COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 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 ESECUTIVO

RELAZIONE IDRAULICA STATO ATTUALE

Soldano, li 03 novembre 2023

Il Tecnico

ing. Enrico Grosso

COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc

PREMESSA

Il progetto fa seguito all'ottenimento da parte del Comune di Soldano di un finanziamento di fondi provenienti dal Ministero degli Interni e prevede per la maggior parte opere idrauliche di adeguamento degli argini in alcune tratte, già individuate nella progettazione preliminare approvata con Delibera di G.P n° 188/2013 e anche con riferimento alla autorizzazione idraulica della R.L. Settore Difesa del suolo Savona e Imperia n°2347 del 24/04/2019 per la costruzione di una briglia di intercettazione del materiale solido; per altre tratte invece sono previste opere di straordinaria manutenzione agli argini esistenti e all'alveo, con modifiche minimali dovute a sottomurazioni, alla rimozione di materiale detritico accumulato negli anni sotto le due tombinature del Comune e ad altri lavori di salvaguardia e protezione delle strutture in cemento armato della copertura adiacente al centro storico, per eliminare l'ossidazione dell'acciaio e ripristinare il calcestruzzo ammalorato di alcune porzioni di travi e solai.

Lo studio idraulico della situazione attuale è stato esteso, su specifica richiesta, ad un asta torrentizia che si diparte immediatamente a valle del ponte presso l'area sportiva, denominato n° 06, per estendersi fino a monte del ponte provinciale in ferro, denominato ponte n° 10, per una lunghezza complessiva prossima a 1200 mt.

Si evidenzia che il rilievo sotto la tombinatura di monte, di lunghezza pari a circa 205 mt di alveo, è stata effettuato parzialmente e con estrema difficoltà, poiché l'alveo allo stato attuale non è percorribile a causa della presenza di materiale detritico, con profonde buche nella plateazione piene di acqua e detriti di materiali di ogni genere anche ferrosi, fattori che unitamente al buio impediscono fisicamente l'accesso pedonale per effettuare le operazioni di rilievo; invece la tombinatura di valle, posta a ridosso dell'edificio scolastico e di quello comunale, è stata rilevata in maniera corretta e precisa nei particolari, perchè di facile accesso.

Questo rilievo è stato integrato con precedenti misurazioni effettuate dal sottoscritto per il rinnovo delle concessioni demaniali relative al ponte privato a valle della Chiesa S. Mauro, ponte n° 7 anno 2019, a quello comunale in località Molino, n°9 anno 2008 e a quello della tombinatura di monte nel centro storico anno 2007, misurazioni che coincidono in larga parte a quelle effettuate dalla società Endaco per la redazione del già citato progetto preliminare.

VERIFICA IDRAULICA DELLO STATO ESISTENTE

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.

COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc

Per la verifica idraulica, come già sopra detto, si è fatto riferimento allo studio preliminare sullo stato di fatto della società Endaco, effettuato 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.

Per l'asta torrentizia in esame sono stati utilizzati quindi gli stessi parametri idraulici e considerazioni effettuate nella progettazione preliminare approvata, non essendoci stati in alveo e negli argini cambiamenti significativi provocati da eventi piovosi intensi o significativi.

Sono stati assunti i seguenti valori in conformità con i precedenti studi idraulici approvati:

- portate di progetto pari a 185 mc/sec per la Q_{200}, 131 mc/sec per la Q_{50} e 223 mc/sec per la Q_{500};
- i ponti comunali n°7 e 8, unitamente alle due tombinature esistenti, sono stati inseriti nel programma di verifica con l'opzione Lidd, mentre la briglia con Obstruction:
- geometria del corso d'acqua con un numero di sezioni pari a 50, in parte rilevate con strumentazione topografica satellitare, per altra parte manualmente ed in altra parte ancora utilizzando il rilievo effettuato nel progetto preliminare approvato ed altri rilievi pià datati, effettuati in particolar modo all'interno della tombinatura del centro storico negli anni 2007/2008.
- scabrezza dell'alveo e delle aree golenali (coefficiente di Manning pari a 0,028 in alveo e 0,033 nelle aree golenali con riferimento alla tabella dell'Allegato 1 del R.R. 16 marzo 2016 n°1)); 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; gli stessi valori, a maggior sicurezza, sono stati utilizzati sotto le due tombinature, anche se si poteva fare ricorso a valori inferiori, 0, 022 e 0,025, comunemente usati in torrenti con argini in cemento armato e alveo con plateatico;
- 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 evidenzia che le opere realizzate nell'asta in esame smaltiscono in tutte le sezioni la portata di piena duecentennale con franco di sicurezza sugli argini a volte minimo, ma comunque spesso non congruente con la DGR 357/2001 ess.mm.ii. perchè non conforme, in diverse sezioni, al carico cinetico.

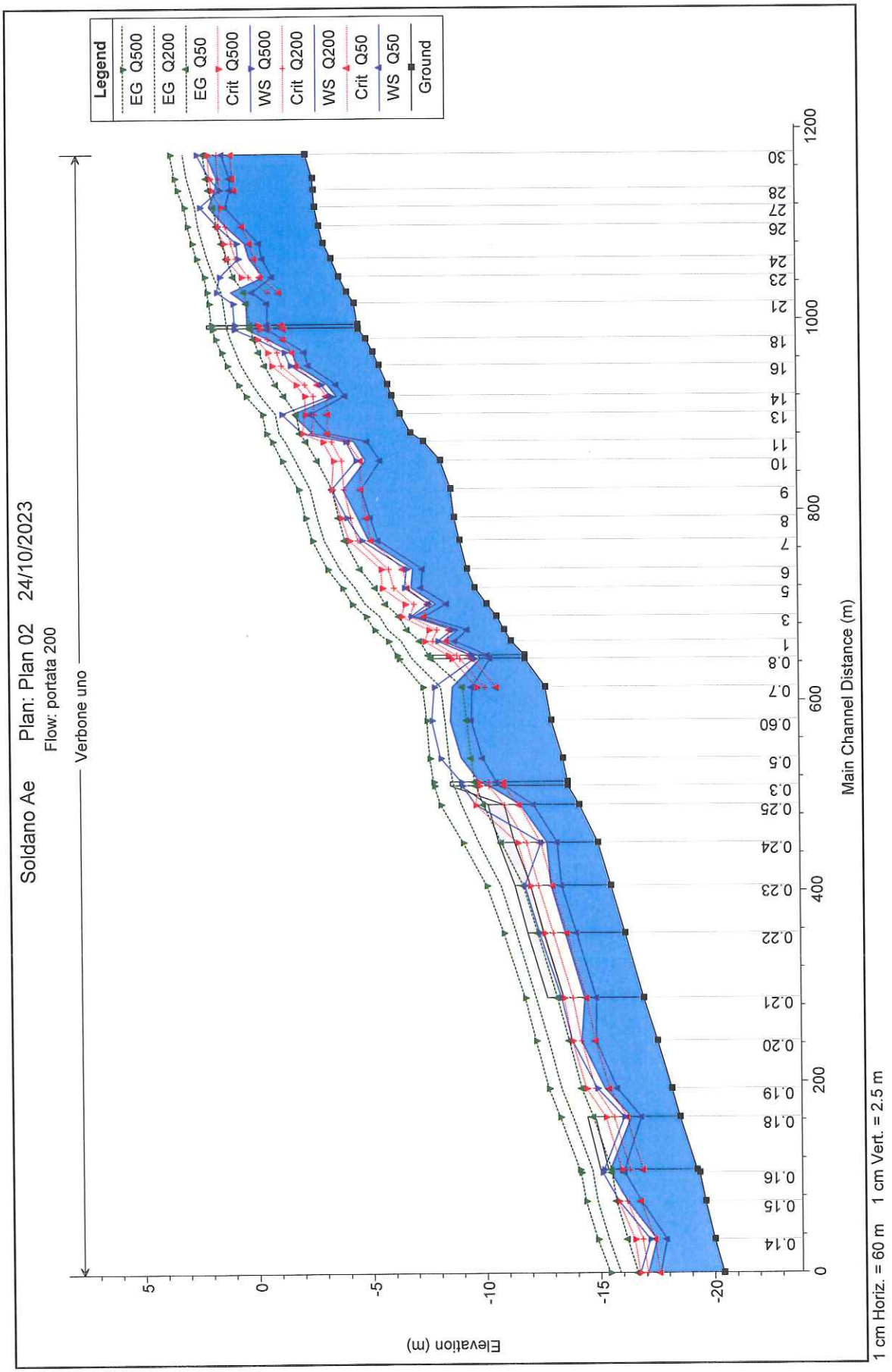
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc

Le sezioni più critiche, con riferimento al franco idraulico, sono la n° 0,6 e 0,5 situate presso la nuova briglia e a valle della stessa, dove la portata di piena duecentennale coincide praticamente con le altezze d'argine.

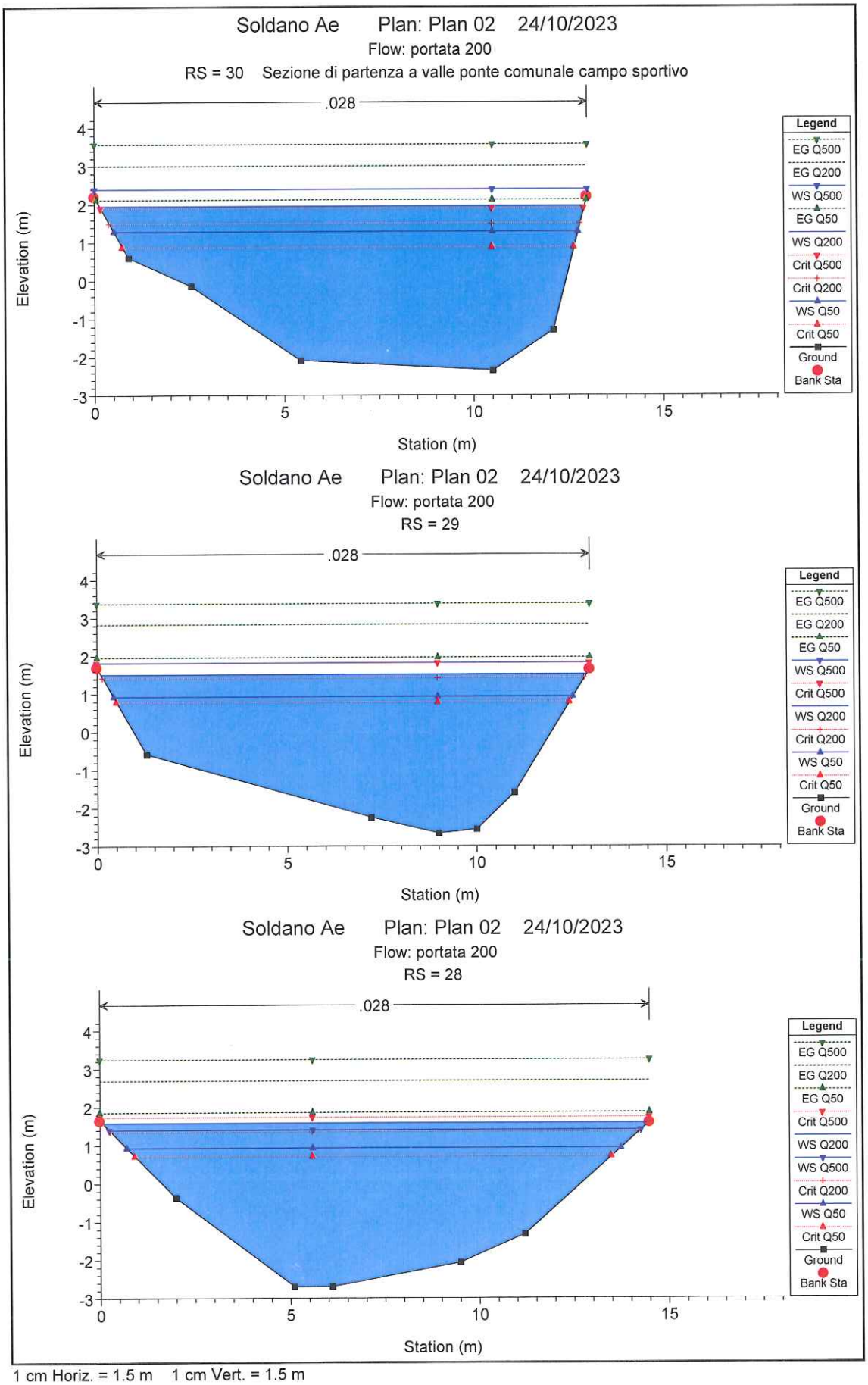
La situazione ottenuta rispecchia esattamente quella della verifica idraulica effettuata dalla società Endaco nella progettazione definitiva per la costruzione del manufatto in corrispondenza dei n° 7 e 8 e approvata dall'ente competente.

Il tecnico

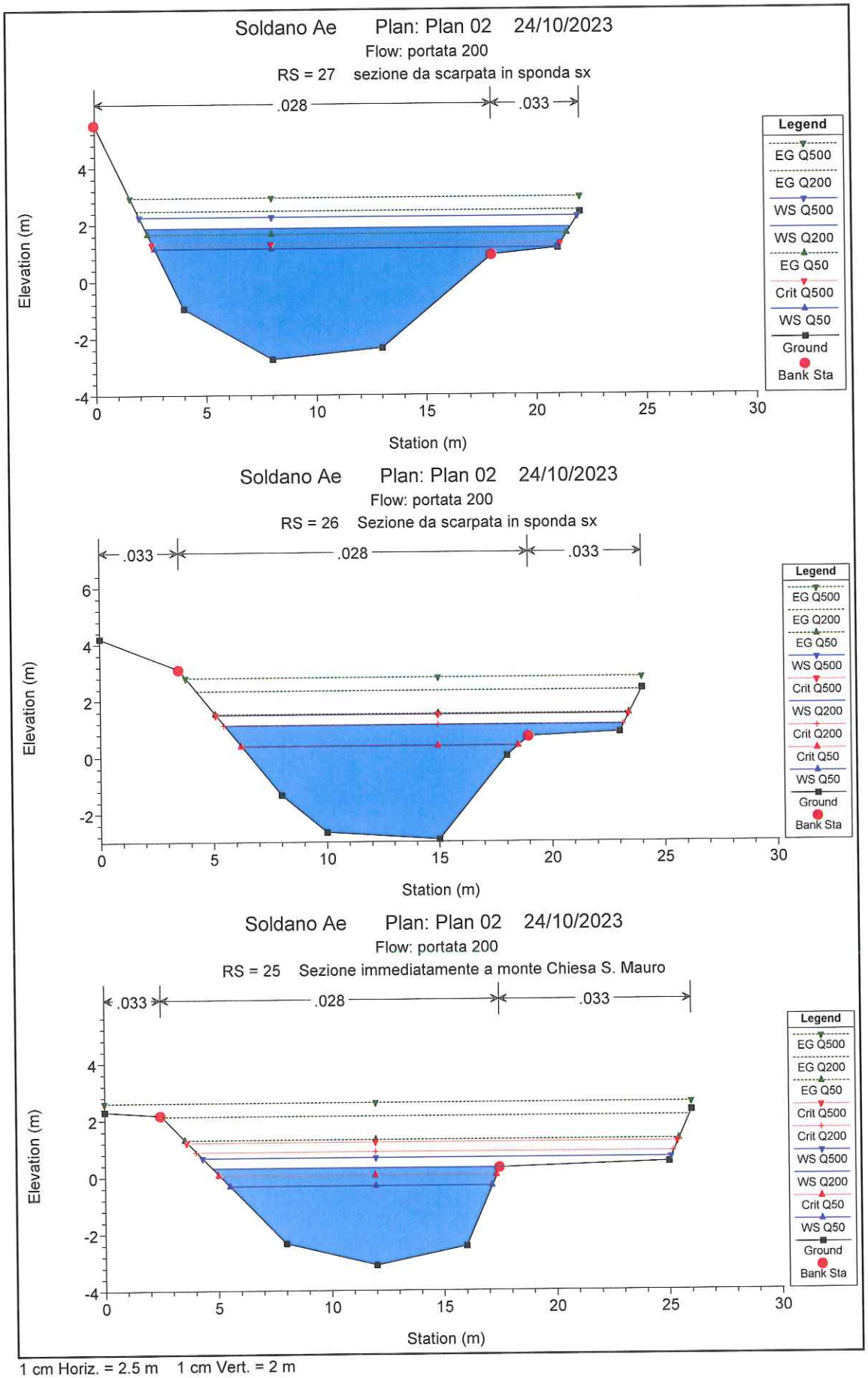
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc



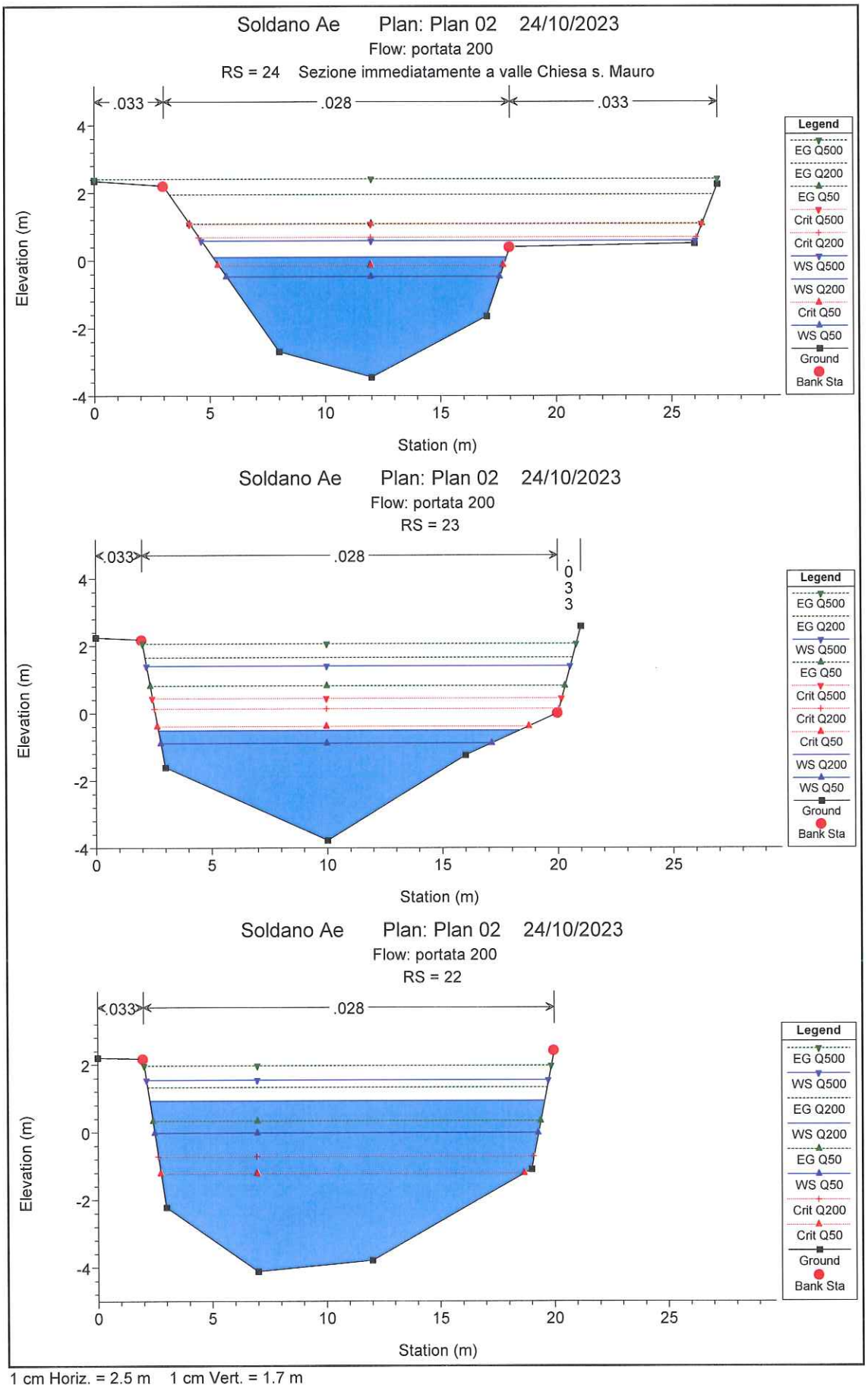
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc



COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc

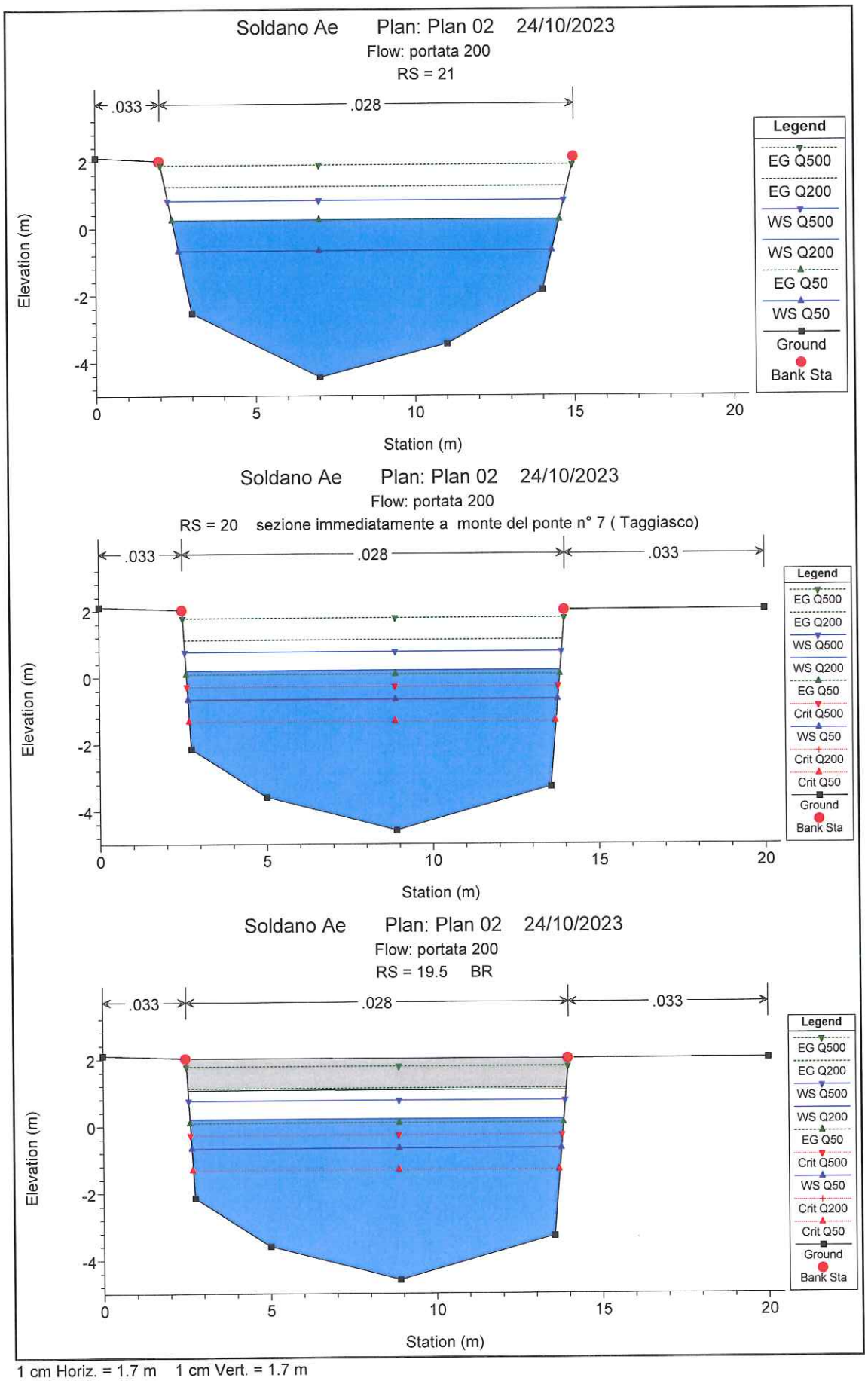


COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc

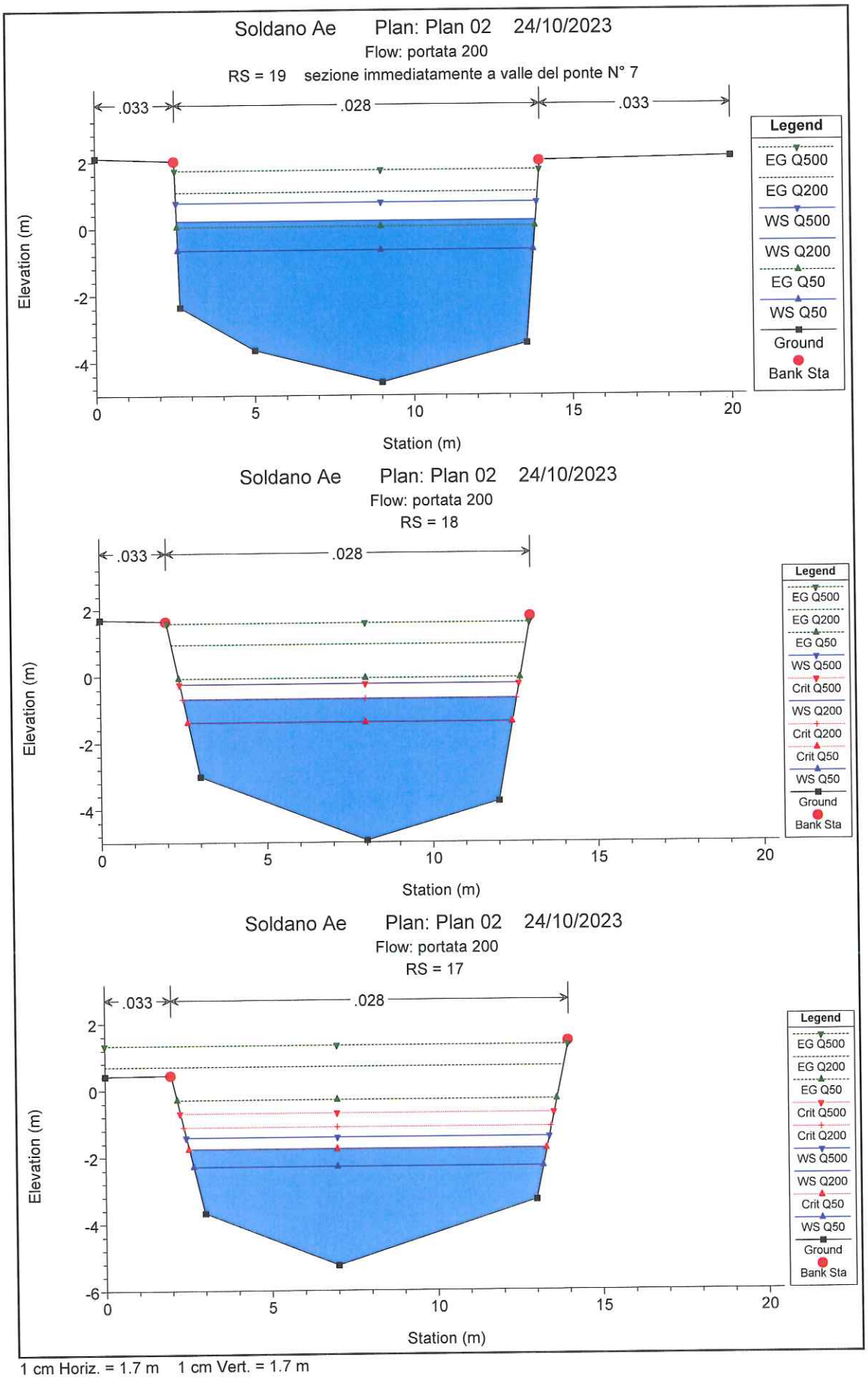


1 cm Horiz. = 2.5 m 1 cm Vert. = 1.7 m

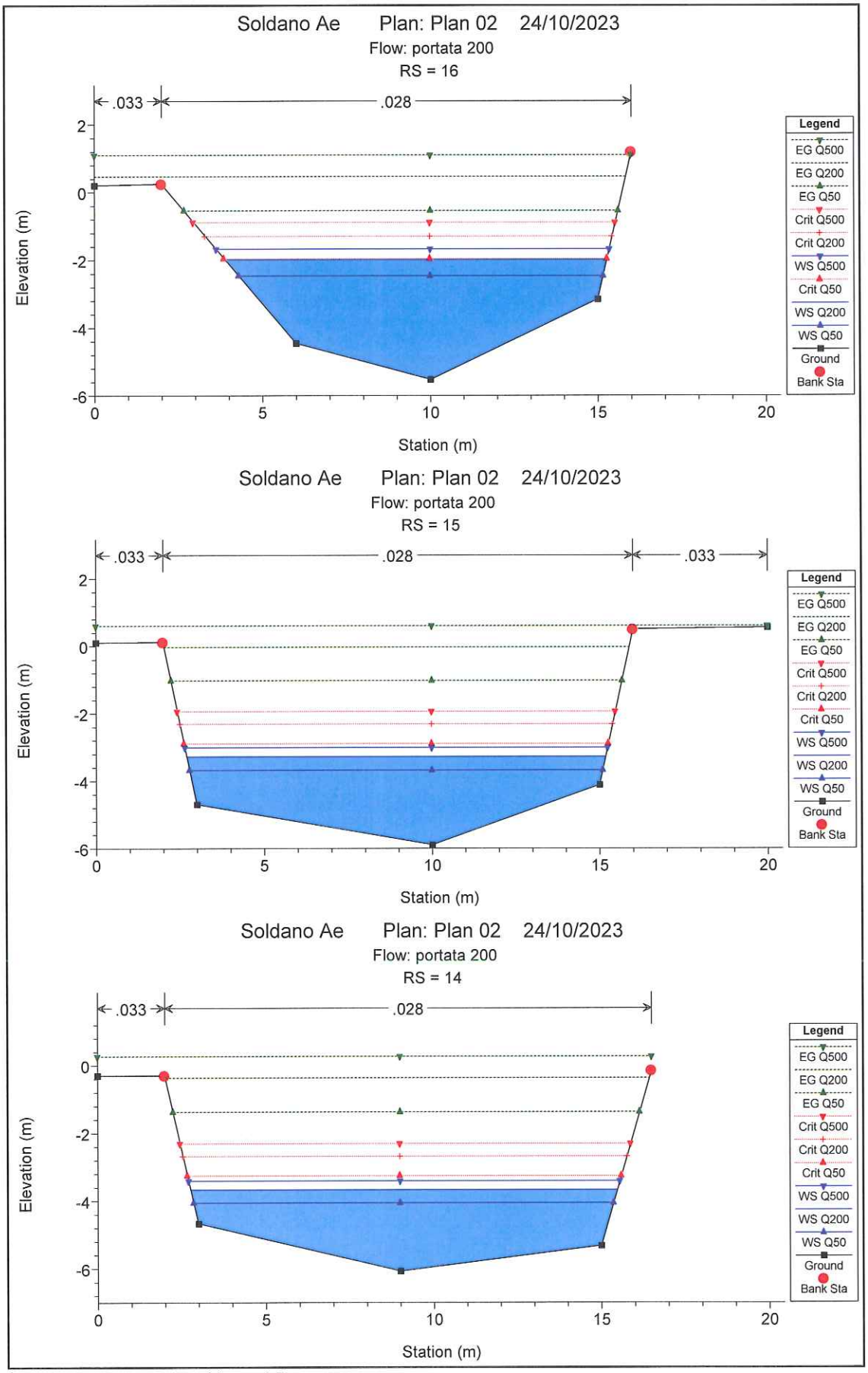
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc



COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc

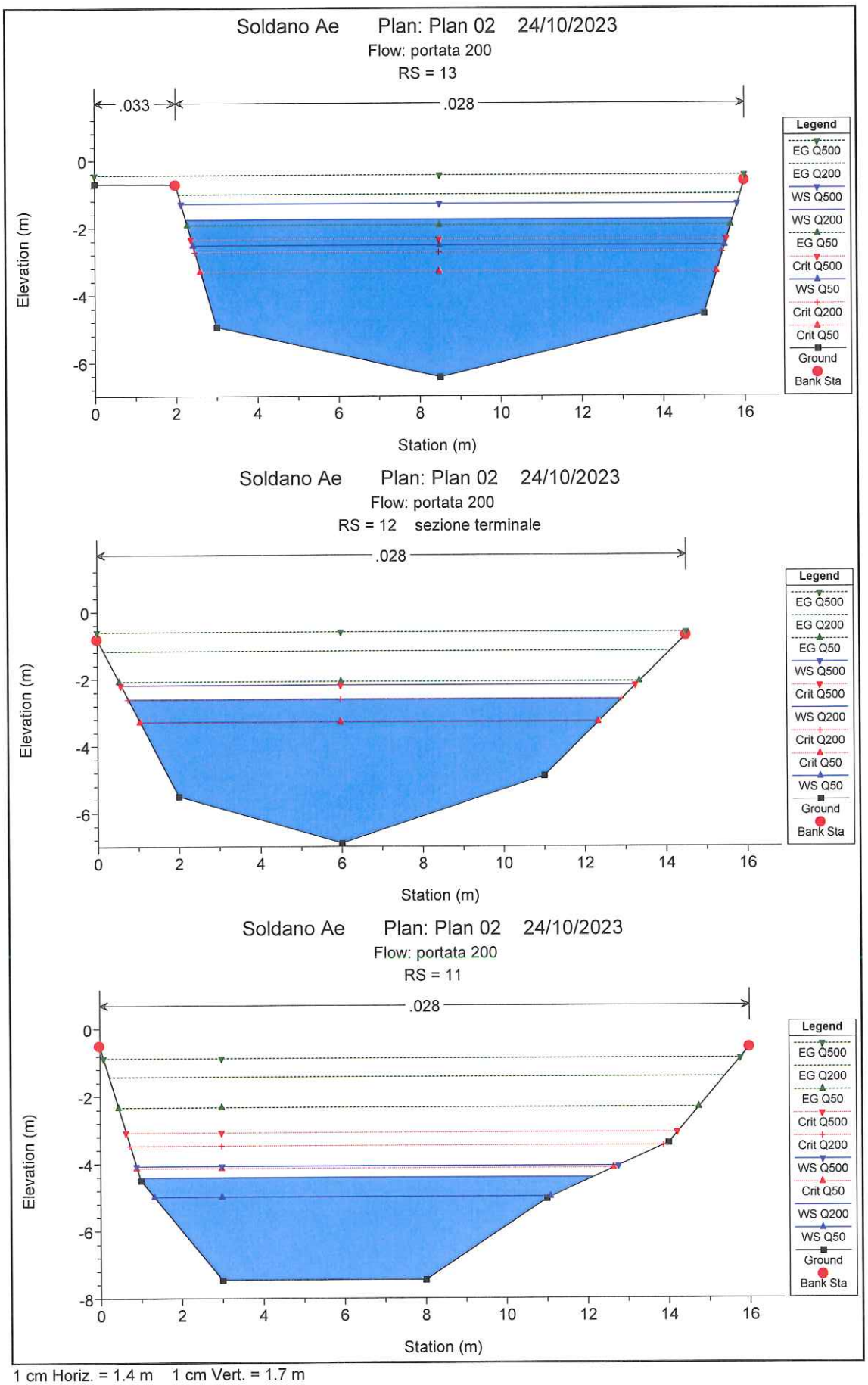


COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc



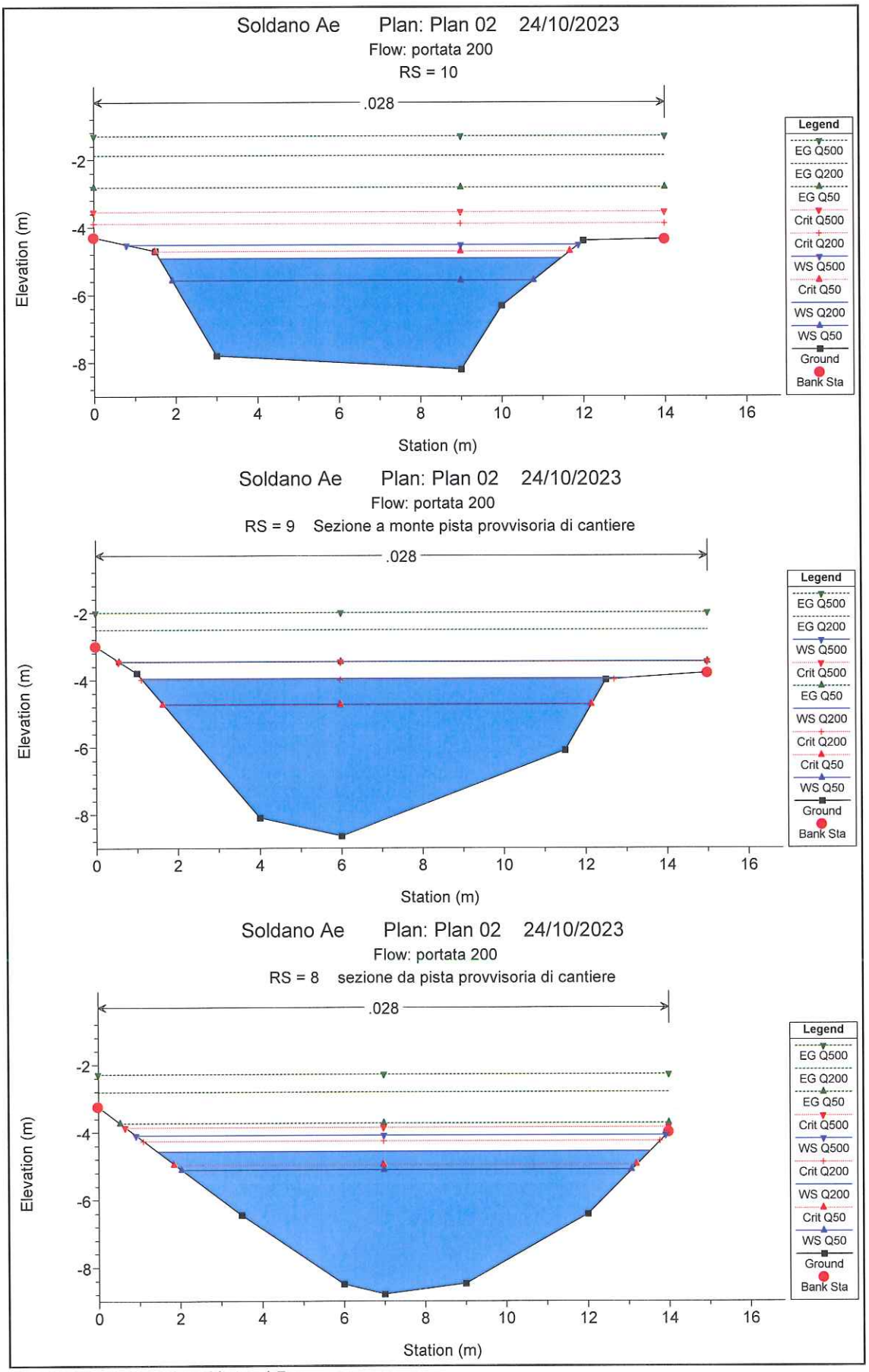
1 cm Horiz. = 1.7 m 1 cm Vert. = 1.7 m

COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc

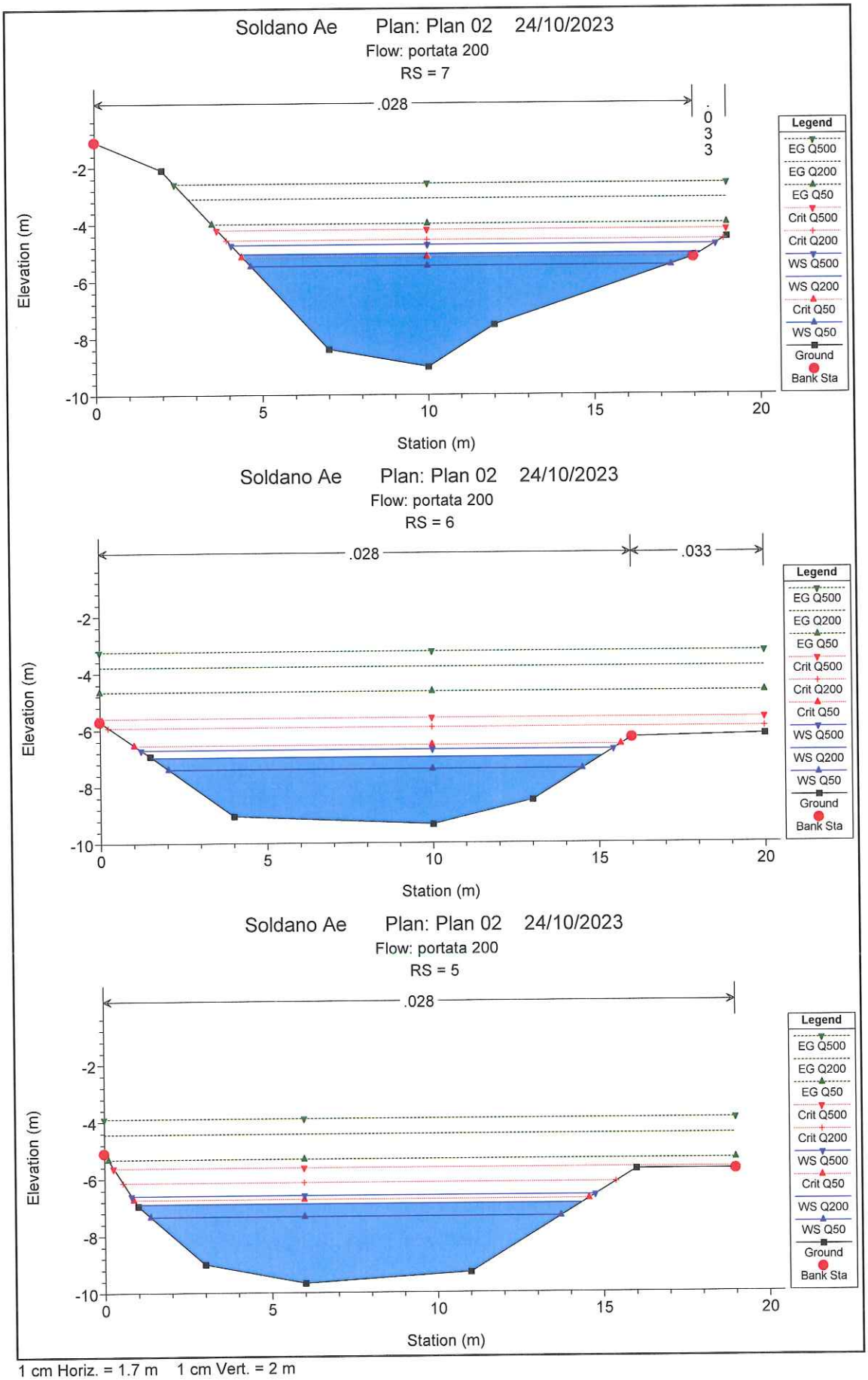


1 cm Horiz. = 1.4 m 1 cm Vert. = 1.7 m

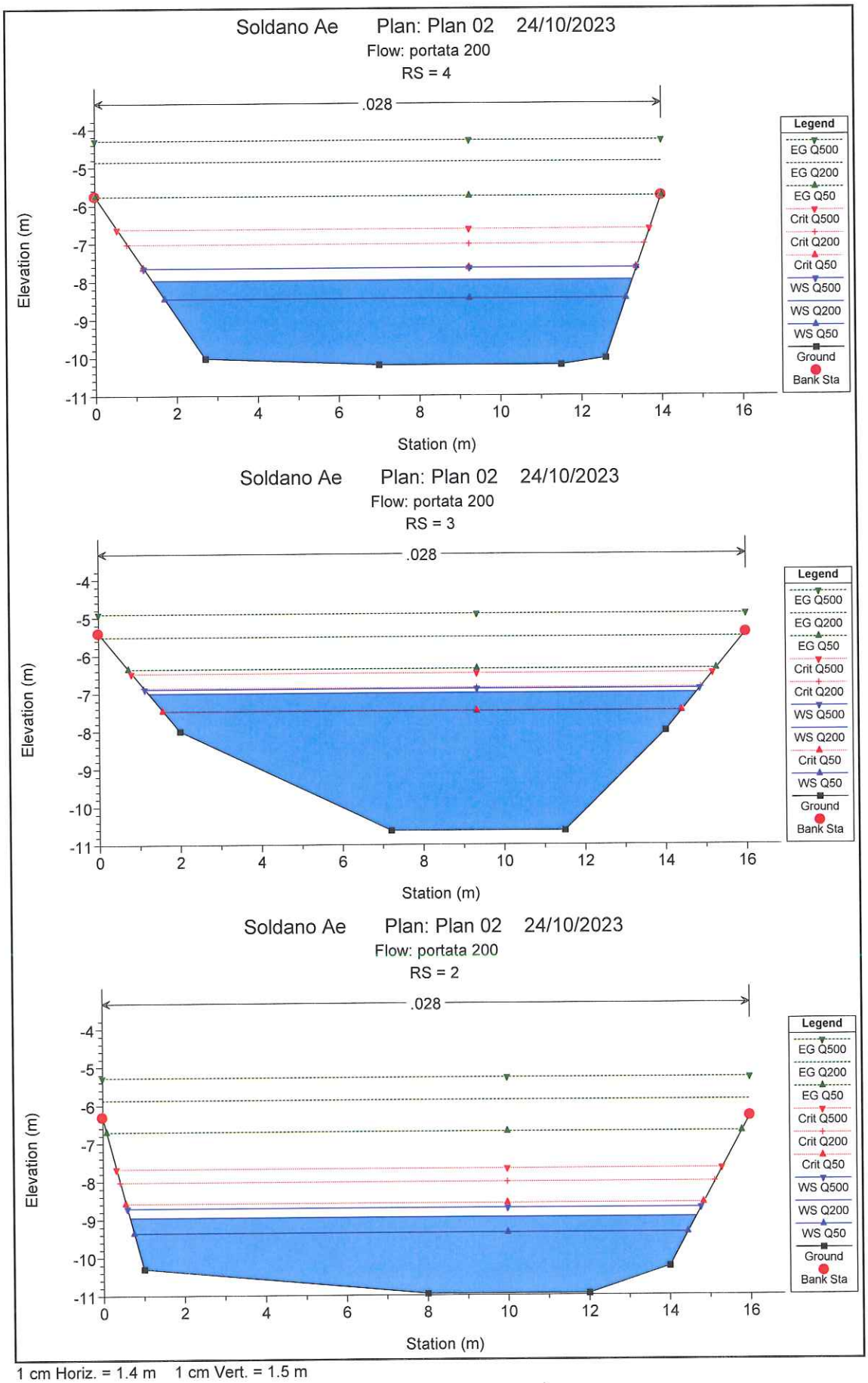
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc



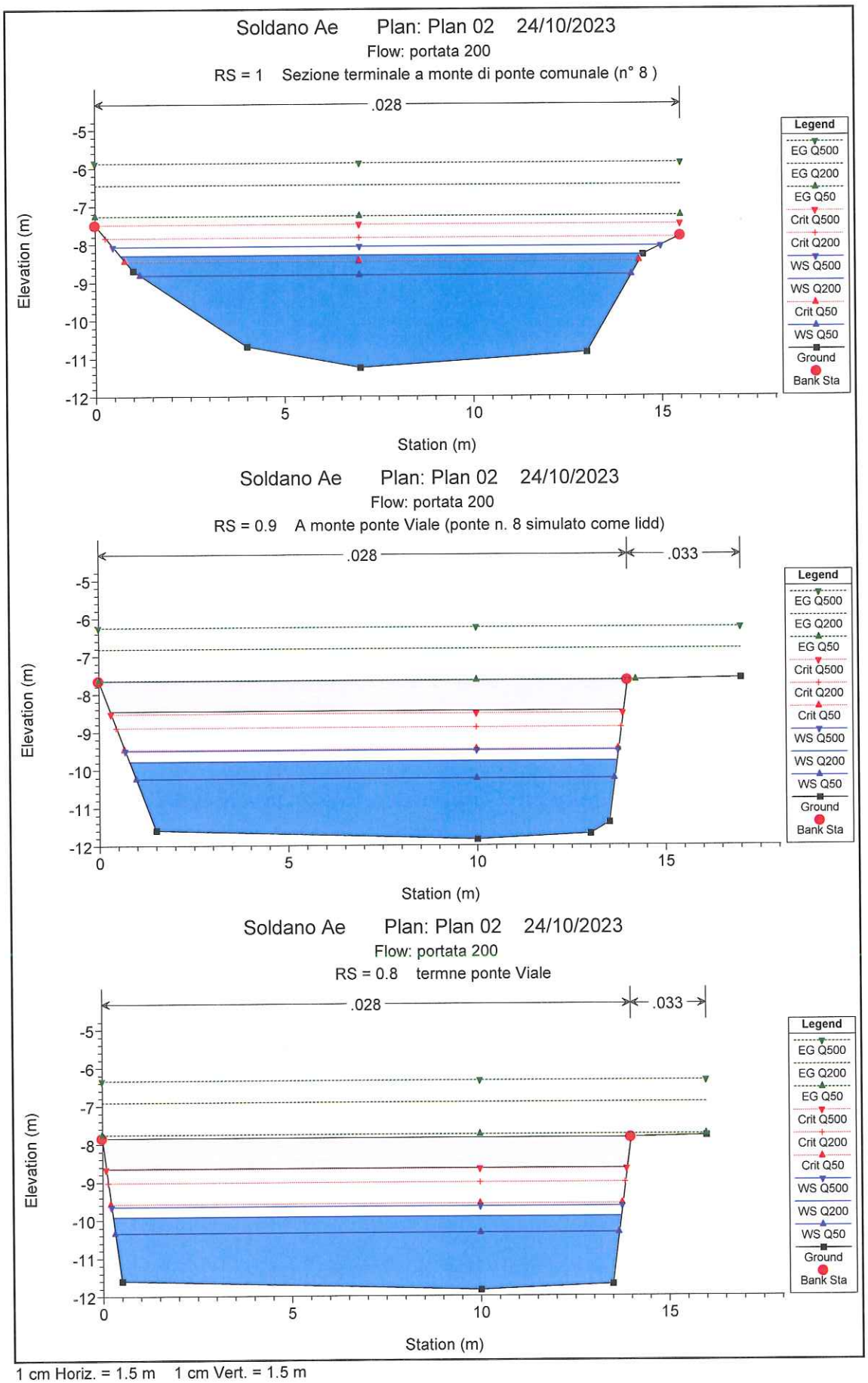
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc



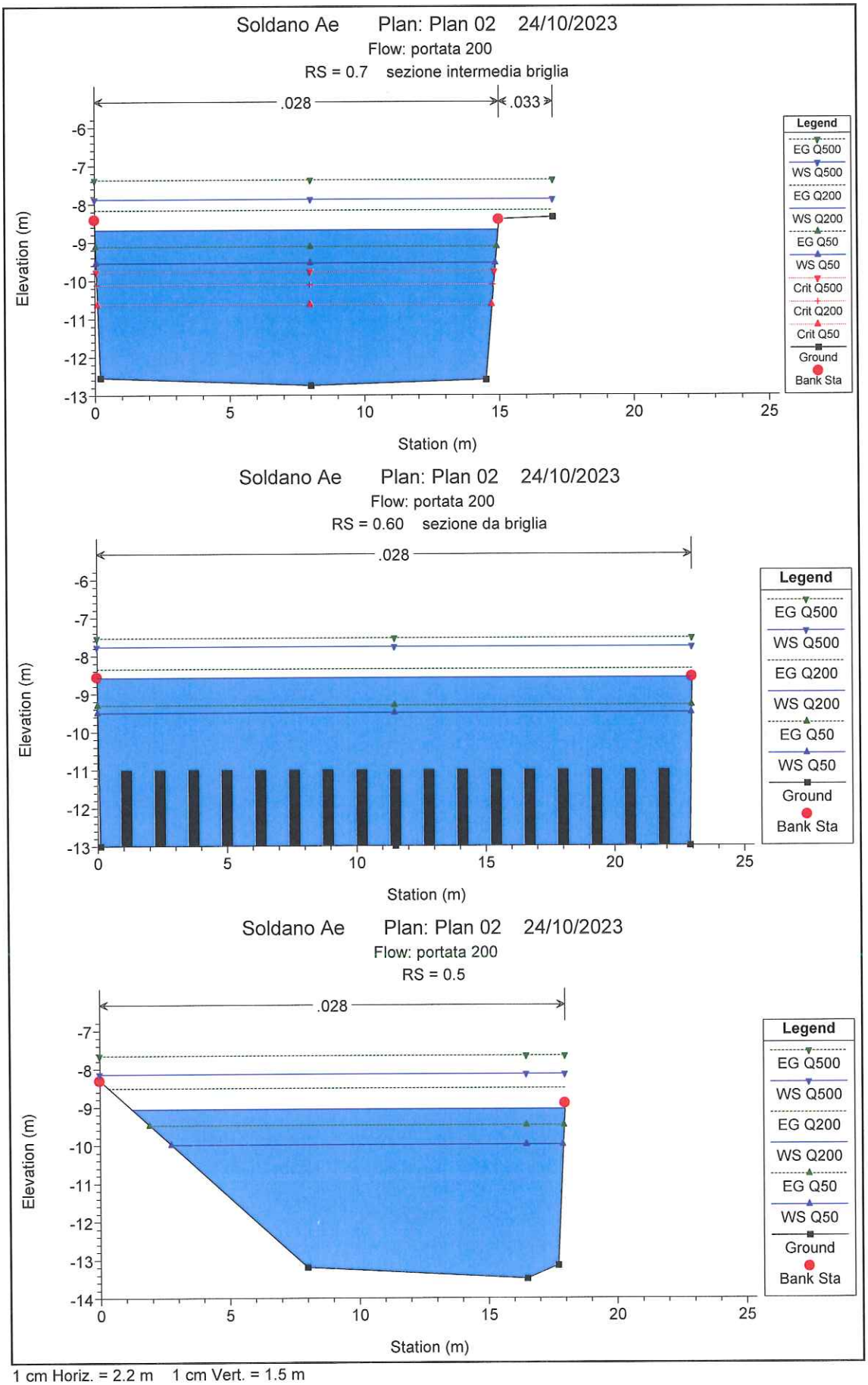
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc



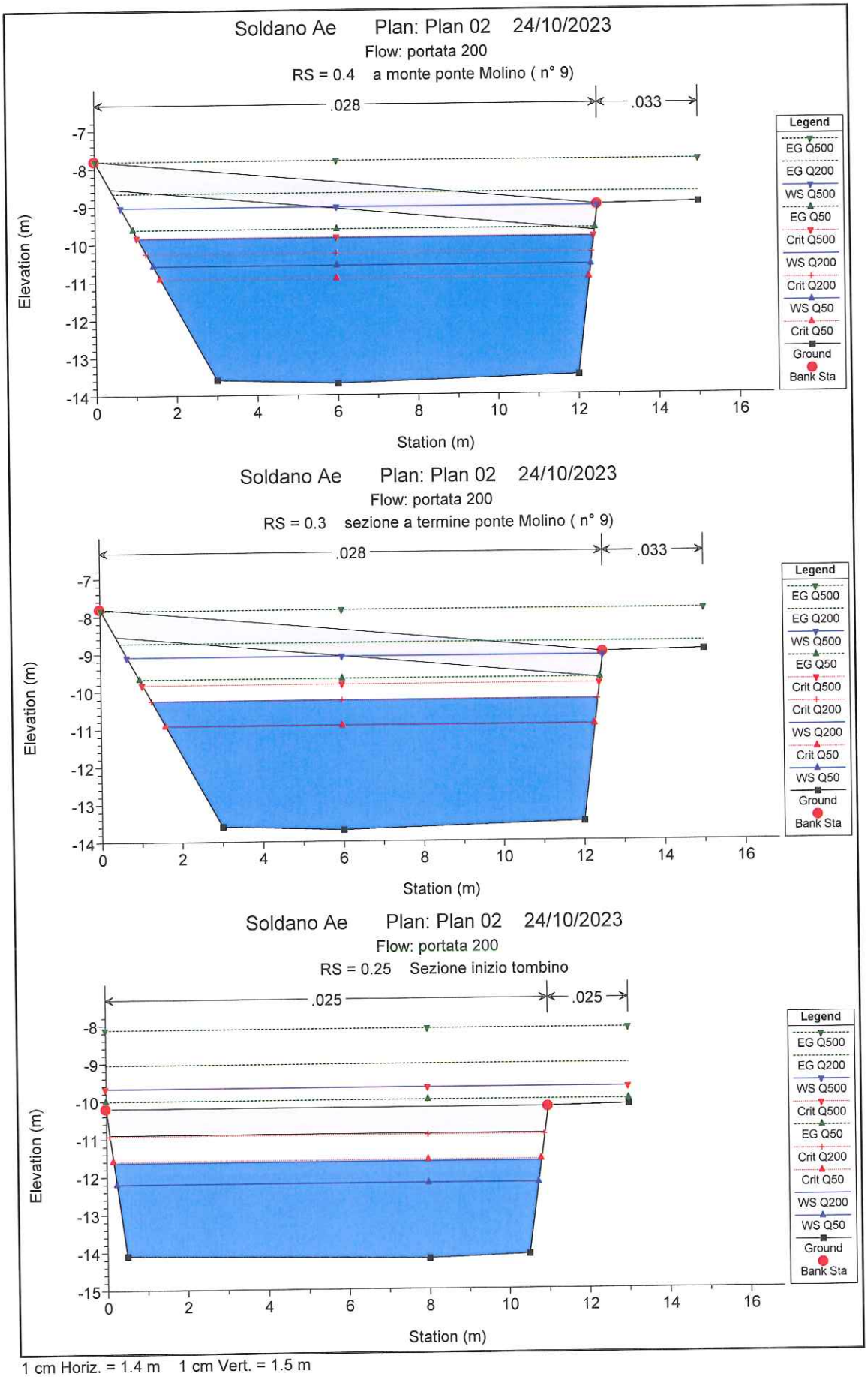
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc



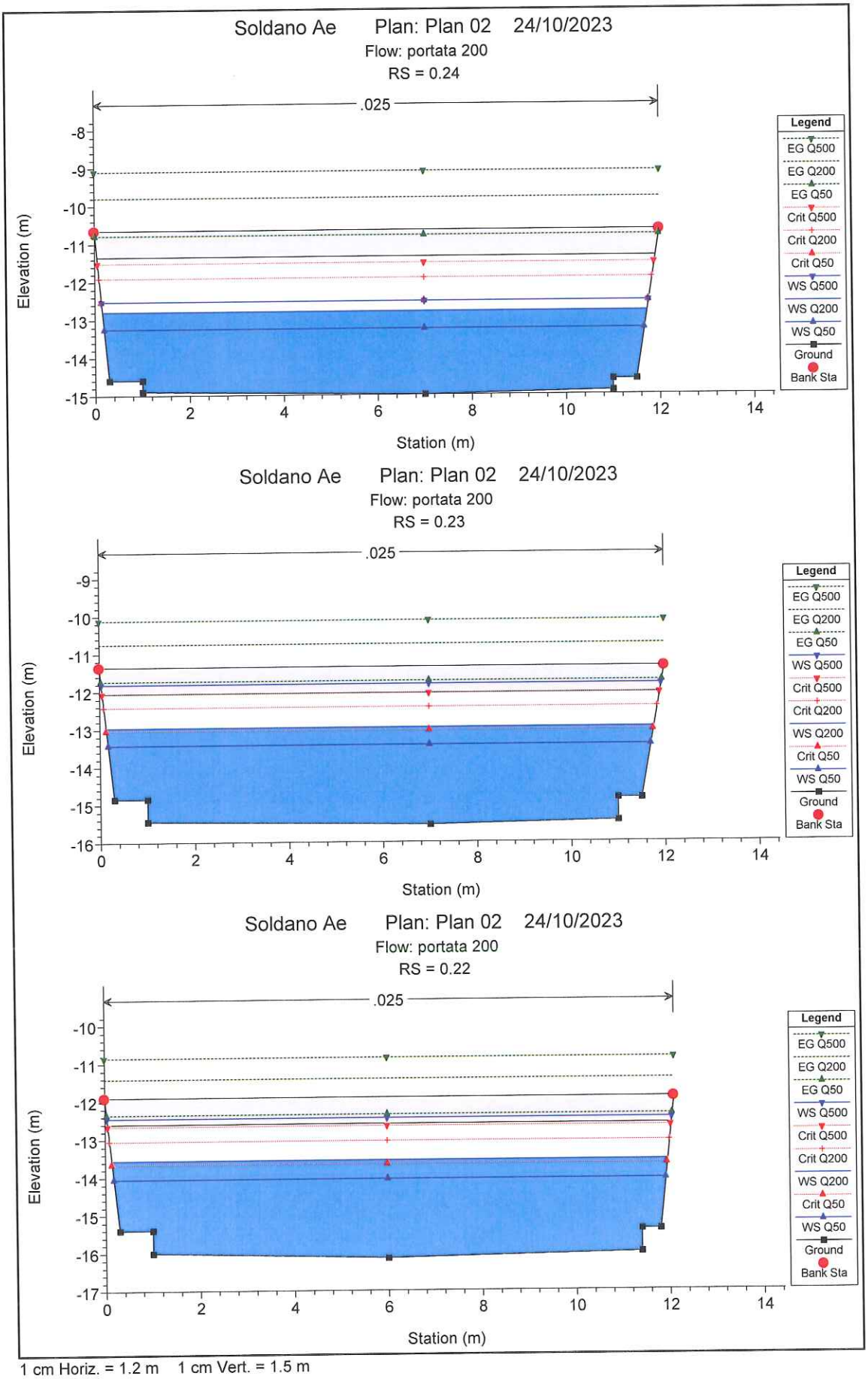
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc



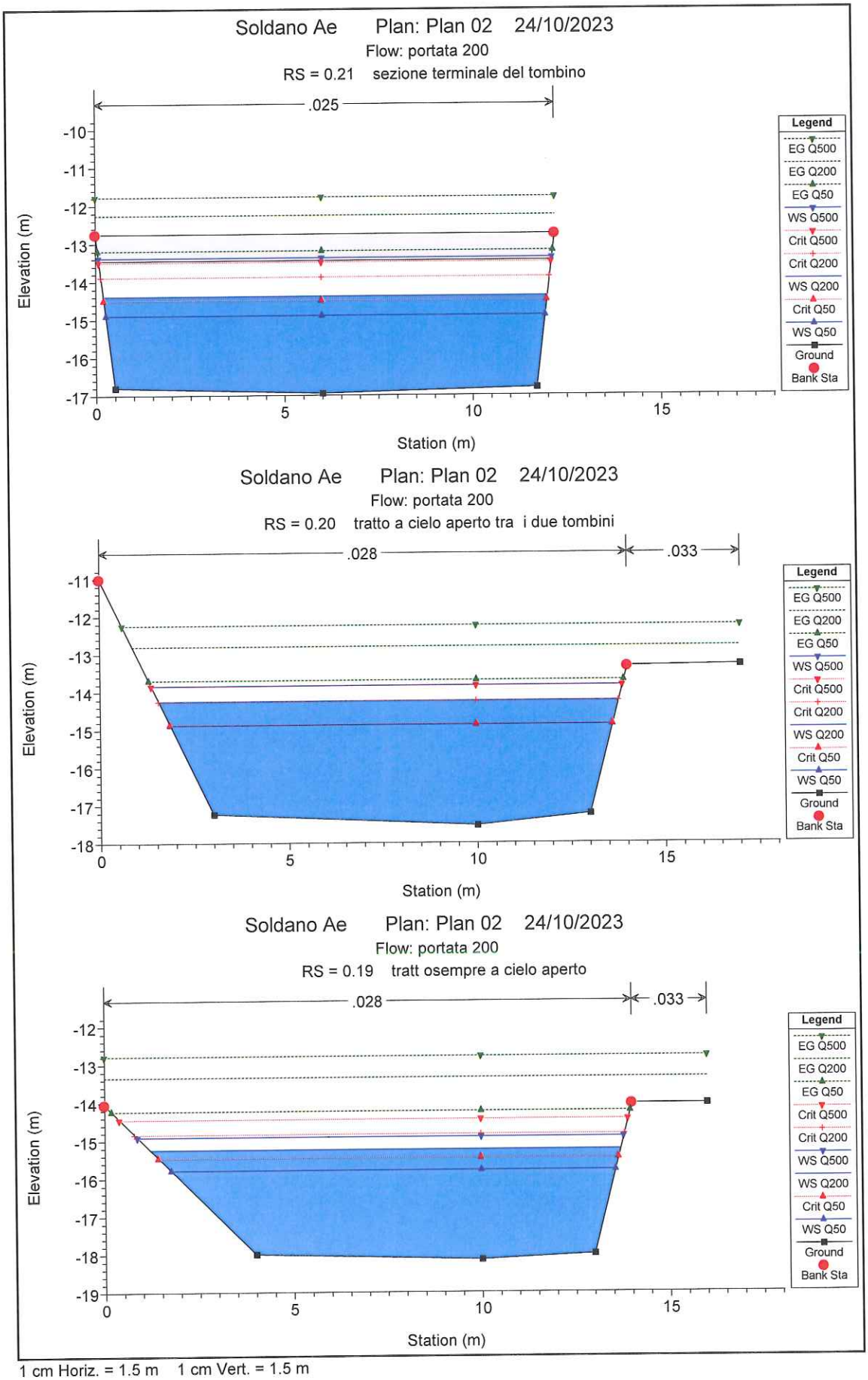
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc



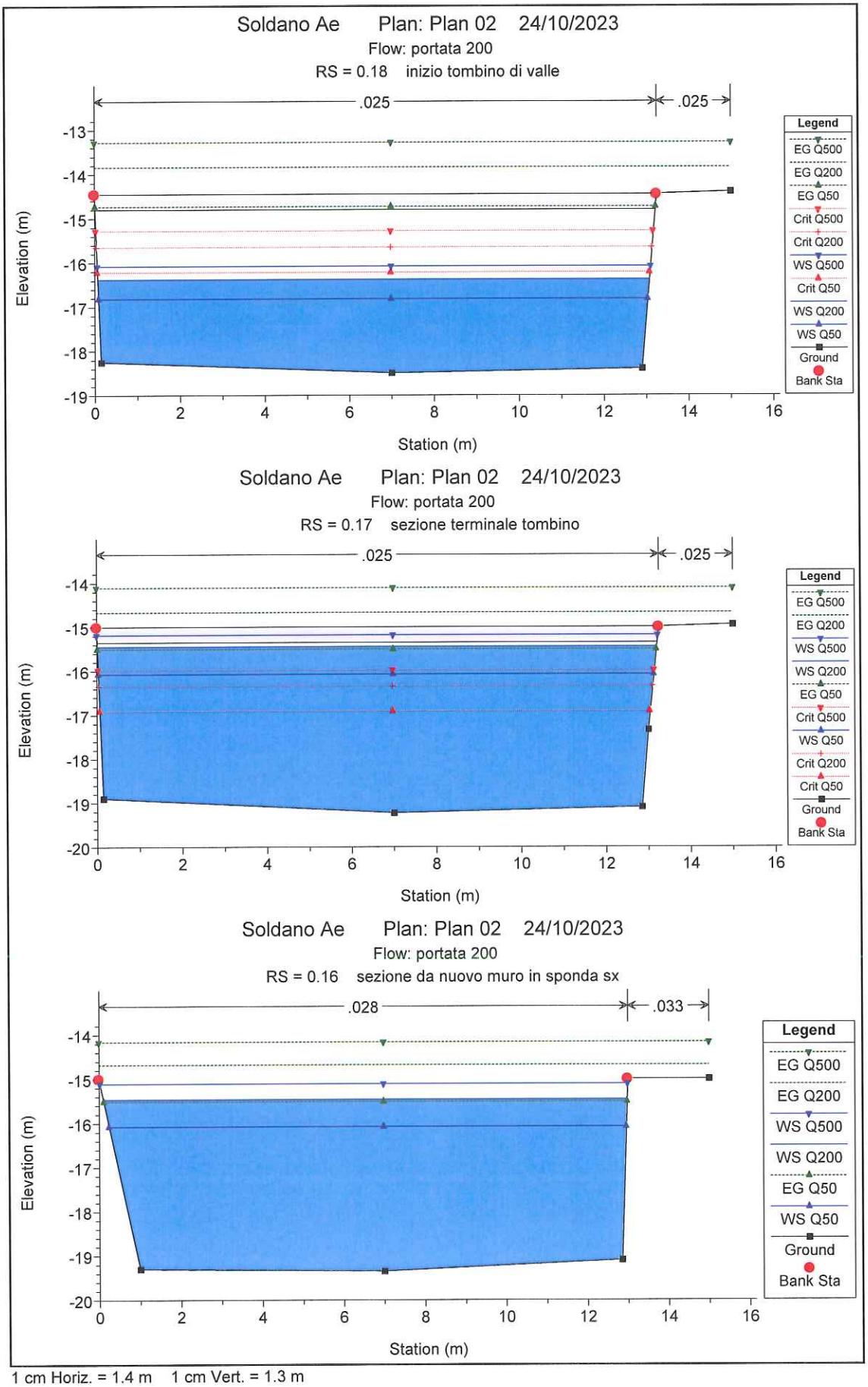
COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc



COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc

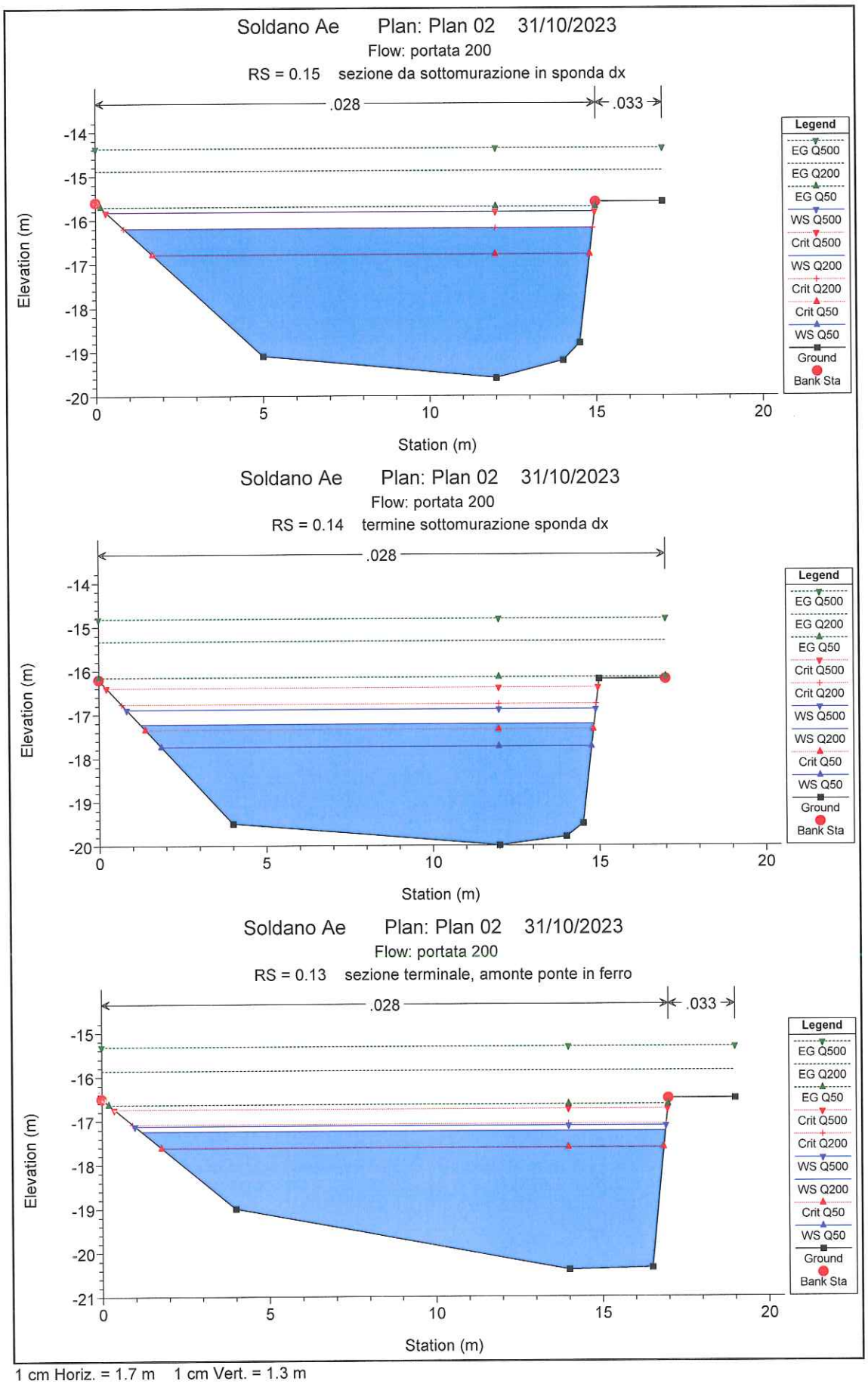


COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc



1 cm Horiz. = 1.4 m 1 cm Vert. = 1.3 m

COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc



COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc

HEC-RAS Plan: Plan 02 River: Verbone Reach: uno

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	Q200	185.00	-2.35	1.95	1.50	3.00	0.005110	4.54	40.75	12.80	0.81
uno	30	Q50	131.00	-2.35	1.29	0.88	2.12	0.004876	4.04	32.44	12.25	0.79
uno	30	Q500	223.00	-2.35	2.39	1.90	3.57	0.005164	4.81	46.40	13.00	0.81
uno	29	Q200	185.00	-2.67	1.52	1.43	2.83	0.006994	5.08	36.44	12.81	0.96
uno	29	Q50	131.00	-2.67	0.93	0.79	1.96	0.006555	4.49	29.19	12.12	0.92
uno	29	Q500	223.00	-2.67	1.82	1.82	3.37	0.007618	5.52	40.36	13.00	1.00
uno	28	Q200	185.00	-2.70	1.58	1.35	2.69	0.005644	4.66	39.68	14.41	0.90
uno	28	Q50	131.00	-2.70	0.93	0.71	1.86	0.005883	4.26	30.73	13.03	0.89
uno	28	Q500	223.00	-2.70	1.40	1.74	3.24	0.009868	6.02	37.07	14.03	1.18
uno	27	Q200	185.00	-2.75	1.87		2.47	0.002371	3.46	55.28	19.34	0.61
uno	27	Q50	131.00	-2.75	1.16		1.66	0.002559	3.16	41.76	18.32	0.61
uno	27	Q500	223.00	-2.75	2.27	1.31	2.94	0.002399	3.69	62.98	19.89	0.62
uno	26	Q200	185.00	-2.92	1.13	1.13	2.34	0.006213	4.90	38.90	17.68	0.94
uno	26	Q50	131.00	-2.92	0.39	0.39	1.52	0.007460	4.71	27.80	12.29	1.00
uno	26	Q500	223.00	-2.92	1.49	1.49	2.81	0.006044	5.14	45.40	18.28	0.94
uno	25	Q200	185.00	-3.12	0.31	0.88	2.13	0.011119	5.98	30.93	13.06	1.23
uno	25	Q50	131.00	-3.12	-0.33	0.06	1.30	0.012460	5.65	23.18	11.62	1.28
uno	25	Q500	223.00	-3.12	0.66	1.22	2.61	0.010451	6.21	37.49	20.76	1.21
uno	24	Q200	185.00	-3.45	0.10	0.69	1.95	0.011250	6.02	30.73	12.71	1.24
uno	24	Q50	131.00	-3.45	-0.47	-0.13	1.09	0.011759	5.53	23.69	11.85	1.25
uno	24	Q500	223.00	-3.45	0.59	1.08	2.41	0.009476	6.00	38.15	21.40	1.15
uno	23	Q200	185.00	-3.78	-0.51	0.14	1.66	0.017424	6.52	28.39	15.66	1.55
uno	23	Q50	131.00	-3.78	-0.89	-0.38	0.81	0.016190	5.78	22.66	14.34	1.47
uno	23	Q500	223.00	-3.78	1.40	0.45	2.07	0.002480	3.62	61.87	18.34	0.62
uno	22	Q200	185.00	-4.12	0.93	-0.71	1.33	0.001430	2.79	66.25	17.30	0.46
uno	22	Q50	131.00	-4.12	-0.02	-1.22	0.33	0.001611	2.62	50.09	16.81	0.48
uno	22	Q500	223.00	-4.12	1.54		1.97	0.001361	2.90	76.89	17.61	0.44
uno	21	Q200	185.00	-4.45	0.24		1.24	0.004610	4.42	41.81	12.14	0.76
uno	21	Q50	131.00	-4.45	-0.68		0.24	0.005435	4.24	30.86	11.71	0.83
uno	21	Q500	223.00	-4.45	0.82		1.88	0.004353	4.58	48.89	12.42	0.73
uno	20	Q200	185.00	-4.60	0.21	-0.68	1.12	0.004110	4.23	43.72	11.24	0.68
uno	20	Q50	131.00	-4.60	-0.67	-1.32	0.09	0.004164	3.86	33.93	11.11	0.71
uno	20	Q500	223.00	-4.60	0.76	-0.27	1.77	0.004167	4.47	49.92	11.32	0.68
uno	19.5		Bridge									
uno	19	Q200	185.00	-4.62	0.22		1.08	0.003820	4.11	45.06	11.29	0.66
uno	19	Q50	131.00	-4.62	-0.65		0.05	0.003791	3.72	35.22	11.19	0.67
uno	19	Q500	223.00	-4.62	0.77		1.74	0.003909	4.35	51.27	11.36	0.65
uno	18	Q200	185.00	-4.95	-0.68	-0.68	0.95	0.008956	5.66	32.67	10.06	1.00
uno	18	Q50	131.00	-4.95	-1.38	-1.38	-0.06	0.008717	5.09	25.73	9.78	1.00
uno	18	Q500	223.00	-4.95	-0.24	-0.24	1.59	0.009111	5.99	37.22	10.23	1.00
uno	17	Q200	185.00	-5.25	-1.76	-1.11	0.70	0.016321	6.95	26.62	10.79	1.41
uno	17	Q50	131.00	-5.25	-2.29	-1.77	-0.29	0.016430	6.27	20.91	10.55	1.42
uno	17	Q500	223.00	-5.25	-1.42	-0.69	1.34	0.016342	7.35	30.35	10.95	1.41
uno	16	Q200	185.00	-5.53	-1.98	-1.28	0.47	0.016125	6.93	26.71	11.38	1.44
uno	16	Q50	131.00	-5.53	-2.46	-1.94	-0.54	0.015273	6.14	21.35	10.86	1.40
uno	16	Q500	223.00	-5.53	-1.67	-0.87	1.10	0.016564	7.38	30.22	11.71	1.47
uno	15	Q200	185.00	-5.90	-3.27	-2.30	-0.03	0.027325	7.98	23.17	12.48	1.87
uno	15	Q50	131.00	-5.90	-3.68	-2.89	-1.02	0.028692	7.22	18.14	12.31	1.90
uno	15	Q500	223.00	-5.90	-3.01	-1.92	0.60	0.026685	8.42	26.48	12.59	1.85
uno	14	Q200	185.00	-6.08	-3.66	-2.67	-0.37	0.028652	8.05	22.99	12.71	1.91
uno	14	Q50	131.00	-6.08	-4.06	-3.25	-1.38	0.029820	7.25	18.06	12.51	1.93
uno	14	Q500	223.00	-6.08	-3.41	-2.30	0.27	0.028017	8.50	26.25	12.84	1.90
uno	13	Q200	185.00	-6.44	-1.76	-2.72	-1.01	0.003254	3.84	48.20	13.46	0.65
uno	13	Q50	131.00	-6.44	-2.52	-3.30	-1.92	0.003203	3.45	38.00	13.09	0.65
uno	13	Q500	223.00	-6.44	-1.29	-2.34	-0.44	0.003343	4.09	54.58	13.69	0.65
uno	12	Q200	185.00	-6.90	-2.60	-2.60	-1.17	0.007661	5.31	34.86	12.15	1.00
uno	12	Q50	131.00	-6.90	-3.28	-3.28	-2.07	0.007863	4.86	26.93	11.30	1.01
uno	12	Q500	223.00	-6.90	-2.19	-2.19	-0.61	0.007614	5.57	40.04	12.68	1.00
uno	11	Q200	185.00	-7.46	-4.42	-3.46	-1.43	0.021793	7.66	24.16	11.17	1.66
uno	11	Q50	131.00	-7.46	-4.99	-4.14	-2.33	0.023453	7.23	18.13	9.77	1.69
uno	11	Q500	223.00	-7.46	-4.07	-3.08	-0.87	0.021083	7.93	28.13	11.88	1.64
uno	10	Q200	185.00	-8.21	-4.91	-3.88	-1.87	0.021561	7.73	23.94	9.86	1.58
uno	10	Q50	131.00	-8.21	-5.57	-4.70	-2.82	0.024168	7.34	17.84	8.87	1.65
uno	10	Q500	223.00	-8.21	-4.51	-3.54	-1.30	0.021330	7.95	28.06	11.08	1.59
uno	9	Q200	185.00	-8.65	-3.95	-3.98	-2.51	0.007952	5.32	34.78	11.98	1.00

COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc

HEC-RAS Plan: Plan 02 River: Verbone Reach: uno (Continued)

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	9	Q50	131.00	-8.65	-4.73	-4.73	-3.46	0.008228	4.98	26.28	10.51	1.01
uno	9	Q500	223.00	-8.65	-3.45	-3.45	-2.00	0.007904	5.34	41.74	14.44	1.00
uno	8	Q200	185.00	-8.80	-4.57	-4.26	-2.81	0.010194	5.86	31.48	12.08	1.16
uno	8	Q50	131.00	-8.80	-5.12	-4.95	-3.73	0.009375	5.21	25.15	11.03	1.10
uno	8	Q500	223.00	-8.80	-4.09	-3.85	-2.29	0.009280	5.95	37.45	12.99	1.12
uno	7	Q200	185.00	-9.03	-5.04	-4.58	-3.11	0.013205	6.17	30.02	13.89	1.33
uno	7	Q50	131.00	-9.03	-5.47	-5.15	-4.00	0.011866	5.37	24.38	12.65	1.24
uno	7	Q500	223.00	-9.03	-4.73	-4.20	-2.58	0.012695	6.50	34.43	14.58	1.32
uno	6	Q200	185.00	-9.35	-6.97	-5.91	-3.78	0.026977	7.91	23.38	13.54	1.92
uno	6	Q50	131.00	-9.35	-7.40	-6.54	-4.65	0.029202	7.34	17.86	12.46	1.96
uno	6	Q500	223.00	-9.35	-6.71	-5.58	-3.24	0.026029	8.25	27.04	14.22	1.91
uno	5	Q200	185.00	-9.68	-6.88	-6.13	-4.44	0.017713	6.93	26.71	13.40	1.57
uno	5	Q50	131.00	-9.68	-7.34	-6.72	-5.32	0.017896	6.29	20.82	12.35	1.55
uno	5	Q500	223.00	-9.68	-6.59	-5.62	-3.89	0.017505	7.28	30.61	13.95	1.57
uno	4	Q200	185.00	-10.20	-7.96	-7.01	-4.86	0.024857	7.81	23.69	11.87	1.76
uno	4	Q50	131.00	-10.20	-8.45	-7.84	-5.76	0.027908	7.26	18.04	11.41	1.84
uno	4	Q500	223.00	-10.20	-7.65	-6.62	-4.30	0.023422	8.11	27.51	12.18	1.72
uno	3	Q200	185.00	-10.63	-6.99	-6.85	-5.51	0.008465	5.40	34.29	13.55	1.08
uno	3	Q50	131.00	-10.63	-7.46	-7.46	-6.35	0.007441	4.66	28.11	12.83	1.00
uno	3	Q500	223.00	-10.63	-6.88	-6.46	-4.91	0.010889	6.23	35.81	13.72	1.23
uno	2	Q200	185.00	-10.96	-8.95	-8.02	-5.87	0.027949	7.78	23.79	14.00	1.90
uno	2	Q50	131.00	-10.96	-9.36	-8.57	-6.70	0.032089	7.22	18.14	13.69	2.00
uno	2	Q500	223.00	-10.96	-8.71	-7.67	-5.28	0.027188	8.21	27.18	14.18	1.89
uno	1	Q200	185.00	-11.25	-8.29	-7.83	-6.45	0.012048	6.02	30.74	13.84	1.29
uno	1	Q50	131.00	-11.25	-8.81	-8.44	-7.27	0.012662	5.51	23.78	13.02	1.30
uno	1	Q500	223.00	-11.25	-8.06	-7.48	-5.87	0.013314	6.55	34.04	14.51	1.36
uno	0.9	Q200	185.00	-11.85	-9.78	-8.88	-6.81	0.025468	7.62	24.26	12.91	1.78
uno	0.9	Q50	131.00	-11.85	-10.24	-9.46	-7.65	0.029666	7.13	18.37	12.67	1.89
uno	0.9	Q500	223.00	-11.85	-9.49	-8.51	-6.24	0.024321	7.99	27.93	13.05	1.74
uno	0.8	Q200	185.00	-11.85	-9.92	-9.02	-6.91	0.027921	7.68	24.09	13.46	1.83
uno	0.8	Q50	131.00	-11.85	-10.34	-9.57	-7.76	0.032040	7.12	18.40	13.34	1.94
uno	0.8	Q500	223.00	-11.85	-9.65	-8.66	-6.34	0.026696	8.06	27.66	13.53	1.80
uno	0.7	Q200	185.00	-12.75	-8.67	-10.11	-8.16	0.002169	3.17	58.32	14.95	0.51
uno	0.7	Q50	131.00	-12.75	-9.54	-10.62	-9.12	0.002243	2.88	45.42	14.81	0.53
uno	0.7	Q500	223.00	-12.75	-7.88	-9.76	-7.37	0.001792	3.18	71.27	17.00	0.47
uno	0.60	Q200	185.00	-13.00	-8.57		-8.35	0.004131	2.11	87.74	23.00	0.34
uno	0.60	Q50	131.00	-13.00	-9.49		-9.30	0.005061	1.97	66.61	22.96	0.37
uno	0.60	Q500	223.00	-13.00	-7.76		-7.54	0.003215	2.09	106.50	23.00	0.31
uno	0.5	Q200	185.00	-13.50	-9.06		-8.50	0.002397	3.29	56.24	16.76	0.57
uno	0.5	Q50	131.00	-13.50	-9.99		-9.48	0.002799	3.17	41.38	15.17	0.61
uno	0.5	Q500	223.00	-13.50	-8.14		-7.65	0.001748	3.09	72.26	18.00	0.49
uno	0.4	Q200	185.00	-13.70	-9.85	-10.25	-8.66	0.006134	4.83	38.33	11.35	0.84
uno	0.4	Q50	131.00	-13.70	-10.58	-10.92	-9.62	0.006001	4.34	30.17	10.89	0.83
uno	0.4	Q500	223.00	-13.70	-9.04	-9.82	-7.81	0.008432	4.91	45.44	4.96	0.73
uno	0.3	Q200	185.00	-13.70	-10.25	-10.25	-8.72	0.008681	5.47	33.83	11.10	1.00
uno	0.3	Q50	131.00	-13.70	-10.92	-10.92	-9.67	0.008641	4.94	26.53	10.67	1.00
uno	0.3	Q500	223.00	-13.70	-9.09	-9.82	-7.85	0.008332	4.93	45.19	5.44	0.73
uno	0.25	Q200	185.00	-14.20	-11.62	-10.93	-9.05	0.015118	7.11	26.04	10.63	1.45
uno	0.25	Q50	131.00	-14.20	-12.20	-11.58	-10.01	0.016528	6.57	19.95	10.49	1.52
uno	0.25	Q500	223.00	-14.20	-9.67	-9.67	-8.12	0.018699	5.55	40.66	13.00	0.83
uno	0.24	Q200	185.00	-15.00	-12.79	-11.90	-9.79	0.020300	7.67	24.12	11.57	1.70
uno	0.24	Q50	131.00	-15.00	-13.25	-12.52	-10.78	0.021408	6.96	18.83	11.47	1.73
uno	0.24	Q500	223.00	-15.00	-12.53	-11.51	-9.09	0.020762	8.21	27.16	11.62	1.71
uno	0.23	Q200	185.00	-15.55	-12.96	-12.41	-10.75	0.013004	6.58	28.11	11.83	1.35
uno	0.23	Q50	131.00	-15.55	-13.42	-13.03	-11.73	0.012278	5.77	22.70	11.53	1.31
uno	0.23	Q500	223.00	-15.55	-11.81	-12.05	-10.12	0.014629	5.75	38.76		0.95
uno	0.22	Q200	185.00	-16.15	-13.56	-13.04	-11.41	0.012609	6.49	28.50	11.82	1.33
uno	0.22	Q50	131.00	-16.15	-14.06	-13.65	-12.35	0.012536	5.79	22.63	11.73	1.33
uno	0.22	Q500	223.00	-16.15	-12.44	-12.65	-10.85	0.013539	5.59	39.89		0.93
uno	0.21	Q200	185.00	-16.95	-14.38	-13.88	-12.26	0.012104	6.46	28.62	11.80	1.32
uno	0.21	Q50	131.00	-16.95	-14.89	-14.49	-13.19	0.012089	5.78	22.67	11.67	1.32
uno	0.21	Q500	223.00	-16.95	-13.38	-13.48	-11.77	0.013510	5.61	39.75		0.95
uno	0.20	Q200	185.00	-17.54	-14.24	-14.24	-12.80	0.008152	5.32	34.80	12.21	1.00
uno	0.20	Q50	131.00	-17.54	-14.87	-14.86	-13.69	0.008203	4.80	27.29	11.75	1.01
uno	0.20	Q500	223.00	-17.54	-13.84	-13.84	-12.24	0.008097	5.60	39.82	12.51	1.00

COMUNE DI SOLDANO - Prot 0004723 del 07/11/2023 Tit 10 Cl 14 Fasc

HEC-RAS Plan: Plan 02 River: Verbone Reach: uno (Continued)

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	0.19	Q200	185.00	-18.15	-15.24	-14.83	-13.34	0.012238	6.11	30.30	12.49	1.25
uno	0.19	Q50	131.00	-18.15	-15.79	-15.46	-14.23	0.012360	5.53	23.71	11.80	1.24
uno	0.19	Q500	223.00	-18.15	-14.91	-14.44	-12.79	0.012296	6.46	34.54	12.91	1.26
uno	0.18	Q200	185.00	-18.50	-16.37	-15.64	-13.84	0.017002	7.05	26.22	13.00	1.59
uno	0.18	Q50	131.00	-18.50	-16.82	-16.21	-14.73	0.018133	6.40	20.46	12.95	1.63
uno	0.18	Q500	223.00	-18.50	-16.08	-15.28	-13.28	0.016362	7.41	30.09	13.04	1.56
uno	0.17	Q200	185.00	-19.23	-15.44	-16.34	-14.67	0.002971	3.90	47.45	13.19	0.66
uno	0.17	Q50	131.00	-19.23	-16.07	-16.91	-15.50	0.002588	3.35	39.16	13.09	0.62
uno	0.17	Q500	223.00	-19.23	-15.18	-15.97	-14.11	0.007898	4.58	48.65		0.73
uno	0.16	Q200	185.00	-19.35	-15.46		-14.68	0.003704	3.92	47.14	12.88	0.65
uno	0.16	Q50	131.00	-19.35	-16.08		-15.51	0.003129	3.34	39.26	12.71	0.61
uno	0.16	Q500	223.00	-19.35	-15.11		-14.16	0.004144	4.31	51.74	12.97	0.69
uno	0.15	Q200	185.00	-19.60	-16.19	-16.19	-14.88	0.007491	5.06	36.53	14.07	1.00
uno	0.15	Q50	131.00	-19.60	-16.80	-16.80	-15.70	0.007697	4.63	28.29	13.10	1.01
uno	0.15	Q500	223.00	-19.60	-15.82	-15.82	-14.37	0.007432	5.32	41.91	14.66	1.00
uno	0.14	Q200	185.00	-20.00	-17.46	-16.86	-15.37	0.015202	6.39	28.95	14.67	1.45
uno	0.14	Q50	131.00	-20.00	-17.90	-17.42	-16.19	0.015673	5.79	22.61	13.84	1.45
uno	0.14	Q500	223.00	-20.00	-17.17	-16.51	-14.87	0.014940	6.73	33.15	15.19	1.45
uno	0.13	Q200	185.00	-20.40	-17.08	-17.08	-15.88	0.007552	4.85	38.15	16.00	1.00
uno	0.13	Q50	131.00	-20.40	-17.62	-17.62	-16.63	0.007789	4.41	29.71	15.06	1.00
uno	0.13	Q500	223.00	-20.40	-16.74	-16.74	-15.41	0.007473	5.11	43.65	16.59	1.01