COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc

COMUNE di SOLDANO
Provincia di Imperia

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA ALVEO DEL TORRENTE VERBONE NEL CENTRO ABITATO DEL COMUNE DI SOLDANO

Firmato digitalmente da
ENRICO GROSSO
CN = ENRICO GROSSO
O = ENRICO GROSSO
C = IT

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA

Soldano, li marzo 2023

I Tecnici

ing. Enrico Grosso

geom. Sauro Schiavolini

COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc

PREMESSA

Nel mese di agosto 2022 il Comune di Soldano otteneva un finanziamento da parte del Ministero degli Interni per i **" Lavori di messa in sicurezza dell'alveo del torrente Verbone nel centro abitato del Comune di Soldano "** e successivamente è stato affidato l'incarico di progettazione completa alla RTP di E. Grosso e S. Schiavolini.

Nell'asta torrentizia di intervento è già stato approvato dalla Provincia di Imperia, con delibera n° 188 del 16-05-2013, uno studio idraulico con una progettazione preliminare che interessa gran parte del territorio di Soldano, a partire dal ponte comunale di accesso al campo sportivo (denominato n° 6 nella progettazione citata), fino a raggiungere il confine con il Comune di San Biagio in località "Spuntun" per una lunghezza di alveo di circa 1.300 mt.

Nella progettazione preliminare eseguita dalla società Endaco per conto della Provincia di Imperia, dopo aver effettuato il rilievo celerimetrico dell'asta fluviale, è stato eseguito uno studio idraulico dello stato di fatto e uno successivo sullo stato di progetto, con l'individuazione di una serie di interventi di adeguamento delle sezioni di deflusso nel rispetto dei parametri previsti dal piano di bacino, assumendo la portata corrispondente al tempo di ritorno di 200 anni.

Il presente progetto prevede in massima parte l'esecuzione di opere idrauliche di adeguamento degli argini in alcune tratte già individuate nella citata progettazione preliminare, per altra parte sono previste opere di straordinaria manutenzione agli argini esistenti con sottomurazioni, rimozione del materiale detritico accumulato negli anni sotto le due tombinature del Comune e opere di protezione delle strutture in cemento armato delle coperture per eliminare l'ossidazione dell'acciaio e ripristinare il calcestruzzo di travi e solai.

Con l'approvazione comunale del progetto definitivo dei lavori si procederà ad inviare alla Regione Liguria al competente settore VIA la verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale dei lavori previsti, poiché il progetto ricade nell'applicazione dell'art. 19 del D.Lgs 152/06 in quanto compreso nelle previsioni di cui all'allegato IV alla parte seconda del D. Lgs. 152/06 punto 7 lettera o) "Opere di canalizzazione e regolazione dei corsi d'acqua".

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Sono previsti una serie di interventi nel centro abitato e aree adiacenti del Comune di Soldano che vengono così riassunti:

- Opere di nuova arginatura in sponda destra e sponda sinistra a monte del ponte privato Taggiasco (il n° 7 della progettazione preliminare) in prossimità della Chiesa di San Mauro, edificio di culto posto a ridosso del torrente in sponda sinistra. Le nuove arginature saranno del tipo a scogliera con massi ciclopici intasati con calcestruzzo nella misura del 30% del volume della stessa, di cui mt 70 in sponda destra e mt 30 in sponda sinistra. Ulteriori opere di nuova arginatura nell'asta torrentizia posta a monte del ponte comunale, ex proprietà Viale, sempre con l'esecuzione di nuovi argini o sistemazione di argini esistenti, di cui mt 84 in sponda destra e mt 16 in quella sinistra, sempre con il ricorso a massi ciclopici presenti in alveo o prelevati da cava di prestito, intasati con calcestruzzo. Per la realizzazione di queste opere sarà necessario eseguire una pista di accesso all'alveo dalla SP n. 59 con occupazione temporanea di aree. La strada di cantiere verrà rimossa a fine lavori ripristinando lo stato dei luoghi.

COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc

- Il terzo intervento verrà attuato sotto il tombino posto in adiacenza del centro storico del Comune. La tombinatura ha una lunghezza di circa mt 215 ed è stata realizzata in diverse epoche: diverse tratte del tombino meno recente sono ammalorate e presentano degrado al copriferro per ossidazione dell'acciaio di armatura di parti di strutture relative a pilastri travi e solai. Ci sono erosioni agli argini e all'alveo in cemento, in particolar modo a porzioni di argine destro che sono anche muro di sostegno della SP 59 di Perinaldo; ancora in sponda sinistra sono presenti accumuli di materiale detritico che riducono l'effettiva sezione di deflusso delle acque. Si procederà quindi al ripristino delle strutture in cemento armato portanti, alla sistemazione degli argini, del fondo alveo e dei sottoservizi presenti ma in parte danneggiati.

- L'ultimo intervento di straordinaria manutenzione verrà eseguito a partire dalla tombinatura posta in adiacenza al palazzo Comunale e dell'edificio scolastico: è prevista la rimozione del materiale detritico accumulato sotto il tombino che ha una lunghezza di mt 55, la sistemazione con un muro in cemento armato di mt 4/5,00 del tratto di argine sinistro confinate con l'area in uso alla protezione civile, la sottomurazione in calcestruzzo leggermente armato di un tratto di argine destro di lunghezza pari a mt 100,00 che costituisce anche muro di sostegno della strada provinciale. In ultimo si procederà al rimodellamento dell'alveo fino al ponte provinciale in ferro con trasporto a discarica autorizzata del materiale detritico eccedente.

Nel complesso verranno eseguite arginature per mt 200, interventi di sottomurazione argini, di pulizia e risanamento parziale delle strutture in cemento armato delle tombinature.

VERIFICA IDRAULICA

La verifica idraulica è stata realizzata utilizzando un modello di calcolo monodimensionale a fondo fisso e in regime di moto permanente, allo scopo si è utilizzato il software HEC-RAS nella versione 4.1.0 che consente di simulare correnti in canali con pendenze inferiori al 10 % anche in regime di moto misto.

Il profilo del pelo libero è calcolato in ogni sezione trasversale risolvendo l'equazione dell'energia con procedura iterativa tipo Standard Step Method e la sezione trasversale rilevata del corso d'acqua viene schematizzata in tre settori principali per il convogliamento della portata: golena sinistra, destra e canale centrale assumendo che in ogni settore la distribuzione della velocità sia uniforme.

Le perdite di energia tra due sezioni sono dovute alla resistenza distribuita che è funzione della scabrezza e da quelle localizzate per espansione o restringimento delle sezioni

Per la verifica idraulica, come già sopra detto, si è fatto riferimento allo studio preliminare sullo stato di fatto e di progetto della società Endaco per conto della Provincia di Imperia, estesa a gran parte del Verbone nel territorio di Soldano, indagine effettuata nel 2013 e approvata dall'autorità di Bacino Regionale e successivamente dalla Provincia di Imperia con delibera di giunta n. 188 del 16/07/2013.

COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc

Per l'asta torrentizia in esame di lunghezza pari a mt 500, che si diparte immediatamente a valle del ponte comunale n° 6 per arrivare fino a monte del ponte comunale n° 8 posto a ridosso della nuova briglia, si utilizzano quindi gli stessi parametri idraulici e considerazioni effettuate nella progettazione preliminare approvata, non essendoci stati cambiamenti significativi nell'asta torrentizia in cui si eseguono le opere di arginatura.

Verranno assunti i seguenti valori:

- portata di progetto pari a 180 mc/sec;
- geometria del corso d'acqua per un numero di sezioni pari a 30, in parte rilevate ed in altra parte utilizzando il rilievo effettuato nel progetto preliminare;
- scabrezza dell'alveo e delle aree golenali (coefficiente di Manning pari a 0,028 in alveo e 0,033 nelle aree golenali); si ricorda che il coefficiente di scabrezza è la misura globale della resistenza al moto che viene espressa con il coefficiente di Manning o Strickler (dipendenti dal materiale che costituisce l'alveo, dalla irregolarità della superficie della sezione di deflusso, dalla forma e dimensioni delle varie sezioni trasversali, dalla vegetazione ed agli effetti delle ostruzioni;
- condizioni al contorno e in questo caso, considerando che la simulazione è condotta in regime di corrente di moto misto, si impone quella di moto uniforme sia a monte che a valle. Così in partenza avremo la condizione più sfavorevole e gravosa rispetto alla realtà, cioè quella di profondità critica di pelo libero, in modo che l'altezza dell'acqua si possa adeguare alla pendenza del fondo, diventando ora lenta o veloce secondo la sezione di deflusso e in condizioni di maggior onere.

Per il franco idraulico e la eventuale deroga si fa riferimento allo studio specifico del progetto preliminare approvato ed alla tabella 2 delle Norme del Piano di Bacino.

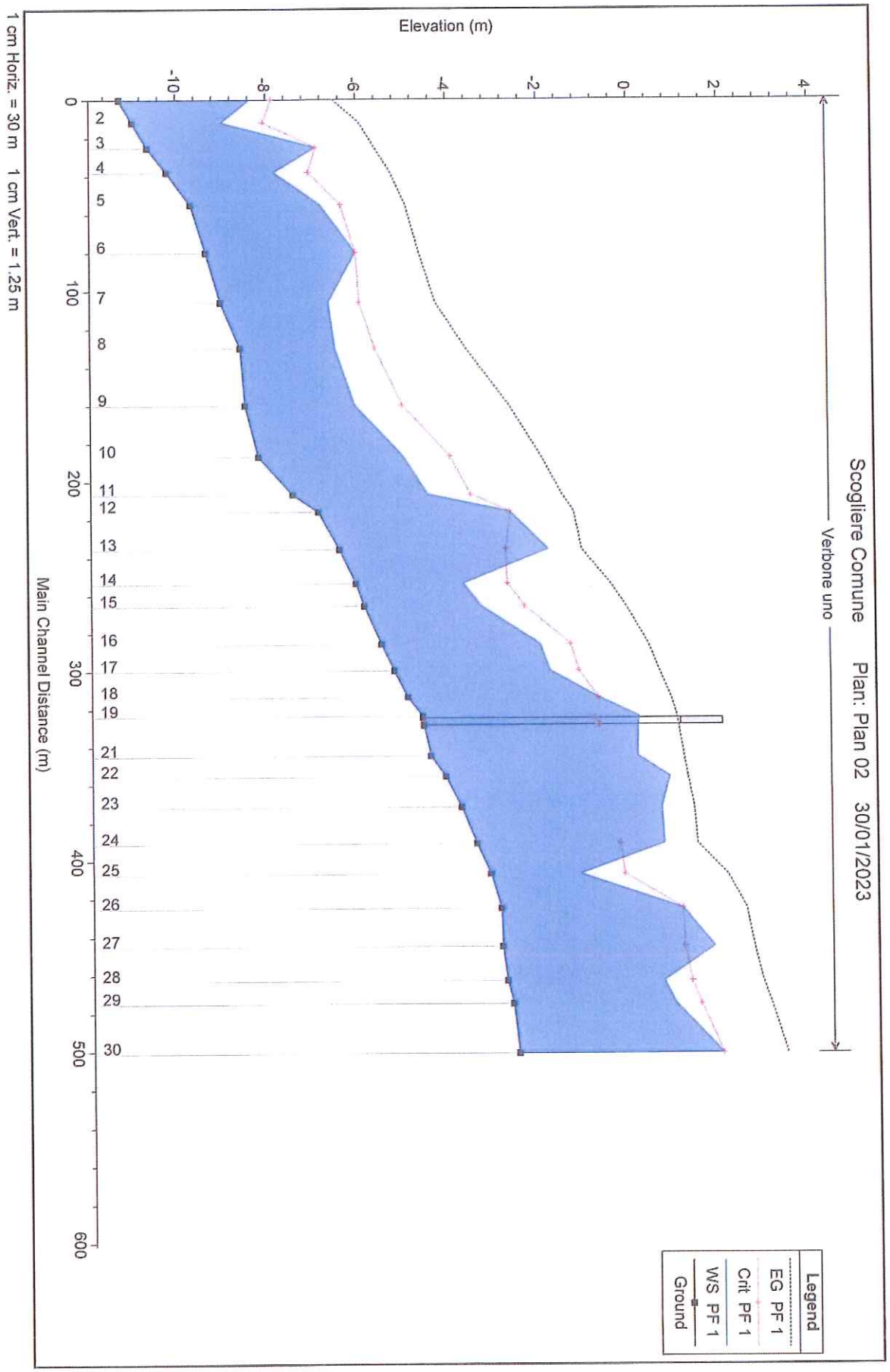
L'analisi dei risultati effettuati e allegati alla presente evidenziano che le opere realizzate nell'asta in esame smaltiscono la portata di piena duecentennale con franco di sicurezza sugli argini superiore sempre a cm 50, ma non congruente con la DGR 357/2001 ess.mm.ii. perchè non conformi, in alcune sezioni, al carico cinetico.

In particolar modo nelle sezioni idrauliche interessate ai lavori il franco risulta sempre conforme ai dettami della DGR e cioè conformi anche al carico cinetico, come si può vedere nelle sezioni richiamate, le n. 6-7-8-9-24-25-26 e 27: solo nel caso della sezione n° 9 il valore del carico cinetico supera di qualche cm l'altezza dell'argine.

Occorre evidenziare che la nuova verifica effettuata corrisponde con minime variazioni a quella del progetto preliminare approvato, si chiede pertanto una deroga al franco nelle sezioni non conformi per il carico cinetico anche in considerazione che non sono state oggetto di alcun intervento, demandando quindi la ulteriore messa in sicurezza ad altri futuri interventi.

Il tecnico

COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc

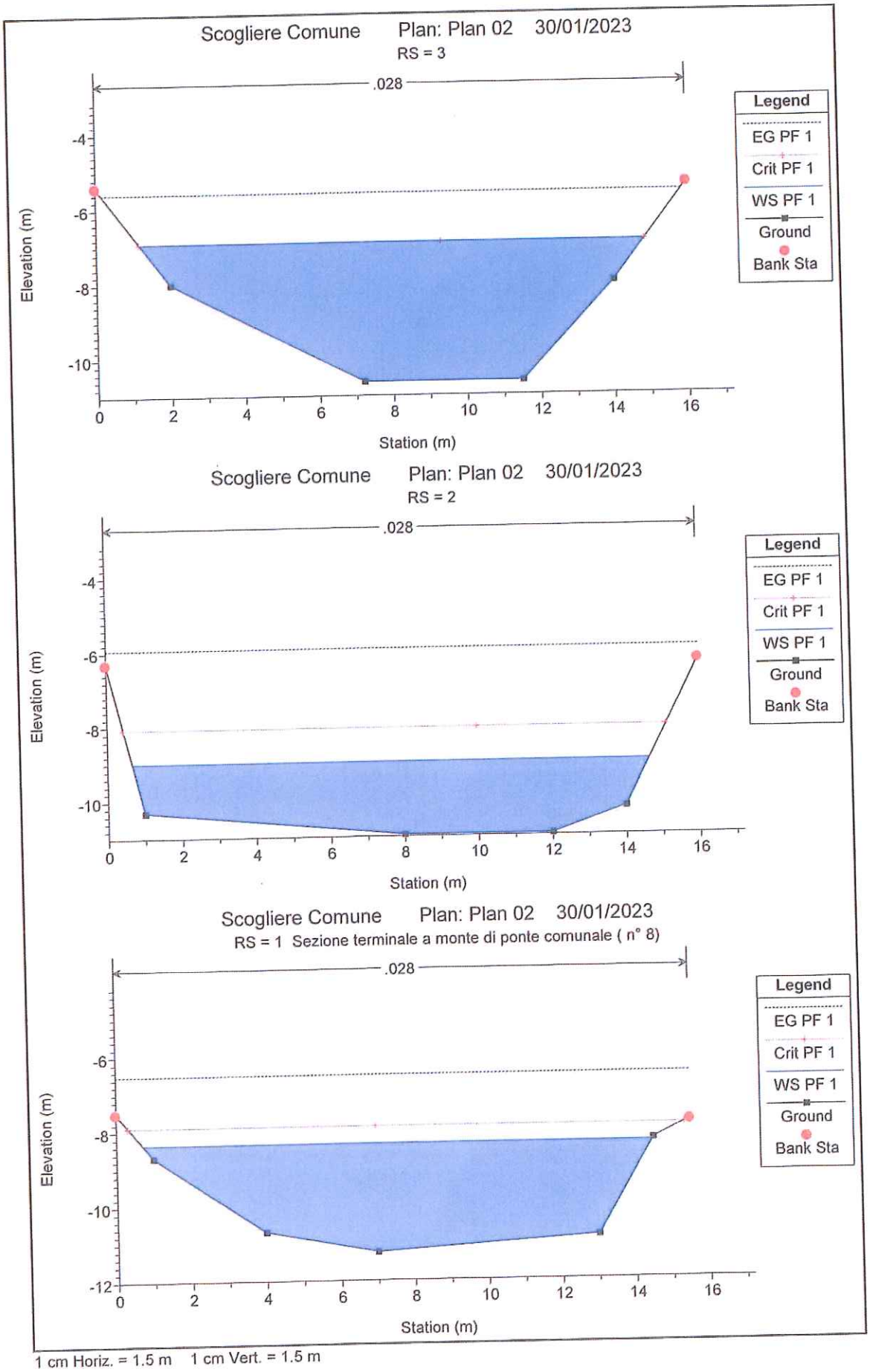


HEC-RAS Plan: Plan 02 River: Verbone Reach: uno Profile: PF 1

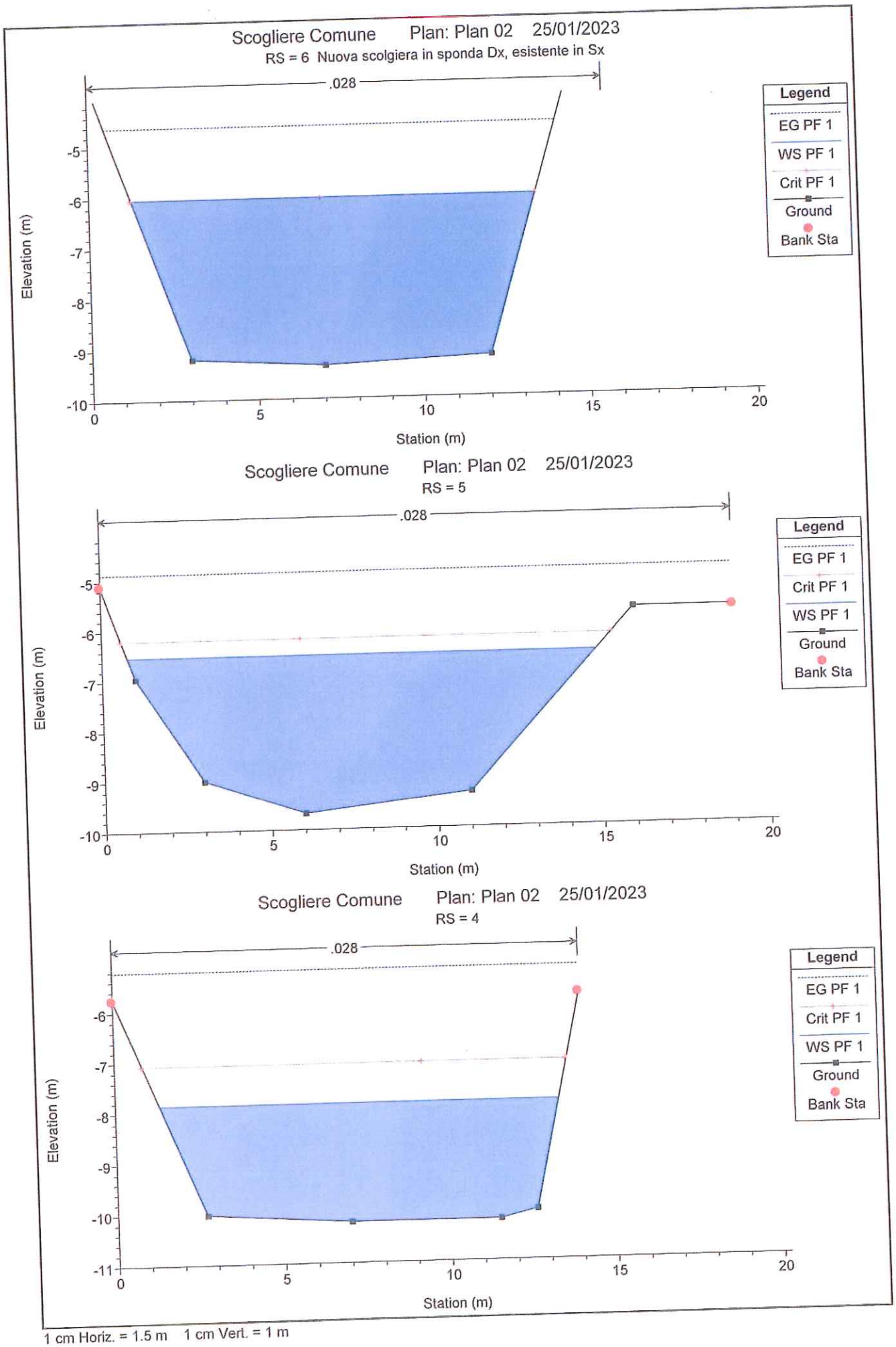
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
uno	30	PF 1	180.00	-2.55	1.96	1.96	3.38	0.007944	5.27	34.18	12.32	1.01
uno	29	PF 1	180.00	-2.67	0.92	1.48	3.03	0.014407	6.44	27.94	12.21	1.36
uno	28	PF 1	180.00	-2.80	0.66	1.27	2.85	0.014813	6.55	27.48	12.47	1.41
uno	27	PF 1	180.00	-2.90	1.79	1.11	2.66	0.004011	4.15	43.42	13.60	0.74
uno	26	PF 1	180.00	-2.92	1.08	1.08	2.50	0.007688	5.28	34.12	12.10	1.00
uno	25	PF 1	180.00	-3.15	-1.16	-0.18	2.08	0.029050	7.97	22.57	12.67	1.91
uno	24	PF 1	180.00	-3.45	0.69	-0.30	1.43	0.003278	3.80	47.34	13.36	0.64
uno	23	PF 1	180.00	-3.78	0.64		1.36	0.003518	3.75	48.05	17.84	0.73
uno	22	PF 1	180.00	-4.12	0.83		1.22	0.001465	2.79	64.44	17.24	0.46
uno	21	PF 1	180.00	-4.45	0.12		1.14	0.004823	4.46	40.34	12.09	0.78
uno	20	PF 1	180.00	-4.60	0.13	-0.74	1.03	0.004107	4.20	42.87	11.23	0.69
uno	19.5		Bridge									
uno	19	PF 1	180.00	-4.62	0.15		0.99	0.003811	4.07	44.20	11.28	0.66
uno	18	PF 1	180.00	-4.95	-0.75	-0.75	0.86	0.008936	5.62	32.05	10.03	1.00
uno	17	PF 1	180.00	-5.25	-1.81	-1.17	0.62	0.016326	6.89	26.11	10.77	1.41
uno	16	PF 1	180.00	-5.53	-2.02	-1.34	0.38	0.016062	6.86	26.23	11.34	1.44
uno	15	PF 1	180.00	-5.90	-3.31	-2.35	-0.11	0.027428	7.92	22.72	12.46	1.87
uno	14	PF 1	180.00	-6.08	-3.70	-2.72	-0.45	0.028753	7.98	22.55	12.69	1.91
uno	13	PF 1	180.00	-6.44	-1.82	-2.77	-1.08	0.003244	3.80	47.32	13.43	0.65
uno	12	PF 1	180.00	-6.90	-2.66	-2.66	-1.25	0.007671	5.27	34.16	12.08	1.00
uno	11	PF 1	180.00	-7.46	-4.47	-3.52	-1.51	0.021914	7.62	23.63	11.07	1.66
uno	10	PF 1	180.00	-8.21	-5.00	-3.97	-1.96	0.022478	7.73	23.29	10.08	1.62
uno	9	PF 1	180.00	-8.50	-6.07	-5.02	-2.66	0.027077	8.18	22.00	10.50	1.80
uno	8	PF 1	180.00	-8.60	-6.51	-5.62	-3.60	0.025461	7.55	23.84	13.75	1.83
uno	7	PF 1	180.00	-9.03	-6.64	-5.96	-4.27	0.018042	6.82	26.38	12.90	1.52
uno	6	PF 1	180.00	-9.35	-6.03	-6.03	-4.62	0.007946	5.26	34.20	12.17	1.00
uno	5	PF 1	180.00	-9.68	-6.81	-6.36	-4.92	0.012506	6.10	29.52	13.30	1.31
uno	4	PF 1	180.00	-10.20	-7.83	-7.06	-5.25	0.019499	7.12	25.28	12.00	1.57
uno	3	PF 1	180.00	-10.63	-6.91	-6.90	-5.59	0.007296	5.08	35.45	13.68	1.01
uno	2	PF 1	180.00	-10.96	-8.99	-8.07	-5.93	0.028366	7.74	23.25	13.97	1.92
uno	1	PF 1	180.00	-11.25	-8.35	-7.88	-6.51	0.012252	6.00	29.98	13.76	1.30

COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc

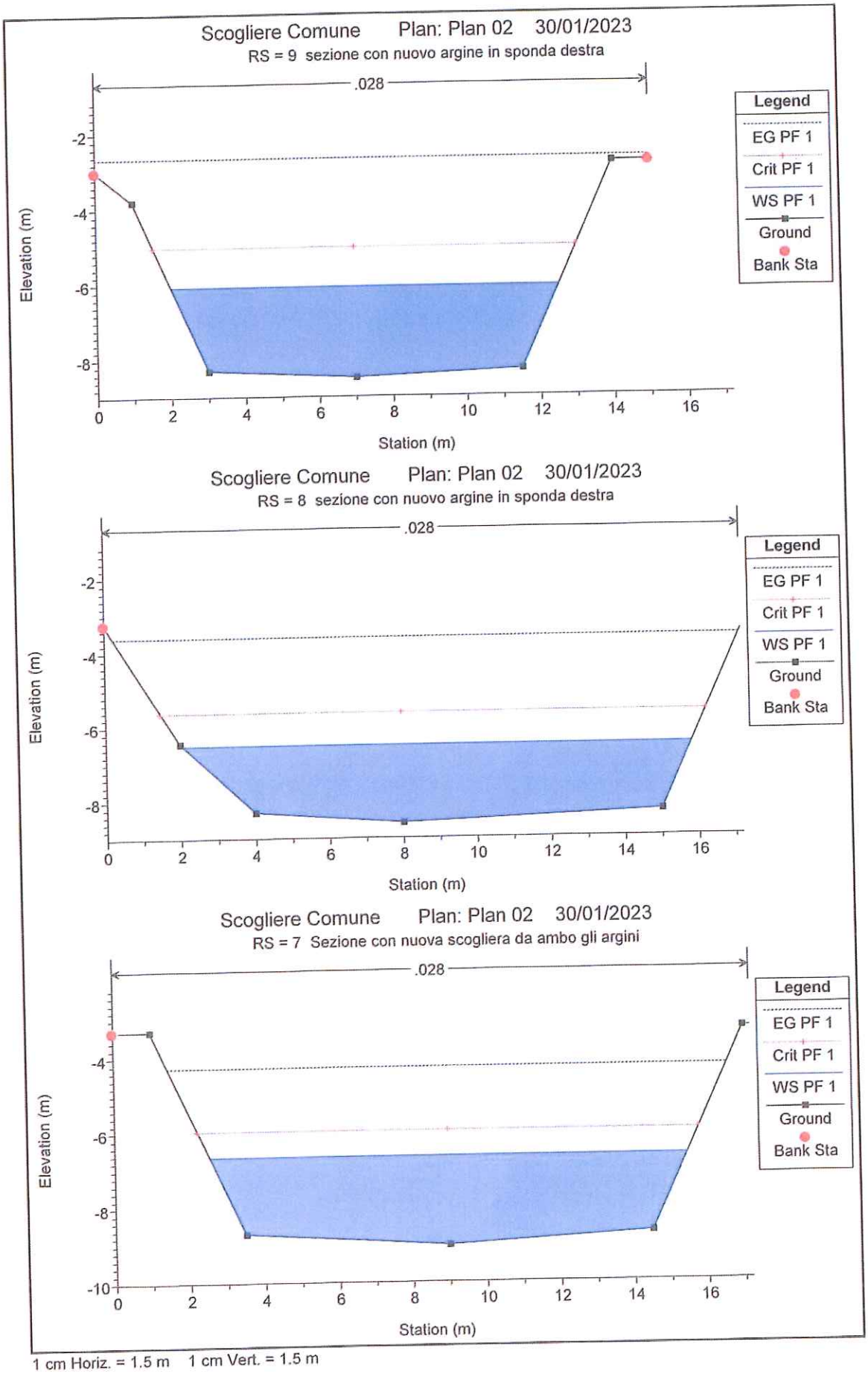
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc



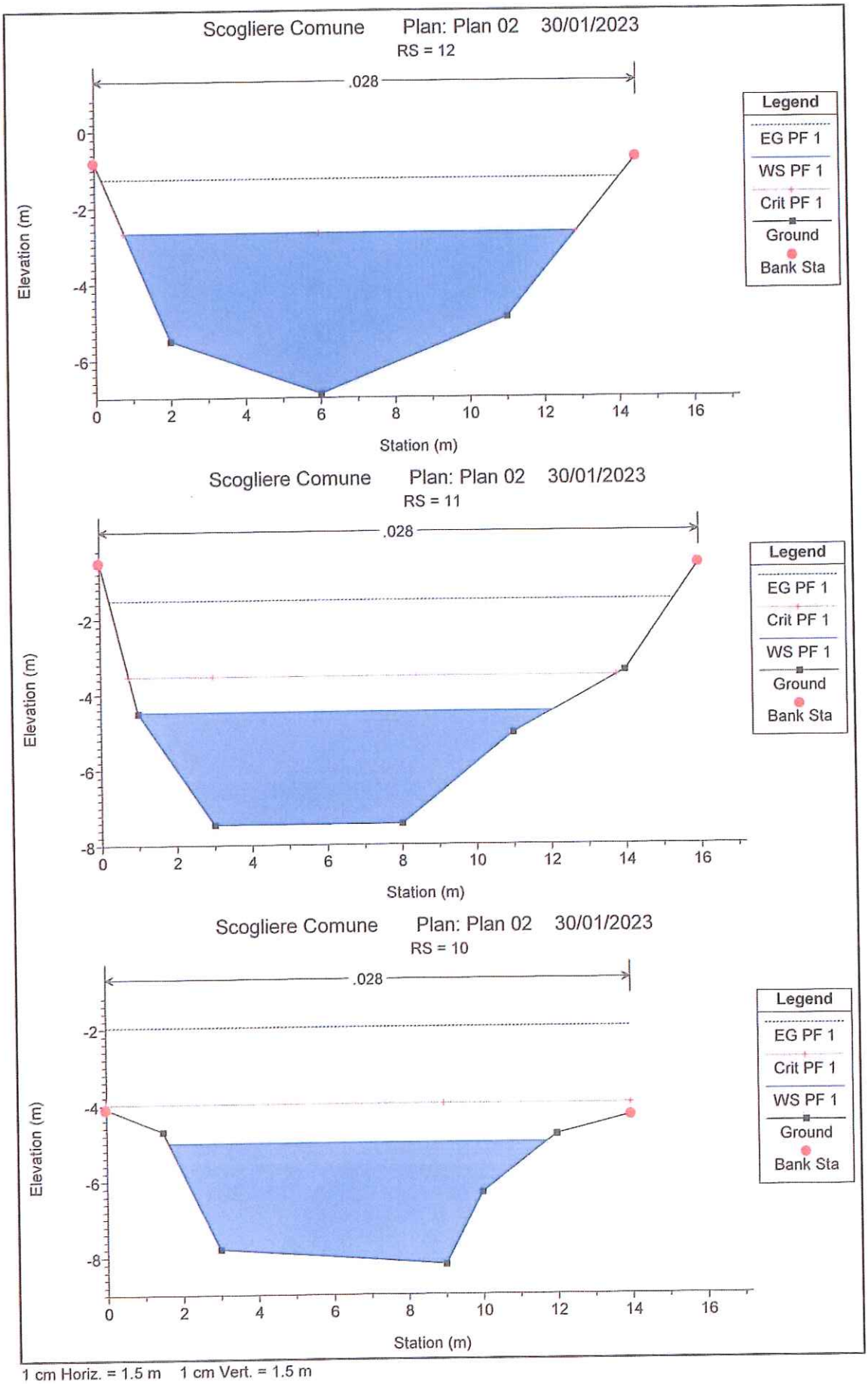
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc



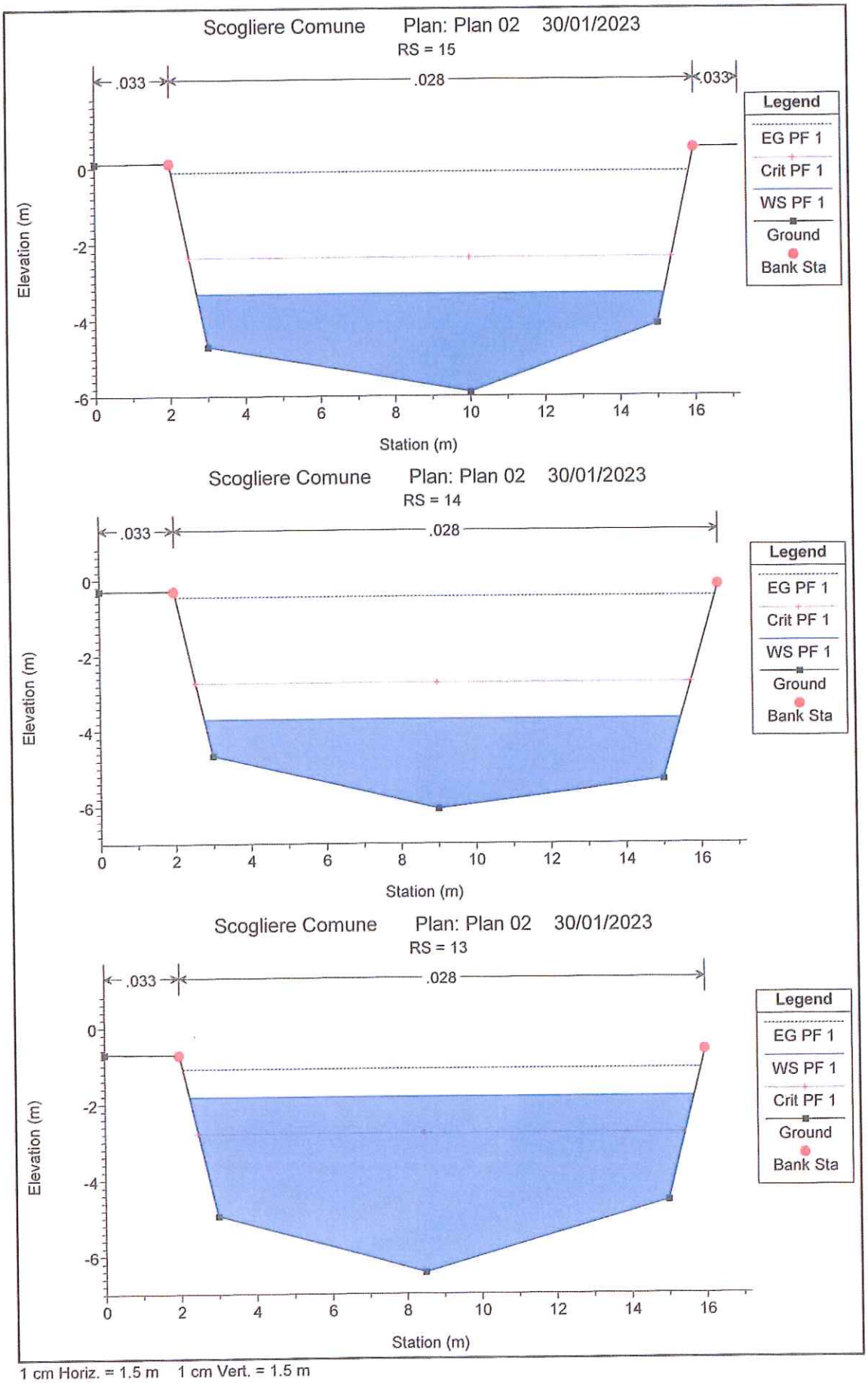
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc



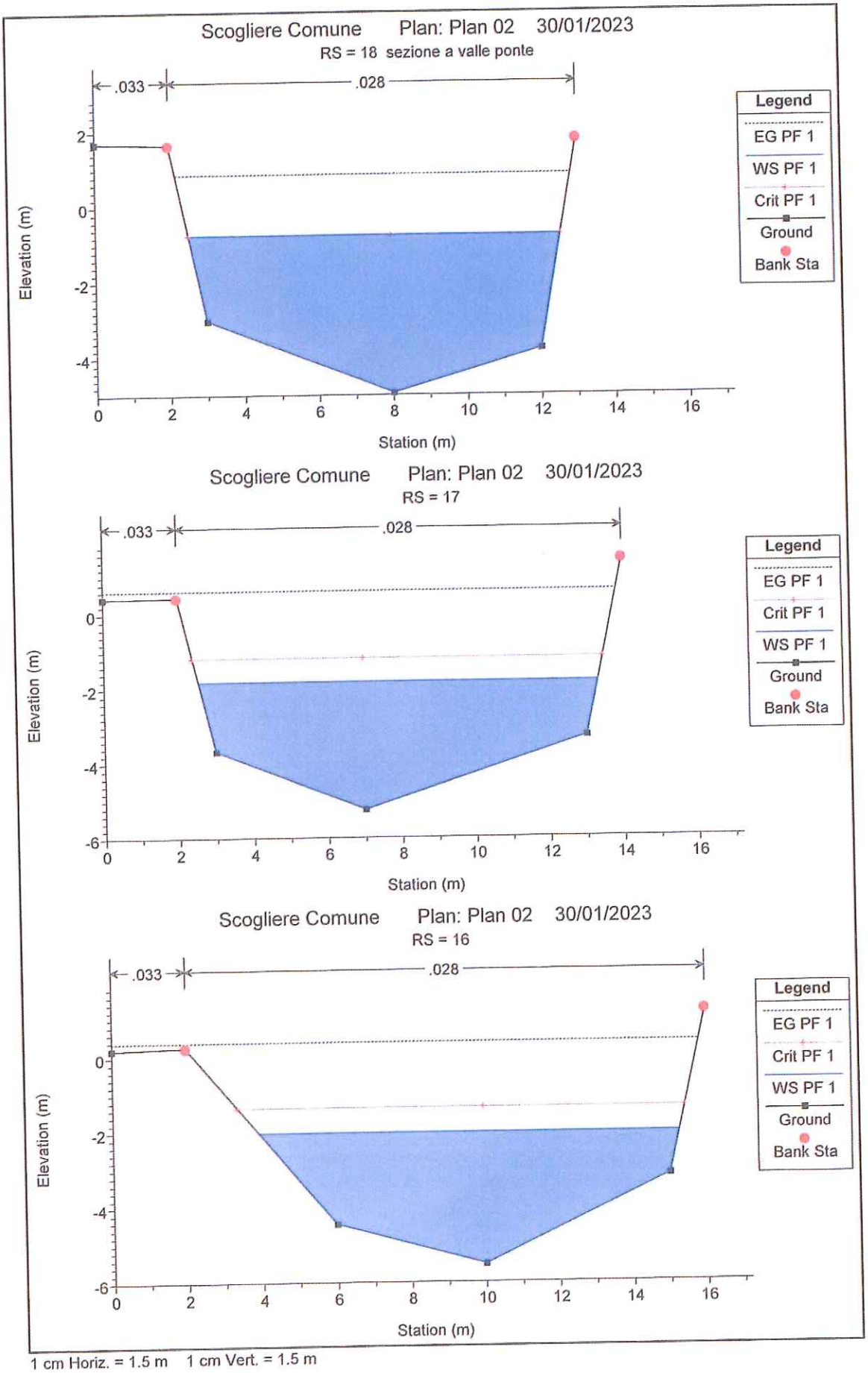
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc



COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc



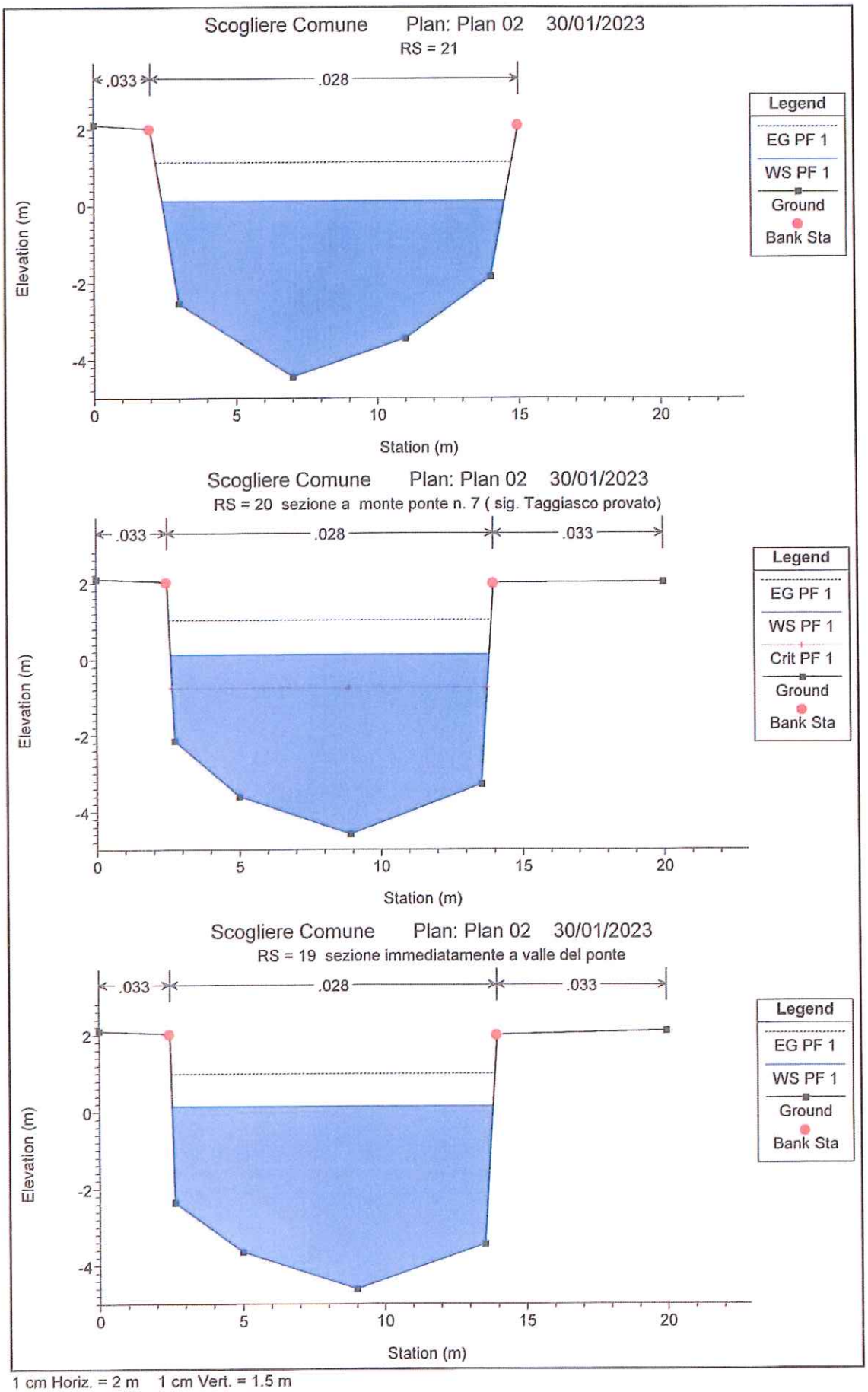
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc



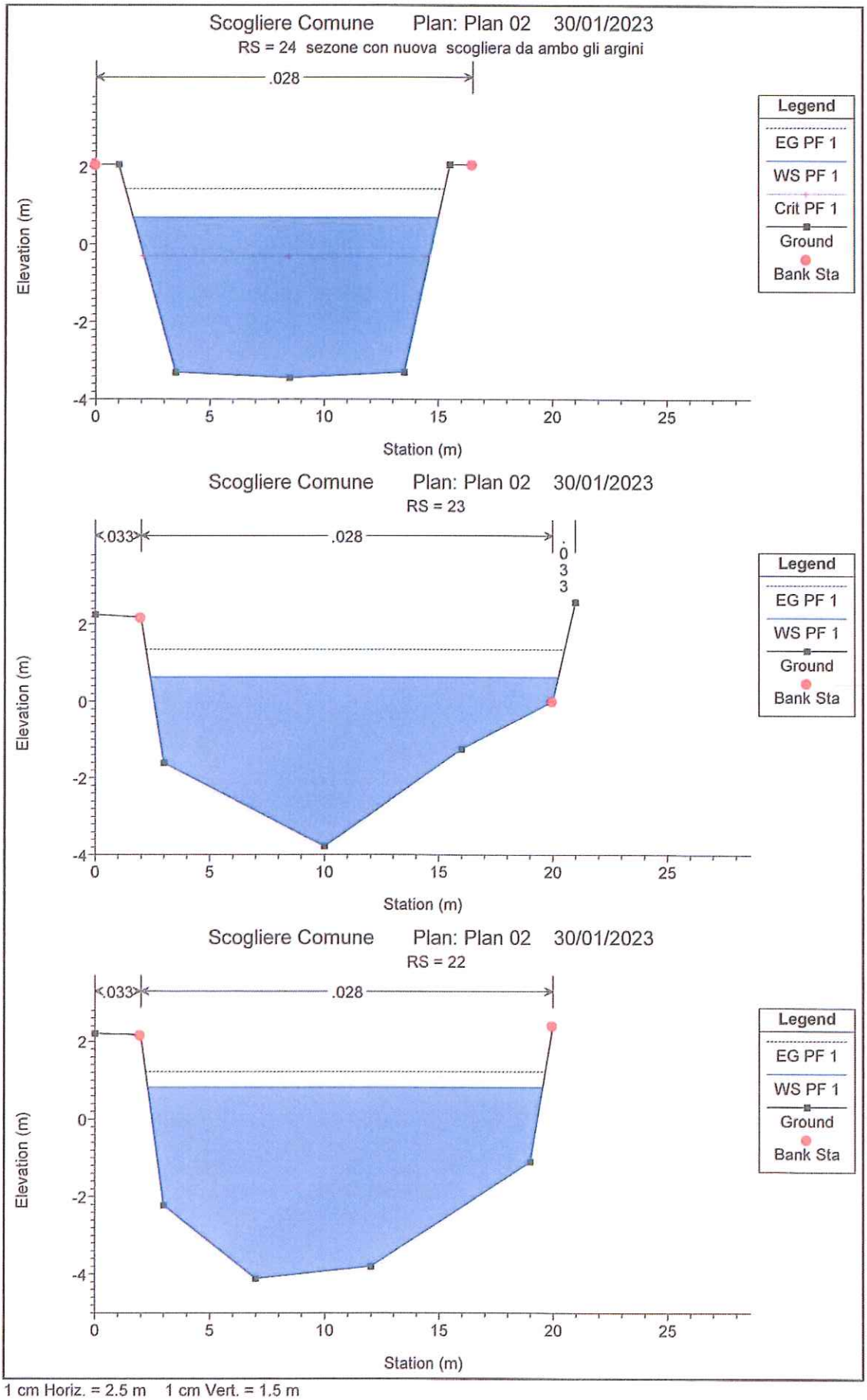
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc



COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc

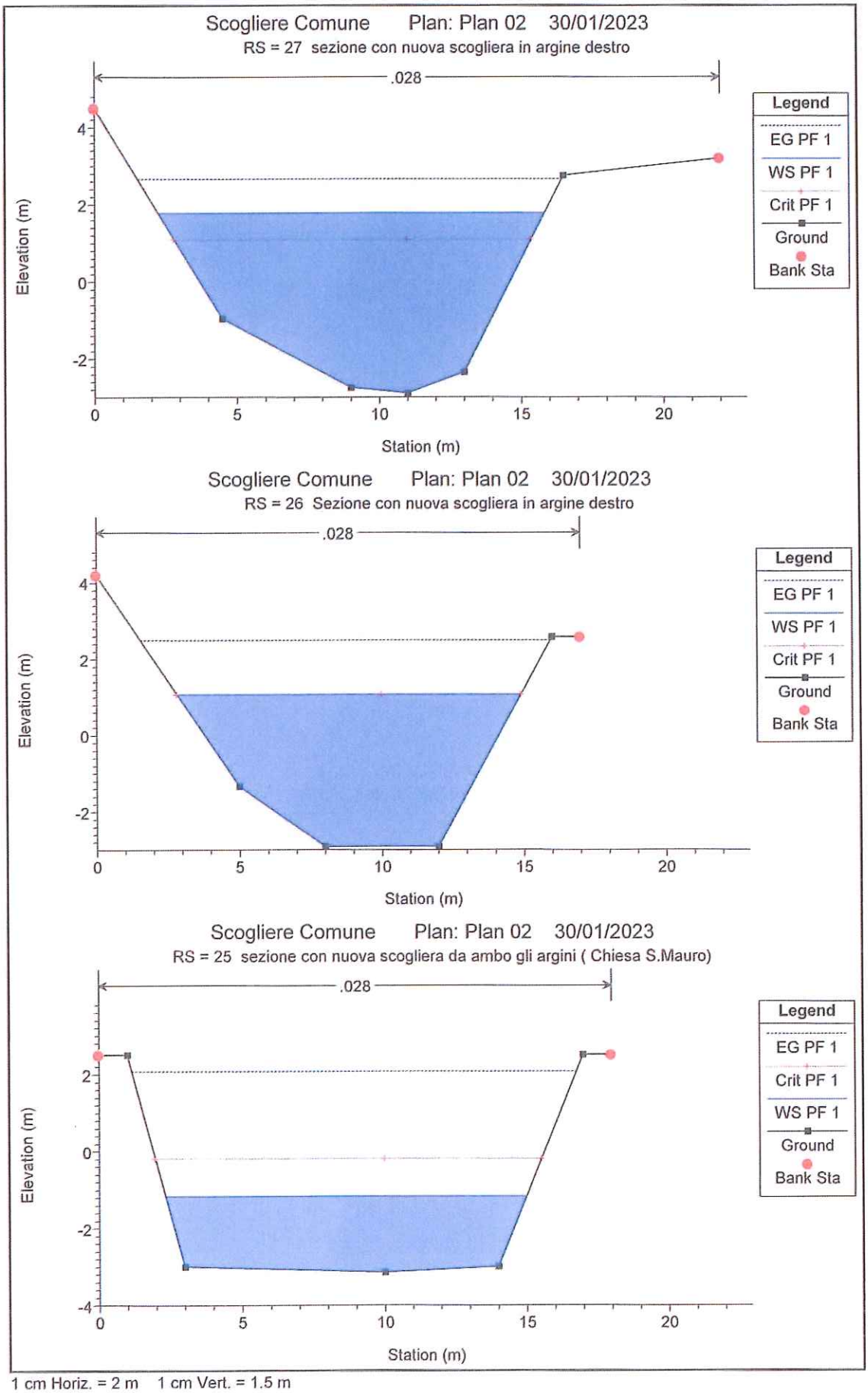


COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc

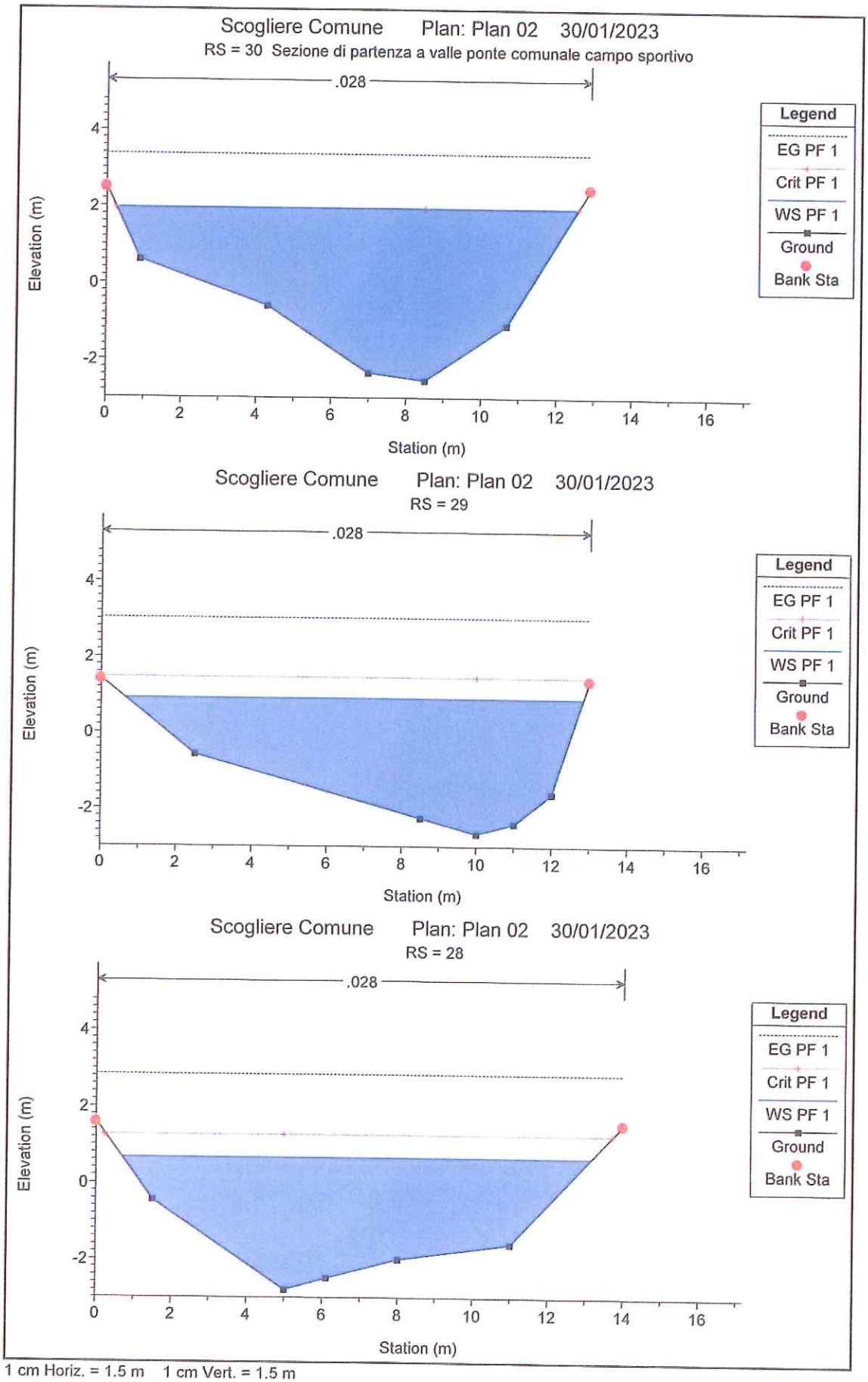


1 cm Horiz. = 2.5 m 1 cm Vert. = 1.5 m

COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc



COMUNE DI SOLDANO - Prot 0001433 del 31/03/2023 Tit 10 Cl 1 Fasc



1 cm Horiz. = 1.5 m 1 cm Vert. = 1.5 m