

STUDIO IDROLOGICO-IDRAULICO

Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse

Ing. Salvatore MANFREDA



REVISIONI	N.	DATA	DESCRIZIONE	ESAMINATO	ACCETTATO
	00	24/06/2020	Prima emissione	V. De Santis ING/PRE-IAM V. Pedacchioni ING/PRE-IAM	N. Rivabene ING/PRE-IAM

NUMERO E DATA ORDINE: 3000064512 del 23/04/2018

MOTIVO DELL'INVIO: PER ACCETTAZIONE PER INFORMAZIONE

CODIFICA ELABORATO	 T E R N A G R O U P
RGFR11001C1919960	

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>Studio Idrologico-Idraulico Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</p>	 <p>Ai ENGINEERING</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960></p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR</p>	<p>Rev. 00</p>

Sommaro

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
2.1	Descrizione Intervento 1	7
2.1.1	Intervento 1 – Descrizione tracciato Tratta T1	9
2.1.2	Intervento 1 – Descrizione tracciato Tratta T3.....	10
2.1.3	Intervento 1 – Descrizione tracciato Tratta T5.....	11
2.2	Descrizione Intervento 2	12
2.2.1	Intervento 2 – Descrizione Tratto T1	13
2.2.2	Intervento 2 – Descrizione Tratto T4	14
2.2.3	Intervento 2 – Descrizione Tratto T6	15
2.3	Interferenze dei tratti in cavo con le aree a rischio idraulico.....	16
3	AREA DI STUDIO	17
4	DATI IDROGEOLOGICI E MORFOLOGICI A DISPOSIZIONE	19
5	STUDIO IDROLOGICO	20
5.1	Determinazione delle curve di probabilità pluviometrica	20
5.2	Determinazione delle portate di piena	21
5.2.1	Metodo VAPI.....	21
5.2.2	Metodo della regressione empirica.....	21
5.2.3	Metodo razionale	22
5.2.4	Metodo geomorfoclimatico.....	22
5.3	Risultati dello studio idrologico	23
5.3.1	Caratteristiche fisiografiche dei bacini	23
5.3.2	Caratteristiche fisiografiche dei bacini	25
5.3.3	Stima delle portate di piena per diversi valori del periodo di ritorno.....	26
6	STUDIO IDRAULICO	29
6.1	Schematizzazione geometrica dei fossi.....	29
6.2	Opere di attraversamento	29
6.3	Coefficienti di scabrezza.....	29
6.4	Condizioni iniziali e al contorno	29
6.5	Sintesi dei risultati.....	29
7	CONCLUSIONI	31
8	ALLEGATI	32
8.1	Intersezione I1	32
8.2	Intersezione I2	50
8.3	Intersezione I3	70
8.4	Intersezione I4	85
8.5	Intersezione I5	100
8.6	Intersezione I6	118

 <small>T E R N A G R O U P</small>	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	 Ai ENGINEERING
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR

1 PREMESSA

Il presente studio idrologico-idraulico analizza l'interferenza idraulica tra l'intervento di progetto di un elettrodotto interrato Sorrento Vico Agerola Lettere e la rete idrografica naturale al fine di verificarne la compatibilità idraulica, ed **ottempera alla prescrizione del Decreto di pronuncia di compatibilità ambientale n. 139 del 01/06/2017 relativo al progetto in oggetto, in particolare all'art. 1 Sez. A punto 13** che di seguito si riporta integralmente: *"Dovranno essere prodotti tutti gli studi e gli approfondimenti richiesti dall'Autorità di Bacino regionale della Campania Centrale per gli interventi ricadenti in zona P3 e P4 nonché per tutti i tratti in cavo siti in zone R2 e R3, al fine di acquisire i relativi nulla osta. Se dovesse scaturire la necessità di una o più varianti significative, esse dovranno essere sottoposte preventivamente a Verifica di Assoggettabilità a VIA, di cui all'art. 20 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e da ciò potranno scaturire ulteriori conseguenti prescrizioni"*.

In relazione ai contenuti della prescrizione, alla normativa vigente e all'assetto progettuale si precisa che i cavidotti non sono interessati dal rischio idraulico R2. Si precisa che le Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) dell'ex Autorità di Bacino Campania Centrale, richiedono il parere dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale solo per le opere interessate dal rischio R3 e R4 (art. 7 - comma 2.e).

Il presente studio, quindi, si riferisce esclusivamente alle tratte in cavo interrato del progetto *"Interconnessione a 150 kV "Sorrento- Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse"* interferenti con le aree P3 e P4 e le zone R3 e R4, individuate dal PSAI della regione Campania. L'analisi è stata condotta in conformità a quanto prescritto nelle Nda del PSAI e si avvale del metodo di analisi regionale VAPI per il calcolo delle portate di piena e di strumenti di modellistica numerica per le analisi idrauliche in moto permanente. Il valore della portata di piena di progetto da assumere per le verifiche idrauliche delle opere interferenti con la rete idrografica è fissato pari a quello corrispondente al periodo di ritorno $T=200$.

Le tratte di elettrodotti in cavo interrato oggetto dello studio ricadono nel territorio di Piana di Sorrento e Vico Equense (Napoli) nel bacino idrografico del Sarno di competenza dell'AdB della Campania e quindi oggi Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

Allo scopo si è consultato il PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (1) (Regione Campania, ex Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il Bacino Idrografico del Fiume Sele) e le NORME DI ATTUAZIONE PAI – adottate con Delibera Comitato Istituzionale n° 22 del 02/08/2016. Si precisa che le opere in oggetto rientrano tra quelle consentite nell'ambito delle fasce fluviali come esplicitamente riportato dalle norme tecniche di attuazione dei piani della autorità di distretto. Infatti, risulta consentito *il passaggio di nuove infrastrutture di trasporto (strade ferrovie ecc.) o di servizio a sviluppo lineare (elettrodotti, acquedotti, reti idriche, metanodotti, collettori fognari ecc), che debbano necessariamente attraversare il corso d'acqua, con le prescrizioni contenute nell'allegato B e con l'esclusione di ogni opera complementare (caselli autostradali, stazioni ferroviarie, intersezioni, svincoli ecc.)*.

Secondo le NTA, tutte le nuove attività, opere e sistemazioni e tutti i nuovi interventi consentiti, ivi compresi quelli di manutenzione, sia ordinaria che straordinaria, nelle aree a rischio idraulico, devono essere tali da:

- a. migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica;*
- b. non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate;*
- c. non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;*
- d. non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o da altri strumenti di pianificazione;*

 <small>T E R N A G R O U P</small>	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	 Ai ENGINEERING
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR

e. garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente;

f. limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio, avendo cura di limitare lo scarico proveniente da piazzali nei tratti dei corsi d'acqua definiti a rischio/pericolosità idraulica;

g. rispondere a criteri di basso impatto ambientale, prevedendo, ogni qualvolta possibile, l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica di cui al Decreto Presidente della Giunta Regionale della Campania n. 574 del 22 luglio 2002;

h. salvaguardare la risorsa acqua in funzione del minimo deflusso vitale o della potenzialità della falda.

La presente relazione si pone l'obiettivo di rispondere alle esigenze e richieste delle NTA, nonché di ottemperare alla prescrizione A13 del Decreto di pronuncia di compatibilità ambientale n. 139 del 01/06/2017. Le verifiche idrauliche sono state condotte sui tratti fluviali che intersecavano l'elettrodotto interrato in progetto fornendo una analisi puntuale delle condizioni di rischio in corrispondenza di ciascun punto di interferenza. Come potrà evincersi dagli elaborati di progetto emerge chiaramente che le opere in progetto non comportano alterazioni del rischio di esondazione nelle aree oggetto del presente approfondimento.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La società TERNA – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. è la società responsabile in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (concessione).

La Società TERNA Rete Italia S.p.a., è stata autorizzata in data 08/01/2019 dal Ministero dello Sviluppo Economico - Direzione Generale per il mercato elettrico, le rinnovabili e l'efficienza energetica, il nucleare - Divisione IV – Infrastrutture e sistemi di rete; Ministero dello Sviluppo Economico - Direzione Generale per l'Energia Nucleare, le Energie Rinnovabili e l'Efficienza Energetica - Divisione III; Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale per la Difesa del Suolo, con Decreto Ministeriale N. 239/EL-307/283/2018 alla costruzione ed esercizio dei nuovi collegamenti:

- Collegamento a 150 kV misto aereo/cavo "Nuova S.E. Sorrento - C.P. Vico Equense" di circa 7 km di lunghezza (di cui 6 km cavo interrato);
- Collegamento a 150 kV misto aereo/cavo "CP Vico Equense -CP Agerola" e collegamento a 150 kV misto aereo/cavo "CP Agerola -CP Lettere" per circa 27 km di lunghezza (di cui 5,7 km cavo interrato);
- Collegamento a 150 kV aereo "CP Castellammare -CP Fincantieri" di 0,6 km.

Più in dettaglio per la realizzazione dei suddetti collegamenti si prevedono i seguenti interventi:

Intervento 1: elettrodotto a 150 kV misto aereo/cavo tra la nuova "Sorrento S.E." e la C.P. di "Vico Equense". Questo intervento prevede un primo tratto in cavo nel comune di Sorrento con il reimpiego di un tratto di elettrodotto esercito a 60 kV di 2,9 km (in classe 150 k V) relativo all'opera autorizzata EL-222 ed un nuovo tratto misto aereo/cavo verso "C.P. Vico Equense";

Intervento 2: elettrodotto a 150 kV misto aereo/cavo tra la CP di Vico Equense fino alla CP Agerola e da questa alla CP di Lettere;

Intervento 3: collegamento mediante due nuove campate con sostegni della serie 150 kV semplice terna eserciti a 60 kV per collegare la CP utente di Fincantieri utilizzando l'attuale derivazione sulla linea a 60 kV "Castellammare - Sorrento cd Fincantieri" ed il tratto iniziale del collegamento esistente a 60 kV "Castellammare - Sorrento cd Vico Equense" (nuovo collegamento di 0,6 km).

Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

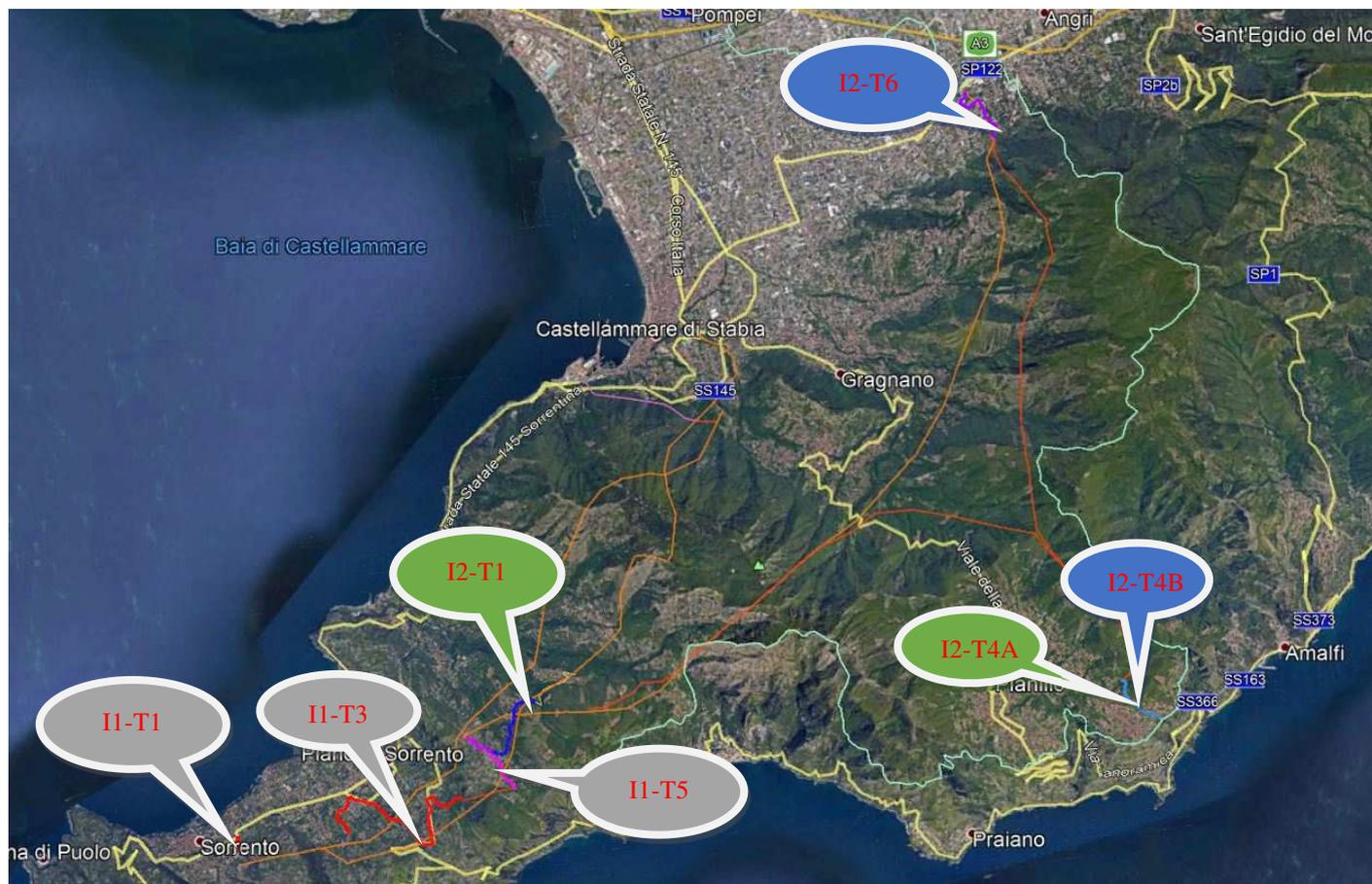


Figura 1: Ortofoto Interconnessione a 150 kV

Intervento	Tratta	Comune	Percorrenza [m]	Sostegni
INT1: SORRENTO-VICO	T1: CAVO 150kV ST	SORRENTO	236	0
	T2: CAVO 150kV ST	SORRENTO	910 (*)	0
		SANT' AGNELLO	2041 (*)	0
	T3: CAVO 150kV ST	SANT' AGNELLO	453	0
		PIANO DI SORRENTO	3921	0
	T4: AEREO 150kV ST	PIANO DI SORRENTO	755	2
		VICO EQUENSE	211	1
T5: CAVO 150kV ST	VICO EQUENSE	1423	0	
	Subtot:		6999	3
INT2: VICO-AGEROLA	T1: CAVO 150kV ST	VICO EQUENSE	2225	0
	T2: AEREO 150kV ST	VICO EQUENSE	4252	16
		POSITANO	466	0
		PIMONTE	3758	9

Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

Intervento	Tratta	Comune	Percorrenza [m]	Sostegni
		AGEROLA	2177	3
	T3: AEREO 150kV DT	AGEROLA	2244	7
INT2: AGEROLA-LETTERE	T4A: CAVO 150kV ST	AGEROLA	1125	0
	T4B: CAVO 150kV ST	AGEROLA	1120	0
	T5: AEREO 150kV ST	AGEROLA	2146	2
		PIMONTE	103	1
		GRAGNANO	2321	4
		CASOLA DI NAPOLI	240	0
		LETTERE	3360	8
		S. ANTONIO ABATE	11	1
	T6: CAVO 150kV ST	S. ANTONIO ABATE	1595	0
		Tot:		25480

**tratti in cavo già realizzati come da PTO approvato*

Tabella 1: Interconnessione 150 kv "Sorrento - Vico Equense - Agerola - Lettere" – Consistenza Interventi

Nella presente relazione verranno considerati i soli tratti in cavo interessati dal vincolo idraulico dell'Autorità di Bacino. Saranno presi in considerazione, pertanto, i seguenti tratti:

Intervento 1 **SORRENTO-VICO** – tratto T3

Intervento 1 **SORRENTO-VICO** – tratto T5

Intervento 2 **VICO - AGEROLA** – tratto T1

Di seguito si riporta una breve descrizione di tutti i tratti di elettrodotto 150 kV in cavo interrato del progetto in esame.

2.1 Descrizione Intervento 1

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo elettrodotto misto aereo/cavo a 150 kV che colleghi la futura stazione elettrica di Sorrento, attualmente in corso di realizzazione con procedimento istituito dal Ministero dello Sviluppo Economico EL-269, e l'esistente Cabina Primaria di ENEL Distribuzione di Vico Equense.

Il collegamento unico sarà pertanto costituito dai seguenti tratti:

- **Tratto 1:** nuovo elettrodotto in cavo a 150kV di circa 0,2 km in uscita dalla Nuova SE Sorrento (attualmente in corso di realizzazione con procedimento EL-269);
- **Tratto 2:** riutilizzo del collegamento in cavo di cui al procedimento MISE EL-222, già realizzato, per una lunghezza di circa 2,9 km;
- **Tratto 3:** nuovo elettrodotto in cavo a 150kV della lunghezza di circa 4,4 km tra il collegamento in cavo di cui al procedimento MISE EL-222 ed un sostegno porta-terminali denominato SV01 nel comune di Piano di Sorrento;
- **Tratto 4:** nuovo tratto aereo a 150kV in ST della lunghezza circa di 1 km che collega il sostegno porta-terminali SV01 al sostegno porta-terminali SV03 in località Arola;

Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

- **Tratto 5:** nuovo tratto elettrodotto in cavo a 150kV in ST della lunghezza circa di 1,5 km che collega il sostegno porta-terminali SV03 alla Cabina Primaria nella titolarità di ENEL Distribuzione denominata CP Vico Equense in località Arola.

Intervento	Tratta	Comune	Percorrenza [m]	Sostegni
INT1: SORRENTO-VICO	T1: CAVO 150kV ST	SORRENTO	236	0
	T2: CAVO 150kV ST	SORRENTO	910 (*)	0
		SANT' AGNELLO	2041 (*)	0
	T3: CAVO 150kV ST	SANT' AGNELLO	453	0
		PIANO DI SORRENTO	3921	0
	T4: AEREO 150kV ST	PIANO DI SORRENTO	755	2
		VICO EQUENSE	211	1
T5: CAVO 150kV ST	VICO EQUENSE	1423	0	
Subtot:			6999	3

**tratti in cavo già realizzati come da PTO approvato*

Tabella 2: Interconnessione 150 kv "Sorrento - Vico Equense - Agerola - Lettere" – Consistenza Intervento 1

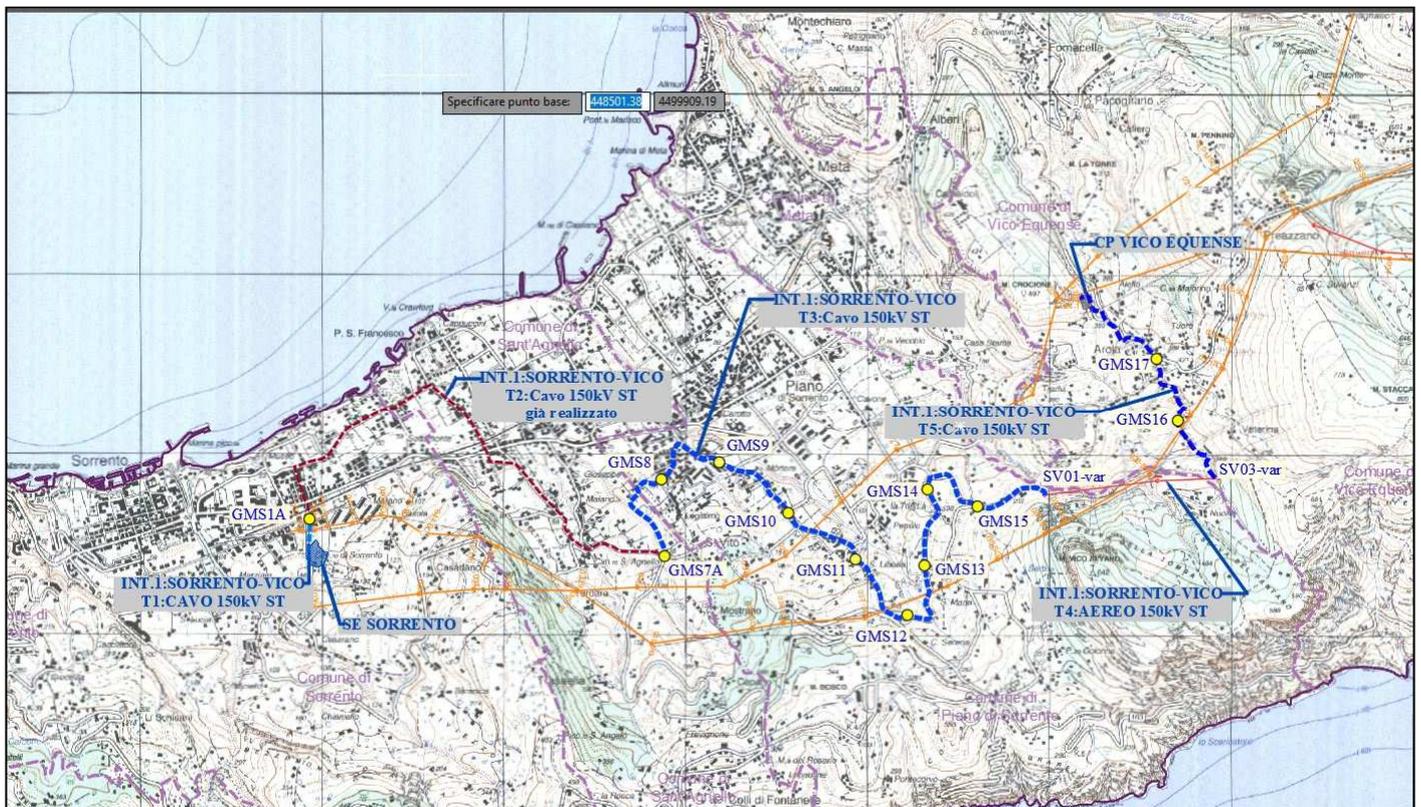


Figura 2: Stralcio corografico con indicazione del collegamento Vico- Sorrento denominato I1 composto dalle tratte in cavo T1-T3-T5

	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR	Rev. 00

2.1.1 Intervento 1 – Descrizione tracciato Tratta T1

Il primo tratto prende origine dalla nuova Stazione Elettrica di Sorrento, ubicata nel Comune di Sorrento in prossimità di Via San Renato.

Il cavidotto percorrerà quindi Via San Renato, dove vengono posati 236 metri di cavo che si collegano all'elettrodotto in cavo del procedimento EL-222.



Figura 3: Percorso della nuova tratta in cavo Intervento 1 Sorrento-Vico Tratto in cavo 1



Figura 4: Tratto di strada del nuovo tracciato in cavo di Via San Renato

 <small>T E R N A G R O U P</small>	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	 Ai ENGINEERING
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR	Rev. 00

2.1.2 Intervento 1 – Descrizione tracciato Tratta T3

La tratta T3 dell'intervento 1, parte sostanzialmente da Via del Cimitero nel Comune di Sant'Agnello in cui si collegherà alla tratta T2.

Questo tratto consentirà di collegare il tratto T2 al sostegno porta terminali sviluppandosi nei Comuni di Sant'Agnello e Piano di Sorrento. Nella figura seguente si riporta il suo sviluppo complessivo di circa 4.3 km quasi esclusivamente lungo viabilità pubblica.



Figura 5: Percorso della nuova tratta in cavo Sant'Agnello - Piano di Sorrento (tratto 3)

Il tracciato del cavo si sviluppa in direzione Nord-Est nel comune di Sant'Agnello. Precisamente da Via Cimitero, il cavidotto s'immette in via S. Vito per un breve tratto. Svolta poi sulla sinistra, percorre un tratto di circa 400 m in fondi agricoli per poi deviare a destra e riattraversare via San Vito immettendosi per 160 m in un fondo privato (ambiente vegetativo), parallelamente alla recinzione. Da qui prosegue nel comune di Piano di Sorrento percorrendo Via Legittimo, per poi svoltare a destra sulla SS145, a gestione comunale, in direzione sud est e percorrerla per circa 355 m fino all'incrocio con Via dei Platani sulla sinistra.

Da questo punto continua il suo percorso su Via Mortora S. Liborio, sempre in direzione sud est per circa 1400 m. Svolta quindi verso nord percorrendo la SS163 gestita dall'ANAS fino all'altezza di Via Lavinola, proseguendo in direzione ovest verso il sostegno di transizione denominato in planimetria SV01, nel comune di Piano di Sorrento.

	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR	Rev. 00

2.1.3 Intervento 1 – Descrizione tracciato Tratta T5

Il tratto 5, di circa 1456 m, rappresenta la fine del collegamento in aereo e la congiunzione con quello in cavo dal sostegno di transizione "SV03", che ricade nel territorio municipale di Vico Equense, collegandosi in entrata alla "CP di Vico Equense" in località Arola.

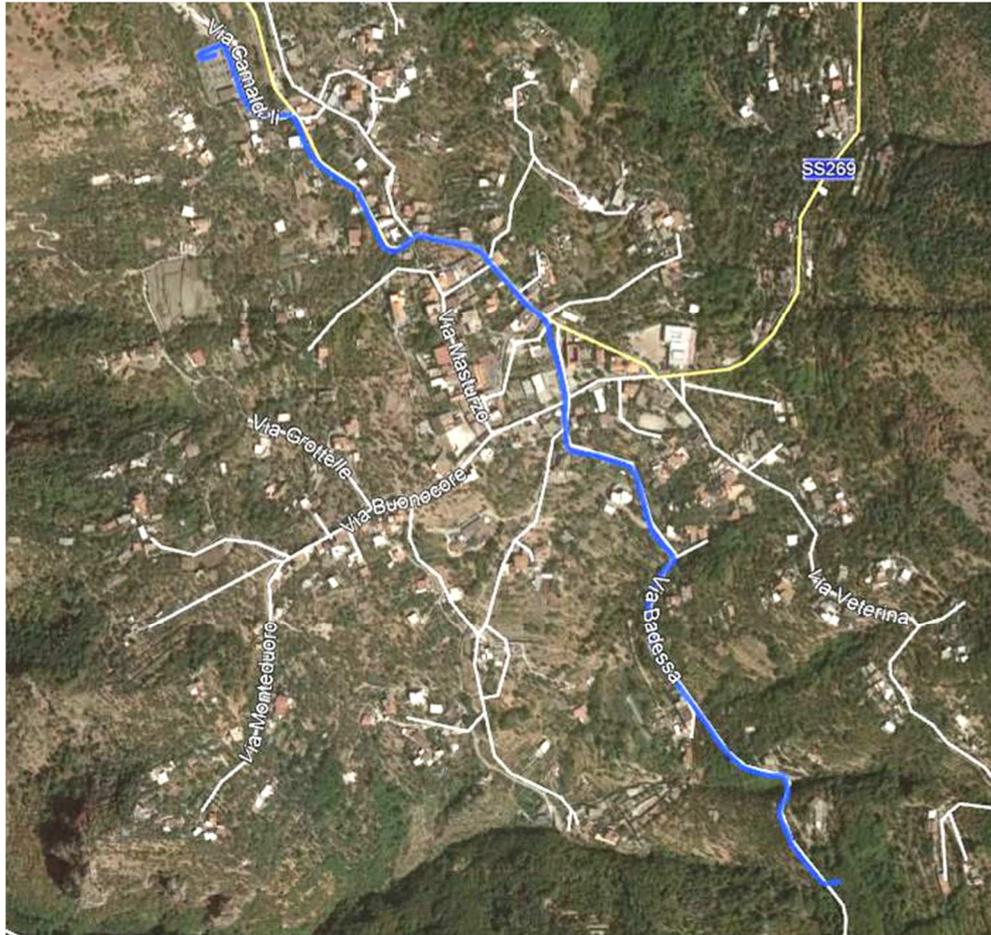


Figura 6: Percorso della nuova tratta T5 "SV03-CP Vico Equense"

Il tracciato del cavo si sviluppa in direzione Nord-Ovest nel comune di Vico Equense. Precisamente dal sostegno **SV03** (posto in un fondo agricolo di Via Badessa), il cavidotto s'immette dopo 20 m su Via Badessa e la percorre per circa 790 m fino all'incrocio con Via Buonocore. Prosegue in direzione Nord su Via A. Biffi per circa 95 m, alla fine della strada svolta poi sulla sinistra, immettendosi su Via R. Bosco SS 269. Quest'ultima parte del collegamento **I1 T5** di circa 440 m, ha il tracciato in comune con l'intervento **I2 T1** denominato "CP Vico Equense-SVAL03". Infatti, le due terne di cavidotti saranno posate in un'unica trincea per il tratto in comune che parte dalla fine di Via Biffi per raggiungere la CP di Vico Equense.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	 Ai ENGINEERING
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR

2.2 Descrizione Intervento 2

L'intervento 2 consiste nella realizzazione di un nuovo elettrodotto misto aereo/cavo a 150 kV che interconnetta le cabine primarie di ENEL Distribuzione denominate "CP Vico Equense", "CP Agerola" e "CP Lettere".

Tutti i tratti afferenti alle diverse cabine primarie saranno realizzati in cavo per una lunghezza complessiva di circa 3351 m. I tratti aerei, che non fanno parte di questa progettazione, sono stati tracciati cercando di massimizzare il riutilizzo di posizioni occupate attualmente dai sostegni di elettrodotti di futura demolizione.

L'intervento sarà costituito dai seguenti tratti omogenei, dal punto di vista tecnologico:

- **Tratto 1:** nuovo elettrodotto in cavo a 150 kV di lunghezza circa 2,2 km in uscita dalla CP di Vico Equense in località di Arola- Preazzano.
- **Tratto 2:** elettrodotto aereo ST di lunghezza circa 10,7 km fino allo snodo in DT nel comune di Agerola.
- **Tratto 3:** elettrodotto aereo a 150 kV DT di lunghezza circa 2,5 km fino al nuovo collegamento in cavo del comune di Agerola.
- **Tratto 4A:** nuovo elettrodotto in cavo di lunghezza circa 1,1 km fino alla CP Agerola in località San Lazzaro.
- **Tratto 4B:** nuovo elettrodotto in cavo di lunghezza circa 1,1 km dalla CP Agerola in località San Lazzaro verso CP Lettere.
- **Tratto 5:** nuovo tratto a 150 kV ST aereo per una lunghezza complessiva di 8,1 km fino all'ingresso al sostegno porta terminali posto a confine tra i comuni di Lettere e Sant'Antonio Abate.
- **Tratto 6:** elettrodotto in cavo di lunghezza circa 1,6 km nel comune di Sant'Antonio Abate.

La tratta CP Vico – CP Agerola, facente parte dell'intervento 2 della SVAL è costituita da due tratti in cavo:

- Tratto T1 "**CP Vico Equense - Sostegno VAL_01**" per una lunghezza complessiva di 2225 m, interessato dal vincolo idraulico;
- Tratto T4A "**Sostegno VAL35 - CP di Agerola**" per una lunghezza complessiva di 1126 m, non interessato dal vincolo idraulico.

La tratta CP Agerola-CP Lettere, facente parte dell'intervento 2, è costituita da due tratti in cavo:

- Tratto 4B "**CP Agerola – VAL 35**" di lunghezza circa 1,1 km dalla CP Agerola in località San Lazzaro verso CP Lettere, non interessato dal vincolo idraulico;
- Tratto 6 "**Sostegno VAL51 – CP Lettere**" di lunghezza circa 1,6 km nel comune di Sant'Antonio Abate, non interessato dal vincolo idraulico.

Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

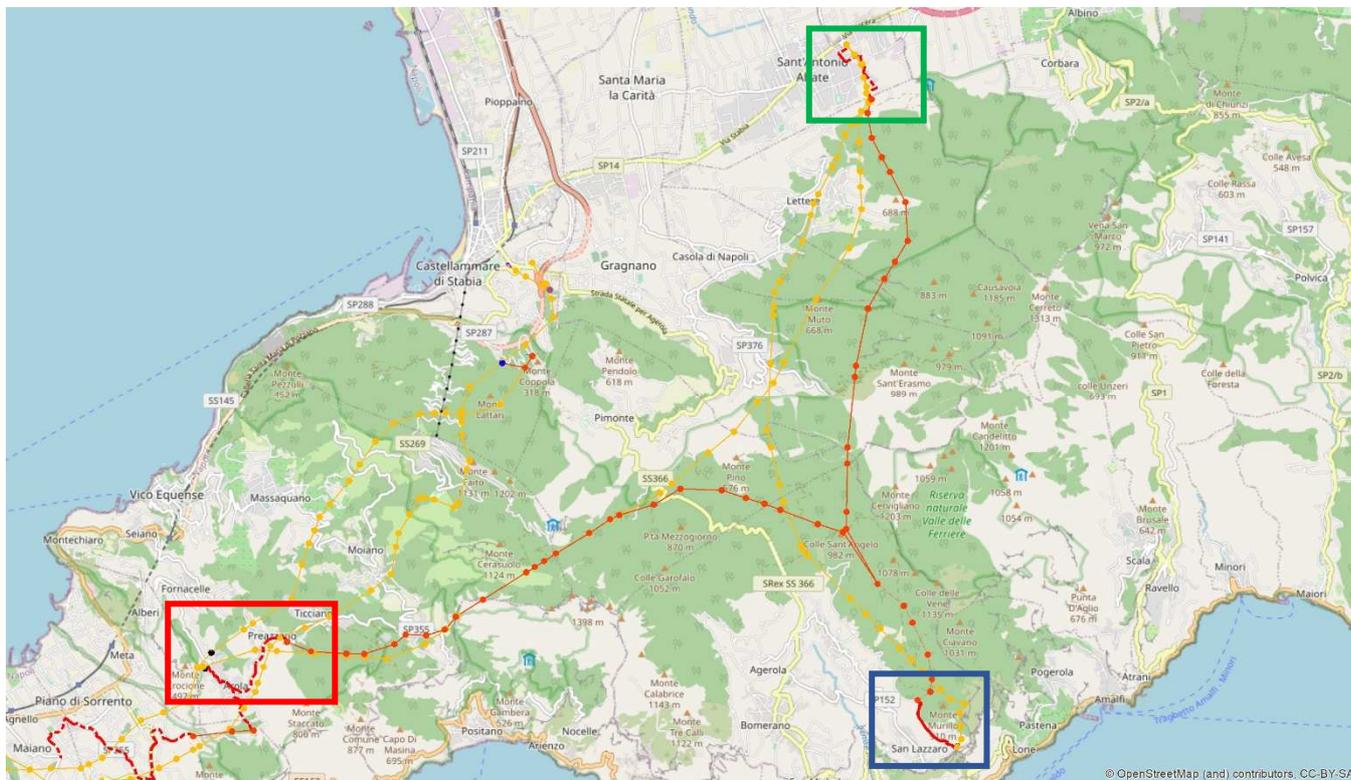


Figura 7: Stralcio corografico del collegamento “CP Vico Equense - CP Agerola”

Nel rettangolo di colore rosso si evidenzia l'intervento I2 tratto T1 “CP Vico Equense – VAL01”.

Nel rettangolo di colore blu si evidenzia l'intervento I2 tratto T4A-T4B “Sostegno VAL35 - CP Agerola”.

Nel rettangolo di colore verde si evidenzia l'intervento I2 tratto T6 “Sostegno VAL51 – CP Lettere”.

Intervento	Tratta	Comune	Percorrenza [m]	Sostegni
INT2: VICO-AGEROLA	T1: CAVO 150 kV ST	VICO EQUENSE	2225	0
	T4A: CAVO 150 kV ST	AGEROLA	1125	0
INT2: AGEROLA-LETTERE	T4B: CAVO 150kV ST	AGEROLA	1120	0
	T6: CAVO 150kV ST	S. ANTONIO ABATE	1595	0

Tabella 3: Consistenza Intervento 2 “CP Vico Equense - CP Agerola” e CP Agerola – CP Lettere”

2.2.1 Intervento 2 – Descrizione Tratto T1

Il tratto T1 inizia dalla “CP Vico Equense” e arriva al “Sostegno denominato VAL01”, il collegamento ricade nel territorio comunale di Vico Equense. La prima parte del tracciato corrispondente circa a 530 m, è in comune con il collegamento in cavo “CP Vico Equense – SVAL03” relativo al tratto 5 dell’intervento 1. Infatti, le due terne di cavidotti saranno posate in un’unica trincea per il tratto in comune che parte dalla Cabina Primaria di Vico attraversa Via Camaldoli, si immette su Via R. Bosco SS 269 fino all’incrocio laterale con Via A. Biffi, da questo punto in poi il tracciato dei cavidotti si divide. Il primo prosegue su Via R. Bosco SS 269 fino al sostegno di transizione SV01, mentre l’altro arriva al sostegno di transizione SV03 posto in un fondo agricolo di Via Badessa.

	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR	Rev. 00

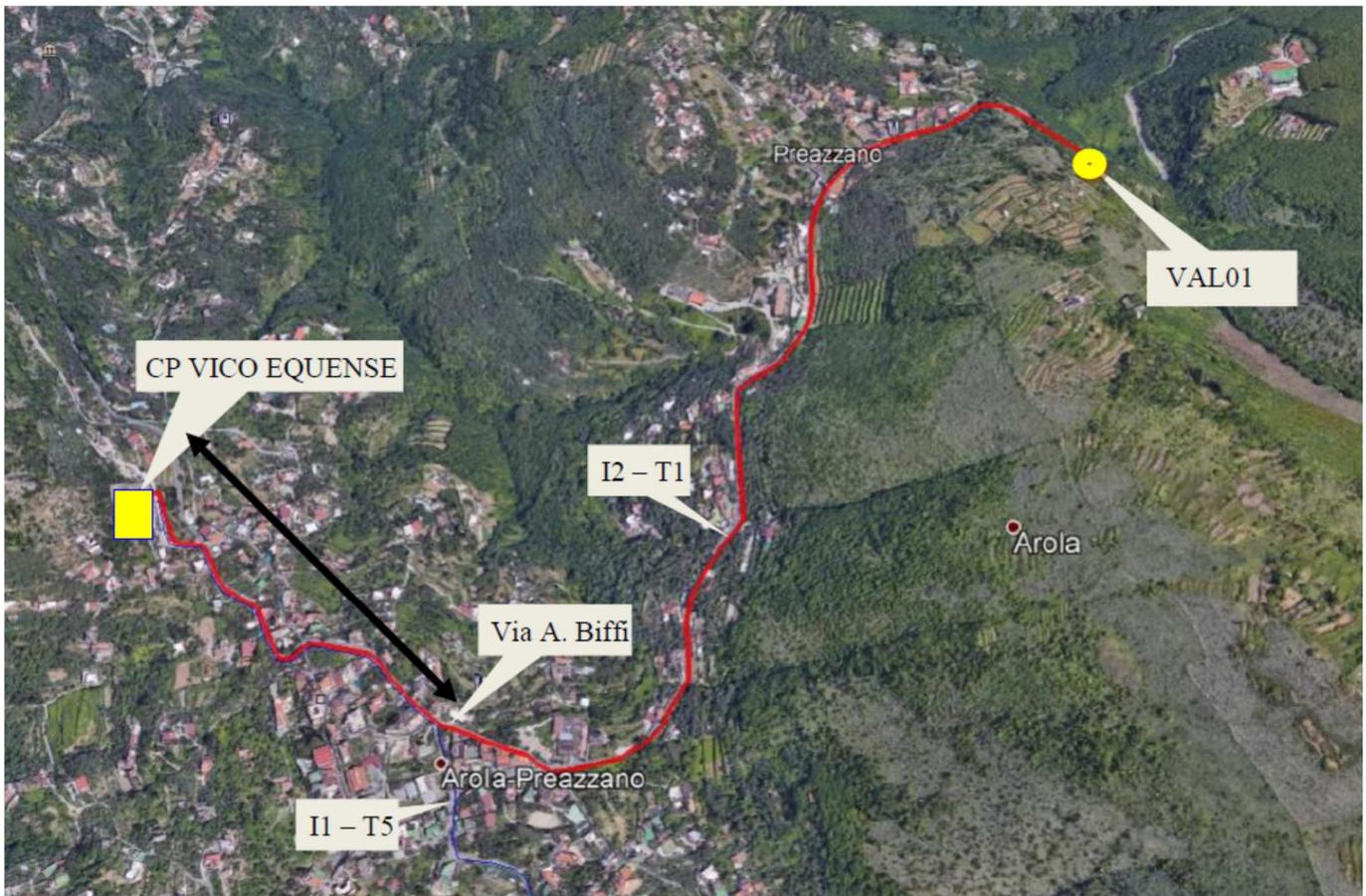


Figura 8: Ortofoto con indicazione in rosso dell'intervento I2-T1 "CP Vico- VAL01" da realizzare, in blu l'intervento I1 T5. I cavidotti condividono lo stesso tracciato dalla CP di Vico a Via A. Biffi

2.2.2 Intervento 2 – Descrizione Tratto T4

Il tratto **T4** è costituito da due singole terne di cavi, T4A e T4B, a 150 kV che si sviluppano tutti nel comune di Agerola per circa 1,1 km.

Il tracciato si sviluppa quasi esclusivamente lungo la strada provinciale SP157 Traforo/Radicosa gestita dalla Città Metropolitana di Napoli, per eseguire la connessione in entra-esce della CP di Agerola.

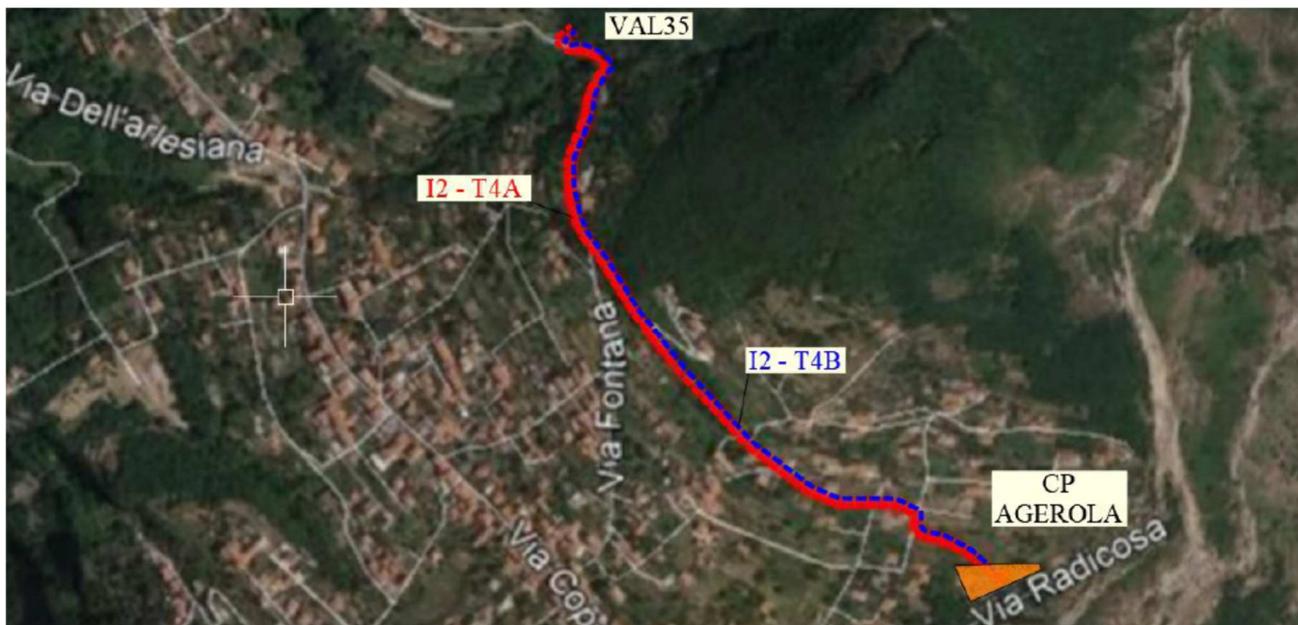


Figura 9: Ortofoto con indicazione in rosso dell'intervento I2-T4A "VAL35 - CP Agerola, in blu l'intervento I2-T4B "CP Agerola – VAL 35". I cavidotti condividono lo stesso tracciato

2.2.3 Intervento 2 – Descrizione Tratto T6

Il tratto **T6** inizia dal "Sostegno denominato VAL51" e arriva alla "CP Lettere". Il collegamento ricade nel territorio comunale di Sant'Antonio Abate e ha una lunghezza di circa 1,6 km.

Il tracciato si sviluppa prevalentemente su strada (lungo via Varone, via Granata e via M. Piccola) e solo nel tratto iniziale (in uscita dalla CP Lettere) e nel tratto finale di collegamento con il sostegno VAL51 interessa dei fondi agricoli.

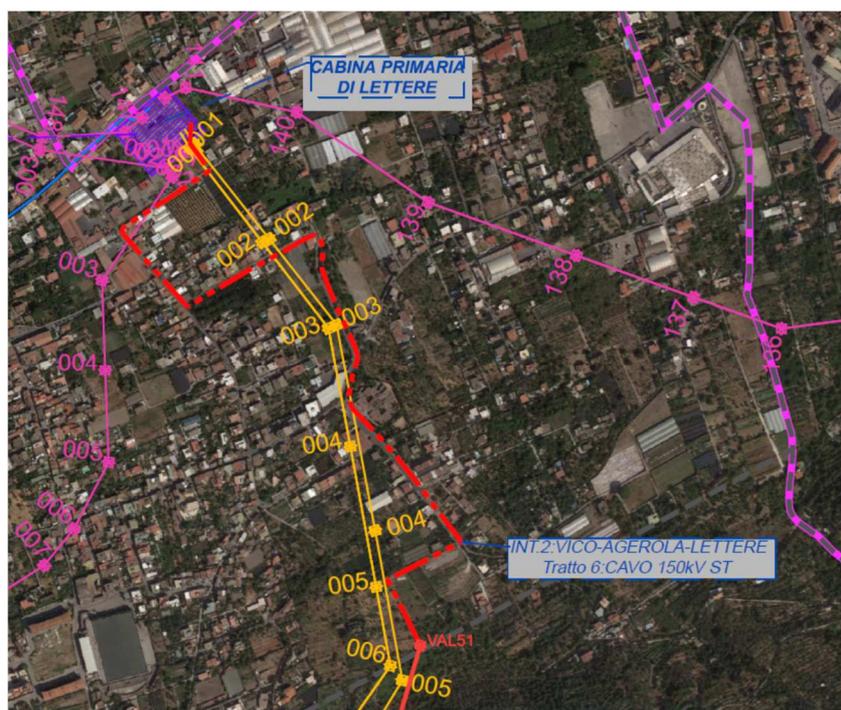


Figura 10: Ortofoto con indicazione in rosso dell'intervento 2 Tratto T6 da realizzare

 <small>T E R N A G R O U P</small>	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR

2.3 Interferenze dei tratti in cavo con le aree a rischio idraulico

I tratti di cavidotti in progetto che si sviluppano in aree a rischio idraulico e, di conseguenza, interessati dal presente studio idraulico sono quelli che si sviluppano nei Comuni di Sorrento, Sant'Agello, Piano di Sorrento e Vico Equense.

Sono distinti nel progetto in due interventi:

Intervento 1 che comprende i tratti in cavidotto T1, T3 e T5,

Intervento 2 che comprende i tratti in cavidotto T1, T4 e T6. Quest'ultimo ricade nel Comune di Sant'Antonio Abate.

Del primo intervento i tratti in cavidotto T3 e T5 sono interessati dal vincolo idraulico, del secondo intervento solo il tratto T1.

I tratti in cavo T3 e T5 dell'intervento 1 intersecano aree a rischio idraulico R3 e R4 e a Pericolosità idraulica P3-P4 nei punti indicati nei capitoli successivi come:

- Nodo idraulico I1: intersezione di Via Mortora (SS145), Piano di Sorrento (Napoli).
- Nodo idraulico I5: intersezione di Via Meta – Amalfi (SS163) Piano di Sorrento (Napoli).
- Nodo idraulico I6: intersezione di Via San Vito i Piano di Sorrento (Napoli).

Il tratto in cavo T1 dell'intervento 2 interseca aree a rischio idraulico R4 nei punti indicati nei capitoli successivi come:

- Nodo idraulico I2: intersezione di Via Raffaele Bosco (SS269) in corrispondenza dell'opera idraulica esistente (tombino) - Vico Equense (Napoli).
- Nodo idraulico I3: intersezione di Via Raffaele Bosco (SS269) in corrispondenza dell'opera idraulica esistente (tombino) - Vico Equense (Napoli).
- Nodo idraulico I4: intersezione di Via Raffaele Bosco (SS269) - Vico Equense (Napoli).

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Studio Idrologico-Idraulico</p> <p>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960></p> <p style="text-align: right;">Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR</p> <p style="text-align: right;">Rev. 00</p>	

3 AREA DI STUDIO

Il tracciato dell'intervento di progetto segue la viabilità principale esistente e interferisce con n. 6 fossi tutti ricadenti nel territorio del bacino del Sarno dell'Autorità di Bacino della Campania. Le intersezioni si caratterizzano in due tipologie:

- 1) intersezione del tracciato del cavidotto di progetto con un alveo in prossimità di un esistente attraversamento stradale, in generale del tipo tombino;
- 2) intersezione del tracciato del cavidotto di progetto con un alveo privo di opere di attraversamento (**Figura 11**).

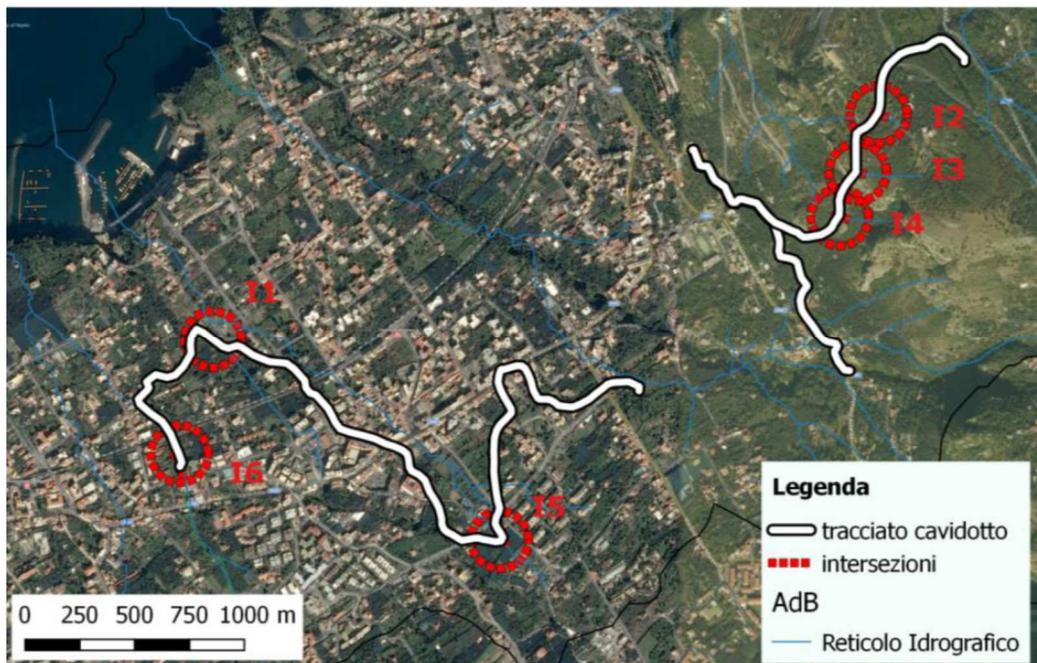


Figura 11: Ubicazione dei nodi di interferenza idraulica

In particolare i dettagli dei nodi di interferenza idraulica tra cavidotto e rete idrografica sono di seguito riportati:

- Nodo idraulico I1: intersezione di Via Mortora (SS145), Piano di Sorrento (Napoli). Tratto d'alveo tombato.
- Nodo idraulico I2: intersezione di Via Raffaele Bosco (SS269) in corrispondenza dell'opera idraulica esistente (tombino) - Vico Equense (Napoli).
- Nodo idraulico I3: intersezione di Via Raffaele Bosco (SS269) in corrispondenza dell'opera idraulica esistente (tombino) - Vico Equense (Napoli).
- Nodo idraulico I4: intersezione di Via Raffaele Bosco (SS269) - Vico Equense (Napoli).
- Nodo idraulico I5: intersezione di Via Meta – Amalfi (SS163) in corrispondenza dell'opera idraulica esistente (tombino) - Piano di Sorrento (Napoli).
- Nodo idraulico I6: intersezione di Via San Vito in corrispondenza dell'opera idraulica esistente (attraversamento) - Piano di Sorrento (Napoli).

Per valutare le intersezioni o gli affiancamenti del cavidotto in questione con il reticolo idrografico sono state considerate le aree a pericolosità idraulica e a rischio idraulico individuate nel PAI (**Figura 12**). Conseguentemente le elaborazioni sono state finalizzate alla valutazione dei profili di corrente in condizioni di moto permanente in corrispondenza delle

Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

intersezioni e alla conseguente determinazione del livello idrico in corrispondenza delle strade e delle opere di attraversamento.

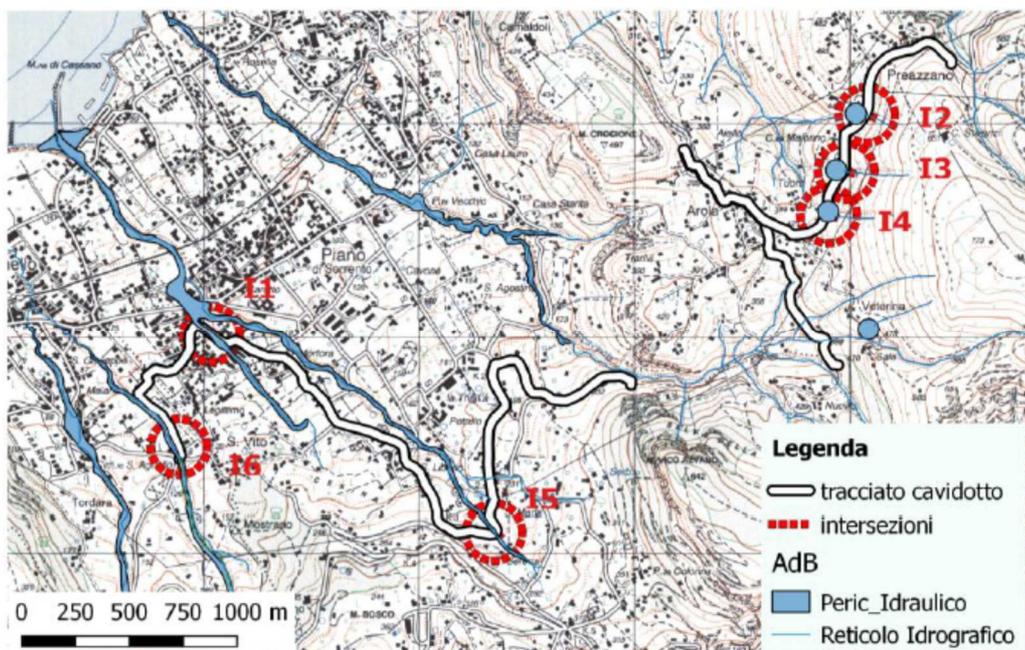


Figura 12: Stralcio delle perimetrazioni delle aree allagabili del PAI Campania.

Interferenze con aree allagabili e reticolo	Tipo di Interferenze	Tratto di Progetto Interessato dall'Intervento	Tipologia di intervento
Punto I1	Aree allagabili secondo il PSAI	intersezione di Via Mortora (SS145), Piano di Sorrento (Napoli). Tratto d'alveo tombato.	Elettrodotto interrato
Punto I2	Reticolo Idrografico	intersezione di Via Raffaele Bosco (SS269) in corrispondenza dell'opera idraulica esistente (tombino) - Vico Equense (Napoli).	Elettrodotto interrato
Punto I3	Reticolo Idrografico	intersezione di Via Raffaele Bosco (SS269) in corrispondenza dell'opera idraulica esistente (tombino) - Vico Equense (Napoli).	Elettrodotto interrato
Punto I4	Reticolo Idrografico	intersezione di Via Raffaele Bosco (SS269) - Vico Equense (Napoli).	Elettrodotto interrato
Punto I5	Aree allagabili secondo il PSAI	intersezione di Via Meta – Amalfi (SS163) in corrispondenza dell'opera idraulica esistente (tombino) - Piano di Sorrento (Napoli).	Elettrodotto interrato
Punto I6	Aree allagabili secondo il PSAI	intersezione di Via San Vito in corrispondenza dell'opera idraulica esistente (attraversamento) - Piano di Sorrento (Napoli).	Elettrodotto interrato

Tabella 4: Tabella di Sintesi con il dettaglio delle interferenze con il reticolo idrografico

 <small>T E R N A G R O U P</small>	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	 Ai ENGINEERING
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR

4 DATI IDROGEOLOGICI E MORFOLOGICI A DISPOSIZIONE

La descrizione geomorfologica dei fossi è avvenuta mediante l'utilizzo della cartografia esistente e dei rilievi topografici. Per ogni fosso sono state utilizzati i profili altimetrici rilevati dalla cartografia in scala 1:5000 e le sezioni trasversali nei tratti rappresentativi del corso d'acqua e in corrispondenza delle opere di attraversamento. I dati utilizzati per la caratterizzazione geometrica e idrologica dell'area di studio, necessari per la modellazione numerica, sono stati desunti da:

- rilievo topografico delle sezioni trasversali dei singoli fossi e delle opere di attraversamento;
- rilievo planimetrico dei tratti stradali interferenti con i singoli fossi;
- rilievo fotografico delle opere di attraversamento.

	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR	Rev. 00

5 STUDIO IDROLOGICO

La metodologia adottata nel presente studio per la valutazione delle massime portate di piena, fa riferimento a quella proposta nel Rapporto Valutazione delle Piene in Campania (VAPI) del C.N.R./G.N.D.C.I. Seguendo tali prescrizioni, le portate di massima piena sono state determinate considerando un periodo di ritorno di 200 anni utilizzando la metodologia VAPI.

5.1 Determinazione delle curve di probabilità pluviometrica

Per calcolare le curve di possibilità pluviometrica (C.P.P.) del sottobacino in esame si è utilizzata la metodologia del Progetto VAPI (Valutazione delle Piene) curato dal GNDCI - Gruppo Nazionale di Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche. Dalla relazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'AdB della Campania risulta che, avendo suddiviso il territorio di competenza in sei aree pluviometriche omogenee, i bacini in oggetto ricadono nella Zona A2.

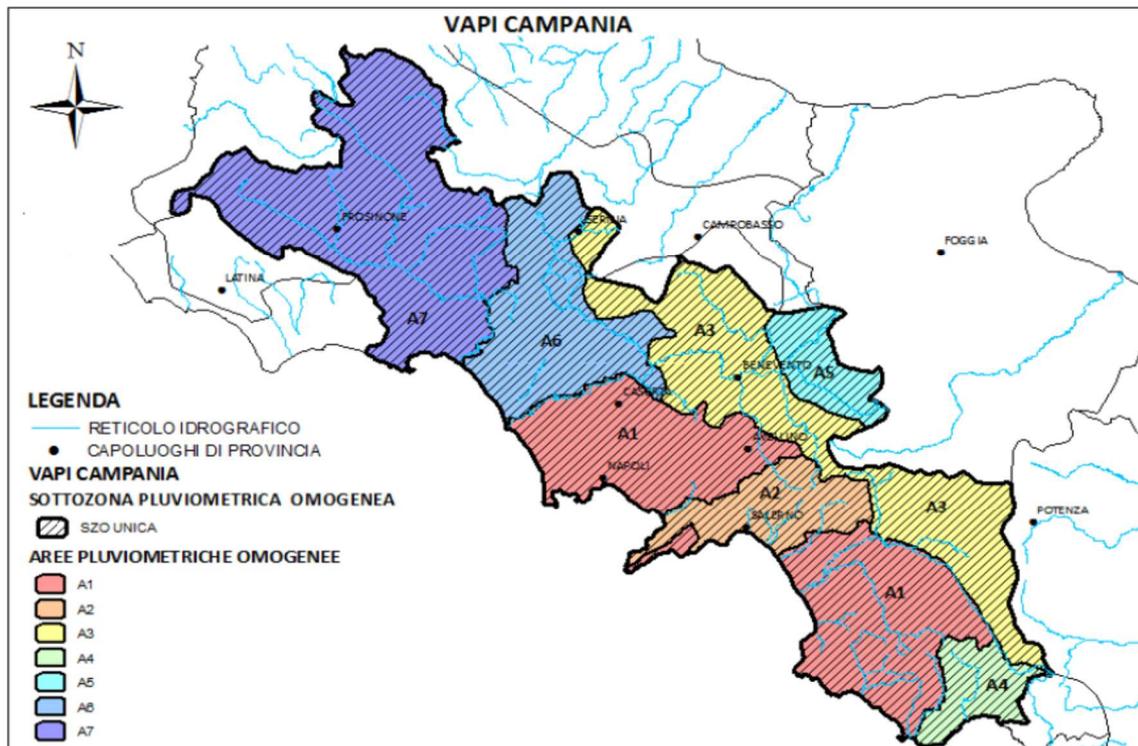


Figura 13: Aree pluviometriche omogenee secondo il VAPI – Campania

Dagli studi condotti nell'ambito del progetto VAPI, la curva di probabilità pluviometrica risulta essere:

$$\mu[I(d)] = \frac{\mu(I_0)}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^\beta} \quad (1)$$

in cui d e d_c sono espressi in ore, $\mu[I_0]$ e $\mu[I(d)]$ in mm/ora e vale:

$$\beta = C - D Z \quad (2)$$

 <small>T E R N A G R O U P</small>	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	 Ai ENGINEERING
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR

I parametri delle (1) e (2) sono costanti all'interno di singole aree pluviometriche omogenee, e variano nel passare dall'una all'altra. I parametri delle (1) e (2) sono forniti nella tabella seguente.

Area omogenea	n. stazioni	m[l ₀] (mm/h)	d _c (ore)	C	D*10 ⁵
2	12	83.75	0.3312	0.7031	7.7381

Tabella 5: Parametri statistici delle leggi di probabilità pluviometriche per l'area omogenea 2

Il fattore di riduzione areale viene considerato costante al variare del tempo di ritorno e per bacini molto piccoli risulta pari a 1.

5.2 Determinazione delle portate di piena

La determinazione delle portate critiche è stata effettuata secondo tre approcci: il metodo della regressione empirica, il metodo razionale e il metodo geomorfoclimatico.

5.2.1 Metodo VAPI

Tale metodologia fa riferimento ad un approccio di tipo probabilistico per la valutazione dei massimi annuali delle portate di piena basata sull'uso della distribuzione di probabilità del valore estremo a doppia componente TCEV (Two Component Extreme Value). Indicando con Q il massimo annuale della portata al colmo e con T il periodo di ritorno, cioè l'intervallo di tempo durante il quale si accetta che l'evento di piena possa verificarsi mediamente una volta, la massima portata di piena QT corrispondente al prefissato periodo di ritorno T, può essere valutata come:

$$QT = KT m(Q) \quad (3)$$

dove:

- m(Q) = media della distribuzione dei massimi annuali della portata di piena (piena indice);
- KT = fattore probabilistico di crescita, pari al rapporto tra QT e la piena indice.

Per quanto attiene alla valutazione del fattore probabilistico di crescita, il rapporto VAPI propone la formulazione di seguito riportata.

$$K_T = -0.0545 + 0.680 \cdot \ln T \quad (4)$$

Per la valutazione di m(Q), vengono utilizzate tre differenti metodologie, una di tipo diretto, in cui la portata dipende essenzialmente dall'area del bacino, e due di tipo indiretto (la formula razionale e il modello geomorfoclimatico) in cui la piena indice viene valutata a partire dalle piogge e dipende in maniera più articolata dalle caratteristiche geomorfologiche del bacino (area, percentuale impermeabile, copertura boschiva).

5.2.2 Metodo della regressione empirica

Tra le diverse formulazioni di tipo regressivo fra la piena media annua e le principali grandezze fisiche del bacino, per le sue prestazioni statistiche, valutate attraverso una tecnica di cross-validation, il rapporto VAPI propone la seguente relazione:

$$\mu(Q) = a \text{ Arid } b \quad (5)$$

 <small>TERNAGROUP</small>	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	 Ai ENGINEERING
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR

in cui con Arid si intende l'area del bacino ridotta delle sue parti carbonatiche con copertura boschiva, espressa in km², mentre $\mu(Q)$ è in m³/s, ed i parametri valgono:

$$a = 3.2160$$

$$b = 0.7154$$

5.2.3 Metodo razionale

Il modello razionale si riassume nella seguente espressione:

$$m(Q) = C^* KA(tr)m[I(tr)]A/3.6 \quad (6)$$

in cui i parametri del modello, cioè il coefficiente di piena C^* ed il tempo di ritardo del bacino, tr , possono essere valutati in base alle seguenti espressioni:

$$C^* = C_1^* \frac{A_1}{A} + C_2^* \frac{A_2}{A} \quad (7)$$

$$T_r = \frac{C_1^* A_1}{C^* A} \cdot + \frac{1.25\sqrt{A_1}}{3.6 \cdot c_1} + \frac{C_2^* A_2}{C^* A} \cdot + \frac{1.25\sqrt{A_2}}{3.6 \cdot c_2} \quad (8)$$

con:

A1, la superficie carbonatica del bacino non coperta da bosco

A2, la superficie non carbonatica del bacino

$$C^*1 = 0.29$$

$$C^*2 = 0.36$$

$$c1 = 0.23 \text{ m/s}$$

$$c2 = 1.87 \text{ m/s}$$

5.2.4 Metodo geomorfoclimatico

Il modello geomorfoclimatico è il modello i cui parametri possiedono maggiore significato fisico. In sintesi, tale modello conduce alla seguente espressione:

$$m(Q) = C_f q KA(tr) m[I(tr)]A/3.6 \quad (9)$$

in cui tr è il tempo di ritardo del bacino e C_f è il coefficiente di afflusso di piena del bacino. Infine, q è il coefficiente di attenuazione corretto del colmo di piena e dipende in maniera complessa da tutti i parametri in gioco nel modello, ma che può essere valutato, in prima approssimazione, come:

$$q = \begin{cases} 0.60 \text{ se } 0.25 \leq n' = 1 + k_1 \cdot A - \frac{\beta \cdot \frac{t_r}{d_c}}{1 + \frac{t_r}{d_c}} \leq 0.45 \\ 0.65 \text{ se } 0.45 \leq n' = 1 + k_1 \cdot A - \frac{\beta \cdot \frac{t_r}{d_c}}{1 + \frac{t_r}{d_c}} \leq 0.65 \end{cases} \quad (10) - (11)$$

in cui β e d_c sono i parametri della legge di probabilità pluviometrica per l'area omogenea considerata, mentre k_1 è un coefficiente numerico pari a $k_1 = 1.44 \cdot 10^{-4}$.

La (9) consente il calcolo della piena media annua, noti i valori dei parametri della legge di probabilità pluviometrica sul bacino, l'area del bacino ed i valori dei parametri della risposta del bacino, che sono il coefficiente di afflusso C_f ed il tempo di ritardo t_r del bacino, valutabili attraverso le seguenti espressioni:

$$C_f = C_{f1} \frac{A_1}{A} + C_{f2} \frac{A_2}{A} \quad (12)$$

$$T_r = \frac{C_{f1} \cdot A_1}{C_f \cdot A} \cdot \frac{1.25\sqrt{A_1}}{3.6 \cdot c_1} + \frac{C_{f2} \cdot A_2}{C_f \cdot A} \cdot \frac{1.25\sqrt{A_2}}{3.6 \cdot c_2} \quad (13)$$

in cui:

$$C_{f1} = 0.42$$

$$C_{f2} = 0.56$$

$$c_1 = 0.23 \text{ m/s}$$

$$c_2 = 1.87 \text{ m/s}$$

5.3 Risultati dello studio idrologico

5.3.1 Caratteristiche fisiografiche dei bacini

Al fine di caratterizzare dal punto di vista morfologico e idrologico i bacini idrografici interferenti con le opere di progetto è stata effettuata un'analisi in GIS e sono stati determinati i seguenti parametri caratteristici: area drenata (km^2), lunghezza asta principale (km) e quota media del bacino (m s.l.m.).

Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

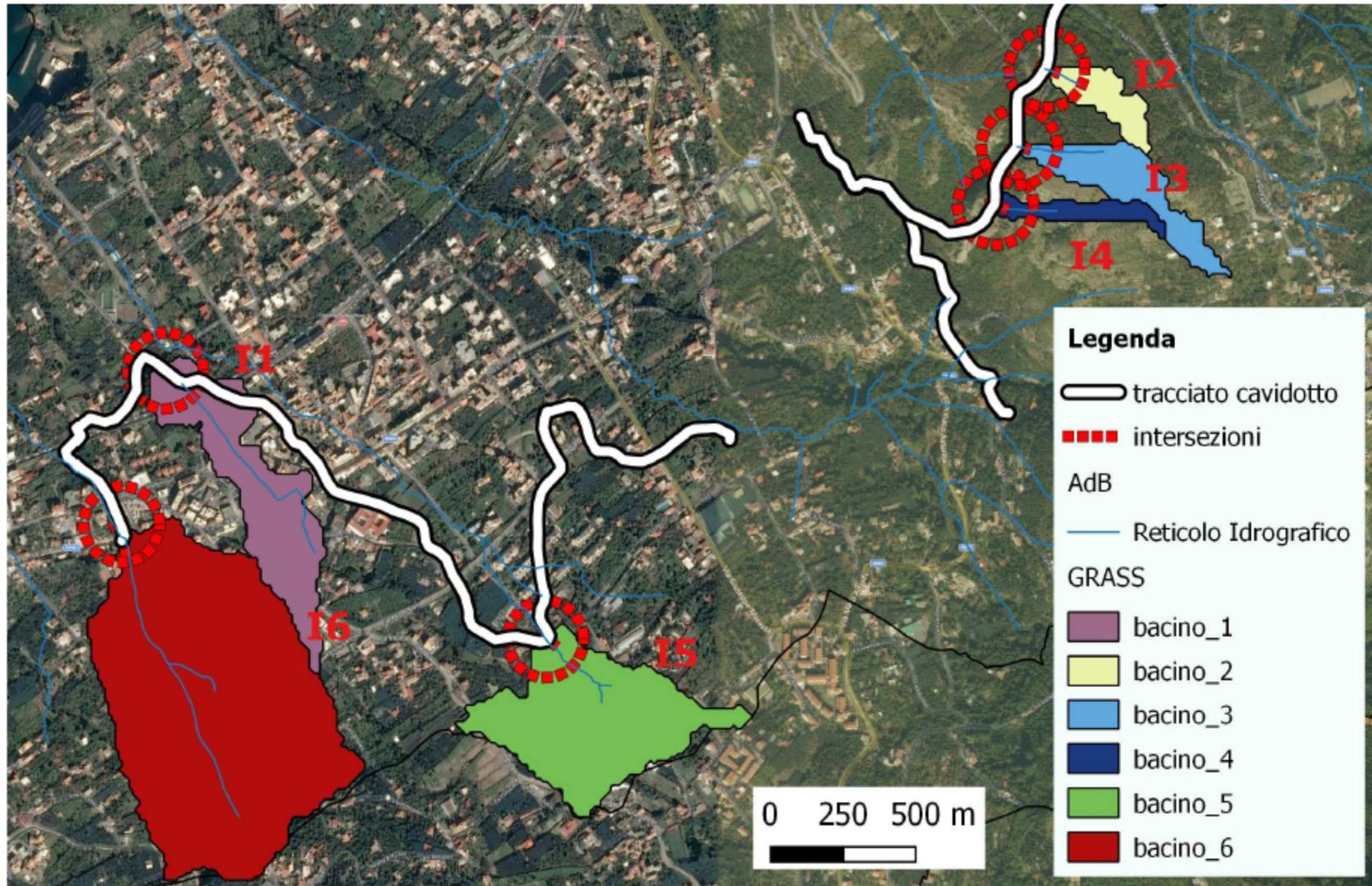


Figura 14: Bacini idrografici interferenti con le opere di progetto

	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR

Bacini	Via	A (kmq)	Zm (m)	L (km)	i _m (%)
bacino 1	Via Mortora (SS145)	0.21	147.47	1.27	13.8
bacino 2	Via Raffaele Bosco (SS269)	0.05	594.53	0.47	51.9
bacino 3	Via Raffaele Bosco (SS270)	0.09	654.99	0.85	48.3
bacino 4	Via Raffaele Bosco (SS271)	0.04	590.52	0.61	62.1
bacino 5	Via Meta - Amalfi (SS163)	0.29	296.86	0.63	16.4
bacino 6	Via San Vito	0.74	225.41	1.34	19.5

Tabella 6: Caratterizzazione morfologica e idrologica dei bacini interessati dal presente studio

5.3.2 Caratteristiche fisiografiche dei bacini

Per la determinazione delle caratteristiche geomorfologiche del bacino, del coefficiente di deflusso e del tempo di ritardo del bacino, è stato preliminarmente necessario individuare le aree dei complessi omogenei dal punto di vista idrogeomorfologico, caratteristiche del bacino. In particolare, il bacino di analisi è stato suddiviso nelle tre tipologie di aree omogenee VAPI:

- A1 = Area carbonatica senza bosco;
- A2 = Area non carbonatica;
- A3 = Area carbonatica con bosco.

A tale scopo sono state utilizzate la Carta geologica prodotta da ISPRA e la carta di uso del suolo Corine Land Cover 2012 entrambe alla scala 1:100.000. Le aree dei complessi omogenei del bacino di analisi sono rappresentate in **Figura 15** mentre le relative superfici sono riportate nella **Tabella 7**.

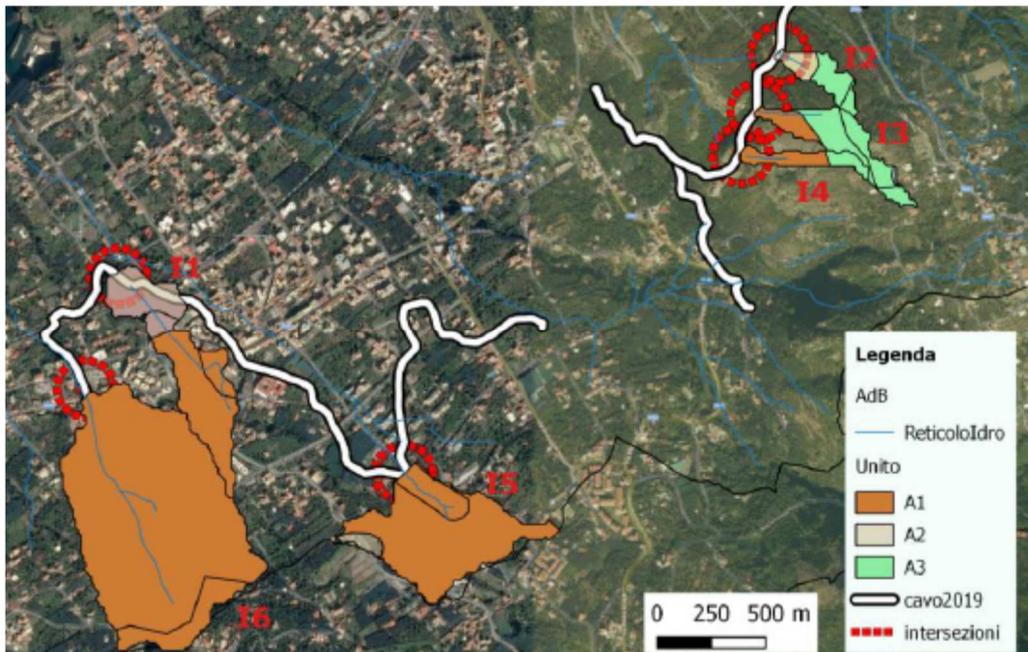


Figura 15: Aree dei complessi geomorfologici VAPI dei bacini in studio

Bacini	A1 (km ²)	A2 (km ²)	A3 (km ²)
bacino 1	0.134	0.075	0
bacino 2	0.018	0	0.031
bacino 3	0.022	0.002	0.020
bacino 4	0.026	0	0.012
bacino 5	0.277	0.012	0
bacino 6	0.74	0	0

Tabella 7: Superfici dei complessi geomorfologici omogenei VAPI dei bacini in studio

5.3.3 Stima delle portate di piena per diversi valori del periodo di ritorno

L'applicazione ai bacini in studio delle metodologie sopradescritte ha consentito la stima della portata di piena QT per assegnato valore del periodo di ritorno T. I risultati dell'analisi effettuata sono riassunti nelle seguenti Tabelle.

Bacino	Q (m ³ /s)						
	T=2	T=5	T=10	T=30	T=50	T=100	T=200
bacino 1	0.92	1.36	1.72	2.39	2.74	3.22	3.71
bacino 2	0.33	0.49	0.61	0.86	0.98	1.15	1.33
bacino 3	0.50	0.74	0.94	1.30	1.49	1.76	2.03
bacino 4	0.28	0.41	0.52	0.73	0.84	0.98	1.13
bacino 5	1.15	1.71	2.16	3.01	3.45	4.06	4.68
bacino 6	2.25	3.34	4.23	5.89	6.74	7.94	9.14

Tabella 8: Portate di piena di assegnato periodo di ritorno stimate con metodo della regressione empirica

Bacino	C*	Tr	m(hd)	Q (m ³ /s)						
				T=2	T=5	T=10	T=30	T=50	T=100	T=200
bacino 1	0.314	0.347	17.70	0.81	1.20	1.52	2.12	2.43	2.86	3.29
bacino 2	0.105	0.203	12.42	0.08	0.12	0.15	0.20	0.23	0.27	0.32
bacino 3	0.078	0.205	12.54	0.10	0.15	0.19	0.27	0.31	0.36	0.42
bacino 4	0.201	0.222	13.27	0.12	0.17	0.22	0.30	0.35	0.41	0.47
bacino 5	0.293	0.754	28.17	0.76	1.13	1.43	1.99	2.28	2.68	3.09
bacino 6	0.290	1.30	36.49	1.46	2.16	2.74	3.81	4.36	5.14	5.92

Tabella 9: Portate di piena di assegnato periodo di ritorno stimate mediante la formula razionale

Bacino	Cf	Tr	m(hd)	Q (m ³ /s)						
				T=2	T=5	T=10	T=30	T=50	T=100	T=200
bacino 1	0.468	0.338	17.40	0.79	1.18	1.49	2.07	2.37	2.79	3.22
bacino 2	0.151	0.202	12.37	0.22	0.32	0.41	0.57	0.66	0.77	0.89
bacino 3	0.244	0.2	12.31	0.43	0.64	0.80	1.12	1.28	1.51	1.74
bacino 4	0.273	0.243	14.17	0.16	0.24	0.30	0.42	0.48	0.57	0.66
bacino 5	0.424	0.752	28.13	0.79	1.18	1.49	2.07	2.37	2.79	3.22
bacino 6	0.420	1.30	36.46	1.42	2.10	2.65	3.70	4.23	4.98	5.74

Tabella 10: Portate di piena di assegnato periodo di ritorno stimate dal modello geomorfoclimatico

Dall'analisi dei risultati posti a confronto, emerge che i diversi modelli esaminati forniscono risultati pressoché analoghi, a meno di lievi scostamenti rispetto al valor medio valutato tra i diversi risultati forniti. Si riporta nella tabella seguente la media delle portate ricavate con i tre metodi.

Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

Bacino	Q (m ³ /s)						
	T=2	T=5	T=10	T=30	T=50	T=100	T=200
bacino 1	0.84	1.24	1.58	2.20	2.51	2.96	3.41
bacino 2	0.21	0.31	0.39	0.54	0.62	0.73	0.84
bacino 3	0.34	0.51	0.64	0.90	1.03	1.21	1.39
bacino 4	0.19	0.27	0.35	0.48	0.56	0.65	0.75
bacino 5	0.90	1.34	1.69	2.36	2.70	3.18	3.66
bacino 6	1.71	2.53	3.20	4.47	5.11	6.02	6.93

Tabella 11: Valori medi delle portate di piena di assegnato periodo di ritorno stimate con i tre metodi

 <small>T E R N A G R O U P</small>	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	 Ai ENGINEERING
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR
		Rev. 00

6 STUDIO IDRAULICO

Per la valutazione della capacità di smaltimento delle piene fluviali lungo i fossi in studio, si è fatto ricorso alla modellistica numerica. Le simulazioni idrauliche sono state condotte per lo scenario idrologico più critico corrispondente ad un tempo di ritorno $T=200$ anni. L'analisi è stata eseguita con il codice di calcolo monodimensionale HEC-RAS (River Analysis System), sviluppato presso l'Hydrologic Engineering Center, dall'United States Army Corps of Engineers, in regime di moto permanente.

6.1 Schematizzazione geometrica dei fossi

Per la caratterizzazione geomorfologica dei fossi sono state prese in considerazione le sezioni trasversali estratte dalla cartografia in scala 1:50.000 e quelle rilevate in corrispondenza dei nodi di intersezione con i tratti stradali. Nel codice di calcolo sono state inserite le sezioni definendo per ciascuna la distanza progressiva da monte verso valle, un identificativo univoco, la geometria e le opere di attraversamento. Inoltre, laddove si ravvisava una eccessiva distanza fra le sezioni rilevate, per determinare con sufficiente accuratezza il gradiente della linea dell'energia e per definire in maniera appropriata le caratteristiche geometriche medie relative ad ogni singolo tratto, si è provveduto ad un infittimento delle sezioni di calcolo mediante strumenti di interpolazione automatica delle sezioni rilevate.

6.2 Opere di attraversamento

La modellazione delle opere è stata condotta a partire dall'inserimento della geometria del tombino e dei parametri idraulici di riferimento. Per ciascun attraversamento sono state inserite due sezioni rispettivamente al piede di monte e di valle della medesima struttura, oltre alle caratteristiche geometriche del manufatto. La metodologia di calcolo usata prevede l'utilizzo del metodo dell'energia nel caso di *low flow*.

6.3 Coefficienti di scabrezza

Il coefficiente di scabrezza è stato stimato attribuendo un valore al fondo ed uno alle pareti laterali secondo dati ricavati dalla letteratura esistente. In particolare, si è ipotizzato un coefficiente di scabrezza costante per l'intera lunghezza dei tratti investigati, con valori di coefficiente K di Gauckler-Strickler pari a 30 per il fondo del canale e 70 per le pareti all'interno del tombino.

6.4 Condizioni iniziali e al contorno

Le condizioni iniziali considerate sono quelle di moto stazionario e regime di corrente mista, anche al fine di non precludere il passaggio di regime attraverso lo stato critico. Le portate immesse alla sezione di monte sono quelle al colmo di piena con tempo di ritorno $T=200$ anni. Per quel che riguarda le condizioni al contorno, è parso ragionevole considerare sia nella sezione di monte che in quella di valle il verificarsi di condizioni di moto uniforme.

6.5 Sintesi dei risultati

I risultati delle simulazioni numeriche sono riportati nella sezione Allegati e comprendono, per ciascun fosso, i seguenti elaborati:

- Stralcio planimetrico (Allegati 1a, 2a, 3a, 4a, 5a, 6a);
- Profili longitudinali della corrente (Allegati 1b, 2b, 3b, 4b, 5b, 6b);
- Livelli idrici in prossimità delle sezioni trasversali (Allegati 1c, 2c, 3c, 4c, 5c, 6c);

 <small>T E R N A G R O U P</small>	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR

- Parametri idrodinamici della corrente di maggiore interesse nelle diverse sezioni trasversali (Allegati 1d, 2d, 3d, 4d, 5d, 6d).

Si riportano di seguito i livelli idrici, le quote dell'intradosso e franco idraulico in corrispondenza degli attraversamenti.

N. intersezione	Quota intradosso (m s.l.m.)	H (T=200 anni)	Δ (m)
I2	460.10	458.26	1.84
I3	440.30	438.74	1.56
I5	222.15	219.55	2.60
I6	108.44	120.01	11.57

Tabella 12: Livelli idrici della corrente in corrispondenza delle opere di attraversamento.

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i></p>	 <p>Ai ENGINEERING</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960></p> <p style="text-align: right;">Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR</p> <p style="text-align: right;">Rev. 00</p>	

7 CONCLUSIONI

È doveroso precisare che l'elettrodotto in cavo in progetto sarà realizzato mediante uno scavo su strada con profondità di circa 1,2 m. Questa tipologia di lavorazione non comporta alcuna alterazione geometrica delle sezioni idrauliche e pertanto le verifiche idrauliche sono state condotte al solo scopo di verificare le condizioni di moto e sicurezza delle aste fluviali in corrispondenza degli attraversamenti di interesse.

Le analisi condotte hanno evidenziato che la rete idrografica interagente con l'intervento di progetto è caratterizzata da aree drenate di dimensioni estremamente contenute (aree drenante <math><1 \text{ km}^2</math>). Nonostante le significative pendenze e il conseguente realizzarsi di correnti ipercritiche, le portate duecentennali defluiscono nei tratti interessati da opere di attraversamento in condizioni di sicurezza garantendo un adeguato franco idraulico rispetto al rilevato stradale. Eventuali fenomeni erosivi che potranno verificarsi lungo le aste fluviali a causa delle elevate velocità della corrente non andranno ad interessare l'elettrodotto in quanto il suo tracciato non interferisce con le sue sezioni in sub alveo. Pertanto le opere da realizzarsi non interferiscono né alterano il rischio idraulico delle piccole aste fluviali coinvolte. Si può asserire che gli interventi proposti sono da ritenersi sicuri sotto il profilo idrogeologico e non produrranno alcuna alterazione del territorio.

Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

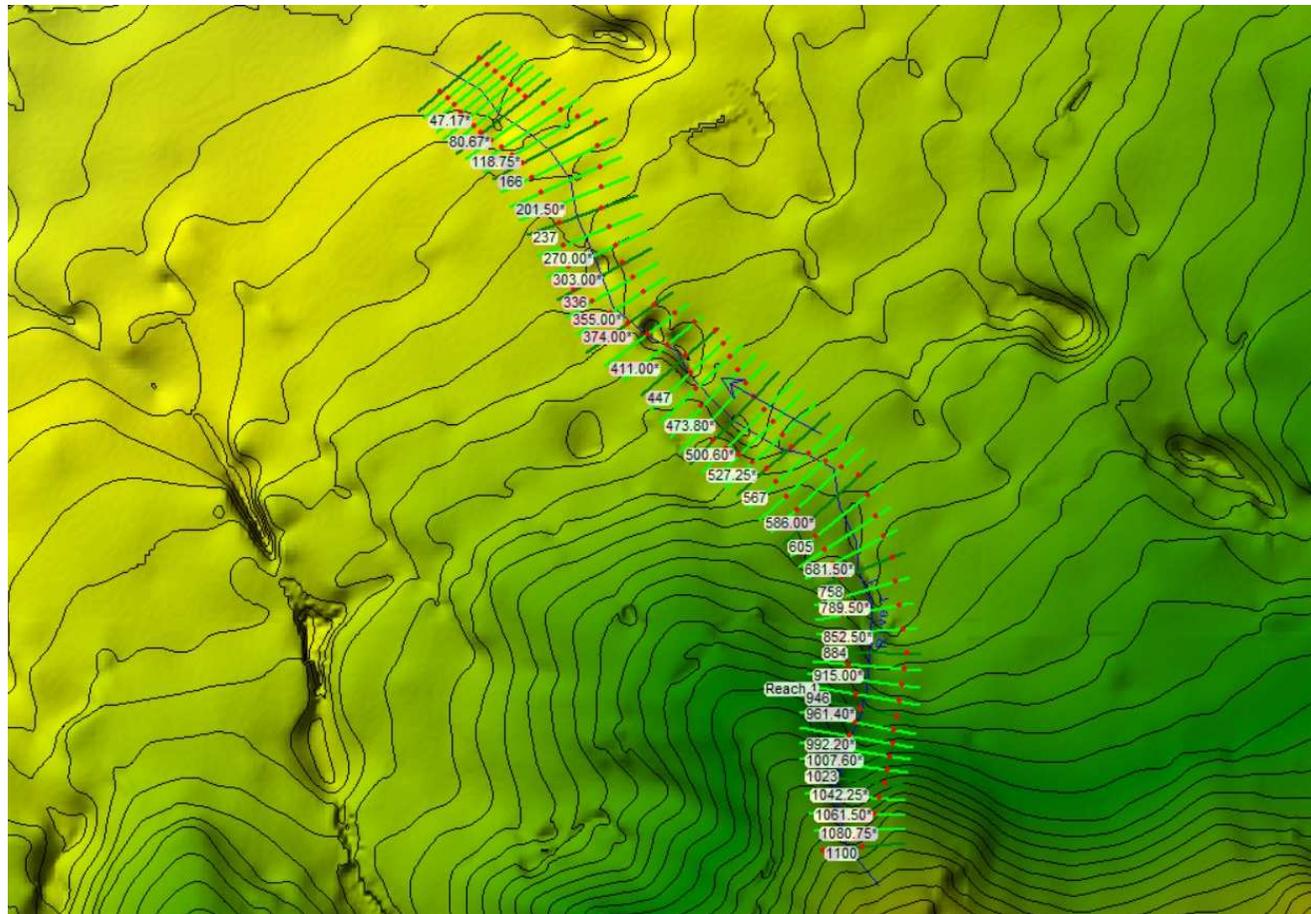
18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

8 ALLEGATI

8.1 Intersezione I1

- Stralcio planimetrico (Allegato 1a)



Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

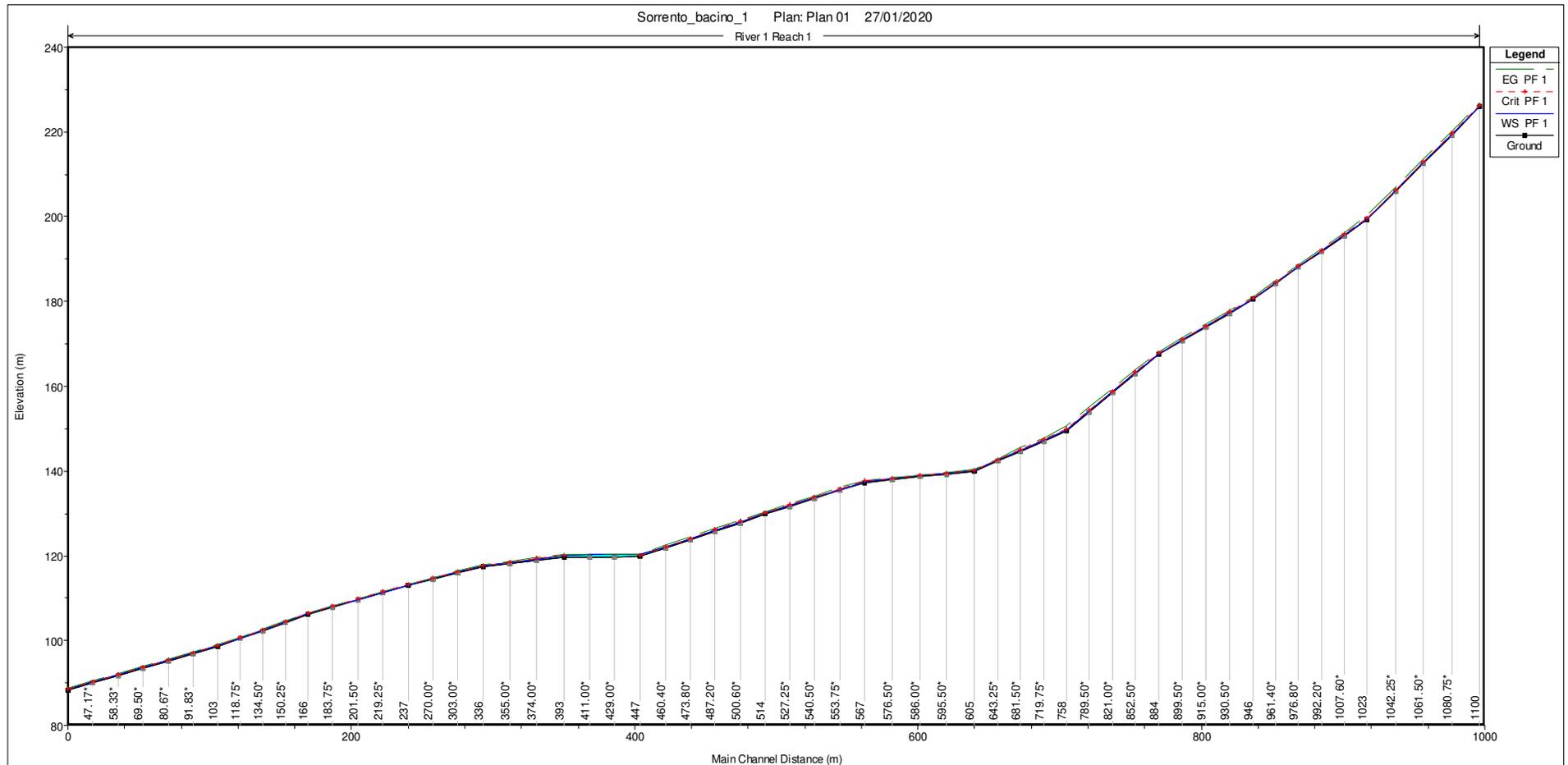
Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

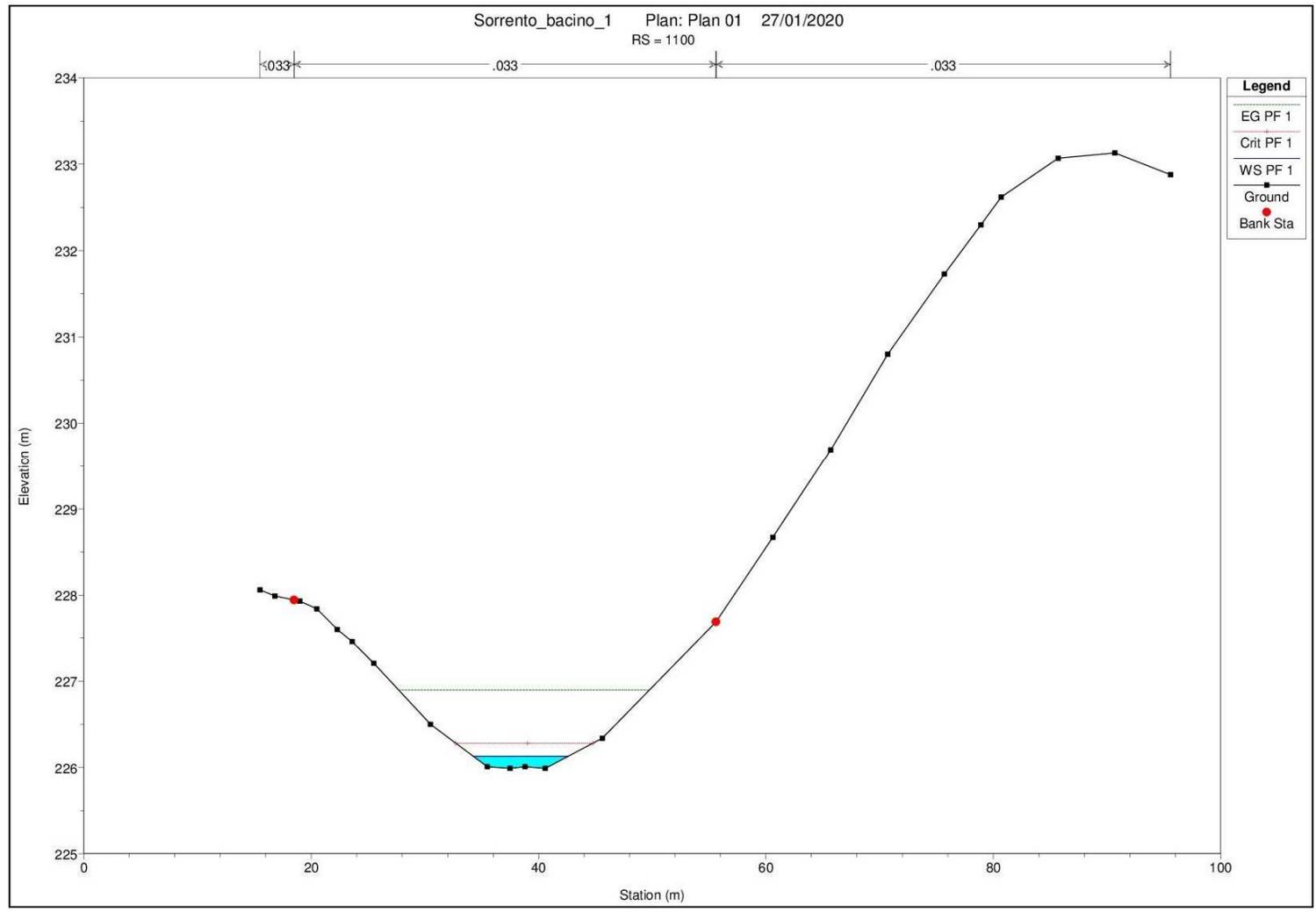
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

- Profili longitudinali della corrente (Allegato 1b)



- Livelli idrici in prossimità delle sezioni trasversali (Allegato 1c)



Codifica Elaborato Terna:

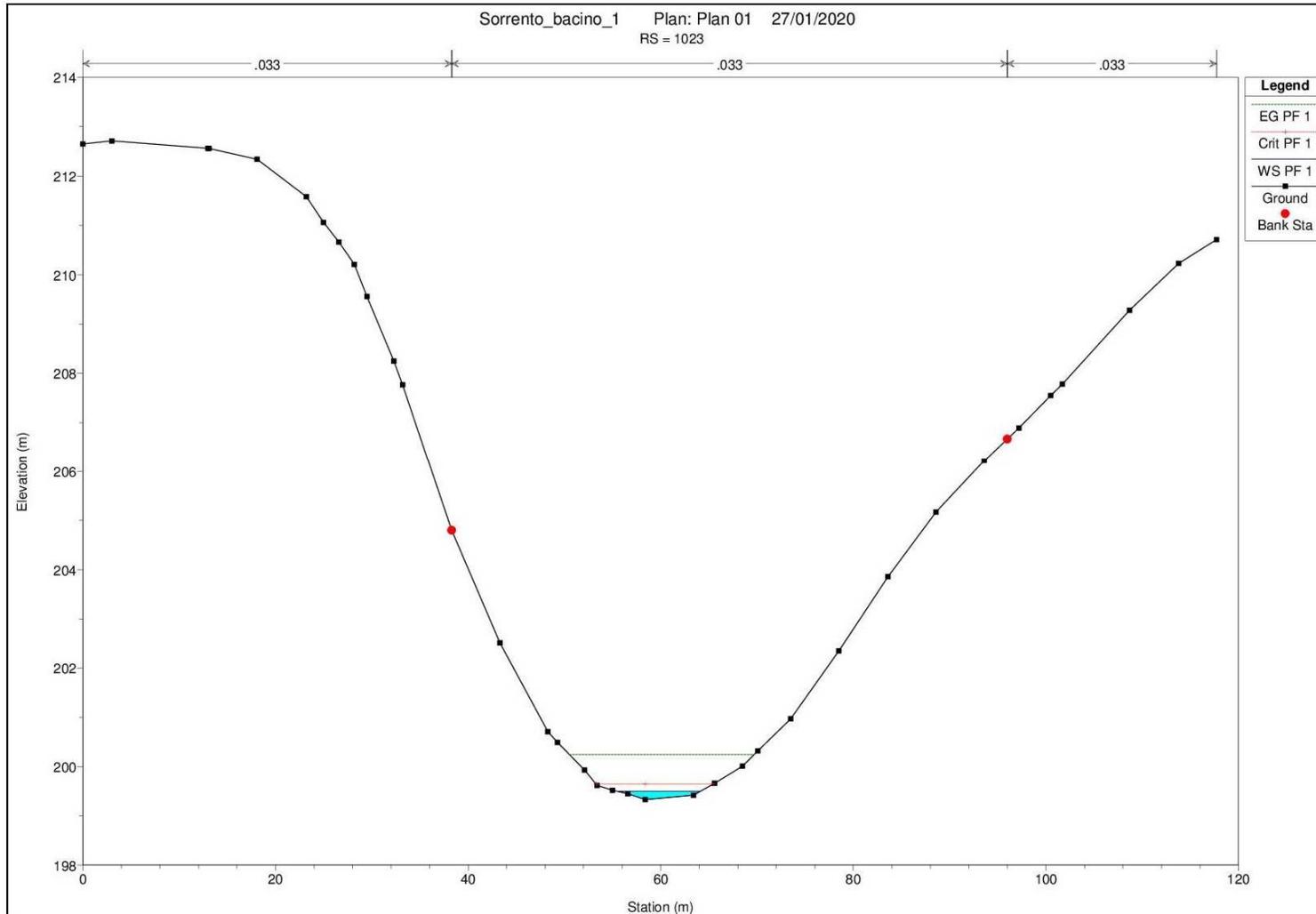
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

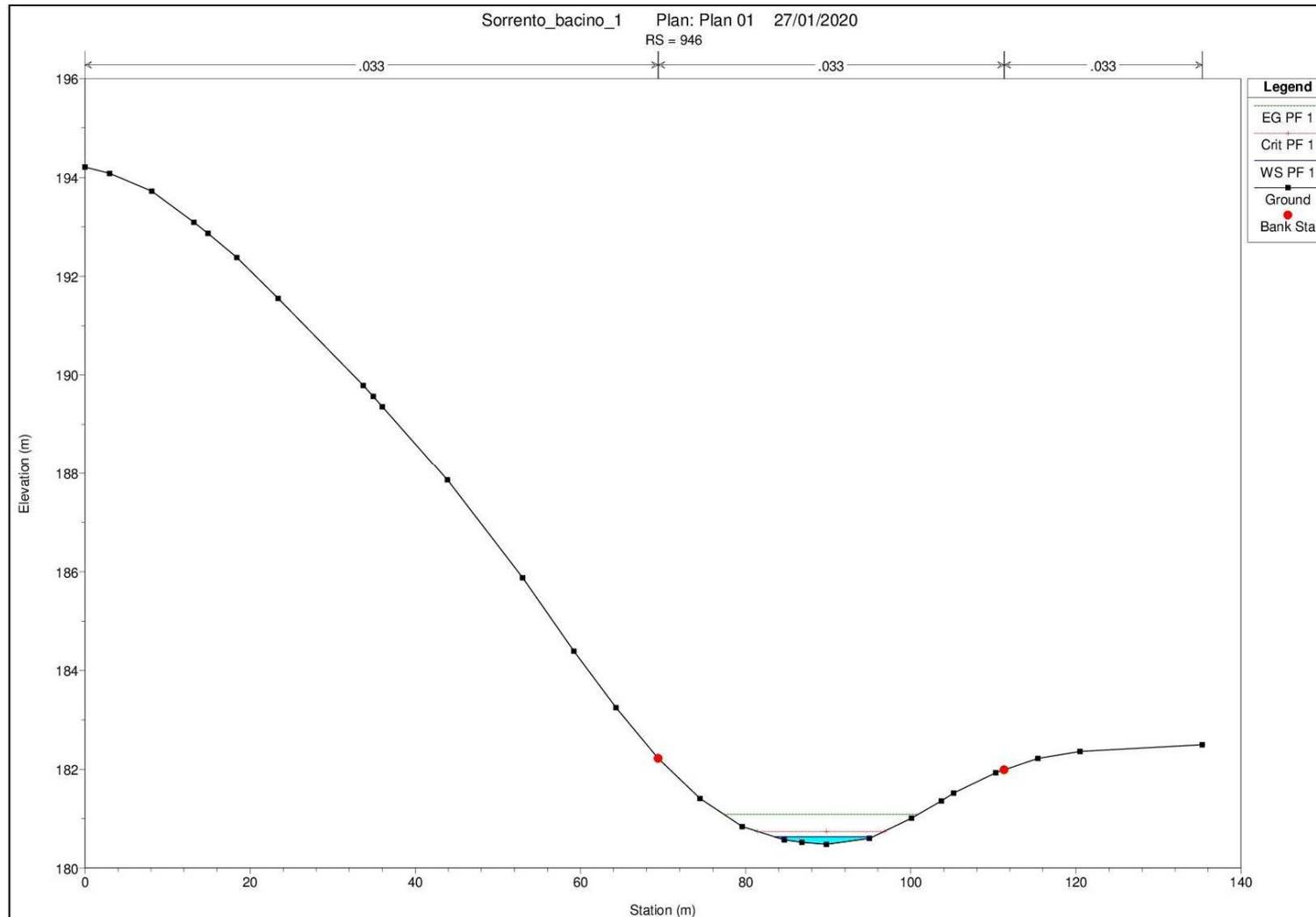


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

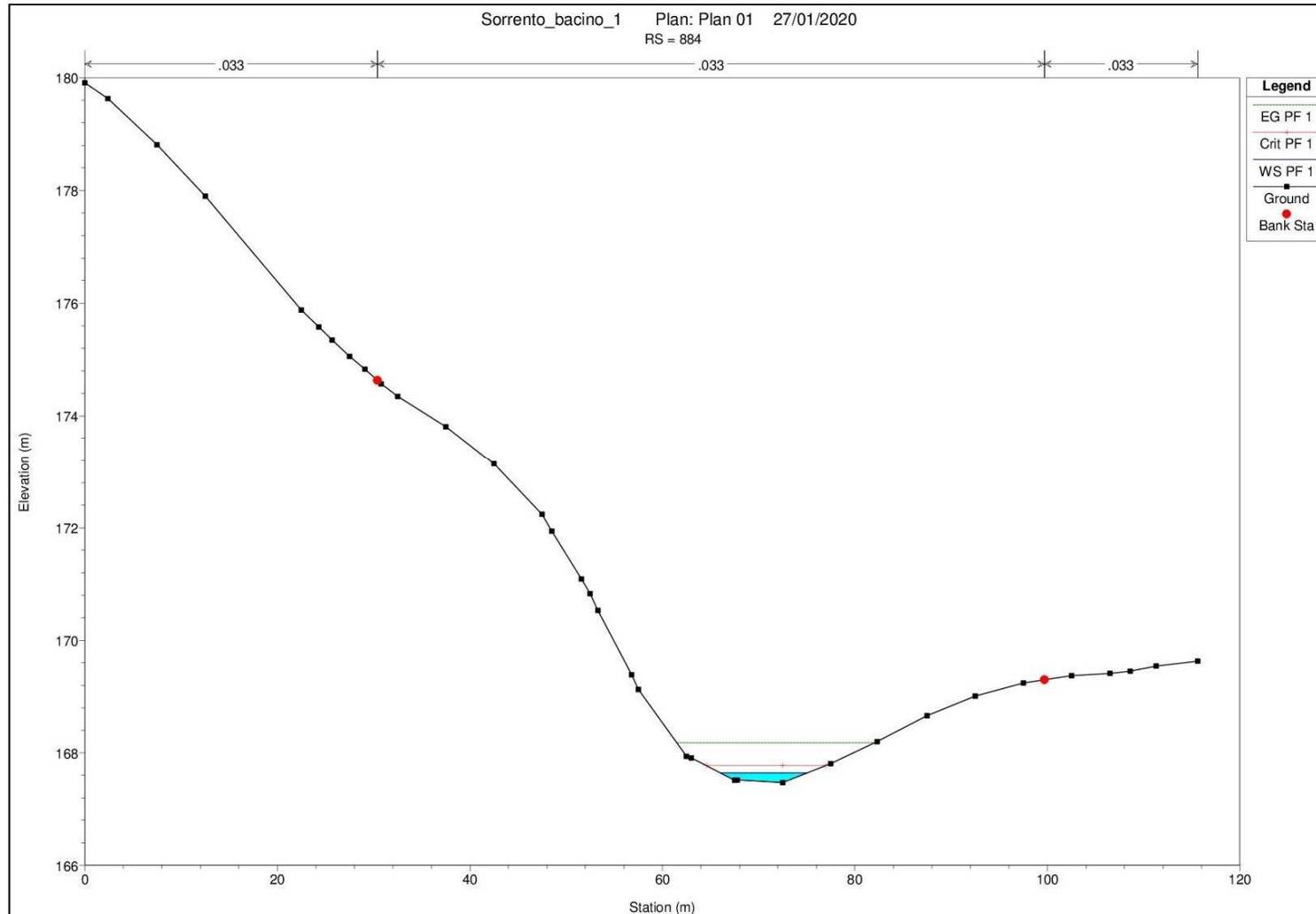


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

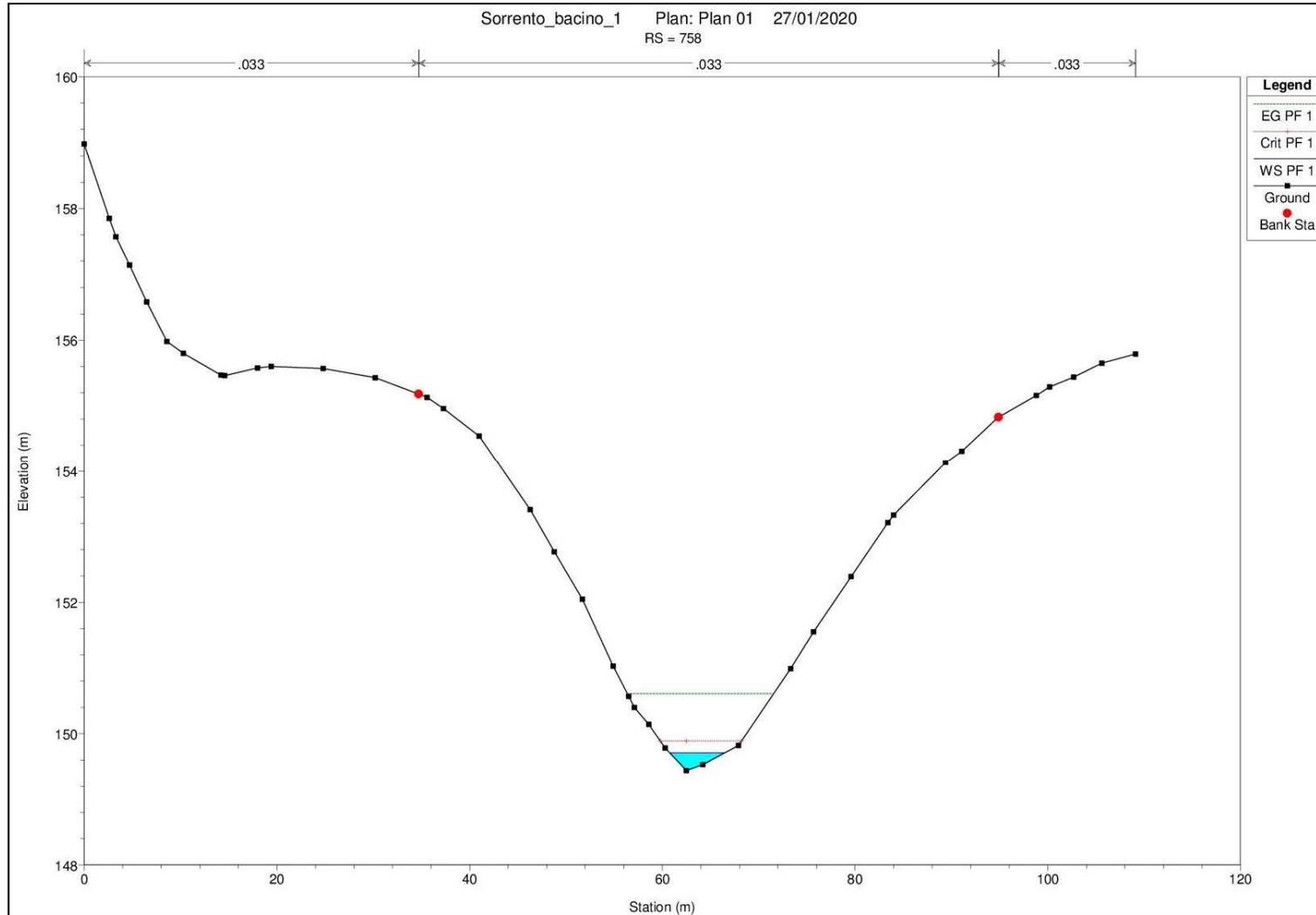


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

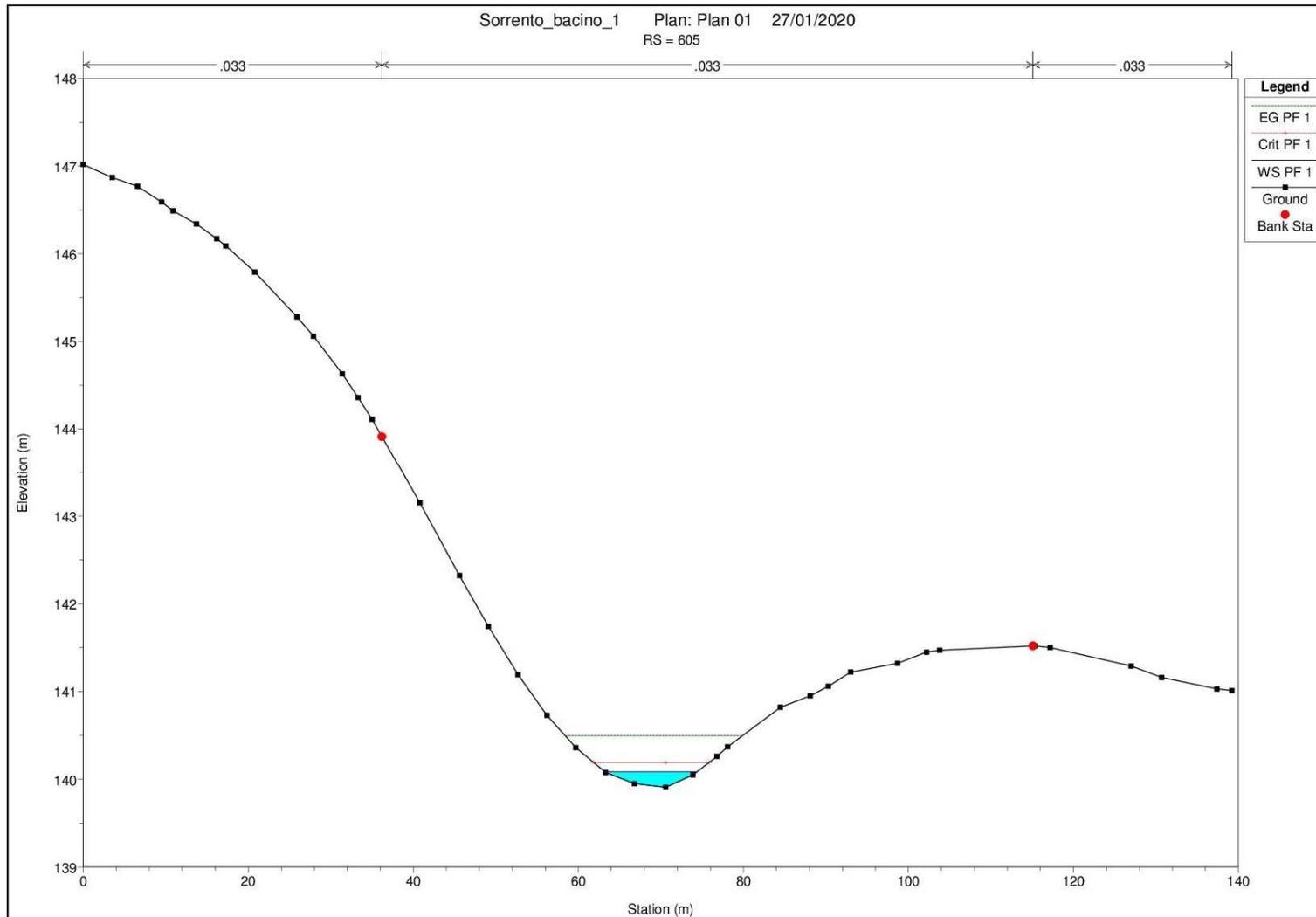


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

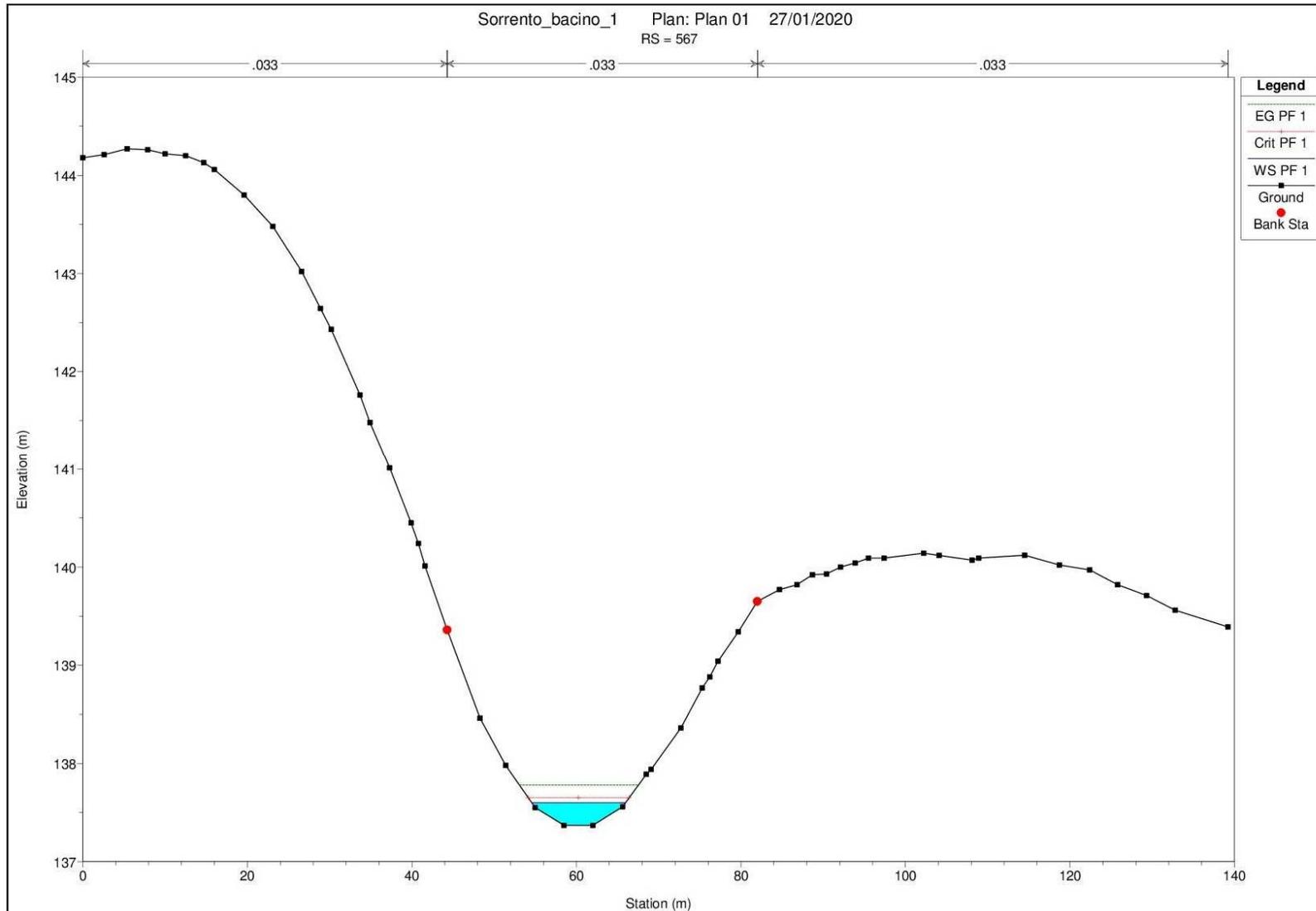


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

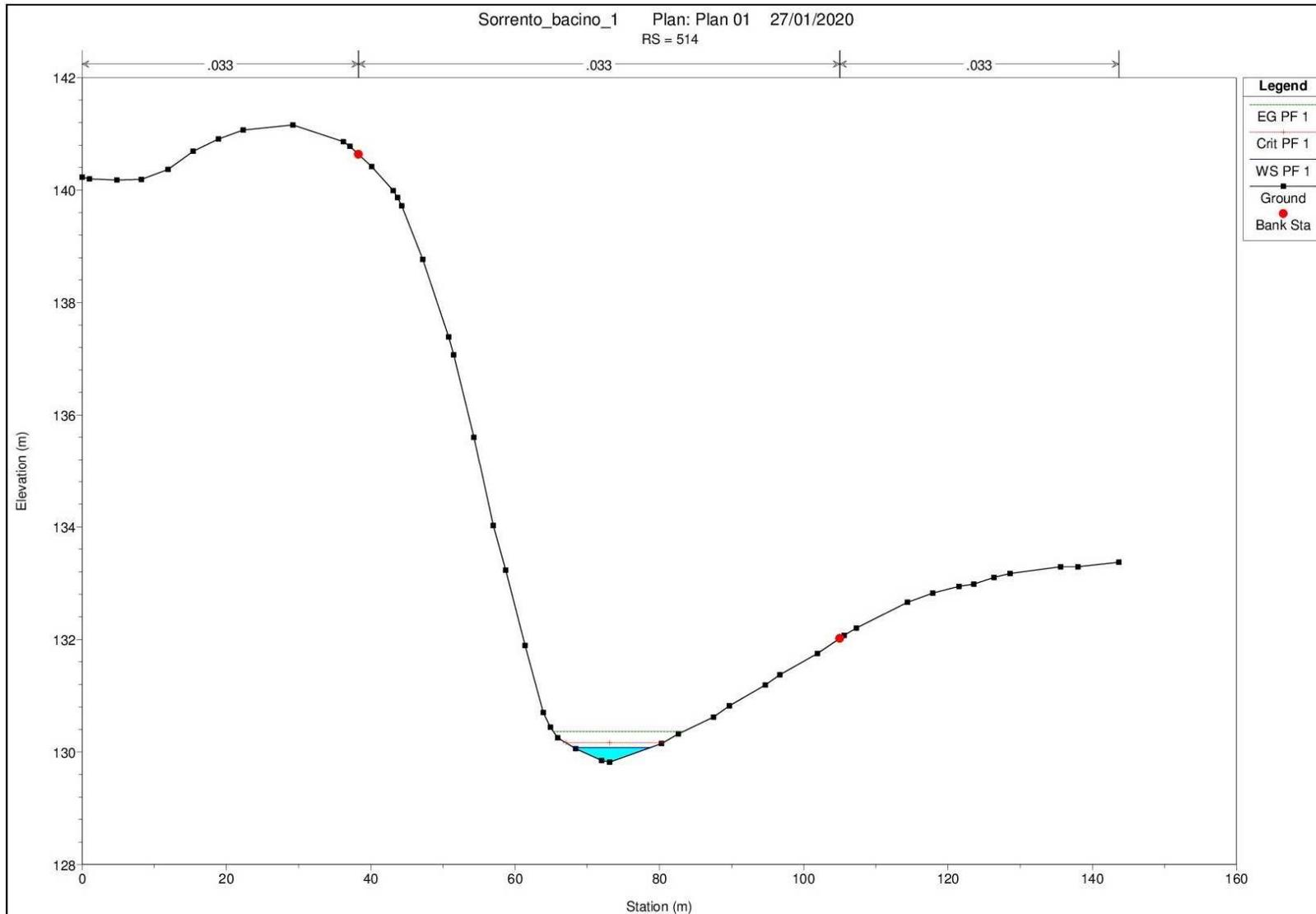


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

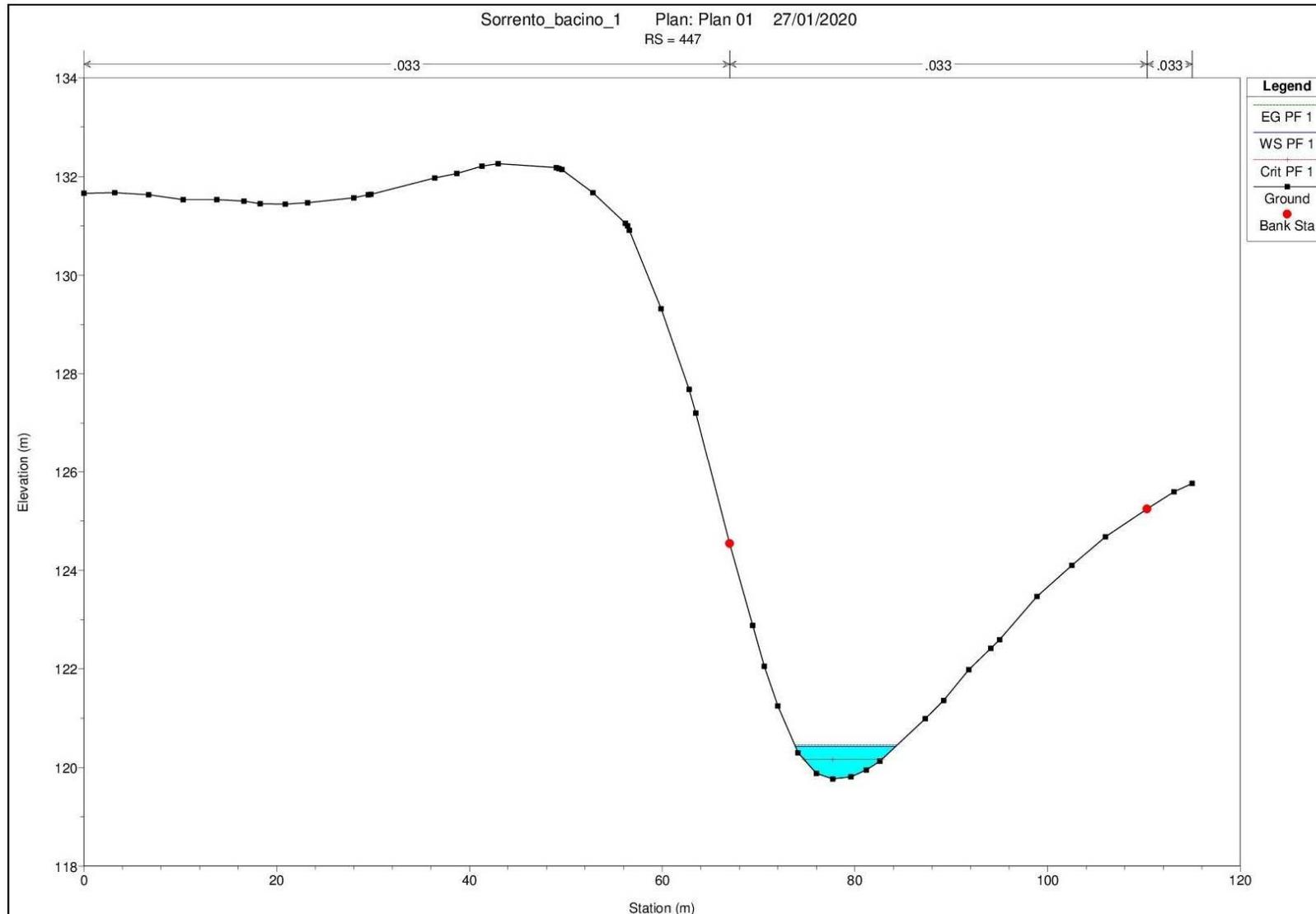
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00



Codifica Elaborato Terna:

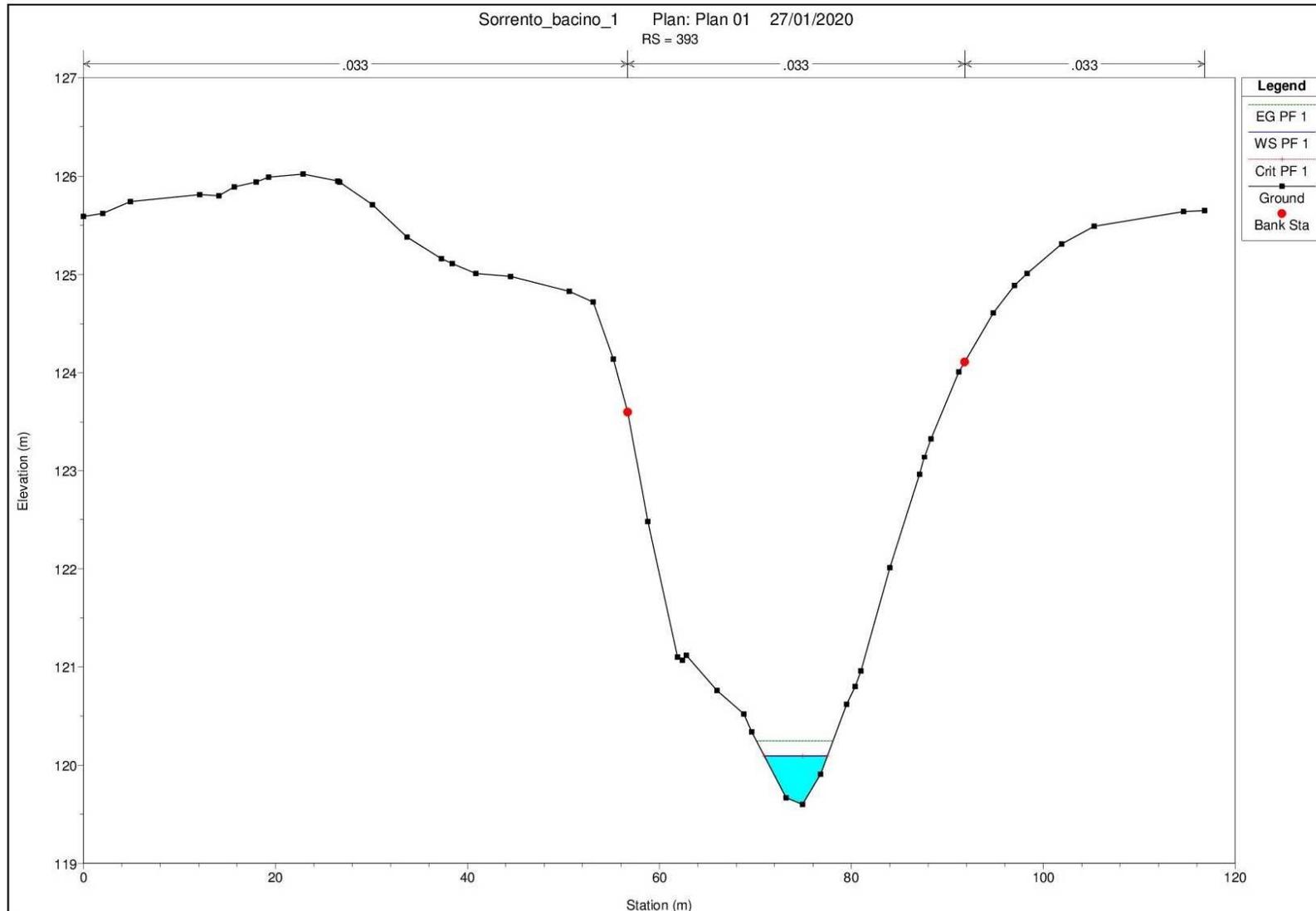
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

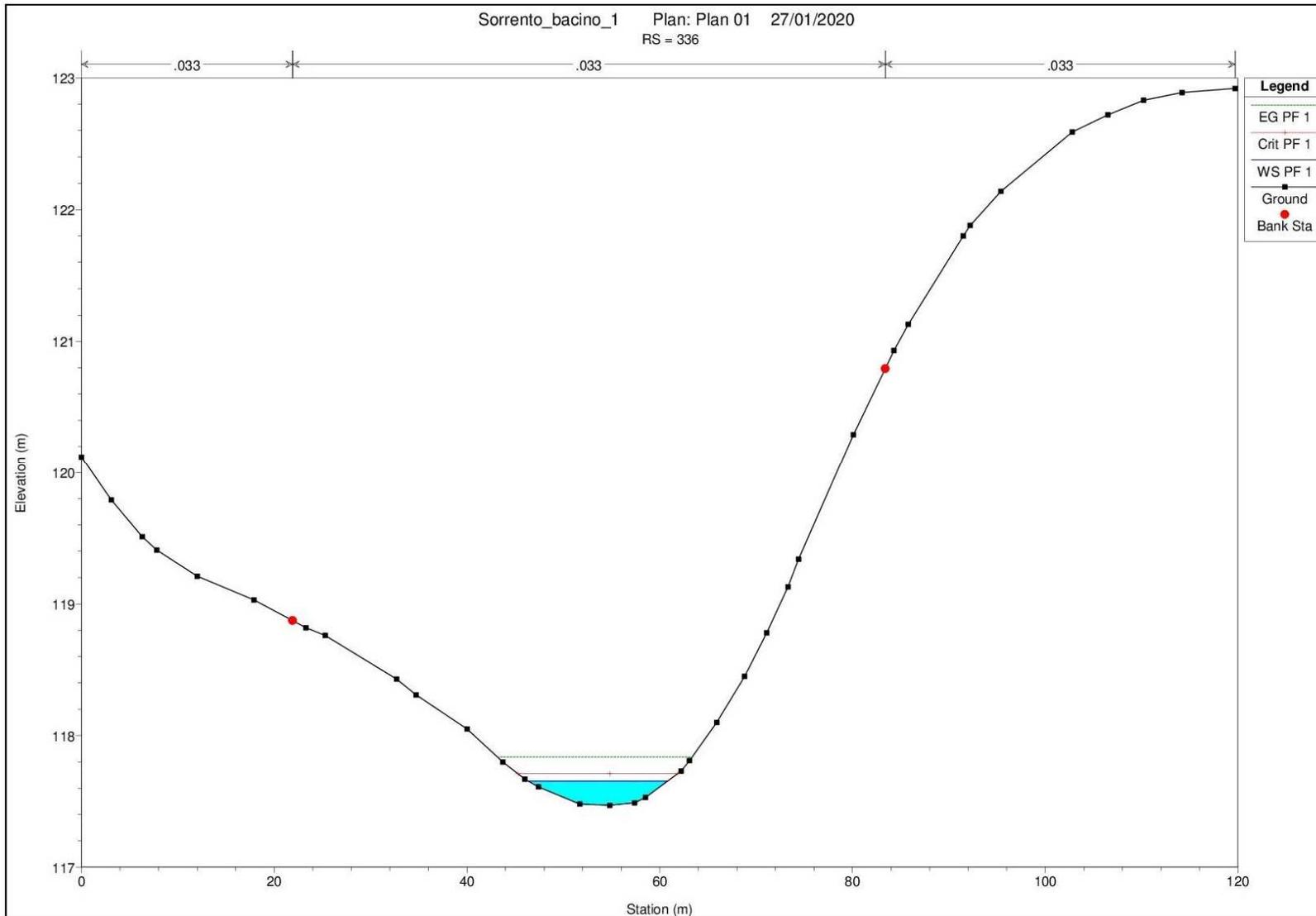


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

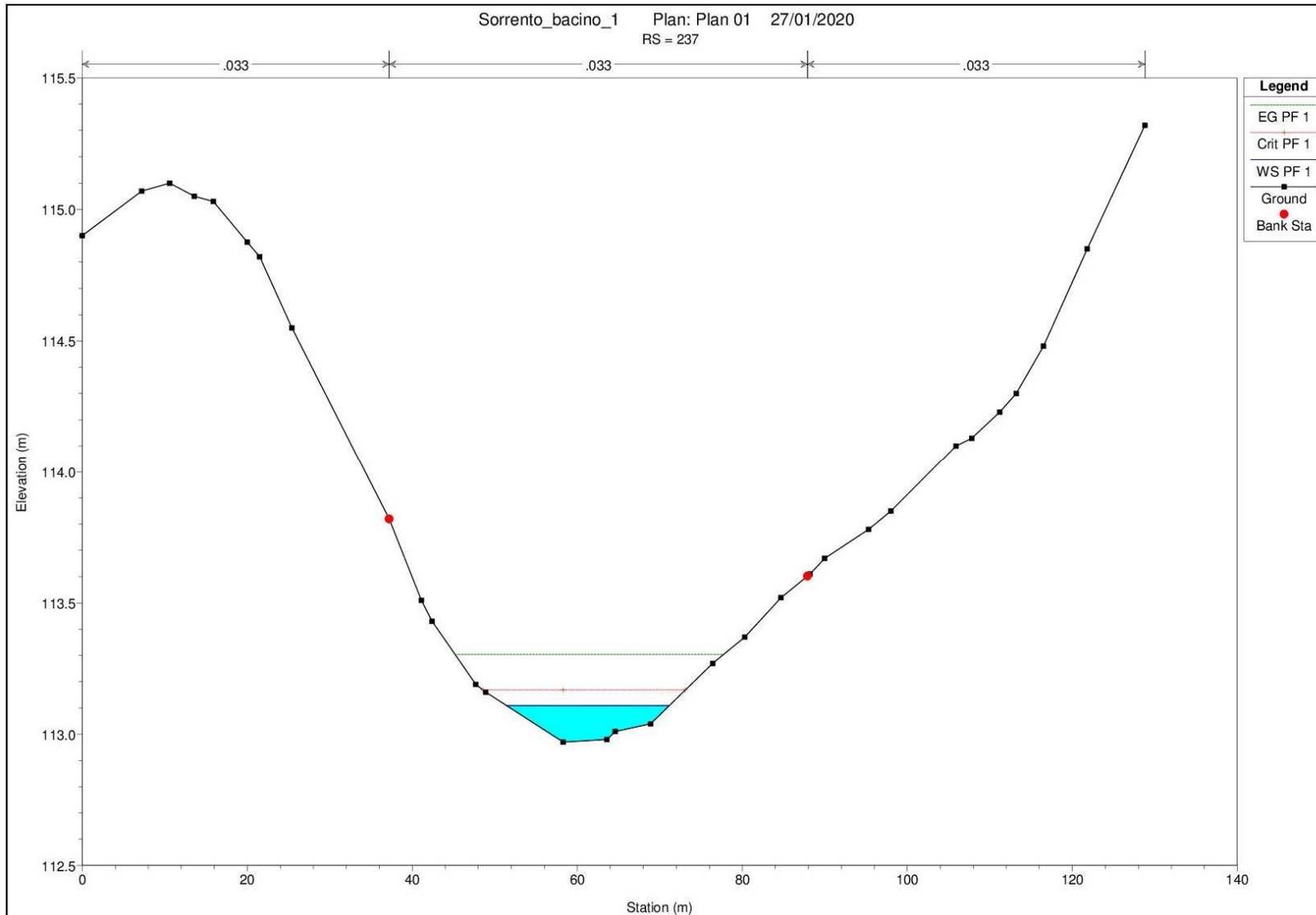


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

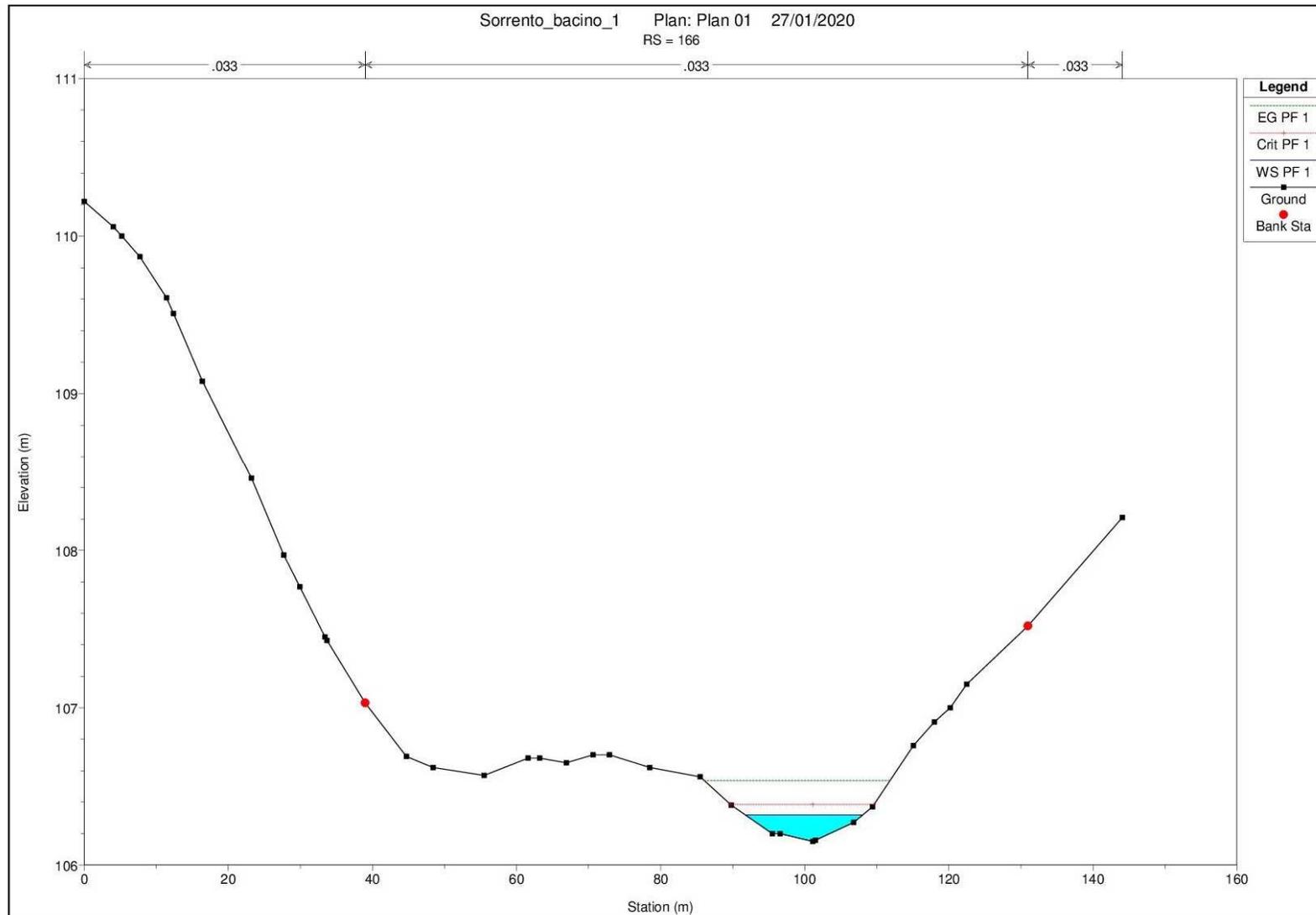


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

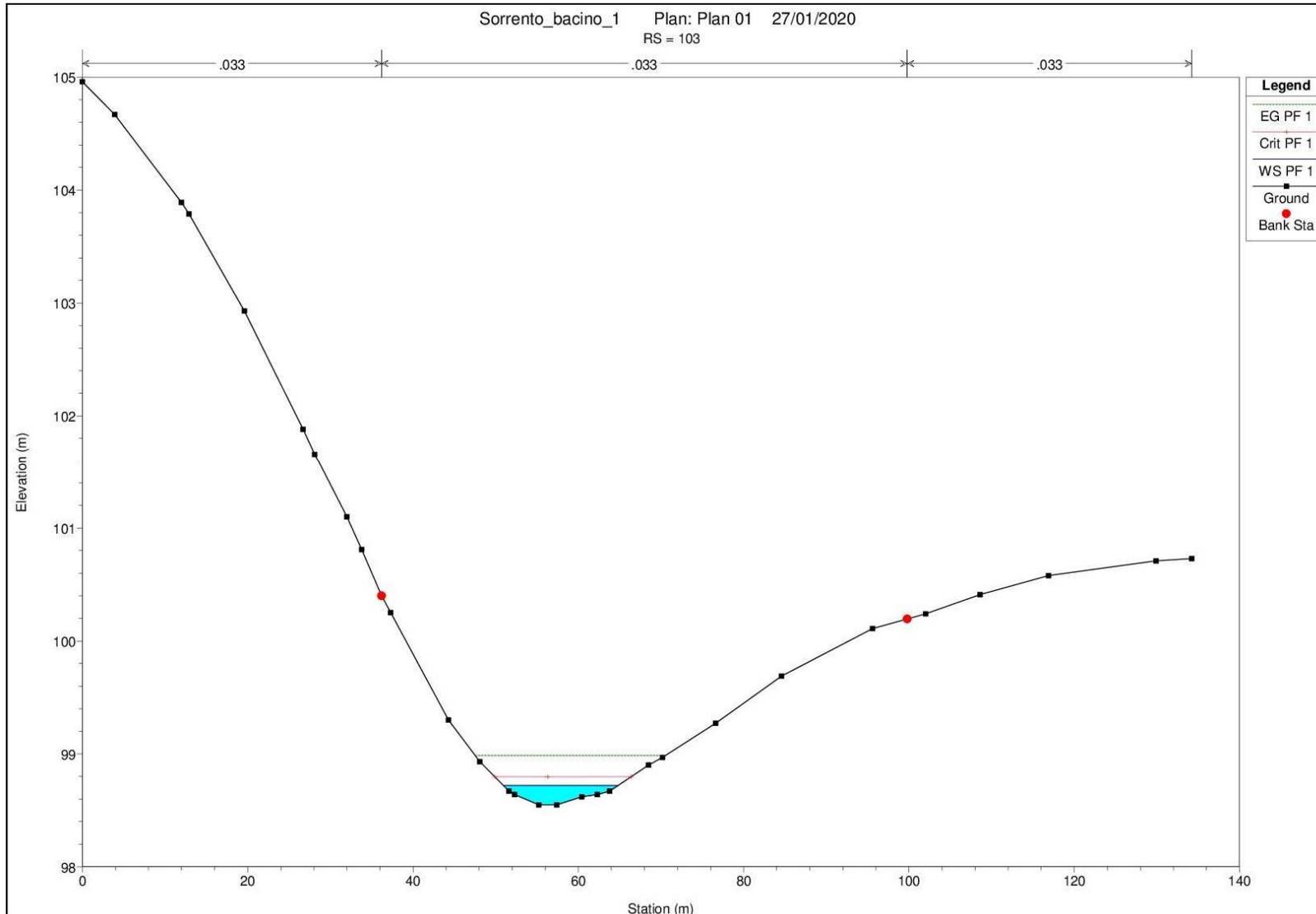
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

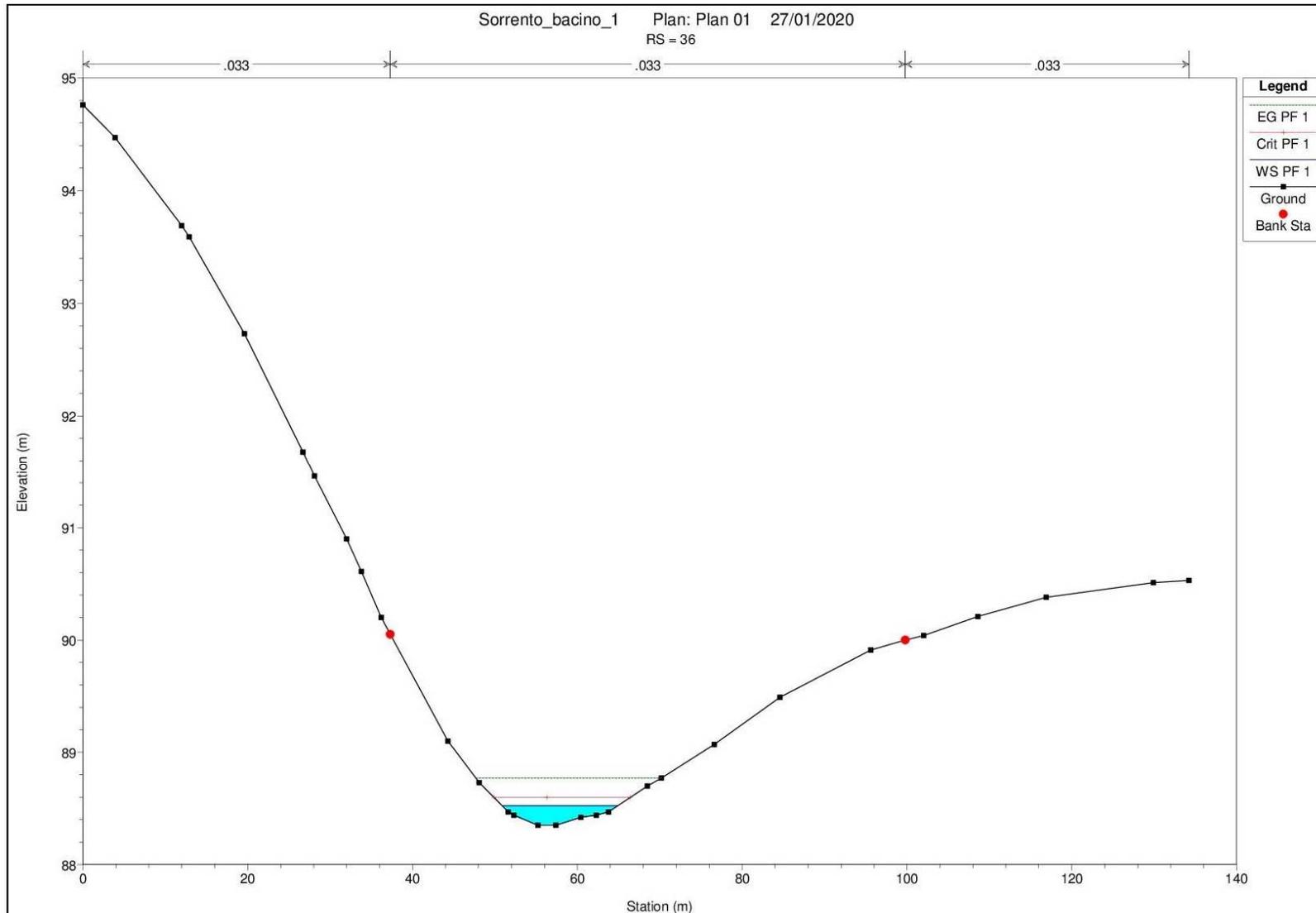


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Studio Idrologico-Idraulico</p> <p>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960></p>	<p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR</p> <p>Rev. 00</p>

- Parametri idrodinamici della corrente di maggiore interesse nelle diverse sezioni trasversali (Allegato 1d).

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
Reach 1	1100	PF 1	3.41	225.99	226.13	226.28	226.9	0.330112	3.88	0.88	8.33	3.82
Reach 1	1023	PF 1	3.41	199.33	199.5	199.65	200.24	0.331935	3.82	0.89	8.72	3.81
Reach 1	946	PF 1	3.41	180.48	180.64	180.74	181.09	0.221538	2.98	1.14	11.99	3.08
Reach 1	884	PF 1	3.41	167.47	167.64	167.77	168.18	0.200763	3.24	1.05	9.04	3.03
Reach 1	758	PF 1	3.41	149.44	149.71	149.89	150.61	0.260833	4.2	0.81	5.7	3.56
Reach 1	605	PF 1	3.41	139.91	140.09	140.19	140.5	0.170586	2.83	1.2	11.18	2.76
Reach 1	567	PF 1	3.41	137.37	137.6	137.65	137.78	0.044404	1.88	1.82	11.4	1.5
Reach 1	514	PF 1	3.41	129.82	130.08	130.17	130.36	0.086399	2.36	1.45	10.59	2.04
Reach 1	447	PF 1	3.41	119.77	120.43	120.17	120.46	0.001875	0.75	4.55	10.4	0.36
Reach 1	393	PF 1	3.41	119.6	120.09	120.09	120.25	0.016601	1.73	1.97	6.57	1.01
Reach 1	336	PF 1	3.41	117.47	117.65	117.71	117.84	0.063531	1.9	1.79	14.4	1.72
Reach 1	237	PF 1	3.41	112.97	113.11	113.17	113.3	0.105512	1.95	1.75	19.74	2.1
Reach 1	166	PF 1	3.41	106.15	106.32	106.38	106.54	0.100013	2.08	1.64	16.3	2.09
Reach 1	103	PF 1	3.41	98.55	98.72	98.8	98.99	0.112223	2.29	1.49	13.88	2.23
Reach 1	36	PF 1	3.41	88.35	88.52	88.6	88.77	0.099524	2.2	1.55	14.02	2.11

Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

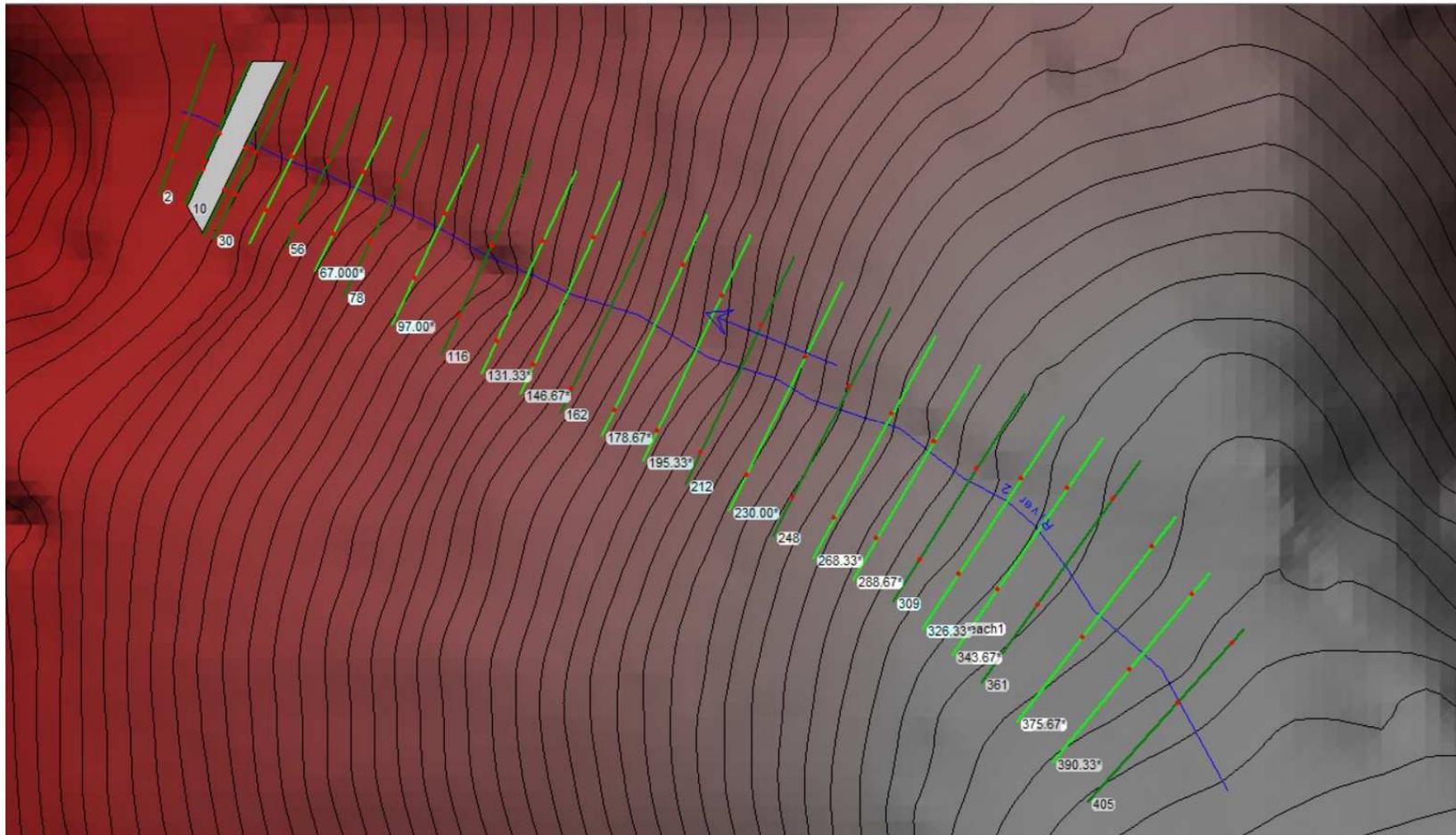
Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

8.2 Intersezione I2

- Stralcio planimetrico (Allegato 2a)



Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

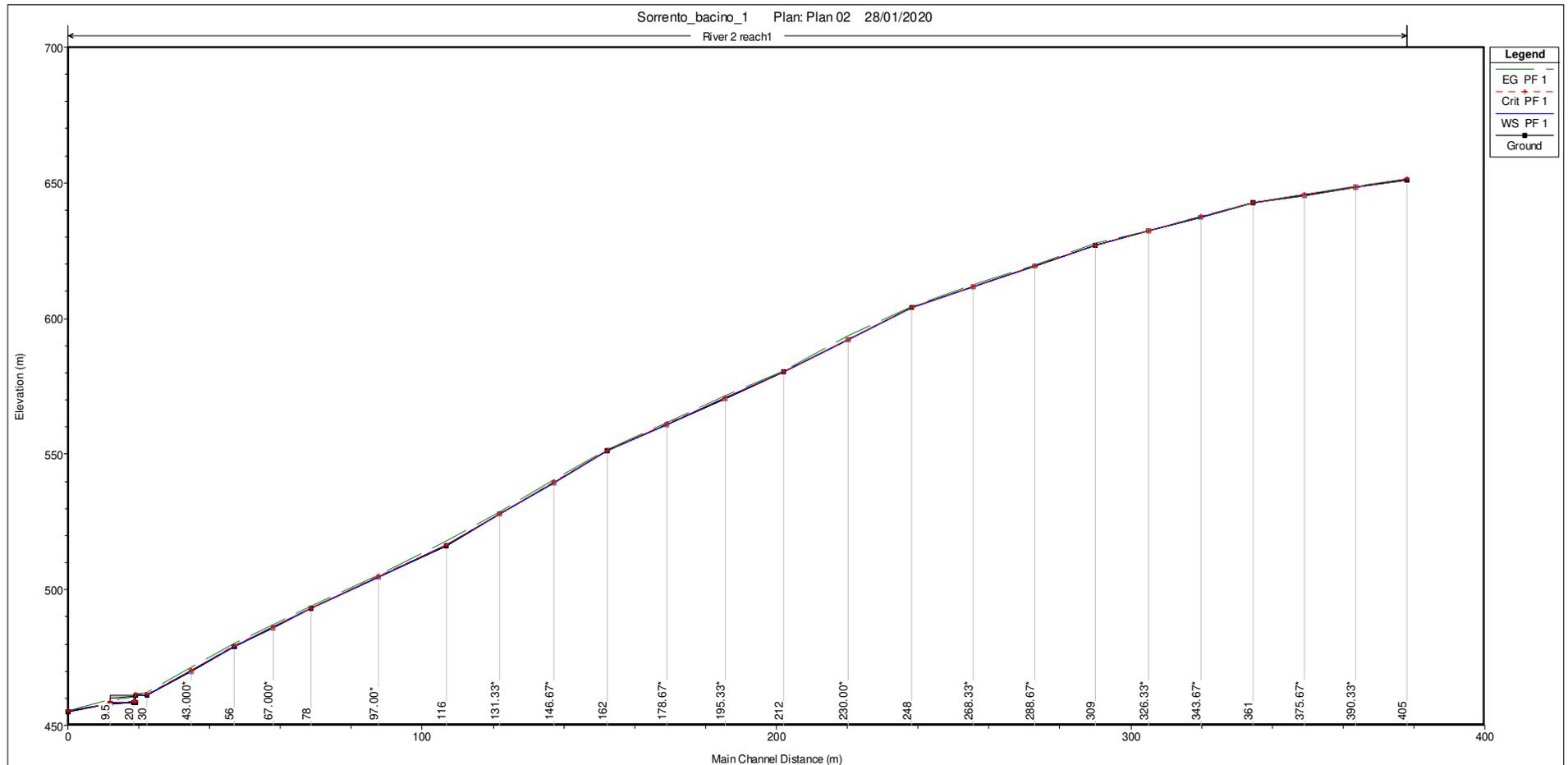
Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

- Profili longitudinali della corrente (Allegato 2b)



Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

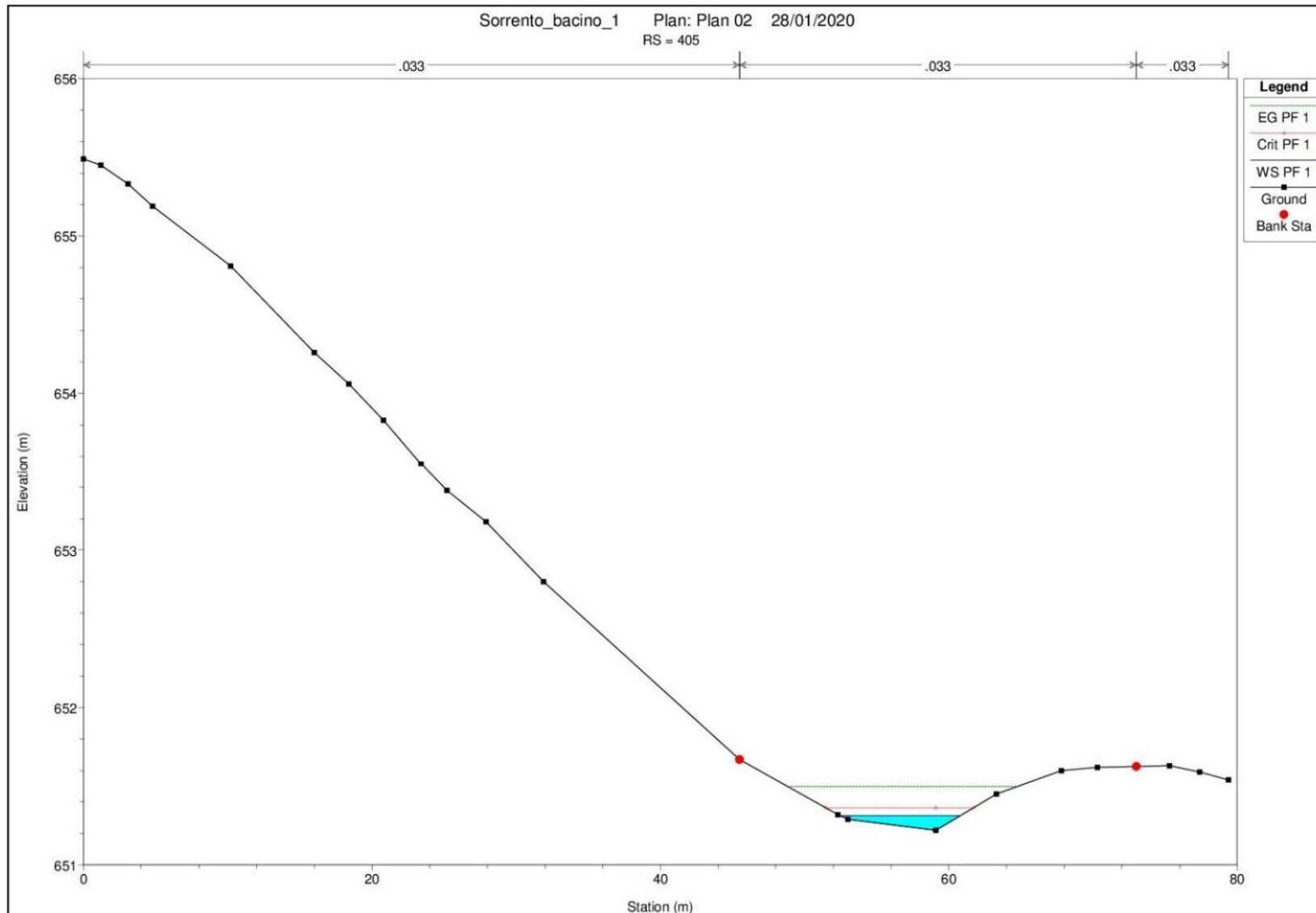
Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

- Livelli idrici in prossimità delle sezioni trasversali (Allegato 2c)

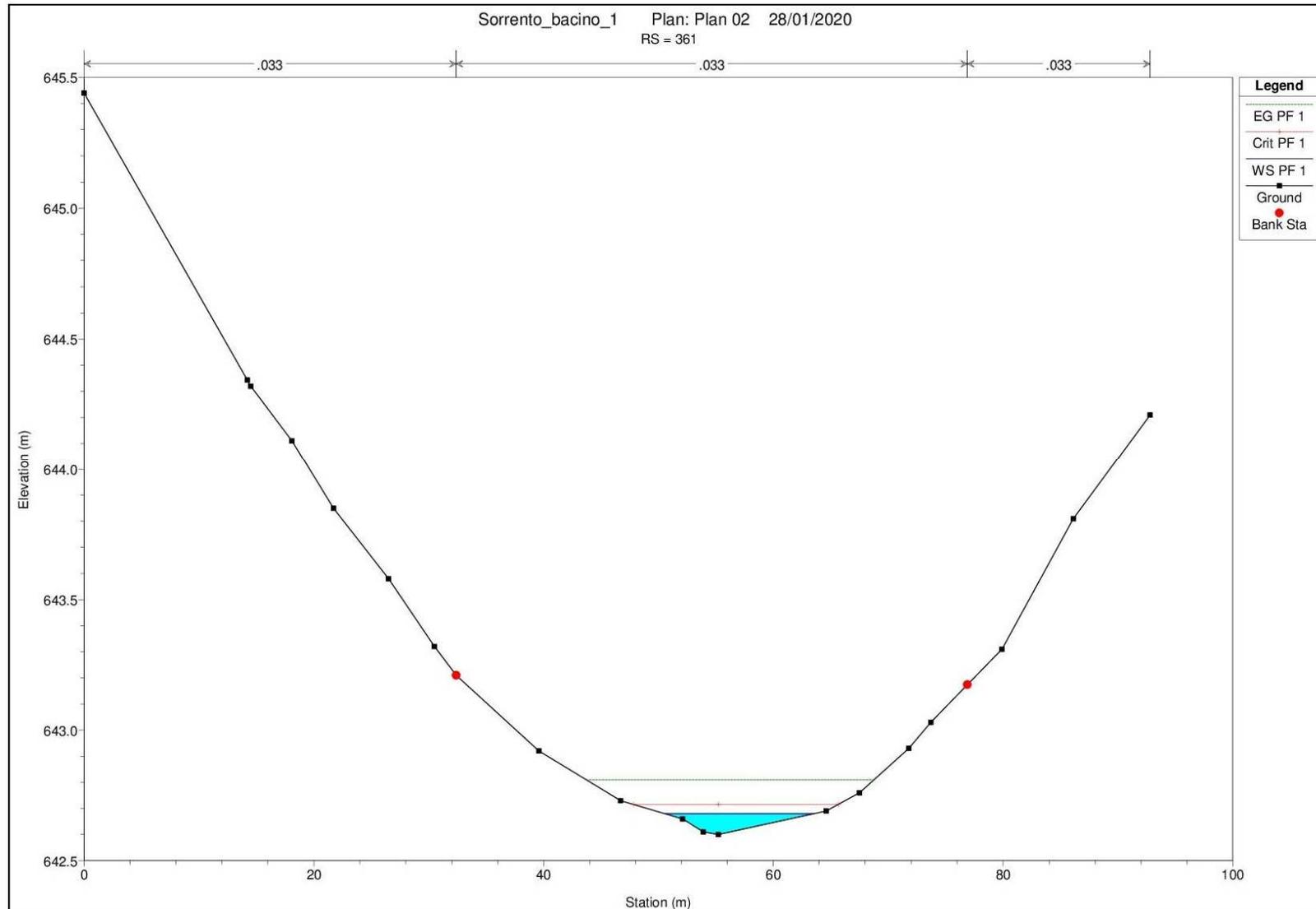


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

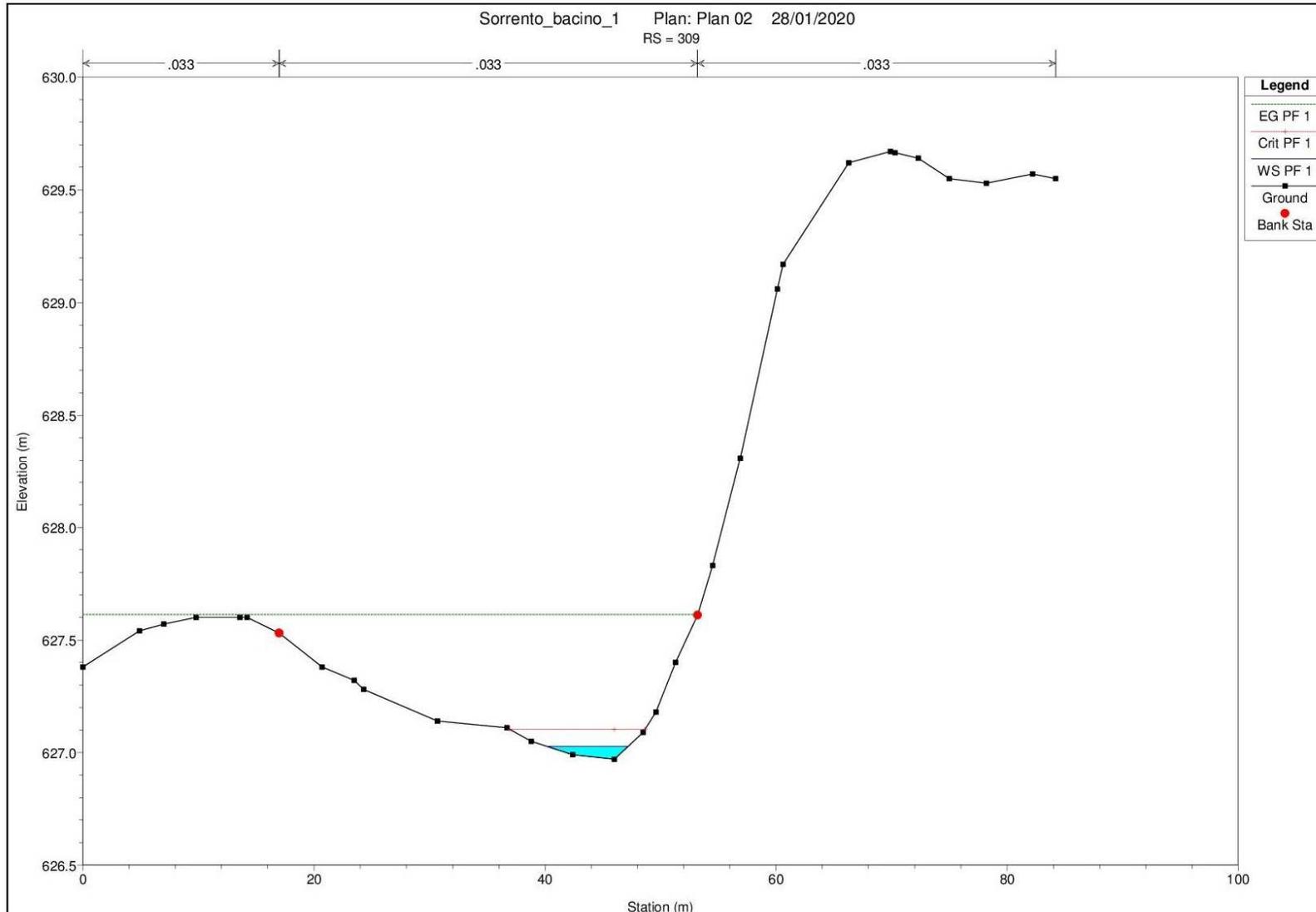


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

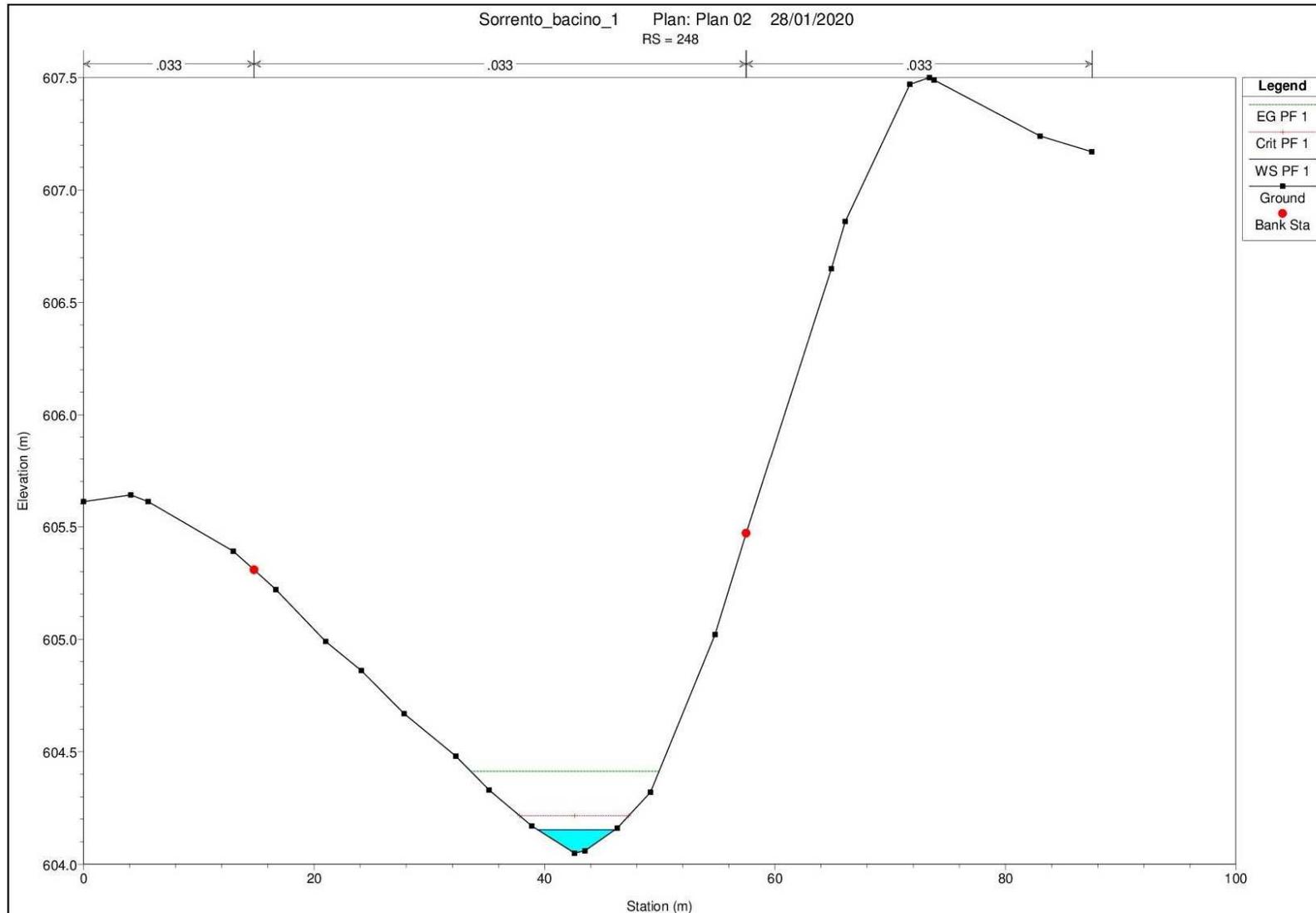


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

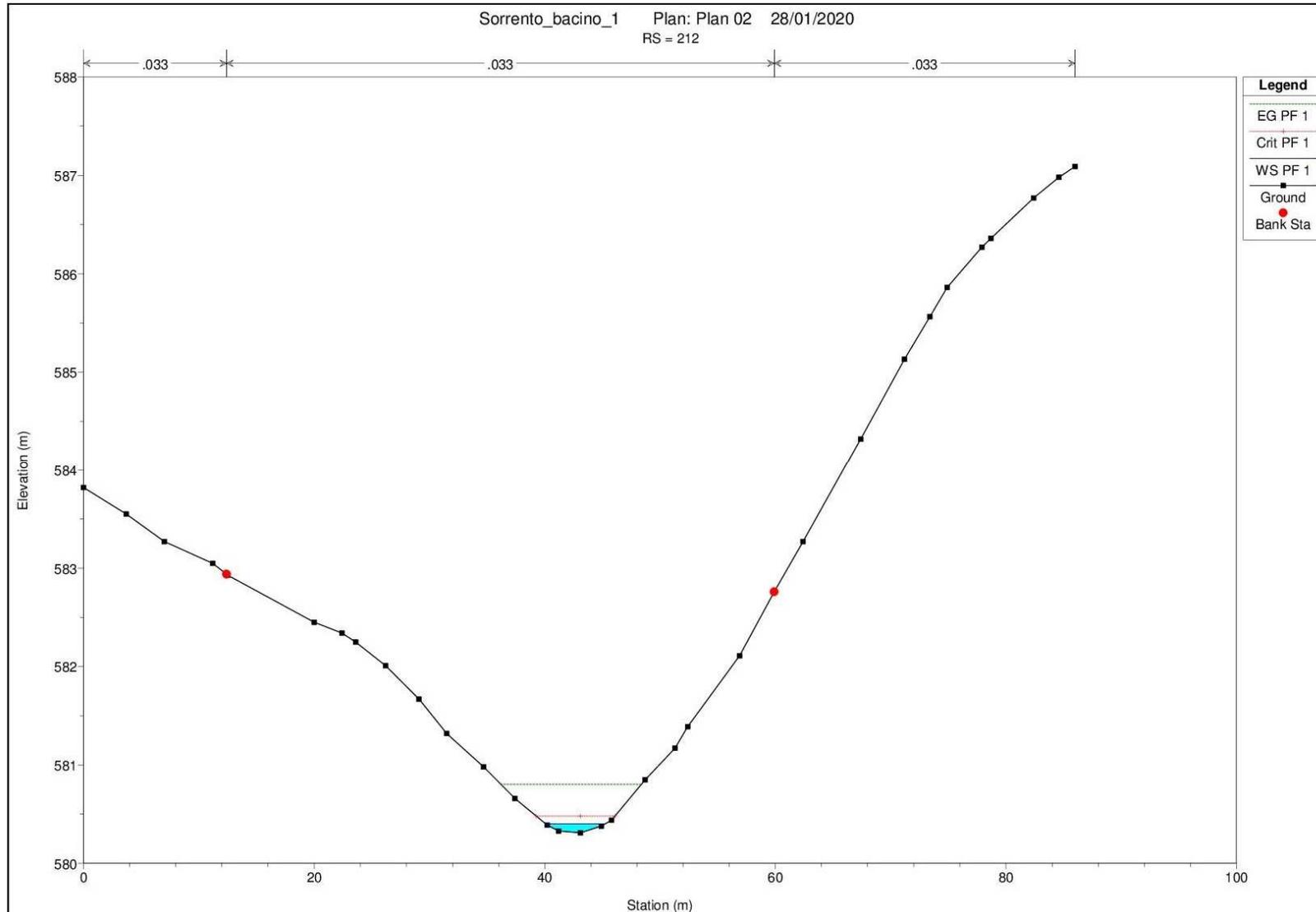


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

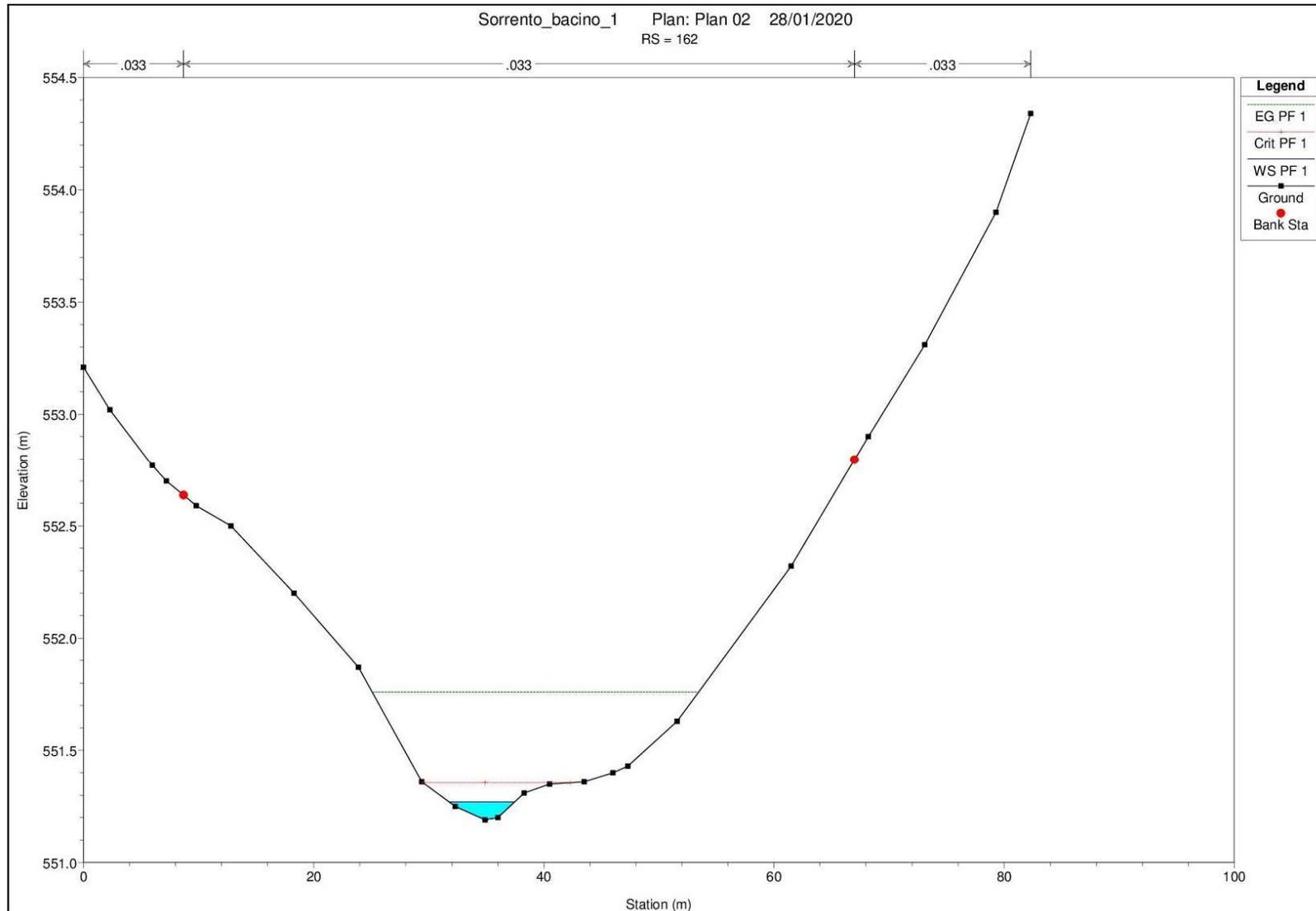


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

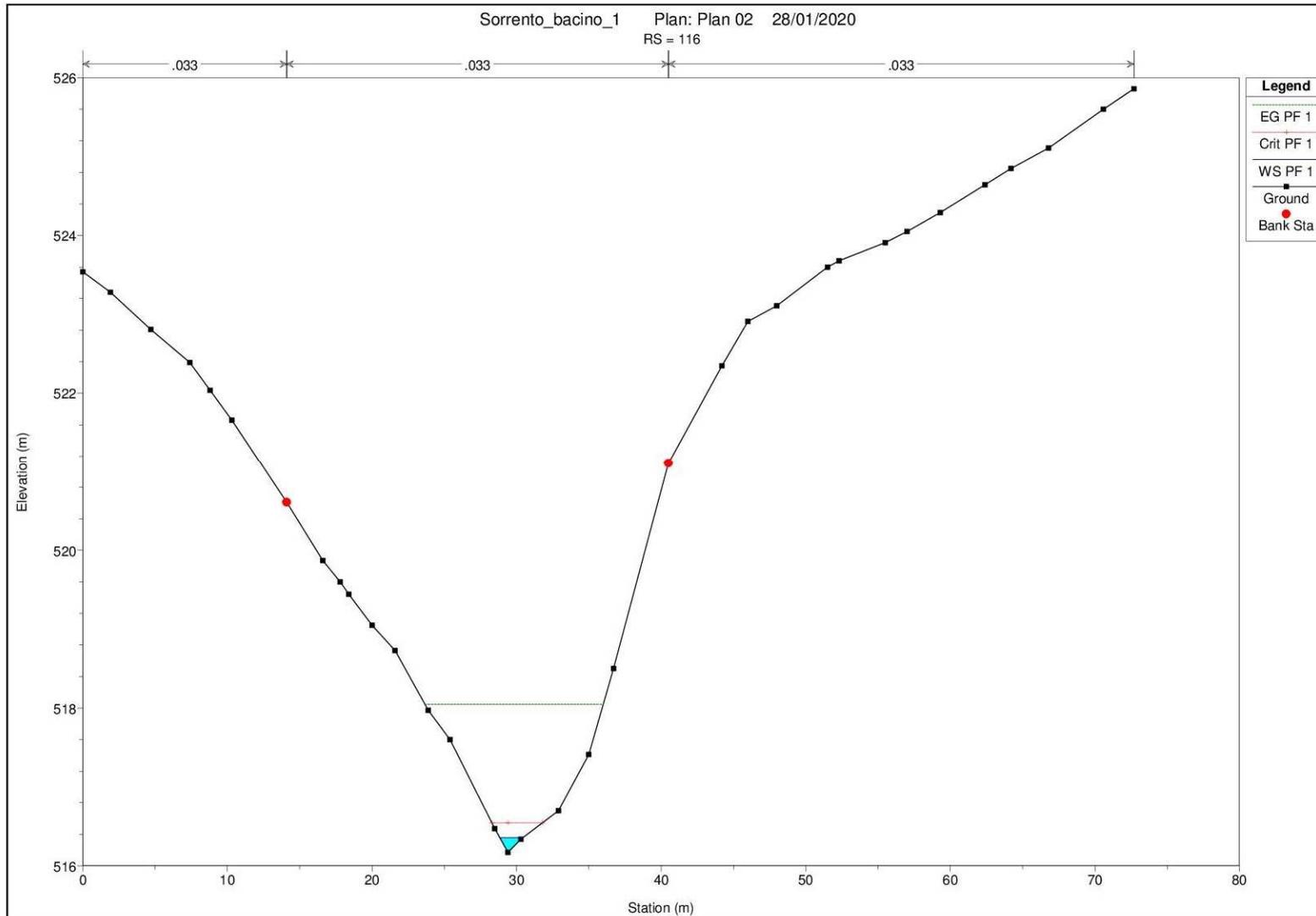


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

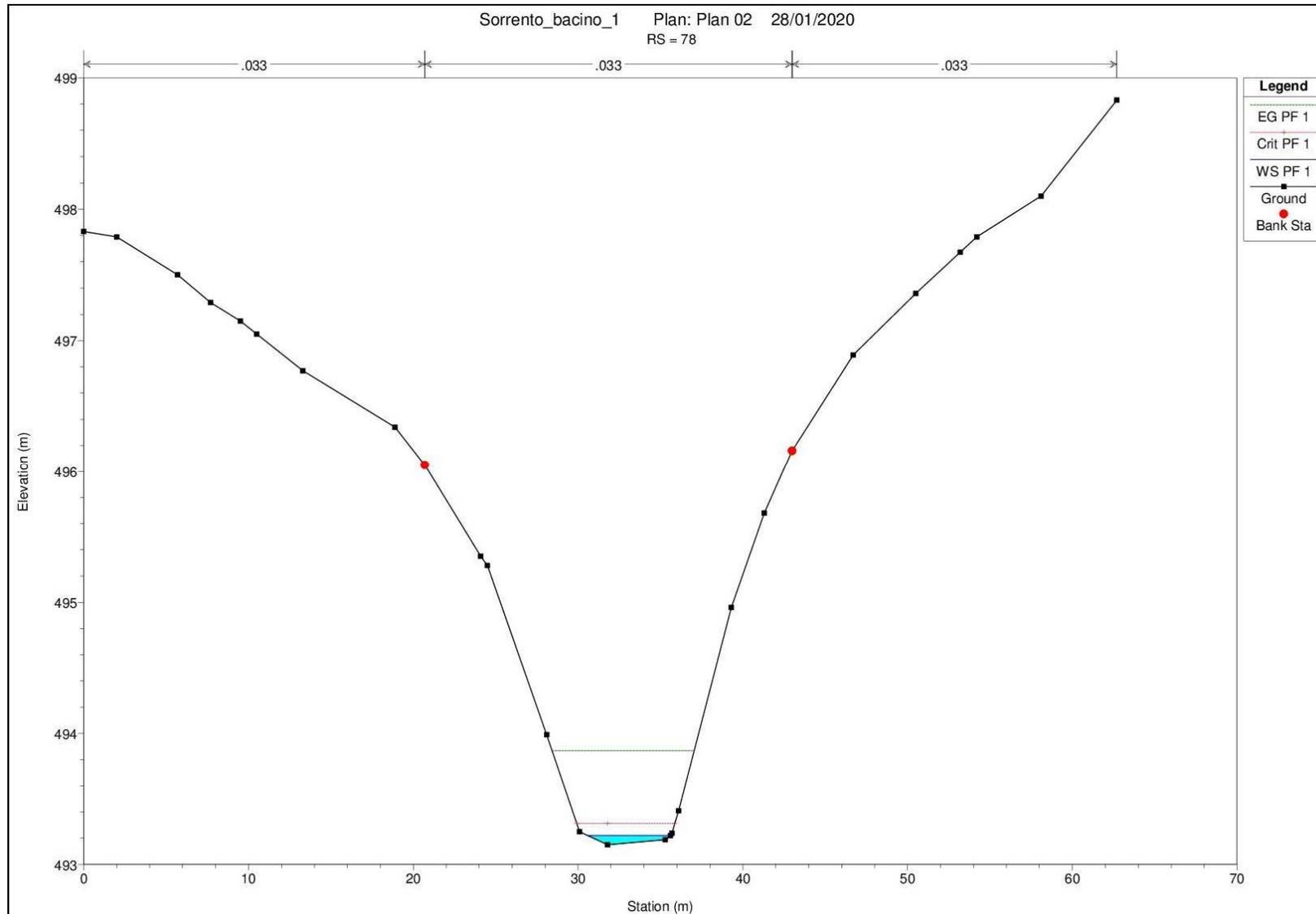
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

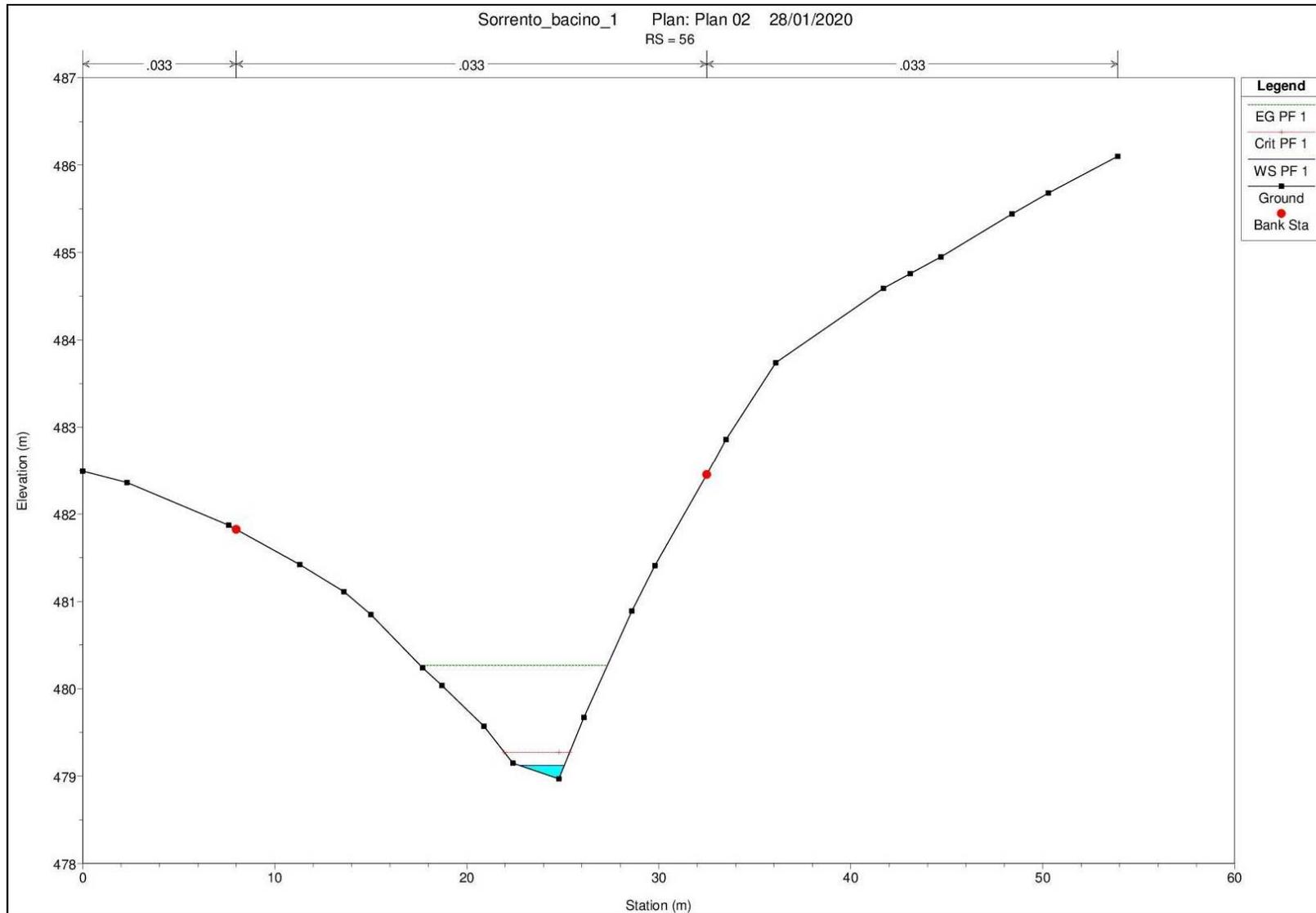
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

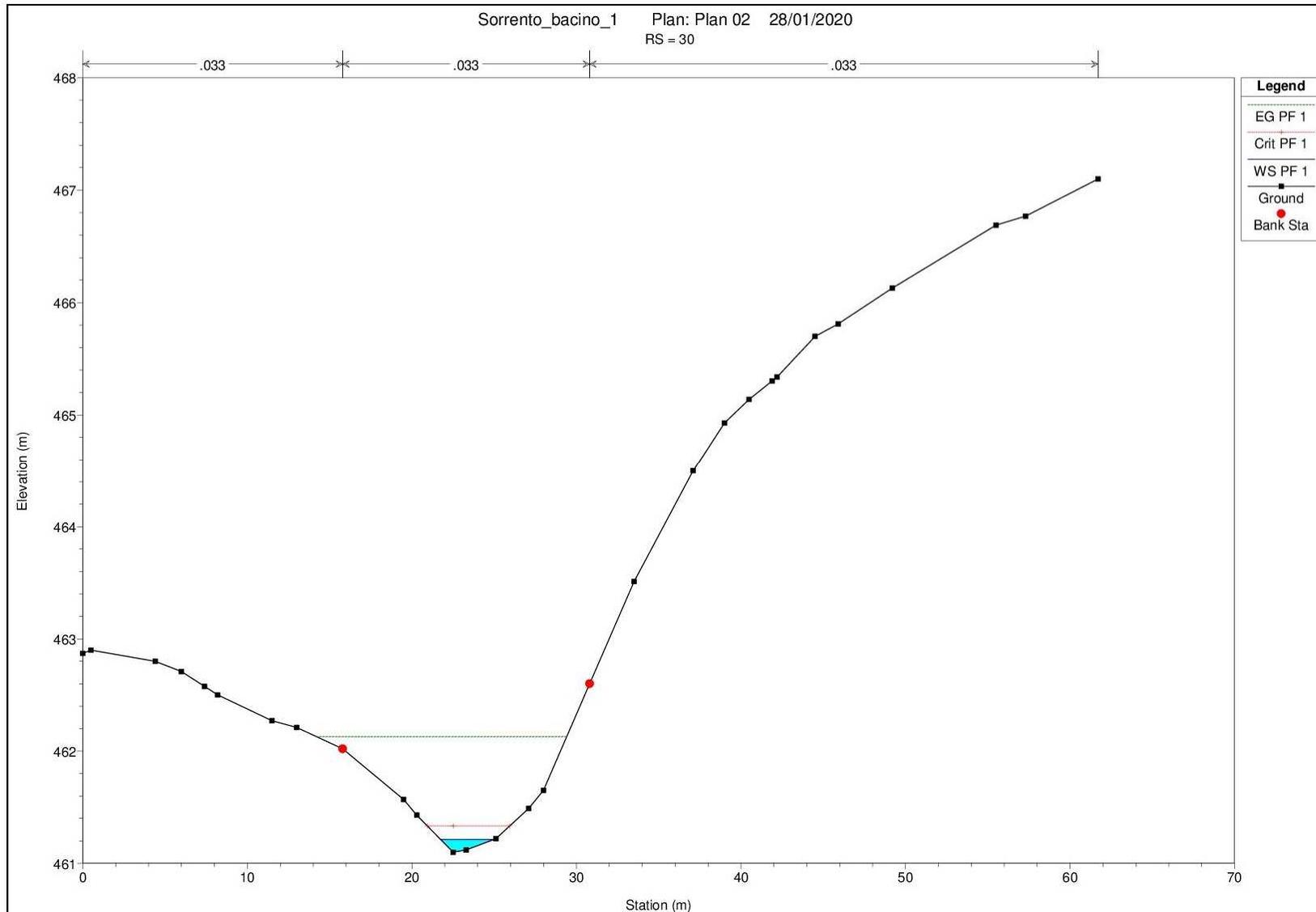
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

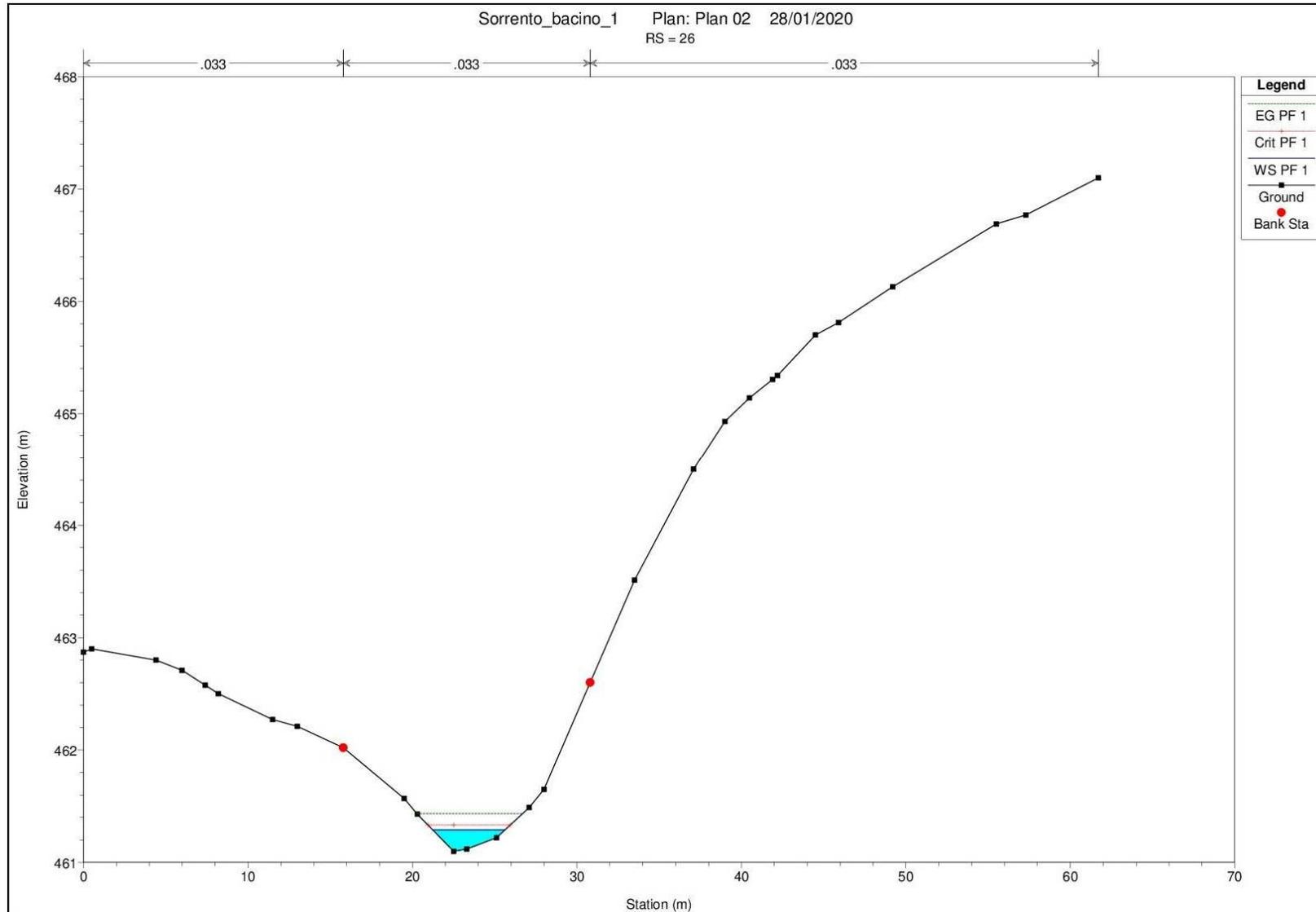
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

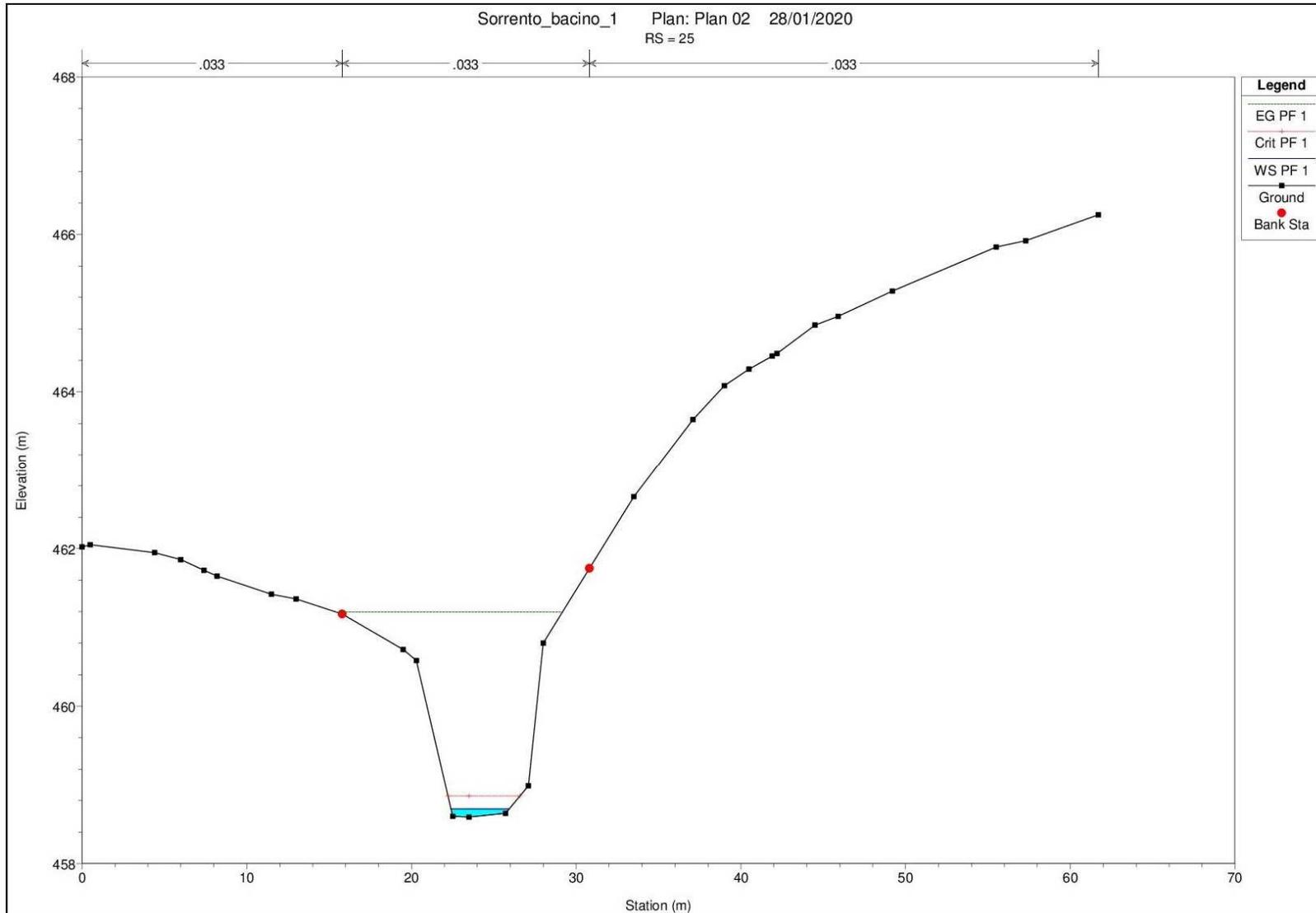


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

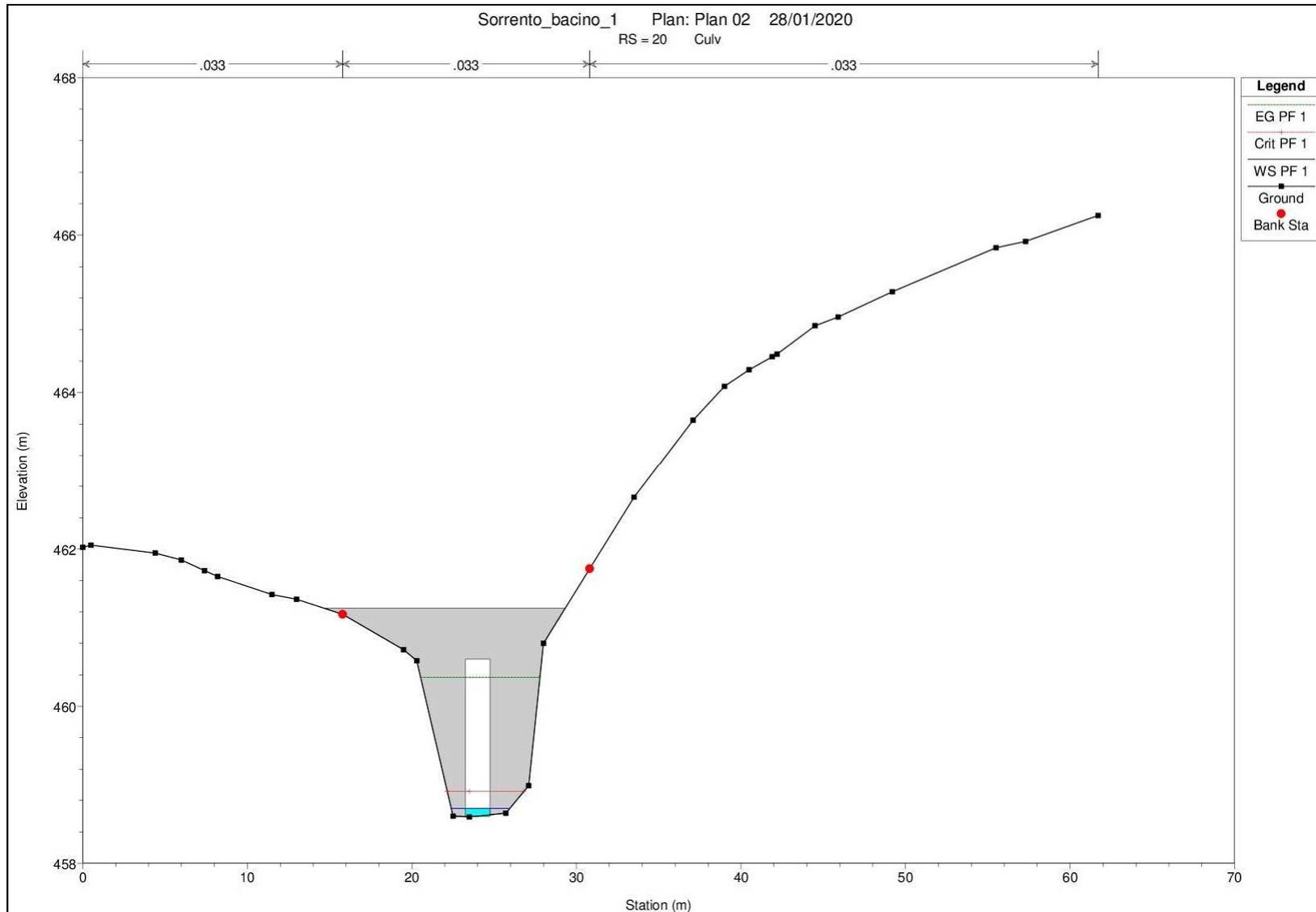


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

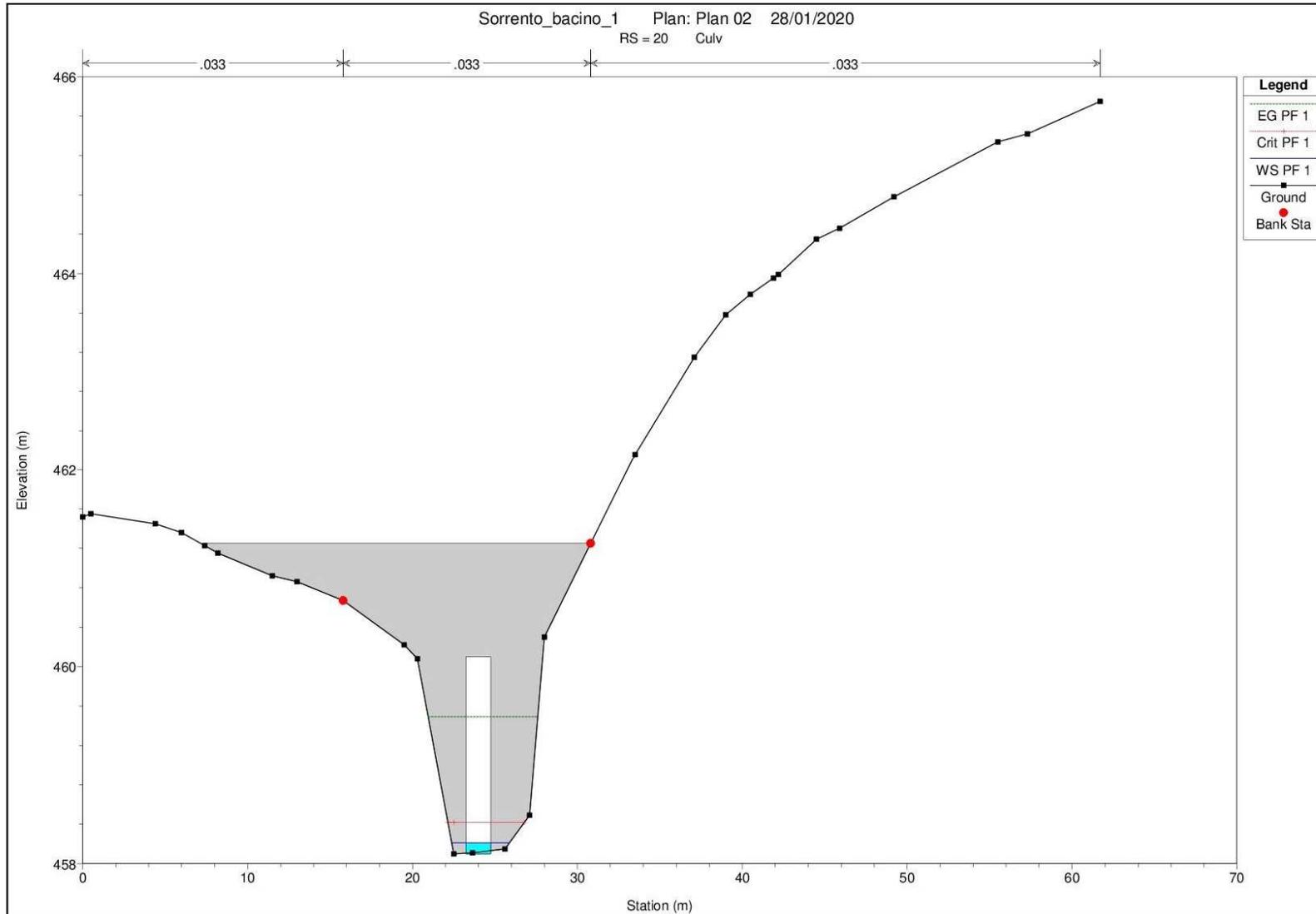


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

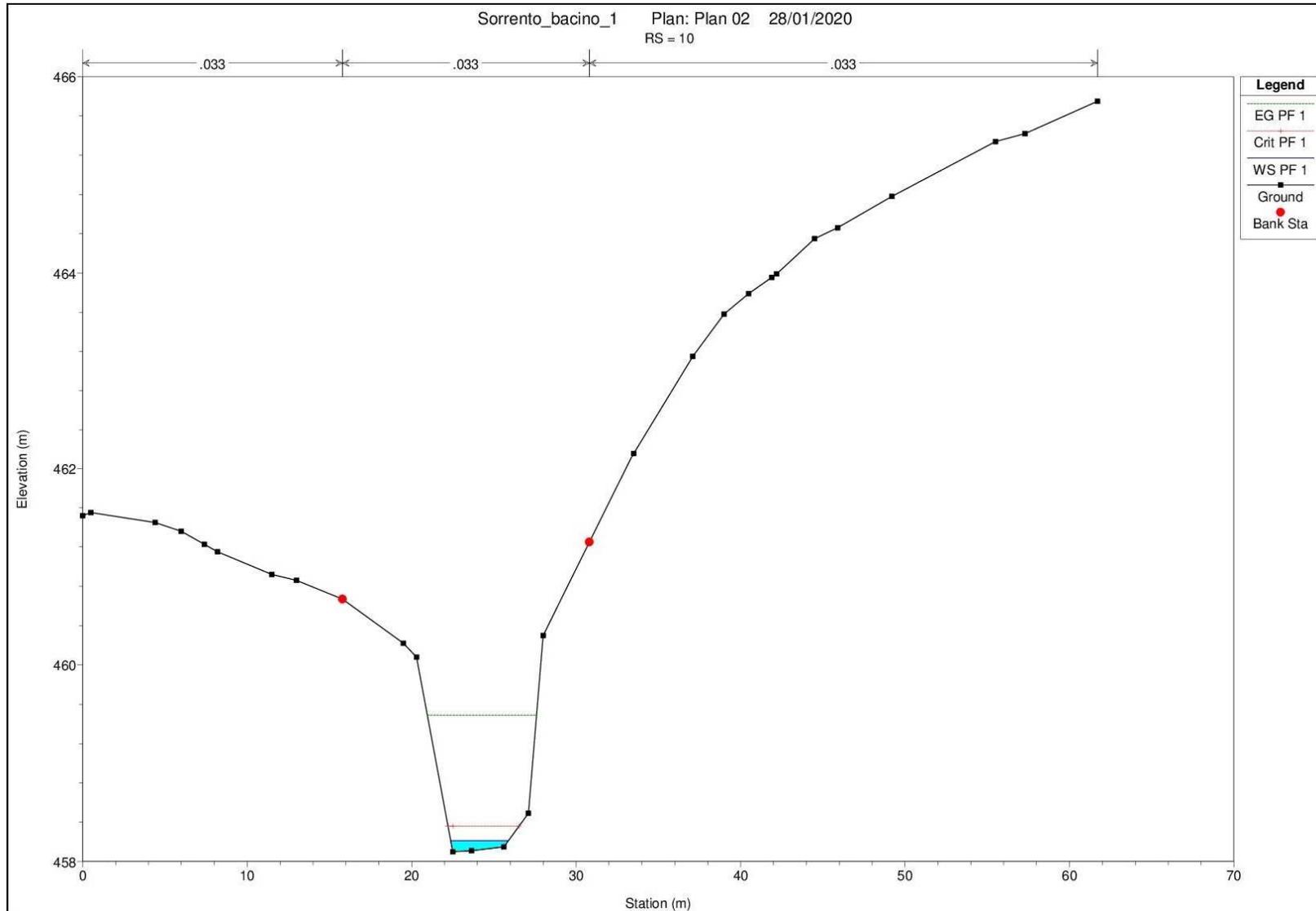


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

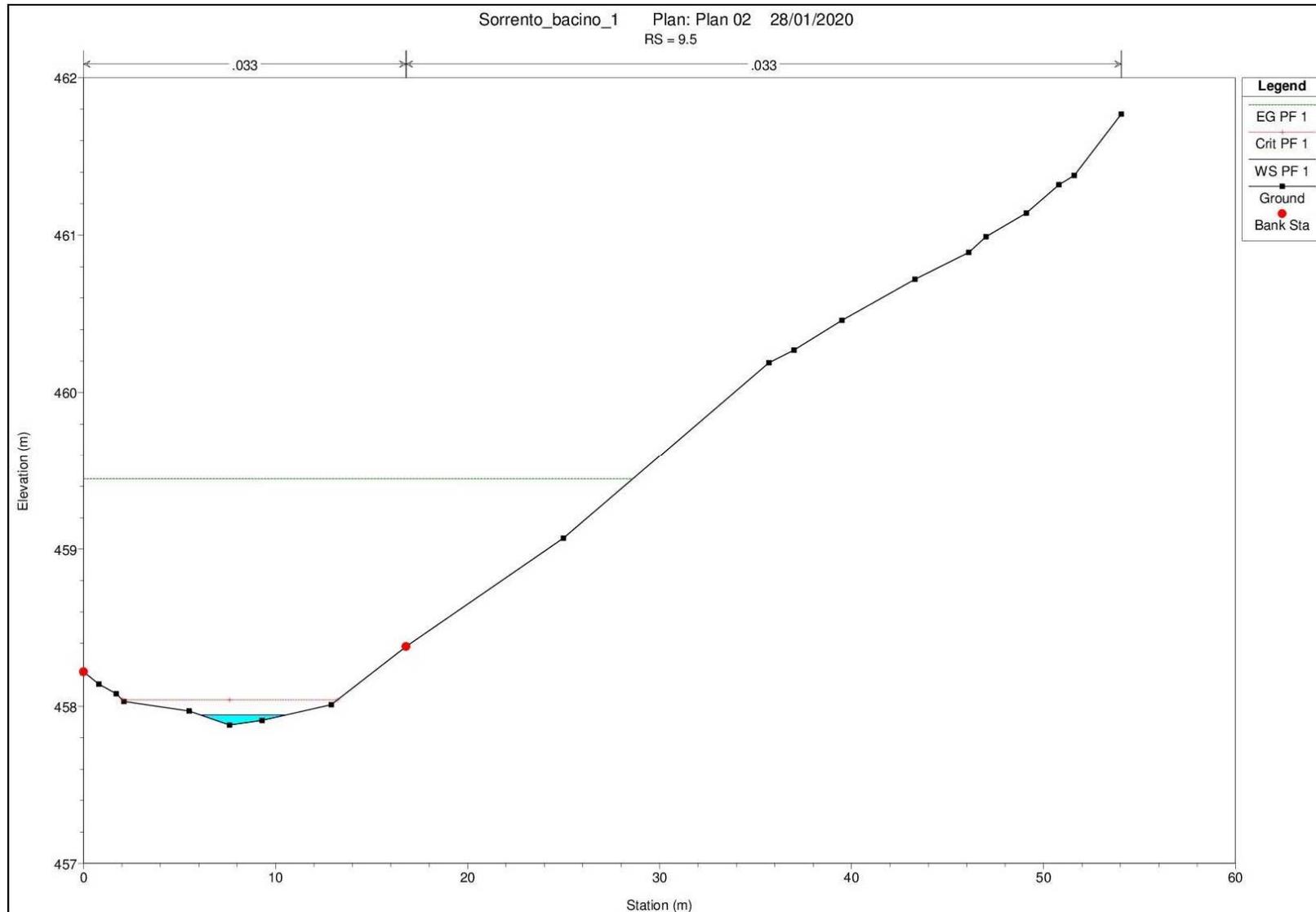
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

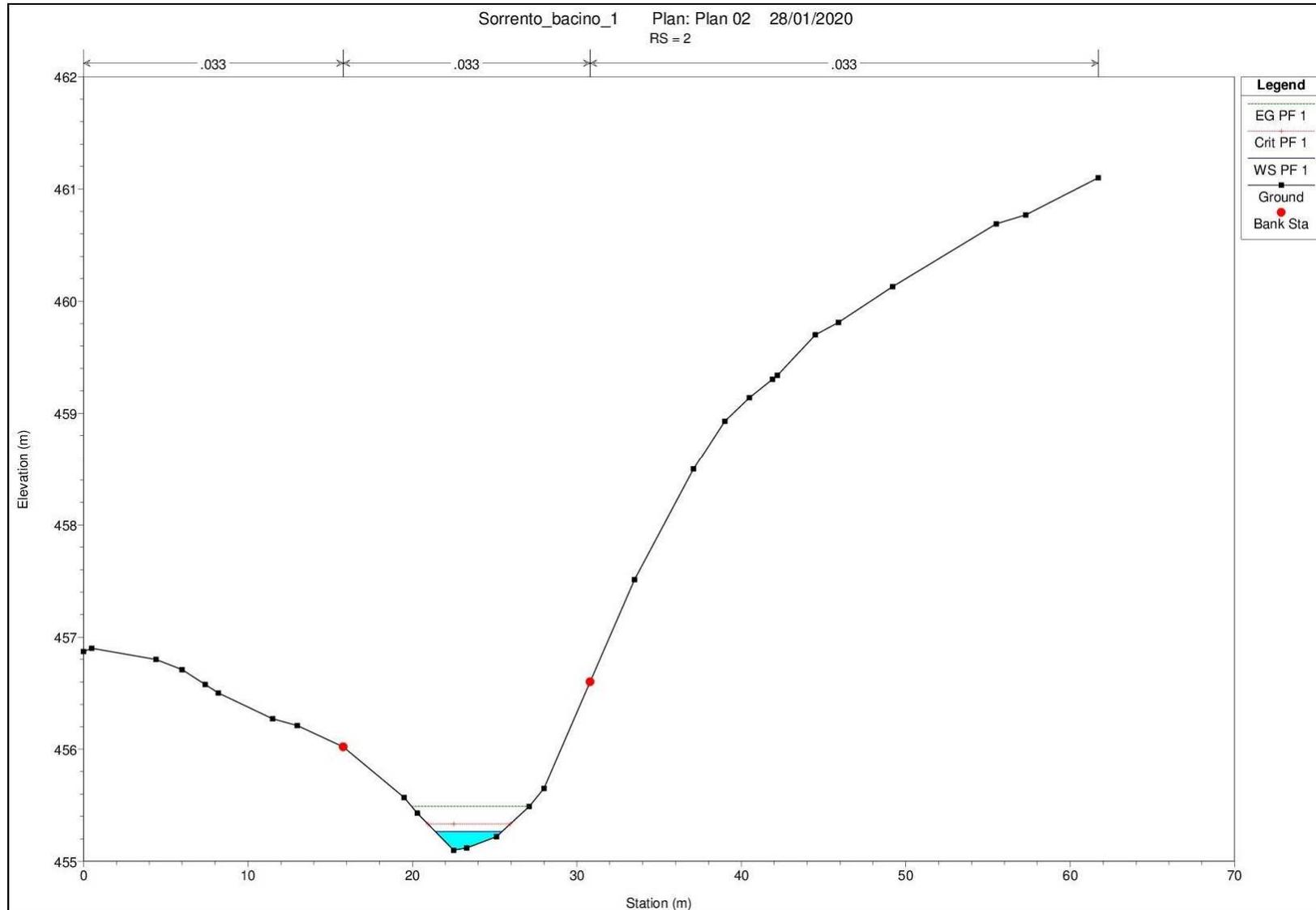


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



 T E R N A G R O U P	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR

- Parametri idrodinamici della corrente di maggiore interesse nelle diverse sezioni trasversali (Allegato 2d)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
reach1	405	PF 1	0.84	651.22	651.31	651.36	651.5	0.199871	1.91	0.44	8.34	2.65
reach1	361	PF 1	0.84	642.6	642.68	642.72	642.81	0.200015	1.6	0.53	12.97	2.54
reach1	309	PF 1	0.84	626.97	627.03	627.1	627.61	1.085624	3.39	0.25	7.05	5.77
reach1	248	PF 1	0.84	604.05	604.15	604.22	604.41	0.262183	2.26	0.37	6.66	3.06
reach1	212	PF 1	0.84	580.31	580.4	580.48	580.8	0.381144	2.81	0.3	5.12	3.72
reach1	162	PF 1	0.84	551.19	551.27	551.36	551.76	0.607227	3.1	0.27	5.71	4.54
reach1	116	PF 1	0.84	516.17	516.36	516.55	518.05	0.905416	5.76	0.15	1.59	6.07
reach1	78	PF 1	0.84	493.15	493.22	493.31	493.87	0.821573	3.56	0.24	5.05	5.26
reach1	56	PF 1	0.84	478.97	479.12	479.27	480.27	0.773586	4.74	0.18	2.32	5.47
reach1	30	PF 1	0.84	461.1	461.21	461.33	462.13	0.801753	4.24	0.2	3.19	5.44
reach1	26	PF 1	0.84	461.1	461.29	461.33	461.43	0.056324	1.68	0.5	4.39	1.59
reach1	25	PF 1	0.84	458.59	459.15	458.79	459.16	0.000432	0.35	2.37	5.29	0.17
reach1	20		Culvert									
reach1	10	PF 1	0.84	458.1	458.26	458.31	458.42	0.057781	1.79	0.47	3.76	1.62
reach1	9.5	PF 1	0.84	457.88	457.97	458.04	458.39	0.515152	2.88	0.29	6.03	4.19
reach1	2	PF 1	0.84	455.1	455.26	455.33	455.52	0.134202	2.28	0.37	3.95	2.38

Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

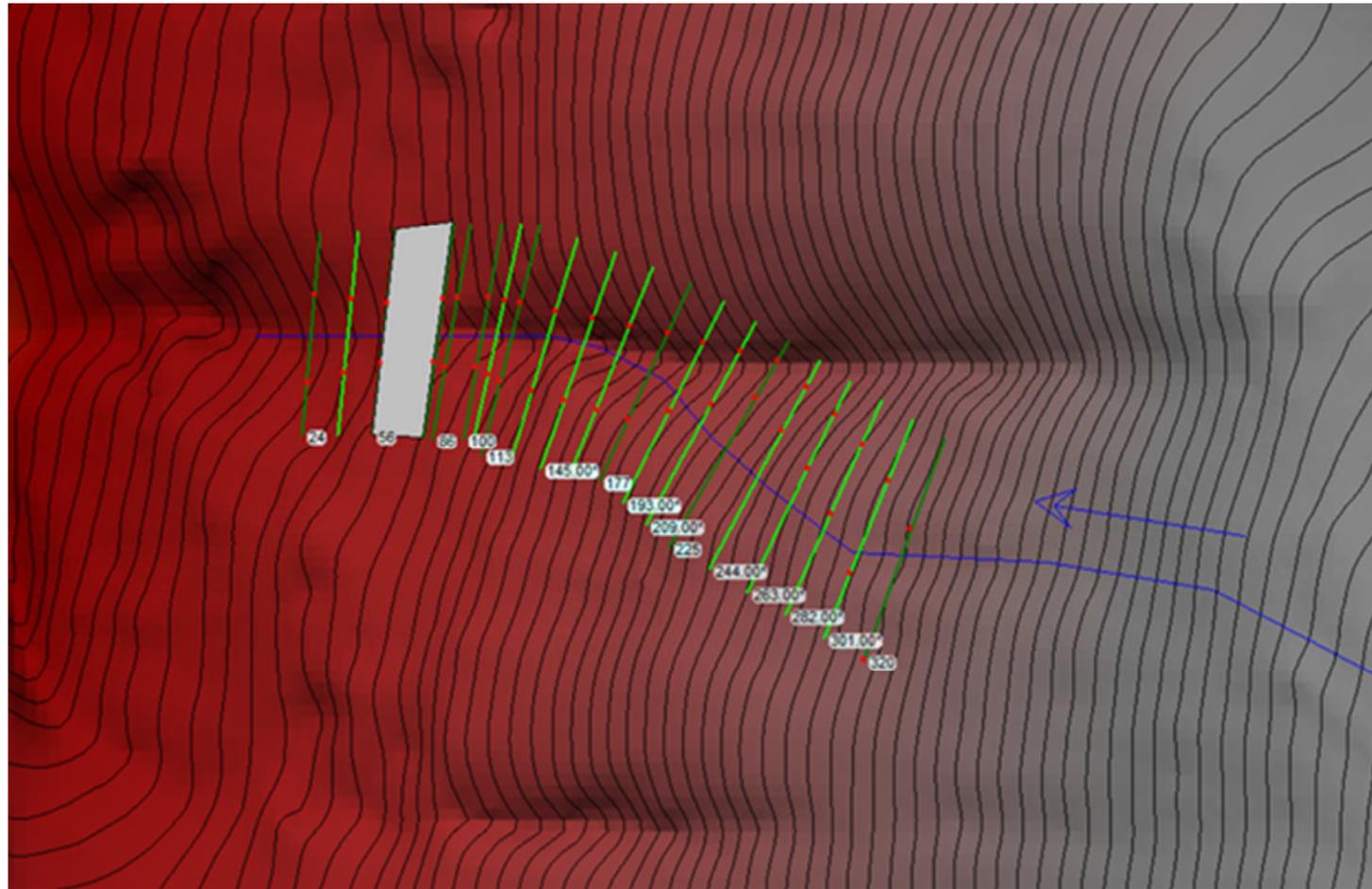
Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

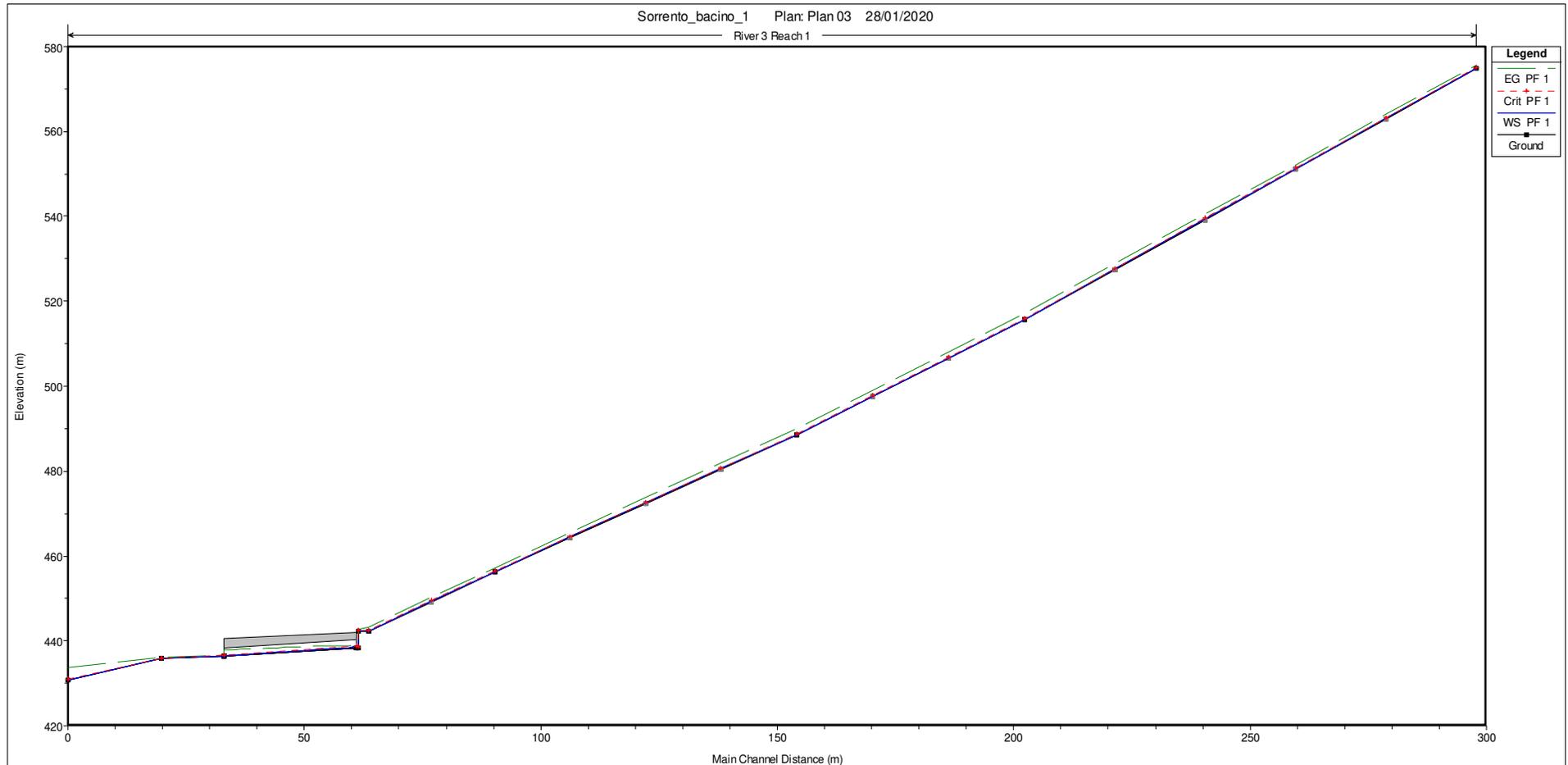
Rev. 00

8.3 Intersezione I3

- Stralcio planimetrico (Allegato 3a)



- Profili longitudinali della corrente (Allegato 3b)



Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

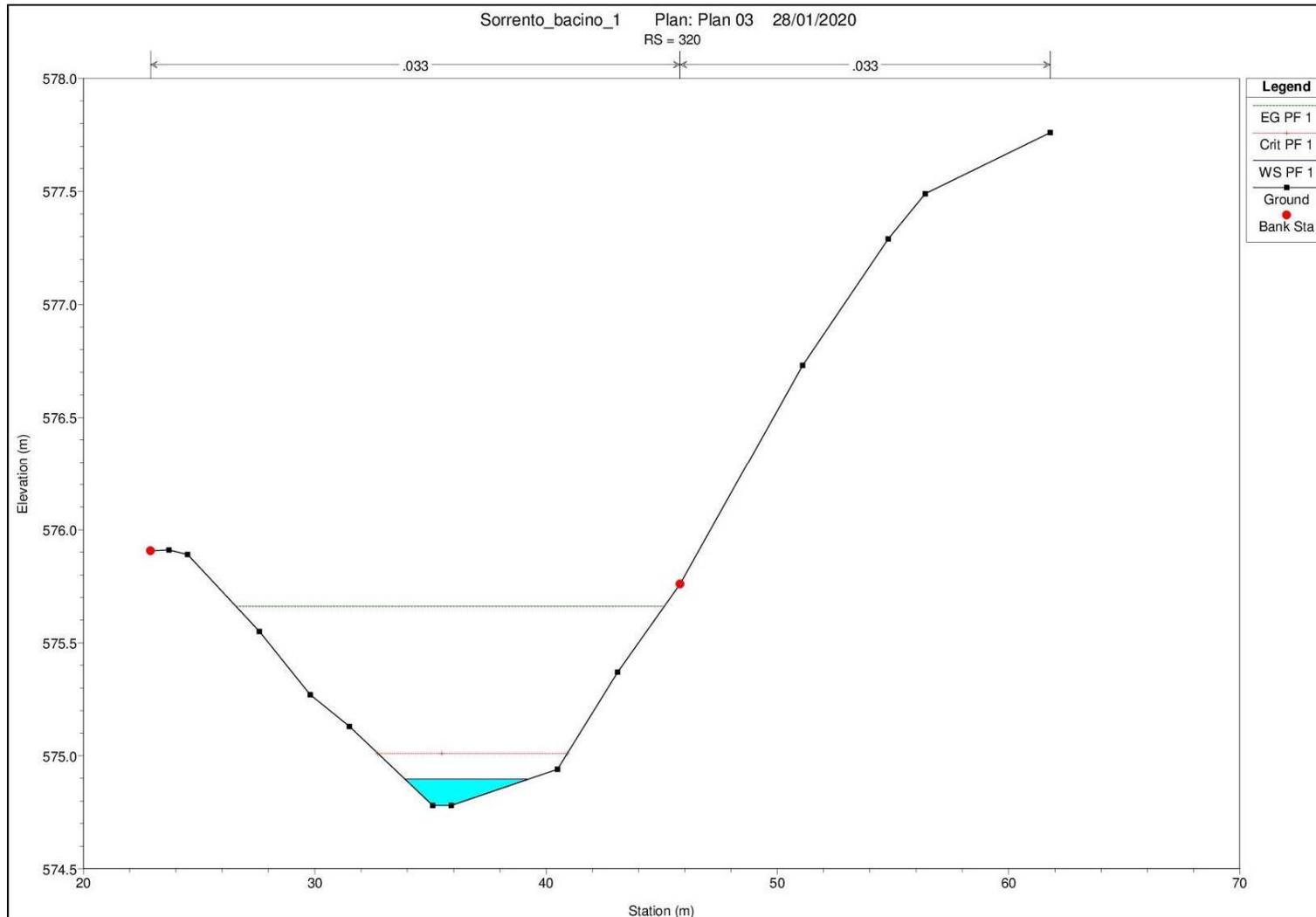
Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

- Livelli idrici in prossimità delle sezioni trasversali (Allegato 3c)

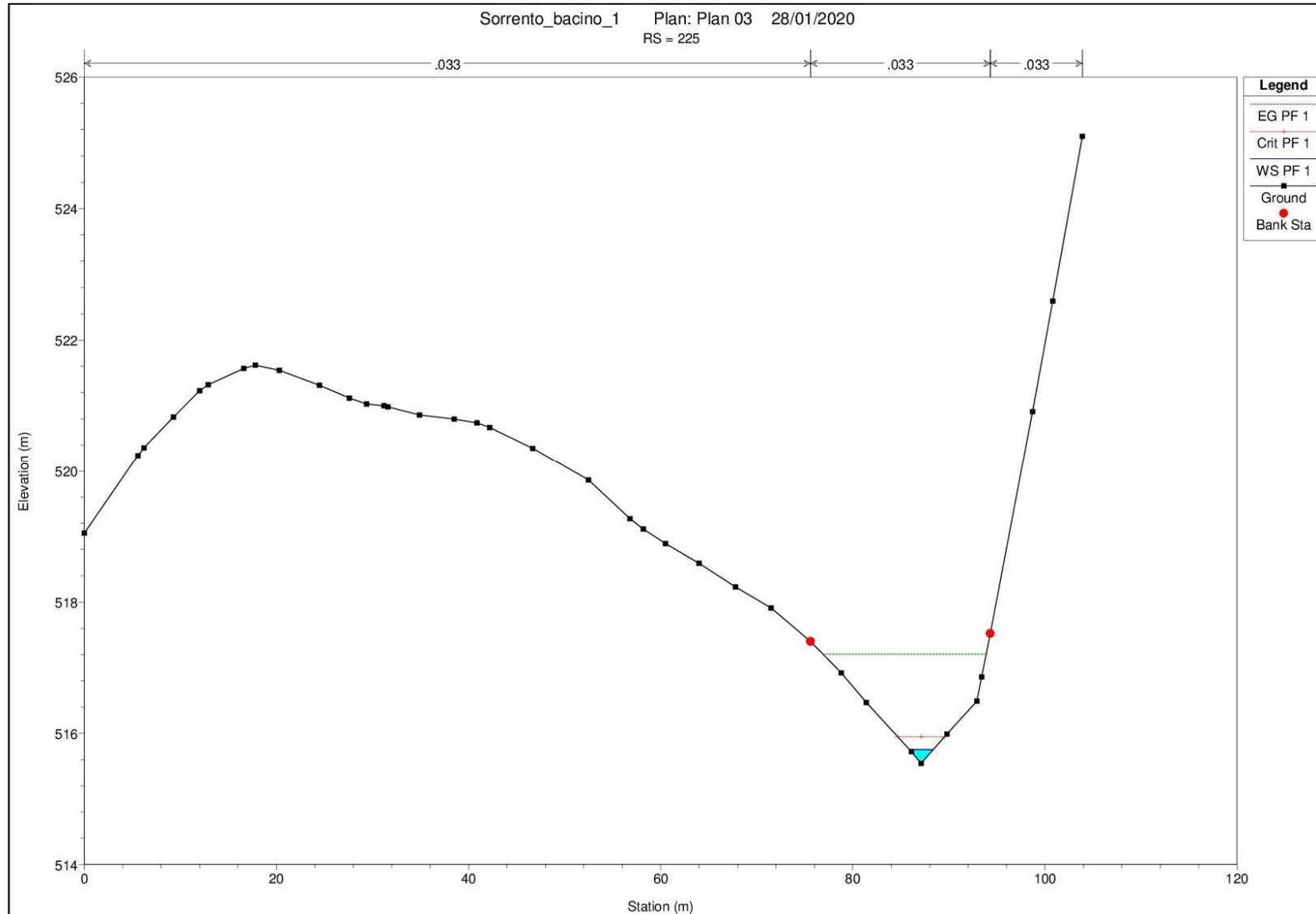


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

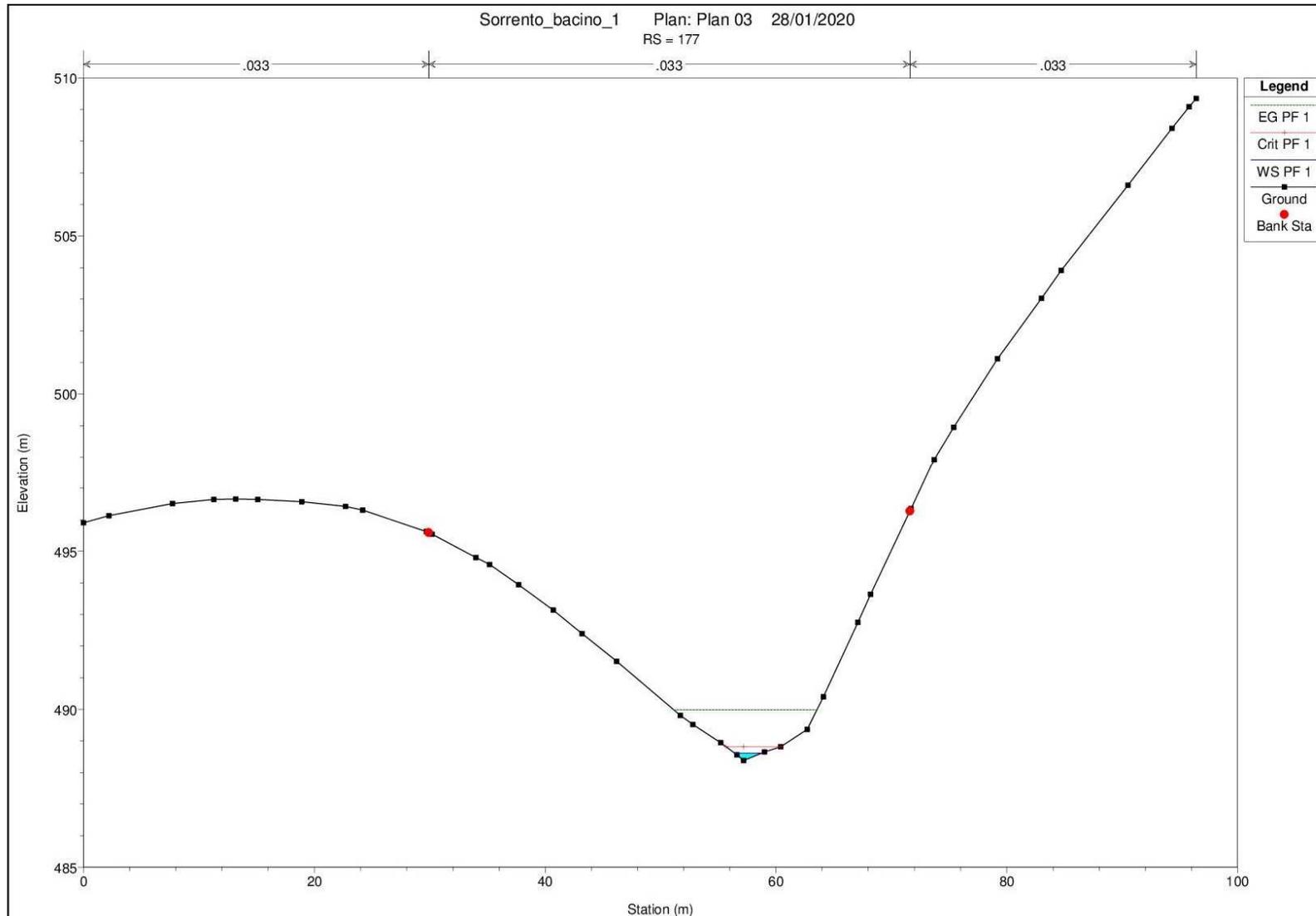
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

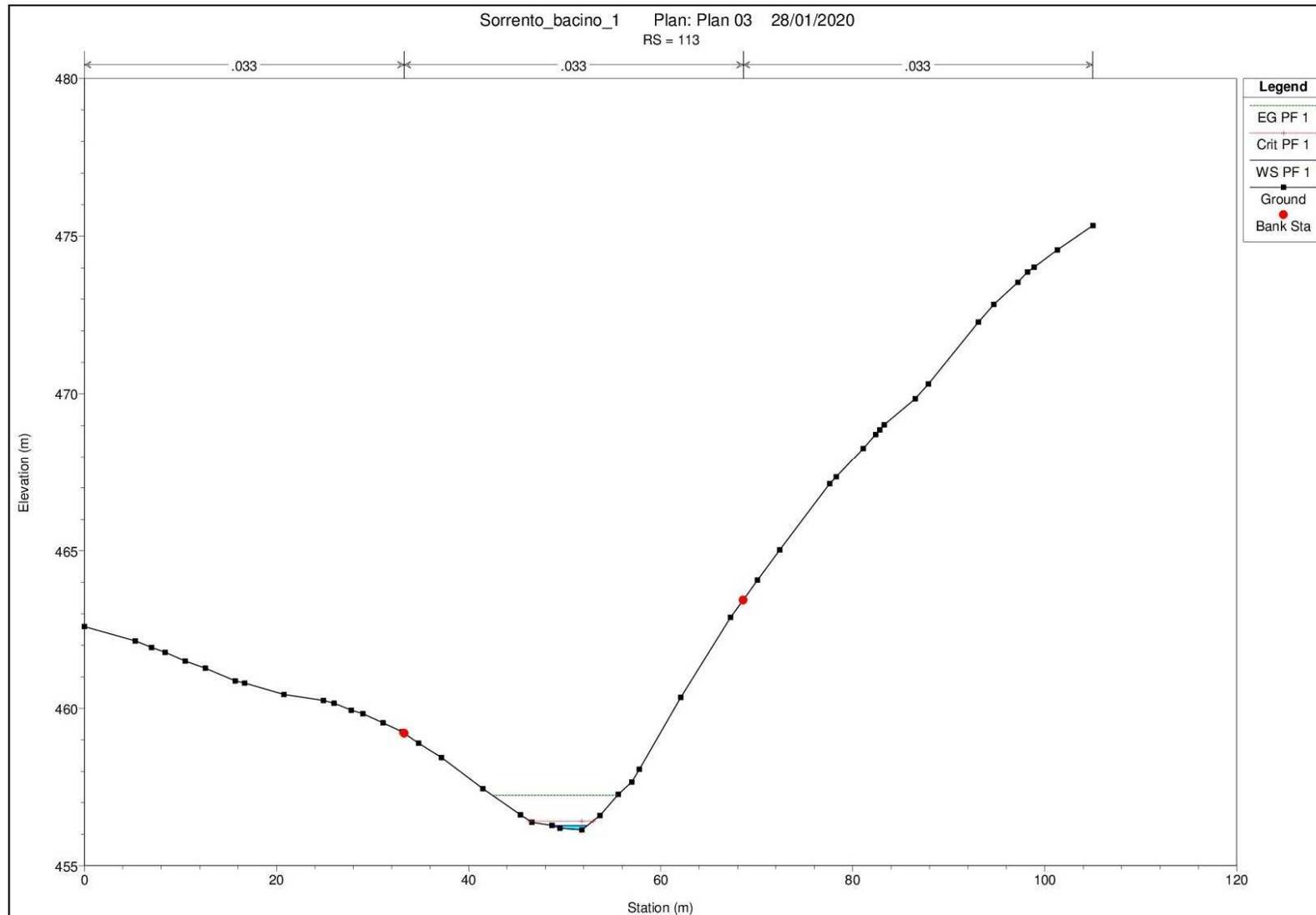


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

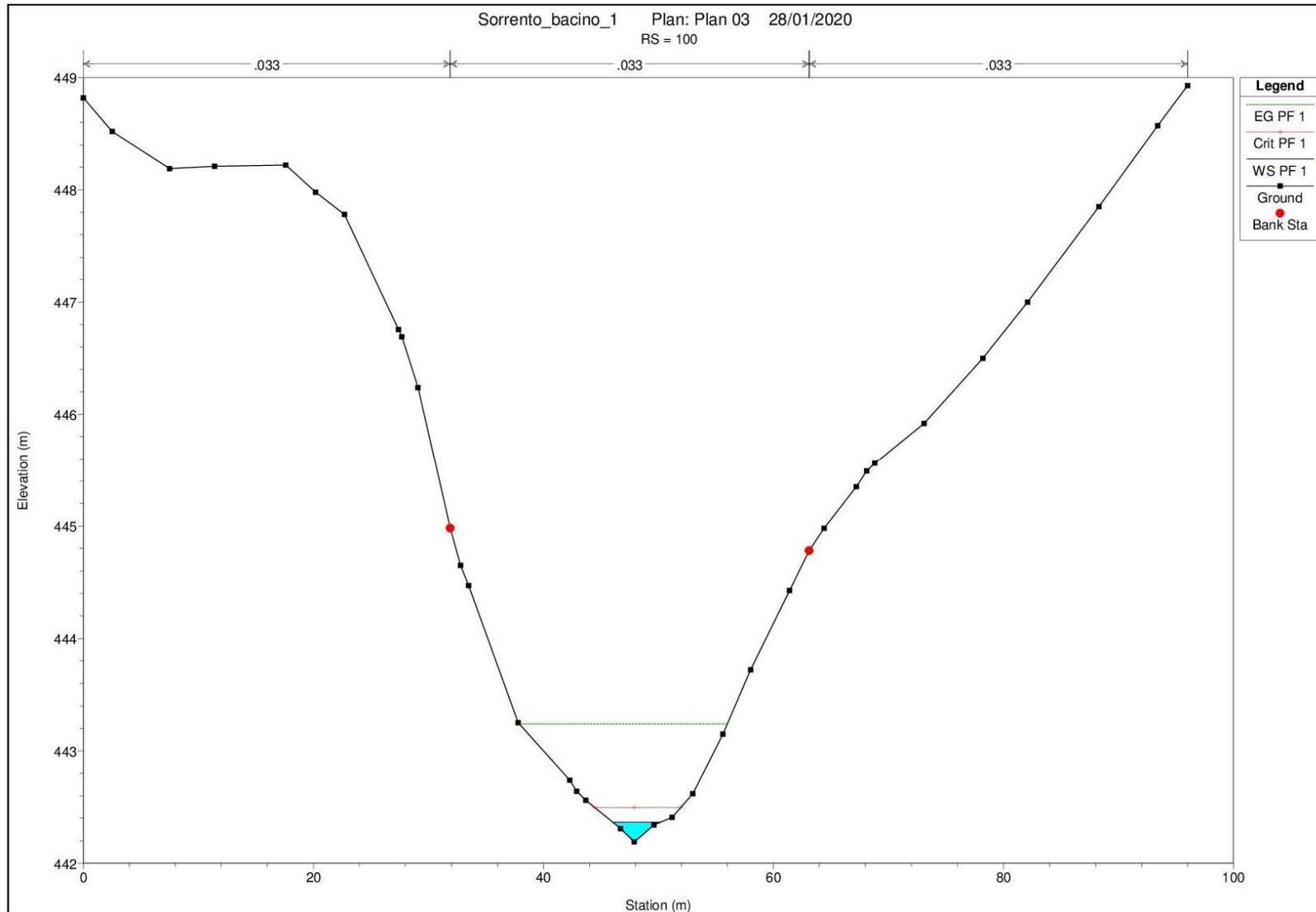


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

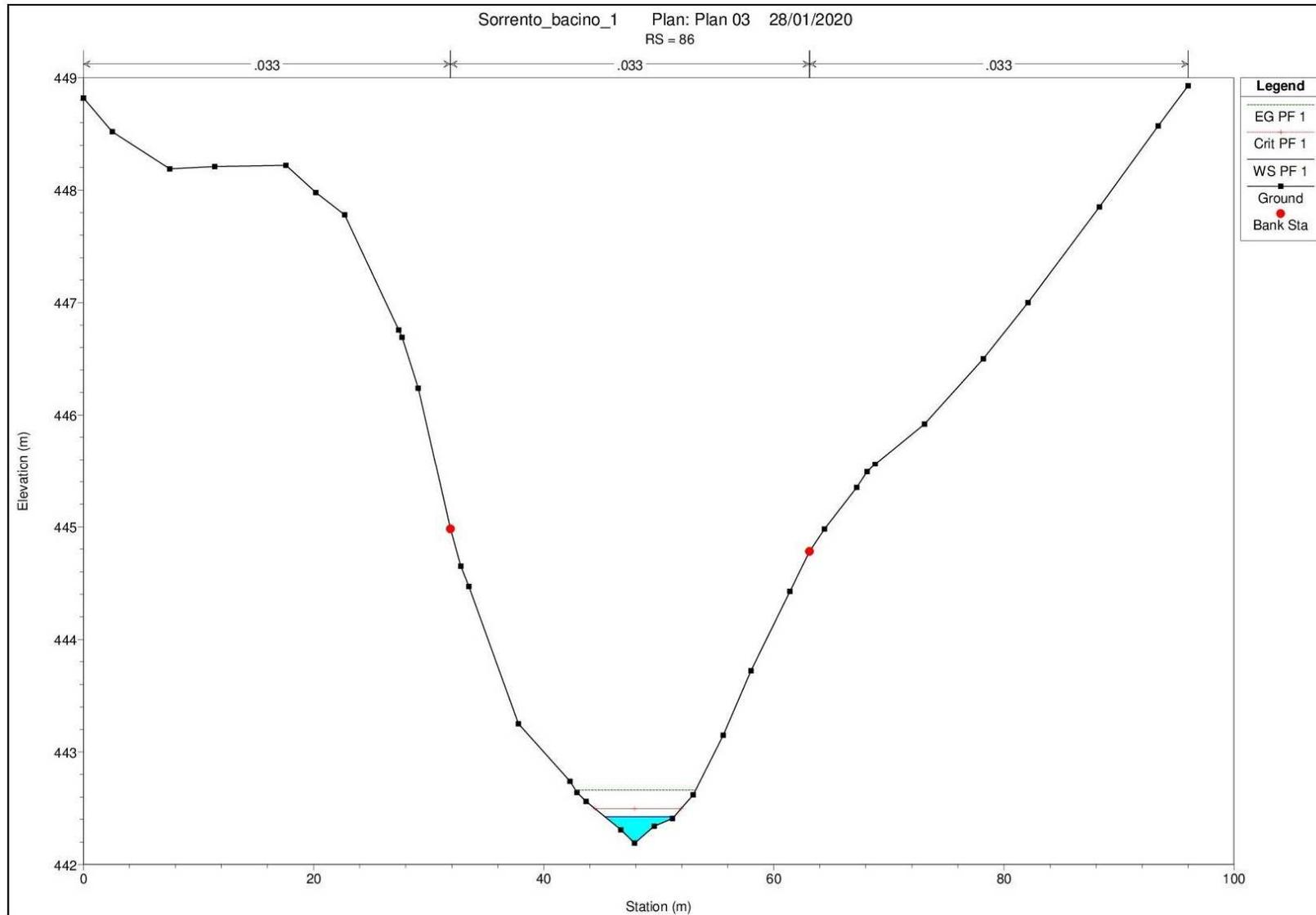


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

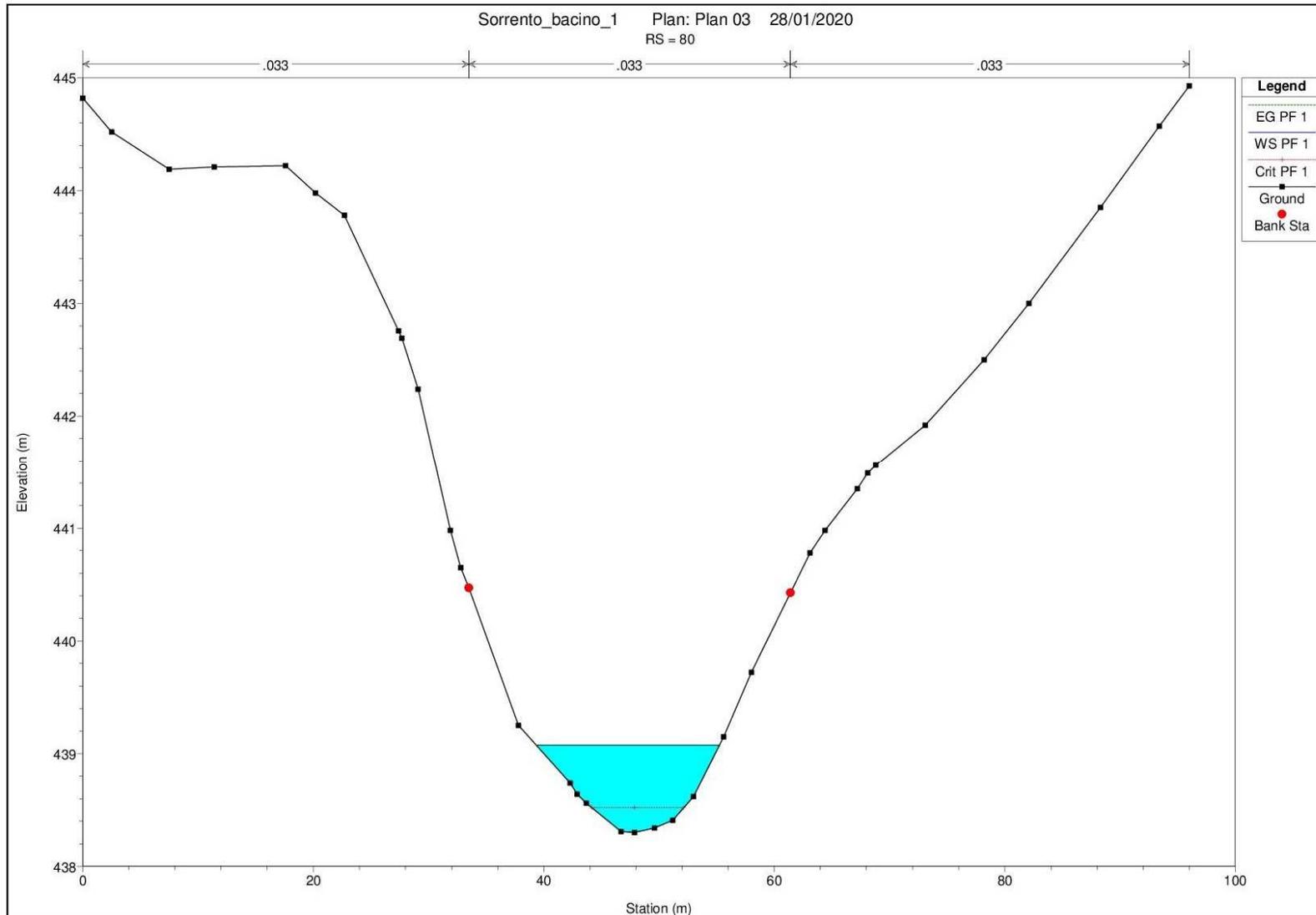


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

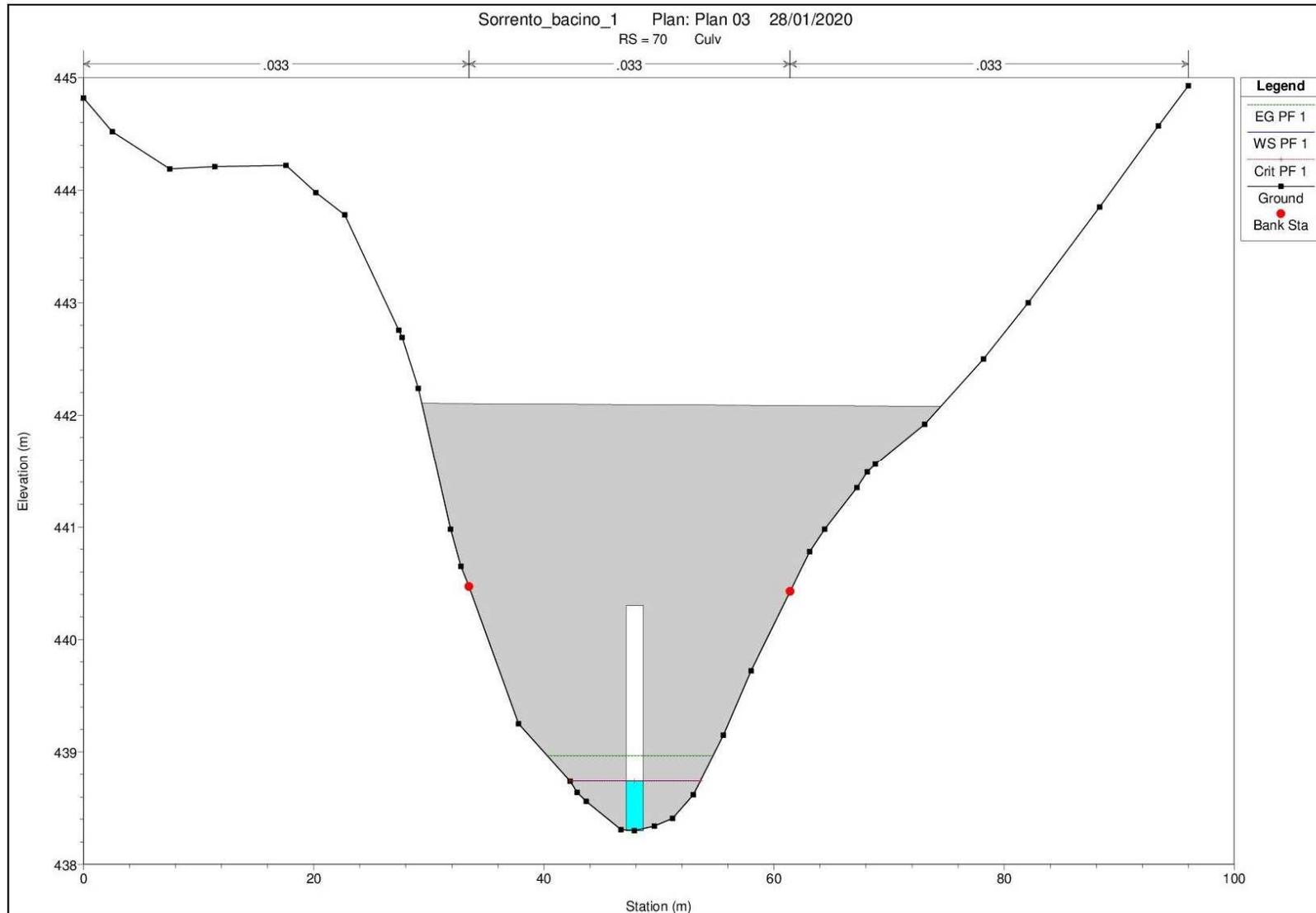
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00



Codifica Elaborato Terna:

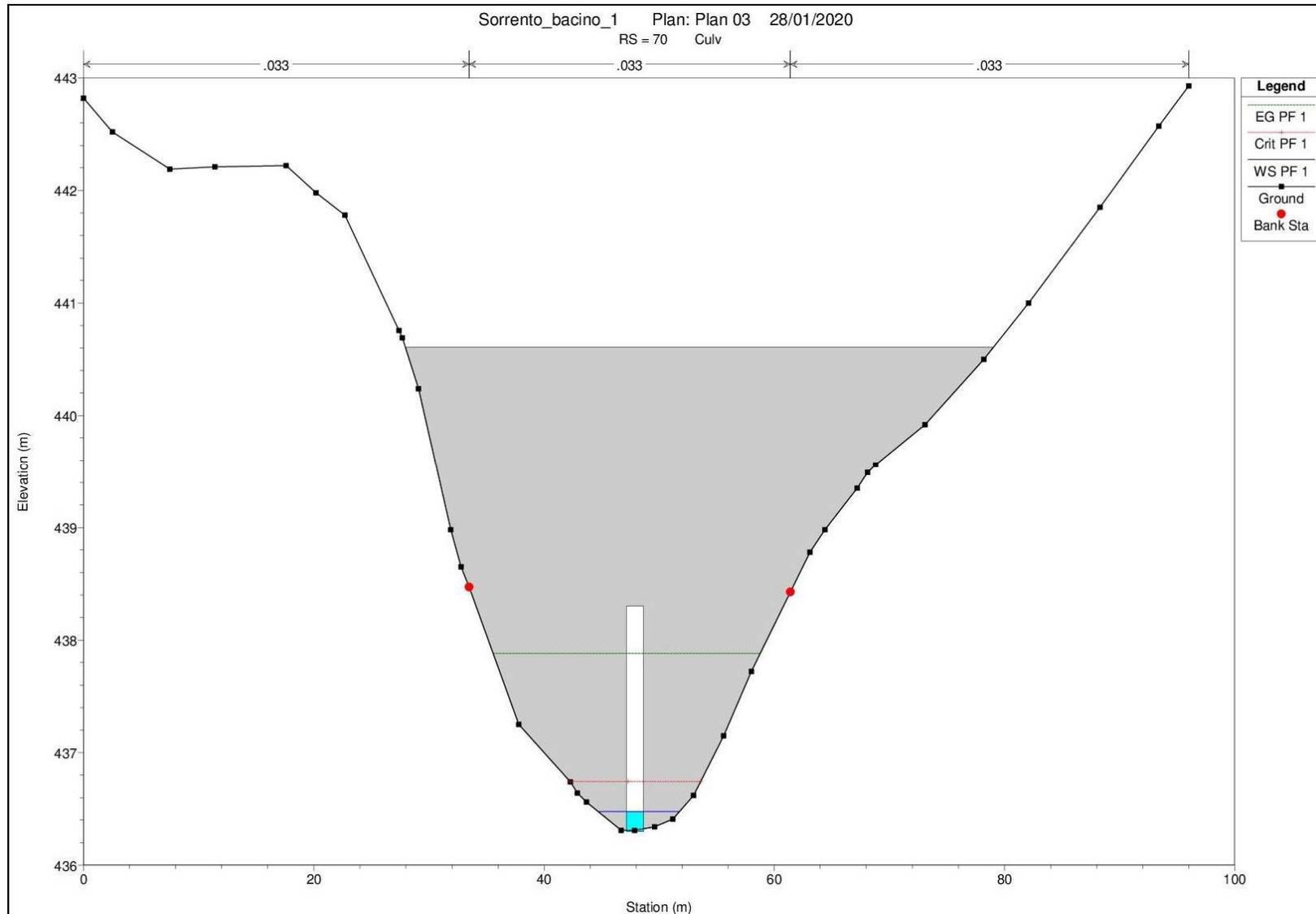
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00



Codifica Elaborato Terna:

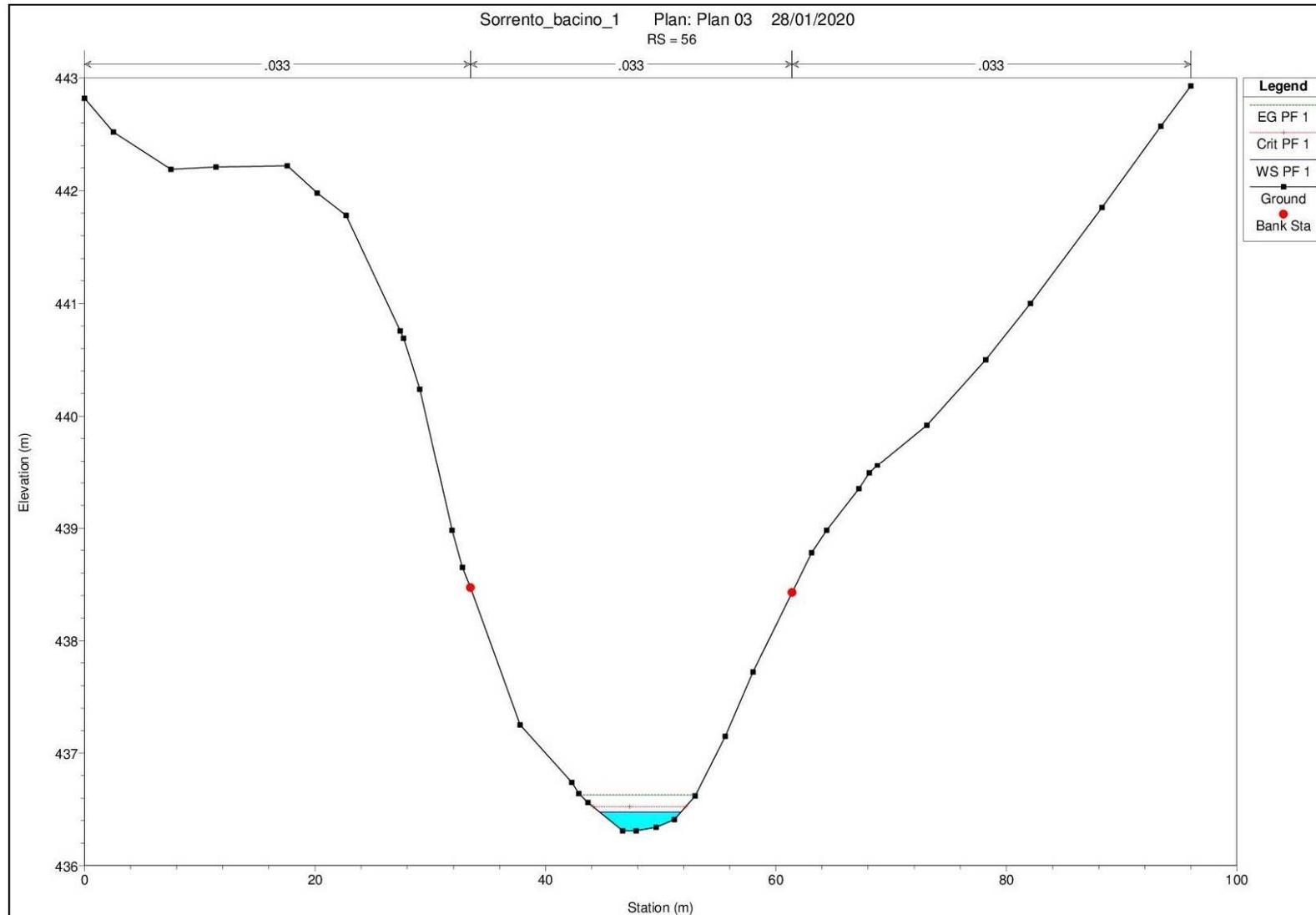
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00



Codifica Elaborato Terna:

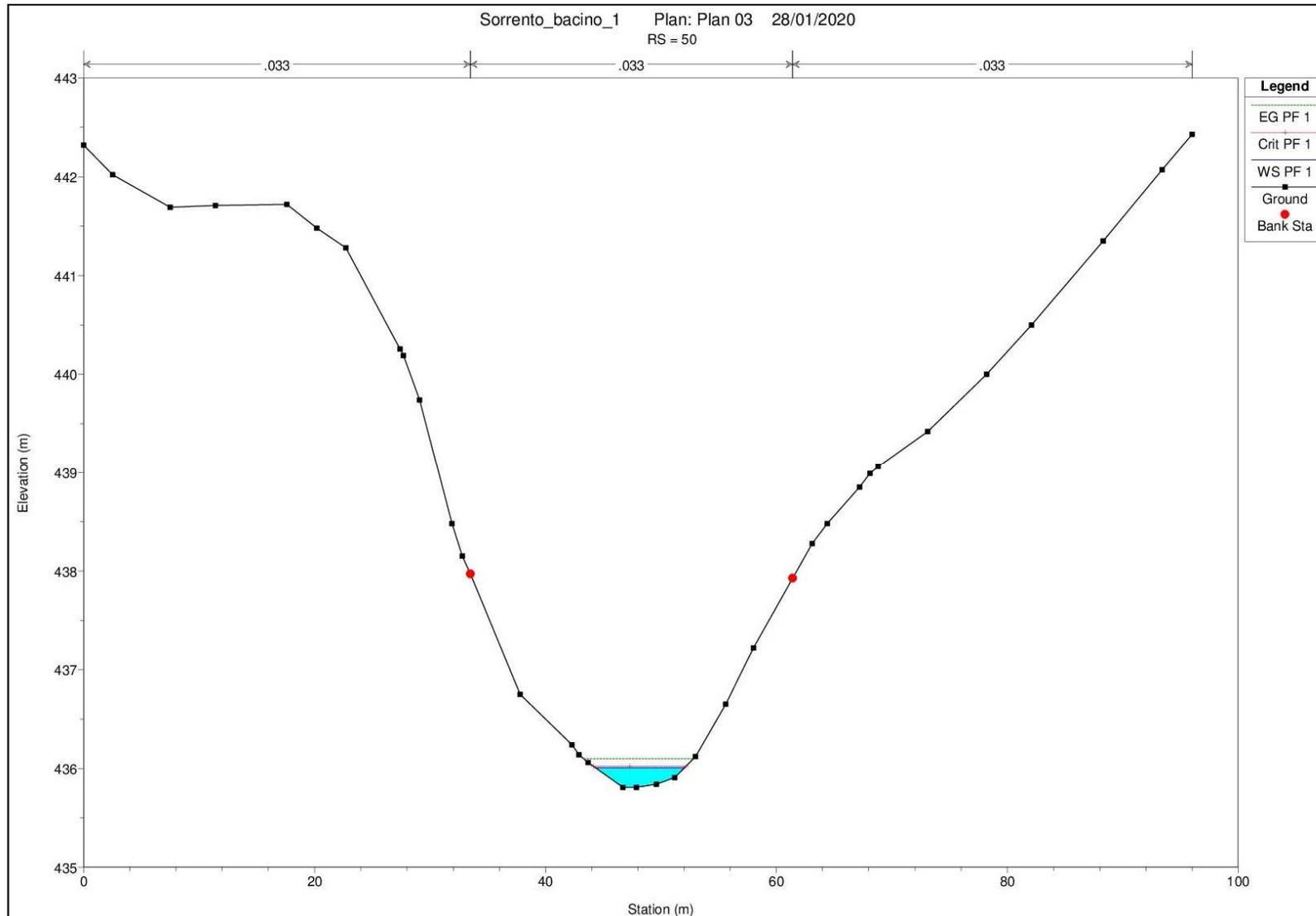
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

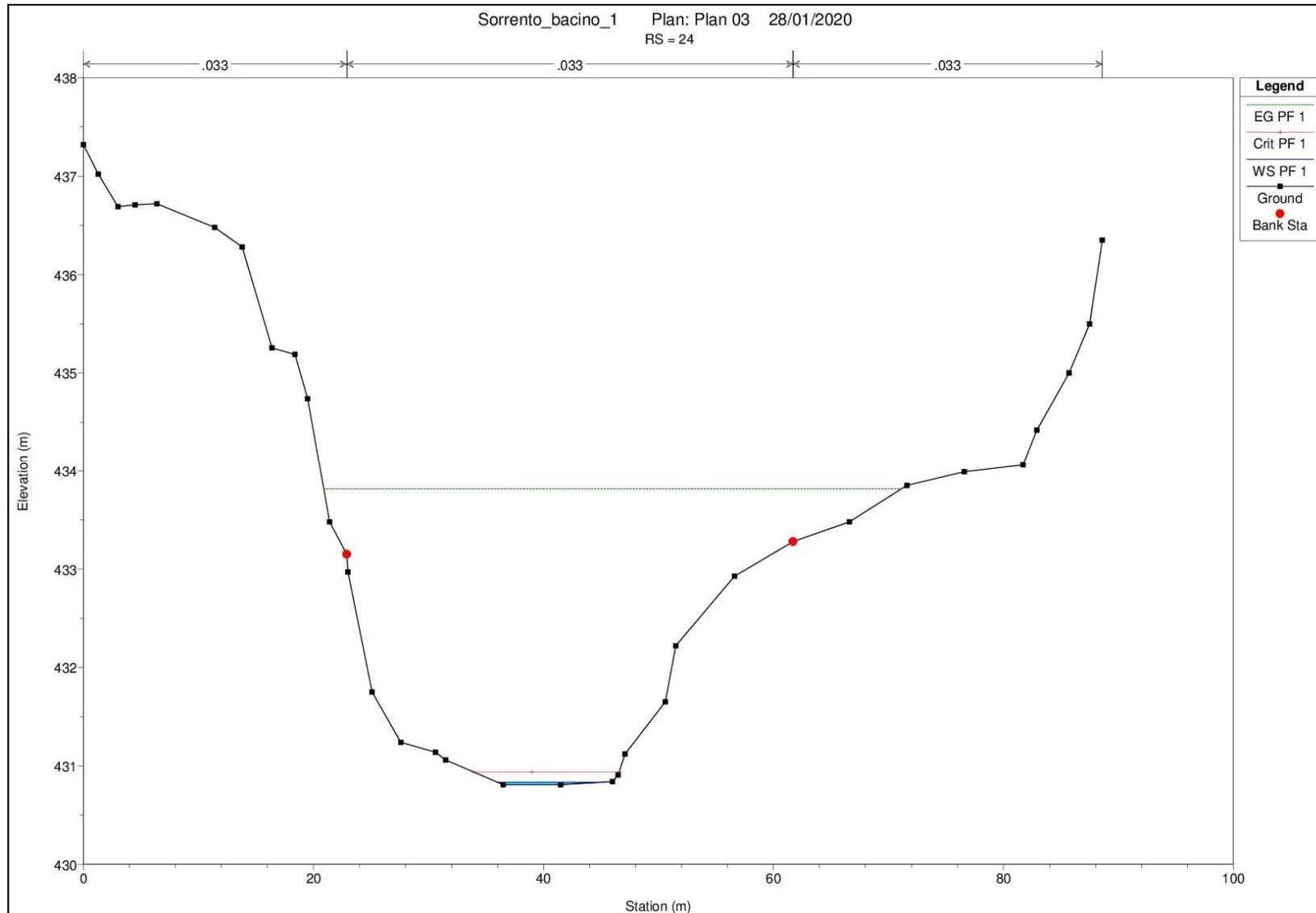


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



 T E R N A G R O U P	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR

- Parametri idrodinamici della corrente di maggiore interesse nelle diverse sezioni trasversali (Allegato 3d)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
Reach 1	320	PF 1	1.39	574.78	574.9	575.01	575.66	0.600169	3.87	0.36	5.35	4.77
Reach 1	225	PF 1	1.39	515.54	515.75	515.95	517.21	0.638578	5.34	0.26	2.47	5.26
Reach 1	177	PF 1	1.39	488.38	488.61	488.81	489.99	0.541936	5.2	0.27	2.33	4.9
Reach 1	113	PF 1	1.39	456.14	456.27	456.42	457.24	0.526525	4.36	0.32	3.6	4.67
Reach 1	100	PF 1	1.39	442.19	442.37	442.5	443.24	0.536643	4.14	0.34	4.15	4.65
Reach 1	86	PF 1	1.39	442.19	442.43	442.5	442.66	0.099086	2.15	0.65	6.02	2.1
Reach 1	80	PF 1	1.39	438.3	439.08	438.52	439.08	0.000087	0.18	7.88	15.89	0.08
Reach 1	70		Culvert									
Reach 1	56	PF 1	1.39	436.31	436.48	436.52	436.63	0.059126	1.73	0.8	7.07	1.64
Reach 1	50	PF 1	1.39	435.81	436.01	436.02	436.1	0.027617	1.33	1.05	7.74	1.15
Reach 1	24	PF 1	1.39	430.81	430.84	430.94	433.82	12.13992	7.65	0.18	9.33	17.49

Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

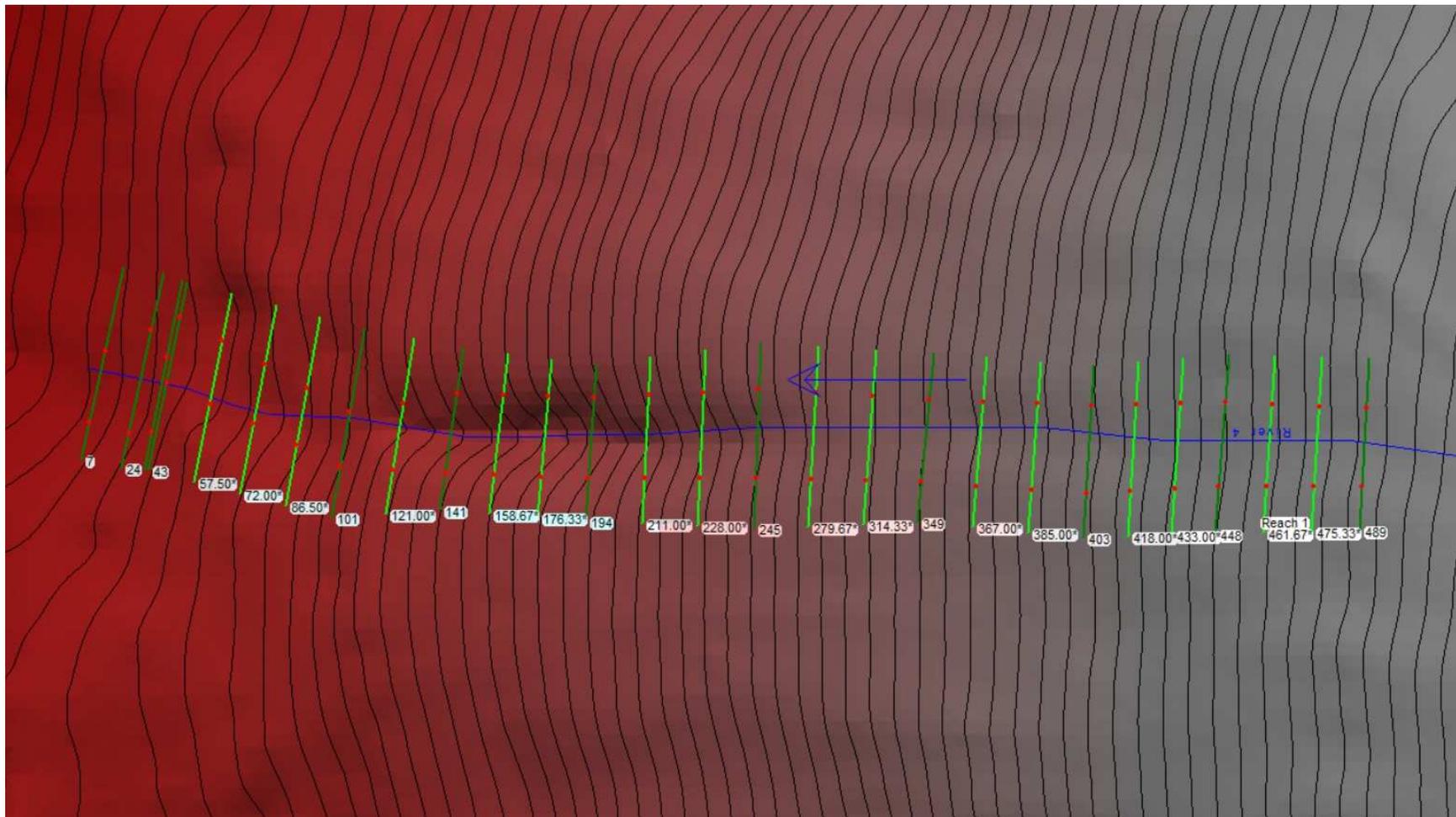
Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

8.4 Intersezione I4

- Stralcio planimetrico (Allegato 4a)



Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

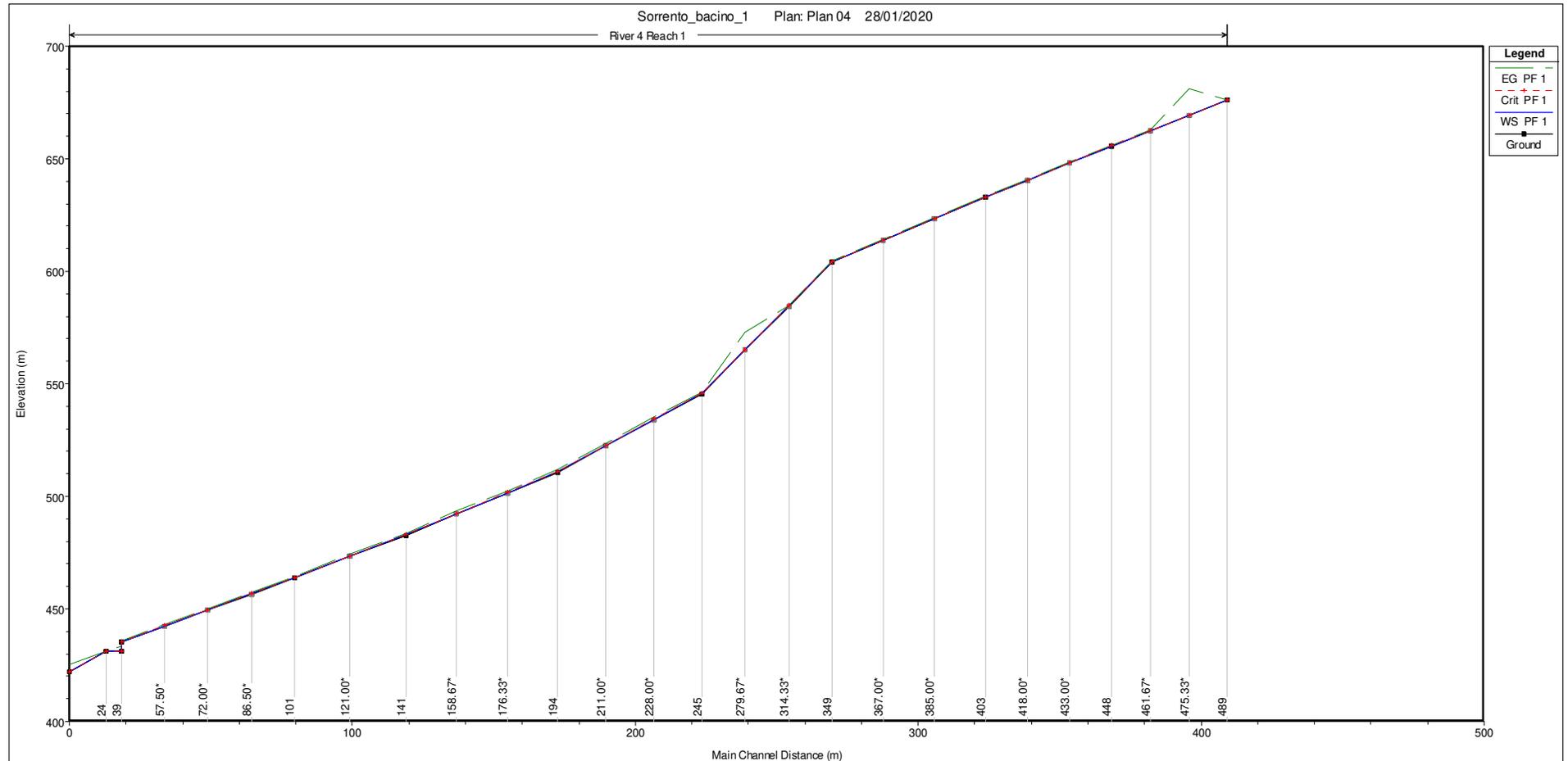
Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

- Profili longitudinali della corrente (Allegato 4b)



Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

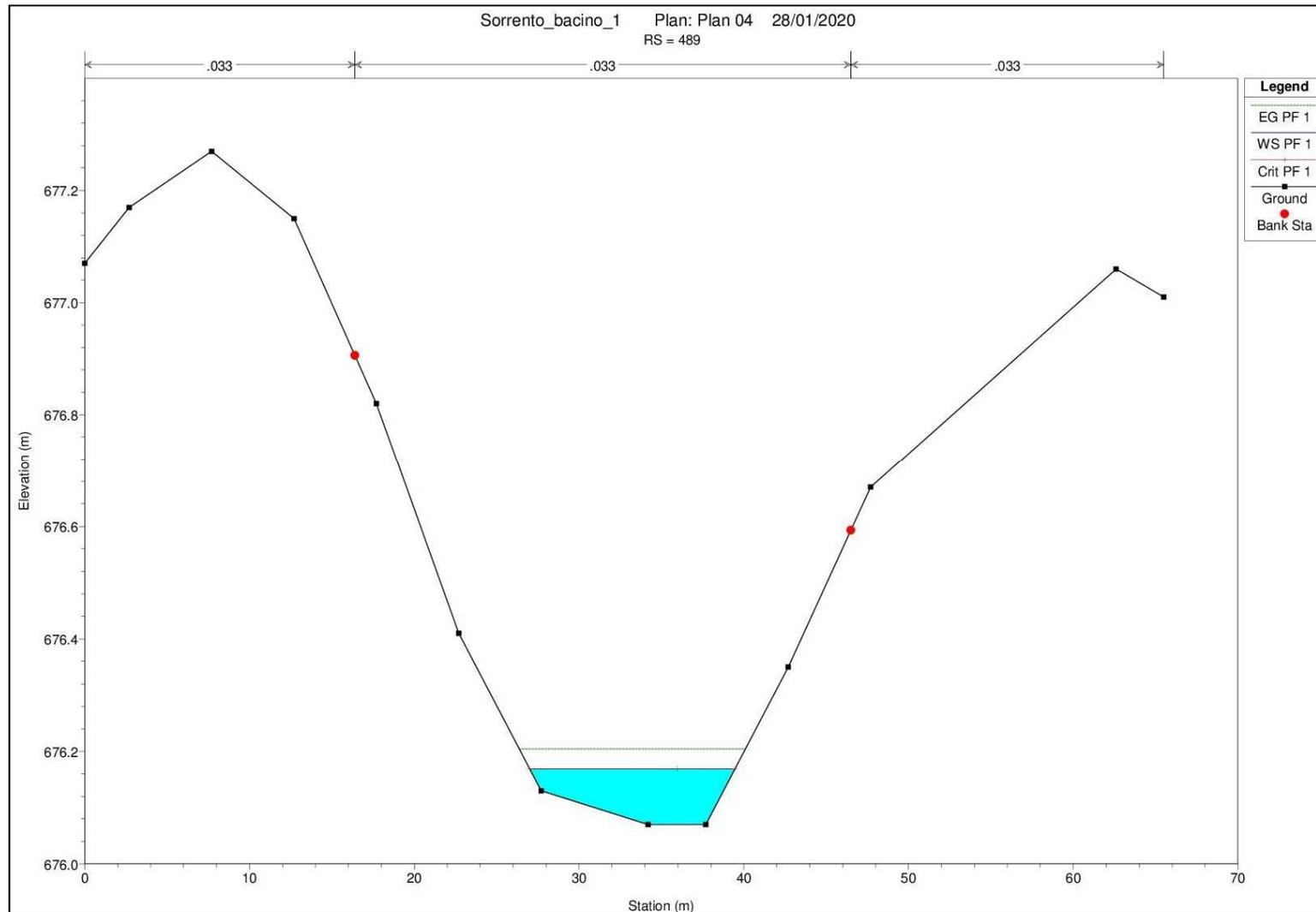
Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

- Livelli idrici in prossimità delle sezioni trasversali (Allegato 4c)



Codifica Elaborato Terna:

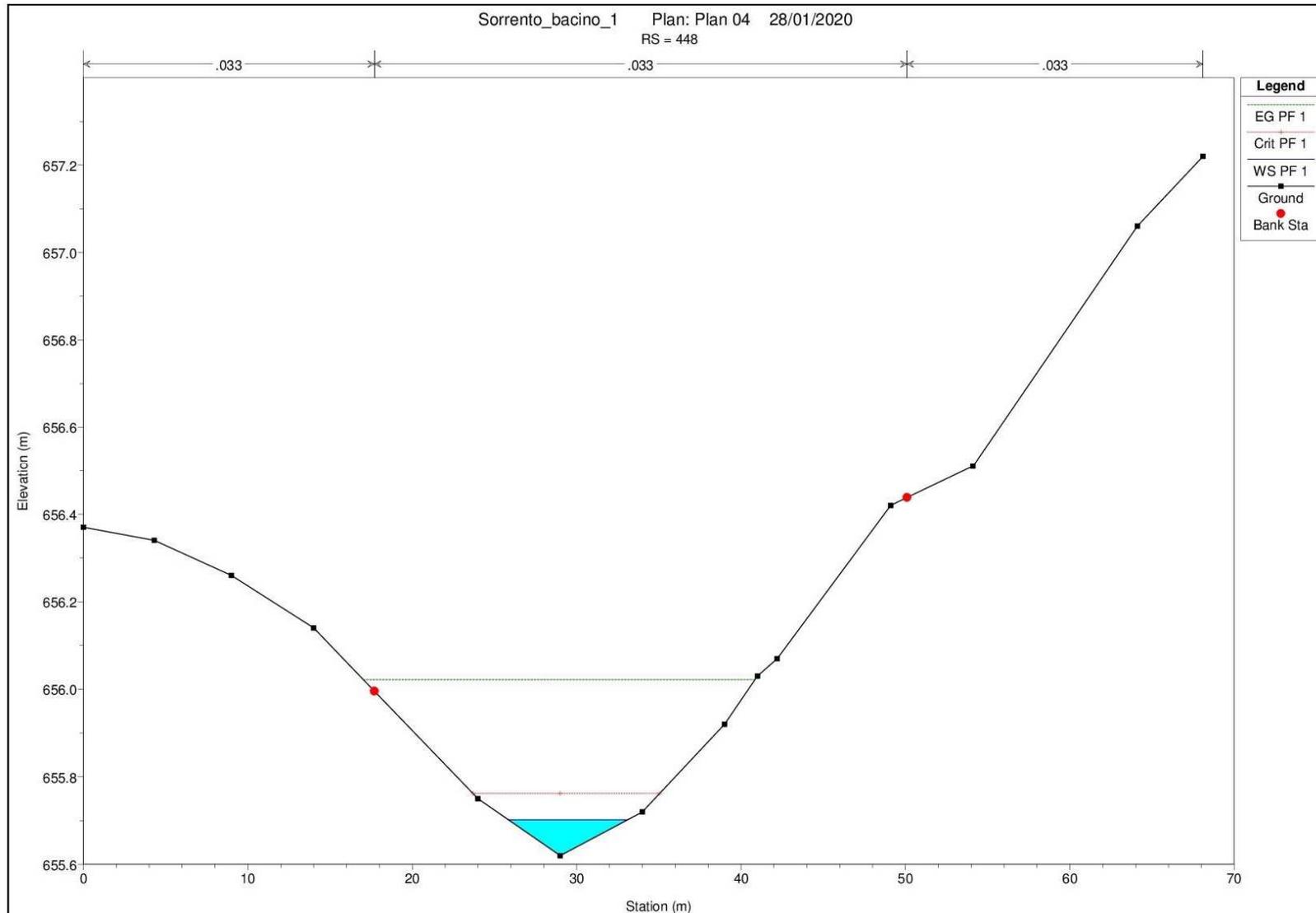
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

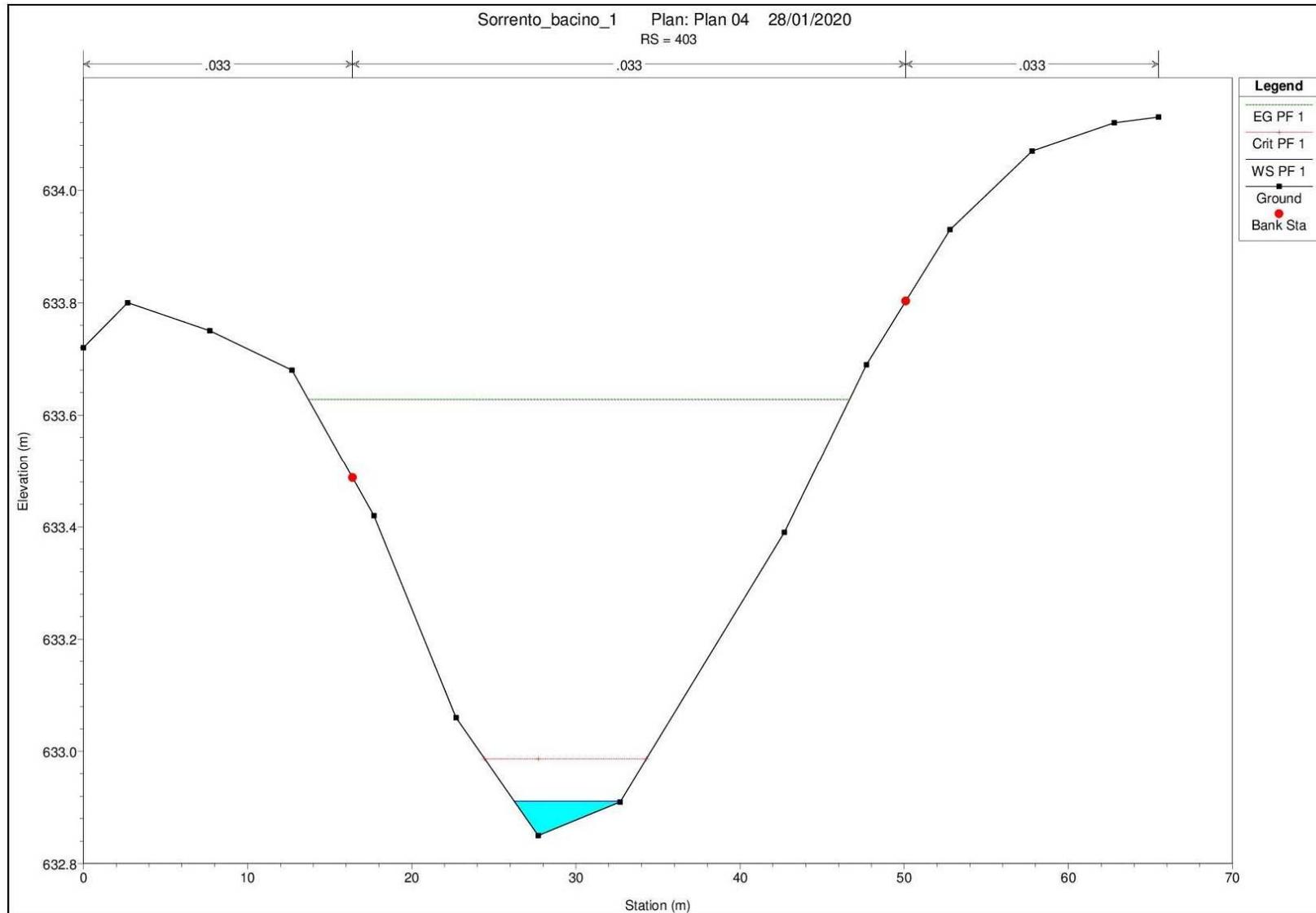


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

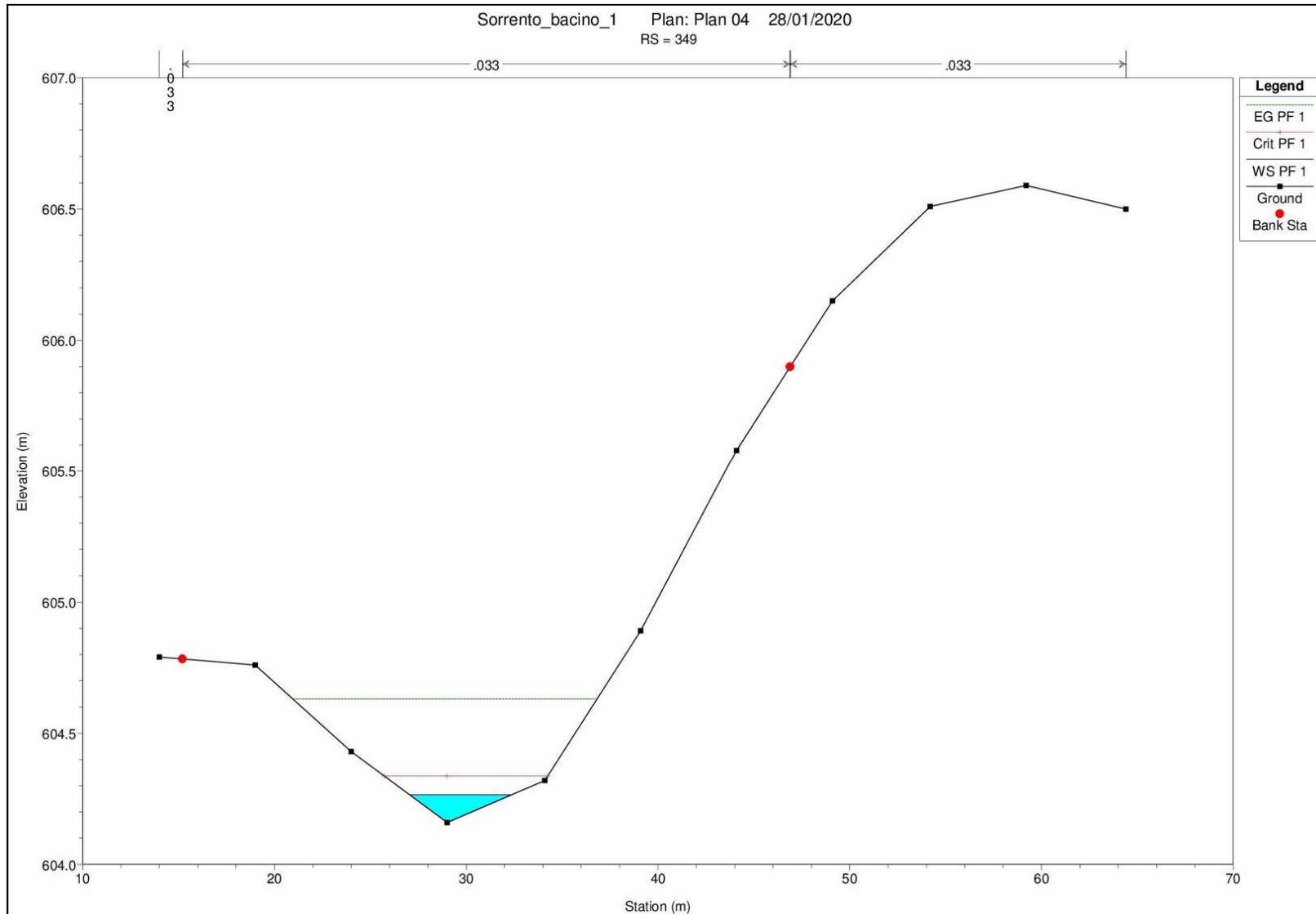
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

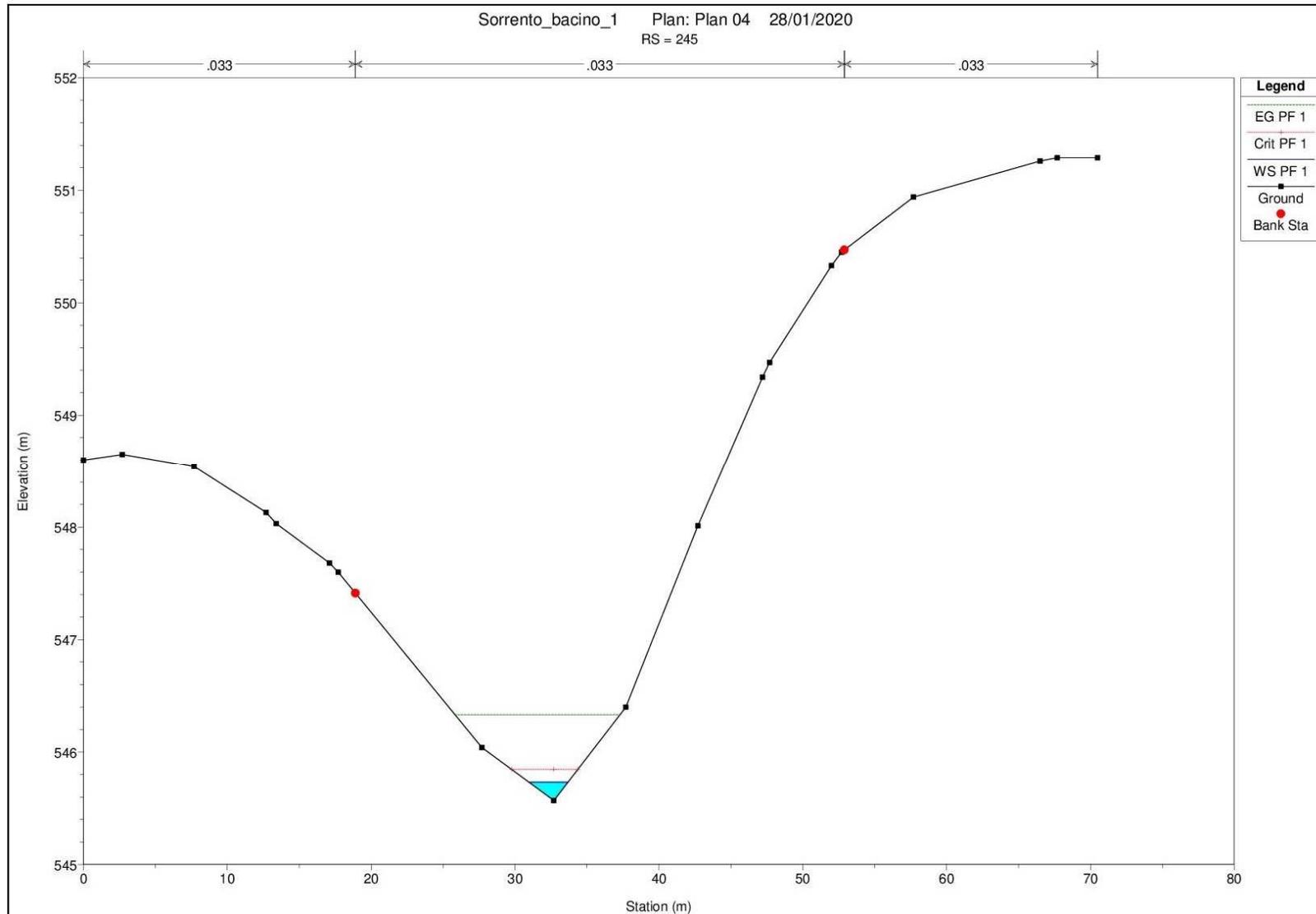


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

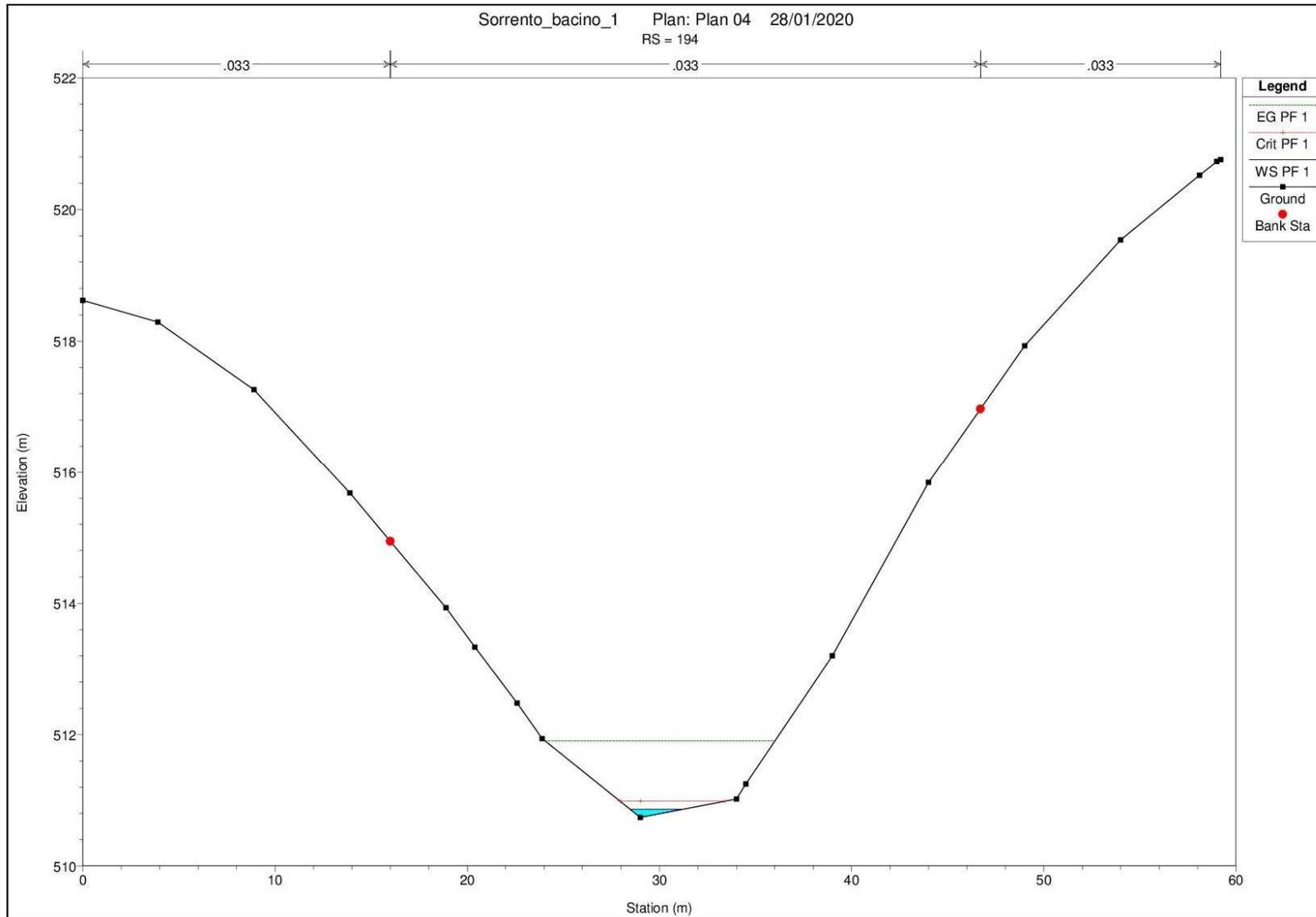
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

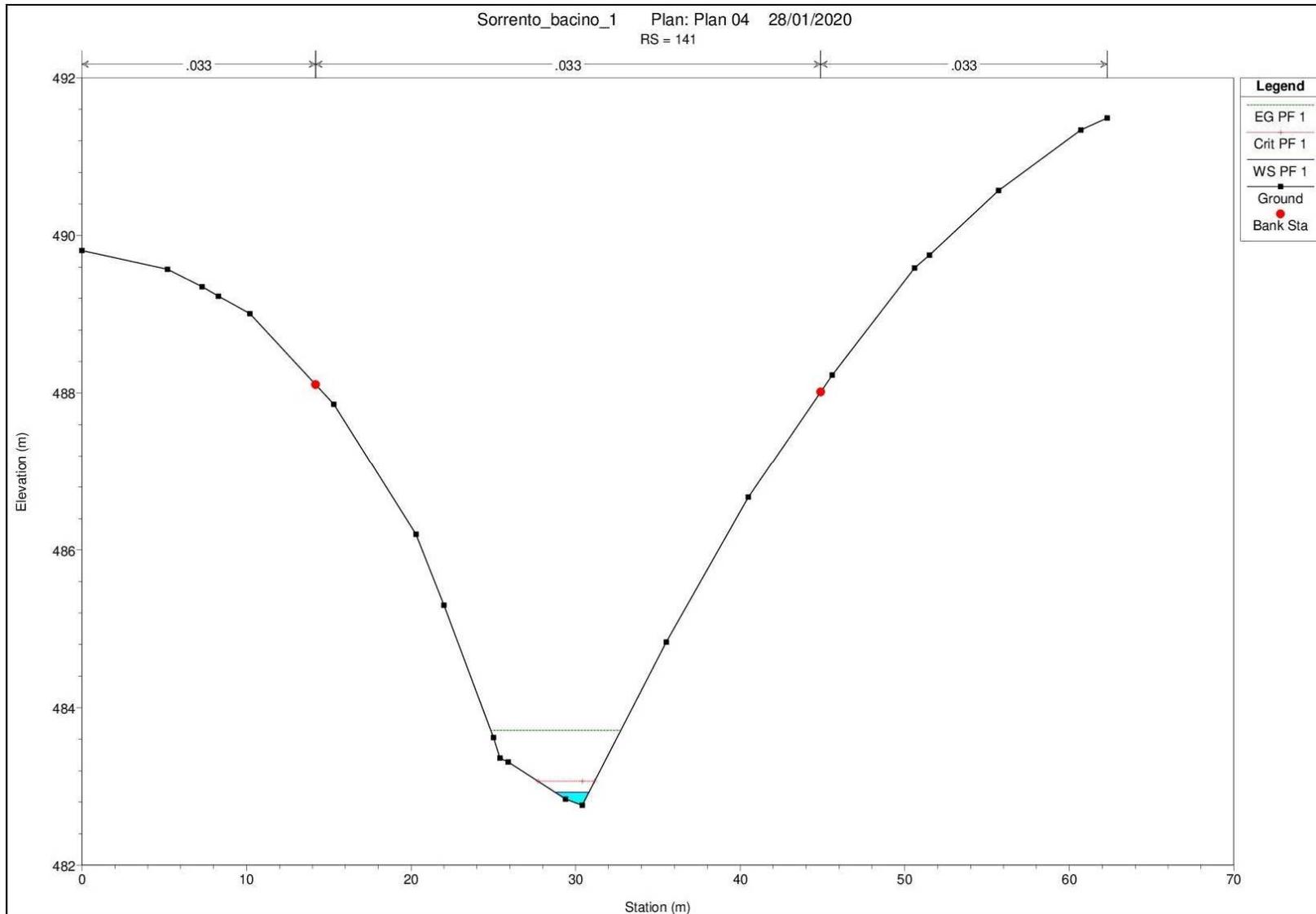


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

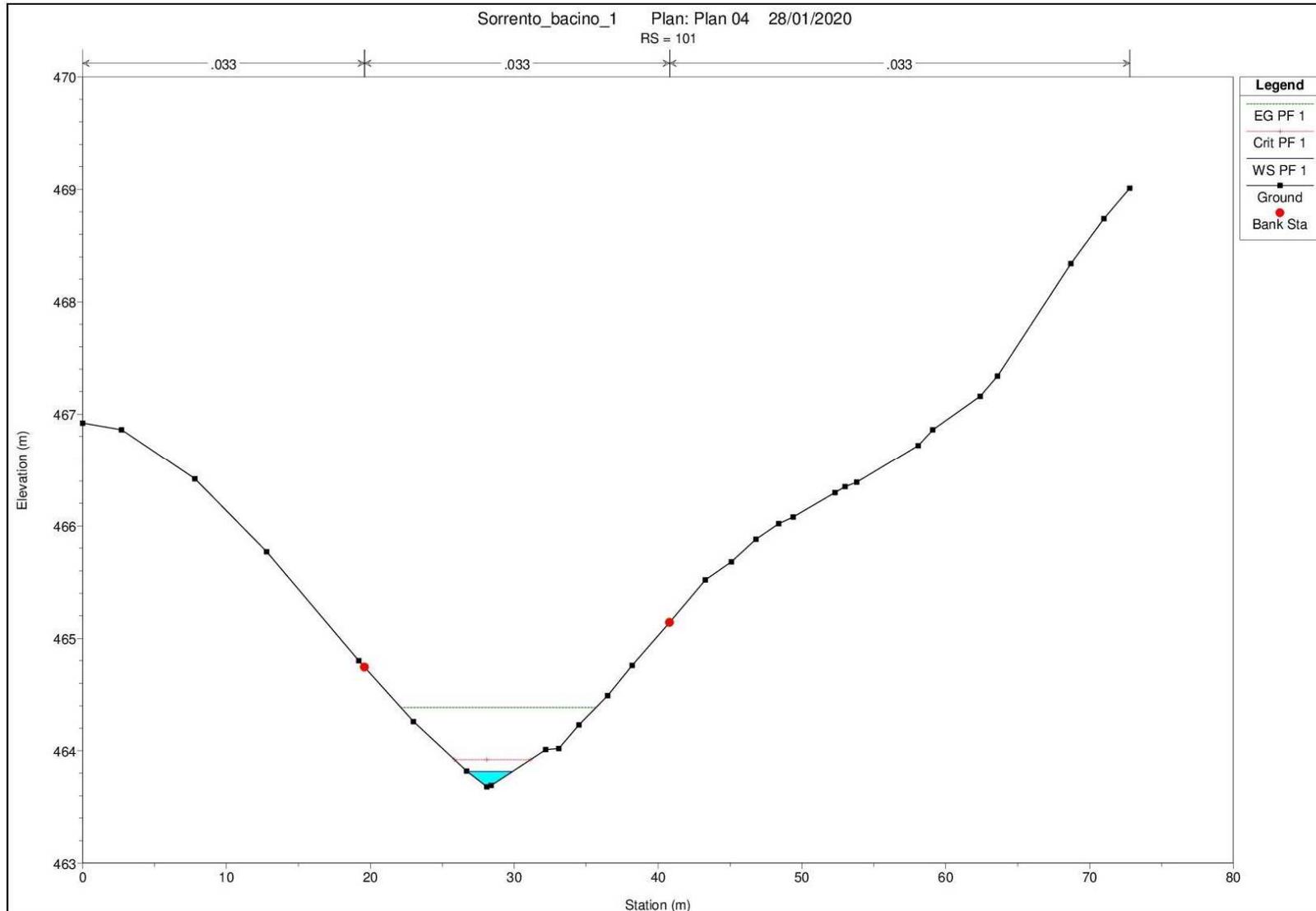


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

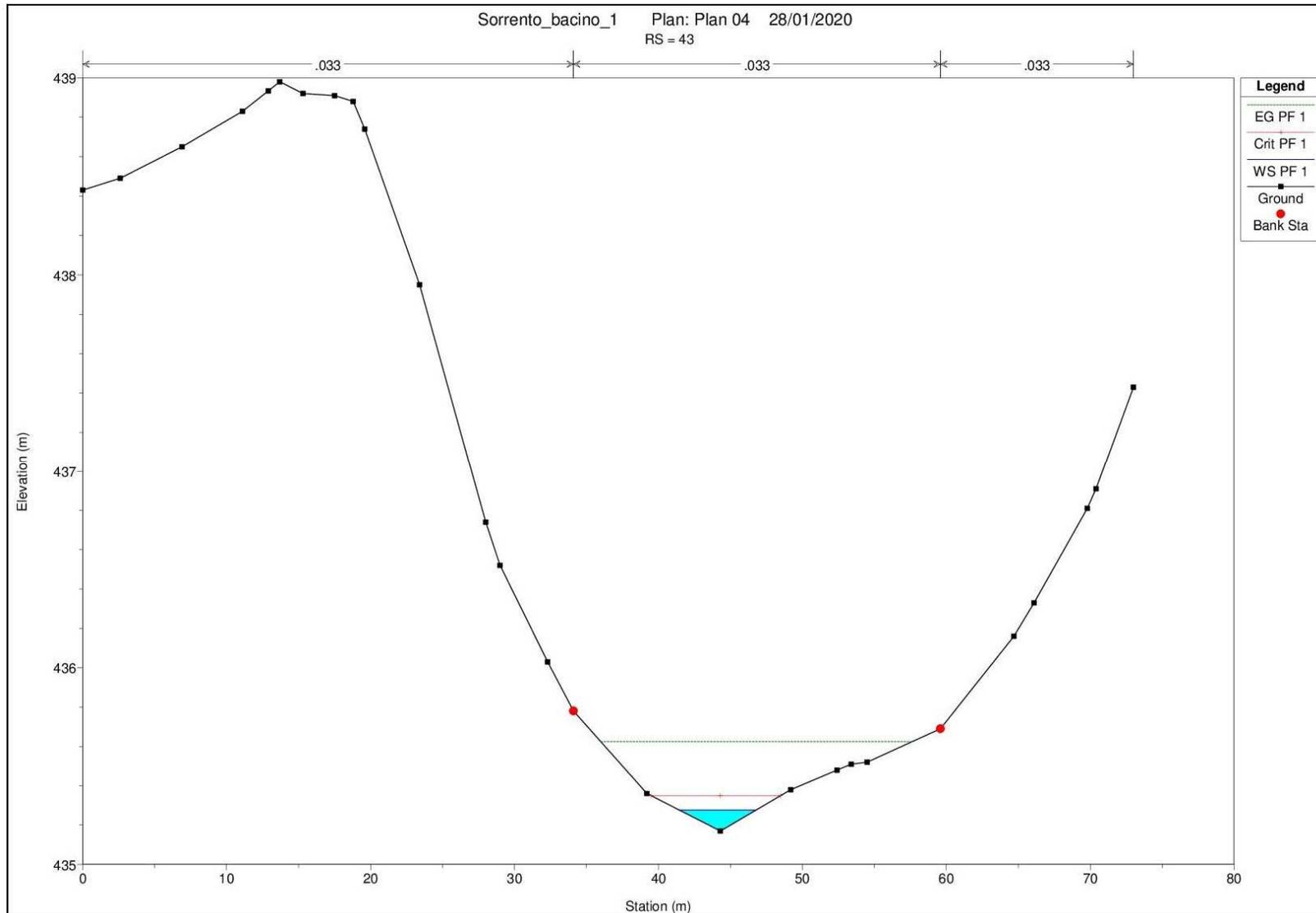


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

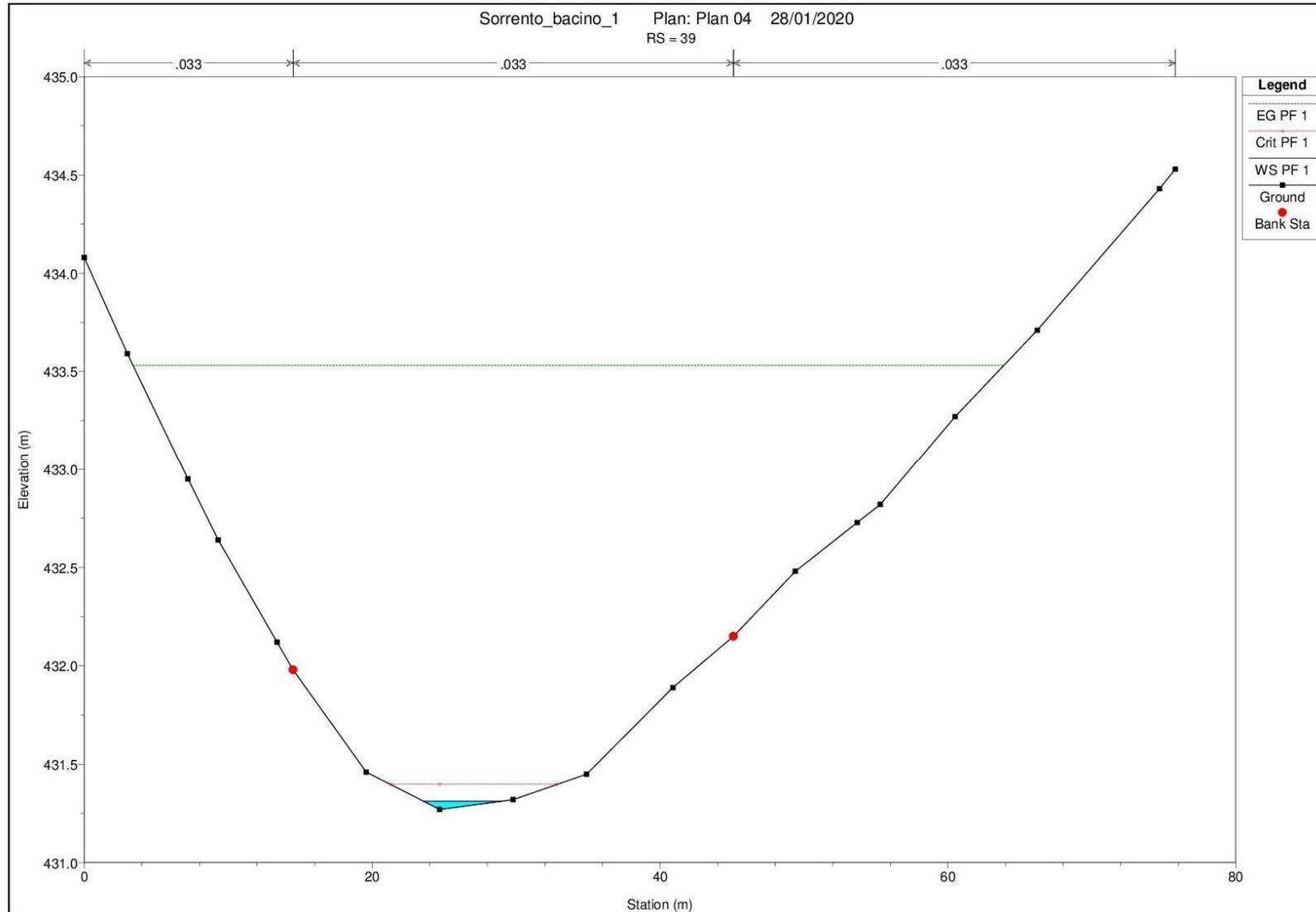


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

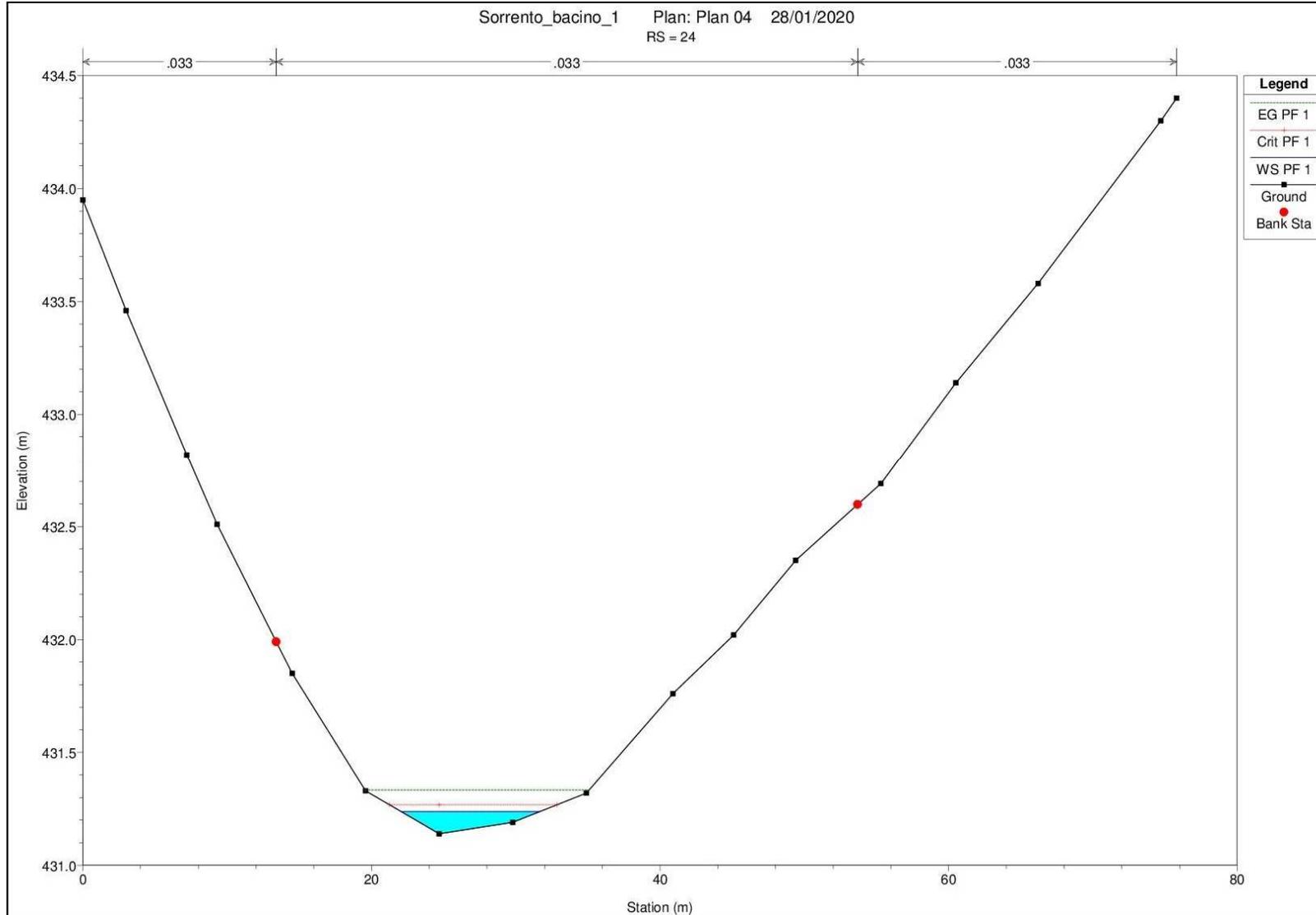


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

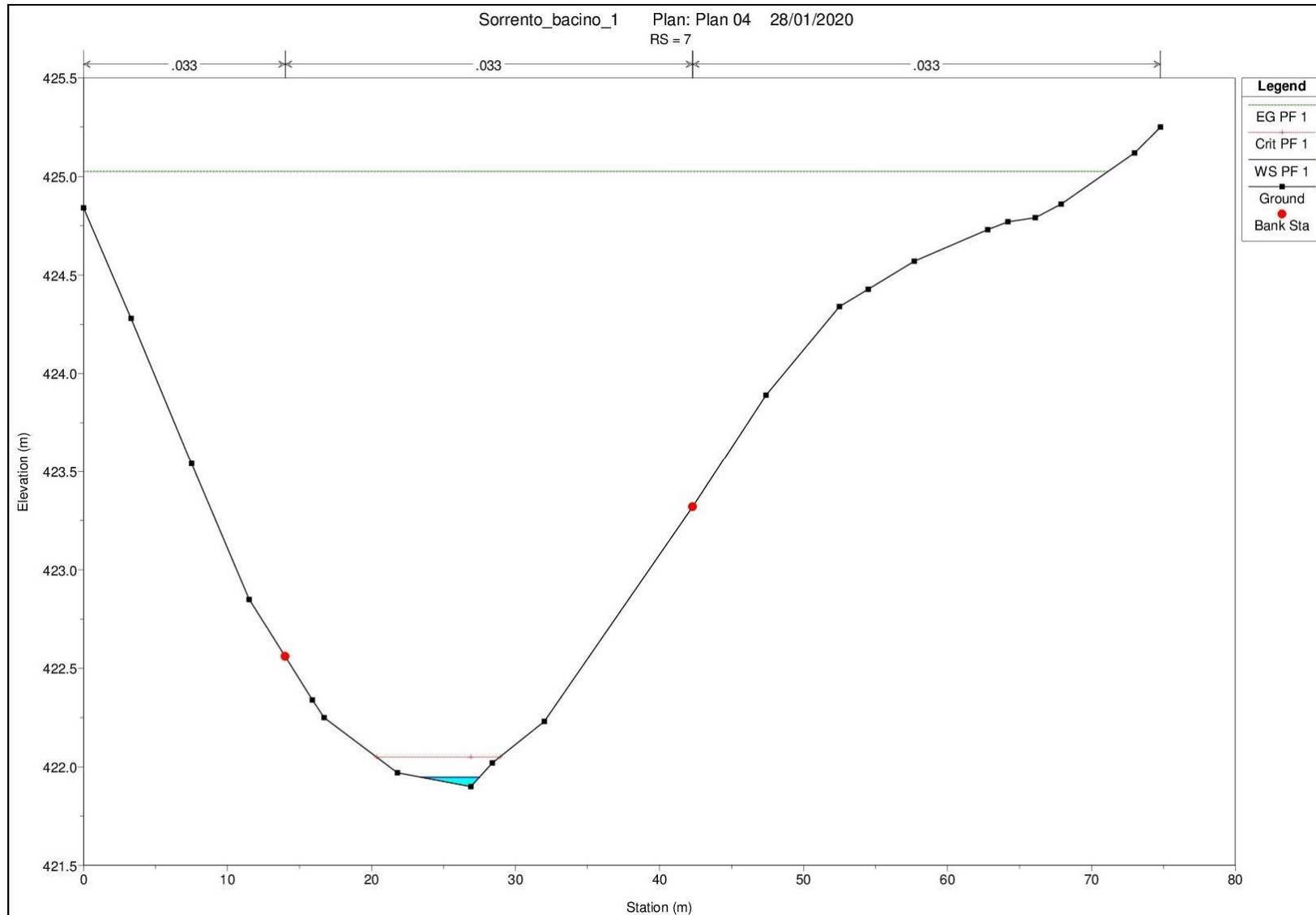
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



 Terna Rete Italia <small>T E R N A G R O U P</small>	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	 Ai ENGINEERING
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR

- Parametri idrodinamici della corrente di maggiore interesse nelle diverse sezioni trasversali (Allegato 4d)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
Reach 1	489	PF 1	0.75	676.07	676.17	676.17	676.2	0.025662	0.84	0.89	12.46	1
Reach 1	448	PF 1	0.75	655.62	655.7	655.76	656.02	0.481041	2.5	0.3	7.28	3.94
Reach 1	403	PF 1	0.75	632.85	632.91	632.99	633.63	1.580676	3.75	0.2	6.48	6.81
Reach 1	349	PF 1	0.75	604.16	604.21	604.29	604.69	0.385697	1.62	0.26	5.2	3.25
Reach 1	245	PF 1	0.75	545.57	545.73	545.85	546.33	0.370305	3.43	0.22	2.7	3.85
Reach 1	194	PF 1	0.75	510.74	510.86	510.99	511.9	0.92967	4.52	0.17	2.71	5.83
Reach 1	141	PF 1	0.75	482.76	482.93	483.07	483.71	0.411469	3.92	0.19	2.07	4.12
Reach 1	101	PF 1	0.75	463.68	463.82	463.92	464.38	0.412871	3.34	0.22	3.15	3.99
Reach 1	43	PF 1	0.75	435.17	435.28	435.35	435.62	0.368299	2.61	0.29	5.37	3.6
Reach 1	39	PF 1	0.75	431.27	431.31	431.4	433.53	8.182218	6.6	0.11	5.41	14.54
Reach 1	24	PF 1	0.75	431.14	431.24	431.27	431.33	0.092944	1.37	0.55	9.62	1.83
Reach 1	7	PF 1	0.75	421.9	421.95	422.05	425.03	9.613072	7.77	0.1	4.06	16.08

Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

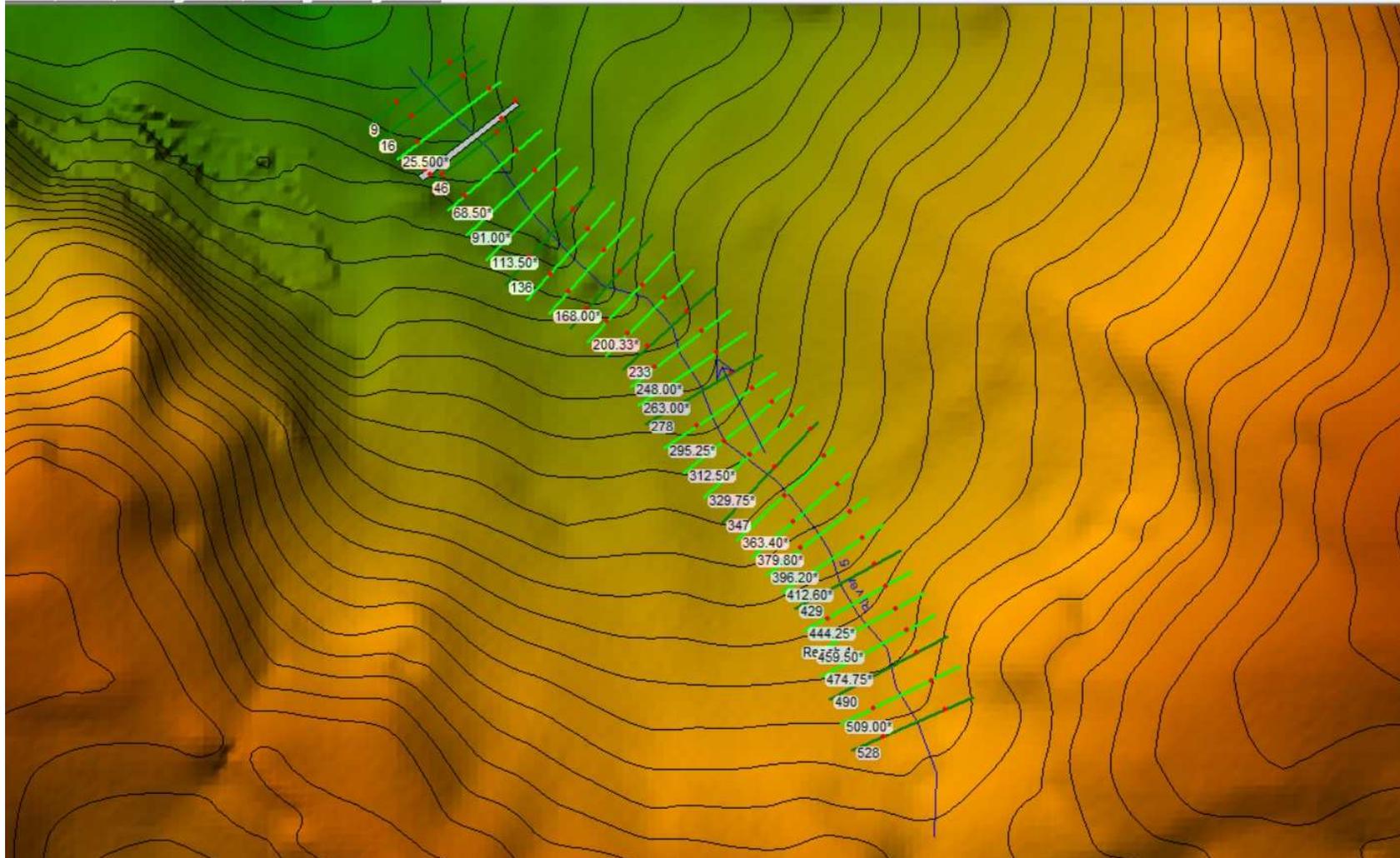
Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

8.5 Intersezione I5

- Stralcio planimetrico (Allegato 5a)



Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

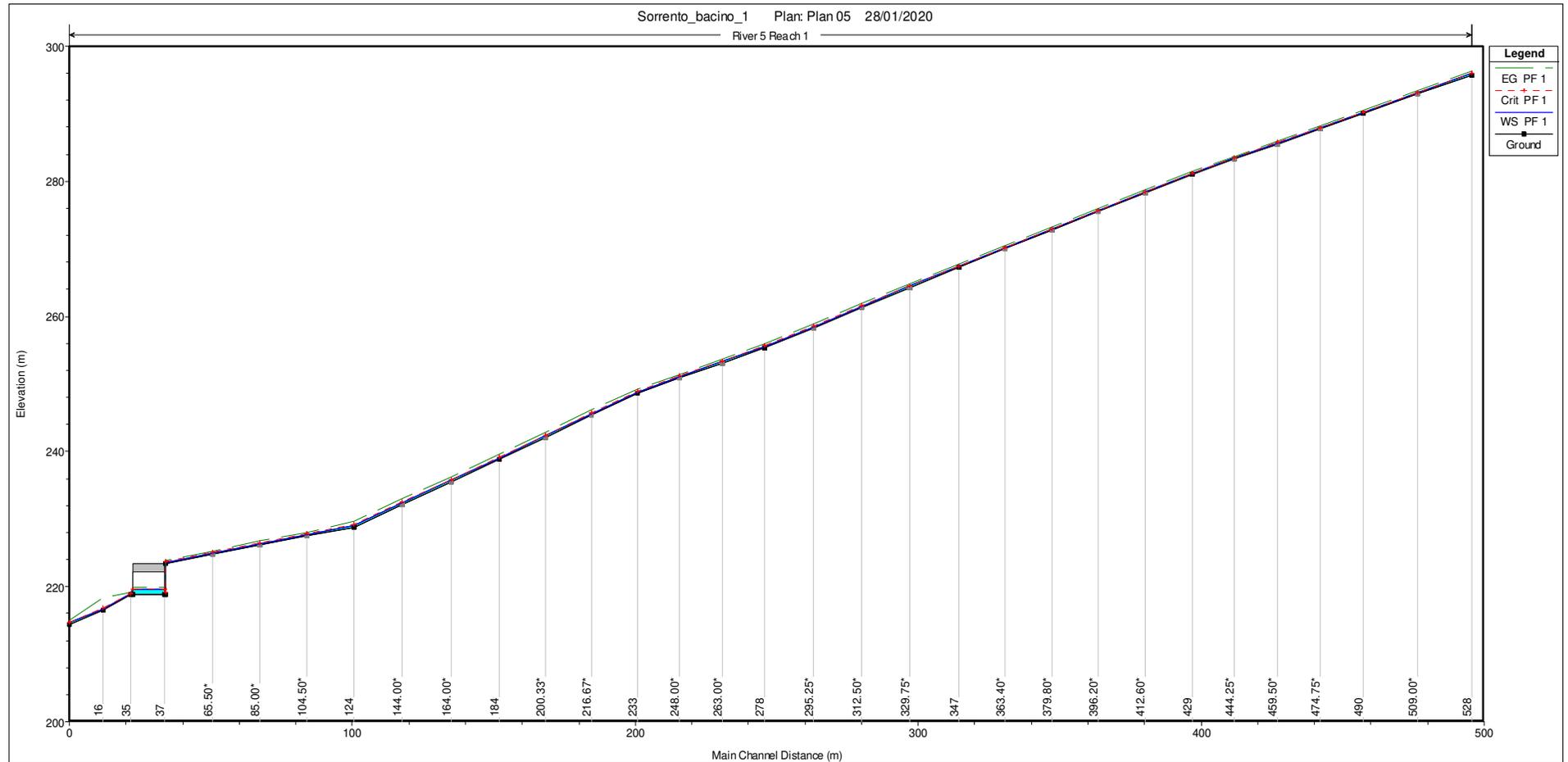
Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

- Profili longitudinali della corrente (Allegato 5b)



Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

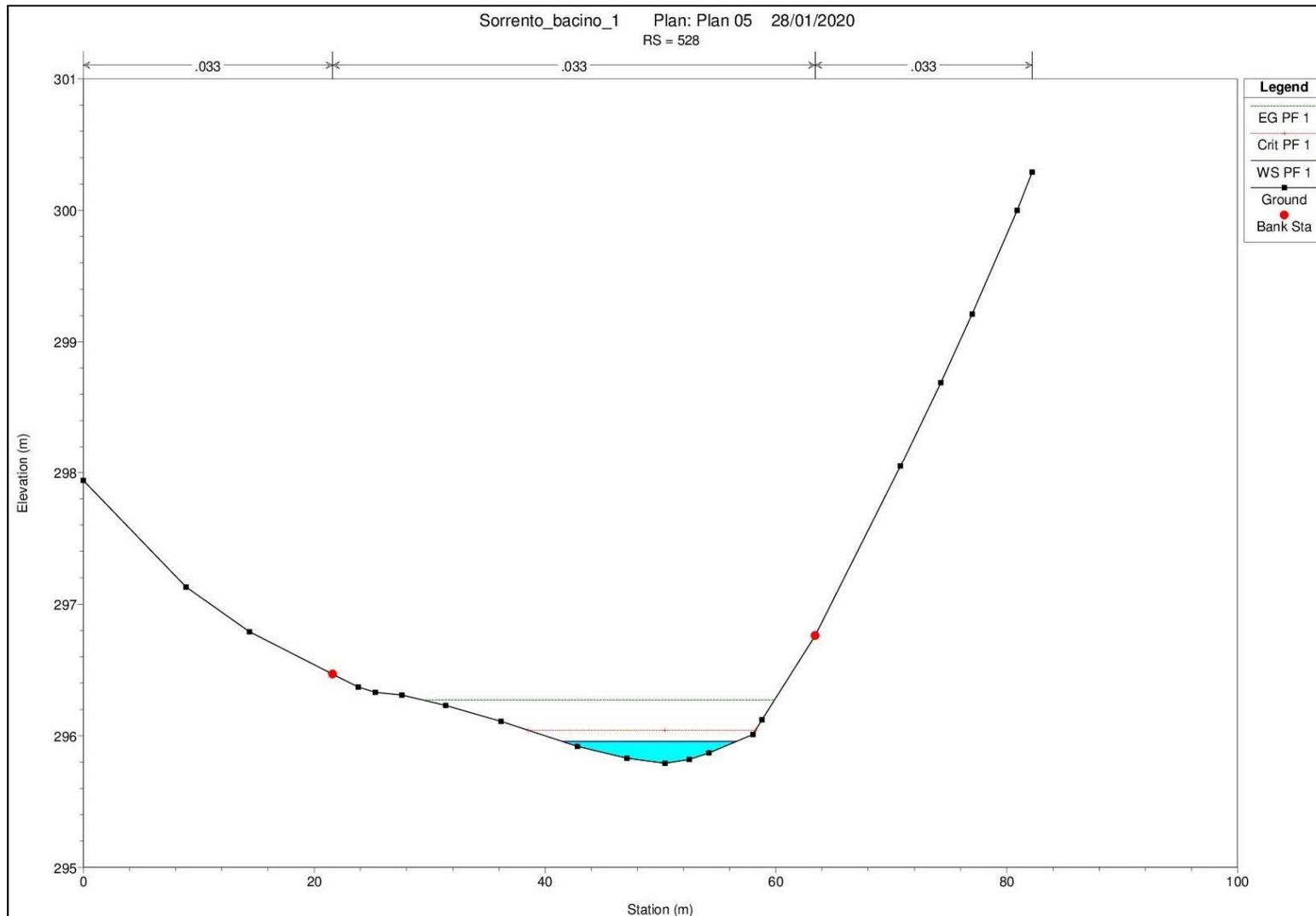
Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

- Livelli idrici in prossimità delle sezioni trasversali (Allegato 5c)



Codifica Elaborato Terna:

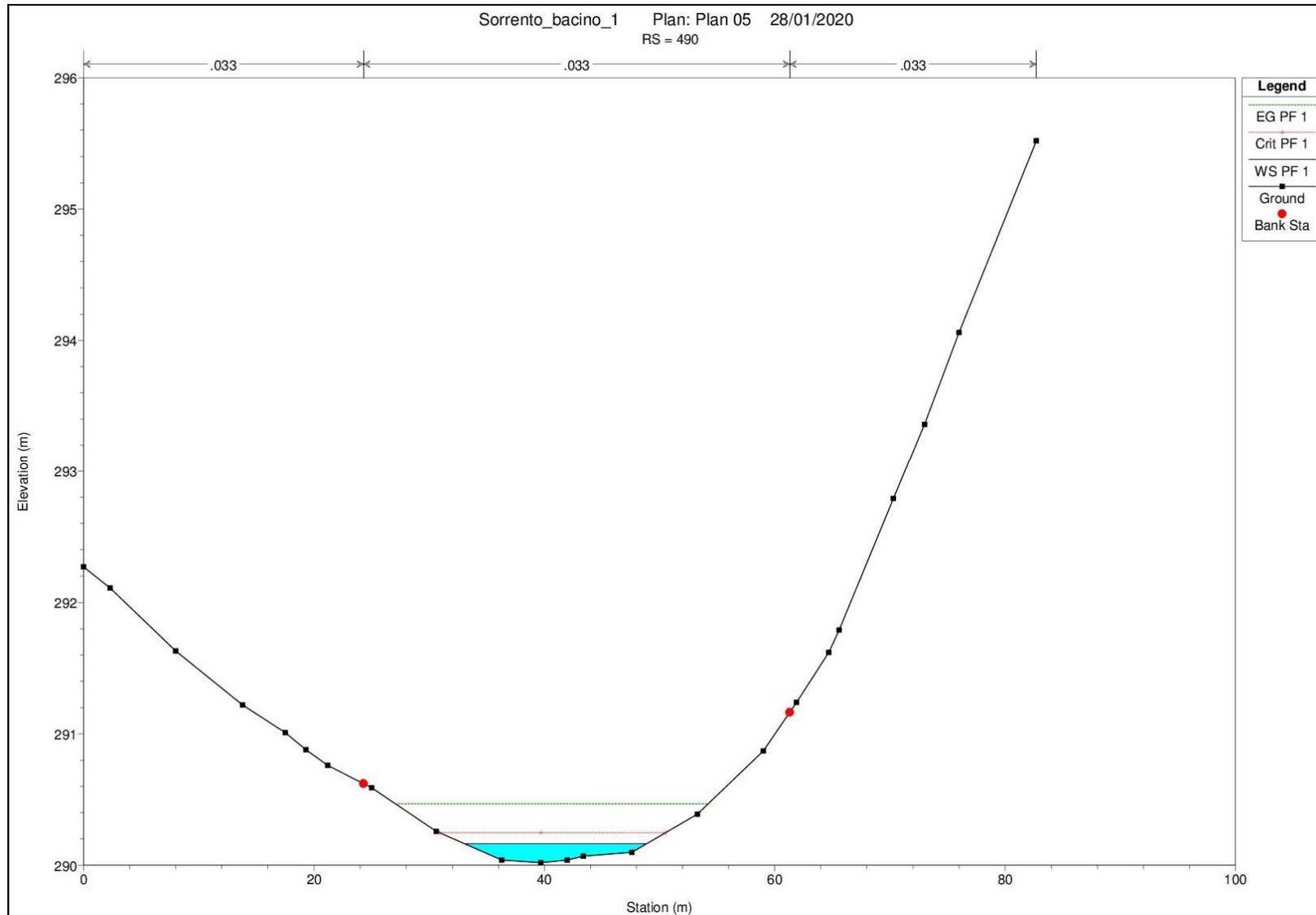
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

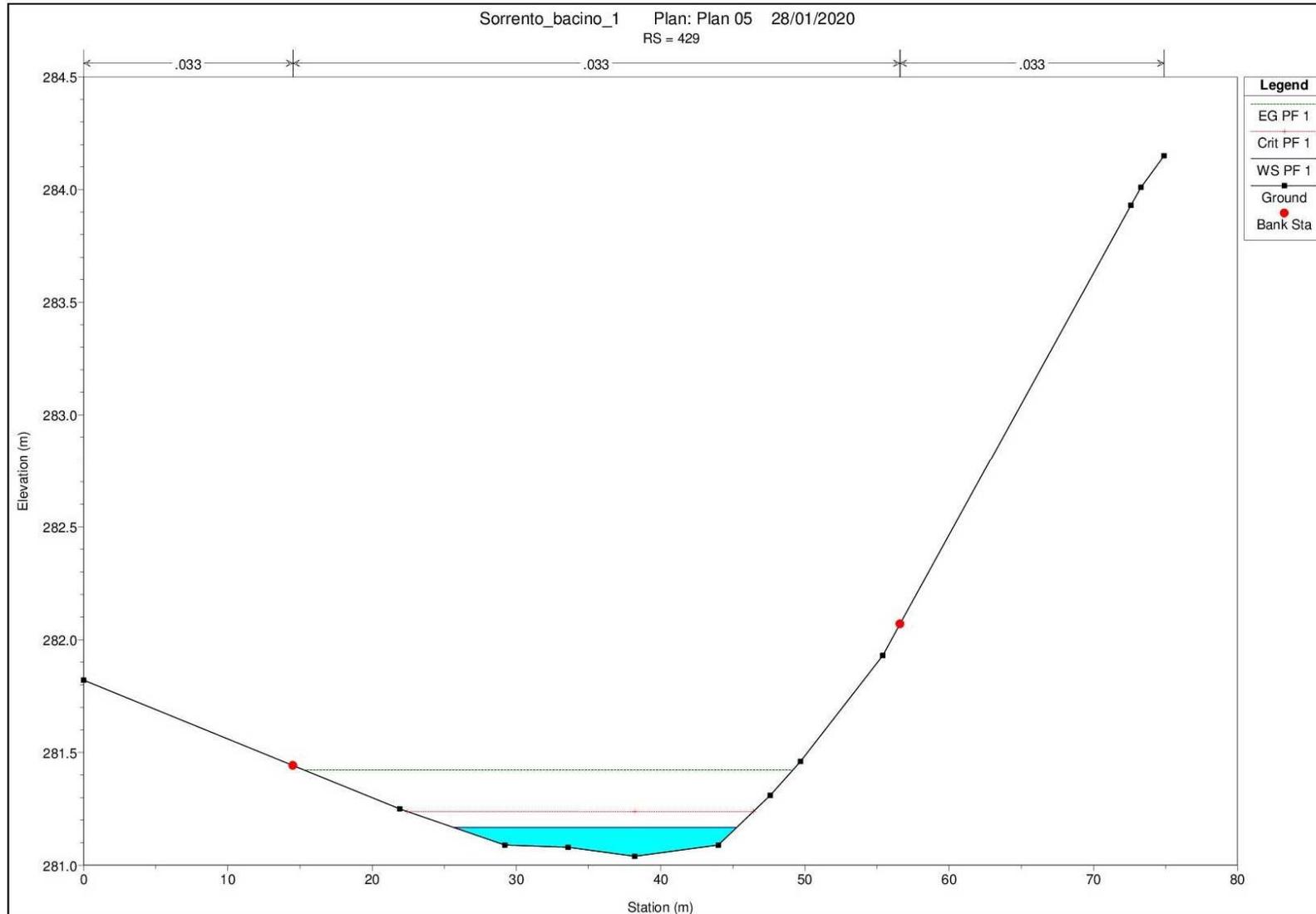


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

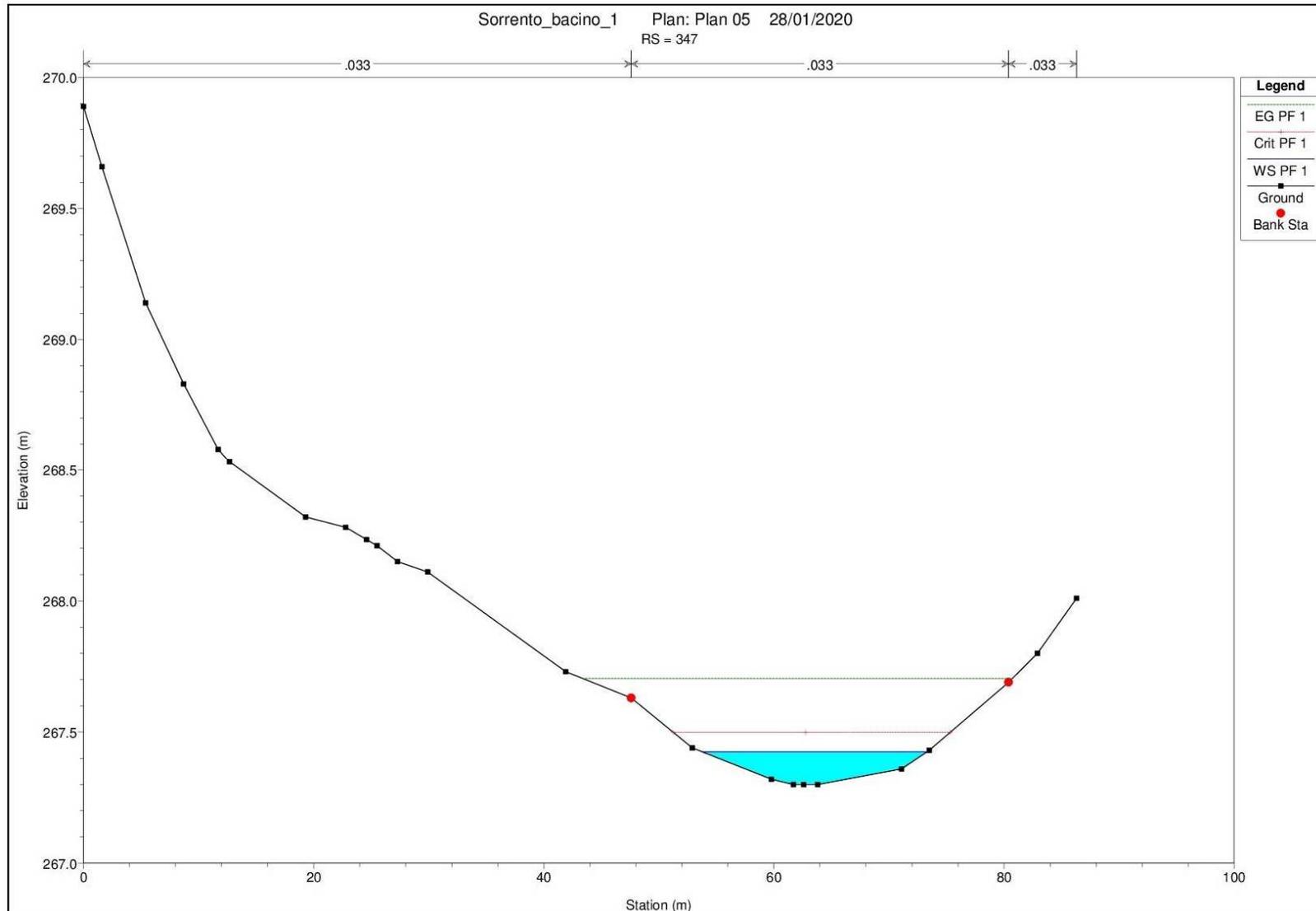


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

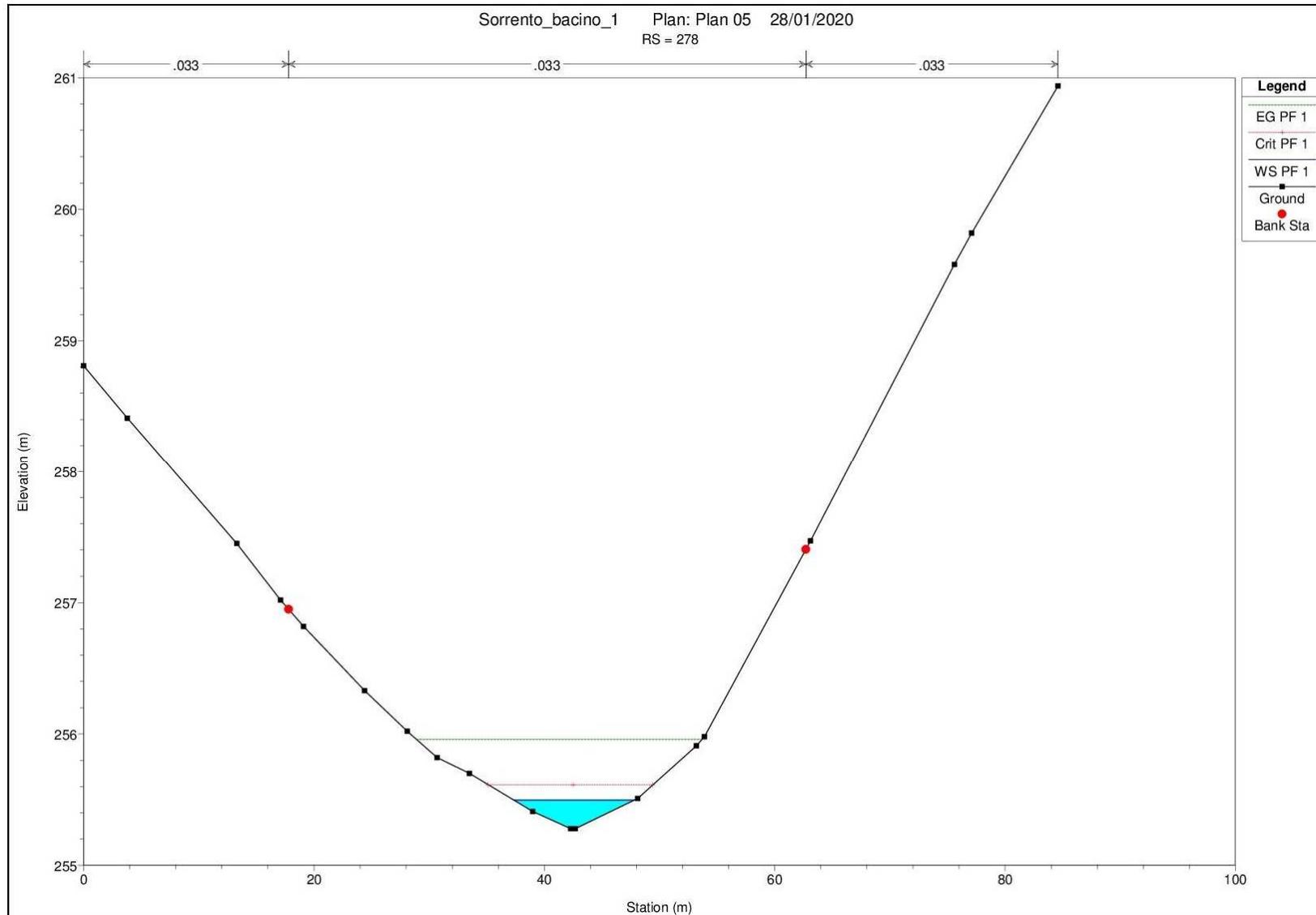


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

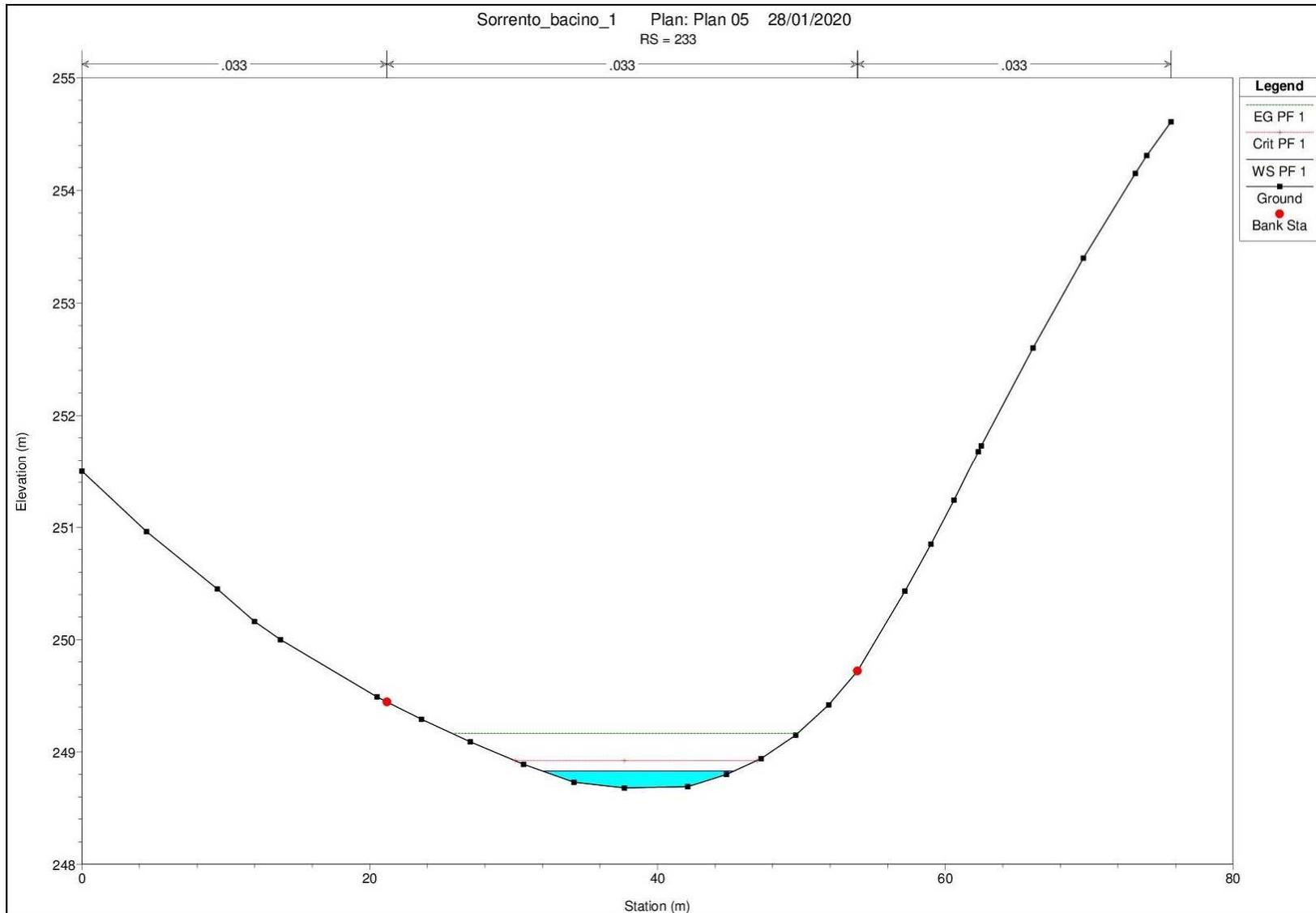


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

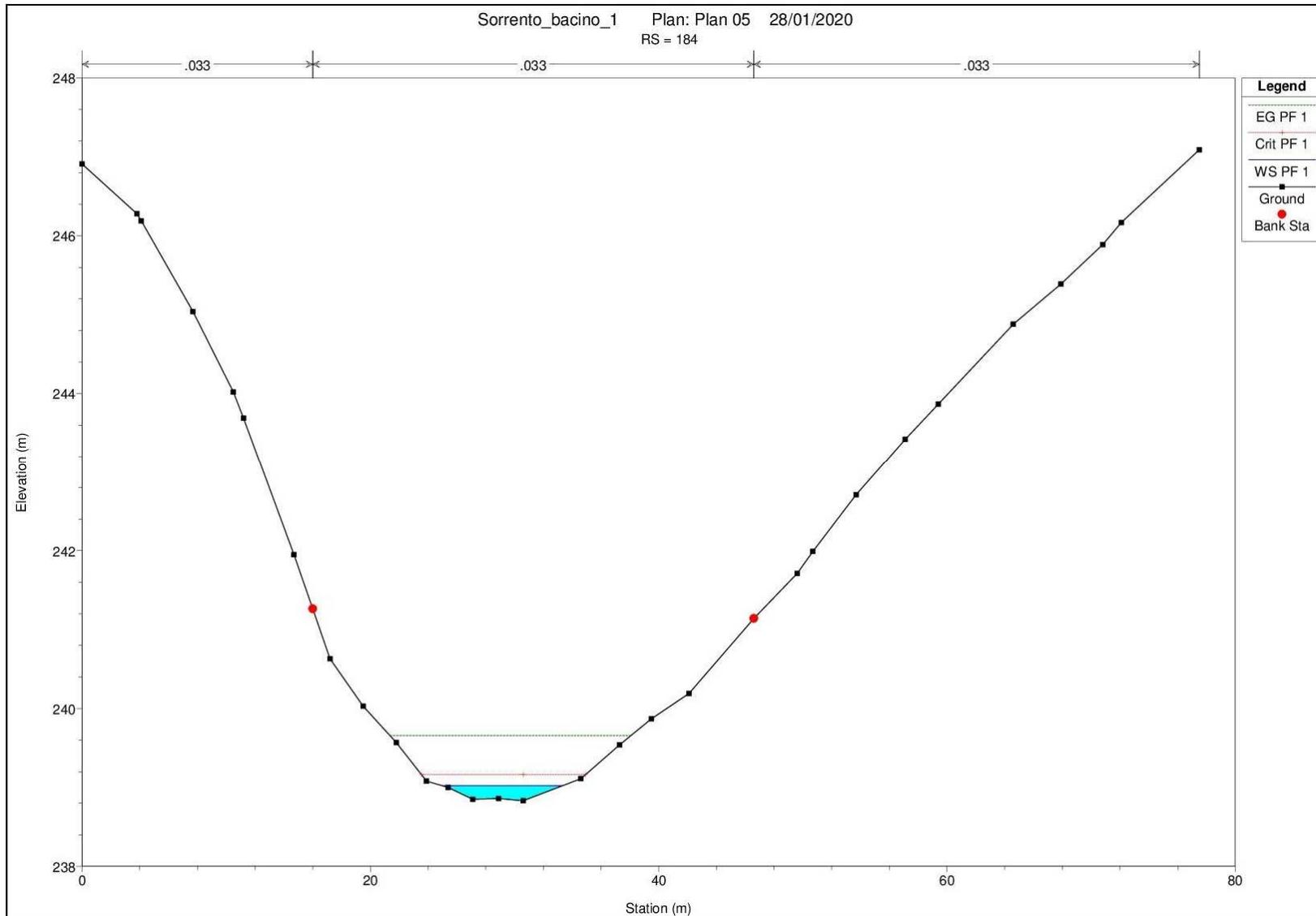


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

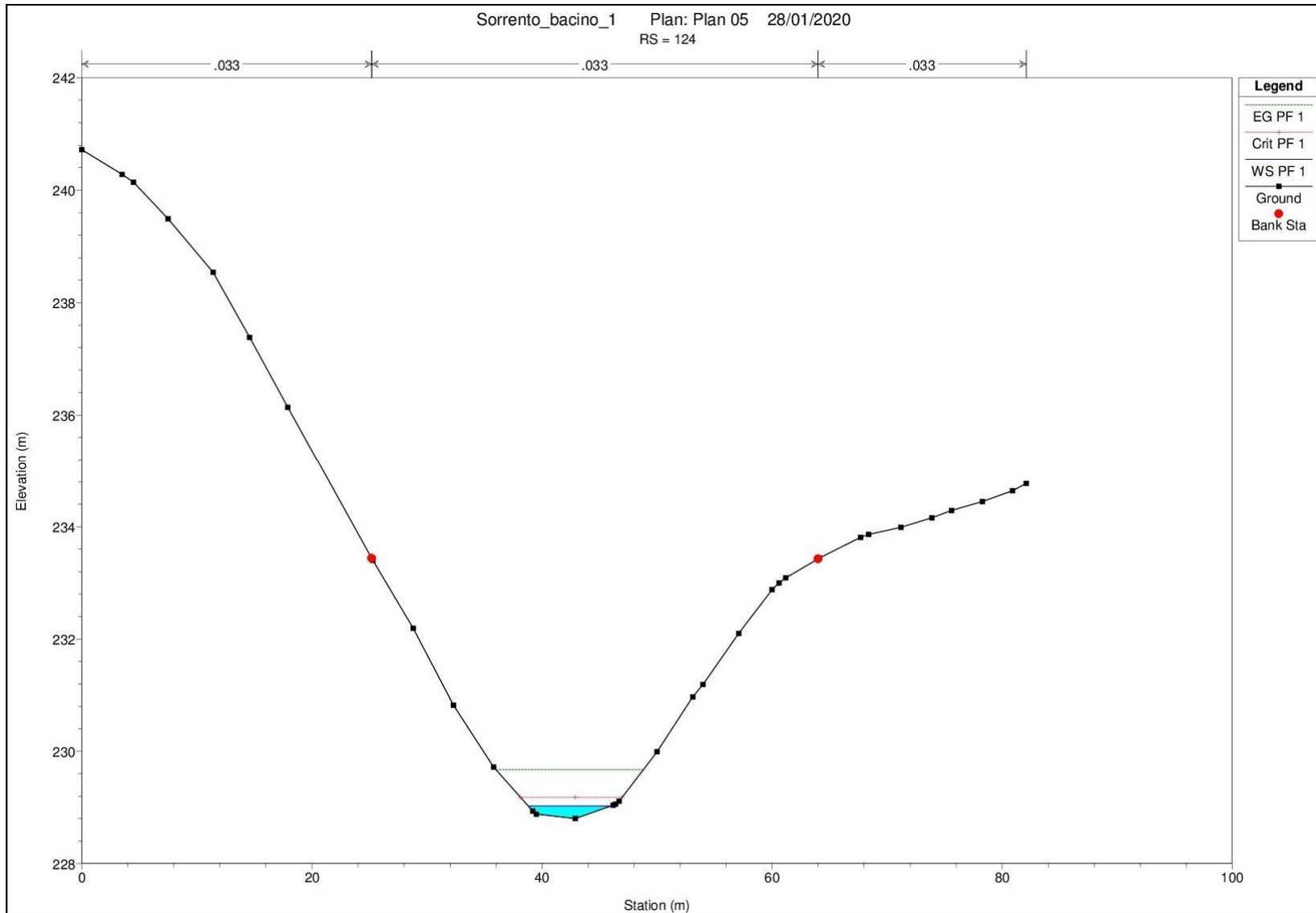


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

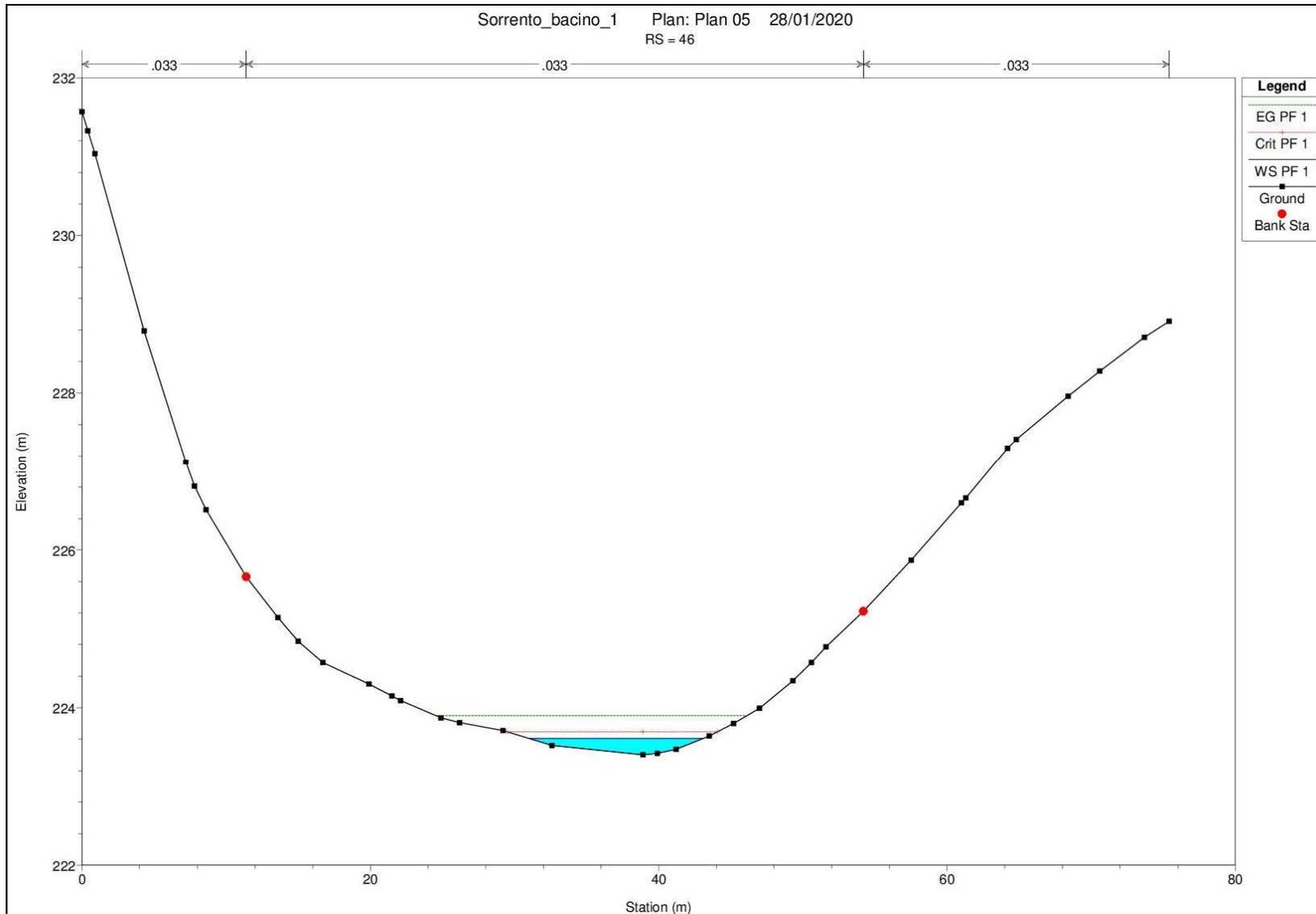


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

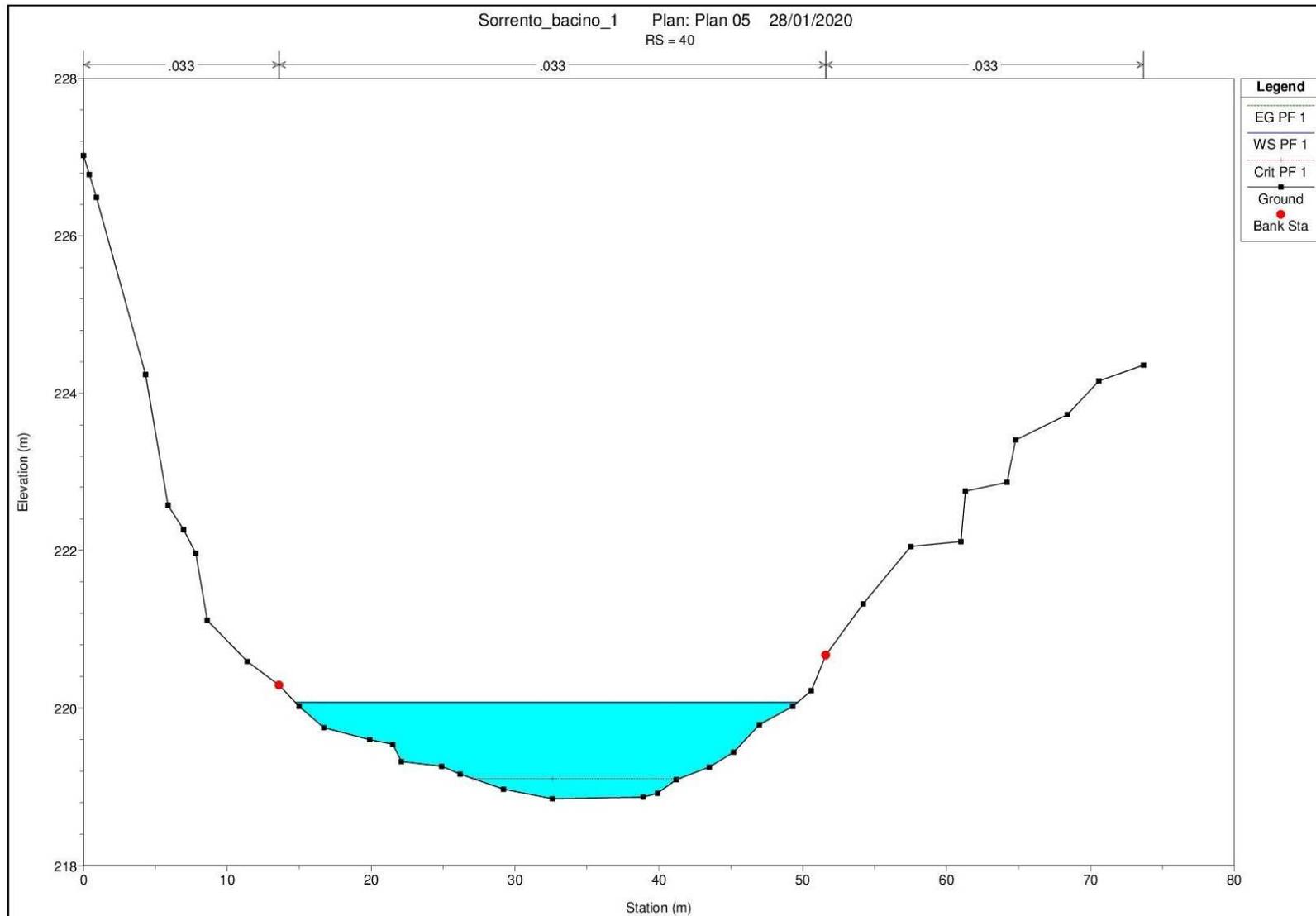
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

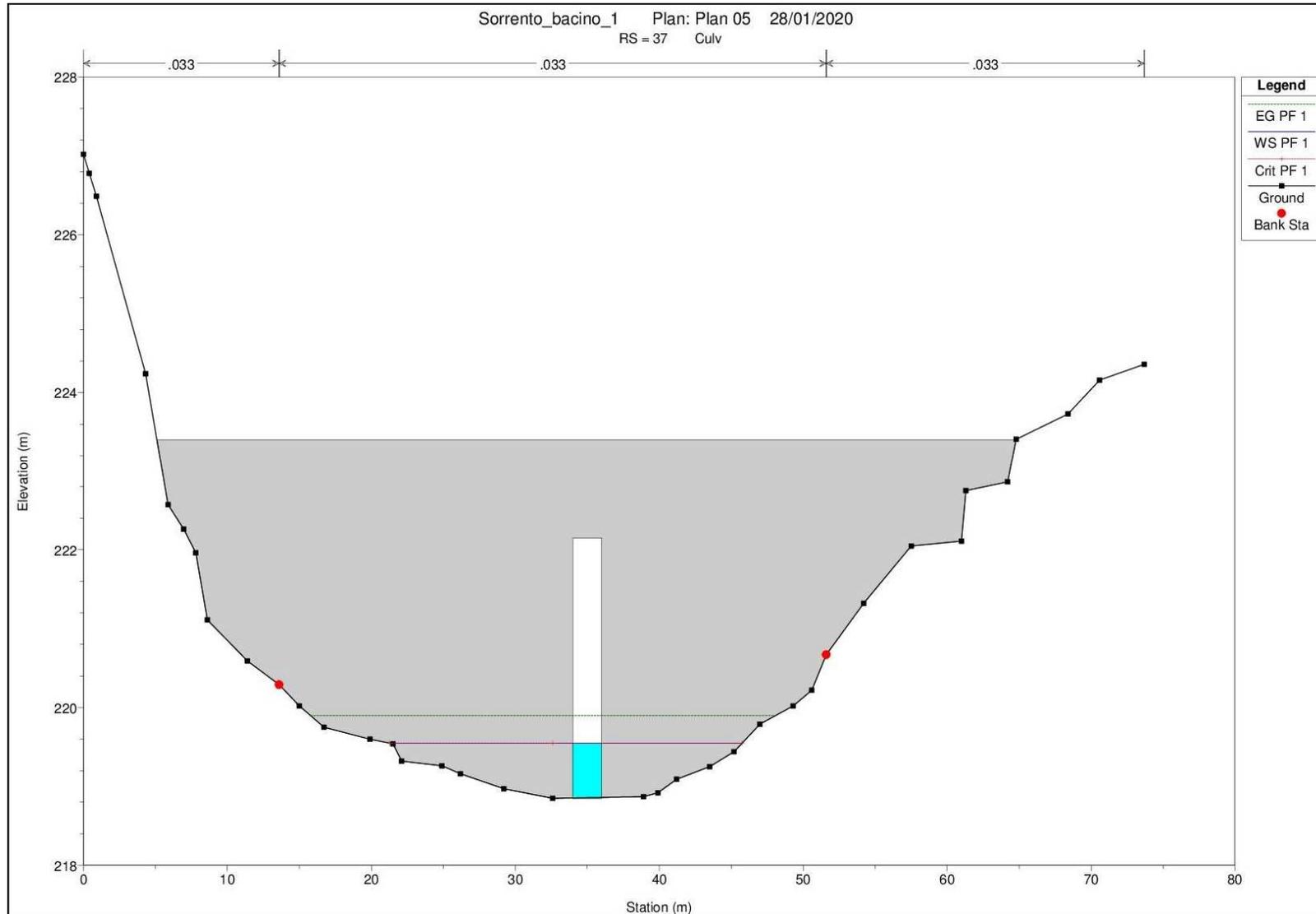


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

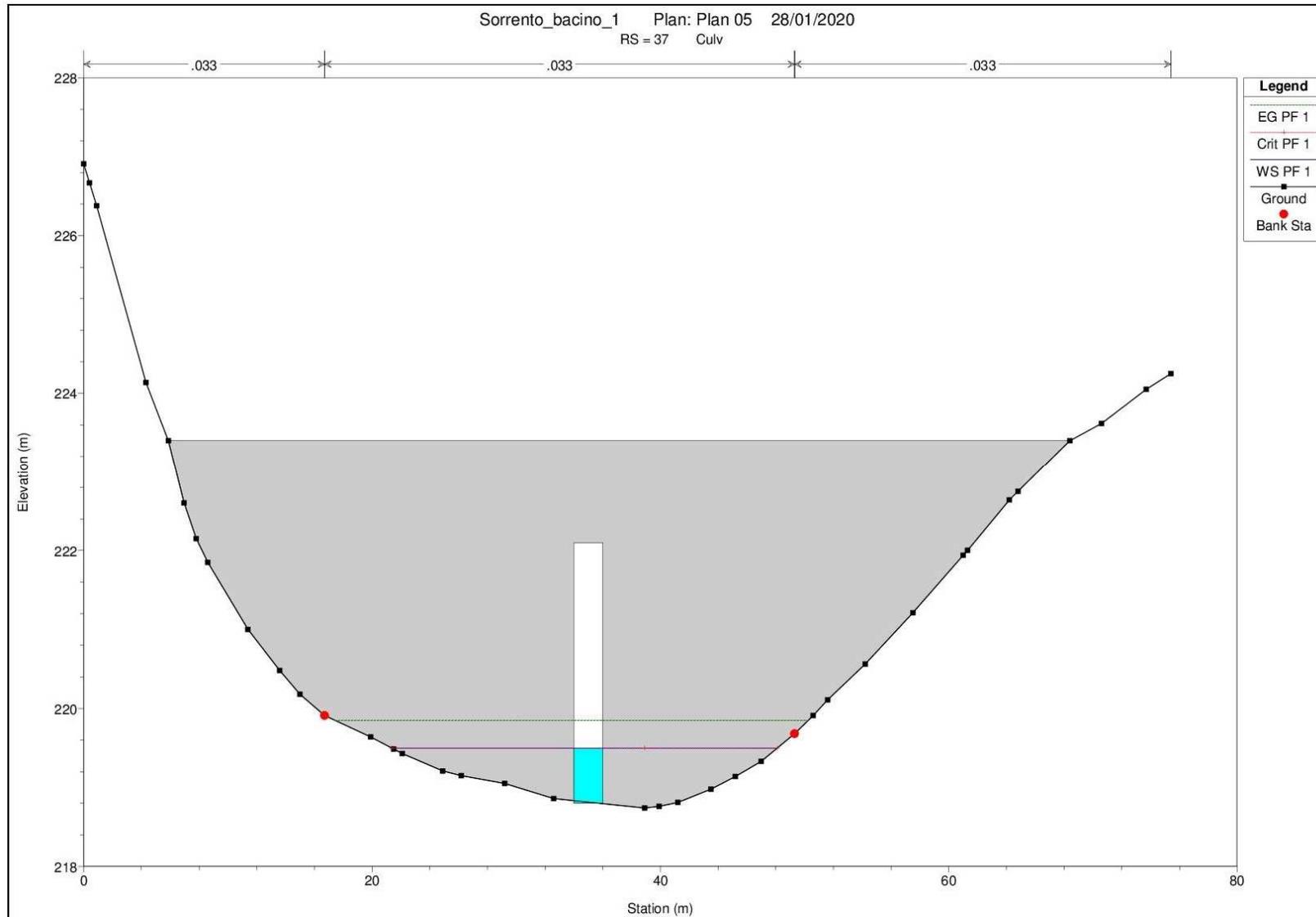
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

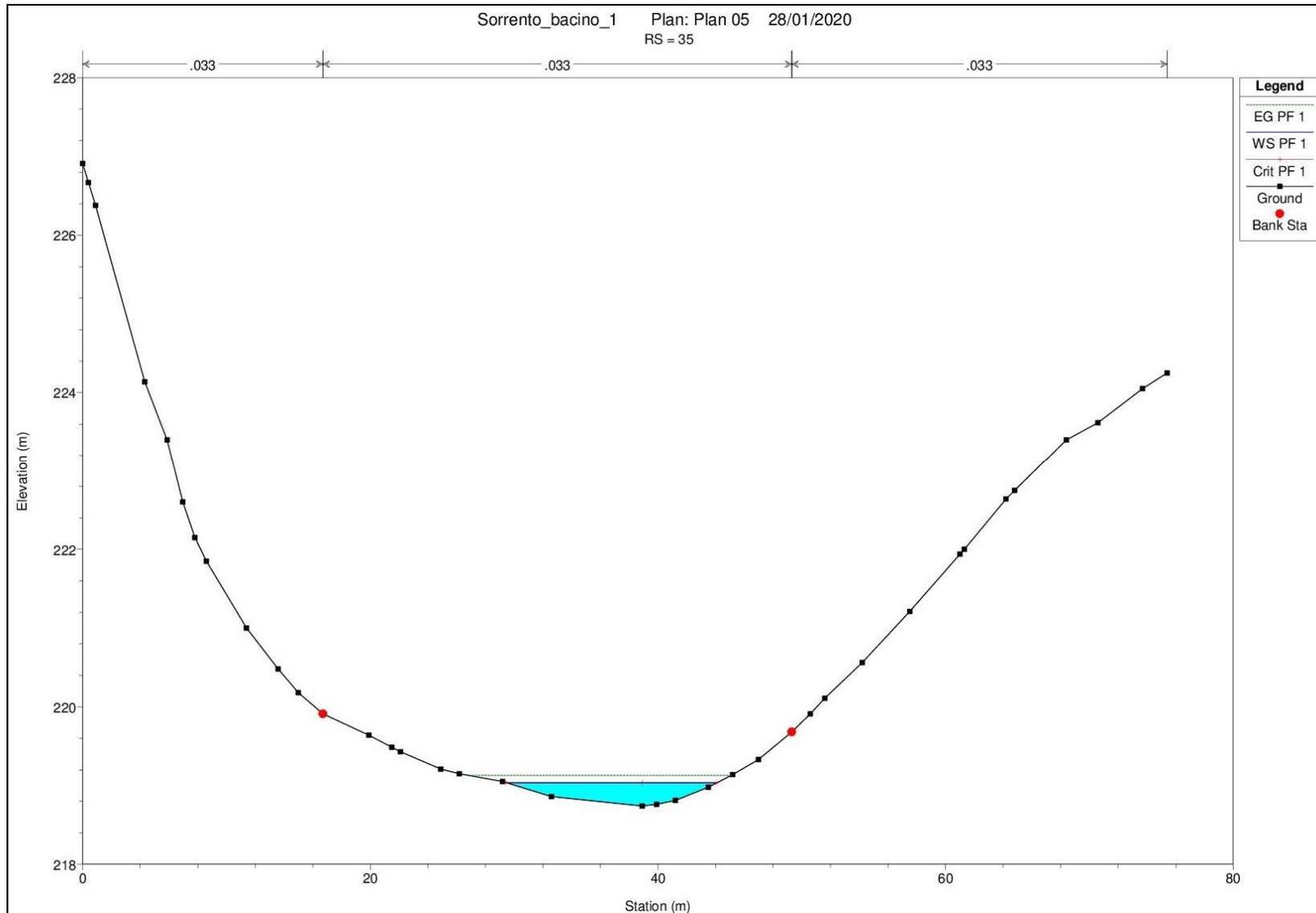


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

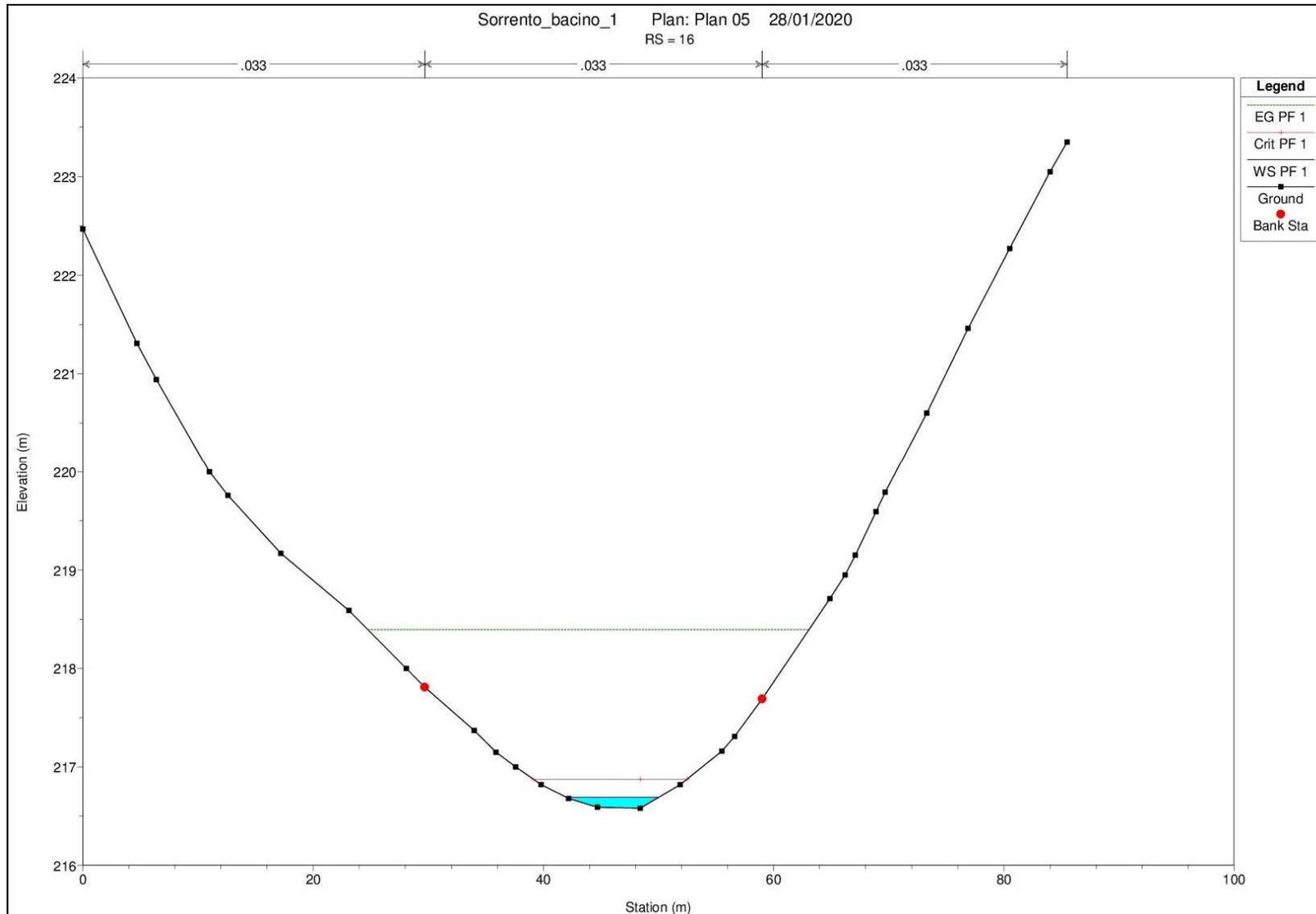


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

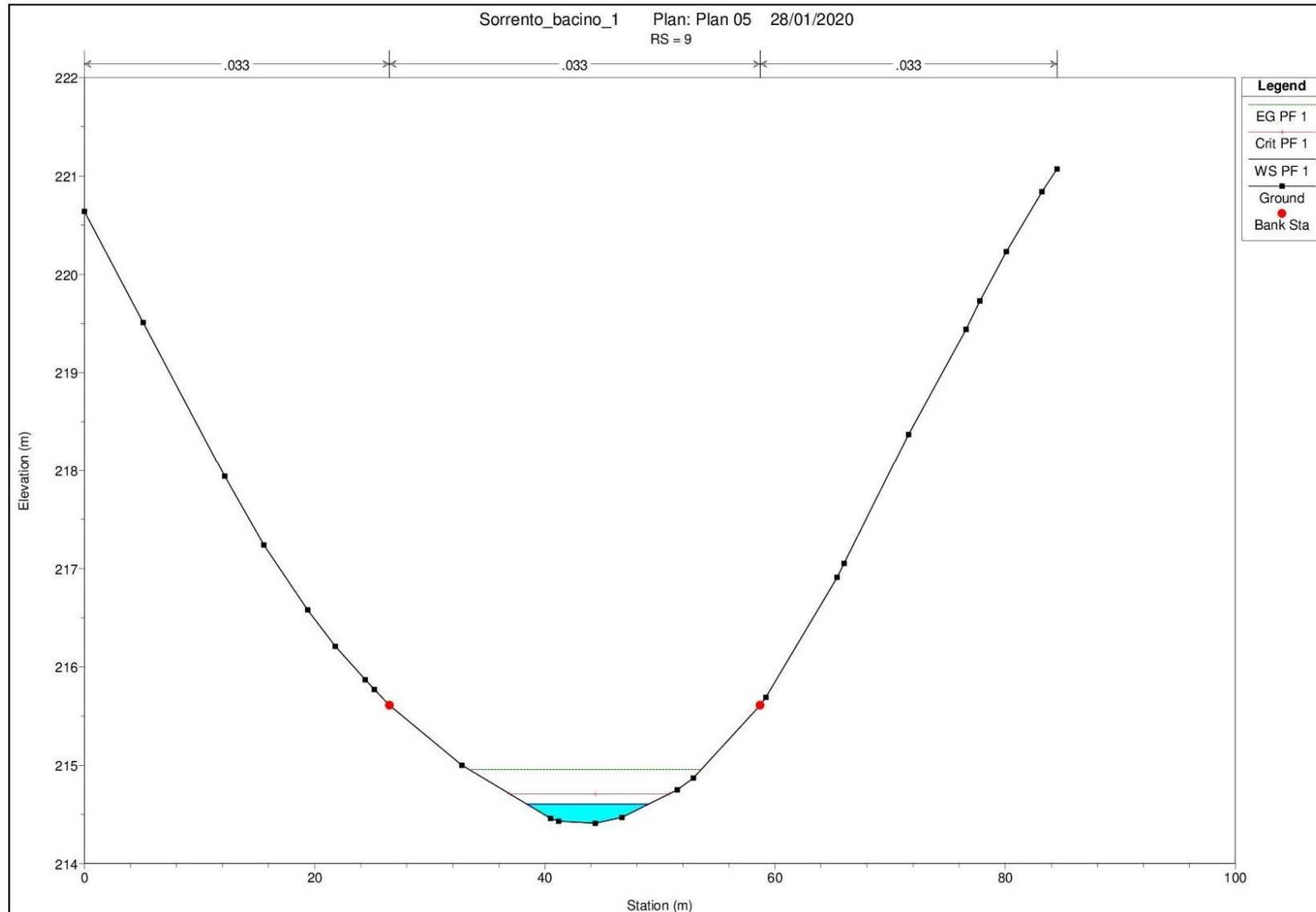


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Studio Idrologico-Idraulico</p> <p>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960></p>	<p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR</p> <p style="text-align: right;">Rev. 00</p>

- Parametri idrodinamici della corrente di maggiore interesse nelle diverse sezioni trasversali (Allegato 5d)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
Reach 1	528	PF 1	3.66	295.79	295.96	296.04	296.27	0.15008	2.49	1.47	15.03	2.54
Reach 1	490	PF 1	3.66	290.02	290.16	290.25	290.47	0.149838	2.44	1.5	15.8	2.53
Reach 1	429	PF 1	3.66	281.04	281.17	281.24	281.42	0.14955	2.24	1.64	19.59	2.47
Reach 1	347	PF 1	3.66	267.3	267.42	267.5	267.7	0.173461	2.34	1.56	19.55	2.64
Reach 1	278	PF 1	3.66	255.28	255.5	255.61	255.96	0.173727	3.01	1.22	10.46	2.82
Reach 1	233	PF 1	3.66	248.68	248.83	248.92	249.17	0.141103	2.57	1.43	13.31	2.5
Reach 1	184	PF 1	3.66	238.83	239.02	239.16	239.66	0.219214	3.52	1.04	8.37	3.2
Reach 1	124	PF 1	3.66	228.8	229.02	229.18	229.67	0.186072	3.56	1.03	7.19	3.01
Reach 1	46	PF 1	3.66	223.4	223.61	223.69	223.9	0.096347	2.38	1.54	12.03	2.13
Reach 1	40	PF 1	3.66	218.85	220.07	219.1	220.07	0.000026	0.13	27.81	34.91	0.05
Reach 1	37		Culvert									
Reach 1	35	PF 1	3.66	218.74	219.04	219.04	219.13	0.018825	1.35	2.71	14.63	1
Reach 1	16	PF 1	3.66	216.58	216.69	216.87	218.4	1.079706	5.78	0.63	8.05	6.58
Reach 1	9	PF 1	3.66	214.41	214.61	214.71	214.96	0.112399	2.63	1.39	10.59	2.31

Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

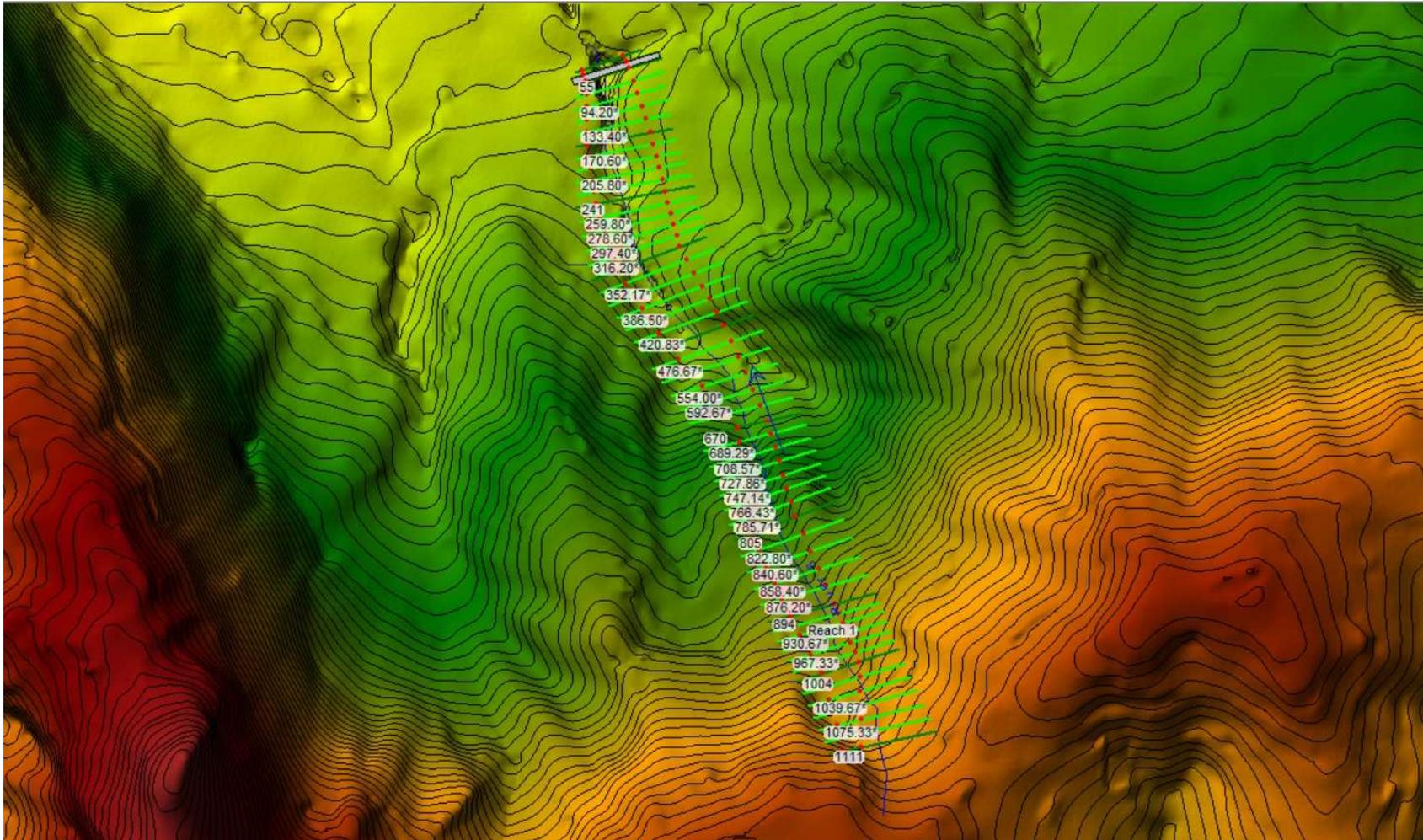
Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

8.6 Intersezione I6

- Stralcio planimetrico (Allegato 6a)



Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

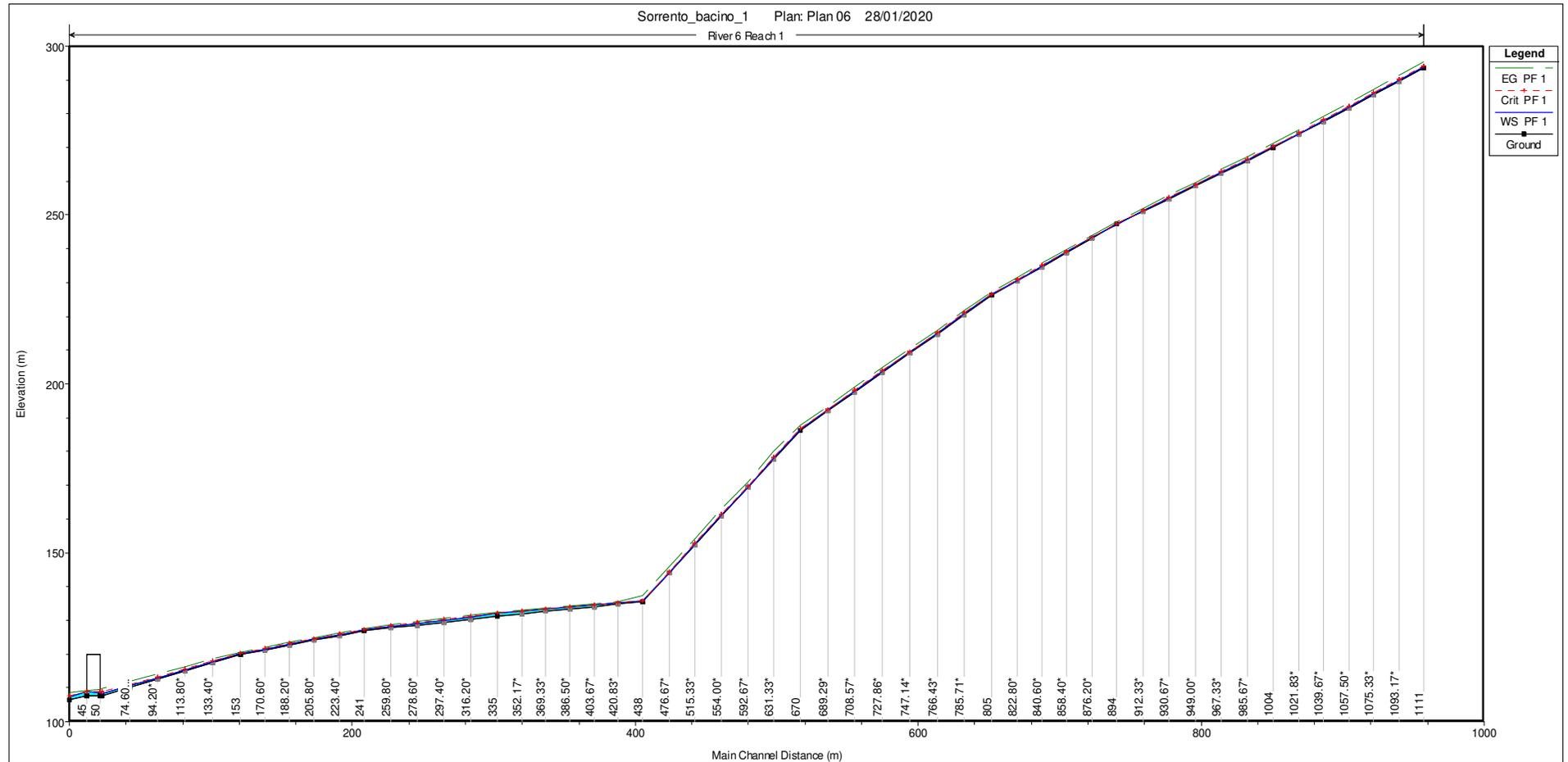
Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

- Profili longitudinali della corrente (Allegato 6b)



Codifica Elaborato Terna:

<RGFR11001C1919960>

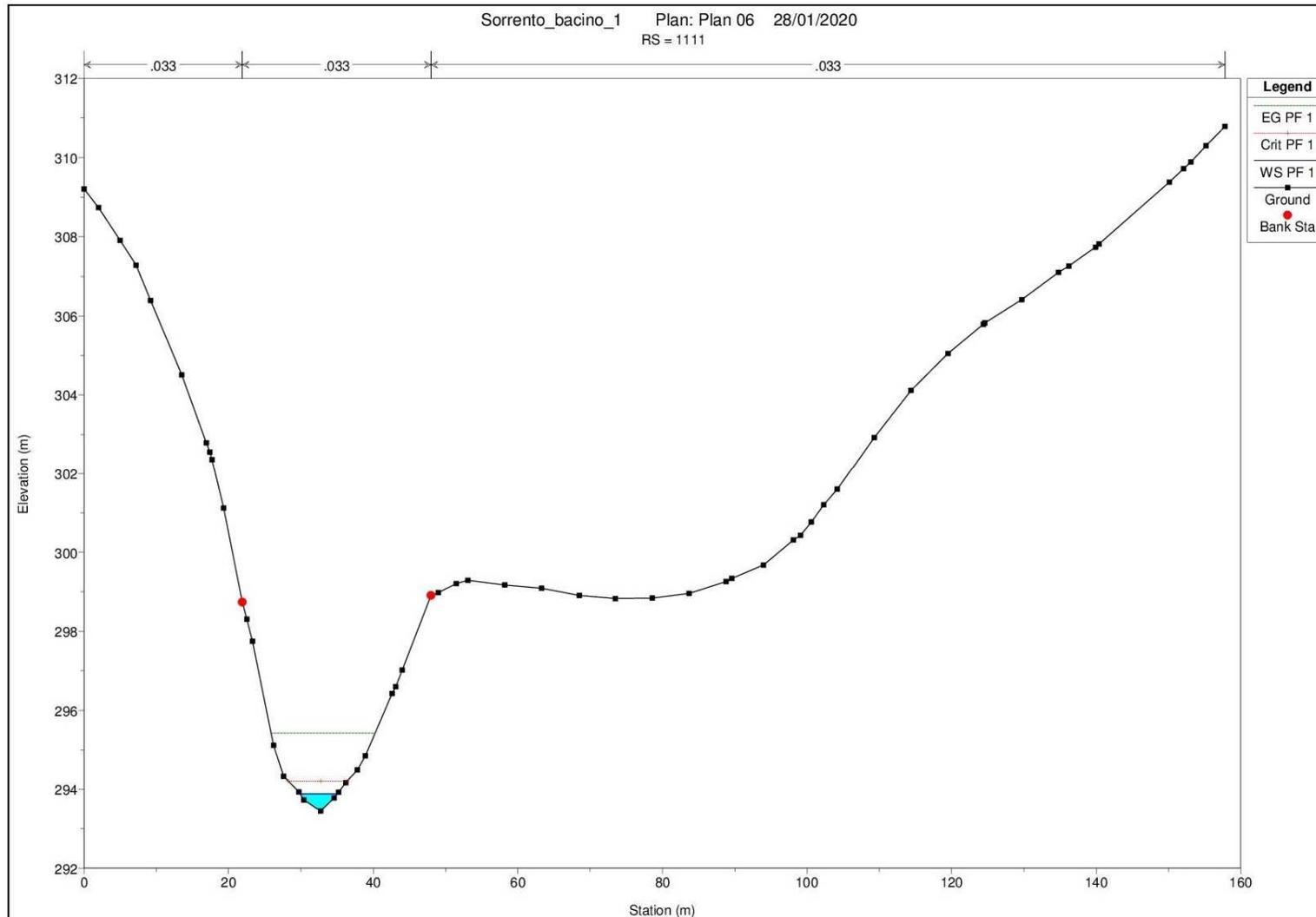
Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

- Livelli idrici in prossimità delle sezioni trasversali (Allegato 6c)



Codifica Elaborato Terna:

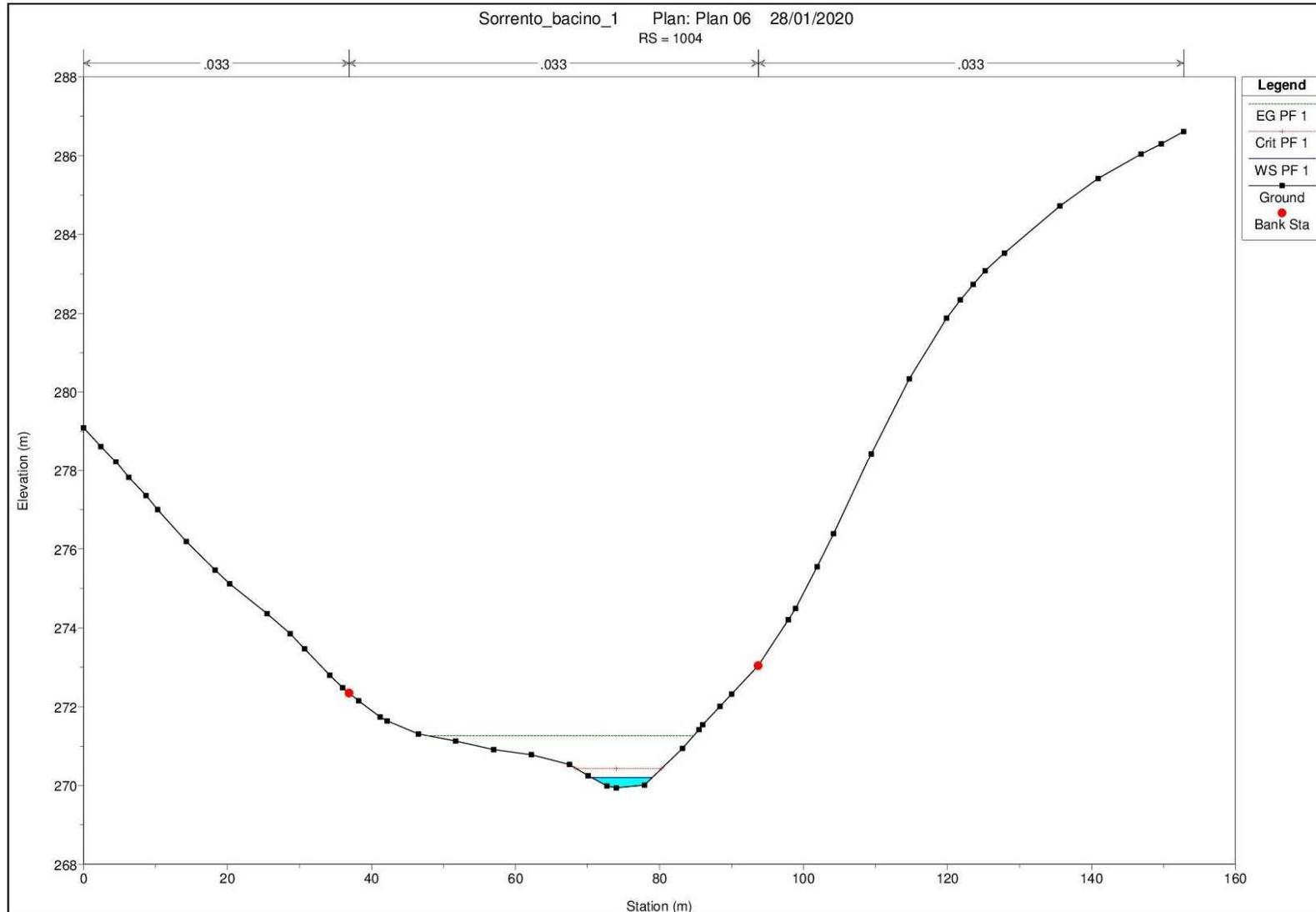
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

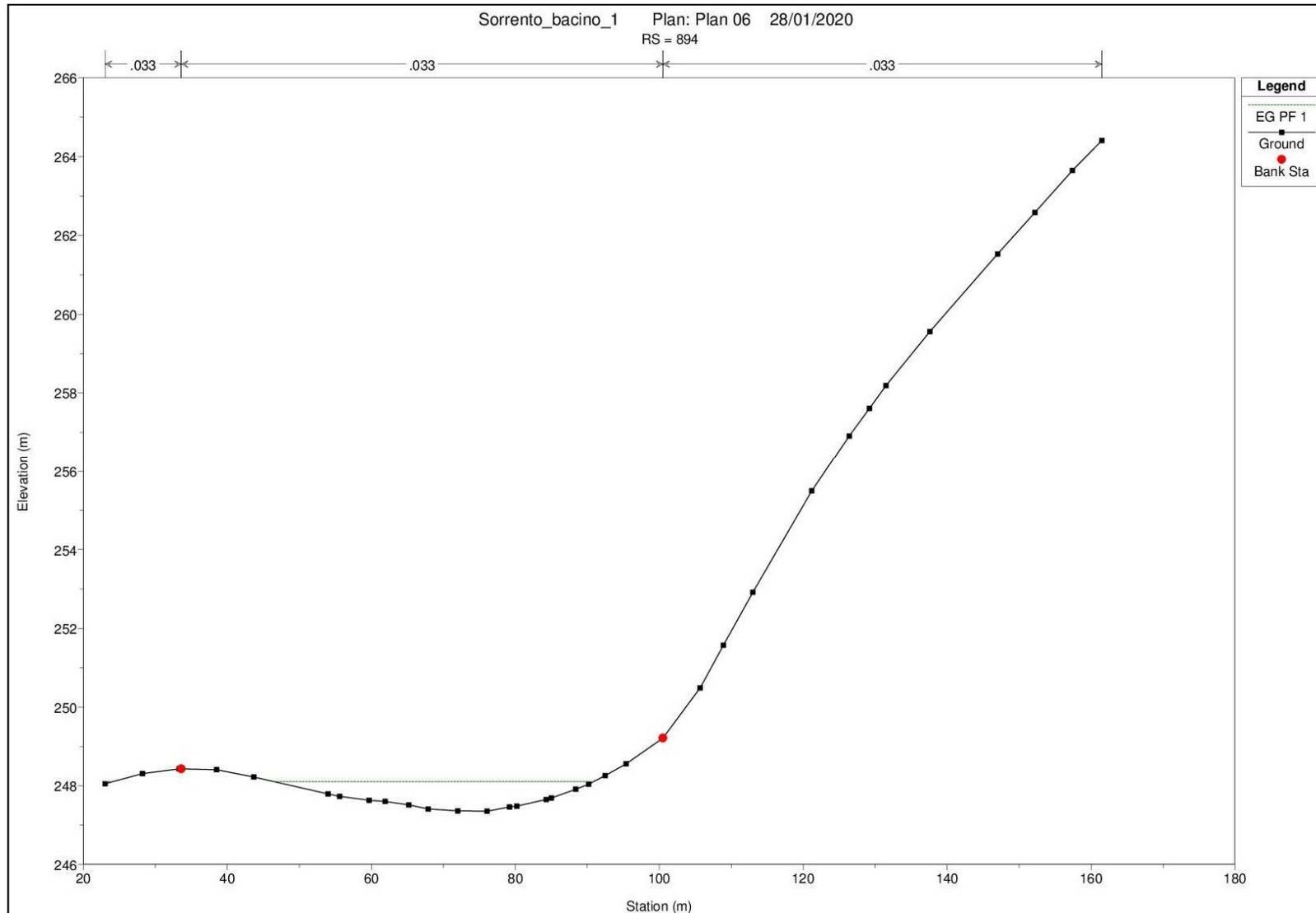
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

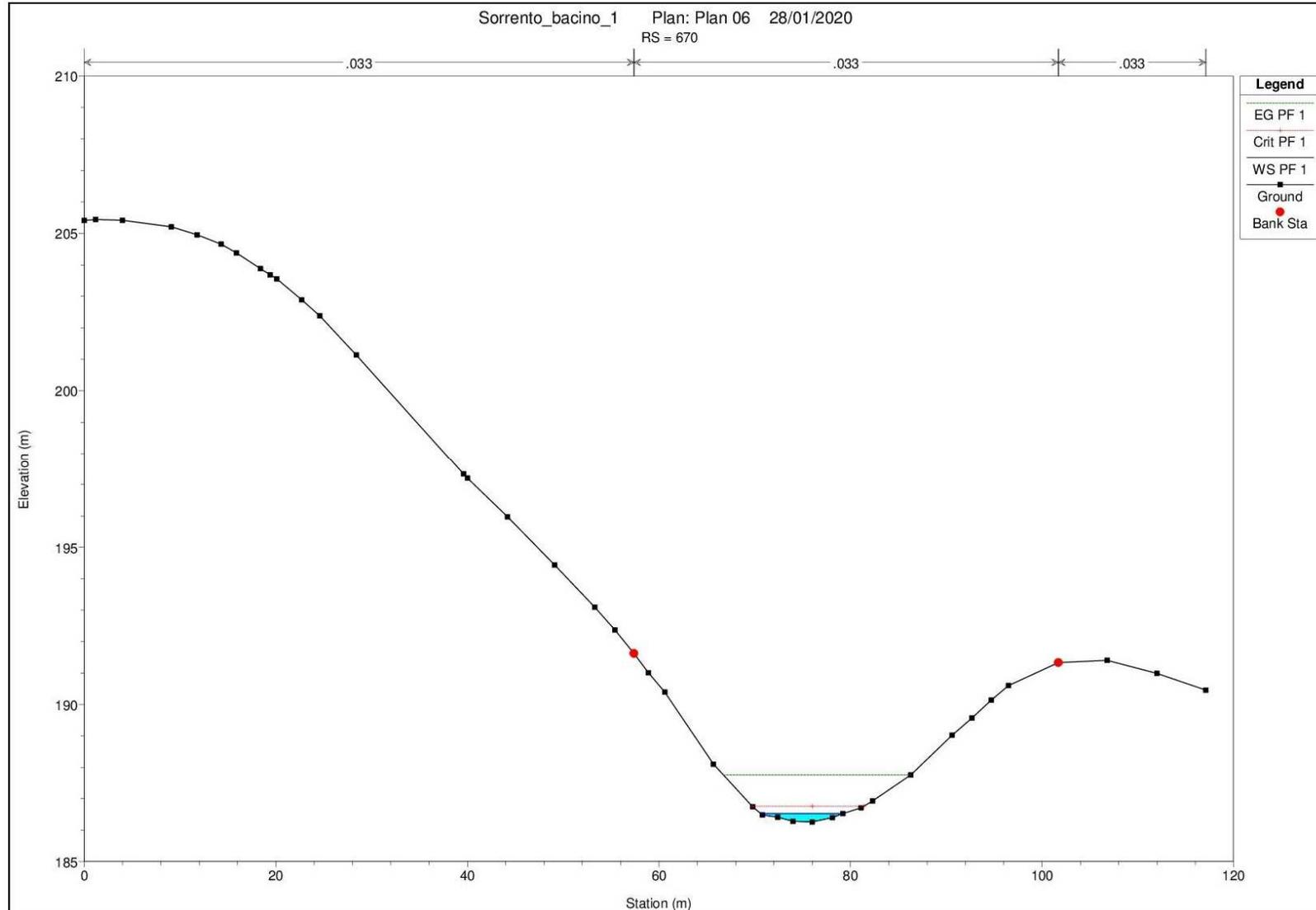


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

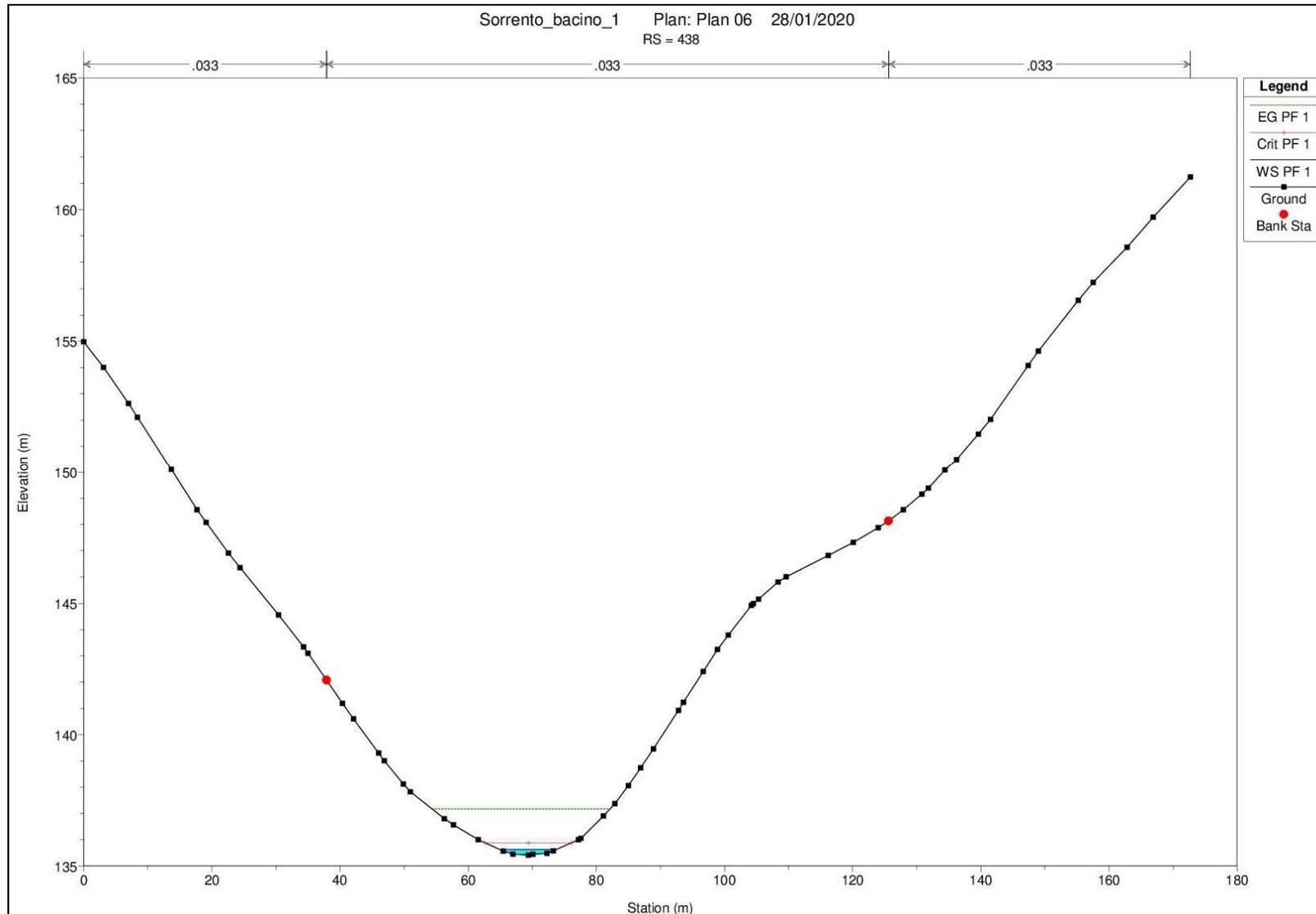


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**

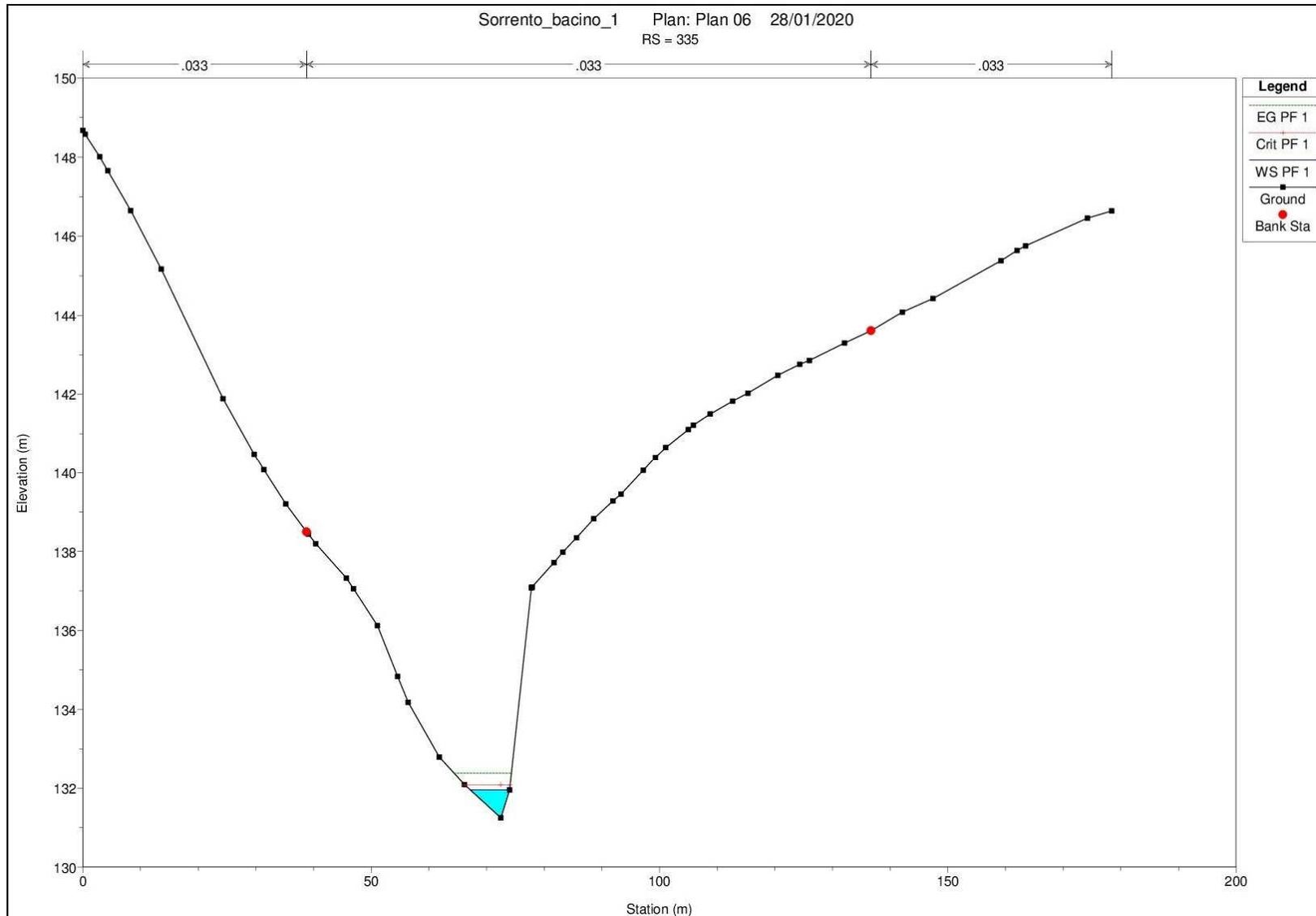


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

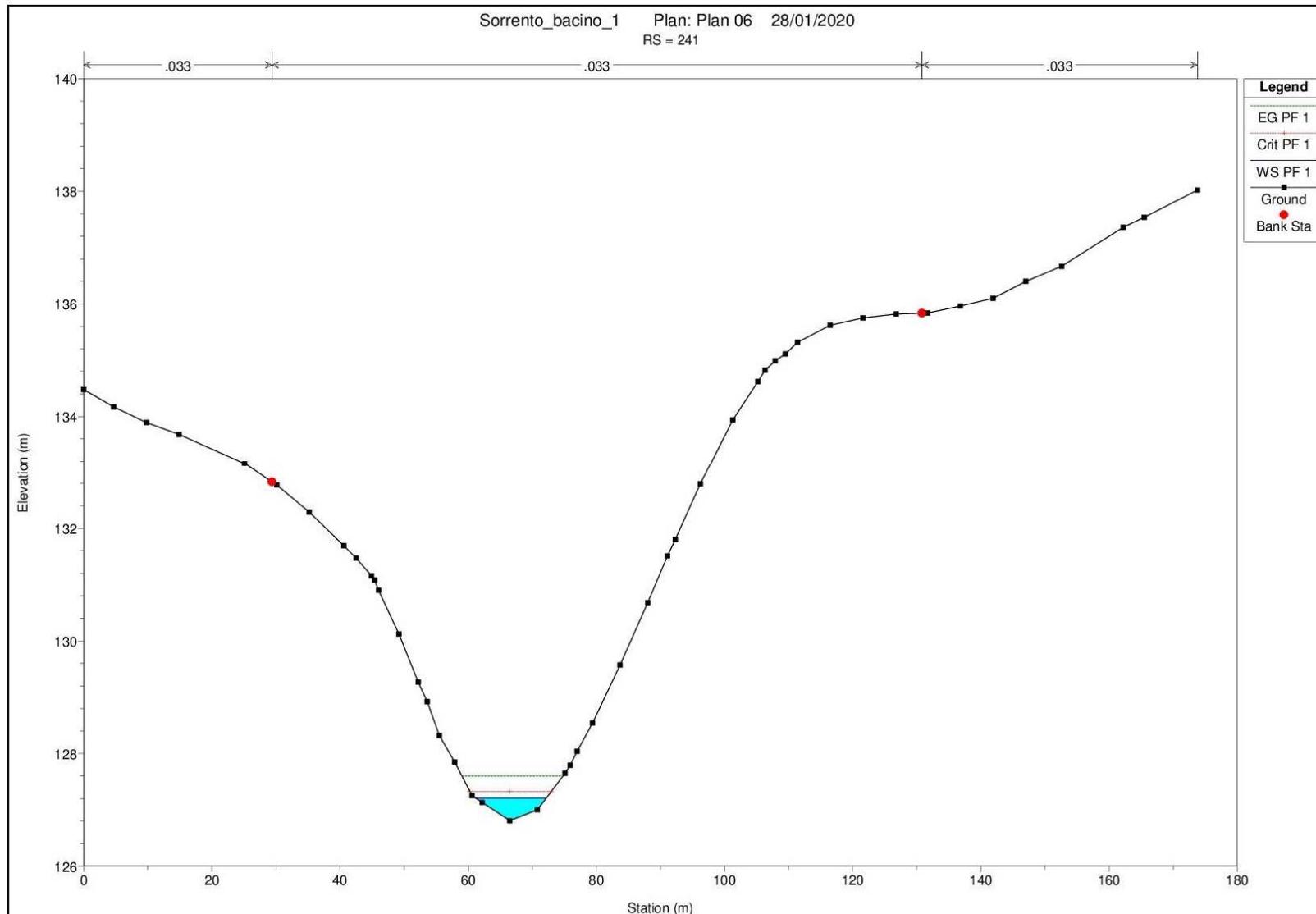
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

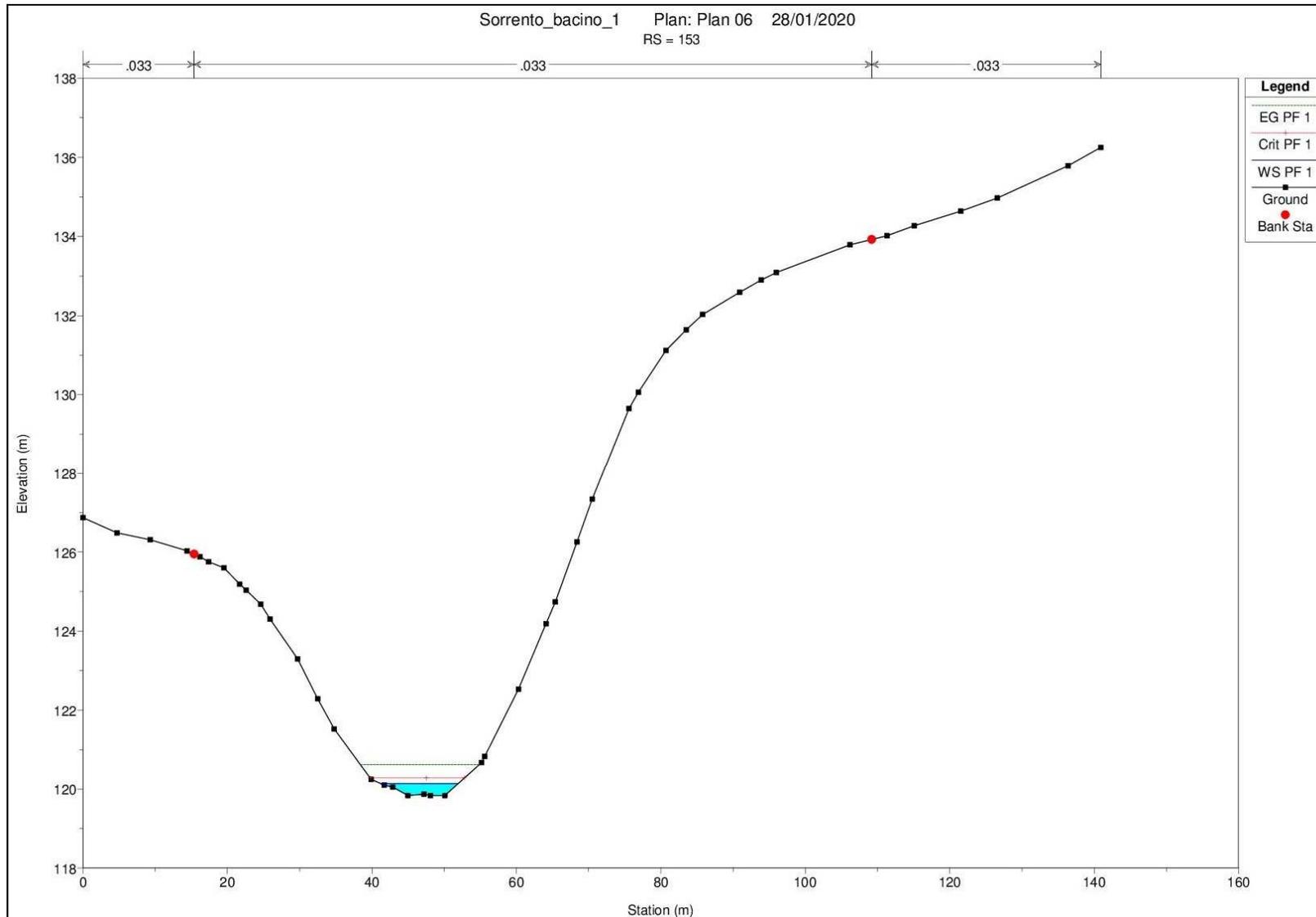


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

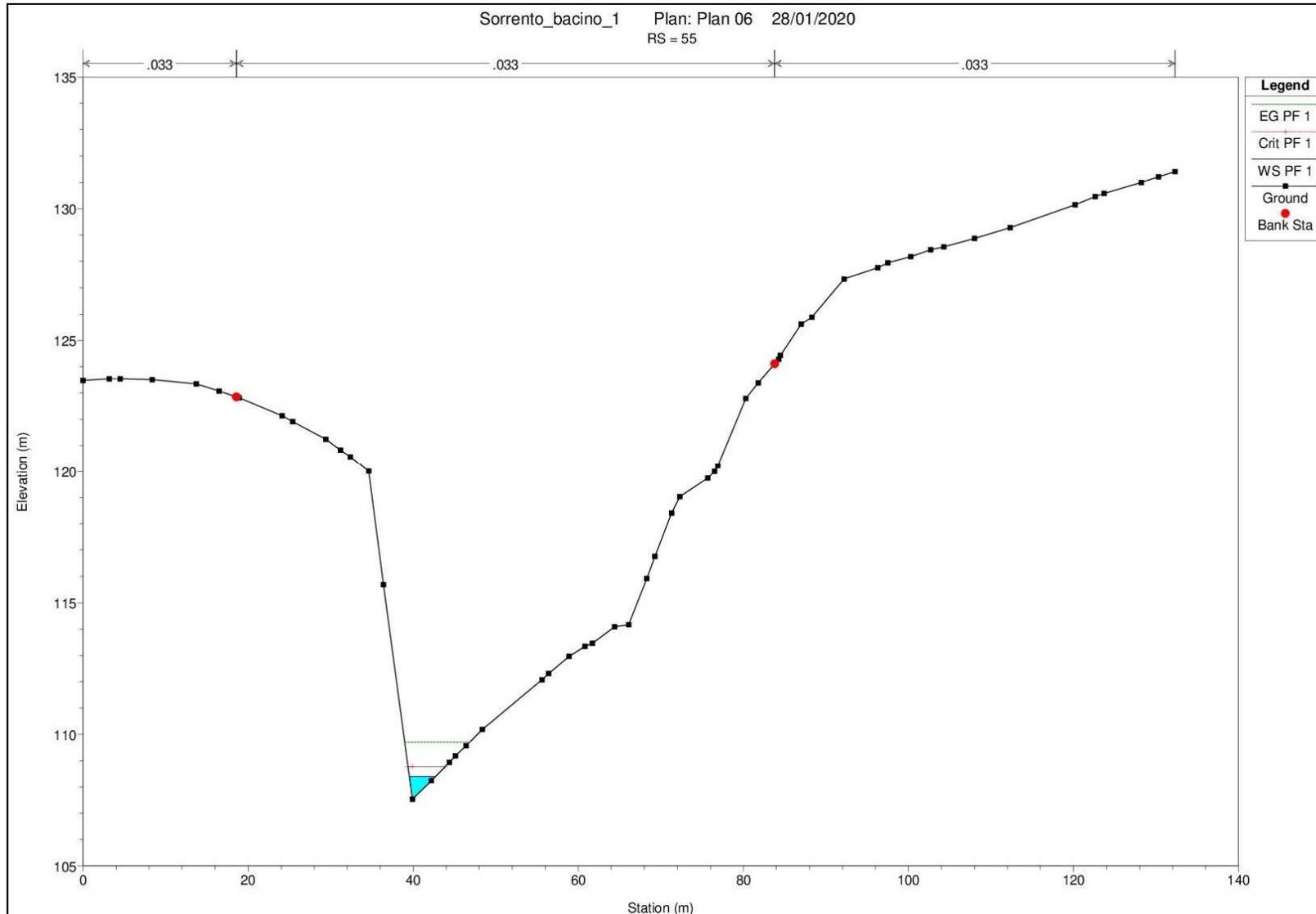
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00



Codifica Elaborato Terna:

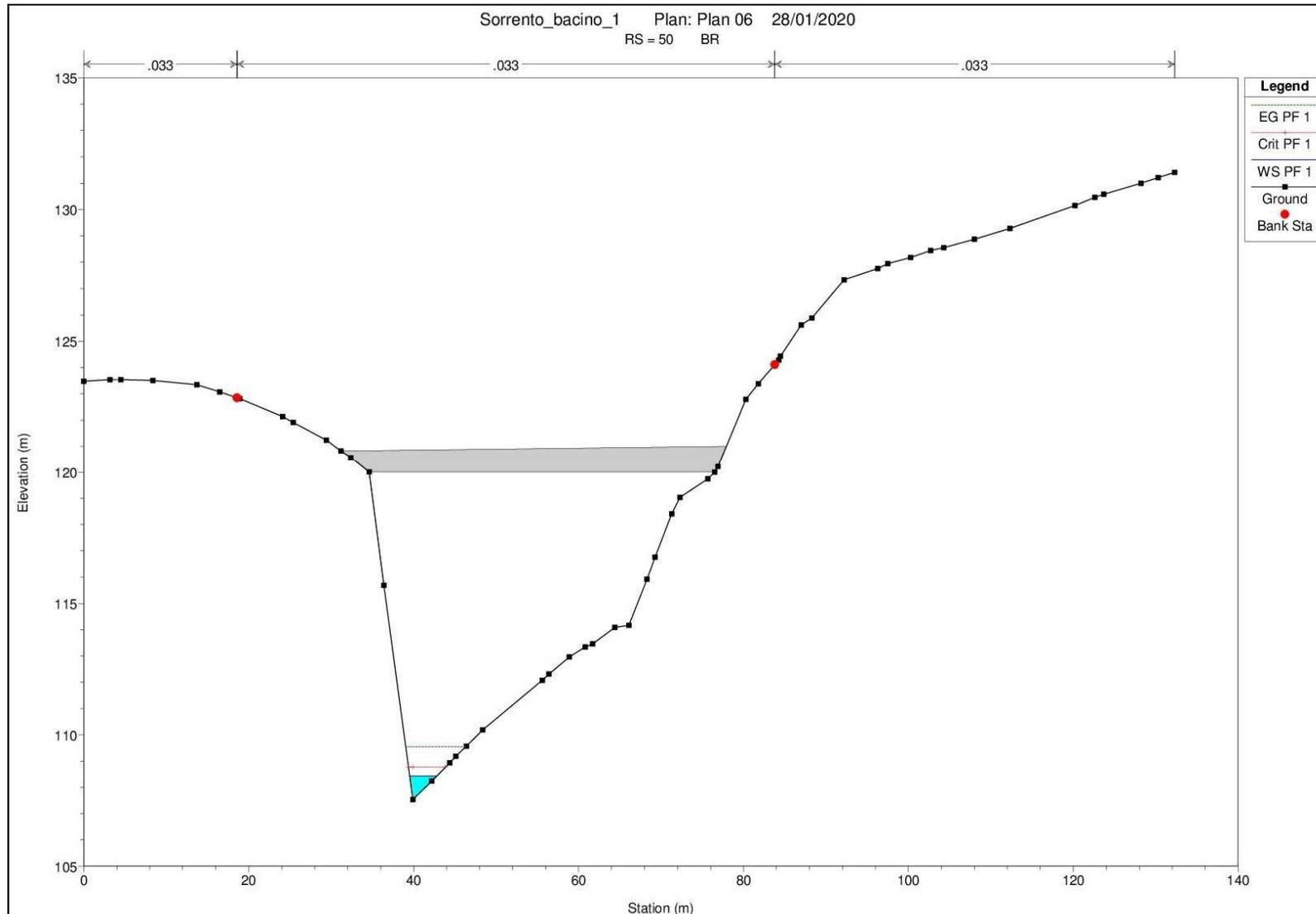
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00



Codifica Elaborato Terna:

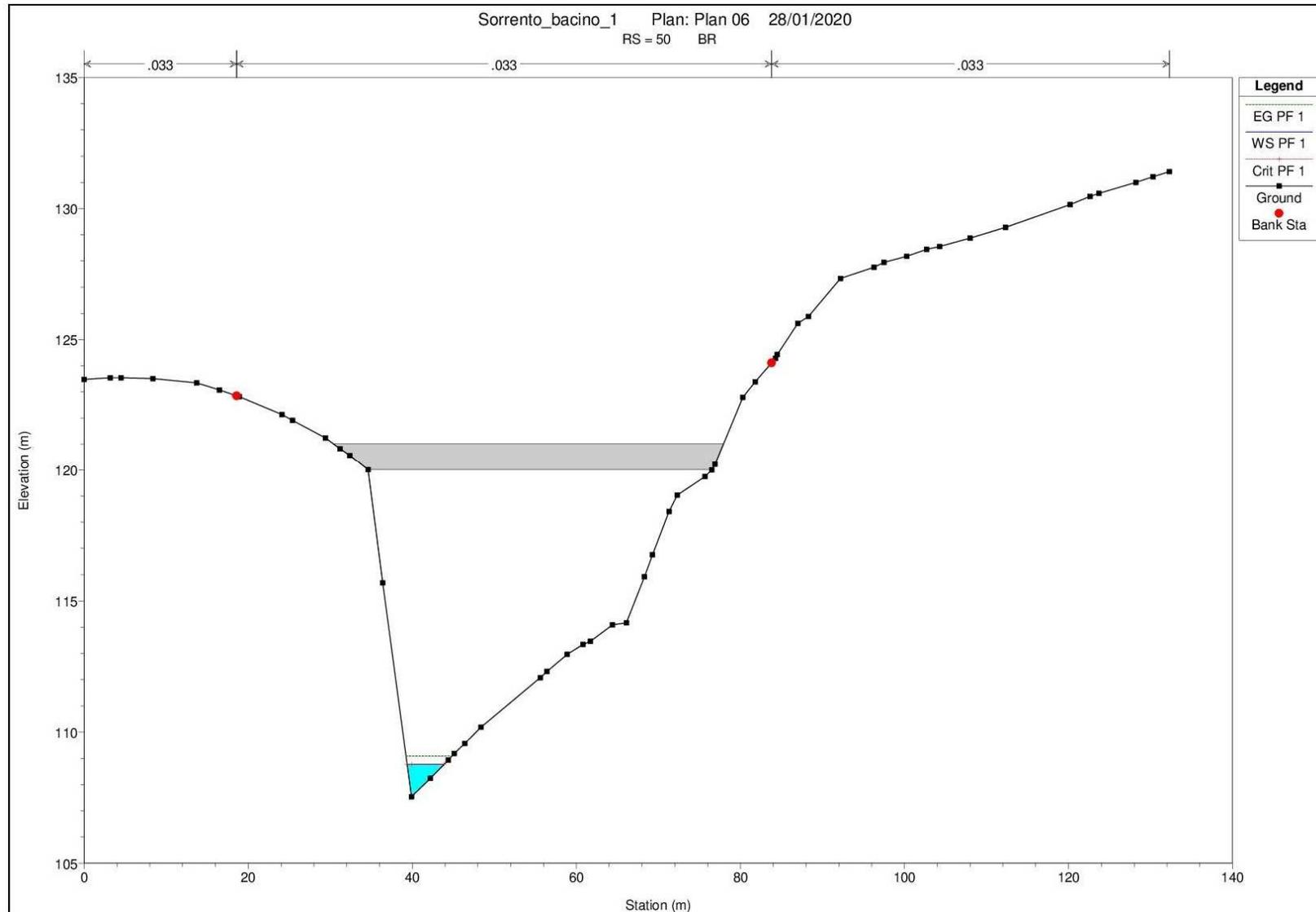
<RGFR11001C1919960>

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. 00

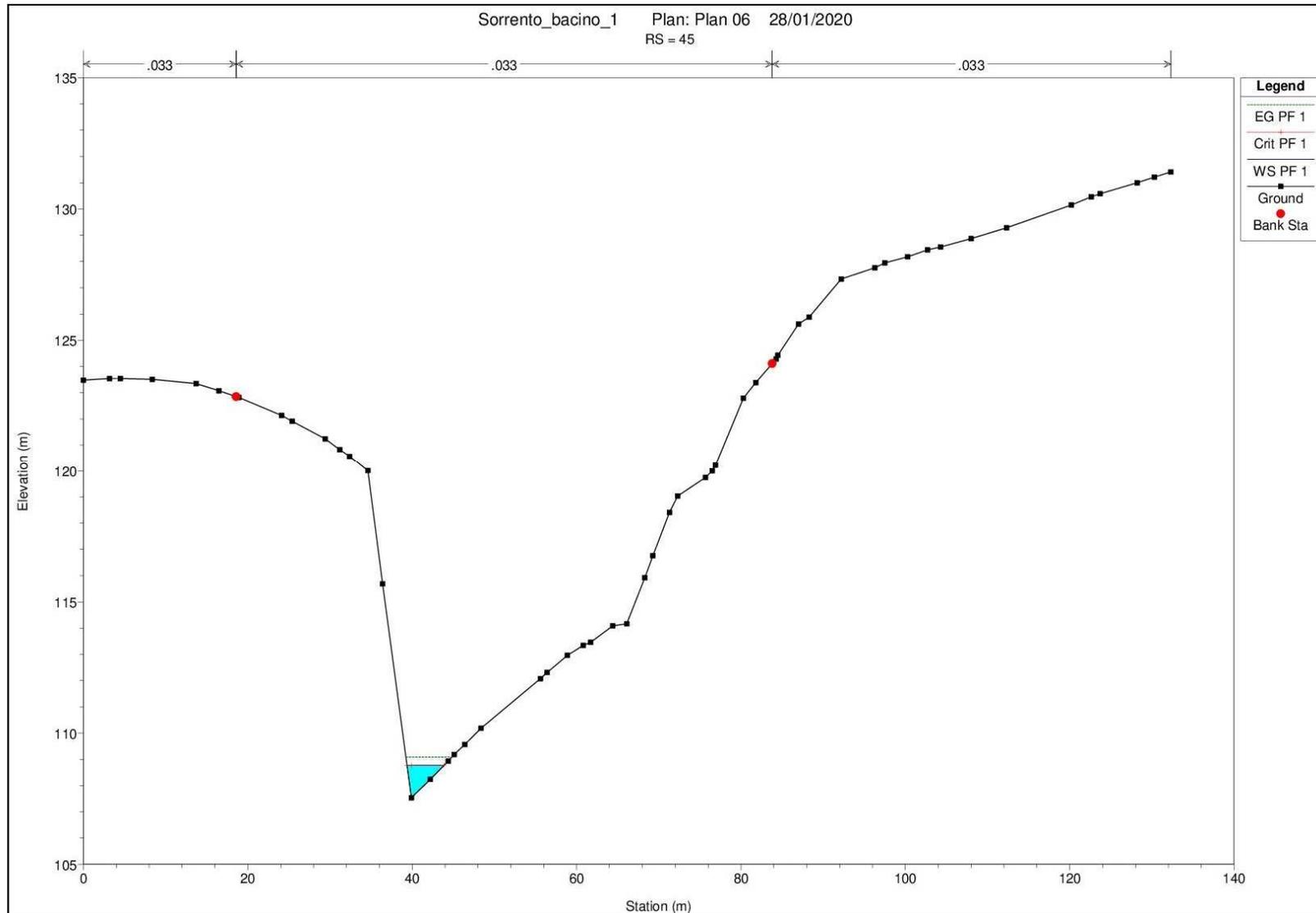


Codifica Elaborato Terna:
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:
18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



Codifica Elaborato Terna:

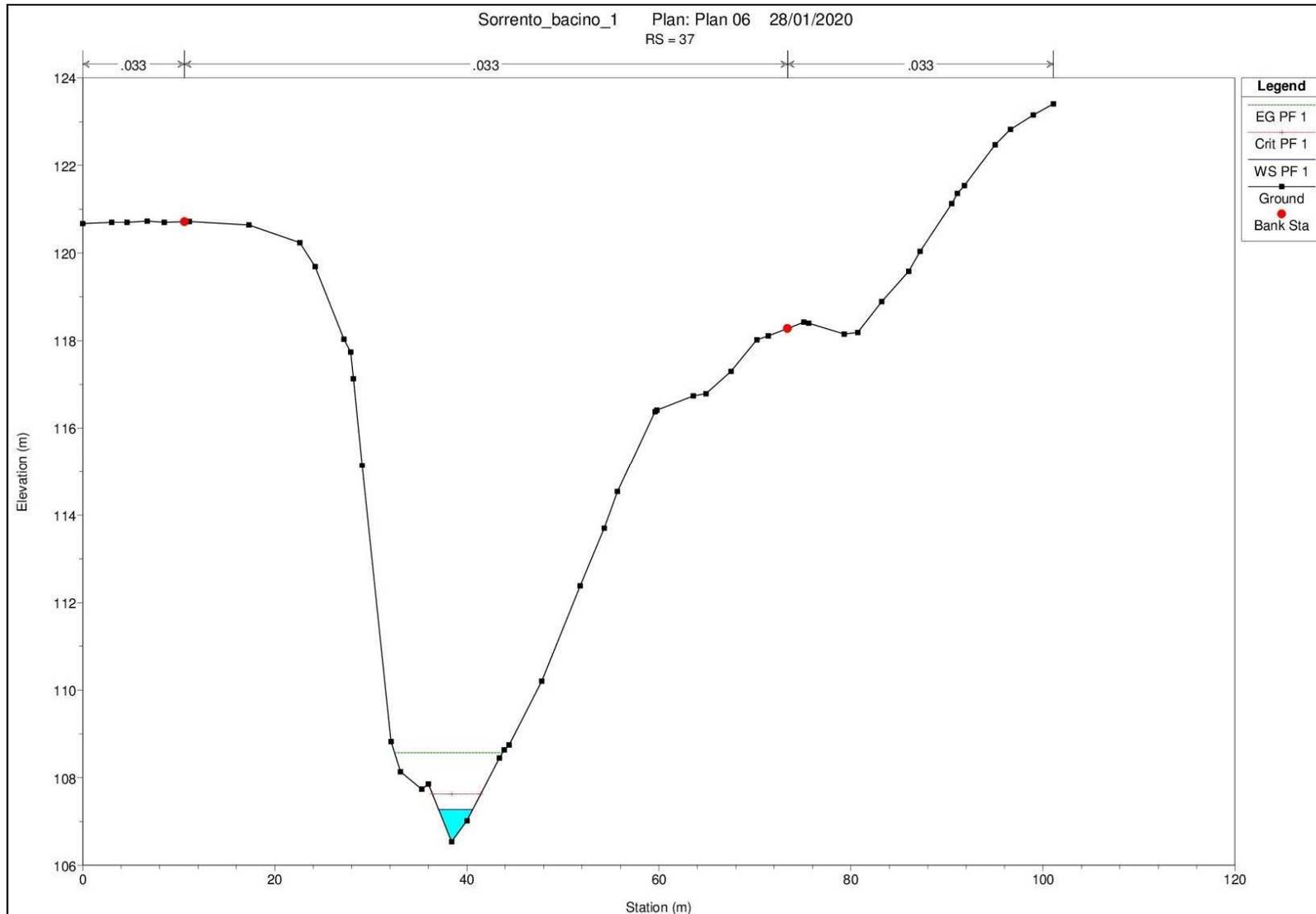
<RGFR11001C1919960>

Rev. **00**

Codifica Elaborato <Fornitore>:

18 E 025_18017_IDR

Rev. **00**



 T E R N A G R O U P	Studio Idrologico-Idraulico <i>Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" e opere connesse</i>	 Ai ENGINEERING
Codifica Elaborato Terna: <RGFR11001C1919960>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: 18 E 025_18017_IDR

- Parametri idrodinamici della corrente di maggiore interesse nelle diverse sezioni trasversali (Allegato 6d)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
Reach 1	528	PF 1	3.66	295.79	295.96	296.04	296.27	0.15008	2.49	1.47	15.03	2.54
Reach 1	490	PF 1	3.66	290.02	290.16	290.25	290.47	0.149838	2.44	1.5	15.8	2.53
Reach 1	429	PF 1	3.66	281.04	281.17	281.24	281.42	0.14955	2.24	1.64	19.59	2.47
Reach 1	347	PF 1	3.66	267.3	267.42	267.5	267.7	0.173461	2.34	1.56	19.55	2.64
Reach 1	278	PF 1	3.66	255.28	255.5	255.61	255.96	0.173727	3.01	1.22	10.46	2.82
Reach 1	233	PF 1	3.66	248.68	248.83	248.92	249.17	0.141103	2.57	1.43	13.31	2.5
Reach 1	184	PF 1	3.66	238.83	239.02	239.16	239.66	0.219214	3.52	1.04	8.37	3.2
Reach 1	124	PF 1	3.66	228.8	229.02	229.18	229.67	0.186072	3.56	1.03	7.19	3.01
Reach 1	46	PF 1	3.66	223.4	223.61	223.69	223.9	0.096347	2.38	1.54	12.03	2.13
Reach 1	40	PF 1	3.66	218.85	220.07	219.1	220.07	0.000026	0.13	27.81	34.91	0.05
Reach 1	37		Culvert									
Reach 1	35	PF 1	3.66	218.74	219.04	219.04	219.13	0.018825	1.35	2.71	14.63	1
Reach 1	16	PF 1	3.66	216.58	216.69	216.87	218.4	1.079706	5.78	0.63	8.05	6.58
Reach 1	9	PF 1	3.66	214.41	214.61	214.71	214.96	0.112399	2.63	1.39	10.59	2.31