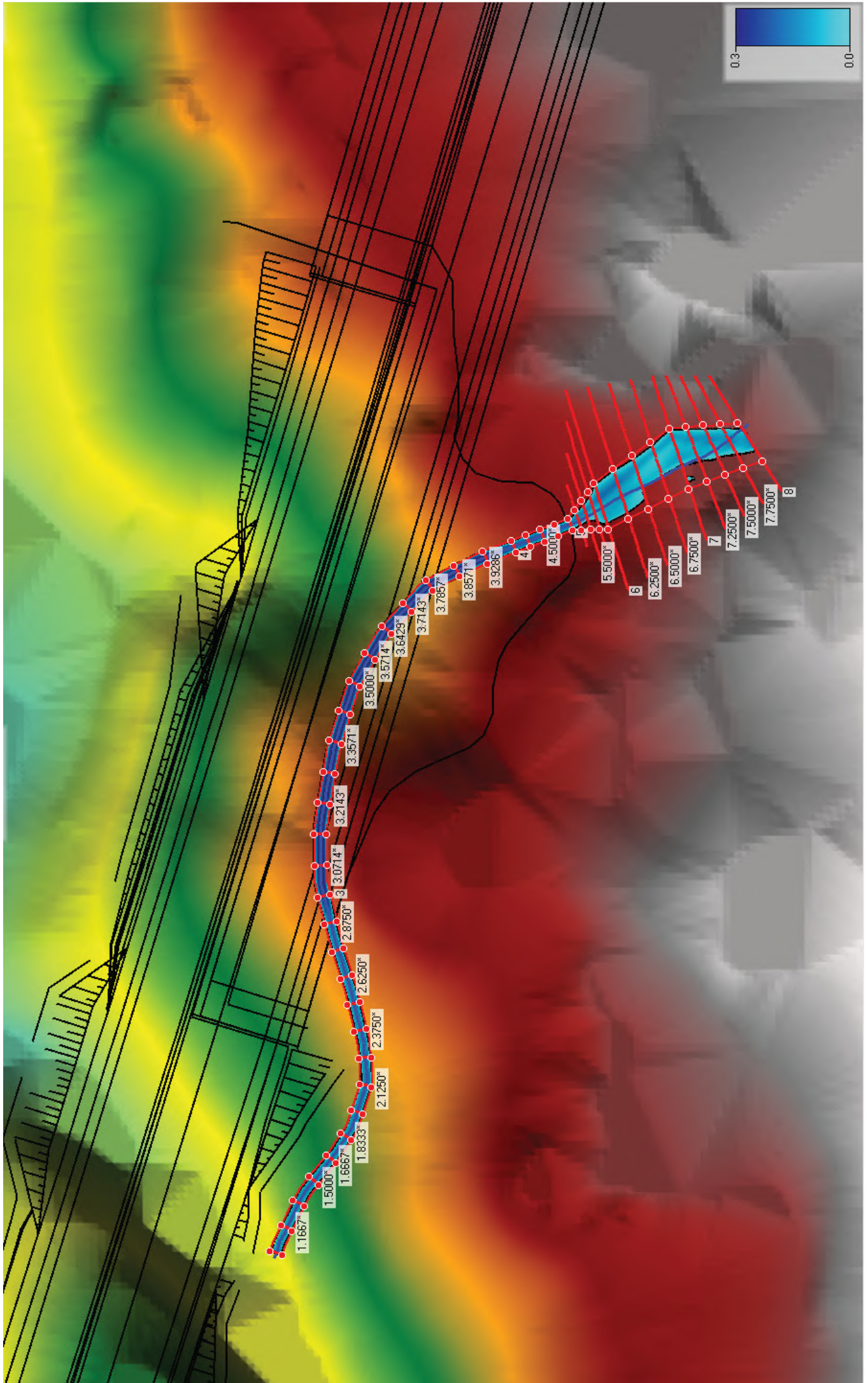
.033

Legend

- EG TR 200
- Crit TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
I.5	11	TR 200	0.50	138.22	138.36	138.40	138.50	0.055047	1.64	0.30	3.15	1.68
I.5	10	TR 200	0.50	137.74	137.87	137.91	137.98	0.060360	1.46	0.34	4.51	1.69
I.5	9	TR 200	0.50	134.96	135.10	135.15	135.36	0.250758	2.27	0.22	4.37	3.23
I.5	8	TR 200	0.50	133.09	133.28	133.28	133.32	0.018071	0.90	0.58	7.48	0.96
I.5	7	TR 200	0.50	130.00	130.09	130.19	130.56	0.294692	3.03	0.17	2.40	3.68
I.5	6	TR 200	0.50	127.74	127.83	127.89	128.11	0.251900	2.38	0.21	3.90	3.28
I.5	5	TR 200	0.50	125.28	125.37	125.44	125.72	0.286163	2.61	0.19	3.40	3.52
I.5	4	TR 200	0.50	122.17	122.33	122.45	122.92	0.289908	3.40	0.15	1.74	3.74
I.5	3	TR 200	0.50	120.00	120.10	120.17	120.39	0.210214	2.39	0.21	3.39	3.06
I.5	2	TR 200	0.50	117.80	117.86	117.90	118.01	0.193968	1.74	0.29	7.06	2.75
I.5	1	TR 200	0.50	116.11	116.21	116.25	116.35	0.118247	1.69	0.30	5.24	2.27

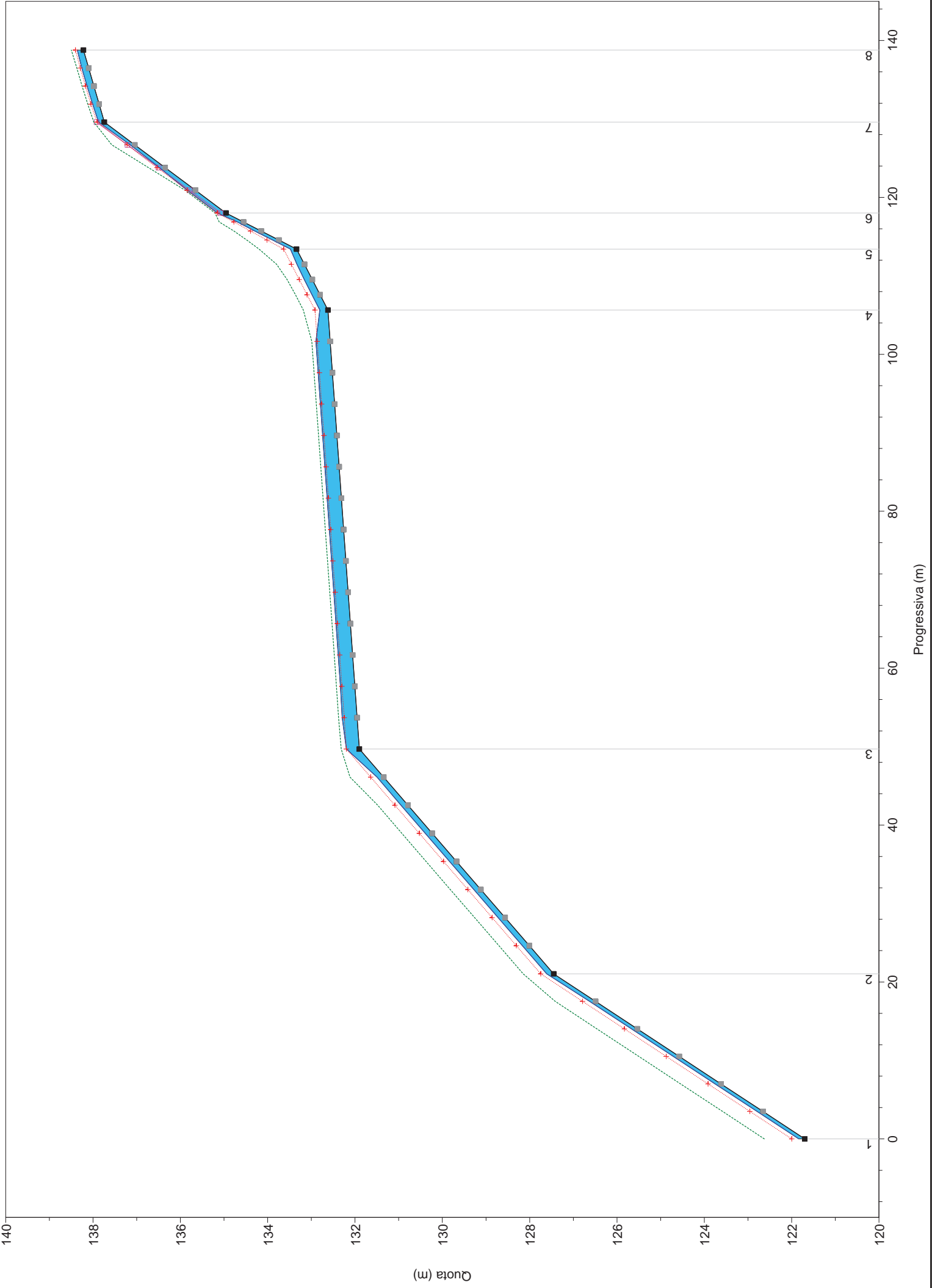


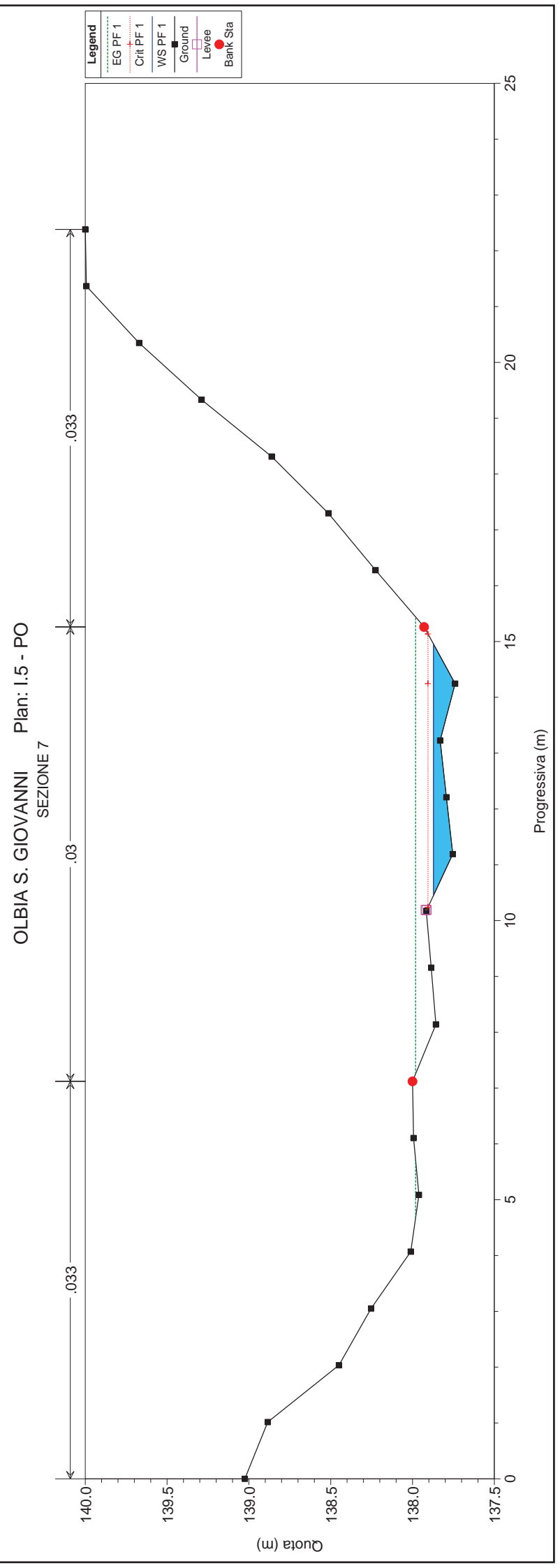
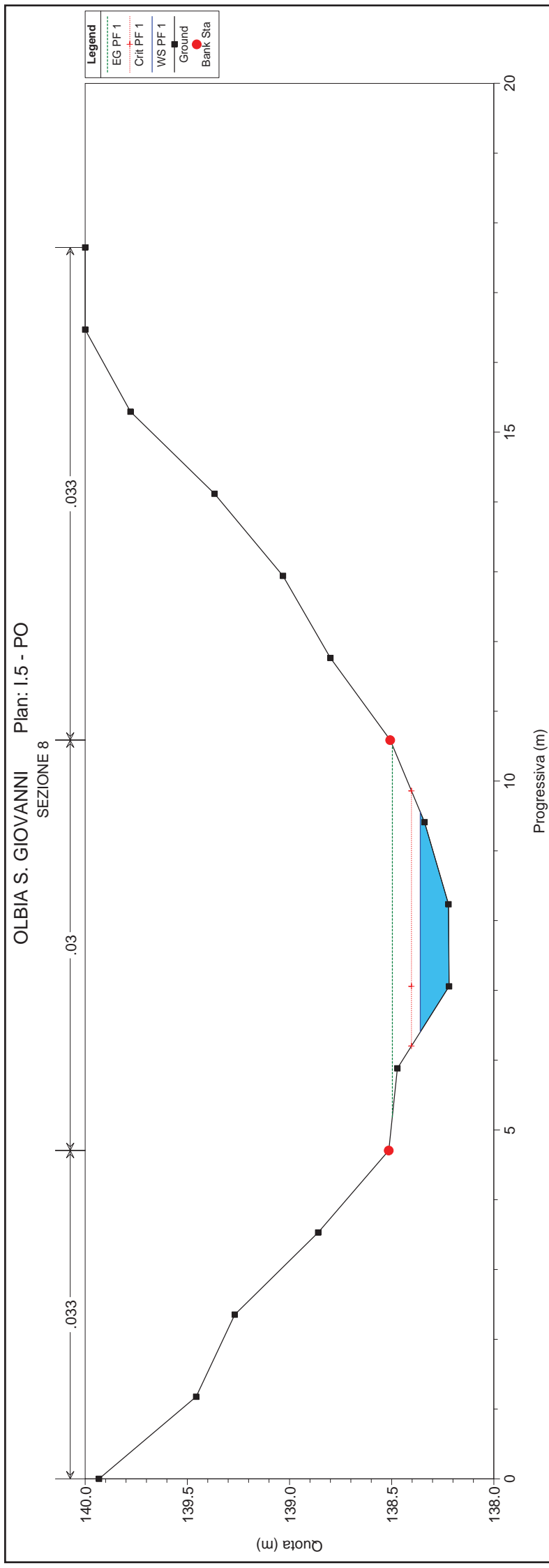


OLBIA S. GIOVANNI Plan: 1.5 - PO

Legend

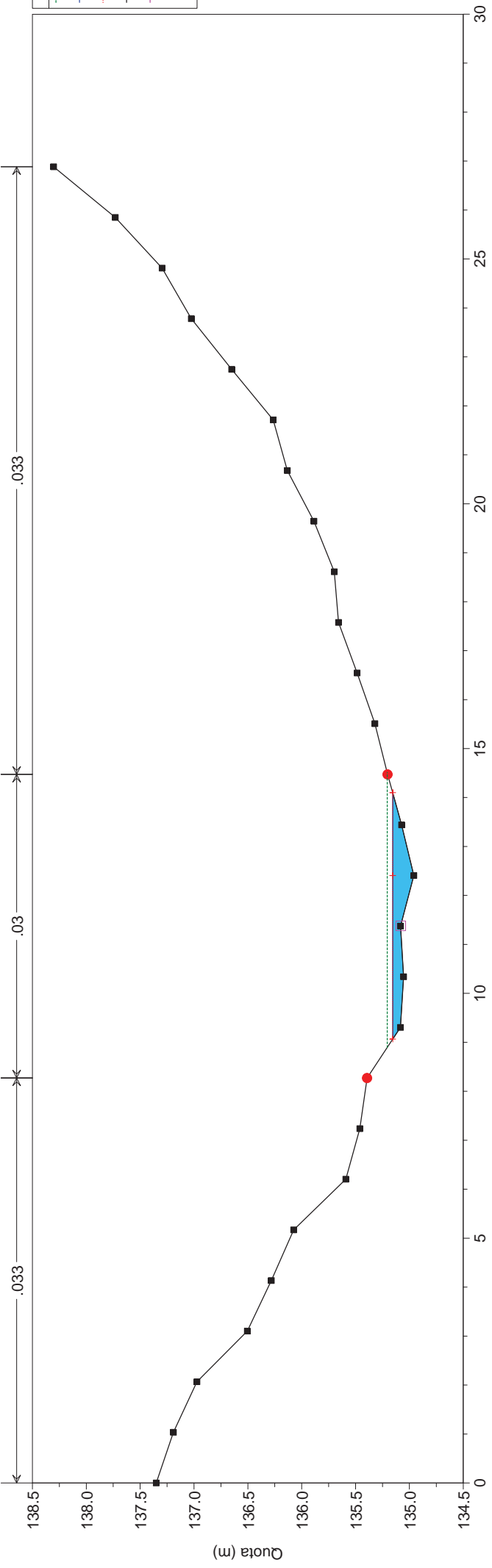
- EG PF 1
- Crit PF 1
- WS PF 1
- Ground
- Left Levee





OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.5 - PO

SEZIONE 6

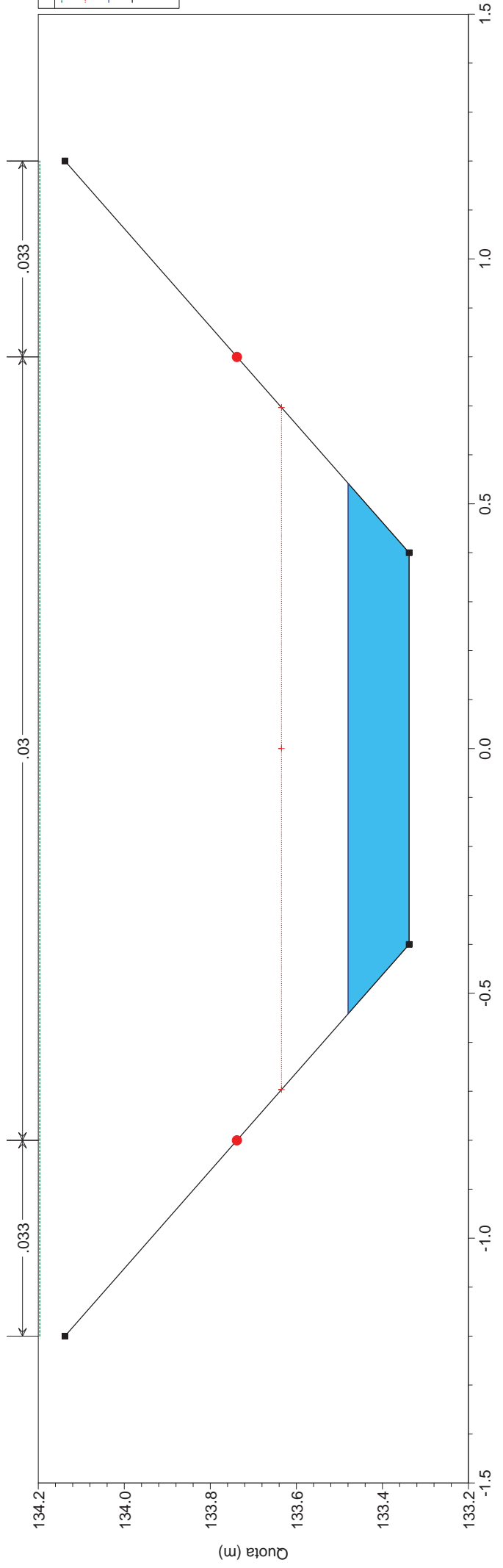


Legend

- EG PF 1
- WS PF 1
- Crit PF 1
- Ground
- Levee
- Bank Sta

OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.5 - PO

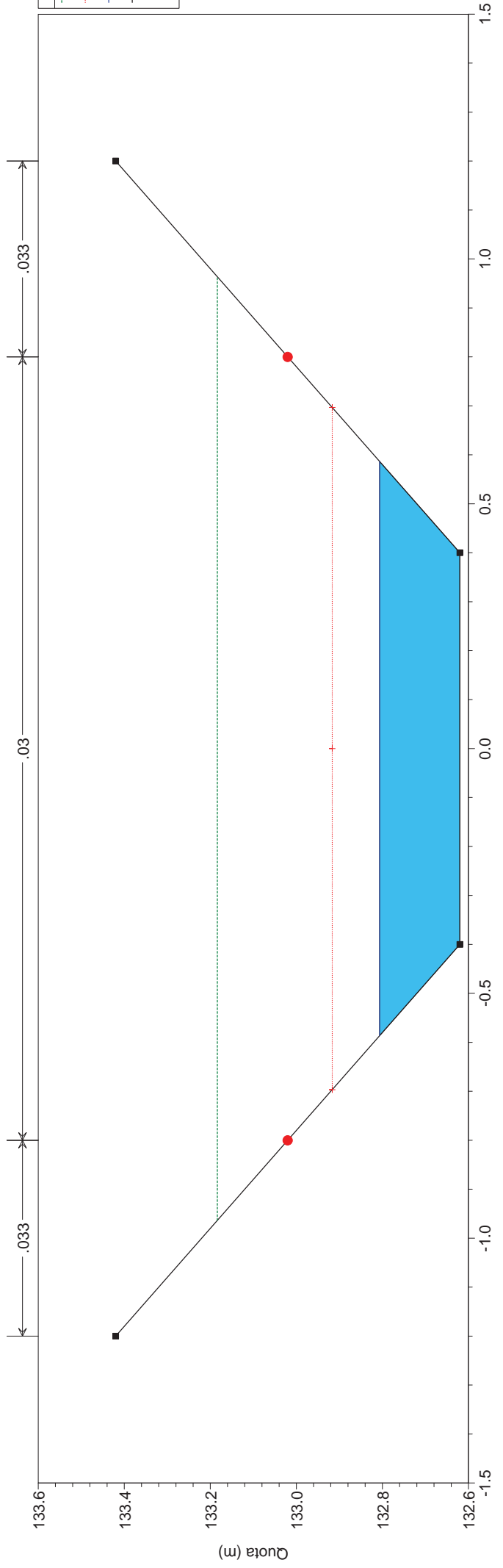
SEZIONE 5



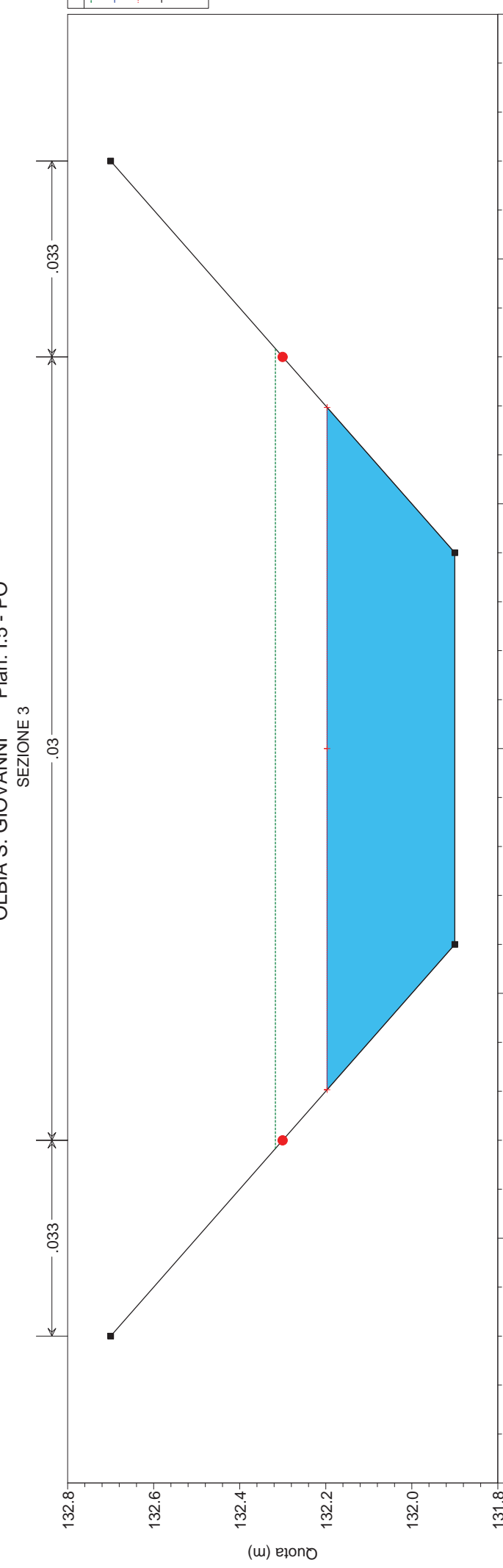
Legend

- EG PF 1
- WS PF 1
- Crit PF 1
- Ground
- Levee
- Bank Sta

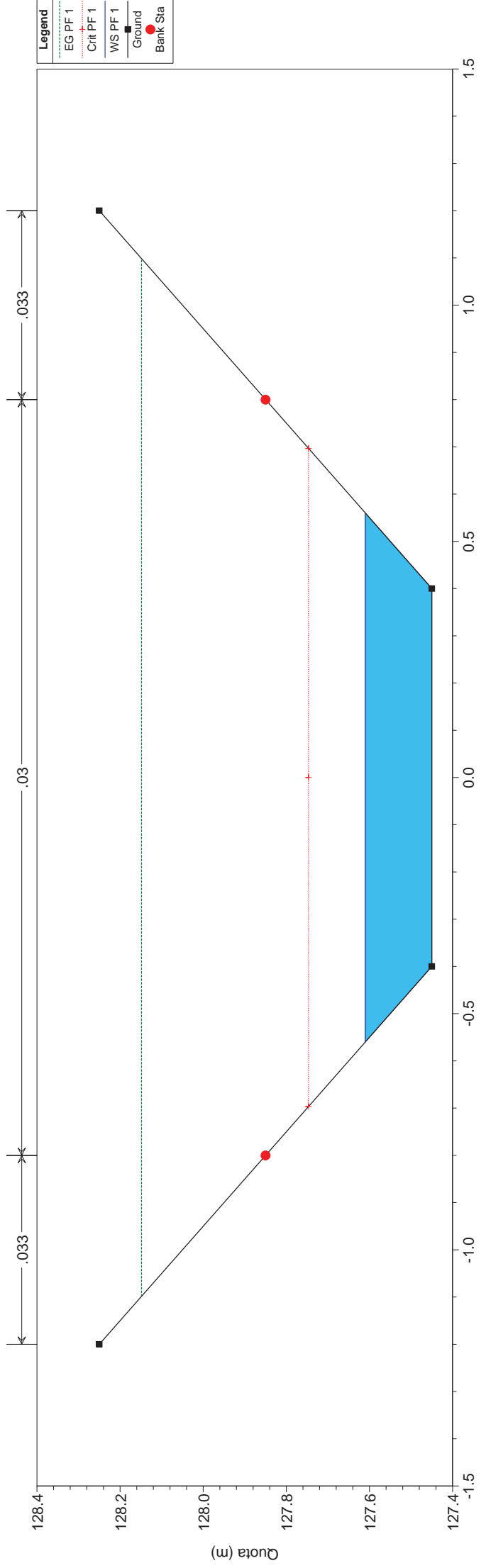
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.5 - PO
SEZIONE 4



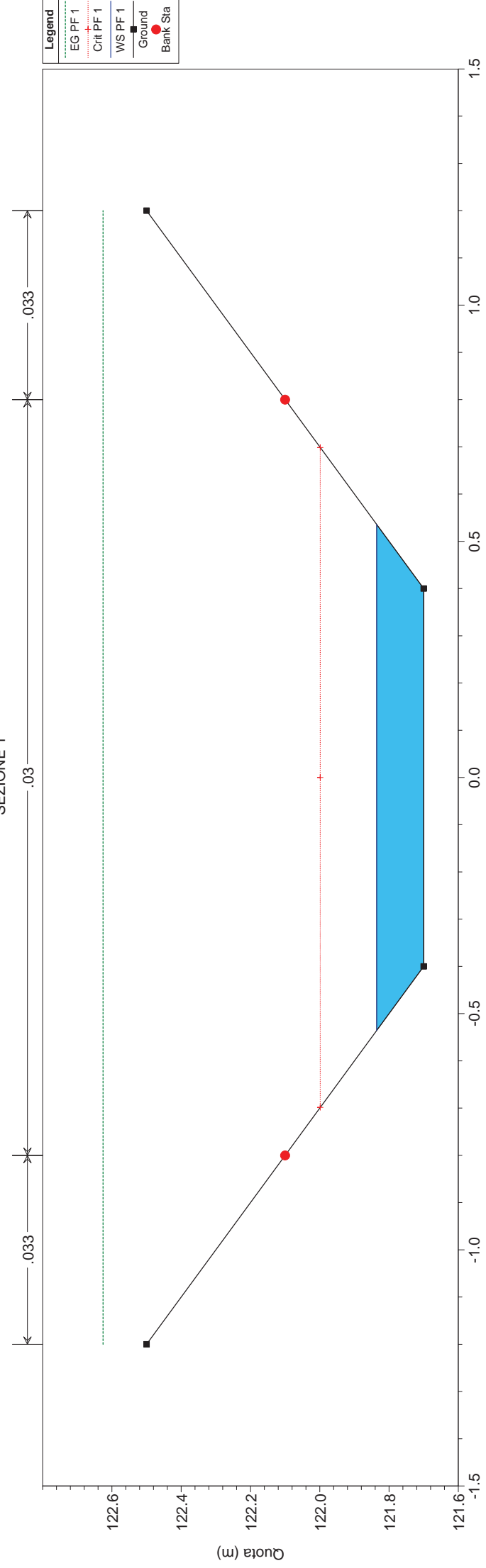
OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.5 - PO
SEZIONE 3



OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.5 - PO
SEZIONE 2



OLBIA S. GIOVANNI Plan: I.5 - PO
SEZIONE 1



Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
I.5	8	TR 200	0.50	138.22	138.36	138.40	138.50	0.055047	1.64	0.30	3.15	1.68
I.5	7	TR 200	0.50	137.74	137.87	137.91	137.98	0.060360	1.46	0.34	4.51	1.69
I.5	6	TR 200	0.50	134.96	135.15	135.15	135.21	0.020029	1.00	0.50	5.03	1.02
I.5	5	TR 200	0.50	133.34	133.48	133.63	134.20	0.236937	3.75	0.13	1.08	3.41
I.5	4	TR 200	0.50	132.62	132.81	132.92	133.18	0.092935	2.72	0.18	1.17	2.19
I.5	3	TR 200	0.50	131.90	132.20	132.20	132.32	0.018352	1.54	0.33	1.39	1.02
I.5	2	TR 200	0.50	127.45	127.61	127.75	128.15	0.155676	3.25	0.15	1.12	2.80
I.5	1	TR 200	0.50	121.70	121.84	122.00	122.63	0.273451	3.94	0.13	1.07	3.65

ALLEGATO 2

HY-8 Culvert Analysis Report

CULVERT B.1

Crossing Discharge Data

Discharge Selection Method: Specify Minimum, Design, and Maximum Flow

Minimum Flow: 0.10 cms

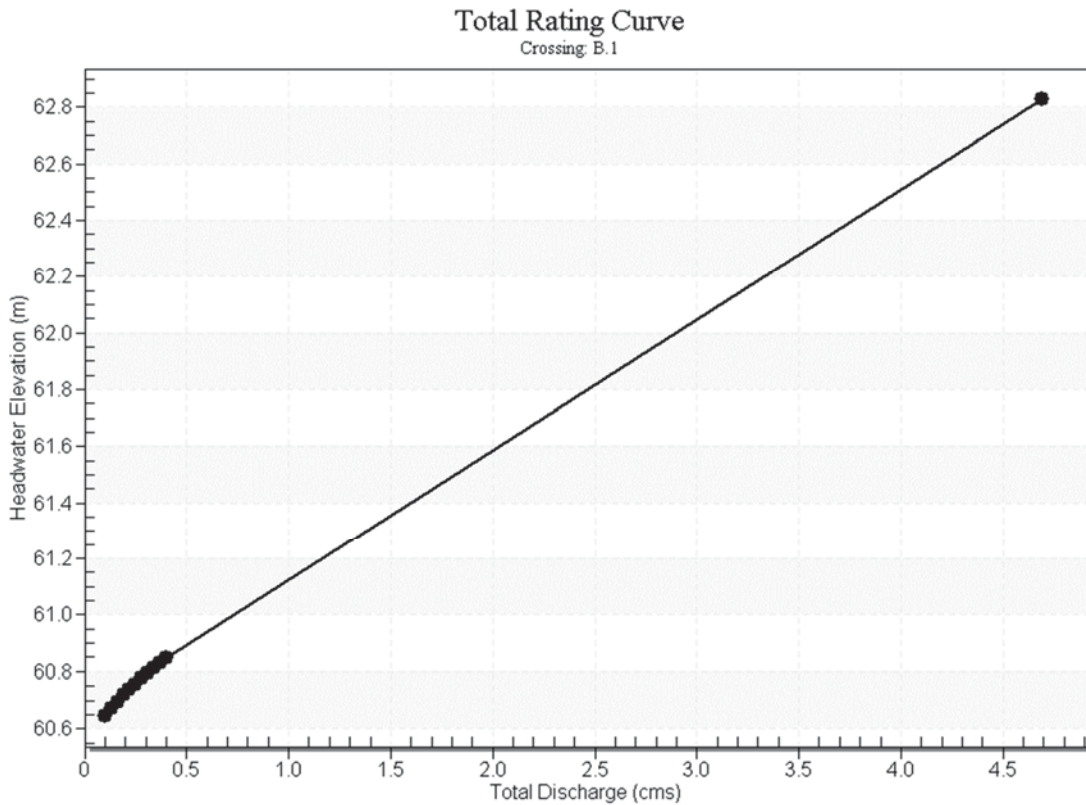
Design Flow: 0.19 cms

Maximum Flow: 0.40 cms

Table 1 - Summary of Culvert Flows at Crossing: B.1

Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	B.1 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
60.65	0.10	0.10	0.00	1
60.67	0.13	0.13	0.00	1
60.69	0.16	0.16	0.00	1
60.72	0.19	0.19	0.00	1
60.74	0.22	0.22	0.00	1
60.76	0.25	0.25	0.00	1
60.78	0.28	0.28	0.00	1
60.79	0.31	0.31	0.00	1
60.81	0.34	0.34	0.00	1
60.83	0.37	0.37	0.00	1
60.85	0.40	0.40	0.00	1
62.80	4.65	4.65	0.00	Overtopping

Rating Curve Plot for Crossing: B.1



Culvert Data: B.1

Table 2 - Culvert Summary Table: B.1

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.10 cms	0.10 cms	60.65	0.12	0.136	3-M1t	0.11	0.08	0.11	0.11	0.60	0.60
0.13 cms	0.13 cms	60.67	0.15	0.161	3-M1t	0.12	0.09	0.13	0.13	0.66	0.66
0.16 cms	0.16 cms	60.69	0.18	0.185	3-M1t	0.14	0.11	0.15	0.15	0.71	0.71
0.19 cms	0.19 cms	60.72	0.20	0.210	3-M1t	0.16	0.12	0.17	0.17	0.76	0.76

0.22 cms	0.22 cms	60.74	0.22	0.22 7	3- M1 t	0.17	0.13	0.1 8	0.18	0.80	0.80
0.25 cms	0.25 cms	60.76	0.24	0.24 7	3- M1 t	0.19	0.14	0.2 0	0.20	0.83	0.83
0.28 cms	0.28 cms	60.78	0.26	0.26 6	3- M1 t	0.20	0.15	0.2 2	0.22	0.87	0.87
0.31 cms	0.31 cms	60.79	0.28	0.28 4	3- M1 t	0.21	0.16	0.2 3	0.23	0.90	0.90
0.34 cms	0.34 cms	60.81	0.30	0.30 2	3- M1 t	0.22	0.17	0.2 4	0.24	0.93	0.93
0.37 cms	0.37 cms	60.83	0.31	0.31 9	3- M1 t	0.24	0.18	0.2 6	0.26	0.95	0.95
0.40 cms	0.40 cms	60.85	0.33	0.33 6	3- M1 t	0.25	0.19	0.2 7	0.27	0.98	0.98

Culvert Barrel Data

Culvert Barrel Type Straight Culvert

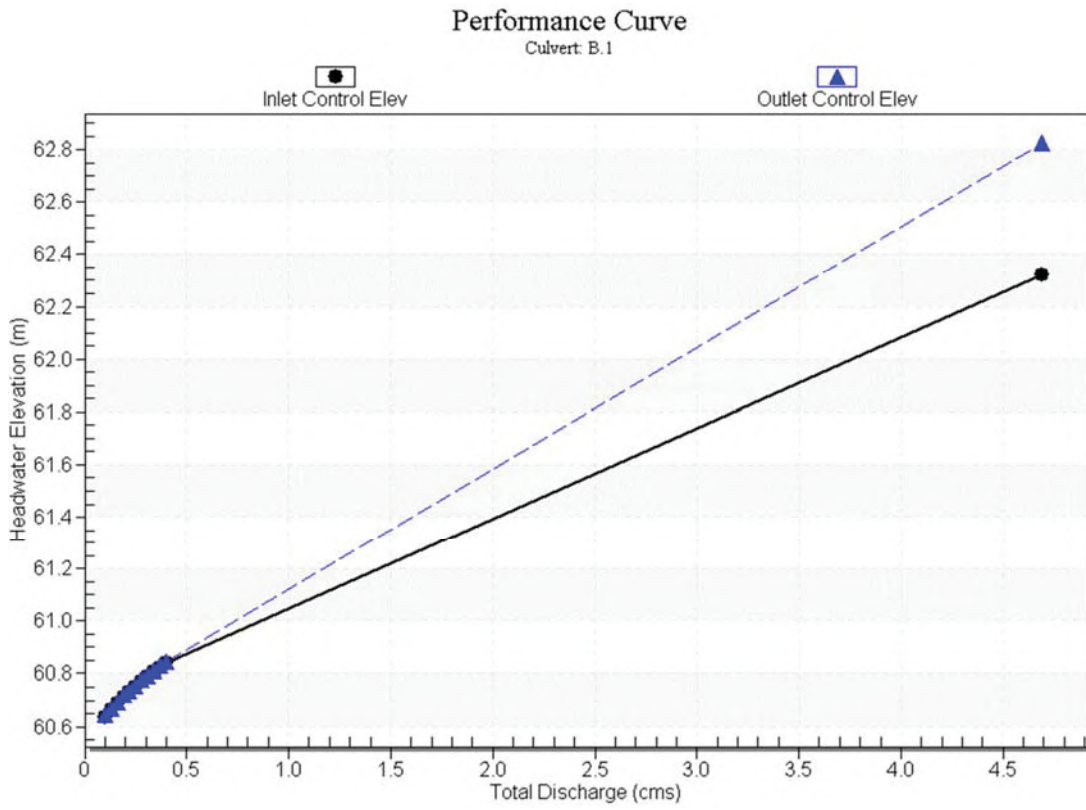
Inlet Elevation (invert): 60.51 m,

Outlet Elevation (invert): 60.31 m

Culvert Length: 20.00 m,

Culvert Slope: 0.0100

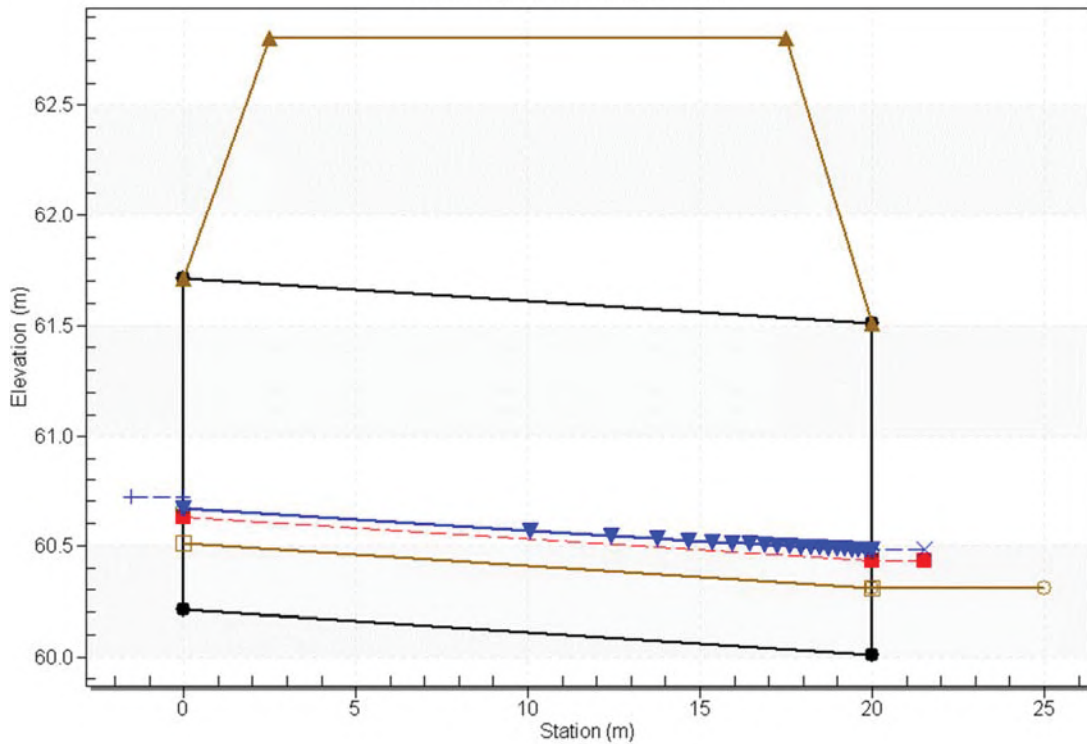
Culvert Performance Curve Plot: B.1



Water Surface Profile Plot for Culvert: B.1

Crossing - B.1, Design Discharge - 0.19 cms

Culvert - B.1, Culvert Discharge - 0.19 cms



Site Data - B.1

Site Data Option: Culvert Invert Data

Inlet Station: 0.00 m

Inlet Elevation: 60.21 m

Outlet Station: 20.00 m

Outlet Elevation: 60.01 m

Number of Barrels: 1

Culvert Data Summary - B.1

Barrel Shape: Concrete Box

Barrel Span: 1500.00 mm

Barrel Rise: 1500.00 mm

Barrel Material: Concrete

Embedment: 300.00 mm

Barrel Manning's n: 0.0120 (top and sides)

Manning's n: 0.0350 (bottom)

Culvert Type: Straight

Inlet Configuration: Square Edge (90°) Headwall

Inlet Depression: None

Tailwater Data for Crossing: B.1

Table 3 - Downstream Channel Rating Curve (Crossing: B.1)

Flow (cms)	Water Surface Elev (m)	Velocity (m/s)	Depth (m)	Shear (Pa)	Froude Number
0.10	60.42	0.11	0.60	10.87	0.58
0.13	60.44	0.13	0.66	12.83	0.58
0.16	60.46	0.15	0.71	14.66	0.59
0.19	60.48	0.17	0.76	16.66	0.59
0.22	60.49	0.18	0.80	18.01	0.59
0.25	60.51	0.20	0.83	19.58	0.60
0.28	60.53	0.22	0.87	21.10	0.60
0.31	60.54	0.23	0.90	22.56	0.60
0.34	60.55	0.24	0.93	23.99	0.60
0.37	60.57	0.26	0.95	25.38	0.60
0.40	60.58	0.27	0.98	26.74	0.60

Tailwater Channel Data - B.1

Tailwater Channel Option: Rectangular Channel

Bottom Width: 1.50 m

Channel Slope: 0.0100

Channel Manning's n: 0.0350

Channel Invert Elevation: 60.31 m

Roadway Data for Crossing: B.1

Roadway Profile Shape: Constant Roadway Elevation

Crest Length: 45.00 m

Crest Elevation: 62.80 m

Roadway Surface: Paved

Roadway Top Width: 15.00 m

CULVERT B.3

Crossing Discharge Data

Discharge Selection Method: Specify Minimum, Design, and Maximum Flow

Minimum Flow: 0.10 cms

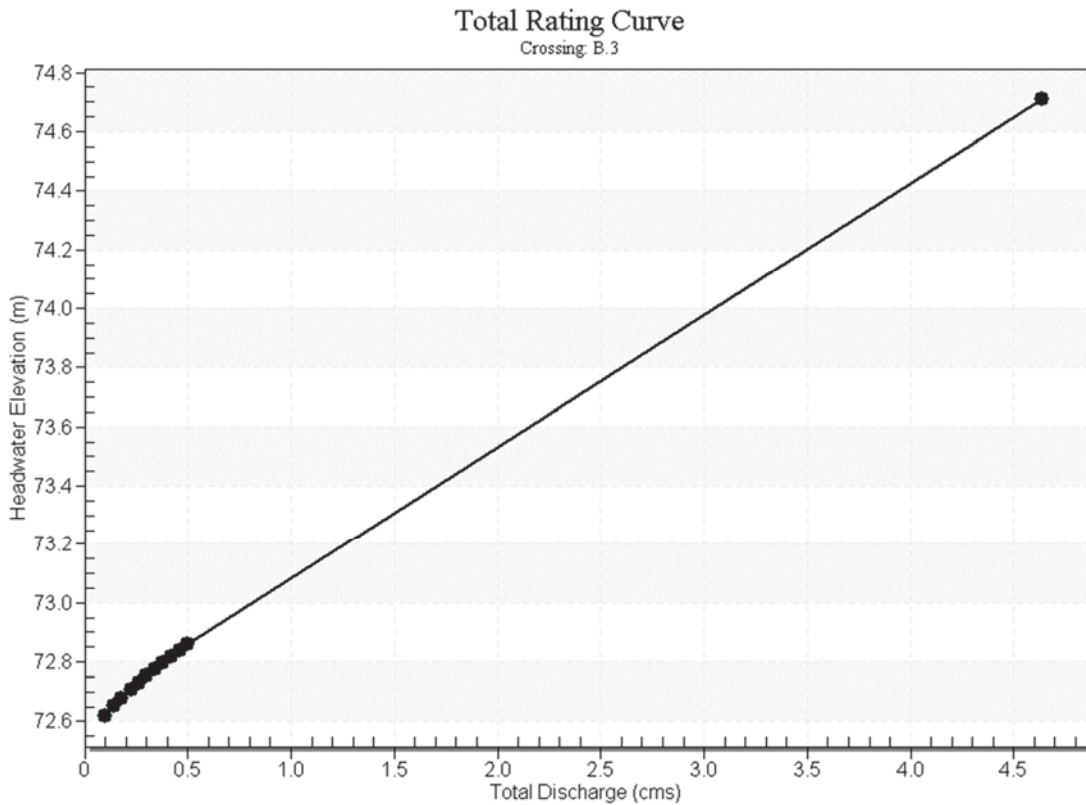
Design Flow: 0.22 cms

Maximum Flow: 0.50 cms

Table 4 - Summary of Culvert Flows at Crossing: B.3

Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	B.3 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
72.62	0.10	0.10	0.00	1
72.65	0.14	0.14	0.00	1
72.68	0.18	0.18	0.00	1
72.71	0.22	0.22	0.00	1
72.73	0.26	0.26	0.00	1
72.75	0.30	0.30	0.00	1
72.78	0.34	0.34	0.00	1
72.80	0.38	0.38	0.00	1
72.82	0.42	0.42	0.00	1
72.84	0.46	0.46	0.00	1
72.86	0.50	0.50	0.00	1
74.70	4.57	4.57	0.00	Overtopping

Rating Curve Plot for Crossing: B.3



Culvert Data: B.3

Table 5 - Culvert Summary Table: B.3

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.10 cms	0.10 cms	72.62	0.12	0.130	3-M1t	0.11	0.08	0.11	0.11	0.60	0.60
0.14 cms	0.14 cms	72.65	0.15	0.161	3-M1t	0.13	0.10	0.14	0.14	0.68	0.68
0.18 cms	0.18 cms	72.68	0.18	0.190	3-M1t	0.15	0.11	0.16	0.16	0.74	0.74
0.22 cms	0.22 cms	72.71	0.20	0.219	3-M1t	0.17	0.13	0.19	0.19	0.80	0.80

0.26 cms	0.26 cms	72.73	0.22	0.24 1	3- M1 t	0.19	0.15	0.2 1	0.21	0.85	0.85
0.30 cms	0.30 cms	72.75	0.25	0.26 4	3- M1 t	0.21	0.16	0.2 3	0.23	0.89	0.89
0.34 cms	0.34 cms	72.78	0.27	0.28 6	3- M1 t	0.22	0.17	0.2 4	0.24	0.93	0.93
0.38 cms	0.38 cms	72.80	0.29	0.30 8	3- M1 t	0.24	0.19	0.2 6	0.26	0.96	0.96
0.42 cms	0.42 cms	72.82	0.31	0.32 8	3- M1 t	0.25	0.20	0.2 8	0.28	0.99	0.99
0.46 cms	0.46 cms	72.84	0.33	0.34 8	3- M1 t	0.27	0.21	0.3 0	0.30	1.02	1.02
0.50 cms	0.50 cms	72.86	0.35	0.36 8	3- M1 t	0.28	0.22	0.3 2	0.32	1.05	1.05

Culvert Barrel Data

Culvert Barrel Type Straight Culvert

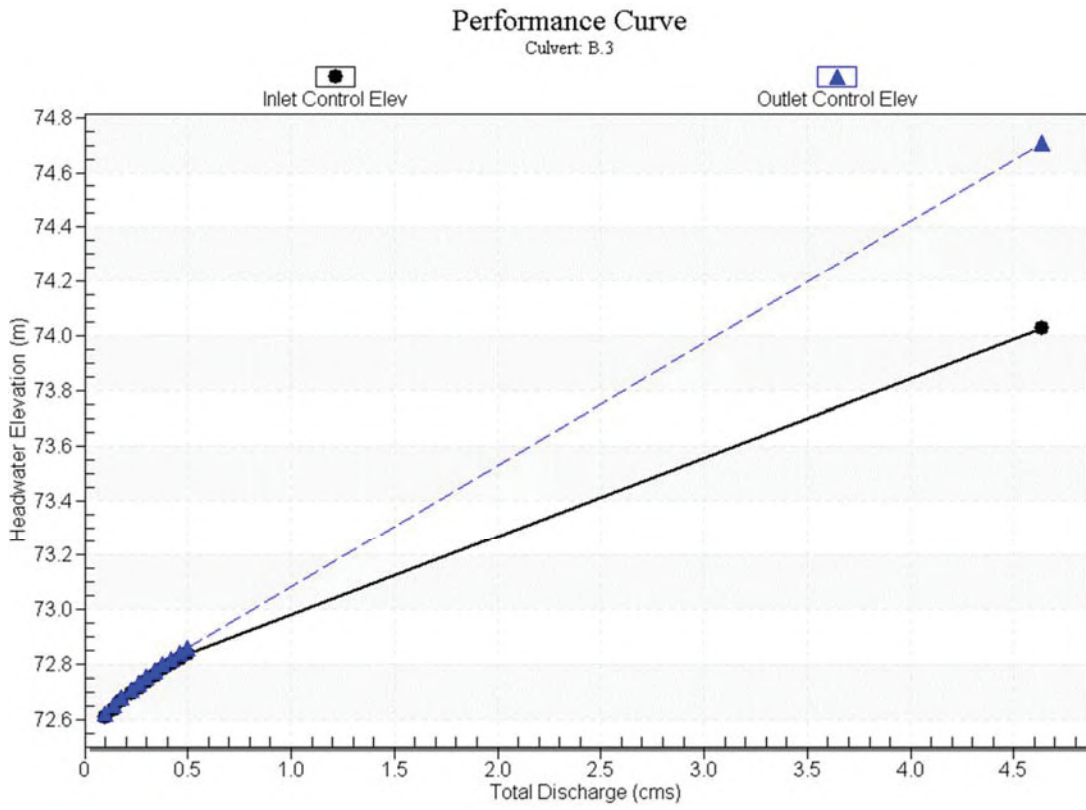
Inlet Elevation (invert): 72.49 m,

Outlet Elevation (invert): 72.11 m

Culvert Length: 38.00 m,

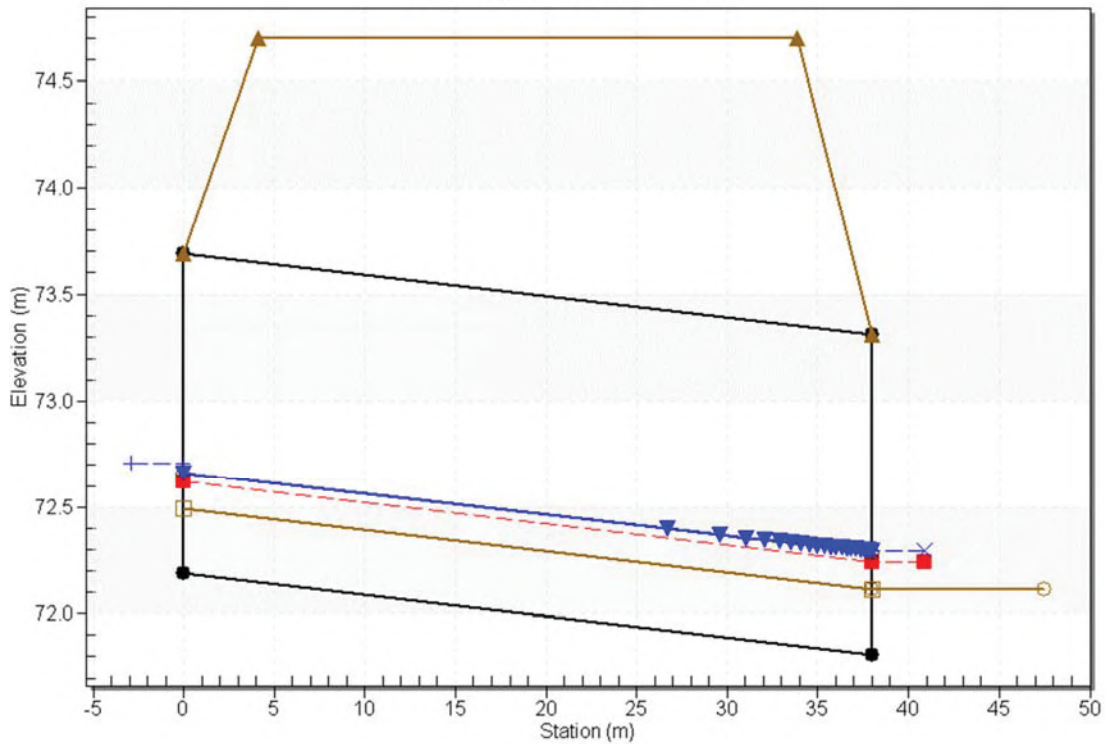
Culvert Slope: 0.0100

Culvert Performance Curve Plot: B.3



Water Surface Profile Plot for Culvert: B.3

Crossing - B.3, Design Discharge - 0.22 cms
Culvert - B.3, Culvert Discharge - 0.22 cms



Site Data - B.3

Site Data Option: Culvert Invert Data

Inlet Station: 0.00 m

Inlet Elevation: 72.19 m

Outlet Station: 38.00 m

Outlet Elevation: 71.81 m

Number of Barrels: 1

Culvert Data Summary - B.3

Barrel Shape: Concrete Box

Barrel Span: 1500.00 mm

Barrel Rise: 1500.00 mm

Barrel Material: Concrete

Embedment: 300.00 mm

Barrel Manning's n: 0.0120 (top and sides)

Manning's n: 0.0350 (bottom)

Culvert Type: Straight

Inlet Configuration: 1.5:1 Bevel (18-34^o flare) Wingwall

Inlet Depression: None

Tailwater Data for Crossing: B.3

Table 6 - Downstream Channel Rating Curve (Crossing: B.3)

Flow (cms)	Water Surface Elev (m)	Velocity (m/s)	Depth (m)	Shear (Pa)	Froude Number
0.10	72.22	0.11	0.60	10.87	0.58
0.14	72.25	0.14	0.68	13.46	0.59
0.18	72.27	0.16	0.74	15.82	0.59
0.22	72.30	0.19	0.80	18.28	0.59
0.26	72.32	0.21	0.85	20.09	0.60
0.30	72.34	0.23	0.89	22.08	0.60
0.34	72.35	0.24	0.93	23.99	0.60
0.38	72.37	0.26	0.96	25.84	0.60
0.42	72.39	0.28	0.99	27.64	0.60
0.46	72.41	0.30	1.02	29.39	0.60
0.50	72.43	0.32	1.05	31.10	0.60

Tailwater Channel Data - B.3

Tailwater Channel Option: Rectangular Channel

Bottom Width: 1.50 m

Channel Slope: 0.0100

Channel Manning's n: 0.0350

Channel Invert Elevation: 72.11 m

Roadway Data for Crossing: B.3

Roadway Profile Shape: Constant Roadway Elevation

Crest Length: 65.00 m

Crest Elevation: 74.70 m

Roadway Surface: Paved

Roadway Top Width: 29.70 m

CULVERT B.5

Crossing Discharge Data

Discharge Selection Method: Specify Minimum, Design, and Maximum Flow

Minimum Flow: 0.20 cms

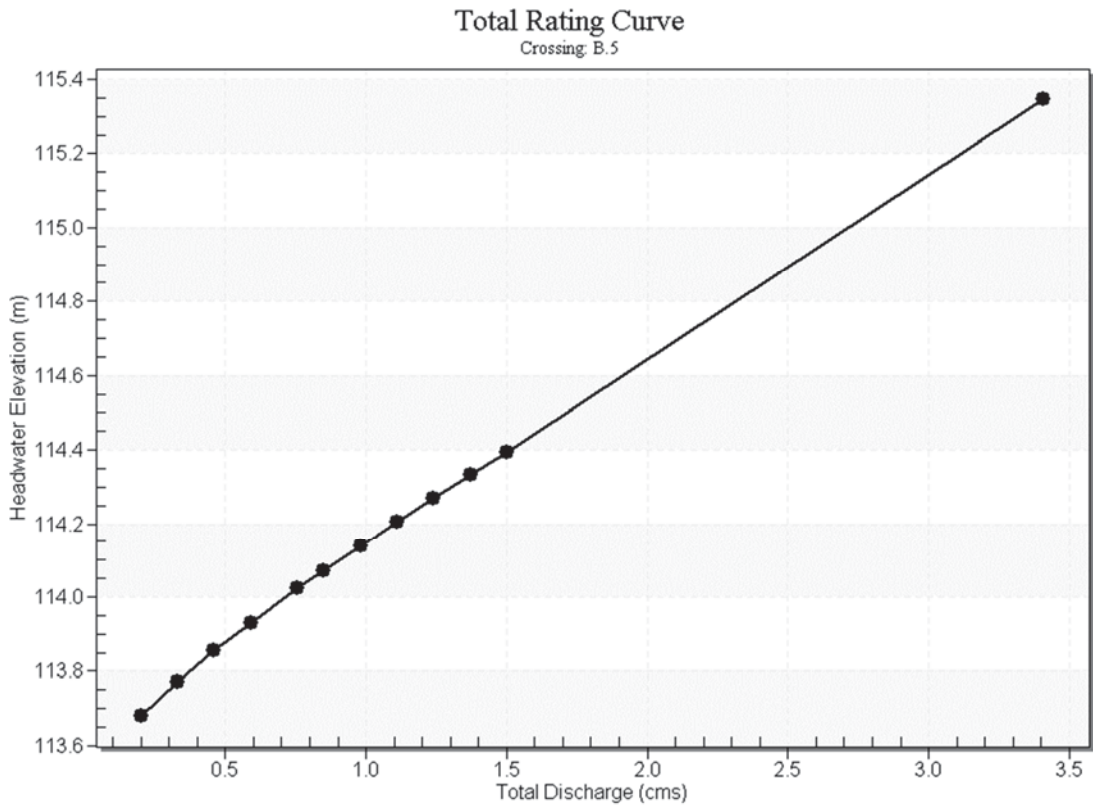
Design Flow: 0.76 cms

Maximum Flow: 1.50 cms

Table 7 - Summary of Culvert Flows at Crossing: B.5

Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	B.5 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
113.68	0.20	0.20	0.00	1
113.77	0.33	0.33	0.00	1
113.85	0.46	0.46	0.00	1
113.93	0.59	0.59	0.00	1
114.02	0.76	0.76	0.00	1
114.07	0.85	0.85	0.00	1
114.14	0.98	0.98	0.00	1
114.21	1.11	1.11	0.00	1
114.27	1.24	1.24	0.00	1
114.33	1.37	1.37	0.00	1
114.40	1.50	1.50	0.00	1
115.30	3.18	3.18	0.00	Overtopping

Rating Curve Plot for Crossing: B.5



Culvert Data: B.5

Table 8 - Culvert Summary Table: B.5

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.20 cms	0.20 cms	113.68	0.19	0.231	3-M1t	0.20	0.12	0.22	0.22	0.62	0.62
0.33 cms	0.33 cms	113.77	0.27	0.322	3-M1t	0.27	0.17	0.30	0.30	0.73	0.73
0.46 cms	0.46 cms	113.85	0.33	0.404	3-M1t	0.33	0.21	0.38	0.38	0.81	0.81
0.59 cms	0.59 cms	113.93	0.39	0.480	3-M1t	0.39	0.25	0.45	0.45	0.87	0.87

0.76 cms	0.76 cms	114.02	0.46	0.57 2	3- M1 t	0.45	0.30	0.5 4	0.54	0.93	0.93
0.85 cms	0.85 cms	114.07	0.50	0.62 2	3- M1 t	0.49	0.32	0.5 9	0.59	0.96	0.96
0.98 cms	0.98 cms	114.14	0.55	0.69 0	3- M1 t	0.54	0.35	0.6 5	0.65	1.00	1.00
1.11 cms	1.11 cms	114.21	0.60	0.75 5	3- M1 t	0.58	0.38	0.7 2	0.72	1.03	1.03
1.24 cms	1.24 cms	114.27	0.64	0.82 0	3- M1 t	0.62	0.41	0.7 8	0.78	1.06	1.06
1.37 cms	1.37 cms	114.33	0.69	0.88 3	3- M1 t	0.66	0.44	0.8 4	0.84	1.09	1.09
1.50 cms	1.50 cms	114.40	0.73	0.94 5	3- M1 t	0.70	0.47	0.9 0	0.90	1.11	1.11

Culvert Barrel Data

Culvert Barrel Type Straight Culvert

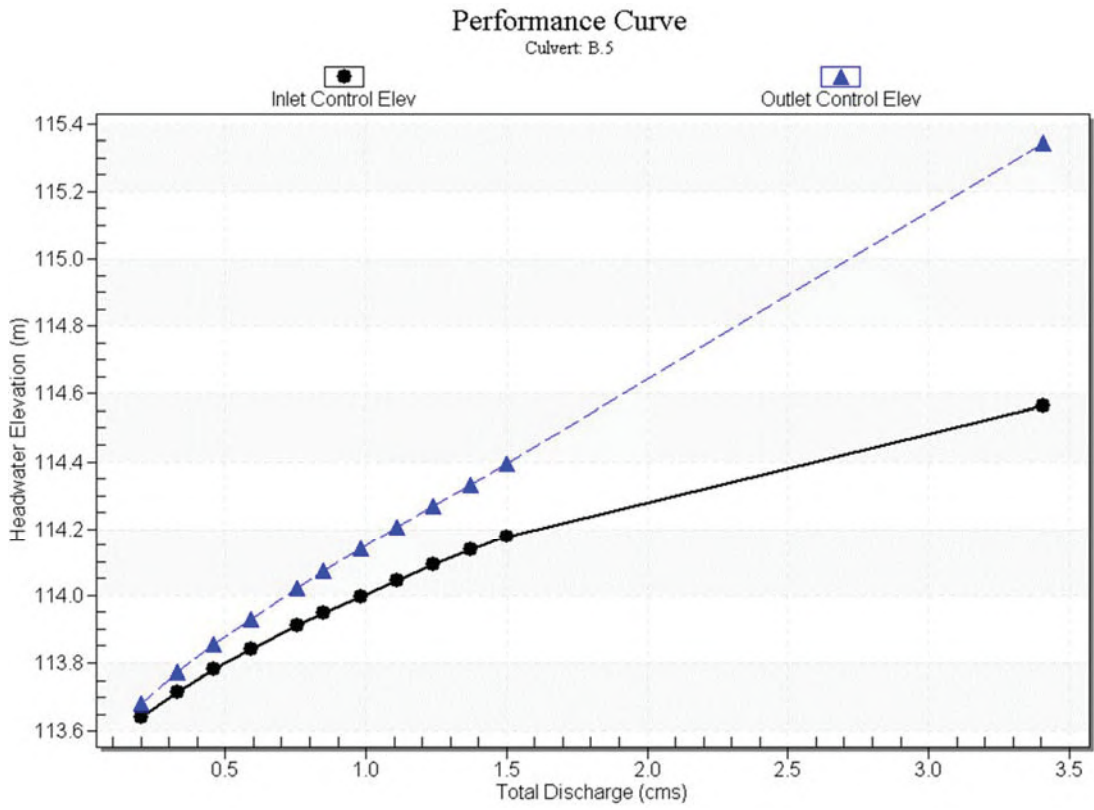
Inlet Elevation (invert): 113.45 m,

Outlet Elevation (invert): 113.39 m

Culvert Length: 12.00 m,

Culvert Slope: 0.0050

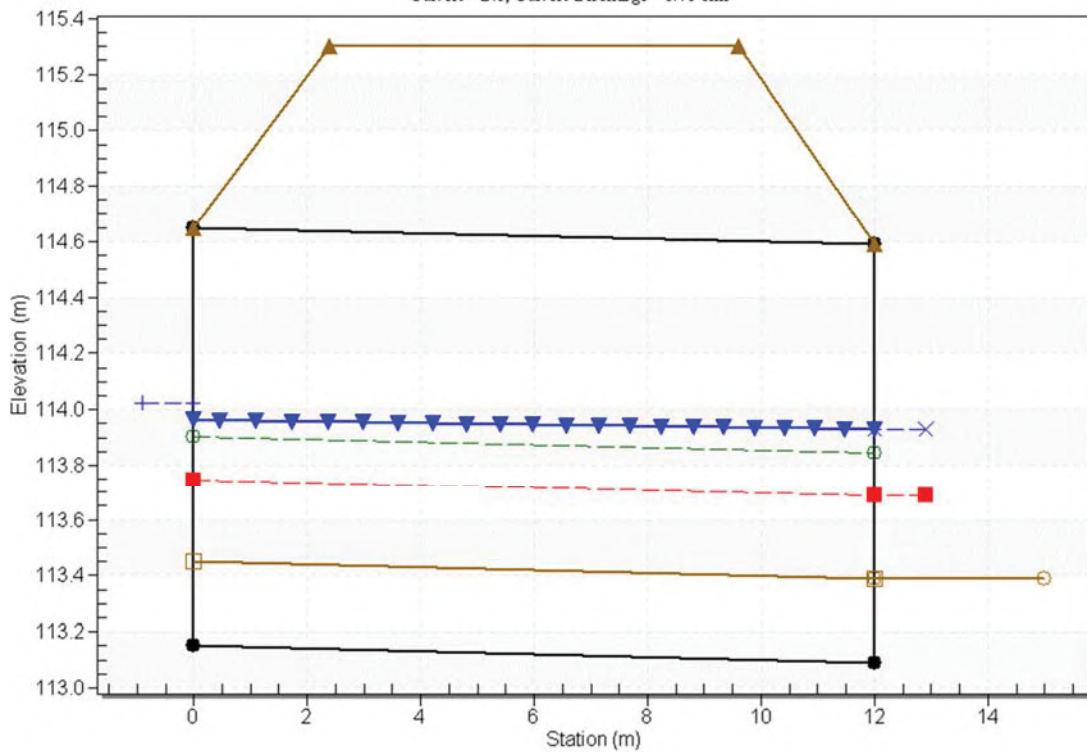
Culvert Performance Curve Plot: B.5



Water Surface Profile Plot for Culvert: B.5

Crossing - B.5, Design Discharge - 0.76 cms

Culvert - B.5, Culvert Discharge - 0.76 cms



Site Data - B.5

Site Data Option: Culvert Invert Data

Inlet Station: 0.00 m

Inlet Elevation: 113.15 m

Outlet Station: 12.00 m

Outlet Elevation: 113.09 m

Number of Barrels: 1

Culvert Data Summary - B.5

Barrel Shape: Concrete Box

Barrel Span: 1500.00 mm

Barrel Rise: 1500.00 mm

Barrel Material: Concrete

Embedment: 300.00 mm

Barrel Manning's n: 0.0120 (top and sides)

Manning's n: 0.0350 (bottom)

Culvert Type: Straight

Inlet Configuration: 1.5:1 Bevel (18-34^o flare) Wingwall

Inlet Depression: None

Tailwater Data for Crossing: B.5

Table 9 - Downstream Channel Rating Curve (Crossing: B.5)

Flow (cms)	Water Surface Elev (m)	Velocity (m/s)	Depth (m)	Shear (Pa)	Froude Number
0.20	113.61	0.22	0.62	10.62	0.42
0.33	113.69	0.30	0.73	14.84	0.42
0.46	113.77	0.38	0.81	18.63	0.42
0.59	113.84	0.45	0.87	22.18	0.41
0.76	113.93	0.54	0.93	26.47	0.41
0.85	113.98	0.59	0.96	28.81	0.40
0.98	114.04	0.65	1.00	31.98	0.40
1.11	114.11	0.72	1.03	35.07	0.39
1.24	114.17	0.78	1.06	38.11	0.38
1.37	114.23	0.84	1.09	41.09	0.38
1.50	114.29	0.90	1.11	44.04	0.37

Tailwater Channel Data - B.5

Tailwater Channel Option: Rectangular Channel

Bottom Width: 1.50 m

Channel Slope: 0.0050

Channel Manning's n: 0.0350

Channel Invert Elevation: 113.39 m

Roadway Data for Crossing: B.5

Roadway Profile Shape: Constant Roadway Elevation

Crest Length: 35.00 m

Crest Elevation: 115.30 m

Roadway Surface: Paved

Roadway Top Width: 7.20 m

CULVERT B.6

Crossing Discharge Data

Discharge Selection Method: Specify Minimum, Design, and Maximum Flow

Minimum Flow: 0.20 cms

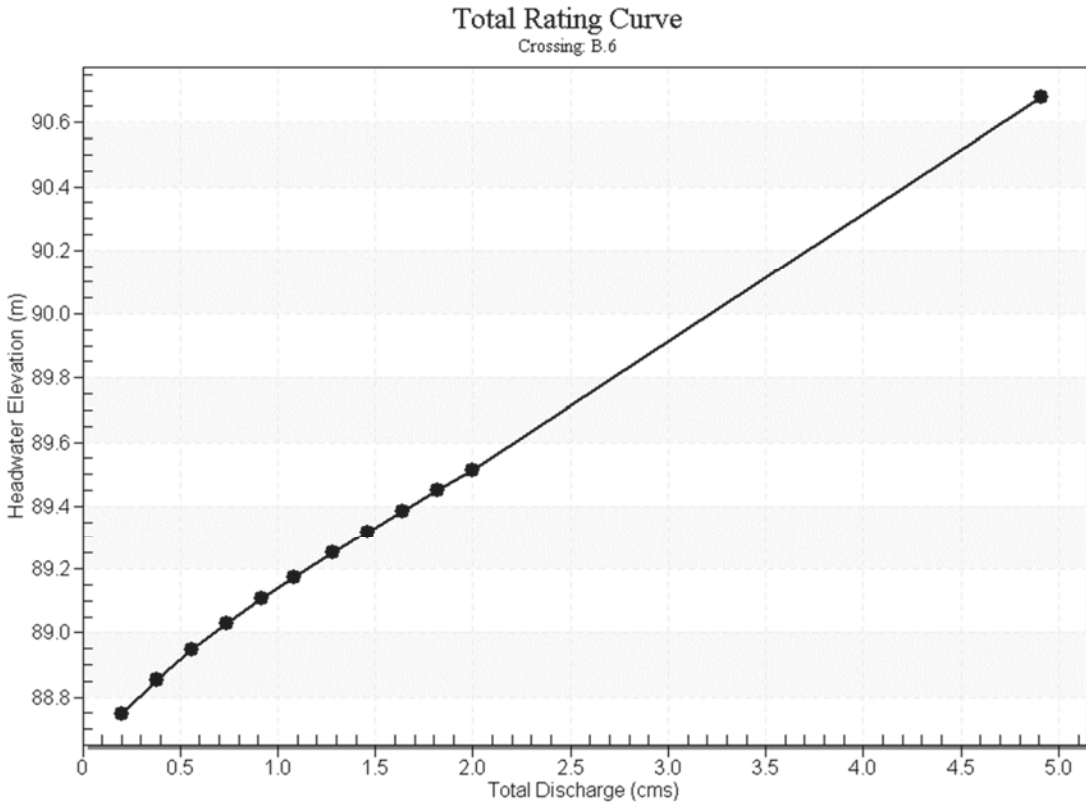
Design Flow: 1.08 cms

Maximum Flow: 2.00 cms

Table 10 - Summary of Culvert Flows at Crossing: B.6

Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	B.6 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
88.75	0.20	0.20	0.00	1
88.85	0.38	0.38	0.00	1
88.95	0.56	0.56	0.00	1
89.03	0.74	0.74	0.00	1
89.11	0.92	0.92	0.00	1
89.17	1.08	1.08	0.00	1
89.25	1.28	1.28	0.00	1
89.32	1.46	1.46	0.00	1
89.38	1.64	1.64	0.00	1
89.45	1.82	1.82	0.00	1
89.51	2.00	2.00	0.00	1
90.63	4.56	4.56	0.00	Overtopping

Rating Curve Plot for Crossing: B.6



Culvert Data: B.6

Table 11 - Culvert Summary Table: B.6

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.20 cms	0.20 cms	88.75	0.19	0.204	3-M1t	0.16	0.12	0.17	0.17	0.77	0.77
0.38 cms	0.38 cms	88.85	0.29	0.310	3-M1t	0.24	0.19	0.26	0.26	0.96	0.96
0.56 cms	0.56 cms	88.95	0.38	0.400	3-M1t	0.30	0.24	0.34	0.34	1.09	1.09
0.74 cms	0.74 cms	89.03	0.45	0.483	3-M1t	0.36	0.29	0.42	0.42	1.19	1.19

0.92 cms	0.92 cms	89.11	0.52	0.56 0	3- M1 t	0.41	0.34	0.4 8	0.48	1.26	1.26
1.08 cms	1.08 cms	89.17	0.58	0.62 8	3- M1 t	0.46	0.38	0.5 5	0.55	1.33	1.33
1.28 cms	1.28 cms	89.25	0.65	0.70 4	3- M1 t	0.51	0.42	0.6 2	0.62	1.39	1.39
1.46 cms	1.46 cms	89.32	0.71	0.77 3	3- M1 t	0.55	0.46	0.6 8	0.68	1.44	1.44
1.64 cms	1.64 cms	89.38	0.77	0.83 9	3- M1 t	0.60	0.50	0.7 4	0.74	1.48	1.48
1.82 cms	1.82 cms	89.45	0.82	0.90 5	3- M1 t	0.64	0.53	0.8 0	0.80	1.52	1.52
2.00 cms	2.00 cms	89.51	0.88	0.96 9	3- M1 t	0.68	0.57	0.8 6	0.86	1.55	1.55

Culvert Barrel Data

Culvert Barrel Type Straight Culvert

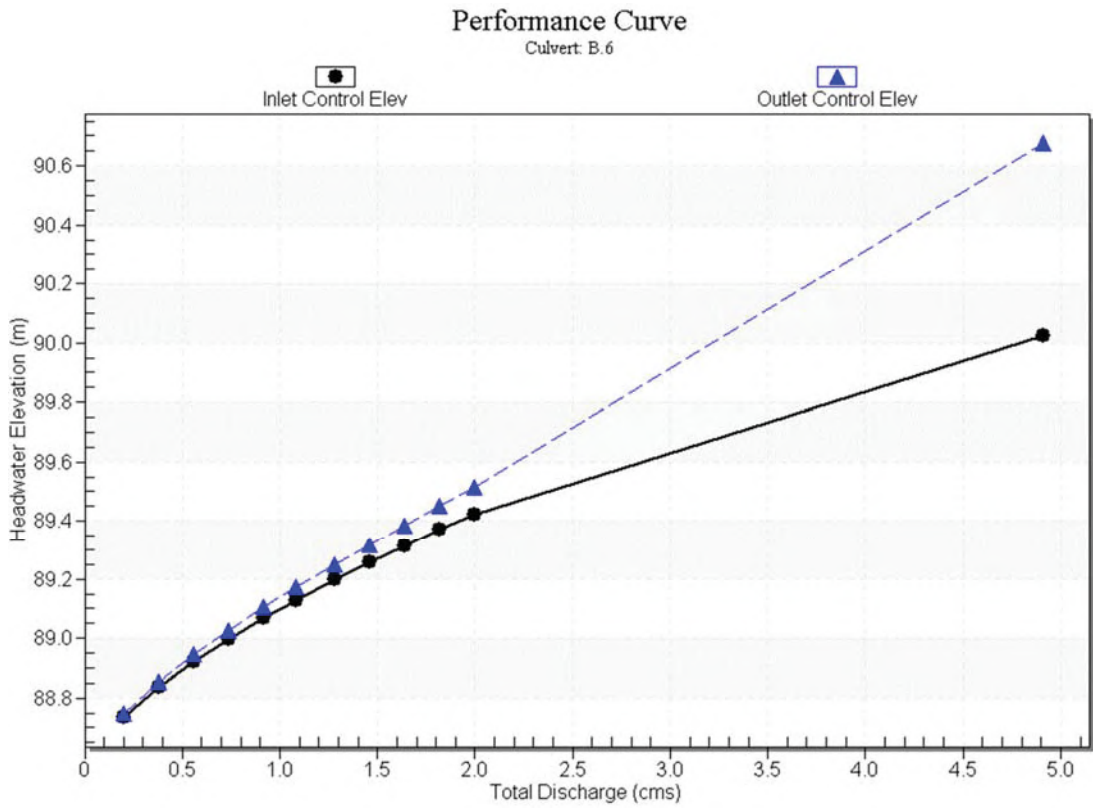
Inlet Elevation (invert): 88.55 m,

Outlet Elevation (invert): 88.46 m

Culvert Length: 9.00 m,

Culvert Slope: 0.0100

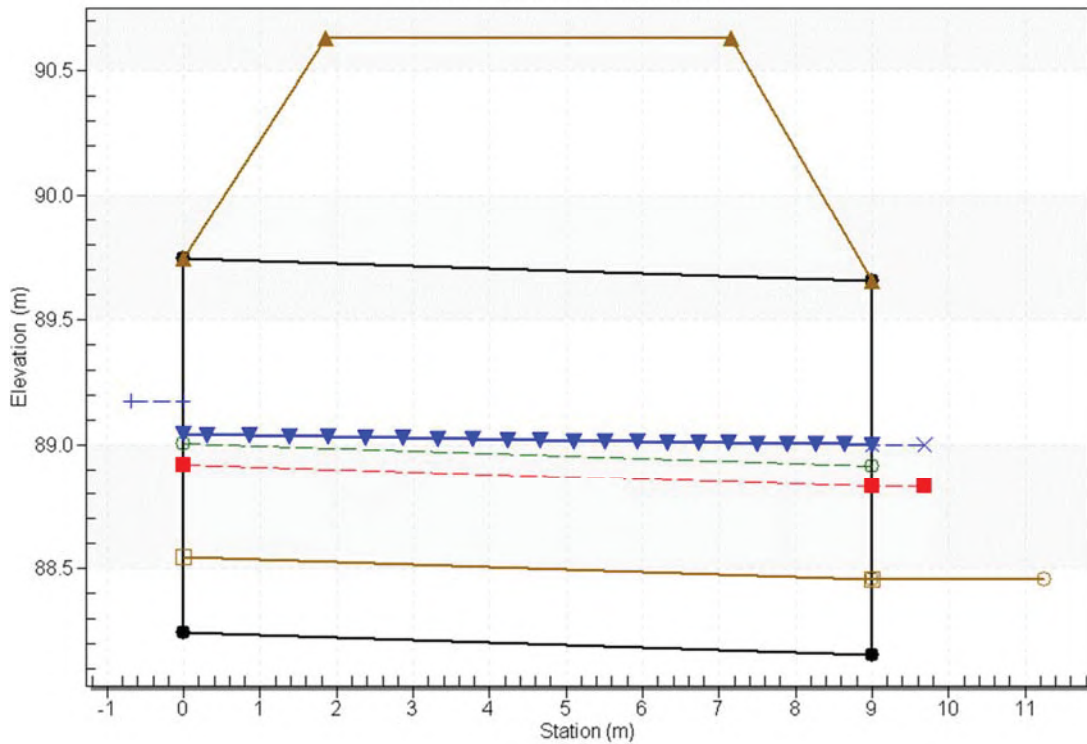
Culvert Performance Curve Plot: B.6



Water Surface Profile Plot for Culvert: B.6

Crossing - B.6, Design Discharge - 1.08 cms

Culvert - B.6, Culvert Discharge - 1.08 cms



Site Data - B.6

Site Data Option: Culvert Invert Data

Inlet Station: 0.00 m

Inlet Elevation: 88.25 m

Outlet Station: 9.00 m

Outlet Elevation: 88.16 m

Number of Barrels: 1

Culvert Data Summary - B.6

Barrel Shape: Concrete Box

Barrel Span: 1500.00 mm

Barrel Rise: 1500.00 mm

Barrel Material: Concrete

Embedment: 300.00 mm

Barrel Manning's n: 0.0120 (top and sides)

Manning's n: 0.0350 (bottom)

Culvert Type: Straight

Inlet Configuration: 1.5:1 Bevel (18-34^o flare) Wingwall

Inlet Depression: None

Tailwater Data for Crossing: B.6

Table 12 - Downstream Channel Rating Curve (Crossing: B.6)

Flow (cms)	Water Surface Elev (m)	Velocity (m/s)	Depth (m)	Shear (Pa)	Froude Number
0.20	88.63	0.17	0.77	16.93	0.59
0.38	88.72	0.26	0.96	25.84	0.60
0.56	88.80	0.34	1.09	33.61	0.59
0.74	88.87	0.42	1.19	40.76	0.59
0.92	88.94	0.48	1.26	47.53	0.58
1.08	89.00	0.55	1.33	53.50	0.57
1.28	89.07	0.62	1.39	60.33	0.56
1.46	89.13	0.68	1.44	66.46	0.56
1.64	89.19	0.74	1.48	72.47	0.55
1.82	89.25	0.80	1.52	78.38	0.54
2.00	89.31	0.86	1.55	84.20	0.53

Tailwater Channel Data - B.6

Tailwater Channel Option: Rectangular Channel

Bottom Width: 1.50 m

Channel Slope: 0.0100

Channel Manning's n: 0.0350

Channel Invert Elevation: 88.46 m

Roadway Data for Crossing: B.6

Roadway Profile Shape: Constant Roadway Elevation

Crest Length: 35.00 m

Crest Elevation: 90.63 m

Roadway Surface: Paved

Roadway Top Width: 5.30 m

CULVERT B.7

Crossing Discharge Data

Discharge Selection Method: Specify Minimum, Design, and Maximum Flow

Minimum Flow: 0.10 cms

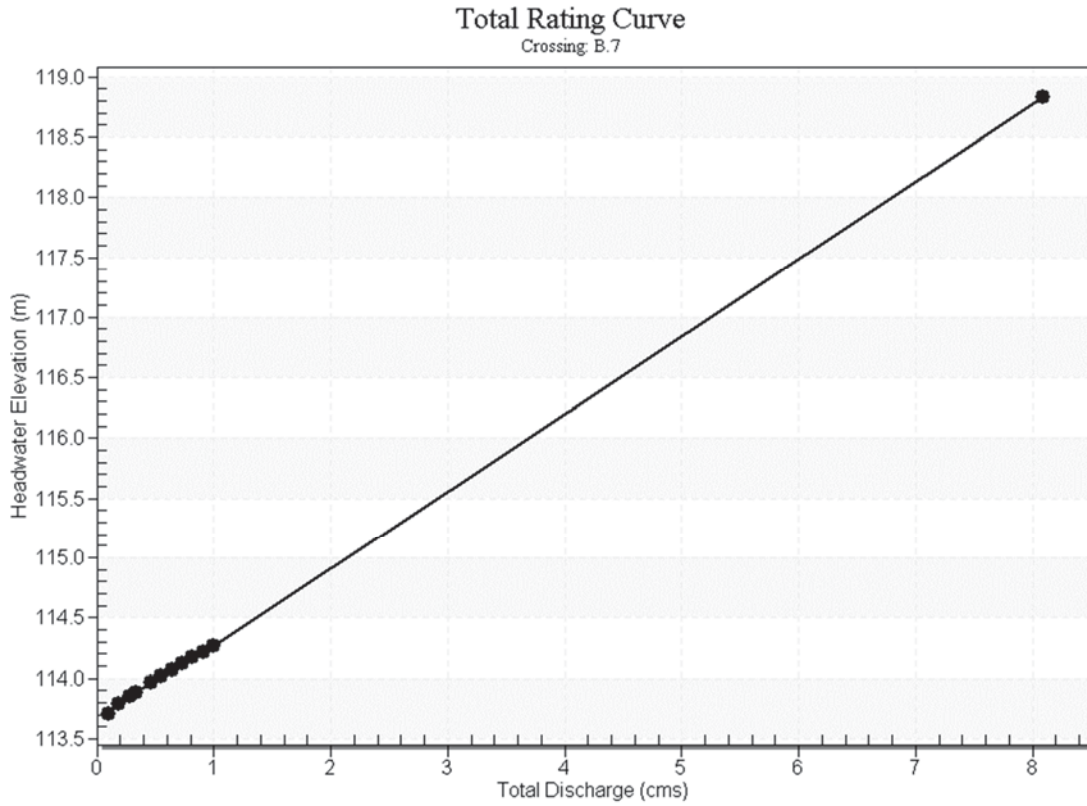
Design Flow: 0.34 cms

Maximum Flow: 1.00 cms

Table 13 - Summary of Culvert Flows at Crossing: B.7

Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	B.7 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
113.71	0.10	0.10	0.00	1
113.78	0.19	0.19	0.00	1
113.85	0.28	0.28	0.00	1
113.89	0.34	0.34	0.00	1
113.96	0.46	0.46	0.00	1
114.02	0.55	0.55	0.00	1
114.07	0.64	0.64	0.00	1
114.12	0.73	0.73	0.00	1
114.17	0.82	0.82	0.00	1
114.21	0.91	0.91	0.00	1
114.26	1.00	1.00	0.00	1
118.80	7.93	7.93	0.00	Overtopping

Rating Curve Plot for Crossing: B.7



Culvert Data: B.7

Table 14 - Culvert Summary Table: B.7

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.10 cms	0.10 cms	113.71	0.12	0.148	3-M1t	0.13	0.08	0.14	0.14	0.48	0.48
0.19 cms	0.19 cms	113.78	0.18	0.224	3-M1t	0.19	0.12	0.21	0.21	0.60	0.60
0.28 cms	0.28 cms	113.85	0.24	0.289	3-M1t	0.25	0.15	0.27	0.27	0.69	0.69
0.34 cms	0.34 cms	113.89	0.27	0.326	3-M1t	0.27	0.17	0.31	0.31	0.73	0.73

0.46 cms	0.46 cms	113.96	0.33	0.40 4	3- M1 t	0.33	0.21	0.3 8	0.38	0.81	0.81
0.55 cms	0.55 cms	114.02	0.37	0.45 7	3- M1 t	0.37	0.24	0.4 3	0.43	0.85	0.85
0.64 cms	0.64 cms	114.07	0.41	0.50 9	3- M1 t	0.41	0.26	0.4 8	0.48	0.89	0.89
0.73 cms	0.73 cms	114.12	0.45	0.55 8	3- M1 t	0.44	0.29	0.5 3	0.53	0.92	0.92
0.82 cms	0.82 cms	114.17	0.49	0.60 6	3- M1 t	0.48	0.31	0.5 7	0.57	0.95	0.95
0.91 cms	0.91 cms	114.21	0.52	0.65 4	3- M1 t	0.51	0.33	0.6 2	0.62	0.98	0.98
1.00 cms	1.00 cms	114.26	0.56	0.70 0	3- M1 t	0.54	0.36	0.6 6	0.66	1.01	1.01

Culvert Barrel Data

Culvert Barrel Type Straight Culvert

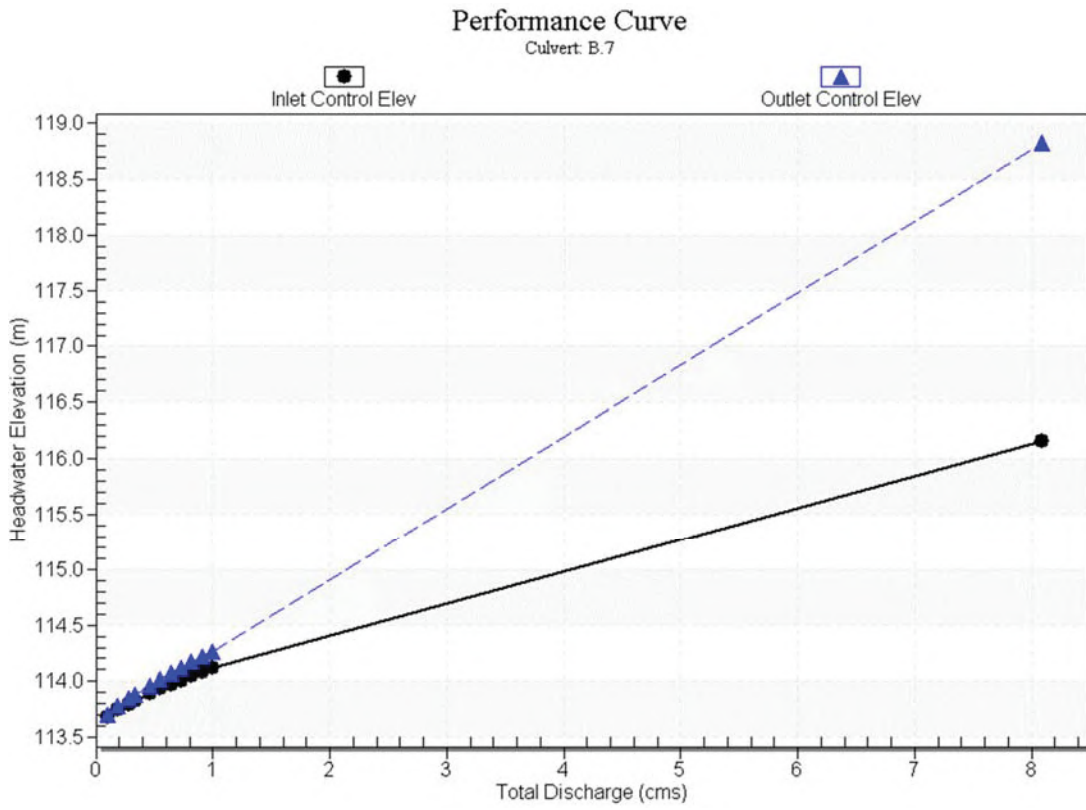
Inlet Elevation (invert): 113.56 m,

Outlet Elevation (invert): 113.50 m

Culvert Length: 12.00 m,

Culvert Slope: 0.0050

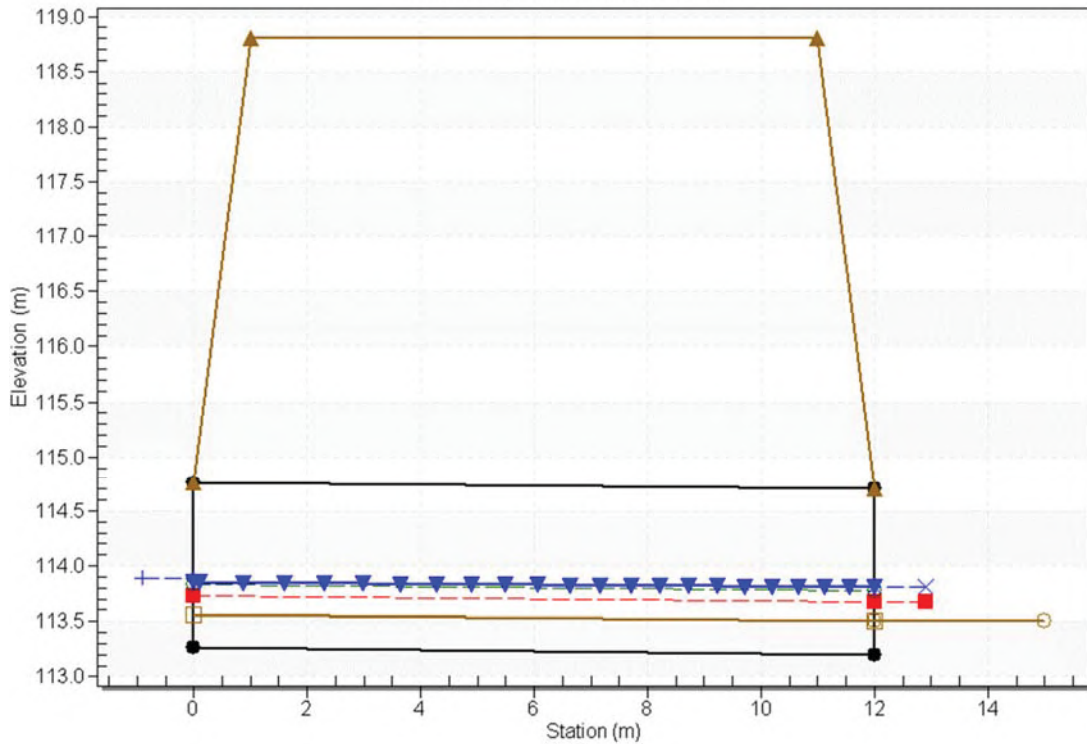
Culvert Performance Curve Plot: B.7



Water Surface Profile Plot for Culvert: B.7

Crossing - B.7, Design Discharge - 0.34 cms

Culvert - B.7, Culvert Discharge - 0.34 cms



Site Data - B.7

Site Data Option: Culvert Invert Data

Inlet Station: 0.00 m

Inlet Elevation: 113.26 m

Outlet Station: 12.00 m

Outlet Elevation: 113.20 m

Number of Barrels: 1

Culvert Data Summary - B.7

Barrel Shape: Concrete Box

Barrel Span: 1500.00 mm

Barrel Rise: 1500.00 mm

Barrel Material: Concrete

Embedment: 300.00 mm

Barrel Manning's n: 0.0120 (top and sides)

Manning's n: 0.0350 (bottom)

Culvert Type: Straight

Inlet Configuration: 1.5:1 Bevel (18-34^o flare) Wingwall

Inlet Depression: None

Tailwater Data for Crossing: B.7

Table 15 - Downstream Channel Rating Curve (Crossing: B.7)

Flow (cms)	Water Surface Elev (m)	Velocity (m/s)	Depth (m)	Shear (Pa)	Froude Number
0.10	113.64	0.14	0.48	6.77	0.41
0.19	113.71	0.21	0.60	10.27	0.42
0.28	113.77	0.27	0.69	13.28	0.42
0.34	113.81	0.31	0.73	15.02	0.42
0.46	113.88	0.38	0.81	18.63	0.42
0.55	113.93	0.43	0.85	21.11	0.41
0.64	113.98	0.48	0.89	23.49	0.41
0.73	114.03	0.53	0.92	25.81	0.41
0.82	114.07	0.57	0.95	28.07	0.40
0.91	114.12	0.62	0.98	30.28	0.40
1.00	114.16	0.66	1.01	32.46	0.39

Tailwater Channel Data - B.7

Tailwater Channel Option: Rectangular Channel

Bottom Width: 1.50 m

Channel Slope: 0.0050

Channel Manning's n: 0.0350

Channel Invert Elevation: 113.50 m

Roadway Data for Crossing: B.7

Roadway Profile Shape: Constant Roadway Elevation

Crest Length: 35.00 m

Crest Elevation: 118.80 m

Roadway Surface: Paved

Roadway Top Width: 10.00 m

CULVERT B.8

Crossing Discharge Data

Discharge Selection Method: Specify Minimum, Design, and Maximum Flow

Minimum Flow: 0.20 cms

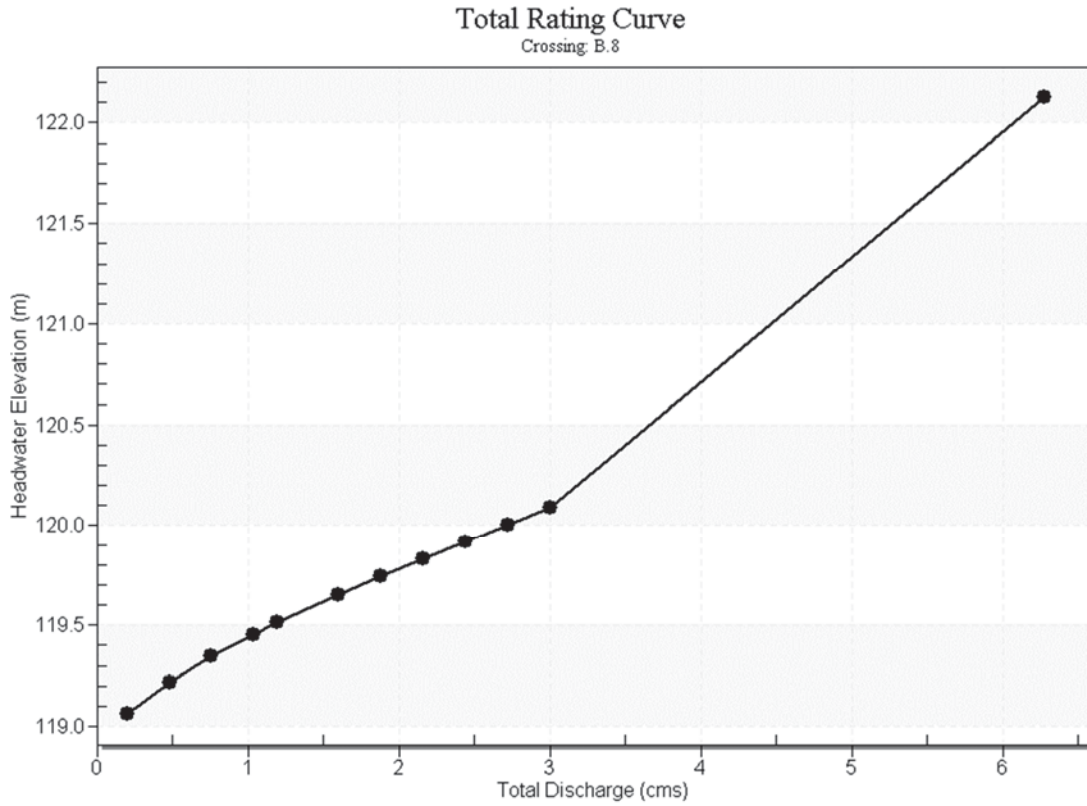
Design Flow: 1.20 cms

Maximum Flow: 3.00 cms

Table 16 - Summary of Culvert Flows at Crossing: B.8

Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	B.8 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
119.06	0.20	0.20	0.00	1
119.22	0.48	0.48	0.00	1
119.34	0.76	0.76	0.00	1
119.45	1.04	1.04	0.00	1
119.51	1.20	1.20	0.00	1
119.65	1.60	1.60	0.00	1
119.74	1.88	1.88	0.00	1
119.83	2.16	2.16	0.00	1
119.92	2.44	2.44	0.00	1
120.00	2.72	2.72	0.00	1
120.09	3.00	3.00	0.00	1
122.10	6.04	6.04	0.00	Overtopping

Rating Curve Plot for Crossing: B.8



Culvert Data: B.8

Table 17 - Culvert Summary Table: B.8

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.20 cms	0.20 cms	119.06	0.19	0.203	3-M1t	0.16	0.12	0.17	0.17	0.77	0.77
0.48 cms	0.48 cms	119.22	0.34	0.358	3-M1t	0.28	0.22	0.31	0.31	1.04	1.04
0.76 cms	0.76 cms	119.34	0.46	0.484	3-M1t	0.37	0.30	0.42	0.42	1.20	1.20
1.04 cms	1.04 cms	119.45	0.57	0.594	3-M1t	0.45	0.37	0.53	0.53	1.31	1.31

1.20 cms	1.20 cms	119.51	0.62	0.65 3	3- M1 t	0.49	0.40	0.5 9	0.59	1.36	1.36
1.60 cms	1.60 cms	119.65	0.76	0.79 3	3- M1 t	0.59	0.49	0.7 3	0.73	1.47	1.47
1.88 cms	1.88 cms	119.74	0.84	0.88 4	3- M1 t	0.65	0.54	0.8 2	0.82	1.53	1.53
2.16 cms	2.16 cms	119.83	0.92	0.97 2	3- M1 t	0.71	0.60	0.9 1	0.91	1.58	1.58
2.44 cms	2.44 cms	119.92	1.00	1.05 9	3- M1 t	0.77	0.65	1.0 0	1.00	1.62	1.62
2.72 cms	2.72 cms	120.00	1.08	1.14 5	3- M1 t	0.82	0.69	1.0 9	1.09	1.66	1.66
3.00 cms	3.00 cms	120.09	1.15	1.23 0	7- M1 t	0.88	0.74	1.1 8	1.18	1.70	1.70

Culvert Barrel Data

Culvert Barrel Type Straight Culvert

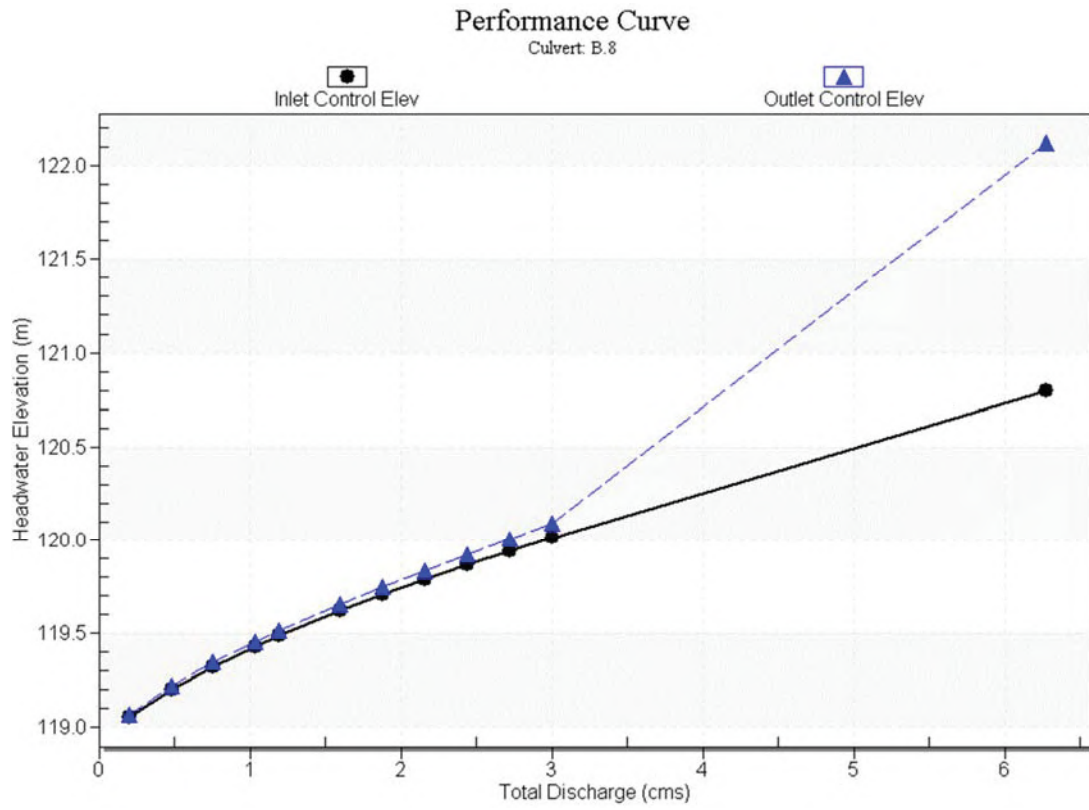
Inlet Elevation (invert): 118.86 m,

Outlet Elevation (invert): 118.54 m

Culvert Length: 32.00 m,

Culvert Slope: 0.0100

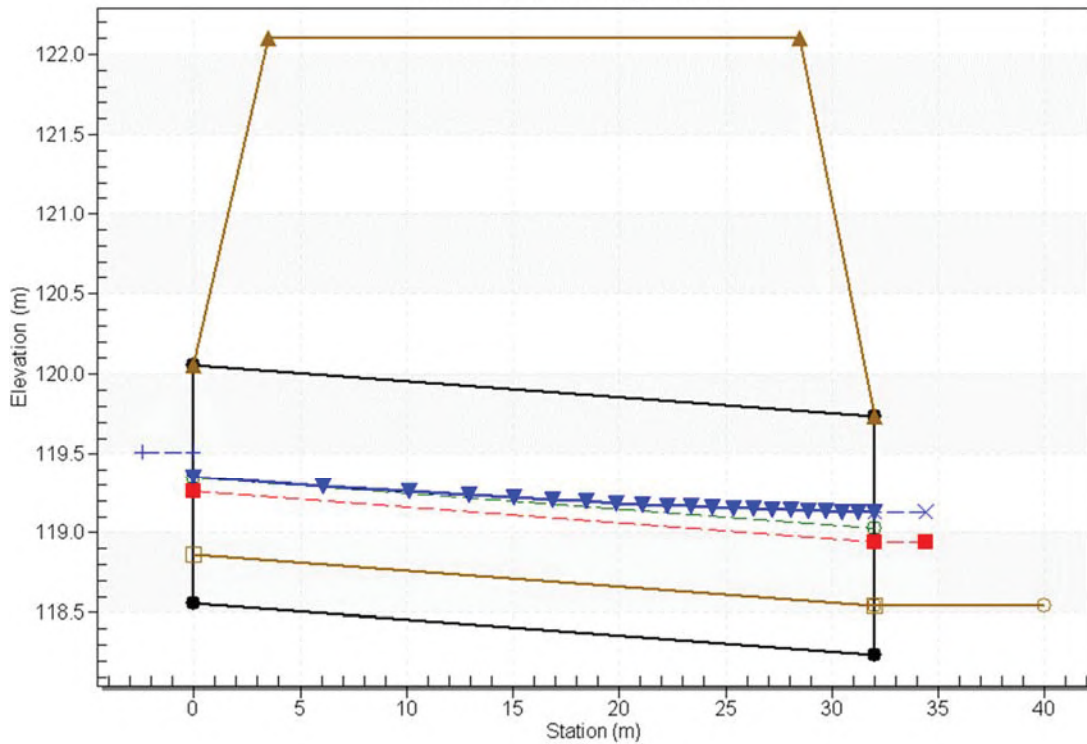
Culvert Performance Curve Plot: B.8



Water Surface Profile Plot for Culvert: B.8

Crossing - B.8, Design Discharge - 1.20 cms

Culvert - B.8, Culvert Discharge - 1.20 cms



Site Data - B.8

Site Data Option: Culvert Invert Data

Inlet Station: 0.00 m

Inlet Elevation: 118.56 m

Outlet Station: 32.00 m

Outlet Elevation: 118.24 m

Number of Barrels: 1

Culvert Data Summary - B.8

Barrel Shape: Concrete Box

Barrel Span: 1500.00 mm

Barrel Rise: 1500.00 mm

Barrel Material: Concrete

Embedment: 300.00 mm

Barrel Manning's n: 0.0120 (top and sides)

Manning's n: 0.0350 (bottom)

Culvert Type: Straight

Inlet Configuration: 1.5:1 Bevel (18-34^o flare) Wingwall

Inlet Depression: None

Tailwater Data for Crossing: B.8

Table 18 - Downstream Channel Rating Curve (Crossing: B.8)

Flow (cms)	Water Surface Elev (m)	Velocity (m/s)	Depth (m)	Shear (Pa)	Froude Number
0.20	118.71	0.17	0.77	16.93	0.59
0.48	118.85	0.31	1.04	30.25	0.60
0.76	118.96	0.42	1.20	41.53	0.59
1.04	119.07	0.53	1.31	51.89	0.57
1.20	119.13	0.59	1.36	57.45	0.57
1.60	119.27	0.73	1.47	71.15	0.55
1.88	119.36	0.82	1.53	80.33	0.54
2.16	119.45	0.91	1.58	89.31	0.53
2.44	119.54	1.00	1.62	98.14	0.52
2.72	119.63	1.09	1.66	106.84	0.51
3.00	119.72	1.18	1.70	115.44	0.50

Tailwater Channel Data - B.8

Tailwater Channel Option: Rectangular Channel

Bottom Width: 1.50 m

Channel Slope: 0.0100

Channel Manning's n: 0.0350

Channel Invert Elevation: 118.54 m

Roadway Data for Crossing: B.8

Roadway Profile Shape: Constant Roadway Elevation

Crest Length: 50.00 m

Crest Elevation: 122.10 m

Roadway Surface: Paved

Roadway Top Width: 25.00 m

CULVERT B.9

Crossing Discharge Data

Discharge Selection Method: Specify Minimum, Design, and Maximum Flow

Minimum Flow: 0.10 cms

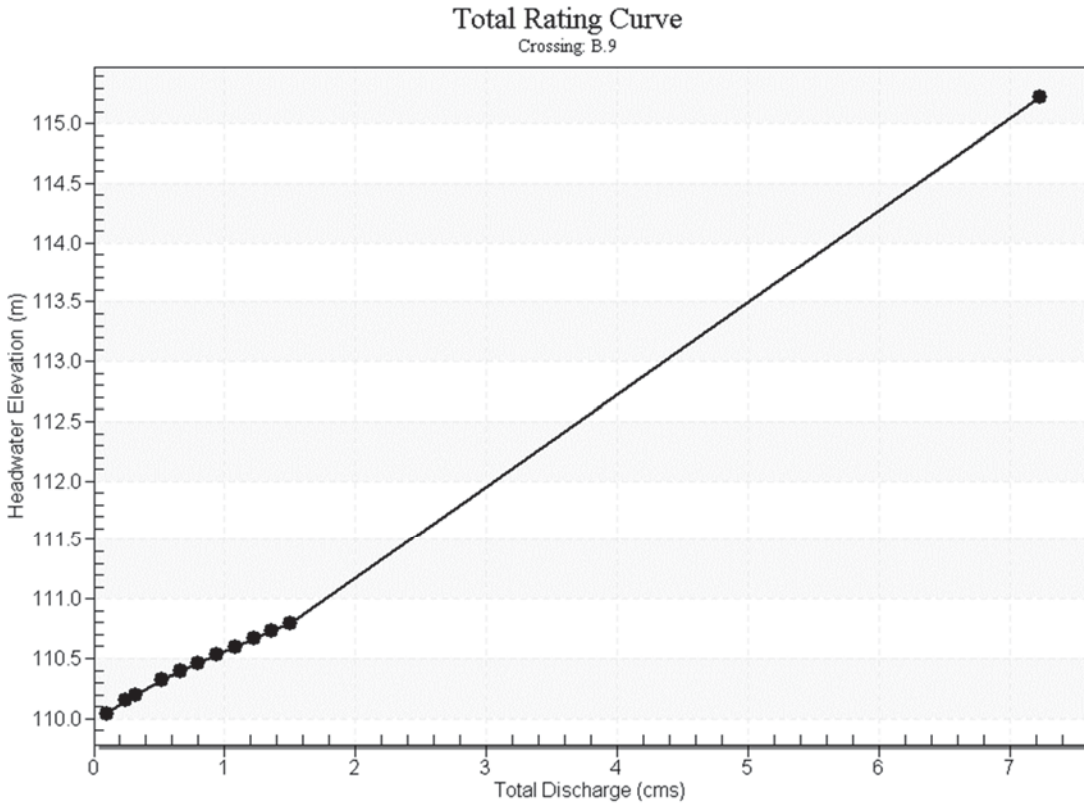
Design Flow: 0.32 cms

Maximum Flow: 1.50 cms

Table 19 - Summary of Culvert Flows at Crossing: B.9

Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	B.9 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
110.04	0.10	0.10	0.00	1
110.15	0.24	0.24	0.00	1
110.20	0.32	0.32	0.00	1
110.32	0.52	0.52	0.00	1
110.39	0.66	0.66	0.00	1
110.46	0.80	0.80	0.00	1
110.53	0.94	0.94	0.00	1
110.60	1.08	1.08	0.00	1
110.66	1.22	1.22	0.00	1
110.73	1.36	1.36	0.00	1
110.79	1.50	1.50	0.00	1
115.20	7.11	7.11	0.00	Overtopping

Rating Curve Plot for Crossing: B.9



Culvert Data: B.9

Table 20 - Culvert Summary Table: B.9

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.10 cms	0.10 cms	110.04	0.12	0.146	3-M1t	0.13	0.08	0.14	0.14	0.48	0.48
0.24 cms	0.24 cms	110.15	0.21	0.255	3-M1t	0.22	0.14	0.24	0.24	0.65	0.65
0.32 cms	0.32 cms	110.20	0.26	0.305	3-M1t	0.26	0.17	0.29	0.29	0.72	0.72
0.52 cms	0.52 cms	110.32	0.36	0.423	3-M1t	0.36	0.23	0.41	0.41	0.84	0.84

0.66 cms	0.66 cms	110.39	0.42	0.49 6	3- M1 t	0.42	0.27	0.4 9	0.49	0.90	0.90
0.80 cms	0.80 cms	110.46	0.48	0.56 7	3- M1 t	0.47	0.31	0.5 6	0.56	0.95	0.95
0.94 cms	0.94 cms	110.53	0.53	0.63 5	3- M1 t	0.52	0.34	0.6 3	0.63	0.99	0.99
1.08 cms	1.08 cms	110.60	0.58	0.70 2	3- M1 t	0.57	0.38	0.7 0	0.70	1.03	1.03
1.22 cms	1.22 cms	110.66	0.63	0.76 7	3- M1 t	0.61	0.41	0.7 7	0.77	1.06	1.06
1.36 cms	1.36 cms	110.73	0.68	0.83 2	3- M1 t	0.66	0.44	0.8 3	0.83	1.09	1.09
1.50 cms	1.50 cms	110.79	0.73	0.89 5	3- M1 t	0.70	0.47	0.9 0	0.90	1.11	1.11

Culvert Barrel Data

Culvert Barrel Type Straight Culvert

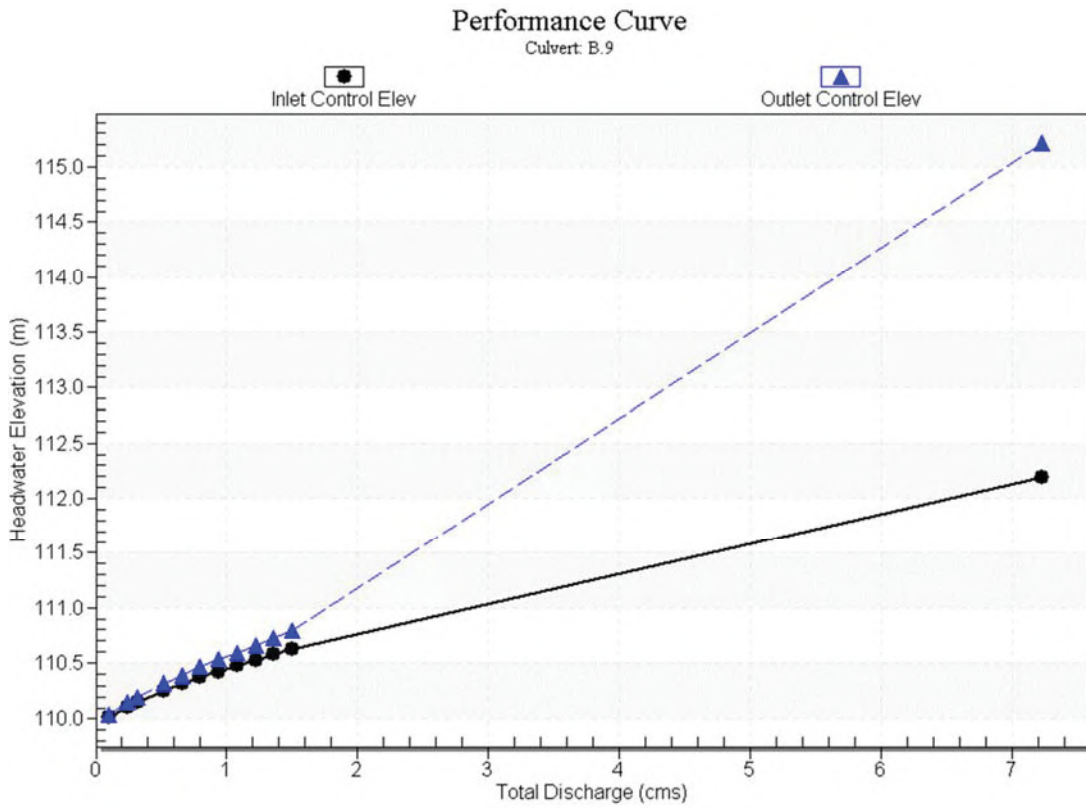
Inlet Elevation (invert): 109.89 m,

Outlet Elevation (invert): 109.71 m

Culvert Length: 38.00 m,

Culvert Slope: 0.0050

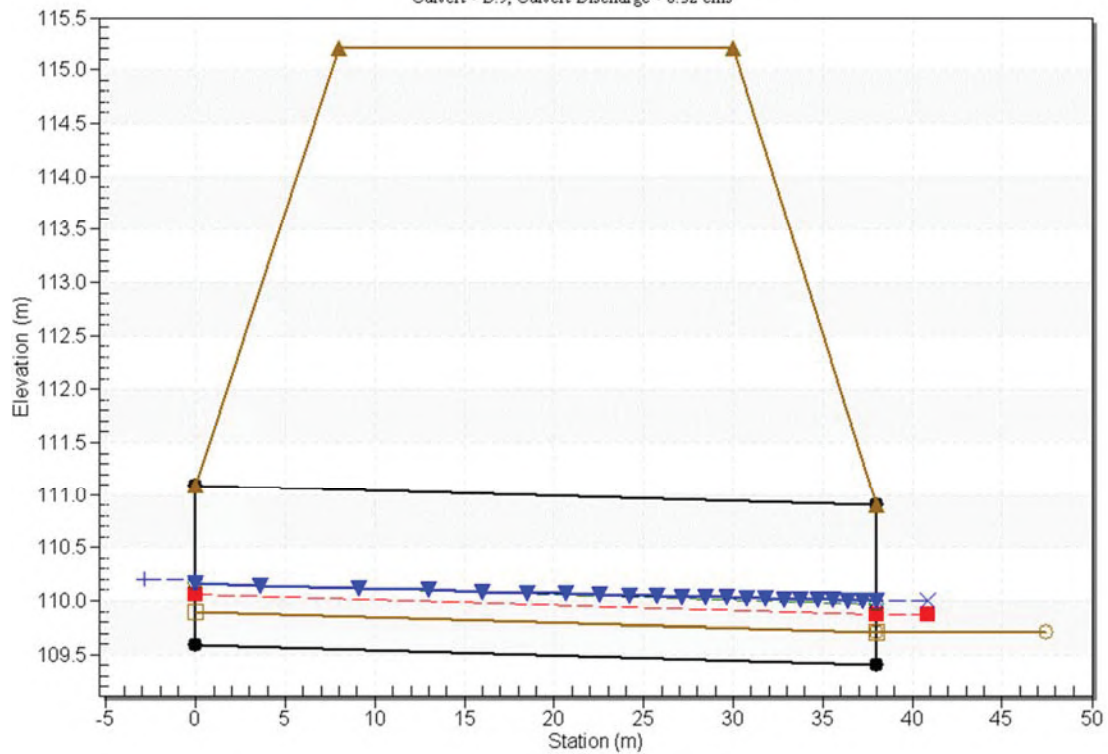
Culvert Performance Curve Plot: B.9



Water Surface Profile Plot for Culvert: B.9

Crossing - B.9, Design Discharge - 0.32 cms

Culvert - B.9, Culvert Discharge - 0.32 cms



Site Data - B.9

Site Data Option: Culvert Invert Data

Inlet Station: 0.00 m

Inlet Elevation: 109.59 m

Outlet Station: 38.00 m

Outlet Elevation: 109.41 m

Number of Barrels: 1

Culvert Data Summary - B.9

Barrel Shape: Concrete Box

Barrel Span: 1500.00 mm

Barrel Rise: 1500.00 mm

Barrel Material: Concrete

Embedment: 300.00 mm

Barrel Manning's n: 0.0120 (top and sides)

Manning's n: 0.0350 (bottom)

Culvert Type: Straight

Inlet Configuration: 1.5:1 Bevel (18-34^o flare) Wingwall

Inlet Depression: None

Tailwater Data for Crossing: B.9

Table 21 - Downstream Channel Rating Curve (Crossing: B.9)

Flow (cms)	Water Surface Elev (m)	Velocity (m/s)	Depth (m)	Shear (Pa)	Froude Number
0.10	109.84	0.14	0.48	6.77	0.41
0.24	109.95	0.24	0.65	11.98	0.42
0.32	110.00	0.29	0.72	14.44	0.42
0.52	110.12	0.41	0.84	20.29	0.42
0.66	110.19	0.49	0.90	24.01	0.41
0.80	110.27	0.56	0.95	27.57	0.40
0.94	110.34	0.63	0.99	31.01	0.40
1.08	110.41	0.70	1.03	34.36	0.39
1.22	110.47	0.77	1.06	37.64	0.39
1.36	110.54	0.83	1.09	40.87	0.38
1.50	110.60	0.90	1.11	44.04	0.37

Tailwater Channel Data - B.9

Tailwater Channel Option: Rectangular Channel

Bottom Width: 1.50 m

Channel Slope: 0.0050

Channel Manning's n: 0.0350

Channel Invert Elevation: 109.71 m

Roadway Data for Crossing: B.9

Roadway Profile Shape: Constant Roadway Elevation

Crest Length: 45.00 m

Crest Elevation: 115.20 m

Roadway Surface: Paved

Roadway Top Width: 22.00 m

CULVERT B.10

Crossing Discharge Data

Discharge Selection Method: Specify Minimum, Design, and Maximum Flow

Minimum Flow: 0.10 cms

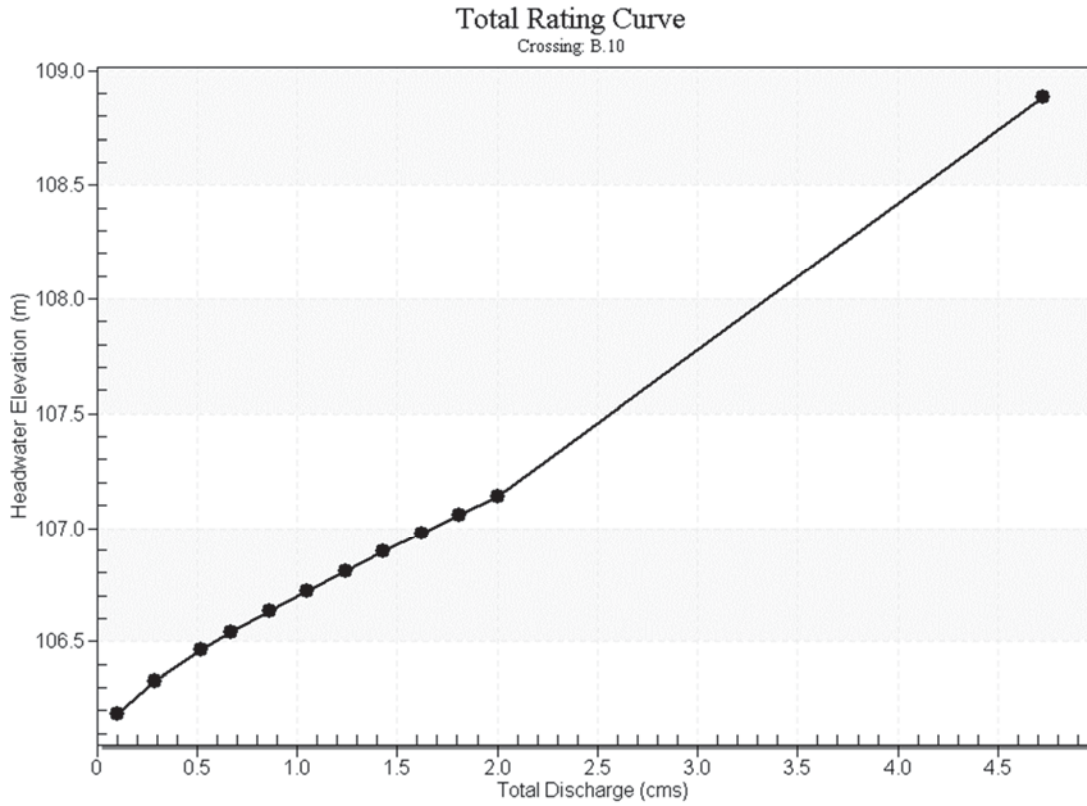
Design Flow: 0.52 cms

Maximum Flow: 2.00 cms

Table 22 - Summary of Culvert Flows at Crossing: B.10

Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	B.10 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
106.19	0.10	0.10	0.00	1
106.33	0.29	0.29	0.00	1
106.46	0.52	0.52	0.00	1
106.54	0.67	0.67	0.00	1
106.63	0.86	0.86	0.00	1
106.72	1.05	1.05	0.00	1
106.81	1.24	1.24	0.00	1
106.89	1.43	1.43	0.00	1
106.98	1.62	1.62	0.00	1
107.06	1.81	1.81	0.00	1
107.14	2.00	2.00	0.00	1
108.85	4.46	4.46	0.00	Overtopping

Rating Curve Plot for Crossing: B.10



Culvert Data: B.10

Table 23 - Culvert Summary Table: B.10

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.10 cms	0.10 cms	106.19	0.12	0.146	3-M1t	0.13	0.08	0.14	0.14	0.49	0.48
0.29 cms	0.29 cms	106.33	0.24	0.288	3-M1t	0.25	0.16	0.27	0.27	0.72	0.69
0.52 cms	0.52 cms	106.46	0.36	0.423	3-M1t	0.36	0.23	0.40	0.40	0.86	0.83
0.67 cms	0.67 cms	106.54	0.43	0.500	3-M1t	0.42	0.27	0.48	0.48	0.93	0.90

0.86 cms	0.86 cms	106.63	0.50	0.59 3	3- M1 t	0.49	0.32	0.5 7	0.57	1.00	0.96
1.05 cms	1.05 cms	106.72	0.57	0.68 2	3- M1 t	0.56	0.37	0.6 7	0.67	1.05	1.02
1.24 cms	1.24 cms	106.81	0.64	0.76 8	3- M1 t	0.62	0.41	0.7 5	0.75	1.10	1.06
1.43 cms	1.43 cms	106.89	0.70	0.85 3	3- M1 t	0.68	0.45	0.8 4	0.84	1.14	1.10
1.62 cms	1.62 cms	106.98	0.77	0.93 6	3- M1 t	0.74	0.49	0.9 2	0.92	1.17	1.13
1.81 cms	1.81 cms	107.06	0.82	1.01 7	3- M1 t	0.79	0.53	1.0 0	1.00	1.20	1.16
2.00 cms	2.00 cms	107.14	0.88	1.09 8	3- M1 t	0.84	0.57	1.0 8	1.08	1.23	1.19

Culvert Barrel Data

Culvert Barrel Type Straight Culvert

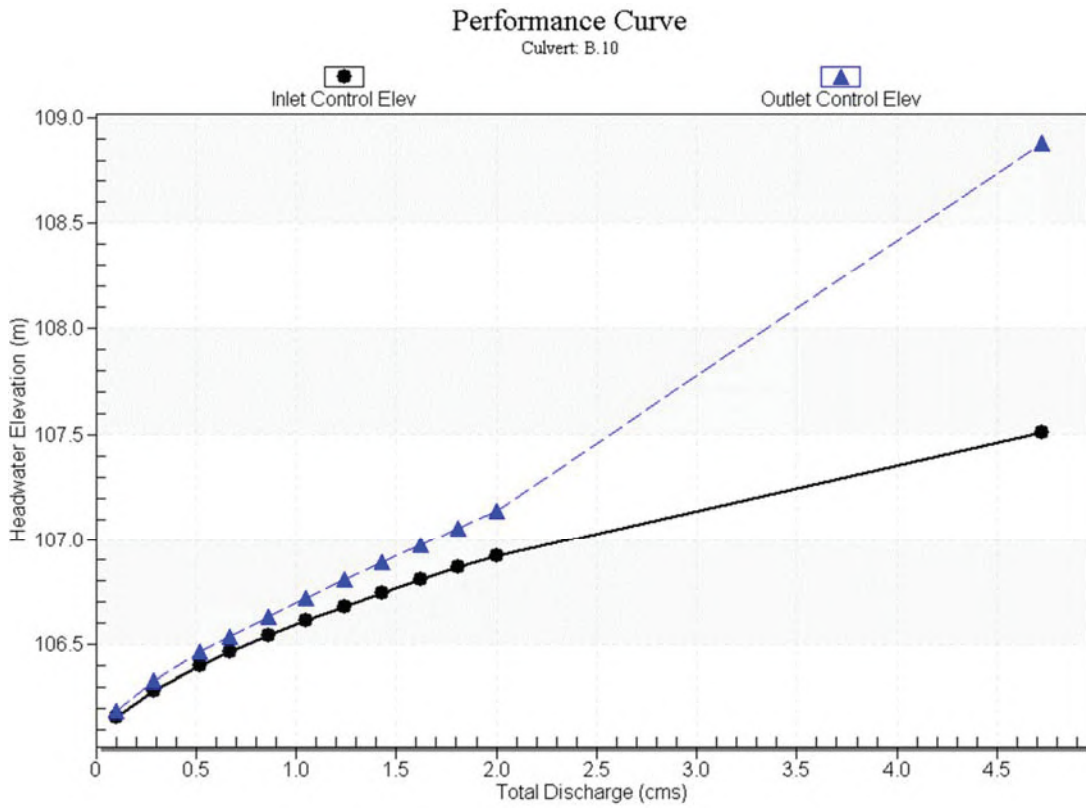
Inlet Elevation (invert): 106.04 m,

Outlet Elevation (invert): 105.86 m

Culvert Length: 36.00 m,

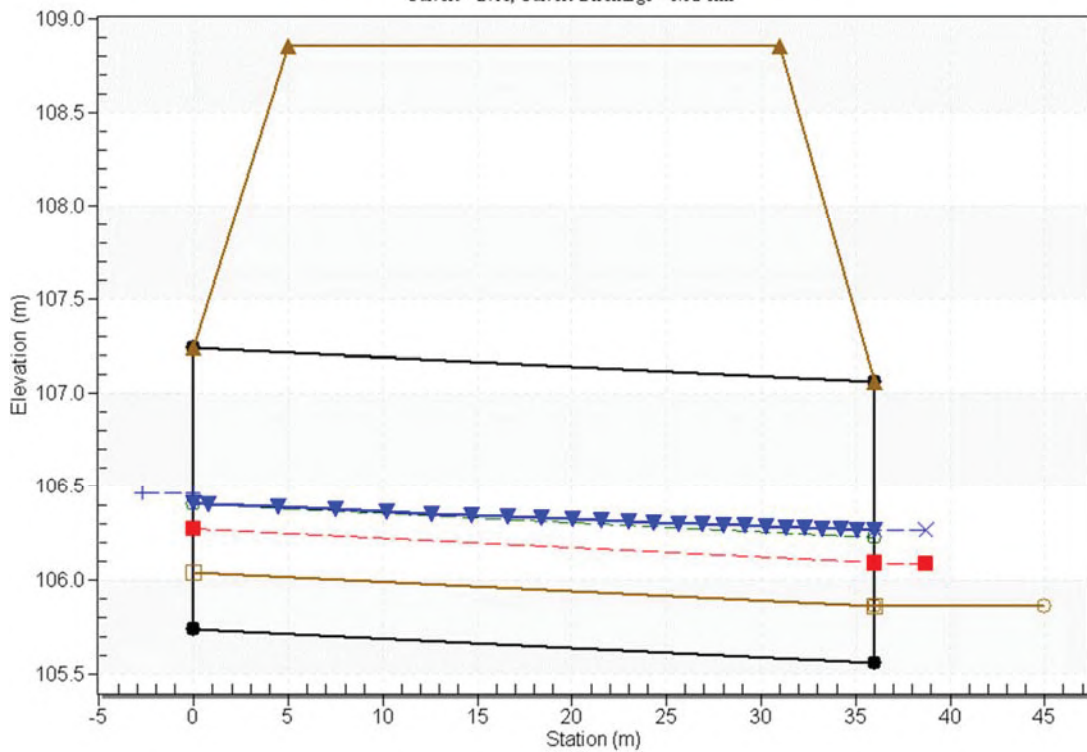
Culvert Slope: 0.0050

Culvert Performance Curve Plot: B.10



Water Surface Profile Plot for Culvert: B.10

Crossing - B.10, Design Discharge - 0.52 cms
Culvert - B.10, Culvert Discharge - 0.52 cms



Site Data - B.10

Site Data Option: Culvert Invert Data

Inlet Station: 0.00 m

Inlet Elevation: 105.74 m

Outlet Station: 36.00 m

Outlet Elevation: 105.56 m

Number of Barrels: 1

Culvert Data Summary - B.10

Barrel Shape: Concrete Box

Barrel Span: 1500.00 mm

Barrel Rise: 1500.00 mm

Barrel Material: Concrete

Embedment: 300.00 mm

Barrel Manning's n: 0.0120 (top and sides)

Manning's n: 0.0350 (bottom)

Culvert Type: Straight

Inlet Configuration: 1.5:1 Bevel (18-34^o flare) Wingwall

Inlet Depression: None

Tailwater Data for Crossing: B.10

Table 24 - Downstream Channel Rating Curve (Crossing: B.10)

Flow (cms)	Water Surface Elev (m)	Velocity (m/s)	Depth (m)	Shear (Pa)	Froude Number
0.10	106.00	0.14	0.48	6.62	0.42
0.29	106.13	0.27	0.69	13.25	0.42
0.52	106.26	0.40	0.83	19.81	0.42
0.67	106.34	0.48	0.90	23.57	0.41
0.86	106.43	0.57	0.96	28.18	0.41
1.05	106.53	0.67	1.02	32.60	0.40
1.24	106.61	0.75	1.06	36.88	0.39
1.43	106.70	0.84	1.10	41.05	0.38
1.62	106.78	0.92	1.13	45.14	0.38
1.81	106.86	1.00	1.16	49.17	0.37
2.00	106.94	1.08	1.19	53.15	0.36

Tailwater Channel Data - B.10

Tailwater Channel Option: Rectangular Channel

Bottom Width: 1.55 m

Channel Slope: 0.0050

Channel Manning's n: 0.0350

Channel Invert Elevation: 105.86 m

Roadway Data for Crossing: B.10

Roadway Profile Shape: Constant Roadway Elevation

Crest Length: 50.00 m

Crest Elevation: 108.85 m

Roadway Surface: Paved

Roadway Top Width: 26.00 m

CULVERT B.11

Crossing Discharge Data

Discharge Selection Method: Specify Minimum, Design, and Maximum Flow

Minimum Flow: 0.20 cms

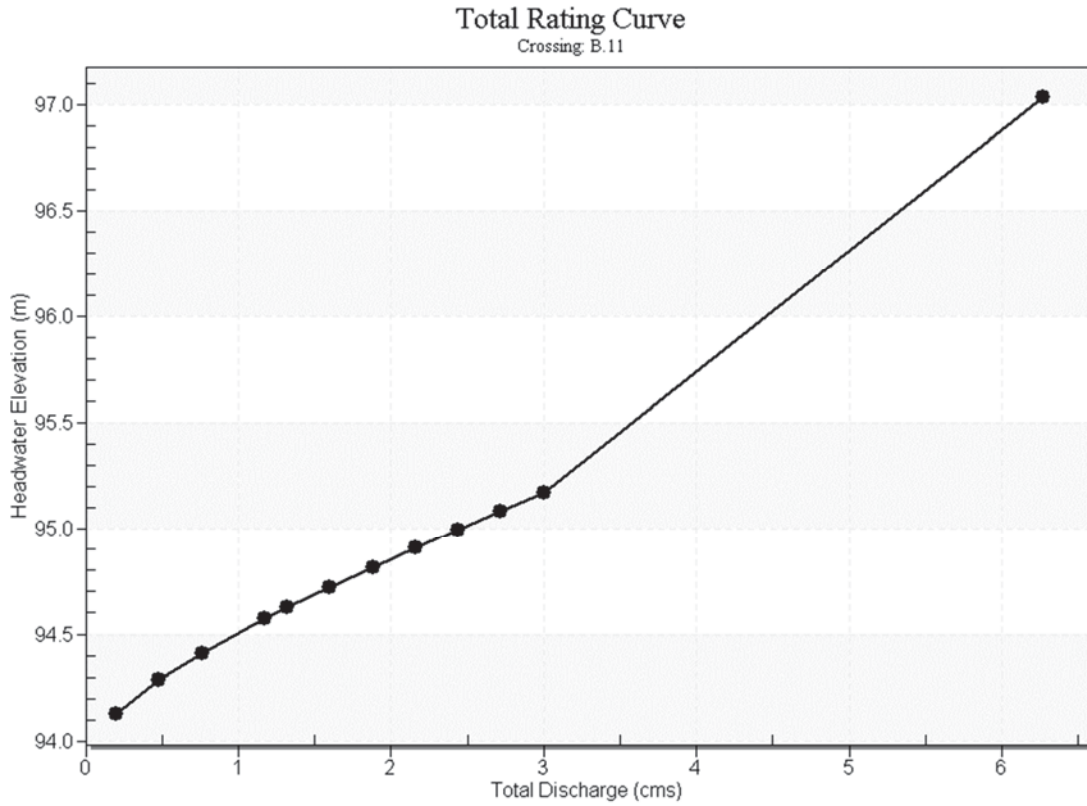
Design Flow: 1.17 cms

Maximum Flow: 3.00 cms

Table 25 - Summary of Culvert Flows at Crossing: B.11

Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	B.11 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
94.13	0.20	0.20	0.00	1
94.28	0.48	0.48	0.00	1
94.41	0.76	0.76	0.00	1
94.57	1.17	1.17	0.00	1
94.62	1.32	1.32	0.00	1
94.72	1.60	1.60	0.00	1
94.82	1.88	1.88	0.00	1
94.91	2.16	2.16	0.00	1
95.00	2.44	2.44	0.00	1
95.08	2.72	2.72	0.00	1
95.17	3.00	3.00	0.00	1
97.00	5.95	5.95	0.00	Overtopping

Rating Curve Plot for Crossing: B.11



Culvert Data: B.11

Table 26 - Culvert Summary Table: B.11

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.20 cms	0.20 cms	94.13	0.19	0.203	3-M1t	0.16	0.12	0.17	0.17	0.77	0.77
0.48 cms	0.48 cms	94.28	0.34	0.358	3-M1t	0.28	0.22	0.31	0.31	1.04	1.04
0.76 cms	0.76 cms	94.41	0.46	0.484	3-M1t	0.37	0.30	0.42	0.42	1.20	1.20
1.17 cms	1.17 cms	94.57	0.61	0.646	3-M1t	0.48	0.40	0.58	0.58	1.35	1.35

1.32 cms	1.32 cms	94.62	0.67	0.69 9	3- M1 t	0.52	0.43	0.6 3	0.63	1.40	1.40
1.60 cms	1.60 cms	94.72	0.76	0.79 6	3- M1 t	0.59	0.49	0.7 3	0.73	1.47	1.47
1.88 cms	1.88 cms	94.82	0.84	0.89 0	3- M1 t	0.65	0.54	0.8 2	0.82	1.53	1.53
2.16 cms	2.16 cms	94.91	0.92	0.98 2	3- M1 t	0.71	0.60	0.9 1	0.91	1.58	1.58
2.44 cms	2.44 cms	95.00	1.00	1.07 1	3- M1 t	0.77	0.65	1.0 0	1.00	1.62	1.62
2.72 cms	2.72 cms	95.08	1.08	1.16 0	3- M1 t	0.82	0.69	1.0 9	1.09	1.66	1.66
3.00 cms	3.00 cms	95.17	1.15	1.24 7	7- M1 t	0.88	0.74	1.1 8	1.18	1.70	1.70

Culvert Barrel Data

Culvert Barrel Type Straight Culvert

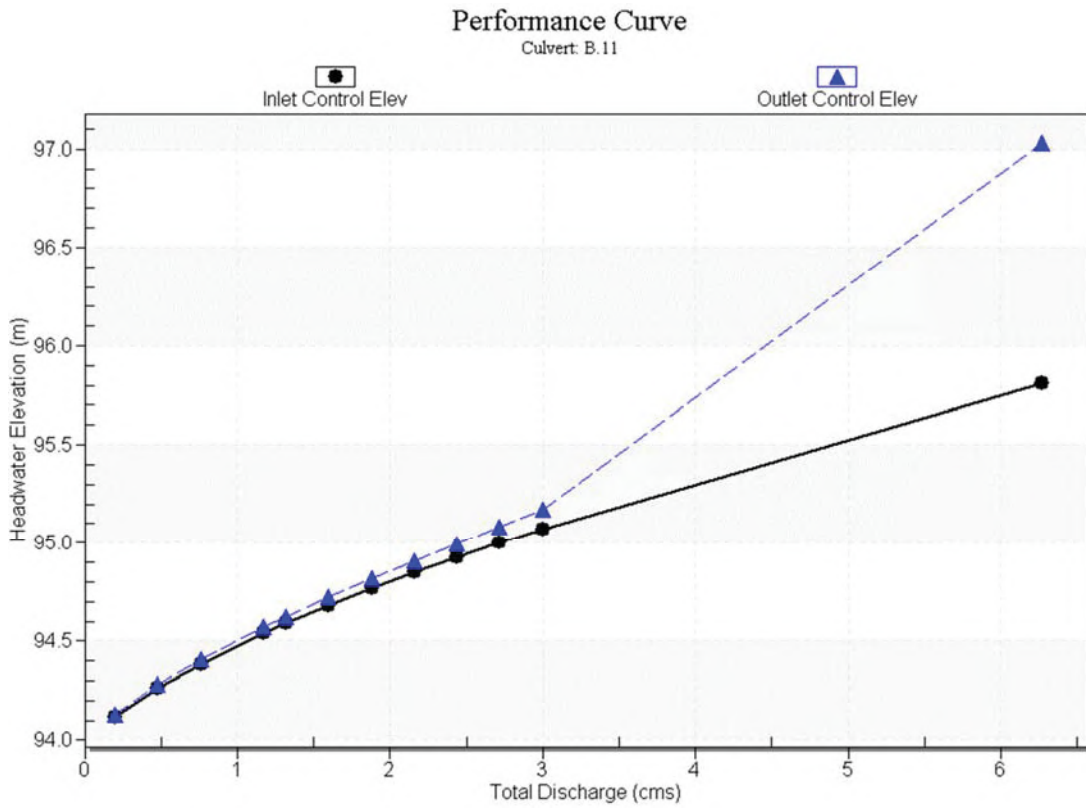
Inlet Elevation (invert): 93.92 m,

Outlet Elevation (invert): 93.67 m

Culvert Length: 25.00 m,

Culvert Slope: 0.0100

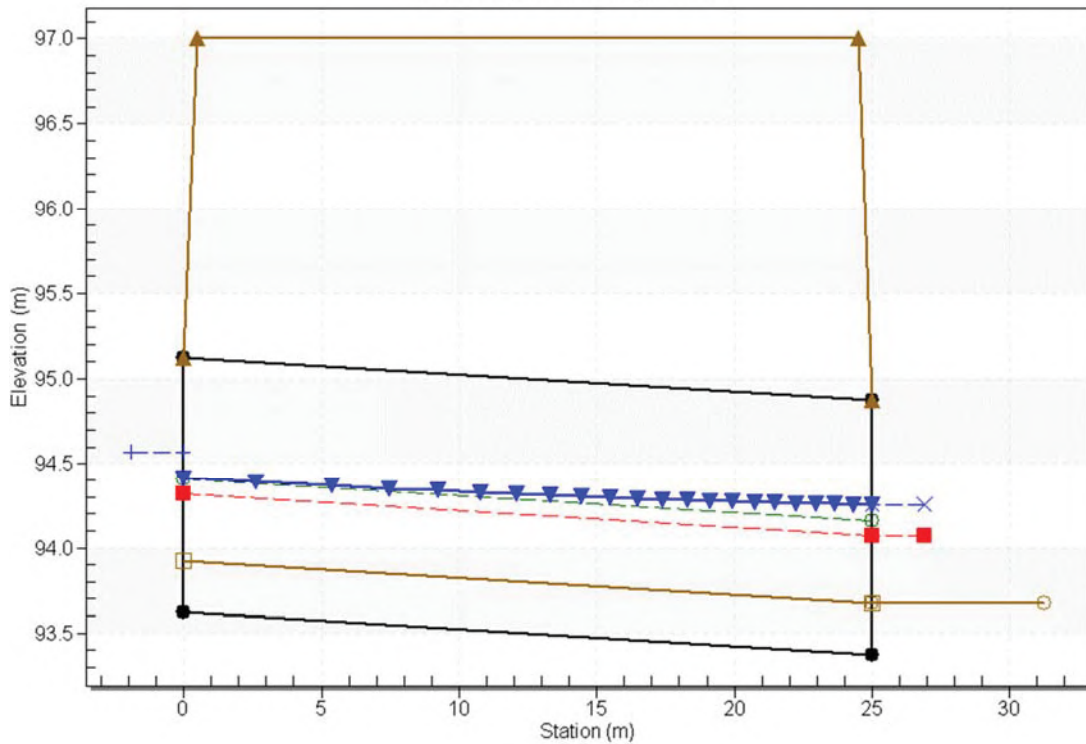
Culvert Performance Curve Plot: B.11



Water Surface Profile Plot for Culvert: B.11

Crossing - B.11, Design Discharge - 1.17 cms

Culvert - B.11, Culvert Discharge - 1.17 cms



Site Data - B.11

Site Data Option: Culvert Invert Data

Inlet Station: 0.00 m

Inlet Elevation: 93.62 m

Outlet Station: 25.00 m

Outlet Elevation: 93.37 m

Number of Barrels: 1

Culvert Data Summary - B.11

Barrel Shape: Concrete Box

Barrel Span: 1500.00 mm

Barrel Rise: 1500.00 mm

Barrel Material: Concrete

Embedment: 300.00 mm

Barrel Manning's n: 0.0120 (top and sides)

Manning's n: 0.0350 (bottom)

Culvert Type: Straight

Inlet Configuration: 1.5:1 Bevel (18-34^o flare) Wingwall

Inlet Depression: None

Tailwater Data for Crossing: B.11

Table 27 - Downstream Channel Rating Curve (Crossing: B.11)

Flow (cms)	Water Surface Elev (m)	Velocity (m/s)	Depth (m)	Shear (Pa)	Froude Number
0.20	93.85	0.17	0.77	16.93	0.59
0.48	93.98	0.31	1.04	30.25	0.60
0.76	94.10	0.42	1.20	41.53	0.59
1.17	94.25	0.58	1.35	56.60	0.57
1.32	94.30	0.63	1.40	61.70	0.56
1.60	94.40	0.73	1.47	71.15	0.55
1.88	94.49	0.82	1.53	80.33	0.54
2.16	94.59	0.91	1.58	89.31	0.53
2.44	94.68	1.00	1.62	98.14	0.52
2.72	94.76	1.09	1.66	106.84	0.51
3.00	94.85	1.18	1.70	115.44	0.50

Tailwater Channel Data - B.11

Tailwater Channel Option: Rectangular Channel

Bottom Width: 1.50 m

Channel Slope: 0.0100

Channel Manning's n: 0.0350

Channel Invert Elevation: 93.67 m

Roadway Data for Crossing: B.11

Roadway Profile Shape: Constant Roadway Elevation

Crest Length: 50.00 m

Crest Elevation: 97.00 m

Roadway Surface: Paved

Roadway Top Width: 24.00 m

CULVERT B.12

Crossing Discharge Data

Discharge Selection Method: Specify Minimum, Design, and Maximum Flow

Minimum Flow: 0.01 cms

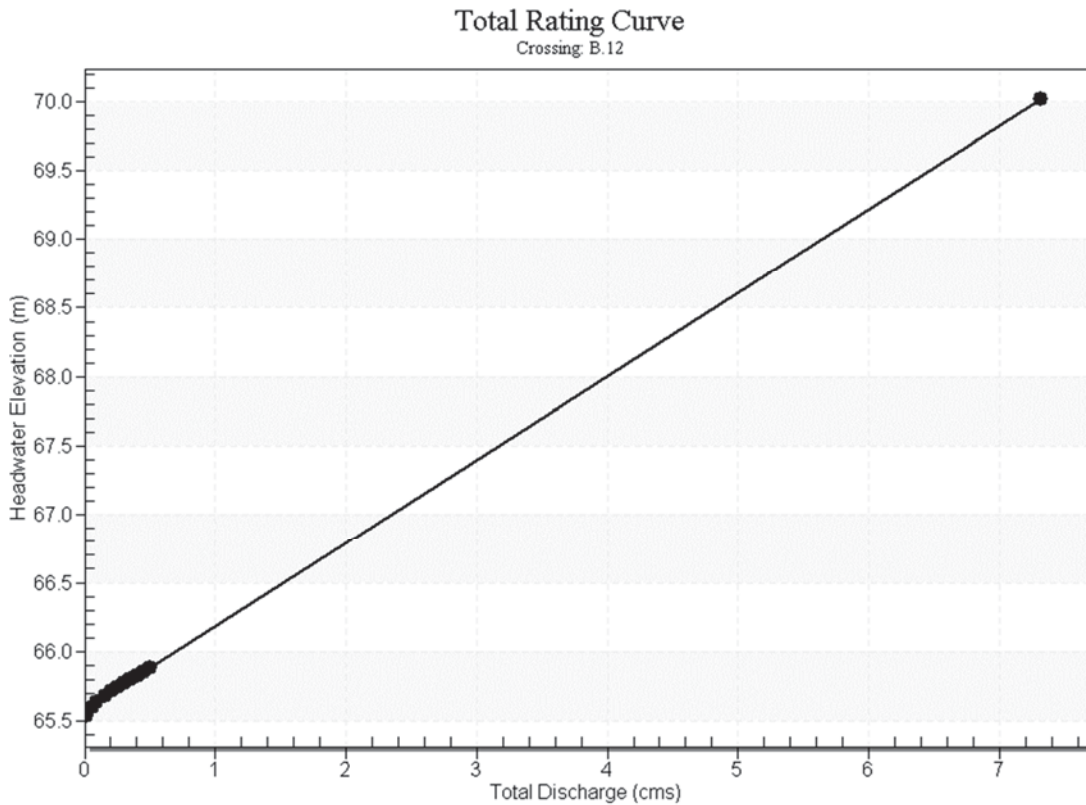
Design Flow: 0.09 cms

Maximum Flow: 0.50 cms

Table 28 - Summary of Culvert Flows at Crossing: B.12

Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	B.12 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
65.54	0.01	0.01	0.00	1
65.60	0.06	0.06	0.00	1
65.64	0.09	0.09	0.00	1
65.68	0.16	0.16	0.00	1
65.72	0.21	0.21	0.00	1
65.75	0.25	0.25	0.00	1
65.78	0.30	0.30	0.00	1
65.80	0.35	0.35	0.00	1
65.83	0.40	0.40	0.00	1
65.85	0.45	0.45	0.00	1
65.88	0.50	0.50	0.00	1
70.00	7.24	7.24	0.00	Overtopping

Rating Curve Plot for Crossing: B.12



Culvert Data: B.12

Table 29 - Culvert Summary Table: B.12

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.01 cms	0.01 cms	65.54	0.02	0.029	3-M1t	0.02	0.02	0.03	0.03	0.25	0.25
0.06 cms	0.06 cms	65.60	0.08	0.092	3-M1t	0.08	0.05	0.08	0.08	0.49	0.49
0.09 cms	0.09 cms	65.64	0.11	0.126	3-M1t	0.10	0.07	0.11	0.11	0.59	0.59
0.16 cms	0.16 cms	65.68	0.16	0.174	3-M1t	0.14	0.10	0.15	0.15	0.71	0.71

0.21 cms	0.21 cms	65.72	0.19	0.20 7	3- M1 t	0.16	0.12	0.1 8	0.18	0.78	0.78
0.25 cms	0.25 cms	65.75	0.22	0.23 8	3- M1 t	0.19	0.14	0.2 0	0.20	0.84	0.84
0.30 cms	0.30 cms	65.78	0.25	0.26 6	3- M1 t	0.21	0.16	0.2 3	0.23	0.89	0.89
0.35 cms	0.35 cms	65.80	0.28	0.29 3	3- M1 t	0.23	0.18	0.2 5	0.25	0.94	0.94
0.40 cms	0.40 cms	65.83	0.30	0.31 9	3- M1 t	0.25	0.19	0.2 7	0.27	0.98	0.98
0.45 cms	0.45 cms	65.85	0.32	0.34 4	3- M1 t	0.27	0.21	0.3 0	0.30	1.02	1.02
0.50 cms	0.50 cms	65.88	0.35	0.36 8	3- M1 t	0.28	0.22	0.3 2	0.32	1.05	1.05

Culvert Barrel Data

Culvert Barrel Type Straight Culvert

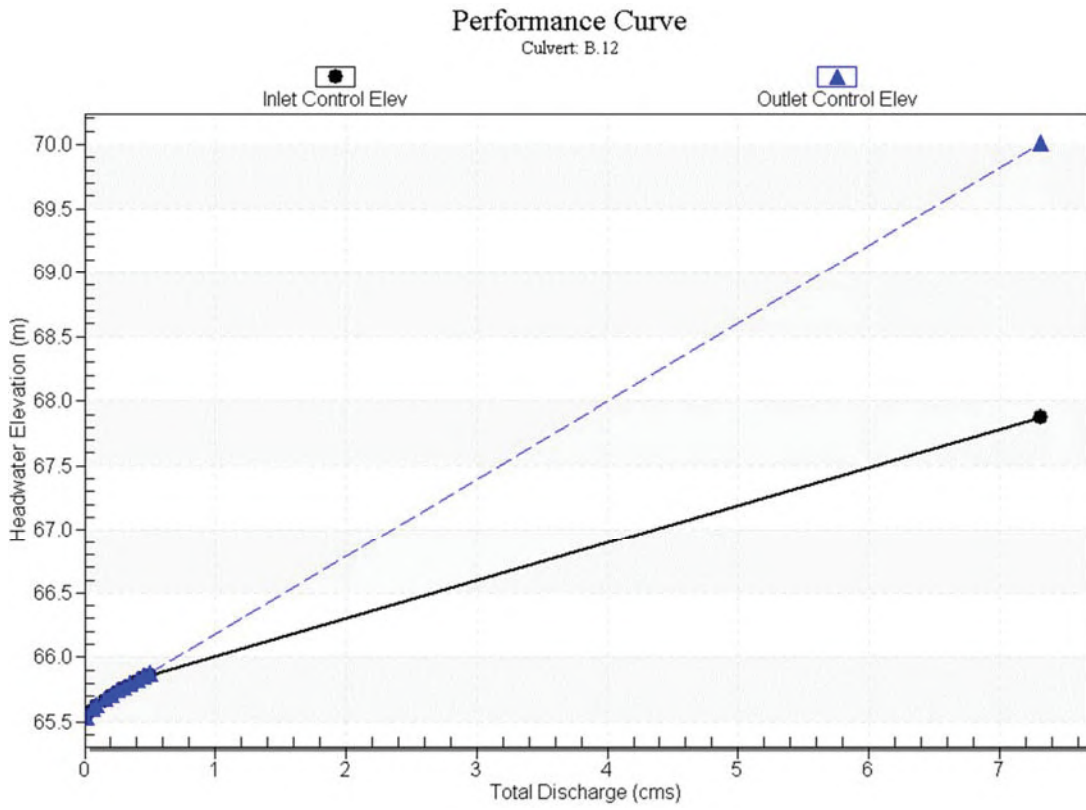
Inlet Elevation (invert): 65.51 m,

Outlet Elevation (invert): 65.09 m

Culvert Length: 42.00 m,

Culvert Slope: 0.0100

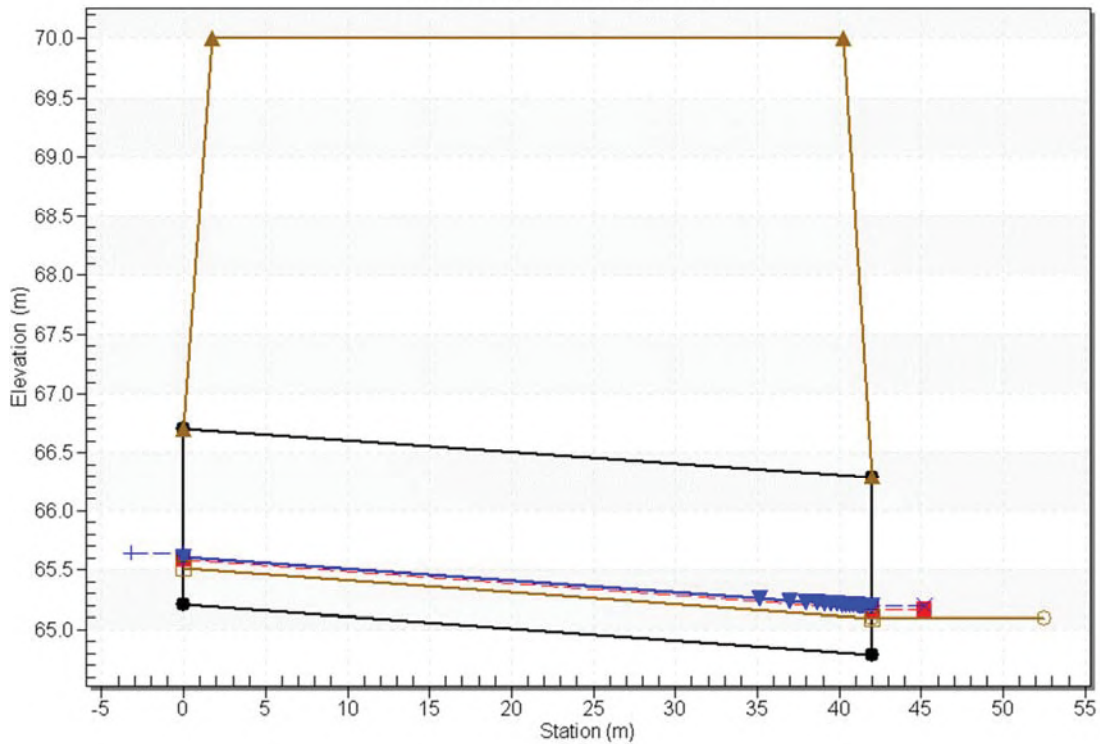
Culvert Performance Curve Plot: B.12



Water Surface Profile Plot for Culvert: B.12

Crossing - B.12, Design Discharge - 0.09 cms

Culvert - B.12, Culvert Discharge - 0.09 cms



Site Data - B.12

Site Data Option: Culvert Invert Data

Inlet Station: 0.00 m

Inlet Elevation: 65.21 m

Outlet Station: 42.00 m

Outlet Elevation: 64.79 m

Number of Barrels: 1

Culvert Data Summary - B.12

Barrel Shape: Concrete Box

Barrel Span: 1500.00 mm

Barrel Rise: 1500.00 mm

Barrel Material: Concrete

Embedment: 300.00 mm

Barrel Manning's n: 0.0120 (top and sides)

Manning's n: 0.0350 (bottom)

Culvert Type: Straight

Inlet Configuration: 1.5:1 Bevel (18-34^o flare) Wingwall

Inlet Depression: None

Tailwater Data for Crossing: B.12

Table 30 - Downstream Channel Rating Curve (Crossing: B.12)

Flow (cms)	Water Surface Elev (m)	Velocity (m/s)	Depth (m)	Shear (Pa)	Froude Number
0.01	65.12	0.03	0.25	2.62	0.49
0.06	65.17	0.08	0.49	7.80	0.56
0.09	65.20	0.11	0.59	10.52	0.57
0.16	65.24	0.15	0.71	14.48	0.59
0.21	65.27	0.18	0.78	17.26	0.59
0.25	65.29	0.20	0.84	19.84	0.60
0.30	65.32	0.23	0.89	22.27	0.60
0.35	65.34	0.25	0.94	24.60	0.60
0.40	65.36	0.27	0.98	26.83	0.60
0.45	65.39	0.30	1.02	29.00	0.60
0.50	65.41	0.32	1.05	31.10	0.60

Tailwater Channel Data - B.12

Tailwater Channel Option: Rectangular Channel

Bottom Width: 1.50 m

Channel Slope: 0.0100

Channel Manning's n: 0.0350

Channel Invert Elevation: 65.09 m

Roadway Data for Crossing: B.12

Roadway Profile Shape: Constant Roadway Elevation

Crest Length: 35.00 m

Crest Elevation: 70.00 m

Roadway Surface: Paved

Roadway Top Width: 38.50 m

CULVERT B.15

Crossing Discharge Data

Discharge Selection Method: Specify Minimum, Design, and Maximum Flow

Minimum Flow: 0.05 cms

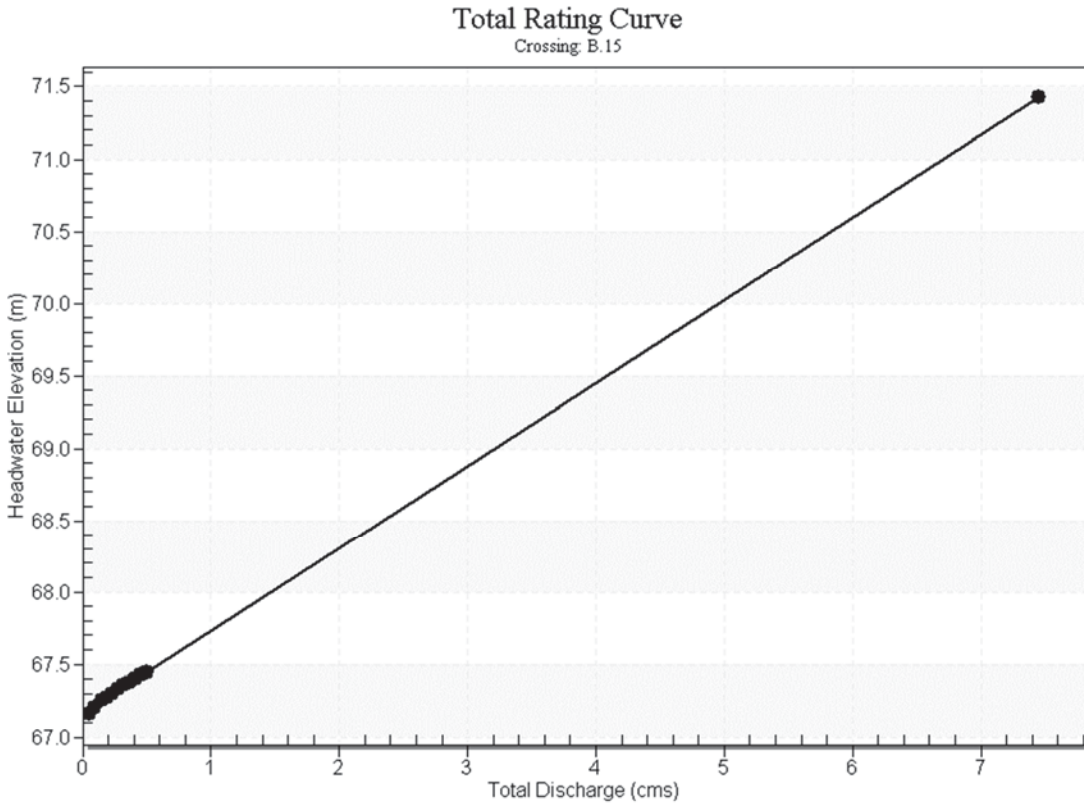
Design Flow: 0.15 cms

Maximum Flow: 0.50 cms

Table 31 - Summary of Culvert Flows at Crossing: B.15

Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	B.15 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
67.16	0.05	0.05	0.00	1
67.21	0.09	0.09	0.00	1
67.25	0.15	0.15	0.00	1
67.27	0.18	0.18	0.00	1
67.30	0.23	0.23	0.00	1
67.33	0.27	0.27	0.00	1
67.36	0.32	0.32	0.00	1
67.38	0.36	0.36	0.00	1
67.40	0.41	0.41	0.00	1
67.43	0.45	0.45	0.00	1
67.45	0.50	0.50	0.00	1
71.00	7.32	7.32	0.00	Overtopping

Rating Curve Plot for Crossing: B.15



Culvert Data: B.15

Table 32 - Culvert Summary Table: B.15

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.05 cms	0.05 cms	67.16	0.07	0.083	3-M1t	0.07	0.05	0.07	0.07	0.46	0.46
0.09 cms	0.09 cms	67.21	0.11	0.126	3-M1t	0.10	0.07	0.11	0.11	0.59	0.59
0.15 cms	0.15 cms	67.25	0.16	0.172	3-M1t	0.14	0.10	0.15	0.15	0.71	0.71
0.18 cms	0.18 cms	67.27	0.18	0.193	3-M1t	0.15	0.12	0.16	0.16	0.75	0.75

0.23 cms	0.23 cms	67.30	0.21	0.22 3	3- M1 t	0.18	0.13	0.1 9	0.19	0.81	0.81
0.27 cms	0.27 cms	67.33	0.23	0.25 0	3- M1 t	0.20	0.15	0.2 1	0.21	0.86	0.86
0.32 cms	0.32 cms	67.36	0.26	0.27 6	3- M1 t	0.22	0.17	0.2 4	0.24	0.91	0.91
0.36 cms	0.36 cms	67.38	0.28	0.30 0	3- M1 t	0.23	0.18	0.2 6	0.26	0.95	0.95
0.41 cms	0.41 cms	67.40	0.30	0.32 4	3- M1 t	0.25	0.20	0.2 8	0.28	0.99	0.99
0.45 cms	0.45 cms	67.43	0.33	0.34 7	3- M1 t	0.27	0.21	0.3 0	0.30	1.02	1.02
0.50 cms	0.50 cms	67.45	0.35	0.36 9	3- M1 t	0.28	0.22	0.3 2	0.32	1.05	1.05

Culvert Barrel Data

Culvert Barrel Type Straight Culvert

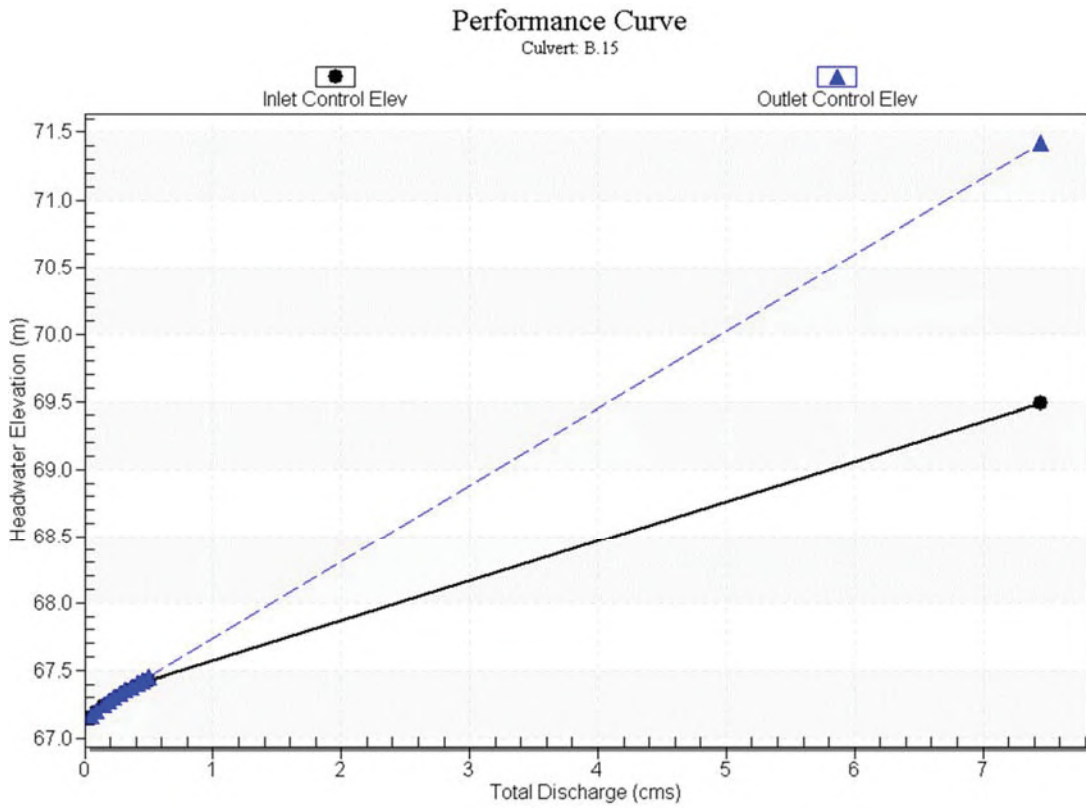
Inlet Elevation (invert): 67.08 m,

Outlet Elevation (invert): 66.92 m

Culvert Length: 16.00 m,

Culvert Slope: 0.0100

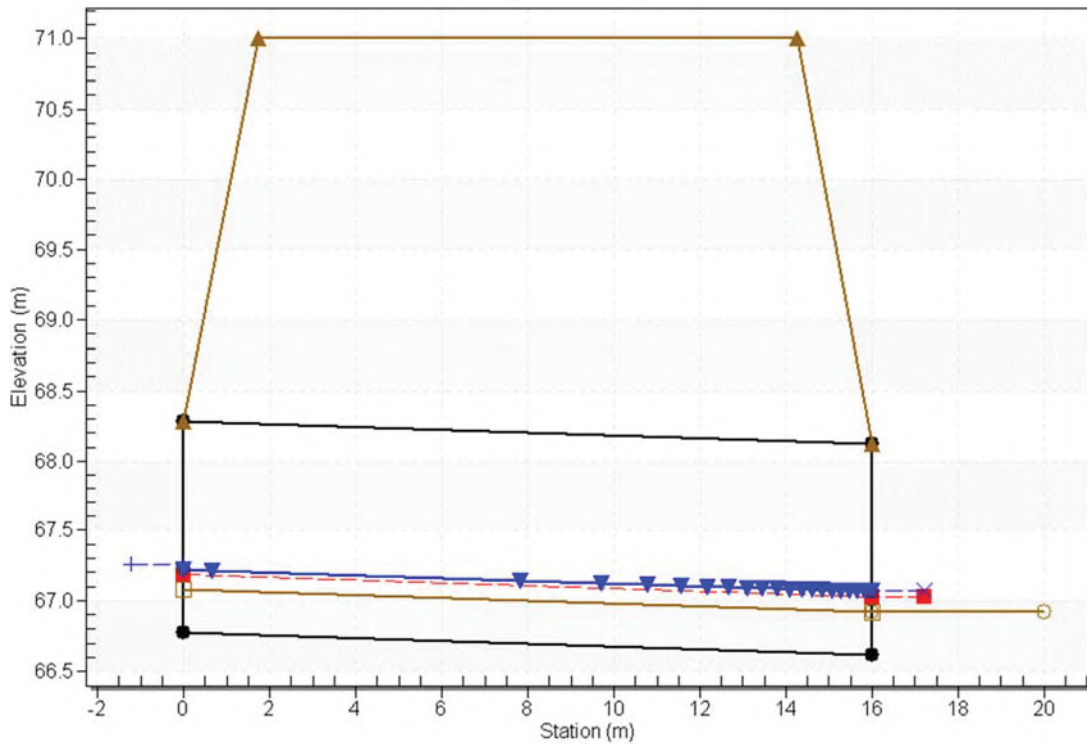
Culvert Performance Curve Plot: B.15



Water Surface Profile Plot for Culvert: B.15

Crossing - B.15, Design Discharge - 0.15 cms

Culvert - B.15, Culvert Discharge - 0.15 cms



Site Data - B.15

Site Data Option: Culvert Invert Data

Inlet Station: 0.00 m

Inlet Elevation: 66.78 m

Outlet Station: 16.00 m

Outlet Elevation: 66.62 m

Number of Barrels: 1

Culvert Data Summary - B.15

Barrel Shape: Concrete Box

Barrel Span: 1500.00 mm

Barrel Rise: 1500.00 mm

Barrel Material: Concrete

Embedment: 300.00 mm

Barrel Manning's n: 0.0120 (top and sides)

Manning's n: 0.0350 (bottom)

Culvert Type: Straight

Inlet Configuration: 1.5:1 Bevel (18-34^o flare) Wingwall

Inlet Depression: None

Tailwater Data for Crossing: B.15

Table 33 - Downstream Channel Rating Curve (Crossing: B.15)

Flow (cms)	Water Surface Elev (m)	Velocity (m/s)	Depth (m)	Shear (Pa)	Froude Number
0.05	66.99	0.07	0.46	7.04	0.55
0.09	67.03	0.11	0.59	10.52	0.57
0.15	67.07	0.15	0.71	14.36	0.59
0.18	67.08	0.16	0.75	16.10	0.59
0.23	67.11	0.19	0.81	18.54	0.59
0.27	67.13	0.21	0.86	20.85	0.60
0.32	67.16	0.24	0.91	23.04	0.60
0.36	67.18	0.26	0.95	25.15	0.60
0.41	67.20	0.28	0.99	27.19	0.60
0.45	67.22	0.30	1.02	29.17	0.60
0.50	67.24	0.32	1.05	31.10	0.60

Tailwater Channel Data - B.15

Tailwater Channel Option: Rectangular Channel

Bottom Width: 1.50 m

Channel Slope: 0.0100

Channel Manning's n: 0.0350

Channel Invert Elevation: 66.92 m

Roadway Data for Crossing: B.15

Roadway Profile Shape: Constant Roadway Elevation

Crest Length: 35.00 m

Crest Elevation: 71.00 m

Roadway Surface: Paved

Roadway Top Width: 12.50 m