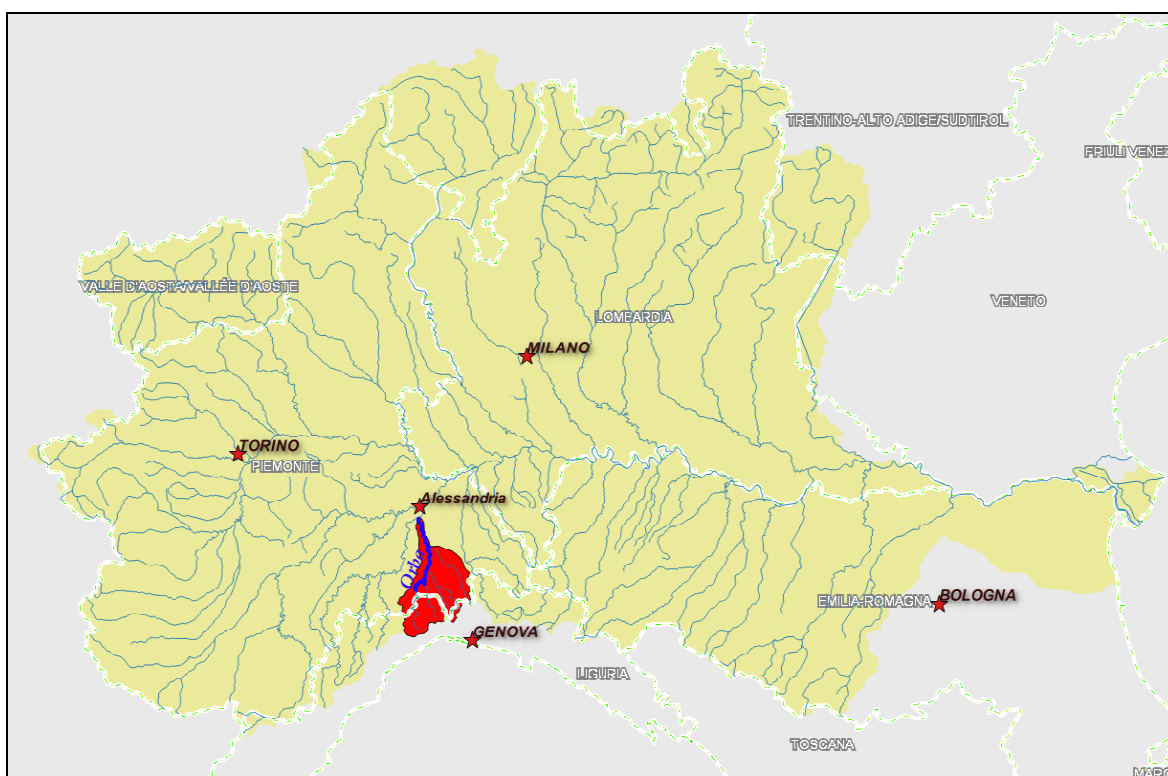




## VARIANTE AL PAI

### Torrente Orba

da Silvano d'Orba alla confluenza nel fiume Bormida



## RELAZIONE METODOLOGICA



Autorità di bacino del fiume Po  
Bacino di rilievo nazionale



REGIONE  
PIEMONTE



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>QUADRO CONOSCITIVO: INQUADRAMENTO GENERALE.....</b>	<b>4</b>
2.1	STUDIO DI FATTIBILITÀ – ANALISI IDRAULICA .....	5
2.1.1	<i>T. Orba - moto permanente - portata TR20 anni .....</i>	<i>7</i>
2.1.2	<i>T. Orba - moto permanente - portata TR100 anni .....</i>	<i>11</i>
2.1.3	<i>T. Orba - moto permanente - portata TR200 anni .....</i>	<i>15</i>
2.1.4	<i>T. Orba - moto permanente - portata TR500 anni .....</i>	<i>19</i>
2.2	STUDIO DI FATTIBILITÀ – CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE.....	23
2.2.1	<i>Alveo tipo.....</i>	<i>23</i>
2.2.2	<i>Evoluzione storica .....</i>	<i>23</i>
2.2.3	<i>Bilancio del trasporto solido .....</i>	<i>23</i>
2.3	STUDIO DI FATTIBILITÀ – FINALITÀ DEGLI INTERVENTI .....	24
<b>3</b>	<b>VARIANTE DELLE FASCE FLUVIALI.....</b>	<b>24</b>
3.1	CRITERI GENERALI SEGUITI NELLA REVISIONE DELLE FASCE FLUVIALI .....	24
3.2	ASSUNZIONI GENERALI PER LA DELIMITAZIONE DELLA FASCIA A.....	25
3.3	ASSUNZIONI GENERALI PER LA DELIMITAZIONE DELLA FASCIA B.....	26
3.4	ASSUNZIONI GENERALI PER LA DELIMITAZIONE DELLA FASCIA B DI PROGETTO .....	26
3.5	ASSUNZIONI GENERALI PER LA DELIMITAZIONE DELLE AREE INONDABILI .....	27
3.6	ASSUNZIONI GENERALI PER LA DELIMITAZIONE DELLA FASCIA C.....	27
3.7	ASSUNZIONI GENERALI PER LA CLASSIFICAZIONE DEGLI ARGINI.....	27
3.8	DATASET GEOGRAFICI: BASI DATI E ASSUNZIONI GENERALI.....	28



## 1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di descrivere il percorso conoscitivo che ha portato alla revisione dei limiti delle Fasce Fluviali del torrente Orba, così come graficamente riportati nell'atlante cartografico.

La base conoscitiva di riferimento è riconducibile essenzialmente ad uno Studio di fattibilità, finanziato da Regione Piemonte e commissionato da AIPO ad una associazione temporanea di imprese (*Agenzia Interregionale per il Fiume Po, 2011, Studio di fattibilità per la definizione dell'assetto di progetto – interventi di gestione sedimenti, recupero morfologico e sistemazione idraulica – del fiume Bormida e del torrente Orba - E-SPEC-858*)<sup>1</sup>.

I limiti delle Fasce Fluviali proposti nello studio sono stati ulteriormente analizzati e modificati, anche alla luce degli effetti indotti dagli ultimi eventi alluvionali<sup>2</sup> (novembre 2011, ottobre 2014).

## 2 QUADRO CONOSCITIVO: INQUADRAMENTO GENERALE

Verranno qui sommariamente elencati i contenuti dello Studio di fattibilità; per approfondimenti si rimanda allo Studio stesso.

In sintesi, lo Studio ha riguardato i tratti con Fasce Fluviali dei due corsi d'acqua; per il fiume Bormida è stato analizzato il tratto compreso tra Acqui Terme e Alessandria (ponte SS10), mentre il torrente Orba è stato analizzato tra Silvano d'Orba e la confluenza nel fiume Bormida, in quanto il tratto a monte è già stato oggetto di Variante al PAI (Delibera 8/2008 dell'Autorità di Bacino del fiume Po "Adozione di Progetto di Variante al PAI") che ha esteso il tratto con Fasce Fluviali fino al territorio comunale di Molare.

L'ambito di studio del torrente Orba è stato però ampliato verso monte fino a Molare per le parti relative al Programma di gestione dei sedimenti e per il quale è stato analizzato anche il breve tratto con Fasce Fluviali del torrente Stura di Ovada, nel comune di Ovada.

Dal punto di vista amministrativo le aree si collocano entro i confini della Provincia di Alessandria.

La definizione dell'assetto di progetto per i due corsi d'acqua è il risultato di analisi finalizzate a:

- aggiornare il quadro conoscitivo (idrologia di piena, geometria dell'alveo, geomorfologia attuale e tendenze evolutive, idraulica di piena, ecologia della regione fluviale, dinamiche di trasporto solido);
- individuare le criticità idrauliche, morfologiche ed ecologiche degli alvei;
- definire lo stato attuale degli alvei.

In relazione ai punti precedenti, nello Studio di fattibilità sono state condotte le seguenti azioni:

---

<sup>1</sup> Lo studio è scaricabile al seguente indirizzo web:

[http://www.regione.piemonte.it/ambiente/valutazioni\\_ambientali/vas\\_concluse.htm](http://www.regione.piemonte.it/ambiente/valutazioni_ambientali/vas_concluse.htm) : Studio di fattibilità per la definizione dell'assetto di progetto - interventi di gestione sedimenti, recupero morfologico e sistemazione idraulica - del fiume Bormida e del torrente Orba.

<sup>2</sup> L'atlante cartografico dello Studio di Fattibilità di proposta di revisione delle fasce fluviale scaricabile all'indirizzo: [http://www.regione.piemonte.it/ambiente/valutazioni\\_ambientali/dwd/Orba/10\\_02C\\_FasceFluviali.zip](http://www.regione.piemonte.it/ambiente/valutazioni_ambientali/dwd/Orba/10_02C_FasceFluviali.zip) deve considerarsi sostituito dall'atlante cartografico associato alla presente relazione.



- definire l'assetto di progetto dei corsi d'acqua;
- individuare e definire gli interventi (sia strutturali sia non strutturali) necessari per il suo raggiungimento.

Infine, lo Studio di fattibilità definisce le linee di intervento che concorrono al conseguimento dell'assetto di progetto raggruppandole in due grandi categorie:

- Interventi prioritariamente connessi alla gestione della pericolosità e del rischio idraulico;
- Interventi direttamente connessi al Programma di gestione dei sedimenti, prioritariamente orientati al miglioramento delle condizioni morfologiche, ecologiche ed ambientali dei corsi d'acqua, compatibilmente con le esigenze di sicurezza idraulica del territorio.

Negli interventi prioritariamente connessi alla gestione della pericolosità e del rischio idraulico proposti ricadono:

- la revisione dei limiti delle Fasce Fluviali A, B, B di Progetto e C;
- la definizione di quelle funzionali alla difesa di abitati esistenti, insediamenti produttivi e infrastrutture tra le opere di difesa laterale (opere di difesa strategiche) e la valutazione delle necessità finalizzate all'ottimizzazione/completamento del sistema difensivo strategico;
- la definizione dei sistemi arginali funzionali all'assetto di progetto (argini strategici) e delle necessità finalizzate al loro adeguamento, completamento e rinforzo;
- l'aggiornamento del quadro del fabbisogno generale per interventi strutturali sul sistema difensivo;
- l'individuazione degli insediamenti a rischio all'interno dei limiti della Fascia B che necessitano di interventi locali di mitigazione.

Nei paragrafi seguenti si riporta una breve sintesi dei risultati dello Studio di fattibilità. Per approfondimenti specifici si rimanda allo Studio medesimo<sup>3</sup>

## 2.1 Studio di fattibilità – analisi idraulica

L'analisi idraulica ha lo scopo di definire le condizioni di moto relative a portate di piena con tempo di ritorno crescente: 20, 100, 200 e 500 anni. La tabella seguente riporta le portate di riferimento<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> [http://www.regione.piemonte.it/ambiente/valutazioni\\_ambientali/vas\\_concluse.htm](http://www.regione.piemonte.it/ambiente/valutazioni_ambientali/vas_concluse.htm) , link: Studio di fattibilità per la definizione dell'assetto di progetto - interventi di gestione sedimenti, recupero morfologico e sistemazione idraulica - del fiume Bormida e del torrente Orba - Documenti Conoscitivi

<sup>4</sup> Le analisi relative alla determinazione delle portate di piena al colmo, delle onde e dei volumi di piena delle portate di riferimento sono consultabili all'indirizzo:  
[http://www.regione.piemonte.it/ambiente/valutazioni\\_ambientali/dwd/Orba/04\\_AnalisiIdrologica.zip](http://www.regione.piemonte.it/ambiente/valutazioni_ambientali/dwd/Orba/04_AnalisiIdrologica.zip)



**Tab. 1 Portate al colmo di riferimento nelle sezioni idrologiche del fiume Bormida e del torrente Orba per assegnati tempi di ritorno**

Corso d'acqua	Sezione	Superficie	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500
		km <sup>2</sup>	(m <sup>3</sup> /s)							
Bormida	Acqui Terme	1355	490	1060	1440	1740 <sup>1</sup>	2270	2720	2980	3360
Bormida	Strevi	1457	730 <sup>2</sup>	1250	1600	1900	2360	2740	3010	3390
Bormida	Cassine	1513	910	1390	1720	2010	2420	2760	3020	3400
Bormida	Sezzadio	1607	1010	1490	1810	2110	2520	2840	3110	3500
Bormida	Castellazzo B.	1693	1100	1580	1900	2200	2600	2900	3180	3580
Bormida	Alessandria	2566	1240 <sup>3</sup>	1790	2160	2520 <sup>4</sup>	3113	3605	4015	4413
Orba	Albereto	143	510	730	870					
Orba	Belletto	176	540	770	930	–	–	–	–	–
Orba	Confl. Stura di O. (V)	323	650	930	1110	–	–	–	–	–
Orba	Silvano d'Orba	434	700	1010	1210	1410	1670	1860	2050	2300
Orba	Predosa	543	750	1080	1300	1510	1780	1990	2190	2460
Orba	Fresonara	723	810	1170	1410	1640	1940	2170	2380	2680
Orba	Confl. Bormida	798	830	1210	1450	1690	2000	2230	2450	2760

<sup>1</sup> In grassetto dati da Direttiva PAI

<sup>2</sup> In azzurro dati interpolati in sezioni di infittimento a partire da dati Direttiva PAI

<sup>3</sup> In blu dati estrapolati da serie Direttiva PAI in una specifica sezione

<sup>4</sup> In rosso dati UNIPD

È stata condotta un'analisi idraulica in moto vario, mediante modello numerico integrato 1D-2D

Il modello idrodinamico realizzato utilizza il codice di calcolo MIKE FLOOD, che consente di utilizzare in modo integrato i modelli monodimensionali e bidimensionali, facendo intervenire nell'ambito di uno stesso schema di calcolo l'uno o l'altro codice in funzione delle specifiche esigenze di rappresentazione geometrica e delle relative condizioni di moto.

In particolare, la modellazione monodimensionale condotta con il codice MIKE 11 è stata applicata alla sola parte di alveo inciso e realizzata a partire dai dati geometrici e topografici.

Sulle aree esterne all'alveo inciso mediante il codice di calcolo MIKE 21, è stato messo a punto un modello bidimensionale con lo scopo di rappresentare con maggior dettaglio i punti/tratti di esondazione e le aree di inondazione, restituendo i risultati in termini di altezze d'acqua e di velocità su ogni cella della griglia di calcolo.

Per approfondimenti specifici si rimanda allo studio<sup>5</sup>.

I risultati della simulazione per i diversi tempi di ritorno (TR 20, 100, 200 e 500 anni) sono riassunti nelle tabelle seguenti. Si riporta inoltre la rappresentazione schematica dei relativi profili longitudinali.

<sup>5</sup> Vedi file 05-01-01R al link

[http://www.regione.piemonte.it/ambiente/valutazioni\\_ambientali/dwd/Orba/05\\_Assettoidraulico.zip](http://www.regione.piemonte.it/ambiente/valutazioni_ambientali/dwd/Orba/05_Assettoidraulico.zip)



Le principali caratteristiche idrauliche individuate per ogni sezione sono le seguenti:

- ID Sez. = identificativo sezione di rilievo;
- Progr. = progressiva lungo l'asta (m);
- Fondo = quota di fondo minimo (m s.m.);
- P.L. = quota della superficie idrica (m s.m.);
- h = altezza idrica (m);
- A = area della sezione liquida (m<sup>2</sup>);
- B = larghezza della superficie libera (m);
- R = raggio idraulico (m);
- v = velocità media della corrente (m/s);
- Fr = numero di Froude della corrente (-);
- H = carico idraulico totale (m s.m.);
- Q = portata (m<sup>3</sup>/s)
- 

#### 2.1.1 T. Orba - moto permanente - portata TR20 anni

I risultati della simulazione per il tempo di ritorno 20 anni sul torrente Orba sono riassunti nella seguente tabella, cui segue la rappresentazione schematica del profilo longitudinale.

Fiume	ID Sez.	Progr. (m)	Fondo (m s.m.)	P.L. (m s.m.)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	B (m)	R (m)	v (m/s)	Fr (-)	H (m s.m.)	Q20 (m <sup>3</sup> /s)
Orba	58	46026.5	150.17	157.32	7.15	739	216	1.70	1.9	0.33	157.50	1410
Orba	57	46611.2	149.93	155.08	5.15	610	239	2.19	2.3	0.46	155.35	1410
Orba	56	46850.6	149.06	154.35	5.29	666	243	2.81	2.1	0.41	154.57	1410
Orba	55BIS	46943.9	148.04	154.16	6.12	687	262	3.12	2.1	0.41	154.37	1410
Orba	55BIS_ponteM	46952.0	148.04	154.10	6.06	625	226	3.10	2.3	0.43	154.36	1410
Orba	55BIS_ponteV	46979.0	148.04	153.97	5.93	595	223	3.04	2.4	0.46	154.26	1410
Orba	55	47053.5	147.36	153.79	6.43	611	246	3.00	2.3	0.47	154.06	1410
Orba	54	47564.0	146.89	152.28	5.39	817	425	1.35	1.7	0.40	152.43	1410
Orba	53	48244.0	144.14	149.38	5.24	624	267	2.76	2.3	0.47	149.64	1410
Orba	52	48629.0	143.42	148.01	4.59	547	217	2.27	2.6	0.52	148.34	1410
Orba	51BIS	48723.2	143.49	147.56	4.07	518	193	2.63	2.7	0.53	147.94	1410
Orba	51_ponteM	48730.0	143.49	147.55	4.06	536	196	2.63	2.6	0.51	147.90	1410
Orba	51_ponteV	48738.0	143.49	147.50	4.01	527	195	2.59	2.7	0.52	147.87	1410
Orba	50	49213.0	140.43	145.74	5.31	581	192	2.97	2.4	0.45	146.04	1410
Orba	49	49761.9	138.00	144.29	6.29	610	204	3.17	2.3	0.43	144.57	1410
Orba	48	50333.7	135.56	142.96	7.40	684	210	2.60	2.1	0.37	143.18	1413
Orba	47	50793.5	136.68	142.02	5.34	985	594	1.79	1.4	0.36	142.13	1421
Orba	46	51650.7	134.31	140.37	6.06	1038	330	2.18	1.4	0.25	140.47	1430
Orba	45	52368.9	131.15	139.54	8.39	1219	464	2.34	1.2	0.23	139.61	1437
Orba	44	52849.7	131.47	138.92	7.44	990	1092	2.13	1.5	0.49	139.02	1445
Orba	43	53720.0	130.65	137.48	6.83	1006	823	1.93	1.4	0.42	137.58	1454
Orba	42_a	53971.0	130.52	136.94	6.42	913	678	1.83	1.6	0.44	137.07	1458
Orba	42	54212.5	130.39	136.33	5.94	779	503	2.34	1.9	0.48	136.51	1464





Fiume	ID Sez.	Progr. (m)	Fondo (m s.m.)	P.L. (m s.m.)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	B (m)	R (m)	v (m/s)	Fr (-)	H (m s.m.)	Q20 (m <sup>3</sup> /s)
Orba	41	54600.8	129.04	135.33	6.29	933	629	1.43	1.6	0.41	135.46	1469
Orba	40BIS	54713.0	128.80	134.64	5.84	414	92	4.27	3.6	0.54	135.29	1470
Orba	40_ponteV	54720.0	128.80	134.55	5.75	406	92	4.20	3.6	0.55	135.22	1471
Orba	40	54750.2	128.38	134.77	6.39	1166	799	1.79	1.3	0.33	134.85	1473
Orba	39	55147.9	127.29	134.13	6.84	1348	1020	1.25	1.1	0.31	134.19	1482
Orba	38	55669.9	126.25	133.07	6.82	880	696	2.16	1.7	0.48	133.22	1489
Orba	37	56192.8	125.33	132.06	6.73	1526	1117	0.97	1.0	0.27	132.10	1491
Orba	36	56715.9	124.24	130.99	6.75	1621	870	0.91	0.9	0.22	131.03	1490
Orba	34b	57118.0	123.52	130.21	6.69	1606	812	1.05	0.9	0.21	130.26	1496
Orba	34a	58262.7	121.61	128.24	6.63	1036	852	2.15	1.4	0.42	128.35	1501
Orba	34	58621	120.83	127.53	6.70	942	1284	1.81	1.6	0.60	127.66	1505
Orba	33BIS	58673	120.92	127.46	6.54	1093	1275	2.11	1.4	0.48	127.56	1506
Orba	33_ponteM	58687	120.92	127.26	6.34	591	199	4.16	2.5	0.47	127.59	1506
Orba	33_ponteV	58696	120.92	127.10	6.18	561	194	4.11	2.7	0.50	127.47	1506
Orba	33	58750	119.68	127.21	7.53	1078	606	3.01	1.4	0.33	127.31	1506
Orba	32a	59232	119.30	126.60	7.30	826	400	3.31	1.8	0.41	126.77	1507
Orba	32	59711	118.91	125.93	7.02	1058	1004	2.03	1.4	0.44	126.03	1509
Orba	31	60187	119.15	125.40	6.25	1219	377	4.03	1.3	0.24	125.49	1640
Orba	30BIS	60229	120.14	124.04	3.90	657	246	2.64	2.5	0.49	124.36	1640
Orba	30	60311	117.81	123.95	6.14	881	260	4.07	1.9	0.32	124.13	1640
Orba	29	60437	117.20	123.79	6.59	868	536	3.48	1.9	0.47	123.97	1641
Orba	28	60751	116.74	123.42	6.68	1125	539	2.41	1.5	0.32	123.53	1641
Orba	27BIS	60781	114.80	123.39	8.59	1109	552	3.36	1.5	0.33	123.50	1641
Orba	27_ponteM	60787	114.93	123.40	8.47	1231	560	2.48	1.3	0.29	123.49	1641
Orba	27_ponteV	60815	114.93	123.35	8.41	1201	560	2.49	1.4	0.30	123.44	1641
Orba	27	60842	116.65	123.25	6.60	904	412	3.53	1.8	0.39	123.42	1641
Orba	26a	61017	115.69	122.99	7.30	960	463	2.39	1.7	0.38	123.14	1641
Orba	26	61173	114.08	122.81	8.73	1267	523	2.38	1.3	0.27	122.90	1641
Orba	25	61578	114.72	122.43	7.71	1412	544	2.45	1.2	0.23	122.50	1641
Orba	24BIS	61605	115.23	120.41	5.18	473	187	3.53	3.5	0.70	121.02	1641
Orba	24	61688	112.32	120.23	7.91	586	180	3.92	2.8	0.50	120.63	1641
Orba	23a	61942	111.38	119.63	8.25	633	166	3.63	2.6	0.42	119.97	1641
Orba	23	62109	110.77	119.23	8.46	602	159	4.83	2.7	0.45	119.61	1641
Orba	22	62373	111.61	118.54	6.93	546	149	3.99	3.0	0.50	119.00	1641
Orba	21	62443	110.58	118.44	7.86	624	151	4.13	2.6	0.41	118.80	1641
Orba	20	62675	109.08	117.86	8.78	599	135	3.68	2.7	0.42	118.24	1641
Orba	19a	62839	109.54	117.47	7.93	588	124	5.17	2.8	0.41	117.87	1641
Orba	19	62945	109.84	117.32	7.47	620	133	4.90	2.6	0.39	117.67	1641
Orba	18	63441	109.18	116.47	7.29	659	151	4.33	2.5	0.38	116.78	1641
Orba	17	63951	108.64	115.62	6.98	709	202	4.21	2.3	0.39	115.90	1641
Orba	16a	64252	107.17	114.83	7.66	600	162	3.27	2.7	0.45	115.21	1641
Orba	16	64473	106.10	114.29	8.19	623	139	4.59	2.6	0.40	114.64	1641
Orba	15a	64705	106.33	114.07	7.74	904	309	3.54	1.8	0.34	114.24	1641
Orba	15	64994	106.62	113.74	7.12	935	336	3.74	1.8	0.34	113.90	1641
Orba	14	65486	105.29	113.07	7.78	835	248	3.53	2.0	0.34	113.27	1641
Orba	12b	65993	103.98	111.99	8.01	597	294	4.24	2.7	0.62	112.38	1641





Fiume	ID Sez.	Progr. (m)	Fondo (m s.m.)	P.L. (m s.m.)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	B (m)	R (m)	v (m/s)	Fr (-)	H (m s.m.)	Q20 (m <sup>3</sup> /s)
Orba	12a	66380	102.98	110.83	7.85	509	123	4.09	3.2	0.51	111.35	1640
Orba	12	67322	100.56	108.61	8.05	768	174	4.49	2.1	0.33	108.84	1640
Orba	11	68104	100.64	107.49	6.85	774	413	3.69	2.1	0.49	107.72	1640
Orba	10a	68871	97.59	105.74	8.15	591	128	3.61	2.8	0.41	106.14	1640
Orba	10	69251	96.08	104.71	8.63	590	154	3.97	2.8	0.45	105.10	1640
Orba	09a	69584	96.74	103.85	7.11	611	200	3.54	2.7	0.49	104.22	1641
Orba	9	70099	97.75	102.51	4.76	566	151	4.72	2.9	0.48	102.94	1640
Orba	08_ponteM	70180	97.63	102.26	4.63	550	142	3.62	3.0	0.49	102.71	1643
Orba	08_ponteV	70190	97.68	102.19	4.51	540	142	3.56	3.0	0.50	102.66	1644
Orba	8	70279	95.79	102.16	6.37	856	191	4.42	1.9	0.29	102.35	1645
Orba	7	71106	91.39	100.97	9.58	748	158	3.64	2.2	0.32	101.22	1640
Orba	06a	71305	91.15	100.78	9.63	992	249	3.51	1.7	0.27	100.92	1641
Orba	6	71658	90.74	100.51	9.77	1433	403	2.41	1.1	0.19	100.57	1641
Orba	5	72433	90.69	99.38	8.69	668	122	4.25	2.5	0.34	99.69	1641
Orba	4	72944	90.69	98.43	7.74	603	122	5.20	2.7	0.39	98.80	1641
Orba	3	73612	90.36	97.40	7.04	716	164	4.07	2.3	0.35	97.66	1641
Orba	02a	73890	89.64	96.96	7.32	737	146	4.14	2.2	0.32	97.21	1641
Orba	2	74415	88.29	96.03	7.74	669	158	4.20	2.5	0.38	96.34	1641
Orba	01a	74725	87.51	95.81	8.30	1070	200	5.36	1.5	0.21	95.93	1641
Orba	1	75037	86.73	95.69	8.96	1388	461	3.62	1.2	0.22	95.76	1691

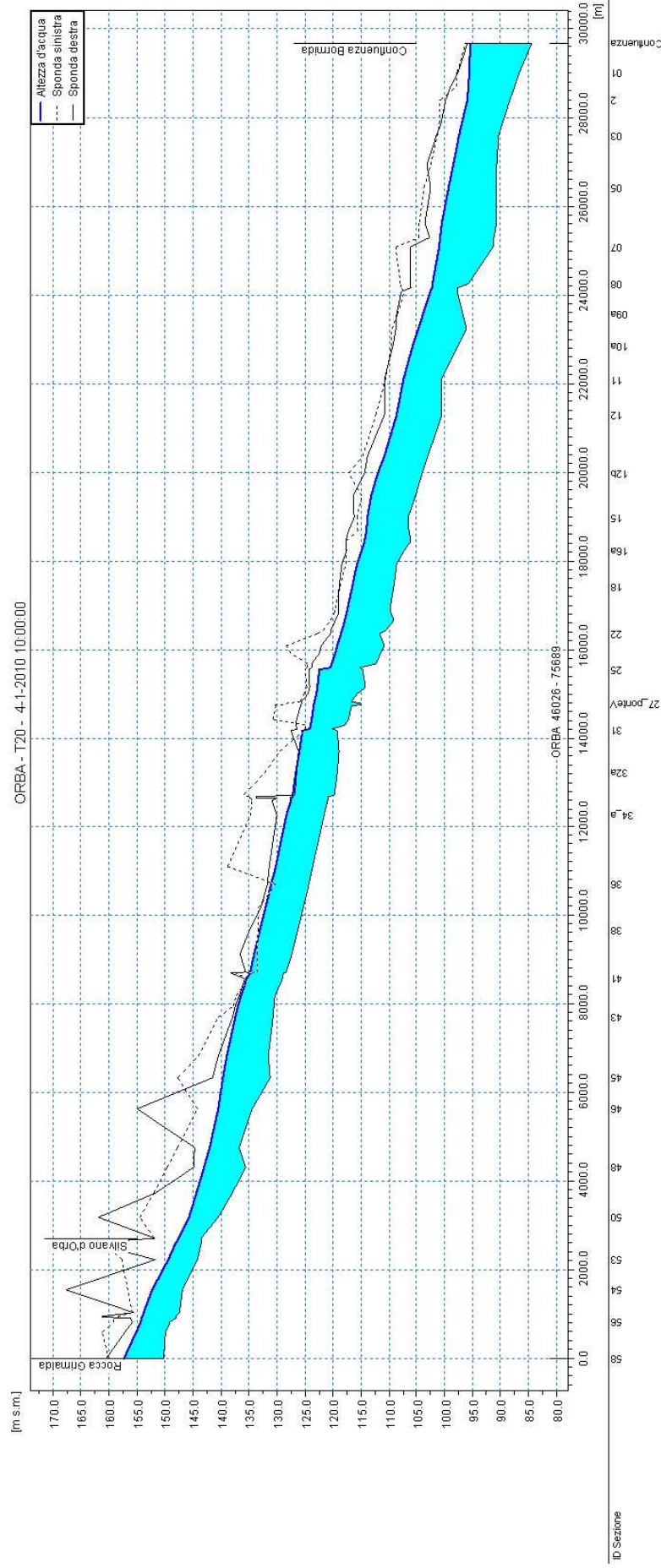


Figura 1. T. Orba – moto permanente – TR20: profilo longitudinale



## 2.1.2 T. Orba - moto permanente - portata TR100 anni

I risultati della simulazione per il tempo di ritorno 100 anni sul torrente Orba sono riassunti nella seguente tabella, cui segue la rappresentazione schematica del profilo longitudinale.

Fiume	ID Sez.	Progr. (m)	Fondo (m s.m.)	P.L. (m s.m.)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	b (m)	R (m)	v (m/s)	Fr (-)	H (m s.m.)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)
Orba	58	46026	150.17	158.02	7.85	891	218	1.89	2.1	0.33	158.24	1860
Orba	57	46611	149.93	155.70	5.77	761	242	2.37	2.4	0.44	156.01	1860
Orba	56	46851	149.06	154.97	5.91	819	250	3.07	2.3	0.40	155.23	1860
Orba	55BIS	46944	148.04	154.79	6.75	863	290	3.34	2.2	0.40	155.02	1860
Orba	55BIS_ponteM	46952	148.04	154.72	6.68	780	268	3.42	2.4	0.45	155.01	1860
Orba	55BIS_ponteV	46979	148.04	154.54	6.50	731	263	3.32	2.5	0.49	154.87	1860
Orba	55	47054	147.36	154.36	6.99	757	263	3.09	2.5	0.46	154.66	1860
Orba	54	47564	146.89	152.82	5.93	1054	449	1.43	1.8	0.37	152.97	1860
Orba	53	48244	144.14	150.00	5.86	806	334	2.84	2.3	0.47	150.27	1860
Orba	52	48629	143.42	148.56	5.14	685	273	2.34	2.7	0.55	148.94	1860
Orba	51BIS	48723	143.49	148.08	4.59	618	194	3.11	3.0	0.54	148.54	1860
Orba	51_ponteM	48730	143.49	148.07	4.58	638	197	3.10	2.9	0.52	148.50	1860
Orba	51_ponteV	48738	143.49	148.01	4.52	626	197	3.04	3.0	0.53	148.46	1860
Orba	50	49213	140.43	146.33	5.90	696	194	3.52	2.7	0.45	146.70	1860
Orba	49	49762	138.00	144.98	6.98	763	240	3.53	2.4	0.44	145.28	1860
Orba	48	50334	135.56	143.57	8.01	813	218	2.74	2.3	0.38	143.84	1864
Orba	47	50793	136.68	142.59	5.91	1355	718	1.75	1.4	0.32	142.69	1874
Orba	46	51651	134.31	141.00	6.69	1251	355	2.32	1.5	0.26	141.11	1886
Orba	45	52369	131.15	140.05	8.90	1529	826	2.16	1.2	0.29	140.13	1896
Orba	44	52850	131.47	139.40	7.93	1588	1311	1.57	1.2	0.35	139.48	1906
Orba	43	53720	130.65	137.96	7.31	1413	857	1.77	1.4	0.34	138.05	1915
Orba	42_a	53971	130.52	137.43	6.91	1252	699	1.76	1.5	0.37	137.55	1919
Orba	42	54212	130.39	136.80	6.41	1027	539	2.20	1.9	0.43	136.98	1923
Orba	41	54601	129.04	135.86	6.82	1263	635	1.57	1.5	0.35	135.98	1937
Orba	40BIS	54713	128.80	135.08	6.28	455	93	4.64	4.3	0.62	136.01	1942
Orba	40_ponteV	54720	128.80	134.95	6.15	443	93	4.53	4.4	0.64	135.93	1943
Orba	40	54750	128.38	135.20	6.82	1547	995	1.81	1.3	0.32	135.28	1946
Orba	39	55148	127.29	134.57	7.28	1811	1041	1.23	1.1	0.26	134.63	1940
Orba	38	55670	126.25	133.54	7.29	1207	707	1.92	1.6	0.39	133.67	1948
Orba	37	56193	125.33	132.48	7.15	2006	1176	0.99	1.0	0.24	132.52	1956
Orba	36	56716	124.24	131.44	7.20	2012	873	1.03	1.0	0.21	131.49	1964
Orba	34b	57118	123.52	130.70	7.18	2006	831	1.16	1.0	0.20	130.75	1976
Orba	34a	58263	121.61	128.80	7.19	1747	1648	1.49	1.1	0.35	128.86	1987
Orba	34	58621	120.83	128.23	7.40	1990	1578	1.14	1.0	0.28	128.28	1990
Orba	33BIS	58673	120.92	128.16	7.24	2105	1512	1.44	0.9	0.26	128.20	1990
Orba	33_ponteM	58687	120.92	127.92	7.00	726	204	4.47	2.7	0.46	128.30	1990
Orba	33_ponteV	58696	120.92	127.71	6.79	683	204	4.36	2.9	0.51	128.14	1990
Orba	33	58750	119.68	127.85	8.17	1478	636	2.71	1.3	0.28	127.94	1990
Orba	32a	59232	119.30	127.16	7.86	1054	408	3.15	1.9	0.38	127.34	1990
Orba	32	59711	118.91	126.51	7.60	1693	1133	1.61	1.2	0.31	126.58	1990



Fiume	ID Sez.	Progr. (m)	Fondo (m s.m.)	P.L. (m s.m.)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	b (m)	R (m)	v (m/s)	Fr (-)	H (m s.m.)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)
Orba	31	60187	119.15	125.91	6.76	1412	378	4.16	1.5	0.25	126.03	2170
Orba	30BIS	60229	120.14	124.60	4.46	807	289	3.06	2.7	0.51	124.96	2170
Orba	30	60311	117.81	124.51	6.70	1040	331	4.35	2.1	0.38	124.73	2170
Orba	29	60437	117.20	124.40	7.20	1252	694	2.90	1.7	0.41	124.55	2170
Orba	28	60751	116.74	123.96	7.22	1418	550	2.42	1.5	0.30	124.08	2170
Orba	27BIS	60781	114.80	123.92	9.12	1408	563	3.52	1.5	0.31	124.04	2170
Orba	27_ponteM	60787	114.93	123.93	9.00	1530	564	2.53	1.4	0.28	124.03	2170
Orba	27_ponteV	60815	114.93	123.89	8.96	1505	563	2.52	1.4	0.28	123.99	2170
Orba	27	60842	116.65	123.78	7.13	1124	417	3.39	1.9	0.38	123.97	2170
Orba	26a	61017	115.69	123.46	7.77	1181	467	2.34	1.8	0.37	123.64	2170
Orba	26	61173	114.08	123.23	9.15	1489	525	2.38	1.5	0.28	123.34	2170
Orba	25	61578	114.72	122.72	8.00	1571	545	2.48	1.4	0.26	122.82	2170
Orba	24BIS	61605	115.23	121.48	6.26	915	500	2.69	2.4	0.56	121.77	2170
Orba	24	61688	112.32	121.29	8.97	991	456	2.98	2.2	0.47	121.53	2170
Orba	23a	61942	111.38	120.62	9.24	878	368	3.27	2.5	0.51	120.93	2170
Orba	23	62109	110.77	120.19	9.42	799	240	4.90	2.7	0.48	120.57	2170
Orba	22	62373	111.61	119.48	7.87	710	223	4.04	3.1	0.55	119.96	2170
Orba	21	62443	110.58	119.38	8.80	794	220	4.68	2.7	0.46	119.76	2170
Orba	20	62675	109.08	118.75	9.67	732	168	3.77	3.0	0.45	119.20	2170
Orba	19a	62839	109.54	118.29	8.74	697	163	5.48	3.1	0.48	118.78	2170
Orba	19	62945	109.84	118.12	8.28	737	160	5.44	2.9	0.44	118.56	2170
Orba	18	63441	109.18	117.23	8.05	786	223	4.92	2.8	0.47	117.62	2170
Orba	17	63951	108.64	116.48	7.84	1014	520	3.83	2.1	0.49	116.71	2170
Orba	16a	64252	107.17	115.72	8.55	875	466	2.87	2.5	0.58	116.03	2170
Orba	16	64473	106.10	115.12	9.02	810	400	4.69	2.7	0.60	115.48	2170
Orba	15a	64705	106.33	114.93	8.60	1249	516	3.47	1.7	0.36	115.08	2170
Orba	15	64994	106.62	114.60	7.98	1249	414	3.76	1.7	0.32	114.76	2170
Orba	14	65486	105.29	113.89	8.60	1123	457	3.05	1.9	0.39	114.08	2170
Orba	12b	65993	103.98	112.87	8.88	945	467	3.48	2.3	0.52	113.13	2170
Orba	12a	66380	102.98	111.62	8.64	633	300	4.42	3.4	0.75	112.22	2170
Orba	12	67322	100.56	109.41	8.85	937	252	4.97	2.3	0.38	109.69	2170
Orba	11	68104	100.64	108.45	7.81	1205	480	3.21	1.8	0.36	108.61	2170
Orba	10a	68871	97.59	106.65	9.06	739	209	3.50	2.9	0.50	107.09	2170
Orba	10	69251	96.08	105.46	9.38	708	160	4.38	3.1	0.47	105.94	2170
Orba	09a	69584	96.74	104.65	7.91	775	206	4.05	2.8	0.46	105.05	2170
Orba	9	70099	97.75	103.48	5.73	729	178	5.63	3.0	0.47	103.93	2170
Orba	08_ponteM	70180	97.63	103.26	5.63	692	142	4.48	3.1	0.45	103.76	2170
Orba	08_ponteV	70190	97.68	103.17	5.49	680	142	4.41	3.2	0.47	103.69	2170
Orba	8	70279	95.79	103.22	7.43	1068	223	5.30	2.0	0.30	103.43	2170
Orba	7	71106	91.39	102.05	10.66	921	162	4.01	2.4	0.32	102.33	2170
Orba	06a	71305	91.15	101.88	10.73	1270	256	3.78	1.7	0.25	102.03	2170
Orba	6	71658	90.74	101.65	10.91	1896	408	2.75	1.1	0.17	101.72	2170
Orba	5	72433	90.69	100.50	9.81	817	232	4.51	2.7	0.45	100.86	2170
Orba	4	72944	90.69	99.50	8.81	754	161	5.59	2.9	0.43	99.92	2170
Orba	3	73612	90.36	98.50	8.14	901	170	4.56	2.4	0.33	98.80	2170
Orba	02a	73890	89.64	98.07	8.43	902	155	4.74	2.4	0.32	98.37	2170



Fiume	ID Sez.	Progr. (m)	Fondo (m s.m.)	P.L. (m s.m.)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	b (m)	R (m)	v (m/s)	Fr (-)	H (m s.m.)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)
Orba	2	74415	88.29	97.23	8.94	866	171	4.71	2.5	0.36	97.55	2170
Orba	01a	74725	87.51	97.06	9.55	1389	516	6.09	1.6	0.30	97.18	2170
Orba	1	75037	86.73	96.99	10.26	2289	1123	3.15	1.0	0.22	97.04	2230



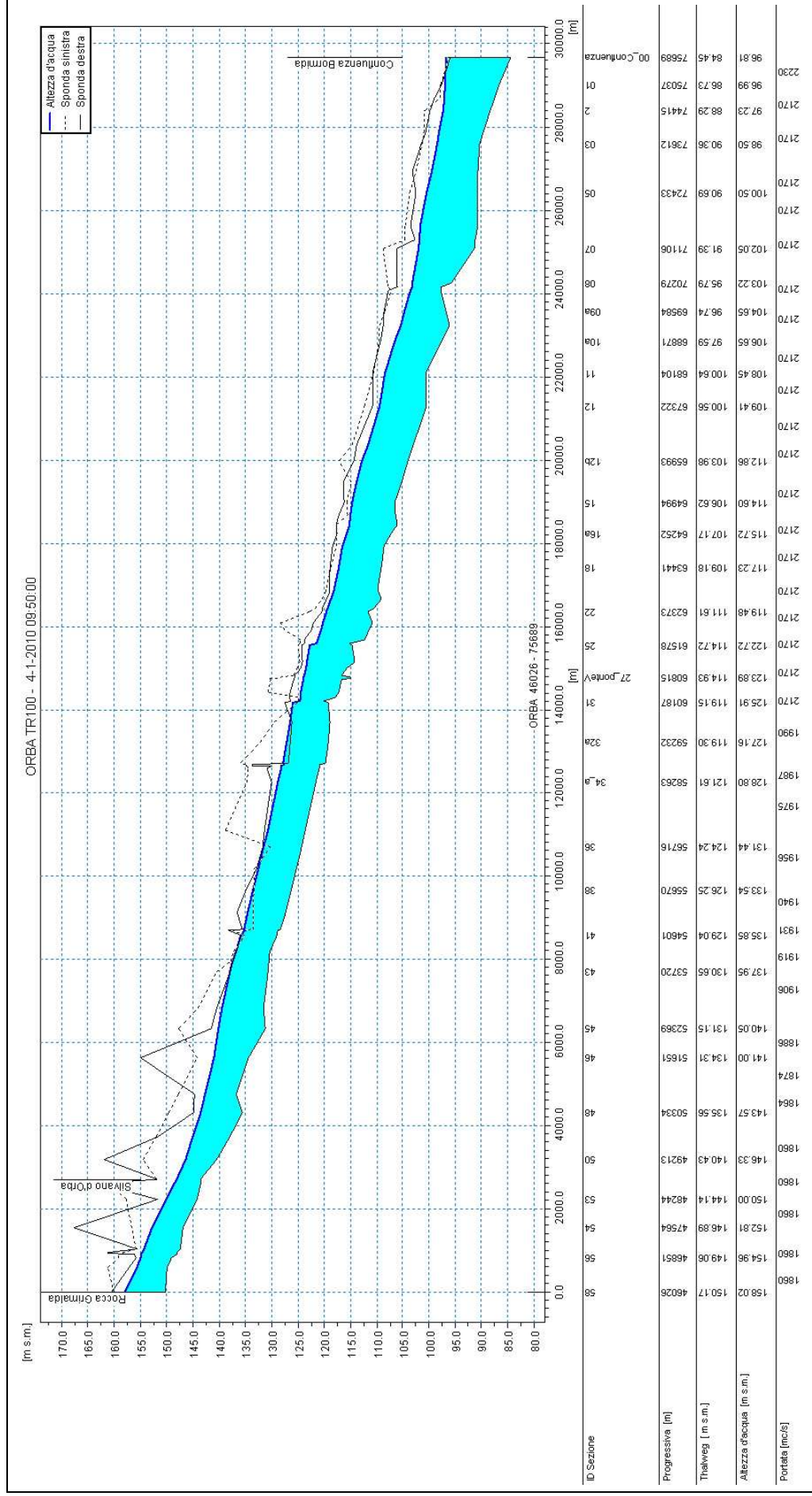


Figura 2. T. Orba – moto permanente – TR100: profilo longitudinale



### 2.1.3 T. Orba - moto permanente - portata TR200 anni

I risultati della simulazione per il tempo di ritorno 200 anni sul torrente Orba sono riassunti nella seguente tabella, cui segue la rappresentazione schematica del profilo longitudinale.

Fiume	ID Sez.	Progr. (m)	Fondo (m s.m.)	P.L. (m s.m.)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	b (m)	R (m)	v (m/s)	Fr (-)	H (m s.m.)	Q200 (m <sup>3</sup> /s)
Orba	58	46026	150.17	158.29	8.12	950	220	1.97	2.2	0.33	158.53	2050
Orba	57	46611	149.93	155.94	6.01	818	243	2.45	2.5	0.44	156.26	2050
Orba	56	46851	149.06	155.19	6.13	877	251	3.17	2.3	0.40	155.47	2050
Orba	55BIS	46944	148.04	155.02	6.98	930	292	3.44	2.2	0.39	155.26	2050
Orba	55BIS_ponteM	46952	148.04	154.95	6.91	842	270	3.57	2.4	0.44	155.26	2050
Orba	55BIS_ponteV	46979	148.04	154.76	6.72	790	269	3.44	2.6	0.48	155.11	2050
Orba	55	47054	147.36	154.57	7.21	814	266	3.15	2.5	0.46	154.90	2050
Orba	54	47564	146.89	153.02	6.13	1150	461	1.46	1.8	0.36	153.18	2050
Orba	53	48244	144.14	150.23	6.09	886	356	2.84	2.3	0.47	150.50	2050
Orba	52	48629	143.42	148.79	5.37	749	290	2.36	2.7	0.54	149.17	2050
Orba	51BIS	48723	143.49	148.28	4.79	658	195	3.31	3.1	0.54	148.78	2050
Orba	51_ponteM	48730	143.49	148.28	4.79	679	197	3.28	3.0	0.52	148.74	2050
Orba	51_ponteV	48738	143.49	148.21	4.72	666	197	3.23	3.1	0.54	148.69	2050
Orba	50	49213	140.43	146.57	6.14	742	194	3.74	2.8	0.45	146.96	2050
Orba	49	49762	138.00	145.25	7.25	829	251	3.65	2.5	0.43	145.56	2050
Orba	48	50334	135.56	143.80	8.24	863	226	2.77	2.4	0.39	144.09	2054
Orba	47	50793	136.68	142.79	6.11	1508	769	1.75	1.4	0.31	142.89	2065
Orba	46	51651	134.31	141.21	6.90	1329	368	2.37	1.6	0.26	141.33	2078
Orba	45	52369	131.15	140.22	9.07	1690	917	2.08	1.2	0.29	140.30	2088
Orba	44	52850	131.47	139.57	8.10	1810	1345	1.50	1.2	0.32	139.64	2100
Orba	43	53720	130.65	138.13	7.48	1561	858	1.76	1.4	0.32	138.22	2109
Orba	42_a	53971	130.52	137.60	7.08	1371	700	1.77	1.5	0.35	137.72	2113
Orba	42	54212	130.39	136.96	6.57	1111	540	2.19	1.9	0.43	137.14	2119
Orba	41	54601	129.04	136.05	7.01	1384	635	1.77	1.5	0.33	136.17	2123
Orba	40BIS	54713	128.80	135.27	6.46	472	94	4.79	4.5	0.64	136.30	2124
Orba	40_ponteV	54720	128.80	135.12	6.32	458	93	4.67	4.6	0.67	136.21	2124
Orba	40	54750	128.38	135.35	6.97	1707	1026	1.84	1.2	0.31	135.43	2128
Orba	39	55148	127.29	134.74	7.45	1989	1042	1.24	1.1	0.25	134.80	2136
Orba	38	55670	126.25	133.71	7.46	1329	709	1.89	1.6	0.38	133.84	2145
Orba	37	56193	125.33	132.63	7.30	2194	1194	1.01	1.0	0.23	132.68	2153
Orba	36	56716	124.24	131.61	7.37	2162	875	1.07	1.0	0.20	131.66	2161
Orba	34b	57118	123.52	130.88	7.36	2157	835	1.20	1.0	0.20	130.93	2174
Orba	34a	58263	121.61	129.00	7.39	2088	1762	1.36	1.0	0.31	129.06	2187
Orba	34	58621	120.83	128.47	7.64	2380	1603	1.11	0.9	0.24	128.52	2190
Orba	33BIS	58673	120.92	128.41	7.49	2490	1540	1.39	0.9	0.22	128.45	2190
Orba	33_ponteM	58687	120.92	128.17	7.25	777	205	4.61	2.8	0.46	128.57	2190
Orba	33_ponteV	58696	120.92	127.93	7.01	727	204	4.47	3.0	0.51	128.39	2190
Orba	33	58750	119.68	128.08	8.40	1625	639	2.67	1.3	0.27	128.17	2190
Orba	32a	59232	119.30	127.36	8.06	1137	410	3.13	1.9	0.37	127.55	2190
Orba	32	59711	118.91	126.71	7.80	1922	1140	1.57	1.1	0.28	126.78	2190





Fiume	ID Sez.	Progr. (m)	Fondo (m s.m.)	P.L. (m s.m.)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	b (m)	R (m)	v (m/s)	Fr (-)	H (m s.m.)	Q200 (m <sup>3</sup> /s)
Orba	31	60187	119.15	126.10	6.95	1483	379	4.22	1.6	0.26	126.23	2380
Orba	30BIS	60229	120.14	124.79	4.65	863	290	3.21	2.8	0.51	125.18	2380
Orba	30	60311	117.81	124.71	6.90	1110	364	4.38	2.1	0.39	124.94	2380
Orba	29	60437	117.20	124.61	7.41	1398	708	2.80	1.7	0.39	124.75	2380
Orba	28	60751	116.74	124.15	7.41	1521	552	2.44	1.6	0.30	124.27	2380
Orba	27BIS	60781	114.80	124.11	9.31	1513	564	3.61	1.6	0.31	124.23	2380
Orba	27_ponteM	60787	114.93	124.12	9.19	1635	565	2.56	1.5	0.27	124.23	2380
Orba	27_ponteV	60815	114.93	124.08	9.15	1611	565	2.55	1.5	0.28	124.19	2380
Orba	27	60842	116.65	123.96	7.31	1200	417	3.38	2.0	0.37	124.16	2380
Orba	26a	61017	115.69	123.63	7.94	1256	469	2.34	1.9	0.37	123.81	2380
Orba	26	61173	114.08	123.37	9.29	1563	525	2.39	1.5	0.28	123.49	2380
Orba	25	61578	114.72	122.81	8.09	1616	546	2.49	1.5	0.27	122.92	2380
Orba	24BIS	61605	115.23	121.81	6.58	1079	503	2.63	2.2	0.48	122.06	2380
Orba	24	61688	112.32	121.63	9.31	1145	457	2.89	2.1	0.42	121.85	2380
Orba	23a	61942	111.38	120.99	9.61	1034	524	2.95	2.3	0.52	121.26	2380
Orba	23	62109	110.77	120.56	9.79	925	371	4.64	2.6	0.52	120.90	2380
Orba	22	62373	111.61	119.86	8.25	805	332	3.83	3.0	0.61	120.30	2380
Orba	21	62443	110.58	119.74	9.16	880	308	4.78	2.7	0.51	120.11	2380
Orba	20	62675	109.08	119.08	10.00	791	235	3.59	3.0	0.52	119.54	2380
Orba	19a	62839	109.54	118.58	9.04	764	318	5.27	3.1	0.64	119.08	2380
Orba	19	62945	109.84	118.39	8.55	791	246	5.46	3.0	0.54	118.85	2380
Orba	18	63441	109.18	117.49	8.31	854	322	4.91	2.8	0.55	117.88	2380
Orba	17	63951	108.64	116.74	8.10	1154	531	3.66	2.1	0.45	116.96	2380
Orba	16a	64252	107.17	116.01	8.83	1015	504	2.67	2.3	0.53	116.29	2380
Orba	16	64473	106.10	115.42	9.32	938	463	4.37	2.5	0.57	115.75	2380
Orba	15a	64705	106.33	115.21	8.88	1397	525	3.44	1.7	0.33	115.36	2380
Orba	15	64994	106.62	114.88	8.26	1375	473	3.69	1.7	0.32	115.04	2380
Orba	14	65486	105.29	114.16	8.87	1256	523	2.91	1.9	0.39	114.34	2380
Orba	12b	65993	103.98	113.15	9.17	1081	499	3.32	2.2	0.48	113.39	2380
Orba	12a	66380	102.98	111.96	8.98	744	338	4.07	3.2	0.69	112.48	2380
Orba	12	67322	100.56	109.70	9.14	1011	266	5.07	2.4	0.39	109.98	2380
Orba	11	68104	100.64	108.77	8.13	1365	502	3.17	1.7	0.34	108.93	2380
Orba	10a	68871	97.59	107.00	9.41	822	273	3.37	2.9	0.53	107.43	2380
Orba	10	69251	96.08	105.75	9.67	756	166	4.53	3.1	0.47	106.26	2380
Orba	09a	69584	96.74	104.97	8.23	841	208	4.26	2.8	0.45	105.38	2380
Orba	9	70099	97.75	103.86	6.11	797	180	5.97	3.0	0.45	104.32	2380
Orba	08_ponteM	70180	97.63	103.64	6.01	747	142	4.81	3.2	0.44	104.16	2380
Orba	08_ponteV	70190	97.68	103.55	5.87	734	142	4.73	3.2	0.46	104.09	2380
Orba	8	70279	95.79	103.62	7.83	1159	226	5.60	2.1	0.29	103.84	2380
Orba	7	71106	91.39	102.45	11.06	988	168	4.10	2.4	0.32	102.75	2380
Orba	06a	71305	91.15	102.29	11.14	1378	277	3.84	1.7	0.25	102.44	2380
Orba	6	71658	90.74	102.07	11.33	2066	410	2.88	1.2	0.16	102.13	2380
Orba	5	72433	90.69	100.93	10.24	957	434	4.03	2.5	0.54	101.25	2380
Orba	4	72944	90.69	99.88	9.19	816	171	5.67	2.9	0.43	100.31	2380
Orba	3	73612	90.36	98.87	8.51	964	172	4.73	2.5	0.33	99.18	2380
Orba	02a	73890	89.64	98.43	8.79	960	162	4.90	2.5	0.33	98.75	2380



Fiume	ID Sez.	Progr. (m)	Fondo (m s.m.)	P.L. (m s.m.)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	b (m)	R (m)	v (m/s)	Fr (-)	H (m s.m.)	Q200 (m <sup>3</sup> /s)
Orba	2	74415	88.29	97.58	9.29	926	176	4.84	2.6	0.36	97.91	2380
Orba	01a	74725	87.51	97.43	9.92	1672	1083	5.40	1.4	0.37	97.53	2380
Orba	1	75037	86.73	97.35	10.62	2758	1451	2.86	0.9	0.21	97.39	2450

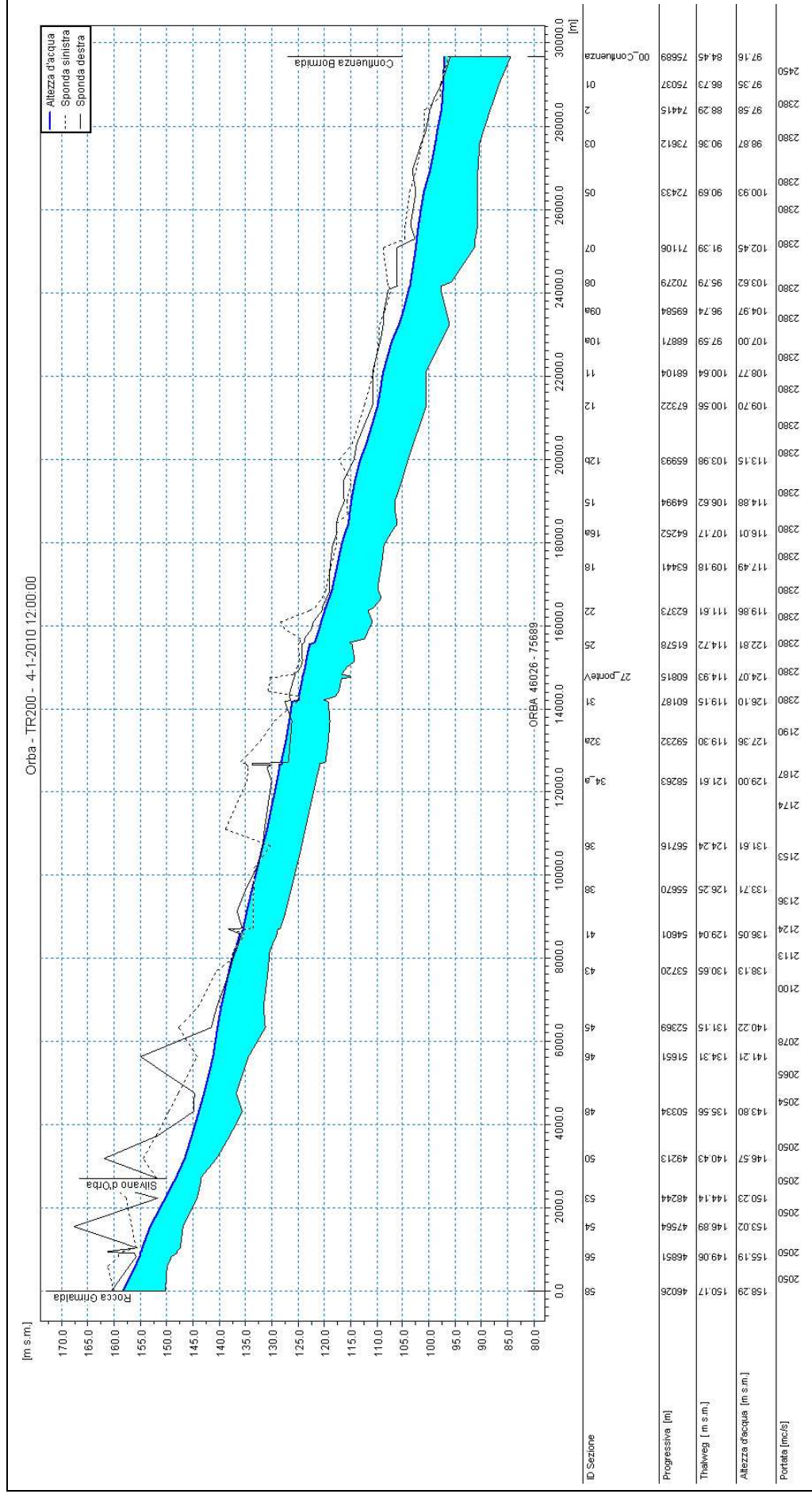


Figura 3. T. Orba – moto permanente – TR200: profilo longitudinale



## 2.1.4 T. Orba - moto permanente - portata TR500 anni

Fiume	ID Sez.	Progr. (m)	Fondo (m s.m.)	P.L. (m s.m.)	h (m)	A (m²)	b (m)	R (m)	v (m/s)	Fr (-)	H (m s.m.)	Q500 (m³/s)
Orba	58	46026	150.17	158.62	8.45	1024	222	2.06	2.2	0.33	158.88	2300
Orba	57	46611	149.93	156.23	6.30	889	244	2.56	2.6	0.43	156.57	2300
Orba	56	46851	149.06	155.48	6.42	949	253	3.31	2.4	0.40	155.78	2300
Orba	55BIS	46944	148.04	155.31	7.27	1015	294	3.57	2.3	0.39	155.57	2300
Orba	55BIS_ponteM	46952	148.04	155.24	7.20	920	271	3.77	2.5	0.43	155.56	2300
Orba	55BIS_ponteV	46979	148.04	155.04	7.00	864	271	3.62	2.7	0.48	155.40	2300
Orba	55	47054	147.36	154.84	7.48	887	270	3.22	2.6	0.46	155.19	2300
Orba	54	47564	146.89	153.29	6.40	1272	477	1.50	1.8	0.35	153.45	2300
Orba	53	48244	144.14	150.52	6.38	991	378	2.84	2.3	0.46	150.79	2301
Orba	52	48629	143.42	149.07	5.65	832	303	2.41	2.8	0.53	149.46	2298
Orba	51BIS	48723	143.49	148.55	5.06	709	196	3.55	3.2	0.54	149.08	2286
Orba	51_ponteM	48730	143.49	148.54	5.05	731	198	3.52	3.1	0.52	149.04	2285
Orba	51_ponteV	48738	143.49	148.47	4.98	717	198	3.46	3.2	0.53	148.99	2285
Orba	50	49213	140.43	146.87	6.44	801	195	4.01	2.9	0.45	147.30	2301
Orba	49	49762	138.00	145.62	7.62	924	268	3.79	2.5	0.43	145.93	2302
Orba	48	50334	135.56	144.12	8.56	941	264	2.71	2.4	0.41	144.42	2305
Orba	47	50793	136.68	143.05	6.37	1716	833	1.75	1.4	0.30	143.14	2317
Orba	46	51651	134.31	141.49	7.18	1444	408	2.36	1.6	0.27	141.62	2332
Orba	45	52369	131.15	140.44	9.29	1907	1011	1.98	1.2	0.29	140.52	2344
Orba	44	52850	131.47	139.78	8.31	2095	1364	1.45	1.1	0.29	139.84	2357
Orba	43	53720	130.65	138.37	7.72	1765	863	1.78	1.3	0.30	138.46	2368
Orba	42_a	53971	130.52	137.86	7.34	1551	701	1.82	1.5	0.33	137.98	2373
Orba	42	54212	130.39	137.24	6.85	1264	540	2.21	1.9	0.39	137.42	2379
Orba	41	54601	129.04	136.51	7.47	1681	635	2.23	1.4	0.28	136.62	2383
Orba	40BIS	54713	128.80	135.79	6.98	521	95	5.20	4.6	0.62	136.85	2385
Orba	40_ponteV	54720	128.80	135.33	6.53	478	94	4.84	5.0	0.71	136.60	2385
Orba	40	54750	128.38	135.55	7.17	1916	1053	1.90	1.2	0.30	135.63	2389
Orba	39	55148	127.29	134.96	7.67	2213	1042	1.27	1.1	0.24	135.02	2398
Orba	38	55670	126.25	133.93	7.68	1483	713	1.87	1.6	0.36	134.06	2408
Orba	37	56193	125.33	132.84	7.51	2434	1206	1.05	1.0	0.22	132.89	2418
Orba	36	56716	124.24	131.83	7.59	2355	878	1.14	1.0	0.20	131.88	2427
Orba	34b	57118	123.52	131.11	7.59	2351	838	1.27	1.0	0.20	131.17	2442
Orba	34a	58263	121.61	129.26	7.65	2543	1800	1.30	1.0	0.26	129.30	2457
Orba	34	58621	120.83	128.79	7.96	2898	1648	1.12	0.8	0.20	128.83	2460
Orba	33BIS	58673	120.92	128.74	7.82	2997	1576	1.39	0.8	0.19	128.77	2460
Orba	33_ponteM	58687	120.92	128.49	7.57	843	205	4.80	2.9	0.46	128.92	2460
Orba	33_ponteV	58696	120.92	128.20	7.28	784	205	4.63	3.1	0.51	128.71	2460
Orba	33	58750	119.68	128.37	8.69	1812	640	2.66	1.4	0.26	128.47	2460
Orba	32a	59232	119.30	127.63	8.33	1245	411	3.14	2.0	0.36	127.82	2460
Orba	32	59711	118.91	126.98	8.07	2226	1142	1.55	1.1	0.25	127.04	2460
Orba	31	60187	119.15	126.36	7.21	1580	379	4.31	1.7	0.27	126.50	2680
Orba	30BIS	60229	120.14	125.05	4.91	938	291	3.41	2.9	0.51	125.46	2680
Orba	30	60311	117.81	124.97	7.16	1209	375	4.43	2.2	0.39	125.22	2680
Orba	29	60437	117.20	124.88	7.68	1595	718	2.71	1.7	0.36	125.03	2680



Fiume	ID Sez.	Progr. (m)	Fondo (m s.m.)	P.L. (m s.m.)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	b (m)	R (m)	v (m/s)	Fr (-)	H (m s.m.)	Q500 (m <sup>3</sup> /s)
Orba	28	60751	116.74	124.40	7.66	1660	553	2.48	1.6	0.30	124.53	2680
Orba	27BIS	60781	114.80	124.36	9.56	1655	565	3.74	1.6	0.30	124.49	2680
Orba	27_ponteM	60787	114.93	124.37	9.44	1777	567	2.61	1.5	0.27	124.48	2680
Orba	27_ponteV	60815	114.93	124.33	9.40	1754	566	2.60	1.5	0.28	124.45	2680
Orba	27	60842	116.65	124.20	7.55	1303	418	3.38	2.1	0.37	124.42	2680
Orba	26a	61017	115.69	123.84	8.15	1359	471	2.35	2.0	0.37	124.04	2680
Orba	26	61173	114.08	123.57	9.49	1664	526	2.41	1.6	0.29	123.70	2680
Orba	25	61578	114.72	122.92	8.20	1676	546	2.51	1.6	0.29	123.05	2680
Orba	24BIS	61605	115.23	122.17	6.94	1260	506	2.62	2.1	0.43	122.40	2680
Orba	24	61688	112.32	121.99	9.67	1309	458	2.86	2.0	0.39	122.20	2680
Orba	23a	61942	111.38	121.39	10.01	1254	552	2.75	2.1	0.45	121.62	2680
Orba	23	62109	110.77	120.98	10.21	1092	426	4.37	2.5	0.49	121.28	2680
Orba	22	62373	111.61	120.38	8.77	1085	647	3.08	2.5	0.61	120.69	2680
Orba	21	62443	110.58	120.21	9.63	1067	477	4.51	2.5	0.54	120.53	2680
Orba	20	62675	109.08	119.52	10.44	954	526	2.95	2.8	0.67	119.92	2680
Orba	19a	62839	109.54	119.02	9.48	966	608	4.38	2.8	0.70	119.41	2680
Orba	19	62945	109.84	118.78	8.94	950	529	4.89	2.8	0.67	119.19	2680
Orba	18	63441	109.18	117.84	8.66	998	516	4.60	2.7	0.62	118.21	2680
Orba	17	63951	108.64	117.08	8.44	1337	558	3.52	2.0	0.41	117.29	2680
Orba	16a	64252	107.17	116.36	9.19	1196	526	2.51	2.2	0.48	116.61	2680
Orba	16	64473	106.10	115.79	9.69	1130	561	4.00	2.4	0.53	116.08	2680
Orba	15a	64705	106.33	115.56	9.23	1580	527	3.45	1.7	0.31	115.71	2680
Orba	15	64994	106.62	115.23	8.61	1545	499	3.66	1.7	0.32	115.38	2680
Orba	14	65486	105.29	114.50	9.21	1445	588	2.77	1.9	0.38	114.67	2680
Orba	12b	65993	103.98	113.48	9.50	1250	504	3.22	2.1	0.44	113.72	2680
Orba	12a	66380	102.98	112.34	9.36	877	363	3.91	3.1	0.63	112.82	2680
Orba	12	67322	100.56	110.10	9.54	1119	272	5.20	2.4	0.38	110.39	2680
Orba	11	68104	100.64	109.21	8.57	1591	529	3.12	1.7	0.31	109.36	2680
Orba	10a	68871	97.59	107.47	9.88	964	343	3.15	2.8	0.53	107.87	2680
Orba	10	69251	96.08	106.16	10.08	826	179	4.68	3.2	0.48	106.70	2680
Orba	09a	69584	96.74	105.40	8.66	931	209	4.55	2.9	0.44	105.82	2680
Orba	9	70099	97.75	104.37	6.62	889	183	6.41	3.0	0.44	104.83	2680
Orba	08_ponteM	70180	97.63	104.14	6.51	818	142	5.23	3.3	0.44	104.69	2680
Orba	08_ponteV	70190	97.68	104.05	6.37	804	142	5.15	3.3	0.45	104.61	2680
Orba	8	70279	95.79	104.14	8.35	1277	229	6.01	2.1	0.28	104.37	2680
Orba	7	71106	91.39	102.98	11.59	1077	172	4.28	2.5	0.32	103.29	2680
Orba	06a	71305	91.15	102.82	11.67	1533	298	3.93	1.7	0.25	102.98	2680
Orba	6	71658	90.74	102.61	11.87	2289	412	3.06	1.2	0.16	102.68	2680
Orba	5	72433	90.69	101.53	10.84	1233	504	3.33	2.2	0.44	101.77	2680
Orba	4	72944	90.69	100.42	9.73	924	241	5.61	2.9	0.47	100.85	2680
Orba	3	73612	90.36	99.35	8.99	1059	221	4.64	2.5	0.37	99.68	2680
Orba	02a	73890	89.64	98.88	9.24	1033	169	5.07	2.6	0.34	99.22	2680
Orba	2	74415	88.29	97.95	9.66	1009	270	4.60	2.7	0.44	98.31	2680
Orba	01a	74725	87.51	97.78	10.27	2142	1622	4.36	1.3	0.35	97.86	2680
Orba	1	75037	86.73	97.69	10.96	3262	1716	2.62	0.8	0.20	97.73	2760





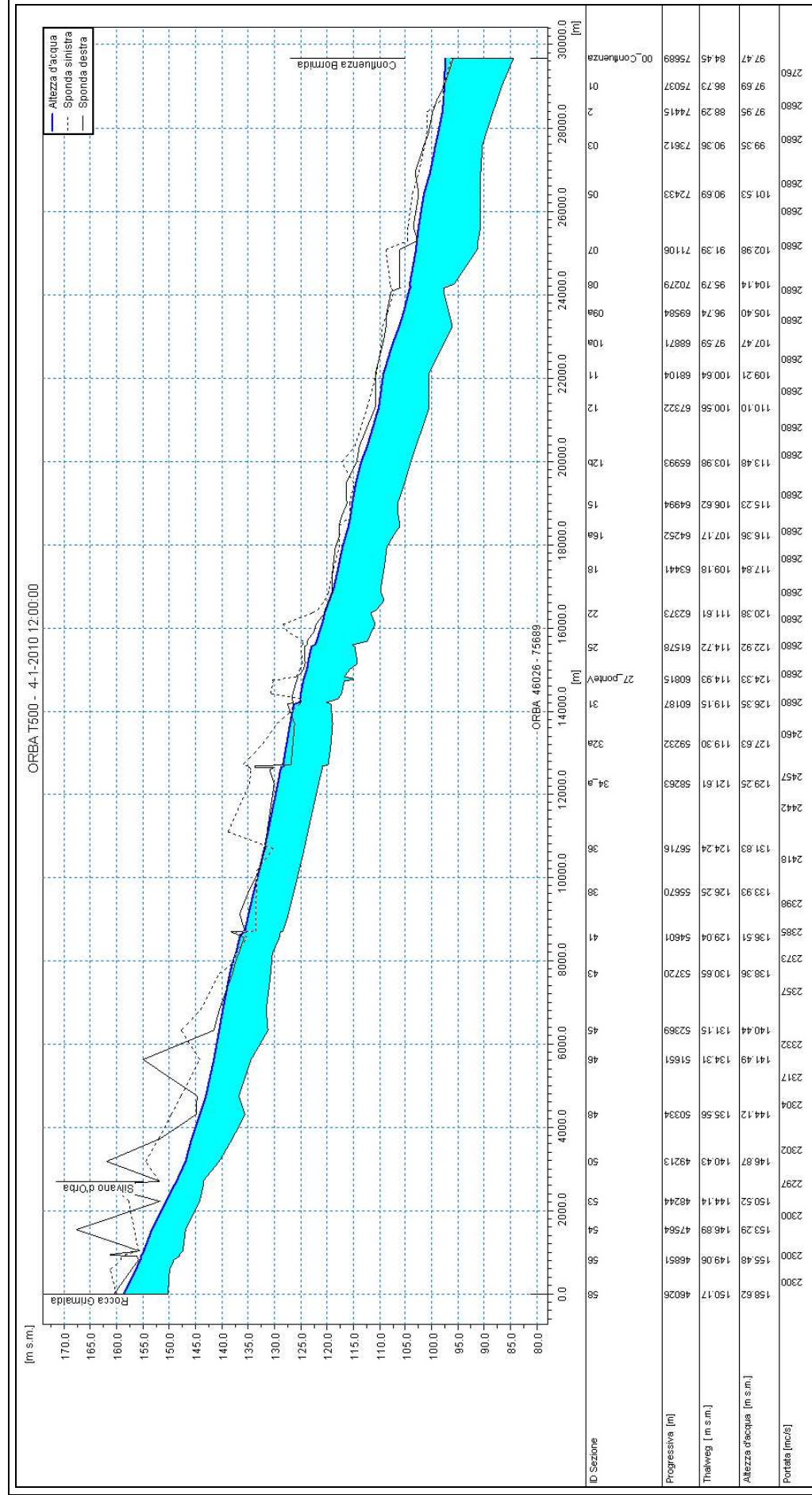


Figura 4. T. Orba – moto permanente – TR500: profilo longitudinale





## 2.2 Studio di fattibilità – Caratteristiche morfologiche

### 2.2.1 Alveo tipo

A valle della confluenza del torrente Stura di Ovada, fino alla confluenza del torrente Lemme, l'alveo presenta un andamento alternato da sinuoso a rettilineo, incassato rispetto al piano campagna di circa 3-4 m, condizionato a livello planimetrico solo sporadicamente da opere di sponda. A valle della confluenza del torrente Lemme fino a Casal Cermelli, il condizionamento delle opere di sponda e delle traverse cresce, con alveo che si mantiene da rettilineo a sinuoso, con barre alternate ciottolose e parzialmente vegetate. Procedendo infine verso la confluenza in Bormida, rettificata rispetto alla conformazione storica, il carattere sinuoso con barre alternate tende a sviluppare una maggiore propensione all'erosione spondale e all'ampliamento di sezione, congiuntamente con la maggiore incisione dell'alveo attivo.

### 2.2.2 Evoluzione storica

Complessivamente il torrente Orba mostra una variazione planimetrica modesta rispetto alle condizioni di fine '800 e praticamente insignificante nell'ultimo cinquantennio (tracciato planimetrico stabile). A tale configurazione hanno sicuramente concorso le numerose opere di difesa spondale.

Il profilo di fondo ha subito in epoca storica recente un processo di abbassamento considerevole, purtroppo non valutabile attraverso il confronto di sezioni (le uniche disponibili sono quelle del 2007), ma stimato attraverso osservazioni in campo e localmente confermato dalle difese spondali più vecchie, in alcuni casi ormai posizionate a quote superiori anche di qualche metro dal greto del canale attivo e a distanze significative dal medesimo.

Concause significative dell'abbassamento dell'alveo, sono da ricercare per il primo tratto nel deficit sedimentario provocato dalla diga di Ortiglieto, con affioramento continuo del substrato nel tratto di Orba tra Molare e Ovada, e, in generale, nell'asportazione dei sedimenti dall'alveo (abbassamenti di 2-3 m fino a Casal Cermelli e 5-6 m alla confluenza del Bormida).

Nelle condizioni attuali non vi sono evidenze che il processo sia ancora in atto e in alcuni tratti appaiono indicazioni che consentono di ipotizzare una recente parziale tendenza al recupero della quota, anche se di modesta entità e non tale da fare ritenere possibile nei tempi brevi consistenti processi di sovralluvionamento.

In sintesi l'assetto plano-altimetrico attuale dell'alveo risulta sostanzialmente stabile.

### 2.2.3 Bilancio del trasporto solido

Pur nella difficoltà che rivestono le stime in materia per i corsi d'acqua torrentizi quali quello in oggetto, possono essere prese in considerazione le seguenti valutazioni.

Il contributo solido del bacino montano è ridotto a un ordine di grandezza del 60% rispetto a quello naturale indisturbato per effetto della diga di Ortiglieto che intercetta sostanzialmente l'intero apporto del sottobacino ligure.

La carenza di apporto solido appare evidente in tutto il tratto immediatamente a valle della diga e tende progressivamente a ridursi verso valle.

A valle della diga non sussistono altri punti di intercettazione/trattenuta dell'apporto solido che entra quindi pienamente nei processi idrodinamici che interessano l'alveo; le



osservazioni in campo a valle delle numerose traverse sull'asta fanno ritenere che esse non comportino un significativo arresto della portata solida.

Nelle condizioni geometriche attuali dell'alveo attivo, la capacità di portata solida appare sostanzialmente in equilibrio rispetto all'apporto da monte; uniche eccezioni il tratto a monte di Ovada, dove il deficit sembra permanere, ma la tendenza all'approfondimento è contrastata, se non proprio impedita, dal substrato affiorante con continuità, e il tratto terminale, in cui la particolare efficienza idraulica della sezione (dovuta all'incisione rilevante del fondo verificatasi storicamente) fa ritenere ancora possibile una tendenza generalizzata all'erosione.

In ragione di tale condizione, i fenomeni di erosione/deposito di materiale nell'alveo attivo sono quindi imputabili a condizioni idrodinamiche locali e non rappresentano una tendenza a scala di asta.

A livello di bilancio del trasporto solido in generale sono sicuramente da escludere condizioni dell'alveo attivo contraddistinte da surplus di materiale solido rispetto all'assetto di progetto; prevalgono pertanto le situazioni di possibile equilibrio o di modesto deficit di materiale.

## **2.3 Studio di fattibilità – finalità degli interventi**

Gli interventi proposti dallo studio sono finalizzati in generale, a favorire il processo di recupero da parte dell'alveo attivo di una morfologia più vicina a quella naturale, processi che per alcuni punti paiono già in atto naturalmente, con riduzione dell'incisione del fondo e ampliamento della larghezza della sezione. Segue questa linea il criterio di delimitazione della fascia di divagazione compatibile che consente l'ampliamento dell'alveo in tutti i punti in cui non vi sono vincoli esterni dovuti a insediamenti o infrastrutture da proteggere.

La classificazione delle difese esistenti in strategiche e non va nella direzione di indirizzare le risorse pubbliche, oggi scarse, soprattutto verso interventi di manutenzione e consolidamento delle opere idrauliche a protezione di abitati o infrastrutture, favorendo nel contempo l'evoluzione del corso d'acqua verso una maggiore naturalità, così come richiesto dalle Direttive Europee 60/2000/CE e 60/2007/CE.

Per la descrizione dei criteri di individuazione delle opere strategiche si rimanda allo specifico paragrafo.

## **3 VARIANTE DELLE FASCE FLUVIALI**

### **3.1 Criteri generali seguiti nella revisione delle Fasce Fluviali**

La revisione dei limiti delle Fasce Fluviali del torrente Orba è stata condotta sulla base dei risultati di analisi multidisciplinari:

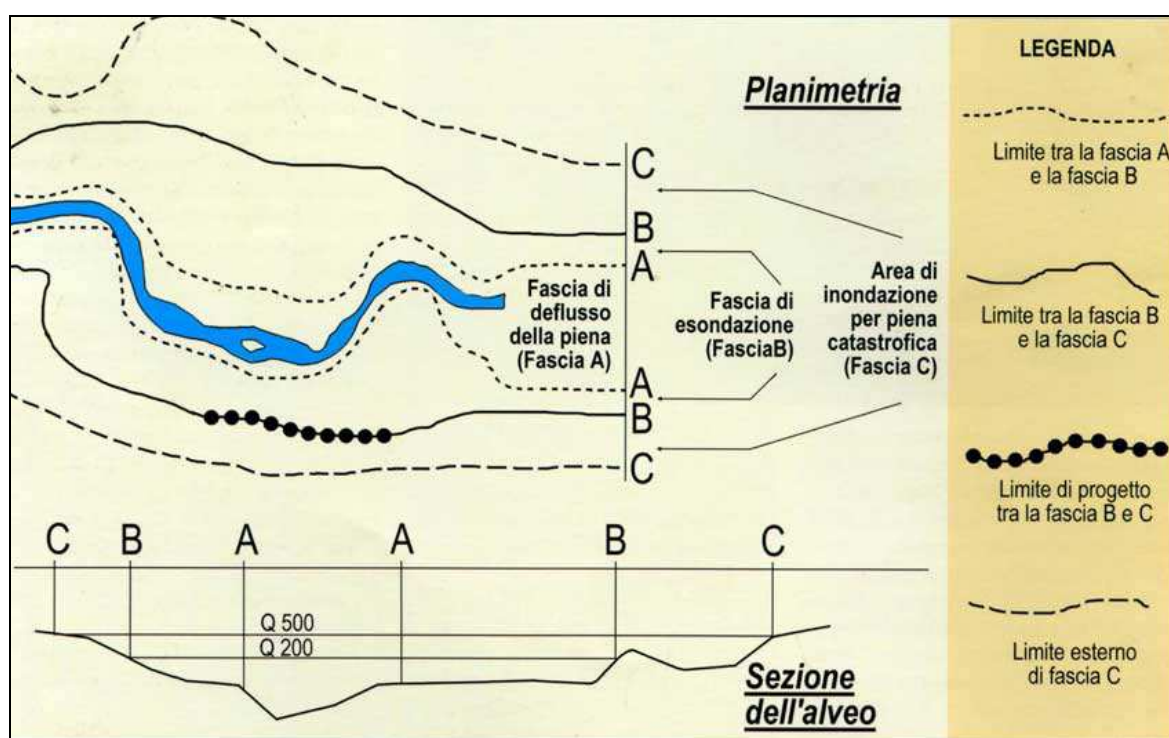
- aggiornamento delle stime idrologiche relative alle portate al colmo e agli idrogrammi di piena con assegnato tempo di ritorno;
- simulazioni idrauliche in condizioni 1D e 2D riferite ad una geometria recente dell'alveo di piena;

- indagini geomorfologiche sulle caratteristiche attuali degli alvei, sulle forme fluviali storiche, le relative condizioni di stabilità morfologica, le tendenze evolutive ipotizzabili, l'influenza delle opere di difesa;
- effetti geomorfologici degli eventi alluvionali principali di cui si conoscono i limiti delle inondazioni, in particolare dell'ottobre 1977 (da analisi fotointerpretativa), novembre 2011 e ottobre 2014 (da sopralluoghi) e analisi degli effetti e dei danni di eventi alluvionali passati per i quali sono disponibili solamente informazioni testuali sugli effetti e sui danni indotti.

Sono stati adottati i criteri di delimitazione delle fasce definiti dal PAI (Allegato 3 delle Norme di Attuazione, "Metodo di delimitazione delle Fasce Fluviali"), ai quali si rimanda<sup>6</sup>.

La logica generale, anche tenendo conto di quanto richiesto dalle Direttive europee<sup>7</sup>, è quella di favorire l'evoluzione a medio termine del corso d'acqua verso conformazioni che favoriscano l'espansione delle piene e la riduzione dei fenomeni di canalizzazione.

Di seguito si elencano le assunzioni generali alla base delle proposte di variazione delle fasce vigenti; per approfondimenti si rimanda alla relazione descrittiva per tratto omogeneo.



**Figura 5.** Schema in pianta e sezione delle Fasce Fluviali

## 32 Assunzioni generali per la delimitazione della Fascia A

Secondo quanto definito dalle NdA del PAI, la Fascia A è la porzione sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero costituita

<sup>6</sup> <http://www.adbpo.it/on-multi/ridefadbpo/Home/Pianificazione/Pianostralciopei/AssettoldrogeologicoPAI/Pianovigente/Normediattuazione/Normediattuazione.html>

<sup>7</sup> Direttiva 60/2000 CE – Direttiva Acque, Direttiva 60/2007 CE Direttiva Alluvioni.



dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena. Per il corso d'acqua in esame, la piena di riferimento prevista dal PAI è definita dal tempo di ritorno di 200 anni.

In accordo con criteri dettati dal PAI, la Fascia A proposta per il torrente Orba:

- Include le aree in cui la velocità dei deflussi per piene con TR 200 anni è maggiore di 0,4 m/s;
- Include le forme fluviali abbandonate dal corso d'acqua, ancora connesse all'insieme alveo – piana inondabile<sup>8</sup>, pertanto ancora riattivabili da deflussi con alta capacità formativa.

### 3.3 Assunzioni generali per la delimitazione della Fascia B

La perimetrazione della Fascia B è riferita alla portata al colmo con tempo di ritorno 200 anni. Il suo limite si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena indicata o sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni, facenti parte dell'assetto difensivo di progetto.

La delimitazione è stata effettuata tenendo presente i seguenti elementi:

- limiti delle aree inondabili per tempo di ritorno 200 anni definite con modellazione idraulica;
- aree interessate da eventi di piena recenti (2011 – 2014);
- aree con forme fluviali relitte riattivabili;
- aree interessate dagli eventi di piena del 2011, 2014, non incluse nelle aree inondabili derivate da modellistica idraulica.
- aree di soggiacenza del piano campagna ai livelli di inondazione, individuate tramite intersezione del modello digitale del terreno con la superficie dei livelli di piena per TR200, derivati da modellazione idraulica; tale metodologia, pur non fornendo precise indicazioni sui deflussi reali della piena, permette di evidenziare elementi morfologici fluviali relitti, anche fortemente rimaneggiati da pratiche agricole, che possono rappresentare punti di concentrazione dei deflussi, con conseguente innesco di effetti al suolo significativi, quali erosioni concentrate, sifonamento di opere di contenimento, ecc;
- aree ad elevato pregio naturalistico e ambientale e di interesse storico, artistico, culturale strettamente collegate all'ambito fluviale.

### 3.4 Assunzioni generali per la delimitazione della Fascia B di progetto

Il limite di progetto della *Fascia B*, è costituito da quella parte della Fascia B in cui il contenimento dei livelli idrici di piena deve essere affidato ad opere idrauliche che non sono ancora realizzate.

Rispetto alle Fasce Fluviali vigenti prima della Variante che prevedevano un totale complessivo di circa 20 km di limite B di Progetto, soprattutto in base ai risultati della modellistica idraulica, non è stato confermato circa il 70% del tracciato.

---

<sup>8</sup> intesa come settore dell'alveo occupato dai deflussi in occasione di piene con tempi di ritorno indicativi di 2 – 3 anni.



### 3.5 **Assunzioni generali per la delimitazione delle aree inondabili**

Per la delimitazione delle aree inondabili a tergo del limite B di Progetto sono stati presi in considerazione i risultati della modellistica idraulica (in assenza di opere di contenimento) e, cautelativamente, le aree inondate dalla piena dell'ottobre 1977.

### 3.6 **Assunzioni generali per la delimitazione della Fascia C**

La Fascia C (area di inondazione per piena catastrofica) è definita nel PAI come la *porzione di territorio esterna alla Fascia B, che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento.*

Per il suo tracciamento si assume come portata di riferimento la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un TR superiore a 200 anni, o in assenza di essa, la portata con TR di 500 anni da modellistica idraulica.

Per i corsi d'acqua non arginati la delimitazione dell'area soggetta ad inondazione viene eseguita con gli stessi criteri adottati per la Fascia B, tenendo conto delle aree con presenza di forme fluviali fossili.

In linea generale il torrente Orba fino a Casal Cermelli si considera un corso d'acqua non arginato, a meno di alcuni locali sistemi difensivi; a valle di Casal Cermelli presenta di fatto sistemi di contenimento pressoché continui.

Il nuovo tracciato proposto per la Fascia C, sulla base dei criteri del PAI, è stato supportato dai seguenti elementi conoscitivi:

- Aree inondabili per l'evento TR500 anni, sulla base dei risultati delle simulazioni idrauliche;
- Aree inondate storicamente;
- evidenze dell'analisi geomorfologica quali: forme relitte riattivabili, canali in formazione, scarpate di terrazzo;

### 3.7 **Assunzioni generali per la classificazione degli argini**

La classificazione degli argini esistenti in strategici e non, con la conseguente possibilità di concentrare gli interventi di manutenzione e consolidamento prioritariamente su quelli strategici, va nella direzione di favorire la divagazione laterale del corso d'acqua in aree ove non sono presenti abitati, infrastrutture o insediamenti da difendere.

Sono stati classificati come argini strategici quelli che soddisfano i seguenti requisiti:

- costituiscono il limite della Fascia B o B di progetto;
- svolgono, in generale, un'azione di mitigazione della dinamica dei deflussi (riduzione dei tiranti e delle velocità) in attesa della realizzazione delle opere di contenimento dei livelli in progetto, oppure, localmente, svolgono un'azione di difesa di insediamenti ubicati entro la Fascia B.

Il DPCM del 28/05/2015 recante *"l'individuazione dei criteri e delle modalità per stabilire le priorità di attribuzione delle risorse agli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico"*, prevede che le risorse pubbliche destinate agli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico siano destinate in primo luogo alla difesa di centri abitati in funzione





del numero di vite umane presenti e, successivamente, siano modulate secondo la tipologia e il valore dei beni esposti.

Sulla base dei criteri definiti dal DPCM di cui sopra, la classificazione degli argini in strategici e non, è finalizzata ad individuare i tratti sui quali l'Autorità Idraulica effettuerà interventi di manutenzione/adequamento.

Per gli argini non individuati come strategici la manutenzione potrà essere effettuata a cura dei proprietari frontisti, così come stabilito dal R.D. n. 523 del 1904, a patto che non ostacoli il buon regime delle acque e non alteri l'assetto di progetto definito per il corso d'acqua.

### 3.8 Dataset geografici: basi dati e assunzioni generali

Per la realizzazione dei dataset geografici sono stati utilizzati i seguenti dati e strumenti.

- Software:
  - o Quantum Gis per la generazione dei dataset e degli atlanti cartografici;
  - o Global Mapper © per analisi delle superfici attraverso i DTM.
- Base topografica BDTRE - Base Cartografica di Riferimento - 2015 - (Raster 1:10.000)<sup>9</sup>.
- Modelli Digitali del Terreno:
  - o rilievo lidar 2008 eseguito per il Piano di Telerilevamento Nazionale Fiumi/Coste ed Aree a Rischio Idrogeologico (POT) del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM);
  - o DTM Regione Piemonte, ripresa aerea Ice 2009-2011<sup>10</sup>;
- Ortofoto:
  - o AGEA 2012<sup>11</sup>;
  - o Regione Piemonte, ripresa aerea ICE 2009-2011 Ortoimmagini RGB<sup>12</sup>.

Nel realizzare i dataset dei limiti di fascia proposti valgono le seguenti assunzioni generali:

- Nel caso di incertezza è stata sempre adottata la soluzione più cautelativa;
- Ove presenti elementi lineari sulla BDTRE (per es. strade) in prossimità dei limiti proposti, questi ultimi vengono fatti coincidere con essi, (si ricorda che alla scala di riferimento m 10 corrispondono a un millimetro in carta);
- In presenza di terrazzi, anche insommergibili, i limiti sono posti in corrispondenza della scarpata superiore.

---

<sup>9</sup> I metadati sono consultabili sul geoportale regionale, all'indirizzo

<http://www.geoportale.piemonte.it/geocatalogorp/>

la copertura è disponibile in formato WMS all'indirizzo

<http://www.geoportale.piemonte.it/cms/servizi/servizi-di-consulazione/18-servizi-wms>

<sup>10</sup> Il DTM copre tutto il territorio regionale ed è stato acquisito con metodologia uniforme (LIDAR) in standard di livello 4. La risoluzione della griglia (passo) è di 5 m, con una precisione in quota di  $\pm 0.30$  m ( $\pm 0.60$  m nelle aree di minor precisione, corrispondenti alle aree boscate e densamente urbanizzate). I metadati sono consultabili sul geoportale regionale,

<sup>11</sup> Ortofoto digitali, con pixel di 50 centimetri, acquisite dall'Agenzia per l'Erogazioni in Agricoltura mediante l'impiego di camera digitale. Risoluzione 1:10.000, disponibili in formato WMS al seguente indirizzo:  
<http://www.pcn.minambiente.it/GN/accesso-ai-servizi/servizi-di-visualizzazione-wms>

<sup>12</sup> metadati sono consultabili sul geoportale regionale; la copertura è disponibile in formato WMS sul geoportale regionale.



- Una linea perpendicolare al talweg tracciata partendo da un limite di fascia deve intersecare sulla sponda opposta il limite corrispondente con inclinazione di  $0^\circ$ . Nel caso che il limite di fascia considerato si trovi in corrispondenza di un terrazzo, l'assunto può non essere valido. L'assunto non è valido in corrispondenza della confluenza del torrente Lemme, dove la Fascia B tiene conto anche delle inondazioni causate dal corso d'acqua durante l'evento dell'ottobre 2014.
- Se i limiti proposti si discostano di poco da quelli vigenti, nel caso in cui questi ultimi siano posti in corrispondenza di un elemento morfologico o antropico ben riconoscibile sulla base dati qui utilizzata, restano salvi i limiti vigenti.
- Nella definizione della Fascia C si è sempre privilegiato, cautelativamente, un elemento con gradiente altimetrico netto (in genere un terrazzo, più raramente un'infrastruttura) rispetto al puro limite di inondazione dettato dal risultato della simulazione idraulica applicato alla morfologia del terreno.