AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO

REGIONE LIGURIA

Città Metropolitana di Genova

VARIANTE PTC VBP BACINI PADANI

Accordo di Pianificazione ai sensi dell' art. 57 della L.R. 36/1997 tra Autorità di bacino del fiume Po Regione Liguria e Provincia di Genova

V1 – Verifiche idrauliche per l'individuazione delle aree inondabili (ORBA)

Allegato tecnico alle Norme di attuazione

"APPROVAZIONE CON D.C.M. n. 47 del 30/11/2018 della Variante al PTC/VBP ai sensi dell'art. 57 della L.R. 36/1997 e s.m.i. - Accordo di Pianificazione promosso dal Comune di Tiglieto, fra Regione Liguria, Città Metropolitana di Genova e Comune di Tiglieto, per l'approvazione della variante al Programma di Fabbricazione di Tiglieto e della Variante alla VBP"

PROGETTO **Codice : 1.2/17/04**	VARIANTE AL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI GENOVA CON VALORE ED EFFETTI DEL PIANO DI BACINO PER LA PARTE DEL TERRITORIO PROVINCIALE COMPRESA NEL BACINO DEL FIUME PO

N. /Titolo elaborato :	**V1 - VERIFICHE IDRAULICHE – Orba**
Nome file :	**V1_VerificheIdrauliche_Orba.pdf**

REV	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
01	07/2018	Ufficio Pianificazione Strategica	Il Direttore	Il Direttore

V1 – Verifiche idrauliche per l'individuazione delle aree inondabili (ORBA)

Allegato tecnico alle Norme di attuazione

Il presente documento, in ottemperanza al parere preventivo, ai sensi dell'art. 34, comma 2 delle Norme di Attuazione della VBP, trasmesso da Regione Liguria con nota PG/2018/202146, PEC 38334 del 16/07/2018, e successivamente specificato e chiarito con nota PG/2018/206619, PEC 206619 del 23/07/2018, integra l'elaborato V1 con le verifiche idrauliche relative ai tratti ed alle sezioni del torrente Orba dalla sez. OR01 alla sez. OR11, a confine con i comuni di Tiglieto e Urbe, nei pressi della località Martina Olba, recepite all'interno del Piano di Gestione del rischio alluvioni predisposto per la c.d. Direttiva Alluvioni (CE/2007/60), e derivanti da uno studio idraulico di dettaglio redatto nel 2005 dalla Provincia di Savona, di seguito allegato in stralcio.

PROVINCIA DI SAVONA

**STUDIO IDRAULICO PER LA DEFINIZIONE
DELLE AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA
NEL VERSANTE PADANO DELLA PROVINCIA DI SAVONA
BACINI DEL TORRENTE ERRO, ORBA OLBICELLA E MIOGLIA**

Allegato 2g
VERIFICHE IDRAULICHE

TRATTO ORBA

C_1: Torrente Orba
C_2: Torrente Orbarina
C_3: Rio della Notte

Comune:
Urbe

Località interessate:
S.Pietro d'Olba e Martina d'Olba

REVISIONE	DATA	REDAZIONE	VERIFICA
00	**MARZO 05**	**Ing. Furia Massimo Ing. Molinari Michele**	**Dott. Ing. Antonio Da Corte**

4.7.1 CARATTERISTICHE DELL'ALVEO

La zona oggetto d'indagine è ubicata nel Comune di Urbe ed interessa principalmente il tratto in corrispondenza delle località di San Pietro d'Olba e Martino d'Olba; i corsi d'acqua indagati sono il Torrente Orba, il Torrente Orbarina ed il Rio della Notte.

Tratto C_1 Torrente Orba: è stato studiato il tratto dalla diga dell'Antenna fino a 300 m a valle della confluenza con il Rio della Notte, per un totale di 33 sezioni e per una lunghezza di circa 3600 m.

Lungo tale tratto è stato modellato l'invaso artificiale del Buieto considerando lo stesso al livello di massimo riempimento e facendo quindi transitare l'onda di piena.

I dati relativi alle due opere di sbarramento sono stati desunti dallo studio redatto dalla Protezione Civile, Settore Difesa del Suolo.

Tratto C_2 Torrente Orbarina: è stato studiato il tratto a monte della confluenza con il T. Orba, da monte verso valle, con 5 sezioni, per una lunghezza di circa 210 m;

Tratto C_3 Rio della Notte: è stato studiato il tratto a monte della confluenza con il T. Orba, da monte verso valle, con sezione 11, per una lunghezza di circa 550 m.

4.7.2 PARAMETRI DI SCABREZZA UTILIZZATI

Sulla base di quanto riscontrato durante i sopralluoghi effettuati relativamente alle condizioni di fondo alveo è stato utilizzato un unico valore, per tutti i tratti indagati, del parametro di scabrezza di Manning pari a 0,035 $m^{-1/3}$ s (Coefficiente di scabrezza secondo Strickler K_s= 29 m $^{1/3}$ s^{-1}) corrispondente a corsi d'acqua naturali con salti, rocce o vegetazione anche arbustiva -arborea in alveo.

4.7.3 VALORI DI PORTATA AL COLMO DI PIENA

Si riportano di seguito i valori di portata al colmo di piena proposti dallo studio in oggetto per i periodi di ritorno di 50,200 e 500 anni, relativamente ai corsi d'acqua presenti all'interno del tratto indagato:

Tratto indagato	Codice Tratto	Corso d'acqua	Sezione	Area [Km^2]	Portate proposte [m^3/s]		
					Q T=50anni	Q T=200 anni	Q T=500 anni
Erro_3	C_1	Torrente Orba	a monte confluenza Torrente Orbarina	28.40	231	327	386
	C_2	Torrente Orbarina	a monte confluenza Torrente Orba	11.10	104	147	169
	C_1	Torrente Orba	a monte confluenza Rio della Notte	44.74	355	503	594
	C_3	Rio della Notte	a monte confluenza Torrente Orba	2.20	36	49	58
	C_1	Torrente Orba	a valle confluenza Rio della Notte	46.94	368	522	617

Nelle seguenti tabelle riassuntive si riportano invece i valori di portata al colmo di piena per i periodi di ritorno di 50, 200 e 500 anni, calcolati sia con il metodo razionale previsto dalla normativa PAI, sia con il metodo di regionalizzazione del CIMA:

Tratto C_1 - TORRENTE ORBA
Sezione a monte confluenza Torrente Orbarina

S.Pietro D'Olba - Comune di Urbe

Dalla sezione 33 alla sezione 28

Superficie della porzione di Bacino sottesa alla sezione di calcolo: **28.40** Kmq

METODO RAZIONALE (Giandotti)

Parametri di calcolo Probabilità pluviometrica	50 anni	200 anni	500 anni
a	93.20	73.10	107.40
n	0.43	0.43	0.43

Lunghezza asta principale	L =	9.70	Km
Altitudine sezione di chiusura	H_0 =	534.00	m s.l.m.
Altitudine massima del bacino	H_{max} =	1286.23	m s.l.m.
Altitudine media del bacino	H_m =	910.12	m s.l.m.
Tempo di corrivazione (Giandotti):	tc =	2.32	
Coefficiente di deflusso	c =	0.60	

		50 anni	200 anni	500 anni	
H pioggia f (tc;T)	h(tc) =	104.97	133.84	154.23	mm
Intensità di pioggia	i =	45.25	57.69	66.48	mm/h

Calcolo Portata	**50 anni**	**200 anni**	**500 anni**	
	215.88	298.18	343.61	m^3/s

METODO CIMA

CIMA - GRANDI BACINI

Corso d'acqua ORBA

Tratto da Torrente Orbarina a Rio Rostiolo

Area drenata 28 Kmq

	50 anni	200 anni	500 anni
c =	19.96	28.87	34.73

Calcolo portata	**50 anni**	**200 anni**	**500 anni**	
	246	355	427	m^3/s

VALORE MEDIATO PROPOSTO

Calcolo portata	**50 anni**	**200 anni**	**500 anni**	
	231	**327**	**386**	m^3/s

Tratto C_2 - TORRENTE ORBARINA
Sezione a monte confluenza Torrente Orba

S.Pietro D'Olba - Comune di Urbe

Dalla sezione 4 alla sezione 1

Superficie della porzione di Bacino sottesa alla sezione di calcolo: **11.10** Kmq

METODO RAZIONALE (Giandotti)

Parametri di calcolo Probabilità pluviometrica	50 anni	200 anni	500 anni
a	93.20	73.10	107.40
n	0.43	0.43	0.43

Lunghezza asta principale	L =	7.90	Km
Altitudine sezione di chiusura	H_0 =	534.00	m s.l.m.
Altitudine massima del bacino	H_{max} =	1286.23	m s.l.m.
Altitudine media del bacino	H_m =	910.12	m s.l.m.
Tempo di corrivazione (Giandotti):	tc =	1.64	
Coefficiente di deflusso	c =	0.60	

		50 anni	200 anni	500 anni	
H pioggia f (tc;T)	h(tc) =	90.43	115.29	132.86	mm
Intensità di pioggia	i =	55.14	70.30	81.01	mm/h

Calcolo Portata	**50 anni**	**200 anni**	**500 anni**	
	102.82	142.02	163.66	m^3/s

METODO CIMA

CIMA - GRANDI BACINI

Corso d'acqua ORBARINA

Tratto da Torrente Orba a Rio del Pullin

Area drenata 11 Kmq

	50 anni	200 anni	500 anni
c =	17.23	24.93	30

Calcolo portata	**50 anni**	**200 anni**	**500 anni**	
	105	152	182	m^3/s

VALORE MEDIATO PROPOSTO

Calcolo portata	**50 anni**	**200 anni**	**500 anni**	
	104	**147**	**173**	m^3/s

Tratto C_1 - TORRENTE ORBA
Sezione a monte confluenza Rio della Notte

Martina d'Olba - Comune di Urbe

Dalla sezione 28 alla sezione 5

Superficie della porzione di Bacino sottesa alla sezione di calcolo: **44.74** Kmq

METODO RAZIONALE (Giandotti)

Parametri di calcolo Probabilità pluviometrica	50 anni	200 anni	500 anni
a	93.20	73.10	107.40
n	0.43	0.43	0.43

Lunghezza asta principale	L =	12.20	Km
Altitudine sezione di chiusura	H_0 =	468.00	m s.l.m.
Altitudine massima del bacino	H_{max} =	1286.23	m s.l.m.
Altitudine media del bacino	H_m =	877.12	m s.l.m.
Tempo di corrivazione (Giandotti):	tc =	2.78	
Coefficiente di deflusso	c =	0.60	

		50 anni	200 anni	500 anni	
H pioggia f (tc;T)	h(tc) =	113.46	144.66	166.7	mm
Intensità di pioggia	i =	40.81	52.04	59.97	mm/h

Calcolo Portata	**50 anni**	**200 anni**	**500 anni**	
	306.77	423.72	488.28	m^3/s

METODO CIMA

CIMA - GRANDI BACINI

Corso d'acqua ORBA

Tratto da Rio Carpescio a Torrente Orbarina

Area drenata 48 Kmq

	50 anni	200 anni	500 anni
c =	23.21	33.58	40.41

Calcolo portata	**50 anni**	**200 anni**	**500 anni**	
	402	581	699	m^3/s

VALORE MEDIATO PROPOSTO

Calcolo portata	**50 anni**	**200 anni**	**500 anni**	
	354	**502**	**594**	m^3/s

Tratto C_3 - RIO DELLA NOTTE
Sezione a monte confluenza Torrente Orba

Martina d'Olba - Comune di Urbe

Dalla sezione 10 alla sezione 1

Superficie della porzione di Bacino sottesa alla sezione di calcolo: **2.20** Kmq

METODO RAZIONALE (Giandotti)

Parametri di calcolo Probabilità pluviometrica	50 anni	200 anni	500 anni
a	93.20	73.10	107.40
n	0.43	0.43	0.43

Lunghezza asta principale	L =	3.40	Km
Altitudine sezione di chiusura	H_0 =	468.00	m s.l.m.
Altitudine massima del bacino	H_{max} =	1286.00	m s.l.m.
Altitudine media del bacino	H_m =	877.00	m s.l.m.
Tempo di corrivazione (Giandotti):	tc =	0.85	
Coefficiente di deflusso	c =	0.65	

		50 anni	200 anni	500 anni	
H pioggia f (tc;T)	h(tc) =	68.17	86.91	100.15	mm
Intensità di pioggia	i =	80.20	102.25	117.82	mm/h

Calcolo Portata	**50 anni**	**200 anni**	**500 anni**	
	32.11	40.94	47.18	m^3/s

METODO CIMA

CIMA - PICCOLI BACINI

Longitudine gradi = 8
primi = 36

Tipo di bacino: D: bacini con copertura arborea - Aree Impermeabili < 5%

Bacini tra 2 e 10 Kmq

	50 anni	200 anni	500 anni
KT =	3.47	5.02	6.04
CQ =	4.19	4.19	4.19

Calcolo portata	**50 anni**	**200 anni**	**500 anni**	
	39.68	57.4	69.06	m^3/s

VALORE MEDIATO PROPOSTO

Calcolo portata	**50 anni**	**200 anni**	**500 anni**	
	36	**49**	**58**	m^3/s

Tratto C_1 - TORRENTE ORBA
Sezione a valle confluenza Rio della Notte

Martina d'Olba - Comune di Urbe

Dalla sezione 5 alla sezione 1

Superficie della porzione di Bacino sottesa alla sezione di calcolo: **46.94** Kmq

METODO RAZIONALE (Giandotti)

Parametri di calcolo Probabilità pluviometrica	50 anni	200 anni	500 anni
a	93.20	73.10	107.40
n	0.43	0.43	0.43

Lunghezza asta principale	L =	12.20	Km
Altitudine sezione di chiusura	H_0 =	468.00	m s.l.m.
Altitudine massima del bacino	H_{max} =	1286.23	m s.l.m.
Altitudine media del bacino	H_m =	877.12	m s.l.m.
Tempo di corrivazione (Giandotti):	tc =	2.78	
Coefficiente di deflusso	c =	0.60	

		50 anni	200 anni	500 anni	
H pioggia f (tc;T)	h(tc) =	114.16	145.55	167.73	mm
Intensità di pioggia	i =	40.48	51.61	59.48	mm/h

Calcolo Portata	**50 anni**	**200 anni**	**500 anni**	
	319.25	440.95	508.13	m^3/s

METODO CIMA

CIMA - GRANDI BACINI

Corso d'acqua ORBA

Tratto da Rio Carpescio a Torrente Orbarina

Area drenata 48 Kmq

	50 anni	200 anni	500 anni
c =	23.21	33.58	40.41

Calcolo portata	**50 anni**	**200 anni**	**500 anni**	
	416	602	725	m^3/s

VALORE MEDIATO PROPOSTO

Calcolo portata	**50 anni**	**200 anni**	**500 anni**	
	368	**521**	**617**	m^3/s

4.7.4 CONDIZIONI AL CONTORNO

Sono state utilizzate le seguenti condizioni al contorno:

Condizione al contorno di monte:

Per il Tratto C_1 Torrente Orba è stata scelta la profondità critica immediatamente a valle della diga dell'Antenna.
Per il Tratto C_2 Torrente Orbarina è stata scelta la profondità critica.
Per il Tratto C_3 Rio della Notte è stata scelta la profondità critica.
Dal sopralluogo effettuato si è riscontrato che non vi sono criticità rilevanti a monte delle sezioni d'interesse

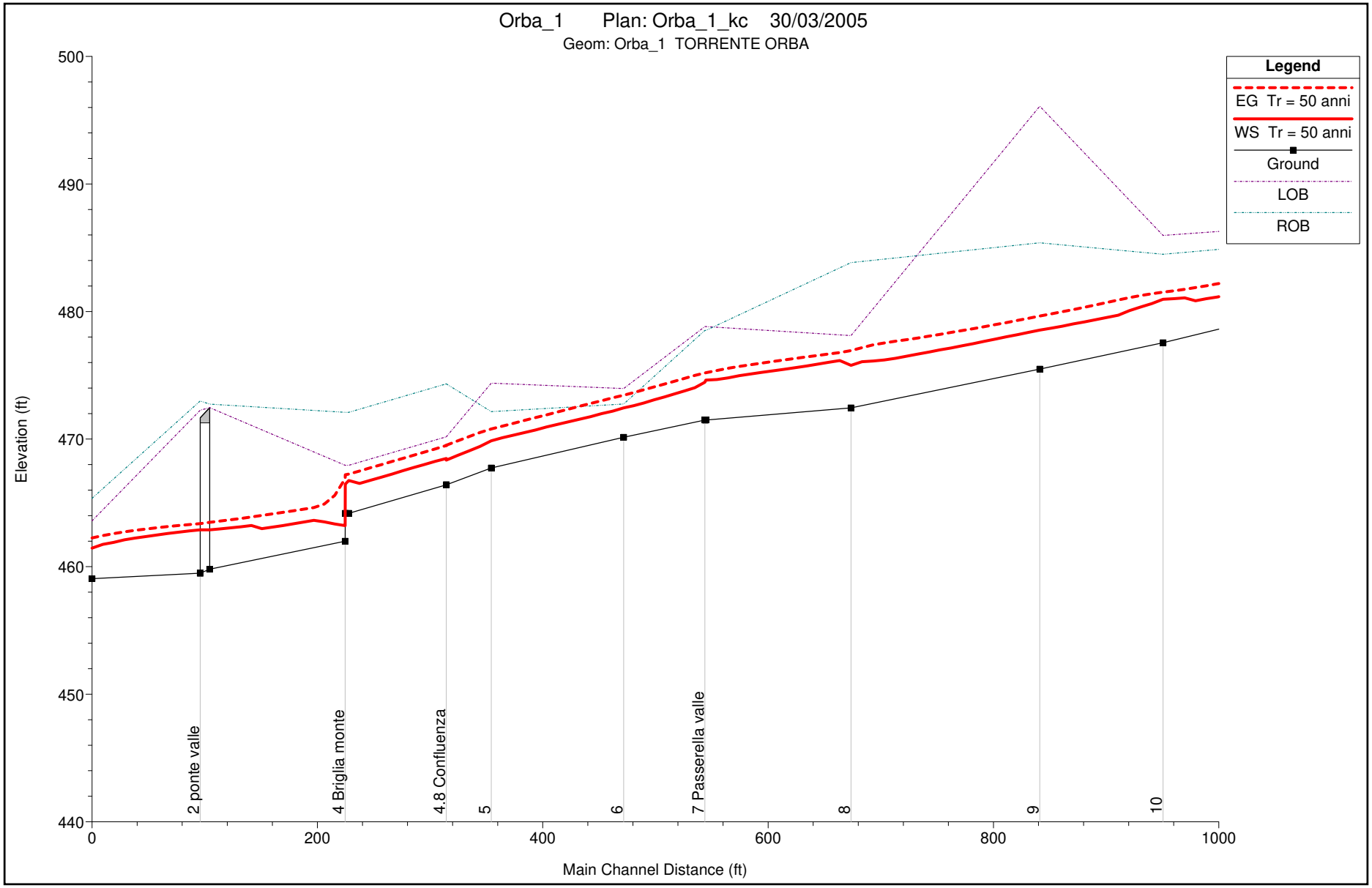
Condizione al contorno di valle:

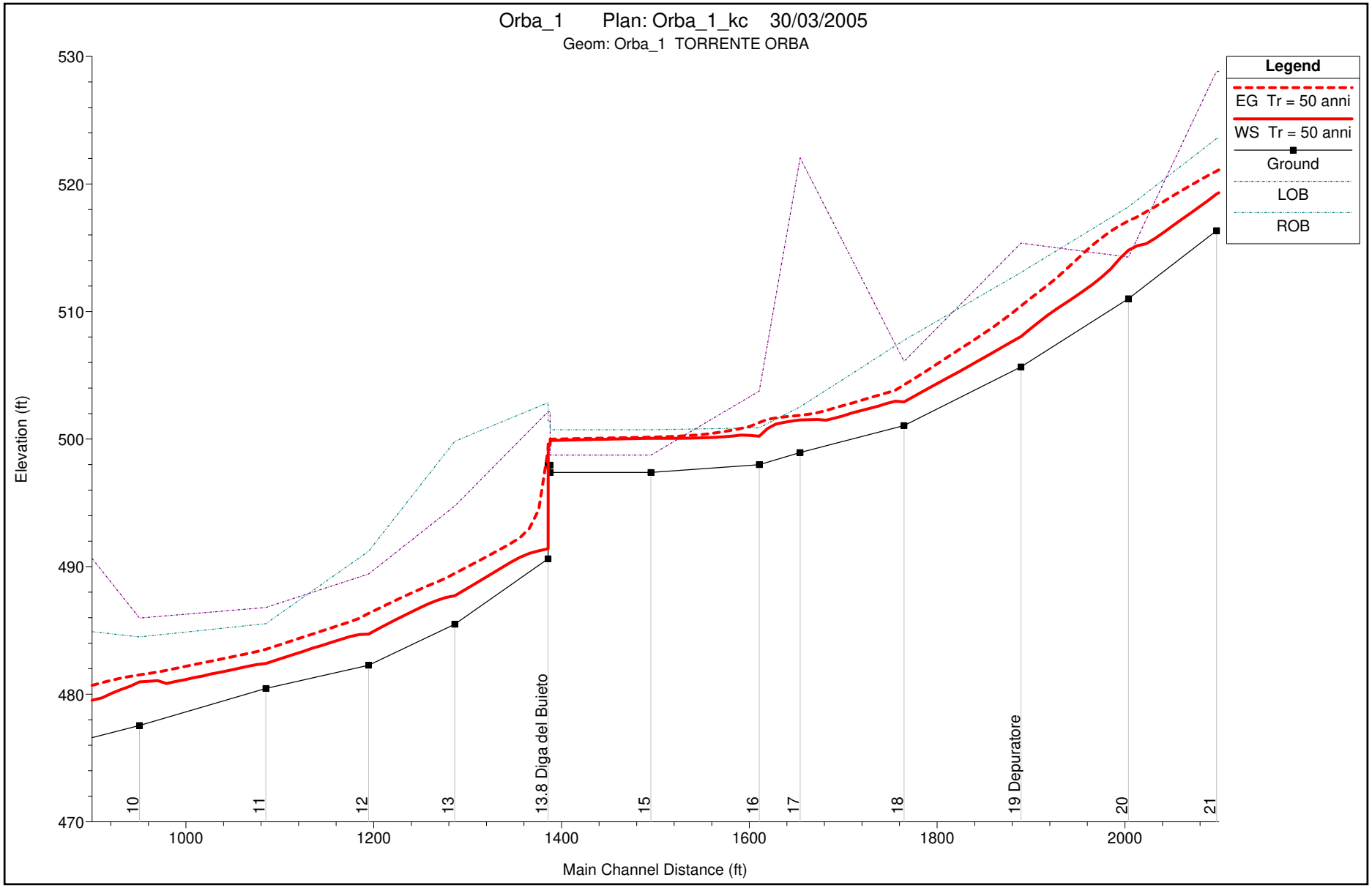
Per il tratto Tratto C_1 Torrente Orba è stata scelta la profondità critica.
Dal sopralluogo effettuato si è riscontrato che non vi sono criticità rilevanti a valle della sezione 1.

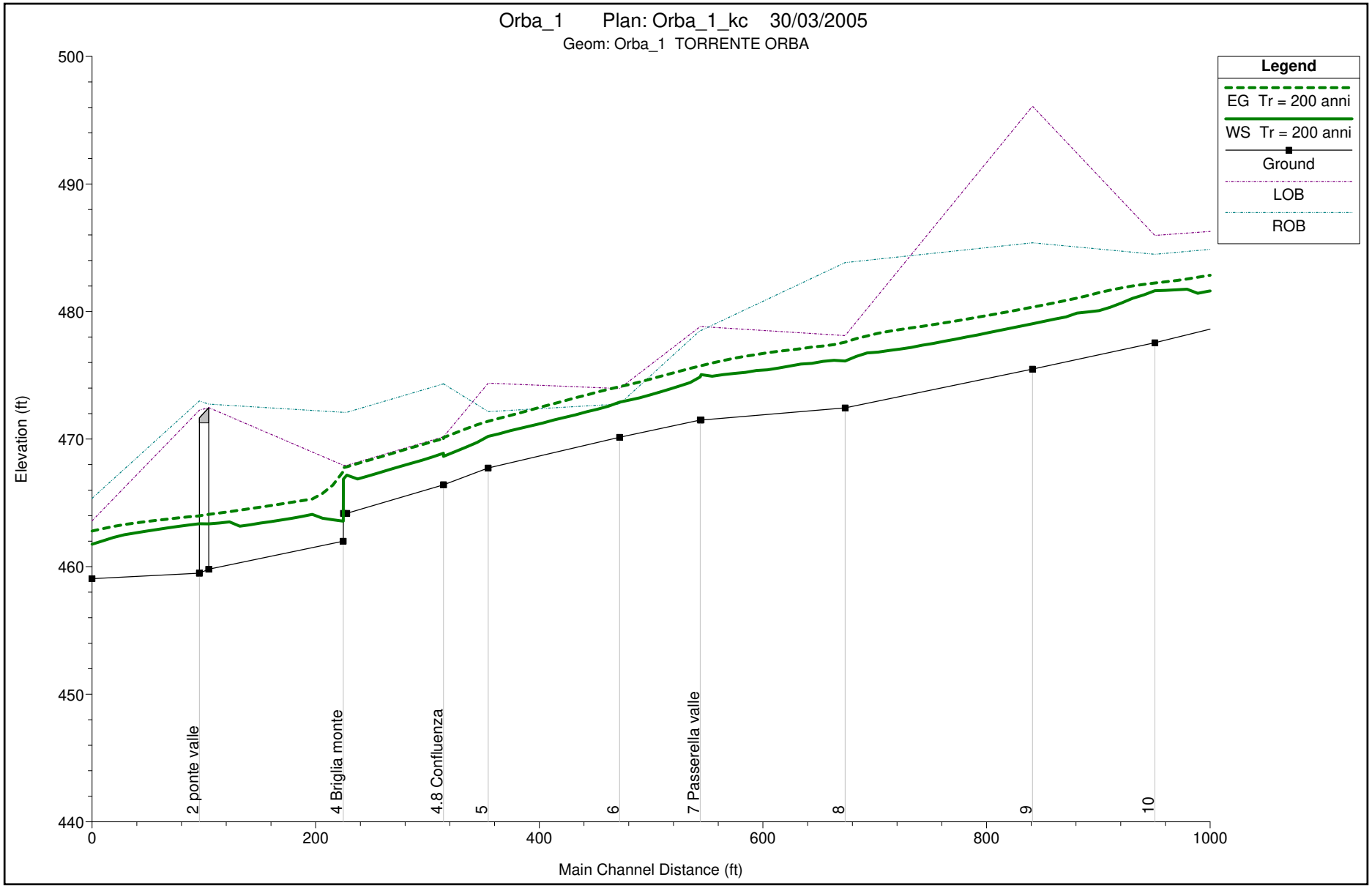
PROFILI IDRAULICI

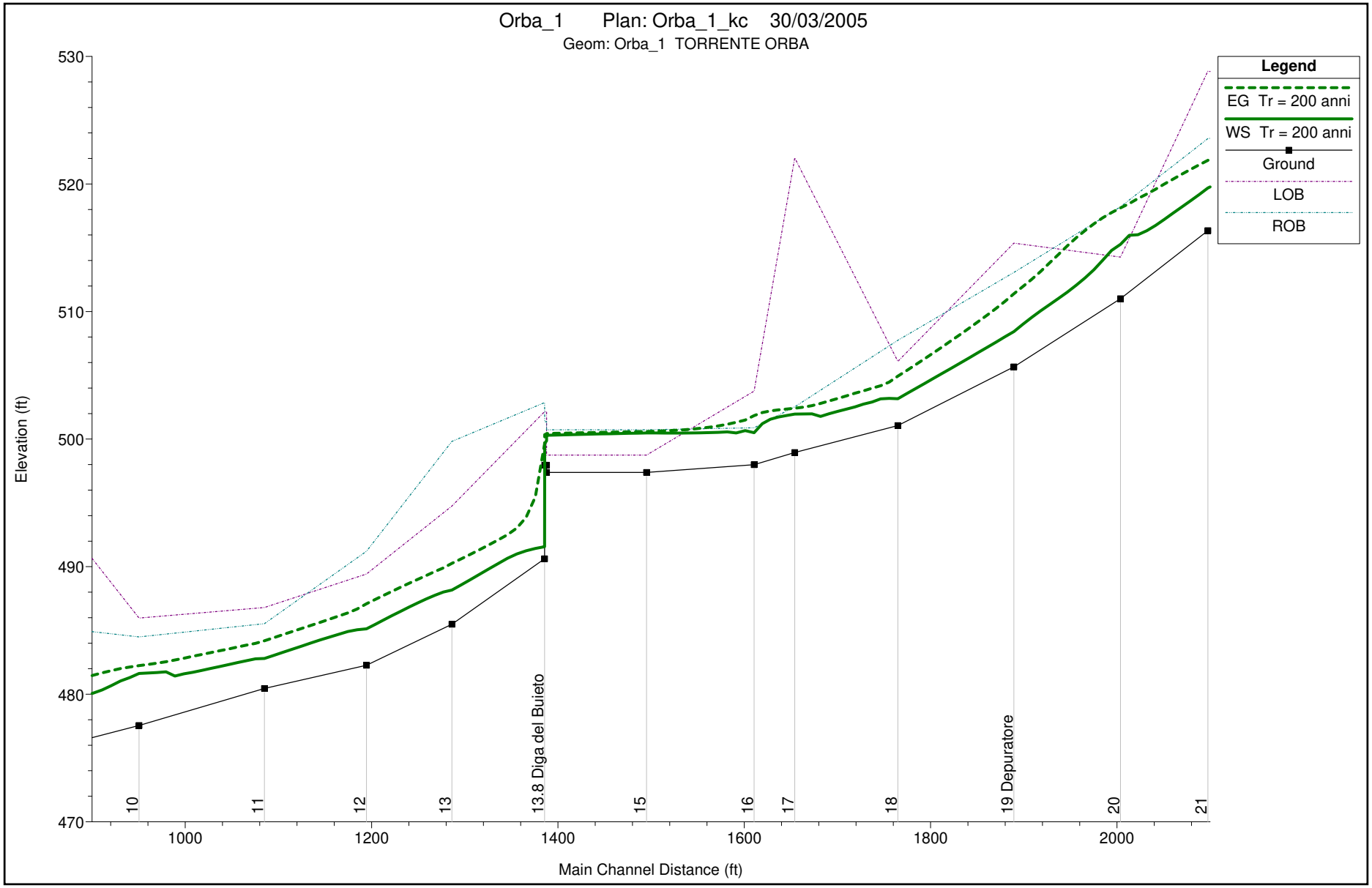
TRATTO ORBA

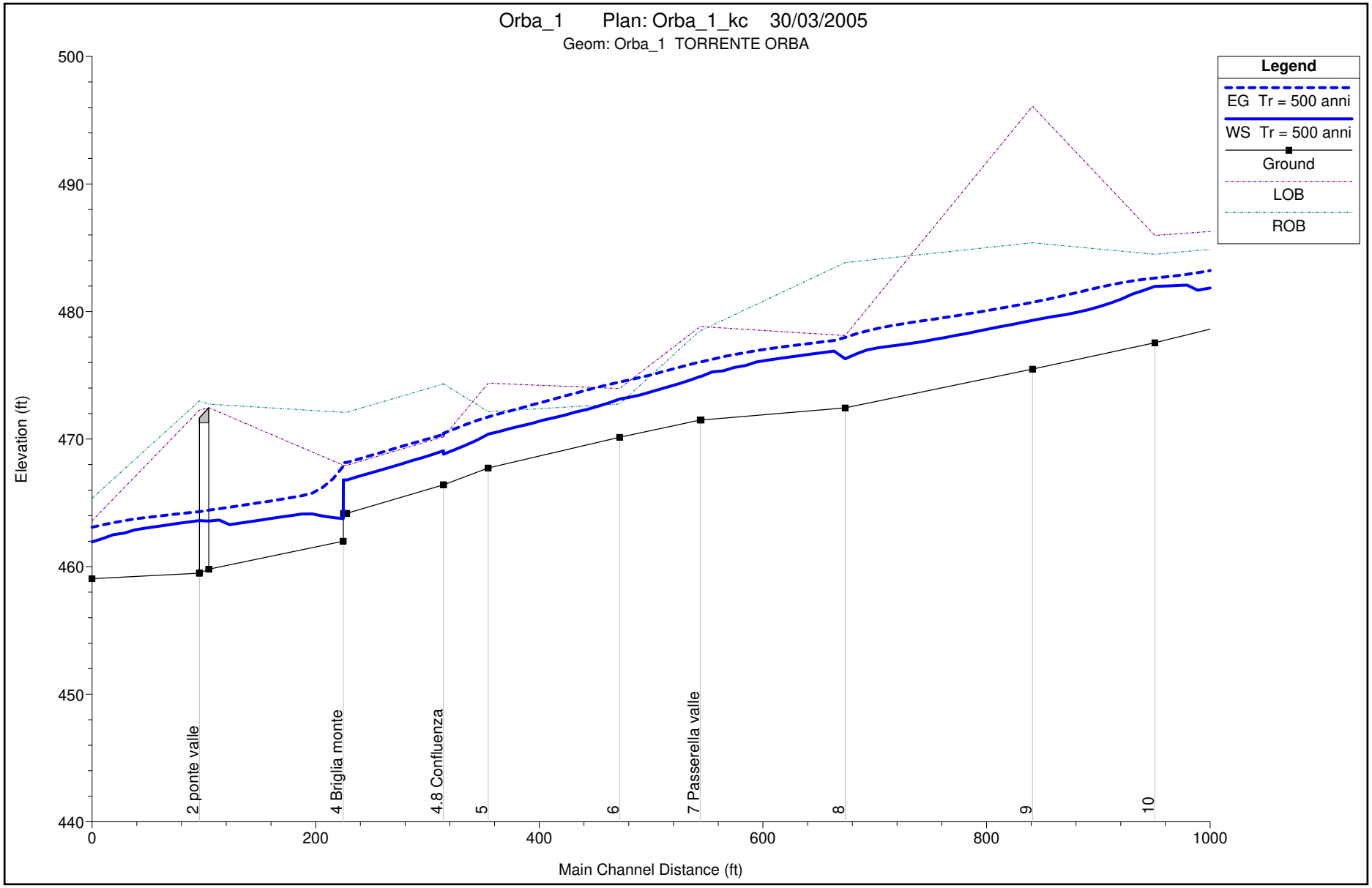
C_1 - Torrente Orba

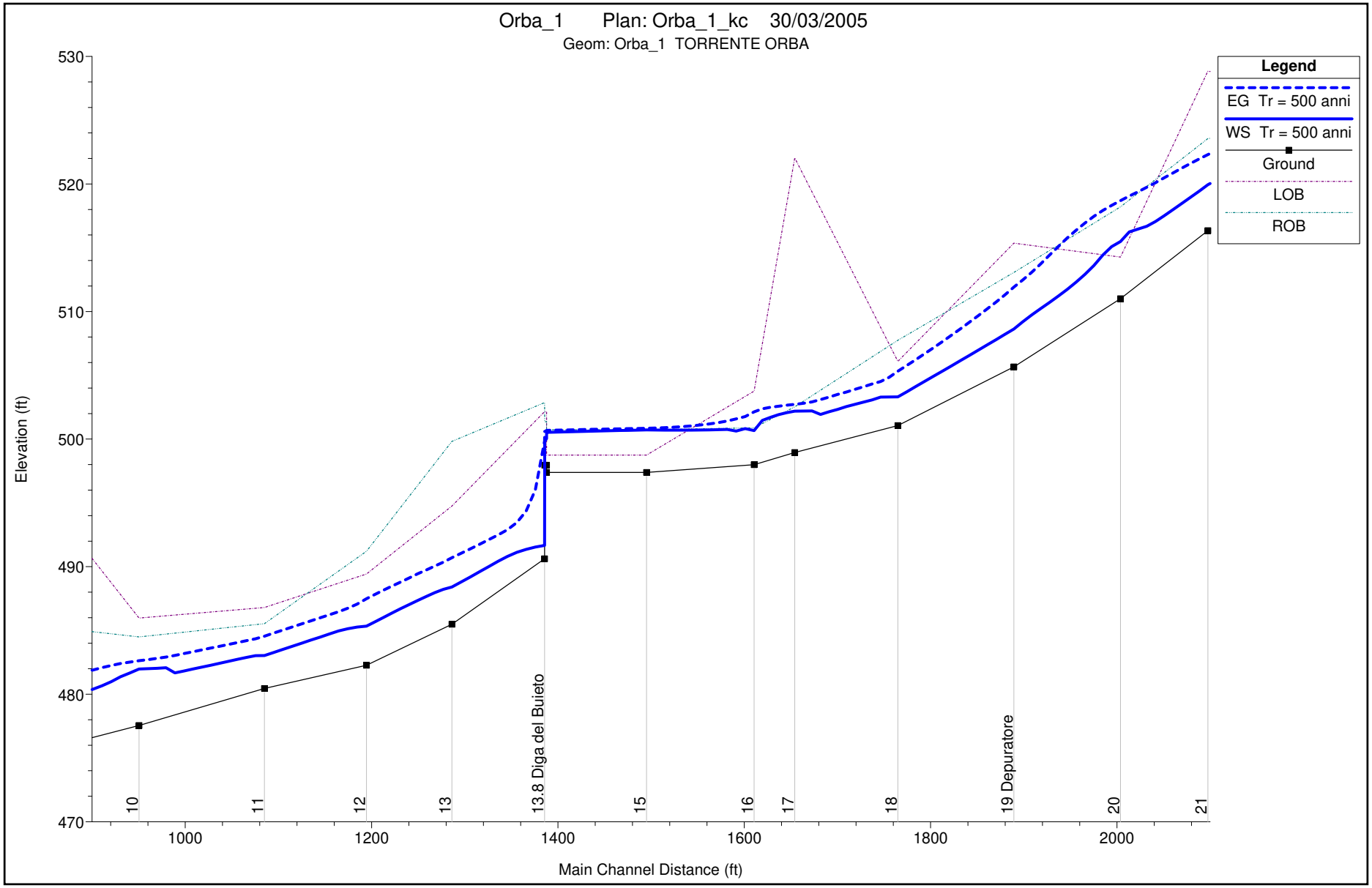

Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1 TORRENTE ORBA
Legend
EG Tr = 50 anni
WS Tr = 50 anni
Ground
LOB
ROB
Elevation (ft)
Main Channel Distance (ft)
500
490
480
470
460
450
440
0
200
400
600
800
1000
2 ponte valle
4 Briglia monte
4.8 Confluenza
5
6
7 Passerella valle
8
9
10


Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1 TORRENTE ORBA
Legend
EG Tr = 50 anni
WS Tr = 50 anni
Ground
LOB
ROB
Elevation (ft)
530
520
510
500
490
480
470
1000
1200
1400
1600
1800
2000
Main Channel Distance (ft)
10
11
12
13
13.8 Diga del Buieto
15
16
17
18
19 Depuratore
20
21


Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1 TORRENTE ORBA
Legend
EG Tr = 200 anni
WS Tr = 200 anni
Ground
LOB
ROB
Elevation (ft)
Main Channel Distance (ft)
500
490
480
470
460
450
440
0
200
400
600
800
1000
2 ponte valle
4 Briglia monte
4.8 Confluenza
5
6
7 Passerella valle
8
9
10


Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1 TORRENTE ORBA
Legend
EG Tr = 200 anni
WS Tr = 200 anni
Ground
LOB
ROB
Elevation (ft)
530
520
510
500
490
480
470
1000
1200
1400
1600
1800
2000
Main Channel Distance (ft)
10
11
12
13
13.8 Diga del Buieto
15
16
17
18
19 Depuratore
20
21

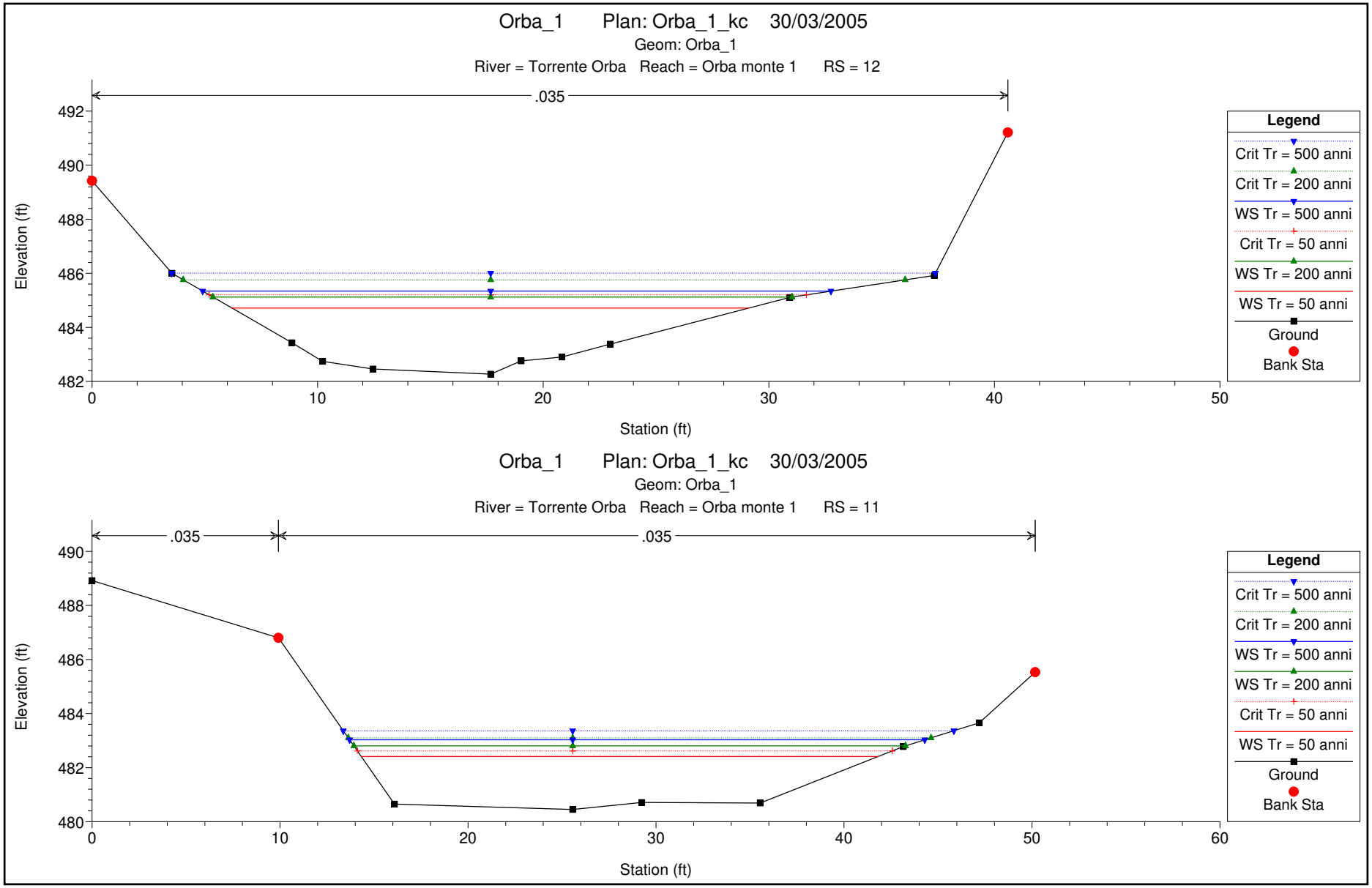

Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1 TORRENTE ORBA
Legend
EG Tr = 500 anni
WS Tr = 500 anni
Ground
LOB
ROB
Elevation (ft)
Main Channel Distance (ft)
500
490
480
470
460
450
440
0
200
400
600
800
1000
2 ponte valle
4 Briglia monte
4.8 Confluenza
5
6
7 Passerella valle
8
9
10

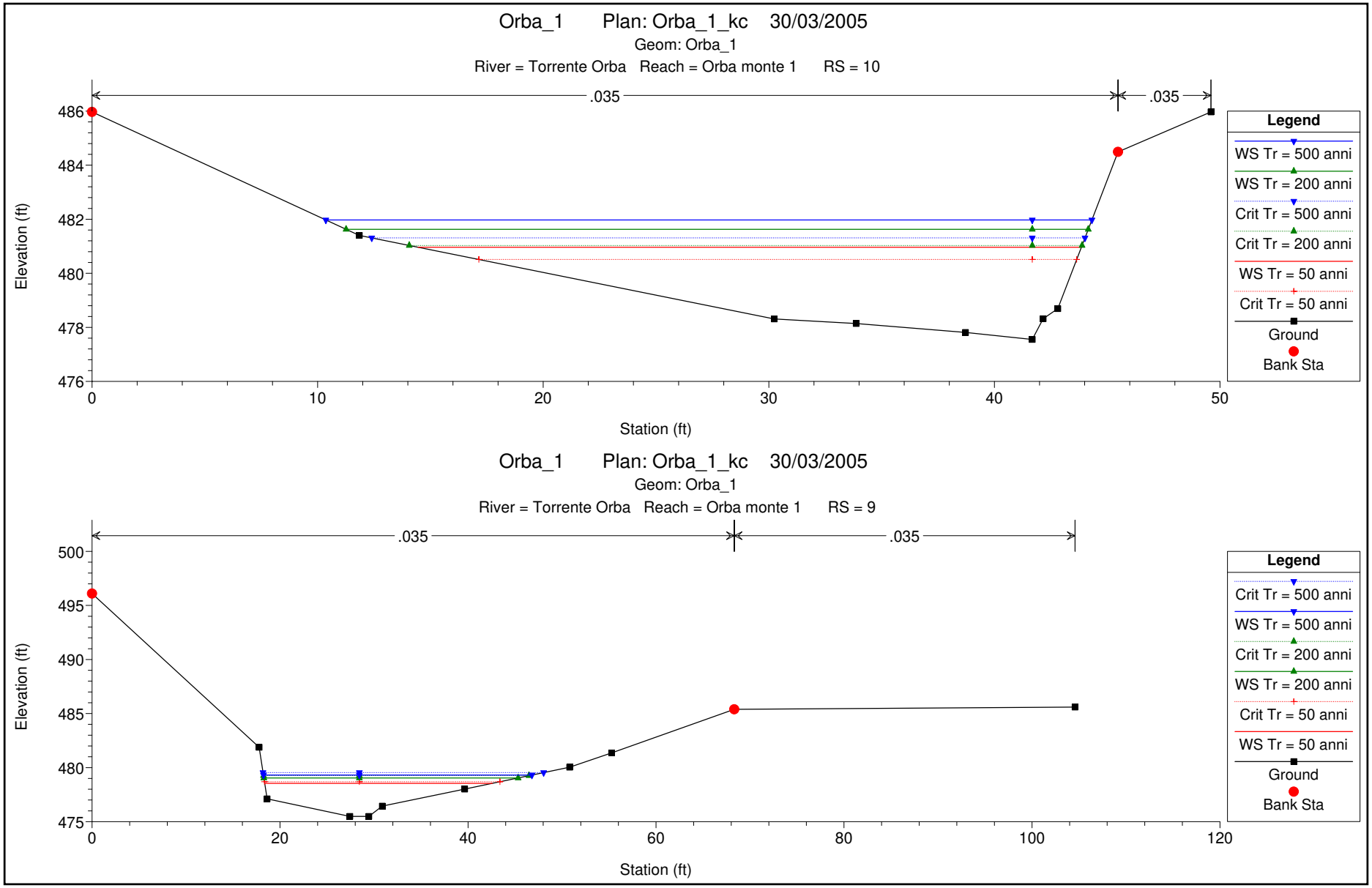

Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1 TORRENTE ORBA
Legend
EG Tr = 500 anni
WS Tr = 500 anni
Ground
LOB
ROB
Elevation (ft)
530
520
510
500
490
480
470
1000
1200
1400
1600
1800
2000
Main Channel Distance (ft)
10
11
12
13
13.8 Diga del Buieto
15
16
17
18
19 Depuratore
20
21

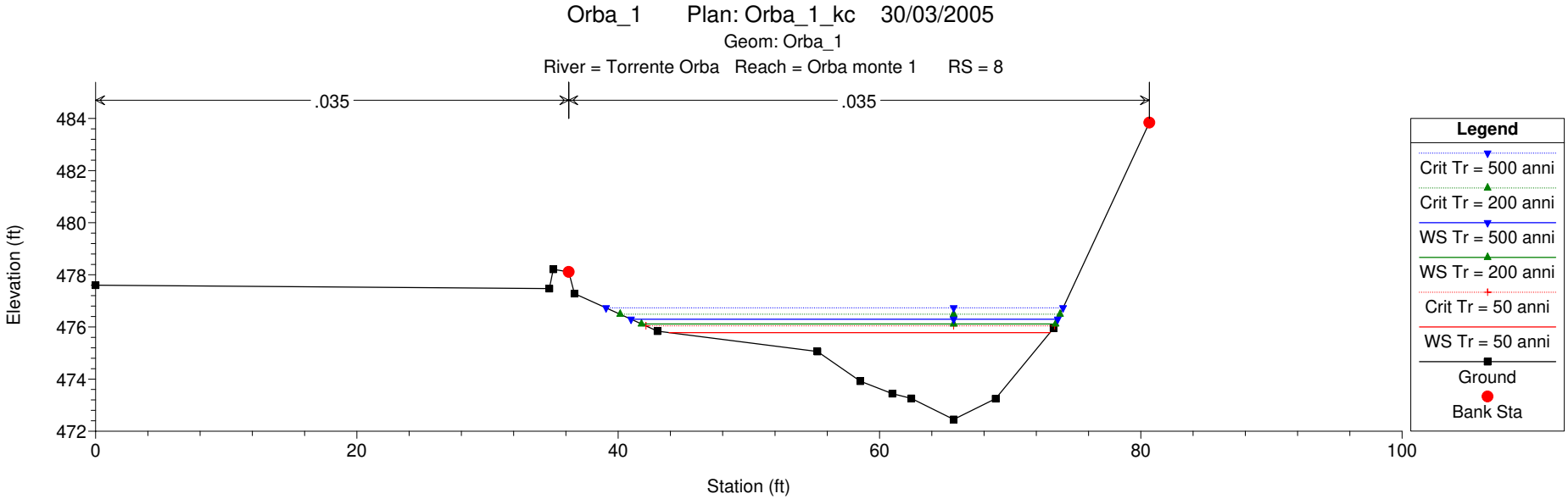
SEZIONI IDRAULICHE

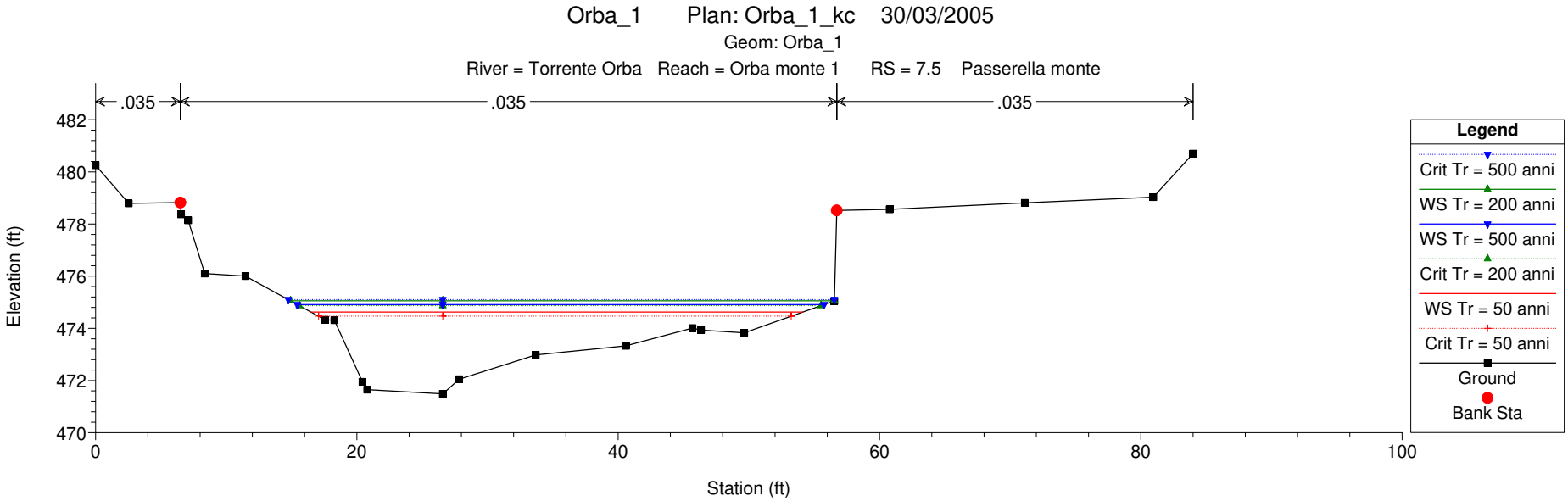
TRATTO ORBA

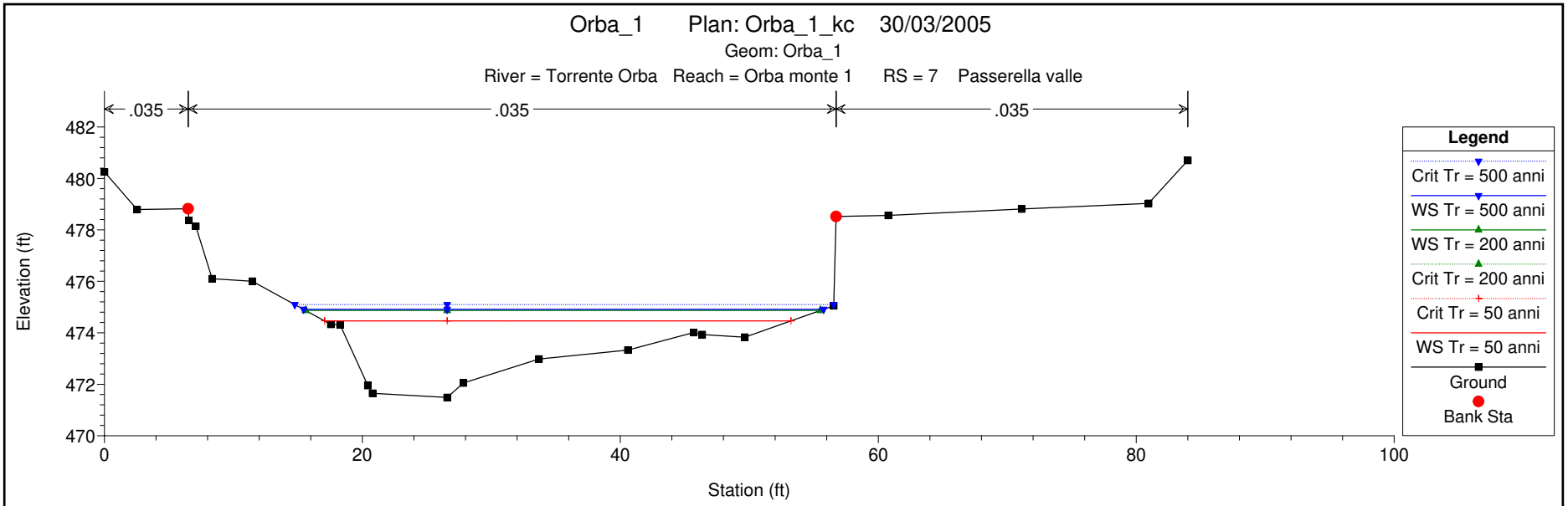
C_1 - Torrente Orba

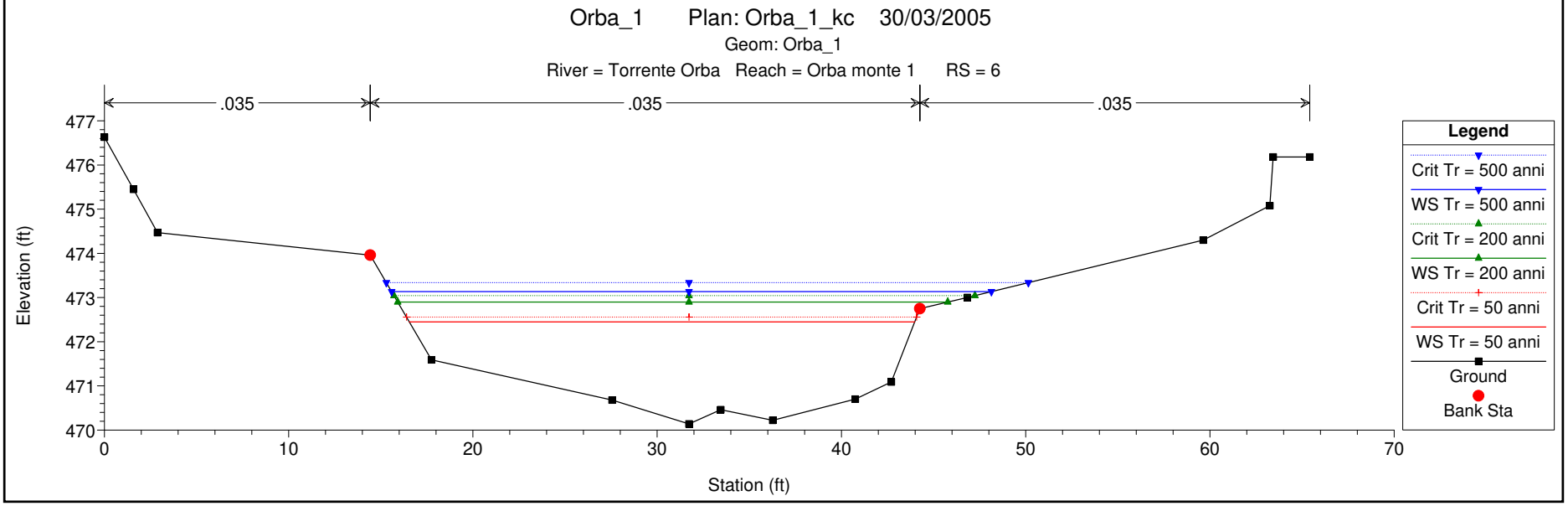

Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba monte 1 RS = 12
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
Crit Tr = 500 anni
Crit Tr = 200 anni
WS Tr = 500 anni
Crit Tr = 50 anni
WS Tr = 200 anni
WS Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta
Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba monte 1 RS = 11
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
Crit Tr = 500 anni
Crit Tr = 200 anni
WS Tr = 500 anni
WS Tr = 200 anni
Crit Tr = 50 anni
WS Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta

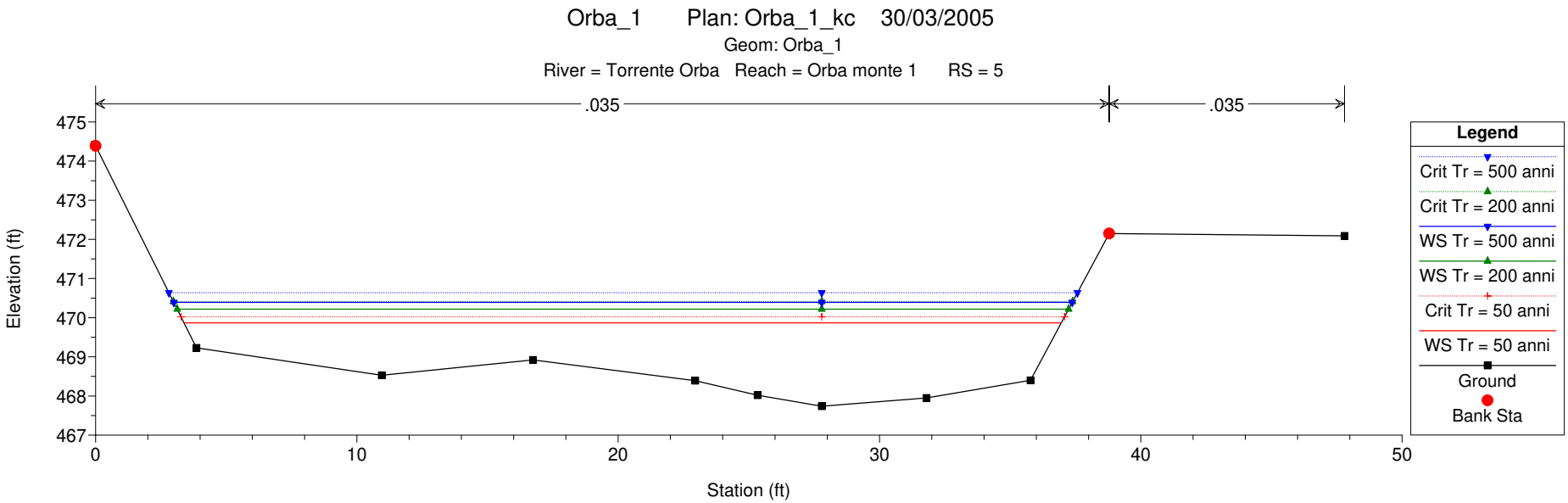

Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba monte 1 RS = 10
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
WS Tr = 500 anni
WS Tr = 200 anni
Crit Tr = 500 anni
Crit Tr = 200 anni
WS Tr = 50 anni
Crit Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta
Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba monte 1 RS = 9
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
Crit Tr = 500 anni
WS Tr = 500 anni
Crit Tr = 200 anni
WS Tr = 200 anni
Crit Tr = 50 anni
WS Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta

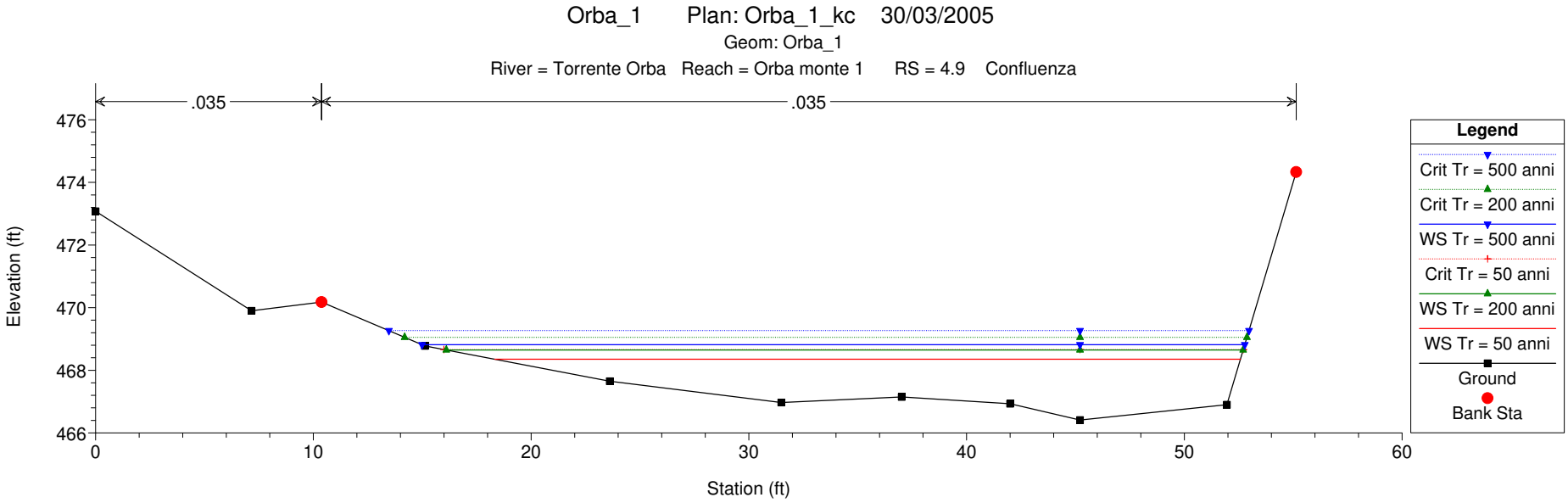

Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba monte 1 RS = 8
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
Crit Tr = 500 anni
Crit Tr = 200 anni
WS Tr = 500 anni
WS Tr = 200 anni
Crit Tr = 50 anni
WS Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta

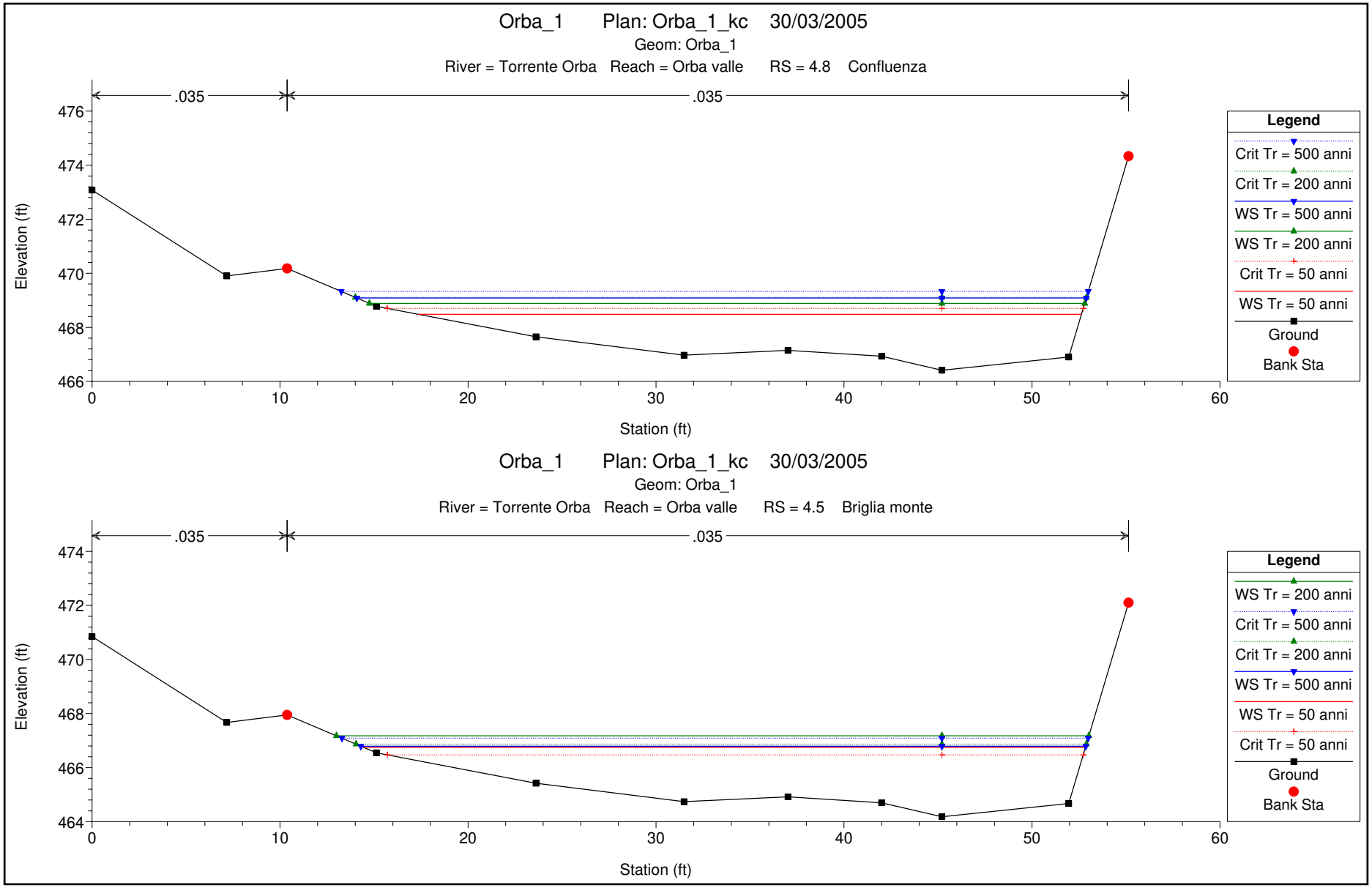

Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba monte 1 RS = 7.5 Passerella monte
.035
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
Crit Tr = 500 anni
WS Tr = 200 anni
WS Tr = 500 anni
Crit Tr = 200 anni
WS Tr = 50 anni
Crit Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta

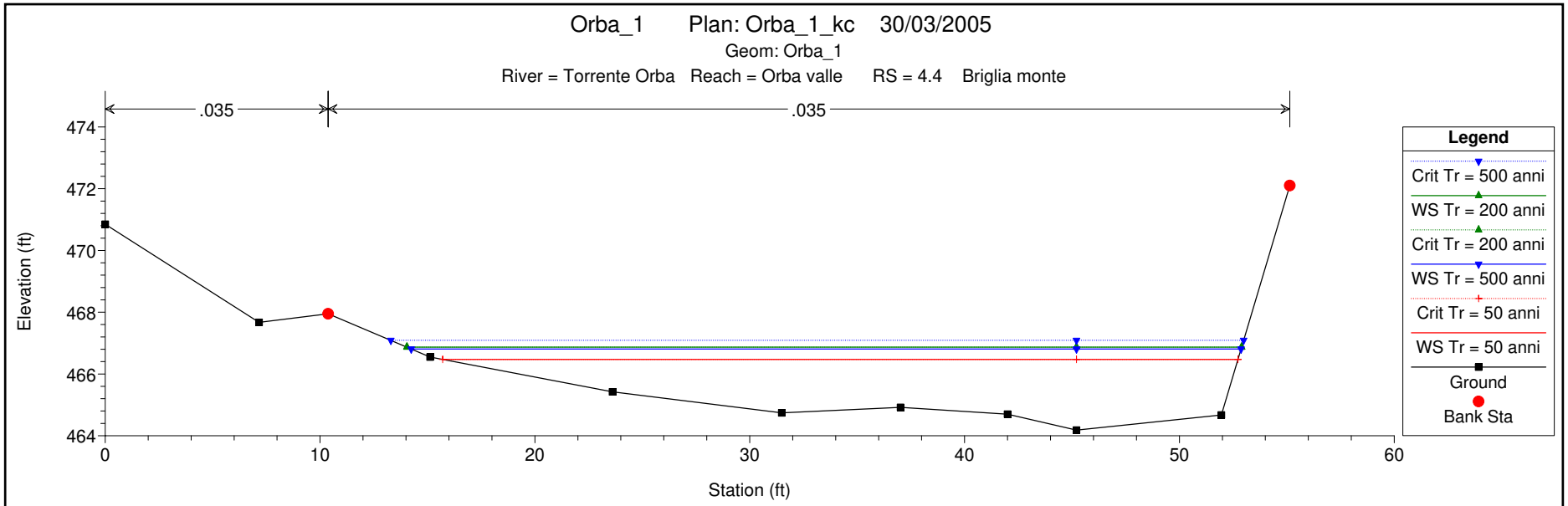

Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba monte 1 RS = 7 Passerella valle
.035
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
Crit Tr = 500 anni
WS Tr = 500 anni
WS Tr = 200 anni
Crit Tr = 200 anni
Crit Tr = 50 anni
WS Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta

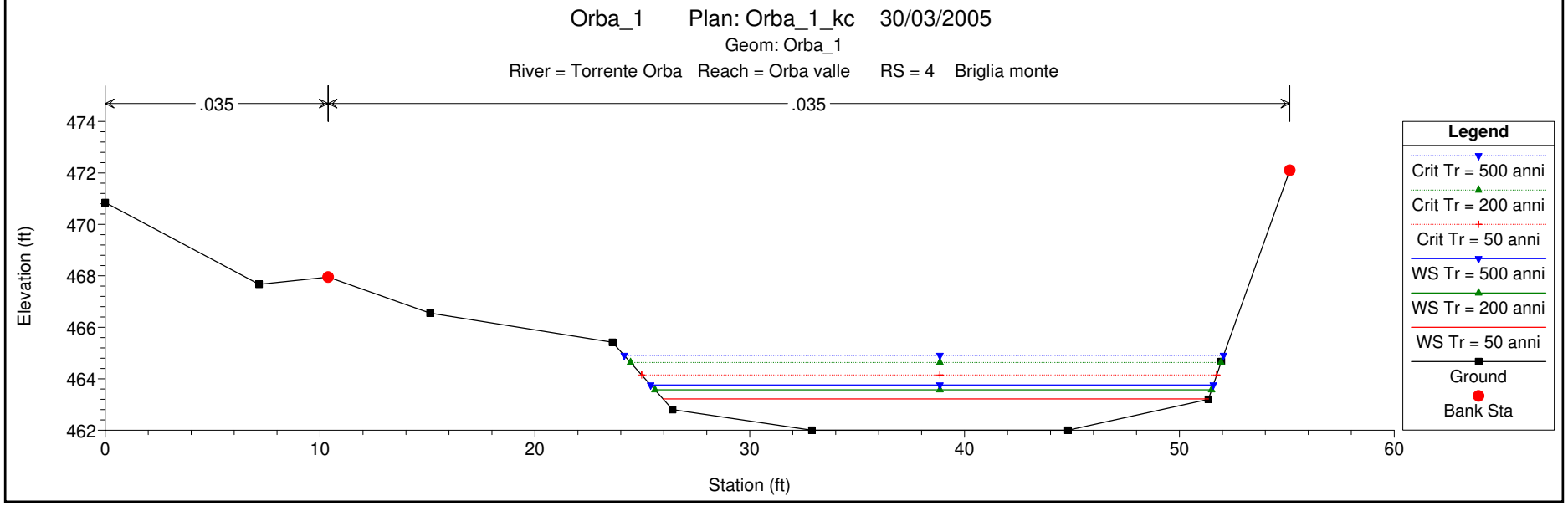

Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba monte 1 RS = 6
.035
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
Crit Tr = 500 anni
WS Tr = 500 anni
Crit Tr = 200 anni
WS Tr = 200 anni
Crit Tr = 50 anni
WS Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta

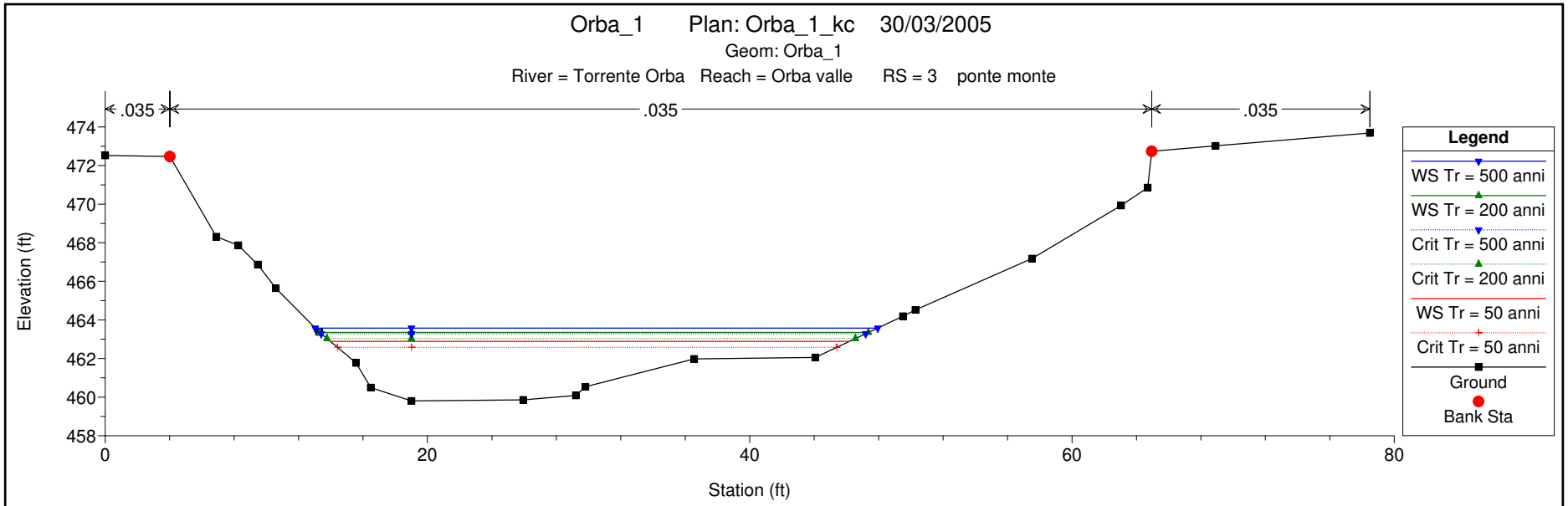

Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba monte 1 RS = 5
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
Crit Tr = 500 anni
Crit Tr = 200 anni
WS Tr = 500 anni
WS Tr = 200 anni
Crit Tr = 50 anni
WS Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta

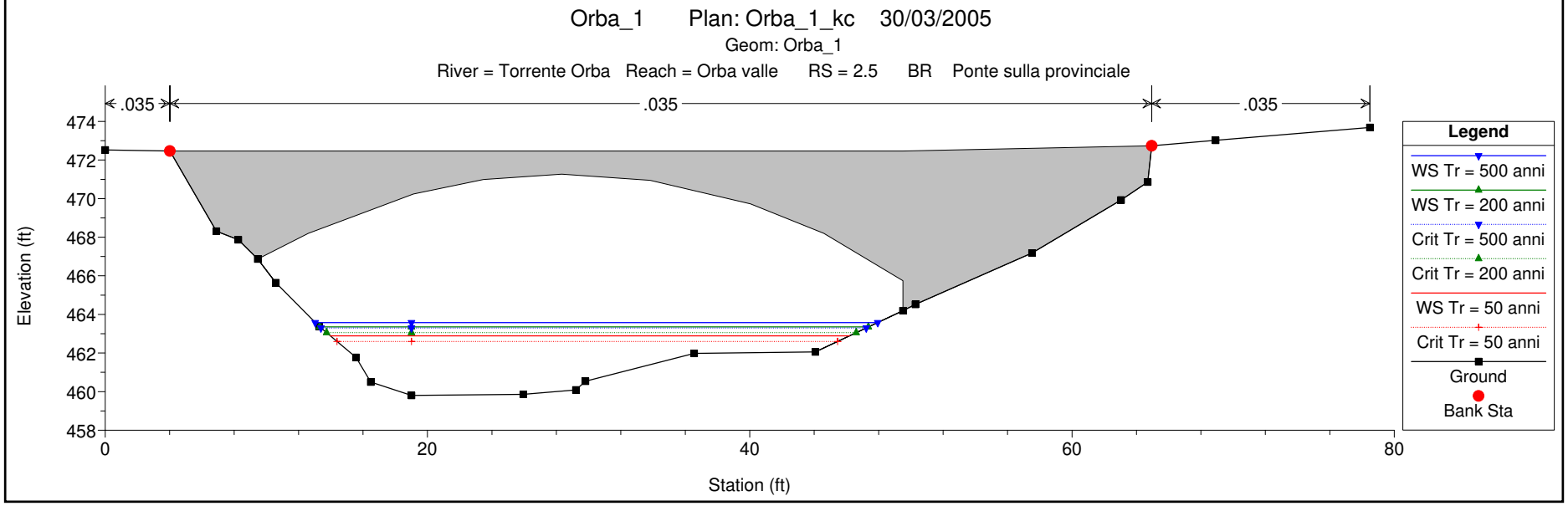

Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba monte 1 RS = 4.9 Confluenza
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
Crit Tr = 500 anni
Crit Tr = 200 anni
WS Tr = 500 anni
Crit Tr = 50 anni
WS Tr = 200 anni
WS Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta

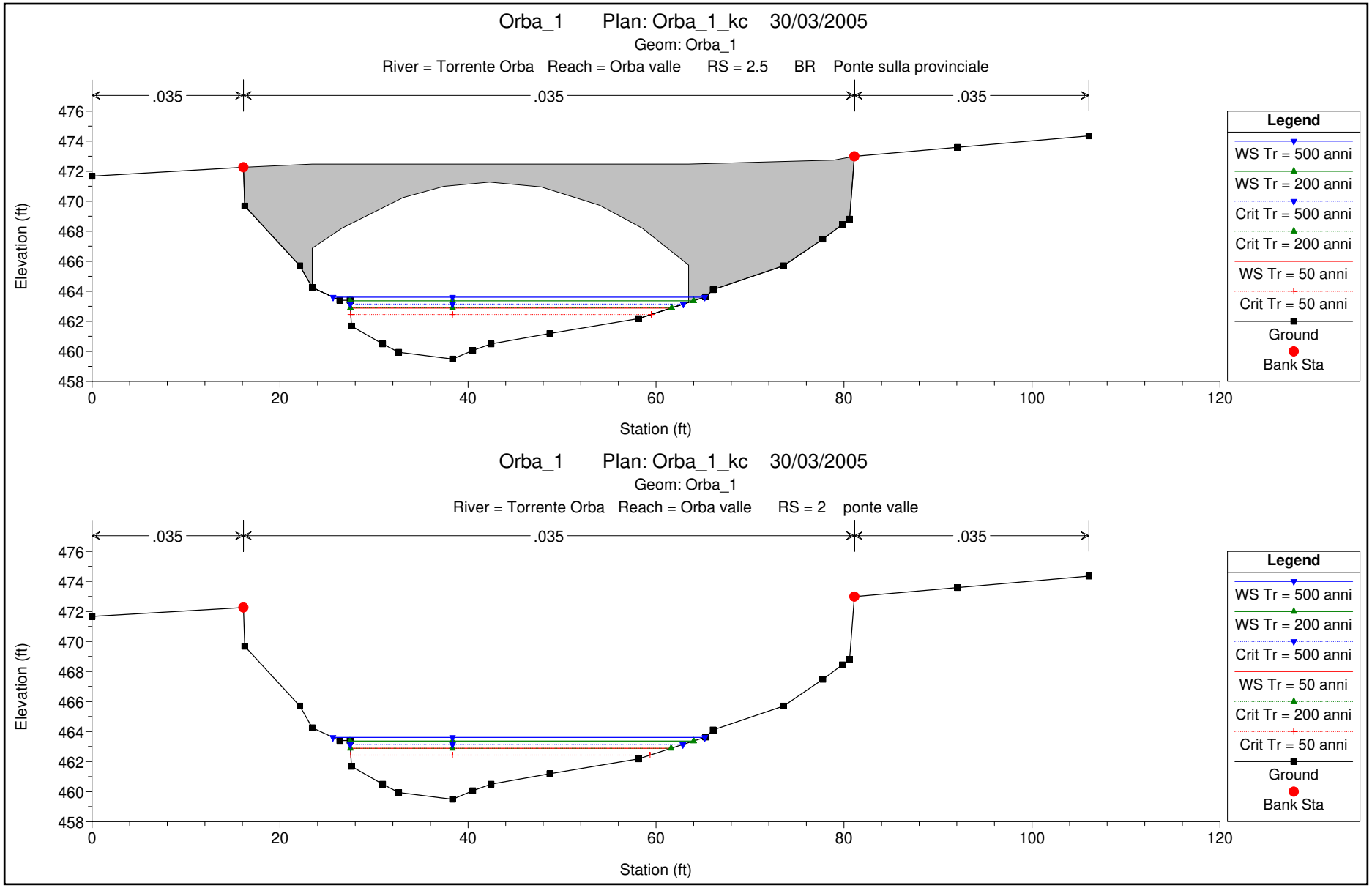

Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba valle RS = 4.8 Confluenza
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
Crit Tr = 500 anni
Crit Tr = 200 anni
WS Tr = 500 anni
WS Tr = 200 anni
Crit Tr = 50 anni
WS Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta
Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba valle RS = 4.5 Briglia monte
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
WS Tr = 200 anni
Crit Tr = 500 anni
Crit Tr = 200 anni
WS Tr = 500 anni
WS Tr = 50 anni
Crit Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta

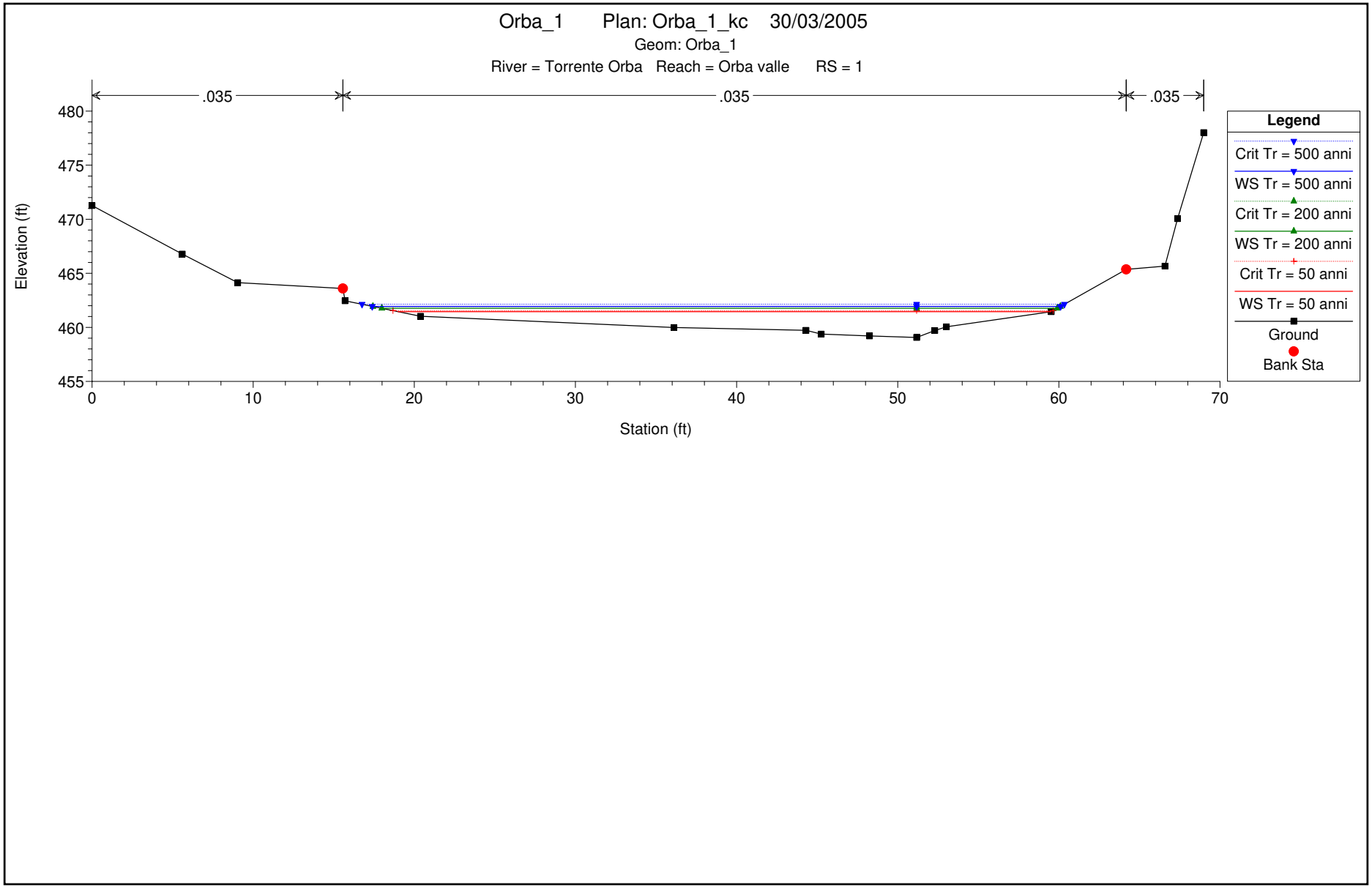

Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba valle RS = 4.4 Briglia monte
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
Crit Tr = 500 anni
WS Tr = 200 anni
Crit Tr = 200 anni
WS Tr = 500 anni
Crit Tr = 50 anni
WS Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta


Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba valle RS = 4 Briglia monte
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
Crit Tr = 500 anni
Crit Tr = 200 anni
Crit Tr = 50 anni
WS Tr = 500 anni
WS Tr = 200 anni
WS Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta


Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba valle RS = 3 ponte monte
.035
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
WS Tr = 500 anni
WS Tr = 200 anni
Crit Tr = 500 anni
Crit Tr = 200 anni
WS Tr = 50 anni
Crit Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta


Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba valle RS = 2.5 BR Ponte sulla provinciale
.035
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
WS Tr = 500 anni
WS Tr = 200 anni
Crit Tr = 500 anni
Crit Tr = 200 anni
WS Tr = 50 anni
Crit Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta


Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba valle RS = 2.5 BR Ponte sulla provinciale
.035
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
WS Tr = 500 anni
WS Tr = 200 anni
Crit Tr = 500 anni
Crit Tr = 200 anni
WS Tr = 50 anni
Crit Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta
Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba valle RS = 2 ponte valle
.035
.035
.035
Elevation (ft)
Station (ft)
Legend
WS Tr = 500 anni
WS Tr = 200 anni
Crit Tr = 500 anni
WS Tr = 50 anni
Crit Tr = 200 anni
Crit Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta


Orba_1 Plan: Orba_1_kc 30/03/2005
Geom: Orba_1
River = Torrente Orba Reach = Orba valle RS = 1
.035
.035
.035
Elevation (ft)
480
475
470
465
460
455
0
10
20
30
40
50
60
70
Station (ft)
Legend
Crit Tr = 500 anni
WS Tr = 500 anni
Crit Tr = 200 anni
WS Tr = 200 anni
Crit Tr = 50 anni
WS Tr = 50 anni
Ground
Bank Sta

TABELLE

TRATTO ORBA

C_1 - Torrente Orba

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)	
Orba monte 1	18	Tr = 50 anni	355	501.06	502.91	503.3	504.26	0.044668	9.29	38.2	34.97	1.57
		Tr = 200 anni	503	501.06	503.17	503.68	504.93	0.045842	10.66	47.18	35.71	1.63
		Tr = 500 anni	594	501.06	503.31	503.9	505.32	0.046461	11.38	52.2	36.12	1.67
Orba monte 1	17	Tr = 50 anni	355	498.95	501.5	500.98	501.86	0.006058	4.81	73.87	40.02	0.62
		Tr = 200 anni	503	498.95	501.96	501.34	502.42	0.006032	5.46	92.08	40.47	0.64
		Tr = 500 anni	594	498.95	502.19	501.54	502.72	0.006193	5.86	101.45	40.7	0.65
Orba monte 1	16	Tr = 50 anni	355	497.99	500.23	500.52	501.3	0.038458	8.3	42.76	40.91	1.43
		Tr = 200 anni	503	497.99	500.5	500.87	501.84	0.036541	9.27	54.23	42.12	1.44
		Tr = 500 anni	594	497.99	500.66	501.09	502.14	0.035341	9.74	60.98	42.81	1.44
Orba monte 1	15	Tr = 50 anni	355	497.39	500.06	498.92	500.15	0.001246	2.38	152.98	80.71	0.3
		Tr = 200 anni	503	497.39	500.48	499.17	500.6	0.001331	2.75	187.35	82.89	0.31
		Tr = 500 anni	594	497.39	500.72	499.31	500.85	0.001363	2.94	207	84.11	0.32
Orba monte 1	14.8	Tr = 50 anni	355	497.39	499.89	498.92	499.99	0.001677	2.61	139.08	79.81	0.34
		Tr = 200 anni	503	497.39	500.3	499.17	500.43	0.001731	2.99	172.18	81.93	0.35
		Tr = 500 anni	594	497.39	500.53	499.31	500.68	0.00174	3.18	191.31	83.14	0.36
Orba monte 1	14.2	Tr = 50 anni	355	497.96	499.56	499.37	499.96	0.011087	5.1	69.57	54.24	0.79
		Tr = 200 anni	503	497.96	499.87	499.65	500.39	0.010894	5.81	86.59	54.29	0.81
		Tr = 500 anni	594	497.96	500.04	499.82	500.64	0.01086	6.19	95.99	54.32	0.82
Orba monte 1	14	Tr = 50 anni	355	497.96	499.37	499.37	499.92	0.018541	5.97	59.47	54.21	1
		Tr = 200 anni	503	497.96	499.65	499.65	500.35	0.017528	6.72	74.85	54.26	1.01
		Tr = 500 anni	594	497.96	499.82	499.82	500.6	0.017001	7.1	83.65	54.29	1.01
Orba monte 1	13.8	Tr = 50 anni	355	490.62	491.4	492.4	499.19	0.854241	22.4	15.85	36.54	5.99
		Tr = 200 anni	503	490.62	491.57	492.73	499.62	0.581584	22.77	22.09	37.14	5.2
		Tr = 500 anni	594	490.62	491.67	492.92	499.85	0.485866	22.96	25.87	37.49	4.87
Orba monte 1	13	Tr = 50 anni	355	485.48	487.72	488.22	489.47	0.037143	10.62	33.44	21.38	1.5
		Tr = 200 anni	503	485.48	488.17	488.79	490.26	0.034644	11.61	43.33	22.81	1.48
		Tr = 500 anni	594	485.48	488.4	489.1	490.7	0.034047	12.16	48.84	23.57	1.49
Orba monte 1	12	Tr = 50 anni	355	482.27	484.71	485.2	486.34	0.034779	10.22	34.73	22.9	1.46
		Tr = 200 anni	503	482.27	485.12	485.76	487.09	0.035226	11.26	44.66	25.68	1.5
		Tr = 500 anni	594	482.27	485.34	486.01	487.49	0.03635	11.76	50.49	27.85	1.54
Orba monte 1	11	Tr = 50 anni	355	480.45	482.41	482.62	483.52	0.02354	8.45	42.02	27.47	1.2
		Tr = 200 anni	503	480.45	482.81	483.1	484.19	0.023499	9.44	53.3	29.34	1.23
		Tr = 500 anni	594	480.45	483.03	483.37	484.55	0.023408	9.9	60.01	30.6	1.25
Orba monte 1	10	Tr = 50 anni	355	477.55	480.96	480.51	481.52	0.008591	5.98	59.32	29.4	0.74
		Tr = 200 anni	503	477.55	481.63	481.03	482.24	0.007398	6.27	80.2	32.9	0.71
		Tr = 500 anni	594	477.55	481.97	481.31	482.62	0.006917	6.47	91.77	33.96	0.69
Orba monte 1	9	Tr = 50 anni	355	475.49	478.55	478.69	479.64	0.020565	8.4	42.25	24.23	1.12
		Tr = 200 anni	503	475.49	479.04	479.25	480.34	0.02015	9.16	54.93	27.04	1.13
		Tr = 500 anni	594	475.49	479.31	479.54	480.72	0.019874	9.52	62.4	28.57	1.14
Orba monte 1	8	Tr = 50 anni	355	472.45	475.78	476.04	476.93	0.027304	8.61	41.24	29.16	1.28
		Tr = 200 anni	503	472.45	476.12	476.49	477.6	0.029331	9.77	51.47	31.69	1.35
		Tr = 500 anni	594	472.45	476.3	476.73	477.97	0.029818	10.36	57.31	32.66	1.38
Orba monte 1	7.5	Tr = 50 anni	355	471.49	474.62	474.47	475.21	0.01243	6.14	57.82	37.63	0.87
		Tr = 200 anni	503	471.49	475.06	474.87	475.75	0.011961	6.7	75.03	41.63	0.88
		Tr = 500 anni	594	471.49	474.91	475.1	476.06	0.021036	8.6	69.1	40.32	1.16
Orba monte 1	7	Tr = 50 anni	355	471.49	474.46	474.46	475.19	0.016822	6.83	51.98	36.15	1
		Tr = 200 anni	503	471.49	474.87	474.87	475.73	0.016181	7.46	67.4	39.92	1.01
		Tr = 500 anni	594	471.49	474.91	475.1	476.06	0.020956	8.58	69.19	40.34	1.16
Orba monte 1	6	Tr = 50 anni	355	470.14	472.45	472.56	473.44	0.019648	8	44.38	27.43	1.11
		Tr = 200 anni	503	470.14	472.9	473.04	474.11	0.018202	8.84	56.99	29.85	1.1
		Tr = 500 anni	594	470.14	473.13	473.34	474.48	0.01772	9.31	64.37	32.55	1.1
Orba monte 1	5	Tr = 50 anni	355	467.74	469.87	470.02	470.8	0.022867	7.73	45.92	33.58	1.17
		Tr = 200 anni	503	467.74	470.22	470.41	471.4	0.022201	8.72	57.67	34.12	1.18
		Tr = 500 anni	594	467.74	470.39	470.64	471.74	0.022665	9.33	63.64	34.39	1.21
Orba monte 1	4.9	Tr = 50 anni	355	466.41	468.35	468.66	469.51	0.033983	8.65	41.05	34.24	1.39
		Tr = 200 anni	503	466.41	468.65	469.05	470.13	0.035095	9.76	51.54	36.59	1.45
		Tr = 500 anni	594	466.41	468.82	469.27	470.46	0.034878	10.27	57.83	37.78	1.46
Orba valle	4.8	Tr = 50 anni	368	466.41	468.48	468.7	469.5	0.026929	8.08	45.54	35.27	1.25
		Tr = 200 anni	522	466.41	468.89	469.11	470.04	0.023394	8.62	60.53	38.05	1.2
		Tr = 500 anni	617	466.41	469.09	469.33	470.36	0.022781	9.06	68.07	38.8	1.21

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)	
Orba valle	4.5	Tr = 50 anni	368	464.18	466.75	466.47	467.26	0.009804	5.75	63.98	38.4	0.79
		Tr = 200 anni	522	464.18	467.18	466.87	467.83	0.009687	6.47	80.73	40.03	0.8
		Tr = 500 anni	617	464.18	466.79	467.09	468.16	0.025451	9.4	65.65	38.56	1.27
Orba valle	4.4	Tr = 50 anni	368	464.18	466.47	466.47	467.21	0.016866	6.88	53.49	37.01	1.01
		Tr = 200 anni	522	464.18	466.87	466.87	467.77	0.015953	7.61	68.55	38.85	1.01
		Tr = 500 anni	617	464.18	466.81	467.09	468.15	0.024721	9.31	66.28	38.62	1.25
Orba valle	4	Tr = 50 anni	368	462	463.22	464.15	466.9	0.1452	15.4	23.89	25.39	2.8
		Tr = 200 anni	522	462	463.57	464.63	467.46	0.104717	15.84	32.96	25.91	2.48
		Tr = 500 anni	617	462	463.76	464.91	467.88	0.094204	16.29	37.88	26.19	2.39
Orba valle	3	Tr = 50 anni	368	459.8	462.89	462.58	463.47	0.009632	6.12	60.14	32.22	0.79
		Tr = 200 anni	522	459.8	463.35	463.03	464.1	0.009877	6.92	75.39	34.06	0.82
		Tr = 500 anni	617	459.8	463.58	463.29	464.43	0.010284	7.41	83.23	34.91	0.85
Orba valle	2.5		Bridge									
Orba valle	2	Tr = 50 anni	368	459.49	462.89	462.43	463.37	0.00769	5.59	65.87	34.14	0.71
		Tr = 200 anni	522	459.49	463.37	462.88	463.98	0.007992	6.3	82.85	36.55	0.74
		Tr = 500 anni	617	459.49	463.61	463.14	464.31	0.008655	6.69	92.24	39.57	0.77
Orba valle	1	Tr = 50 anni	368	459.06	461.45	461.54	462.25	0.021287	7.18	51.28	40.55	1.12
		Tr = 200 anni	522	459.06	461.76	461.93	462.79	0.021478	8.16	64	41.92	1.16
		Tr = 500 anni	617	459.06	461.94	462.14	463.09	0.02115	8.61	71.68	42.72	1.17