HYDRODATA
INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE



Impianto idroelettrico "Rezzoaglio" sul torrente Rezzoaglio e sui rii Crosa Scura e Dugaia

DOMANDA DI VARIAZIONE DELLA CONCESSIONE DI DERIVAZIONE

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ALLEGATI

CODICE DOCUMENTO	ELABORATO
2918-03-00100.DOC	1

REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE	MODIFICHE
00	GIU. 14	M.BUFFO	S.TOZZI	S.TOZZI	

Hydrodata SpA
Via Pomba, 23
10123 Torino - Italy
Tel. +39 11 55 92 811
Fax +39 11 56 20 620
e-mail: hydrodata@hydrodata.it
sito web: www.hydrodata.it

RIPRODUZIONE O CONSEGNA A TERZI SOLO DIETRO SPECIFICA AUTORIZZAZIONE

ALLEGATO 1 - Corografia generale con indicazione dei siti di monitoraggio e delle indagini effettuate

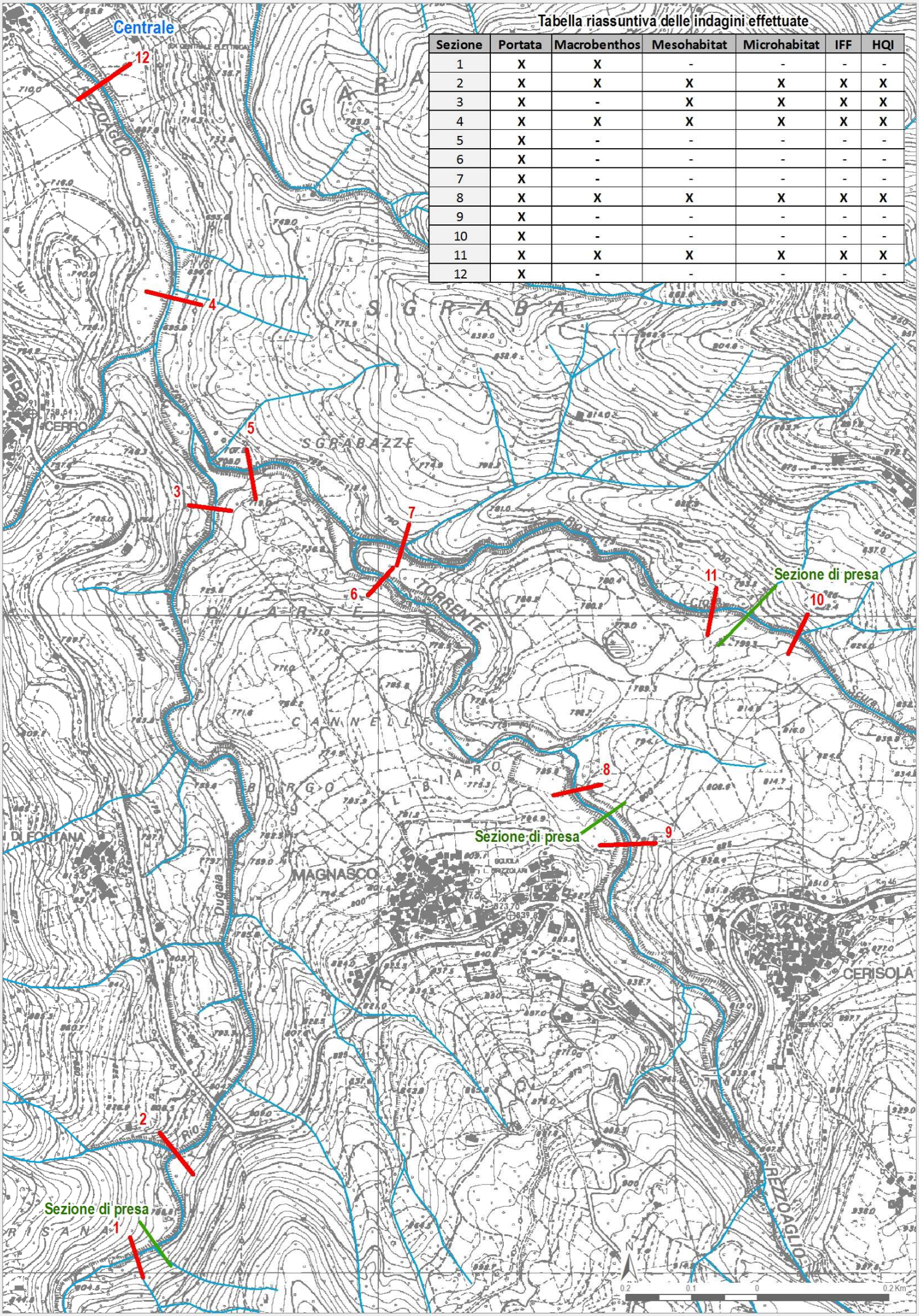


Tabella riassuntiva delle indagini effettuate

Sezione	Portata	Macrobenthos	Mesohabitat	Microhabitat	IFF	HQI
1	X	X	-	-	-	-
2	X	X	X	X	X	X
3	X	-	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X
5	X	-	-	-	-	-
6	X	-	-	-	-	-
7	X	-	-	-	-	-
8	X	X	X	X	X	X
9	X	-	-	-	-	-
10	X	-	-	-	-	-
11	X	X	X	X	X	X
12	X	-	-	-	-	-

ALLEGATO 2 - Relazione idrologica

INDICE

1. PREMESSA 1

2. ANALISI IDROLOGICA 1
   2.1 Determinazione dell'afflusso medio annuo 5
   2.2 Elaborazione dei dati della stazione di misura dell'Aveto a Cabanne 8
   2.3 Caratterizzazione idrologica dei corsi d'acqua in esame alle sezioni di interesse 12

ALLEGATO 1 - Nota sulle formule di regionalizzazione "SIMPO"

1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione è la determinazione della risorsa idrica disponibile alle sezioni di presa sul torrente Rezzoaglio, sul rio Dugaia e sul rio Crosa Scura che fanno capo all'impianto idroelettrico "Rezzoaglio" della SKIAREA MIARA s.r.l. (provincia di Genova), finalizzata alla redazione dello Studio di Impatto Ambientale, necessario per avviare l'iter di VIA cui è stata sottoposta, con D.D. n. 3214 del 6.8.2013, la proposta di variante di concessione dell'impianto stesso.

Lo studio è stato condotto nei termini standard di caratterizzazione idrologica dei bacini imbriferi sottesi dalle opere di presa dell'impianto, finalizzata alla definizione per ognuno di essi della portata media, della curva media di durata delle portate, delle portate medie mensili e della serie delle portate medie giornaliere su un periodo storico rappresentativo ai fini dell'applicazione della procedura IARI definita da ISPRA per l'applicazione del D.Lgs. 152/2006.

Vista la presenza sul torrente Aveto, a poca distanza dalla sezione di presa dell'impianto in esame, di una stazione di misura storica delle portate attualmente in funzione ("Aveto a Cabanne"), è stato possibile eseguire lo studio elaborando direttamente i dati di portata della serie storica disponibile, ottenendo un elevato grado di affidabilità nei risultati, ulteriormente aumentato sfruttando la disponibilità delle serie temporali dettagliate di produzione dell'impianto che hanno consentito di apportare i necessari fattori correttivi alle elaborazioni inizialmente condotte.

Ciò ha consentito di evitare il ricorso ad una onerosa messa a punto di un modello deterministico afflussi-deflussi del tipo a parametri concentrati (basato ad esempio sul codice di calcolo NAM del DHI) o a parametri distribuiti (costruito ad esempio con il codice di calcolo MIKE SHE del DHI) che, seppure realizzabile vista la discreta disponibilità di dati di input pluvio-termometrici e di dati idrometrici per la sua taratura, non avrebbe nel caso in esame aumentato in maniera significativa la rappresentatività dei risultati ottenuti mediante l'elaborazione diretta della serie storica delle portate disponibile sull'Aveto a Cabanne.

2. ANALISI IDROLOGICA

Sono state preliminarmente condotte le seguenti attività di base:

- delimitazione dei bacini imbriferi di interesse; determinazione della superficie dei bacini e dell'altitudine media mediante tecniche GIS utilizzando il DEM della Regione Liguria a maglia 40 m;
- raccolta di tutti i dati disponibili della serie storica delle portate medie giornaliere della stazione dell'Aveto a Cabanne comprendenti gli anni di gestione del Servizio Idrografico (1944÷1968, per un totale di 23 anni) e gli anni recenti in cui la stessa stazione è stata riattivata dall'ARPA Liguria (2004÷2012, in totale 9 anni);
- raccolta, come descritto nel seguito, dei dati di afflusso totale annuo sui bacini considerati.

Nella Figura 1 è riportata una corografia generale che comprende sia la delimitazione dei bacini idrografici di interesse sottesi dalle opere di presa dell'impianto idroelettrico in esame (torrente Rezzoaglio, rio Dugaia e rio Crosa Scura), che i limiti del bacino sotteso dalla stazione di misura dell'Aveto a Cabanne.

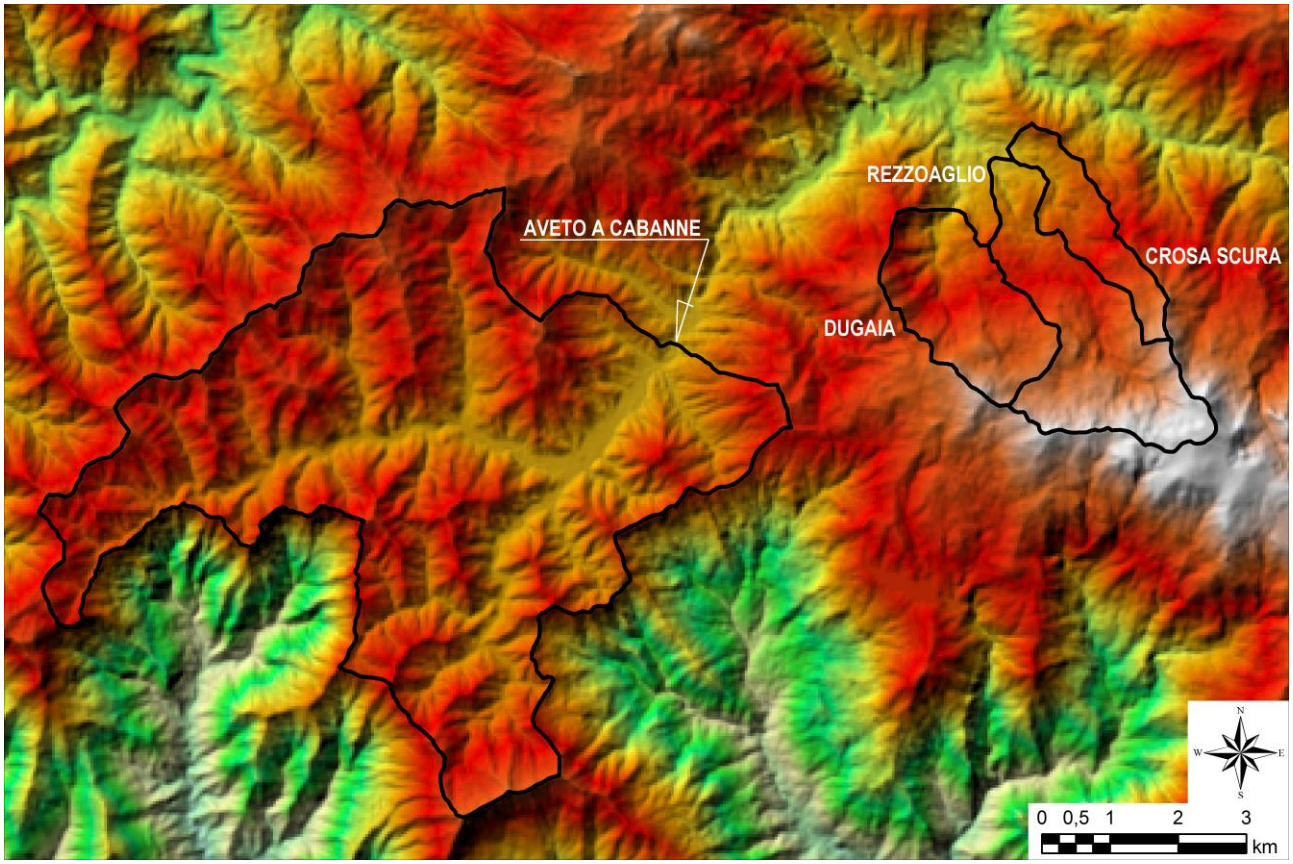


Figura 1 - Corografia dei bacini idrografici di interesse e del bacino sotteso dalla stazione di misura dell'Aveto a Cabanne.

Nella Figura 2 è rappresentata invece una corografia di dettaglio di tutti i bacini idrografici di interesse la cui numerazione è evidenziata nell'ingrandimento della stessa corografia riportata nella Figura 3:

- S1 = bacino sotteso dalla sezione di presa sul rio Dugaia;
- S2 = bacino sotteso dalla sezione di presa sul torrente Rezzoaglio;
- S3 = bacino sotteso dalla sezione di presa sul rio Crosa Scura;
- S4 = bacino del rio Dugaia sotteso da una sezione a monte della confluenza nel torrente Rezzoaglio;
- S5 = bacino del torrente Rezzoaglio sotteso da una sezione a monte della confluenza del rio Crosa Scura;
- S6 = bacino del rio Crosa Scura sotteso da una sezione a monte della confluenza nel torrente Rezzoaglio;
- S7 = bacino del torrente Rezzoaglio sotteso da una sezione a valle della confluenza del rio Dugaia;
- S8 = bacino sotteso dalla sezione di chiusura del torrente Rezzoaglio, a monte della confluenza nel torrente Aveto.

I bacini di interesse presentano le caratteristiche principali indicate nella Tabella 1.

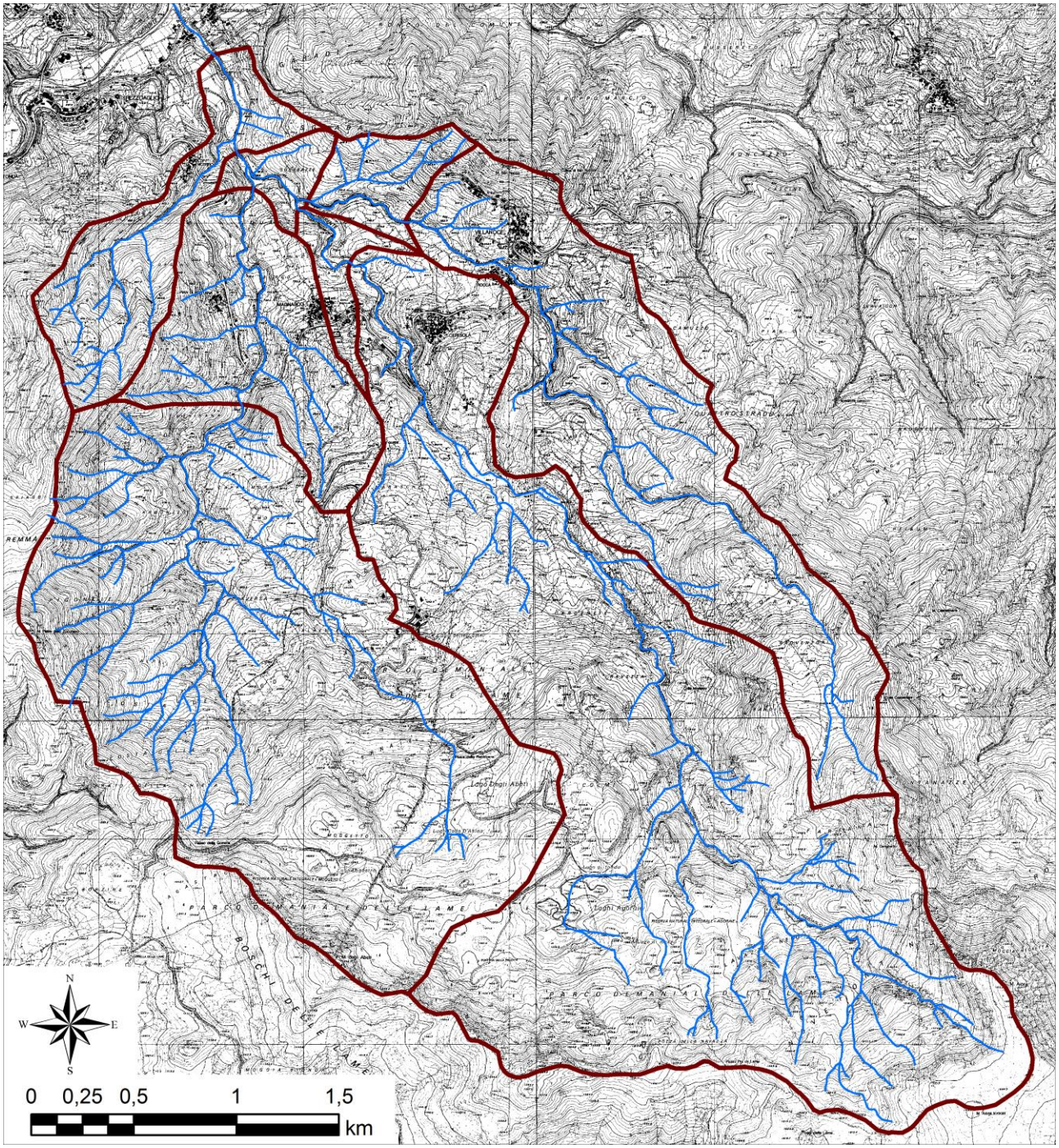


Figura 2 - Corografia di dettaglio dei bacini idrografici di interesse.

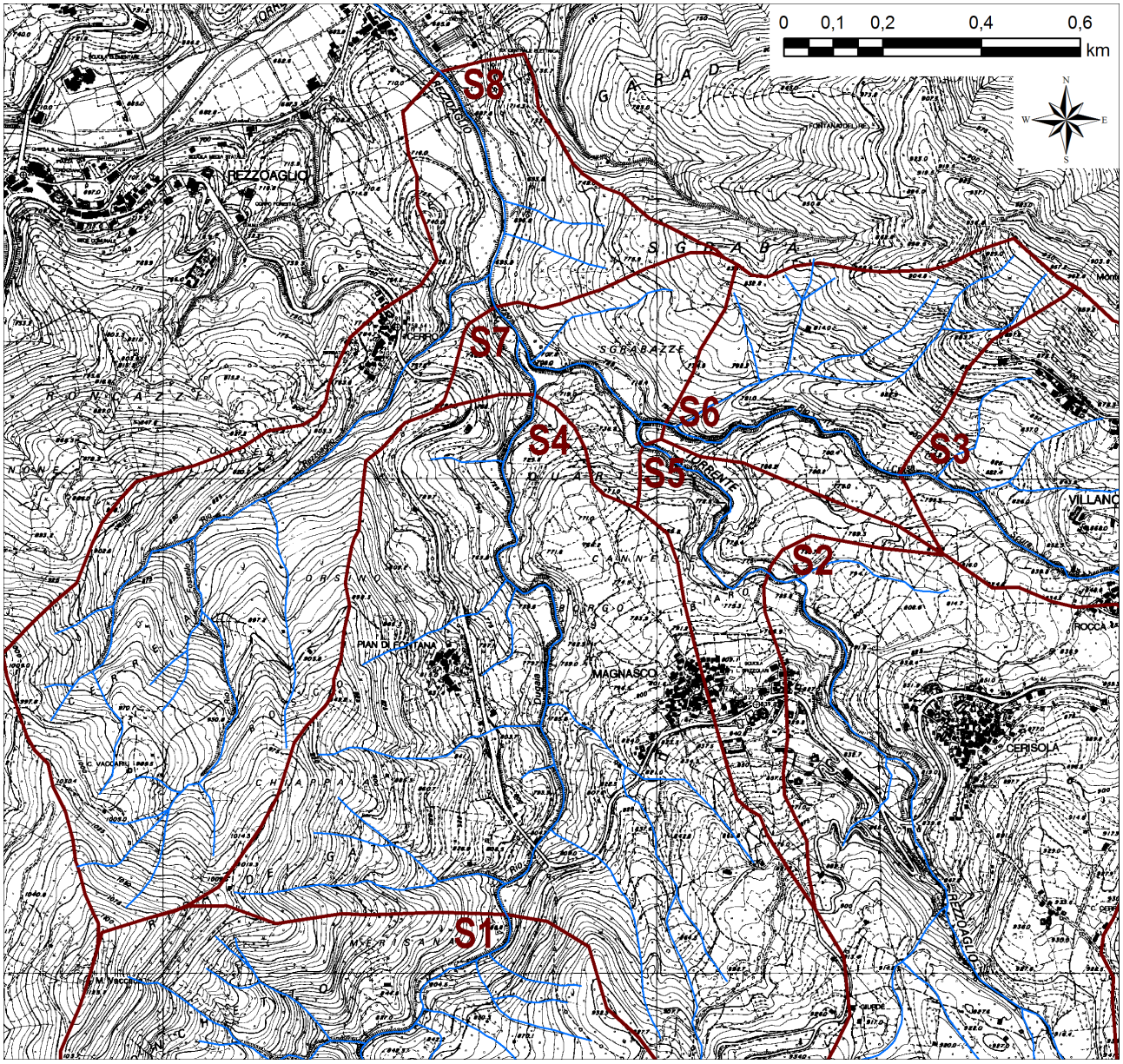


Figura 3 - Numerazione delle sezioni di chiusura dei bacini idrografici di interesse.

DENOMINAZIONE BACINO	SUPERFICIE (km^2)	QUOTA MEDIA (m s.m.)	QUOTA SEZIONE CHIUSURA (m s.m.)
S1 - Opera di presa Dugaia	4,38	1148	782
S2 - Opera di presa Rezzoaglio	6,06	1270	782
S3 - Opera di presa Crosa scura	2,30	1043	782
S4 - confluenza Dugaia in Rezzoaglio	5,37	1092	709
S5 - Rezzoaglio a monte confluenza Crosa Scura	6,22	1259	735
S6 - confluenza Crosa scura in Rezzoaglio	2,55	1021	734
S7 - Rezzoaglio a valle confluenza Dugaia	14,29	1148	707
S8 - Rezzoaglio a monte confluenza in Aveto	15,00	1135	688
Aveto a Cabanne	43,3	1008	808

Tabella 1 - Principali caratteristiche fisiografiche dei bacini imbriferi di interesse.

2.1 Determinazione dell'afflusso medio annuo

Nella Figura 4 è riportata una corografia del comprensorio in esame con l'ubicazione delle stazioni pluviometriche più significative per estensione della serie storica e per vicinanza ai bacini idrografici in esame. Nella Tabella 2 sono indicate le corrispondenti quote delle stazioni di misura.

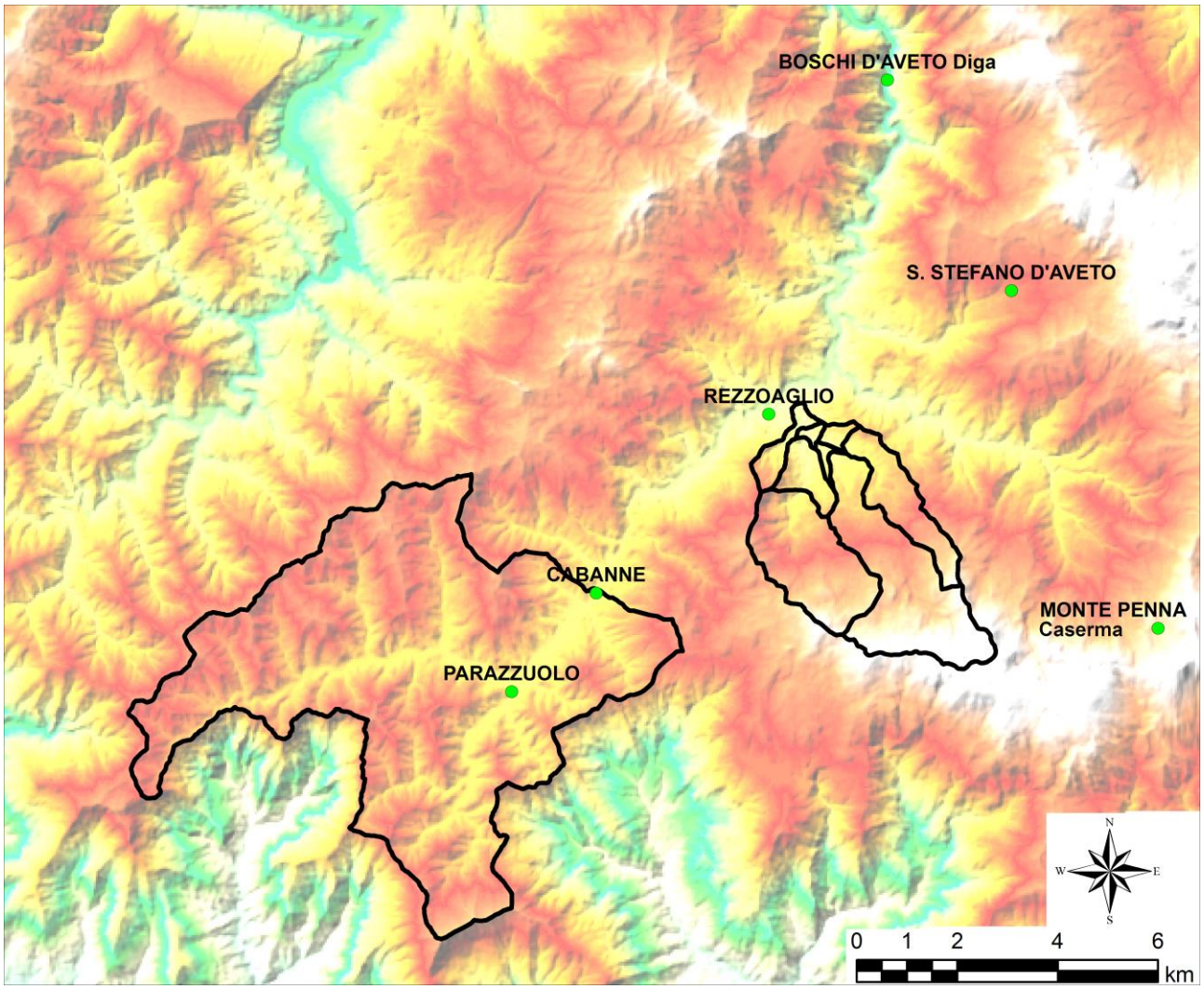


Figura 4 - Ubicazione delle più significative stazioni pluviometriche presenti nell'area in esame.

Cabanne	S.Stefano d'Aveto	Boschi d'Aveto Diga	Parazzuolo	Rezzoaglio	Monte Penna Caserma
812	1014	630	819	715	1387

Tabella 2 - Quota (m s.m.) delle stazioni pluviometriche di interesse.

Nella Tabella 3, per l'intero periodo 1944÷2012, sono indicati i valori di afflusso totale annuo misurato dalle stazioni pluviometriche considerate, desunti dalle pubblicazioni del Servizio Idrografico e Mareografico Italiano e dalle banche dati dell'ARPA. Nella stessa tabella sono inoltre indicati i valori medi di afflusso totale annuo

determinati su vari periodi: quello relativo all'estensione della serie storica delle portate dell'Aveto a Cabanne e altri di interesse o perché recenti o perché coperti da tutte le stazioni di misura considerate.

ANNO	Cabanne	S.Stefano d'Aveto	Boschi d'Aveto Diga	Parazzuolo	Rezzoaglio	M.Penna Caserma
1944	1762,0	1341,0	1342,0	-	-	-
1945	1328,0	-	-	-	-	-
1946	1987,0	1027,0	1032,0	-	-	-
1948	2706,0	1689,0	1654,0	-	-	-
1949	1871,0	1087,0	1128,0	-	-	-
1950	2087,0	1188,0	1238,0	-	-	-
1951	3669,2	1995,5	1991,5	-	-	-
1952	2314,6	1176,2	1168,2	-	-	-
1953	-	1105,4	1114,0	-	-	-
1954	2188,9	1505,5	1264,0	-	-	-
1955	1510,9	1042,0	1000,5	-	-	-
1956	1662,3	1116,1	1166,1	-	-	-
1957	1680,3	1250,4	1316,6	-	-	-
1958	2390,8	1676,0	1335,2	-	-	-
1959	2812,4	1804,4	1735,8	-	-	-
1960	2940,6	2382,6	2350,4	-	-	-
1961	2060,6	1582,0	1417,6	2823,4	-	-
1962	1706,6	1159,4	1085,4	1676,2	-	1359,0
1963	2834,6	2036,6	2230,4	2828,2	-	2628,4
1964	2042,2	1635,0	1591,4	2404,6	1916,0	2268,8
1965	2134,8	1555,6	1401,6	2288,4	1717,6	2223,0
1966	2302,6	1594,4	1431,4	2592,2	2199,8	3124,4
1967	1907,8	1269,8	1065,4	1826,4	1546,8	1880,2
1968	2429,8	2010,0	1650,8	2422,4	2300,6	2619,4
1969	1978,2	1583,4	1120,8	1914,8	1864,2	2131,6
1970	2039,4	1448,2	1214,4	2158,4	2047,2	2435,0
1971	1947,4	1556,8	1947,4	1882,8	1763,6	2026,2
1972	2526,0	2088,0	1734,0	2701,8	2167,8	2983,0
1973	1577,2	1330,0	1361,4	1872,0	1487,8	1617,6
1974	1690,0	1258,4	1138,6	1888,2	-	-
1975	2007,6	1725,7	1450,0	2783,4	-	-
1976	2009,0	1644,8	1650,8	-	-	-
1977	2628,0	-	1741,0	-	-	-
1978	1489,4	1425,4	1111,2	2398,2	-	-
1979	2972,8	2381,8	1695,2	3467,6	-	-
1980	-	1377,6	1219,4	-	-	-
1981	1898,4	1212,8	1336,2	2210,0	-	-
1982	2121,6	1695,4	1582,6	2641,8	-	-
1983	1463,8	843,2	828,0	1821,6	-	-
1984	2634,0	1733,6	1451,0	2805,0	-	-
1985	1929,8	1285,0	1044,2	1935,0	-	-
1986	1592,4	1181,0	1087,8	1790,6	-	-
1987	1713,0	1272,4	1265,6	2062,6	-	-
1988	1492,4	1029,4	1153,2	2040,4	-	-
1989	1737,8	1155,4	1205,2	2157,8	-	-
1990	1370,0	-	1252,2	2065,0	-	-
1991	-	1113,0	1005,6	1635,4	-	-
1992	2455,7	1791,8	1695,0	2963,0	-	-
1993	1701,4	1598,4	1585,8	2203,5	-	-

ANNO	Cabanne	S.Stefano d'Aveto	Boschi d'Aveto Diga	Parazzuolo	Rezzoaglio	M.Penna Caserma
1994	1761,4	1509,8	1579,6	2382,2	-	-
1995	2134,4	1431,8	1435,6	2745,8	-	-
1996	-	1953,6	1708,4	2765,3	-	-
1997	2177,2	1368,9	-	2791,8	-	-
1998	-	1204,0	-	2312,0	-	-
1999	2389,6	1670,8	1647,6	-	-	-
2000	2865,0	2003,2	1823,0	3338,4	-	-
2001	-	1590,6	1346,2	-	-	-
2002	2802,0	-	-	2732,8	-	-
2003	2075,4	1521,8	944,6	2144,0	-	-
2004	1899,6	-	785,6	-	-	-
2005	1384,2	1153,8	813,8	-	-	-
2006	2059,8	1353,0	945,8	-	-	-
2007	1741,4	1130,2	902,0	-	-	-
2008	2640,8	1682,2	1354,6	-	-	-
2009	3054,2	1922,8	-	-	-	-
2010	3030,2	1963,8	-	-	-	-
2011	1972,8	1268,2	-	-	-	-
2012	2460,8	1542,8	-	-	-	-
Media totale	2125,1	1495,7	1364,6	2354,6	1901,1	2274,7
N° totale anni	62	63	60	38	10	12
Media 1944-68, 2004-12	2205,4	1491,8	1339,7			
Media 1944-1968	2188,3	1488,2	1422,2			
Media 2004-2012	2249,3	1502,1				
Media 1964-1973	2088,5	1607,1	1451,9	2206,4	1901,1	2330,9

Tabella 3 - Afflussi totali annui (mm) misurati ai pluviometri presenti nell'area in esame.

Vista la difficoltà di calcolare correttamente la precipitazione media ragguagliata sui bacini di interesse al presente studio a partire direttamente dai dati di misura riportati nella Tabella 3, si è deciso di individuare una relazione empirica "quota-precipitazione totale annua" in modo da applicare successivamente tale relazione alla quota media dei bacini in esame e ottenere pertanto per ognuno di essi un valore rappresentativo dell'afflusso totale medio annuo.

Nella Figura 5 sono riportati su grafico le coppie di valori "quota stazione" - "precipitazione totale media annua" relativa al periodo comune 1964-1973 per le stazioni di Cabanne, Parazzuolo, Rezzoaglio e Monte Penna Caserma, scelte perché maggiormente prossime ai bacini in esame e rappresentative del range di quote altimetriche presente nell'ambito dei bacini stessi. Nella figura è evidenziata l'espressione matematica della correlazione lineare trovata.

Nella Tabella 4 sono indicati i valori degli afflussi totali medi annui ragguagliati ai bacini in esame ottenuti applicando la relazione empirica trovata. I valori così calcolati sono rappresentativi del decennio 1964-1973 ma possono essere considerati rappresentativi anche di un periodo più esteso. A riprova di ciò si osservi come il valore calcolato con la stessa relazione per l'Aveto a Cabanne (2168,2 mm) risulti molto prossimo al valore di afflusso pubblicato dall'Ufficio Idrografico del Po sul volume "Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani" per l'intero periodo storico di osservazione 1941-1968 pari a 2289 mm.

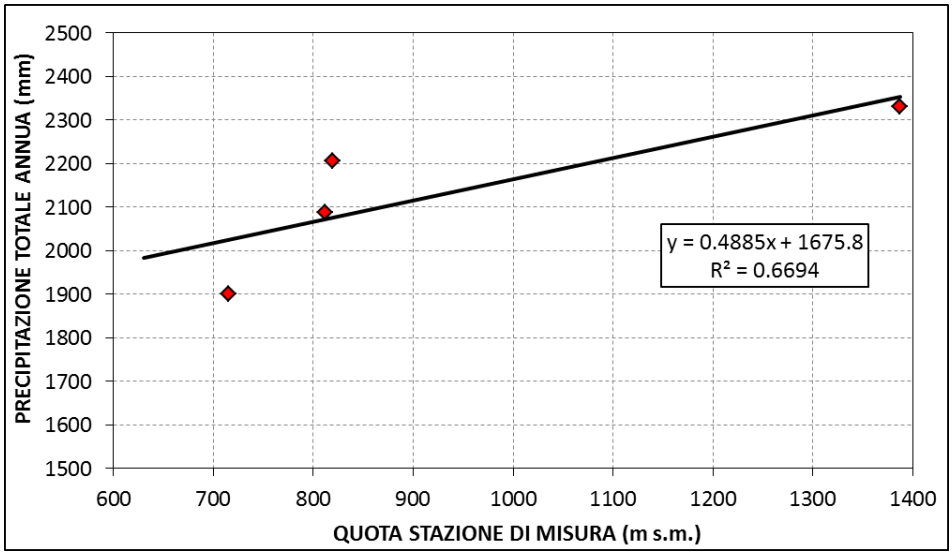


Figura 5 - Correlazione empirica tra quota pluviometro e afflusso totale annuo misurato.

DENOMINAZIONE BACINO	QUOTA MEDIA (m s.m.)	AFFLUSSO TOTALE ANNUO (m s.m.)
S1 - Opera di presa Dugaia	1148	2236,4
S2 - Opera di presa Rezzoaglio	1270	2296,4
S3 - Opera di presa Crosa scura	1043	2185,3
S4 - confluenza Dugaia in Rezzoaglio	1092	2209,2
S5 - Rezzoaglio a monte confluenza Crosa Scura	1259	2290,8
S6 - confluenza Crosa scura in Rezzoaglio	1021	2174,6
S7 - Rezzoaglio a valle confluenza Dugaia	1148	2236,6
S8 - Rezzoaglio a monte confluenza in Aveto	1135	2230,2
Aveto a Cabanne	1008	2168,2

Tabella 4 - Afflussi totali annui ragguagliati ai bacini in esame.

2.2 Elaborazione dei dati della stazione di misura dell'Aveto a Cabanne

Nella Figura 6 sono rappresentate le elaborazioni condotte a partire dalla serie storica delle portate medie giornaliere della stazione di misura dell'Aveto a Cabanne in termini di curve medie di durata delle portate relative ai seguenti periodi:

- periodo storico 1944÷1968 di durata 23 anni;
- periodo recente 2004÷2012 di durata 9 anni;
- periodo complessivo, somma dei precedenti, di durata totale 32 anni.

Nella Tabella 5 sono indicati i valori delle portate caratteristiche relative alle curve rappresentate nella figura precedente: portata media annua (QMEDA) e portate di durata 10, 91, 182, 274 e 355 giorni.

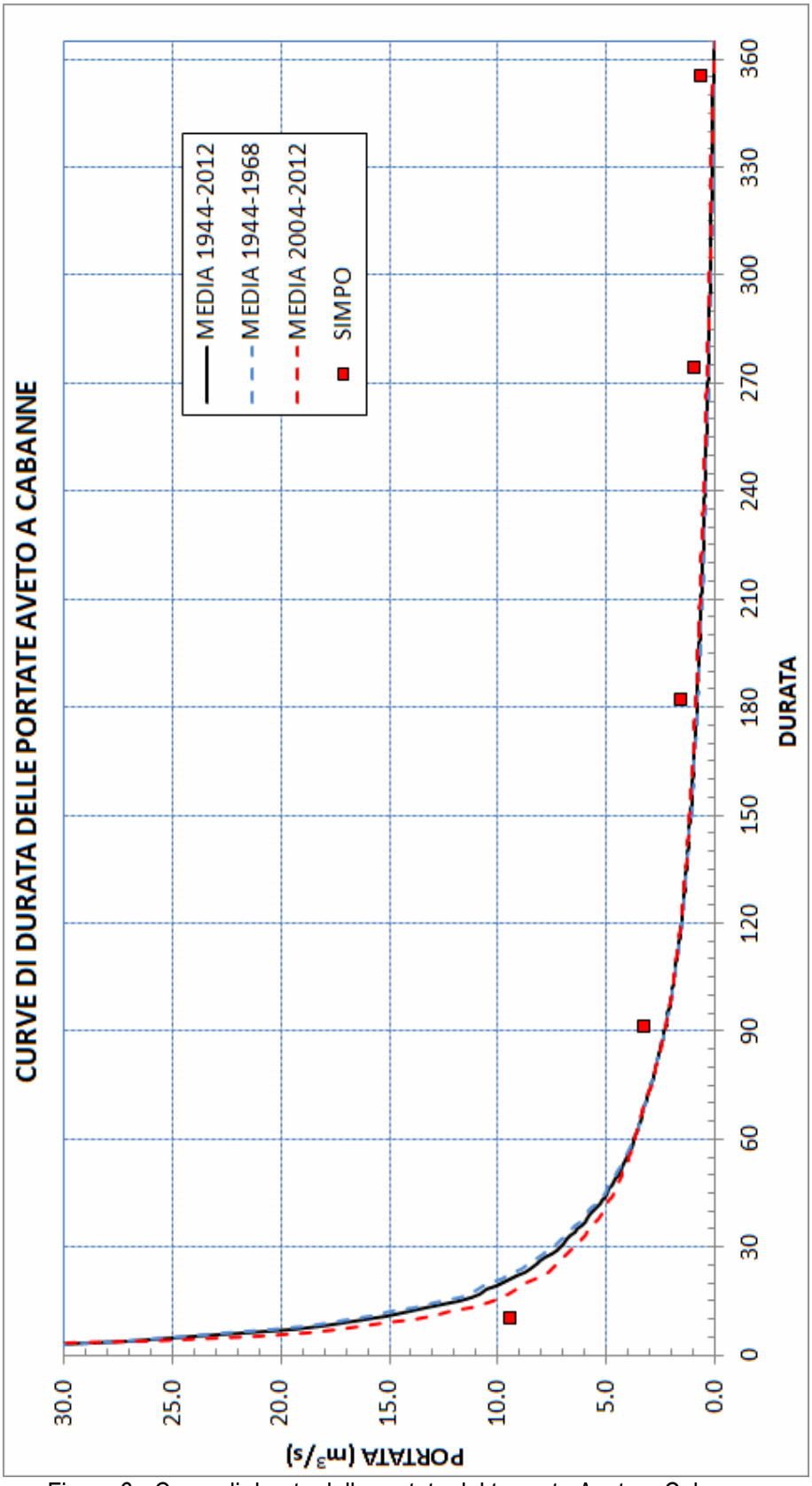


Figura 6 - Curve di durata delle portate del torrente Aveto a Cabanne.

PERIODO DI RIFERIMENTO	QMEDA (m^3/s)	Q10 (m^3/s)	Q91 (m^3/s)	Q182 (m^3/s)	Q274 (m^3/s)	Q355 (m^3/s)
Storico 1944÷1968	2,51	16,83	2,30	0,80	0,30	0,08
Recente 2004÷2012	2,42	13,81	2,30	0,90	0,38	0,09
Complessivo	2,48	16,08	2,30	0,82	0,31	0,08

Tabella 5 - Portate caratteristiche del bacino del torrente Aveto a Cabanne in base all'elaborazione della serie delle portate medie giornaliere osservate.

Le curve di durata relative ai tre diversi periodi considerati si discostano poco tra loro e pertanto confermano una scarsa variabilità delle caratteristiche idrologiche del bacino e una buona affidabilità dei risultati ottenuti

Ai fini di consentire un ulteriore confronto sono state applicate anche le cosiddette formule di regionalizzazione "SIMPO" (vedi descrizione nell'allegato 1) che, a partire dai dati di superficie, altitudine media e afflusso medio annuo precedentemente illustrati, senza introduzione di alcun coefficiente correttivo, hanno fornito i valori indicati nella Tabella 6 e riportati graficamente anche nella Figura 6.

I valori forniti dalle formule SIMPO si discostano alquanto da quelli ottenuti a partire direttamente dall'elaborazione delle serie storiche delle portate giornaliere a dimostrazione del fatto che in questo caso le formule non sono applicabili al bacino in esame.

PERIODO DI RIFERIMENTO	QMEDA (m^3/s)	Q10 (m^3/s)	Q91 (m^3/s)	Q182 (m^3/s)	Q274 (m^3/s)	Q355 (m^3/s)
Afflusso medio pubblicato (2289 mm)	2,70	9,51	3,30	1,63	1,02	0,70

Tabella 6 - Portate caratteristiche del bacino del torrente Aveto a Cabanne in base all'applicazione delle formule SIMPO.

I dati di portata media giornaliera registrati alla stazione idrometrica dell'Aveto a Cabanne sono stati anche elaborati a scala media mensile su tutti gli anni disponibili della serie storica.

Nella Tabella 7 sono riportati i valori delle portate medie mensili ed annue relative alla stazione dell'Aveto a Cabanne e nella Figura 7 gli stessi valori sono diagrammati.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
1944	0,370	0,666	1,461	1,823	0,520	2,414	1,921	0,262	0,370	5,126	3,745	9,068	2,324
1945	1,728	3,124	1,063	0,371	0,427	0,148	0,088	0,254	0,413	1,666	3,476	7,029	1,643
1946	2,391	2,629	3,719	2,056	5,068	1,620	0,448	0,309	0,542	0,312	3,330	1,272	1,970
1947	1,257	6,870	6,322	2,779	0,602	1,121	0,283	0,241	3,098	3,500	1,982	4,915	2,719
1949	6,883	0,448	2,683	3,125	2,661	1,391	0,253	0,107	0,106	0,951	6,230	4,745	2,479
1950	0,993	4,760	0,934	2,439	1,248	2,207	0,108	0,217	0,220	0,155	7,285	5,298	2,124
1951	6,131	11,453	6,762	2,212	3,974	0,771	0,463	0,287	1,829	0,863	13,707	2,892	4,216
1952	0,680	1,211	1,405	4,173	3,112	0,188	0,359	0,669	3,477	7,460	1,873	3,124	2,316
1954	1,885	1,708	3,854	1,249	3,828	1,558	0,393	3,256	1,177	2,565	5,716	5,903	2,770
1955	3,531	4,418	2,973	0,615	0,645	1,492	0,780	0,182	0,325	0,446	0,996	0,813	1,416
1956	3,252	0,452	4,102	4,619	1,225	0,869	0,618	0,130	0,405	0,308	0,978	0,279	1,439
1957	1,332	2,686	0,822	2,202	1,543	1,181	0,457	0,074	0,061	0,458	4,986	5,052	1,726
1958	1,332	3,384	1,372	5,348	1,036	1,015	0,536	0,272	0,290	4,616	1,673	7,681	2,375
1959	2,864	0,635	2,350	4,349	1,468	0,784	0,168	0,236	0,534	9,325	9,573	11,735	3,692
1960	4,269	6,280	3,717	1,031	0,451	0,491	0,971	1,554	4,162	9,767	8,531	7,006	4,012
1961	4,774	1,894	1,470	3,356	0,479	2,428	0,213	0,094	0,662	3,562	7,851	4,864	2,633

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
1962	3,955	1,279	4,204	5,315	0,835	1,032	0,258	0,094	0,060	0,174	2,113	0,877	1,682
1963	3,580	2,725	10,174	7,787	0,481	0,690	0,313	1,394	2,248	1,659	10,336	3,284	3,714
1964	2,145	4,596	6,044	2,750	0,305	0,672	0,205	0,078	0,098	5,410	1,535	2,773	2,215
1965	3,367	0,946	4,861	0,853	0,580	1,711	0,296	0,447	5,990	3,967	6,519	2,814	2,699
1966	1,290	4,253	0,891	4,334	0,748	0,223	0,133	0,114	0,225	6,931	4,372	3,045	2,196
1967	1,586	1,778	2,782	2,184	2,089	0,666	0,178	0,346	1,049	0,466	8,843	2,501	2,029
1968	1,843	12,599	2,816	1,820	3,605	1,653	0,833	2,041	4,736	2,127	4,507	1,177	3,264
2004	2,901	3,472	2,017	1,796	3,162	0,792	0,535	0,538	0,453	3,362	3,778	3,686	2,206
2005	1,521	0,777	2,078	3,833	1,466	0,725	0,608	0,435	1,014	1,534	1,914	3,792	1,646
2006	1,380	4,505	4,275	1,467	0,859	0,344	0,192	1,641	1,444	2,802	3,699	6,013	2,375
2007	2,235	4,190	1,494	0,816	0,851	2,170	0,197	0,408	0,610	0,697	4,930	0,630	1,575
2008	4,327	2,245	1,686	5,110	1,429	4,358	0,317	0,051	0,043	1,184	5,227	5,818	2,641
2009	7,281	5,622	2,716	3,901	0,846	0,275	0,193	0,144	0,211	0,907	8,072	11,825	3,486
2010	2,091	6,246	3,069	2,579	5,316	0,887	0,285	0,522	4,149	4,698	7,684	9,280	3,882
2011	3,323	2,110	3,398	0,725	0,221	2,387	0,295	0,195	0,748	2,123	3,749	1,511	1,727
2012	1,111	0,664	1,579	5,311	2,983	0,508	0,181	0,179	0,458	2,616	8,854	2,833	2,265
MEDIA 1944-1968	2,671	3,513	3,338	2,904	1,606	1,145	0,447	0,550	1,395	3,122	5,224	4,267	2,507
MEDIA 2004-2012	2,908	3,315	2,479	2,838	1,904	1,383	0,311	0,457	1,014	2,214	5,323	5,043	2,423
MEDIA TOTALE	2,738	3,457	3,097	2,885	1,689	1,212	0,409	0,524	1,288	2,867	5,252	4,485	2,483

Tabella 7 - Portate medie mensili osservate alla stazione idrometrica dell'Aveto a Cabanne.

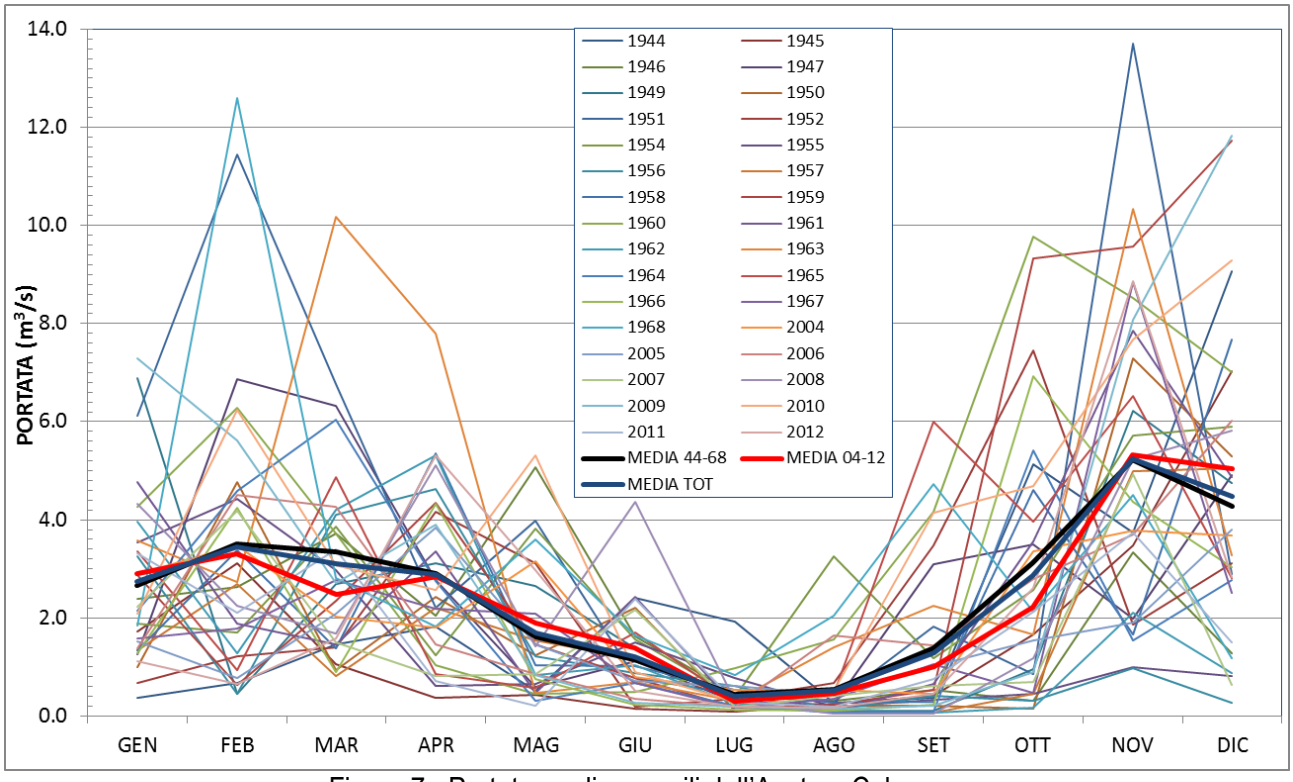


Figura 7 - Portate medie mensili dell'Aveto a Cabanne.

2.3 Caratterizzazione idrologica dei corsi d'acqua in esame alle sezioni di interesse

La caratterizzazione idrologica dei corsi d'acqua in esame alle sezioni di interesse è stata condotta mediante "trasposizione idrologica" dei valori di portata medi caratteristici del bacino dell'Aveto a Cabanne (portata media annua, portate di assegnata durata, portate medie mensili).

La "trasposizione idrologica" è stata condotta mediante la seguente formulazione:

$$Q_{SEZIONE} = Q_{CABANNE} \cdot \frac{S_{SEZIONE}}{S_{CABANNE}} \cdot \frac{h_{SEZIONE}}{h_{CABANNE}} = K_{SEZIONE} \cdot Q_{CABANNE}$$

in cui:

$S_{SEZIONE}$ = superficie del bacino sotteso dalla sezione di interesse considerata (vedi Tabella 1);
$S_{CABANNE}$ = 43,3 km^2 (superficie del bacino sotteso dalla stazione dell'Aveto a Cabanne);
$h_{SEZIONE}$ = afflusso medio annuo relativo al bacino sotteso dalla sezione di interesse considerata (vedi Tabella 4);
$h_{CABANNE}$ = 2168,2 mm (afflusso medio annuo relativo al bacino dell'Aveto a Cabanne, calcolato per congruenza con la stessa metodologia applicata ai bacini di interesse, vedi Tabella 4);
$K_{SEZIONE}$ = coefficiente di trasposizione idrologica.

Nella Tabella 8 sono elencati i coefficienti di trasposizione idrologica calcolati con tale formulazione per i bacini in esame.

DENOMINAZIONE BACINO (SEZIONE DI INTERESSE)	$K_{SEZIONE}$ (-)
S1 - Opera di presa Dugaia	0,104
S2 - Opera di presa Rezzoaglio	0,148
S3 - Opera di presa Crosa scura	0,053
S4 - confluenza Dugaia in Rezzoaglio	0,126
S5 - Rezzoaglio a monte confluenza Crosa Scura	0,152
S6 - confluenza Crosa scura in Rezzoaglio	0,059
S7 - Rezzoaglio a valle confluenza Dugaia	0,340
S8 - Rezzoaglio a monte confluenza in Aveto	0,356

Tabella 8 - Coefficienti di trasposizione idrologica per i bacini in esame.

Utilizzando le serie temporali dettagliate di produzione dell'impianto "Rezzoaglio" a passo 15 minuti per gli anni 2011 e 2012 è stato possibile risalire alle serie delle portate turbinate dall'impianto stesso mediante la seguente relazione

$$Q = \frac{P}{9{,}81 \cdot h \cdot \eta}$$

in cui:

Q = portata turbinata;
P = potenza media giornaliera;
h = salto lordo costante pari a 97 m;
η = rendimento dell'impianto considerato costante e pari a 0,82.

Il confronto tra la serie delle portate giornaliere turbinate dall'impianto e la somma delle serie delle portate giornaliere relative ai bacini S1, S2 e S3 determinate applicando soltanto i coefficienti di trasposizione idrologica indicati nella Tabella 8, tenendo anche conto delle portate di DMV rilasciate alle sezioni di presa, ha

messo in luce la necessità di introdurre ulteriori coefficienti correttivi al fine di ottimizzare la ricostruzione dei deflussi ordinari dei bacini in esame.

Minimizzando, per gli anni 2011-2012, la somma dei quadrati degli scarti tra i valori delle portate medie giornaliere turbinate e i valori delle portate ricostruite a partire dalla serie delle portate medie giornaliere dell'Aveto a Cabanne (successivamente all'applicazione dei coefficienti di trasposizione idrologica e delle portate di DMV) sono stati individuati i seguenti fattori moltiplicativi:

- Kc = 2,0 per Q<0,15 m^3/s;
- Kc = 1,0 per Q>0,70 m^3/s;
- Kc variabile linearmente tra 2,0 e 1,0 per Q compreso rispettivamente tra 0,15 e 0,70 m^3/s.

Per la caratterizzazione idrologica dei bacini in esame sono stati condotti quindi i seguenti passaggi:

- si è scelto di fare riferimento all'intero periodo 1944÷2012 coperto dalla serie delle portate osservate dell'Aveto a Cabanne (in totale 32 anni) perché sufficientemente esteso e ben rappresentativo per la determinazioni di condizioni medie di lungo periodo, come peraltro osservabile nel diagramma riportato nella Figura 8;
- si è determinata la serie cronologica (32 anni a passo giornaliero) dei coefficienti correttivi Kc a partire dalla serie delle portate ottenute come somma di quelle calcolate alle sezioni di presa (S1+S2+S3) moltiplicando la serie delle portate dell'Aveto a Cabanne per i corrispondenti coefficienti di trasposizione idrologica;
- si è determinata una serie cronologica di portate di riferimento ottenuta moltiplicando la serie delle portate dell'Aveto a Cabanne per la serie dei coefficienti correttivi Kc;
- a partire dalla serie delle portate di riferimento si è determinata una curva media di durata delle portate di riferimento e i valori, sempre di riferimento, delle portate medie mensili e media annua;
- applicando i coefficienti di trasposizione idrologica $K_{SEZIONE}$ alle portate di riferimento sono state infine definite, per ognuna delle sezioni di interesse, la curva media di durata delle portate e i valori delle portate medie mensili e media annua.

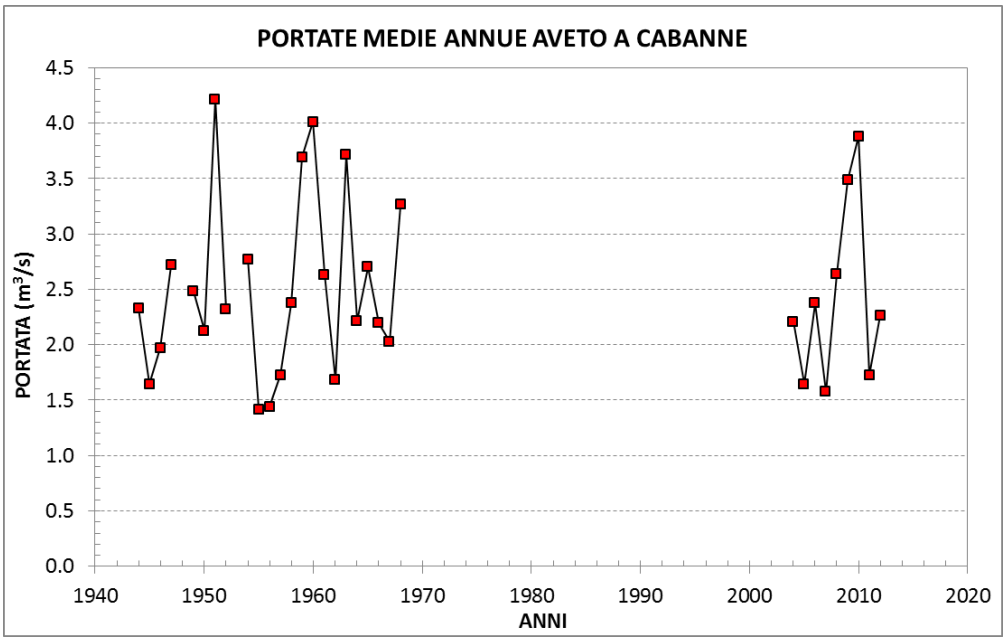


Figura 8 - Serie delle portate medie annue dell'Aveto a Cabanne.

Nella Tabella 9 sono indicati i valori delle portate caratteristiche delle curve di durata delle portate relative alle sezioni di interesse: portata media annua (QMEDA) e portate di durata 10, 91, 182, 274 e 355 giorni.

Nella Tabella 10 sono invece indicati i valori delle portate medie mensili e media annua alle sezioni di interesse considerate.

DENOMINAZIONE BACINO	QMEDA (m^3/s)	Q10 (m^3/s)	Q91 (m^3/s)	Q182 (m^3/s)	Q274 (m^3/s)	Q355 (m^3/s)
S1 - Opera di presa Dugaia	0,293	1,679	0,242	0,156	0,066	0,017
S2 - Opera di presa Rezzoaglio	0,416	2,384	0,344	0,221	0,093	0,024
S3 - Opera di presa Crosa scura	0,150	0,859	0,124	0,080	0,034	0,009
S4 - confluenza Dugaia in Rezzoaglio	0,354	2,031	0,293	0,188	0,080	0,020
S5 - Rezzoaglio a monte confluenza Crosa Scura	0,426	2,441	0,352	0,226	0,096	0,024
S6 - confluenza Crosa scura in Rezzoaglio	0,166	0,951	0,137	0,088	0,037	0,009
S7 - Rezzoaglio a valle confluenza Dugaia	0,954	5,473	0,790	0,507	0,214	0,054
S8 - Rezzoaglio a monte confluenza in Aveto	0,999	5,729	0,827	0,531	0,224	0,057

Tabella 9 - Portate caratteristiche alle sezioni di interesse.

DENOMINAZIONE BACINO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
S1 - Opera di presa Dugaia	0,326	0,396	0,359	0,340	0,218	0,169	0,073	0,080	0,162	0,327	0,576	0,500	0,293
S2 - Opera di presa Rezzoaglio	0,462	0,563	0,510	0,483	0,310	0,240	0,103	0,114	0,230	0,464	0,818	0,710	0,416
S3 - Opera di presa Crosa scura	0,167	0,203	0,184	0,174	0,112	0,087	0,037	0,041	0,083	0,167	0,295	0,256	0,150
S4 - confluenza Dugaia in Rezzoaglio	0,394	0,479	0,434	0,411	0,264	0,205	0,088	0,097	0,196	0,396	0,697	0,605	0,354
S5 - Rezzoaglio a monte confluenza Crosa Scura	0,474	0,576	0,522	0,495	0,317	0,246	0,106	0,116	0,235	0,476	0,838	0,727	0,426
S6 - confluenza Crosa scura in Rezzoaglio	0,184	0,224	0,204	0,193	0,124	0,096	0,041	0,045	0,092	0,185	0,326	0,283	0,166
S7 - Rezzoaglio a valle confluenza Dugaia	1,062	1,291	1,171	1,109	0,711	0,552	0,237	0,261	0,528	1,066	1,878	1,630	0,955
S8 - Rezzoaglio a monte confluenza in Aveto	1,111	1,352	1,226	1,160	0,744	0,578	0,248	0,273	0,553	1,116	1,965	1,707	0,999

Tabella 10 - Portate medie mensili e media annua alle sezioni di interesse.

Sommando i valori relativi alle sezioni S1, S2 e S3, corrispondenti alle opere di presa rispettivamente sul rio Dugaia, sul torrente Rezzoaglio e sul rio Crosa Scura, si sono ottenute infine:

- la curva di durata delle portate rappresentata graficamente nella Figura 9, i cui valori caratteristici sono riportati nella Tabella 11;
- le portate medie mensili e media annua riportate nella Tabella 12.

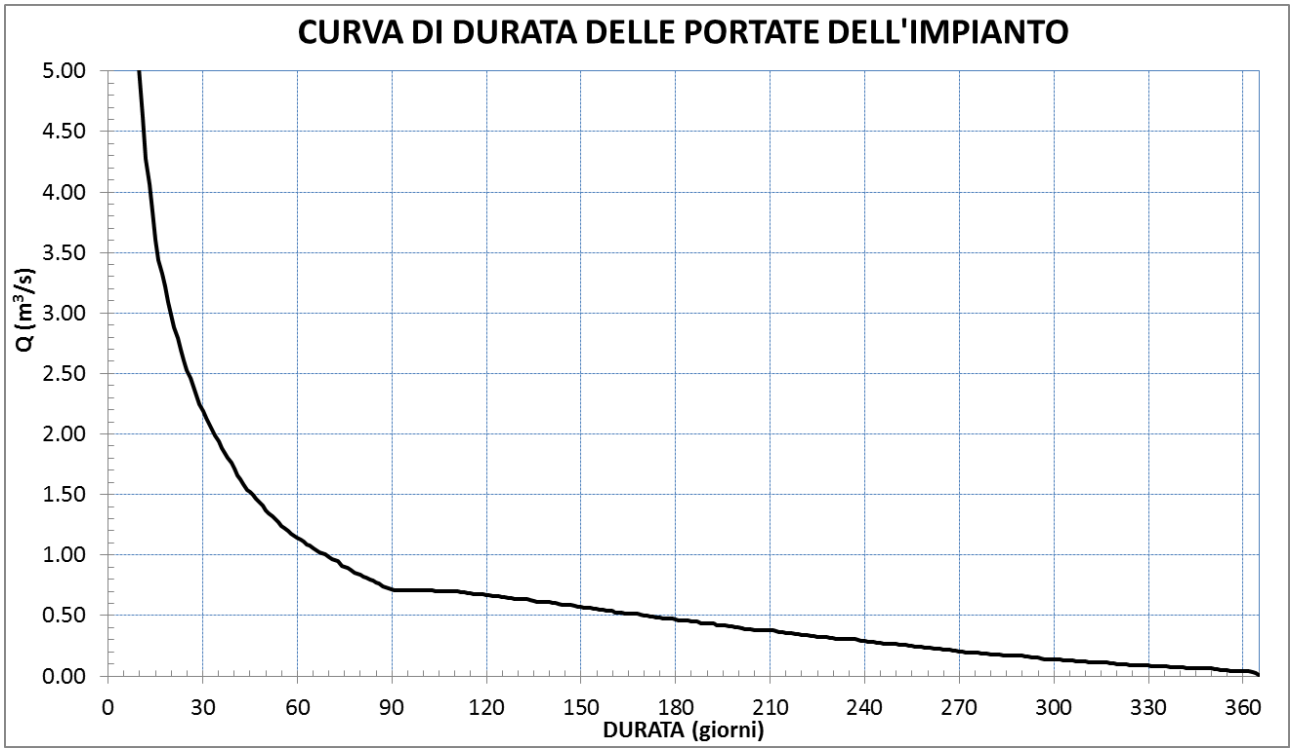


Figura 9 - Curva di durata delle portate naturali complessivamente disponibili alle sezioni di presa dell'impianto.

QMEDA (m^3/s)	Q10 (m^3/s)	Q91 (m^3/s)	Q182 (m^3/s)	Q274 (m^3/s)	Q355 (m^3/s)
0,859	4,923	0,710	0,456	0,193	0,049

Tabella 11 - Portate caratteristiche della curva di durata delle portate naturali complessivamente disponibili alle sezioni di presa dell'impianto.

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
0,955	1,162	1,053	0,997	0,640	0,497	0,213	0,235	0,475	0,959	1,689	1,467	0,859

Tabella 12 - Portate medie mensili e media annua delle portate naturali complessivamente disponibili alle sezioni di presa dell'impianto.

ALLEGATO 1 - Nota sulle formule di regionalizzazione
"SIMPO"

L'utilizzo di formule di regionalizzazione idrologica permette di poter rappresentare omogeneamente le caratteristiche dei deflussi su ambiti predefiniti.

Nel campo della regionalizzazione delle portate naturali, sono state definite da Hydrodata formule valide sull'intero bacino padano[1], (applicate in numerosi progetti e studi), aventi struttura semplice e flessibile, tale da permettere di conseguire ulteriori guadagni, in termini di rispondenza ed affidabilità, con aggiornamenti delle stesse anche a scala locale.

Le formule, ottenute mediante modelli statistici a regressione multipla per ricercare le leggi di dipendenza delle portate da fattori fisico-climatici, calibrate sulla base dei risultati dell'analisi sui dati storico-statistici, consentono di determinare i valori caratteristici di deflusso per qualsiasi sezione del reticolo idrografico del bacino padano, noti i dati di base.

Le formule per il calcolo dei contributi specifici di portata riferiti ai valori caratteristici del deflusso (portata media annua, portate medie mensili e valori della curva di durata delle portate) sono espresse in funzione delle principali grandezze dei bacini idrografici considerati.

Le caratteristiche strutturali delle espressioni sono:
- riferimento al valore del deflusso per unità di superficie del bacino sotteso (q in l/s/km^2);
- numero limitato di variabili indipendenti, cioè non intercorrelate;
- esplicitazione del grado di verosimiglianza nella simulazione (correlazione e deviazione standard);
- esplicita significatività idrologica dei parametri fisiografici considerati;
- principali parametri climatici e fisiografici presumibilmente utilizzati: afflusso (A in mm), altitudine media del bacino sotteso (H in m s.m.), temperatura media del bacino sotteso (T in °C), superficie degli invasi e delle aree glaciali (S in km^2)…
- struttura delle formule: lineare o esponenziale;
- possibilità di limitata (artificiosa, in caso diverso) "zonatura" delle formule e/o dei singoli coefficienti;
- identificazione della modalità di separazione tra la condizione di regime naturale e quella di regime regolato o alterato artificialmente;
- identificazione della modalità di passaggio del dato simulato dal modello di regionalizzazione al dato "di progetto" (per utilizzazioni di vario genere, tenendo conto del grado di verosimiglianza del singolo valore simulato);
- calibratura anche in base a misure istantanee di portata disponibili.

Le formule di regionalizzazione denominate SIMPO sono state sviluppate differenziando il bacino padano in tre zone:
- Zona A: zona "alpina", comprendente tutti i bacini idrografici in sinistra e destra Po dal sistema Sarca-Mincio fino al sistema Tanaro-Bormida-Orba compreso.
- Zona B: zona dell'"asta del Po", comprendente tutte le porzioni di bacino residue di pianura affluenti direttamente all'asta del Po.
- Zona C : zona "appenninica", comprendente tutti i bacini in destra Po dallo Scrivia al Panaro.

Si riportano di seguito, a titolo di esempio, solo le espressioni per il calcolo dei contributi specifici di portata riferiti ai valori caratteristici relativi alla zona A (alpina) del bacino padano:

[1] "Studio e progettazione di massima delle sistemazioni idrauliche dell'asta principale del Po" , Convenzione Magistrato per il Po/ S.I.M.P.O. - H.C. Hydrodataconsult, 1980/81.

- qMEDA = -24.5694 + 0.00860*H + 0.03416*A (l/s/km^2)
- qGEN = 14.16232 - 0.00683*H + 0.36918*DS (l/s/km^2)
- qFEB = 16.49263 - 0.00824*H + 0.37478*DS "
- qMAR = 22.74646 - 0.01111*H + 0.46902*DS "
- qAPR = 13.85406 - 0.01101*H + 1.15662*DS "
- qMAG = -9.83665 + 0.00797*H + 1.63288*DS "
- qGIU = -34.9228 + 0.02826*H + 1.62190*DS "
- qLUG = -24.4942 + 0.02066*H + 1.04446*DS "
- qAGO = -16.0687 + 0.00955*H + 0.95881*DS "
- qSET = -13.0179 + 0.00232*H + 1.21272*DS "
- qOTT = -4.54832 - 0.00479*H + 1.33784*DS "
- qNOV = 16.50714 - 0.01604*H + 1.25843*DS "
- qDIC = 18.06197 - 0.01030*H + 0.56036*DS "

- q10 = $5.06749 * S^{-0.057871} * DS^{0.965037}$ (l/s/km^2)
- q91 = $1.29772 * S^{0.009539} * DS^{0.976926}$ "
- q182 = $0.54425 * S^{0.049132} * DS^{0.980135}$ "
- q274 = $0.18670 * S^{0.069105} * DS^{1.108675}$ "
- q355 = $0.07560 * S^{0.068232} * DS^{1.234733}$ "

in cui:
S = superficie del bacino (km^2);
H = altitudine media del bacino (m s.m.);
A = afflusso medio annuo sul bacino (mm);
DS= deflusso medio annuo specifico (l/s/km^2)=qMEDA.

ALLEGATO 3 - Documentazione descrittiva delle misure di portata

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO QUADRO GENERALE	CLASSIFICAZIONE 2918H001
		SEZ.1-QSOGLIA

DATI GENERALI

località di misura:	DUGAIA
stazione di misura:	SEZ.1-QSOGLIA
data:	11/12/2013
ora:	13:00

PRINCIPALI RISULTATI

portata:	**210,5**	l/s	
velocità media:	0,245	m/s	C
velocità superficiale massima:	0,57	m/s	
r (vel.med./vel.sup.max):	0,43	m	
area:	0,9	mq	
contorno bagnato:	6,2	m	
larghezza del pelo libero:	5,9	m	
altezza massima:	0,26	m	

METODOLOGIA APPLICATA

metodo/i di misura:	A11	
n° verticali di misura:	16	I
n° punti di misura:	21	C
tempo di misura minimo:	20 s	

LETTURE RIFERIMENTI IDROMETRICI

idrometro	*1*	
sigla idrometro:	Rif. su muro DX	
ora di inizio:	13:00:00	hh:mm:ss
livello iniziale:	-0,70	m
ora di fine:	13:15:00	hh:mm:ss
livello finale:	-0,70	m
differenza tra i livelli:	0,00	m

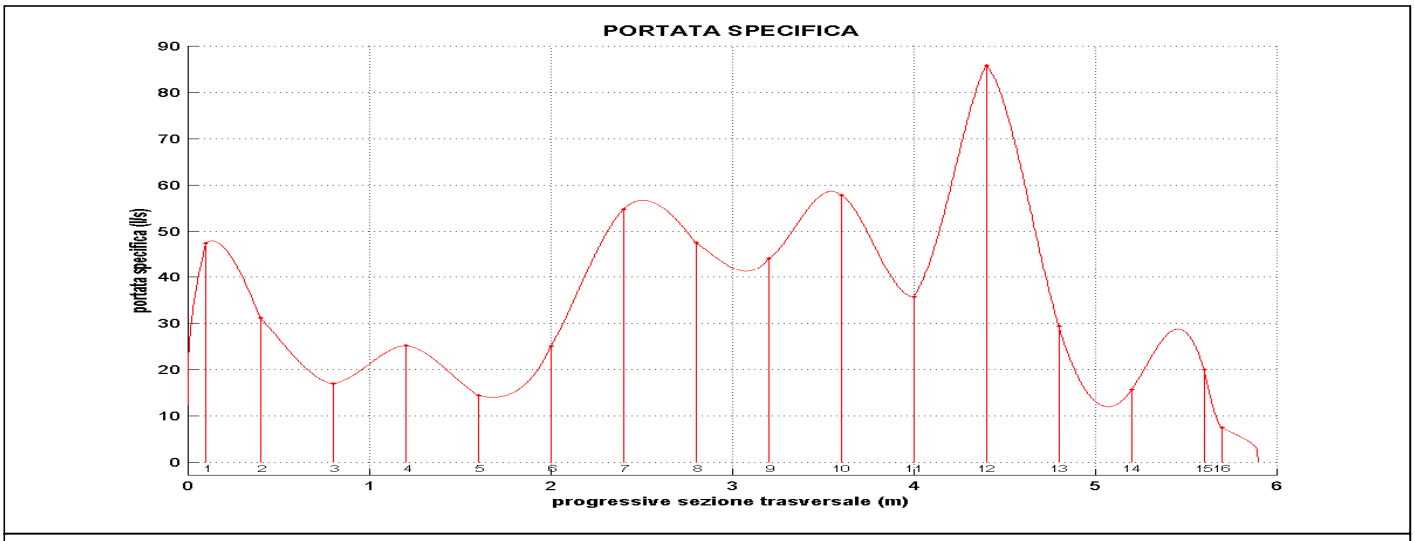
DATI CARATTERISTICI DELLA STRUMENTAZIONE

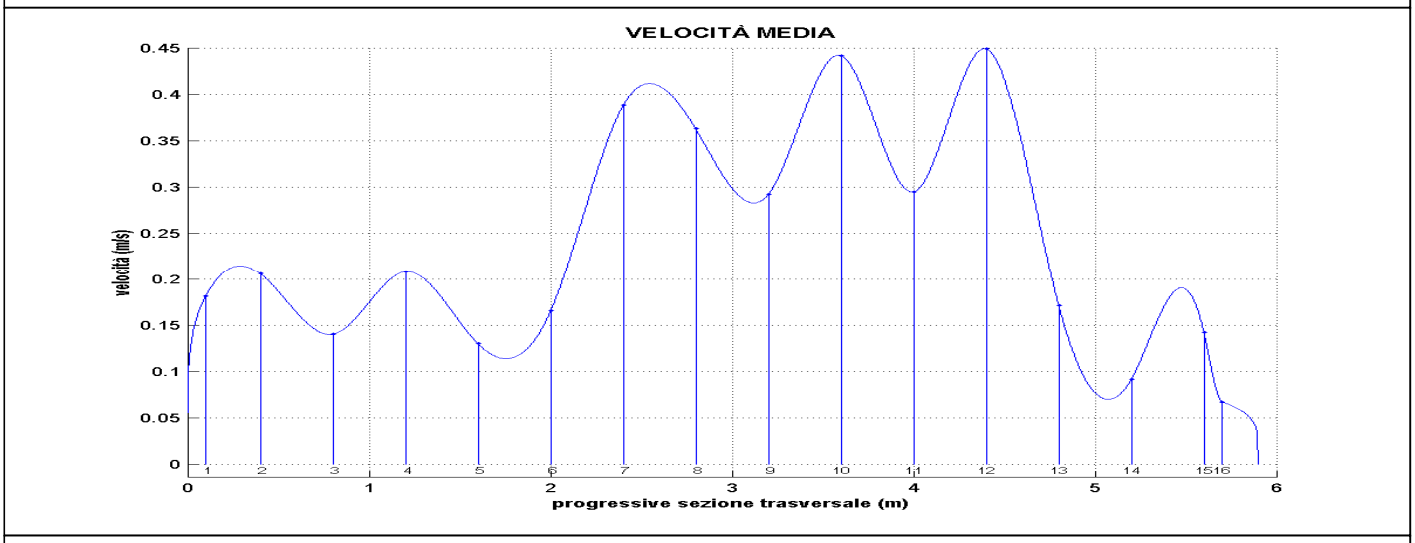
n° mulinello	1
codice mulinello	M10AA-219142
diametro elica mulinello (mm)	100
Parametri curva di taratura	
Separatore rami di curva (giri/s) - A	-
Separatore rami di curva (giri/s) - B	19,25
Parametro 1° ramo - C	0,1286
Parametro 1° ramo (m/s) - D	0,0240
Parametro 2° ramo - E	-
Parametro 2° ramo (m/s) - F	-
Parametro 3° ramo - G	-
Parametro 3° ramo (m/s) - H	-

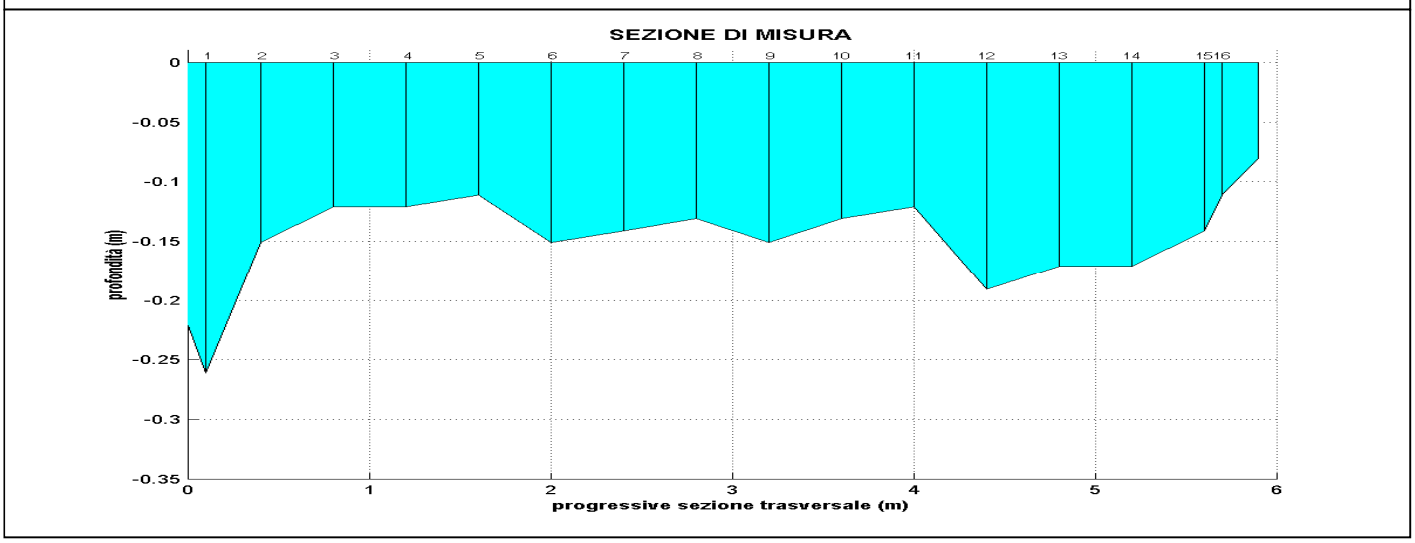
NOTE

TUTTA LA PORTATA MISURATA ENTRA NELLA GRIGLIA DI DERIVAZIONE

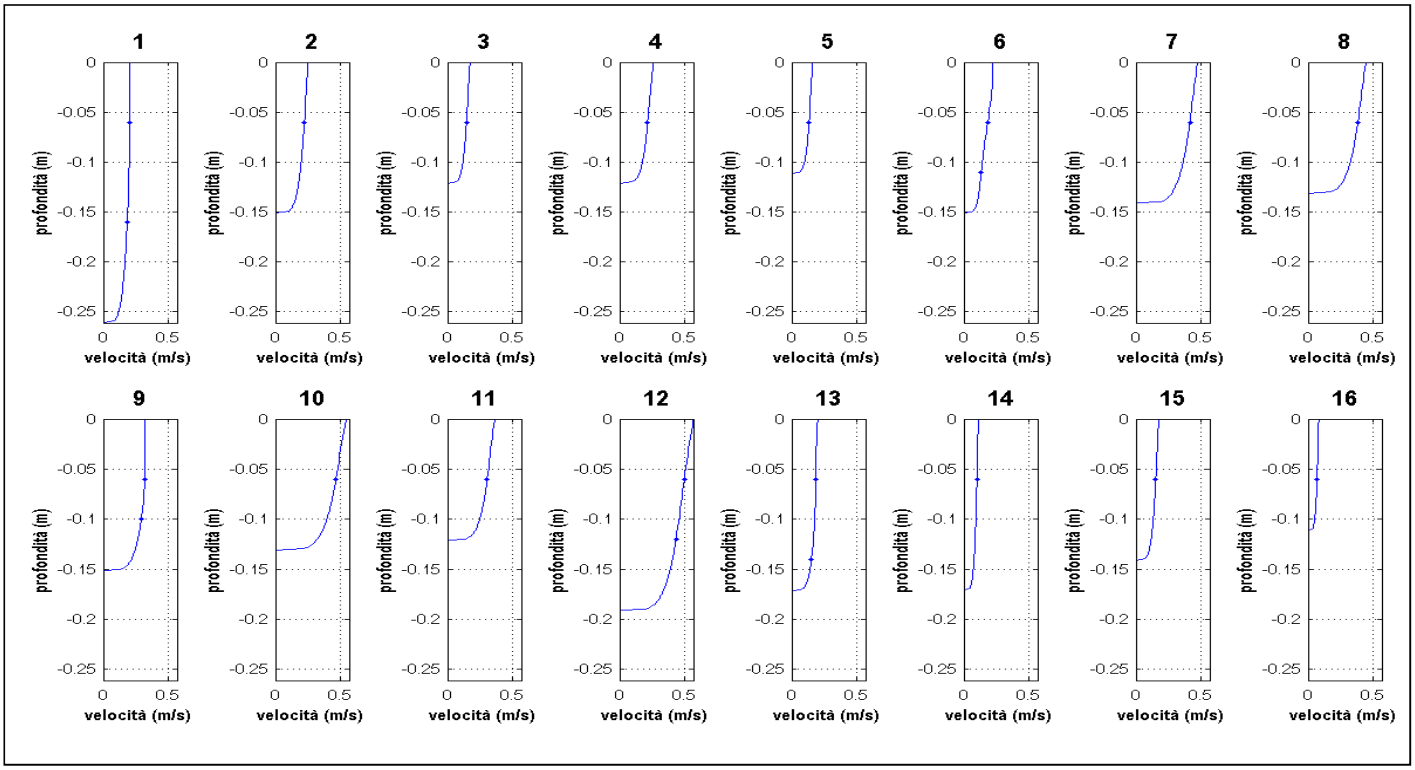
RILEVATORE:	R.ANTONIAZZI	AUTORIZZAZIONE RLMM:	C. SOLDERA
VERIFICA:	V.VOMMARO		
DATA DI ELABORAZIONE:	11/12/2013		


PORTATA SPECIFICA
portata specifica (l/s)
progressive sezione trasversale (m)

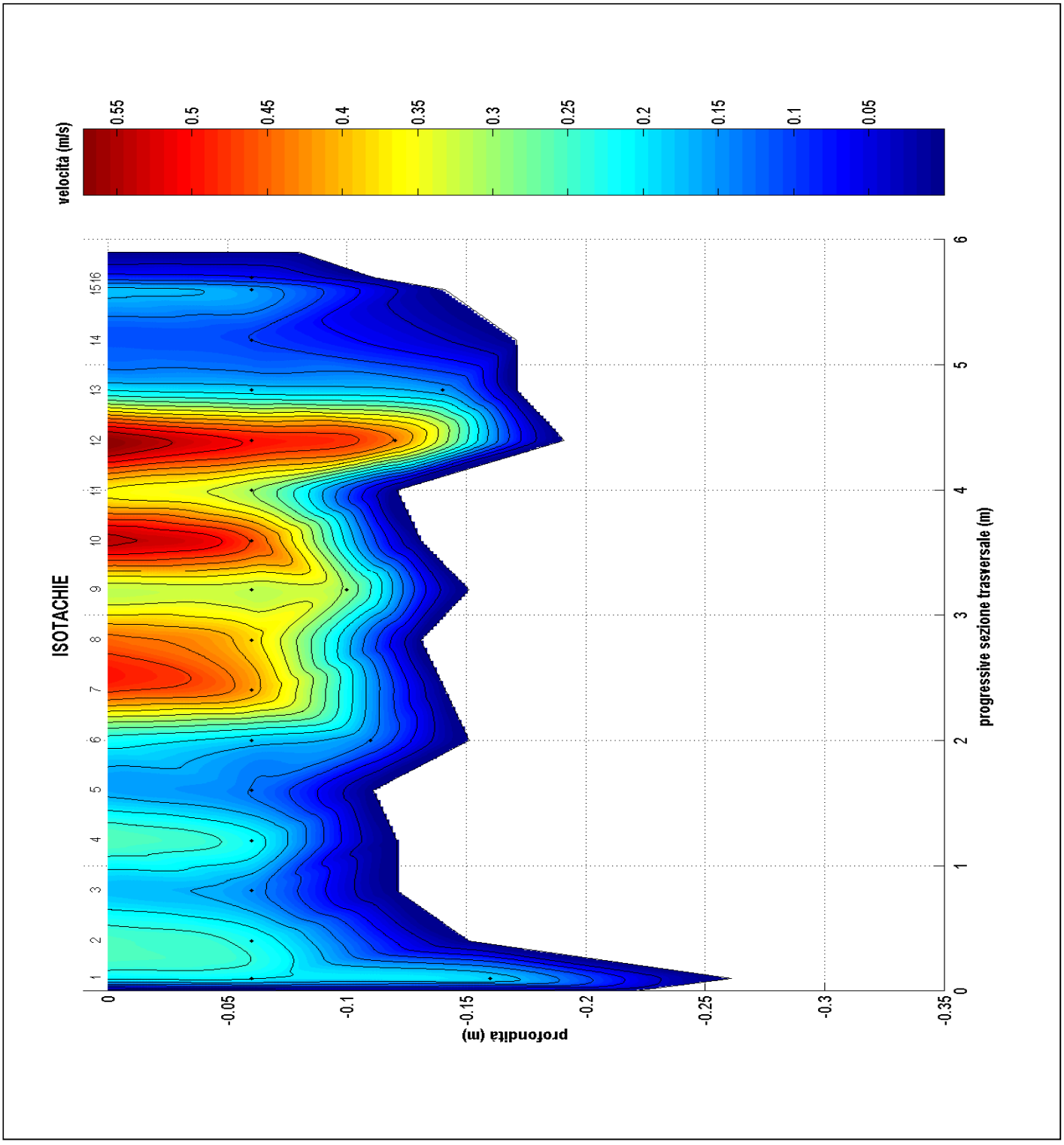

VELOCITÀ MEDIA
velocità (m/s)
progressive sezione trasversale (m)


SEZIONE DI MISURA
profondità (m)
progressive sezione trasversale (m)

PROFILI DI VELOCITÀ SULLE VERTICALI DI MISURA



DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ NELLA SEZIONE



HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO CALCOLO DELL' ERRORE SECONDO NORMATIVA ISO	CLASSIFICAZIONE 2918H001 SEZ.1-QSOGLIA

località di misura:	DUGAIA
stazione di misura:	SEZ.1-QSOGLIA
data:	11/12/2013
ora:	13:00

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DELLE VERTICALI

	L <= 10 m	10 m < L <= 50 m	L > 50 m
m (n° verticali)	X'm (%)	X'm (%)	X'm (%)
< 5		15,0	25,0
5	5,0	15,0	20,0
6	4,4	13,0	17,6
7	3,8	11,0	15,2
8	3,2	9,0	12,8
9	2,6	7,0	10,4
10	2,0	5,0	8,0
11	1,8	4,4	7,2
12	1,6	3,8	6,4
13	1,4	3,2	5,6
14	1,2	2,6	4,8
15	1,0	2,0	4,0
16	1,0	1,9	3,6
17	1,0	1,8	3,2
18	1,0	1,7	2,8
19	1,0	1,6	2,4
20	1,0	1,5	2,0
21		1,4	1,9
22		1,3	1,8
23		1,2	1,7
24		1,1	1,6
25		1,0	1,5
> 25		1,0	1,0

m (n° vert.)	X'm (%)
16	1,0

ERRORE RELATIVO ALLA LARGHEZZA DEL PELO LIBERO

L (m)	X'b (%)
L <= 10 m	0,2
10 m < L <= 50 m	0,3
50 m < L <= 100 m	0,5
100 m < L <= 250 m	0,5
L > 250 m	0,5

X'b (%)
0,2

ERRORE RELATIVO ALLA PROFONDITA'

metodo: asta guado o passerella		metodo: peso o asta da imbarcazione	
altezza media (m) (area/L)	X'd (%)	altezza media (m) (area/L)	X'd (%)
Hmed <= 0.5 m	2,0	Hmed <= 1.0 m	5,0
0.5 m < Hmed <= 2.0 m	1,0	1.0 m < Hmed <= 3.0 m	3,0
Hmed > 2.0 m	0,7	Hmed > 3.0 m	2,0

X'd (%)
2,0

ERRORE RELATIVO AL TEMPO DI ESPOSIZIONE

	Delta T = 20 s	Delta T = 30 s	Delta T = 60 s
velocità media (m/s) = portata/area	X'e (%)	X'e (%)	X'e (%)
Vm <= 0.20 m/s	10,0	5,0	3,0
0.20 m/s < Vm <= 0.50 m/s	6,0	3,0	2,0
Vm > 0.50 m/s	4,0	2,0	1,0

X'e (%)
6,0

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DI PUNTI DI MISURA SULLA VERTICALE

N (n° di punti / n° di verticali)	X'p (%)
N >= 6	1,0
5 <= N < 6	3,0
4 <= N < 5	5,0
3 <= N < 4	6,0
2 <= N < 3	7,0
1 <= N < 2	12,0

X'p (%)
12,0

ERRORE RELATIVO ALLA TARATURA DEL MULINELLO

velocità media (m/s) = portata/area	X'c (%)
Vm <= 0.10 m/s	10,0
0.10 m/s < Vm <= 0.15 m/s	5,0
0.15 m/s < Vm <= 0.25 m/s	4,0
0.25 m/s < Vm <= 0.50 m/s	3,0
Vm > 0.50 m/s	2,0

X'c (%)
4,0

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	3,67
ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87
ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	3,78

PORTATA Q (l/s) = 210,5 ±3,78%

località di misura:	DUGAIA
stazione di misura:	SEZ.1-QSOGLIA
data:	11/12/2013
ora:	13:00

ERRORE DI MISURA

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	3,67
fattore di errore		*errore (%)*
Errore relativo al numero delle verticali	*X'm (%) =*	*1,0*
Errore relativo alla larghezza del pelo libero	*X'b (%) =*	*0,2*
Errore relativo alla profondità	*X'd (%) =*	*2,0*
Errore relativo al tempo di esposizione	*X'e (%) =*	*6,0*
Errore relativo al numero di punti di misura sulla verticale	*X'p (%) =*	*12,0*
Errore relativo alla taratura del mulinello	*X'c (%) =*	*4,0*

ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87

ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	3,78

PORTATA Q (l/s) = 210,5 ±3,78%

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO QUADRO GENERALE	CLASSIFICAZIONE 2918H002 SEZ.2

DATI GENERALI

località di misura:	DUGAIA
stazione di misura:	SEZ.2
data:	11/12/2013
ora:	13:55

PRINCIPALI RISULTATI

portata:	**25,3**	**l/s**	
velocità media:	0,130	m/s	**C**
velocità superficiale massima:	0,24	m/s	
r (vel.med./vel.sup.max):	0,55	m	
area:	0,2	mq	
contorno bagnato:	1,4	m	
larghezza del pelo libero:	1,0	m	
altezza massima:	0,25	m	

METODOLOGIA APPLICATA

metodo/i di misura:	A11	
n° verticali di misura:	12	**I**
n° punti di misura:	21	**C**
tempo di misura minimo:	20 s	

LETTURE RIFERIMENTI IDROMETRICI

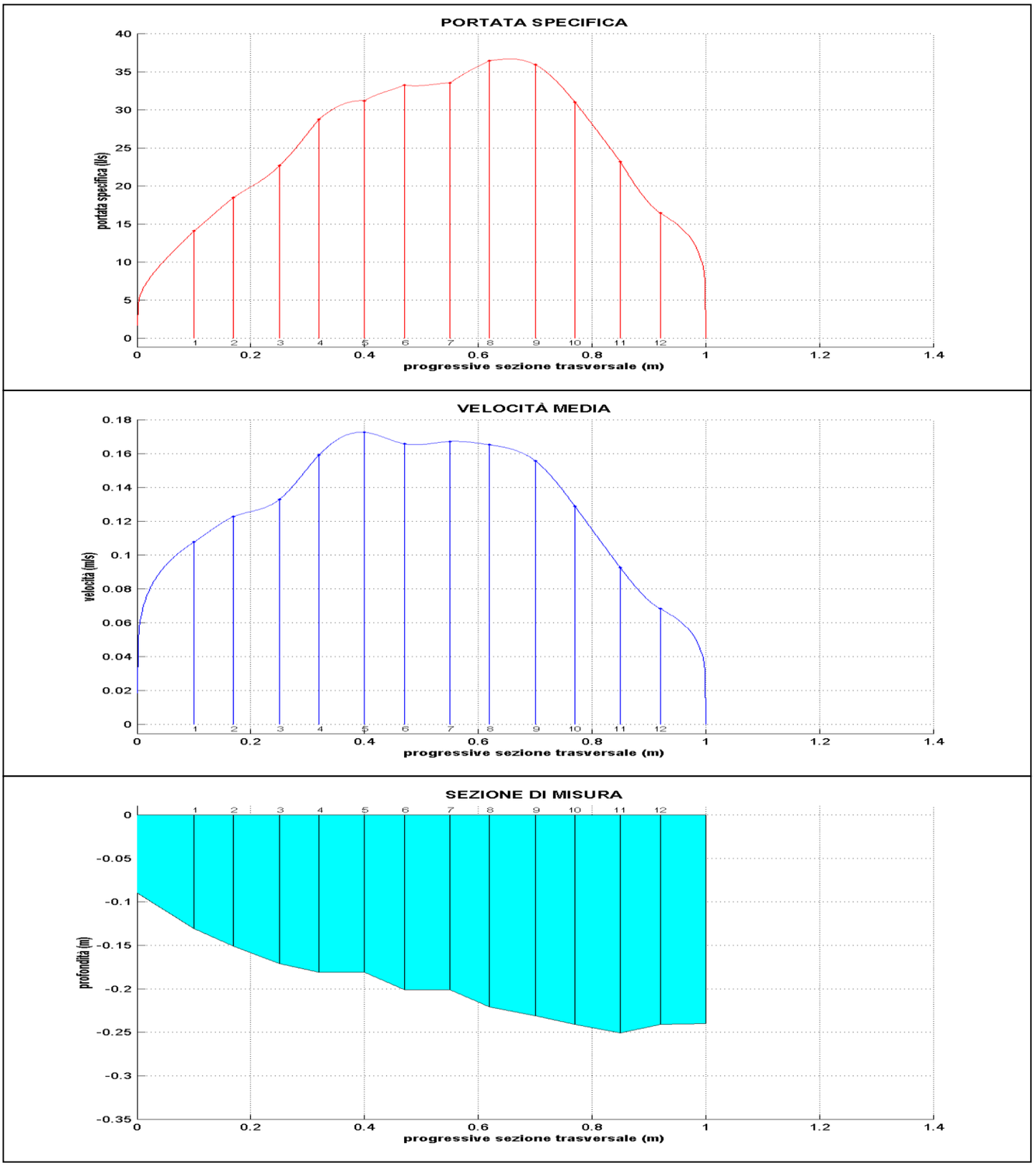
idrometro	*1*	
sigla idrometro:	ASTA	
ora di inizio:	13:55:00	hh:mm:ss
livello iniziale:	0,00	m
ora di fine:	14:10:00	hh:mm:ss
livello finale:	0,00	m
differenza tra i livelli:	0,00	m

DATI CARATTERISTICI DELLA STRUMENTAZIONE

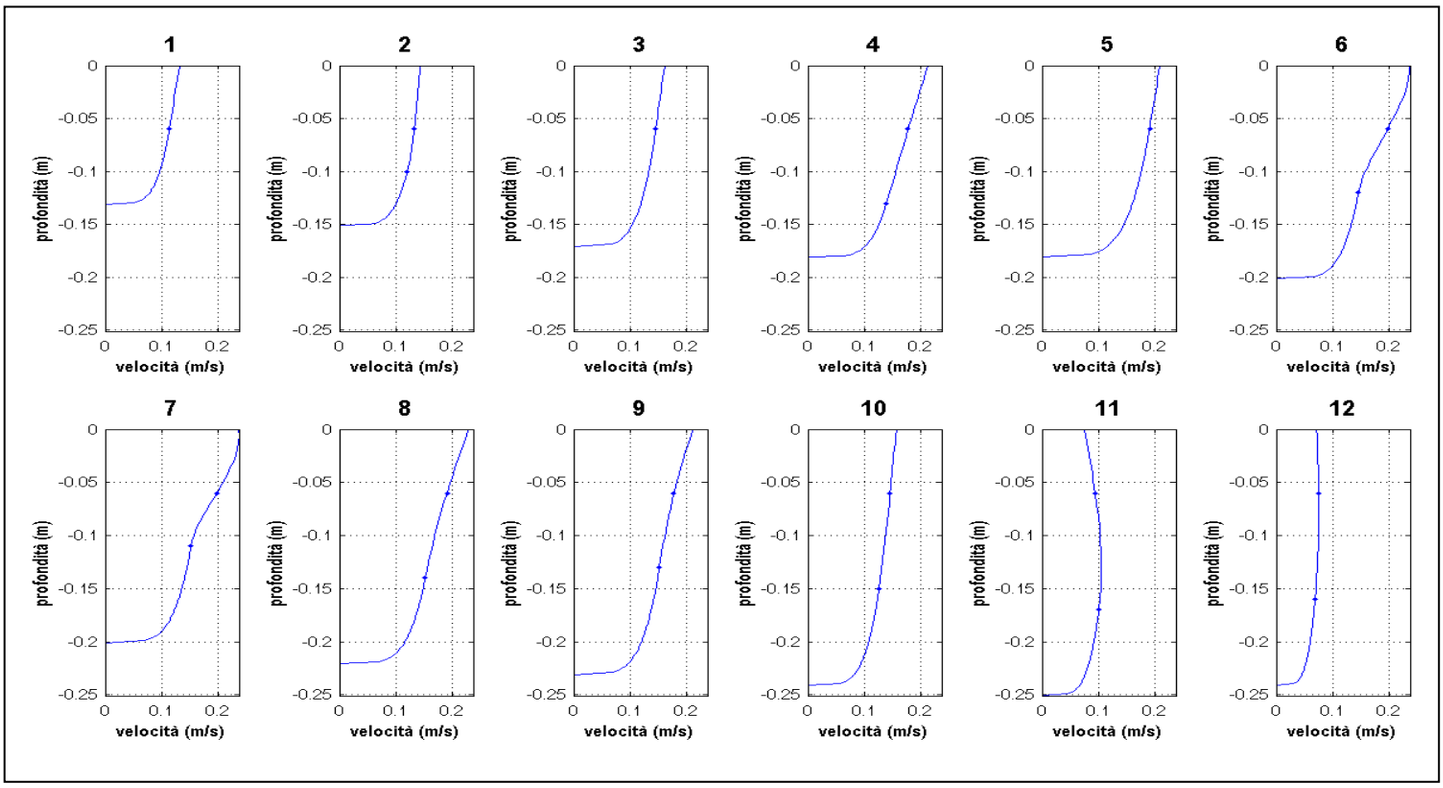
n° mulinello	1
codice mulinello	M10AA-219142
diametro elica mulinello (mm)	100
Parametri curva di taratura	
Separatore rami di curva (giri/s) - A	-
Separatore rami di curva (giri/s) - B	19,25
Parametro 1° ramo - C	0,1286
Parametro 1° ramo (m/s) - D	0,0240
Parametro 2° ramo - E	-
Parametro 2° ramo (m/s) - F	-
Parametro 3° ramo - G	-
Parametro 3° ramo (m/s) - H	-

NOTE

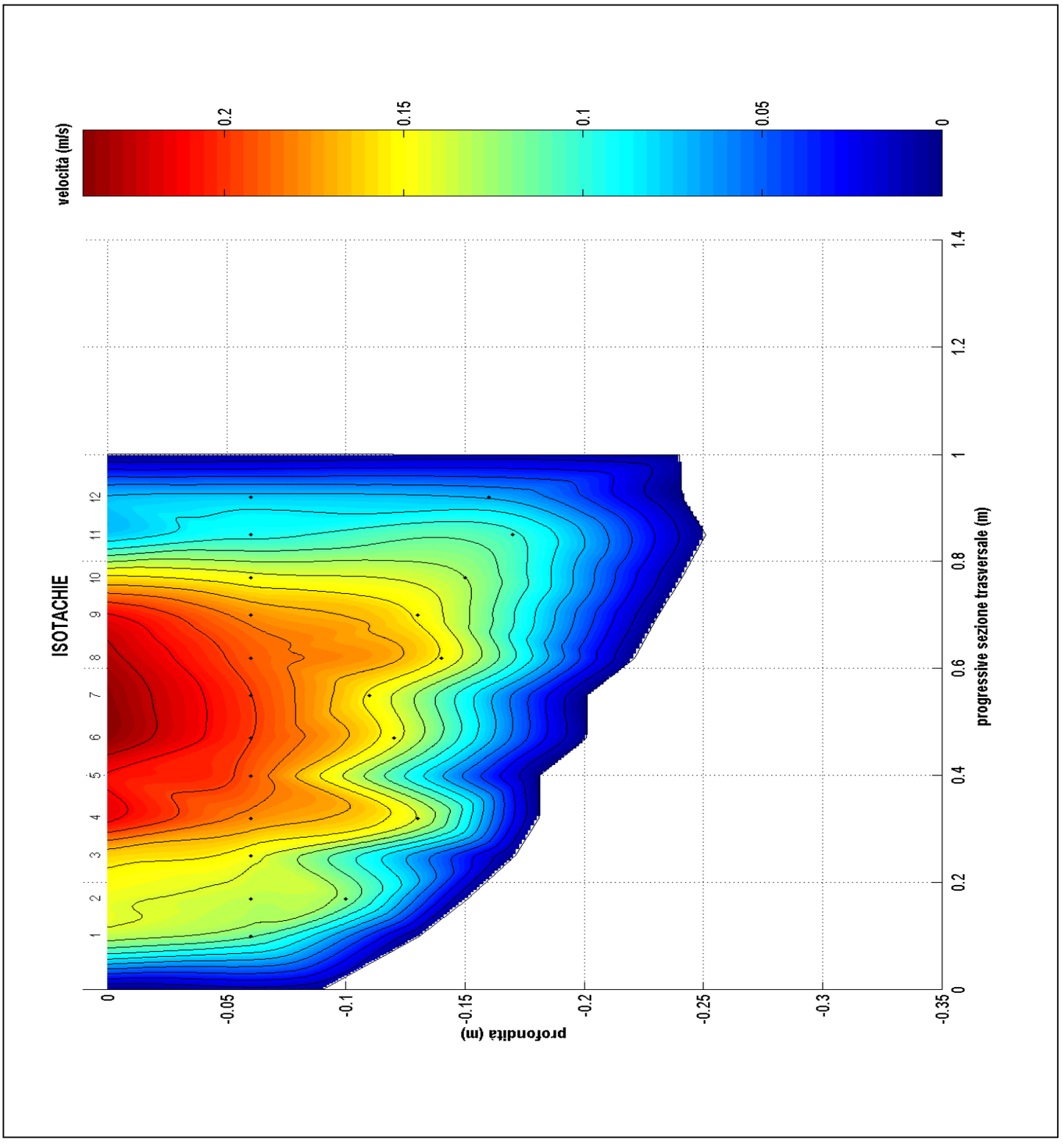
RILEVATORE:	R.ANTONIAZZI	**AUTORIZZAZIONE RLMM:**	C. SOLDERA
VERIFICA:	V.VOMMARO		
DATA DI ELABORAZIONE:	11/12/2013		


PORTATA SPECIFICA
portata specifica (l/s)
progressive sezione trasversale (m)
VELOCITÀ MEDIA
velocità (m/s)
progressive sezione trasversale (m)
SEZIONE DI MISURA
profondità (m)
progressive sezione trasversale (m)

PROFILI DI VELOCITÀ SULLE VERTICALI DI MISURA



DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ NELLA SEZIONE



HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO CALCOLO DELL' ERRORE SECONDO NORMATIVA ISO	CLASSIFICAZIONE 2918H002 SEZ.2

località di misura:	DUGAIA
stazione di misura:	SEZ.2
data:	11/12/2013
ora:	13:55

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DELLE VERTICALI

	L <= 10 m	10 m < L <= 50 m	L > 50 m
m (n° verticali)	X'm (%)	X'm (%)	X'm (%)
< 5		15,0	25,0
5	5,0	15,0	20,0
6	4,4	13,0	17,6
7	3,8	11,0	15,2
8	3,2	9,0	12,8
9	2,6	7,0	10,4
10	2,0	5,0	8,0
11	1,8	4,4	7,2
12	1,6	3,8	6,4
13	1,4	3,2	5,6
14	1,2	2,6	4,8
15	1,0	2,0	4,0
16	1,0	1,9	3,6
17	1,0	1,8	3,2
18	1,0	1,7	2,8
19	1,0	1,6	2,4
20	1,0	1,5	2,0
21		1,4	1,9
22		1,3	1,8
23		1,2	1,7
24		1,1	1,6
25		1,0	1,5
> 25		1,0	1,0

m (n° vert.)	X'm (%)
12	1,6

ERRORE RELATIVO ALLA LARGHEZZA DEL PELO LIBERO

L (m)	X'b (%)
L <= 10 m	0,2
10 m < L <= 50 m	0,3
50 m < L <= 100 m	0,5
100 m < L <= 250 m	0,5
L > 250 m	0,5

X'b (%)
0,2

ERRORE RELATIVO ALLA PROFONDITA'

metodo: asta guado o passerella		metodo: peso o asta da imbarcazione	
altezza media (m) (area/L)	X'd (%)	altezza media (m) (area/L)	X'd (%)
Hmed <= 0.5 m	2,0	Hmed <= 1.0 m	5,0
0.5 m < Hmed <= 2.0 m	1,0	1.0 m < Hmed <= 3.0 m	3,0
Hmed > 2.0 m	0,7	Hmed > 3.0 m	2,0

X'd (%)
2,0

ERRORE RELATIVO AL TEMPO DI ESPOSIZIONE

	Delta T = 20 s	Delta T = 30 s	Delta T = 60 s
velocità media (m/s) = portata/area	X'e (%)	X'e (%)	X'e (%)
Vm <= 0.20 m/s	10,0	5,0	3,0
0.20 m/s < Vm <= 0.50 m/s	6,0	3,0	2,0
Vm > 0.50 m/s	4,0	2,0	1,0

X'e (%)
10,0

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DI PUNTI DI MISURA SULLA VERTICALE

N (n° di punti / n° di verticali)	X'p (%)
N >= 6	1,0
5 <= N < 6	3,0
4 <= N < 5	5,0
3 <= N < 4	6,0
2 <= N < 3	7,0
1 <= N < 2	12,0

X'p (%)
12,0

ERRORE RELATIVO ALLA TARATURA DEL MULINELLO

velocità media (m/s) = portata/area	X'c (%)
Vm <= 0.10 m/s	10,0
0.10 m/s < Vm <= 0.15 m/s	5,0
0.15 m/s < Vm <= 0.25 m/s	4,0
0.25 m/s < Vm <= 0.50 m/s	3,0
Vm > 0.50 m/s	2,0

X'c (%)
5,0

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	**X'Q (%) =**	**5,03**
ERRORE LIMITE SISTEMATICO	**X''Q (%) =**	**0,87**
ERRORE LIMITE GLOBALE	**XQ (%) =**	**5,11**

PORTATA Q (l/s) = 25,3 ±5,11%

località di misura:	DUGAIA
stazione di misura:	SEZ.2
data:	11/12/2013
ora:	13:55

ERRORE DI MISURA

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	**X'Q (%) =**	**5,03**
fattore di errore		*errore (%)*
Errore relativo al numero delle verticali	*X'm (%) =*	*1,6*
Errore relativo alla larghezza del pelo libero	*X'b (%) =*	*0,2*
Errore relativo alla profondità	*X'd (%) =*	*2,0*
Errore relativo al tempo di esposizione	*X'e (%) =*	*10,0*
Errore relativo al numero di punti di misura sulla verticale	*X'p (%) =*	*12,0*
Errore relativo alla taratura del mulinello	*X'c (%) =*	*5,0*

ERRORE LIMITE SISTEMATICO	**X''Q (%) =**	**0,87**

ERRORE LIMITE GLOBALE	**XQ (%) =**	**5,11**

PORTATA Q (l/s) = 25,3 ±5,11%

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO QUADRO GENERALE	CLASSIFICAZIONE 2918H003
		SEZ.3

DATI GENERALI

località di misura:	DUGAIA
stazione di misura:	SEZ.3
data:	12/12/2013
ora:	15:50

PRINCIPALI RISULTATI

portata:	61,0	l/s	
velocità media:	0,292	m/s	C
velocità superficiale massima:	0,69	m/s	
r (vel.med./vel.sup.max):	0,42	m	
area:	0,2	mq	
contorno bagnato:	2,0	m	
larghezza del pelo libero:	1,9	m	
altezza massima:	0,19	m	

METODOLOGIA APPLICATA

metodo/i di misura:	A11	
n° verticali di misura:	10	I
n° punti di misura:	12	C
tempo di misura minimo:	20 s	

LETTURE RIFERIMENTI IDROMETRICI

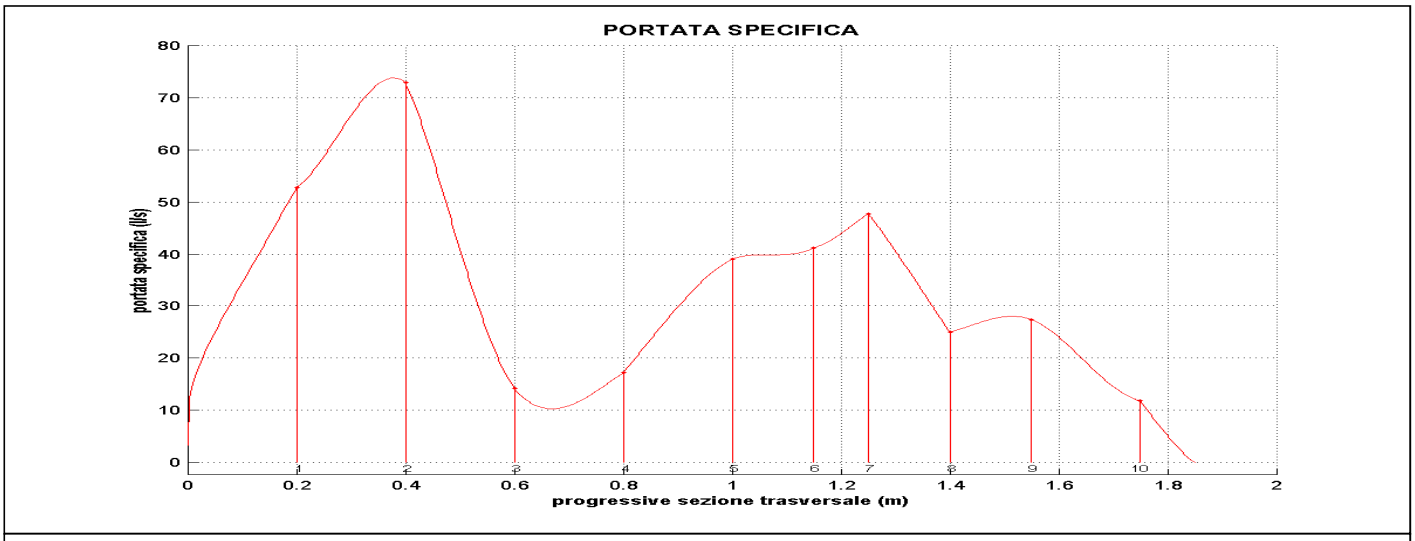
idrometro	*1*	
sigla idrometro:	ASTA	
ora di inizio:	15:50:00	hh:mm:ss
livello iniziale:	0,00	m
ora di fine:	16:00:00	hh:mm:ss
livello finale:	0,00	m
differenza tra i livelli:	0,00	m

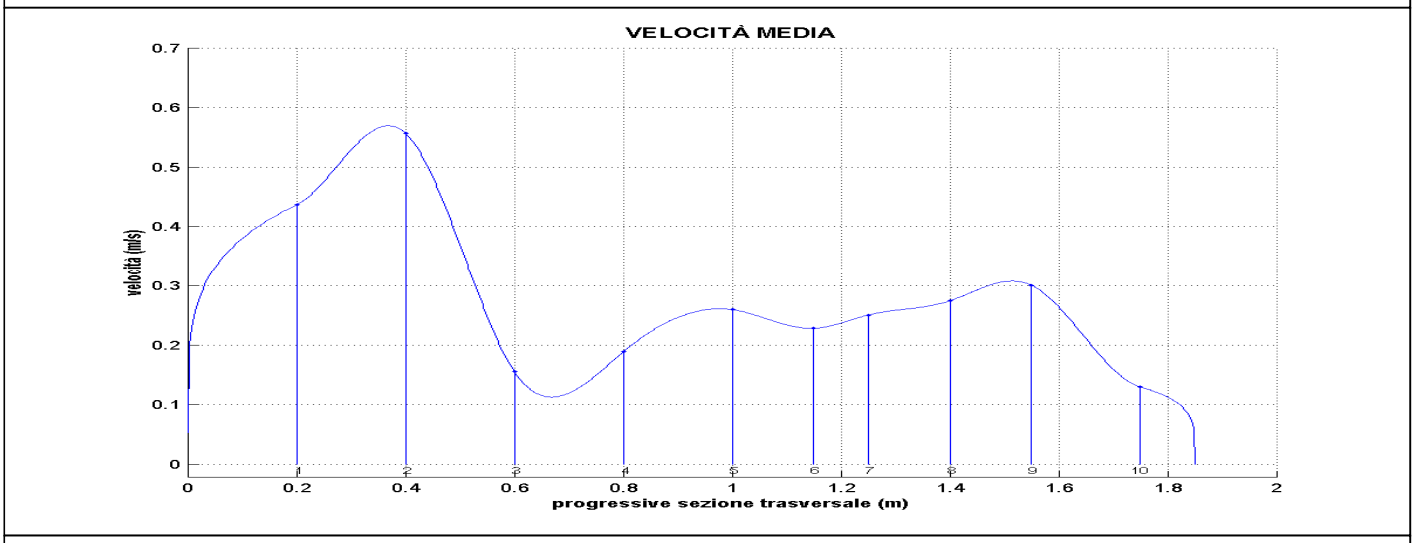
DATI CARATTERISTICI DELLA STRUMENTAZIONE

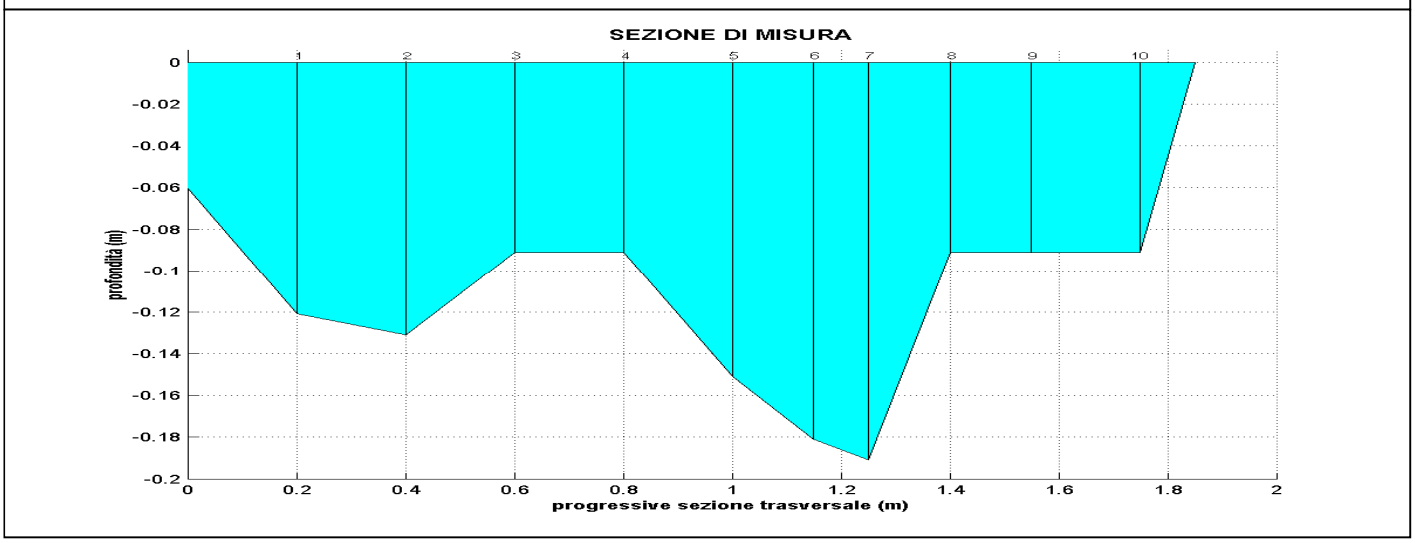
n° mulinello	1
codice mulinello	M10AA-219142
diametro elica mulinello (mm)	100
Parametri curva di taratura	
Separatore rami di curva (giri/s) - A	-
Separatore rami di curva (giri/s) - B	19,25
Parametro 1° ramo - C	0,1286
Parametro 1° ramo (m/s) - D	0,0240
Parametro 2° ramo - E	-
Parametro 2° ramo (m/s) - F	-
Parametro 3° ramo - G	-
Parametro 3° ramo (m/s) - H	-

NOTE

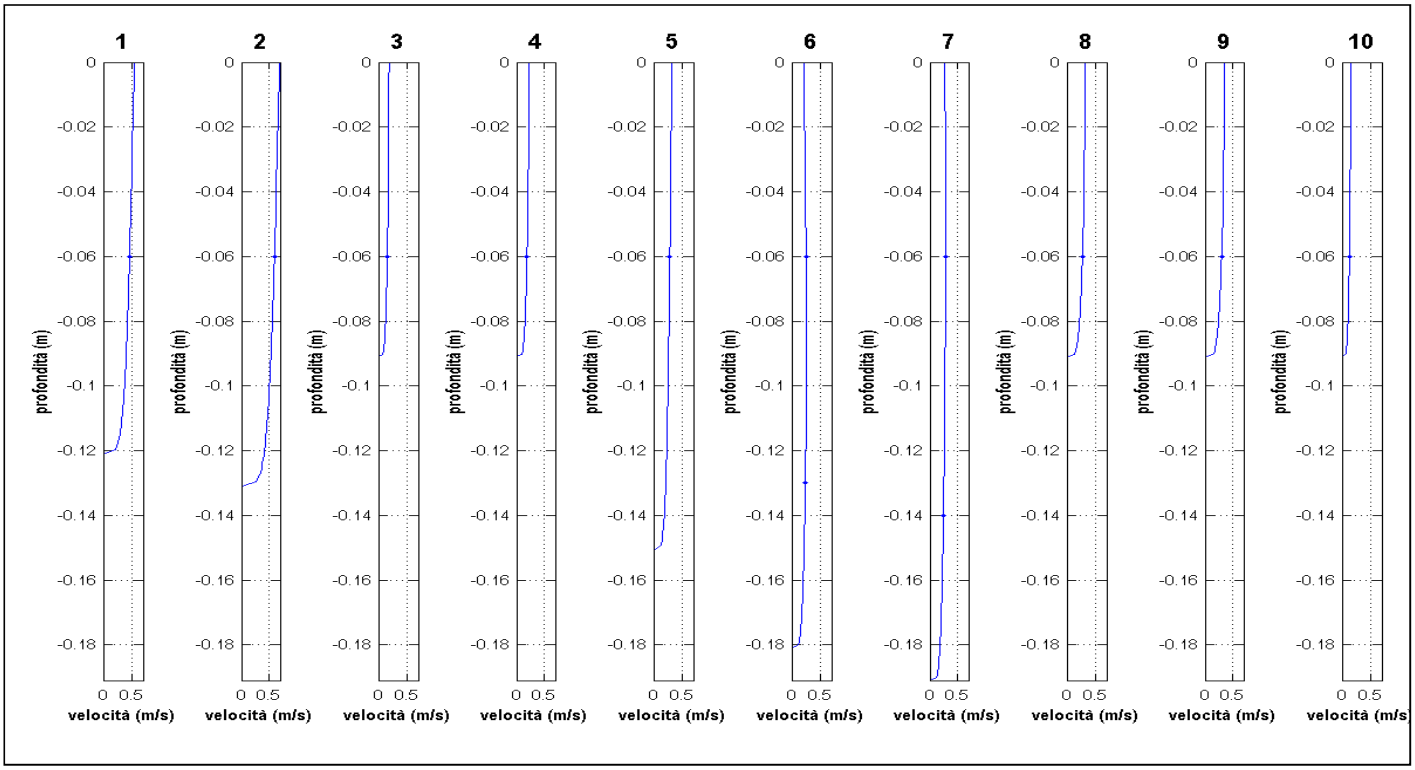
RILEVATORE:	R.ANTONIAZZI	AUTORIZZAZIONE RLMM:	C. SOLDERA
VERIFICA:	V.VOMMARO		
DATA DI ELABORAZIONE:	12/12/2013		


PORTATA SPECIFICA
portata specifica (l/s)
progressive sezione trasversale (m)

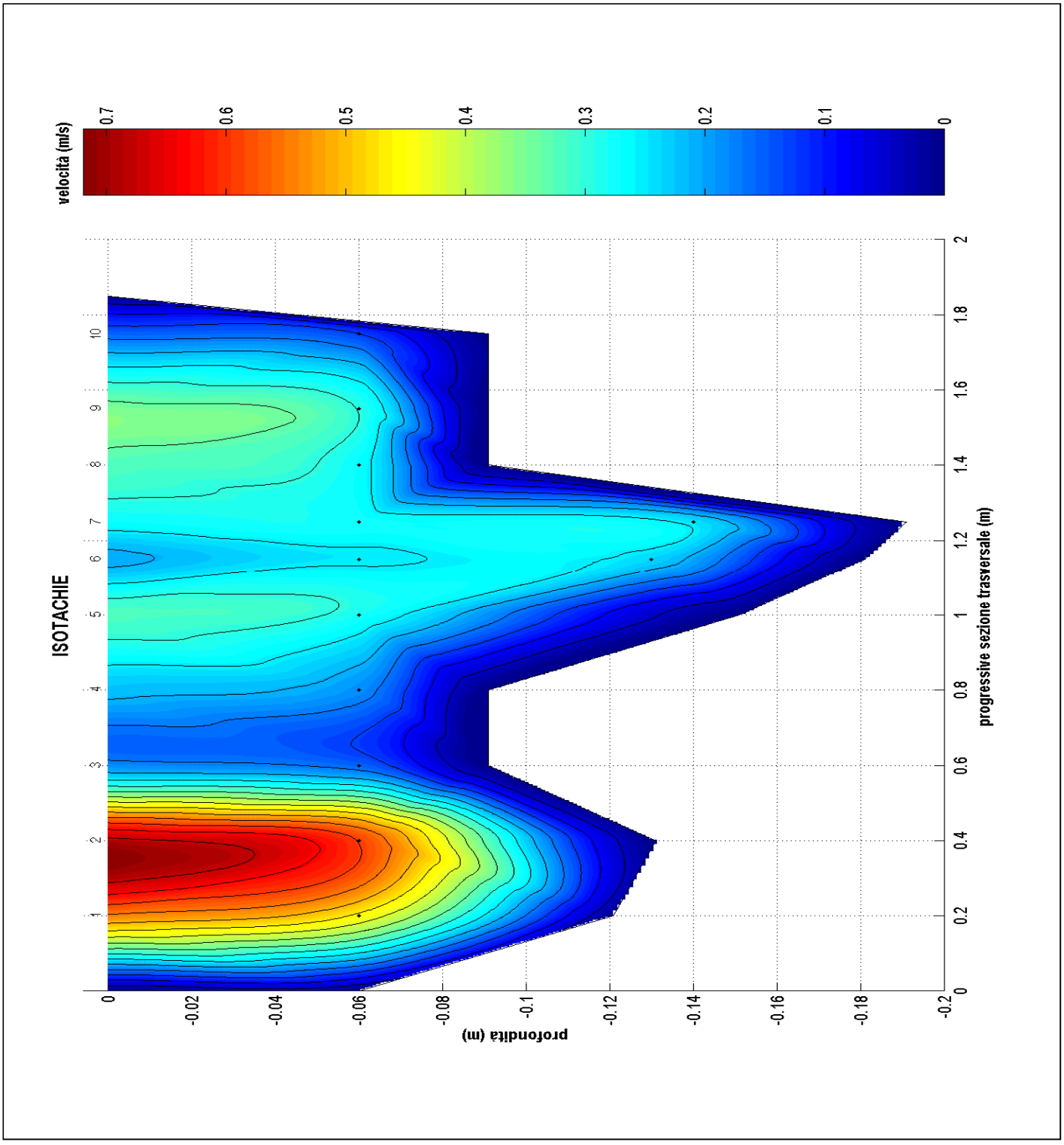

VELOCITÀ MEDIA
velocita (m/s)
progressive sezione trasversale (m)


SEZIONE DI MISURA
profondita (m)
progressive sezione trasversale (m)

PROFILI DI VELOCITÀ SULLE VERTICALI DI MISURA



DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ NELLA SEZIONE



località di misura:	DUGAIA
stazione di misura:	SEZ.3
data:	12/12/2013
ora:	15:50

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DELLE VERTICALI

	L <= 10 m	10 m < L <= 50 m	L > 50 m
m (n° verticali)	X'm (%)	X'm (%)	X'm (%)
< 5		15,0	25,0
5	5,0	15,0	20,0
6	4,4	13,0	17,6
7	3,8	11,0	15,2
8	3,2	9,0	12,8
9	2,6	7,0	10,4
10	2,0	5,0	8,0
11	1,8	4,4	7,2
12	1,6	3,8	6,4
13	1,4	3,2	5,6
14	1,2	2,6	4,8
15	1,0	2,0	4,0
16	1,0	1,9	3,6
17	1,0	1,8	3,2
18	1,0	1,7	2,8
19	1,0	1,6	2,4
20	1,0	1,5	2,0
21		1,4	1,9
22		1,3	1,8
23		1,2	1,7
24		1,1	1,6
25		1,0	1,5
> 25		1,0	1,0

m (n° vert.)
10

ERRORE RELATIVO ALLA LARGHEZZA DEL PELO LIBERO

L (m)	X'b (%)
L <= 10 m	0,2
10 m < L <= 50 m	0,3
50 m < L <= 100 m	0,5
100 m < L <= 250 m	0,5
L > 250 m	0,5

ERRORE RELATIVO ALLA PROFONDITA'

metodo: asta guado o passerella		metodo: peso o asta da imbarcazione	
altezza media (m) (area/L)	X'd (%)	altezza media (m) (area/L)	X'd (%)
Hmed <= 0.5 m	2,0	Hmed <= 1.0 m	5,0
0.5 m < Hmed <= 2.0 m	1,0	1.0 m < Hmed <= 3.0 m	3,0
Hmed > 2.0 m	0,7	Hmed > 3.0 m	2,0

ERRORE RELATIVO AL TEMPO DI ESPOSIZIONE

	Delta T = 20 s	Delta T = 30 s	Delta T = 60 s
velocità media (m/s) = portata/area	X'e (%)	X'e (%)	X'e (%)
Vm <= 0.20 m/s	10,0	5,0	3,0
0.20 m/s < Vm <= 0.50 m/s	6,0	3,0	2,0
Vm > 0.50 m/s	4,0	2,0	1,0

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DI PUNTI DI MISURA SULLA VERTICALE

N (n° di punti / n° di verticali)	X'p (%)
N >= 6	1,0
5 <= N < 6	3,0
4 <= N < 5	5,0
3 <= N < 4	6,0
2 <= N < 3	7,0
1 <= N < 2	12,0

ERRORE RELATIVO ALLA TARATURA DEL MULINELLO

velocità media (m/s) = portata/area	X'c (%)
Vm <= 0.10 m/s	10,0
0.10 m/s < Vm <= 0.15 m/s	5,0
0.15 m/s < Vm <= 0.25 m/s	4,0
0.25 m/s < Vm <= 0.50 m/s	3,0
Vm > 0.50 m/s	2,0

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	4,83
ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87
ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	4,90

PORTATA Q (l/s) = 61 ±4,9%

AZIONE
003

.3

X'm (%)
2,0

X'b (%)
0,2

X'd (%)
2,0

AZIONE
003
.3

X'e (%)

6,0

X'p (%)

12,0

X'c (%)

3,0

località di misura:	DUGAIA
stazione di misura:	SEZ.3
data:	12/12/2013
ora:	15:50

ERRORE DI MISURA

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	4,83
fattore di errore		*errore (%)*
Errore relativo al numero delle verticali	*X'm (%) =*	*2,0*
Errore relativo alla larghezza del pelo libero	*X'b (%) =*	*0,2*
Errore relativo alla profondità	*X'd (%) =*	*2,0*
Errore relativo al tempo di esposizione	*X'e (%) =*	*6,0*
Errore relativo al numero di punti di misura sulla verticale	*X'p (%) =*	*12,0*
Errore relativo alla taratura del mulinello	*X'c (%) =*	*3,0*

ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87

ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	4,90

PORTATA Q (l/s) = 61 ±4,9%

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO QUADRO GENERALE	CLASSIFICAZIONE 2918H004 SEZ.4

DATI GENERALI

località di misura:	REZZOAGLIO
stazione di misura:	SEZ.4
data:	11/12/2013
ora:	16:00

PRINCIPALI RISULTATI

portata:	194,9	l/s	
velocità media:	0,138	m/s	C
velocità superficiale massima:	0,34	m/s	
r (vel.med./vel.sup.max):	0,41	m	
area:	1,4	mq	
contorno bagnato:	5,9	m	
larghezza del pelo libero:	5,5	m	
altezza massima:	0,34	m	

METODOLOGIA APPLICATA

metodo/i di misura:	A11	
n° verticali di misura:	17	I
n° punti di misura:	32	
tempo di misura minimo:	20	s

LETTURE RIFERIMENTI IDROMETRICI

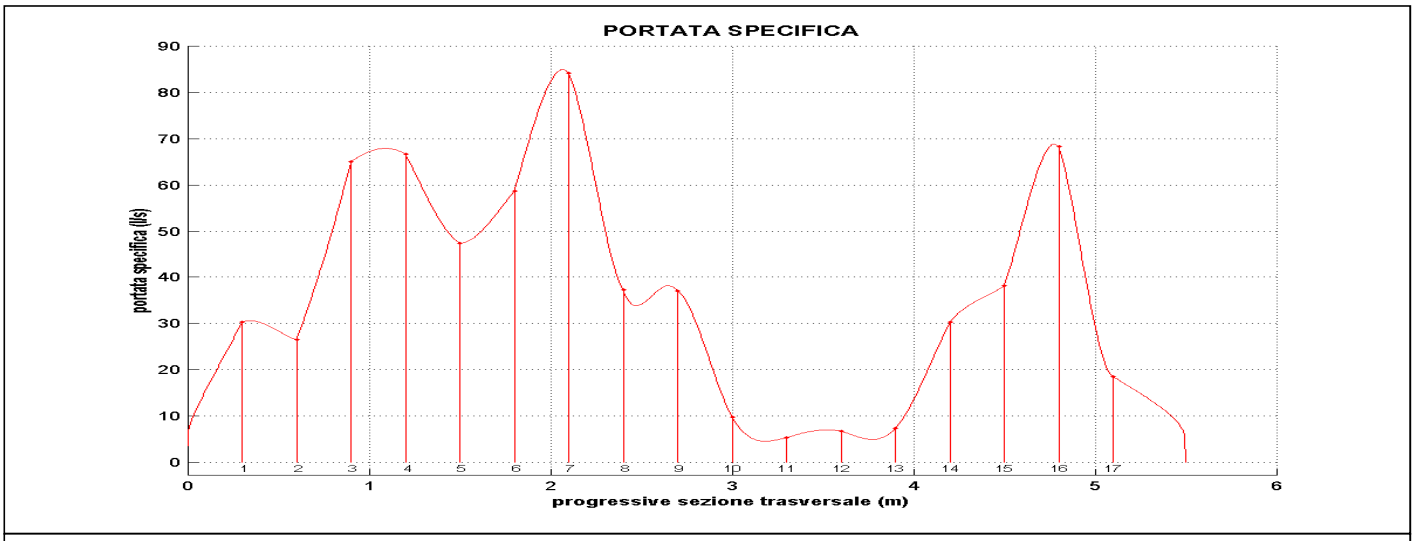
idrometro	*1*	
sigla idrometro:	ASTA	
ora di inizio:	16:00:00	hh:mm:ss
livello iniziale:	0,00	m
ora di fine:	16:20:00	hh:mm:ss
livello finale:	0,00	m
differenza tra i livelli:	0,00	m

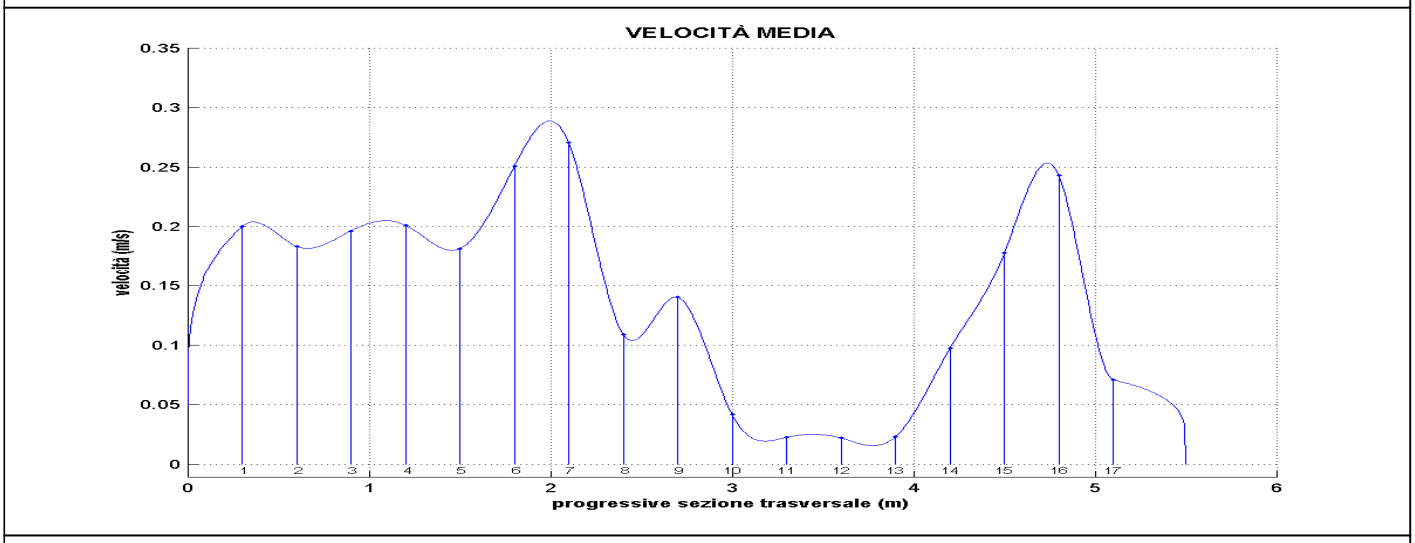
DATI CARATTERISTICI DELLA STRUMENTAZIONE

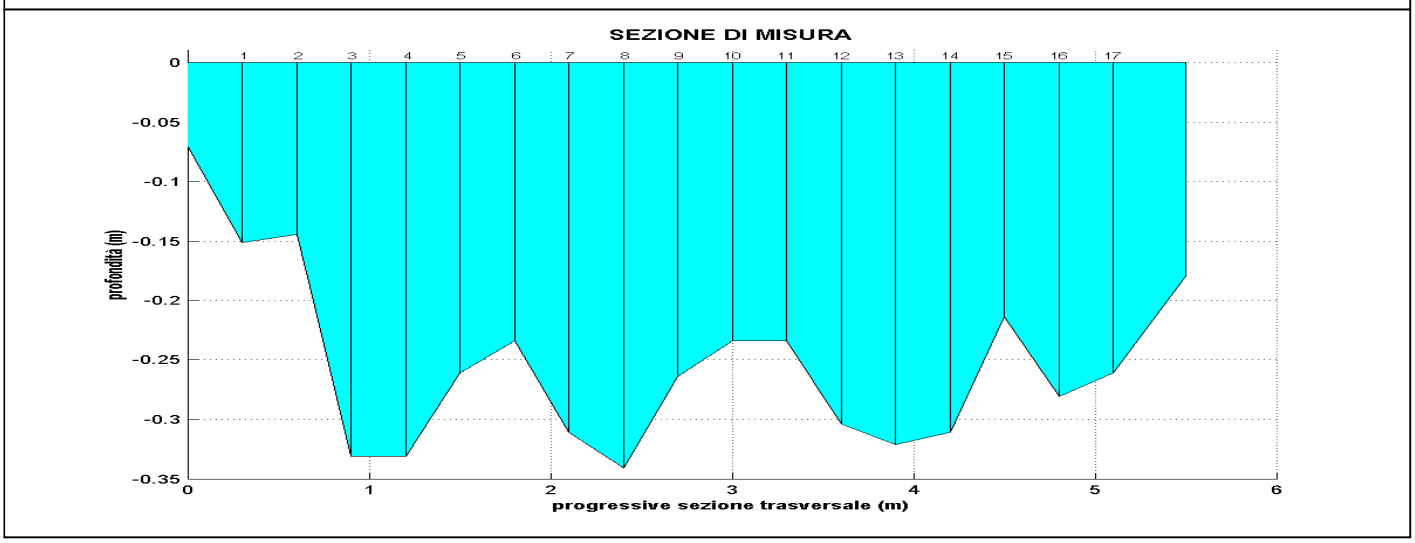
n° mulinello	1
codice mulinello	M10AA-219142
diametro elica mulinello (mm)	100
Parametri curva di taratura	
Separatore rami di curva (giri/s) - A	-
Separatore rami di curva (giri/s) - B	19,25
Parametro 1° ramo - C	0,1286
Parametro 1° ramo (m/s) - D	0,0240
Parametro 2° ramo - E	-
Parametro 2° ramo (m/s) - F	-
Parametro 3° ramo - G	-
Parametro 3° ramo (m/s) - H	-

NOTE

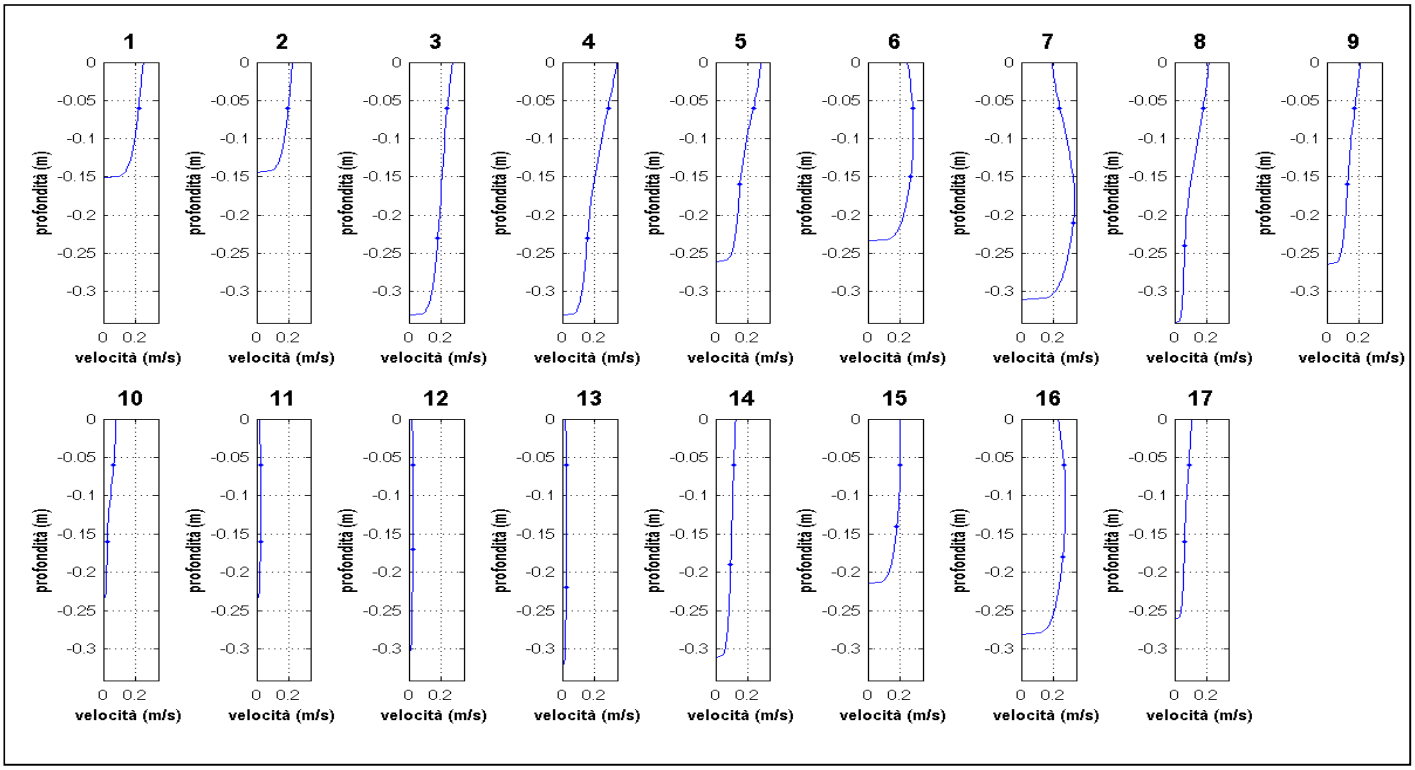
RILEVATORE:	R.ANTONIAZZI	AUTORIZZAZIONE RLMM:	C. SOLDERA
VERIFICA:	V.VOMMARO		
DATA DI ELABORAZIONE:	11/12/2013		


PORTATA SPECIFICA
portata specifica (l/s)
progressive sezione trasversale (m)

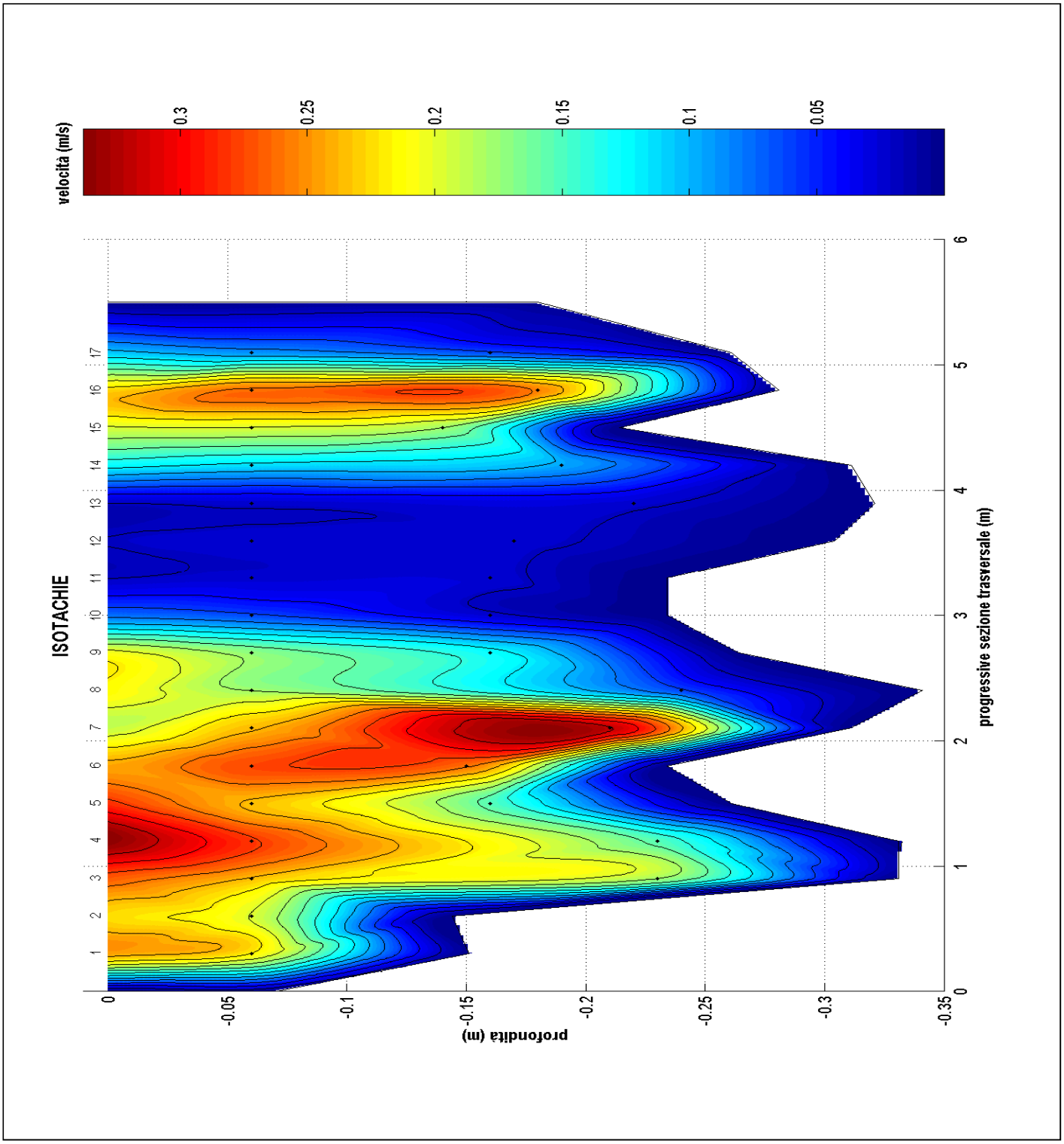

VELOCITÀ MEDIA
velocità (m/s)
progressive sezione trasversale (m)


SEZIONE DI MISURA
profondità (m)
progressive sezione trasversale (m)

PROFILI DI VELOCITÀ SULLE VERTICALI DI MISURA



DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ NELLA SEZIONE



HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO CALCOLO DELL' ERRORE SECONDO NORMATIVA ISO	CLASSIFICAZIONE 2918H004 SEZ.4

località di misura:	REZZOAGLIO
stazione di misura:	SEZ.4
data:	11/12/2013
ora:	16:00

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DELLE VERTICALI

	L <= 10 m	10 m < L <= 50 m	L > 50 m
m (n° verticali)	X'm (%)	X'm (%)	X'm (%)
< 5		15,0	25,0
5	5,0	15,0	20,0
6	4,4	13,0	17,6
7	3,8	11,0	15,2
8	3,2	9,0	12,8
9	2,6	7,0	10,4
10	2,0	5,0	8,0
11	1,8	4,4	7,2
12	1,6	3,8	6,4
13	1,4	3,2	5,6
14	1,2	2,6	4,8
15	1,0	2,0	4,0
16	1,0	1,9	3,6
17	1,0	1,8	3,2
18	1,0	1,7	2,8
19	1,0	1,6	2,4
20	1,0	1,5	2,0
21		1,4	1,9
22		1,3	1,8
23		1,2	1,7
24		1,1	1,6
25		1,0	1,5
> 25		1,0	1,0

m (n° vert.)	X'm (%)
17	1,0

ERRORE RELATIVO ALLA LARGHEZZA DEL PELO LIBERO

L (m)	X'b (%)
L <= 10 m	0,2
10 m < L <= 50 m	0,3
50 m < L <= 100 m	0,5
100 m < L <= 250 m	0,5
L > 250 m	0,5

X'b (%)
0,2

ERRORE RELATIVO ALLA PROFONDITA'

metodo: asta guado o passerella		metodo: peso o asta da imbarcazione	
altezza media (m) (area/L)	X'd (%)	altezza media (m) (area/L)	X'd (%)
Hmed <= 0.5 m	2,0	Hmed <= 1.0 m	5,0
0.5 m < Hmed <= 2.0 m	1,0	1.0 m < Hmed <= 3.0 m	3,0
Hmed > 2.0 m	0,7	Hmed > 3.0 m	2,0

X'd (%)
2,0

ERRORE RELATIVO AL TEMPO DI ESPOSIZIONE

	Delta T = 20 s	Delta T = 30 s	Delta T = 60 s
velocità media (m/s) = portata/area	X'e (%)	X'e (%)	X'e (%)
Vm <= 0.20 m/s	10,0	5,0	3,0
0.20 m/s < Vm <= 0.50 m/s	6,0	3,0	2,0
Vm > 0.50 m/s	4,0	2,0	1,0

X'e (%)
10,0

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DI PUNTI DI MISURA SULLA VERTICALE

N (n° di punti / n° di verticali)	X'p (%)
N >= 6	1,0
5 <= N < 6	3,0
4 <= N < 5	5,0
3 <= N < 4	6,0
2 <= N < 3	7,0
1 <= N < 2	12,0

X'p (%)
12,0

ERRORE RELATIVO ALLA TARATURA DEL MULINELLO

velocità media (m/s) = portata/area	X'c (%)
Vm <= 0.10 m/s	10,0
0.10 m/s < Vm <= 0.15 m/s	5,0
0.15 m/s < Vm <= 0.25 m/s	4,0
0.25 m/s < Vm <= 0.50 m/s	3,0
Vm > 0.50 m/s	2,0

X'c (%)
5,0

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	4,13
ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87
ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	4,22

PORTATA Q (l/s) = 194,9 ±4,22%

località di misura:	REZZOAGLIO
stazione di misura:	SEZ.4
data:	11/12/2013
ora:	16:00

ERRORE DI MISURA

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	4,13
fattore di errore		*errore (%)*
Errore relativo al numero delle verticali	*X'm (%) =*	*1,0*
Errore relativo alla larghezza del pelo libero	*X'b (%) =*	*0,2*
Errore relativo alla profondità	*X'd (%) =*	*2,0*
Errore relativo al tempo di esposizione	*X'e (%) =*	*10,0*
Errore relativo al numero di punti di misura sulla verticale	*X'p (%) =*	*12,0*
Errore relativo alla taratura del mulinello	*X'c (%) =*	*5,0*

ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87

ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	4,22

PORTATA Q (l/s) = 194,9 ±4,22%

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO QUADRO GENERALE	CLASSIFICAZIONE 2918H005 SEZ.5-monteconf.Dugaia

DATI GENERALI

località di misura:	REZZOAGLIO
stazione di misura:	nonteconf.Dugaia
data:	12/12/2013
ora:	15:50

PRINCIPALI RISULTATI

portata:	124,2	l/s	
velocità media:	0,170	m/s	C
velocità superficiale massima:	0,33	m/s	
r (vel.med./vel.sup.max):	0,51	m	
area:	0,7	mq	
contorno bagnato:	3,9	m	
larghezza del pelo libero:	3,6	m	
altezza massima:	0,33	m	

METODOLOGIA APPLICATA

metodo/i di misura:	A11	
n° verticali di misura:	14	I
n° punti di misura:	21	C
tempo di misura minimo:	20 s	

LETTURE RIFERIMENTI IDROMETRICI

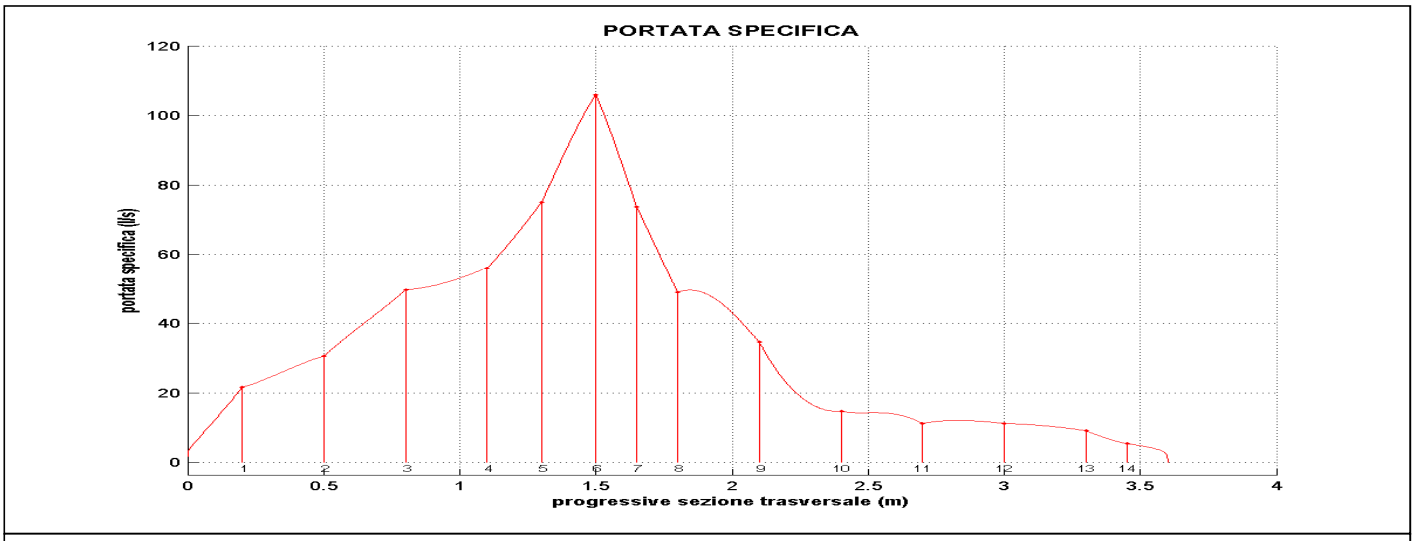
idrometro	*1*	
sigla idrometro:	ASTA	
ora di inizio:	14:45:00	hh:mm:ss
livello iniziale:	0,00	m
ora di fine:	15:00:00	hh:mm:ss
livello finale:	0,00	m
differenza tra i livelli:	0,00	m

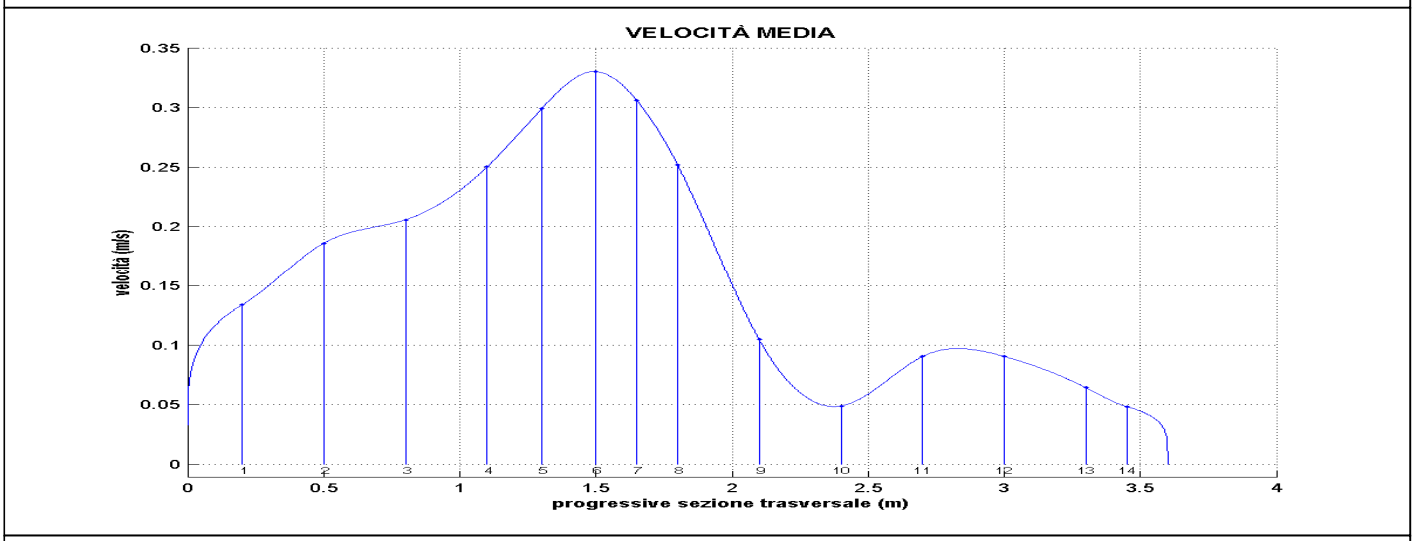
DATI CARATTERISTICI DELLA STRUMENTAZIONE

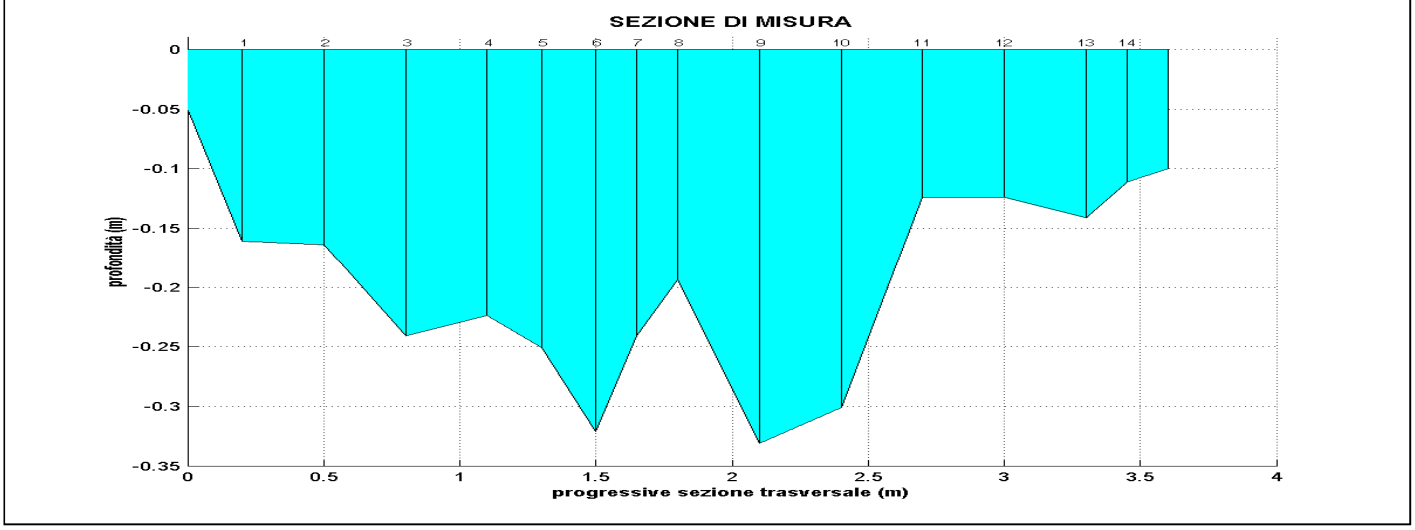
n° mulinello	1
codice mulinello	M10AA-219142
diametro elica mulinello (mm)	100
Parametri curva di taratura	
Separatore rami di curva (giri/s) - A	-
Separatore rami di curva (giri/s) - B	19,25
Parametro 1° ramo - C	0,1286
Parametro 1° ramo (m/s) - D	0,0240
Parametro 2° ramo - E	-
Parametro 2° ramo (m/s) - F	-
Parametro 3° ramo - G	-
Parametro 3° ramo (m/s) - H	-

NOTE

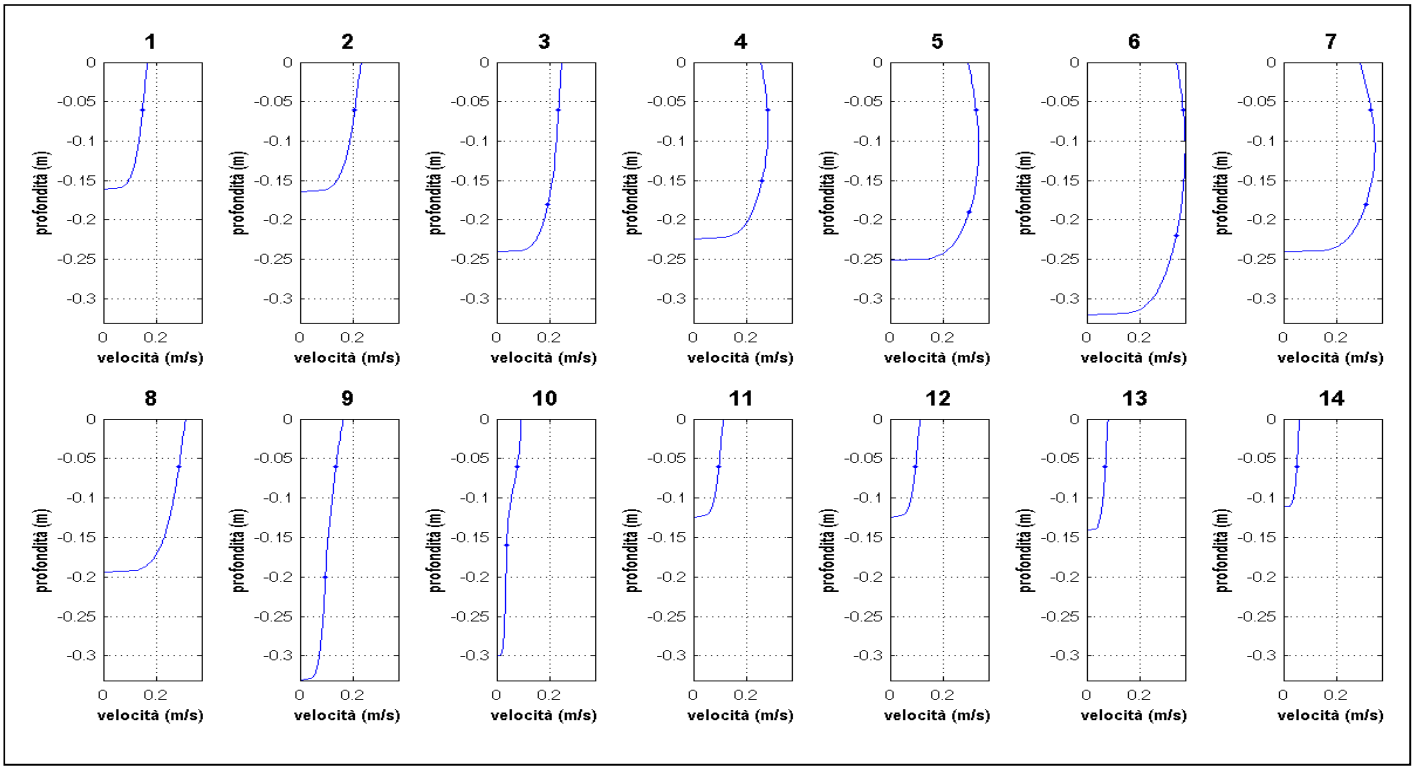
RILEVATORE:	R.ANTONIAZZI	AUTORIZZAZIONE RLMM:	C. SOLDERA
VERIFICA:	V.VOMMARO		
DATA DI ELABORAZIONE:	12/12/2013		


PORTATA SPECIFICA
portata specifica (l/s)
progressive sezione trasversale (m)

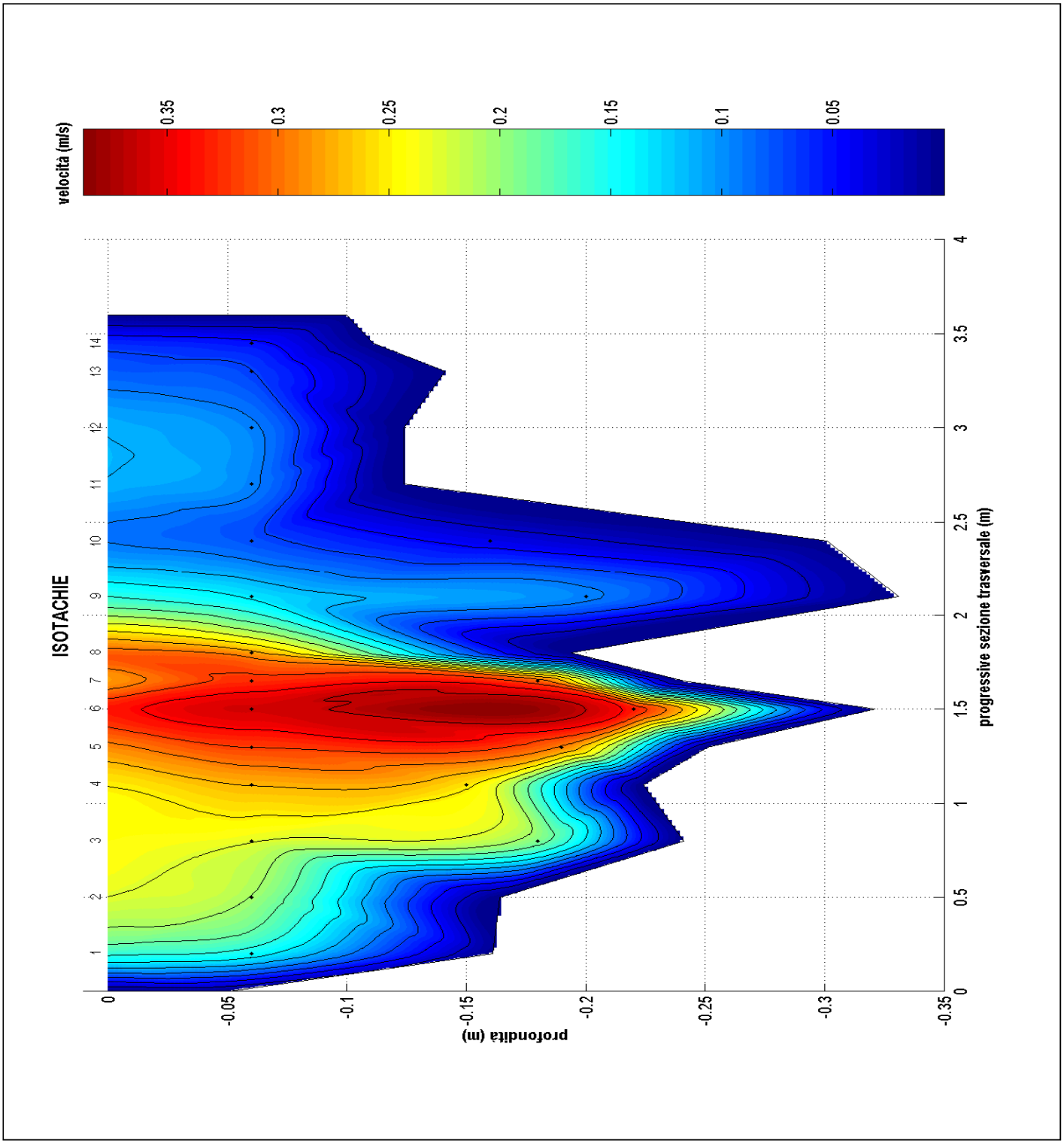

VELOCITÀ MEDIA
velocità (m/s)
progressive sezione trasversale (m)


SEZIONE DI MISURA
profondità (m)
progressive sezione trasversale (m)

PROFILI DI VELOCITÀ SULLE VERTICALI DI MISURA



DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ NELLA SEZIONE



HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO CALCOLO DELL' ERRORE SECONDO NORMATIVA ISO	CLASSIFICAZIONE 2918H005 SEZ.5-monteconf.Dugaia

località di misura:	REZZOAGLIO
stazione di misura:	.5-monteconf.Dugaia
data:	12/12/2013
ora:	15:50

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DELLE VERTICALI

	L <= 10 m	10 m < L <= 50 m	L > 50 m
m (n° verticali)	X'm (%)	X'm (%)	X'm (%)
< 5		15,0	25,0
5	5,0	15,0	20,0
6	4,4	13,0	17,6
7	3,8	11,0	15,2
8	3,2	9,0	12,8
9	2,6	7,0	10,4
10	2,0	5,0	8,0
11	1,8	4,4	7,2
12	1,6	3,8	6,4
13	1,4	3,2	5,6
14	1,2	2,6	4,8
15	1,0	2,0	4,0
16	1,0	1,9	3,6
17	1,0	1,8	3,2
18	1,0	1,7	2,8
19	1,0	1,6	2,4
20	1,0	1,5	2,0
21		1,4	1,9
22		1,3	1,8
23		1,2	1,7
24		1,1	1,6
25		1,0	1,5
> 25		1,0	1,0

m (n° vert.)	X'm (%)
14	1,2

ERRORE RELATIVO ALLA LARGHEZZA DEL PELO LIBERO

L (m)	X'b (%)
L <= 10 m	0,2
10 m < L <= 50 m	0,3
50 m < L <= 100 m	0,5
100 m < L <= 250 m	0,5
L > 250 m	0,5

X'b (%)
0,2

ERRORE RELATIVO ALLA PROFONDITA'

metodo: asta guado o passerella		metodo: peso o asta da imbarcazione	
altezza media (m) (area/L)	X'd (%)	altezza media (m) (area/L)	X'd (%)
Hmed <= 0.5 m	2,0	Hmed <= 1.0 m	5,0
0.5 m < Hmed <= 2.0 m	1,0	1.0 m < Hmed <= 3.0 m	3,0
Hmed > 2.0 m	0,7	Hmed > 3.0 m	2,0

X'd (%)
2,0

ERRORE RELATIVO AL TEMPO DI ESPOSIZIONE

	Delta T = 20 s	Delta T = 30 s	Delta T = 60 s
velocità media (m/s) = portata/area	X'e (%)	X'e (%)	X'e (%)
Vm <= 0.20 m/s	10,0	5,0	3,0
0.20 m/s < Vm <= 0.50 m/s	6,0	3,0	2,0
Vm > 0.50 m/s	4,0	2,0	1,0

X'e (%)
10,0

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DI PUNTI DI MISURA SULLA VERTICALE

N (n° di punti / n° di verticali)	X'p (%)
N >= 6	1,0
5 <= N < 6	3,0
4 <= N < 5	5,0
3 <= N < 4	6,0
2 <= N < 3	7,0
1 <= N < 2	12,0

X'p (%)
12,0

ERRORE RELATIVO ALLA TARATURA DEL MULINELLO

velocità media (m/s) = portata/area	X'c (%)
Vm <= 0.10 m/s	10,0
0.10 m/s < Vm <= 0.15 m/s	5,0
0.15 m/s < Vm <= 0.25 m/s	4,0
0.25 m/s < Vm <= 0.50 m/s	3,0
Vm > 0.50 m/s	2,0

X'c (%)
4,0

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	4,51
ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87
ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	4,59

PORTATA Q (l/s) = 124,2 ±4,59%

località di misura:	REZZOAGLIO
stazione di misura:	.5-monteconf.Dugaia
data:	12/12/2013
ora:	15:50

ERRORE DI MISURA

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	4,51
fattore di errore		*errore (%)*
Errore relativo al numero delle verticali	*X'm (%) =*	*1,2*
Errore relativo alla larghezza del pelo libero	*X'b (%) =*	*0,2*
Errore relativo alla profondità	*X'd (%) =*	*2,0*
Errore relativo al tempo di esposizione	*X'e (%) =*	*10,0*
Errore relativo al numero di punti di misura sulla verticale	*X'p (%) =*	*12,0*
Errore relativo alla taratura del mulinello	*X'c (%) =*	*4,0*

ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87

ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	4,59

PORTATA Q (l/s) = 124,2 ±4,59%

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO QUADRO GENERALE	CLASSIFICAZIONE 2918H006
		SEZ.6

DATI GENERALI

località di misura:	REZZOAGLIO-monte conf.Scuro
stazione di misura:	SEZ.6
data:	12/12/2013
ora:	15:50

PRINCIPALI RISULTATI

portata:	42,8	l/s	
velocità media:	0,195	m/s	C
velocità superficiale massima:	0,35	m/s	
r (vel.med./vel.sup.max):	0,55	m	
area:	0,2	mq	
contorno bagnato:	1,5	m	
larghezza del pelo libero:	1,2	m	
altezza massima:	0,30	m	

METODOLOGIA APPLICATA

metodo/i di misura:	A11	
n° verticali di misura:	12	I
n° punti di misura:	18	
tempo di misura minimo:	20	s

LETTURE RIFERIMENTI IDROMETRICI

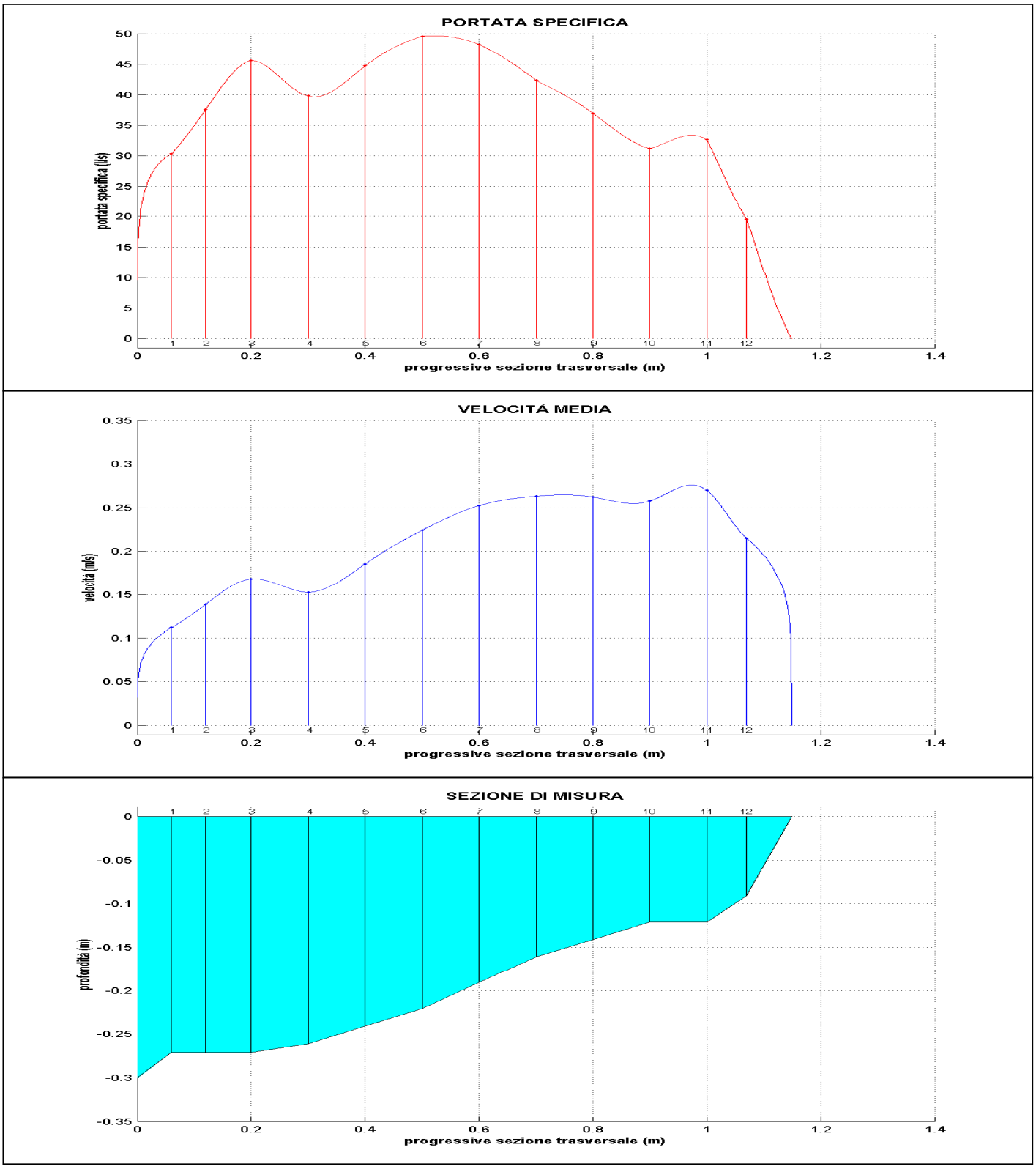
idrometro	*1*	
sigla idrometro:	ASTA	
ora di inizio:	10:10:00	hh:mm:ss
livello iniziale:	0,00	m
ora di fine:	10:20:00	hh:mm:ss
livello finale:	0,00	m
differenza tra i livelli:	0,00	m

DATI CARATTERISTICI DELLA STRUMENTAZIONE

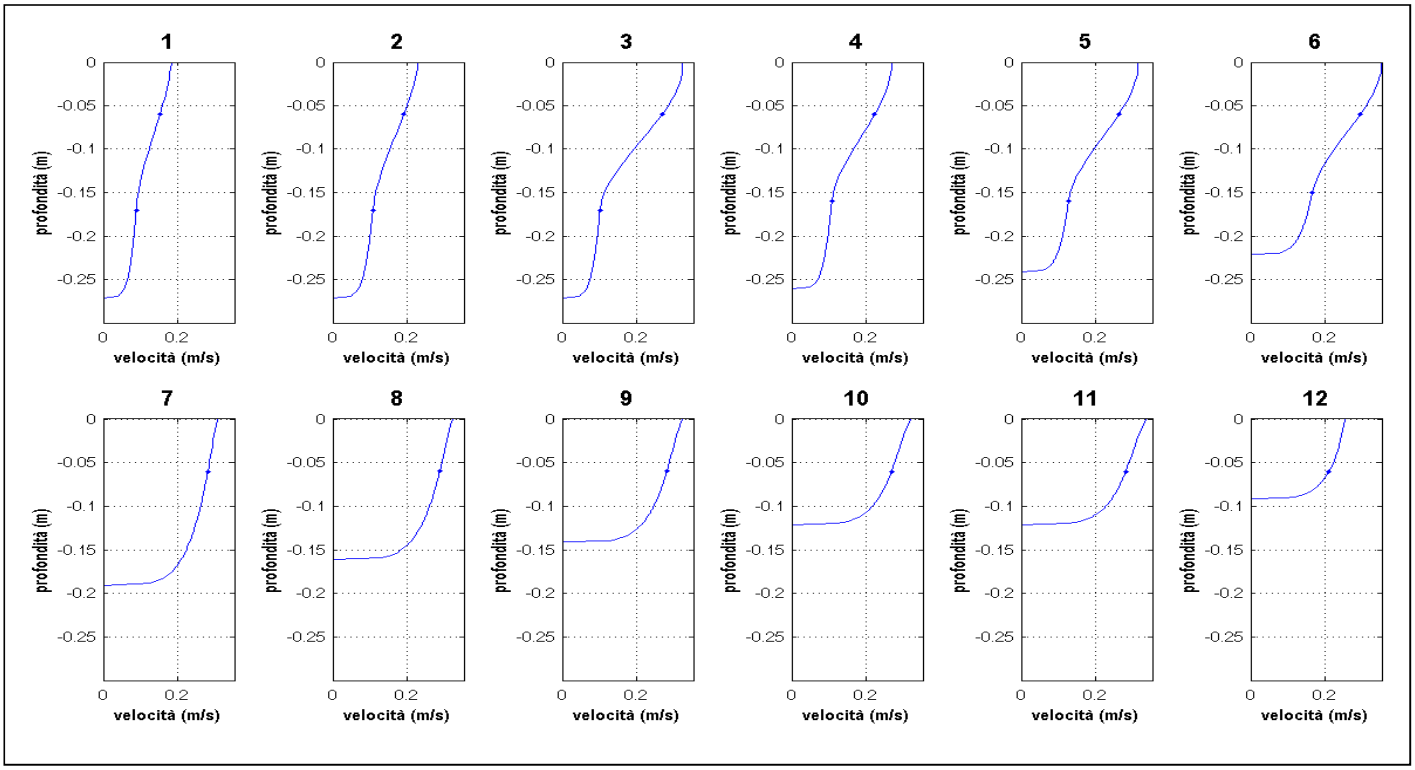
n° mulinello	1
codice mulinello	M10AA-219142
diametro elica mulinello (mm)	100
Parametri curva di taratura	
Separatore rami di curva (giri/s) - A	-
Separatore rami di curva (giri/s) - B	19,25
Parametro 1° ramo - C	0,1286
Parametro 1° ramo (m/s) - D	0,0240
Parametro 2° ramo - E	-
Parametro 2° ramo (m/s) - F	-
Parametro 3° ramo - G	-
Parametro 3° ramo (m/s) - H	-

NOTE

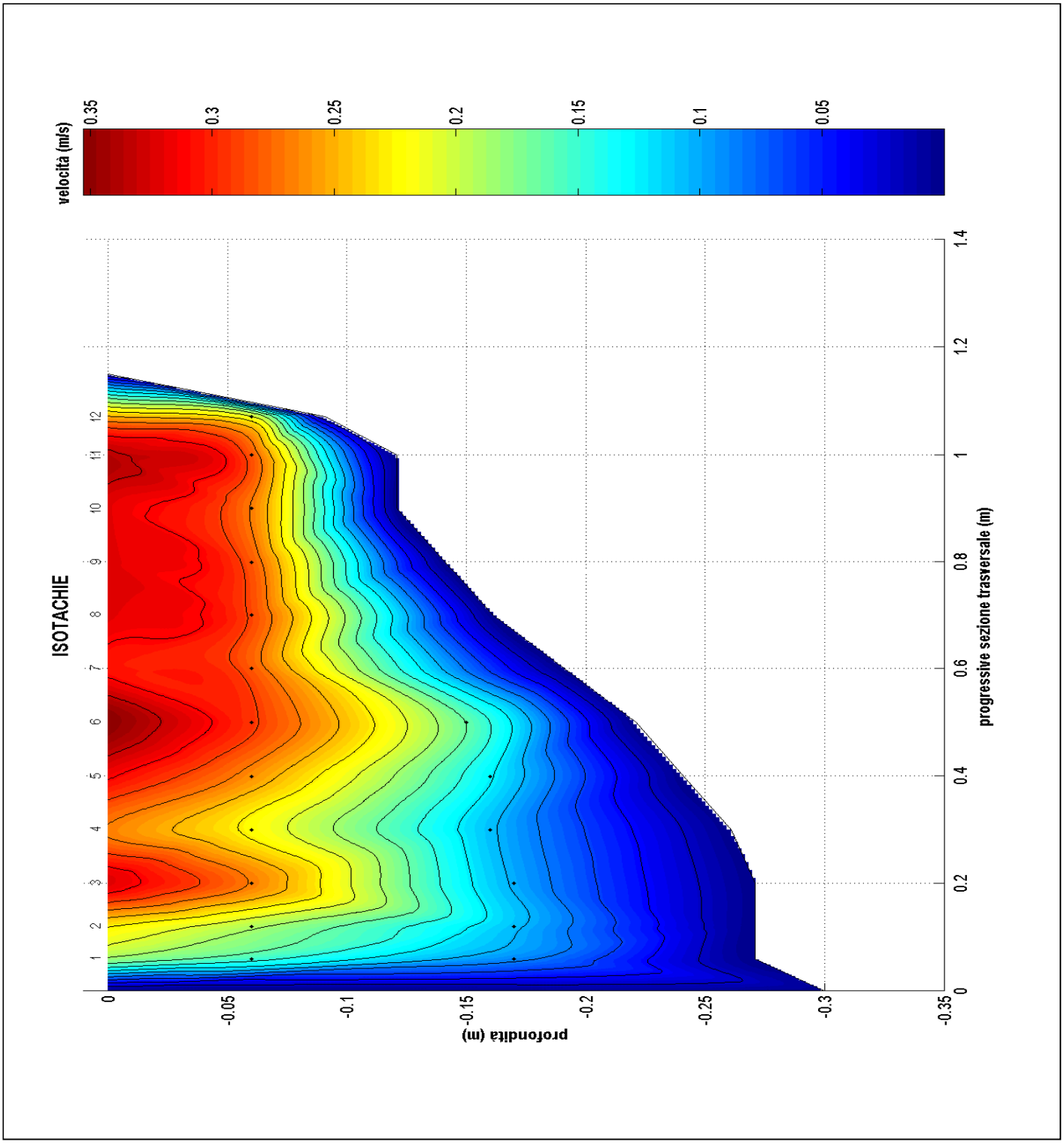
RILEVATORE:	R.ANTONIAZZI	AUTORIZZAZIONE RLMM:	C. SOLDERA
VERIFICA:	V.VOMMARO		
DATA DI ELABORAZIONE:	12/12/2013		


PORTATA SPECIFICA
portata specifica (l/s)
progressive sezione trasversale (m)
VELOCITÀ MEDIA
velocità (m/s)
progressive sezione trasversale (m)
SEZIONE DI MISURA
profondità (m)
progressive sezione trasversale (m)

PROFILI DI VELOCITÀ SULLE VERTICALI DI MISURA



DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ NELLA SEZIONE



HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO CALCOLO DELL' ERRORE SECONDO NORMATIVA ISO	CLASSIFICAZIONE 2918H006 SEZ.6

località di misura:	REZZOAGLIO-monte conf.Scuro
stazione di misura:	SEZ.6
data:	12/12/2013
ora:	15:50

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DELLE VERTICALI

	L <= 10 m	10 m < L <= 50 m	L > 50 m
m (n° verticali)	X'm (%)	X'm (%)	X'm (%)
< 5		15,0	25,0
5	5,0	15,0	20,0
6	4,4	13,0	17,6
7	3,8	11,0	15,2
8	3,2	9,0	12,8
9	2,6	7,0	10,4
10	2,0	5,0	8,0
11	1,8	4,4	7,2
12	1,6	3,8	6,4
13	1,4	3,2	5,6
14	1,2	2,6	4,8
15	1,0	2,0	4,0
16	1,0	1,9	3,6
17	1,0	1,8	3,2
18	1,0	1,7	2,8
19	1,0	1,6	2,4
20	1,0	1,5	2,0
21		1,4	1,9
22		1,3	1,8
23		1,2	1,7
24		1,1	1,6
25		1,0	1,5
> 25		1,0	1,0

m (n° vert.)	X'm (%)
12	1,6

ERRORE RELATIVO ALLA LARGHEZZA DEL PELO LIBERO

L (m)	X'b (%)
L <= 10 m	0,2
10 m < L <= 50 m	0,3
50 m < L <= 100 m	0,5
100 m < L <= 250 m	0,5
L > 250 m	0,5

X'b (%)
0,2

ERRORE RELATIVO ALLA PROFONDITA'

metodo: asta guado o passerella		metodo: peso o asta da imbarcazione	
altezza media (m) (area/L)	X'd (%)	altezza media (m) (area/L)	X'd (%)
Hmed <= 0.5 m	2,0	Hmed <= 1.0 m	5,0
0.5 m < Hmed <= 2.0 m	1,0	1.0 m < Hmed <= 3.0 m	3,0
Hmed > 2.0 m	0,7	Hmed > 3.0 m	2,0

X'd (%)
2,0

ERRORE RELATIVO AL TEMPO DI ESPOSIZIONE

	Delta T = 20 s	Delta T = 30 s	Delta T = 60 s
velocità media (m/s) = portata/area	X'e (%)	X'e (%)	X'e (%)
Vm <= 0.20 m/s	10,0	5,0	3,0
0.20 m/s < Vm <= 0.50 m/s	6,0	3,0	2,0
Vm > 0.50 m/s	4,0	2,0	1,0

X'e (%)
10,0

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DI PUNTI DI MISURA SULLA VERTICALE

N (n° di punti / n° di verticali)	X'p (%)
N >= 6	1,0
5 <= N < 6	3,0
4 <= N < 5	5,0
3 <= N < 4	6,0
2 <= N < 3	7,0
1 <= N < 2	12,0

X'p (%)
12,0

ERRORE RELATIVO ALLA TARATURA DEL MULINELLO

velocità media (m/s) = portata/area	X'c (%)
Vm <= 0.10 m/s	10,0
0.10 m/s < Vm <= 0.15 m/s	5,0
0.15 m/s < Vm <= 0.25 m/s	4,0
0.25 m/s < Vm <= 0.50 m/s	3,0
Vm > 0.50 m/s	2,0

X'c (%)
4,0

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	4,96
ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87
ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	5,03

PORTATA Q (l/s) = 42,8 ±5,03%

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO CALCOLO DELL' ERRORE SECONDO NORMATIVA ISO SINTESI	CLASSIFICAZIONE 2918H006 SEZ.6

località di misura:	REZZOAGLIO-monte conf.Scuro
stazione di misura:	SEZ.6
data:	12/12/2013
ora:	15:50

ERRORE DI MISURA

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	4,96
fattore di errore		*errore (%)*
Errore relativo al numero delle verticali	*X'm (%) =*	*1,6*
Errore relativo alla larghezza del pelo libero	*X'b (%) =*	*0,2*
Errore relativo alla profondità	*X'd (%) =*	*2,0*
Errore relativo al tempo di esposizione	*X'e (%) =*	*10,0*
Errore relativo al numero di punti di misura sulla verticale	*X'p (%) =*	*12,0*
Errore relativo alla taratura del mulinello	*X'c (%) =*	*4,0*

ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87

ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	5,03

PORTATA Q (l/s) =	42,8 ±5,03%

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO QUADRO GENERALE	CLASSIFICAZIONE 2918H007 SEZ.7

DATI GENERALI

località di misura:	SCURO-monte conf.Rezzoaglio
stazione di misura:	SEZ.7
data:	12/12/2013
ora:	09:30

PRINCIPALI RISULTATI

portata:	62,1	l/s	
velocità media:	0,215	m/s	C
velocità superficiale massima:	0,55	m/s	
r (vel.med./vel.sup.max):	0,39	m	
area:	0,3	mq	
contorno bagnato:	1,7	m	
larghezza del pelo libero:	1,2	m	
altezza massima:	0,35	m	

METODOLOGIA APPLICATA

metodo/i di misura:	A11	
n° verticali di misura:	11	I
n° punti di misura:	22	
tempo di misura minimo:	20 s	

LETTURE RIFERIMENTI IDROMETRICI

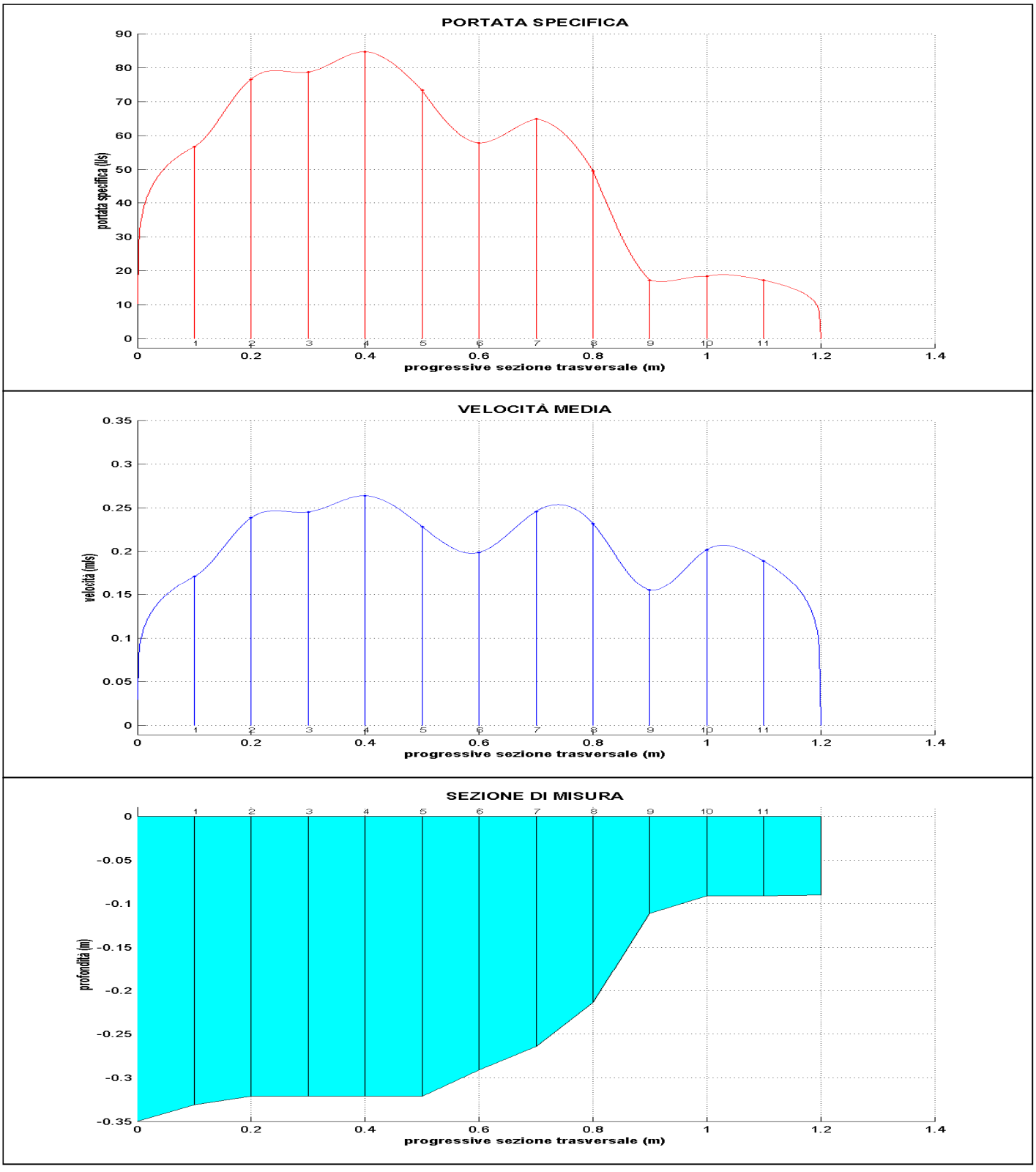
idrometro	*1*	
sigla idrometro:	ASTA	
ora di inizio:	09:30:00	hh:mm:ss
livello iniziale:	0,00	m
ora di fine:	09:45:00	hh:mm:ss
livello finale:	0,00	m
differenza tra i livelli:	0,00	m

DATI CARATTERISTICI DELLA STRUMENTAZIONE

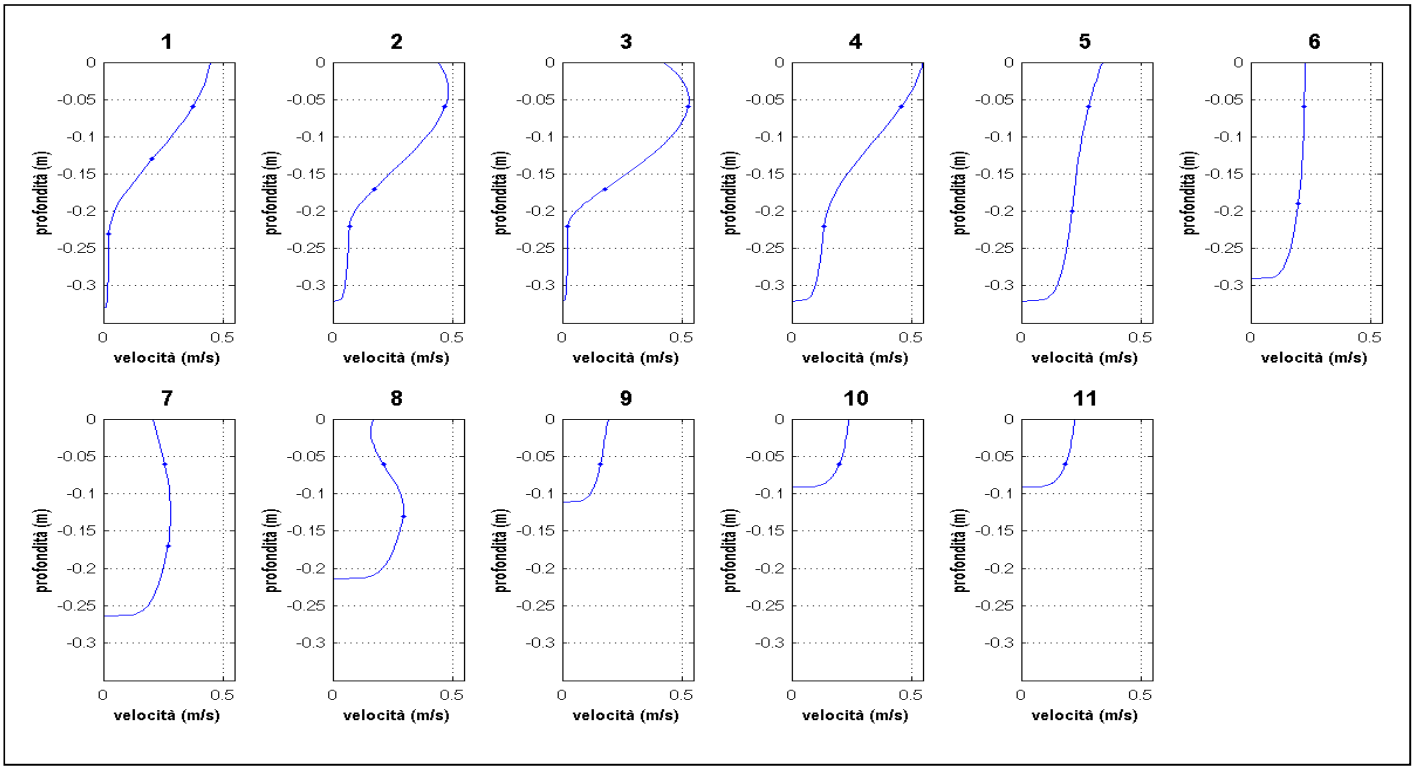
n° mulinello	1
codice mulinello	M10AA-219142
diametro elica mulinello (mm)	100
Parametri curva di taratura	
Separatore rami di curva (giri/s) - A	-
Separatore rami di curva (giri/s) - B	19,25
Parametro 1° ramo - C	0,1286
Parametro 1° ramo (m/s) - D	0,0240
Parametro 2° ramo - E	-
Parametro 2° ramo (m/s) - F	-
Parametro 3° ramo - G	-
Parametro 3° ramo (m/s) - H	-

NOTE

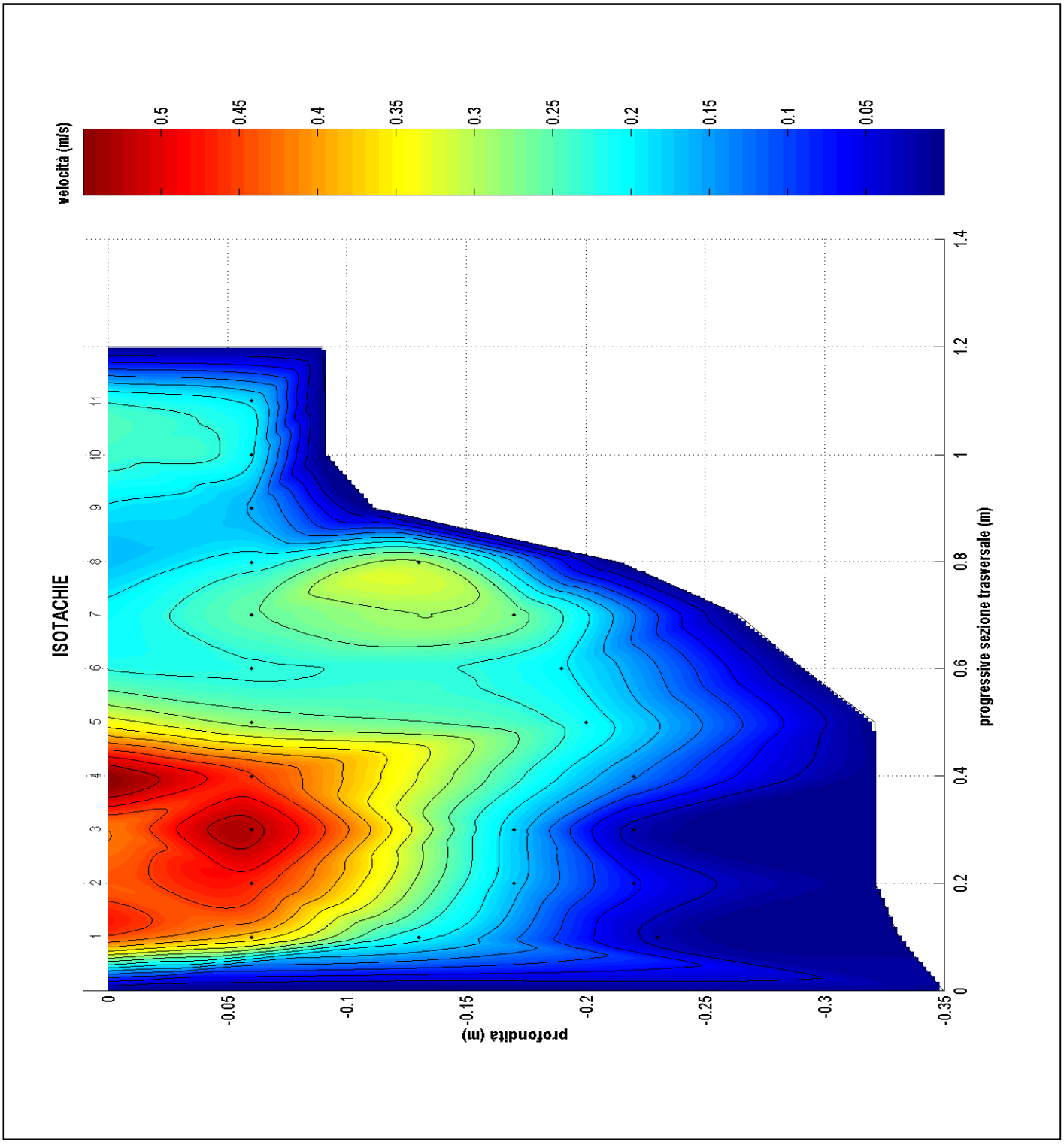
RILEVATORE:	R.ANTONIAZZI	AUTORIZZAZIONE RLMM:	C. SOLDERA
VERIFICA:	V.VOMMARO		
DATA DI ELABORAZIONE:	12/12/2013		


PORTATA SPECIFICA
portata specifica (l/s)
progressive sezione trasversale (m)
VELOCITÀ MEDIA
velocità (m/s)
progressive sezione trasversale (m)
SEZIONE DI MISURA
profondità (m)
progressive sezione trasversale (m)

PROFILI DI VELOCITÀ SULLE VERTICALI DI MISURA



DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ NELLA SEZIONE



HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO CALCOLO DELL' ERRORE SECONDO NORMATIVA ISO	CLASSIFICAZIONE 2918H007 SEZ.7

località di misura:	SCURO-monte conf.Rezzoaglio
stazione di misura:	SEZ.7
data:	12/12/2013
ora:	09:30

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DELLE VERTICALI

	L <= 10 m	10 m < L <= 50 m	L > 50 m
m (n° verticali)	X'm (%)	X'm (%)	X'm (%)
< 5		15,0	25,0
5	5,0	15,0	20,0
6	4,4	13,0	17,6
7	3,8	11,0	15,2
8	3,2	9,0	12,8
9	2,6	7,0	10,4
10	2,0	5,0	8,0
11	1,8	4,4	7,2
12	1,6	3,8	6,4
13	1,4	3,2	5,6
14	1,2	2,6	4,8
15	1,0	2,0	4,0
16	1,0	1,9	3,6
17	1,0	1,8	3,2
18	1,0	1,7	2,8
19	1,0	1,6	2,4
20	1,0	1,5	2,0
21		1,4	1,9
22		1,3	1,8
23		1,2	1,7
24		1,1	1,6
25		1,0	1,5
> 25		1,0	1,0

m (n° vert.)	X'm (%)
11	1,8

ERRORE RELATIVO ALLA LARGHEZZA DEL PELO LIBERO

L (m)	X'b (%)
L <= 10 m	0,2
10 m < L <= 50 m	0,3
50 m < L <= 100 m	0,5
100 m < L <= 250 m	0,5
L > 250 m	0,5

X'b (%)
0,2

ERRORE RELATIVO ALLA PROFONDITA'

metodo: asta guado o passerella		metodo: peso o asta da imbarcazione	
altezza media (m) (area/L)	X'd (%)	altezza media (m) (area/L)	X'd (%)
Hmed <= 0.5 m	2,0	Hmed <= 1.0 m	5,0
0.5 m < Hmed <= 2.0 m	1,0	1.0 m < Hmed <= 3.0 m	3,0
Hmed > 2.0 m	0,7	Hmed > 3.0 m	2,0

X'd (%)
2,0

ERRORE RELATIVO AL TEMPO DI ESPOSIZIONE

	Delta T = 20 s	Delta T = 30 s	Delta T = 60 s
velocità media (m/s) = portata/area	X'e (%)	X'e (%)	X'e (%)
Vm <= 0.20 m/s	10,0	5,0	3,0
0.20 m/s < Vm <= 0.50 m/s	6,0	3,0	2,0
Vm > 0.50 m/s	4,0	2,0	1,0

X'e (%)
6,0

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DI PUNTI DI MISURA SULLA VERTICALE

N (n° di punti / n° di verticali)	X'p (%)
N >= 6	1,0
5 <= N < 6	3,0
4 <= N < 5	5,0
3 <= N < 4	6,0
2 <= N < 3	7,0
1 <= N < 2	12,0

X'p (%)
7,0

ERRORE RELATIVO ALLA TARATURA DEL MULINELLO

velocità media (m/s) = portata/area	X'c (%)
Vm <= 0.10 m/s	10,0
0.10 m/s < Vm <= 0.15 m/s	5,0
0.15 m/s < Vm <= 0.25 m/s	4,0
0.25 m/s < Vm <= 0.50 m/s	3,0
Vm > 0.50 m/s	2,0

X'c (%)
4,0

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	3,58
ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87
ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	3,68

PORTATA Q (l/s) = 62,1 ±3,68%

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO CALCOLO DELL' ERRORE SECONDO NORMATIVA ISO SINTESI	CLASSIFICAZIONE 2918H007 SEZ.7

località di misura:	SCURO-monte conf.Rezzoaglio
stazione di misura:	SEZ.7
data:	12/12/2013
ora:	09:30

ERRORE DI MISURA

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	3,58
fattore di errore		*errore (%)*
Errore relativo al numero delle verticali	*X'm (%) =*	*1,8*
Errore relativo alla larghezza del pelo libero	*X'b (%) =*	*0,2*
Errore relativo alla profondità	*X'd (%) =*	*2,0*
Errore relativo al tempo di esposizione	*X'e (%) =*	*6,0*
Errore relativo al numero di punti di misura sulla verticale	*X'p (%) =*	*7,0*
Errore relativo alla taratura del mulinello	*X'c (%) =*	*4,0*

ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87

ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	3,68

PORTATA Q (l/s) =	62,1 ±3,68%

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO QUADRO GENERALE	CLASSIFICAZIONE 2918H008 SEZ.8

DATI GENERALI

località di misura:	REZZOAGLIO
stazione di misura:	SEZ.8
data:	13/12/2013
ora:	10:40

PRINCIPALI RISULTATI

portata:	41,6	l/s	
velocità media:	0,120	m/s	C
velocità superficiale massima:	0,37	m/s	
r (vel.med./vel.sup.max):	0,32	m	
area:	0,3	mq	
contorno bagnato:	1,8	m	
larghezza del pelo libero:	1,5	m	
altezza massima:	0,36	m	

METODOLOGIA APPLICATA

metodo/i di misura:	A11	
n° verticali di misura:	13	I
n° punti di misura:	24	
tempo di misura minimo:	20 s	

LETTURE RIFERIMENTI IDROMETRICI

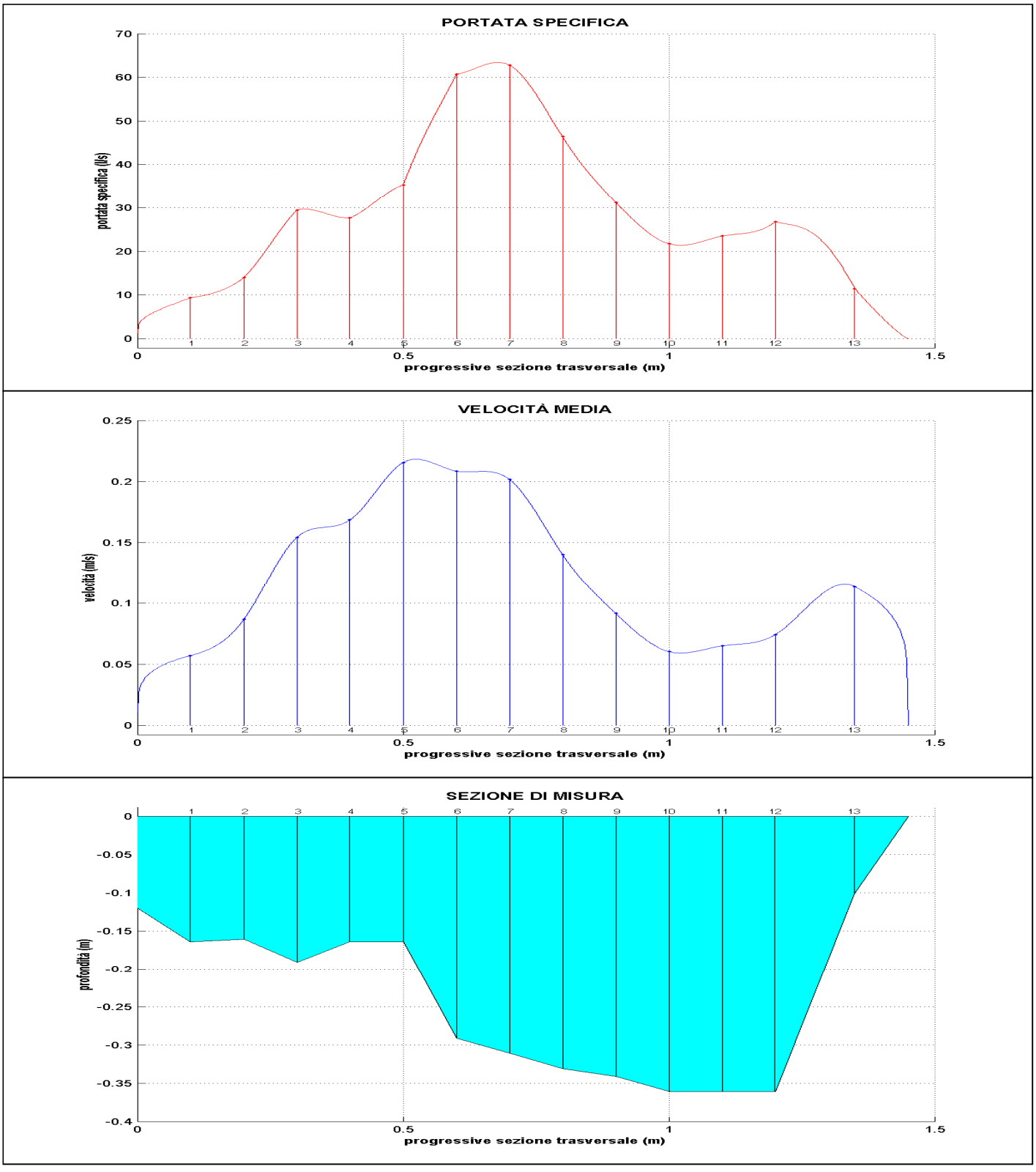
idrometro	*1*	
sigla idrometro:	ASTA	
ora di inizio:	10:40:00	hh:mm:ss
livello iniziale:	0,00	m
ora di fine:	10:53:00	hh:mm:ss
livello finale:	0,00	m
differenza tra i livelli:	0,00	m

DATI CARATTERISTICI DELLA STRUMENTAZIONE

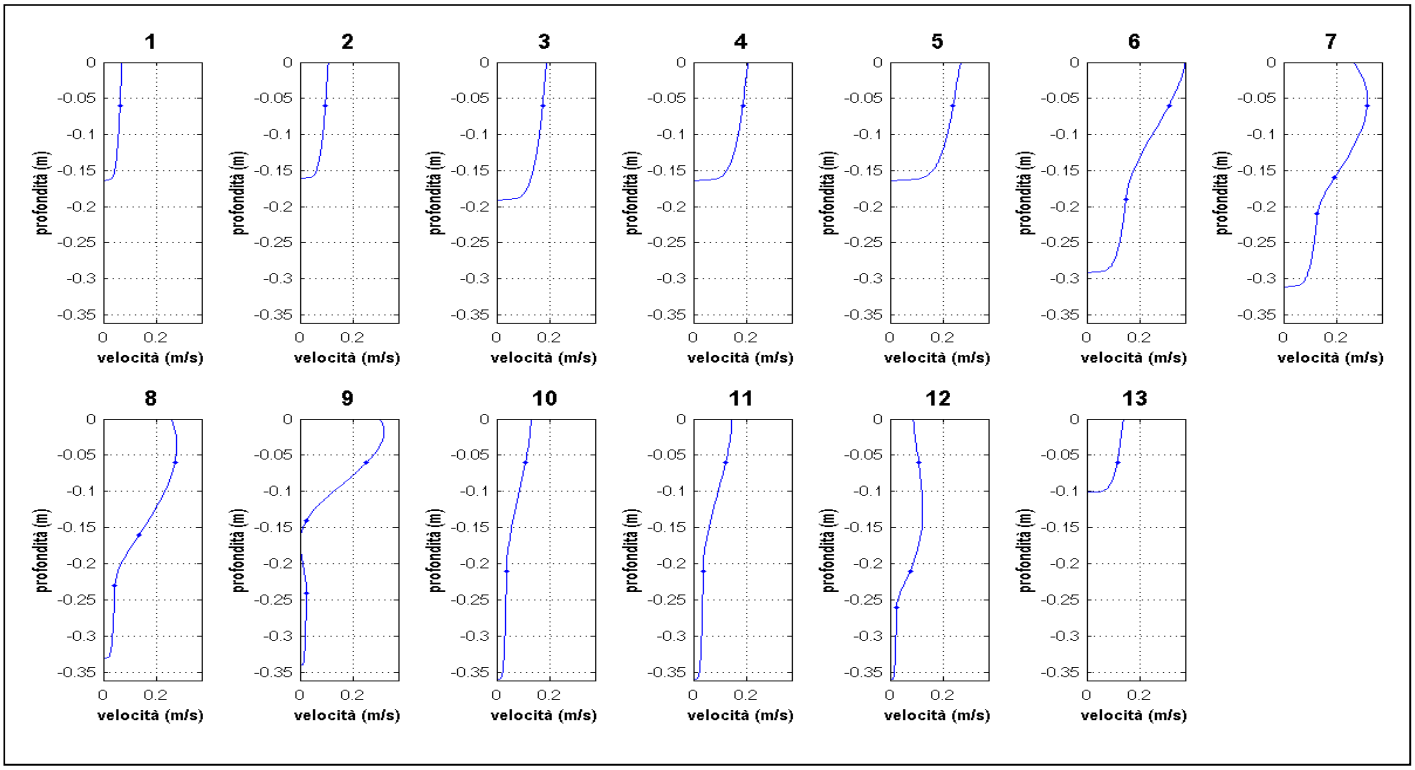
n° mulinello	1
codice mulinello	M10AA-219142
diametro elica mulinello (mm)	100
Parametri curva di taratura	
Separatore rami di curva (giri/s) - A	-
Separatore rami di curva (giri/s) - B	19,25
Parametro 1° ramo - C	0,1286
Parametro 1° ramo (m/s) - D	0,0240
Parametro 2° ramo - E	-
Parametro 2° ramo (m/s) - F	-
Parametro 3° ramo - G	-
Parametro 3° ramo (m/s) - H	-

NOTE

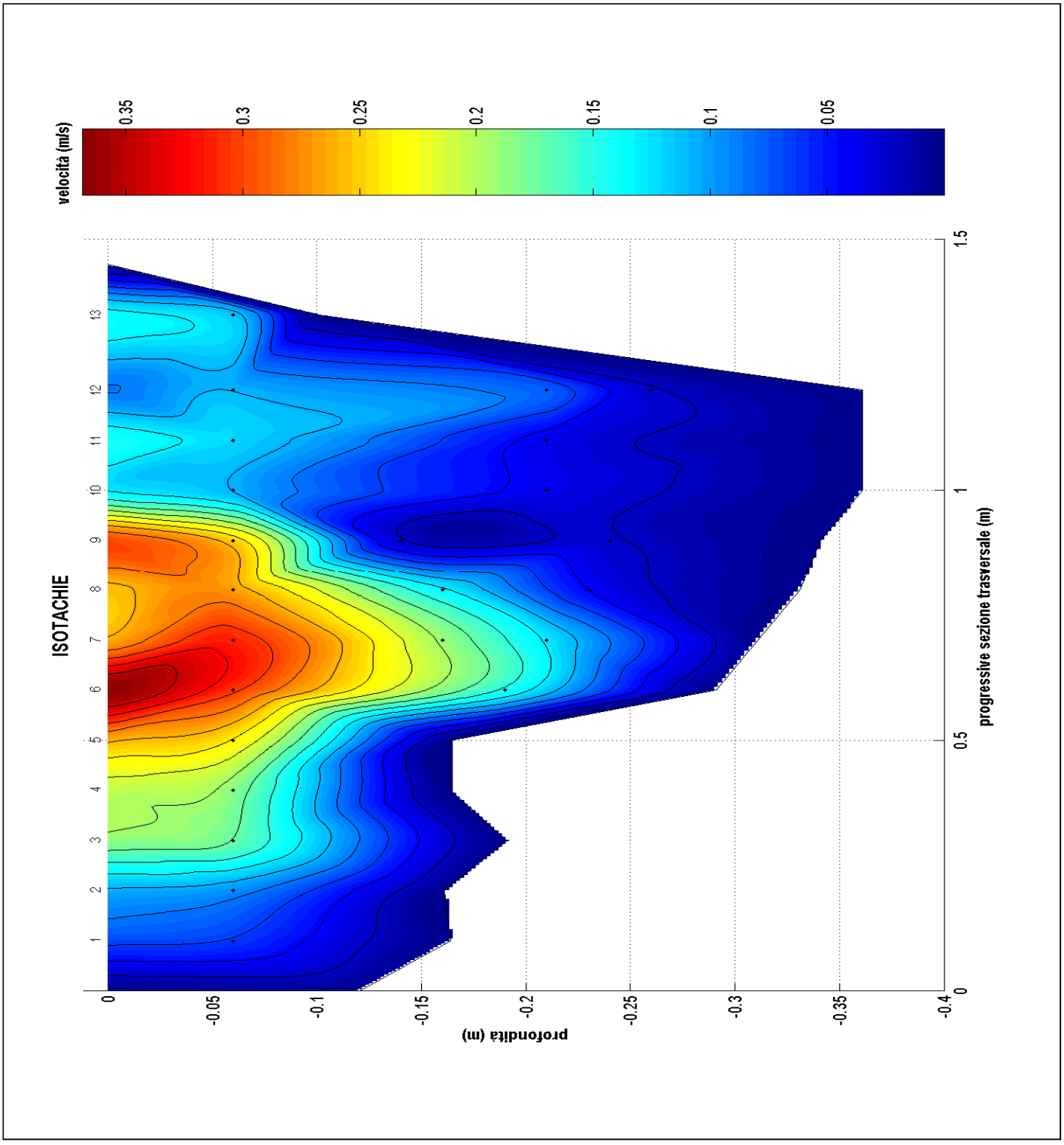
RILEVATORE:	R.ANTONIAZZI	AUTORIZZAZIONE RLMM:	C. SOLDERA
VERIFICA:	V.VOMMARO		
DATA DI ELABORAZIONE:	13/12/2013		


PORTATA SPECIFICA
portata specifica (l/s)
progressive sezione trasversale (m)
VELOCITÀ MEDIA
velocità (m/s)
progressive sezione trasversale (m)
SEZIONE DI MISURA
profondità (m)
progressive sezione trasversale (m)

PROFILI DI VELOCITÀ SULLE VERTICALI DI MISURA



DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ NELLA SEZIONE



HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO CALCOLO DELL' ERRORE SECONDO NORMATIVA ISO	CLASSIFICAZIONE 2918H008 SEZ.8

località di misura:	REZZOAGLIO
stazione di misura:	SEZ.8
data:	13/12/2013
ora:	10:40

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DELLE VERTICALI

	L <= 10 m	10 m < L <= 50 m	L > 50 m
m (n° verticali)	X'm (%)	X'm (%)	X'm (%)
< 5		15,0	25,0
5	5,0	15,0	20,0
6	4,4	13,0	17,6
7	3,8	11,0	15,2
8	3,2	9,0	12,8
9	2,6	7,0	10,4
10	2,0	5,0	8,0
11	1,8	4,4	7,2
12	1,6	3,8	6,4
13	1,4	3,2	5,6
14	1,2	2,6	4,8
15	1,0	2,0	4,0
16	1,0	1,9	3,6
17	1,0	1,8	3,2
18	1,0	1,7	2,8
19	1,0	1,6	2,4
20	1,0	1,5	2,0
21		1,4	1,9
22		1,3	1,8
23		1,2	1,7
24		1,1	1,6
25		1,0	1,5
> 25		1,0	1,0

m (n° vert.)	X'm (%)
13	1,4

ERRORE RELATIVO ALLA LARGHEZZA DEL PELO LIBERO

L (m)	X'b (%)
L <= 10 m	0,2
10 m < L <= 50 m	0,3
50 m < L <= 100 m	0,5
100 m < L <= 250 m	0,5
L > 250 m	0,5

X'b (%)
0,2

ERRORE RELATIVO ALLA PROFONDITA'

metodo: asta guado o passerella		metodo: peso o asta da imbarcazione	
altezza media (m) (area/L)	X'd (%)	altezza media (m) (area/L)	X'd (%)
Hmed <= 0.5 m	2,0	Hmed <= 1.0 m	5,0
0.5 m < Hmed <= 2.0 m	1,0	1.0 m < Hmed <= 3.0 m	3,0
Hmed > 2.0 m	0,7	Hmed > 3.0 m	2,0

X'd (%)
2,0

ERRORE RELATIVO AL TEMPO DI ESPOSIZIONE

	Delta T = 20 s	Delta T = 30 s	Delta T = 60 s
velocità media (m/s) = portata/area	X'e (%)	X'e (%)	X'e (%)
Vm <= 0.20 m/s	10,0	5,0	3,0
0.20 m/s < Vm <= 0.50 m/s	6,0	3,0	2,0
Vm > 0.50 m/s	4,0	2,0	1,0

X'e (%)
10,0

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DI PUNTI DI MISURA SULLA VERTICALE

N (n° di punti / n° di verticali)	X'p (%)
N >= 6	1,0
5 <= N < 6	3,0
4 <= N < 5	5,0
3 <= N < 4	6,0
2 <= N < 3	7,0
1 <= N < 2	12,0

X'p (%)
12,0

ERRORE RELATIVO ALLA TARATURA DEL MULINELLO

velocità media (m/s) = portata/area	X'c (%)
Vm <= 0.10 m/s	10,0
0.10 m/s < Vm <= 0.15 m/s	5,0
0.15 m/s < Vm <= 0.25 m/s	4,0
0.25 m/s < Vm <= 0.50 m/s	3,0
Vm > 0.50 m/s	2,0

X'c (%)
5,0

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	4,79
ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87
ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	4,87

PORTATA Q (l/s) = 41,6 ±4,87%

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO CALCOLO DELL' ERRORE SECONDO NORMATIVA ISO SINTESI	CLASSIFICAZIONE 2918H008
		SEZ.8

località di misura:	REZZOAGLIO
stazione di misura:	SEZ.8
data:	13/12/2013
ora:	10:40

ERRORE DI MISURA

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	4,79
fattore di errore		*errore (%)*
Errore relativo al numero delle verticali	*X'm (%) =*	*1,4*
Errore relativo alla larghezza del pelo libero	*X'b (%) =*	*0,2*
Errore relativo alla profondità	*X'd (%) =*	*2,0*
Errore relativo al tempo di esposizione	*X'e (%) =*	*10,0*
Errore relativo al numero di punti di misura sulla verticale	*X'p (%) =*	*12,0*
Errore relativo alla taratura del mulinello	*X'c (%) =*	*5,0*

ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87

ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	4,87

PORTATA Q (l/s) =	41,6 ±4,87%

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO QUADRO GENERALE	CLASSIFICAZIONE 2918H009
		SEZ.9

DATI GENERALI

località di misura:	REZZOAGLIO
stazione di misura:	SEZ.9
data:	13/12/2013
ora:	09:40

PRINCIPALI RISULTATI

portata:	201,8	l/s	
velocità media:	0,258	m/s	C
velocità superficiale massima:	0,65	m/s	
r (vel.med./vel.sup.max):	0,40	m	
area:	0,8	mq	
contorno bagnato:	5,1	m	
larghezza del pelo libero:	5,0	m	
altezza massima:	0,21	m	

METODOLOGIA APPLICATA

metodo/i di misura:	A11	
n° verticali di misura:	14	I
n° punti di misura:	17	C
tempo di misura minimo:	20 s	

LETTURE RIFERIMENTI IDROMETRICI

idrometro	*1*	
sigla idrometro:	ASTA	
ora di inizio:	09:40:00	hh:mm:ss
livello iniziale:	0,00	m
ora di fine:	09:55:00	hh:mm:ss
livello finale:	0,00	m
differenza tra i livelli:	0,00	m

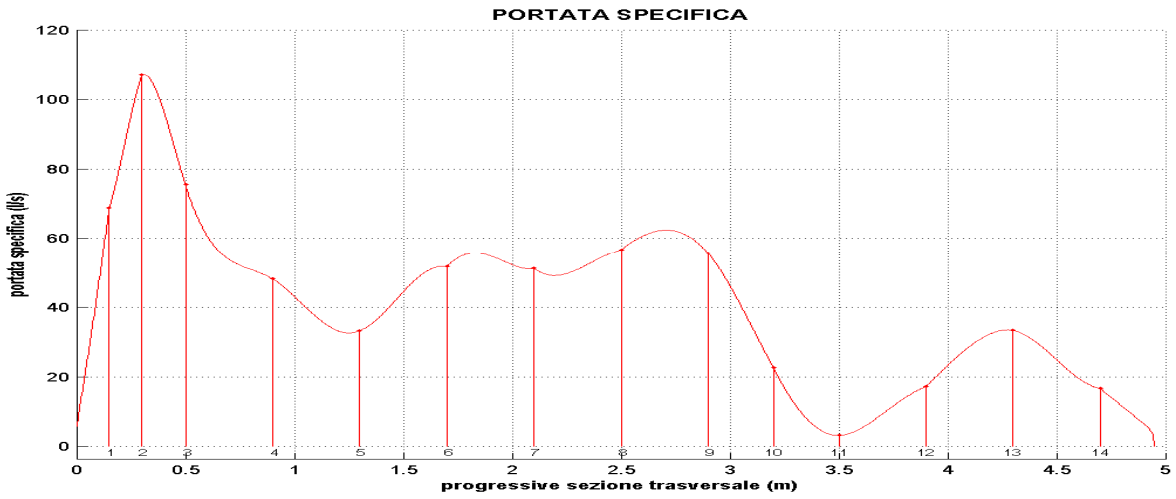
DATI CARATTERISTICI DELLA STRUMENTAZIONE

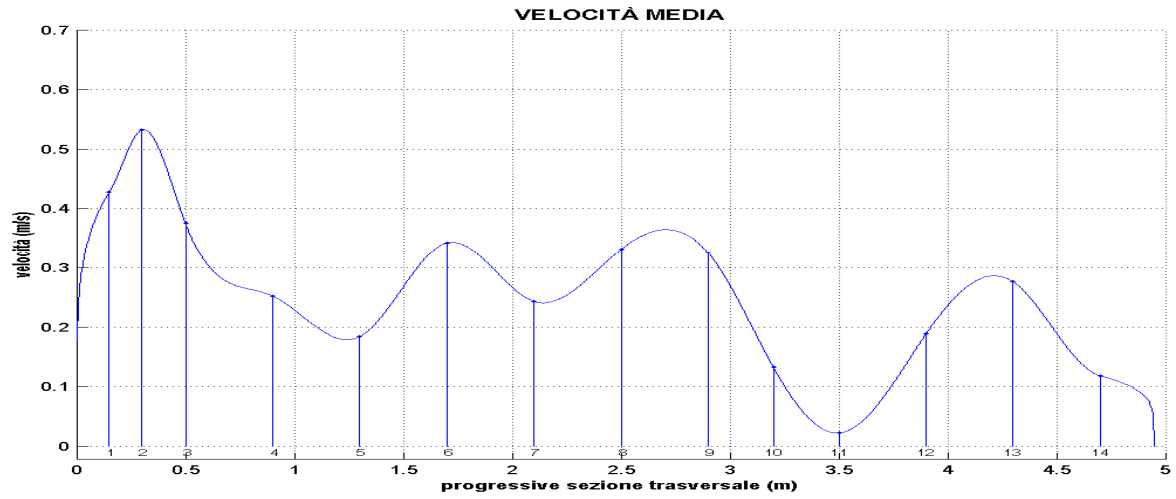
n° mulinello	1
codice mulinello	M10AA-219142
diametro elica mulinello (mm)	100
Parametri curva di taratura	
Separatore rami di curva (giri/s) - A	-
Separatore rami di curva (giri/s) - B	19,25
Parametro 1° ramo - C	0,1286
Parametro 1° ramo (m/s) - D	0,0240
Parametro 2° ramo - E	-
Parametro 2° ramo (m/s) - F	-
Parametro 3° ramo - G	-
Parametro 3° ramo (m/s) - H	-

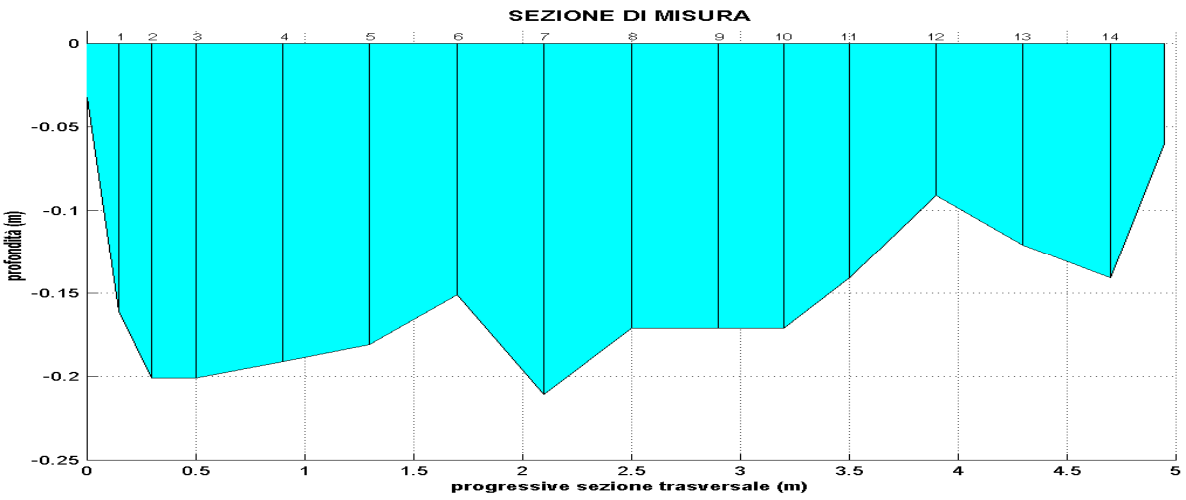
NOTE

TUTTA LA PORTATA MISURATA ENTRA NELLA GRIGLIA DI DERIVAZIONE

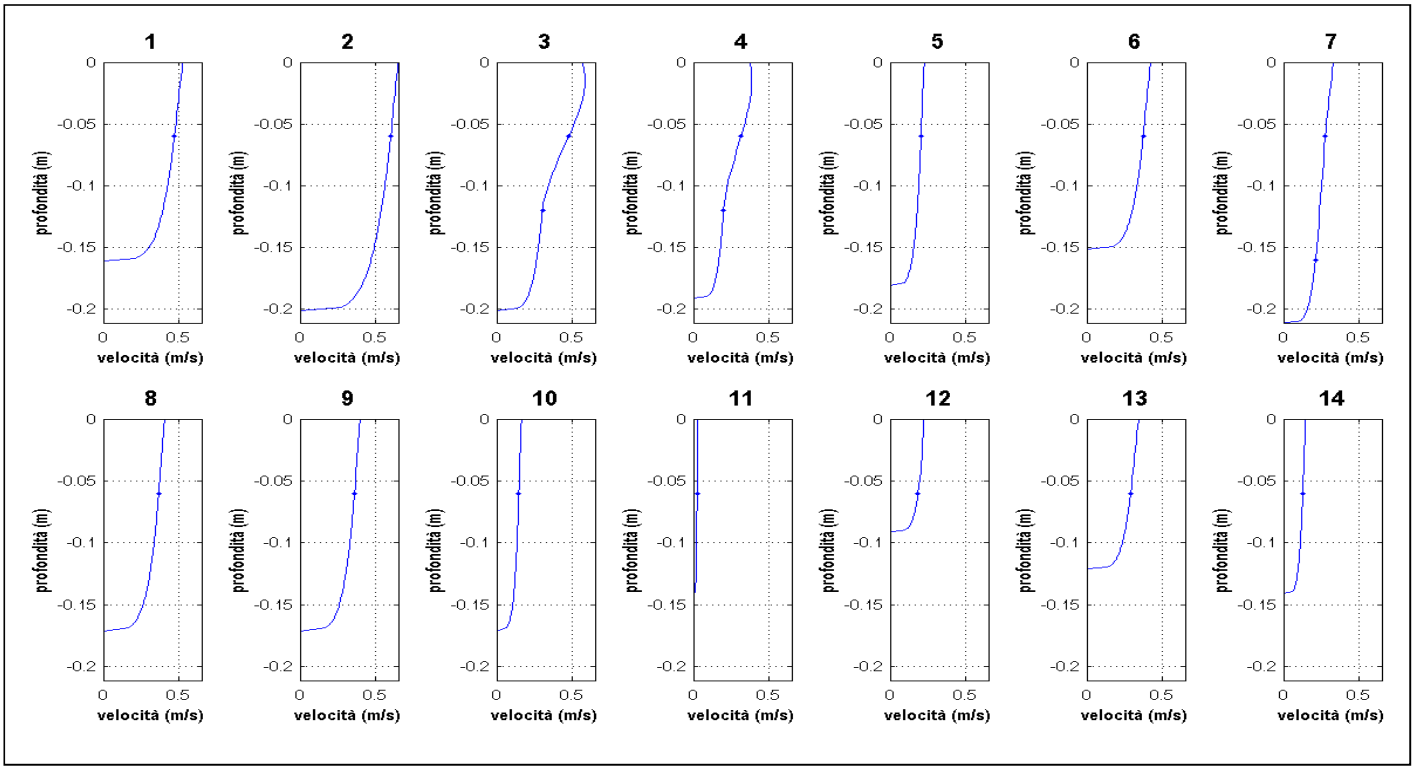
RILEVATORE:	R.ANTONIAZZI	AUTORIZZAZIONE RLMM:	C. SOLDERA
VERIFICA:	V.VOMMARO		
DATA DI ELABORAZIONE:	13/12/2013		


PORTATA SPECIFICA
portata specifica (l/s)
progressive sezione trasversale (m)

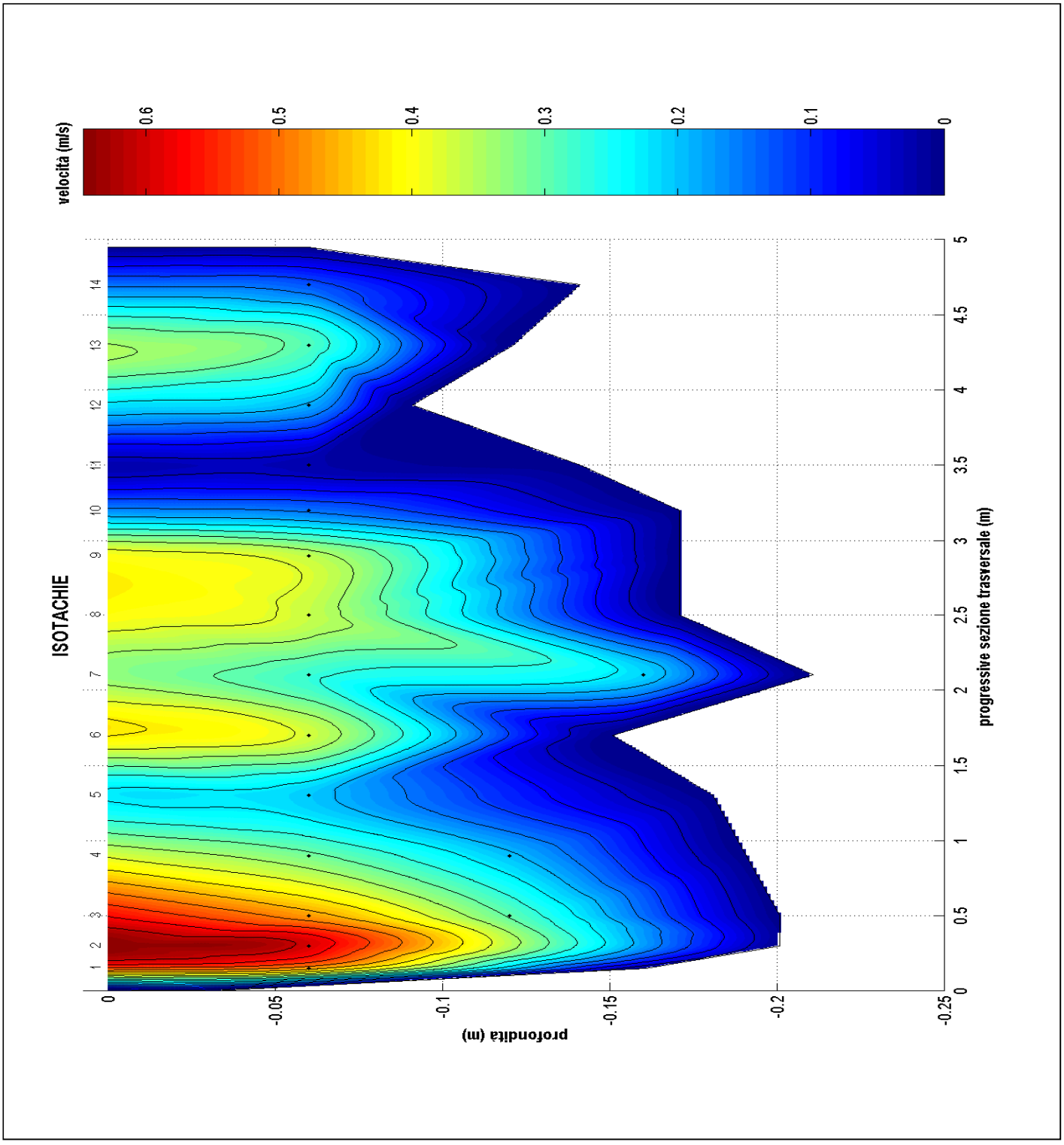

VELOCITÀ MEDIA
velocita (m/s)
progressive sezione trasversale (m)


SEZIONE DI MISURA
profondita (m)
progressive sezione trasversale (m)

PROFILI DI VELOCITÀ SULLE VERTICALI DI MISURA



DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ NELLA SEZIONE



HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO CALCOLO DELL' ERRORE SECONDO NORMATIVA ISO	CLASSIFICAZIONE 2918H009 SEZ.9

località di misura:	REZZOAGLIO
stazione di misura:	SEZ.9
data:	13/12/2013
ora:	09:40

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DELLE VERTICALI

	L <= 10 m	10 m < L <= 50 m	L > 50 m
m (n° verticali)	X'm (%)	X'm (%)	X'm (%)
< 5		15,0	25,0
5	5,0	15,0	20,0
6	4,4	13,0	17,6
7	3,8	11,0	15,2
8	3,2	9,0	12,8
9	2,6	7,0	10,4
10	2,0	5,0	8,0
11	1,8	4,4	7,2
12	1,6	3,8	6,4
13	1,4	3,2	5,6
14	1,2	2,6	4,8
15	1,0	2,0	4,0
16	1,0	1,9	3,6
17	1,0	1,8	3,2
18	1,0	1,7	2,8
19	1,0	1,6	2,4
20	1,0	1,5	2,0
21		1,4	1,9
22		1,3	1,8
23		1,2	1,7
24		1,1	1,6
25		1,0	1,5
> 25		1,0	1,0

m (n° vert.)	X'm (%)
14	1,2

ERRORE RELATIVO ALLA LARGHEZZA DEL PELO LIBERO

L (m)	X'b (%)
L <= 10 m	0,2
10 m < L <= 50 m	0,3
50 m < L <= 100 m	0,5
100 m < L <= 250 m	0,5
L > 250 m	0,5

X'b (%)
0,2

ERRORE RELATIVO ALLA PROFONDITA'

metodo: asta guado o passerella		metodo: peso o asta da imbarcazione	
altezza media (m) (area/L)	X'd (%)	altezza media (m) (area/L)	X'd (%)
Hmed <= 0.5 m	2,0	Hmed <= 1.0 m	5,0
0.5 m < Hmed <= 2.0 m	1,0	1.0 m < Hmed <= 3.0 m	3,0
Hmed > 2.0 m	0,7	Hmed > 3.0 m	2,0

X'd (%)
2,0

ERRORE RELATIVO AL TEMPO DI ESPOSIZIONE

	Delta T = 20 s	Delta T = 30 s	Delta T = 60 s
velocità media (m/s) = portata/area	X'e (%)	X'e (%)	X'e (%)
Vm <= 0.20 m/s	10,0	5,0	3,0
0.20 m/s < Vm <= 0.50 m/s	6,0	3,0	2,0
Vm > 0.50 m/s	4,0	2,0	1,0

X'e (%)
6,0

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DI PUNTI DI MISURA SULLA VERTICALE

N (n° di punti / n° di verticali)	X'p (%)
N >= 6	1,0
5 <= N < 6	3,0
4 <= N < 5	5,0
3 <= N < 4	6,0
2 <= N < 3	7,0
1 <= N < 2	12,0

X'p (%)
12,0

ERRORE RELATIVO ALLA TARATURA DEL MULINELLO

velocità media (m/s) = portata/area	X'c (%)
Vm <= 0.10 m/s	10,0
0.10 m/s < Vm <= 0.15 m/s	5,0
0.15 m/s < Vm <= 0.25 m/s	4,0
0.25 m/s < Vm <= 0.50 m/s	3,0
Vm > 0.50 m/s	2,0

X'c (%)
3,0

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	3,90
ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87
ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	4,00

PORTATA Q (l/s) = 201,8 ±4%

località di misura:	REZZOAGLIO
stazione di misura:	SEZ.9
data:	13/12/2013
ora:	09:40

ERRORE DI MISURA

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	3,90
fattore di errore		*errore (%)*
Errore relativo al numero delle verticali	*X'm (%) =*	*1,2*
Errore relativo alla larghezza del pelo libero	*X'b (%) =*	*0,2*
Errore relativo alla profondità	*X'd (%) =*	*2,0*
Errore relativo al tempo di esposizione	*X'e (%) =*	*6,0*
Errore relativo al numero di punti di misura sulla verticale	*X'p (%) =*	*12,0*
Errore relativo alla taratura del mulinello	*X'c (%) =*	*3,0*

ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87

ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	4,00

PORTATA Q (l/s) =	201,8 ±4%

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO QUADRO GENERALE	CLASSIFICAZIONE 2918H010
		SEZ.10

DATI GENERALI

località di misura:	SCURO - monte presa
stazione di misura:	SEZ.10
data:	12/12/2013
ora:	12:05

PRINCIPALI RISULTATI

portata:	67,5	l/s	
velocità media:	0,100	m/s	C
velocità superficiale massima:	0,19	m/s	
r (vel.med./vel.sup.max):	0,51	m	
area:	0,7	mq	
contorno bagnato:	3,4	m	
larghezza del pelo libero:	3,1	m	
altezza massima:	0,35	m	

METODOLOGIA APPLICATA

metodo/i di misura:	A11	
n° verticali di misura:	10	I
n° punti di misura:	13	C
tempo di misura minimo:	20 s	

LETTURE RIFERIMENTI IDROMETRICI

idrometro	*1*	
sigla idrometro:	ASTA	
ora di inizio:	12:05:00	hh:mm:ss
livello iniziale:	0,00	m
ora di fine:	12:15:00	hh:mm:ss
livello finale:	0,00	m
differenza tra i livelli:	0,00	m

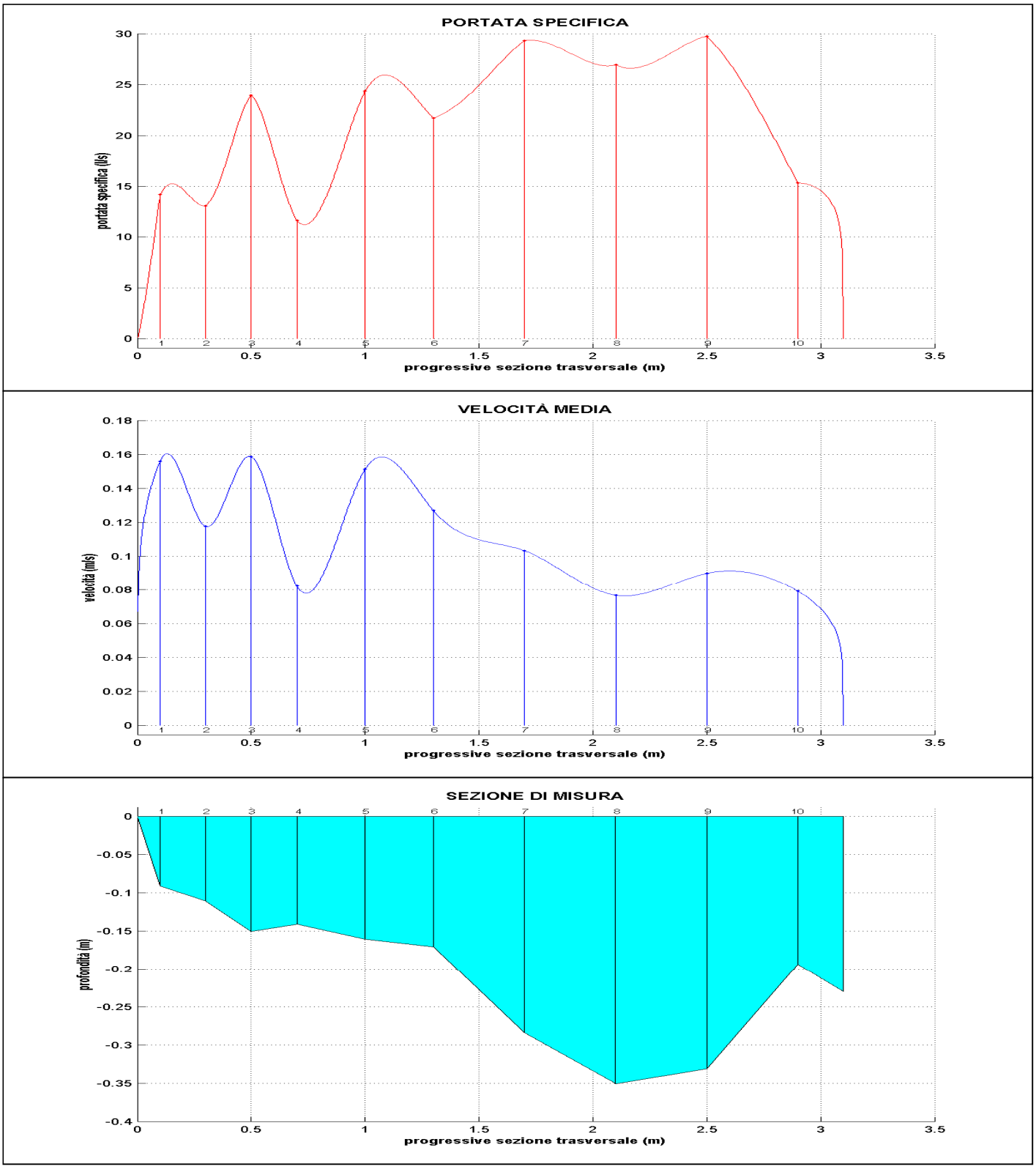
DATI CARATTERISTICI DELLA STRUMENTAZIONE

n° mulinello	1
codice mulinello	M10AA-219142
diametro elica mulinello (mm)	100
Parametri curva di taratura	
Separatore rami di curva (giri/s) - A	-
Separatore rami di curva (giri/s) - B	19,25
Parametro 1° ramo - C	0,1286
Parametro 1° ramo (m/s) - D	0,0240
Parametro 2° ramo - E	-
Parametro 2° ramo (m/s) - F	-
Parametro 3° ramo - G	-
Parametro 3° ramo (m/s) - H	-

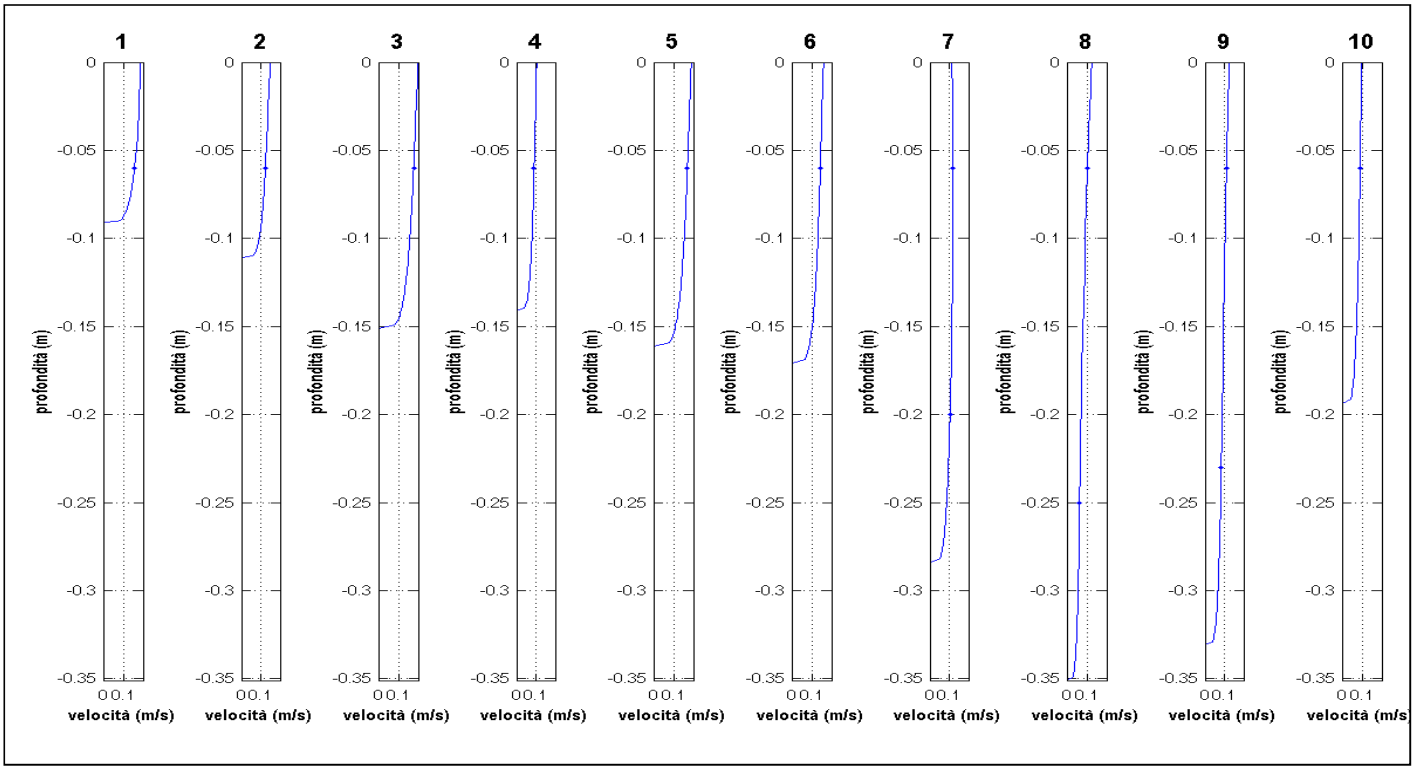
NOTE

Portata misurata comprende derivazione + scala pesci

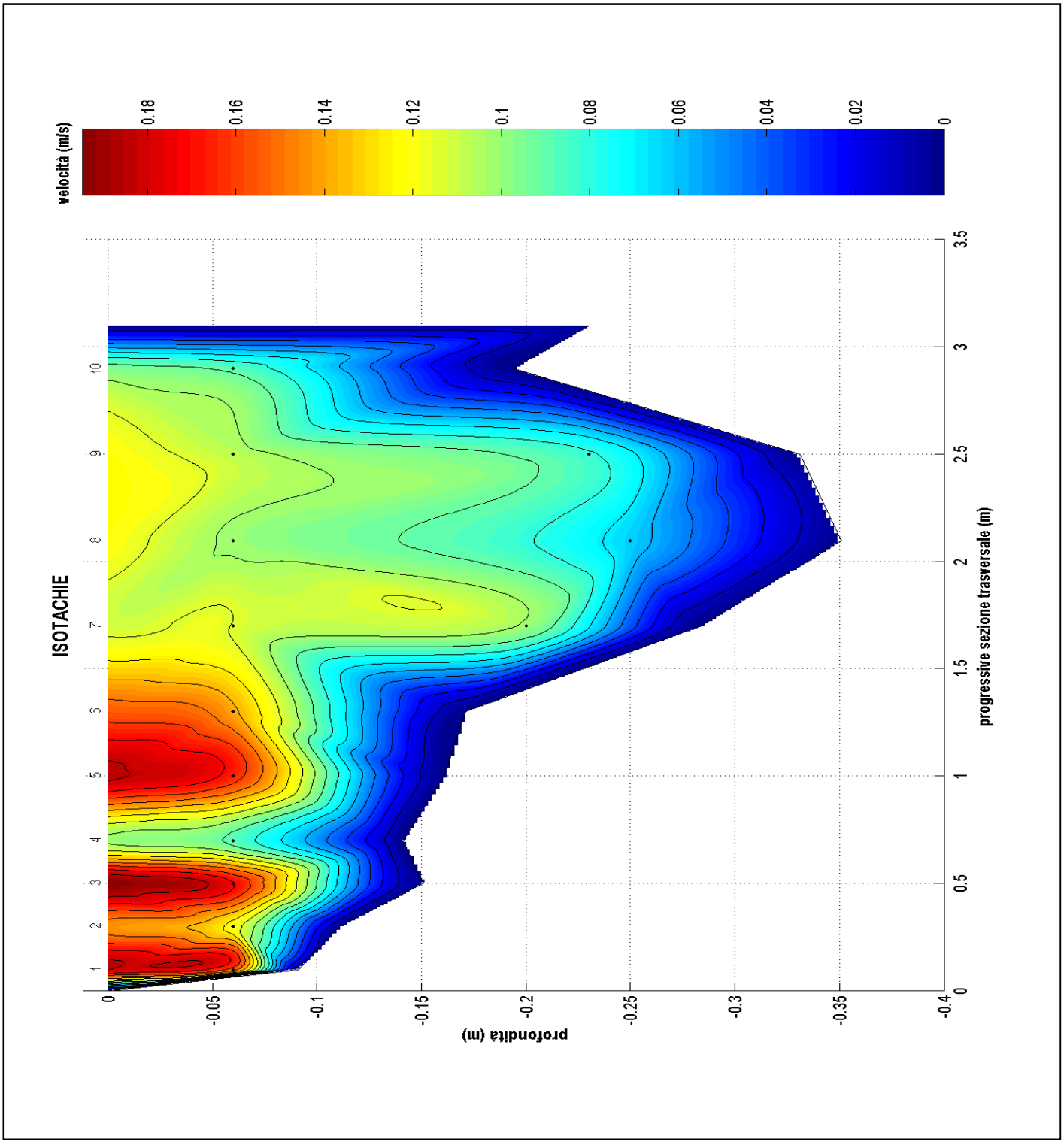
RILEVATORE:	R.ANTONIAZZI	AUTORIZZAZIONE RLMM:	C. SOLDERA
VERIFICA:	V.VOMMARO		
DATA DI ELABORAZIONE:	12/12/2013		


PORTATA SPECIFICA
portata specifica (l/s)
progressive sezione trasversale (m)
VELOCITÀ MEDIA
velocità (m/s)
progressive sezione trasversale (m)
SEZIONE DI MISURA
profondità (m)
progressive sezione trasversale (m)

PROFILI DI VELOCITÀ SULLE VERTICALI DI MISURA



DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ NELLA SEZIONE



HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO CALCOLO DELL' ERRORE SECONDO NORMATIVA ISO	CLASSIFICAZIONE 2918H010 SEZ.10

località di misura:	SCURO - monte presa
stazione di misura:	SEZ.10
data:	12/12/2013
ora:	12:05

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DELLE VERTICALI

	L <= 10 m	10 m < L <= 50 m	L > 50 m
m (n° verticali)	X'm (%)	X'm (%)	X'm (%)
< 5		15,0	25,0
5	5,0	15,0	20,0
6	4,4	13,0	17,6
7	3,8	11,0	15,2
8	3,2	9,0	12,8
9	2,6	7,0	10,4
10	2,0	5,0	8,0
11	1,8	4,4	7,2
12	1,6	3,8	6,4
13	1,4	3,2	5,6
14	1,2	2,6	4,8
15	1,0	2,0	4,0
16	1,0	1,9	3,6
17	1,0	1,8	3,2
18	1,0	1,7	2,8
19	1,0	1,6	2,4
20	1,0	1,5	2,0
21		1,4	1,9
22		1,3	1,8
23		1,2	1,7
24		1,1	1,6
25		1,0	1,5
> 25		1,0	1,0

m (n° vert.)	X'm (%)
10	2,0

ERRORE RELATIVO ALLA LARGHEZZA DEL PELO LIBERO

L (m)	X'b (%)
L <= 10 m	0,2
10 m < L <= 50 m	0,3
50 m < L <= 100 m	0,5
100 m < L <= 250 m	0,5
L > 250 m	0,5

X'b (%)
0,2

ERRORE RELATIVO ALLA PROFONDITA'

metodo: asta guado o passerella		metodo: peso o asta da imbarcazione	
altezza media (m) (area/L)	X'd (%)	altezza media (m) (area/L)	X'd (%)
Hmed <= 0.5 m	2,0	Hmed <= 1.0 m	5,0
0.5 m < Hmed <= 2.0 m	1,0	1.0 m < Hmed <= 3.0 m	3,0
Hmed > 2.0 m	0,7	Hmed > 3.0 m	2,0

X'd (%)
2,0

ERRORE RELATIVO AL TEMPO DI ESPOSIZIONE

	Delta T = 20 s	Delta T = 30 s	Delta T = 60 s
velocità media (m/s) = portata/area	X'e (%)	X'e (%)	X'e (%)
Vm <= 0.20 m/s	10,0	5,0	3,0
0.20 m/s < Vm <= 0.50 m/s	6,0	3,0	2,0
Vm > 0.50 m/s	4,0	2,0	1,0

X'e (%)
10,0

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DI PUNTI DI MISURA SULLA VERTICALE

N (n° di punti / n° di verticali)	X'p (%)
N >= 6	1,0
5 <= N < 6	3,0
4 <= N < 5	5,0
3 <= N < 4	6,0
2 <= N < 3	7,0
1 <= N < 2	12,0

X'p (%) = 12,0

ERRORE RELATIVO ALLA TARATURA DEL MULINELLO

velocità media (m/s) = portata/area	X'c (%)
Vm <= 0.10 m/s	10,0
0.10 m/s < Vm <= 0.15 m/s	5,0
0.15 m/s < Vm <= 0.25 m/s	4,0
0.25 m/s < Vm <= 0.50 m/s	3,0
Vm > 0.50 m/s	2,0

X'c (%) = 10,0

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE X'Q (%) = 6,23

ERRORE LIMITE SISTEMATICO X''Q (%) = 0,87

ERRORE LIMITE GLOBALE XQ (%) = 6,29

PORTATA Q (l/s) = 67,5 ±6,29%

località di misura:	SCURO - monte presa
stazione di misura:	SEZ.10
data:	12/12/2013
ora:	12:05

ERRORE DI MISURA

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	6,23
fattore di errore		*errore (%)*
Errore relativo al numero delle verticali	*X'm (%) =*	*2,0*
Errore relativo alla larghezza del pelo libero	*X'b (%) =*	*0,2*
Errore relativo alla profondità	*X'd (%) =*	*2,0*
Errore relativo al tempo di esposizione	*X'e (%) =*	*10,0*
Errore relativo al numero di punti di misura sulla verticale	*X'p (%) =*	*12,0*
Errore relativo alla taratura del mulinello	*X'c (%) =*	*10,0*

ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87

ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	6,29

PORTATA Q (l/s) =	67,5 ±6,29%

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO QUADRO GENERALE	CLASSIFICAZIONE 2918H011 SEZ.11

DATI GENERALI

località di misura:	SCURO - monte desabbiatore
stazione di misura:	SEZ.11
data:	12/12/2013
ora:	12:50

PRINCIPALI RISULTATI

portata:	24,0	l/s	
velocità media:	0,106	m/s	C
velocità superficiale massima:	0,28	m/s	
r (vel.med./vel.sup.max):	0,38	m	
area:	0,2	mq	
contorno bagnato:	1,4	m	
larghezza del pelo libero:	1,0	m	
altezza massima:	0,30	m	

METODOLOGIA APPLICATA

metodo/i di misura:	A11	
n° verticali di misura:	10	I
n° punti di misura:	20	
tempo di misura minimo:	20	s

LETTURE RIFERIMENTI IDROMETRICI

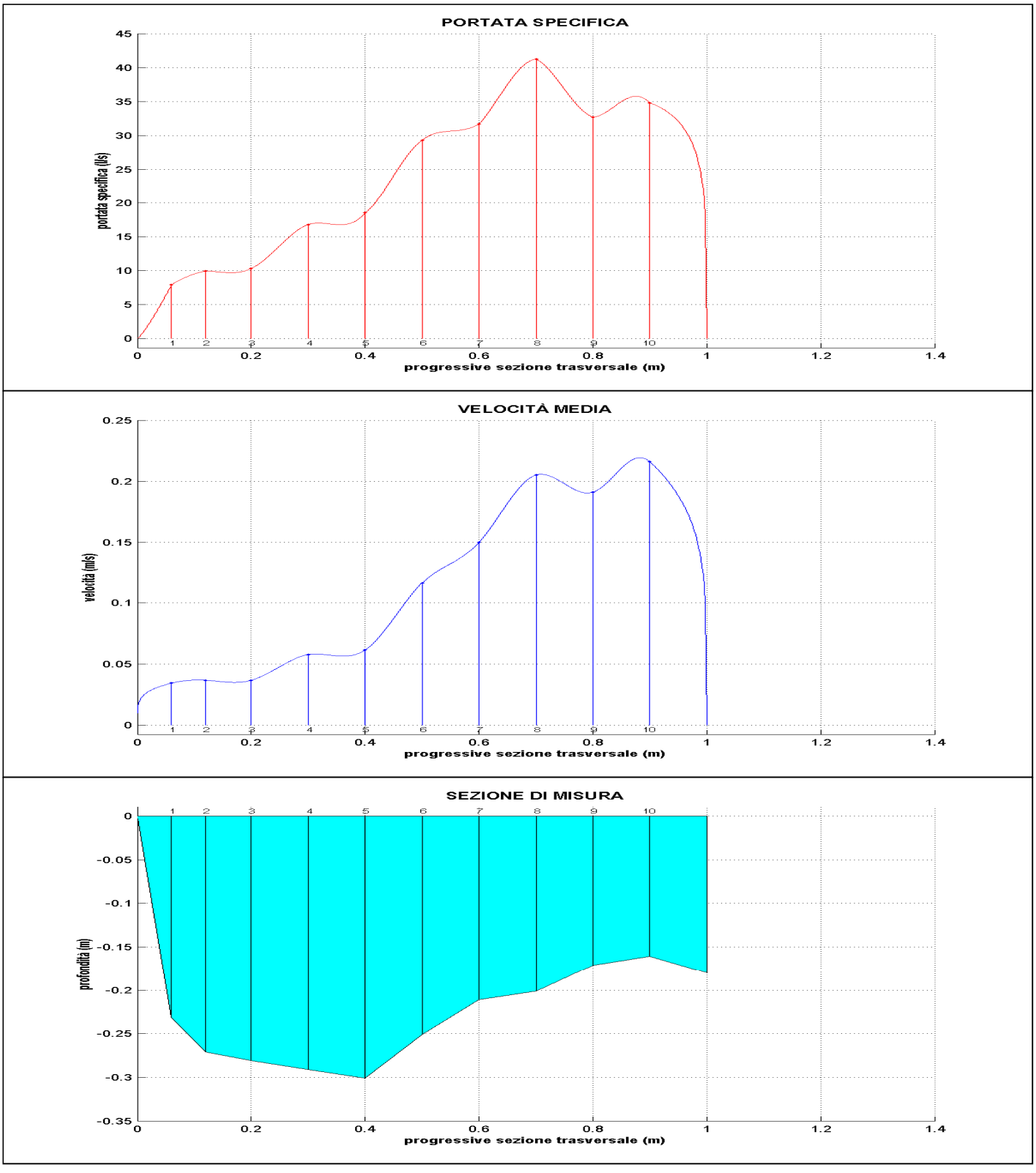
idrometro	*1*	
sigla idrometro:	ASTA	
ora di inizio:	12:50:00	hh:mm:ss
livello iniziale:	0,00	m
ora di fine:	13:05:00	hh:mm:ss
livello finale:	0,00	m
differenza tra i livelli:	0,00	m

DATI CARATTERISTICI DELLA STRUMENTAZIONE

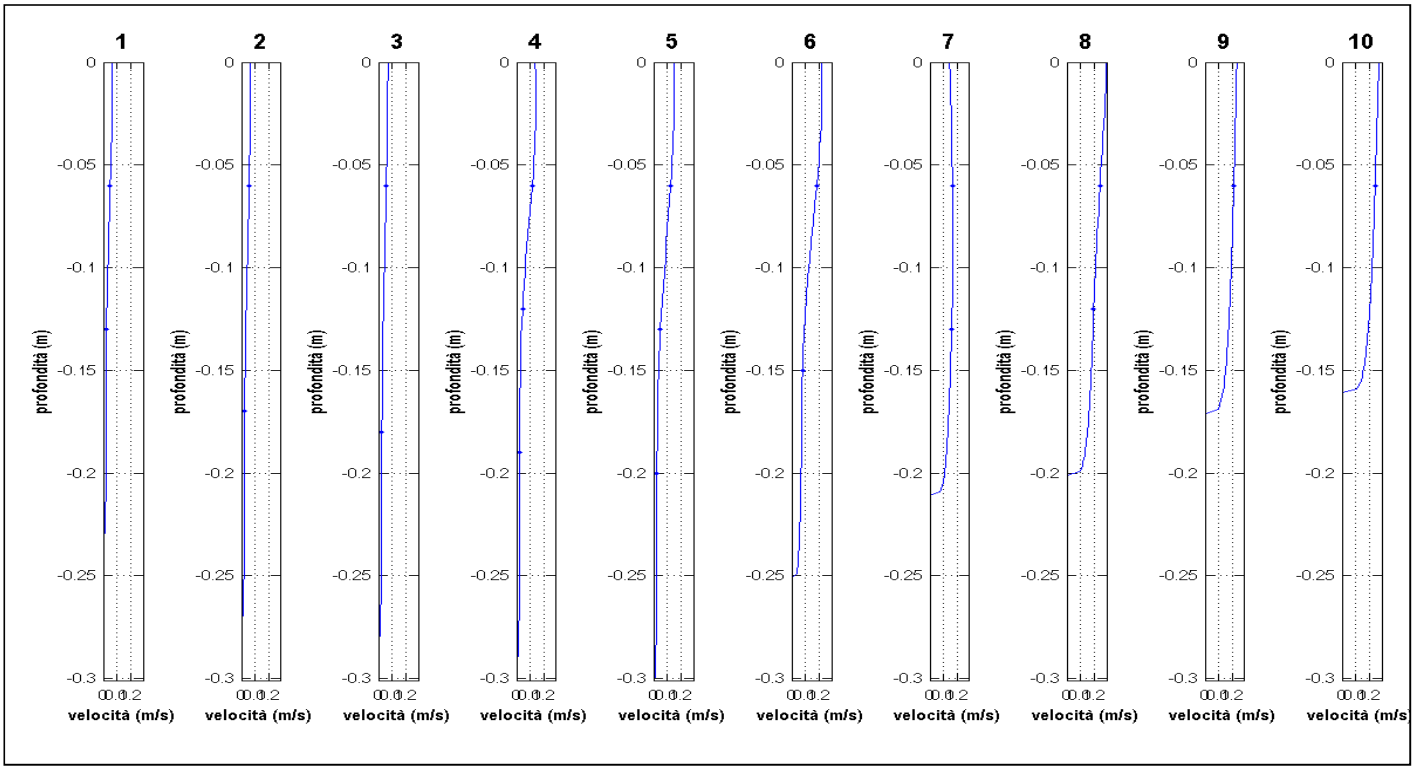
NOTE

n° mulinello	1
codice mulinello	M10AA-219142
diametro elica mulinello (mm)	100
Parametri curva di taratura	
Separatore rami di curva (giri/s) - A	-
Separatore rami di curva (giri/s) - B	19,25
Parametro 1° ramo - C	0,1286
Parametro 1° ramo (m/s) - D	0,0240
Parametro 2° ramo - E	-
Parametro 2° ramo (m/s) - F	-
Parametro 3° ramo - G	-
Parametro 3° ramo (m/s) - H	-

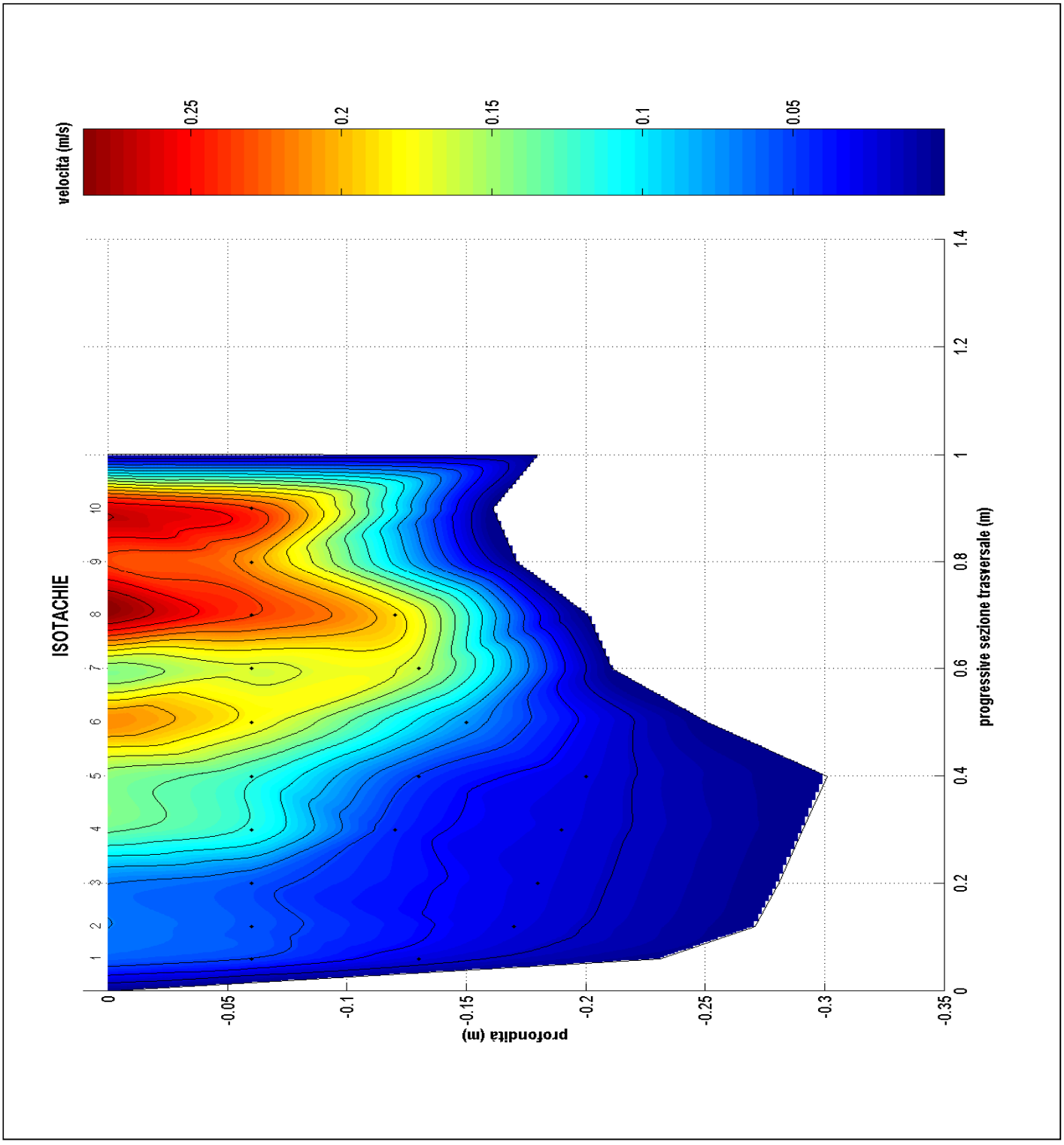
RILEVATORE:	R.ANTONIAZZI	AUTORIZZAZIONE RLMM:	C. SOLDERA
VERIFICA:	V.VOMMARO		
DATA DI ELABORAZIONE:	12/12/2013		


PORTATA SPECIFICA
portata specifica (l/s)
progressive sezione trasversale (m)
VELOCITÀ MEDIA
velocità (m/s)
progressive sezione trasversale (m)
SEZIONE DI MISURA
profondità (m)
progressive sezione trasversale (m)

PROFILI DI VELOCITÀ SULLE VERTICALI DI MISURA



DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ NELLA SEZIONE



HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO CALCOLO DELL' ERRORE SECONDO NORMATIVA ISO	CLASSIFICAZIONE 2918H011 SEZ.11

località di misura:	SCURO - monte desabbiatore
stazione di misura:	SEZ.11
data:	12/12/2013
ora:	12:50

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DELLE VERTICALI

	L <= 10 m	10 m < L <= 50 m	L > 50 m
m (n° verticali)	X'm (%)	X'm (%)	X'm (%)
< 5		15,0	25,0
5	5,0	15,0	20,0
6	4,4	13,0	17,6
7	3,8	11,0	15,2
8	3,2	9,0	12,8
9	2,6	7,0	10,4
10	2,0	5,0	8,0
11	1,8	4,4	7,2
12	1,6	3,8	6,4
13	1,4	3,2	5,6
14	1,2	2,6	4,8
15	1,0	2,0	4,0
16	1,0	1,9	3,6
17	1,0	1,8	3,2
18	1,0	1,7	2,8
19	1,0	1,6	2,4
20	1,0	1,5	2,0
21		1,4	1,9
22		1,3	1,8
23		1,2	1,7
24		1,1	1,6
25		1,0	1,5
> 25		1,0	1,0

m (n° vert.)	X'm (%)
10	2,0

ERRORE RELATIVO ALLA LARGHEZZA DEL PELO LIBERO

L (m)	X'b (%)
L <= 10 m	0,2
10 m < L <= 50 m	0,3
50 m < L <= 100 m	0,5
100 m < L <= 250 m	0,5
L > 250 m	0,5

X'b (%)
0,2

ERRORE RELATIVO ALLA PROFONDITA'

metodo: asta guado o passerella		metodo: peso o asta da imbarcazione	
altezza media (m) (area/L)	X'd (%)	altezza media (m) (area/L)	X'd (%)
Hmed <= 0.5 m	2,0	Hmed <= 1.0 m	5,0
0.5 m < Hmed <= 2.0 m	1,0	1.0 m < Hmed <= 3.0 m	3,0
Hmed > 2.0 m	0,7	Hmed > 3.0 m	2,0

X'd (%)
2,0

ERRORE RELATIVO AL TEMPO DI ESPOSIZIONE

	Delta T = 20 s	Delta T = 30 s	Delta T = 60 s
velocità media (m/s) = portata/area	X'e (%)	X'e (%)	X'e (%)
Vm <= 0.20 m/s	10,0	5,0	3,0
0.20 m/s < Vm <= 0.50 m/s	6,0	3,0	2,0
Vm > 0.50 m/s	4,0	2,0	1,0

X'e (%)
10,0

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DI PUNTI DI MISURA SULLA VERTICALE

N (n° di punti / n° di verticali)	X'p (%)
N >= 6	1,0
5 <= N < 6	3,0
4 <= N < 5	5,0
3 <= N < 4	6,0
2 <= N < 3	7,0
1 <= N < 2	12,0

X'p (%)
7,0

ERRORE RELATIVO ALLA TARATURA DEL MULINELLO

velocità media (m/s) = portata/area	X'c (%)
Vm <= 0.10 m/s	10,0
0.10 m/s < Vm <= 0.15 m/s	5,0
0.15 m/s < Vm <= 0.25 m/s	4,0
0.25 m/s < Vm <= 0.50 m/s	3,0
Vm > 0.50 m/s	2,0

X'c (%)
5,0

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	4,67
ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87
ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	4,75

PORTATA Q (l/s) = 24 ±4,75%

località di misura:	SCURO - monte desabbiatore
stazione di misura:	SEZ.11
data:	12/12/2013
ora:	12:50

ERRORE DI MISURA

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	4,67
fattore di errore		*errore (%)*
Errore relativo al numero delle verticali	*X'm (%) =*	*2,0*
Errore relativo alla larghezza del pelo libero	*X'b (%) =*	*0,2*
Errore relativo alla profondità	*X'd (%) =*	*2,0*
Errore relativo al tempo di esposizione	*X'e (%) =*	*10,0*
Errore relativo al numero di punti di misura sulla verticale	*X'p (%) =*	*7,0*
Errore relativo alla taratura del mulinello	*X'c (%) =*	*5,0*

ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87

ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	4,75

PORTATA Q (l/s) = 24 ±4,75%

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO QUADRO GENERALE	CLASSIFICAZIONE 2918H011bis
		SEZ.11bis

DATI GENERALI

località di misura:	SCURO - valle desabbiatore
stazione di misura:	SEZ.11bis
data:	12/12/2013
ora:	12:50

PRINCIPALI RISULTATI

portata:	58,1	l/s	
velocità media:	0,221	m/s	C
velocità superficiale massima:	0,44	m/s	
r (vel.med./vel.sup.max):	0,51	m	
area:	0,3	mq	
contorno bagnato:	2,0	m	
larghezza del pelo libero:	1,7	m	
altezza massima:	0,23	m	

METODOLOGIA APPLICATA

metodo/i di misura:	A11	
n° verticali di misura:	8	I
n° punti di misura:	12	C
tempo di misura minimo:	20 s	

LETTURE RIFERIMENTI IDROMETRICI

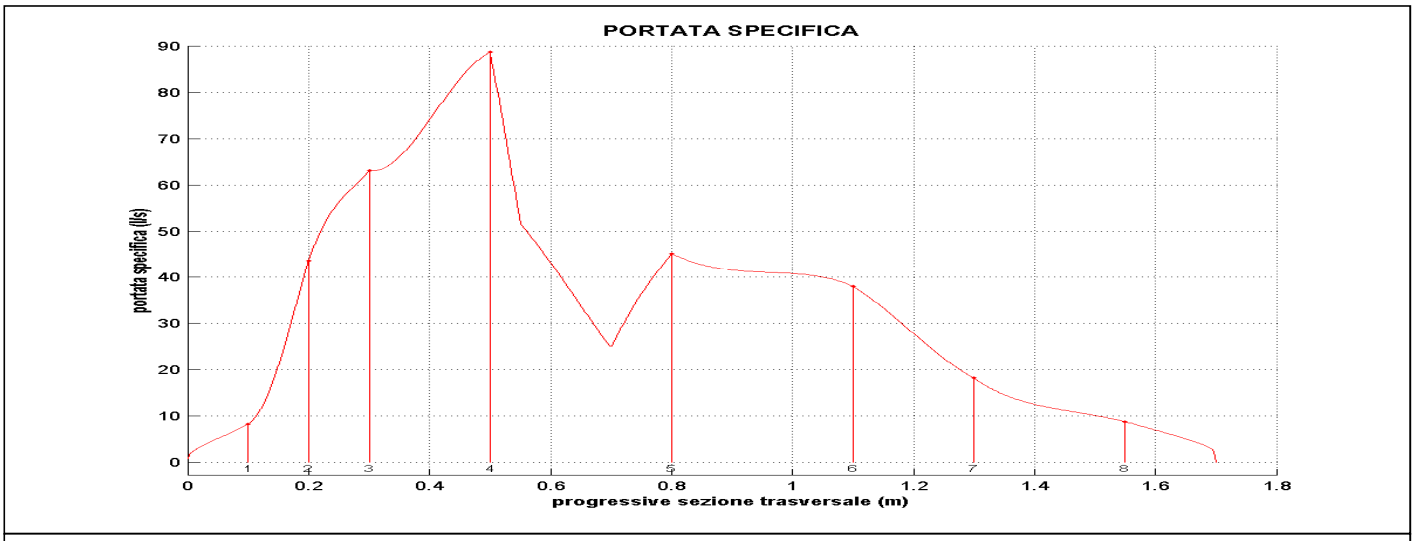
idrometro	*1*	
sigla idrometro:	ASTA	
ora di inizio:	12:50:00	hh:mm:ss
livello iniziale:	0,00	m
ora di fine:	13:05:00	hh:mm:ss
livello finale:	0,00	m
differenza tra i livelli:	0,00	m

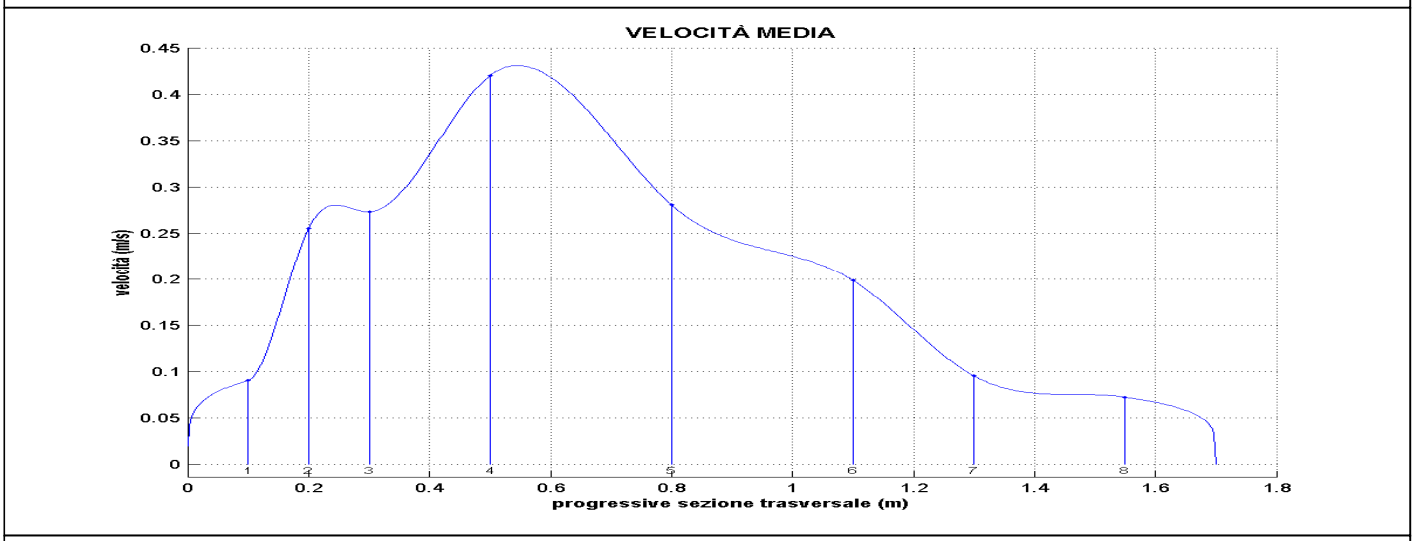
DATI CARATTERISTICI DELLA STRUMENTAZIONE

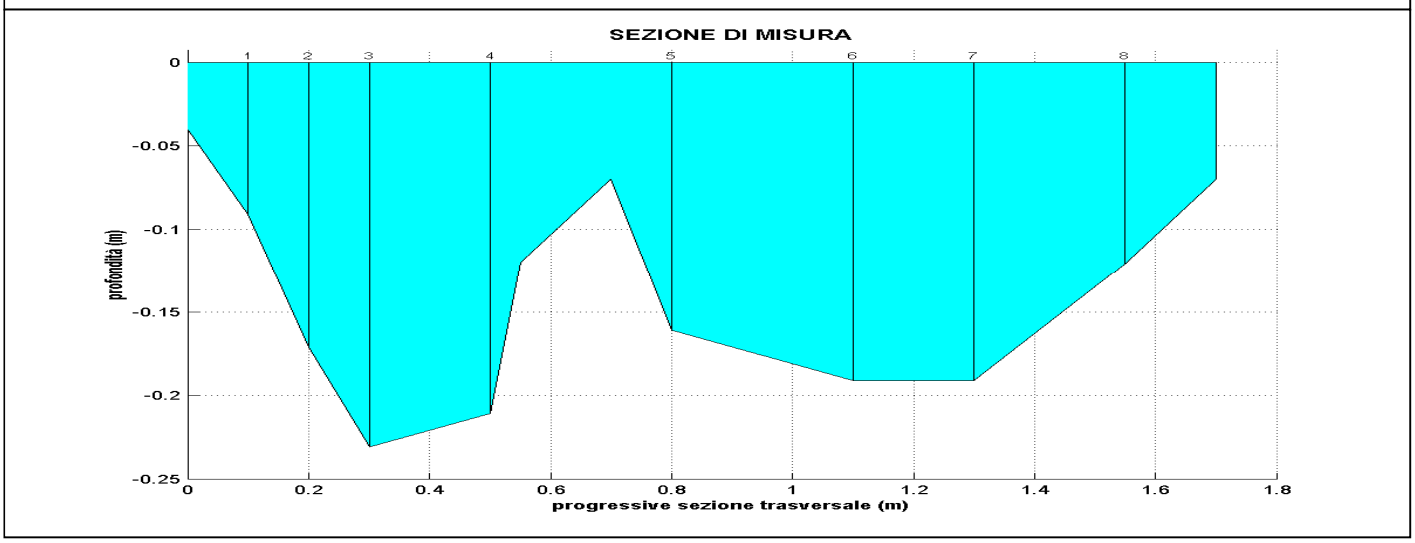
n° mulinello	1
codice mulinello	M10AA-219142
diametro elica mulinello (mm)	100
Parametri curva di taratura	
Separatore rami di curva (giri/s) - A	-
Separatore rami di curva (giri/s) - B	19,25
Parametro 1° ramo - C	0,1286
Parametro 1° ramo (m/s) - D	0,0240
Parametro 2° ramo - E	-
Parametro 2° ramo (m/s) - F	-
Parametro 3° ramo - G	-
Parametro 3° ramo (m/s) - H	-

NOTE

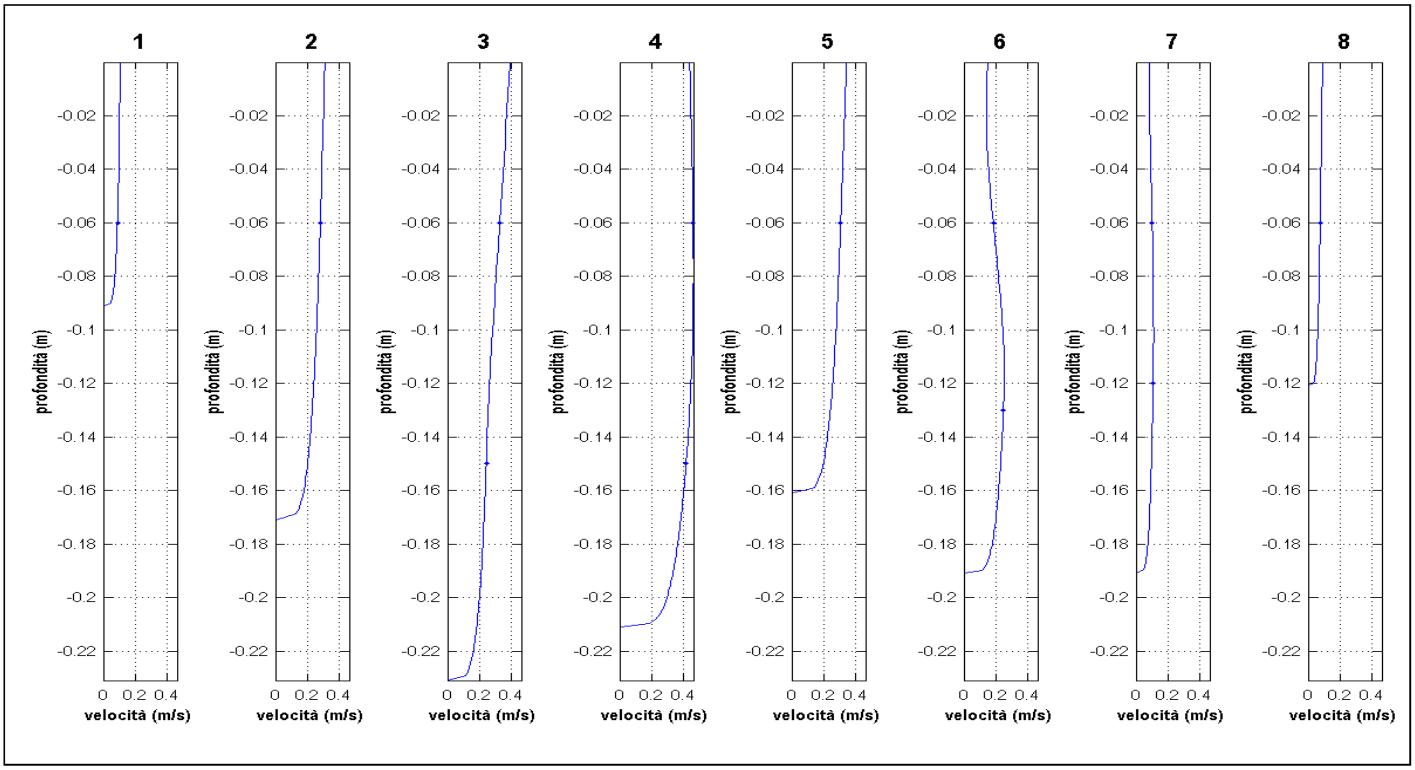
RILEVATORE:	R.ANTONIAZZI	AUTORIZZAZIONE RLMM:	C. SOLDERA
VERIFICA:	V.VOMMARO		
DATA DI ELABORAZIONE:	12/12/2013		


PORTATA SPECIFICA
portata specifica (l/s)
progressive sezione trasversale (m)

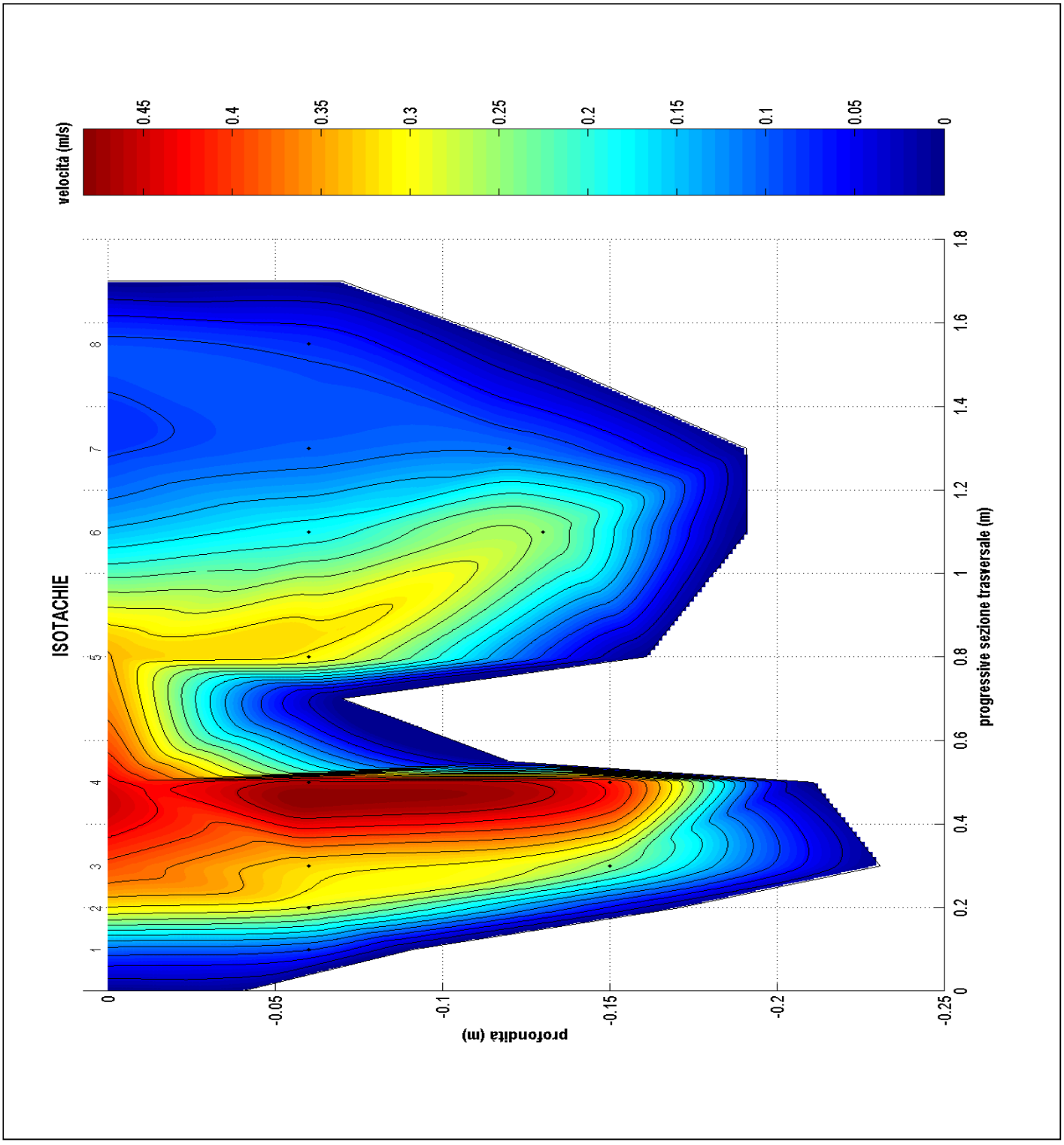

VELOCITÀ MEDIA
velocità (m/s)
progressive sezione trasversale (m)


SEZIONE DI MISURA
profondità (m)
progressive sezione trasversale (m)

PROFILI DI VELOCITÀ SULLE VERTICALI DI MISURA



DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ NELLA SEZIONE



HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO CALCOLO DELL' ERRORE SECONDO NORMATIVA ISO	CLASSIFICAZIONE 2918H011bis SEZ.11bis

località di misura:	SCURO - valle desabbiatore
stazione di misura:	SEZ.11bis
data:	12/12/2013
ora:	12:50

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DELLE VERTICALI

	L <= 10 m	10 m < L <= 50 m	L > 50 m
m (n° verticali)	X'm (%)	X'm (%)	X'm (%)
< 5		15,0	25,0
5	5,0	15,0	20,0
6	4,4	13,0	17,6
7	3,8	11,0	15,2
8	3,2	9,0	12,8
9	2,6	7,0	10,4
10	2,0	5,0	8,0
11	1,8	4,4	7,2
12	1,6	3,8	6,4
13	1,4	3,2	5,6
14	1,2	2,6	4,8
15	1,0	2,0	4,0
16	1,0	1,9	3,6
17	1,0	1,8	3,2
18	1,0	1,7	2,8
19	1,0	1,6	2,4
20	1,0	1,5	2,0
21		1,4	1,9
22		1,3	1,8
23		1,2	1,7
24		1,1	1,6
25		1,0	1,5
> 25		1,0	1,0

m (n° vert.)	X'm (%)
8	3,2

ERRORE RELATIVO ALLA LARGHEZZA DEL PELO LIBERO

L (m)	X'b (%)
L <= 10 m	0,2
10 m < L <= 50 m	0,3
50 m < L <= 100 m	0,5
100 m < L <= 250 m	0,5
L > 250 m	0,5

X'b (%)
0,2

ERRORE RELATIVO ALLA PROFONDITA'

metodo: asta guado o passerella		metodo: peso o asta da imbarcazione	
altezza media (m) (area/L)	X'd (%)	altezza media (m) (area/L)	X'd (%)
Hmed <= 0.5 m	2,0	Hmed <= 1.0 m	5,0
0.5 m < Hmed <= 2.0 m	1,0	1.0 m < Hmed <= 3.0 m	3,0
Hmed > 2.0 m	0,7	Hmed > 3.0 m	2,0

X'd (%)
2,0

ERRORE RELATIVO AL TEMPO DI ESPOSIZIONE

	Delta T = 20 s	Delta T = 30 s	Delta T = 60 s
velocità media (m/s) = portata/area	X'e (%)	X'e (%)	X'e (%)
Vm <= 0.20 m/s	10,0	5,0	3,0
0.20 m/s < Vm <= 0.50 m/s	6,0	3,0	2,0
Vm > 0.50 m/s	4,0	2,0	1,0

X'e (%)
6,0

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DI PUNTI DI MISURA SULLA VERTICALE

N (n° di punti / n° di verticali)	X'p (%)
N >= 6	1,0
5 <= N < 6	3,0
4 <= N < 5	5,0
3 <= N < 4	6,0
2 <= N < 3	7,0
1 <= N < 2	12,0

X'p (%)
12,0

ERRORE RELATIVO ALLA TARATURA DEL MULINELLO

velocità media (m/s) = portata/area	X'c (%)
Vm <= 0.10 m/s	10,0
0.10 m/s < Vm <= 0.15 m/s	5,0
0.15 m/s < Vm <= 0.25 m/s	4,0
0.25 m/s < Vm <= 0.50 m/s	3,0
Vm > 0.50 m/s	2,0

X'c (%)
4,0

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	5,94
ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87
ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	6,00

PORTATA Q (l/s) = 58,1 ±6%

località di misura:	SCURO - valle desabbiatore
stazione di misura:	SEZ.11bis
data:	12/12/2013
ora:	12:50

ERRORE DI MISURA

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	5,94
fattore di errore		*errore (%)*
Errore relativo al numero delle verticali	*X'm (%) =*	*3,2*
Errore relativo alla larghezza del pelo libero	*X'b (%) =*	*0,2*
Errore relativo alla profondità	*X'd (%) =*	*2,0*
Errore relativo al tempo di esposizione	*X'e (%) =*	*6,0*
Errore relativo al numero di punti di misura sulla verticale	*X'p (%) =*	*12,0*
Errore relativo alla taratura del mulinello	*X'c (%) =*	*4,0*

ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87

ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	6,00

PORTATA Q (l/s) =	58,1 ±6%

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO QUADRO GENERALE	CLASSIFICAZIONE 2918H012
		SEZ.12

DATI GENERALI

località di misura:	REZZOAGLIO
stazione di misura:	SEZ.12
data:	11/12/2013
ora:	15:05

PRINCIPALI RISULTATI

portata:	178,0	l/s	
velocità media:	0,176	m/s	C
velocità superficiale massima:	0,55	m/s	
r (vel.med./vel.sup.max):	0,32	m	
area:	1,0	mq	
contorno bagnato:	4,5	m	
larghezza del pelo libero:	4,2	m	
altezza massima:	0,31	m	

METODOLOGIA APPLICATA

metodo/i di misura:	A11	
n° verticali di misura:	14	I
n° punti di misura:	27	
tempo di misura minimo:	20 s	

LETTURE RIFERIMENTI IDROMETRICI

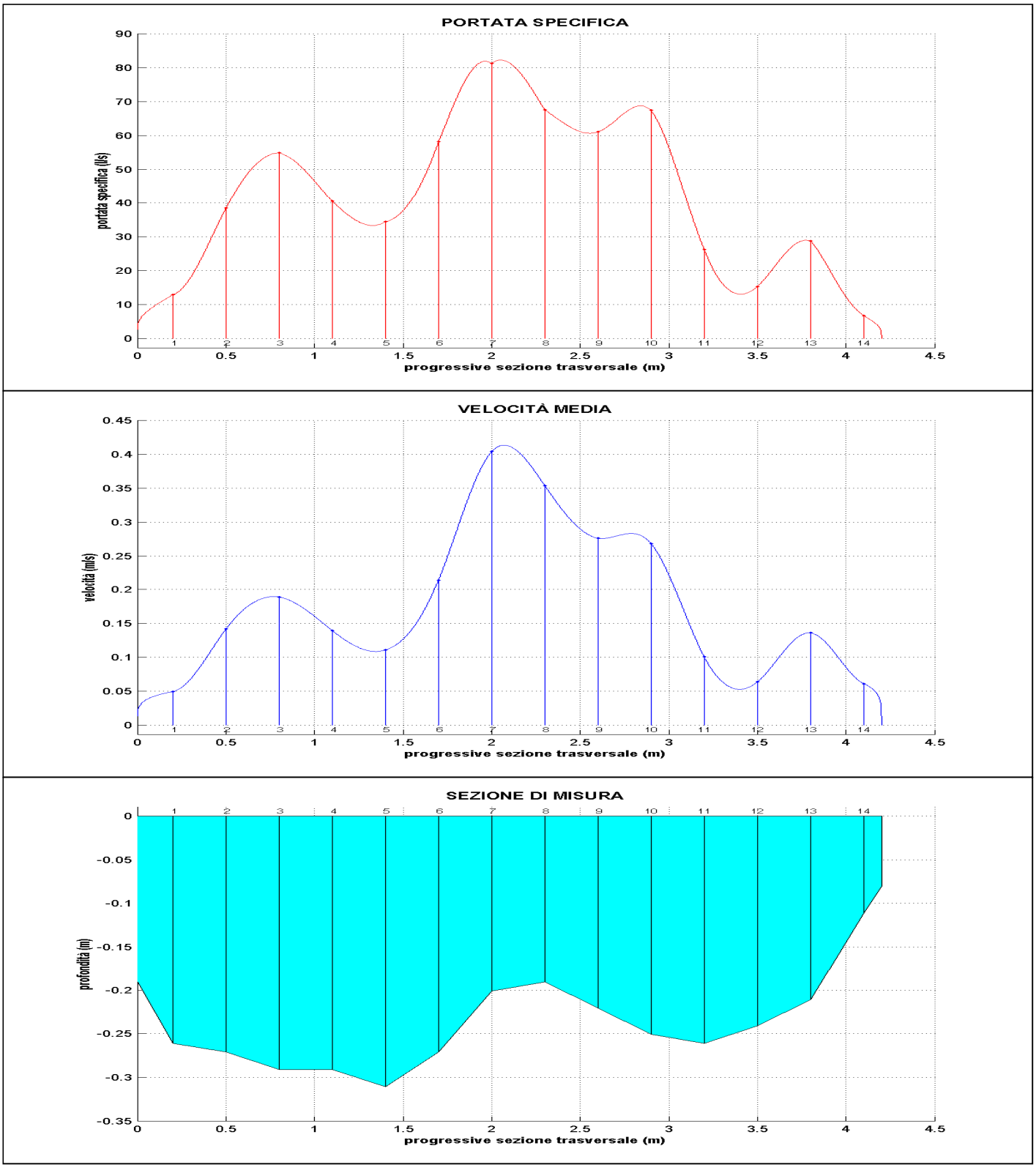
idrometro	*1*	
sigla idrometro:	ASTA	
ora di inizio:	15:05:00	hh:mm:ss
livello iniziale:	0,00	m
ora di fine:	15:30:00	hh:mm:ss
livello finale:	0,00	m
differenza tra i livelli:	0,00	m

DATI CARATTERISTICI DELLA STRUMENTAZIONE

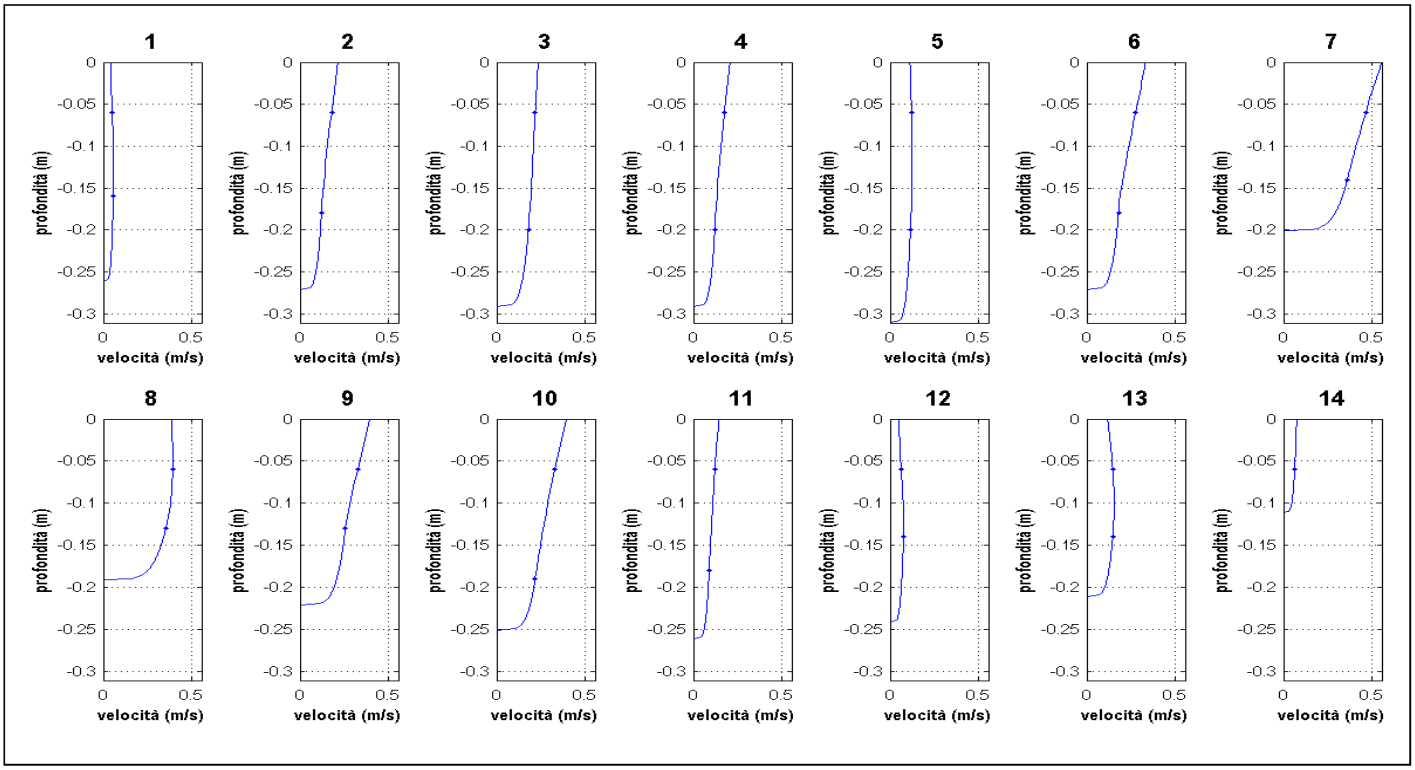
n° mulinello	1
codice mulinello	M10AA-219142
diametro elica mulinello (mm)	100
Parametri curva di taratura	
Separatore rami di curva (giri/s) - A	-
Separatore rami di curva (giri/s) - B	19,25
Parametro 1° ramo - C	0,1286
Parametro 1° ramo (m/s) - D	0,0240
Parametro 2° ramo - E	-
Parametro 2° ramo (m/s) - F	-
Parametro 3° ramo - G	-
Parametro 3° ramo (m/s) - H	-

NOTE

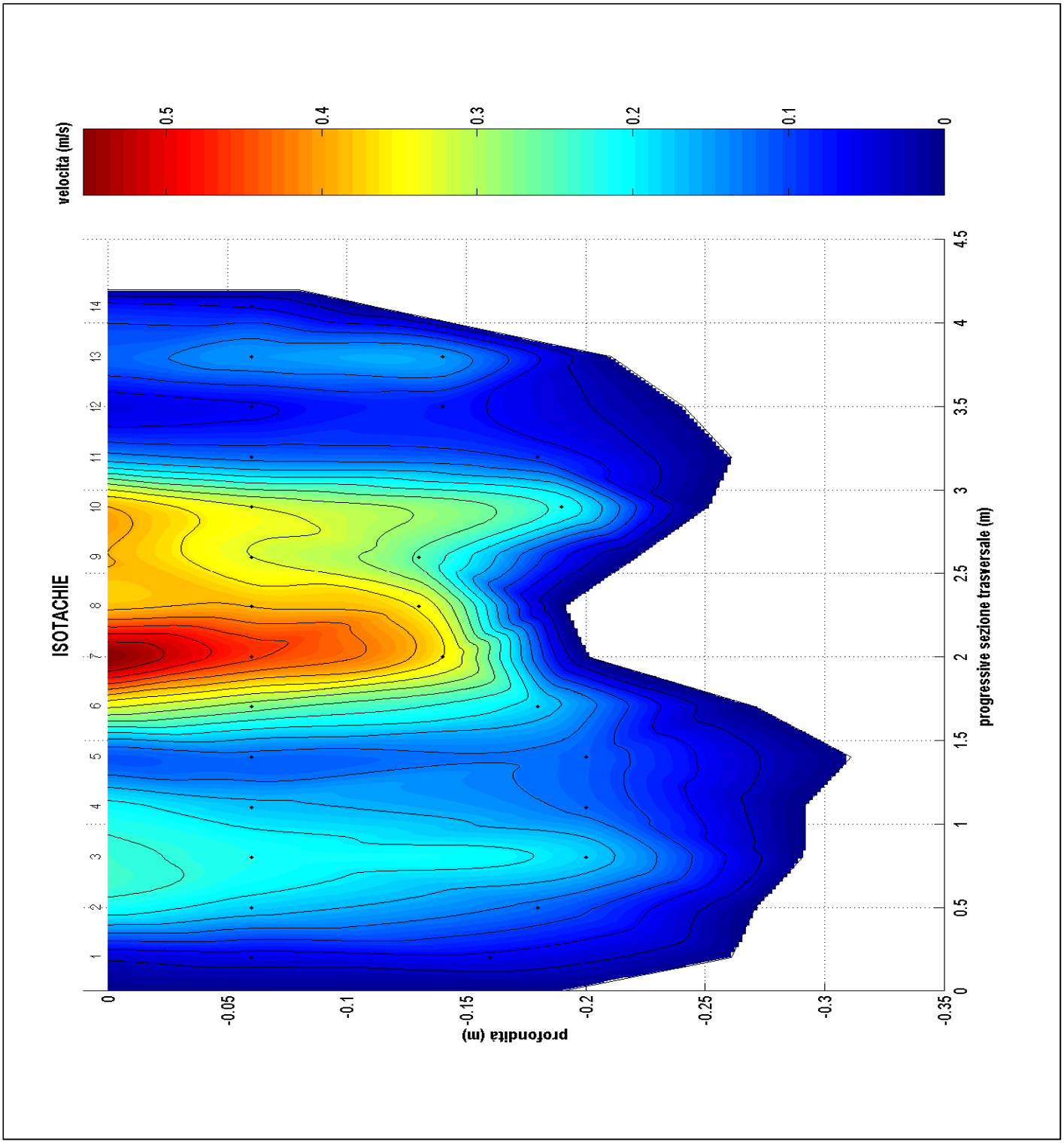
RILEVATORE:	R.ANTONIAZZI	AUTORIZZAZIONE RLMM:	C. SOLDERA
VERIFICA:	V.VOMMARO		
DATA DI ELABORAZIONE:	11/12/2013		


PORTATA SPECIFICA
portata specifica (l/s)
progressive sezione trasversale (m)
VELOCITÀ MEDIA
velocità (m/s)
progressive sezione trasversale (m)
SEZIONE DI MISURA
profondità (m)
progressive sezione trasversale (m)

PROFILI DI VELOCITÀ SULLE VERTICALI DI MISURA



DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ NELLA SEZIONE



HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	MISURA DI PORTATA METODO CORRENTOMETRICO CALCOLO DELL' ERRORE SECONDO NORMATIVA ISO	CLASSIFICAZIONE 2918H012 SEZ.12

località di misura:	REZZOAGLIO
stazione di misura:	SEZ.12
data:	11/12/2013
ora:	15:05

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DELLE VERTICALI

	L <= 10 m	10 m < L <= 50 m	L > 50 m
m (n° verticali)	X'm (%)	X'm (%)	X'm (%)
< 5		15,0	25,0
5	5,0	15,0	20,0
6	4,4	13,0	17,6
7	3,8	11,0	15,2
8	3,2	9,0	12,8
9	2,6	7,0	10,4
10	2,0	5,0	8,0
11	1,8	4,4	7,2
12	1,6	3,8	6,4
13	1,4	3,2	5,6
14	1,2	2,6	4,8
15	1,0	2,0	4,0
16	1,0	1,9	3,6
17	1,0	1,8	3,2
18	1,0	1,7	2,8
19	1,0	1,6	2,4
20	1,0	1,5	2,0
21		1,4	1,9
22		1,3	1,8
23		1,2	1,7
24		1,1	1,6
25		1,0	1,5
> 25		1,0	1,0

m (n° vert.)	X'm (%)
14	1,2

ERRORE RELATIVO ALLA LARGHEZZA DEL PELO LIBERO

L (m)	X'b (%)
L <= 10 m	0,2
10 m < L <= 50 m	0,3
50 m < L <= 100 m	0,5
100 m < L <= 250 m	0,5
L > 250 m	0,5

X'b (%)
0,2

ERRORE RELATIVO ALLA PROFONDITA'

metodo: asta guado o passerella		metodo: peso o asta da imbarcazione	
altezza media (m) (area/L)	X'd (%)	altezza media (m) (area/L)	X'd (%)
Hmed <= 0.5 m	2,0	Hmed <= 1.0 m	5,0
0.5 m < Hmed <= 2.0 m	1,0	1.0 m < Hmed <= 3.0 m	3,0
Hmed > 2.0 m	0,7	Hmed > 3.0 m	2,0

X'd (%)
2,0

ERRORE RELATIVO AL TEMPO DI ESPOSIZIONE

	Delta T = 20 s	Delta T = 30 s	Delta T = 60 s
velocità media (m/s) = portata/area	X'e (%)	X'e (%)	X'e (%)
Vm <= 0.20 m/s	10,0	5,0	3,0
0.20 m/s < Vm <= 0.50 m/s	6,0	3,0	2,0
Vm > 0.50 m/s	4,0	2,0	1,0

X'e (%)
10,0

ERRORE RELATIVO AL NUMERO DI PUNTI DI MISURA SULLA VERTICALE

N (n° di punti / n° di verticali)	X'p (%)
N >= 6	1,0
5 <= N < 6	3,0
4 <= N < 5	5,0
3 <= N < 4	6,0
2 <= N < 3	7,0
1 <= N < 2	12,0

X'p (%)
12,0

ERRORE RELATIVO ALLA TARATURA DEL MULINELLO

velocità media (m/s) = portata/area	X'c (%)
Vm <= 0.10 m/s	10,0
0.10 m/s < Vm <= 0.15 m/s	5,0
0.15 m/s < Vm <= 0.25 m/s	4,0
0.25 m/s < Vm <= 0.50 m/s	3,0
Vm > 0.50 m/s	2,0

X'c (%)
4,0

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	4,51
ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87
ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	4,59

PORTATA Q (l/s) = 178 ±4,59%

località di misura:	REZZOAGLIO
stazione di misura:	SEZ.12
data:	11/12/2013
ora:	15:05

ERRORE DI MISURA

ERRORE LIMITE ACCIDENTALE	X'Q (%) =	4,51
fattore di errore		*errore (%)*
Errore relativo al numero delle verticali	*X'm (%) =*	*1,2*
Errore relativo alla larghezza del pelo libero	*X'b (%) =*	*0,2*
Errore relativo alla profondità	*X'd (%) =*	*2,0*
Errore relativo al tempo di esposizione	*X'e (%) =*	*10,0*
Errore relativo al numero di punti di misura sulla verticale	*X'p (%) =*	*12,0*
Errore relativo alla taratura del mulinello	*X'c (%) =*	*4,0*

ERRORE LIMITE SISTEMATICO	X''Q (%) =	0,87

ERRORE LIMITE GLOBALE	XQ (%) =	4,59

PORTATA Q (l/s) = 178 ±4,59%

ALLEGATO 4 - Elaborazioni relative all'Indice di Alterazione Idrologica

INDICE

1. PREMESSA 1

2. SCENARI 1
   2.1 Rio Dugaia 1
   2.2 Torrente Rezzoaglio 2
   2.3 Rio Crosascura 2
   2.4 Rezzoaglio sezione chiusura 2

3. CALCOLO DELL'INDICE IARI 3
   3.1 Rio Dugaia - QS1-Scenario 1 e QS1-Scenario 2 3
   3.2 Torrente Rezzoaglio – QS2-Scenario 1 e QS2-Scenario 2 9
   3.3 Rio Crosascura – QS3-Scenario 1 e QS3-Scenario 2 15
      3.3.1 Rezzoaglio sezione chiusura – QS8-Scenario 1 e QS8-Scenario 2 21

4. APPROCCIO SEMPLIFICATO: ANALISI DELLE PORTATE MENSILI 27
   4.1 Rio Dugaia 28
   4.2 Torrente Rezzoaglio 31
   4.3 Rio Crosascura 34

5. APPROCCIO SEMPLIFICATO PER IL TORRENTE REZZOAGLIO ALLA CHIUSURA DEL BACINO 37
   5.1 Rezzoaglio sezione chiusura 37

6. RIEPILOGO CALCOLO INDICE IARI 40

1. PREMESSA

Vengono sotto riportati i risultati di dettaglio dell'analisi dell'Indice di Alterazione Idrologica descritto e commentato nello specifico paragrafo della presente relazione.

I dati necessari per l'applicazione del metodo descritto sono desunti dall'analisi idrologica riportata in allegato 2..

In particolare si fa riferimento, per la descrizione dello scenario naturale, al periodo dei 30 anni più recenti per i quali risultavano disponibili i dati misurati sul torrente Aveto a Cabanne.

Tale stazione è ubicata circa 7 km a monte della confluenza tra il torrente Aveto e il torrente Rezzoaglio. Per ricostruire le portate alle sezioni delle prese del Rio Dugaia, Torrente Rezzoaglio e Rio Crosascura, è stato effettuato un calcolo in funzione delle aree di bacino sottese, come indicato nell'analisi idrologica sopra richiamata.

A partire dai dati a disposizione è stata poi creata una serie temporale di 30 anni di osservazioni, in particolare selezionando 21 anni "storici" e 9 anni "recenti":
- portate giornaliere dal 1/1/1946 al 31/12/1947 e poi dal 1/1/1949 al 31/12/1968;
- portate giornaliere dal 1/1/2004 al 31/12/2012.

Per ogni presa sono stati quindi considerati 2 scenari:
- Scenario 0: (*stato indisturbato*) portate naturali del torrente o rio alla sezione della presa;
- Scenario 1: (*condizione di riferimento*) prelievo attuale;
- Scenario 2: (*progetto*) prelievo con dati di concessione relativi alla variante proposta

Lo Scenario 0 rappresenta la serie storica pre-impact. I restanti scenari, calcolati applicando i vincoli di derivazione e rilascio, corrispondono alle serie di portate post-impact.

Per ogni gruppo di scenari, agli scenari 1 e 2 è stata unita la serie temporale di portate corrispondente a quella derivata dallo Scenario 0, in modo da rappresentare fittiziamente un'unica serie storica di 60 anni, dove i primi 30 corrispondono al periodo pre-impact (Scenario 0) e i successivi 30 a quello post-impact (Scenari 1 o 2).
È stato quindi possibile implementare le serie così costruite in progetti nel software IHA, eseguendo l'analisi statistica non parametrica richiesta dal metodo. I 33 parametri estratti per ciascuno scenario sono stati successivamente messi a confronto tra loro.

2. SCENARI

2.1 Rio Dugaia

Definendo come $QS1_{Naturale}$ la portata naturale, $QS1_{Attuale}$ la portata attuale e $QS1_{Progetto}$ la portata di progetto alla presa del Rio Dugala, gli scenari considerati sono stati *QS1-Scenario 1* e *QS1-Scenario 2*.

In particolare lo scenario *QS1-Scenario 1* rappresenta la situazione attuale ed è stato costruito con 30 anni di portate naturali e successivi 30 anni di portate attuali. Durante queste ultime il prelievo ha le seguenti caratteristiche:

- Portata massima derivabile pari a 150 l/s;
- DMV pari a 18 l/s.

Lo scenario QS1-Scenario 2 rappresenta invece la situazione di progetto, ed è stato costruito con 30 anni di portate naturali e successivi 30 anni di portate in condizioni di progetto. Durante queste ultime il prelievo ha le seguenti caratteristiche:

- Portata massima derivabile pari a 500 l/s;
- DMV pari a 36,2 l/s.

2.2 Torrente Rezzoaglio

Definendo come $QS2_{Naturale}$ la portata naturale, $QS2_{Attuale}$ la portata attuale e $QS2_{Progetto}$ la portata di progetto alla presa del Torrente Rezzoaglio, gli scenari considerati sono stati *QS2-Scenario 1* e *QS2-Scenario 2*.

In particolare lo scenario *QS2-Scenario 1* rappresenta la situazione attuale ed è stato costruito con 30 anni di portate naturali e successivi 30 anni di portate attuali. Durante queste ultime il prelievo ha le seguenti caratteristiche:

- Portata massima derivabile pari a 200 l/s;
- DMV pari a 22 l/s.

Lo scenario *QS2-Scenario 2* rappresenta invece la situazione di progetto, ed è stato costruito con 30 anni di portate naturali e successivi 30 anni di portate in condizioni di progetto. Durante queste ultime il prelievo ha le seguenti caratteristiche:

- Portata massima derivabile pari a 800 l/s;
- DMV pari a 25,9 l/s.

2.3 Rio Crosascura

Definendo come $QS3_{Naturale}$ la portata naturale, $QS3_{Attuale}$ la portata attuale e $QS3_{Progetto}$ la portata di progetto alla presa del Rio Crosascura, gli scenari considerati sono stati *QS3-Scenario 1* e *QS3-Scenario 2*.

In particolare lo scenario *QS3-Scenario 1* rappresenta la situazione attuale ed è stato costruito con 30 anni di portate naturali e successivi 30 anni di portate attuali. Durante queste ultime il prelievo ha le seguenti caratteristiche:

- Portata massima derivabile pari a 150 l/s;
- DMV pari a 9 l/s.

Lo scenario *QS3-Scenario 2* rappresenta invece la situazione di progetto, ed è stato costruito con 30 anni di portate naturali e successivi 30 anni di portate in condizioni di progetto. Durante queste ultime il prelievo ha le seguenti caratteristiche:

- Portata massima derivabile pari a 300 l/s;
- DMV pari a 10,6 l/s.

2.4 Rezzoaglio sezione chiusura

Nella sezione di chiusura del bacino sono state calcolate le portate naturali e quelle teoriche post-impact nel seguente modo:

- $QS8_{Naturale}$ è la portata naturale calcolata nella sezione di chiusura del bacino.
- $QS8_{Attuale}$ è la portata attuale calcolata dalla differenza tra la $QS8_{Naturale}$ e la somma delle portate attuali calcolate alle prese.
- $QS8_{Progetto}$ è la portata attuale calcolata dalla differenza tra la $QS8_{Naturale}$ e la somma delle portate di progetto calcolate alle prese.

Di conseguenza quindi lo scenario *QS8-Scenario 1* corrisponde alla combinazione delle portate $QS8_{Naturale}$ e $QS8_{Attuale}$, mentre *QS8-Scenario 2* corrisponde alla combinazione delle portate $QS8_{Naturale}$ e $QS8_{Progetto}$.

3. CALCOLO DELL'INDICE IARI

Per ogni scenario, i risultati dei confronti sono sintetizzati in forma di tabelle e grafici. Al loro interno sono riportati i valori adimensionali ottenuti per i diversi parametri.

3.1 Rio Dugaia - QS1-Scenario 1 e QS1-Scenario 2

In linea generale è possibile notare come complessivamente i parametri assumano valori non molto dissimili per i due scenari, risultando globalmente maggiori per lo Scenario 2.

Per quanto riguarda le portate mensili (Gruppo 1), si può osservare come nei mesi estivi e autunnali, dove le portate sono medio-basse, non vi siano sostanziali differenze tra gli scenari. Invece nei mesi invernali e primaverili (da novembre a giugno) i valori per lo Scenario 2 sono inferiori, segnalando come vi sia in questi mesi una distribuzione delle portate leggermente diversa. Tuttavia, come mostra la media dei valori per il Gruppo 1, il regime idrologico resta sostanzialmente simile nei due, discostandosi tra di loro di un valore piccolo (0,15 dello Scenario 2 contro lo 0,23 dello Scenario 1).

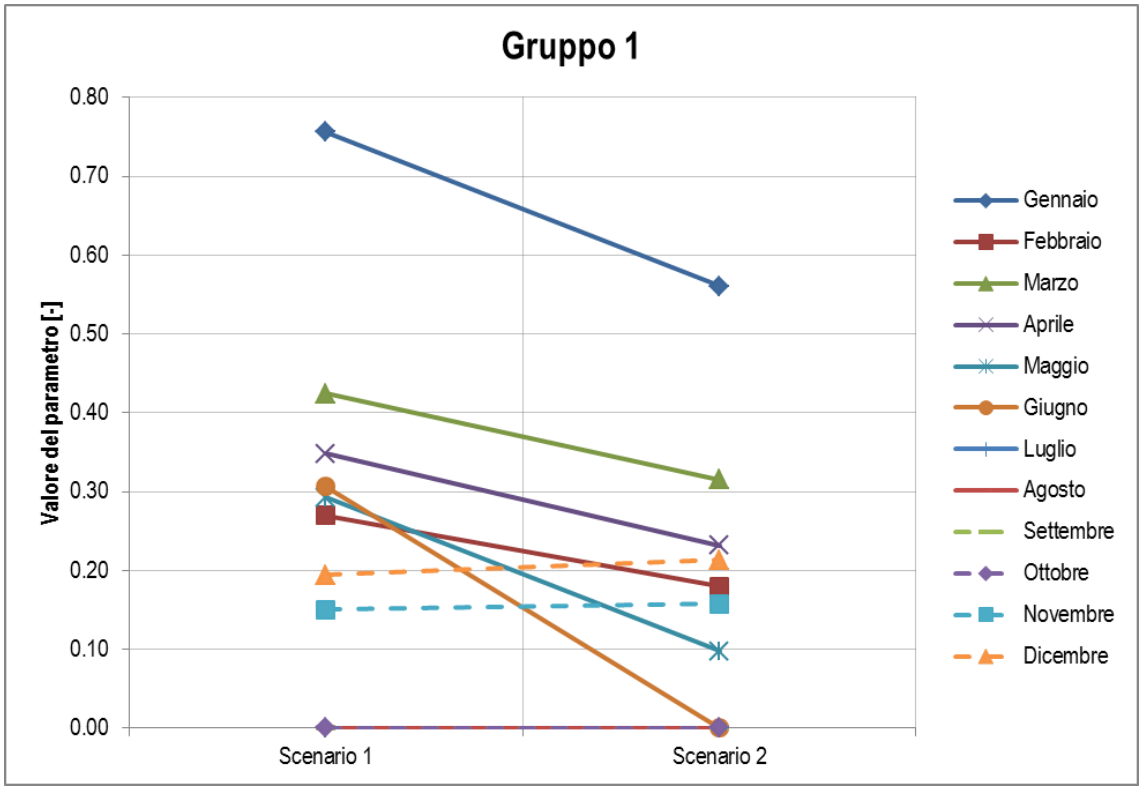


Figura 1 - Rio Dugaia - Gruppo 1: entità delle portate mensili – confronto tra scenari.

Gruppo 1	Scenario 1	Scenario 2
Gennaio	0,76	0,56
Febbraio	0,27	0,18
Marzo	0,42	0,32
Aprile	0,35	0,23
Maggio	0,29	0,10
Giugno	0,31	0,00
Luglio	0,00	0,00
Agosto	0,00	0,00
Settembre	0,00	0,00
Ottobre	0,00	0,00
Novembre	0,15	0,16
Dicembre	0,19	0,21
Media	**0,23**	**0,15**

Tabella 1 - Rio Dugaia **-** Gruppo 1: entità delle portate mensili – confronto tra scenari.

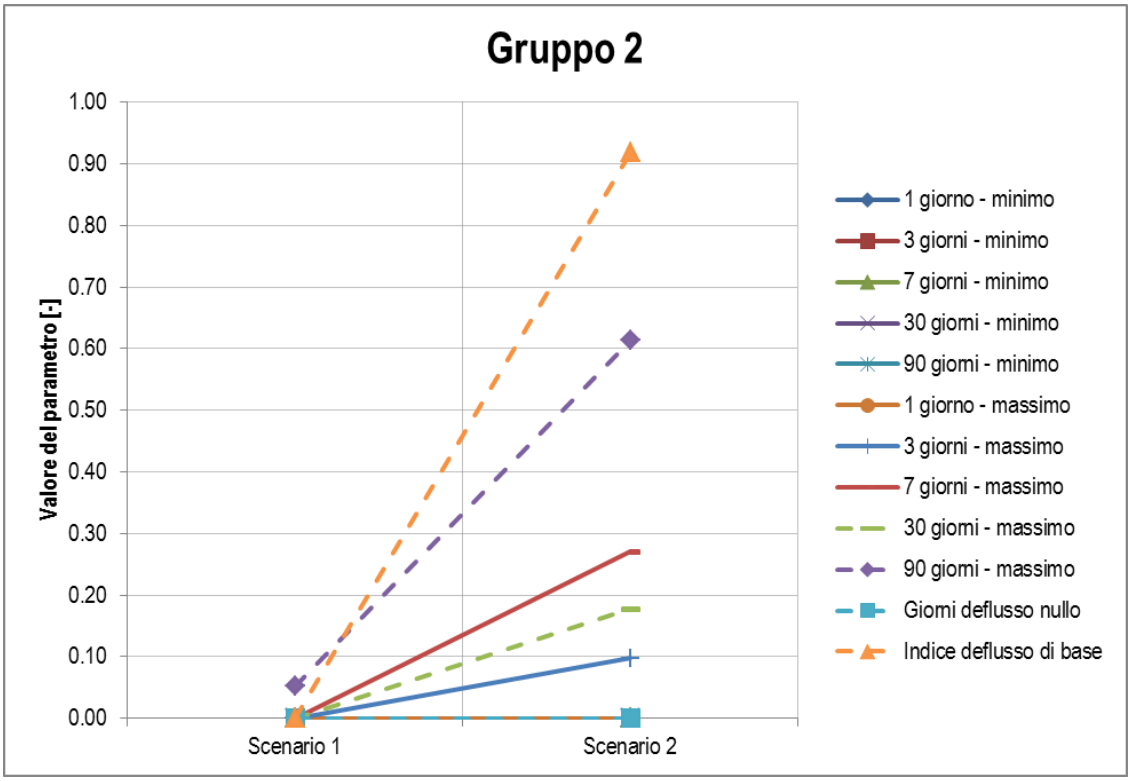


Figura 2 - Rio Dugaia - Gruppo 2: entità e durata delle condizioni idriche estreme annuali – confronto tra scenari.

Il Gruppo 2 rappresenta un'analisi delle condizioni estreme calcolate anno per anno. Non vi sono differenze per quanto riguarda le condizioni di minimo, grazie alla presenza del DMV, mentre la media mobile calcolata per più di 3 giorni mostra che i valori massimi sono differenti. Questo è dovuto all'effettiva presenza di portate inferiori dovute ai prelievi. Analizzando la media dei parametri del Gruppo 2 si osserva lo stesso comportamento analizzato nel Gruppo 1, cioè un leggero incremento per lo Scenario 2.

Gruppo 2	Scenario 1	Scenario 2
1 giorno - minimo	0,00	0,00
3 giorni - minimo	0,00	0,00
7 giorni - minimo	0,00	0,00
30 giorni - minimo	0,00	0,00
90 giorni - minimo	0,00	0,00
1 giorno - massimo	0,00	0,00
3 giorni - massimo	0,00	0,10
7 giorni - massimo	0,00	0,27
30 giorni - massimo	0,00	0,18
90 giorni - massimo	0,05	0,61
Giorni deflusso nullo	0,00	0,00
Indice deflusso di base	0,00	0,92
Media	**0,00**	**0,17**

Figura 3 - Rio Dugala **-** Gruppo 2: entità e durata delle condizioni idriche estreme annuali – confronto tra scenari.

Il Gruppo 3 analizza le date del calendario giuliano in cui si verifica il massimo o il minimo valore di portata di ogni anno. Dal risultato dell'analisi si evince come questi eventi si discostino di poco dal range di variabilità delle portate pre-impact.

Questo risultato è atteso, in quanto la presenza di derivazioni ad acqua fluente riduce l'entità della portata in alveo, ma non stravolge la distribuzione temporale dei colmi, a meno di valori talmente modesti da essere sostanzialmente annullati dalle derivazioni stesse. Relativamente ai minimi, se inferiori al DMV anch'essi non vengono traslati cronologicamente.

Gruppo 3	Scenario 1	Scenario 2
Data del minimo	0,00	0,00
Data del massimo	0,08	0,08
Media	**0,04**	**0,04**

Tabella 2 - Rio Dugaia - Gruppo 3: timing delle condizioni idriche estreme annuali – confronto tra scenari.

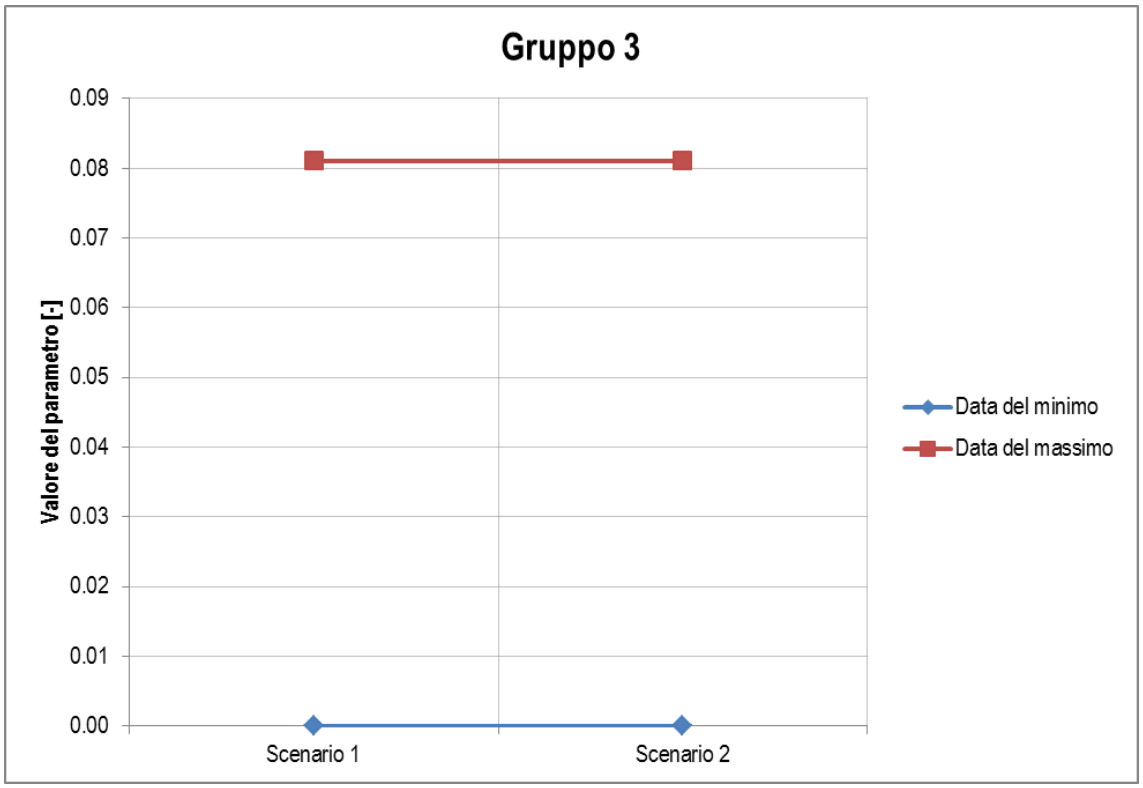


Figura 4 - Rio Dugaia - Gruppo 3: timing delle condizioni idriche estreme annuali – confronto tra scenari.

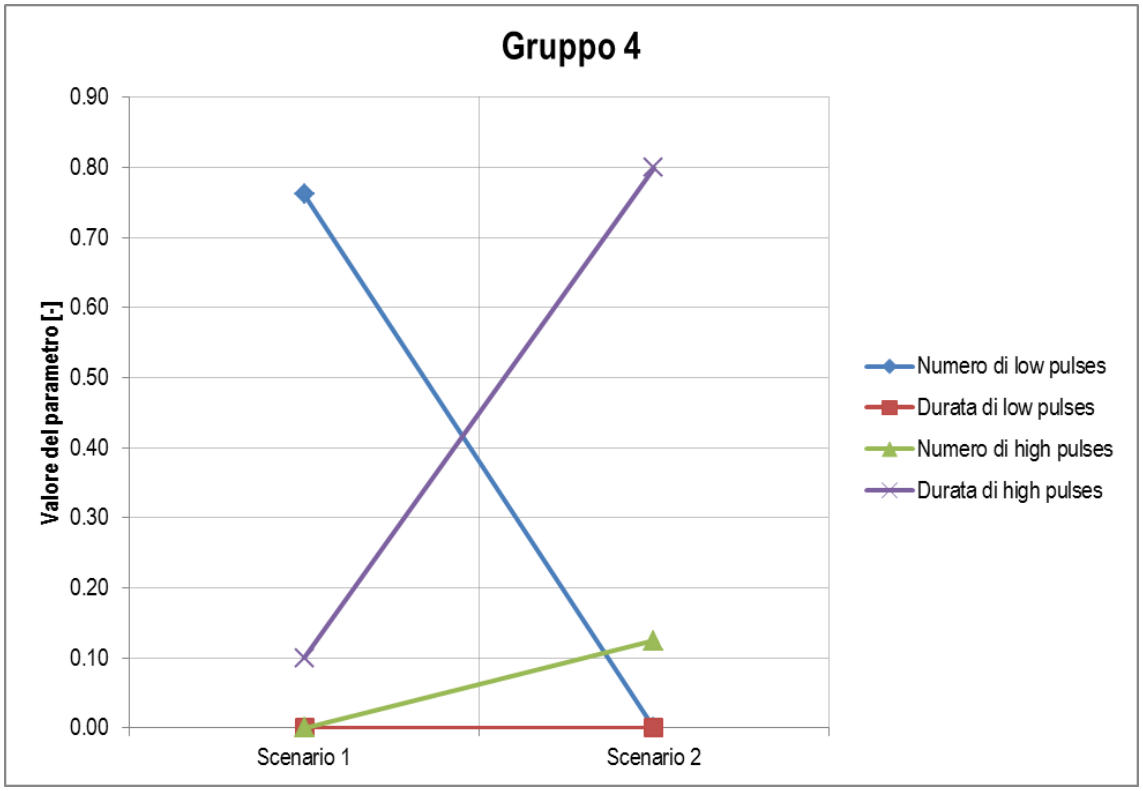


Figura 5 - Rio Dugaia - Gruppo 4: frequenza e durata di *high pulses* e *low pulses* – confronto tra scenari.

L'analisi del Gruppo 4 riguarda il numero e la durata di *low pulses* e *high pulses*. Un giorno è classificato come un *pulse* se è maggiore o minore di un determinato valore di soglia, definito dal valore mediano ± il 25-esimo percentile dei dati relativi al periodo pre-impact.

A causa della minore portata in alveo dello Scenario 2, il flusso è più regolare e di conseguenza il numero di *low pulses* è inferiore (rientra tuttavia nella variabilità della serie naturale). Per lo stesso motivo inoltre c'è scostamento per quanto riguarda gli *high pulses*. Questi sono in numero e in durata inferiore nello Scenario 2.

Gruppo 4	Scenario 1	Scenario 2
Numero di low pulses	0,76	0,00
Durata di low pulses	0,00	0,00
Numero di high pulses	0,00	0,13
Durata di high pulses	0,10	0,80
Media	**0,22**	**0,23**

Tabella 3 - Rio Dugaia - Gruppo 4: frequenza e durata degli *high pulses* e *low pulses* – confronto tra scenari.

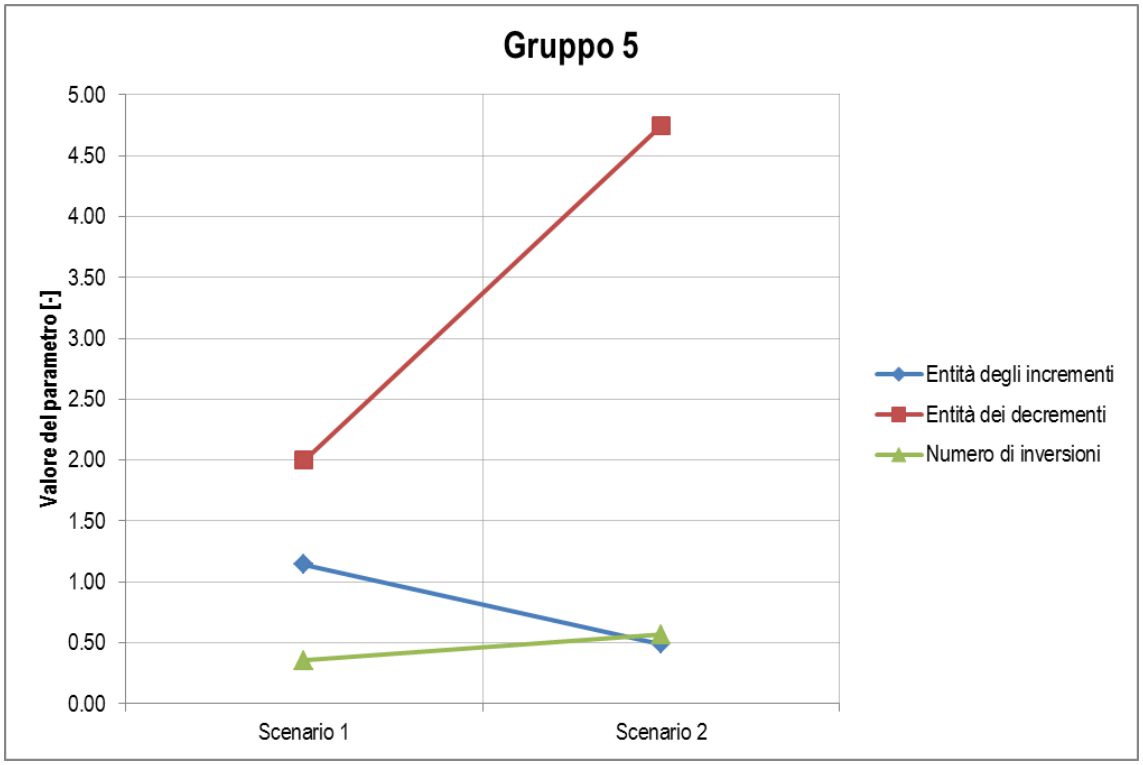


Figura 6 - Rio Dugaia - Gruppo 5: entità e frequenza delle variazioni delle condizioni idriche – confronto tra scenari.

Il Gruppo 5 mostra invece come la presenza di una derivazione porti ad avere una serie temporale più regolare rispetto a quella storica. Infatti gli indici sono molto elevati perché il numero e l'entità degli incrementi è superiore nella serie pre-impact rispetto a quella recente. La presenza di prelievi riduce infatti le oscillazioni naturali del corso d'acqua (maggiore è la portata derivata, minori saranno le oscillazioni). Per questo motivo lo Scenario 2 risulta essere più regolare dello Scenario 1.

Gruppo 5	Scenario 1	Scenario 2
Entità degli incrementi	1,14	0,49
Entità dei decrementi	2,00	4,75
Numero di inversioni	0,35	0,57
Media	**1,17**	**1,94**

Tabella 4 - Rio Dugaia - Gruppo 5: entità e frequenza delle variazioni delle condizioni idriche – confronto tra scenari.

La Figura 7 mostra un riepilogo dei valori medi per gruppi e presenta il valore finale assunto dall'indice IARI per il periodo temporale considerato e i vari scenari (valori riportati anche in Tabella 5).

Nota: l'entità degli scostamenti (significato dell'indice, ovvero della distanza dal range medio) non è sempre direttamente confrontabile tra i vari gruppi.

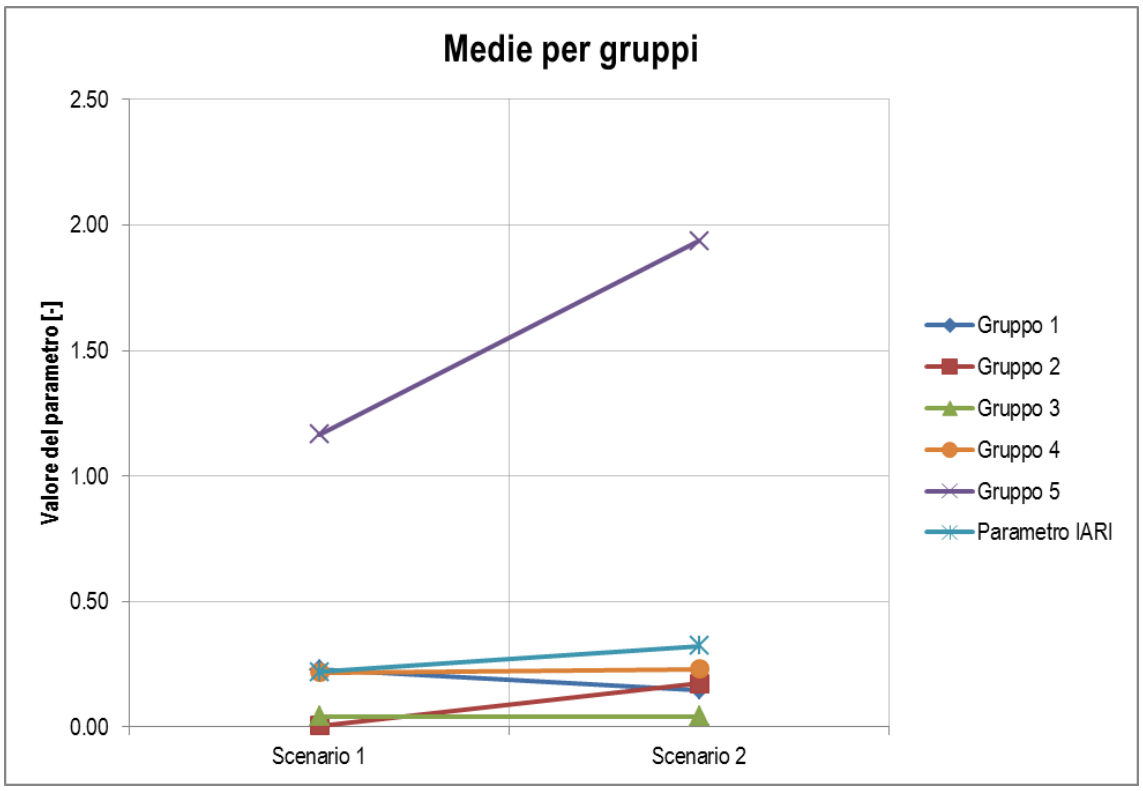


Figura 7 - Rio Dugaia **-** Valori medi per i gruppi e valore del parametro IARI complessivo.

Scenario	Scenario 1	Scenario 2
IARI	**0,22**	**0,32**

Tabella 5 - Rio Dugaia - Indice IARI calcolato per i due scenari.

Si può osservare come l'indice per lo Scenario 2 sia superiore del 45% a quello dello Scenario 1, restando comunque molto basso e prossimo al limite inferiore per una classificazione "non buona".

Tale differenza è prevalentemente legata al Gruppo 4 (durata dei *low pulses*) e al Gruppo 5 (entità e frequenza delle variazioni delle condizioni idriche). Come già osservato in precedenza, la durata dei *low pulses* è legata ad una maggiore durata in alveo del deflusso minimo vitale, mentre la ridotta frequenza delle variazioni è legata alle condizioni di deflusso nel tratto sotteso dall'impianto, che risultano più uniformi in ragione del rilascio del DMV costante e dell'abbattimento dei valori medio-alti di portata.

3.2 Torrente Rezzoaglio – QS2-Scenario 1 e QS2-Scenario 2

In linea generale è possibile notare come complessivamente i parametri per lo Scenario 2 risultino globalmente maggiori rispetto allo Scenario 1.

Per quanto riguarda le portate mensili (Gruppo 1), si può osservare come nei mesi estivi e autunnali, dove le portate sono medio-basse, non vi siano sostanziali differenze tra gli scenari. Invece nei mesi invernali e primaverili (da novembre a aprile) i valori per lo Scenario 2 sono maggiori, segnalando come vi sia in questi mesi una distribuzione delle portate leggermente diversa. Tuttavia, come mostra la media dei valori per il

Gruppo 1, il regime idrologico resta sostanzialmente simile nei due, discostandosi tra di loro di un valore piccolo (0,69 dello Scenario 2 contro lo 0,59 dello Scenario 1).

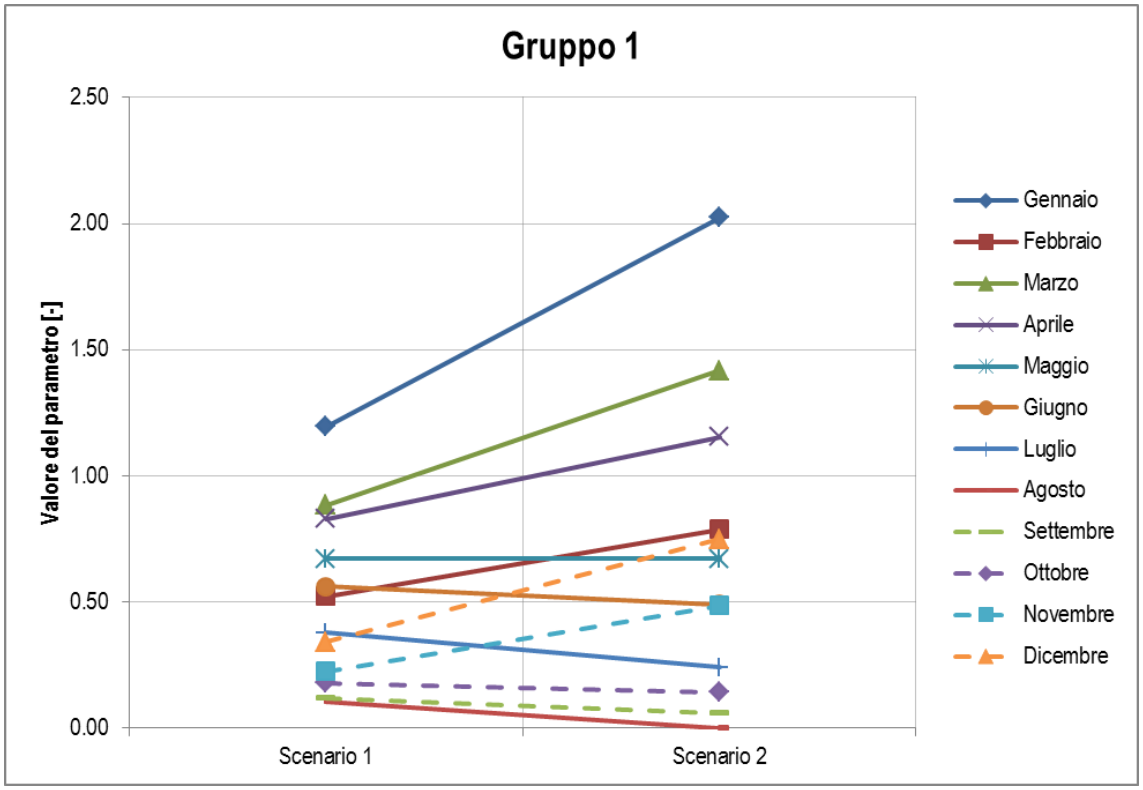


Figura 8 - Torrente Rezzoaglio - Gruppo 1: entità delle portate mensili – confronto tra scenari.

Gruppo 1	Scenario 1	Scenario 2
Gennaio	1,20	2,02
Febbraio	0,52	0,79
Marzo	0,88	1,42
Aprile	0,83	1,15
Maggio	0,67	0,67
Giugno	0,56	0,49
Luglio	0,38	0,24
Agosto	0,11	0,00
Settembre	0,12	0,06
Ottobre	0,18	0,14
Novembre	0,23	0,49
Dicembre	0,34	0,75
Media	**0,50**	**0,69**

Tabella 6 - Torrente Rezzoaglio - Gruppo 1: entità delle portate mensili – confronto tra scenari.

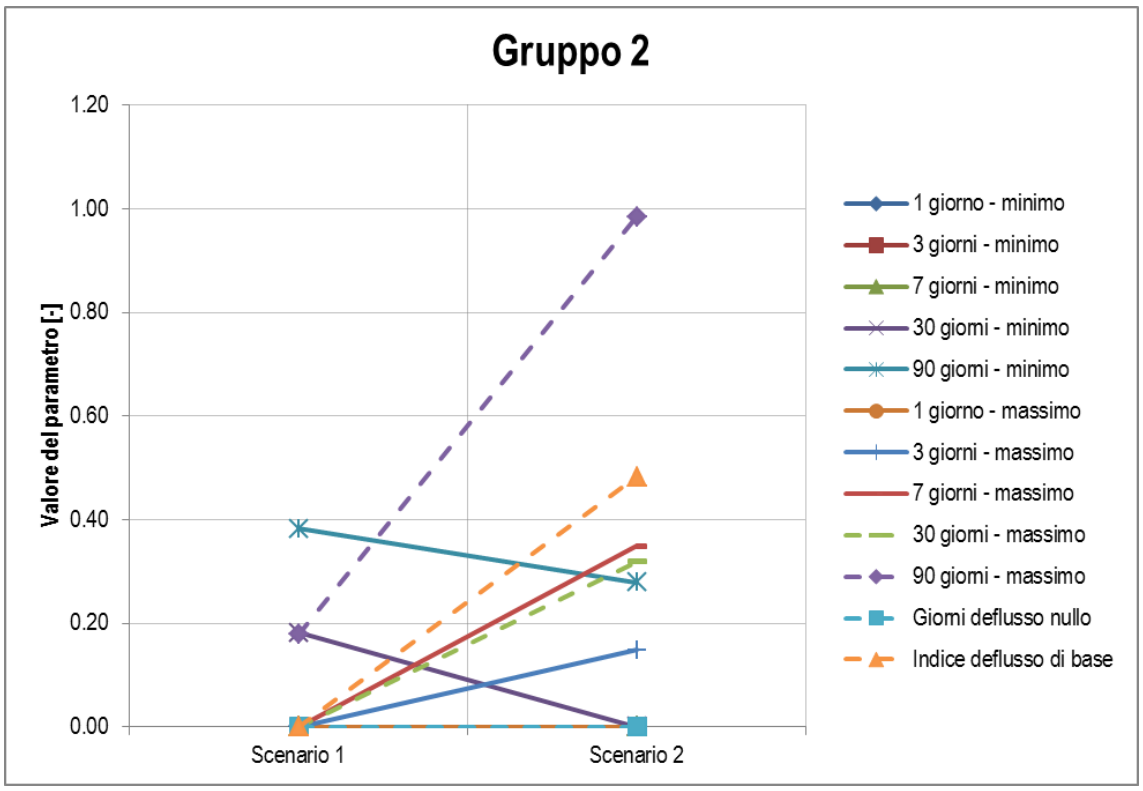


Figura 9 - Torrente Rezzoaglio - Gruppo 2: entità e durata delle condizioni idriche estreme annuali – confronto tra scenari.

Il Gruppo 2 rappresenta un'analisi delle condizioni estreme calcolate anno per anno. Per quanto riguarda le condizioni di minimo, vi sono alcune differenze per periodi maggiori di 30 giorni, dove lo Scenario 1 presenta portate inferiori (si allontana maggiormente dalle condizioni naturali, dunque il valore dell'indice è superiore) mentre la media mobile calcolata per più di 3 giorni mostra che i valori massimi sono differenti. Questo è dovuto all'effettiva presenza di portate inferiori dovute ai prelievi. Analizzando la media dei parametri del Gruppo 2 si osserva lo stesso comportamento analizzato nel Gruppo 1, cioè un leggero incremento per lo Scenario 2.

Gruppo 2	Scenario 1	Scenario 2
1 giorno - minimo	0,00	0,00
3 giorni - minimo	0,00	0,00
7 giorni - minimo	0,00	0,00
30 giorni - minimo	0,18	0,00
90 giorni - minimo	0,38	0,28
1 giorno - massimo	0,00	0,00
3 giorni - massimo	0,00	0,15
7 giorni - massimo	0,00	0,35
30 giorni - massimo	0,00	0,32
90 giorni - massimo	0,18	0,98
Giorni deflusso nullo	0,00	0,00

Gruppo 2	Scenario 1	Scenario 2
Indice deflusso di base	0,00	0,48
Media	**0,06**	**0,21**

Tabella 7 - Torrente Rezzoaglio - Gruppo 2: entità e durata delle condizioni idriche estreme annuali – confronto tra scenari.

Il Gruppo 3 analizza le date del calendario giuliano in cui si verifica il massimo o il minimo valore di portata di ogni anno. Dal risultato dell'analisi si evince come questi eventi si discostino di poco dal range di variabilità delle portate pre-impact.

Questo risultato è atteso, in quanto la presenza di derivazioni ad acqua fluente riduce l'entità della portata in alveo, ma non stravolge la distribuzione temporale dei colmi, a meno di valori talmente modesti da essere sostanzialmente annullati dalle derivazioni stesse. Relativamente ai minimi, se inferiori al DMV anch'essi non vengono traslati cronologicamente.

Gruppo 3	Scenario 1	Scenario 2
Data del minimo	0,00	0,00
Data del massimo	0,08	0,08
Media	**0,04**	**0,04**

Tabella 8 - Torrente Rezzoaglio - Gruppo 3: timing delle condizioni idriche estreme annuali – confronto tra scenari.

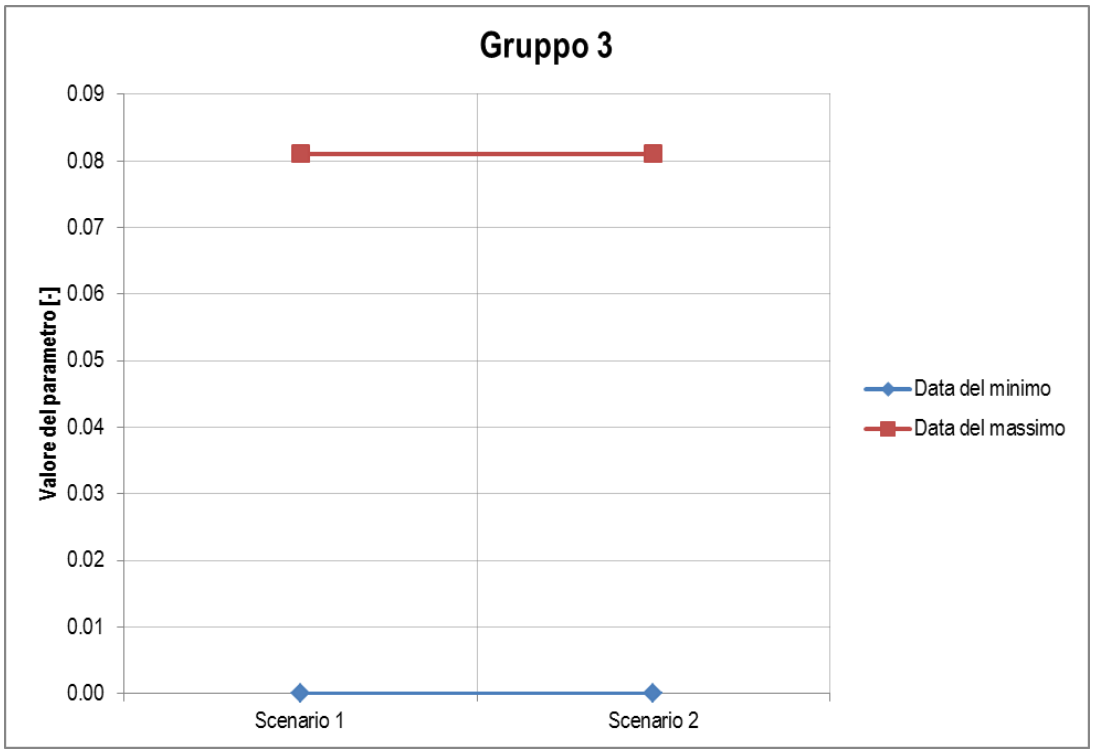


Figura 10 - Torrente Rezzoaglio - Gruppo 3: timing delle condizioni idriche estreme annuali – confronto tra scenari.

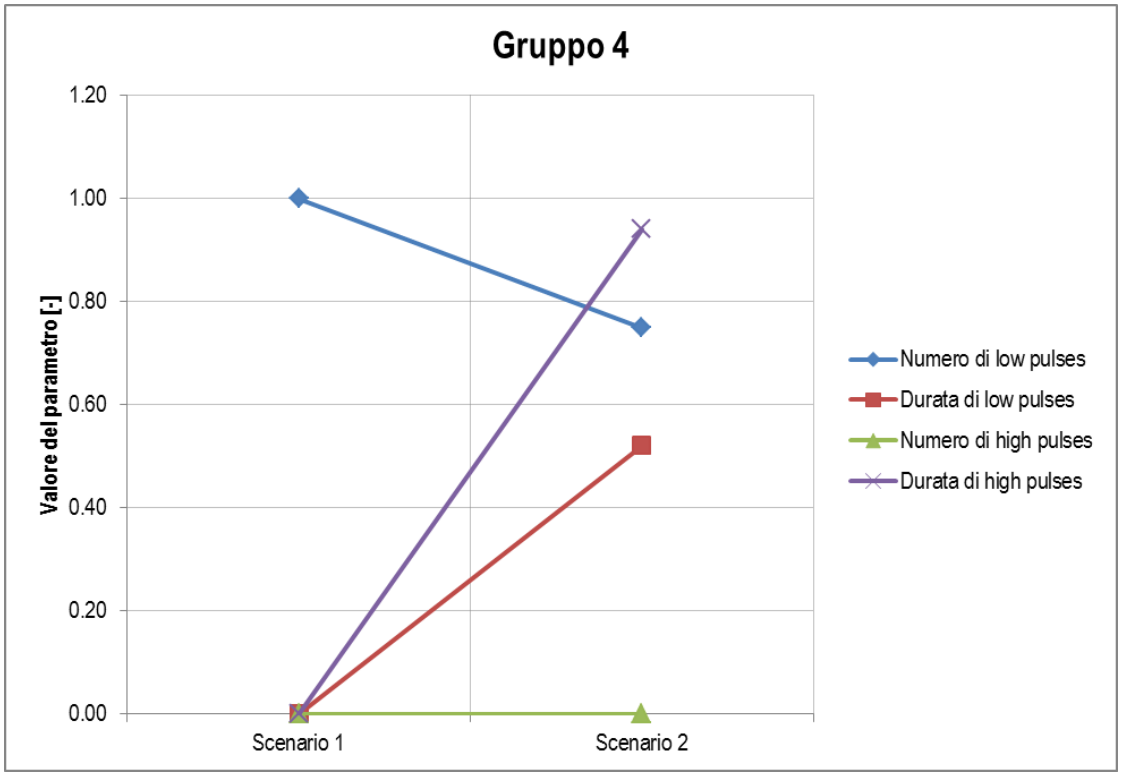


Figura 11 - Torrente Rezzoaglio - Gruppo 4: frequenza e durata di *high pulses* e *low pulses* – confronto tra scenari.

L'analisi del Gruppo 4 riguarda il numero e la durata di *low pulses* e *high pulses*. Un giorno è classificato come un *pulse* se è maggiore o minore di un determinato valore di soglia, definito dal valore mediano ± il 25-esimo percentile dei dati relativi al periodo pre-impact.

A causa della minore portata in alveo dello Scenario 2, il flusso è più regolare e di conseguenza il numero di *low pulses* è inferiore. Per lo stesso motivo inoltre c'è scostamento per quanto riguarda gli *high pulses.* Questi sono in numero e in durata inferiore nello Scenario 2.

Gruppo 4	Scenario 1	Scenario 2
Numero di low pulses	1,00	0,75
Durata di low pulses	0,00	0,52
Numero di high pulses	0,00	0,00
Durata di high pulses	0,00	0,94
Media	**0,25**	**0,55**

Tabella 9 - Torrente Rezzoaglio - Gruppo 4: frequenza e durata degli *high pulses* e *low pulses* – confronto tra scenari.

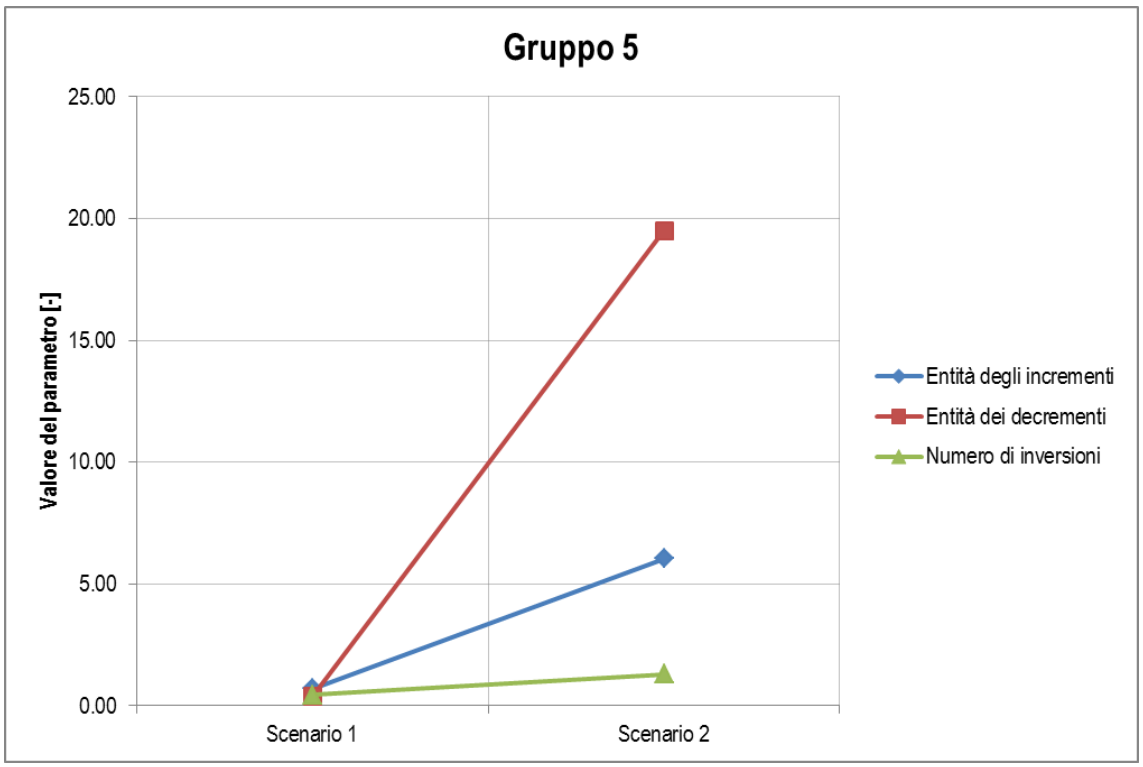


Figura 12 - Torrente Rezzoaglio - Gruppo 5: entità e frequenza delle variazioni delle condizioni idriche – confronto tra scenari.

Il Gruppo 5 mostra invece come la presenza di una derivazione porti ad avere una serie temporale più regolare rispetto a quella storica. Infatti gli indici sono molto elevati perché il numero degli incrementi è superiore nella serie pre-impact rispetto a quella recente. L'entità degli incrementi e decrementi è maggiore nello scenario 2, a causa dell'aumento dei prelievi. La presenza di prelievi riduce infatti le oscillazioni naturali del corso d'acqua (maggiore è la portata derivata, minori saranno le oscillazioni). Per questo motivo lo Scenario 2 risulta essere più regolare dello Scenario 1.

Gruppo 5	Scenario 1	Scenario 2
Entità degli incrementi	0,68	6,04
Entità dei decrementi	0,38	19,50
Numero di inversioni	0,44	1,28
Media	**0,50**	**8,94**

Tabella 10 - Torrente Rezzoaglio - Gruppo 5: entità e frequenza delle variazioni delle condizioni idriche – confronto tra scenari.

La Figura 13 mostra un riepilogo dei valori medi per gruppi e presenta il valore finale assunto dall'indice IARI per il periodo temporale considerato e i vari scenari (valori riportati anche in Tabella 11).

Nota: l'entità degli scostamenti (significato dell'indice, ovvero della distanza dal range medio) non è sempre direttamente confrontabile tra i vari gruppi.

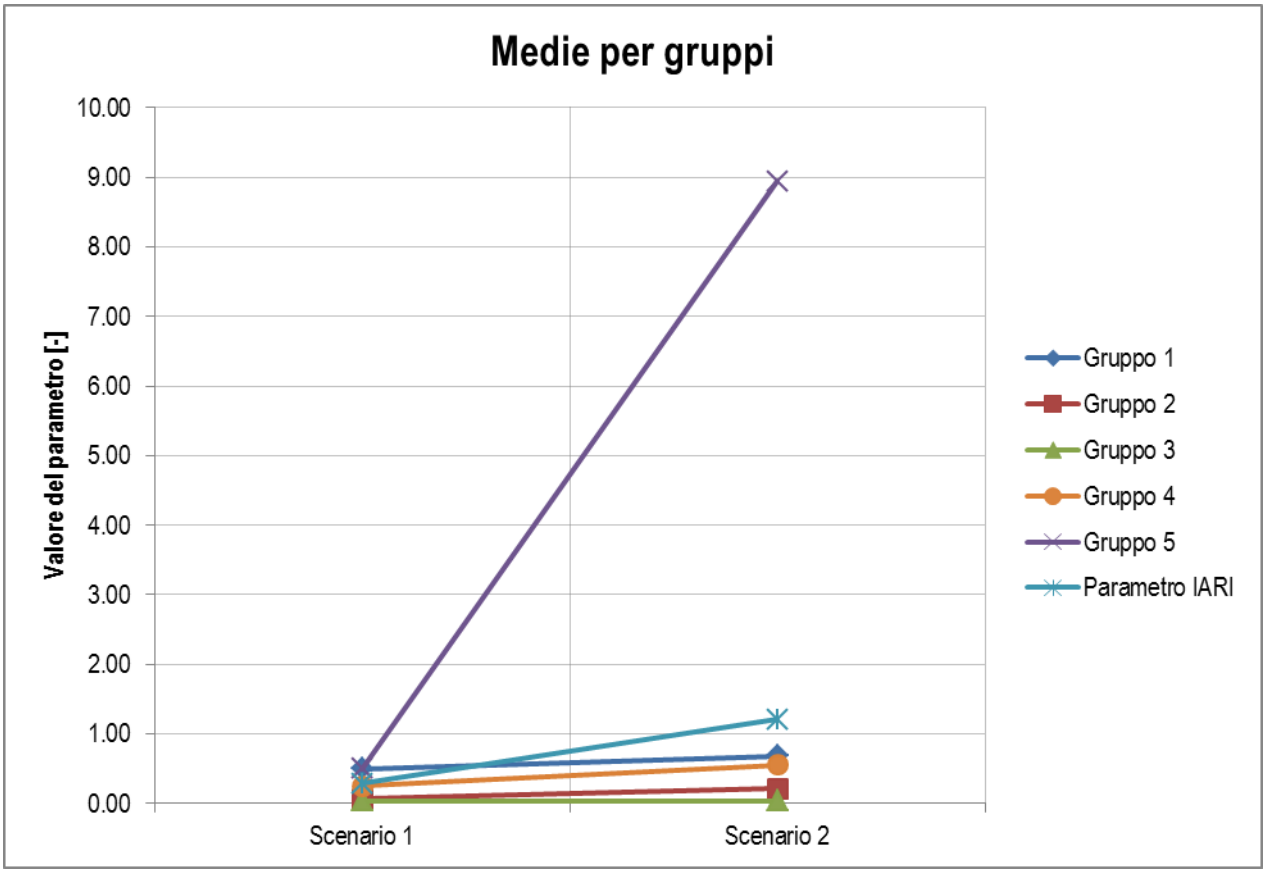


Figura 13 - Torrente Rezzoaglio - Valori medi per i gruppi e valore del parametro IARI complessivo.

Scenario	Scenario 1	Scenario 2
IARI	**0,28**	**1,21**

Tabella 11 - Torrente Rezzoaglio - Indice IARI calcolato per i due scenari.

Si può osservare come l'indice per lo Scenario 2 sia molto superiore a quello dello Scenario 1.

Tale differenza è prevalentemente legata al Gruppo 5 (entità e frequenza delle variazioni delle condizioni idriche). Come già osservato in precedenza, la ridotta frequenza delle variazioni è legata alle condizioni di deflusso nel tratto sotteso dall'impianto, che risultano più uniformi in ragione del rilascio del DMV costante e dell'abbattimento dei valori medio-alti di portata.

3.3 Rio Crosascura - QS3-Scenario 1 e QS3-Scenario 2

In linea generale è possibile notare come complessivamente i parametri risultino globalmente maggiori per lo Scenario 2.

Per quanto riguarda le portate mensili (Gruppo 1), si può osservare come non vi siano sostanziali differenze tra i due scenari.

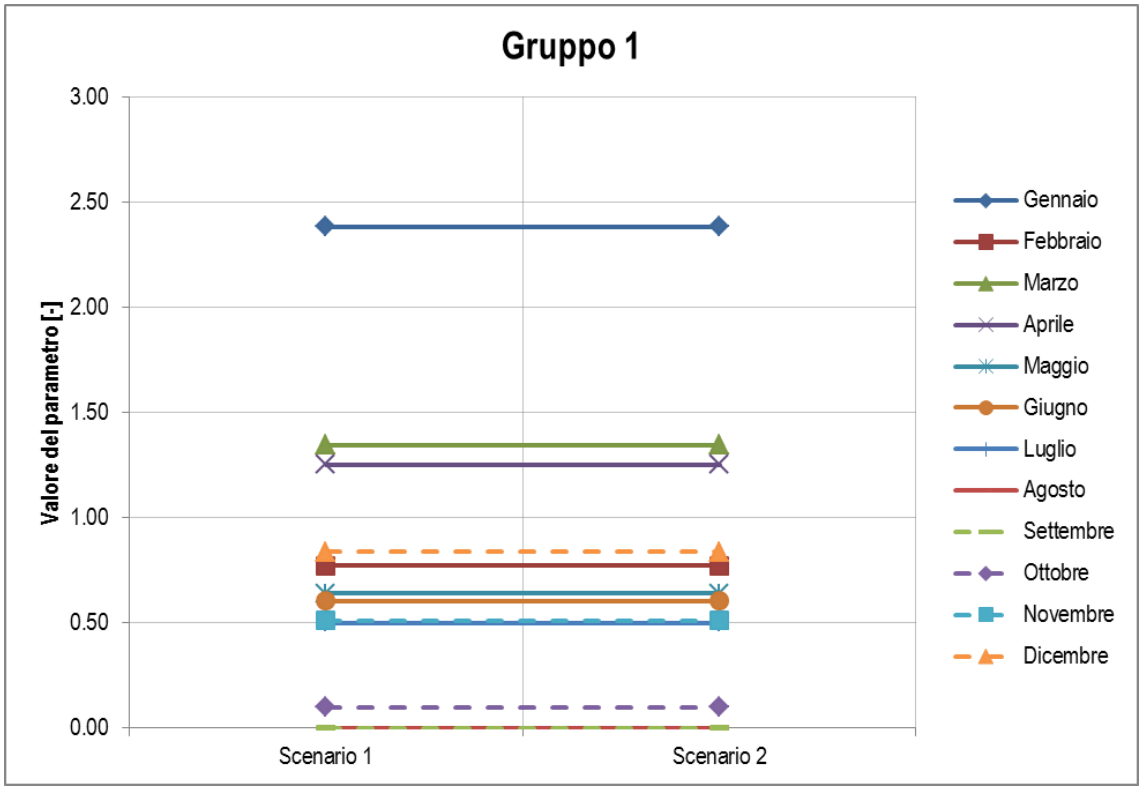


Figura 14 - Rio Crosascura - Gruppo 1: entità delle portate mensili – confronto tra scenari.

Gruppo 1	Scenario 1	Scenario 2
Gennaio	2.38	2.38
Febbraio	0.77	0.77
Marzo	1.35	1.35
Aprile	1.25	1.25
Maggio	0.64	0.64
Giugno	0.61	0.61
Luglio	0.50	0.50
Agosto	0.00	0.00
Settembre	0.00	0.00
Ottobre	0.10	0.10
Novembre	0.51	0.51
Dicembre	0.84	0.84
Media	**0.75**	**0.75**

Tabella 12 - Rio Crosascura - Gruppo 1: entità delle portate mensili – confronto tra scenari.

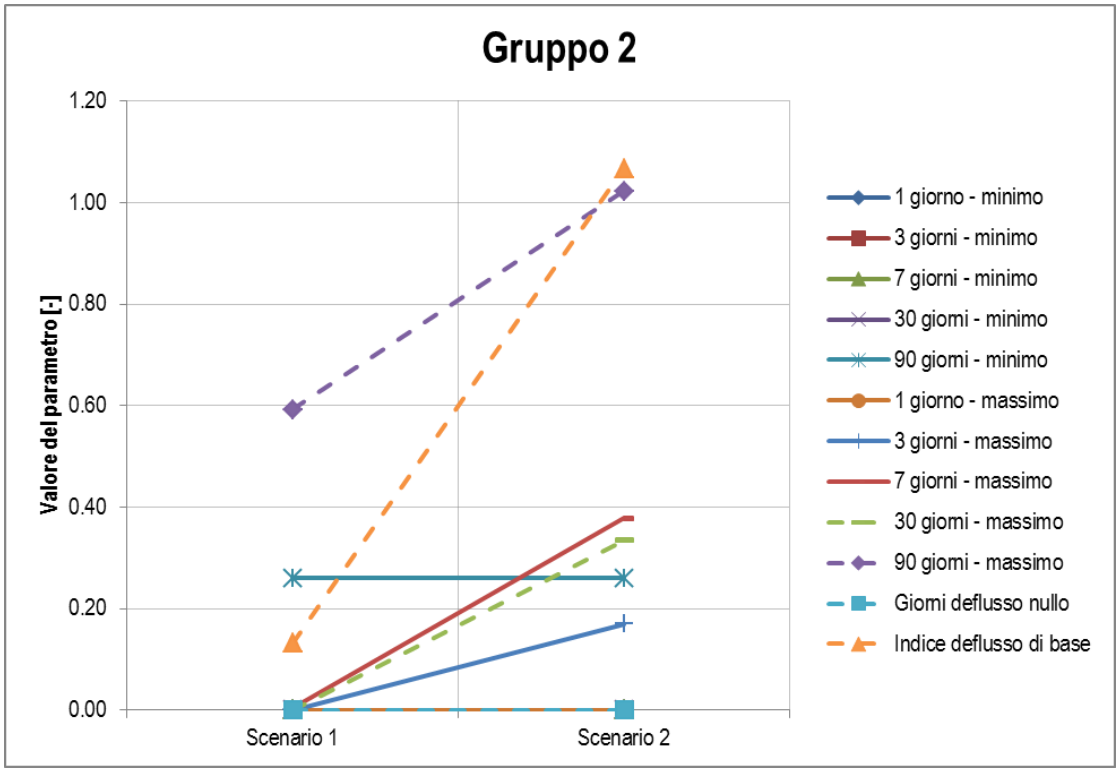


Figura 15 - Rio Crosascura - Gruppo 2: entità e durata delle condizioni idriche estreme annuali – confronto tra scenari.

Il Gruppo 2 rappresenta un'analisi delle condizioni estreme calcolate anno per anno. Non vi sono differenze per quanto riguarda le condizioni di minimo, grazie alla presenza del DMV, mentre la media mobile calcolata per più di 3 giorni mostra che i valori massimi sono differenti. Questo è dovuto all'effettiva presenza di portate inferiori dovute ai prelievi. Analizzando la media dei parametri del Gruppo 2 si osserva un incremento per lo Scenario 2.

Gruppo 2	Scenario 1	Scenario 2
1 giorno - minimo	0,00	0,00
3 giorni - minimo	0,00	0,00
7 giorni - minimo	0,00	0,00
30 giorni - minimo	0,00	0,00
90 giorni - minimo	0,26	0,26
1 giorno - massimo	0,00	0,00
3 giorni - massimo	0,00	0,17
7 giorni - massimo	0,00	0,38
30 giorni - massimo	0,00	0,33
90 giorni - massimo	0,59	1,02
Giorni deflusso nullo	0,00	0,00
Indice deflusso di base	0,13	1,07
Media	**0,08**	**0,27**

Tabella 13 - Rio Crosascura - Gruppo 2: entità e durata delle condizioni idriche estreme annuali – confronto tra scenari.

Il Gruppo 3 analizza le date del calendario giuliano in cui si verifica il massimo o il minimo valore di portata di ogni anno. Dal risultato dell'analisi si evince come questi eventi si discostino di poco dal range di variabilità delle portate pre-impact.

Questo risultato è atteso, in quanto la presenza di derivazioni ad acqua fluente riduce l'entità della portata in alveo, ma non stravolge la distribuzione temporale dei colmi, a meno di valori talmente modesti da essere sostanzialmente annullati dalle derivazioni stesse. Relativamente ai minimi, se inferiori al DMV anch'essi non vengono traslati cronologicamente.

Gruppo 3	Scenario 1	Scenario 2
Data del minimo	0,00	0,00
Data del massimo	0,08	0,08
Media	**0,04**	**0,04**

Tabella 14 - Rio Crosascura - Gruppo 3: timing delle condizioni idriche estreme annuali – confronto tra scenari.

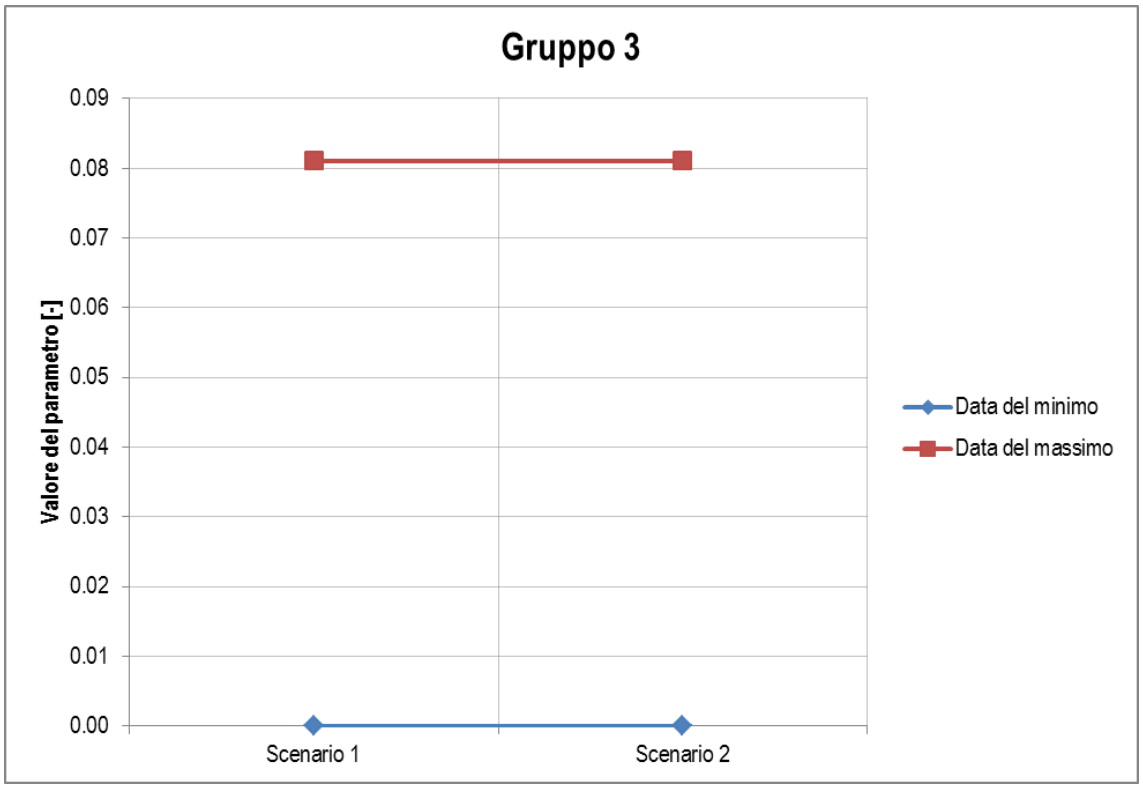


Figura 16 - Rio Crosascura - Gruppo 3: timing delle condizioni idriche estreme annuali – confronto tra scenari.

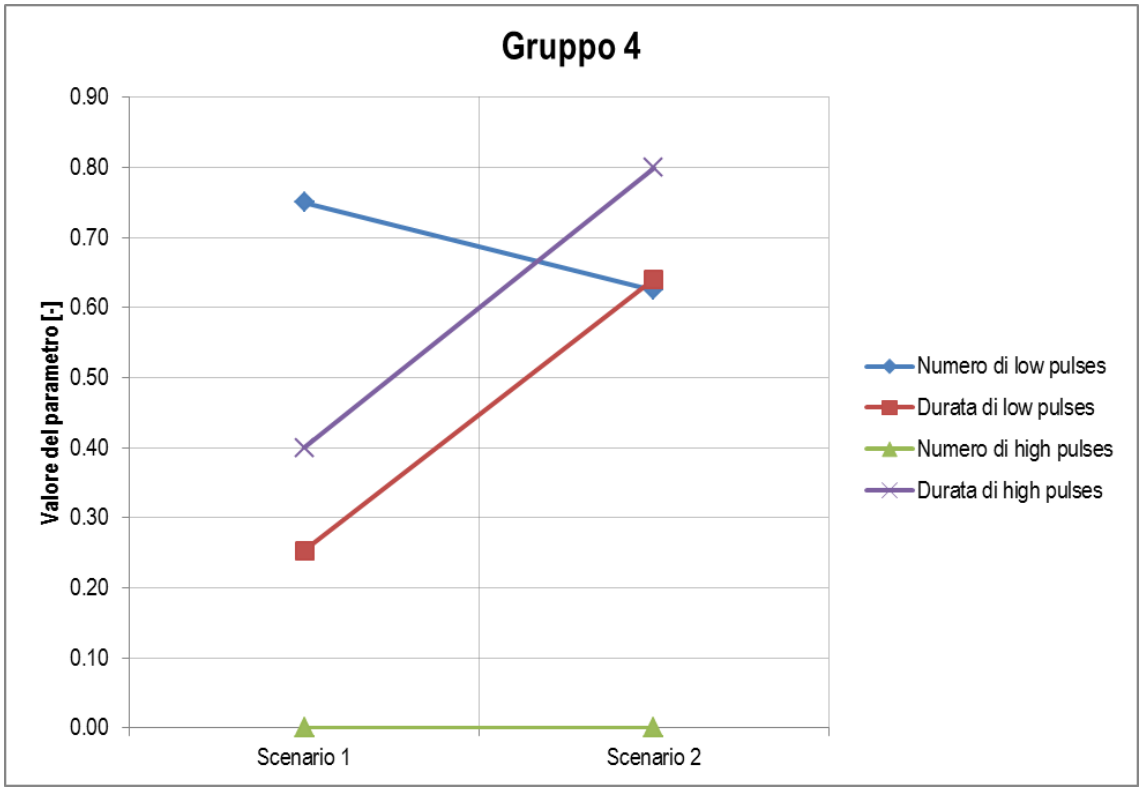


Figura 17 - Rio Crosascura - Gruppo 4: frequenza e durata di *high pulses* e *low pulses* – confronto tra scenari.

L'analisi del Gruppo 4 riguarda il numero e la durata di *low pulses* e *high pulses*. Un giorno è classificato come un *pulse* se è maggiore o minore di un determinato valore di soglia, definito dal valore mediano ± il 25-esimo percentile dei dati relativi al periodo pre-impact.

A causa della minore portata in alveo dello Scenario 2, il flusso è più regolare e di conseguenza il numero di *low pulses* è inferiore. Per lo stesso motivo inoltre c'è scostamento per quanto riguarda gli *high pulses.* Questi sono in numero e in durata inferiore nello Scenario 2.

Gruppo 4	Scenario 1	Scenario 2
Numero di low pulses	0,75	0,63
Durata di low pulses	0,25	0,64
Numero di high pulses	0,00	0,00
Durata di high pulses	0,40	0,80
Media	**0,35**	**0,52**

Tabella 15 - Rio Crosascura - Gruppo 4: frequenza e durata degli *high pulses* e *low pulses* – confronto tra scenari.

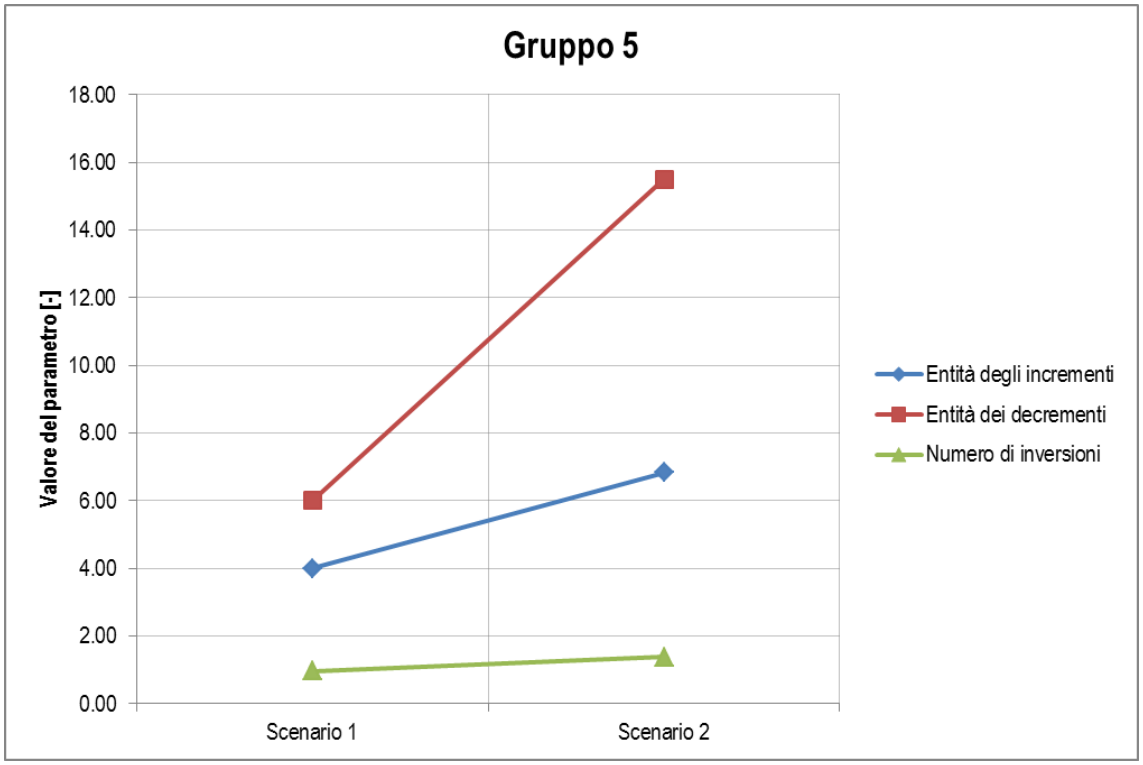


Figura 18 - Rio Crosascura - Gruppo 5: entità e frequenza delle variazioni delle condizioni idriche – confronto tra scenari.

Il Gruppo 5 mostra invece come la presenza di una derivazione porti ad avere una serie temporale più regolare rispetto a quella storica. Infatti gli indici sono molto elevati perché il numero e l'entità degli incrementi è superiore nella serie pre-impact rispetto a quella recente. La presenza di prelievi riduce infatti le oscillazioni naturali del corso d'acqua (maggiore è la portata derivata, minori saranno le oscillazioni). Per questo motivo lo Scenario 2 risulta essere più regolare dello Scenario 1.

Gruppo 5	Scenario 1	Scenario 2
Entità degli incrementi	4.00	6.83
Entità dei decrementi	6.00	15.50
Numero di inversioni	0.97	1.38
Media	**3.66**	**7.90**

Tabella 16 - Rio Crosascura - Gruppo 5: entità e frequenza delle variazioni delle condizioni idriche – confronto tra scenari.

La Figura 19 mostra un riepilogo dei valori medi per gruppi e presenta il valore finale assunto dall'indice IARI per il periodo temporale considerato e i vari scenari (valori riportati anche in Tabella 17).

Nota: l'entità degli scostamenti (significato dell'indice, ovvero della distanza dal range medio) non è sempre direttamente confrontabile tra i vari gruppi.

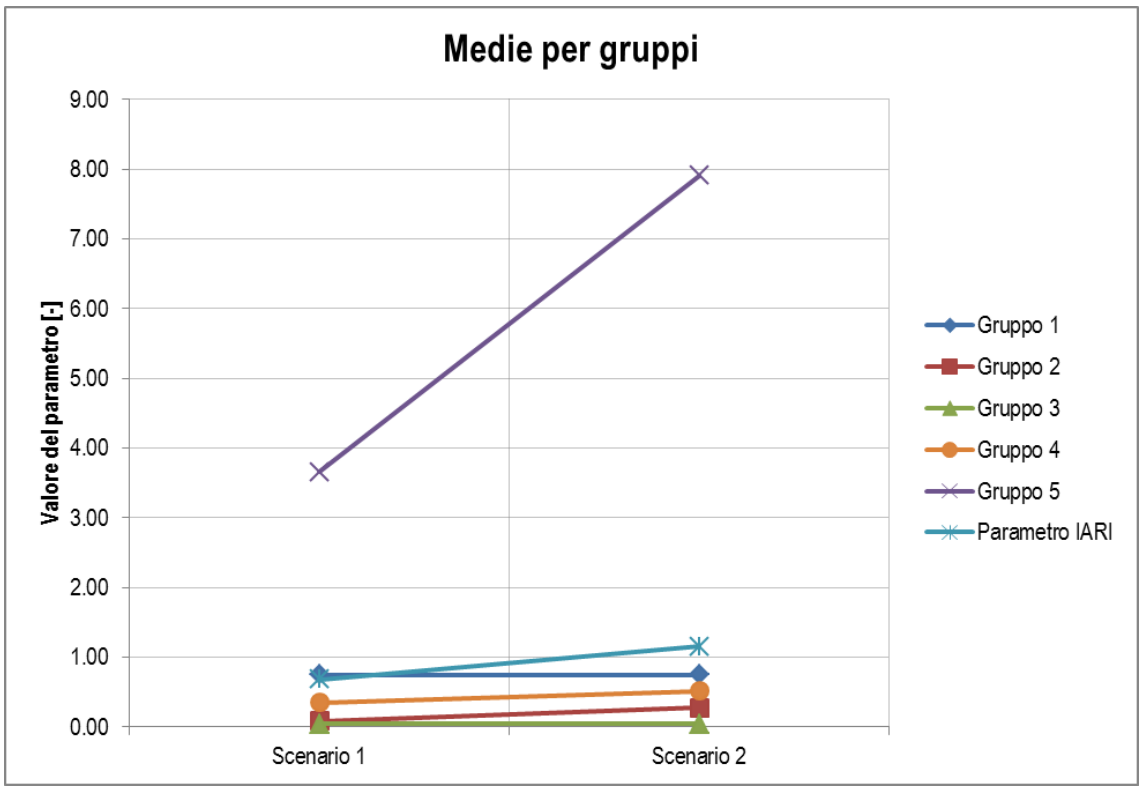


Figura 19 - Rio Crosascura - Valori medi per i gruppi e valore del parametro IARI complessivo.

Scenario	Scenario 1	Scenario 2
IARI	**0,68**	**1,15**

Tabella 17 - Rio Crosascura - Indice IARI calcolato per i due scenari.

Si può osservare come l'indice per lo Scenario 2 sia superiore a quello dello Scenario 1.

Tale differenza è prevalentemente legata al Gruppo 4 (durata dei *low pulses*) e al Gruppo 5 (entità e frequenza delle variazioni delle condizioni idriche). Come già osservato in precedenza, la durata dei *low pulses* è legata ad una maggiore durata in alveo del deflusso minimo vitale, mentre la ridotta frequenza delle variazioni è legata alle condizioni di deflusso nel tratto sotteso dall'impianto, che risultano più uniformi in ragione del rilascio del DMV costante e dell'abbattimento dei valori medio-alti di portata.

3.3.1 Rezzoaglio sezione chiusura – QS8-Scenario 1 e QS8-Scenario 2

In linea generale è possibile notare come complessivamente i parametri assumano valori non molto dissimili per i due scenari, risultando globalmente maggiori per lo Scenario 2.

Per quanto riguarda le portate mensili (Gruppo 1), si può osservare come nei mesi estivi e autunnali, dove le portate sono medio-basse, non vi siano sostanziali differenze tra gli scenari. Invece nei mesi invernali e primaverili i valori per lo Scenario 2 sono superiori inizialmente superiori (da novembre a aprile), mentre successivamente (da maggio a luglio) sono inferiori a quelli dell'altro scenario. Questo mostra come in questi mesi vi sia una distribuzione delle portate leggermente diversa. Tuttavia, come mostra la media dei valori per il

Gruppo 1, il regime idrologico resta sostanzialmente simile nei due, discostandosi tra di loro di un valore piccolo (0,41 dello Scenario 1 contro lo 0,51 dello Scenario 2).

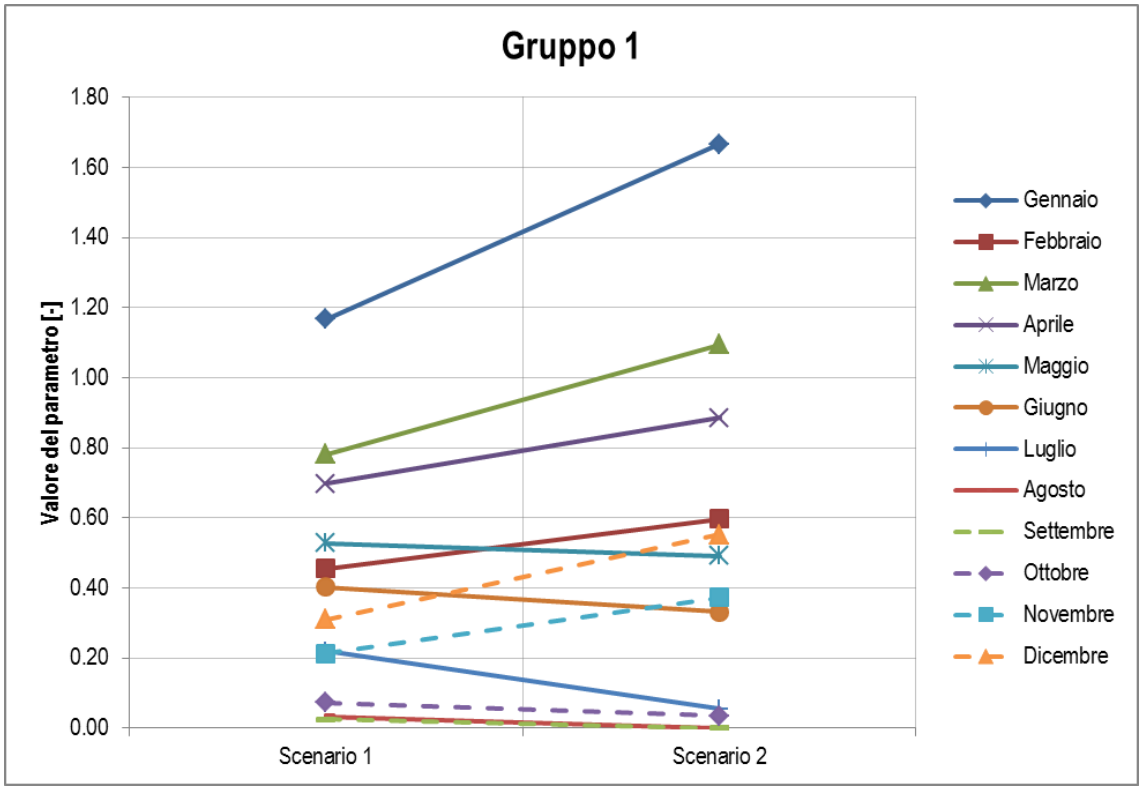


Figura 20 - Rezzoaglio - Gruppo 1: entità delle portate mensili – confronto tra scenari.

Gruppo 1	Scenario 1	Scenario 2
Gennaio	1.17	1.67
Febbraio	0.45	0.60
Marzo	0.78	1.10
Aprile	0.70	0.89
Maggio	0.53	0.49
Giugno	0.40	0.33
Luglio	0.22	0.05
Agosto	0.03	0.00
Settembre	0.02	0.00
Ottobre	0.07	0.03
Novembre	0.21	0.37
Dicembre	0.31	0.55
Media	**0.41**	**0.51**

Tabella 18 - Rezzoaglio **-** Gruppo 1: entità delle portate mensili – confronto tra scenari.

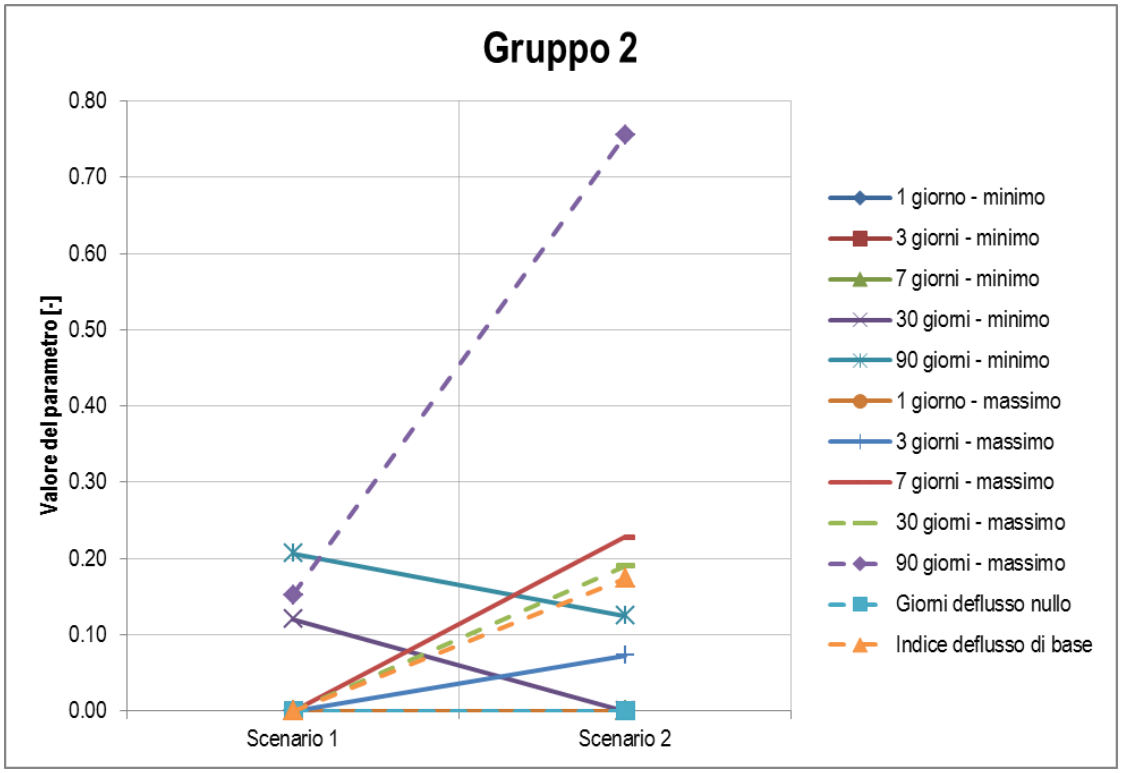


Figura 21 - Rezzoaglio - Gruppo 2: entità e durata delle condizioni idriche estreme annuali – confronto tra scenari.

Il Gruppo 2 rappresenta un'analisi delle condizioni estreme calcolate anno per anno. Grazie alla presenza del DMV, le uniche differenze per le condizioni di minimo riguardano i periodi maggiori di 30 giorni, nei quali l'indice è leggermente superiore per lo Scenario 1. Per quanto riguarda il massimo, l'indice è superiore per lo Scenario 2. Questo è dovuto all'effettiva presenza di portate inferiori dovute ai prelievi. Analizzando la media dei parametri del Gruppo 2 si osserva lo stesso comportamento analizzato nel Gruppo 1, cioè un leggero incremento per lo Scenario 2.

Gruppo 2	Scenario 1	Scenario 2
1 giorno - minimo	0,00	0,00
3 giorni - minimo	0,00	0,00
7 giorni - minimo	0,00	0,00
30 giorni - minimo	0,12	0,00
90 giorni - minimo	0,21	0,13
1 giorno - massimo	0,00	0,00
3 giorni - massimo	0,00	0,07
7 giorni - massimo	0,00	0,23
30 giorni - massimo	0,00	0,19
90 giorni - massimo	0,15	0,76
Giorni deflusso nullo	0,00	0,00
Indice deflusso di base	0,00	0,17
Media	**0,04**	**0,13**

Tabella 19 - Rezzoaglio - Gruppo 2: entità e durata delle condizioni idriche estreme annuali - confronto tra scenari.

Il Gruppo 3 analizza le date del calendario giuliano in cui si verifica il massimo o il minimo valore di portata di ogni anno. Dal risultato dell'analisi si evince come questi eventi si discostino di poco dal range di variabilità delle portate pre-impact.

Questo risultato è atteso, in quanto la presenza di derivazioni ad acqua fluente riduce l'entità della portata in alveo, ma non stravolge la distribuzione temporale dei colmi, a meno di valori talmente modesti da essere sostanzialmente annullati dalle derivazioni stesse. Relativamente ai minimi, se inferiori al DMV anch'essi non vengono traslati cronologicamente.

Gruppo 3	Scenario 1	Scenario 2
Data del minimo	0,00	0,00
Data del massimo	0,08	0,08
Media	**0,04**	**0,04**

Tabella 20 - Rezzoaglio - Gruppo 3: timing delle condizioni idriche estreme annuali – confronto tra scenari.

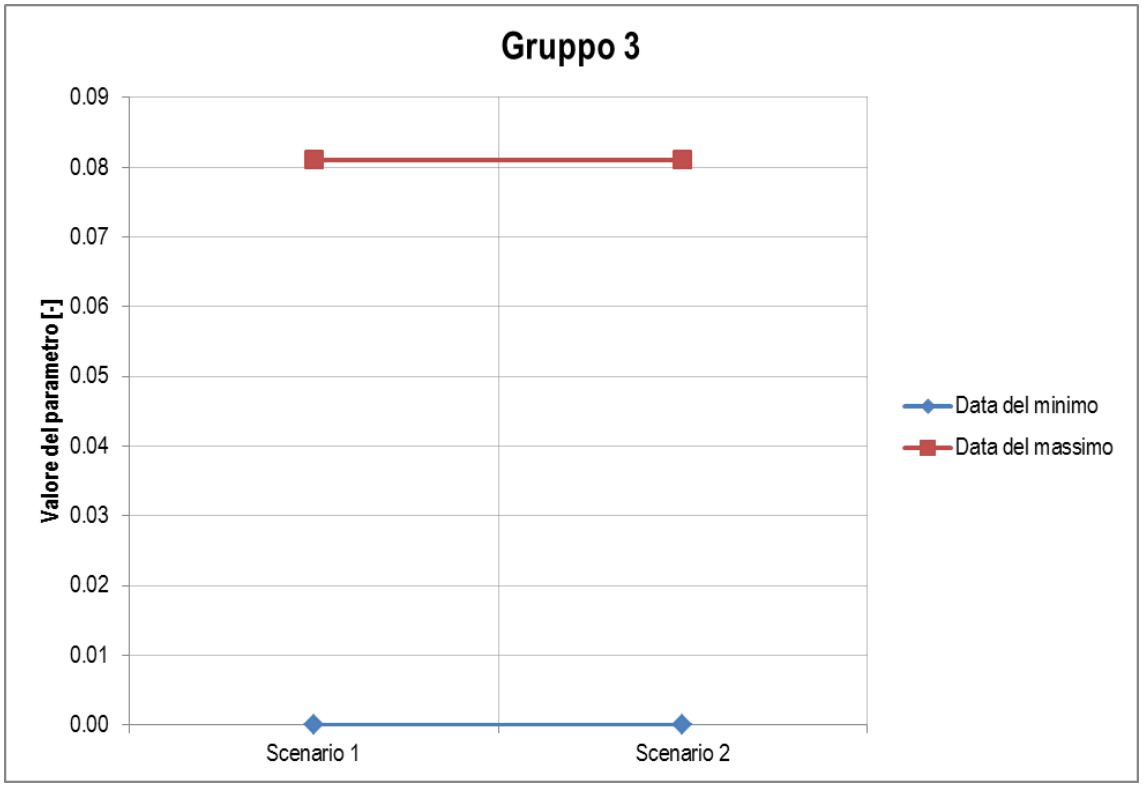


Figura 22 - Rio Dugala - Gruppo 3: timing delle condizioni idriche estreme annuali – confronto tra scenari.

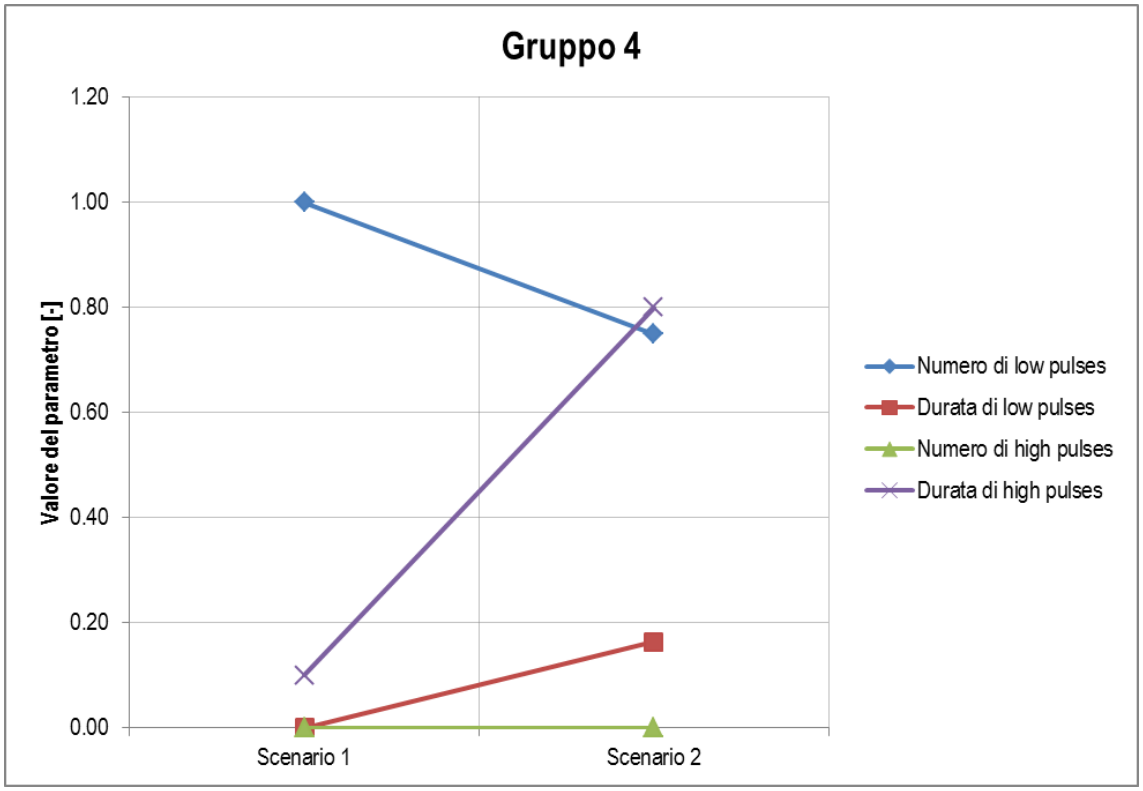


Figura 23 - Rezzoaglio - Gruppo 4: frequenza e durata di *high pulses* e *low pulses* – confronto tra scenari.

L'analisi del Gruppo 4 riguarda il numero e la durata di *low pulses* e *high pulses*. Un giorno è classificato come un *pulse* se è maggiore o minore di un determinato valore di soglia, definito dal valore mediano ± il 25-esimo percentile dei dati relativi al periodo pre-impact.

A causa della minore portata in alveo dello Scenario 2, il flusso è più regolare e di conseguenza il numero di *low pulses* è inferiore (rientra tuttavia nella variabilità della serie naturale). Per lo stesso motivo inoltre c'è scostamento per quanto riguarda gli *high pulses,* che sono inferiori in numero e durata nello Scenario 2.

Gruppo 4	Scenario 1	Scenario 2
Numero di low pulses	1,00	0,75
Durata di low pulses	0,00	0,16
Numero di high pulses	0,00	0,00
Durata di high pulses	0,10	0,80
Media	**0,28**	**0,43**

Tabella 21 - Rezzoaglio - Gruppo 4: frequenza e durata degli *high pulses* e *low pulses* – confronto tra scenari.

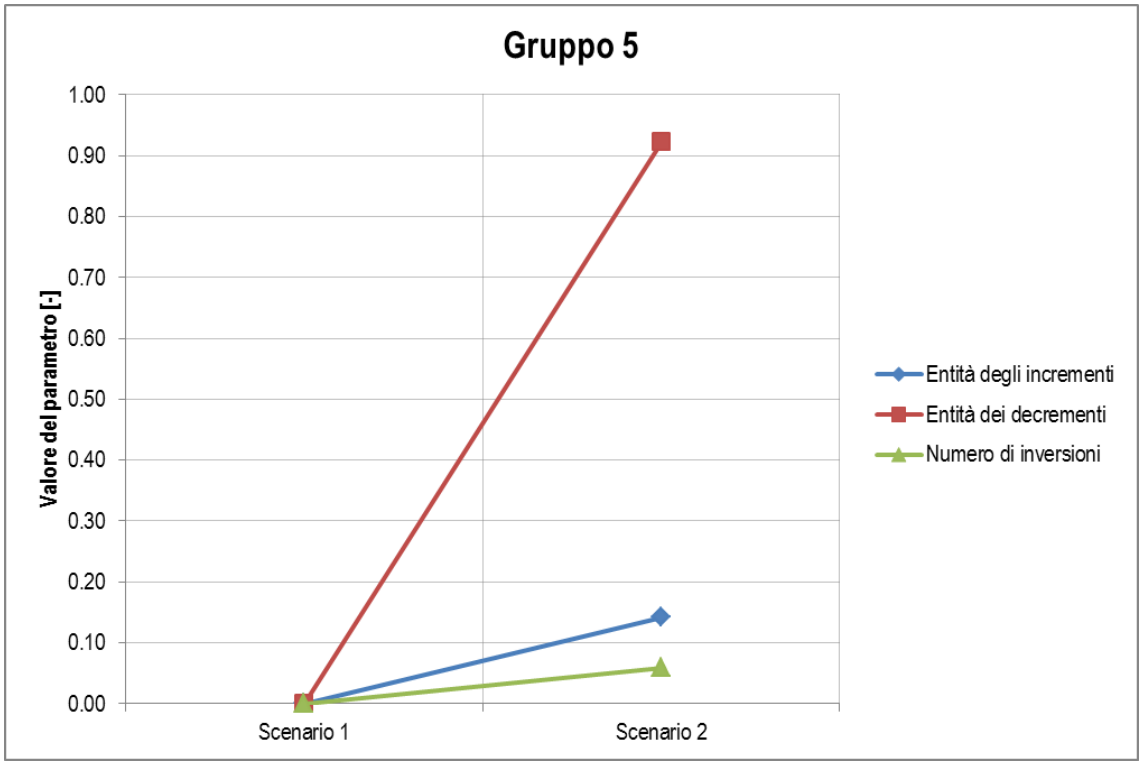


Figura 24 - Rezzoaglio - Gruppo 5: entità e frequenza delle variazioni delle condizioni idriche – confronto tra scenari.

Il Gruppo 5 mostra invece come lo scenario di progetto porti ad avere una serie temporale più regolare rispetto a quella attuale. La presenza di prelievi riduce infatti le oscillazioni naturali del corso d'acqua (maggiore è la portata derivata, minori saranno le oscillazioni). Per questo motivo lo Scenario 2 ha un indice maggiore dello Scenario 1 (che rientra nel range di variabilità del caso naturale).

Gruppo 5	Scenario 1	Scenario 2
Entità degli incrementi	0,00	0,14
Entità dei decrementi	0,00	0,92
Numero di inversioni	0,00	0,06
Media	**0,00**	**0,37**

Tabella 22 - Rezzoaglio - Gruppo 5: entità e frequenza delle variazioni delle condizioni idriche – confronto tra scenari.

La Figura 25 mostra un riepilogo dei valori medi per gruppi e presenta il valore finale assunto dall'indice IARI per il periodo temporale considerato e i vari scenari (valori riportati anche in Figura 23).

Nota: l'entità degli scostamenti (significato dell'indice, ovvero della distanza dal range medio) non è sempre direttamente confrontabile tra i vari gruppi.

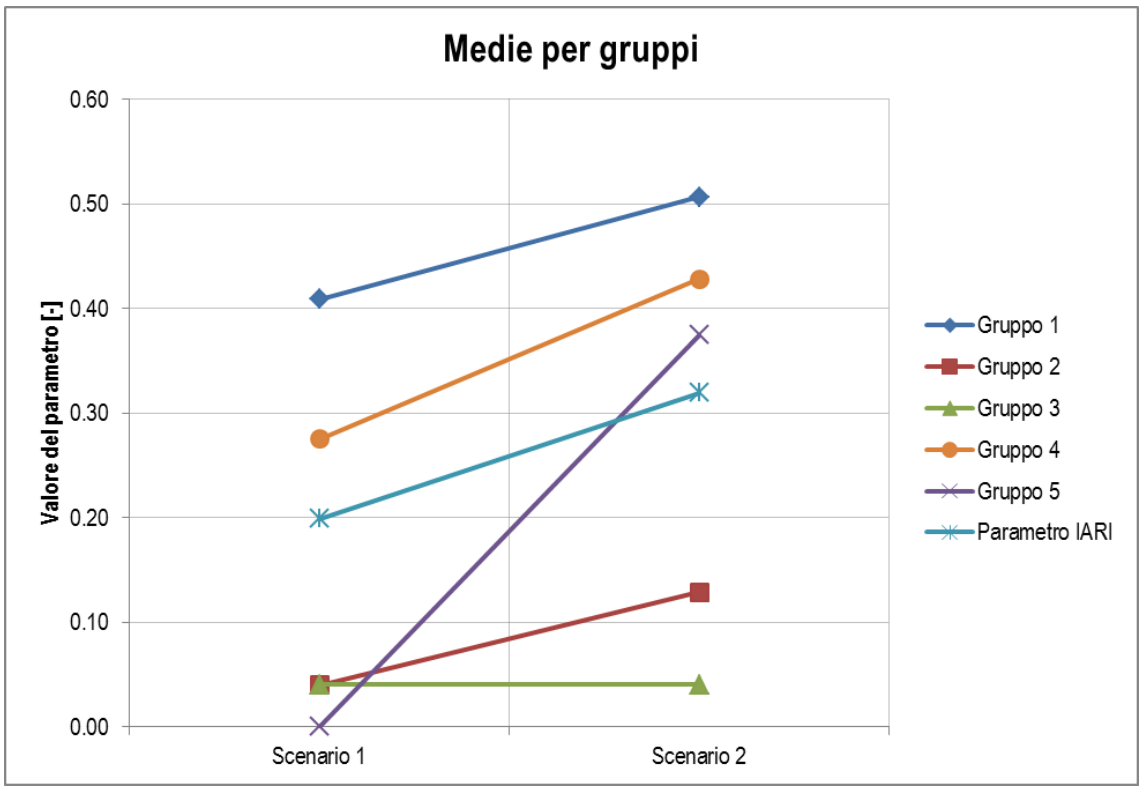


Figura 25 - Rezzoaglio - Valori medi per i gruppi e valore del parametro IARI complessivo.

Scenario	Scenario 1	Scenario 2
IARI	**0,20**	**0,32**

Tabella 23 - Rezzoaglio - Indice IARI calcolato per i due scenari.

Si può osservare come l'indice per lo Scenario 2 sia superiore a quello dello Scenario 1, restando comunque molto basso e prossimo al limite inferiore per una classificazione "non buona".

Tale differenza è prevalentemente legata al Gruppo 4 (durata dei *low pulses*) e al Gruppo 5 (entità e frequenza delle variazioni delle condizioni idriche). Come già osservato in precedenza, la durata dei *low pulses* è legata ad una maggiore durata in alveo del deflusso minimo vitale, mentre la ridotta frequenza delle variazioni è legata alle condizioni di deflusso nel tratto sotteso dall'impianto, che risultano più uniformi in ragione del rilascio del DMV costante e dell'abbattimento dei valori medio-alti di portata.

4. APPROCCIO SEMPLIFICATO: ANALISI DELLE PORTATE MENSILI

Come ulteriore elemento di confronto è stato applicato un approccio semplificato, presentato nel documento[1] preliminare di proposta metodologica redatto da ISPRA nel 2009, nel quale costituiva la "fase 1" di analisi.

In questo approccio, l'indice di alterazione IA è determinato mediante il confronto tra le portate mensili "alterate" e le corrispondenti portate mensili "naturali".

[1] ISPRA 2009, Implementazione della direttiva 2000/60/CE. Proposta metodologica per l'analisi e la valutazione degli aspetti idromorfologici. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Roma.

Si procede alla ricostruzione della serie delle portate medie mensili naturali, indicate con $QN_{i,k}$, dove $i=1,\ldots,12$ e $k=1,\ldots,n$ con n numero di anni. A partire da queste serie si ottengono per ogni mese i ventesimi e gli ottantesimi percentili, indicati con $QN_{0.20,i}$ e $QN_{0.80,i}$, che individuano l'intervallo di riferimento.

Analogamente a quanto visto nel capitolo precedente si confrontano le portate medie mensili dei valori recenti con l'intervallo di riferimento, ricavando:

$$P_{i,k} = \begin{cases} 0 & se\ QN_{0.20,i} \leq Q_{i,k} \leq QN_{0.80,i} \\ min\left(\left|\frac{Q_{i,k} - QN_{0.20,i}}{QN_{0.80,i} - QN_{0.20,i}}\right|, \left|\frac{Q_{i,k} - QN_{0.80,i}}{QN_{0.80,i} - QN_{0.20,i}}\right|\right) & se\ Q_{i,k} < QN_{0.20,i} o\ Q_{i,k} > QN_{0.80,i} \\ 1{,}5 & se\ Q_{i,k}\ non\ \text{è}\ disponibile \end{cases}$$

dove $P_{i,k}$ è il punteggio che corrisponde all'*i*-esimo mese considerato.

L'indice IA_k (per l'anno *k*-esimo) è poi calcolato come media dei punteggi di tutti i mesi. A ciascun valore dell'indice è stato associato un livello di qualità dello stato idrologico, come riportato in Tabella 24.

IA_k	STATO
$0 \leq IA_k \leq 0{,}05$	ELEVATO
$0{,}05 < IA_k \leq 0{,}15$	BUONO
$0{,}15 < IA_k \leq 0{,}30$	MODERATO
$0{,}30 < IA_k \leq 0{,}50$	SCARSO
$IA_k > 0{,}50$	CATTIVO

Tabella 24 - Limiti dello stato del regime idrologico.

4.1 Rio Dugaia

L'analisi effettuata ha mostrato come il risultato ottenuto mediando sugli anni di studio porti a risultati simili a quelli osservati nell'analisi precedente. Durante il periodo estivi e autunnali non ci sono significative differenze, che sono invece presenti (debolmente) per i mesi da gennaio a maggio (maggiori per lo Scenario 1) e novembre e dicembre (maggiore per lo Scenario2).

I risultati sono prodotti in forma sintetica in Figura 26 e Tabella 25.

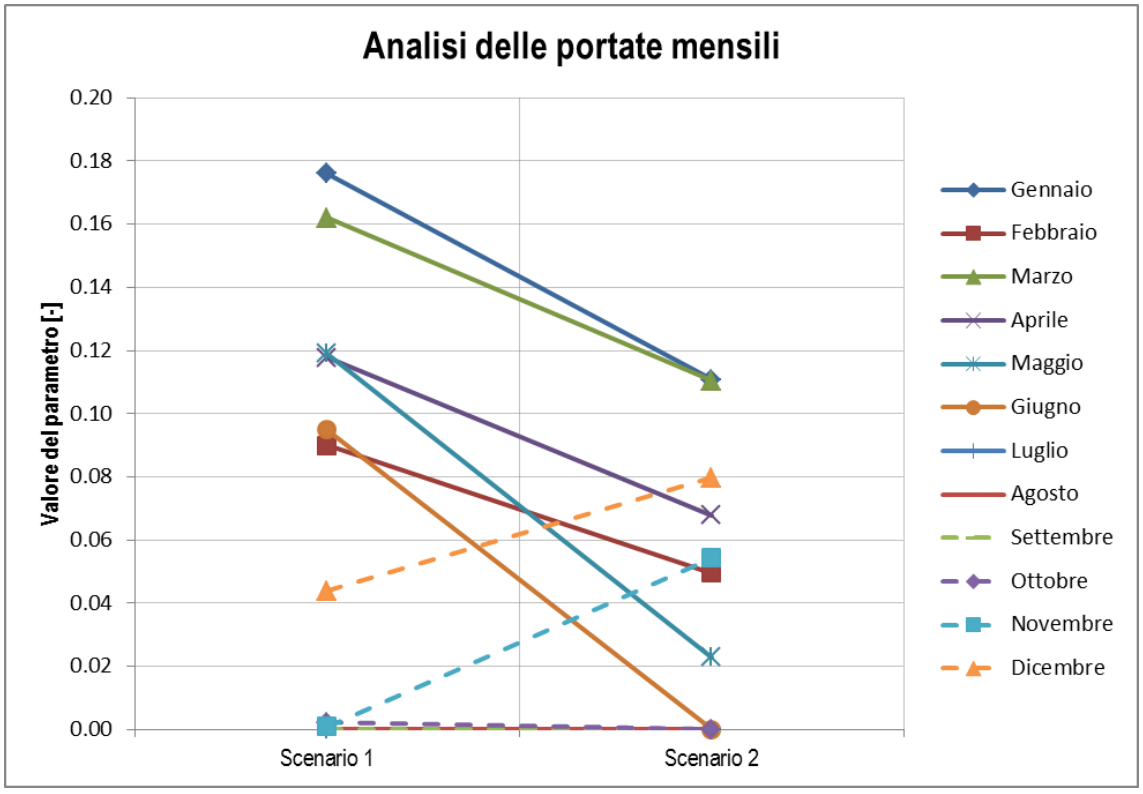


Figura 26 - Rio Dugala - Analisi delle portate mensili con l'approccio semplificato.

Mese	Scenario 1	Scenario 2
Gennaio	0,18	0,11
Febbraio	0,09	0,05
Marzo	0,16	0,11
Aprile	0,12	0,07
Maggio	0,12	0,02
Giugno	0,09	0,00
Luglio	0,00	0,00
Agosto	0,00	0,00
Settembre	0,00	0,00
Ottobre	0,00	0,00
Novembre	0,00	0,05
Dicembre	0,04	0,08

Tabella 25 - Rio Dugaia - Punteggi mensili - Analisi delle portate mensili con l'approccio semplificato.

Eseguendo la media dei valori si ottiene l'indice IA per gli scenari in esame, cui è associabile un giudizio complessivo di qualità. La Tabella 26 mostra che non vi sono sostanziali differenze tra i due scenari e che la qualità del regime idrologico non è modificata.

Scenario 1	Scenario 2
0,07	0,04
BUONO	ELEVATO

Tabella 26 - Rio Dugaia - Indici IA ottenuti dall'analisi su base mensile e corrispondenti stati di qualità del regime idrologico.

Ad integrazione delle osservazioni finora condotte si riportano la Tabella 27 e la Figura 27, che mostrano l'andamento dell'indice IA_k calcolato anno per anno. Esso è inferiore per lo Scenario 2.

Anno	Scenario 1	Scenario 2	Anno	Scenario 1	Scenario 2
1	0,07	0,03	16	0,05	0,01
2	0,14	0,08	17	0,29	0,18
3	0,09	0,05	18	0,09	0,03
4	0,07	0,07	19	0,01	0,01
5	0,28	0,09	20	0,40	0,17
6	0,18	0,08	21	0,01	0,02
7	0,43	0,22	22	0,03	0,03
8	0,03	0,02	23	0,15	0,09
9	0,04	0,02	24	0,03	0,03
10	0,02	0,03	25	0,16	0,06
11	0,03	0,02	26	0,18	0,11
12	0,23	0,14	27	0,27	0,09
13	0,38	0,16	28	0,07	0,04
14	0,04	0,01	29	0,03	0,03
15	0,03	0,02	30	0,05	0,01

Tabella 27 - Rio Dugala - Andamento su base mensile dell'indice IA_k.

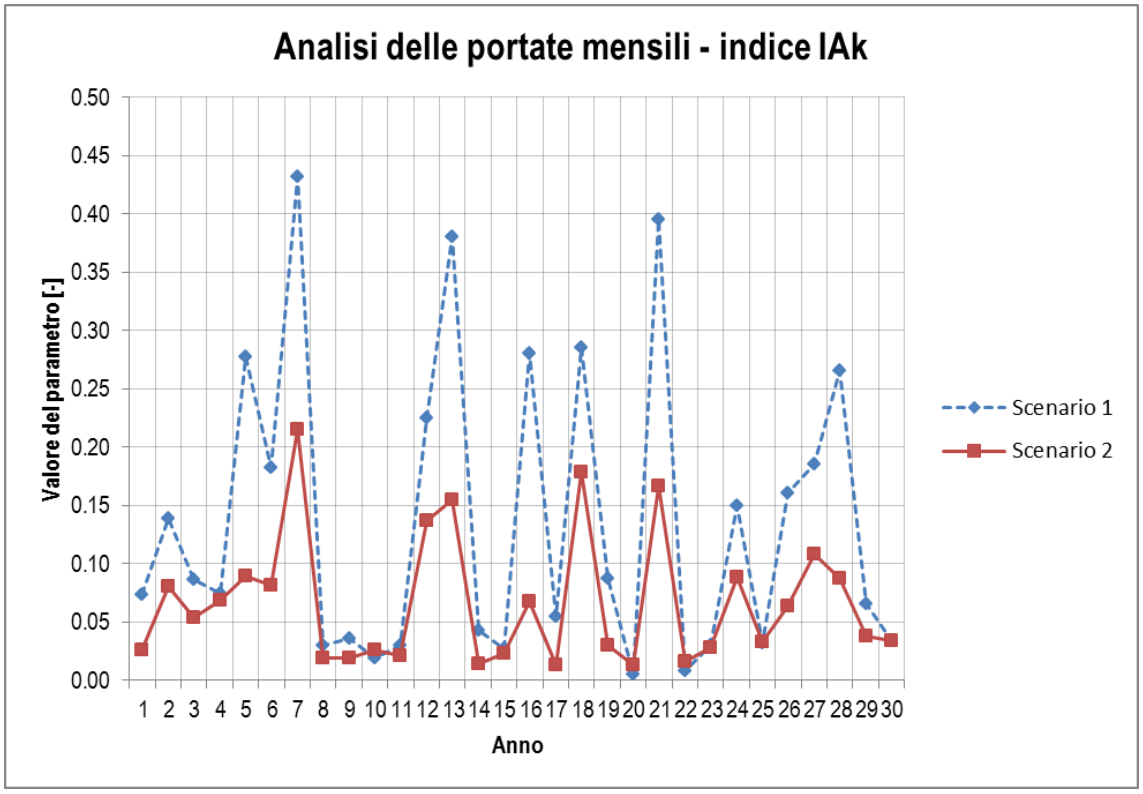


Figura 27 - Rio Dugala - Andamento su base mensile dell'indice IA_k.

4.2 Torrente Rezzoaglio

L'analisi effettuata ha mostrato come il risultato ottenuto mediando sugli anni di studio porti a risultati simili a quelli osservati nell'analisi precedente. Durante i mesi da giugno a ottobre vi sono scostamenti (rispetto al range di variabilità) maggiori per lo Scenario 1, mentre da novembre a aprile sono maggiori per lo Scenario2.

I risultati sono prodotti in forma sintetica in Figura 28 e Tabella 28.

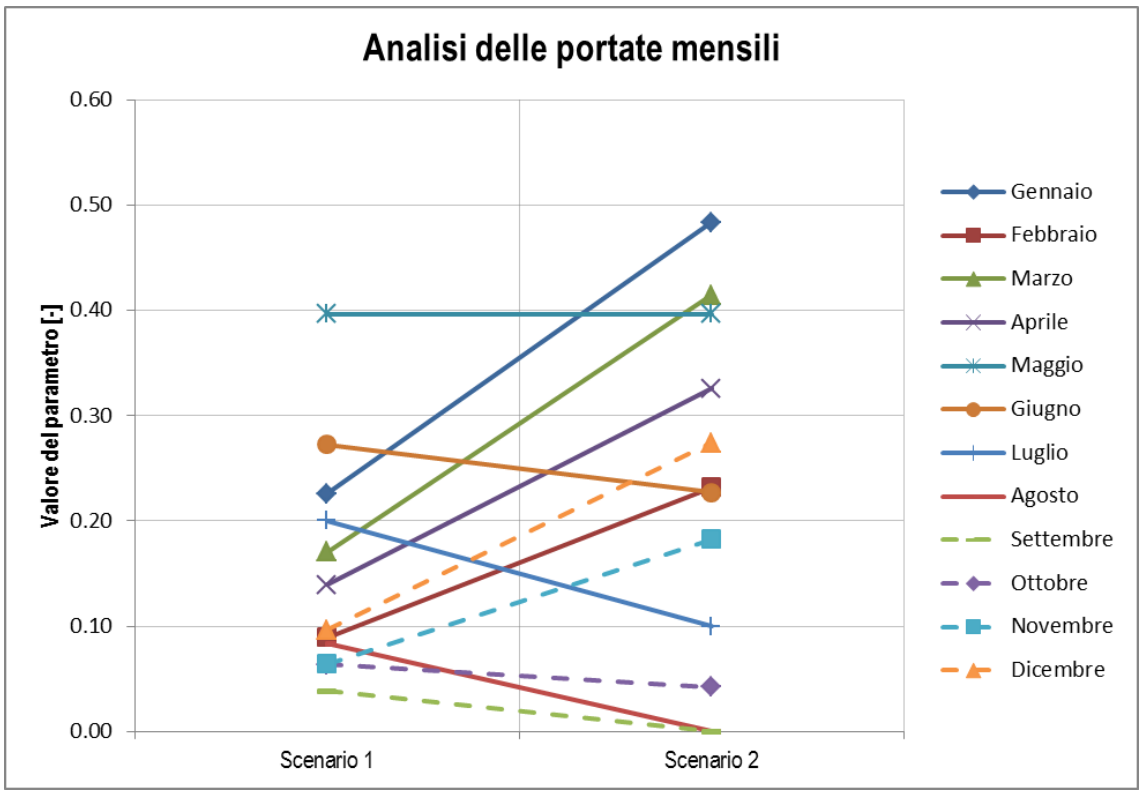


Figura 28 - Torrente Rezzoaglio - Analisi delle portate mensili con l'approccio semplificato.

Mese	Scenario 1	Scenario 2
Gennaio	0,18	0,11
Febbraio	0,09	0,05
Marzo	0,16	0,11
Aprile	0,12	0,07
Maggio	0,12	0,02
Giugno	0,09	0,00
Luglio	0,00	0,00
Agosto	0,00	0,00
Settembre	0,00	0,00
Ottobre	0,00	0,00
Novembre	0,00	0,05
Dicembre	0,04	0,08

Tabella 28 - Torrente Rezzoaglio - Punteggi mensili - Analisi delle portate mensili con l'approccio semplificato.

Eseguendo la media dei valori si ottiene l'indice IA per gli scenari in esame, cui è associabile un giudizio complessivo di qualità. La Tabella 29 mostra che non vi sono sostanziali differenze tra i due scenari e che la qualità del regime idrologico non è modificata.

Scenario 1	Scenario 2
0,15	0,22
BUONO	MODERATO

Tabella 29 - Torrente Rezzoaglio - Indici IA ottenuti dall'analisi su base mensile e corrispondenti stati di qualità del regime idrologico.

Ad integrazione delle osservazioni finora condotte si riportano la Figura 29 e la Tabella 30, che mostrano l'andamento dell'indice IA_k calcolato anno per anno. Esso è inferiore per lo Scenario 2.

Anno	Scenario 1	Scenario 2	Anno	Scenario 1	Scenario 2
1	0,13	0,11	16	0,12	0,10
2	0,16	0,11	17	0,24	0,17
3	0,15	0,16	18	0,19	0,14
4	0,10	0,14	19	0,05	0,17
5	0,35	0,15	20	0,28	0,22
6	0,20	0,15	21	0,05	0,13
7	0,23	0,14	22	0,10	0,19
8	0,10	0,13	23	0,12	0,14
9	0,10	0,12	24	0,11	0,17
10	0,06	0,18	25	0,12	0,10
11	0,10	0,12	26	0,29	0,21
12	0,29	0,25	27	0,26	0,12
13	0,29	0,11	28	0,09	0,11
14	0,09	0,10	29	0,13	0,15
15	0,10	0,13	30	0,12	0,10

Tabella 30 - Torrente Rezzoaglio - Andamento su base mensile dell'indice IA_k.

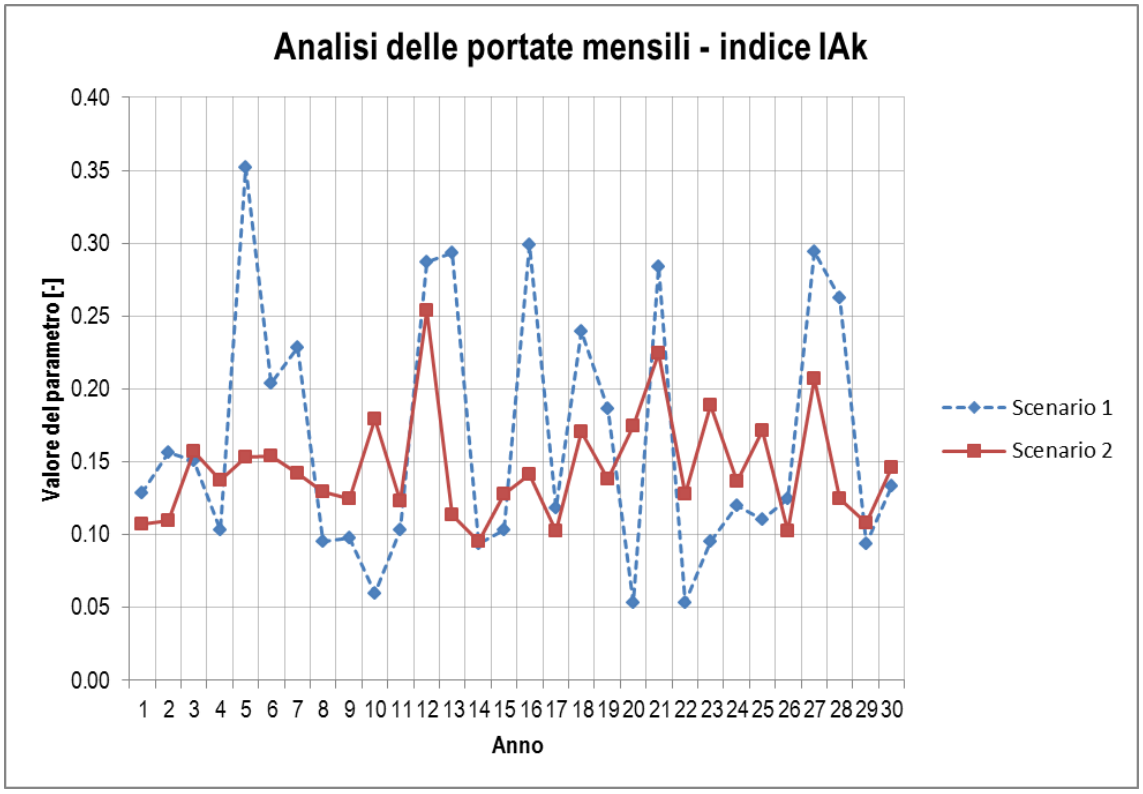


Figura 29 - Torrente Rezzoaglio - Andamento su base mensile dell'indice IA_k.

4.3 Rio Crosascura

L'analisi effettuata ha mostrato come il risultato ottenuto mediando sugli anni di studio porti a risultati simili a quelli osservati nell'analisi precedente. Durante il periodo estivi e autunnali non ci sono significative differenze, che sono invece presenti (debolmente) per i mesi di gennaio a maggio (maggiori per lo Scenario 1) e novembre e dicembre (maggiore per lo Scenario2).

I risultati sono prodotti in forma sintetica in Figura 30 e Tabella 31.

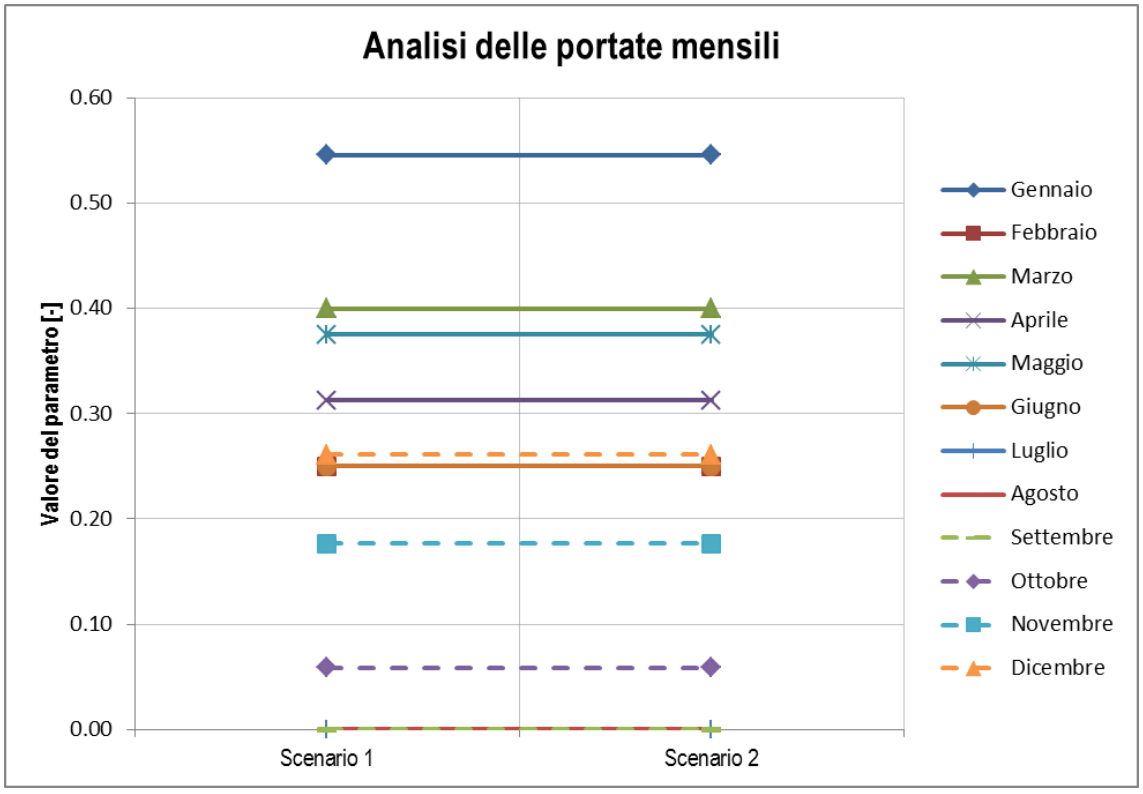


Figura 30 - Rio Crosascura - Analisi delle portate mensili con l'approccio semplificato.

Mese	Scenario 1	Scenario 2
Gennaio	0,55	0,55
Febbraio	0,25	0,25
Marzo	0,40	0,40
Aprile	0,31	0,31
Maggio	0,38	0,38
Giugno	0,25	0,25
Luglio	0,00	0,00
Agosto	0,00	0,00
Settembre	0,00	0,00
Ottobre	0,06	0,06
Novembre	0,18	0,18
Dicembre	0,26	0,26

Tabella 31 - Rio Crosascura - Punteggi mensili - Analisi delle portate mensili con l'approccio semplificato.

Eseguendo la media dei valori si ottiene l'indice IA per gli scenari in esame, cui è associabile un giudizio complessivo di qualità. La Tabella 32 mostra che non vi sono sostanziali differenze tra i due scenari e che la qualità del regime idrologico non è modificata.

Scenario 1	Scenario 2
0,22	0,22
MODERATO	MODERATO

Tabella 32 - Rio Crosascura - Indici IA ottenuti dall'analisi su base mensile e corrispondenti stati di qualità del regime idrologico.

Ad integrazione delle osservazioni finora condotte si riportano la Figura 31 e la Tabella 33, che mostrano l'andamento dell'indice IA_k calcolato anno per anno. Esso è molto simile per entrambi gli scenari, con un'ampiezza delle oscillazioni (e quindi una variabilità) minore per lo Scenario 2, che garantisce talvolta minori scostamenti rispetto al regime medio (ad esempio in presenza di anni caratterizzati da andamenti idrologici impulsivi o con portate più abbondanti della media).

Anno	Scenario 1	Scenario 2	Anno	Scenario 1	Scenario 2
1	0,10	0,11	16	0,05	0,09
2	0,09	0,10	17	0,18	0,15
3	0,11	0,15	18	0,15	0,13
4	0,11	0,13	19	0,11	0,18
5	0,21	0,14	20	0,25	0,22
6	0,15	0,15	21	0,08	0,13
7	0,20	0,14	22	0,16	0,19
8	0,10	0,12	23	0,13	0,13
9	0,11	0,12	24	0,15	0,16
10	0,12	0,16	25	0,08	0,10
11	0,10	0,12	26	0,21	0,19
12	0,26	0,24	27	0,16	0,12
13	0,19	0,11	28	0,08	0,10
14	0,07	0,08	29	0,13	0,14
15	0,10	0,11	30	0,05	0,09

Tabella 33 - Rio Crosascura - Andamento su base mensile dell'indice IA_k.

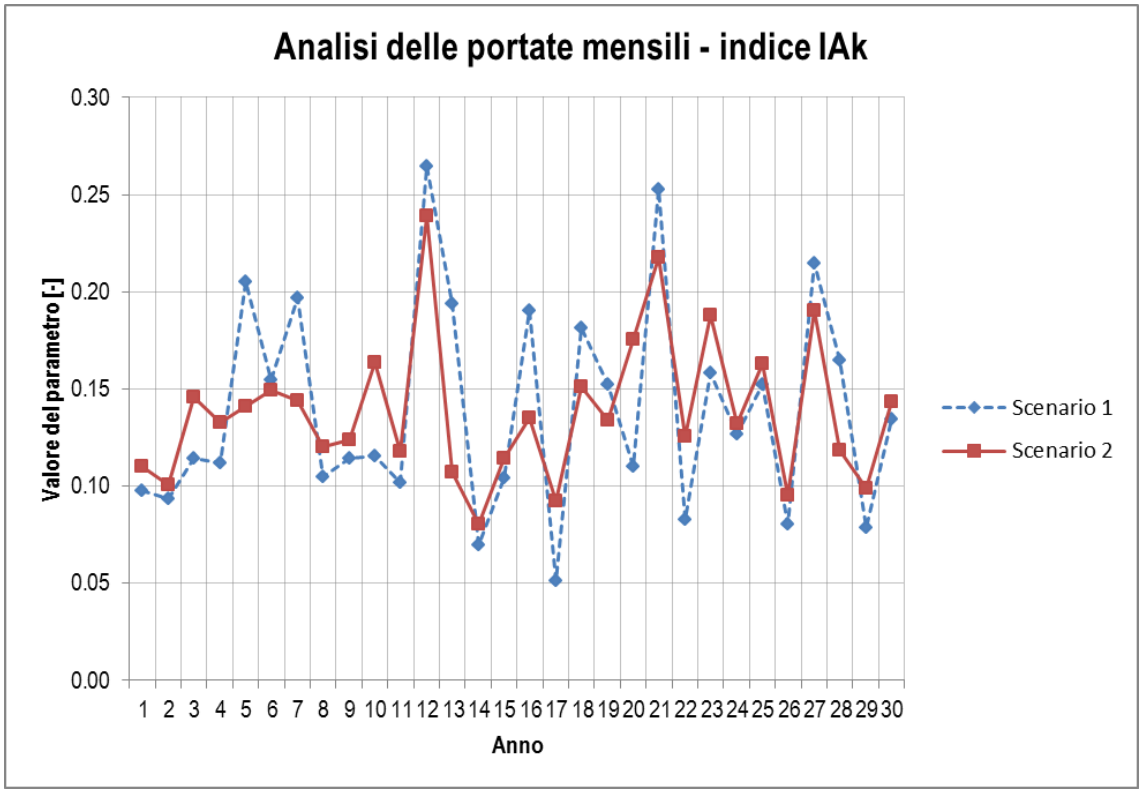


Figura 31 - Rio Crosascura - Andamento su base mensile dell'indice IA_k.

5. APPROCCIO SEMPLIFICATO PER IL TORRENTE REZZOAGLIO ALLA CHIUSURA DEL BACINO

5.1 Rezzoaglio sezione chiusura

L'analisi effettuata ha mostrato come il risultato ottenuto mediando sugli anni di studio porti a risultati simili a quelli osservati nell'analisi precedente. Durante il periodo estivi e autunnali non ci sono significative differenze, che sono invece presenti (debolmente) per i mesi da gennaio a maggio (maggiori per lo Scenario 1) e nei mesi di novembre e dicembre (maggiore per lo Scenario2).

I risultati sono prodotti in forma sintetica in Figura 32 e Tabella 34.

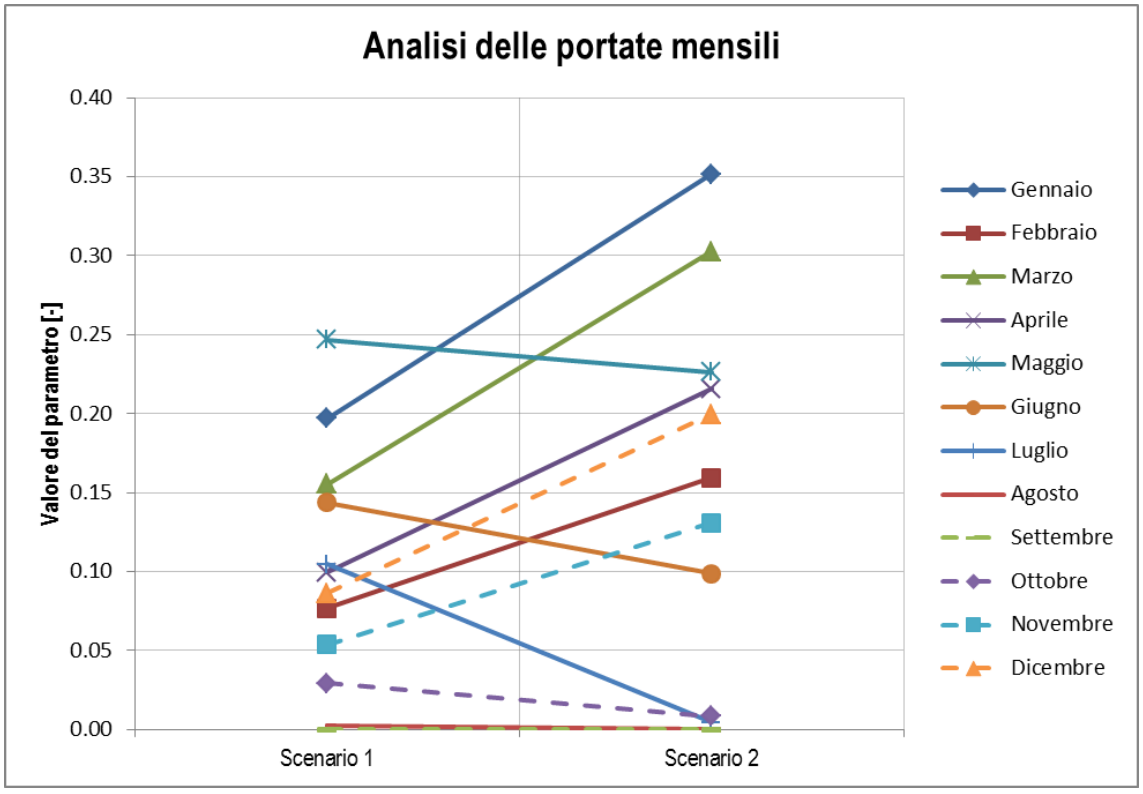


Figura 32 - Rezzoaglio - Analisi delle portate mensili con l'approccio semplificato.

Mese	Scenario 1	Scenario 2
Gennaio	0,20	0,35
Febbraio	0,08	0,16
Marzo	0,16	0,30
Aprile	0,10	0,22
Maggio	0,25	0,23
Giugno	0,14	0,10
Luglio	0,10	0,00
Agosto	0,00	0,00
Settembre	0,00	0,00
Ottobre	0,03	0,01
Novembre	0,05	0,13
Dicembre	0,09	0,20

Tabella 34 - Rezzoaglio - Punteggi mensili - Analisi delle portate mensili con l'approccio semplificato.

Eseguendo la media dei valori si ottiene l'indice IA per gli scenari in esame, cui è associabile un giudizio complessivo di qualità. La Tabella 35 mostra che non vi sono sostanziali differenze tra i due scenari e che la qualità del regime idrologico non è modificata.

Scenario 1	Scenario 2
0,10	0,14
BUONO	BUONO

Tabella 35 - Rezzoaglio - Indici IA ottenuti dall'analisi su base mensile e corrispondenti stati di qualità del regime idrologico.

Ad integrazione delle osservazioni finora condotte si riportano la Figura 33 e la Tabella 36, che mostrano l'andamento dell'indice IA_k calcolato anno per anno. Esso è molto simile per entrambi gli scenari, con un'ampiezza delle oscillazioni (e quindi una variabilità) minore per lo Scenario 2, che garantisce talvolta minori scostamenti rispetto al regime medio (ad esempio in presenza di anni caratterizzati da andamenti idrologici impulsivi o con portate più abbondanti della media).

Anno	Scenario 1	Scenario 2	Anno	Scenario 1	Scenario 2
1	0,10	0,07	16	0,10	0,06
2	0,13	0,08	17	0,21	0,15
3	0,14	0,10	18	0,16	0,12
4	0,08	0,10	19	0,04	0,09
5	0,32	0,13	20	0,28	0,18
6	0,19	0,13	21	0,02	0,06
7	0,22	0,12	22	0,05	0,11
8	0,07	0,08	23	0,10	0,09
9	0,07	0,08	24	0,08	0,12
10	0,05	0,11	25	0,11	0,06
11	0,08	0,08	26	0,27	0,19
12	0,27	0,22	27	0,24	0,11
13	0,28	0,12	28	0,07	0,07
14	0,08	0,06	29	0,11	0,11
15	0,08	0,08	30	0,10	0,06

Tabella 36 - Rezzoaglio - Andamento su base mensile dell'indice IA_k.

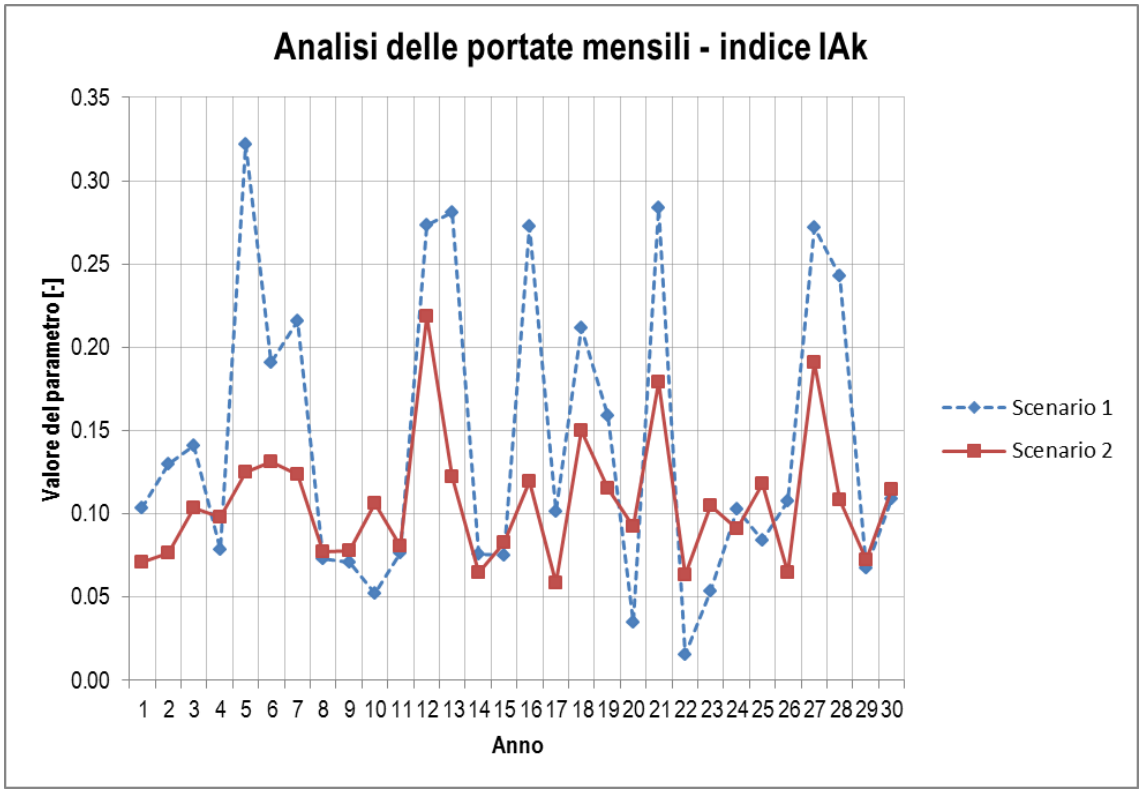


Figura 33 - Rezzoaglio - Andamento su base mensile dell'indice IA_k.

6. RIEPILOGO CALCOLO INDICE IARI

Dall'analisi effettuata fino a qui è possibile osservare come l'indice per lo Scenario 2 sia sempre superiore a quello dello Scenario 1, restando più basso nel caso del Rio Dugaia e nel caso del torrente Rezzoaglio alla chiusura del bacino, mentre si discosta maggiormente per la presa sul torrente Rezzoaglio e sul Rio Crosascura.

In tutti i casi gli scostamenti maggiori sono principalmente legati al calcolo del Gruppo 4 (durata dei *low pulses*) e del Gruppo 5 (entità e frequenza delle variazioni delle condizioni idriche). Entrambe questi indicatori sono segno di un regime delle portate più regolare, dato da una riduzione delle portate medio basse e da un leggero incremento del DMV.

In Figura 34 e Tabella 37 è riportato un riepilogo dei risultati dell'analisi.

Sezione di calcolo	Scenario 1	Scenario 2
Rio Dugala – QS1	0,22	0,32
Torrente Rezzoaglio – QS2	0,28	1,21
Rio Crosascura – QS3	0,68	1,15
Chiusura bacino Rezzoaglio – QS8	0,20	0,32

Tabella 37 - Indici IARI per gli scenari di studio.

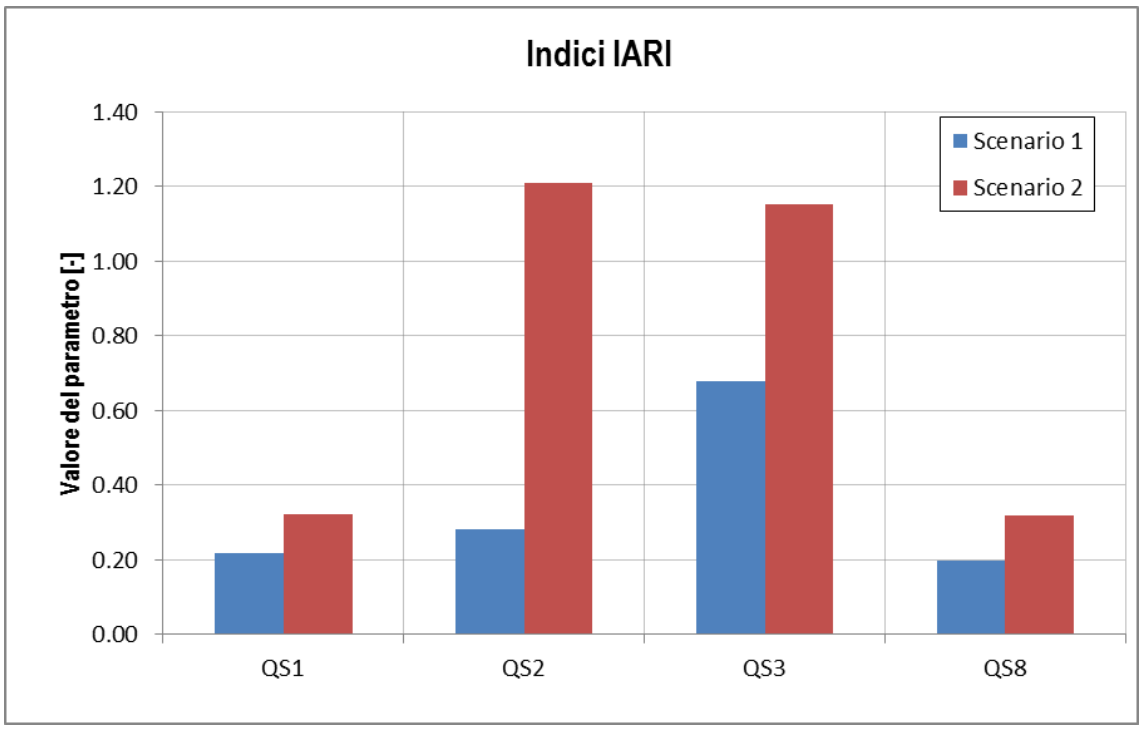
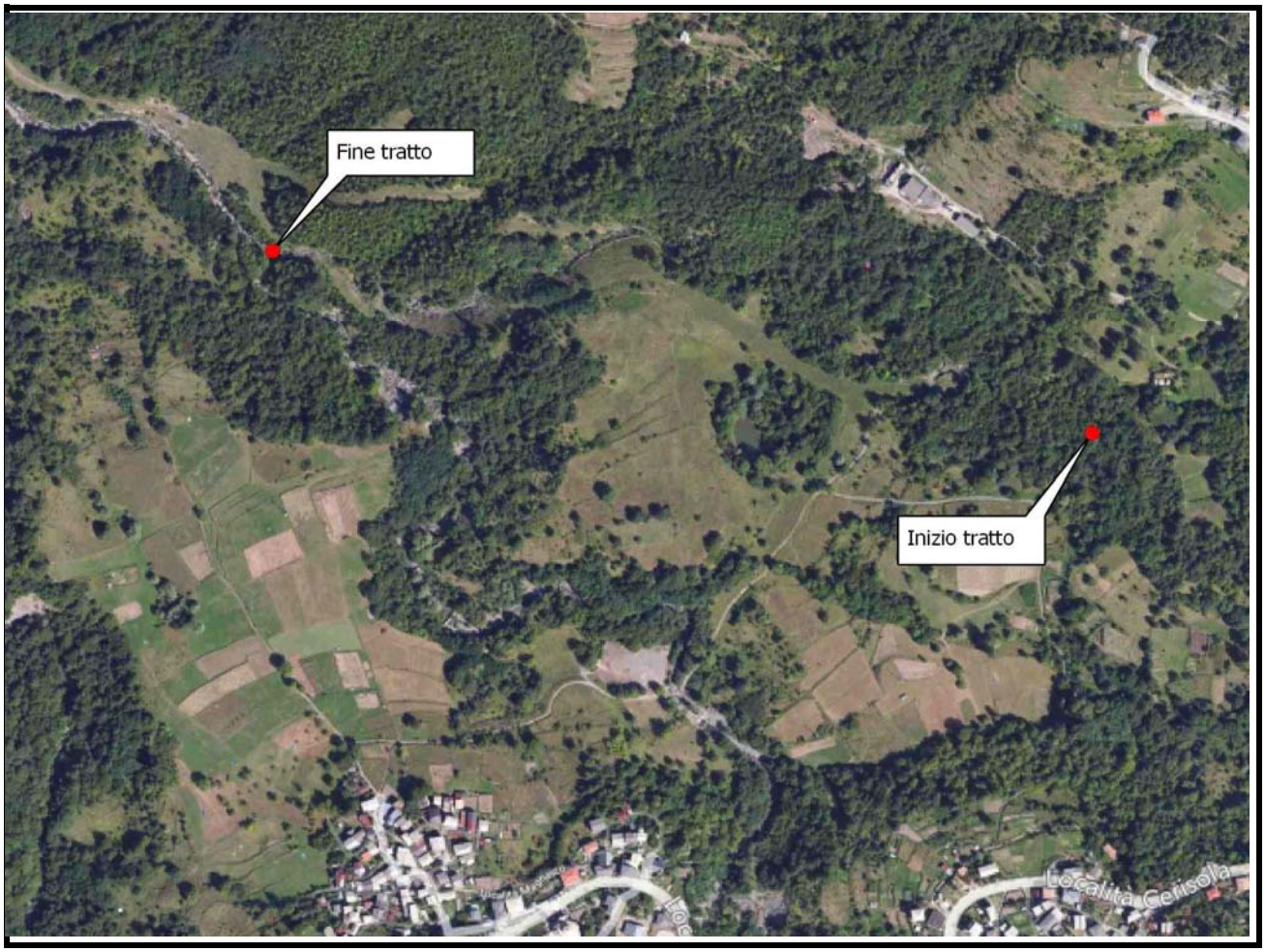


Figura 34 - Indici IARI per gli scenari di studio.

ALLEGATO 5 - Schede Indice di Qualità Morfologica (IQM)

TRATTO BACINO CORSO D'ACQUA	CRO_1 Trebbia Crose Scure



Classificazione dello stato morfologico attuale

ANNO: *2013*

IDRAIM

sistema di valutazione **IDR**omorfologica, **A**nalisI e **M**onitoraggio dei Corsi d'Acqua

Versione 1 - Marzo 2011

SCHEDA DI VALUTAZIONE PER ALVEI CONFINATI

GENERALITÀ

Data	*11/12/2013*	Operatori	*Eugenio Cavallero*
Bacino	Trebbia	Corso d'acqua	*Crose Scure*
Estremità monte	Presa idroelettrica	Estremità valle	*Confluenza Rezzoaglio*
Codice Segmento	CRO	Codice Tratto	*CRO_1*
Lunghezza tratto (m)	780		

INQUADRAMENTO E SUDDIVISIONE INIZIALE

1. Inquadramento fisiografico

Unità fisiografica	*Aree montuose appenniniche*

2. Confinamento

Grado confinamento (%)	100	Indice confinamento	1

3. Morfologia alveo

Immagine utilizzata (nome, anno)	*Bing Map 2012*	
Numero di canali	CS	

Confinato a canale singolo (*CS*)

Configurazione fondo	*G*

Confinato a canali multipli o wandering (*CM/W*)

Indice di intrecciamento	
Indice di anastomizzazione	
Tipologia	

Pendenza media fondo	0,11	Larghezza media alveo (m)	5
Sedimenti (dominanti) alveo	M		

4. Altri elementi per delimitazione tratto

Monte	*Traversa*
Valle	*Confinamento, confluenza, morfologia*

Discontinuità pendenza, affluente, diga, artificializzazione,variazioni dimensioni pianura e/o confinamento, variazioni larghezza alveo, variazioni granulometria sedimenti, altro (specificare).

Altri dati / informazioni eventualmente disponibili

Area drenaggio (sottesa alla chiusura del tratto) (km^2)			
Diametro sedimenti D_{50} (mm)	*10*	Unità	*F*
Portate liquide		Stazione idrometrica	
Portata media annua (m^3/s)		$Q_{1.5}$ (m^3/s)	
Portata massima		Anno Portata massima	

FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA

Continuità

F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di alterazioni della continuità di sedimenti e materiale legnoso	0			
B	Lieve alterazione (ostacoli nel flusso ma non intercettazione)	3	x		
C	Forte alterazione (forte discontinuità di forme per intercettazione)	5			

NOTE: presenza della traversa sostanzialmente colmata

F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua	pt	scelta	conf	ptconf
A	Pieno collegamento tra versanti e corridoio fluviale (>90% tratto)	0	x		
B	Collegamento per porzione significativa del tratto (33÷90%)	3			
C	Collegamento per piccola porzione tratto (≤33%)	5			

NOTE:

Morfologia

Configurazione morfologica

F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle	pt	scelta	conf	ptconf
A	Forme di fondo coerenti con la pendenza media della valle	0	x		
B	Forme di fondo non coerenti con la pendenza media della valle	3			
C	Completa alterazione delle forme di fondo	5			

Si applica a confinati a canale singolo.
Non si applica nel caso di confinato con fondo in roccia, nonché nel caso di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare la configurazione del fondo

NOTE:

F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza (≤5%) di alterazioni della naturale eterogeneità di forme attesa per la tipologia fluviale	0			
B	Alterazioni per porzione limitata del tratto (≤33%)	3			
C	Consistenti alterazioni per porzione significativa del tratto (>33%)	5			

Si applica a canali multipli o wandering.

NOTE: alveo a canale singolo

Configurazione sezione

F9	Variabilità della sezione	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza o presenza localizzata (≤5% tratto) di alterazioni naturale eterogeneità della sezione	0	x		
B	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione limitata del tratto (≤33%)	3			
C	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione significativa del tratto (>33%)	5			

NOTE:

Struttura e substrato alveo

F10	Struttura del substrato	pt	scelta	conf	ptconf
A	Naturale eterogeneità sedimenti e *clogging* poco significativo	0	x		
B	*Clogging* accentuato in varie porzioni del sito	2			
C1	*Clogging* accentuato e diffuso (>90%) e/o affioramento occasionale substrato	5			
C2	Completa alterazione del substrato per rivestimento del fondo (>33% tratto)	6			

Non si valuta nel caso di fondo in roccia o fondo sabbioso, nonché nel caso di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare il fondo

NOTE:

F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	pt	scelta	conf	ptconf
A	Presenza significativa di materiale legnoso	0	x		
C	Presenza molto limitata o assenza di materiale legnoso	3			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale.

NOTE:

Vegetazione fascia perifluviale

F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	pt	scelta	conf	ptconf
A	Ampiezza di formazioni funzionali elevata	0	x		
B	Ampiezza di formazioni funzionali intermedia	2			
C	Ampiezza di formazioni funzionali limitata	3			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE:

F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali presenti lungo le sponde	pt	scelta	conf	ptconf
A	Estensione lineare formazioni funzionali >90% lunghezza massima disponibile	0			
B	Estensione lineare formazioni funzionali 33÷90% lunghezza massima disponibile	3	x		
C	Estensione lineare formazioni funzionali ≤33% lunghezza massima disponibile	5			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE: locali interruzioni soprattutto in spponda sinistra.

ARTIFICIALITÀ

Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte

A1	Opere di alterazione delle portate liquide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con TR>10 anni	0	x		
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con TR>10 anni	3			
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6			

NOTE:

A2	Opere di alterazione delle portate solide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di opere di alterazione del flusso di sedimenti o presenza trascurabile (dighe con area sottesa <5% e/o altre opere trasversali con area sottesa <33%)	0	x		
B1	Presenza di dighe (area sottesa 5÷33%) e/o briglie di trattenuta non colmate (area 33-66%) e/o briglie di trattenuta colmate o briglie di consolidamento (area >66%)	3			
B2	Presenza di dighe (area sottesa 33÷66%) e/o briglie di trattenuta non colmate (area sottesa >66%)	6			
C1	Presenza di dighe con area sottesa >66%	9			
C2	Presenza di diga all'estremità a monte del tratto	12			

NOTE:

Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto

A3	Opere di alterazione delle portate liquide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con TR>10 anni	0	x		
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con TR>10 anni	3			
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6			

NOTE:

A4	Opere di alterazione delle portate solide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di qualsiasi tipo di opera di alterazione del flusso di sedimento/legname	0			
B	Presenza briglie di consolidamento ≤1 ogni 200 m e/o briglie aperte	4	x		
C	Presenza briglie di consolidamento >1 ogni 200 m e/o briglie di trattenuta a corpo pieno oppure presenza di diga e/o invaso artificiale all'estremità a valle del tratto	6			
Nel caso la densità di opere trasversali, incluse soglie e rampe (vedi A9), è >1 ogni 100 m, aggiungere la x accanto al 12		*12*			

NOTE:presenza della traversa

A5	Opere di attraversamento	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di opere di attraversamento	0	x		
B	Presenza di alcune opere di attraversamento (≤1 ogni 1000 m in media nel tratto)	2			
C	Presenza diffusa di opere di attraversamento (>1 ogni 1000 m in media nel tratto)	3			

NOTE:

Opere di alterazione della continuità laterale

A6	Difese di sponda	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza o solo difese localizzate (≤5% lunghezza totale delle sponde)	0			
B	Presenza di difese per ≤33% lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	3	x		
C	Presenza di difese per >33% lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	6			
Nel caso di difese di sponda per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere la x accanto al 12		*12*			

NOTE: brevi tratti di difesa spondale.

Opere di alterazione della morfologia dell'alveo e/o del substrato

A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza soglie o rampe e rivestimenti assenti o localizzati (≤5% tratto)	0	x		
B	Presenza soglie o rampe (≤1 ogni 200 m) e/o rivestimenti ≤25% permeabili e/o ≤15% imperm.	3			
C1	Presenza soglie o rampe (>1 ogni 200 m) e/o rivestimenti ≤50% permeabili e/o ≤33% imperm.	6			
C2	Presenza di rivestimenti >50% permeabili e/o >33% impermeabili	8			
Nel caso di rivestimenti del fondo (permeabili e/o impermeabili) per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere la x accanto al 12		*12*			

NOTE:

Interventi di manutenzione e prelievo

A10	Rimozione di sedimenti	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di interventi di rimozione di sedimenti almeno negli ultimi 20 anni	0			
B	Rimozioni localizzate negli ultimi 20 anni	3	x	M	-3
C	Rimozioni diffuse negli ultimi 20 anni	6		M	3

Non si applica nel caso di alveo con fondo in roccia

NOTE: Probabili interventi localizzati presso l'opera di presa.

A11	Rimozione di materiale legnoso	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di interventi di rimozione di materiale legnoso almeno negli ultimi 20 anni	0	x		
B	Rimozione parziale negli ultimi 20 anni	2		M	2
C	Rimozione totale negli ultimi 20 anni	5			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE: possibili interventi di taglio parziale.

A12	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale	pt	scelta	conf	ptconf
A	Vegetazione arborea sicuramente non soggetta ad interventi negli ultimi 20 anni	0			

B	Taglio selettivo nel tratto e/o raso su <50% del tratto negli ultimi 20 anni	2	x	
C	Taglio raso su >50% del tratto negli ultimi 20 anni	5		

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE: Probabili interventi di taglio parziale.

VARIAZIONI MORFOLOGICHE

V1	Variazioni della configurazione morfologica	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di variazioni di configurazione morfologica rispetto ad anni '50	0			
B	Variazioni di configurazione morfologica rispetto ad anni '50	3			

Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m

NOTE: alveo minore di 30 m di larghezza.

V2	Variazioni di larghezza	pt	scelta	conf	ptconf
A	Variazioni di larghezza nulle o limitate (≤15%) rispetto ad anni '50	0			
B	Variazioni di larghezza >15% rispetto ad anni '50	3			

Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m

NOTE: alveo minore di 30 m di larghezza.

V3	Variazioni altimetriche	pt	scelta	conf	ptconf
A	Variazioni della quota del fondo trascurabili (fino 0.5 m)	0			
B	Variazioni della quota del fondo limitate o moderate (≤ 3 m)	4			
C	Variazioni della quota del fondo intense (> 3 m)	8			

Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m
Non si valuta nel caso di assoluta mancanza di dati, informazioni ed evidenze sul terreno

NOTE: alveo minore di 30 m di larghezza.

SUB-INDICI VERTICALI

Sub-indice di Funzionalità		Sub-indice di Artificialità		Sub-indice di Variazioni		Σ
$S_{Ftot} = F1+...+F13$	6	$S_{Atot} = A1+...+A12$	12	$S_{Vtot} = V1+V2+V3$	0	18
$[S_{Ftot}]^{conf-}$	6	$[S_{Atot}]^{conf-}$	10	$[S_{Vtot}]^{conf-}$	0	16
$[S_{Ftot}]^{conf+}$	6	$[S_{Atot}]^{conf+}$	14	$[S_{Vtot}]^{conf+}$	0	20
$Max(S_F\ tot) = Max(F1)+...+Max(F13)$	42	$Max(S_A\ tot) = Max(A1)+...+Max(A12)$	63	$Max(S_V\ tot) = Max(V1)+...+Max(V3)$	14	119
$S_{na(F)} = \Sigma$ [Max(Fi)non applicati]	5	$S_{na(A)} = \Sigma$ [Max(Ai)non applicati]	0	$S_{na(V)} = \Sigma$ [Max(Vi)non applicati]	14	19
$S_{Fmax}=Max(S_{Ftot})-S_{na(F)}$	37	$S_{Amax}=Max(S_{Atot})-S_{na(A)}$	63	$S_{Vmax}=Max(S_{Vtot})-S_{na(V)}$	0	100
$IAM_F = S_{Ftot}/S_{max}$	0,06	$IAM_A = S_{Atot}/S_{max}$	0,12	$IAM_V = S_{Vtot}/S_{max}$	0,00	0,18
$[IAM_F]^{conf-}$	0,06	$[IAM_A]^{conf-}$	0,10	$[IAM_V]^{conf-}$	0,00	0,16
$[IAM_F]^{conf+}$	0,06	$[IAM_A]^{conf+}$	0,14	$[IAM_V]^{conf+}$	0,00	0,20
$IQM_F = (S_{Fmax}/S_{max}) - IAM_F$	0,31	$IQM_A = (S_{Amax}/S_{max}) - IAM_A$	0,51	$IQM_V = (S_{Vmax}/S_{max}) - IAM_V$	0,00	0,82
$[IQM_F]^{conf-}$	0,31	$[IQM_A]^{conf-}$	0,53	$[IQM_V]^{conf-}$	0,00	0,84
$[IQM_F]^{conf+}$	0,31	$[IQM_A]^{conf+}$	0,49	$[IQM_V]^{conf+}$	0,00	0,80
$IAM_{F\,max} = IQM_{F\,max} = S_{Fmax}/S_{max}$	0,37	$IAM_{A\,max} = IQM_{A\,max} = S_{Amax}/S_{max}$	0,63	$IAM_{V\,max} = IQM_{V\,max} = S_{Vmax}/S_{max}$	0,00	1,00

$S_{tot} = S_{Ftot}+S_{Atot}+S_{Vtot}$	18
$[S_{tot}]^{conf-}$	16
$[S_{tot}]^{conf+}$	20
$Max(Stot)=Max(S_{Ftot})+Max(S_{Atot})+Max(S_{Vtot})$	119
$S_{na}=(S_{na(F)}+S_{na(A)}+S_{na(V)})$	19
$S_{max} = (Max(S_{Ftot})+Max(S_{Atot})+Max(S_{Vtot})) - (S_{na(F)}+S_{na(A)}+S_{na(V)})$	100

$IAM = S_{tot}/S_{max}$	0,18
$IAM_{min} = [S_{tot}]^{conf-}/S_{max}$	0,16
$IAM_{max} = [S_{tot}]^{conf+}/S_{max}$	0,20
$IQM = 1 - IAM$	0,82
$IQM_{max} = 1-IAM_{min}$	0,84
$IQM_{min} = 1-IAM_{max}$	0,80

SUB-INDICI ORIZZONTALI

Sub-indice di Continuità

Continuità longitudinale (CL)

$IAM_{CL} = (F1+A1+A2+A3+A4/2+A5)/S_{max}$	0,05
$[IAM_{CL}]^{conf-}$	0,05
$[IAM_{CL}]^{conf+}$	0,05
$Max(S_{CLtot})$	35
$S_{na(CL)}$	0
$S_{CLmax}=Max(S_{CLtot})-S_{na(CL)}$	35
$IQM_{CL} = (S_{CLmax}/S_{max}) - IAM_{CL}$	0,30
$[IQM_{CL}]^{conf-}$	0,30
$[IQM_{CL}]^{conf+}$	0,30

Continuità laterale (CLA)

$IAM_{CLA} = (F2+F3+F4+F5+A6/2+A7)/S_{max}$	0,02
$[IAM_{CLA}]^{conf-}$	0,02
$[IAM_{CLA}]^{conf+}$	0,02
$Max(S_{CLAtot})$	8
$S_{na(CLA)}$	0
$S_{CLAmax}=Max(S_{CLAtot})-S_{na(CLA)}$	8
$IQM_{CLA} = (S_{CLAmax}/S_{max}) - IAM_{CLA}$	0,07
$[IQM_{CLA}]^{conf-}$	0,07
$[IQM_{CLA}]^{conf+}$	0,07

CONTINUITÀ (C)

$IAM_C = IAM_{CL}+IAM_{CLA}$	0,07
$[IAM_C]^{conf-}$	0,07
$[IAM_C]^{conf+}$	0,07
$IQM_C = IQM_{CL}+IQM_{CLA}$	0,37
$[IQM_C]^{conf-}$	0,37
$[IQM_C]^{conf+}$	0,37
$IAM_{C\,max} = IQM_{C\,max} = S_{Cmax}/S_{max}$	0,43

Sub-indice di Morfologia

Configurazione morfologica (CM)

$IAM_{CM} = (F6+F7+F8+A6/2+A8+V1)/S_{max}$	0,02
$[IAM_{CM}]^{conf-}$	0,02
$[IAM_{CM}]^{conf+}$	0,02
$Max(S_{CMtot})$	16
$S_{na(CM)}$	8
$S_{CMmax}=Max(S_{CMtot})-S_{na(CM)}$	8
$IQM_{CM} = (S_{CMmax}/S_{max}) - IAM_{CM}$	0,07
$[IQM_{CM}]^{conf-}$	0,07
$[IQM_{CM}]^{conf+}$	0,07

Configurazione della sezione (CS)

$IAM_{CS} = (F9+A4/2+A9/2+A10/2+V2+V3)/S_{max}$	0,04
$[IAM_{CS}]^{conf-}$	0,04
$[IAM_{CS}]^{conf+}$	0,04
$Max(S_{CStot})$	26
$S_{na(CS)}$	11
$S_{CSmax}=Max(S_{CStot})-S_{na(CS)}$	15
$IQM_{CS} = (S_{CSmax}/S_{max}) - IAM_{CS}$	0,12
$[IQM_{CS}]^{conf-}$	0,12
$[IQM_{CS}]^{conf+}$	0,12

Substrato (S)

$IAM_S = (F10+F11+A9/2+A10/2+A11)/S_{max}$	0,02
$[IAM_S]^{conf-}$	0,02
$[IAM_S]^{conf+}$	0,04
$Max(S_{Stot})$	21
$S_{na(S)}$	0
$S_{Smax}=Max(S_{Stot})-S_{na(S)}$	21
$IQM_S = (S_{Smax}/S_{max}) - IAM_S$	0,20
$[IQM_S]^{conf-}$	0,20
$[IQM_S]^{conf+}$	0,18

MORFOLOGIA (M)

$IAM_M = IAM_{CM}+IAM_{CS}+IAM_S$	0,08
$[IAM_M]^{conf-}$	0,07
$[IAM_M]^{conf+}$	0,09
$IQM_M = IQM_{CM}+IQM_{CS}+IQM_S$	0,39
$[QM_M]^{conf-}$	0,38
$[QM_M]^{conf+}$	0,36
$IAM_{M\,max} = IQM_{M\,max} = S_{Mmax}/S_{max}$	0,44

Sub-indice di Vegetazione

VEGETAZIONE (VE)

$IAM_{VE} = (F12+F13+A12)/S_{max}$	0,05
$[IAM_{VE}]^{conf-}$	0,03
$[IAM_{VE}]^{conf+}$	0,05
$Max(S_{VEtot})$	13
$S_{na(VE)}$	0
$S_{VEmax}=Max(S_{VEtot})-S_{na(VE)}$	13
$IQM_{VE} = (S_{VEmax}/S_{max}) - IAM_{VE}$	0,08
$[IQM_{VE}]^{conf-}$	0,10
$[IQM_{VE}]^{conf+}$	0,08
$IAM_{VE\,max} = IQM_{VE\,max} = S_{VEmax}/S_{max}$	0,13

INDICI E CLASSI DI QUALITÀ del tratto CRO_1

IAM = Indice di Alterazione Morfologica (0≤IAM≤1)		
IAM	**IAM_{min}**	**IAM_{max}**
0,18	*0,16*	*0,20*
IQM = Indice di Qualità Morfologica (0≤IQM≤1)		
IQM	**IQM_{min}**	**IQM_{max}**
0,82	*0,80*	*0,84*
CLASSI DI QUALITÀ (IQM)		
$CLASSE_{med}$	**$CLASSE_{min}$**	**$CLASSE_{max}$**
Buono	***Buono***	***Buono***

(*) IAM > 1

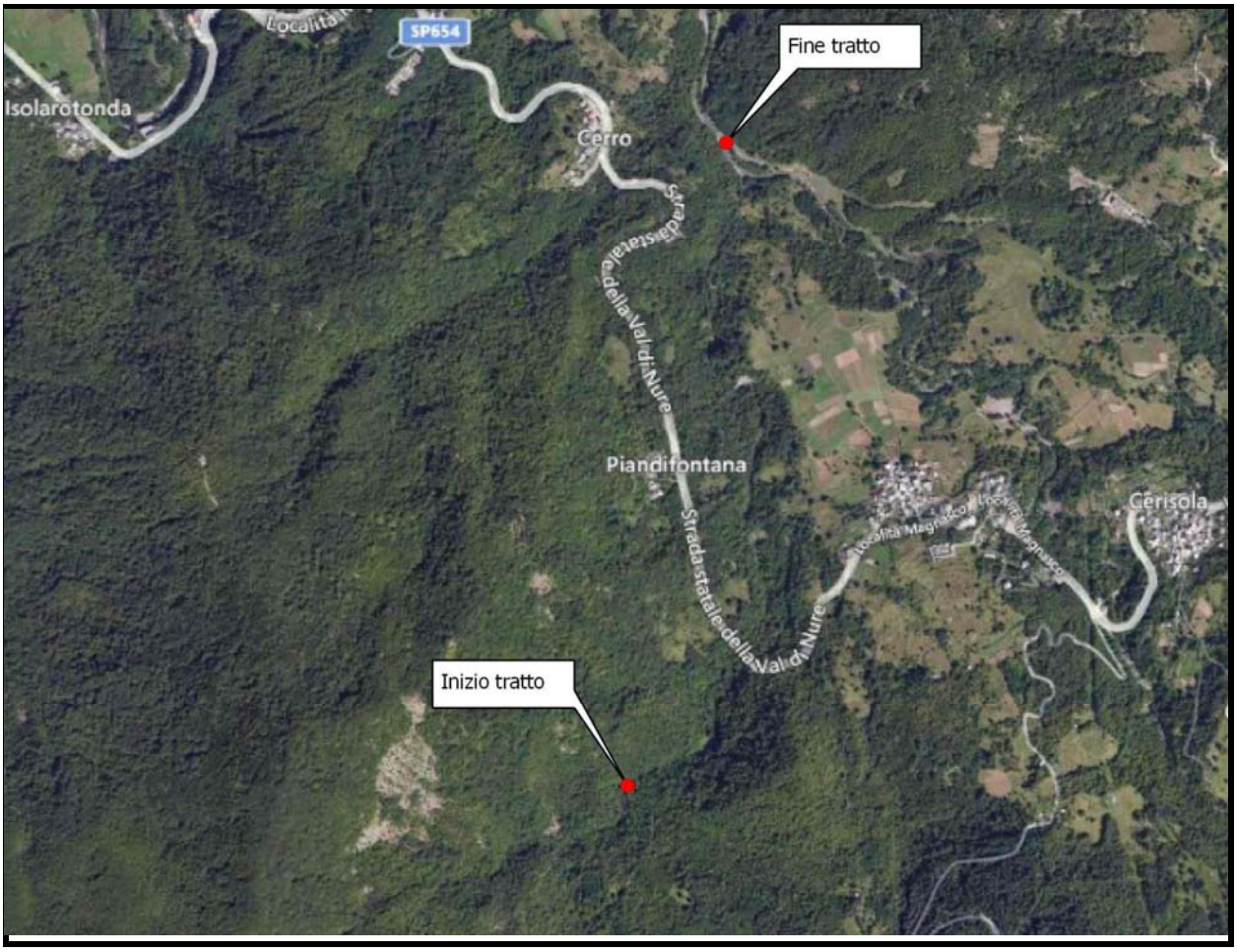
(**) IQM < 0

SUB-INDICI

		IAM	IQM	tot
VERTICALI	**Funzionalità**	***0,06***	***0,31***	***0,37***
	Artificialità	***0,12***	***0,51***	***0,63***
	Variazioni	***0,00***	***0,00***	***0,00***

ORIZZONTALI	**Continuità**	***0,07***	***0,37***	***0,43***
	Longitudinale	*0,05*	*0,30*	
	Laterale	*0,02*	*0,07*	
	Morfologia	***0,08***	***0,39***	***0,44***
	Configurazione morfologica	*0,02*	*0,07*	
	Configurazione sezione	*0,04*	*0,12*	
	Substrato	*0,02*	*0,20*	
	Vegetazione	***0,05***	***0,08***	***0,13***

TRATTO	**DUG_1**
BACINO	**Trebbia**
CORSO D'ACQUA	**Dugaia**



Classificazione dello stato morfologico attuale

ANNO: *2013*

IDRAIM

sistema di valutazione **IDR**omorfologica, **A**nalisI e **M**onitoraggio dei Corsi d'Acqua

Versione 1 - Marzo 2011

SCHEDA DI VALUTAZIONE PER ALVEI CONFINATI

GENERALITÀ

Data	*11/12/2013*	Operatori	*Eugenio Cavallero*
Bacino	Trebbia	Corso d'acqua	*Dugaia*
Estremità monte	Presa idroelettrica	Estremità valle	*Confluenza Rezzoaglio*
Codice Segmento	DUG	Codice Tratto	*DUG_1*
Lunghezza tratto (m)	1280		

INQUADRAMENTO E SUDDIVISIONE INIZIALE

1. Inquadramento fisiografico

Unità fisiografica	*Aree montuose appenniniche*

2. Confinamento

Grado confinamento (%)	100	Indice confinamento	1

3. Morfologia alveo

Immagine utilizzata (nome, anno)		*Bing Map 2012*
Numero di canali	CS	

Confinato a canale singolo (*CS*)

Configurazione fondo	*G*

Confinato a canali multipli o wandering (*CM/W*)

Indice di intrecciamento	
Indice di anastomizzazione	
Tipologia	

Pendenza media fondo	0,061	Larghezza media alveo (m)	5
Sedimenti (dominanti) alveo	M		

4. Altri elementi per delimitazione tratto

Monte	*Traversa*
Valle	*Confinamento, confluenza, morfologia*

Discontinuità pendenza, affluente, diga, artificializzazione,variazioni dimensioni pianura e/o confinamento, variazioni larghezza alveo, variazioni granulometria sedimenti, altro (specificare).

Altri dati / informazioni eventualmente disponibili

Area drenaggio (sottesa alla chiusura del tratto) (km^2)			
Diametro sedimenti D_{50} (mm)	*10*	Unità	*F*
Portate liquide		Stazione idrometrica	
Portata media annua (m^3/s)		$Q_{1.5}$ (m^3/s)	
Portata massima		Anno Portata massima	

FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA

Continuità

F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di alterazioni della continuità di sedimenti e materiale legnoso	0			
B	Lieve alterazione (ostacoli nel flusso ma non intercettazione)	3	x		
C	Forte alterazione (forte discontinuità di forme per intercettazione)	5			

NOTE: presenza della traversa sostanzialmente colmata

F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua	pt	scelta	conf	ptconf
A	Pieno collegamento tra versanti e corridoio fluviale (>90% tratto)	0	x		
B	Collegamento per porzione significativa del tratto (33÷90%)	3			
C	Collegamento per piccola porzione tratto (≤33%)	5			

NOTE:

Morfologia

Configurazione morfologica

F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle	pt	scelta	conf	ptconf
A	Forme di fondo coerenti con la pendenza media della valle	0	x		
B	Forme di fondo non coerenti con la pendenza media della valle	3			
C	Completa alterazione delle forme di fondo	5			

Si applica a confinati a canale singolo.
Non si applica nel caso di confinato con fondo in roccia, nonché nel caso di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare la configurazione del fondo

NOTE:

F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza (≤5%) di alterazioni della naturale eterogeneità di forme attesa per la tipologia fluviale	0			
B	Alterazioni per porzione limitata del tratto (≤33%)	3			
C	Consistenti alterazioni per porzione significativa del tratto (>33%)	5			

Si applica a canali multipli o wandering.

NOTE: alveo a canale singolo

Configurazione sezione

F9	Variabilità della sezione	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza o presenza localizzata (≤5% tratto) di alterazioni naturale eterogeneità della sezione	0	x		
B	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione limitata del tratto (≤33%)	3			
C	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione significativa del tratto (>33%)	5			

NOTE:

Struttura e substrato alveo

F10	Struttura del substrato	pt	scelta	conf	ptconf
A	Naturale eterogeneità sedimenti e *clogging* poco significativo	0	x		
B	*Clogging* accentuato in varie porzioni del sito	2			
C1	*Clogging* accentuato e diffuso (>90%) e/o affioramento occasionale substrato	5			
C2	Completa alterazione del substrato per rivestimento del fondo (>33% tratto)	6			

Non si valuta nel caso di fondo in roccia o fondo sabbioso, nonché nel caso di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare il fondo

NOTE:

F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	pt	scelta	conf	ptconf
A	Presenza significativa di materiale legnoso	0	x		
C	Presenza molto limitata o assenza di materiale legnoso	3			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale.

NOTE:

Vegetazione fascia perifluviale

F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	pt	scelta	conf	ptconf
A	Ampiezza di formazioni funzionali elevata	0	x		
B	Ampiezza di formazioni funzionali intermedia	2			
C	Ampiezza di formazioni funzionali limitata	3			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE:

F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali presenti lungo le sponde	pt	scelta	conf	ptconf
A	Estensione lineare formazioni funzionali >90% lunghezza massima disponibile	0	x		
B	Estensione lineare formazioni funzionali 33÷90% lunghezza massima disponibile	3			
C	Estensione lineare formazioni funzionali ≤33% lunghezza massima disponibile	5			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE:

SCHEDA DI VALUTAZIONE PER ALVEI CONFINATI

GENERALITÀ

Data	*11/12/2013*	Operatori	*Eugenio Cavallero*
Bacino	Trebbia	Corso d'acqua	*Dugaia*
Estremità monte	Presa idroelettrica	Estremità valle	*Confluenza Rezzoaglio*
Codice Segmento	DUG	Codice Tratto	*DUG_1*
Lunghezza tratto (m)	1280		

INQUADRAMENTO E SUDDIVISIONE INIZIALE

1. Inquadramento fisiografico

Unità fisiografica	*Aree montuose appenniniche*

2. Confinamento

Grado confinamento (%)	100	Indice confinamento	1

3. Morfologia alveo

Immagine utilizzata (nome, anno)		*Bing Map 2012*
Numero di canali	CS	

Confinato a canale singolo (*CS*)

Configurazione fondo	*G*

Confinato a canali multipli o wandering (*CM/W*)

Indice di intrecciamento	
Indice di anastomizzazione	
Tipologia	

Pendenza media fondo	0,061	Larghezza media alveo (m)	5
Sedimenti (dominanti) alveo	M		

4. Altri elementi per delimitazione tratto

Monte	*Traversa*
Valle	*Confinamento, confluenza, morfologia*

Discontinuità pendenza, affluente, diga, artificializzazione,variazioni dimensioni pianura e/o confinamento, variazioni larghezza alveo, variazioni granulometria sedimenti, altro (specificare).

Altri dati / informazioni eventualmente disponibili

Area drenaggio (sottesa alla chiusura del tratto) (km^2)			
Diametro sedimenti D_{50} (mm)	*10*	Unità	*F*
Portate liquide		Stazione idrometrica	
Portata media annua (m^3/s)		$Q_{1.5}$ (m^3/s)	
Portata massima		Anno Portata massima	

FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA

Continuità

F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di alterazioni della continuità di sedimenti e materiale legnoso	0			
B	Lieve alterazione (ostacoli nel flusso ma non intercettazione)	3	x		
C	Forte alterazione (forte discontinuità di forme per intercettazione)	5			

NOTE: presenza della traversa sostanzialmente colmata

F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua	pt	scelta	conf	ptconf
A	Pieno collegamento tra versanti e corridoio fluviale (>90% tratto)	0	x		
B	Collegamento per porzione significativa del tratto (33÷90%)	3			
C	Collegamento per piccola porzione tratto (≤33%)	5			

NOTE:

Morfologia

Configurazione morfologica

F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle	pt	scelta	conf	ptconf
A	Forme di fondo coerenti con la pendenza media della valle	0	x		
B	Forme di fondo non coerenti con la pendenza media della valle	3			
C	Completa alterazione delle forme di fondo	5			

Si applica a confinati a canale singolo.
Non si applica nel caso di confinato con fondo in roccia, nonché nel caso di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare la configurazione del fondo

NOTE:

F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza (≤5%) di alterazioni della naturale eterogeneità di forme attesa per la tipologia fluviale	0			
B	Alterazioni per porzione limitata del tratto (≤33%)	3			
C	Consistenti alterazioni per porzione significativa del tratto (>33%)	5			

Si applica a canali multipli o wandering.

NOTE: alveo a canale singolo

Configurazione sezione

F9	Variabilità della sezione	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza o presenza localizzata (≤5% tratto) di alterazioni naturale eterogeneità della sezione	0	x		
B	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione limitata del tratto (≤33%)	3			
C	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione significativa del tratto (>33%)	5			

NOTE:

Struttura e substrato alveo

F10	Struttura del substrato	pt	scelta	conf	ptconf
A	Naturale eterogeneità sedimenti e *clogging* poco significativo	0	x		
B	*Clogging* accentuato in varie porzioni del sito	2			
C1	*Clogging* accentuato e diffuso (>90%) e/o affioramento occasionale substrato	5			
C2	Completa alterazione del substrato per rivestimento del fondo (>33% tratto)	6			

Non si valuta nel caso di fondo in roccia o fondo sabbioso, nonché nel caso di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare il fondo

NOTE:

F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	pt	scelta	conf	ptconf
A	Presenza significativa di materiale legnoso	0	x		
C	Presenza molto limitata o assenza di materiale legnoso	3			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale.

NOTE:

Vegetazione fascia perifluviale

F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	pt	scelta	conf	ptconf
A	Ampiezza di formazioni funzionali elevata	0	x		
B	Ampiezza di formazioni funzionali intermedia	2			
C	Ampiezza di formazioni funzionali limitata	3			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE:

F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali presenti lungo le sponde	pt	scelta	conf	ptconf
A	Estensione lineare formazioni funzionali >90% lunghezza massima disponibile	0	x		
B	Estensione lineare formazioni funzionali 33÷90% lunghezza massima disponibile	3			
C	Estensione lineare formazioni funzionali ≤33% lunghezza massima disponibile	5			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE:

ARTIFICIALITÀ

Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte

A1	Opere di alterazione delle portate liquide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con TR>10 anni	0	x		
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con TR>10 anni	3			
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6			

NOTE:

A2	Opere di alterazione delle portate solide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di opere di alterazione del flusso di sedimenti o presenza trascurabile (dighe con area sottesa <5% e/o altre opere trasversali con area sottesa <33%)	0	x		
B1	Presenza di dighe (area sottesa 5÷33%) e/o briglie di trattenuta non colmate (area 33-66%) e/o briglie di trattenuta colmate o briglie di consolidamento (area >66%)	3			
B2	Presenza di dighe (area sottesa 33÷66%) e/o briglie di trattenuta non colmate (area sottesa >66%)	6			
C1	Presenza di dighe con area sottesa >66%	9			
C2	Presenza di diga all'estremità a monte del tratto	12			

NOTE:

Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto

A3	Opere di alterazione delle portate liquide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con TR>10 anni	0	x		
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con TR>10 anni	3			
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6			

NOTE:

A4	Opere di alterazione delle portate solide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di qualsiasi tipo di opera di alterazione del flusso di sedimento/legname	0			
B	Presenza briglie di consolidamento ≤1 ogni 200 m e/o briglie aperte	4	x		
C	Presenza briglie di consolidamento >1 ogni 200 m e/o briglie di trattenuta a corpo pieno oppure presenza di diga e/o invaso artificiale all'estremità a valle del tratto	6			
Nel caso la densità di opere trasversali, incluse soglie e rampe (vedi A9), è >1 ogni 100 m, aggiungere la x accanto al 12		*12*			

NOTE:presenza della traversa

A5	Opere di attraversamento	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di opere di attraversamento	0			
B	Presenza di alcune opere di attraversamento (≤1 ogni 1000 m in media nel tratto)	2	x		
C	Presenza diffusa di opere di attraversamento (>1 ogni 1000 m in media nel tratto)	3			

NOTE: ponte della SP 654.

Opere di alterazione della continuità laterale

A6	Difese di sponda	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza o solo difese localizzate (≤5% lunghezza totale delle sponde)	0	x		
B	Presenza di difese per ≤33% lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	3			
C	Presenza di difese per >33% lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	6			
Nel caso di difese di sponda per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere la x accanto al 12		*12*			

NOTE: brevi tratti di difesa spondale nei pressi dell'opera di presa

Opere di alterazione della morfologia dell'alveo e/o del substrato

A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza soglie o rampe e rivestimenti assenti o localizzati (≤5% tratto)	0	x		
B	Presenza soglie o rampe (≤1 ogni 200 m) e/o rivestimenti ≤25% permeabili e/o ≤15% imperm.	3			
C1	Presenza soglie o rampe (>1 ogni 200 m) e/o rivestimenti ≤50% permeabili e/o ≤33% imperm.	6			
C2	Presenza di rivestimenti >50% permeabili e/o >33% impermeabili	8			
Nel caso di rivestimenti del fondo (permeabili e/o impermeabili) per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere la x accanto al 12		*12*			

NOTE:

Interventi di manutenzione e prelievo

A10	Rimozione di sedimenti	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di interventi di rimozione di sedimenti almeno negli ultimi 20 anni	0		M	-3
B	Rimozioni localizzate negli ultimi 20 anni	3	x	M	3
C	Rimozioni diffuse negli ultimi 20 anni	6			

Non si applica nel caso di alveo con fondo in roccia

NOTE: Probabili interventi localizzati presso l'opera di presa.

A11	Rimozione di materiale legnoso	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di interventi di rimozione di materiale legnoso almeno negli ultimi 20 anni	0	x	M	2
B	Rimozione parziale negli ultimi 20 anni	2			
C	Rimozione totale negli ultimi 20 anni	5			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE: possibili interventi di taglio parziale.

A12	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale	pt	scelta	conf	ptconf
A	Vegetazione arborea sicuramente non soggetta ad interventi negli ultimi 20 anni	0		M	-2
B	Taglio selettivo nel tratto e/o raso su <50% del tratto negli ultimi 20 anni	2	x		
C	Taglio raso su >50% del tratto negli ultimi 20 anni	5			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE: Probabili interventi di taglio parziale.

VARIAZIONI MORFOLOGICHE

V1	Variazioni della configurazione morfologica	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di variazioni di configurazione morfologica rispetto ad anni '50	0			
B	Variazioni di configurazione morfologica rispetto ad anni '50	3			

Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m

NOTE: alveo minore di 30 m di larghezza.

V2	Variazioni di larghezza	pt	scelta	conf	ptconf
A	Variazioni di larghezza nulle o limitate (≤15%) rispetto ad anni '50	0			
B	Variazioni di larghezza >15% rispetto ad anni '50	3			

Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m

NOTE: alveo minore di 30 m di larghezza.

V3	Variazioni altimetriche	pt	scelta	conf	ptconf
A	Variazioni della quota del fondo trascurabili (fino 0.5 m)	0			
B	Variazioni della quota del fondo limitate o moderate (≤ 3 m)	4			
C	Variazioni della quota del fondo intense (> 3 m)	8			

Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m
Non si valuta nel caso di assoluta mancanza di dati, informazioni ed evidenze sul terreno

NOTE: alveo minore di 30 m di larghezza.

SUB-INDICI VERTICALI

Sub-indice di Funzionalità		Sub-indice di Artificialità		Sub-indice di Variazioni		Σ
$S_{Ftot} = F1+...+F13$	3	$S_{Atot} = A1+...+A12$	11	$S_{Vtot} = V1+V2+V3$	0	14
$[S_{Ftot}]^{conf-}$	3	$[S_{Atot}]^{conf-}$	9	$[S_{Vtot}]^{conf-}$	0	12
$[S_{Ftot}]^{conf+}$	3	$[S_{Atot}]^{conf+}$	13	$[S_{Vtot}]^{conf+}$	0	16
$Max(S_F\ tot)$ = Max(F1)+...+ Max(F13)	42	$Max(S_A\ tot)$ = Max(A1)+...+ Max(A12)	63	$Max(S_V\ tot)$ = Max(V1)+...+ Max(V3)	14	119
$S_{na(F)} = \Sigma$ [Max(Fi)non applicati]	5	$S_{na(A)} = \Sigma$ [Max(Ai)non applicati]	0	$S_{na(V)} = \Sigma$ [Max(Vi)non applicati]	14	19
$S_{Fmax}=Max(S_{Ftot})-S_{na(F)}$	37	$S_{Amax}=Max(S_{Atot})-S_{na(A)}$	63	$S_{Vmax}=Max(S_{Vtot})-S_{na(V)}$	0	100
$IAM_F = S_{Ftot}/S_{max}$	0.03	$IAM_A = S_{Atot}/S_{max}$	0.11	$IAM_V = S_{Vtot}/S_{max}$	0.00	0,14
$[IAM_F]^{conf-}$	0,03	$[IAM_A]^{conf-}$	0,09	$[IAM_V]^{conf-}$	0,00	0,12
$[IAM_F]^{conf+}$	0,03	$[IAM_A]^{conf+}$	0,13	$[IAM_V]^{conf+}$	0,00	0,16
$IQM_F = (S_{Fmax}/S_{max}) - IAM_F$	0.34	$IQM_A = (S_{Amax}/S_{max}) - IAM_A$	0.52	$IQM_V = (S_{Vmax}/S_{max}) - IAM_V$	0.00	0,86
$[IQM_F]^{conf-}$	0,34	$[IQM_A]^{conf-}$	0,54	$[IQM_V]^{conf-}$	0,00	0,88
$[IQM_F]^{conf+}$	0,34	$[IQM_A]^{conf+}$	0,50	$[IQM_V]^{conf+}$	0,00	0,84
$IAM_{F\,max} = IQM_{F\,max} = S_{Fmax}/S_{max}$	0,37	$IAM_{A\,max} = IQM_{A\,max} = S_{Amax}/S_{max}$	0,63	$IAM_{V\,max} = IQM_{V\,max} = S_{Vmax}/S_{max}$	0,00	1,00

$S_{tot} = S_{Ftot}+S_{Atot}+S_{Vtot}$	14
$[S_{tot}]^{conf-}$	12
$[S_{tot}]^{conf+}$	16
$Max(Stot)=Max(S_{Ftot})+Max(S_{Atot})+Max(S_{Vtot})$	119
$S_{na}=(S_{na(F)}+S_{na(A)}+S_{na(V)})$	19
$S_{max} = (Max(S_{Ftot})+Max(S_{Atot})+Max(S_{Vtot})) - (S_{na(F)}+S_{na(A)}+S_{na(V)})$	100

$IAM = S_{tot}/S_{max}$	0.14
$IAM_{min} = [S_{tot}]^{conf-}/S_{max}$	0,12
$IAM_{max} = [S_{tot}]^{conf+}/S_{max}$	0,16
$IQM = 1 - IAM$	0.86
$IQM_{max} = 1-IAM_{min}$	0,88
$IQM_{min} = 1-IAM_{max}$	0,84

SUB-INDICI ORIZZONTALI

Sub-indice di Continuità

Continuità longitudinale (CL)

$IAM_{CL} = (F1+A1+A2+A3+A4/2+A5)/S_{max}$	0,07
$[IAM_{CL}]^{conf-}$	0,07
$[IAM_{CL}]^{conf+}$	0,07
$Max(S_{CLtot})$	35
$S_{na(CL)}$	0
$S_{CLmax}=Max(S_{CLtot})-S_{na(CL)}$	35
$IQM_{CL} = (S_{CLmax}/S_{max}) - IAM_{CL}$	0,28
$[IQM_{CL}]^{conf-}$	0,28
$[IQM_{CL}]^{conf+}$	0,28

Continuità laterale (CLA)

$IAM_{CLA} = (F2+F3+F4+F5+A6/2+A7)/S_{max}$	0,00
$[IAM_{CLA}]^{conf-}$	0,00
$[IAM_{CLA}]^{conf+}$	0,00
$Max(S_{CLAtot})$	8
$S_{na(CLA)}$	0
$S_{CLAmax}=Max(S_{CLAtot})-S_{na(CLA)}$	8
$IQM_{CLA} = (S_{CLAmax}/S_{max}) - IAM_{CLA}$	0,08
$[IQM_{CLA}]^{conf-}$	0,08
$[IQM_{CLA}]^{conf+}$	0,08

CONTINUITÀ (C)

$IAM_C = IAM_{CL}+IAM_{CLA}$	0,07
$[IAM_C]^{conf-}$	0,07
$[IAM_C]^{conf+}$	0,07
$IQM_C = IQM_{CL}+IQM_{CLA}$	0,36
$[IQM_C]^{conf-}$	0,36
$[IQM_C]^{conf+}$	0,36
$IAM_{C\,max} = IQM_{C\,max} = S_{Cmax}/S_{max}$	0,43

Sub-indice di Morfologia

Configurazione morfologica (CM)

$IAM_{CM} = (F6+F7+F8+A6/2+A8+V1)/S_{max}$	0,00
$[IAM_{CM}]^{conf-}$	0,00
$[IAM_{CM}]^{conf+}$	0,00
$Max(S_{CMtot})$	16
$S_{na(CM)}$	8
$S_{CMmax}=Max(S_{CMtot})-S_{na(CM)}$	8
$IQM_{CM} = (S_{CMmax}/S_{max}) - IAM_{CM}$	0,08
$[IQM_{CM}]^{conf-}$	0,08
$[IQM_{CM}]^{conf+}$	0,08

Configurazione della sezione (CS)

$IAM_{CS} = (F9+A4/2+A9/2+A10/2+V2+V3)/S_{max}$	0,04
$[IAM_{CS}]^{conf-}$	0,04
$[IAM_{CS}]^{conf+}$	0,04
$Max(S_{CStot})$	26
$S_{na(CS)}$	11
$S_{CSmax}=Max(S_{CStot})-S_{na(CS)}$	15
$IQM_{CS} = (S_{CSmax}/S_{max}) - IAM_{CS}$	0,12
$[IQM_{CS}]^{conf-}$	0,12
$[IQM_{CS}]^{conf+}$	0,12

Substrato (S)

$IAM_S = (F10+F11+A9/2+A10/2+A11)/S_{max}$	0,02
$[IAM_S]^{conf-}$	0,02
$[IAM_S]^{conf+}$	0,04
$Max(S_{Stot})$	21
$S_{na(S)}$	0
$S_{Smax}=Max(S_{Stot})-S_{na(S)}$	21
$IQM_S = (S_{Smax}/S_{max}) - IAM_S$	0,20
$[IQM_S]^{conf-}$	0,20
$[IQM_S]^{conf+}$	0,18

MORFOLOGIA (M)

$IAM_M = IAM_{CM}+IAM_{CS}+IAM_S$	0,06
$[IAM_M]^{conf-}$	0,05
$[IAM_M]^{conf+}$	0,07
$IQM_M = IQM_{CM}+IQM_{CS}+IQM_S$	0,40
$[QM_M]^{conf-}$	0,39
$[QM_M]^{conf+}$	0,37
$IAM_{M\,max} = IQM_{M\,max} = S_{Mmax}/S_{max}$	0,44

Sub-indice di Vegetazione

VEGETAZIONE (VE)

$IAM_{VE} = (F12+F13+A12)/S_{max}$	0,02
$[IAM_{VE}]^{conf-}$	0,00
$[IAM_{VE}]^{conf+}$	0,02
$Max(S_{VEtot})$	13
$S_{na(VE)}$	0
$S_{VEmax}=Max(S_{VEtot})-S_{na(VE)}$	13
$IQM_{VE} = (S_{VEmax}/S_{max}) - IAM_{VE}$	0,11
$[IQM_{VE}]^{conf-}$	0,13
$[IQM_{VE}]^{conf+}$	0,11
$IAM_{VE\,max} = IQM_{VE\,max} = S_{VEmax}/S_{max}$	0,13

INDICI E CLASSI DI QUALITÀ del tratto DUG_1

IAM = Indice di Alterazione Morfologica (0≤IAM≤1)		
IAM	**IAM_{min}**	**IAM_{max}**
0,14	*0,12*	*0,16*
IQM = Indice di Qualità Morfologica (0≤IQM≤1)		
IQM	**IQM_{min}**	**IQM_{max}**
0,86	*0,84*	*0,88*
CLASSI DI QUALITÀ (IQM)		
$CLASSE_{med}$	**$CLASSE_{min}$**	**$CLASSE_{max}$**
Elevato	***Buono***	***Elevato***

(*) IAM > 1

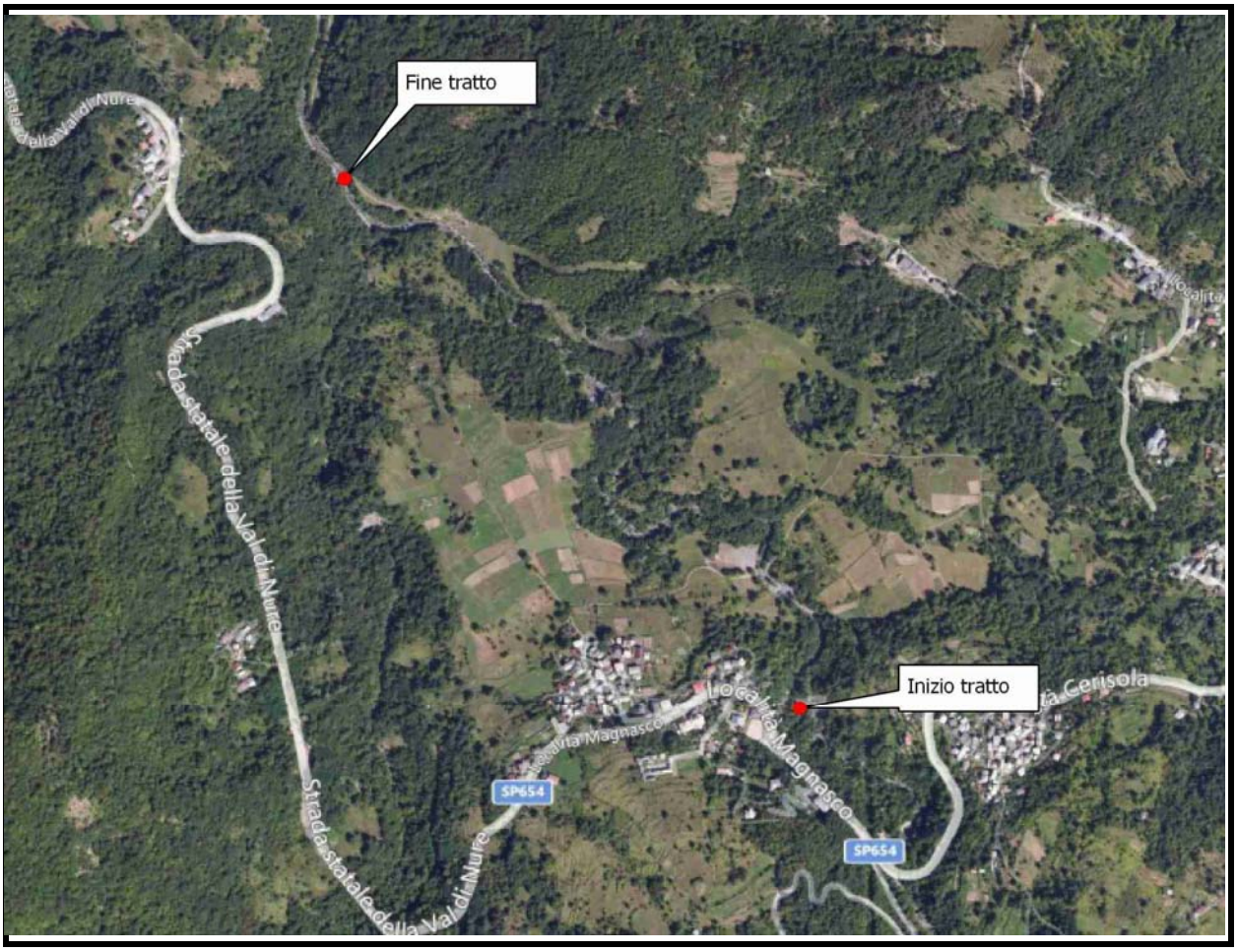
(**) IQM < 0

SUB-INDICI

		IAM	IQM	tot
VERTICALI	**Funzionalità**	***0,03***	***0,34***	***0,37***
	Artificialità	***0,11***	***0,52***	***0,63***
	Variazioni	***0,00***	***0,00***	***0,00***

ORIZZONTALI	**Continuità**	***0,07***	***0,36***	***0,43***
	Longitudinale	*0,07*	*0,28*	
	Laterale	*0,00*	*0,08*	
	Morfologia	***0,06***	***0,40***	***0,44***
	Configurazione morfologica	*0,00*	*0,08*	
	Configurazione sezione	*0,04*	*0,12*	
	Substrato	*0,02*	*0,20*	
	Vegetazione	***0,02***	***0,11***	***0,13***

TRATTO	**REZ_1**
BACINO	**Trebbia**
CORSO D'ACQUA	**Rezzoaglio**



Classificazione dello stato morfologico attuale

ANNO: *2013*

IDRAIM

sistema di valutazione **IDR**omorfologica, **A**nalisI e **M**onitoraggio dei Corsi d'Acqua

Versione 1 - Marzo 2011

SCHEDA DI VALUTAZIONE PER ALVEI CONFINATI

GENERALITÀ

Data	*11/12/2013*	Operatori	*Eugenio Cavallero*
Bacino	Trebbia	Corso d'acqua	*Rezzoaglio*
Estremità monte	Presa idroelettrica	Estremità valle	*Confluenza Dugaia*
Codice Segmento	REZ	Codice Tratto	*REZ_1*
Lunghezza tratto (m)	1280		

INQUADRAMENTO E SUDDIVISIONE INIZIALE

1. Inquadramento fisiografico

Unità fisiografica	*Aree montuose appenniniche*

2. Confinamento

Grado confinamento (%)	100	Indice confinamento	1

3. Morfologia alveo

Immagine utilizzata (nome, anno)		*Bing Map 2012*
Numero di canali	CS	

Confinato a canale singolo (*CS*)

Configurazione fondo	*G*

Confinato a canali multipli o wandering (*CM/W*)

Indice di intrecciamento	
Indice di anastomizzazione	
Tipologia	

Pendenza media fondo	0,078	Larghezza media alveo (m)	5
Sedimenti (dominanti) alveo	M		

4. Altri elementi per delimitazione tratto

Monte	*Traversa*
Valle	*Confinamento, confluenza, morfologia*

Discontinuità pendenza, affluente, diga, artificializzazione,variazioni dimensioni pianura e/o confinamento, variazioni larghezza alveo, variazioni granulometria sedimenti, altro (specificare).

Altri dati / informazioni eventualmente disponibili

Area drenaggio (sottesa alla chiusura del tratto) (km^2)			
Diametro sedimenti D_{50} (mm)	*10*	Unità	*F*
Portate liquide		Stazione idrometrica	
Portata media annua (m^3/s)		$Q_{1.5}$ (m^3/s)	
Portata massima		Anno Portata massima	

FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA

Continuità

F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di alterazioni della continuità di sedimenti e materiale legnoso	0			
B	Lieve alterazione (ostacoli nel flusso ma non intercettazione)	3	x		
C	Forte alterazione (forte discontinuità di forme per intercettazione)	5			

NOTE: presenza della traversa e di alcune briglie sostanzialmente colmate

F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua	pt	scelta	conf	ptconf
A	Pieno collegamento tra versanti e corridoio fluviale (>90% tratto)	0	x		
B	Collegamento per porzione significativa del tratto (33÷90%)	3			
C	Collegamento per piccola porzione tratto (≤33%)	5			

NOTE:

Morfologia

Configurazione morfologica

F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle	pt	scelta	conf	ptconf
A	Forme di fondo coerenti con la pendenza media della valle	0	x		
B	Forme di fondo non coerenti con la pendenza media della valle	3			
C	Completa alterazione delle forme di fondo	5			

Si applica a confinati a canale singolo.
Non si applica nel caso di confinato con fondo in roccia, nonché nel caso di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare la configurazione del fondo

NOTE:

F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza (≤5%) di alterazioni della naturale eterogeneità di forme attesa per la tipologia fluviale	0			
B	Alterazioni per porzione limitata del tratto (≤33%)	3			
C	Consistenti alterazioni per porzione significativa del tratto (>33%)	5			

Si applica a canali multipli o wandering.

NOTE: alveo a canale singolo

Configurazione sezione

F9	Variabilità della sezione	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza o presenza localizzata (≤5% tratto) di alterazioni naturale eterogeneità della sezione	0	x		
B	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione limitata del tratto (≤33%)	3			
C	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione significativa del tratto (>33%)	5			

NOTE:

Struttura e substrato alveo

F10	Struttura del substrato	pt	scelta	conf	ptconf
A	Naturale eterogeneità sedimenti e *clogging* poco significativo	0	x		
B	*Clogging* accentuato in varie porzioni del sito	2			
C1	*Clogging* accentuato e diffuso (>90%) e/o affioramento occasionale substrato	5			
C2	Completa alterazione del substrato per rivestimento del fondo (>33% tratto)	6			

Non si valuta nel caso di fondo in roccia o fondo sabbioso, nonché nel caso di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare il fondo

NOTE:

F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	pt	scelta	conf	ptconf
A	Presenza significativa di materiale legnoso	0	x		
C	Presenza molto limitata o assenza di materiale legnoso	3			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale.

NOTE:

Vegetazione fascia perifluviale

F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	pt	scelta	conf	ptconf
A	Ampiezza di formazioni funzionali elevata	0	x		
B	Ampiezza di formazioni funzionali intermedia	2			
C	Ampiezza di formazioni funzionali limitata	3			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE:

F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali presenti lungo le sponde	pt	scelta	conf	ptconf
A	Estensione lineare formazioni funzionali >90% lunghezza massima disponibile	0	x		
B	Estensione lineare formazioni funzionali 33÷90% lunghezza massima disponibile	3			
C	Estensione lineare formazioni funzionali ≤33% lunghezza massima disponibile	5			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE:

ARTIFICIALITÀ

Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte

A1	Opere di alterazione delle portate liquide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con TR>10 anni	0	x		
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con TR>10 anni	3			
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6			

NOTE:

A2	Opere di alterazione delle portate solide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di opere di alterazione del flusso di sedimenti o presenza trascurabile (dighe con area sottesa <5% e/o altre opere trasversali con area sottesa <33%)	0	x		
B1	Presenza di dighe (area sottesa 5÷33%) e/o briglie di trattenuta non colmate (area 33-66%) e/o briglie di trattenuta colmate o briglie di consolidamento (area >66%)	3			
B2	Presenza di dighe (area sottesa 33÷66%) e/o briglie di trattenuta non colmate (area sottesa >66%)	6			
C1	Presenza di dighe con area sottesa >66%	9			
C2	Presenza di diga all'estremità a monte del tratto	12			

NOTE:

Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto

A3	Opere di alterazione delle portate liquide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con TR>10 anni	0	x		
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con TR>10 anni	3			
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6			

NOTE:

A4	Opere di alterazione delle portate solide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di qualsiasi tipo di opera di alterazione del flusso di sedimento/legname	0			
B	Presenza briglie di consolidamento ≤1 ogni 200 m e/o briglie aperte	4			
C	Presenza briglie di consolidamento >1 ogni 200 m e/o briglie di trattenuta a corpo pieno oppure presenza di diga e/o invaso artificiale all'estremità a valle del tratto	6	x		
Nel caso la densità di opere trasversali, incluse soglie e rampe (vedi A9), è >1 ogni 100 m, aggiungere la x accanto al 12		*12*			

NOTE:

VARIAZIONI MORFOLOGICHE

V1	Variazioni della configurazione morfologica	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di variazioni di configurazione morfologica rispetto ad anni '50	0			
B	Variazioni di configurazione morfologica rispetto ad anni '50	3			

Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m

NOTE: alveo minore di 30 m di larghezza.

V2	Variazioni di larghezza	pt	scelta	conf	ptconf
A	Variazioni di larghezza nulle o limitate (≤15%) rispetto ad anni '50	0			
B	Variazioni di larghezza >15% rispetto ad anni '50	3			

Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m

NOTE: alveo minore di 30 m di larghezza.

V3	Variazioni altimetriche	pt	scelta	conf	ptconf
A	Variazioni della quota del fondo trascurabili (fino 0.5 m)	0			
B	Variazioni della quota del fondo limitate o moderate (≤ 3 m)	4			
C	Variazioni della quota del fondo intense (> 3 m)	8			

Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m
Non si valuta nel caso di assoluta mancanza di dati, informazioni ed evidenze sul terreno

NOTE: alveo minore di 30 m di larghezza.

SUB-INDICI VERTICALI

Sub-indice di Funzionalità		Sub-indice di Artificialità		Sub-indice di Variazioni		Σ
$S_{Ftot} = F1+...+F13$	3	$S_{Atot} = A1+...+A12$	14	$S_{Vtot} = V1+V2+V3$	0	17
$[S_{Ftot}]^{conf-}$	3	$[S_{Atot}]^{conf-}$	12	$[S_{Vtot}]^{conf-}$	0	15
$[S_{Ftot}]^{conf+}$	3	$[S_{Atot}]^{conf+}$	16	$[S_{Vtot}]^{conf+}$	0	19
$Max(S_F\ tot)$ = Max(F1)+...+ Max(F13)	42	$Max(S_A\ tot)$ = Max(A1)+...+ Max(A12)	63	$Max(S_V\ tot)$ = Max(V1)+...+ Max(V3)	14	119
$S_{na(F)} = \Sigma$ [Max(Fi)non applicati]	5	$S_{na(A)} = \Sigma$ [Max(Ai)non applicati]	0	$S_{na(V)} = \Sigma$ [Max(Vi)non applicati]	14	19
$S_{Fmax}=Max(S_{Ftot})-S_{na(F)}$	37	$S_{Amax}=Max(S_{Atot})-S_{na(A)}$	63	$S_{Vmax}=Max(S_{Vtot})-S_{na(V)}$	0	100
$IAM_F = S_{Ftot}/S_{max}$	**0,03**	$IAM_A = S_{Atot}/S_{max}$	**0,14**	$IAM_V = S_{Vtot}/S_{max}$	**0,00**	0,17
$[IAM_F]^{conf-}$	0,03	$[IAM_A]^{conf-}$	0,12	$[IAM_V]^{conf-}$	0,00	0,15
$[IAM_F]^{conf+}$	0,03	$[IAM_A]^{conf+}$	0,16	$[IAM_V]^{conf+}$	0,00	0,19
$IQM_F = (S_{Fmax}/S_{max}) - IAM_F$	**0,34**	$IQM_A = (S_{Amax}/S_{max}) - IAM_A$	**0,49**	$IQM_V = (S_{Vmax}/S_{max}) - IAM_V$	**0,00**	0,83
$[IQM_F]^{conf-}$	0,34	$[IQM_A]^{conf-}$	0,51	$[IQM_V]^{conf-}$	0,00	0,85
$[IQM_F]^{conf+}$	0,34	$[IQM_A]^{conf+}$	0,47	$[IQM_V]^{conf+}$	0,00	0,81
$IAM_{F\,max} = IQM_{F\,max} = S_{Fmax}/S_{max}$	0,37	$IAM_{A\,max} = IQM_{A\,max} = S_{Amax}/S_{max}$	0,63	$IAM_{V\,max} = IQM_{V\,max} = S_{Vmax}/S_{max}$	0,00	1,00

$S_{tot} = S_{Ftot}+S_{Atot}+S_{Vtot}$	17	$IAM = S_{tot}/S_{max}$	**0,17**
$[S_{tot}]^{conf-}$	15	$IAM_{min} = [S_{tot}]^{conf-}/S_{max}$	0,15
$[S_{tot}]^{conf+}$	19	$IAM_{max} = [S_{tot}]^{conf+}/S_{max}$	0,19
$Max(Stot)=Max(S_{Ftot})+Max(S_{Atot})+Max(S_{Vtot})$	119	$IQM = 1 - IAM$	**0,83**
$S_{na}=(S_{na(F)}+S_{na(A)}+S_{na(V)})$	19	$IQM_{max} = 1-IAM_{min}$	0,85
$S_{max} = (Max(S_{Ftot})+Max(S_{Atot})+Max(S_{Vtot})) - (S_{na(F)}+S_{na(A)}+S_{na(V)})$	**100**	$IQM_{min} = 1-IAM_{max}$	0,81

SUB-INDICI ORIZZONTALI

Sub-indice di Continuità

Continuità longitudinale (CL)

$IAM_{CL} = (F1+A1+A2+A3+A4/2+A5)/S_{max}$	0,06
$[IAM_{CL}]^{conf-}$	0,06
$[IAM_{CL}]^{conf+}$	0,06
$Max(S_{CLtot})$	35
$S_{na(CL)}$	0
$S_{CLmax}=Max(S_{CLtot})-S_{na(CL)}$	35
$IQM_{CL} = (S_{CLmax}/S_{max}) - IAM_{CL}$	0,29
$[IQM_{CL}]^{conf-}$	0,29
$[IQM_{CL}]^{conf+}$	0,29

Continuità laterale (CLA)

$IAM_{CLA} = (F2+F3+F4+F5+A6/2+A7)/S_{max}$	0,02
$[IAM_{CLA}]^{conf-}$	0,02
$[IAM_{CLA}]^{conf+}$	0,02
$Max(S_{CLAtot})$	8
$S_{na(CLA)}$	0
$S_{CLAmax}=Max(S_{CLAtot})-S_{na(CLA)}$	8
$IQM_{CLA} = (S_{CLAmax}/S_{max}) - IAM_{CLA}$	0,07
$[IQM_{CLA}]^{conf-}$	0,07
$[IQM_{CLA}]^{conf+}$	0,07

CONTINUITÀ (C)

$IAM_C = IAM_{CL}+IAM_{CLA}$	**0,08**
$[IAM_C]^{conf-}$	0,08
$[IAM_C]^{conf+}$	0,08
$IQM_C = IQM_{CL}+IQM_{CLA}$	**0,36**
$[IQM_C]^{conf-}$	0,36
$[IQM_C]^{conf+}$	0,36
$IAM_{C\,max} = IQM_{C\,max} = S_{Cmax}/S_{max}$	**0,43**

Sub-indice di Morfologia

Configurazione morfologica (CM)

$IAM_{CM} = (F6+F7+F8+A6/2+A8+V1)/S_{max}$	0,02
$[IAM_{CM}]^{conf-}$	0,02
$[IAM_{CM}]^{conf+}$	0,02
$Max(S_{CMtot})$	16
$S_{na(CM)}$	8
$S_{CMmax}=Max(S_{CMtot})-S_{na(CM)}$	8
$IQM_{CM} = (S_{CMmax}/S_{max}) - IAM_{CM}$	0,07
$[IQM_{CM}]^{conf-}$	0,07
$[IQM_{CM}]^{conf+}$	0,07

Configurazione della sezione (CS)

$IAM_{CS} = (F9+A4/2+A9/2+A10/2+V2+V3)/S_{max}$	0,05
$[IAM_{CS}]^{conf-}$	0,05
$[IAM_{CS}]^{conf+}$	0,05
$Max(S_{CStot})$	26
$S_{na(CS)}$	11
$S_{CSmax}=Max(S_{CStot})-S_{na(CS)}$	15
$IQM_{CS} = (S_{CSmax}/S_{max}) - IAM_{CS}$	0,11
$[IQM_{CS}]^{conf-}$	0,11
$[IQM_{CS}]^{conf+}$	0,11

Substrato (S)

$IAM_S = (F10+F11+A9/2+A10/2+A11)/S_{max}$	0,02
$[IAM_S]^{conf-}$	0,02
$[IAM_S]^{conf+}$	0,04
$Max(S_{Stot})$	21
$S_{na(S)}$	0
$S_{Smax}=Max(S_{Stot})-S_{na(S)}$	21
$IQM_S = (S_{Smax}/S_{max}) - IAM_S$	0,20
$[IQM_S]^{conf-}$	0,20
$[IQM_S]^{conf+}$	0,18

MORFOLOGIA (M)

$IAM_M = IAM_{CM}+IAM_{CS}+IAM_S$	**0,09**
$[IAM_M]^{conf-}$	0,08
$[IAM_M]^{conf+}$	0,10
$IQM_M = IQM_{CM}+IQM_{CS}+IQM_S$	**0,38**
$[QM_M]^{conf-}$	0,37
$[QM_M]^{conf+}$	0,35
$IAM_{M\,max} = IQM_{M\,max} = S_{Mmax}/S_{max}$	**0,44**

Sub-indice di Vegetazione

VEGETAZIONE (VE)

$IAM_{VE} = (F12+F13+A12)/S_{max}$	0,02
$[IAM_{VE}]^{conf-}$	0,00
$[IAM_{VE}]^{conf+}$	0,02
$Max(S_{VEtot})$	13
$S_{na(VE)}$	0
$S_{VEmax}=Max(S_{VEtot})-S_{na(VE)}$	13
$IQM_{VE} = (S_{VEmax}/S_{max}) - IAM_{VE}$	0,11
$[IQM_{VE}]^{conf-}$	0,13
$[IQM_{VE}]^{conf+}$	0,11
$IAM_{VE\,max} = IQM_{VE\,max} = S_{VEmax}/S_{max}$	0,13

INDICI E CLASSI DI QUALITÀ del tratto REZ_1

IAM = Indice di Alterazione Morfologica (0≤IAM≤1)		
IAM	**IAM_{min}**	**IAM_{max}**
0,17	*0,15*	*0,19*
IQM = Indice di Qualità Morfologica (0≤IQM≤1)		
IQM	**IQM_{min}**	**IQM_{max}**
0,83	*0,81*	*0,85*
CLASSI DI QUALITÀ (IQM)		
$CLASSE_{med}$	**$CLASSE_{min}$**	**$CLASSE_{max}$**
Buono	***Buono***	***Elevato***

(*) IAM > 1

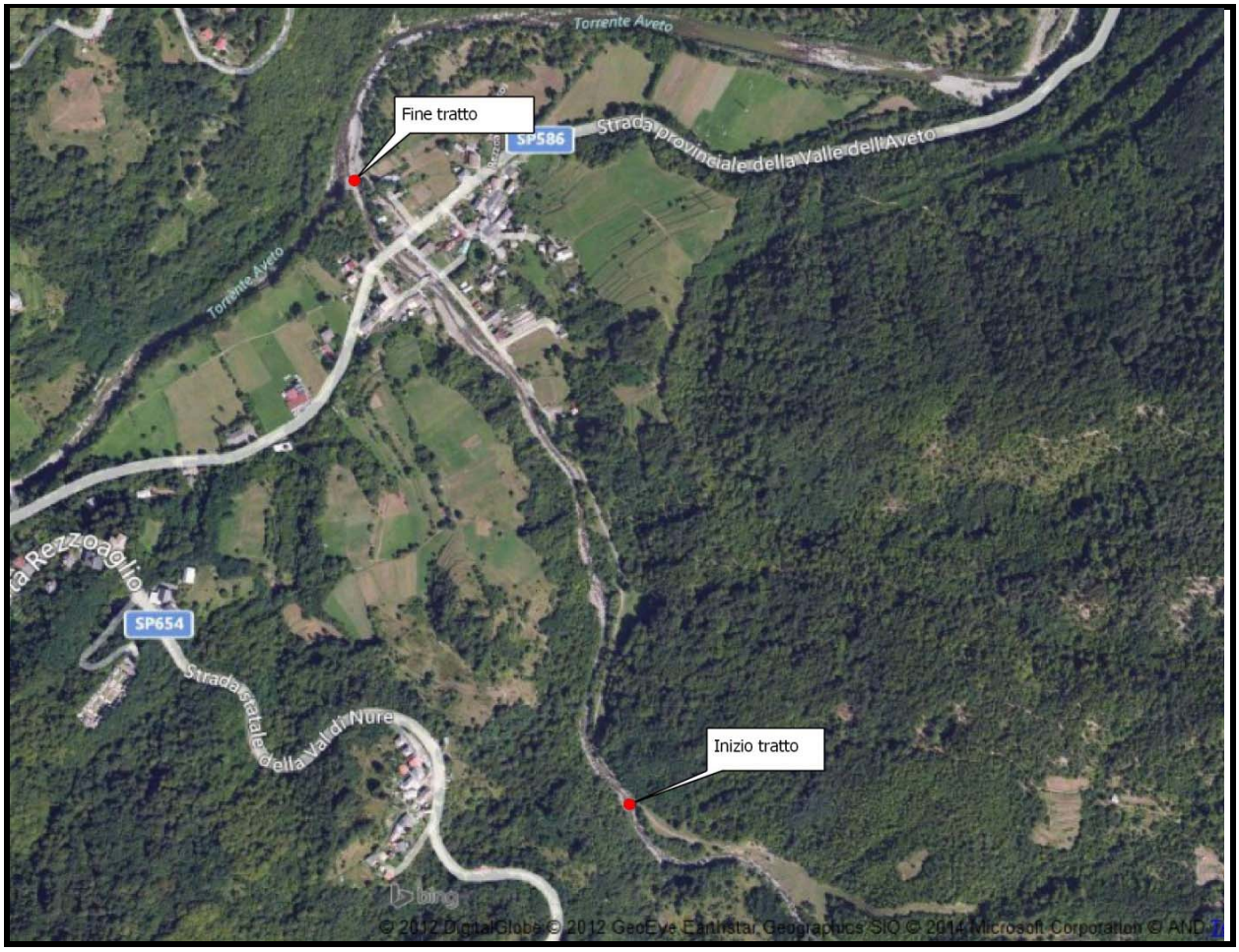
(**) IQM < 0

SUB-INDICI

		IAM	IQM	tot
VERTICALI	**Funzionalità**	***0,03***	***0,34***	***0,37***
	Artificialità	***0,14***	***0,49***	***0,63***
	Variazioni	***0,00***	***0,00***	***0,00***

ORIZZONTALI	**Continuità**	***0,08***	***0,36***	***0,43***
	Longitudinale	*0,06*	*0,29*	
	Laterale	*0,02*	*0,07*	
	Morfologia	***0,09***	***0,38***	***0,44***
	Configurazione morfologica	*0,02*	*0,07*	
	Configurazione sezione	*0,05*	*0,11*	
	Substrato	*0,02*	*0,20*	
	Vegetazione	***0,02***	***0,11***	***0,13***

TRATTO	***REZ_2***
BACINO	***Trebbia***
CORSO D'ACQUA	***Rezzoaglio***



Classificazione dello stato morfologico attuale

ANNO: *2013*

IDRAIM

sistema di valutazione **IDR**omorfologica, **A**nalisI e **M**onitoraggio dei Corsi d'Acqua

Versione 1 - Marzo 2011

SCHEDA DI VALUTAZIONE PER ALVEI SEMI - NON CONFINATI

GENERALITÀ

Data	*11/12/2013*	Operatori	*Eugenio Cavallero*
Bacino	*Trebbia*	Corso d'acqua	*Rezzoaglio*
Estremità monte	*Confluenza del Dugaia*	Estremità valle	*Confluenza nell'Aveto*
Codice Segmento	*REZ*	Codice Tratto	*REZ_2*
Lunghezza tratto (m)	*910*		

INQUADRAMENTO E SUDDIVISIONE INIZIALE

1. Inquadramento fisiografico

Ambito fisiografico	*CM*	Unità fisiografica	*Aree montuose appenniniche*

2. Confinamento

Grado confinamento (%)	*46*	**Classe confinamento**	**SC**
n	*5*		
Indice confinamento	*9*		

3. Morfologia alveo

Immagine utilizzata (nome, anno)	*Bing Map 2012*		
Indice sinuosità	*1,02*	Indice intrecciamento	*1*
Indice anastomizzazione	*1*		
Tipologia	*R*		
Configurazione fondo (solo per morfologie R, S, M, SBA)			*G*
Pendenza media fondo	*0,027*	Larghezza media alveo (m)	*10*
Sedimenti (dominanti) alveo	*C*		

4. Altri elementi per delimitazione tratto

Monte	*Pendenza, artificializzazione, confinamento*
Valle	*Confluenza*

Discontinuità pendenza, affluente, diga, artificializzazione,variazioni dimensioni pianura e/o confinamento, variazioni larghezza alveo, variazioni granulometria sedimenti, altro (specificare)

Altri dati / informazioni eventualmente disponibili

Area drenaggio (sottesa alla chiusura del tratto) (km^2)			
Diametro sedimenti D_{50} (mm)	*15*	Unità	*F*
Portate liquide		Stazione idrometrica	
Portata media annua (m^3/s)		$Q_{1.5}$ (m^3/s)	
Portata massima		Anno Portata massima	

FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA

Continuità

F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di alterazioni della continuità di sedimenti e materiale legnoso	0			
B	Lieve alterazione (ostacoli nel flusso ma non intercettazione)	3	x		
C	Forte alterazione (forte discontinuità di forme per intercettazione)	5			

NOTE: presenza di un ponte con pile in alveo nel sttore terminale del tratto

F2	Presenza di piana inondabile	pt	scelta	conf	ptconf
A	Presenza di piana inondabile continua (>66% tratto) ed ampia	0			
B	Presenza di piana inondabile discontinua (10÷66%) di qualunque ampiezza o >66% ma stretta	3			
C	Assenza o presenza trascurabile (≤10% di qualunque ampiezza)	5	x		

Non si valuta nel caso di alvei in ambito montano lungo conoidi a forte pendenza (>3%)

NOTE:

F4	Processi di arretramento delle sponde	pt	scelta	conf	ptconf
A	Presenza di frequenti sponde in arretramento soprattutto sul lato esterno delle curve	0	x		
B	Sponde in arretramento poco frequenti in quanto impedite da opere e/o scarsa dinamica alveo	2			
C	Completa assenza oppure presenza diffusa di sponde instabili per movimenti di massa	3			

Non si valuta in caso di alvei rettilinei o sinuosi a bassa energia (bassa pianura, basse pendenze e/o basso trasporto solido al fondo)

NOTE:

F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	pt	scelta	conf	ptconf
A	Presenza fascia potenzialmente erodibile ampia e per >66% tratto	0			
B	Presenza fascia erodibile ristretta o ampia ma per 33÷66% tratto	2	x		
C	Presenza fascia potenzialmente erodibile di qualunque ampiezza per ≤33% tratto	3			

NOTE:

Morfologia

Configurazione morfologica

F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza (≤5%) di alterazioni della naturale eterogeneità di forme attesa per la tipologia fluviale	0			
B	Alterazioni per porzione limitata del tratto (≤33%)	3			
C	Consistenti alterazioni per porzione significativa del tratto (>33%)	5	x		

NOTE: il tratto è sottoposto a periodici interventi di risagomatura della sezione torrentizia.

F8	Presenza di forme tipiche di pianura	pt	scelta	conf	ptconf
A	Presenti forme di pianura attuali o riattivabili (laghi meandro abbandonato, canali secondari, ecc.)	0			
B	Presenti tracce forme pianura (abbandonate a partire da anni '50 circa) ma riattivabili	2			
C	Completa assenza di forme di pianura attuali o riattivabili	3	x		

Si valuta solo per fiumi meandriformi (oggi e/o in passato) in ambito fisiografico di pianura.

NOTE:

Configurazione sezione

F9	Variabilità della sezione	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza o presenza localizzata (≤5% tratto) di alterazioni naturale eterogeneità della sezione	0			
B	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione limitata del tratto (≤33%)	3			
C	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione significativa del tratto (>33%)	5			

Non si valuta in caso di alvei rettilinei, sinuosi, meandriformi per loro natura privi di barre (bassa pianura, basse pendenze e/o basso trasporto al fondo) (naturale omogeneità di sezione).

NOTE: alveo rettilineo.

Struttura e substrato alveo

F10	Struttura del substrato	pt	scelta	conf	ptconf
A	Naturale eterogeneità sedimenti e *clogging* poco significativo	0	x		
B	Corazzamento o *clogging* accentuato in varie porzioni del sito	2			
C1	Corazzamento o *clogging* accentuato e diffuso (>90%) e/o affioramento occasionale substrato	5			
C2	Affioramento diffuso del substrato per incisione o rivestimento fondo (>33% tratto)	6			

Non si valuta nel caso di fondo sabbioso, nonché di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare il fondo.

NOTE:

F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	pt	scelta	conf	ptconf
A	Presenza significativa di materiale legnoso	0			
C	Presenza molto limitata o assenza di materiale legnoso	3	x		

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale.

NOTE: il lavori in alveo hanno comportato la mobilizzazione del materiale legnoso

Vegetazione fascia perifluviale

F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	pt	scelta	conf	ptconf
A	Ampiezza di formazioni funzionali elevata	0			
B	Ampiezza di formazioni funzionali intermedia	2	x		
C	Ampiezza di formazioni funzionali limitata	3			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE:

F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali presenti lungo le sponde	pt	scelta	conf	ptconf
A	Estensione lineare formazioni funzionali >90% lunghezza massima disponibile	0			
B	Estensione lineare formazioni funzionali 33÷90% lunghezza massima disponibile	3	x		
C	Estensione lineare formazioni funzionali ≤33% lunghezza massima disponibile	5			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE:

ARTIFICIALITÀ

Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte

A1	Opere di alterazione delle portate liquide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con TR>10 anni	0	x		
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con TR>10 anni	3			
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6			

NOTE:

A2	Opere di alterazione delle portate solide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di opere di alterazione del flusso di sedimenti o presenza trascurabile (dighe con area sottesa <5% e/o altre opere trasversali con area sottesa <33%)	0	x		
B1	Presenza di dighe (area sottesa 5÷33%) e/o opere con totale intercettazione (area 33-66%) e/o opere con intercettazione parziale/nulla (area >33% pianura/collina o >66% ambito montano)	3			
B2	Presenza di dighe (area sottesa 33÷66%) e/o opere con totale intercettazione (area sottesa >66% o all'estremità a monte del tratto) (qualunque ambito)	6			
C1	Presenza di dighe (area sottesa >66%)	9			
C2	Presenza di diga all'estremità a monte del tratto	12			

NOTE:

Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto

A3	Opere di alterazione delle portate liquide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con TR>10 anni	0	x		
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con TR>10 anni	3			
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6			

NOTE:

A4	Opere di alterazione delle portate solide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di qualsiasi tipo di opera di alterazione del flusso di sedimento/legname	0	x		
B	*Ambito pianura/collina*: presenza di alcune briglie, traverse, casse in linea ≤1 ogni 1000 m *Ambito montano*: presenza di alcune briglie di consolidamento ≤1 ogni 200 m e/o di briglie aperte	4			
C	*Ambito pianura/collina*: presenza briglie, traverse, casse in linea >1 ogni 1000 m *Ambito montano*: briglie di consolidamento >1 ogni 200 m e/o di briglie di trattenuta a corpo pieno oppure presenza di invaso artificiale per diga a valle (*qualunque ambito*)	6			
Nel caso la densità di opere trasversali, incluse soglie e rampe (vedi A9), è >1 ogni n (dove n=100 m in ambito montano, o n=500 m in ambito di pianura/collina), aggiungere la x accanto al 12		*12*			

NOTE:

A5	Opere di attraversamento	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di opere di attraversamento	0			
B	Presenza di alcune opere di attraversamento (≤1 ogni 1000 m in media nel tratto)	2	x		
C	Presenza diffusa di opere di attraversamento (>1 ogni 1000 m in media nel tratto)	3			

NOTE:

Opere di alterazione della continuità laterale

A6	Difese di sponda	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza o solo difese localizzate (≤5% lunghezza totale delle sponde)	0			
B	Presenza di difese per ≤33% lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	3	x		
C	Presenza di difese per >33% lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	6			
Nel caso di difese di sponda per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere la x accanto al 12		*12*			

NOTE: è presente qulche opera nel tratto di attraversamento dell'abitato

A7	Arginature	pt	scelta	conf	ptconf
A	Argini assenti o distanti oppure presenza argini vicini o a contatto ≤10% lunghezza sponde	0	x		
B	Presenza intermedia di argini vicini e/o a contatto (a contatto ≤50% lunghezza sponde)	3			
C	Presenza elevata di argini vicini e/o a contatto (a contatto >50% lunghezza sponde)	6			
Nel caso di argini a contatto per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere la x accanto al 12		*12*			

NOTE:

Opere di alterazione della morfologia dell'alveo e/o del substrato

A8	Variazioni artificiali di tracciato	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di variazioni artificiali di tracciato note in passato (tagli meandri, spostamenti alveo, ecc.)	0	x		
B	Presenza di variazioni di tracciato per ≤10% lunghezza tratto	2			
C	Presenza di variazioni di tracciato per >10% lunghezza tratto	3			

NOTE:

A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza soglie o rampe e rivestimenti assenti o localizzati (≤5% tratto)	0	x		
B	Presenza soglie o rampe (≤1 ogni *m*) e/o rivestimenti ≤25% permeabili e/o ≤15% imperm.	3			
C1	Presenza soglie o rampe (>1 ogni *m*) e/o rivestimenti ≤50% permeabili e/o ≤33% imperm.	6			
C2	Presenza di rivestimenti >50% permeabili e/o >33% impermeabili	8			
Nel caso di rivestimenti del fondo (permeabili e/o impermeabili) per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere la x accanto al 12		*12*			

m=200 m in ambito montano;
m= 1000 m in ambito di pianura/collina

NOTE:

Interventi di manutenzione e prelievo

A10	Rimozione di sedimenti	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di significativa attività di rimozione recente (ultimi 20 anni) e in passato (da anni '50)	0			
B	Moderata attività in passato ma assente di recente (ultimi 20 anni), oppure assente in passato ma presente di recente	3			
C	Intensa attività in passato oppure moderata in passato e presente di recente	6	x		

NOTE: inrterventi di risagomatura dell'alveo recenti

A11	Rimozione di materiale legnoso	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di interventi di rimozione di materiale legnoso almeno negli ultimi 20 anni	0			
B	Rimozione parziale negli ultimi 20 anni	2			
C	Rimozione totale negli ultimi 20 anni	5	x		

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE: interventi di rimozione del materiale legno recenti.

A12	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale	pt	scelta	conf	ptconf
A	Vegetazione arborea sicuramente non soggetta ad interventi negli ultimi 20 anni	0			
B	Taglio selettivo nel tratto e/o raso su <50% del tratto negli ultimi 20 anni	2		M	-3
C	Taglio raso su >50% del tratto negli ultimi 20 anni	5			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE: si presume che siano stati effettuati interventi di taglio della vegetazione perifluviale

VARIAZIONI MORFOLOGICHE

V1	Variazioni della configurazione morfologica	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di variazioni rispetto ad anni '50	0			
B	Variazioni di morfologia tra tipologie contigue rispetto ad anni '50	3			
C	Variazioni tra tipologie non contigue rispetto ad anni '50	6			

Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m

NOTE: alveo avente larghezza inferiore a 30 m

V2	Variazioni di larghezza	pt	scelta	conf	ptconf
A	Variazioni nulle o limitate (≤15%) rispetto ad anni '50	0			
B	Variazioni moderate (15÷35%) rispetto ad anni '50	3			
C	Variazioni intense (>35%) rispetto ad anni '50	6			

Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m

NOTE: alveo avente larghezza inferiore a 30 m

V3	Variazioni altimetriche	pt	scelta	conf	ptconf
A	Variazioni della quota del fondo trascurabili (fino 0.5 m)	0			
B	Variazioni della quota del fondo limitate o moderate (≤ 3 m)	4			
C1	Variazioni della quota del fondo intense (> 3 m)	8			
C2	Variazioni della quota del fondo molto intense (>6 m)	12			

Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m

Non si valuta nel caso di assoluta mancanza di dati, informazioni ed evidenze sul terreno

NOTE: alveo avente larghezza inferiore a 30 m

SUB-INDICI VERTICALI

Sub-indice di Funzionalità		*Sub-indice di Artificialità*		*Sub-indice di Variazioni*		Σ
$S_{Ftot} = F1+...+F13$	26	$S_{Atot} = A1+...+A12$	16	$S_{Vtot} = V1+V2+V3$	0	42
$[S_{Ftot}]^{conf-}$	26	$[S_{Atot}]^{conf-}$	13	$[S_{Vtot}]^{conf-}$	0	39
$[S_{Ftot}]^{conf+}$	26	$[S_{Atot}]^{conf+}$	16	$[S_{Vtot}]^{conf+}$	0	42
$Max(S_F\ tot)$ = Max(F1)+...+ Max(F13)	46	$Max(S_A\ tot)$ = Max(A1)+...+ Max(A12)	72	$Max(S_V\ tot)$ = Max(V1)+...+ Max(V3)	24	142
$S_{na(F)} = \Sigma$ [Max(Fi)non applicati]	5	$S_{na(A)} = \Sigma$ [Max(Ai)non applicati]	5	$S_{na(V)} = \Sigma$ [Max(Vi)non applicati]	24	34
$S_{Fmax}=Max(S_{Ftot})-S_{na(F)}$	41	$S_{Amax}=Max(S_{Atot})-S_{na(A)}$	67	$S_{Vmax}=Max(S_{Vtot})-S_{na(V)}$	0	108
$IAM_F = S_{Ftot}/S_{max}$	**0,24**	$IAM_A = S_{Atot}/S_{max}$	**0,15**	$IAM_V = S_{Vtot}/S_{max}$	**0,00**	0,39
$[IAM_F]^{conf-}$	0,24	$[IAM_A]^{conf-}$	0,12	$[IAM_V]^{conf-}$	0,00	0,36
$[IAM_F]^{conf+}$	0,24	$[IAM_A]^{conf+}$	0,15	$[IAM_V]^{conf+}$	0,00	0,39
$IQM_F = (S_{Fmax}/S_{max}) - IAM_F$	**0,14**	$IQM_A = (S_{Amax}/S_{max}) - IAM_A$	**0,47**	$IQM_V = (S_{Vmax}/S_{max}) - IAM_V$	**0,00**	0,61
$[IQM_F]^{conf-}$	0,14	$[IQM_A]^{conf-}$	0,50	$[IQM_V]^{conf-}$	0,00	0,64
$[IQM_F]^{conf+}$	0,14	$[IQM_A]^{conf+}$	0,47	$[IQM_V]^{conf+}$	0,00	0,61
$IAM_{F\,max} = IQM_{F\,max} = S_{Fmax}/S_{max}$	**0,38**	$IAM_{A\,max} = IQM_{A\,max} = S_{Amax}/S_{max}$	**0,62**	$IAM_{V\,max} = IQM_{V\,max} = S_{Vmax}/S_{max}$	**0,00**	1

$S_{tot} = S_{Ftot}+S_{Atot}+S_{Vtot}$	42	$IAM = S_{tot}/S_{max}$	**0,39**
$[S_{tot}]^{conf-}$	39	$IAM_{min} = [S_{tot}]^{conf-}/S_{max}$	0,36
$[S_{tot}]^{conf+}$	42	$IAM_{max} = [S_{tot}]^{conf+}/S_{max}$	0,39
$Max(Stot)=Max(S_{Ftot})+Max(S_{Atot})+Max(S_{Vtot})$	142	$IQM = 1 - IAM$	**0,61**
$S_{na}=(S_{na(F)}+S_{na(A)}+S_{na(V)})$	34	$IQM_{max} = 1-IAM_{min}$	0,64
$S_{max} = (Max(S_{Ftot})+Max(S_{Atot})+Max(S_{Vtot})) - (S_{na(F)}+S_{na(A)}+S_{na(V)})$	**108**	$IQM_{min} = 1-IAM_{max}$	0,61

SUB-INDICI ORIZZONTALI

Sub-indice di Continuità

Continuità longitudinale (CL)

$IAM_{CL} = (F1+A1+A2+A3+A4/2+A5)/S_{max}$	0,05
$[IAM_{CL}]^{conf-}$	0,05
$[IAM_{CL}]^{conf+}$	0,05
$Max(S_{CLtot})$	35
$S_{na(CL)}$	0
$S_{CLmax}=Max(S_{CLtot})-S_{na(CL)}$	35
$IQM_{CL} = (S_{CLmax}/S_{max}) - IAM_{CL}$	0,28
$[IQM_{CL}]^{conf-}$	0,28
$[IQM_{CL}]^{conf+}$	0,28

Continuità laterale (CLA)

$IAM_{CLA} = (F2+F3+F4+F5+A6/2+A7)/S_{max}$	0,08
$[IAM_{CLA}]^{conf-}$	0,08
$[IAM_{CLA}]^{conf+}$	0,08
$Max(S_{CLAtot})$	20
$S_{na(CLA)}$	0
$S_{CLAmax}=Max(S_{CLAtot})-S_{na(CLA)}$	20
$IQM_{CLA} = (S_{CLAmax}/S_{max}) - IAM_{CLA}$	0,11
$[IQM_{CLA}]^{conf-}$	0,11
$[IQM_{CLA}]^{conf+}$	0,11

CONTINUITÀ (C)

$IAM_C = IAM_{CL}+IAM_{CLA}$	**0,13**
$[IAM_C]^{conf-}$	0,13
$[IAM_C]^{conf+}$	0,13
$IQM_C = IQM_{CL}+IQM_{CLA}$	**0,39**
$[IQM_C]^{conf-}$	0,38
$[IQM_C]^{conf+}$	0,38
$IAM_{C\,max} = IQM_{C\,max} = S_{Cmax}/S_{max}$	**0,51**

Sub-indice di Morfologia

Configurazione morfologica (CM)

$IAM_{CM} = (F6+F7+F8+A6/2+A8+V1)/S_{max}$	0,09
$[IAM_{CM}]^{conf-}$	0,09
$[IAM_{CM}]^{conf+}$	0,09
$Max(S_{CMtot})$	20
$S_{na(CM)}$	6
$S_{CMmax}=Max(S_{CMtot})-S_{na(CM)}$	14
$IQM_{CM} = (S_{CMmax}/S_{max}) - IAM_{CM}$	0,04
$[IQM_{CM}]^{conf-}$	0,04
$[IQM_{CM}]^{conf+}$	0,04

Configurazione della sezione (CS)

$IAM_{CS} = (F9+A4/2+A9/2+A10/2+V2+V3)/S_{max}$	0,03
$[IAM_{CS}]^{conf-}$	0,03
$[IAM_{CS}]^{conf+}$	0,03
$Max(S_{CStot})$	33
$S_{na(CS)}$	23
$S_{CSmax}=Max(S_{CStot})-S_{na(CS)}$	10
$IQM_{CS} = (S_{CSmax}/S_{max}) - IAM_{CS}$	0,06
$[IQM_{CS}]^{conf-}$	0,06
$[IQM_{CS}]^{conf+}$	0,06

Substrato (S)

$IAM_S = (F10+F11+A9/2+A10/2+A11)/S_{max}$	0,10
$[IAM_S]^{conf-}$	0,10
$[IAM_S]^{conf+}$	0,10
$Max(S_{Stot})$	21
$S_{na(S)}$	0
$S_{Smax}=Max(S_{Stot})-S_{na(S)}$	21
$IQM_S = (S_{Smax}/S_{max}) - IAM_S$	0,09
$[IQM_S]^{conf-}$	0,09
$[IQM_S]^{conf+}$	0,09

MORFOLOGIA (M)

$IAM_M = IAM_{CM}+IAM_{CS}+IAM_S$	**0,22**
$[IAM_M]^{conf-}$	0,22
$[IAM_M]^{conf+}$	0,22
$IQM_M = IQM_{CM}+IQM_{CS}+IQM_S$	**0,19**
$[QM_M]^{conf-}$	0,20
$[QM_M]^{conf+}$	0,20
$IAM_{M\,max} = IQM_{M\,max} = S_{Mmax}/S_{max}$	**0,42**

Sub-indice di Vegetazione

VEGETAZIONE (VE)

$IAM_{VE} = (F12+F13+A12)/S_{max}$	**0,05**
$[IAM_{VE}]^{conf-}$	0,02
$[IAM_{VE}]^{conf+}$	0,05
$Max(S_{VEtot})$	13
$S_{na(VE)}$	5
$S_{VEmax}=Max(S_{VEtot})-S_{na(VE)}$	8
$IQM_{VE} = (S_{VEmax}/S_{max}) - IAM_{VE}$	**0,03**
$[IQM_{VE}]^{conf-}$	0,06
$[IQM_{VE}]^{conf+}$	0,03
$IAM_{VE\,max} = IQM_{VE\,max} = S_{VEmax}/S_{max}$	**0,07**

IDRAIM

sistema di valutazione **IDR**omorfologica, **A**nalisI e **M**onitoraggio dei Corsi d'Acqua

Versione 1 - Marzo 2011

INDICI E CLASSI DI QUALITÀ del tratto REZ_2

IAM = Indice di Alterazione Morfologica (0≤IAM≤1)		
IAM	**IAM_{min}**	**IAM_{max}**
0,39	***0,36***	***0,39***
IQM = Indice di Qualità Morfologica (0≤IQM≤1)		
IQM	**IQM_{min}**	**IQM_{max}**
0,61	***0,61***	***0,64***
CLASSI DI QUALITÀ (IQM)		
$CLASSE_{med}$	**$CLASSE_{min}$**	**$CLASSE_{max}$**
Moderato o Sufficiente	***Moderato o Sufficiente***	***Moderato o Sufficiente***

(*) IAM > 1

(**) IQM < 0

SUB-INDICI

		IAM	IQM	tot
VERTICALI	**Funzionalità**	***0,24***	***0,14***	***0,38***
	Artificialità	***0,15***	***0,47***	***0,62***
	Variazioni	***0,00***	***0,00***	***0,00***

ORIZZONTALI	**Continuità**	***0,13***	***0,39***	***0,51***
	Longitudinale	*0,05*	*0,28*	
	Laterale	*0,08*	*0,11*	
	Morfologia	***0,22***	***0,19***	***0,42***
	Configurazione morfologica	*0,09*	*0,04*	
	Configurazione sezione	*0,03*	*0,06*	
	Substrato	*0,10*	*0,09*	
	Vegetazione	***0,05***	***0,03***	***0,07***

ALLEGATO 6 - Report indagini biologiche

INDAGINE BIOLOGICA – DICEMBRE 2013

Per la caratterizzazione biologica dell'idrofauna presente nel bacino dello Sturla sotteso ai bacini, il giorno 11 dicembre 2013 è stato effettuato un monitoraggio biologico per la determinazione degli indici IBE e STAR_ICMi in sei stazioni di campionamento.

- 1-DUG01 torrente Dugaia a monte dell'opera di presa.
- 2-DUG02 torrente Dugaia a valle dell'opera di presa.
- 3-DUG03 torrente Dugaia presso la confluenza con il Rezzoaglio.
- 8-REZ01, torrente Rezzoaglio a valle dell'opera di presa.
- 4-REZ02, torrente Rezzoaglio a valle della confluenza con il Dugaia.
- 11-CRO01 torrente Crosa Scura a valle dell'opera di presa.

Per la valutazione dello stato delle comunità macrobentoniche è stato utilizzato l'Indice I.B.E. (Ghetti 1986, 1995; Ghetti e Bonazzi, 1977, 1980 e 1981) ed il metodo multi habitat STAR ICMi (A.A.V.V., 2007).
I campionamenti dei macroinvertebrati sono stati effettuati con retino immanicato opportunamente modificato per applicare il protocollo del metodo multi habitat.
Per il metodo STAR ICMi per ogni stazione sono state campionate superfici di 1 m²; il riconoscimento dei diversi individui è stato condotto parte in campo, parte in laboratorio, con microscopio binoculare, previa fissazione in alcool dei campioni da esaminare.
Per l'applicazione dell'I.B.E. è stata utilizzata la classica tabella a doppia entrata; per il metodo multi habitat è stato utilizzato un apposito software sviluppato in Microsoft Excel.
I macroinvertebrati catturati, dopo una prima, sommaria, classificazione, sono stati fissati in alcool per la determinazione in laboratorio con l'uso di microscopio binoculare.

STAZIONE REZ01



Foto 1 - T. Rezzoaglio in corrispondenza della stazione di campionamento REZ01.

Nella stazione di campionamento REZ01 la comunità macrobentonica è composta da 13 unità sistematiche (tab. 1), con un indice IBE pari a 9. La classe di qualità è la seconda.
L' I.B.E. rilevato indica una situazione in cui si osservano alcuni segni di inquinamento od alterazione.
L'applicazione dello STAR ICMi (tabb. 1 e 2) restituisce una seconda classe di qualità.

ORGANISMI		N
PLECOTTERI	*Dinocras*	1
	Isoperla	42
	Leuctra	70
	Perlodes	2
	Protonemoura	2
EFEMEROTTERI	*Baetis*	60
	Epeorus	12
	Habroleptoides	2
	Rhitrogena	184
TRICOTTERI	*Hydropsichidae*	37
	Limnephilidae	113
	Odontoceridae	2
	Rhyacophilidae	12
COLEOTTERI	*Elmidae*	3
	Hydraenidae	2
DITTERI	*Athericidae*	2
	Limoniidae	2
TOTALE U.S.(¹)		17 (13)
INDICE I.B.E.		9
CLASSE DI QUALITA'		II
INDICE STAR ICMi		0,939
CLASSE DI QUALITA'		II

Tabella 1 - Torrente Rezzoaglio, Stazione REZ01: comunità macrobentonica. ¹ US ai fini dell'I.B.E.

Substrato	Numero pescate	%	Flusso
microlithal	6	60	RP/RP/RP/RP/ RP/RP
mesolithal	3	30	RP/RP/RP
macrolithal	1	10	RP

Tabella 2 - Torrente Rezzoaglio, Stazione REZ01: Repliche effettuate sui diversi tipi di substrato per l'applicazione dello STAR ICMi.

STAZIONE REZ02



Foto 2 - T. Rezzoaglio in corrispondenza della stazione di campionamento REZ02.

Nella stazione di campionamento REZ02 la comunità macrobentonica è composta da 9 unità sistematiche (tab. 3), con un indice IBE pari a 8. La classe di qualità è la seconda.
L' I.B.E. rilevato indica una situazione in cui si osservano alcuni segni di inquinamento od alterazione.
L'applicazione dello STAR ICMi (tabb. 3 e 4) restituisce una seconda classe di qualità.

ORGANISMI		N
PLECOTTERI	*Isoperla*	6
	Leuctra	52
	Perla	1
EFEMEROTTERI	*Baetis*	57
	Ecdyonurus	4
	Rhitrogena	50
TRICOTTERI	*Hydropsichidae*	4
	Limnephilidae	96
	Odontoceridae	2
	Rhyacophilidae	3
COLEOTTERI	*Elmidae*	1
DITTERI	*Athericidae*	2
	Limoniidae	2
ALTRI	*Hydracarina*	3
TOTALE U.S.(¹)		14 (9)
INDICE I.B.E.		8
CLASSE DI QUALITA'		II
INDICE STAR ICMi		0,857
CLASSE DI QUALITA'		II

Tabella 3 - Torrente Rezzoaglio, Stazione REZ02: comunità macrobentonica. ¹ US ai fini dell'I.B.E.

Substrato	Numero pescate	%	Flusso
ghiaia	2	20	RP/SM
microlithal	4	40	RP/RP/RP/SM
mesolithal	1	10	RP
macrolithal	2	20	RP/UW
megalithal	1	10	UW

Tabella 4 - Torrente Rezzoaglio, Stazione REZ02: Repliche effettuate sui diversi tipi di substrato per l'applicazione dello STAR ICMi.

STAZIONE DUG01



Foto 3 - T. Dugaia in corrispondenza della stazione di campionamento DUG01.

Nella stazione di campionamento DUG01 la comunità macrobentonica è composta da 21 unità sistematiche (tab. 5), con un indice IBE pari a 11-10. La classe di qualità è la prima.
L' I.B.E. rilevato indica una situazione in cui si non osservano segni di inquinamento od alterazione.
L'applicazione dello STAR ICMi (tabb. 5 e 6) restituisce una seconda classe di qualità.

ORGANISMI		N
PLECOTTERI	*Dinocras*	9
	Isoperla	15
	Leuctra	29
	Nemoura	6
	Protonemoura	10
EFEMEROTTERI	*Baetis*	38
	Ecdyonurus	6
	Epeorus	28
	Rhitrogena	55
TRICOTTERI	*Hydropsichidae*	6
	Limnephilidae	6
	Odontoceridae	1
	Philopotamidae	2
	Rhyacophilidae	4
	Sericostomatidae	4
COLEOTTERI	*Elmidae*	3
	Hydraenidae	4
	Scirtidae	1
DITTERI	*Athericidae*	1
	Blephariceridae	2
	Chironomidae	2
	Limoniidae	3
	Simuliidae	5
IRUDINEI	*Erpobdella*	2
OLIGOCHETI	*Lumbricidae*	2
	Naididae	1
ALTRI	*Hydracarina*	6
TOTALE U.S.(¹)		27 (21)
INDICE I.B.E.		11-10
CLASSE DI QUALITA'		I
INDICE STAR ICMi		0,896
CLASSE DI QUALITA'		II

Tabella 5 - Torrente Dugaia, Stazione DUG01: comunità macrobentonica. ¹ US ai fini dell'I.B.E.

Substrato	Numero pescate	%	Flusso
ghiaia	2	20	RP/SM
microlithal	1	10	RP
mesolithal	3	30	RP/UW/UW
macrolithal	3	30	RP/UW/BW
megalithal	1	10	UW

Tabella 6 - Torrente Dugaia, Stazione DUG01: Repliche effettuate sui diversi tipi di substrato per l'applicazione dello STAR ICMi.

STAZIONE DUG02



Foto 4 - T. Calandrino in corrispondenza della stazione di campionamento DUG02.

Nella stazione di campionamento DUG02 la comunità macrobentonica è composta da 13 unità sistematiche (tab. 7), con un indice IBE pari 9. La classe di qualità è la seconda.
L' I.B.E. rilevato indica una situazione in cui si osservano alcuni segni di inquinamento od alterazione.
L'applicazione dello STAR ICMi (tabb. 8 e 9) restituisce una seconda classe di qualità.

ORGANISMI		N
PLECOTTERI	*Dinocras*	4
	Isoperla	11
	Leuctra	30
	Perla	1
	Protonemoura	3
EFEMEROTTERI	*Baetis*	30
	Ecdyonurus	17
	Epeorus	1
	Rhitrogena	34
TRICOTTERI	*Hydropsichidae*	12
	Limnephilidae	4
	Odontoceridae	5
	Sericostomatidae	3
COLEOTTERI	*Elmidae*	1
	Hydraenidae	1
DITTERI	*Blephariceridae*	2
	Chironomidae	1
	Limoniidae	6
	Simuliidae	1
TOTALE U.S.(¹)		19 (13)
INDICE I.B.E.		9
CLASSE DI QUALITA'		II
INDICE STAR ICMi		0,816
CLASSE DI QUALITA'		II

Tabella 8 - Torrente Dugaia, Stazione DUG02: comunità macrobentonica. ¹ US ai fini dell'I.B.E.

Substrato	Numero pescate	%	Flusso
ghiaia	4	40	SM/SM/SM/SM
microlithal	3	30	RP/SM/SM
mesolithal	2	20	RP/SM
megalithal	1	10	RP

Tabella 9 - Torrente Dugaia, Stazione DUG02: Repliche effettuate sui diversi tipi di substrato per l'applicazione dello STAR ICMi.

STAZIONE DUG03



Foto 5 - T. Dugaia in corrispondenza della stazione di campionamento DUG03.

Nella stazione di campionamento DUG03 la comunità macrobentonica è composta da 14 unità sistematiche (tab. 10), con un indice IBE pari 10. La classe di qualità è la seconda.
L' I.B.E. rilevato indica una situazione in cui si osservano alcuni segni di inquinamento od alterazione.
L'applicazione dello STAR ICMi (tabb. 10 e 11) restituisce una seconda classe di qualità.

ORGANISMI		N
PLECOTTERI	*Isoperla*	14
	Leuctra	40
	Nemoura	2
	Perla	3
	Protonemoura	4
EFEMEROTTERI	*Baetis*	118
	Epeorus	10
	Rhitrogena	178
TRICOTTERI	*Hydropsichidae*	39
	Limnephilidae	19
	Odontoceridae	3
	Rhyacophilidae	11
DITTERI	*Blephariceridae*	17
	Simuliidae	12
OLIGOCHETI	*Lumbricidae*	1
TOTALE U.S.([1])		15 (14)
INDICE I.B.E.		9
CLASSE DI QUALITA'		II
INDICE STAR ICMi		0,851
CLASSE DI QUALITA'		II

Tabella 10 - Torrente Dugaia, Stazione DUG03: comunità macrobentonica. [1] US ai fini dell'I.B.E.

Substrato	Numero pescate	%	Flusso
ghiaia	1	10	NP
microlithal	2	20	NP/SM
mesolithal	2	20	RP/RP
macrolithal	3	30	RP/CH/CH
megalithal	2	20	RP/RP

Tabella 11 - Torrente Dugaia, Stazione DUG03: Repliche effettuate sui diversi tipi di substrato per l'applicazione dello STAR ICMi.

STAZIONE CRO01



Foto 6 - T. Crosa Scura in corrispondenza della stazione di campionamento CRO01.

Nella stazione di campionamento CRO01 la comunità macrobentonica è composta da 15 unità sistematiche (tab. 12), con un indice IBE pari 9-10. La classe di qualità è la seconda/prima.
L' I.B.E. rilevato indica una situazione in cui si non osservano segni di inquinamento od alterazione.
L'applicazione dello STAR ICMi (tabb. 12 e 13) restituisce una seconda classe di qualità.

ORGANISMI		N
PLECOTTERI	*Brachyptera*	11
	Isoperla	18
	Leuctra	88
	Nemoura	14
	Protonemoura	2
EFEMEROTTERI	*Baetis*	195
	Ecdyonurus	7
	1.1 Habroleptoides	4
	Habroplebia	1
	Rhitrogena	49
TRICOTTERI	**1.2 Hydropsichidae**	9
	Limnephilidae	44
	Rhyacophilidae	9
	Sericostomatidae	2
COLEOTTERI	*Elmidae*	2
DITTERI	*Athericidae*	2
	Limoniidae	1
	Simuliidae	6
OLIGOCHETI	*Lumbricidae*	12
	Tubificidae	17
TOTALE U.S.(¹)		20 (15)
INDICE I.B.E.		9-10
CLASSE DI QUALITA'		II-I
INDICE STAR ICMi		0,825
CLASSE DI QUALITA'		II

Tabella 12 - Torrente Crosa Scura, Stazione CRO01: comunità macrobentonica. ¹ US ai fini dell'I.B.E.

Substrato	Numero pescate	%	Flusso
ghiaia	2	20	SM/SM
microlithal	2	20	SM/RP
mesolithal	2	20	RP/RP
macrolithal	1	10	RP
megalithal	3	30	RP/CH/CH

Tabella 13 - Torrente Crosa Scura, Stazione CRO01: Repliche effettuate sui diversi tipi di substrato per l'applicazione dello STAR ICMi.

ALLEGATO 7 - Indicatori fisiografici-ecosistemici : Schede Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	**SCHEDA IFF** **Indice di funzionalità fluviale**	**CLASSIFICAZIONE** **2918H001** MOD LMM-M/C **AM 010** rev. 2-01/07/08

Corso d'acqua:	Rezzoaglio	Tratto	REZ_2
Località	Rezzoaglio Basso	Codice	SEZ. 4
Data	12/12/2013		



LIVELLO DI FUNZIONALITA'			GIUDIZIO	
Sponda sinistra	II		Sponda sinistra	buono
Sponda destra	II-III		Sponda destra	buono-mediocre

DESCRIZIONE

Il tratto è ubicato poco a valle della confluenza del Dugaia. L'alveo, a blocchi e ciottoli presenta una discreta naturalità e una morfologia a letto piano. Le sponde appaiono erose per lunghi tratti. Le fasce riparie, abbastanza ben sviluppate soprattutto in sponda sinistra, presentano formazioni funzionali discretamente strutturate, con presenza di ontano nero. Le aree circostanti l'alveo mostrano una discreta naturalità soprattutto in sponda sinistra, mentre in destra sono presenti parziali alterazioni legata soprattutto alla presenza di una strada sterrata. La popolazione macrobentonica presenta modesti segni di alterazione.

COMMENTO

Il tratto in esame presenta una discreta funzionalità fluviale legata soprattutto alla presenza di una fascia riparia discretamente continua e strutturata (soprattutto in sponda sinistra), di una modesta antropizzazione del territorio, e dell'assenza di significative alterazione della sezione torrentizia. Tra i fattori di alterazioni si osserva l'assenza di una piana inondabile, la presenza di una strada e piazzale in sponda sinistra, una parziale modificazione dell'alternanza degli elementi idromorfologici, forse legata ad interventi di risagomatura dell'alveo. Anche la popolazione macrobentonica presenta lievi ma significativi segni di alterazione.

RILEVATORE: E. CAVALLERO

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	**SCHEDA IFF** **Indice di funzionalità fluviale**	**CLASSIFICAZIONE** **2918H001** MOD LMM-M/C **AM 010** rev. 2-01/07/08

Bacino	Trebbia	Corso d'acqua		Rezzoaglio			
Località	Rezzoaglio Basso				Data	12/12/2013	
Identif. tratto	REZ_2	Lunghezza tratto (m)	180	Codice	SEZ. 4	Foto n°	2699
Larghezza alveo di morbida (m)	10	Quota (m.s.m)		695			

		Sponda SX		Sponda DX
1) Stato del territorio circostante				
a) assenza di antropizzazione	25	X		
b) compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20			X
c) colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	5			
d) aree urbanizzate	1			
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria				
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40	X		
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25			X
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10			
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1			
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria				
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20			
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10			
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5			
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1			
3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale				
a) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15	X		
b) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10			
c) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5			X
d) assenza di formazioni funzionali	1			
4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale				
a) sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15	X		
b) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10			X
c) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5			
d) suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1			
5) Condizioni idriche				
a) regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida	20			
b) fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico	10		X	
c) disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte	5			
d) disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica	1			
6) Efficienza di esondazione				
a) tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida	25			
b) alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)	15			
c) alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte	5		X	
d) tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida	1			

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	**SCHEDA IFF** **Indice di funzionalità fluviale**	**CLASSIFICAZIONE** **2918H001** MOD LMM-M/C **AM 010** rev. 2-01/07/08

Bacino	Trebbia	Corso d'acqua		Rezzoaglio			
Località	Rezzoaglio Basso				Data	12/12/2013	
Identif. tratto	REZ_2	Lunghezza tratto (m)	180	Codice	SEZ. 4	Foto n°	2699
Larghezza alveo di morbida (m)		10	Quota (m.s.m)		695		

		Sponda SX		Sponda DX
7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici				
a) alveo con con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)	25			
b) massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)	15		X	
c) strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto o idrofite)	5			
d) alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme	1			
8) Erosione				
a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20			
b) presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15			
c) frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5	X		X
d) molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1			
9) Sezione trasversale				
a) alveo integro con alta diversità morfologica	20		X	
b) presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica	15			
c) presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica	5			
d) artificiale o diversità morfologica quasi nulla	1			
10) Idoneità ittica				
a) elevata	25			
b) buona o discreta	20		X	
c) poco sufficiente	5			
d) assente o scarsa	1			
11) Idromorfologia				
a) elementi idromorfologici ben distinti con succesione regolare	20			
b) elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare	15		X	
c) elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo	5			
d) elementi idromorfologici non distinguibili	1			
12) Componente vegetale in alveo bagnato				
a) perifiton sottile scarsa copertura di macrofite tolleranti	15		X	
b) film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti	10			
c) perifiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto	5			
d) perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti	1			
13) Detrito				
a) frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi	15		X	
b) frammenti vegetali fibrosi e polposi	10			
c) frammenti polposi	5			
d) detrito anaerobico	1			
14) Comunità macrobentonica				
a) ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale	20			
b) sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso	10		X	
c) poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento	5			
d) assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento	1			

Punteggio totale	225	190
Livello di funzionalità	II	II-III

VALORE				COLORE
DA	A	FUNZIONALITA	GIUDIZIO FUNZIONALITA	
261	300	I	ottimo	
251	260	I-II	ottimo-buono	
201	250	II	buono	
181	200	II-III	buono-mediocre	
121	180	III	mediocre	
101	120	III-IV	mediocre-scadente	
61	100	IV	scadente	
51	60	IV-V	scadente-pessimo	
14	50	V	pessimo	

funzionalita sx	funzionalita dx	udizio funzionalita	iudizio funzionalita d
II		buono	
	II-III		buono-mediocre
II	II-III	buono	buono-mediocre

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	**SCHEDA IFF** **Indice di funzionalità fluviale**	**CLASSIFICAZIONE** **2918H002** MOD LMM-M/C **AM 010** rev. 2-01/07/08

Corso d'acqua:	Rezzoaglio	Tratto	REZ_1
Località	Magnasco	Codice	SEZ. 8
Data	13/12/2013		



LIVELLO DI FUNZIONALITA'			GIUDIZIO	
Sponda sinistra	II-III		Sponda sinistra	buono-mediocre
Sponda destra	II-III		Sponda destra	buono-mediocre

DESCRIZIONE

Il tratto è ubicato subito a valle dell'opera di presa. L'alveo, a blocchi e ciottoli, presenta una discreta naturalità e una morfologia a letto piano. Le sponde appaiono erose a tratti. Le fasce riparie risultano poco sviluppate, in ragione della morfologia incise della sezione valliva; al loro interno sono presenti formazioni d i una certa consistenza di ontano nero. Le aree circostanti l'alveo mostrano una discreta naturalità soprattutto in sponda destra, pur in presenza di coltivi e prati stabili. La popolazione macrobentonica presenta modesti segni di alterazione.

COMMENTO

Il tratto in esame presenta una discreta funzionalità fluviale legata soprattutto alla significativa naturalità sia della sezione torrentizia, sia, in parte, della fascia riparia, sia infine dei territori circostanti l'alveo torrentizio. Tra i fattori di naturale riduzione della funzionalità si osserva la scarsa consistenza laterale della fascia riparia, mentre per quanto riguarda le alterazioni legate alle attività antropiche si osservano locali modeste alterazioni della sezione e dei deflussi legati alla presenza dell'opera di presa. La sezione torrentizia, inoltre, appare piuttosto incisa e soggetta a processi di erosione delle sponde. La popolazione macrobentonica presenta lievi alterazione.

RILEVATORE: E. CAVALLERO

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	**SCHEDA IFF** **Indice di funzionalità fluviale**	**CLASSIFICAZIONE** **2918H002** MOD LMM-M/C **AM 010** rev. 2-01/07/08

Bacino	Trebbia	Corso d'acqua	Rezzoaglio				
Località	Magnasco				Data	13/12/2013	
Identif. tratto	REZ_1	Lunghezza tratto (m)	150	Codice	SEZ. 8	Foto n°	2897
Larghezza alveo di morbida (m)	5	Quota (m.s.m)	780				

		Sponda SX		Sponda DX
1) Stato del territorio circostante				
a) assenza di antropizzazione	25			
b) compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20	X		X
c) colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	5			
d) aree urbanizzate	1			
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria				
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40			
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25	X		X
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10			
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1			
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria				
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20			
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10			
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5			
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1			
3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale				
a) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15			X
b) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10	X		
c) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5			
d) assenza di formazioni funzionali	1			
4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale				
a) sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15	X		X
b) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10			
c) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5			
d) suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1			
5) Condizioni idriche				
a) regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida	20			
b) fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico	10		X	
c) disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte	5			
d) disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica	1			
6) Efficienza di esondazione				
a) tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida	25			
b) alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)	15			
c) alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte	5		X	
d) tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida	1			

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	**SCHEDA IFF** **Indice di funzionalità fluviale**	**CLASSIFICAZIONE** **2918H002** MOD LMM-M/C **AM 010** rev. 2-01/07/08

Bacino	Trebbia	Corso d'acqua	Rezzoaglio				
Località	Magnasco				Data	13/12/2013	
Identif. tratto	REZ_1	Lunghezza tratto (m)	150	Codice	SEZ. 8	Foto n°	2897
Larghezza alveo di morbida (m)	5	Quota (m.s.m)	780				

		Sponda SX		Sponda DX
7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici				
a) alveo con con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)	25			
b) massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)	15		X	
c) strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto o idrofite)	5			
d) alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme	1			
8) Erosione				
a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20			
b) presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15	X		X
c) frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5			
d) molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1			
9) Sezione trasversale				
a) alveo integro con alta diversità morfologica	20			
b) presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica	15		X	
c) presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica	5			
d) artificiale o diversità morfologica quasi nulla	1			
10) Idoneità ittica				
a) elevata	25			
b) buona o discreta	20			
c) poco sufficiente	5		X	
d) assente o scarsa	1			
11) Idromorfologia				
a) elementi idromorfologici ben distinti con succesione regolare	20			
b) elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare	15		X	
c) elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo	5			
d) elementi idromorfologici non distinguibili	1			
12) Componente vegetale in alveo bagnato				
a) perifiton sottile scarsa copertura di macrofite tolleranti	15		X	
b) film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti	10			
c) perifiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto	5			
d) perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti	1			
13) Detrito				
a) frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi	15		X	
b) frammenti vegetali fibrosi e polposi	10			
c) frammenti polposi	5			
d) detrito anaerobico	1			
14) Comunità macrobentonica				
a) ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale	20			
b) sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso	10		X	
c) poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento	5			
d) assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento	1			

Punteggio totale	190	195
Livello di funzionalità	II-III	II-III

VALORE				COLORE
DA	A	FUNZIONALITA	GIUDIZIO FUNZIONALITA	
261	300	I	ottimo	
251	260	I-II	ottimo-buono	
201	250	II	buono	
181	200	II-III	buono-mediocre	
121	180	III	mediocre	
101	120	III-IV	mediocre-scadente	
61	100	IV	scadente	
51	60	IV-V	scadente-pessimo	
14	50	V	pessimo	

funzionalita sx	funzionalita dx	udizio funzionalita	iudizio funzionalita d
II-III	II-III	buono-mediocre	buono-mediocre
II-III	II-III	buono-mediocre	buono-mediocre

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	**SCHEDA IFF** **Indice di funzionalità fluviale**	**CLASSIFICAZIONE** **2918H003** MOD LMM-M/C **AM 010** rev. 2-01/07/08

Corso d'acqua:	Dugaia	Tratto	DUG_1
Località	Quarte	Codice	SEZ. 3
Data	12/12/2013		



LIVELLO DI FUNZIONALITA'			GIUDIZIO	
Sponda sinistra	II-III		Sponda sinistra	buono-mediocre
Sponda destra	II-III		Sponda destra	buono-mediocre

DESCRIZIONE

Il tratto è ubicato subito a monte della confluenza nel Rezzoaglio. L'alveo, a blocchi, massi e ciottoli, presenta una discreta naturalità e una morfologia a letto piano, talora passante a gradinata. Le sponde appaiono erose a tratti, con presenza di tracce di vecchie difese in dissesto. Le fasce riparie risultano abbastanza ben sviluppate, soprattutto in sponda sinistra, pur con locali interruzioni; al loro interno sono presenti formazioni di una certa consistenza di ontano nero. Le aree circostanti l'alveo mostrano una discreta naturalità pur in presenza di prati e incolti. La popolazione macrobentonica presenta modesti segni di alterazione.

COMMENTO

Il tratto in esame presenta una discreta funzionalità fluviale legata soprattutto alla sufficiente naturalità sia della sezione torrentizia, sia, in parte, della fascia riparia, sia infine dei territori circostanti l'alveo torrentizio. Tra i fattori di parziale riduzione della funzionalità si segnala la scarsa consistenza laterale della fascia riparia, mentre per quanto riguarda le alterazioni legate alle attività antropiche si osservano locali modeste alterazione della sezione e dei deflussi legati alla presenza dell'opera di presa. La sezione torrentizia, inoltre, appare piuttosto incisa e soggetta a processi di erosione delle sponde. La popolazione macrobentonica presenta lievi alterazione.

RILEVATORE: E. CAVALLERO

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	**SCHEDA IFF** **Indice di funzionalità fluviale**	**CLASSIFICAZIONE** **2918H003** MOD LMM-M/C **AM 010** rev. 2-01/07/08

Bacino	Trebbia	Corso d'acqua	Dugaia				
Località	Quarte				Data	12/12/2013	
Identif. tratto	DUG_1	Lunghezza tratto (m)	240	Codice	SEZ. 3	Foto n°	2782
Larghezza alveo di morbida (m)	5	Quota (m.s.m)	705				

		Sponda SX		Sponda DX
1) Stato del territorio circostante				
a) assenza di antropizzazione	25			
b) compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20	X		X
c) colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	5			
d) aree urbanizzate	1			
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria				
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40			
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25	X		X
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10			
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1			
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria				
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20			
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10			
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5			
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1			
3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale				
a) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15	X		
b) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10			X
c) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5			
d) assenza di formazioni funzionali	1			
4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale				
a) sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15			
b) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10	X		X
c) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5			
d) suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1			
5) Condizioni idriche				
a) regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida	20			
b) fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico	10		X	
c) disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte	5			
d) disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica	1			
6) Efficienza di esondazione				
a) tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida	25			
b) alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)	15			
c) alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte	5		X	
d) tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida	1			

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	**SCHEDA IFF** **Indice di funzionalità fluviale**	**CLASSIFICAZIONE** **2918H003** MOD LMM-M/C **AM 010** rev. 2-01/07/08

Bacino	Trebbia	Corso d'acqua	Dugaia				
Località	Quarte				Data	12/12/2013	
Identif. tratto	DUG_1	Lunghezza tratto (m)	240	Codice	SEZ. 3	Foto n°	2782
Larghezza alveo di morbida (m)	5	Quota (m.s.m)	705				

		Sponda SX		Sponda DX
7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici				
a) alveo con con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)	25		X	
b) massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)	15			
c) strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto o idrofite)	5			
d) alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme	1			
8) Erosione				
a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20			
b) presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15			
c) frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5	X		X
d) molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1			
9) Sezione trasversale				
a) alveo integro con alta diversità morfologica	20			
b) presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica	15		X	
c) presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica	5			
d) artificiale o diversità morfologica quasi nulla	1			
10) Idoneità ittica				
a) elevata	25			
b) buona o discreta	20			
c) poco sufficiente	5		X	
d) assente o scarsa	1			
11) Idromorfologia				
a) elementi idromorfologici ben distinti con succesione regolare	20			
b) elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare	15		X	
c) elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo	5			
d) elementi idromorfologici non distinguibili	1			
12) Componente vegetale in alveo bagnato				
a) perifiton sottile scarsa copertura di macrofite tolleranti	15		X	
b) film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti	10			
c) perifiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto	5			
d) perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti	1			
13) Detrito				
a) frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi	15		X	
b) frammenti vegetali fibrosi e polposi	10			
c) frammenti polposi	5			
d) detrito anaerobico	1			
14) Comunità macrobentonica				
a) ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale	20			
b) sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso	10		X	
c) poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento	5			
d) assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento	1			

Punteggio totale	190	185
Livello di funzionalità	II-III	II-III

VALORE				COLORE
DA	A	FUNZIONALITA	GIUDIZIO FUNZIONALITA	
261	300	I	ottimo	
251	260	I-II	ottimo-buono	
201	250	II	buono	
181	200	II-III	buono-mediocre	
121	180	III	mediocre	
101	120	III-IV	mediocre-scadente	
61	100	IV	scadente	
51	60	IV-V	scadente-pessimo	
14	50	V	pessimo	

funzionalita sx	funzionalita dx	udizio funzionalita	iudizio funzionalita d
II-III	II-III	buono-mediocre	buono-mediocre
II-III	II-III	buono-mediocre	buono-mediocre

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	**SCHEDA IFF** **Indice di funzionalità fluviale**	**CLASSIFICAZIONE** **2918H004** MOD LMM-M/C **AM 010** rev. 2-01/07/08

Corso d'acqua:	Dugaia	Tratto	DUG_1
Località	Merisana	Codice	SEZ. 2
Data	11/12/2013		



LIVELLO DI FUNZIONALITA'			GIUDIZIO	
Sponda sinistra	II-III		Sponda sinistra	buono-mediocre
Sponda destra	III		Sponda destra	mediocre

DESCRIZIONE

Il tratto è ubicato immediatamente a valle dell'opera di presa. L'alveo, a blocchi e ciottoli, presenta una discreta naturalità e una morfologia a letto piano. Le sponde appaiono erose a tratti, con presenza di locali difese in legate alla presenza delle opere di presa. Le fasce riparie risultano abbastanza ben sviluppate in sponda sinistra, più limitate e discontinue in destra. Le aree circostanti l'alveo mostrano una discreta naturalità pur in presenza di prati e incolti. La popolazione macrobentonica presenta modesti segni di alterazione.

COMMENTO

Il tratto in esame presenta una discreta funzionalità fluviale legata soprattutto alla buona naturalità sia della sezione torrentizia, sia, in parte, della fascia riparia, sebbene quest'ultima sia costituita spesso da formazioni di essenze non idrofile ma piuttosto di invasione, sia infine dei territori circostanti l'alveo torrentizio. Per quanto riguarda le alterazioni legate alle attività antropiche si osservano locali modeste modificazioni della sezione e dei deflussi legati alla presenza dell'opera di presa. La sezione torrentizia, inoltre, appare piuttosto incisa e soggetta a processi di erosione delle sponde. La popolazione macrobentonica presenta lievi alterazione.

RILEVATORE: E. CAVALLERO

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	**SCHEDA IFF** **Indice di funzionalità fluviale**	**CLASSIFICAZIONE** **2918H004** MOD LMM-M/C **AM 010** rev. 2-01/07/08

Bacino	Trebbia	Corso d'acqua	Dugaia				
Località	Merisana				Data	11/12/2013	
Identif. tratto	DUG_1	Lunghezza tratto (m)	250	Codice	SEZ. 2	Foto n°	2675
Larghezza alveo di morbida (m)	5	Quota (m.s.m)	790				

		Sponda SX		Sponda DX
1) Stato del territorio circostante				
a) assenza di antropizzazione	25	X		
b) compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20			X
c) colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	5			
d) aree urbanizzate	1			
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria				
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40			
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25	X		X
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10			
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1			
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria				
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20			
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10			
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5			
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1			
3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale				
a) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15	X		
b) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10			
c) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5			X
d) assenza di formazioni funzionali	1			
4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale				
a) sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15	X		
b) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10			X
c) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5			
d) suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1			
5) Condizioni idriche				
a) regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida	20			
b) fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico	10		X	
c) disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte	5			
d) disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica	1			
6) Efficienza di esondazione				
a) tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida	25			
b) alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)	15		X	
c) alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte	5			
d) tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida	1			

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	**SCHEDA IFF** **Indice di funzionalità fluviale**	**CLASSIFICAZIONE** **2918H004** MOD LMM-M/C **AM 010** rev. 2-01/07/08

Bacino	Trebbia	Corso d'acqua	Dugaia				
Località	Merisana				Data	11/12/2013	
Identif. tratto	DUG_1	Lunghezza tratto (m)	250	Codice	SEZ. 2	Foto n°	2675
Larghezza alveo di morbida (m)	5	Quota (m.s.m)	790				

		Sponda SX		Sponda DX
7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici				
a) alveo con con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)	25			
b) massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)	15		X	
c) strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto o idrofite)	5			
d) alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme	1			
8) Erosione				
a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20			
b) presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15			
c) frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5	X		X
d) molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1			
9) Sezione trasversale				
a) alveo integro con alta diversità morfologica	20			
b) presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica	15		X	
c) presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica	5			
d) artificiale o diversità morfologica quasi nulla	1			
10) Idoneità ittica				
a) elevata	25			
b) buona o discreta	20			
c) poco sufficiente	5		X	
d) assente o scarsa	1			
11) Idromorfologia				
a) elementi idromorfologici ben distinti con succesione regolare	20			
b) elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare	15		X	
c) elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo	5			
d) elementi idromorfologici non distinguibili	1			
12) Componente vegetale in alveo bagnato				
a) perifiton sottile scarsa copertura di macrofite tolleranti	15		X	
b) film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti	10			
c) perifiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto	5			
d) perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti	1			
13) Detrito				
a) frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi	15		X	
b) frammenti vegetali fibrosi e polposi	10			
c) frammenti polposi	5			
d) detrito anaerobico	1			
14) Comunità macrobentonica				
a) ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale	20			
b) sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso	10		X	
c) poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento	5			
d) assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento	1			

Punteggio totale	200	180
Livello di funzionalità	II-III	III

VALORE				COLORE
DA	A	FUNZIONALITA	GIUDIZIO FUNZIONALITA	
261	300	I	ottimo	
251	260	I-II	ottimo-buono	
201	250	II	buono	
181	200	II-III	buono-mediocre	
121	180	III	mediocre	
101	120	III-IV	mediocre-scadente	
61	100	IV	scadente	
51	60	IV-V	scadente-pessimo	
14	50	V	pessimo	

funzionalita sx	funzionalita dx	udizio funzionalita	iudizio funzionalita d
II-III		buono-mediocre	
	III		mediocre
II-III	III	buono-mediocre	mediocre

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	**SCHEDA IFF** **Indice di funzionalità fluviale**	**CLASSIFICAZIONE** **2918H005** MOD LMM-M/C **AM 010** rev. 2-01/07/08

Corso d'acqua:	Rio Crose Scure	Tratto	CRO_1
Località	Villanoce	Codice	SEZ. 11
Data	12/12/2013		



LIVELLO DI FUNZIONALITA'			GIUDIZIO	
Sponda sinistra	II		Sponda sinistra	buono
Sponda destra	II		Sponda destra	buono

DESCRIZIONE

Il tratto è ubicato immediatamente a valle dell'opera di presa. L'alveo, a blocchi e massi, presenta una discreta naturalità e una morfologia a gradinate. Le sponde appaiono erose a tratti, con locali difese legate alla presenza dell'opera di presa. Le fasce riparie risultano abbastanza ben sviluppate in sponda sinistra, più limitate e discontinue in destra. Le aree circostanti l'alveo mostrano una elevata naturalità, essendo per lo più boscate. La popolazione macrobentonica appare ben strutturata.

COMMENTO

Il tratto in esame presenta una buona funzionalità fluviale legata soprattutto alla naturalità sia della sezione torrentizia, sia, in parte, della fascia riparia, sebbene quest'ultima sia costituita spesso da formazioni di essenze non idrofile ma piuttosto di invasione, sia infine dei territori circostanti l'alveo torrentizio. Per quanto riguarda le alterazioni legate alle attività antropiche si osservano locali modeste modificazioni della sezione e dei deflussi legati alla presenza dell'opera di presa. La sezione torrentizia, inoltre, appare talora soggetta a processi di erosione delle sponde.

RILEVATORE: E. CAVALLERO

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	**SCHEDA IFF** **Indice di funzionalità fluviale**	**CLASSIFICAZIONE** **2918H005** MOD LMM-M/C **AM 010** rev. 2-01/07/08

Bacino	Trebbia	Corso d'acqua		Rio Crose Scure			
Località	Villanoce				Data	12/12/2013	
Identif. tratto	CRO_1	Lunghezza tratto (m)	140	Codice	SEZ. 11	Foto n°	2741
Larghezza alveo di morbida (m)		5	Quota (m.s.m)		790		

		Sponda SX		Sponda DX
1) Stato del territorio circostante				
a) assenza di antropizzazione	25	X		X
b) compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20			
c) colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	5			
d) aree urbanizzate	1			
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria				
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40			
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25	X		X
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10			
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1			
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria				
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20			
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10			
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5			
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1			
3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale				
a) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15			
b) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10			
c) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5	X		X
d) assenza di formazioni funzionali	1			
4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale				
a) sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15	X		X
b) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10			
c) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5			
d) suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1			
5) Condizioni idriche				
a) regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida	20			
b) fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico	10		X	
c) disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte	5			
d) disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica	1			
6) Efficienza di esondazione				
a) tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida	25			
b) alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)	15			
c) alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte	5		X	
d) tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida	1			

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE	**SCHEDA IFF** **Indice di funzionalità fluviale**	**CLASSIFICAZIONE** **2918H005** MOD LMM-M/C **AM 010** rev. 2-01/07/08

Bacino	Trebbia	Corso d'acqua	Rio Crose Scure				
Località	Villanoce				Data	12/12/2013	
Identif. tratto	CRO_1	Lunghezza tratto (m)	140	Codice	SEZ. 11	Foto n°	2741
Larghezza alveo di morbida (m)	5	Quota (m.s.m)	790				

		Sponda SX	Sponda DX
7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici			
a) alveo con con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)	25		X
b) massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)	15		
c) strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto o idrofite)	5		
d) alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme	1		
8) Erosione			
a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		
b) presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		
c) frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5	X	X
d) molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		
9) Sezione trasversale			
a) alveo integro con alta diversità morfologica	20		
b) presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica	15		X
c) presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica	5		
d) artificiale o diversità morfologica quasi nulla	1		
10) Idoneità ittica			
a) elevata	25		
b) buona o discreta	20		X
c) poco sufficiente	5		
d) assente o scarsa	1		
11) Idromorfologia			
a) elementi idromorfologici ben distinti con succesione regolare	20		X
b) elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare	15		
c) elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo	5		
d) elementi idromorfologici non distinguibili	1		
12) Componente vegetale in alveo bagnato			
a) perifiton sottile scarsa copertura di macrofite tolleranti	15		X
b) film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti	10		
c) perifiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto	5		
d) perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti	1		
13) Detrito			
a) frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi	15		X
b) frammenti vegetali fibrosi e polposi	10		
c) frammenti polposi	5		
d) detrito anaerobico	1		
14) Comunità macrobentonica			
a) ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale	20		X
b) sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso	10		
c) poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento	5		
d) assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento	1		

Punteggio totale	220	220
Livello di funzionalità	II	II

VALORE				COLORE
DA	A	FUNZIONALITA	GIUDIZIO FUNZIONALITA	
261	300	I	ottimo	
251	260	I-II	ottimo-buono	
201	250	II	buono	
181	200	II-III	buono-mediocre	
121	180	III	mediocre	
101	120	III-IV	mediocre-scadente	
61	100	IV	scadente	
51	60	IV-V	scadente-pessimo	
14	50	V	pessimo	

funzionalita sx	funzionalita dx	udizio funzionalita	iudizio funzionalita d
II	II	buono	buono
II	II	buono	buono

ALLEGATO 8 - Indicatori fisiografici-ecosistemici: Scheda di base per Habitat Quality Index

Texas Commission on Environmental Quality
Surface Water Quality Monitoring

Habitat Assessment Worksheet – Part III of III

Part III - Habitat Quality Index

Habitat Parameter	Scoring Category			
Available Instream Cover	**Abundant** >50% of substrate favorable for colonization and fish cover; good mix of several stable (not new fall or transient) cover types such as snags, cobble, undercut banks, macrophytes	**Common** 30-50% of substrate supports stable habitat; adequate habitat for maintenance of populations; may be limited in the number of different habitat types	**Rare** 10-29.9% of substrate supports stable habitat; habitat availability less than desirable; substrate frequently disturbed or removed	**Absent** <10% of substrate supports stable habitat; lack of habitat is obvious; substrate unstable or lacking
Score_____	4	3	2	1
Bottom Substrate Stability	**Stable** >50% gravel or larger substrate; gravel, cobble, boulders; dominant substrate type is gravel or larger	**Moderately Stable** 30-50% gravel or larger substrate; dominant substrate type is mix of gravel with some finer sediments	**Moderately Unstable** 10-29.9% gravel or larger substrate; dominant substrate type is finer than gravel, but may still be a mix of sizes	**Unstable** <10% gravel or larger substrate; substrate is uniform sand, silt, clay or bedrock
Score_____	4	3	2	1
Number of Riffles To be counted, riffles must extend >50% the width of the channel and be at least as long as the channel width	**Abundant** ≥ 5 riffles	**Common** 2-4 riffles	**Rare** 1 riffle	**Absent** No riffles
Score_____	4	3	2	1
Dimensions of Largest Pool	**Large** Pool covers more than 50% of the channel width; maximum depth is >1 meter	**Moderate** Pool covers approximately 50% or slightly less of the channel width; maximum depth is 0.5-1 meter	**Small** Pool covers approximately 25% of the channel width; maximum depth is <0.5 meter	**Absent** No existing pools; only shallow auxiliary pockets
Score_____	4	3	2	1
Channel Flow Status	**High** Water reaches the base of both lower banks; < 5% of channel substrate is exposed	**Moderate** Water fills >75% of the channel; or <25% of channel substrate is exposed	**Low** Water fills 25-75% of the available channel and/or riffle substrates are mostly exposed	**No Flow** Very little water in the channel and mostly present in standing pools; or stream is dry
Score_____	3	2	1	0

Part III - Habitat Quality Index (continued)

Habitat Parameter	Scoring Category			
Bank Stability	**Stable** Little evidence (<10%) of erosion or bank failure; bank angles average <30°	**Moderately Stable** Some evidence (10-29.9%) of erosion or bank failure; small areas of erosion mostly healed over; bank angles average 30-39.9°	**Moderately Unstable** Evidence of erosion or bank failure is common (30-50%); high potential of erosion during flooding; bank angles average 40-60°	**Unstable** Large and frequent evidence (>50%) of erosion or bank failure; raw areas frequent along steep banks; bank angles average >60°
Score_____	3	2	1	0
Channel Sinuosity	**High** ≥ 2 well-defined bends with deep outside areas (cut banks) and shallow inside areas (point bars) present	**Moderate** 1 well-defined bend or ≥ 3 moderately-defined bends present	**Low** <3 moderately-defined bends or only poorly-defined bends present	**None** Straight channel; may be channelized
Score_____	3	2	1	0
Riparian Buffer Vegetation	**Extensive** Width of natural buffer is >20 meters	**Wide** Width of natural buffer is 10.1-20 meters	**Moderate** Width of natural buffer is 5-10 meters	**Narrow** Width of natural buffer is <5 meters
Score_____	3	2	1	0
Aesthetics of Reach	**Wilderness** Outstanding natural beauty; usually wooded or unpastured area; water clarity is usually exceptional	**Natural Area** Trees and/or native vegetation are common; some development evident (from fields, pastures, dwellings); water clarity may be slightly turbid	**Common Setting** Not offensive; area is developed, but uncluttered such as in an urban park; water clarity may be turbid or discolored	**Offensive** Stream does not enhance the aesthetics of the area; cluttered; highly developed; may be a dumping area; water clarity is usually turbid or discolored
Score_____	3	2	1	0

Total Score_____

HABITAT QUALITY INDEX

26 - 31 **Exceptional**
20 - 25 **High**
14 - 19 **Intermediate**
≤ 13 **Limited**

ALLEGATO 9 - Indagine idromorfologica – Schede rilevamento idromorfologico semiquantitativo

INQUADRAMENTO GENERALE

Codice	Tratto	Data rilievo
SEZ. 2	Dugaia 02	12/12/2013

Corso d'acqua
Dugaia

Località
Rezzoaglio



Lunghezza tratto (m)	136

Portata (m^3/s)	0,025

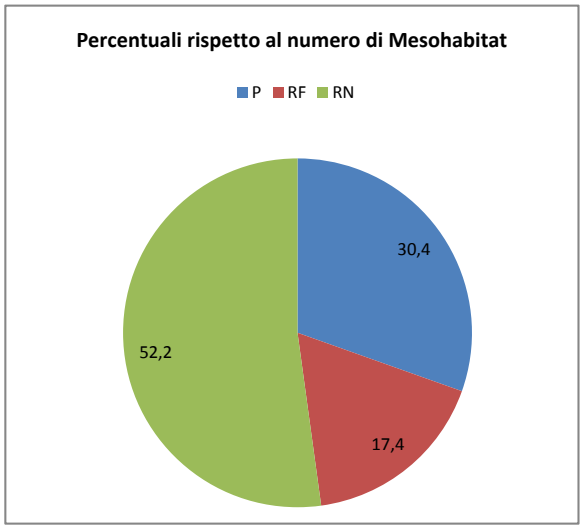
Descrizione
Morfologia a letto piano, relativamente stabile, con buona articolazione e diversificazione dei mesohabitat. Materiale di fondo costituito prevalentemente da ciottoli e blocchi. Buona distribuzione di flussi.

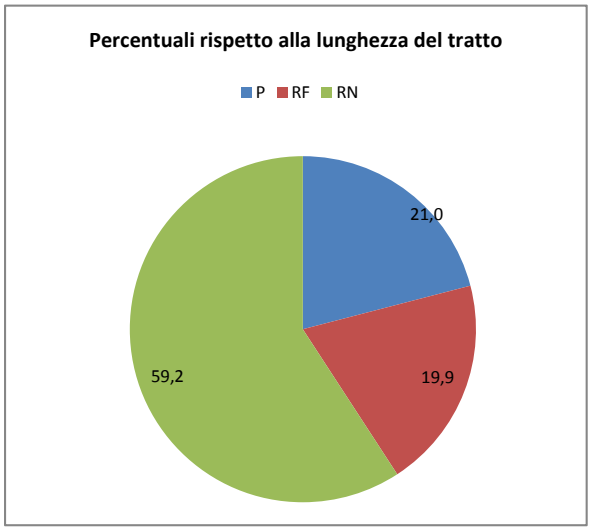
Rilevatore	Elaborazione	Verifica
VOMMARO	VOMMARO	BUFFO

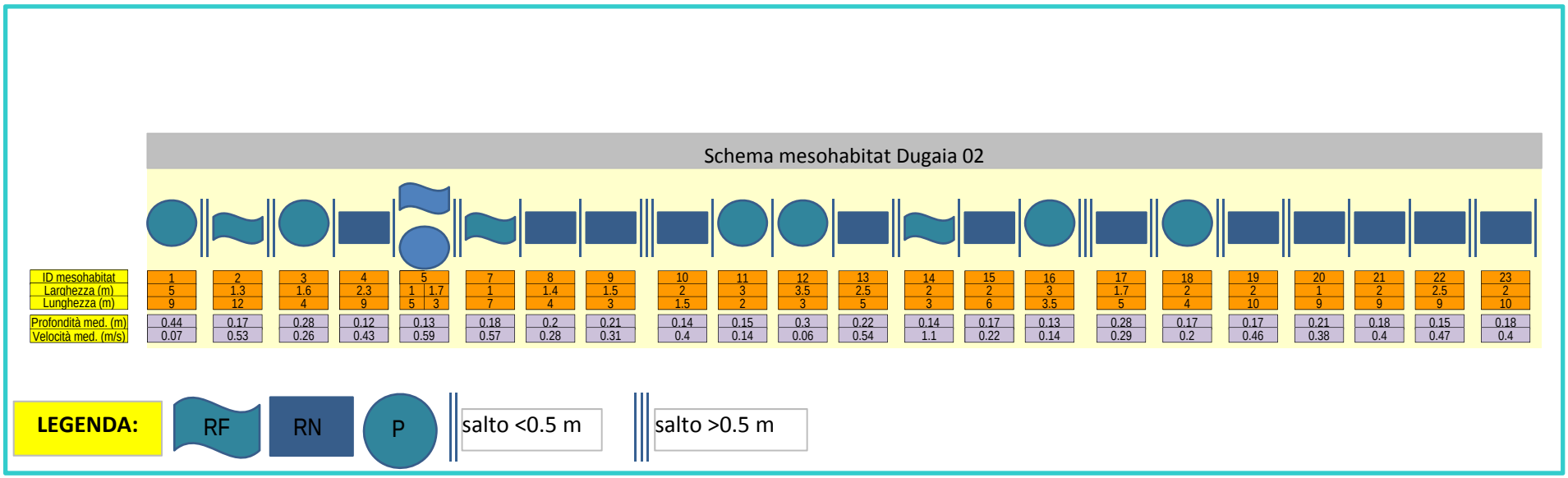
COMPOSIZIONE DEI MESOHABITAT

	Pools (P)	Riffles (RF)	Runs (RN)
Numero	7	4	12
Percentuale sul numero	30,4	17,4	52,2
Area (m^2)	88	32	147
Percentuale sull'area	33,0	12,0	55,1
Profondità media (m)	0,33	0,16	0,18
Velocità media (m/s)	0,12	0,64	0,41

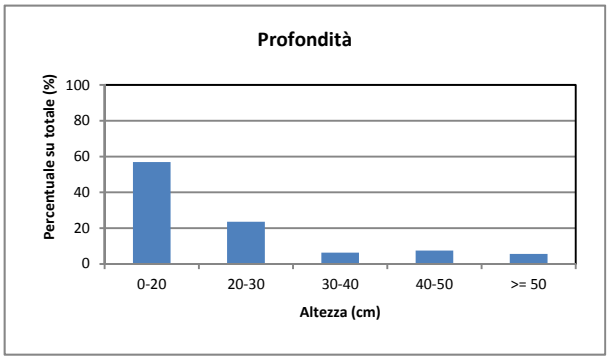
Numero di discontinuità trasversali	< 0.5 m	> 0.5 m
	20	2

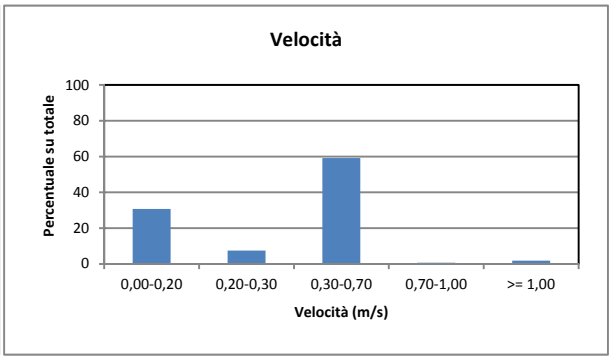


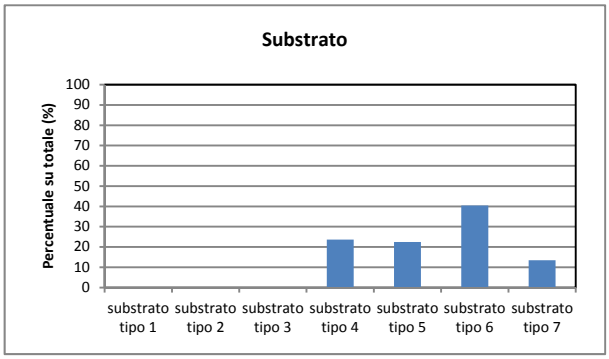


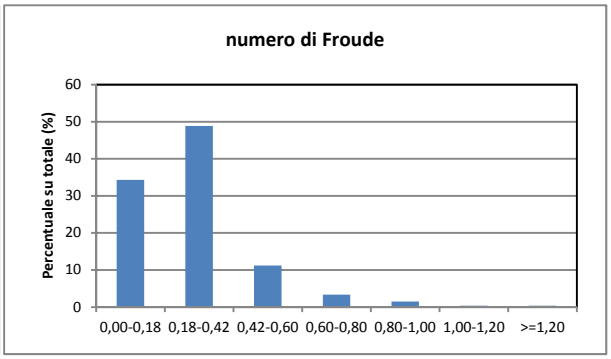


PARAMETRI IDRAULICO - BIOLOGICI



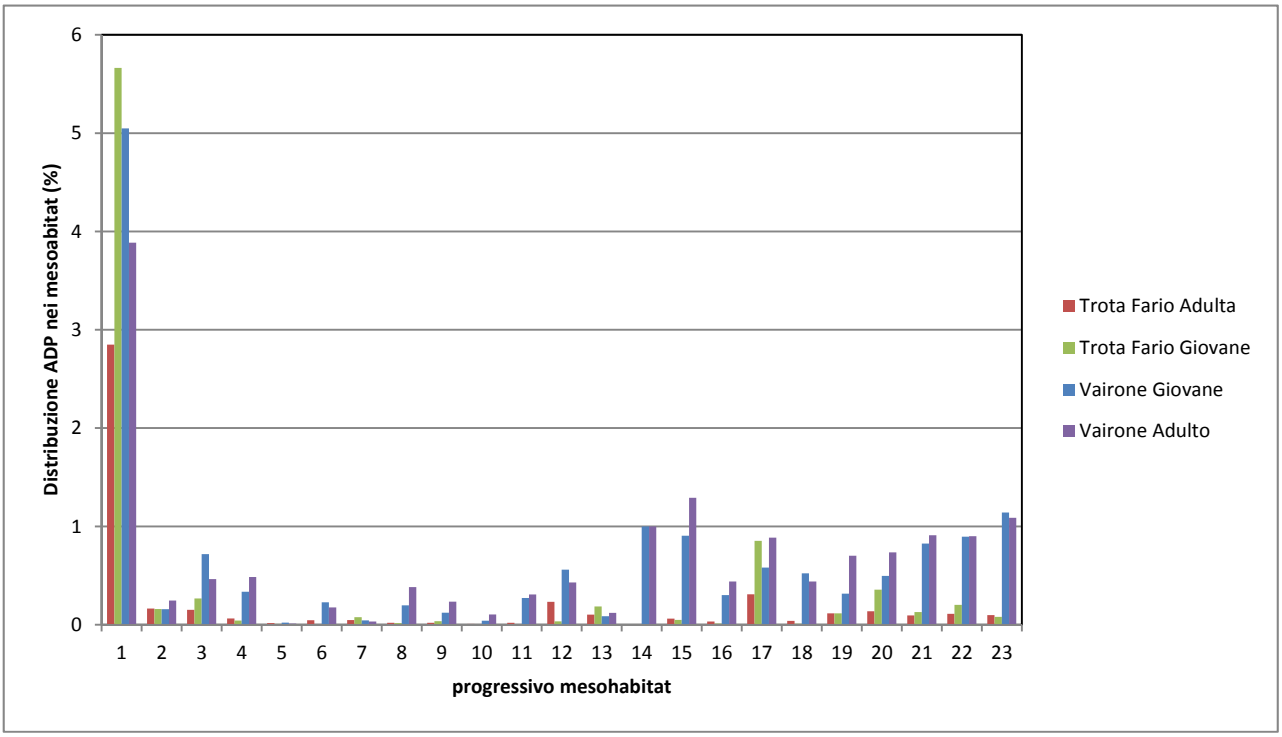






DATI STATISTICI	V	H	Fr	Substrato
Media	0,34	22,41	0,27	
Deviazione standard	0,21	12,15	0,19	
Indice di Shannon	0,98	1,19	1,18	
Indice di Simpson	0,55	0,61	0,71	0,63

	Trota Fario Adulta	Trota Fario Giovane	Vairone Giovane	Vairone Adulto
ADP (m^2)	12,7	22,2	36,9	38,1
ADP %	4,7	8,3	13,8	14,3
ADP spec (m^2/m)	0,1	0,2	0,3	0,3



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA





INQUADRAMENTO GENERALE

Codice	Tratto	Data rilievo
SEZ. 3	Dugaia 03	12/12/2013

Corso d'acqua
Dugaia

Località
Rezzoaglio



Lunghezza tratto (m)	132

Portata (m^3/s)	0,061

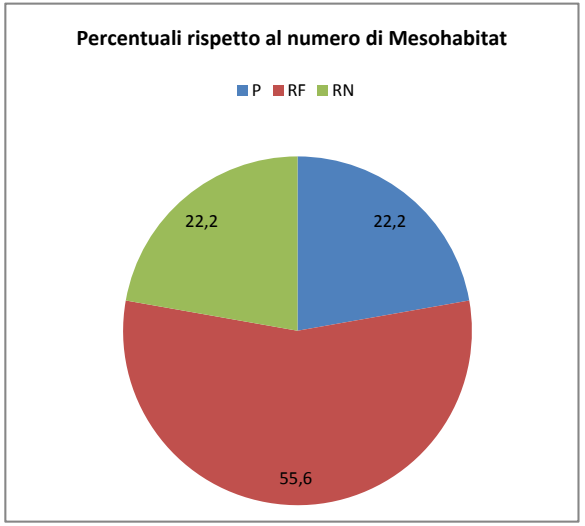
Descrizione
Morfologia a massi, blocchi e ciottoli con inerruzioni di continuità. Forte instabilità e condizioni di dissesto spondale.

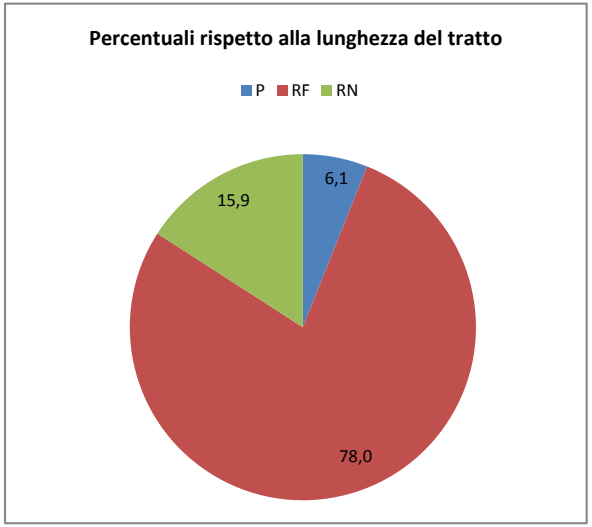
Rilevatore	Elaborazione	Verifica
VOMMARO	VOMMARO	BUFFO

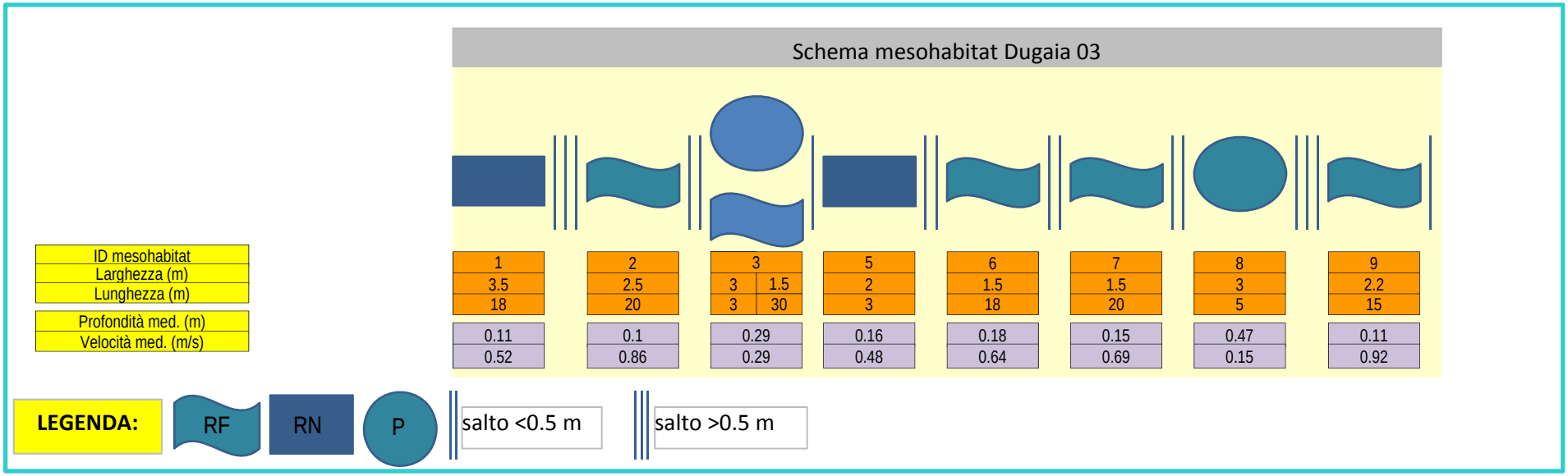
COMPOSIZIONE DEI MESOHABITAT

	Pools (P)	Riffles (RF)	Runs (RN)
Numero	2	5	2
Percentuale sul numero	22,2	55,6	22,2
Area (m^2)	24	185	68
Percentuale sull'area	8,7	66,8	24,5
Profondità media (m)	0,41	0,12	0,11
Velocità media (m/s)	0,20	0,81	0,52

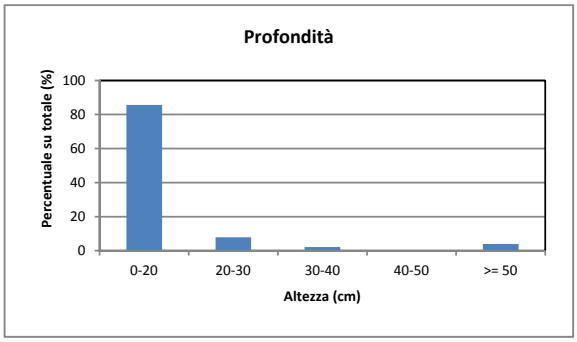
Numero di discontinuità trasversali	< 0.5 m	> 0.5 m
	6	2

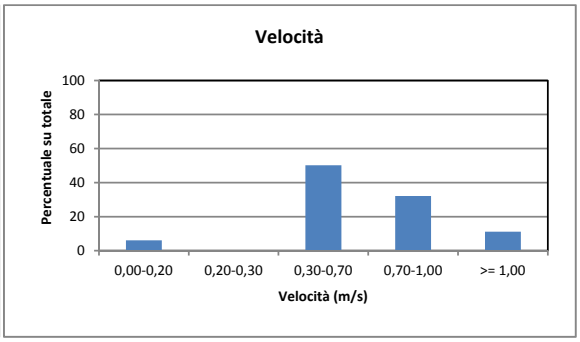


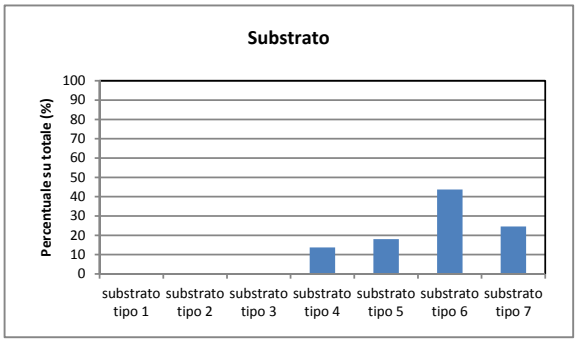


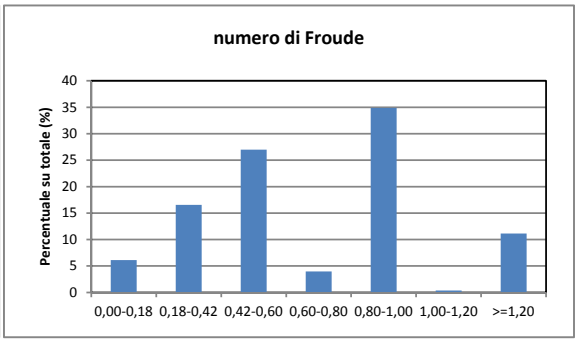


PARAMETRI IDRAULICO - BIOLOGICI



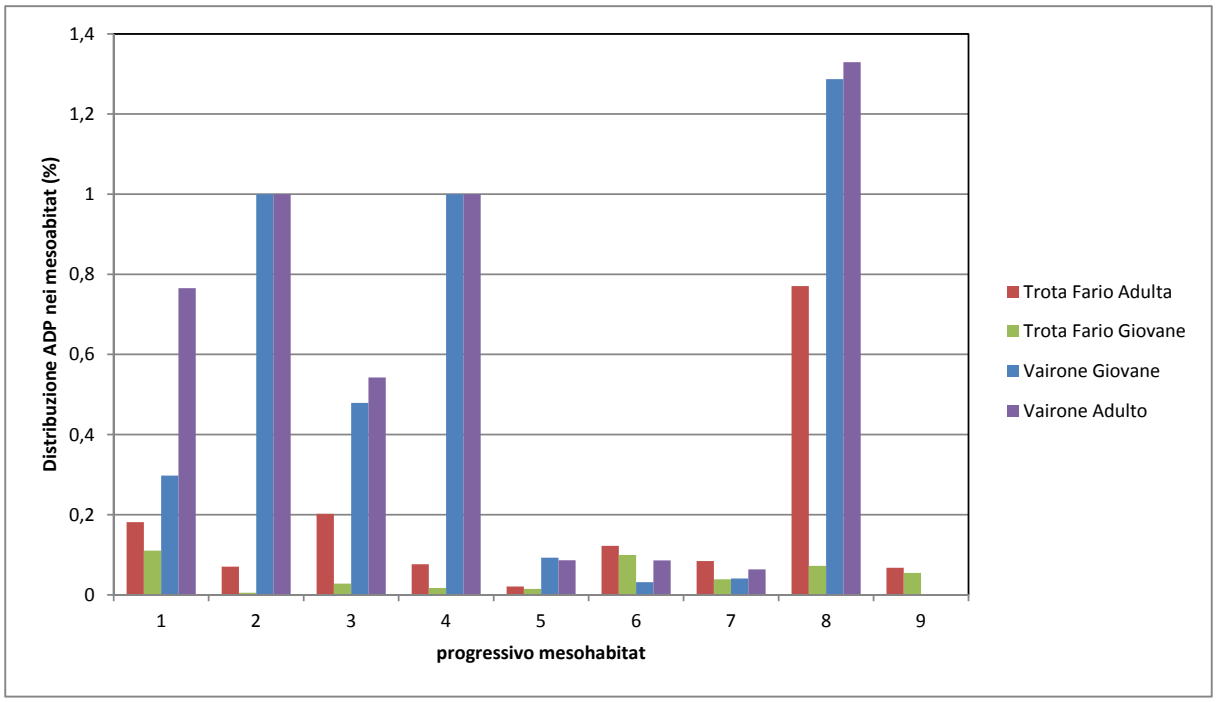






DATI STATISTICI	V	H	Fr	Substrato
Media	0,69	14,41	0,68	
Deviazione standard	0,25	10,45	0,36	
Indice di Shannon	1,15	0,56	1,58	
Indice di Simpson	0,63	0,26	0,70	0,76

	Trota Fario Adulta	Trota Fario Giovane	Vairone Giovane	Vairone Adulto
ADP (m^2)	4,4	1,2	6,2	8,0
ADP %	1,6	0,4	2,2	2,9
ADP spec (m^2/m)	0,0	0,0	0,0	0,1



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA





INQUADRAMENTO GENERALE

Codice	Tratto	Data rilievo
SEZ. 4	Rezzoaglio 04	11/12/2013

Corso d'acqua
Rezzoaglio

Località
Rezzoaglio



Lunghezza tratto (m)	216

Portata (m^3/s)	0,194

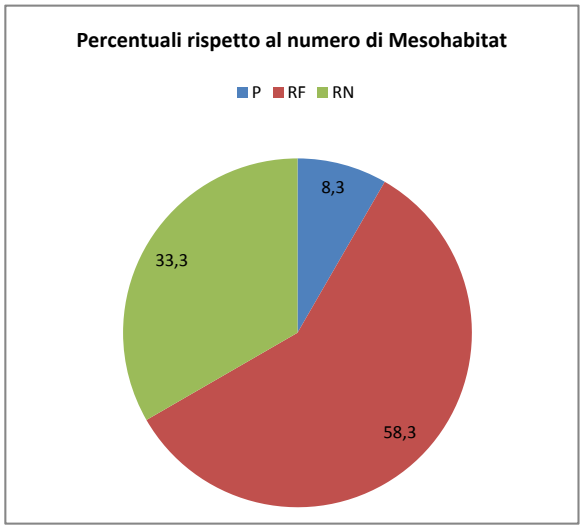
Descrizione
Alveo a blocchi e ciottoli con morfologia a letto piano, relativamente stabile. Scarsa presenza di zone a pool. Frequenti salti di piccola entità. Discreta diversificazione delle condizioni di flusso.

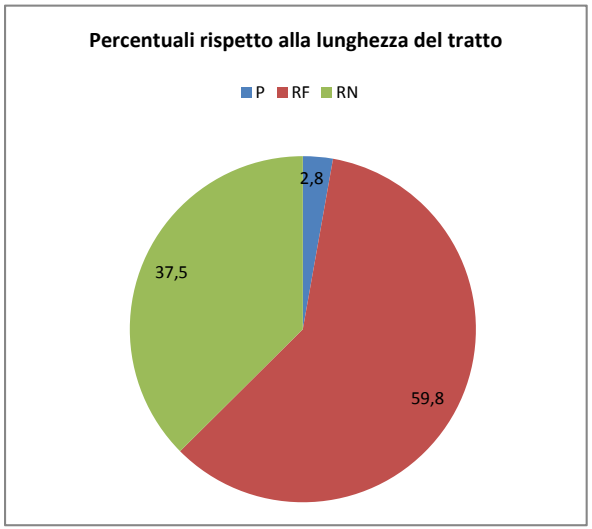
Rilevatore	Elaborazione	Verifica
VOMMARO	VOMMARO	BUFFO

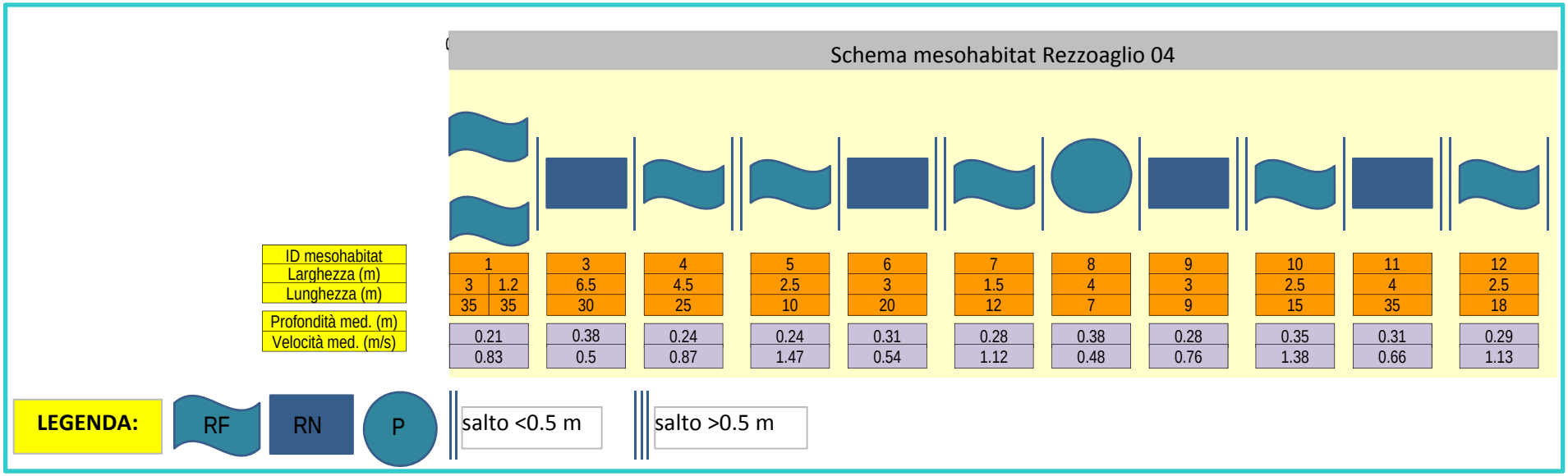
COMPOSIZIONE DEI MESOHABITAT

	Pools (P)	Riffles (RF)	Runs (RN)
Numero	1	7	4
Percentuale sul numero	8,3	58,3	33,3
Area (m^2)	28	384	422
Percentuale sull'area	3,4	46,0	50,6
Profondità media (m)	0,38	0,24	0,34
Velocità media (m/s)	0,48	1,02	0,58

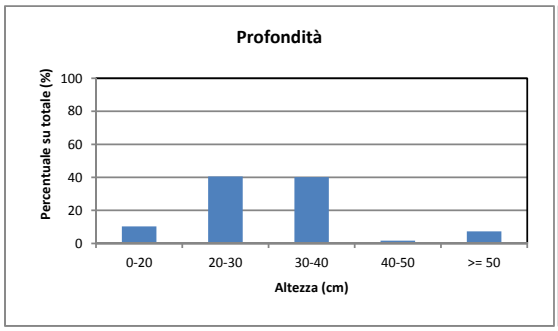
Numero di discontinuità trasversali	< 0.5 m	> 0.5 m
	11	0

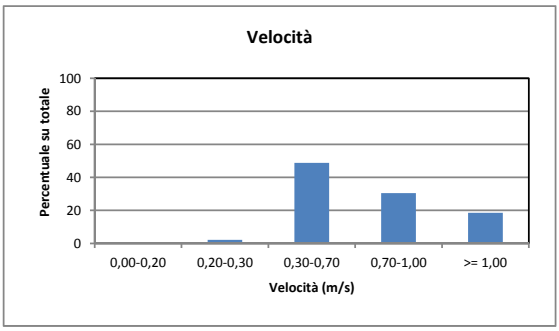


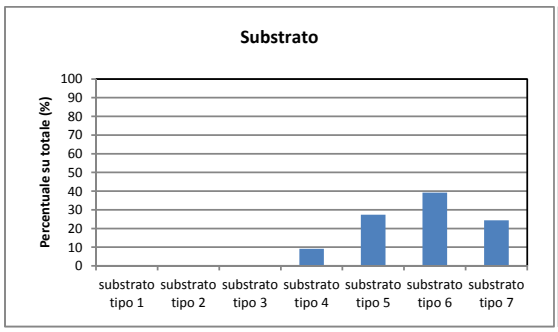


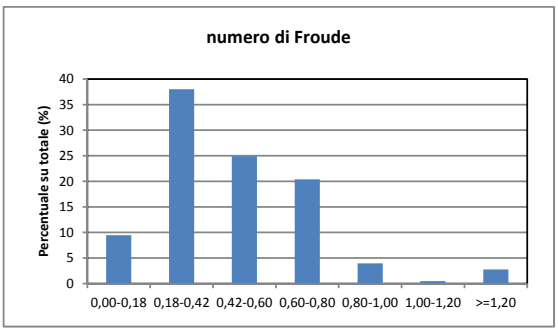


PARAMETRI IDRAULICO - BIOLOGICI



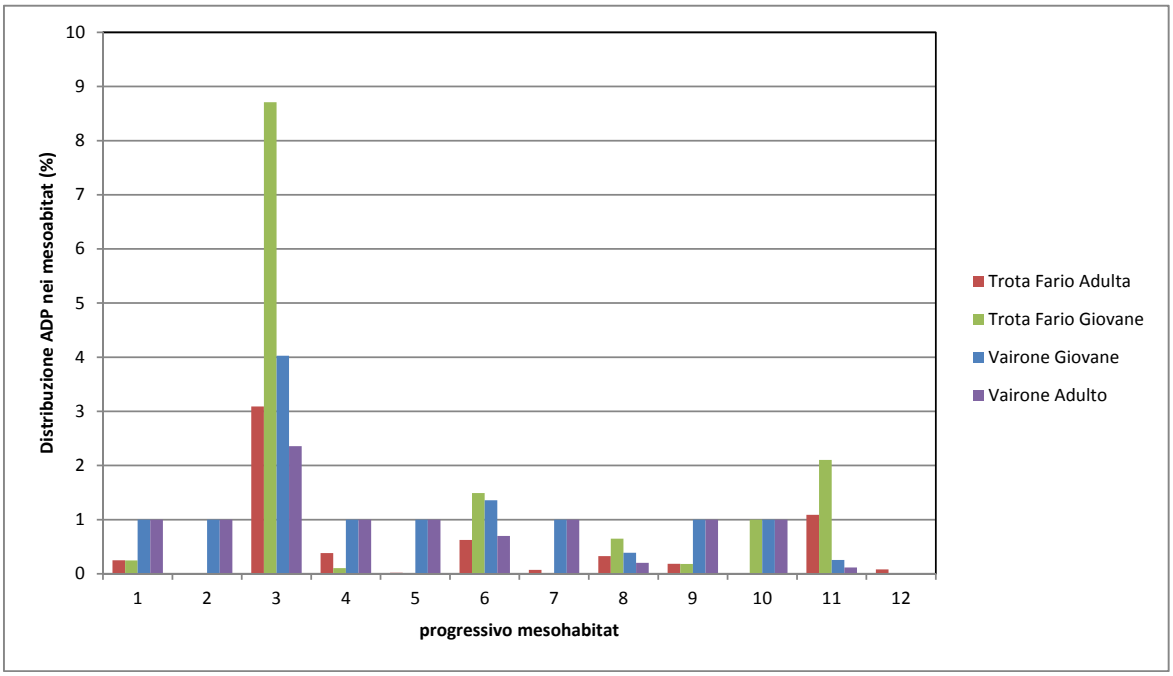






DATI STATISTICI	V	H	Fr	Substrato
Media	0,78	29,51	0,49	
Deviazione standard	0,30	8,50	0,24	
Indice di Shannon	1,12	1,23	1,51	
Indice di Simpson	0,63	0,66	0,70	0,74

	Trota Fario Adulta	Trota Fario Giovane	Vairone Giovane	Vairone Adulto
ADP (m^2)	51,1	112,6	50,3	28,1
ADP %	6,1	13,5	6,0	3,4
ADP spec (m^2/m)	0,2	0,5	0,2	0,1



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA





INQUADRAMENTO GENERALE

Codice	Tratto	Data rilievo
SEZ. 8	Rezzoaglio 08	12/12/2013

Corso d'acqua
Rezzoaglio

Località
Rezzoaglio



Lunghezza tratto (m)	118

Portata (m^3/s)	0,041

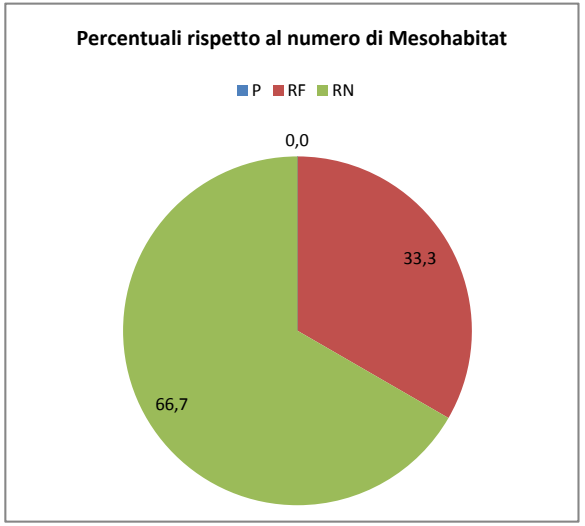
Descrizione
Alveo a letto piano con blocchi e ciottoli, fortemente instabile. Frequenti erosioni spondali. Assenza di pools. Buona distribuzione dei flussi ma in un contesto di instabilità delle formazioni di fondo.

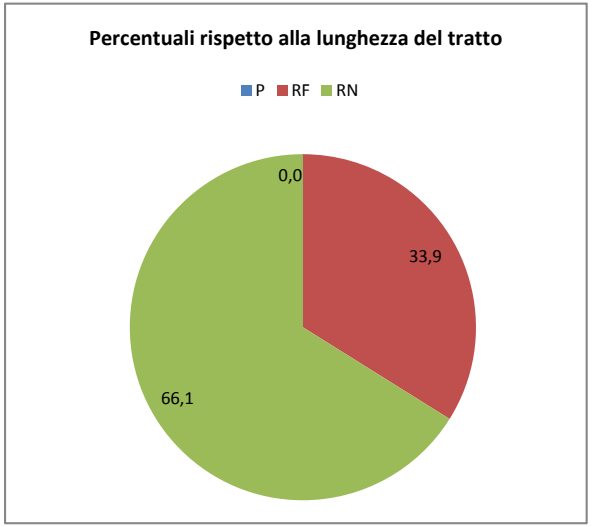
Rilevatore	Elaborazione	Verifica
VOMMARO	VOMMARO	BUFFO

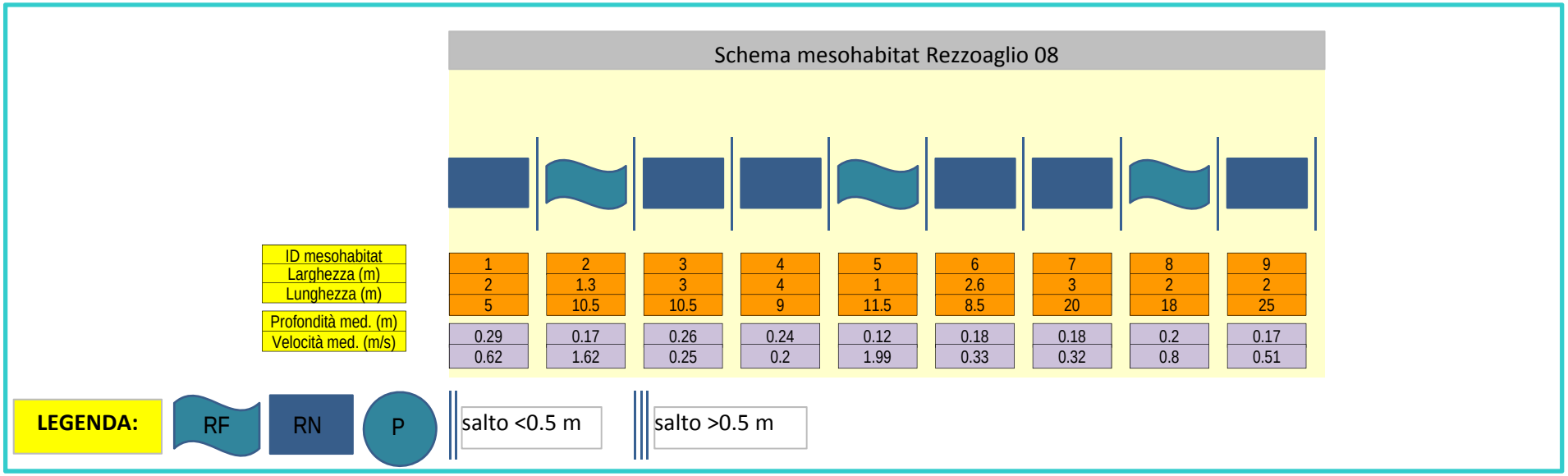
COMPOSIZIONE DEI MESOHABITAT

	Pools (P)	Riffles (RF)	Runs (RN)
Numero	0	3	6
Percentuale sul numero	0,0	33,3	66,7
Area (m^2)	0	60	209
Percentuale sull'area	0,0	22,3	77,7
Profondità media (m)		0,18	0,21
Velocità media (m/s)		1,20	0,35

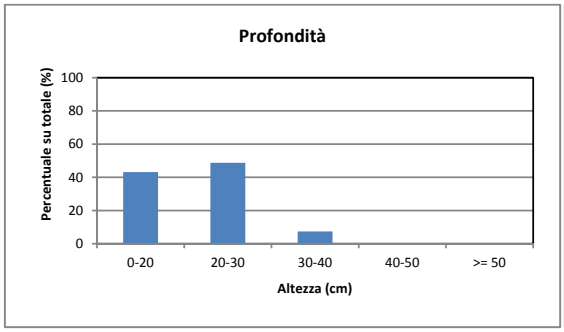
Numero di discontinuità trasversali	< 0.5 m	> 0.5 m
	9	0

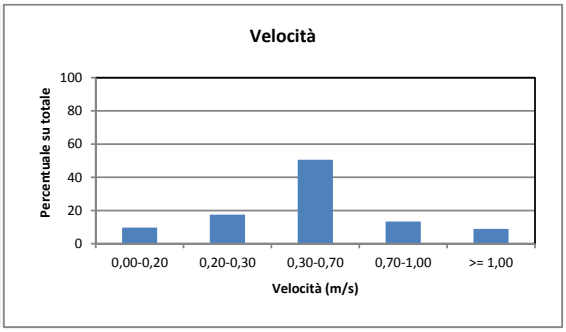


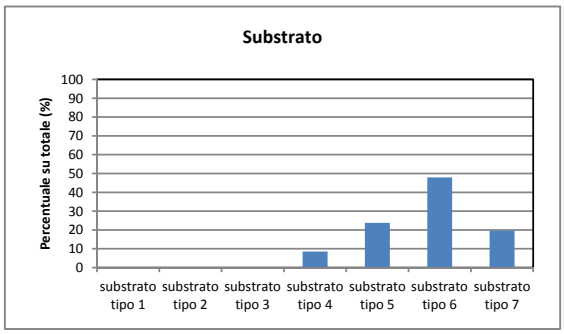


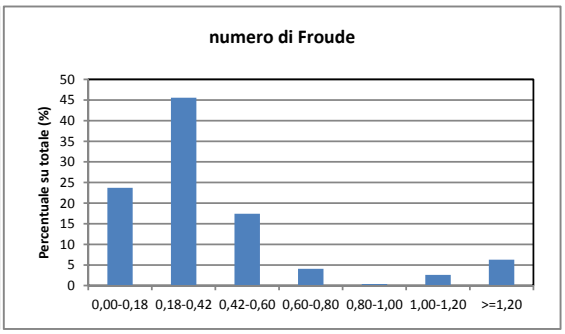


PARAMETRI IDRAULICO - BIOLOGICI



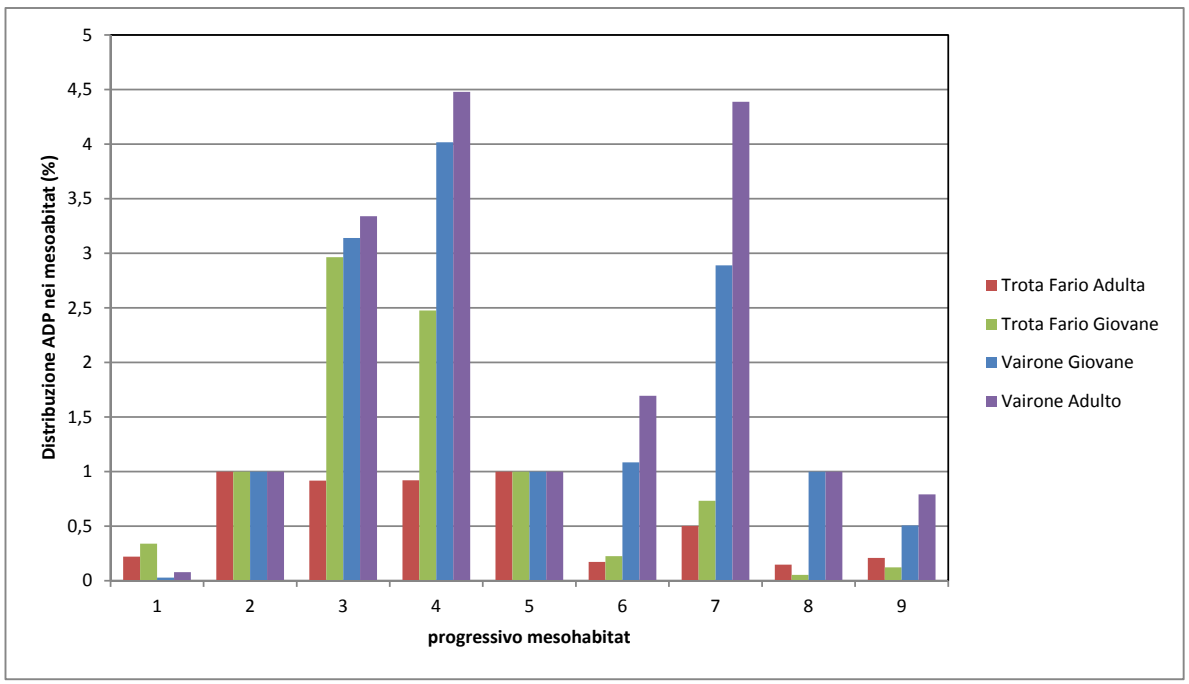






DATI STATISTICI	V	H	Fr	Substrato
Media	0,54	19,88	0,42	
Deviazione standard	0,44	5,89	0,40	
Indice di Shannon	1,36	0,95	1,42	
Indice di Simpson	0,68	0,57	0,67	0,70

	Trota Fario Adulta	Trota Fario Giovane	Vairone Giovane	Vairone Adulto
ADP (m^2)	8,3	18,6	31,4	39,7
ADP %	3,1	6,9	11,7	14,8
ADP spec (m^2/m)	0,1	0,2	0,3	0,3



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA





INQUADRAMENTO GENERALE

Codice	Tratto	Data rilievo
SEZ. 11	T. SCURO	13/12/2013

Corso d'acqua
Rezzoaglio

Località
Rezzoaglio



Lunghezza tratto (m)	128

Portata (m^3/s)	0,024

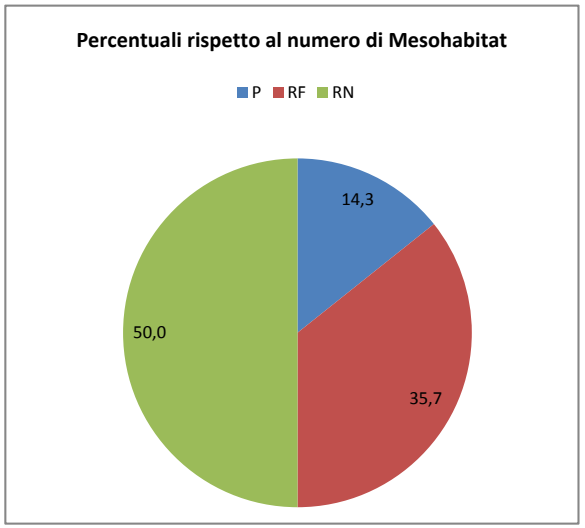
Descrizione
Alveo con morfologia a gradinate, stabile e ben diversificata. Tracce di erosioni spondali in un contesto di buona stabilità e naturalità.

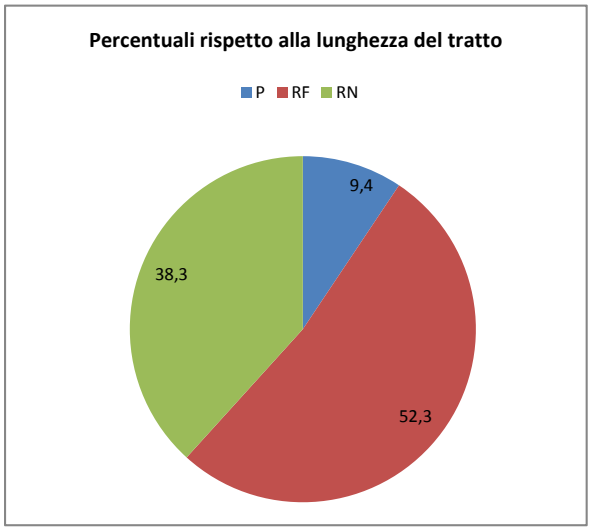
Rilevatore	Elaborazione	Verifica
VOMMARO	VOMMARO	BUFFO

COMPOSIZIONE DEI MESOHABITAT

	Pools (P)	Riffles (RF)	Runs (RN)
Numero	2	5	7
Percentuale sul numero	14,3	35,7	50,0
Area (m^2)	36	84	107
Percentuale sull'area	15,9	37,0	47,1
Profondità media (m)	0,26	0,18	0,22
Velocità media (m/s)	0,14	0,89	0,43

Numero di discontinuità trasversali	< 0.5 m	> 0.5 m
	14	0





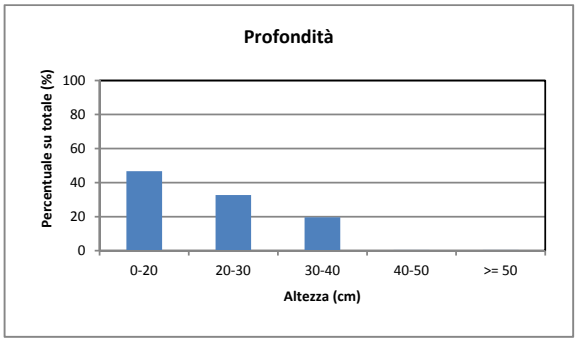
Schema mesohabitat T. SCURO

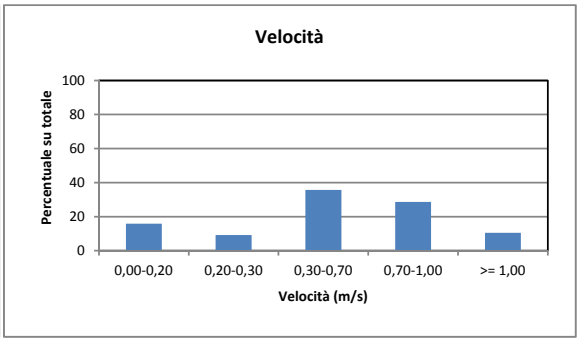


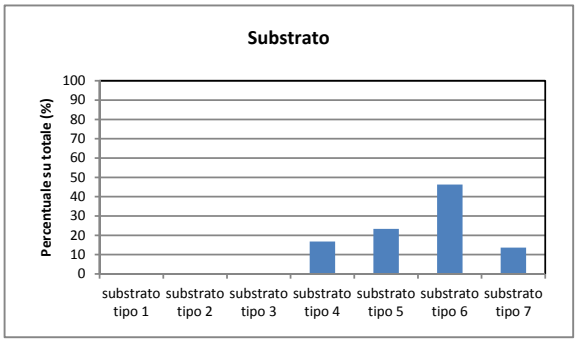
ID mesohabitat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Larghezza (m)	2.5	1.5	1	1.5	3	3	1.2	2.5	1.5	2	1.2	3	2	1.2
Lunghezza (m)	6	9	3	3	4	8	7	10	20	10	15	8	3	22
Profondità med.	0.3	0.19	0.1	0.2	0.3	0.13	0.2	0.22	0.23	0.27	0.13	0.24	0.26	0.16
Velocità med. (m/s)	0.53	0.55	1.03	0.33	0.15	0.55	0.86	0.31	0.84	0.34	1.02	0.14	0.41	0.85

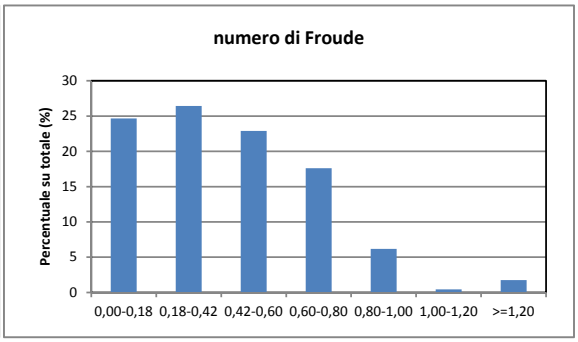


PARAMETRI IDRAULICO - BIOLOGICI



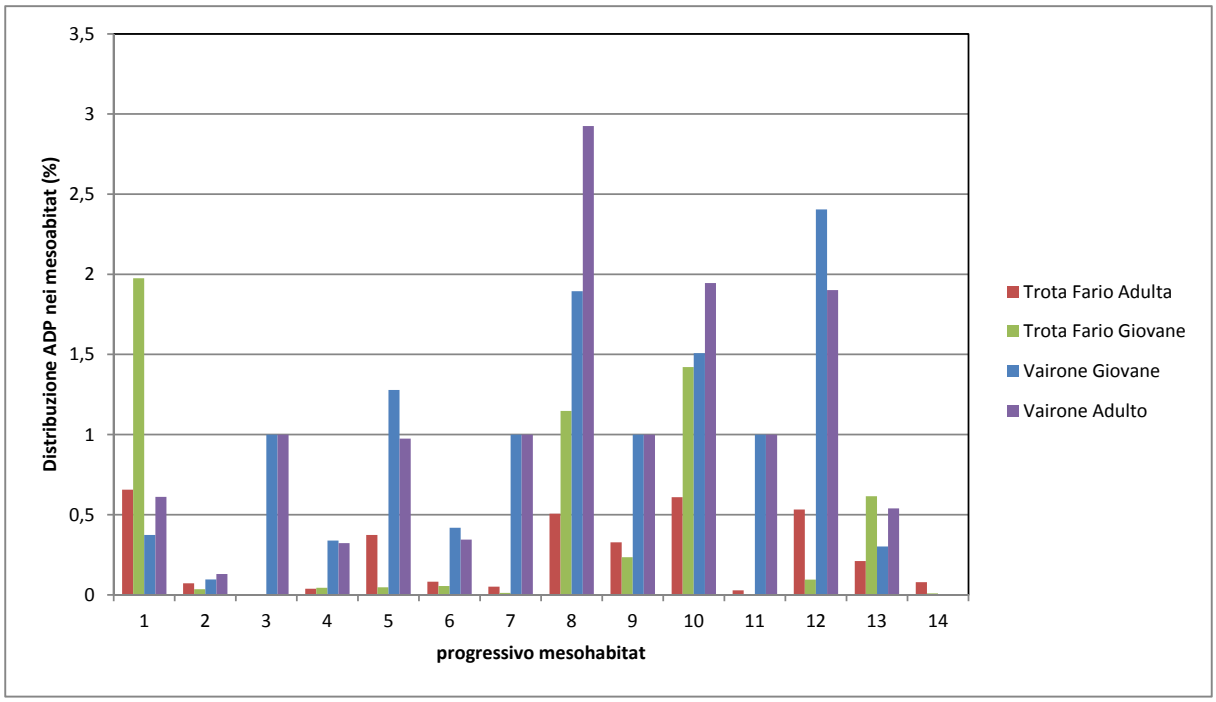






DATI STATISTICI	V	H	Fr	Substrato
Media	0,56	21,16	0,42	
Deviazione standard	0,30	7,92	0,27	
Indice di Shannon	1,48	1,09	1,61	
Indice di Simpson	0,75	0,64	0,68	0,78

	Trota Fario Adulta	Trota Fario Giovane	Vairone Giovane	Vairone Adulto
ADP (m^2)	8,1	12,9	19,6	22,0
ADP %	3,6	5,7	8,6	9,7
ADP spec (m^2/m)	0,1	0,1	0,2	0,2



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA





ALLEGATO 10 - Indagine idromorfologica – Analisi idrodinamica 2D e applicazione del metodo dei microhabitat

INDICE

1. PREMESSA 1

2. DESCRIZIONE DEL MODELLO IDRODINAMICO 1

3. RESTITUZIONI STANDARD 4
   - 3.1 Rio Dugaia - Tratto 2 valle opera di presa 4
     - 3.1.1 Mappe dei parametri idrodinamici 4
     - 3.1.2 Grafici dei parametri idraulico-strutturali 12
     - 3.1.3 Curve metodo microhabitat 14
   - 3.2 Rio Dugaia – Tratto 3 monte confluenza Rezzoaglio 19
     - 3.2.1 Mappe dei parametri idrodinamici 19
     - 3.2.2 Grafici dei parametri idraulico-strutturali 25
     - 3.2.3 Curve metodo microhabitat 27
   - 3.3 Torrente Rezzoaglio – Tratto 4 valle confluenza Dugaia 32
     - 3.3.1 Mappe dei parametri idrodinamici 32
     - 3.3.2 Grafici dei parametri idraulico-strutturali 38
     - 3.3.3 Curve metodo microhabitat 40
   - 3.4 Torrente Rezzoaglio – Tratto 8 valle presa 45
     - 3.4.1 Mappe dei parametri idrodinamici 45
     - 3.4.2 Grafici dei parametri idraulico-strutturali 51
     - 3.4.3 Curve metodo microhabitat 53
   - 3.5 Rio Crosascura – Tratto 11 valle presa 58
     - 3.5.1 Mappe dei parametri idrodinamici 58
     - 3.5.2 Grafici dei parametri idraulico-strutturali 64
     - 3.5.3 Curve metodo microhabitat 66

1. PREMESSA

Vengono riportate nel seguito alcune restituzioni descrittive dell'applicazione del metodo dei microhabitat ai corsi d'acqua oggetto della campagna di indagini preliminare.
Per l'identificazione e descrizione dei siti oggetto di analisi e per la descrizione metodologica dell'applicazione si rimanda alla relazione generale.
I paragrafi che seguono contengono:

- la descrizione del modello numerico idrodinamico bidimensionale utilizzato per le verifiche idrauliche (codice MIKE21 del DHI);
- la rappresentazione delle curve di idoneità delle specie ittiche bersaglio utilizzate;
- le mappe e i grafici descrittivi delle analisi eseguite in ogni sito:
  - mappe 2D delle profondità (con rappresentazione vettoriale delle velocità) per ogni portata simulata;
  - mappe 2D delle velocità;
  - tabella dei risultati numerici;
  - grafici dei parametri idraulico-strutturali di supporto (andamenti in funzione della portata dell'estensione della superficie liquida, del volume liquido nel tratto di controllo, del numero di Froude (valore medio e distribuzione per classi);
  - grafici dei parametri di riferimento del metodo dei microhabitat (ADP-Area Disponibile Ponderata, ADP%, ADP normalizzata, ADPottimizzata).

Per l'interpretazione dei risultati delle elaborazioni si rimanda alla relazione descrittiva.

2. DESCRIZIONE DEL MODELLO IDRODINAMICO

Il codice di calcolo MIKE 21 è un programma modulare contenente diversi codici per la simulazione di corpi idrici per i quali sia possibile approssimare il comportamento con l'approssimazione idrodinamica bidimensionale, piana, per fluidi verticalmente omogenei: il numero "21" che contraddistingue il codice sta proprio ad indicare la bidimensionalità nel piano ("2") e la monodimensionalità lungo la verticale ("1").
Per le simulazioni effettuate nel presente lavoro è stato utilizzato il modulo idrodinamico, HD, descritto nel seguito.

Il modulo idrodinamico risolve le equazioni complete del moto di de St.Venant in un caso bidimensionale piano (la terza dimensione - asse z - è implicitamente integrata nelle equazioni considerando un mezzo verticalmente omogeneo), non stazionario. Il sistema di de St.Venant è costituito dalle seguenti equazioni.

Equazione di conservazione della massa:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial q}{\partial y} = 0$$

Equazione di conservazione della quantità di moto lungo x:

$$\frac{\partial p}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{p^2}{h}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{pq}{h}\right)+gh\frac{\partial \zeta}{\partial x}+\frac{gp\sqrt{p^2+q^2}}{C^2h^2}$$
$$-\frac{1}{\rho_w}\left[\frac{\partial}{\partial x}(h\tau_{xx})+\frac{\partial}{\partial y}(h\tau_{yy})\right]-\Omega q-fVV_x+\frac{h}{\rho_w}\frac{\partial}{\partial x}p_a$$
$$+\frac{1}{\rho_w}\left(\frac{\partial S_{xx}}{\partial x}+\frac{\partial S_{xy}}{\partial y}\right)=0$$

Equazione di conservazione della quantità di moto lungo y:

$$\frac{\partial p}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{q^2}{h}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{pq}{h}\right)+gh\frac{\partial \zeta}{\partial y}+\frac{gq\sqrt{p^2+q^2}}{C^2h^2}$$
$$-\frac{1}{\rho_w}\left[\frac{\partial}{\partial y}(h\tau_{yy})+\frac{\partial}{\partial x}(h\tau_{xy})\right]-\Omega p-fVV_y+\frac{h}{\rho_w}\frac{\partial}{\partial y}p_a$$
$$+\frac{1}{\rho_w}\left(\frac{\partial S_{yy}}{\partial y}+\frac{\partial S_{xy}}{\partial x}\right)=0$$

nelle quali:

h(x,y,t) = profondità dell'acqua;
ζ (x,y,t) = quota del pelo libero;
p,q(x,y,t)= portate unitarie nelle direzioni x e y;
C(x,y) = coefficiente di scabrezza di Chezy;
g = accelerazione di gravità;
f(V) = fattore d'attrito del vento;
V,Vx,Vy(x,y,t)= velocità del vento e componenti lungo le direzioni x e y;
Ω (x,y) = parametro di Coriolis;
pa (x,y,t) = pressione atmosferica;
ρw = densità dell'acqua;
x,y = coordinate spaziali;
t = tempo;
τxx, τxy, τyy = componenti dello sforzo di taglio che tengono conto della turbolenza e del profilo verticale delle velocità;
Sxx,Sxy,Syy = componenti del radiation stress (nel caso la forzante idrodinamica derivi dall'interazione tra il moto ondoso ed il fondo).

Il termine di turbolenza è rappresentato dagli sforzi di taglio τ che compaiono nelle equazioni di conservazione della quantità di moto lungo le direzioni x e y. La formulazione utilizzata prende in considerazione il parametro E "eddy viscosity" che è implementato secondo due modalità:

1. dipendente dal flusso locale:

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(E\frac{\partial p}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(E\frac{\partial p}{\partial y}\right)$$ (nella direzione x);

2. oppure dipendente dalla velocità locale:

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(hE\frac{\partial u}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(hE\frac{\partial u}{\partial y}\right)$$ (nella direzione x);

tali due equazioni rappresentano il termine di sforzo di taglio nelle equazioni di conservazione della quantità di moto. Il coefficiente E può essere specificato come costante su tutta la griglia, variabile da punto a punto, o come funzione del campo di velocità locale secondo la formulazione di Smagorinski:

$$E=c_S^2\Delta^2\left[\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2+\frac{1}{2}\left(\frac{\partial u}{\partial y}+\frac{\partial v}{\partial x}\right)^2+\left(\frac{\partial v}{\partial y}\right)^2\right]$$

nella quale u e v sono le componenti della velocità locale, Δ è la dimensione spaziale della griglia e c_s è una costante compresa tra 0,25 e 1.

In questo caso il termine di sforzo di taglio nelle equazioni di conservazione della quantità di moto (asse x) è dato da:

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(hE\frac{\partial u}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{1}{2}hE\left(\frac{\partial u}{\partial y}+\frac{\partial v}{\partial x}\right)\right)$$

La portata entrante nell'area di calcolo viene assegnata come portata unitaria ($m^3/s/m$) lungo la frontiera libera dalla quale entra il flusso: viene assegnata al modello la portata complessiva (m^3/s) che viene poi ripartita automaticamente sui punti di calcolo della griglia.

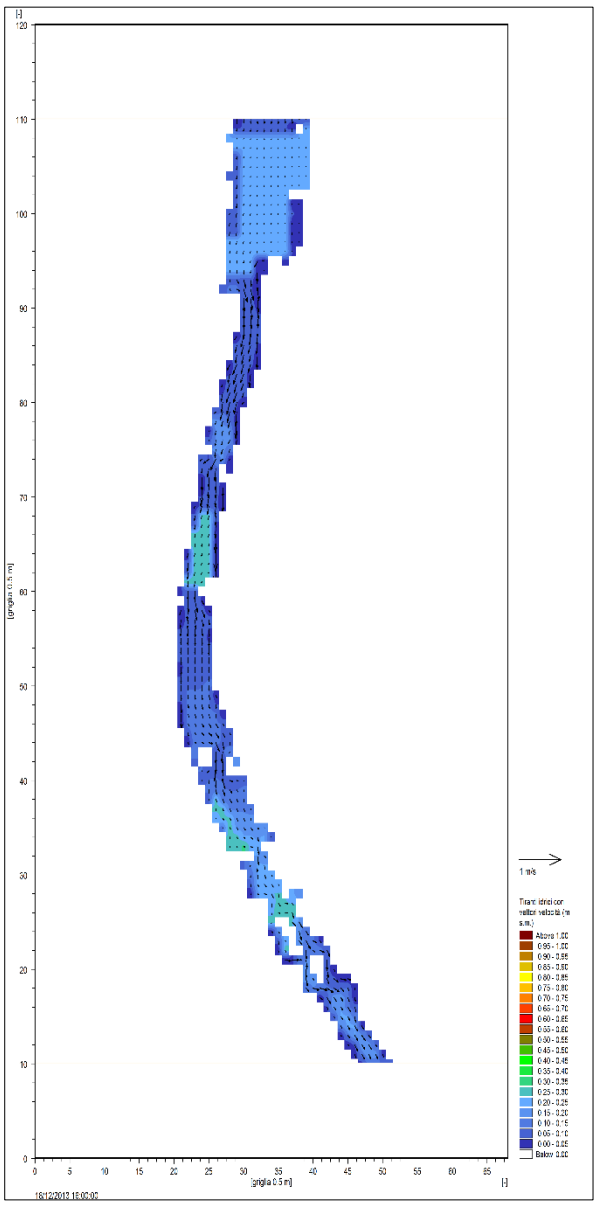
La condizioni iniziale è rappresentata da una situazione di "quiete", nel senso che tutte le componenti delle forzanti sono nulle (portate, velocità, livelli) e variano poi linearmente nel tempo fino a raggiungere il valore assegnato in un tempo prefissato. Questa tecnica, detta del "soft start" consente di eliminare eventuali brusche oscillazioni iniziali della soluzione che potrebbero presentarsi per problemi di stabilità numerica. Al termine del "soft start" si verifica che la situazione ottenuta sia di effettiva stazionarietà.

Le equazioni del modello sono risolte alle differenze finite utilizzando il metodo ADI (Alternating Direction Implicit). Il sistema di equazioni linearizzate che scaturisce dall'algoritmo è risolto con il metodo DS (Double Sweep, Abbott, 1979).

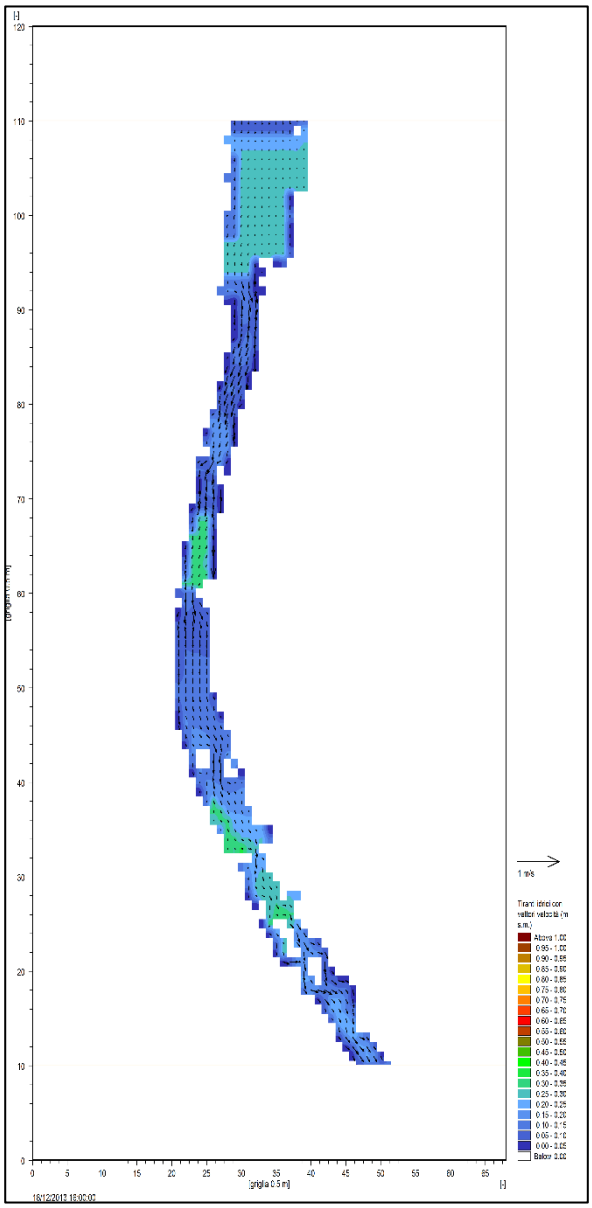
3. RESTITUZIONI STANDARD

3.1 Rio Dugaia - Tratto 2 valle opera di presa

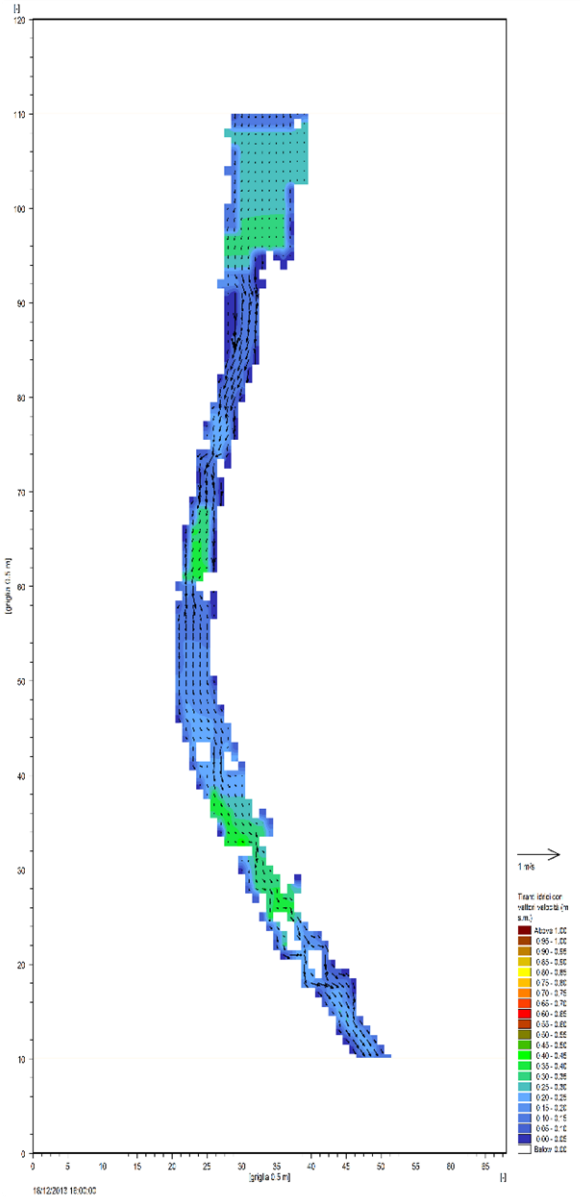
3.1.1 Mappe dei parametri idrodinamici



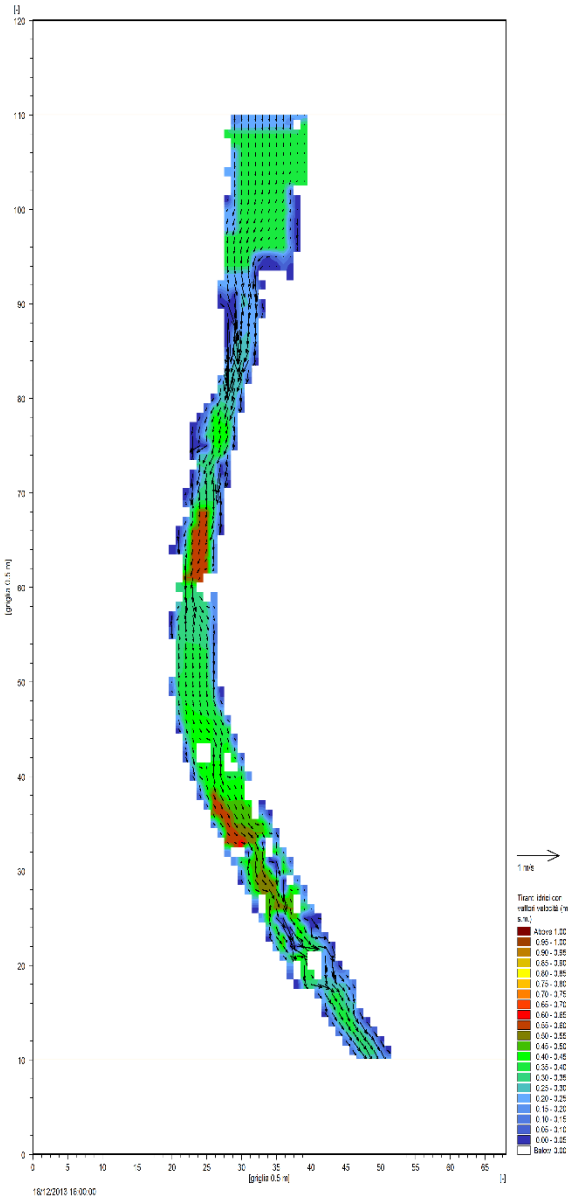
Tiranti-velocità/Q =18 l/s



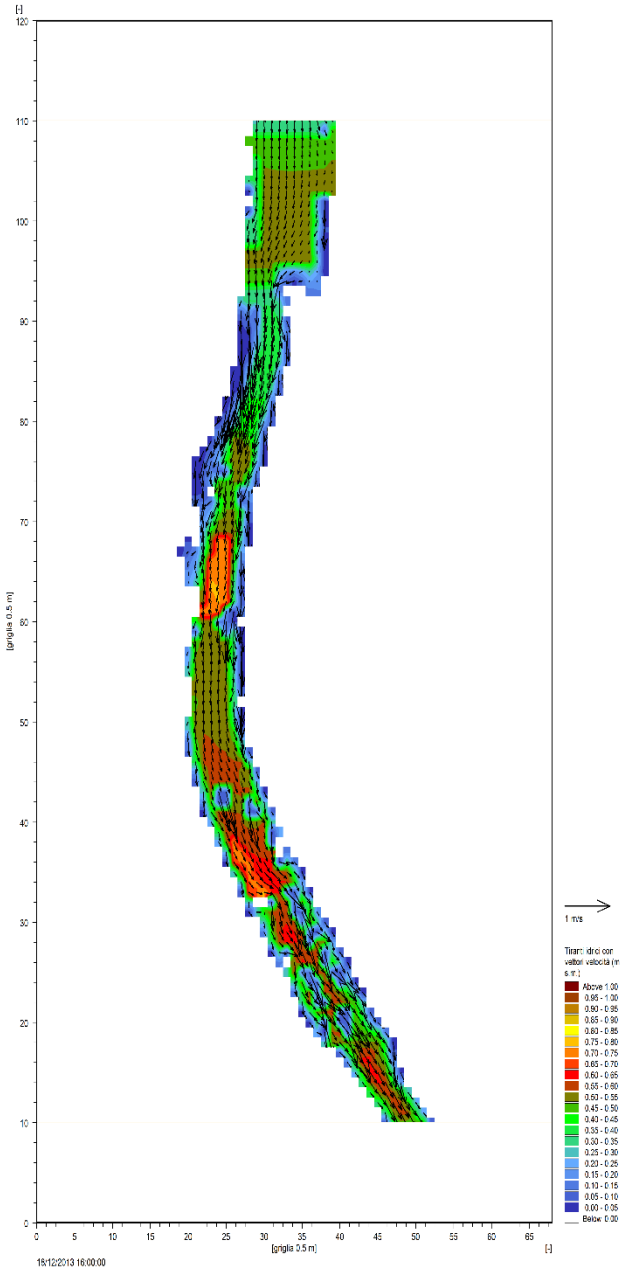
Tiranti-velocità/Q=25 l/s



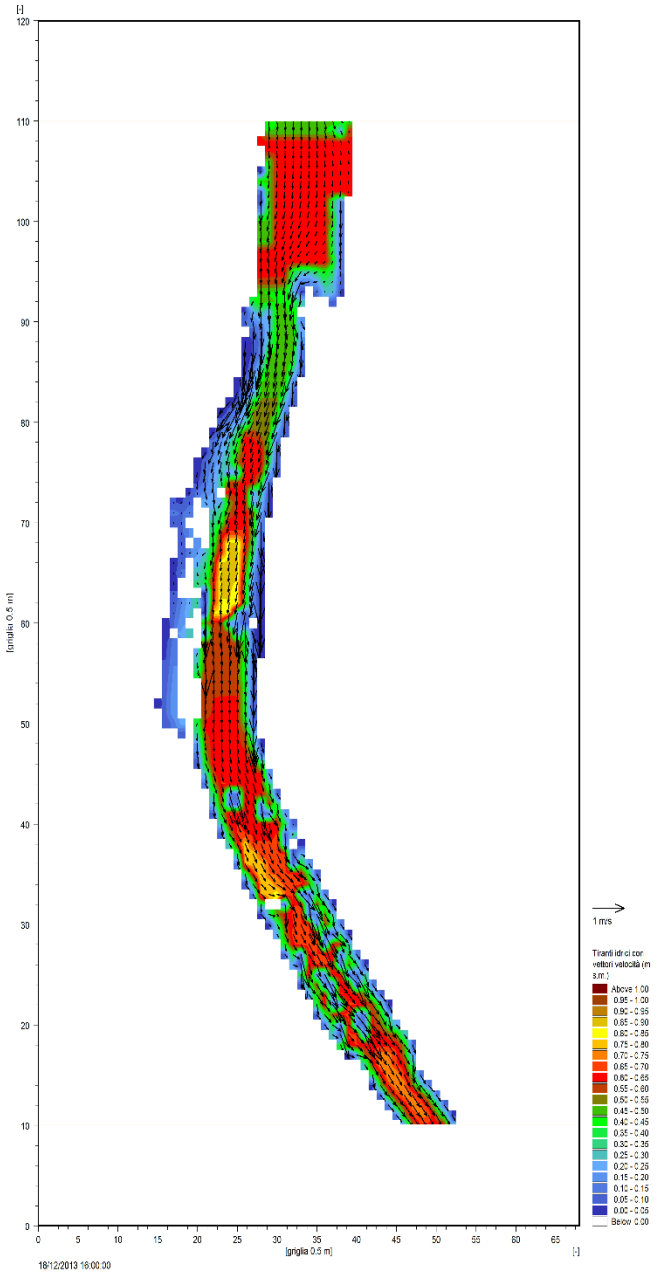
Tiranti-velocità/Q=36 l/s



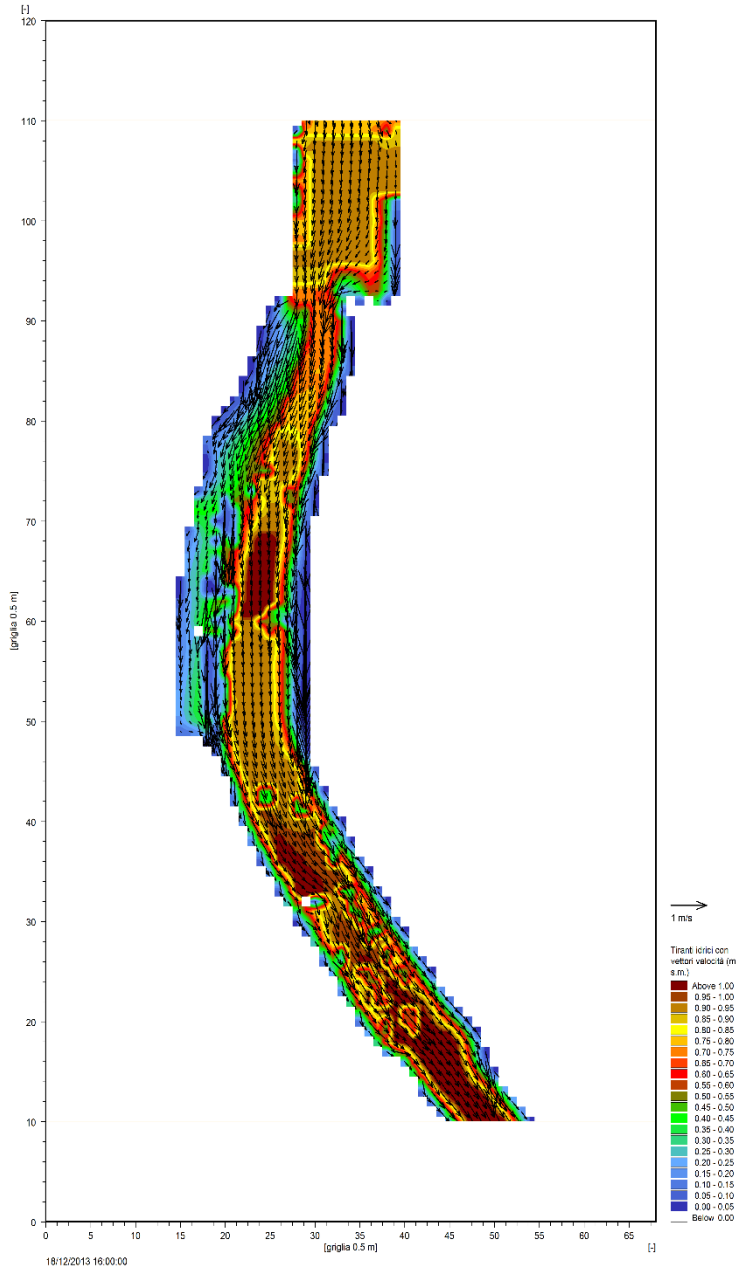
Tiranti-velocità/Q=100 l/s



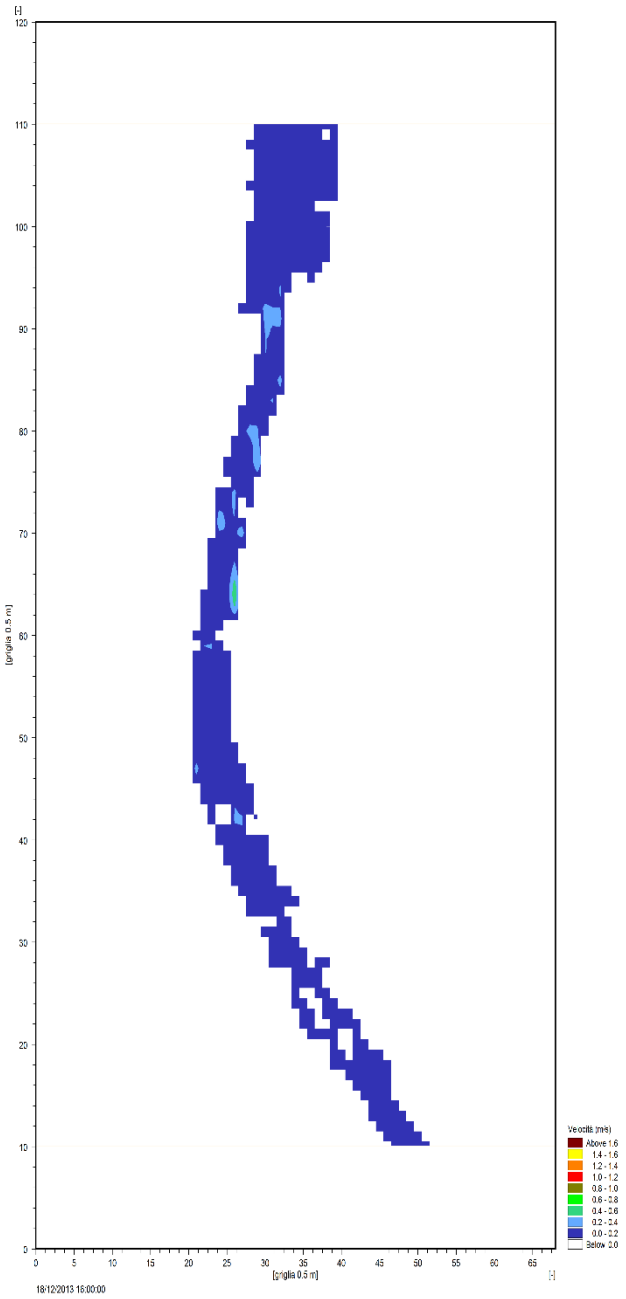
Tiranti-velocità/Q=300 l/s



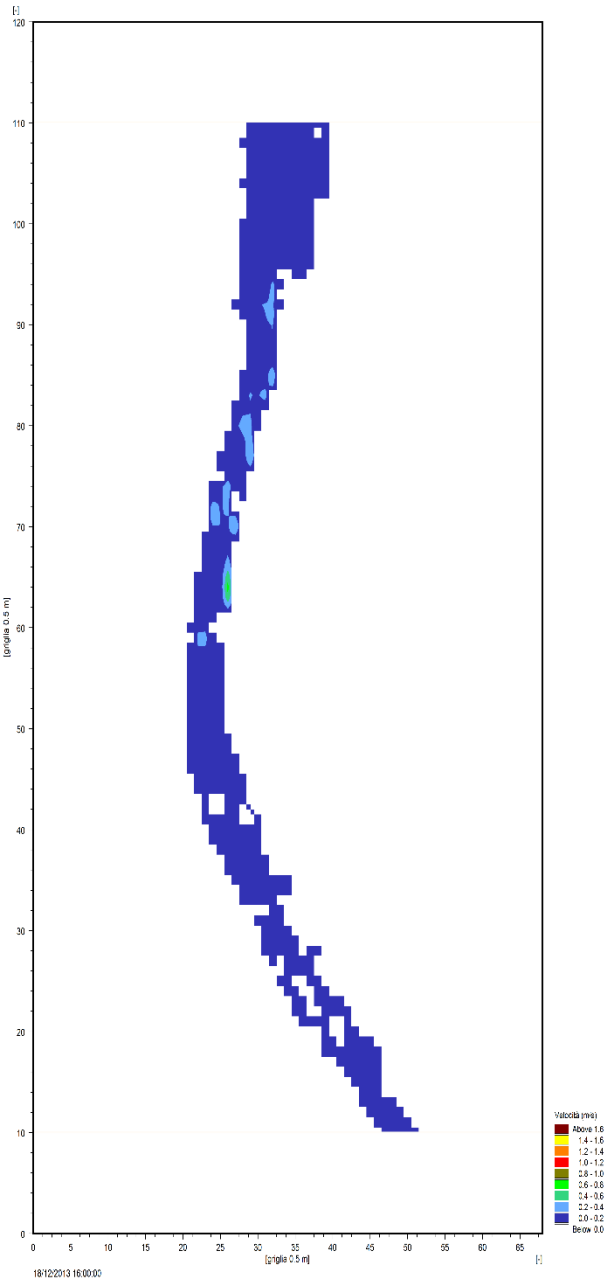
Tiranti-velocità/Q=500 l/s



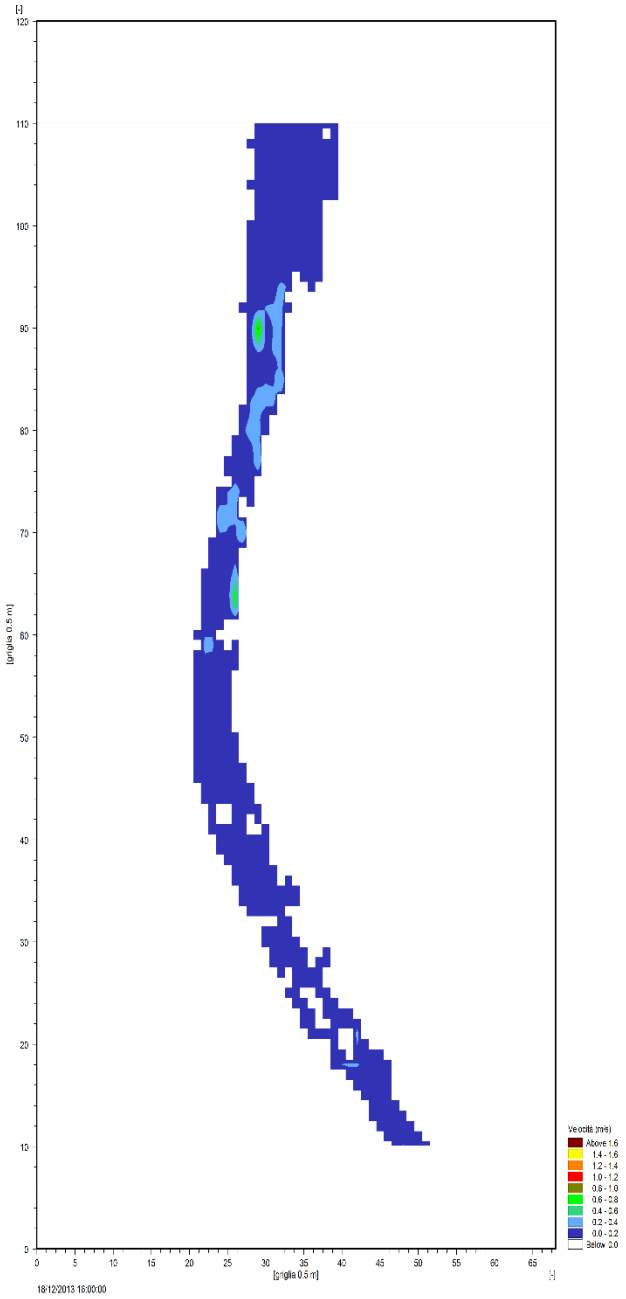
Tiranti-velocità/Q=1500 l/s



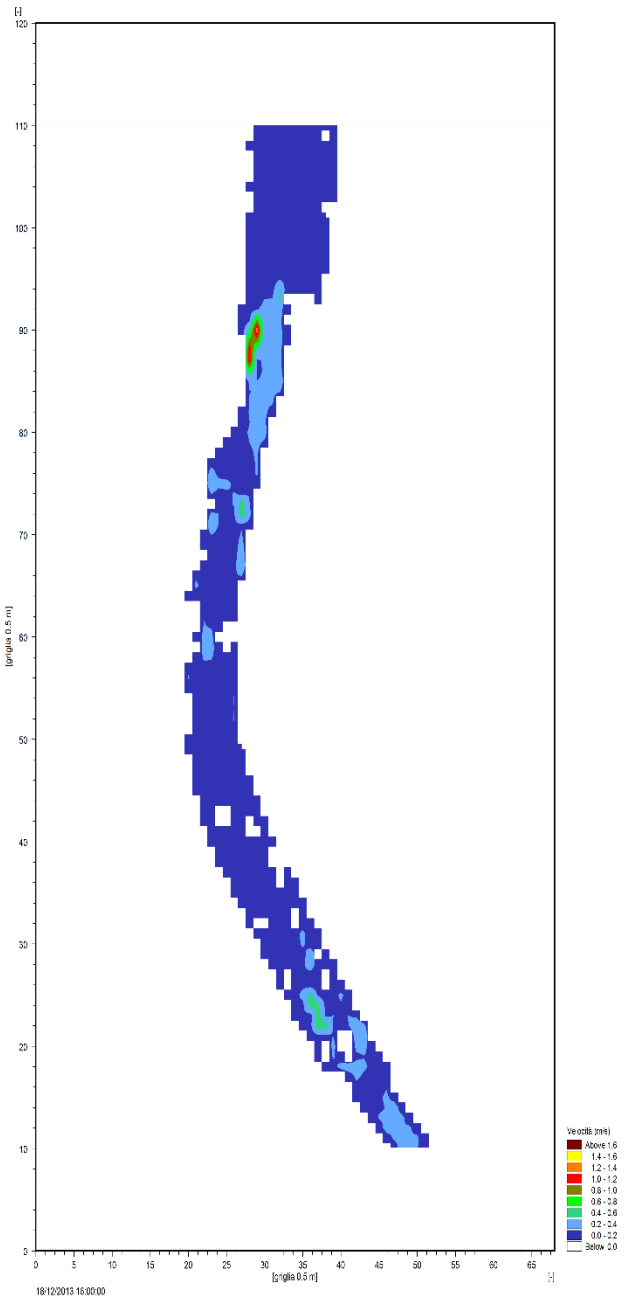
Velocità/ Q = 18 l/s



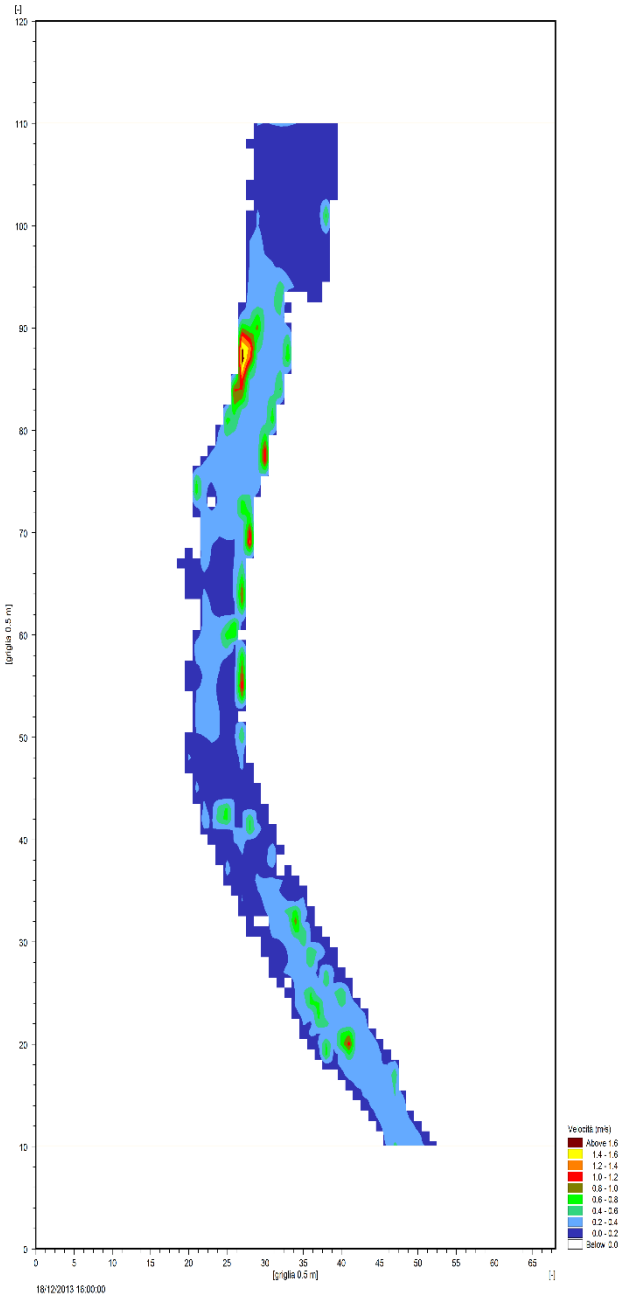
Velocità/ Q = 25 l/s



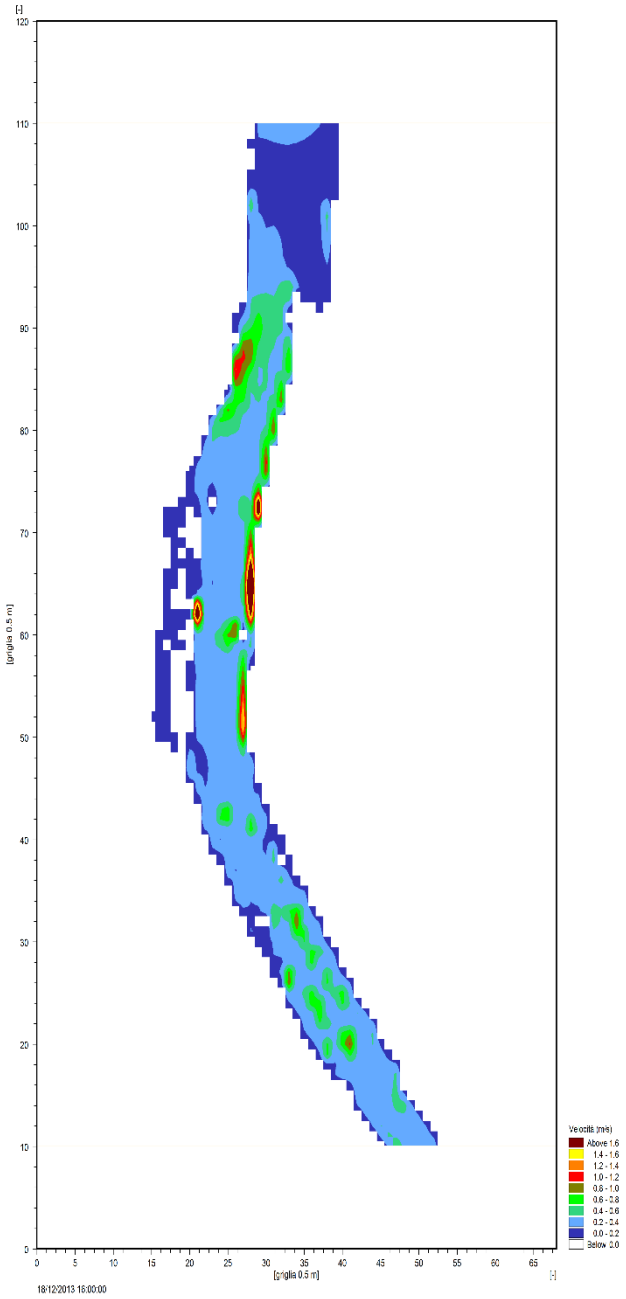
Velocità/ Q = 36 l/s



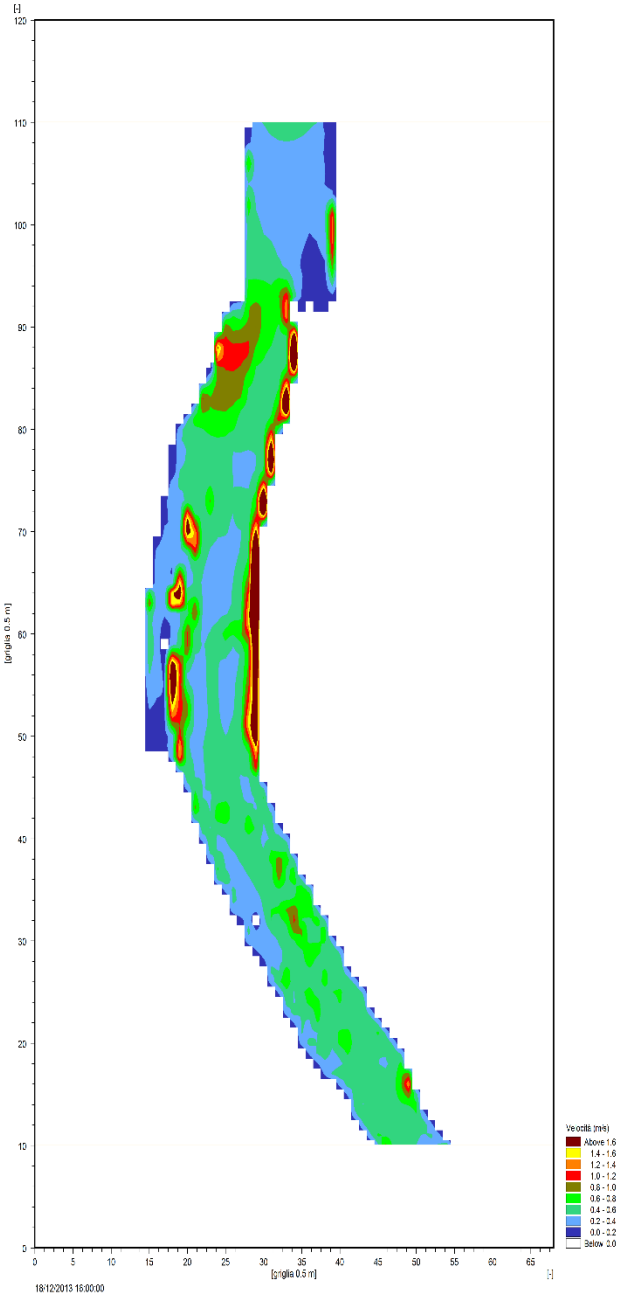
Velocità/ Q = 100 l/s



Velocità/ Q = 300 l/s

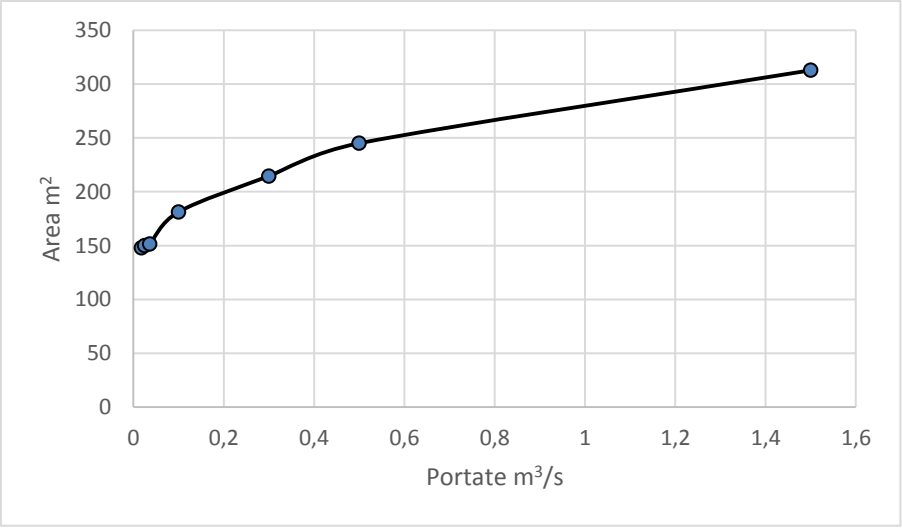


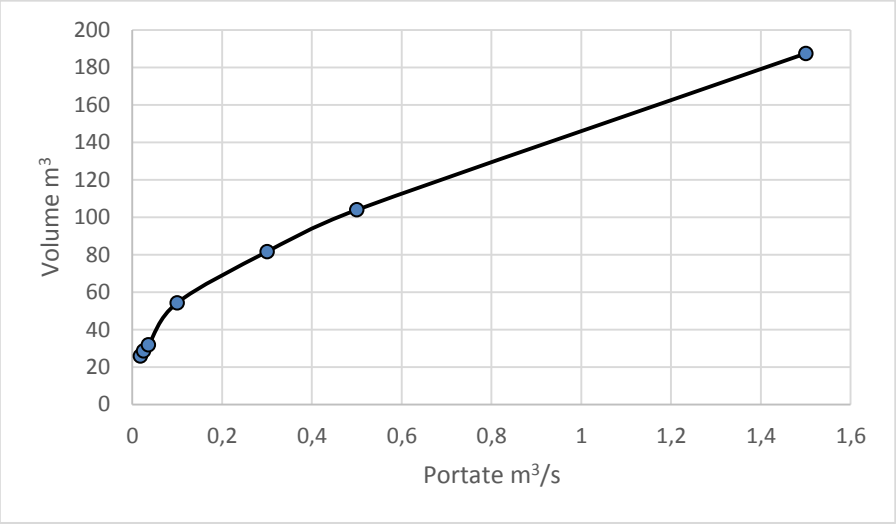
Velocità/ Q = 500 l/s

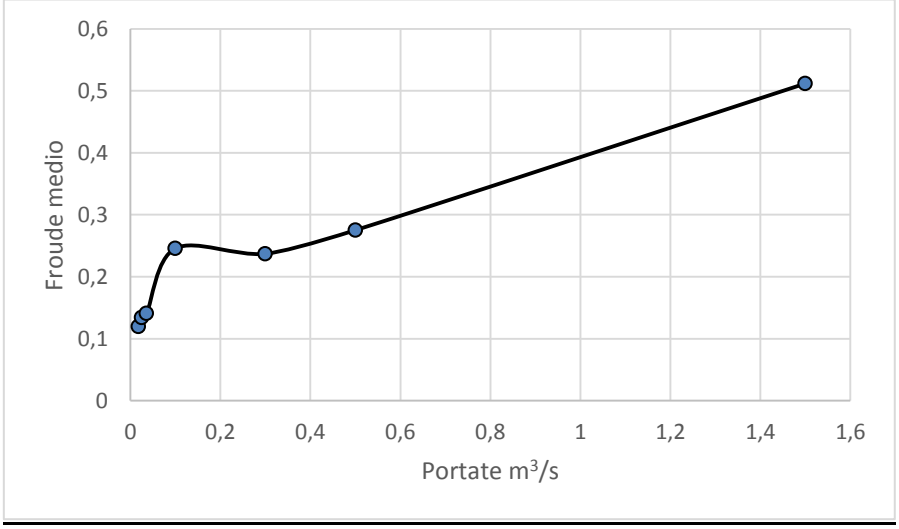


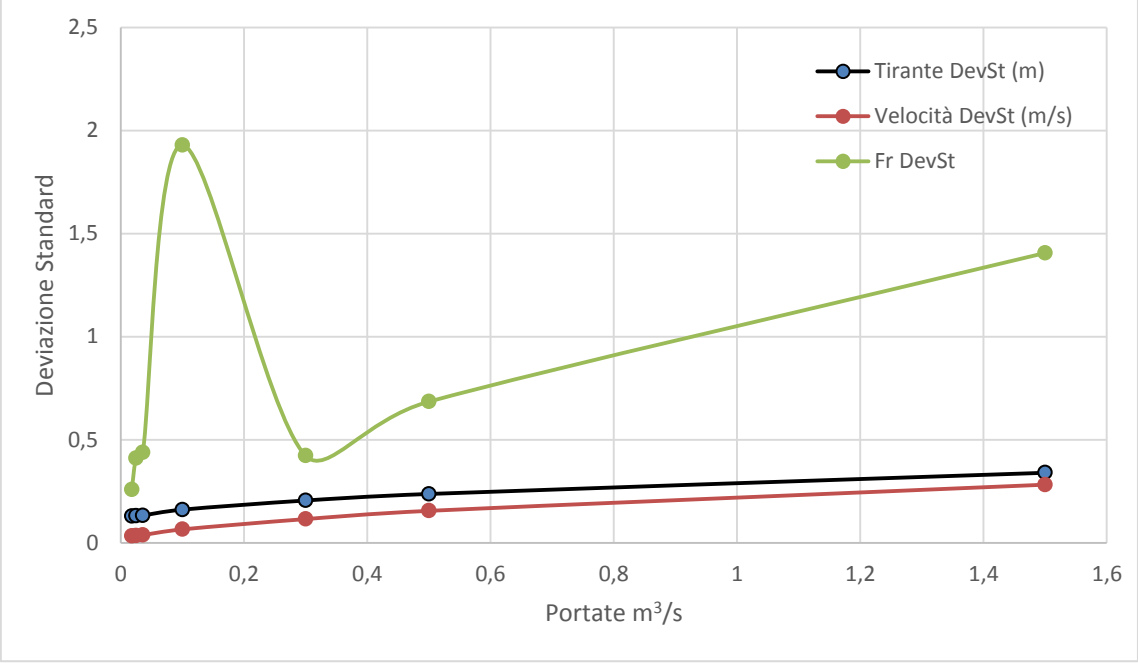
Velocità/ Q = 1500 l/s

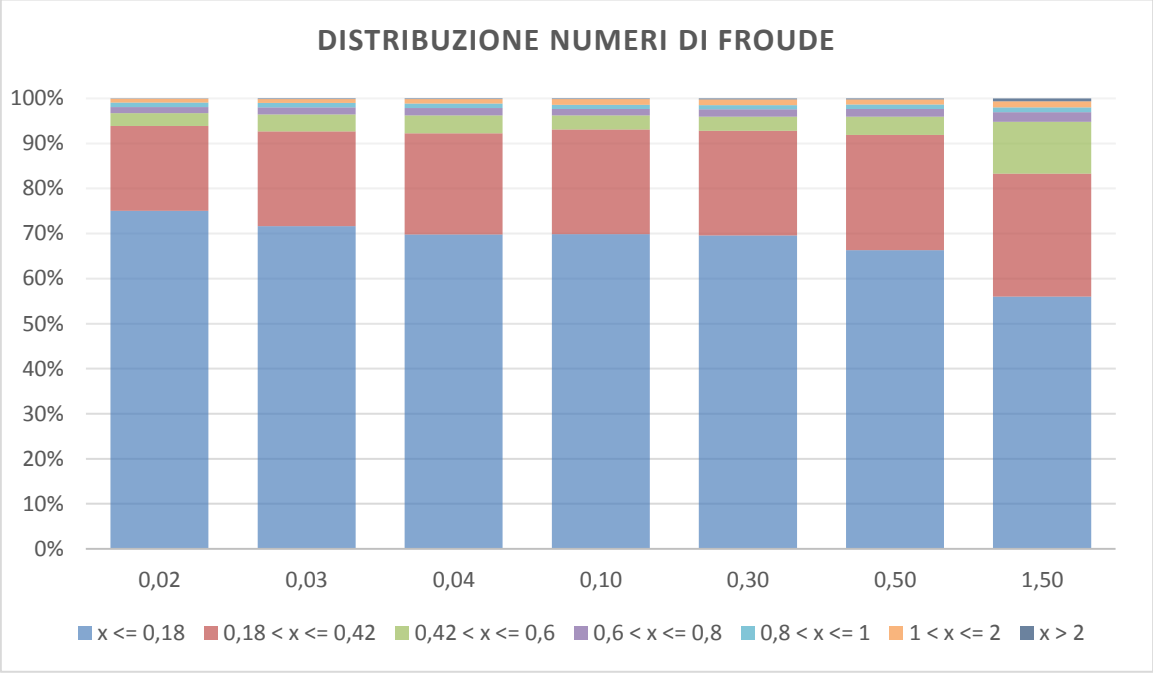
3.1.2 Grafici dei parametri idraulico-strutturali



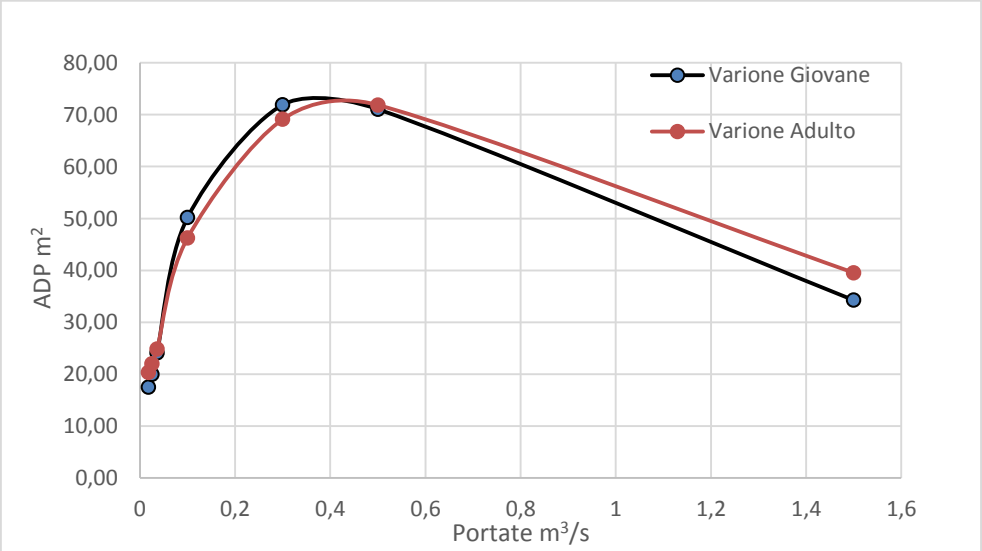


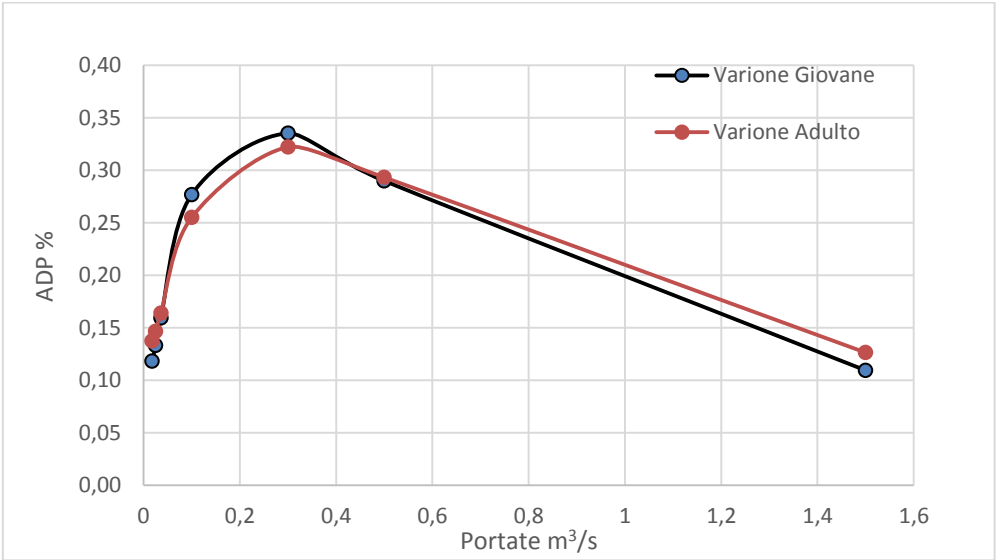

Froude medio
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
Portate m³/s

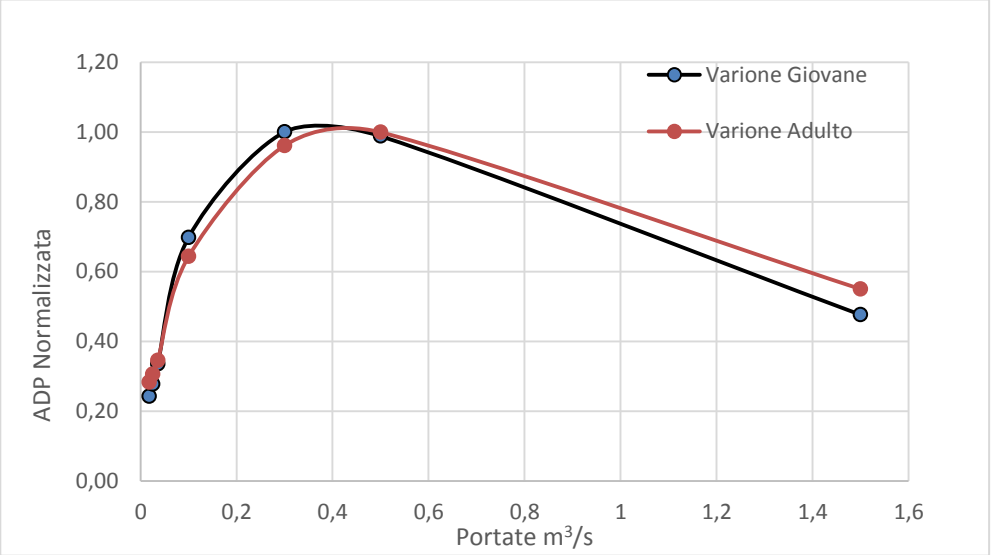

Deviazione Standard
2,5
2
1,5
1
0,5
0
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
Portate m³/s
Tirante DevSt (m)
Velocità DevSt (m/s)
Fr DevSt

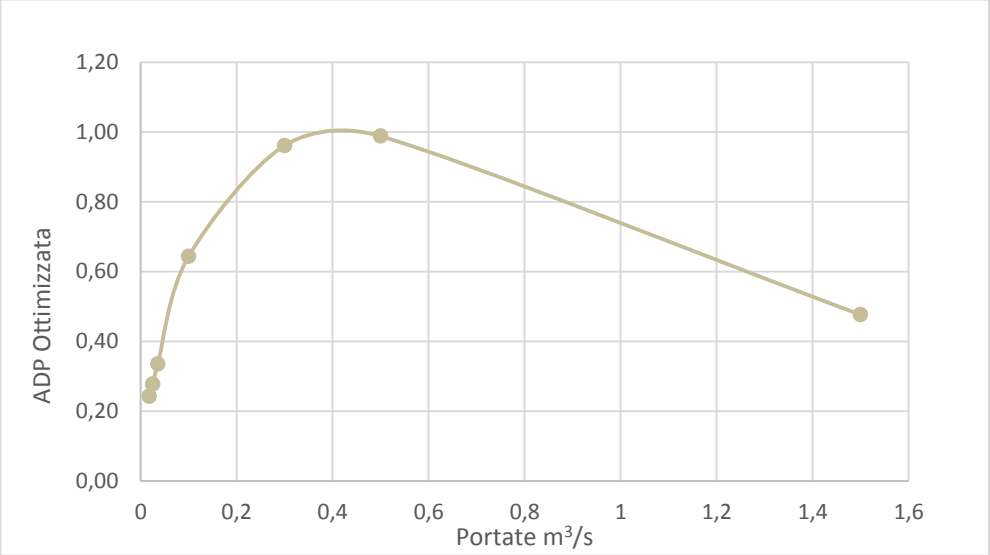


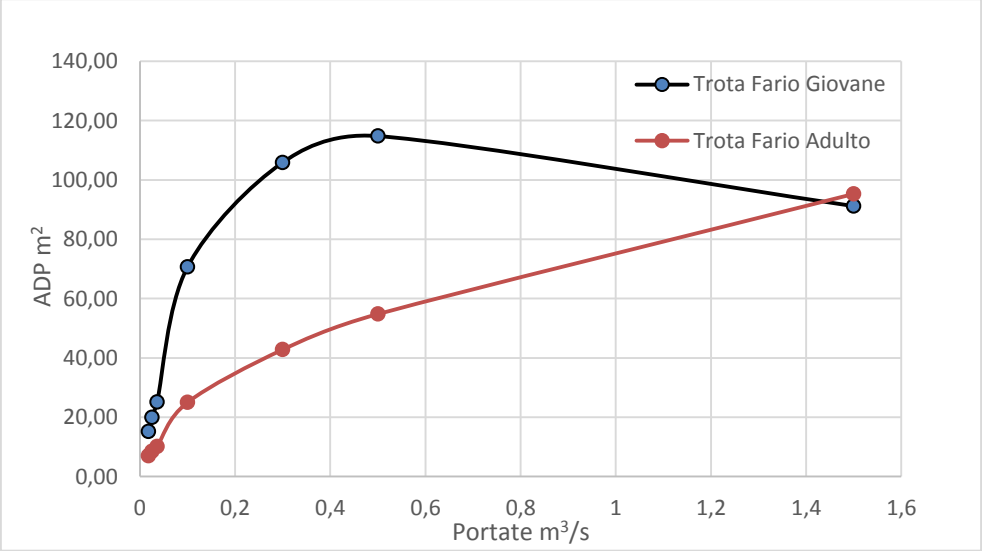
3.1.3 Curve metodo microhabitat

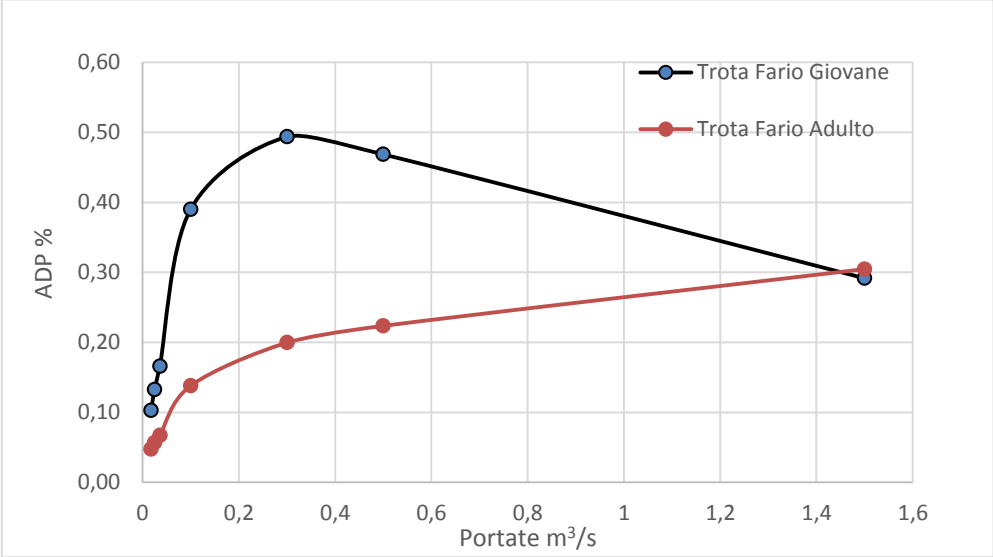


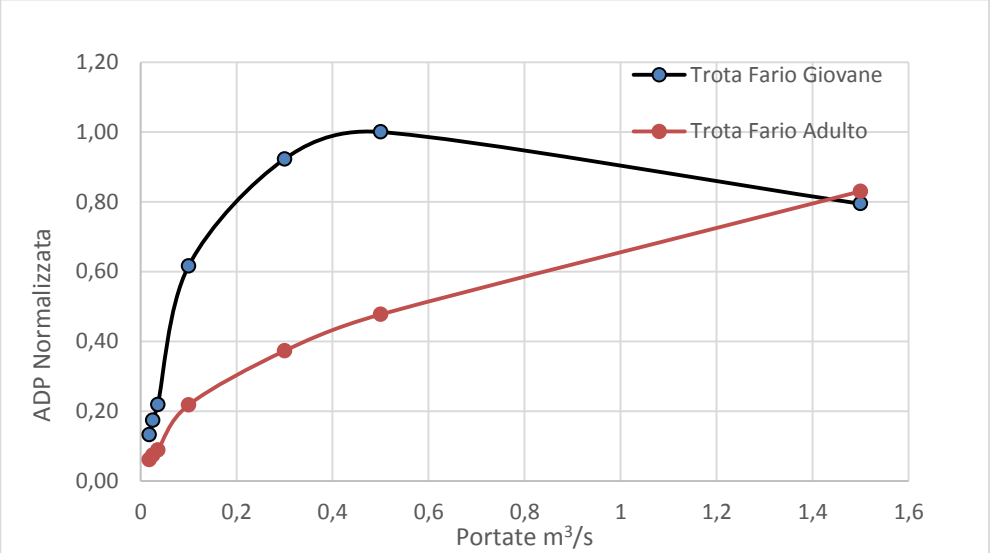

0,40
0,35
0,30
0,25
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
ADP %
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
Portate m³/s
Varione Giovane
Varione Adulto

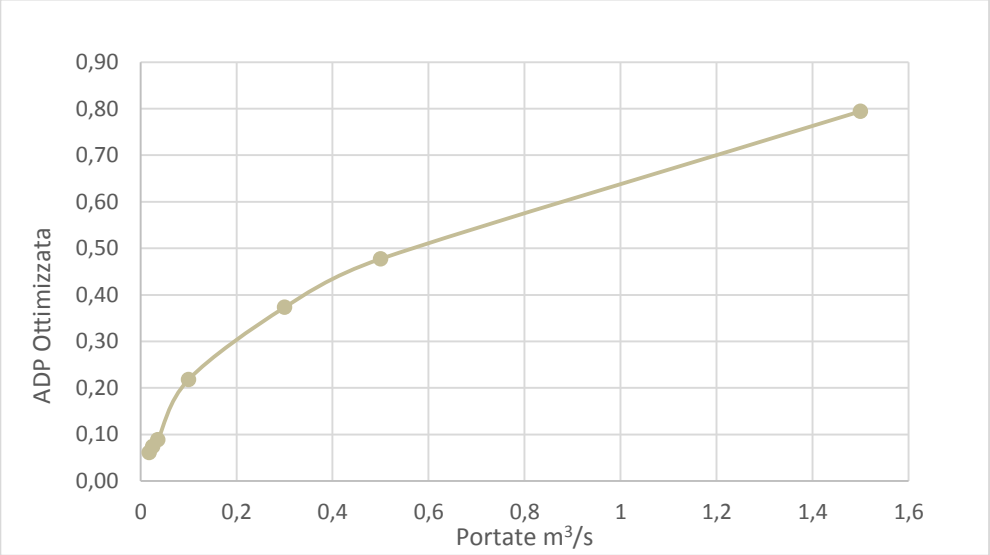

1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
ADP Normalizzata
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
Portate m³/s
Varione Giovane
Varione Adulto


1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
ADP Ottimizzata
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
Portate m3/s


140,00
120,00
100,00
80,00
60,00
40,00
20,00
0,00
ADP m2
Trota Fario Giovane
Trota Fario Adulto
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
Portate m3/s

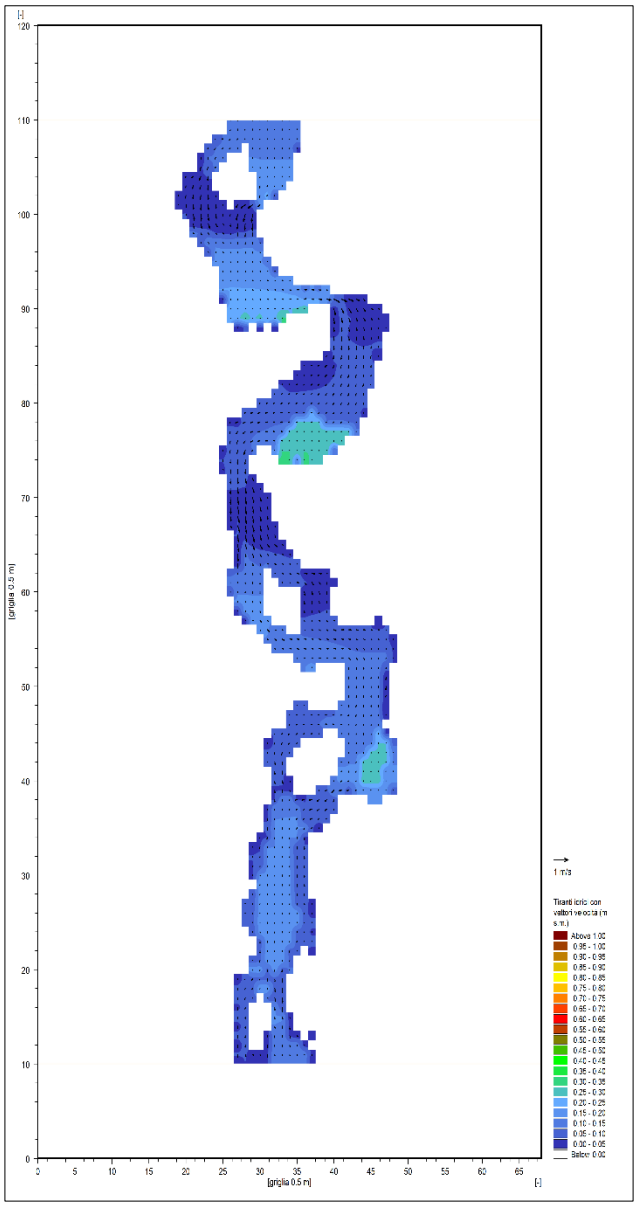

0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
ADP %
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
Portate m³/s
Trota Fario Giovane
Trota Fario Adulto


1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
ADP Normalizzata
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
Portate m³/s
Trota Fario Giovane
Trota Fario Adulto

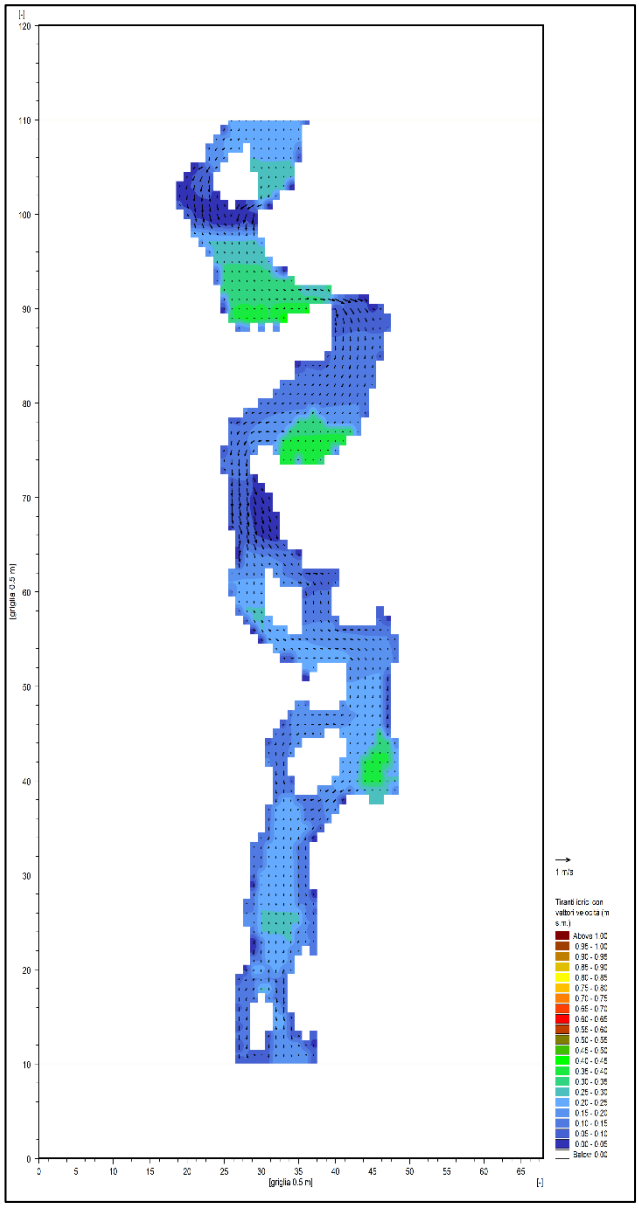

0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
ADP Ottimizzata
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
Portate m3/s

3.2 Rio Dugaia – Tratto 3 monte confluenza Rezzoaglio

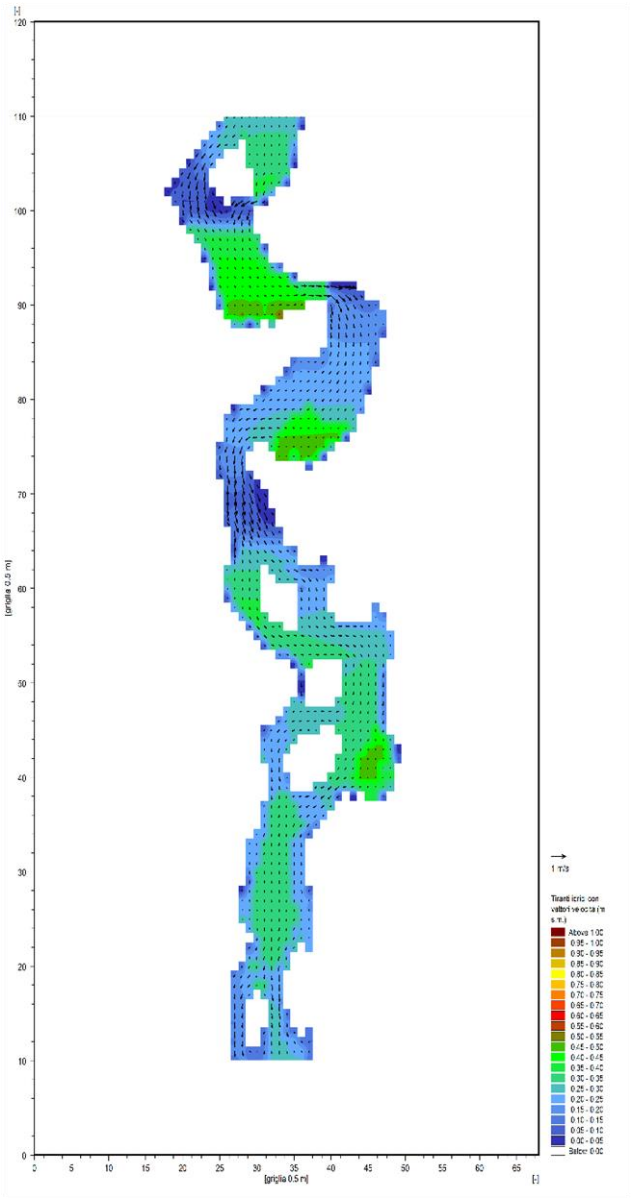
3.2.1 Mappe dei parametri idrodinamici



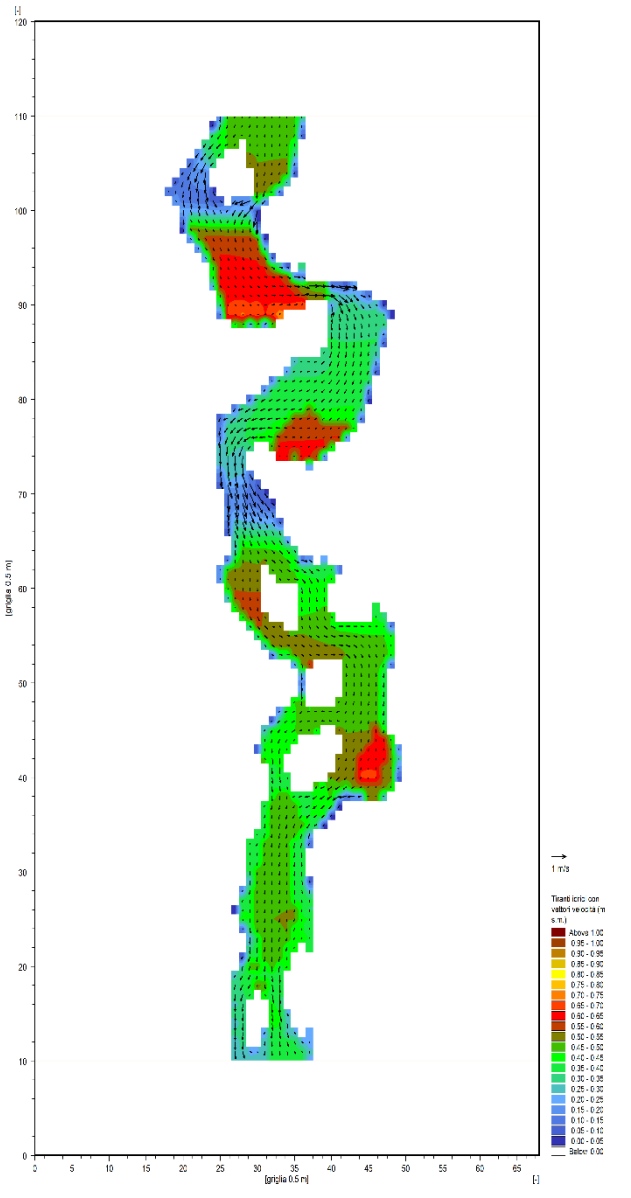
Tiranti-velocità/Q =25 l/s



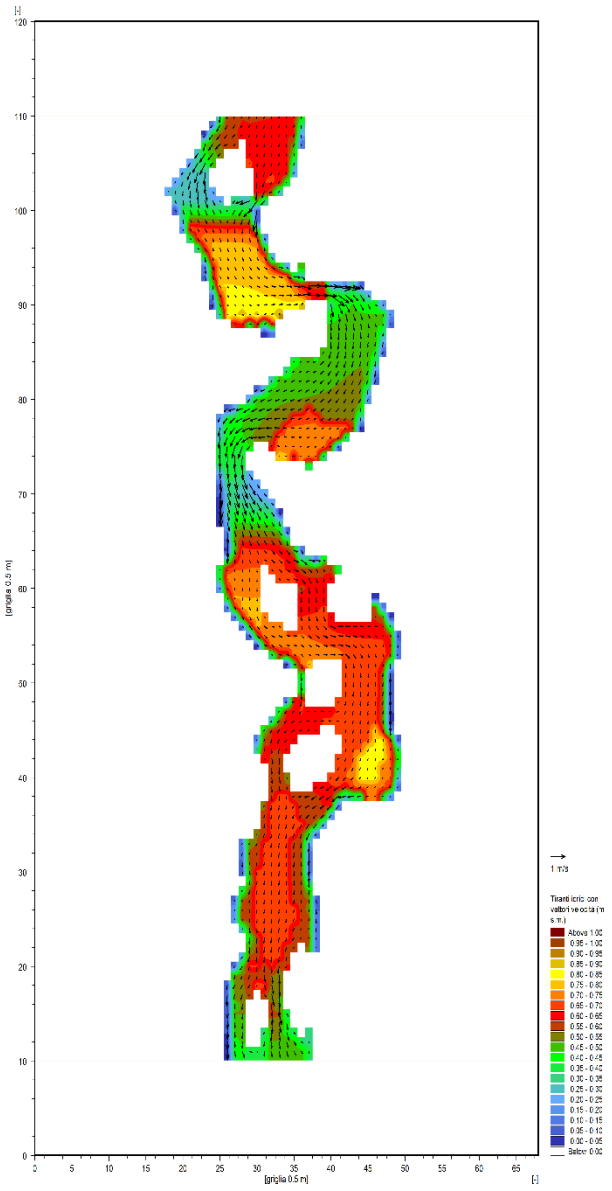
Tiranti-velocità/Q =61 l/s



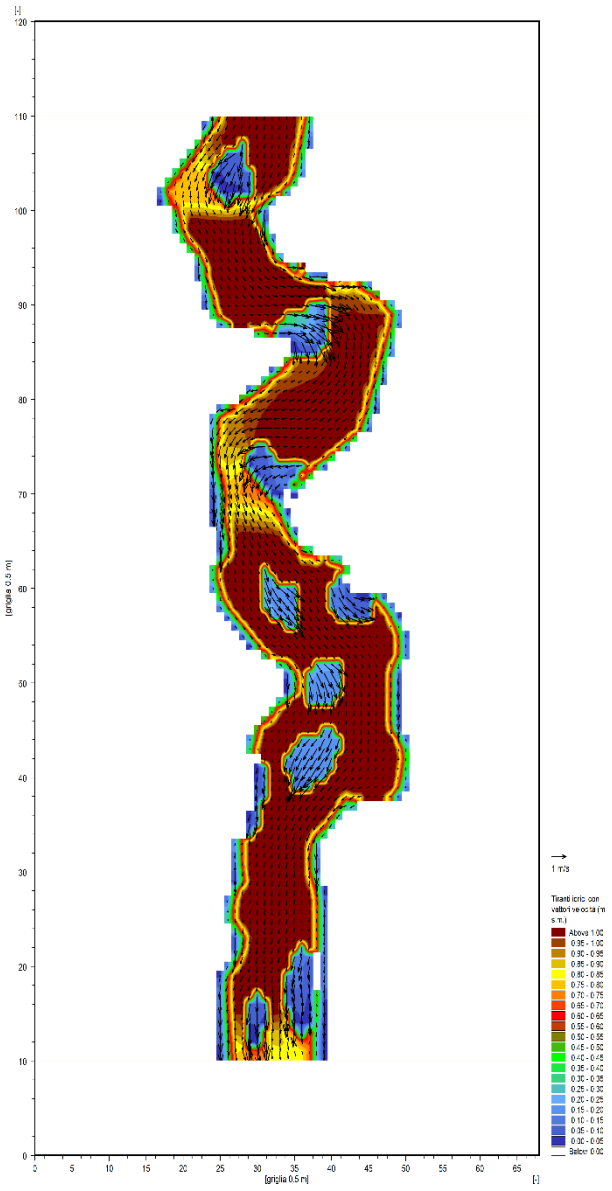
Tiranti-velocità/Q=120 l/s



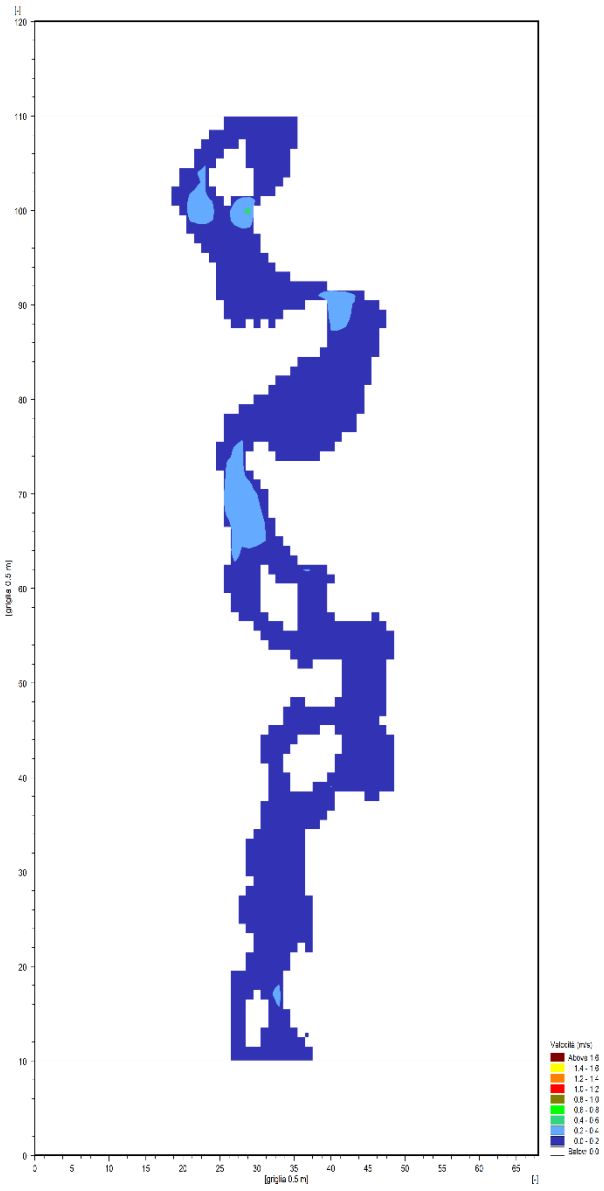
Tiranti-velocità/Q=300 l/s



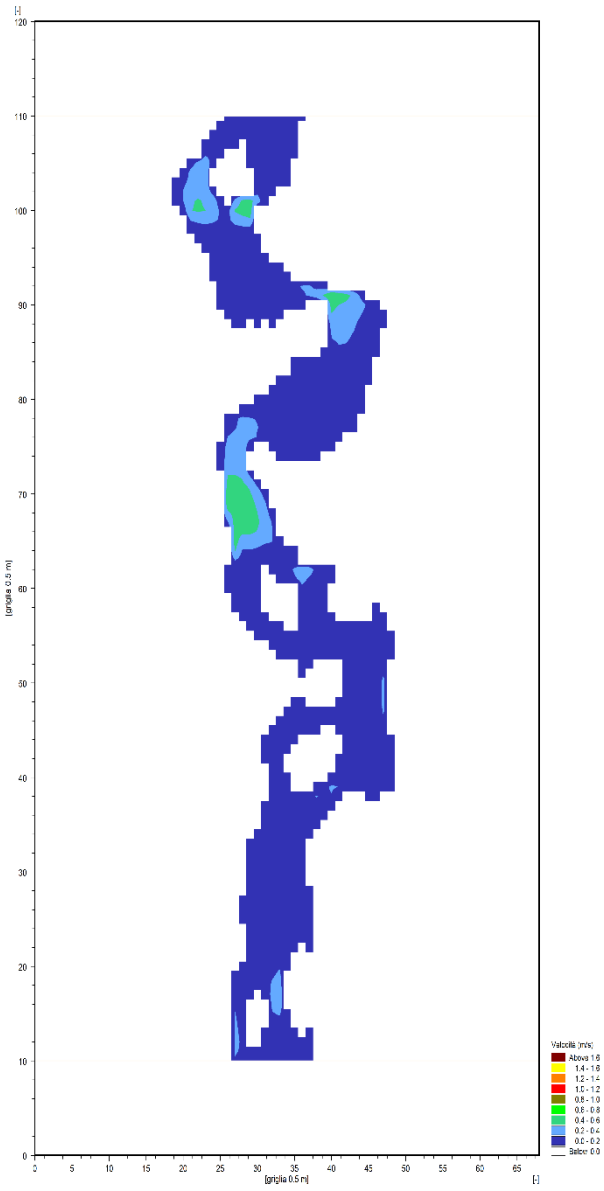
Tiranti-velocità/Q=500 l/s



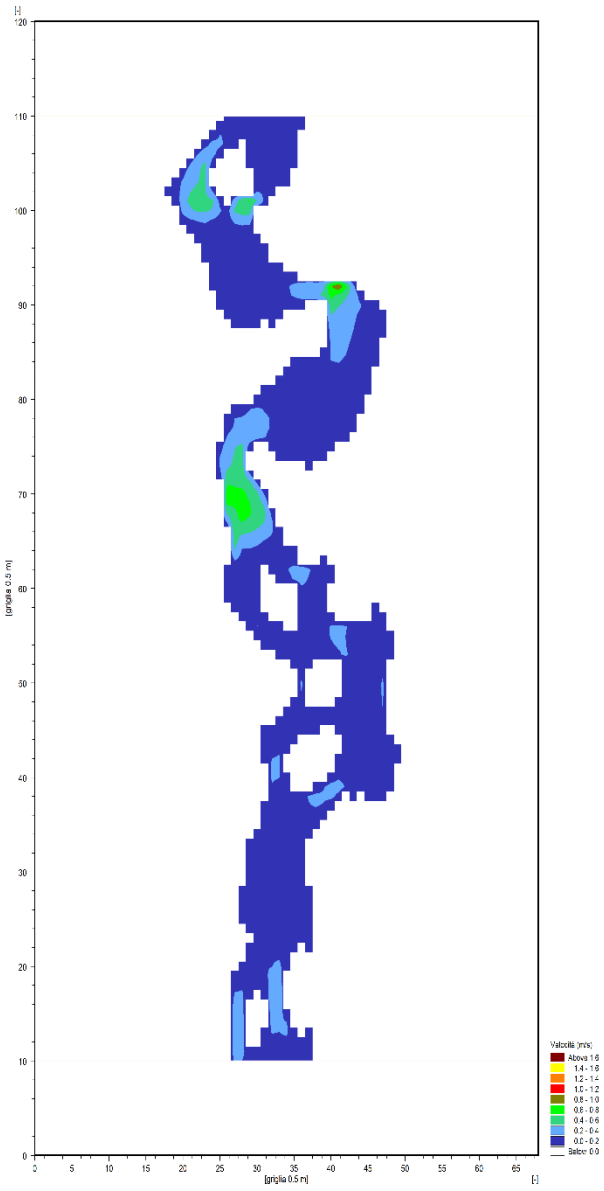
Tiranti-velocità/Q=1500 l/s



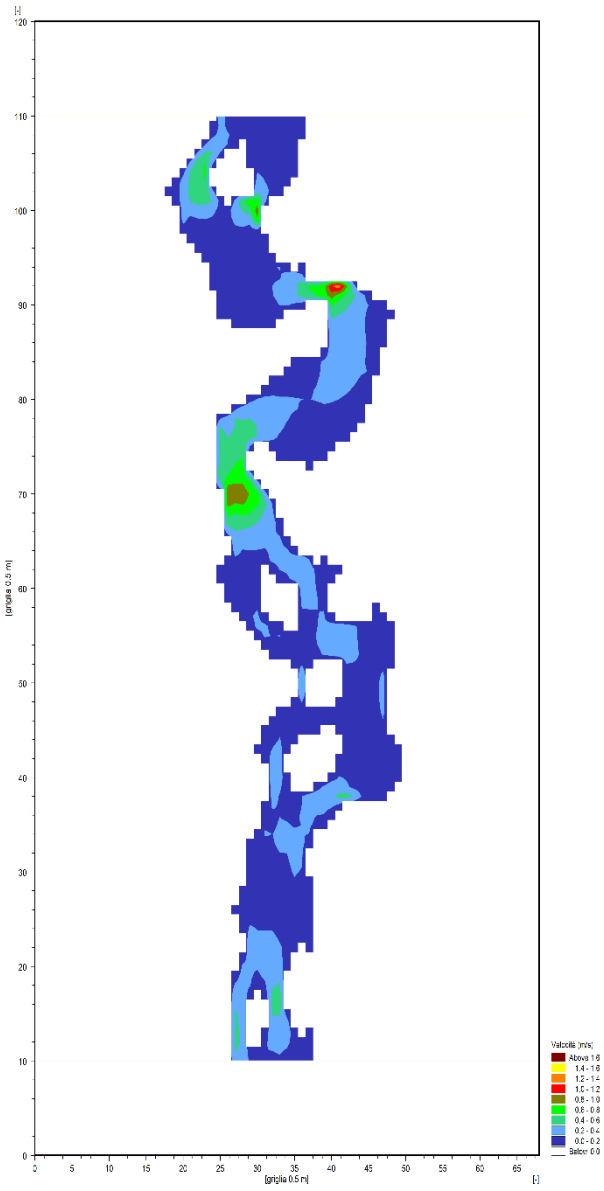
Velocità/ Q = 25 l/s



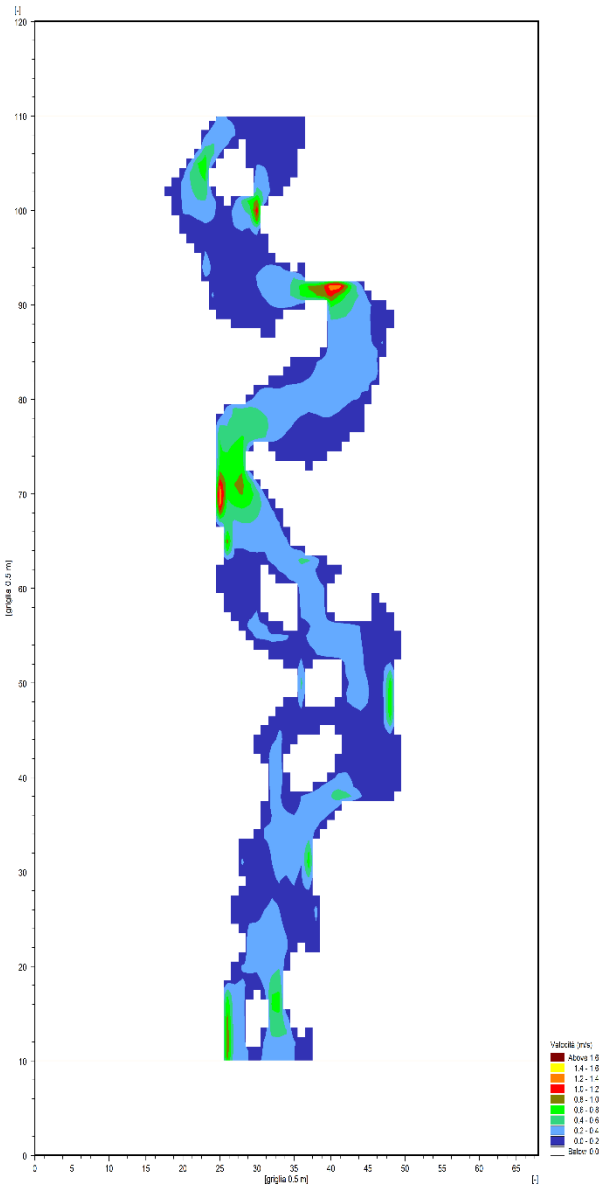
Velocità/ Q = 61 l/s



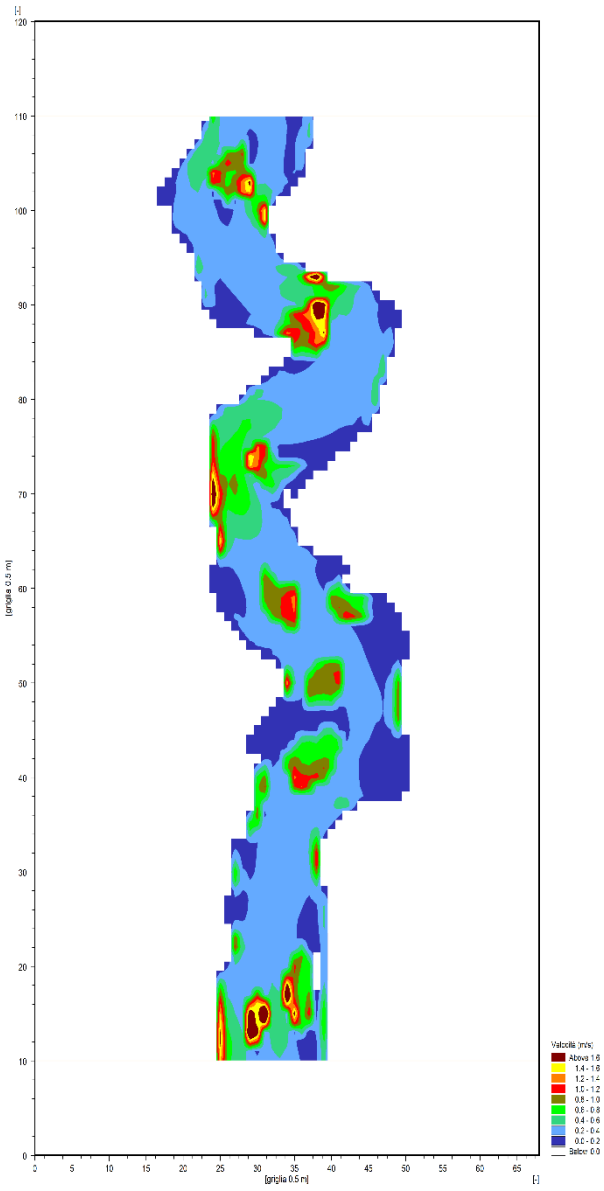
Velocità/ Q = 120 l/s



Velocità/ Q = 300 l/s

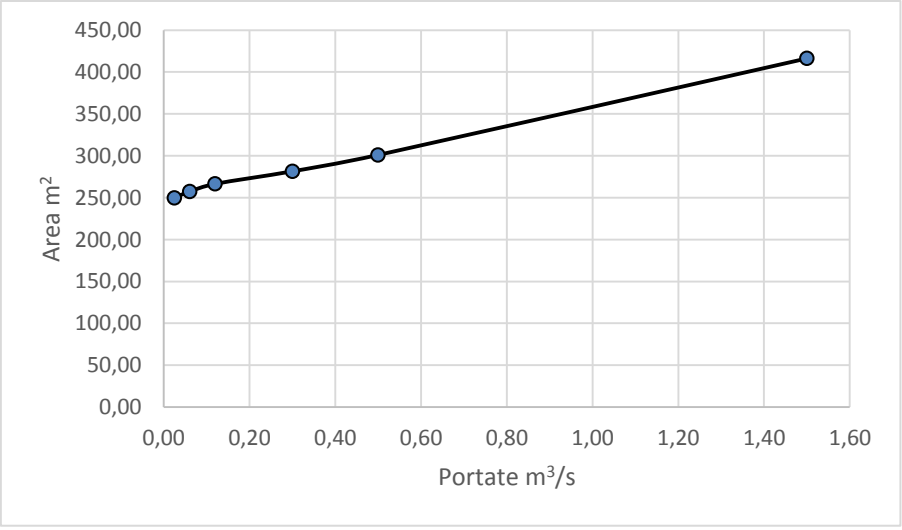


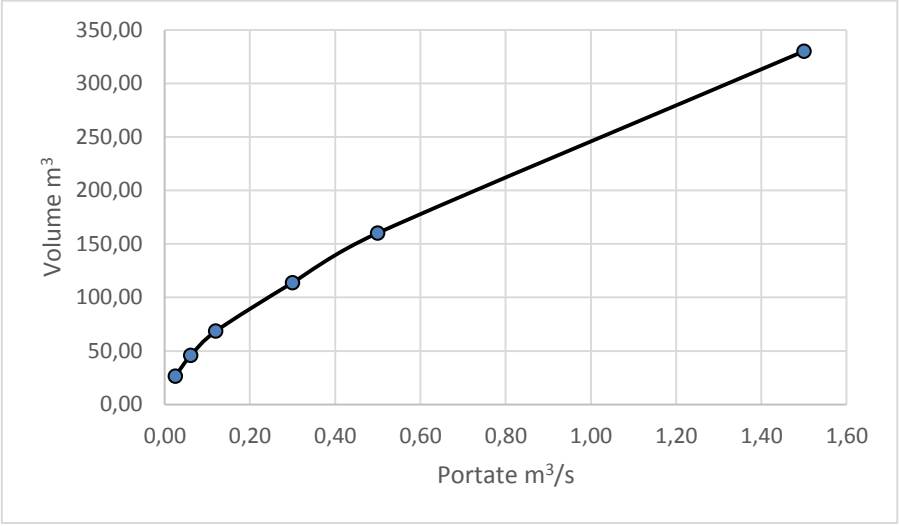
Velocità/ Q = 500 l/s

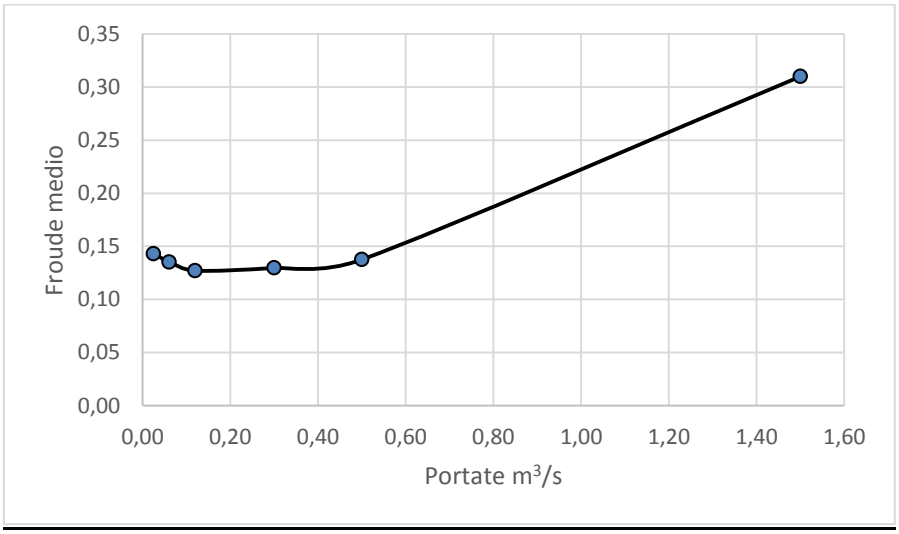


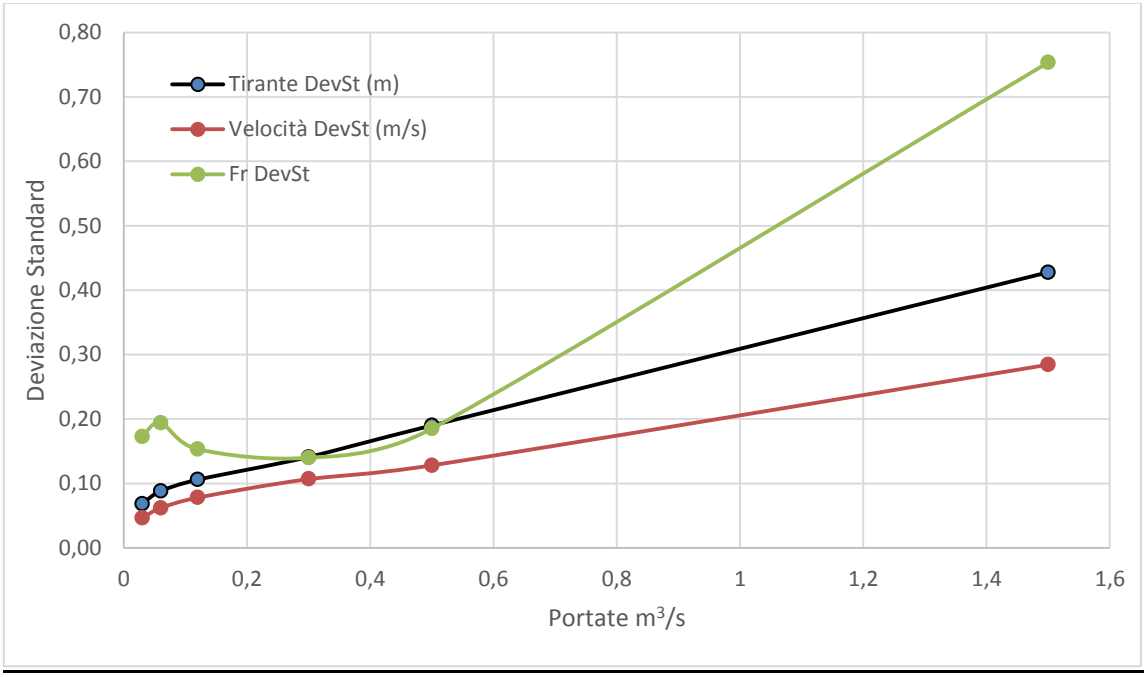
Velocità/ Q = 1500 l/s

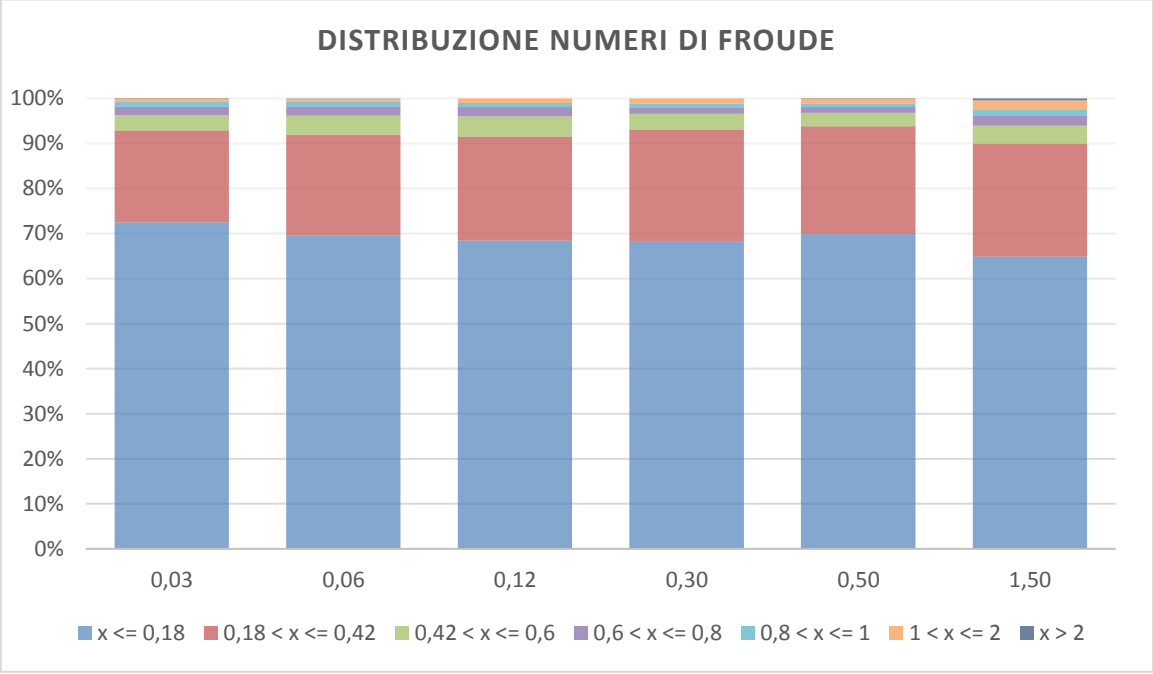
3.2.2 Grafici dei parametri idraulico-strutturali



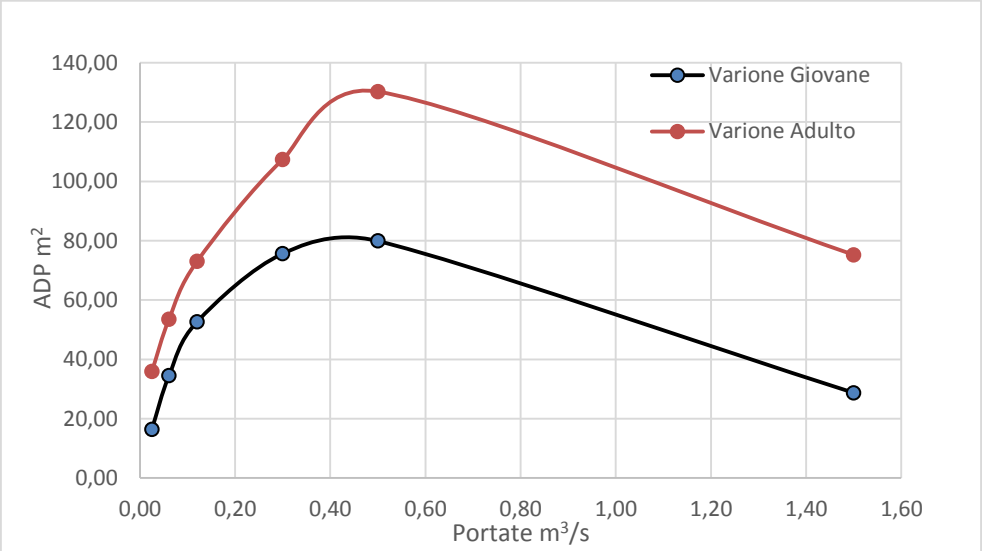


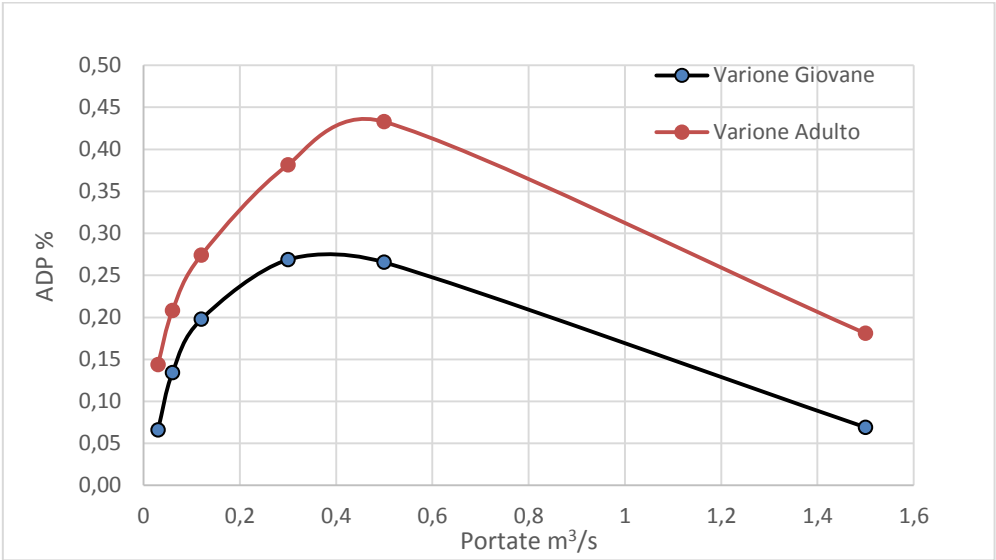

0,35
0,30
0,25
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
Froude medio
0,00
0,20
0,40
0,60
0,80
1,00
1,20
1,40
1,60
Portate m³/s

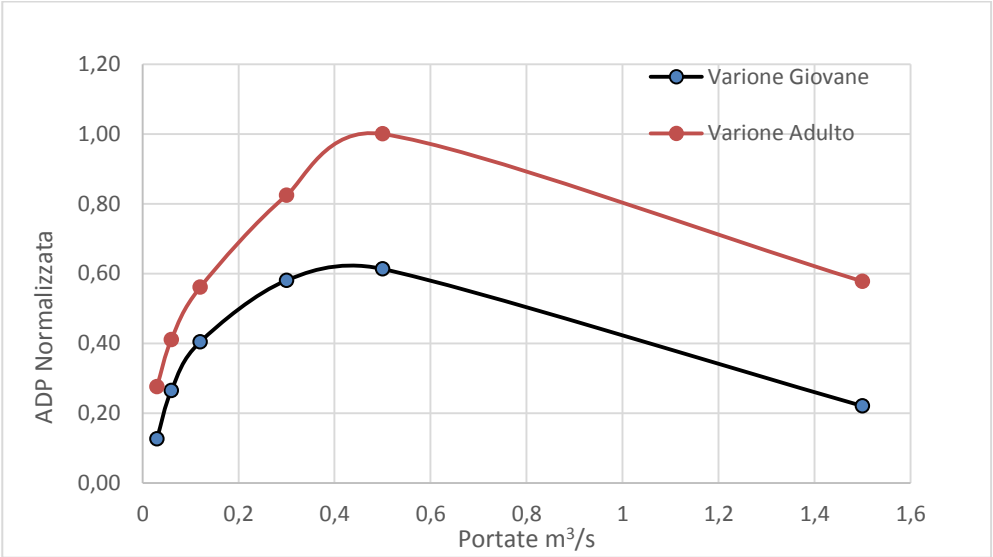

0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
Deviazione Standard
Tirante DevSt (m)
Velocità DevSt (m/s)
Fr DevSt
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
Portate m³/s

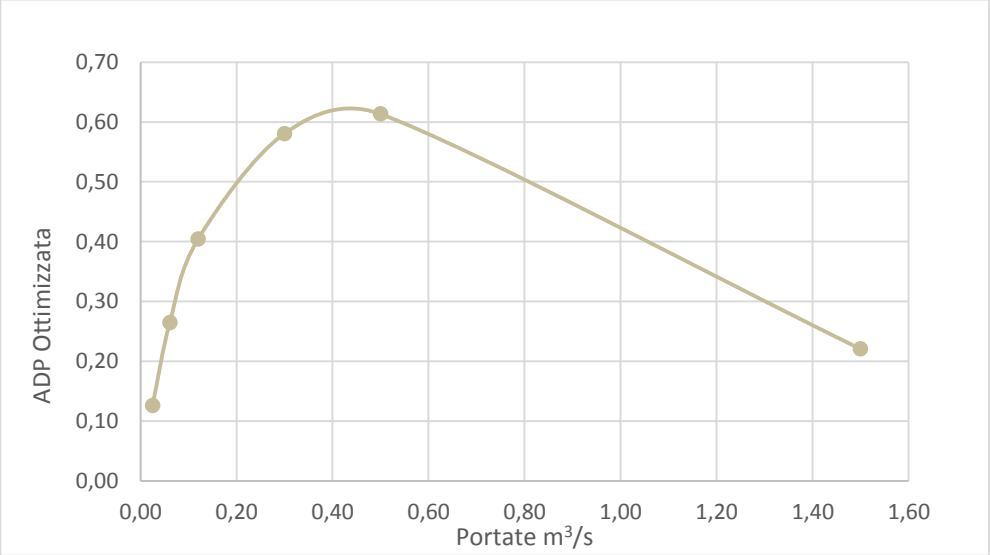


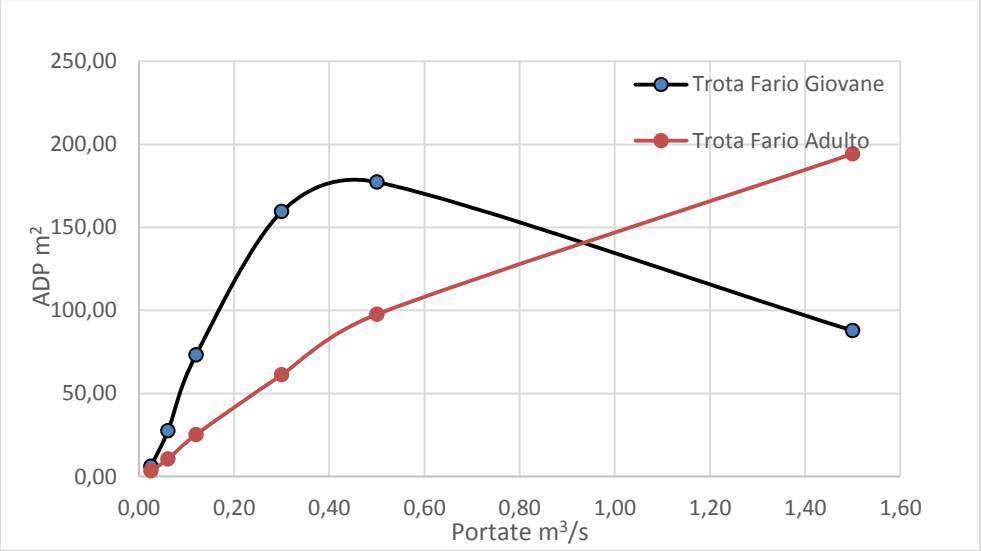
3.2.3 Curve metodo microhabitat

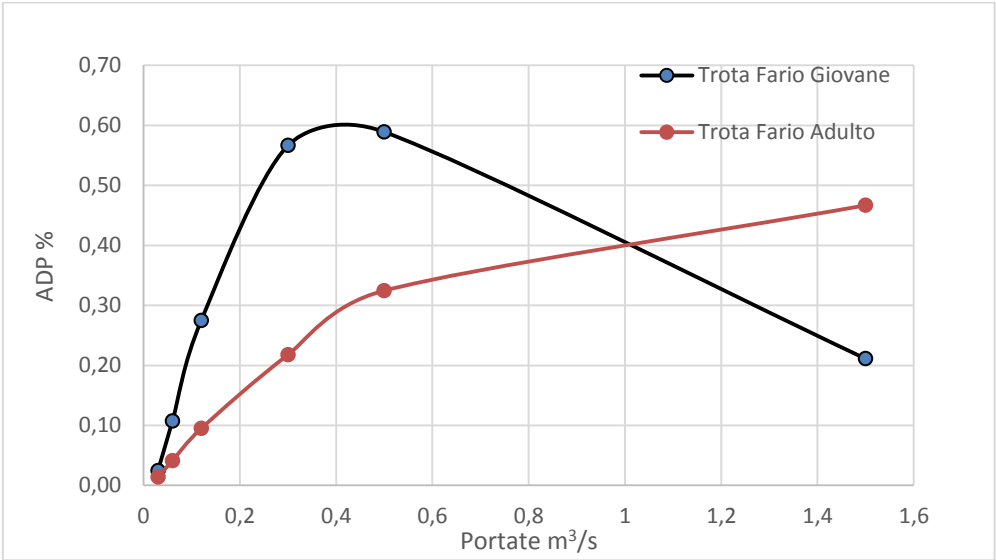


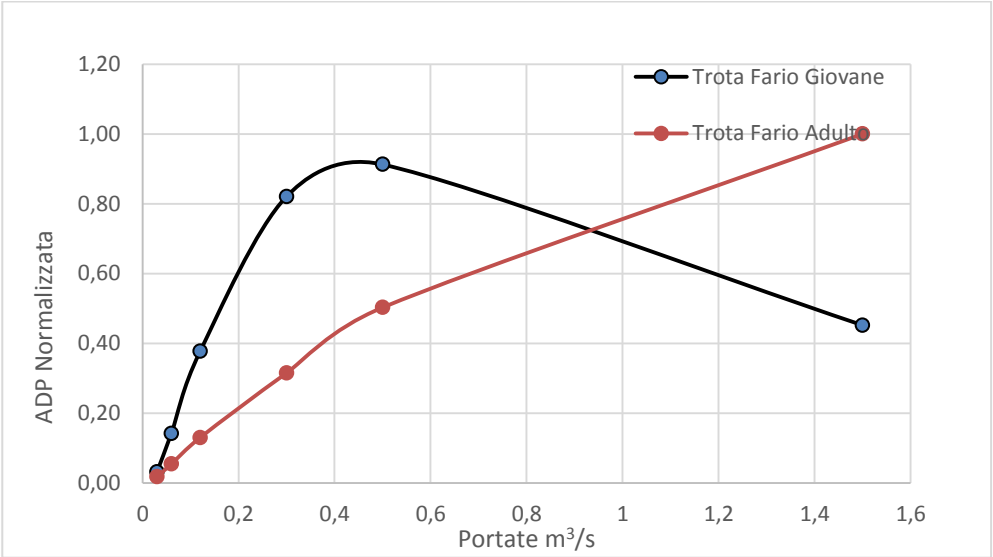

0,50
0,45
0,40
0,35
0,30
0,25
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
ADP %
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
Portate m³/s
Varione Giovane
Varione Adulto

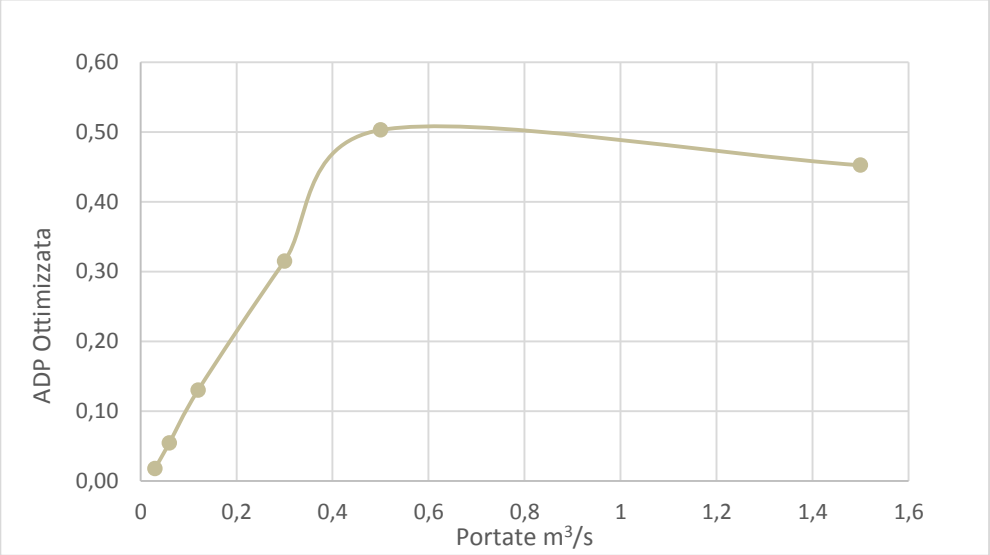

1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
ADP Normalizzata
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
Portate m³/s
Varione Giovane
Varione Adulto


0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
ADP Ottimizzata
0,00
0,20
0,40
0,60
0,80
1,00
1,20
1,40
1,60
Portate m3/s


250,00
200,00
150,00
100,00
50,00
0,00
ADP m2
Trota Fario Giovane
Trota Fario Adulto
0,00
0,20
0,40
0,60
0,80
1,00
1,20
1,40
1,60
Portate m3/s

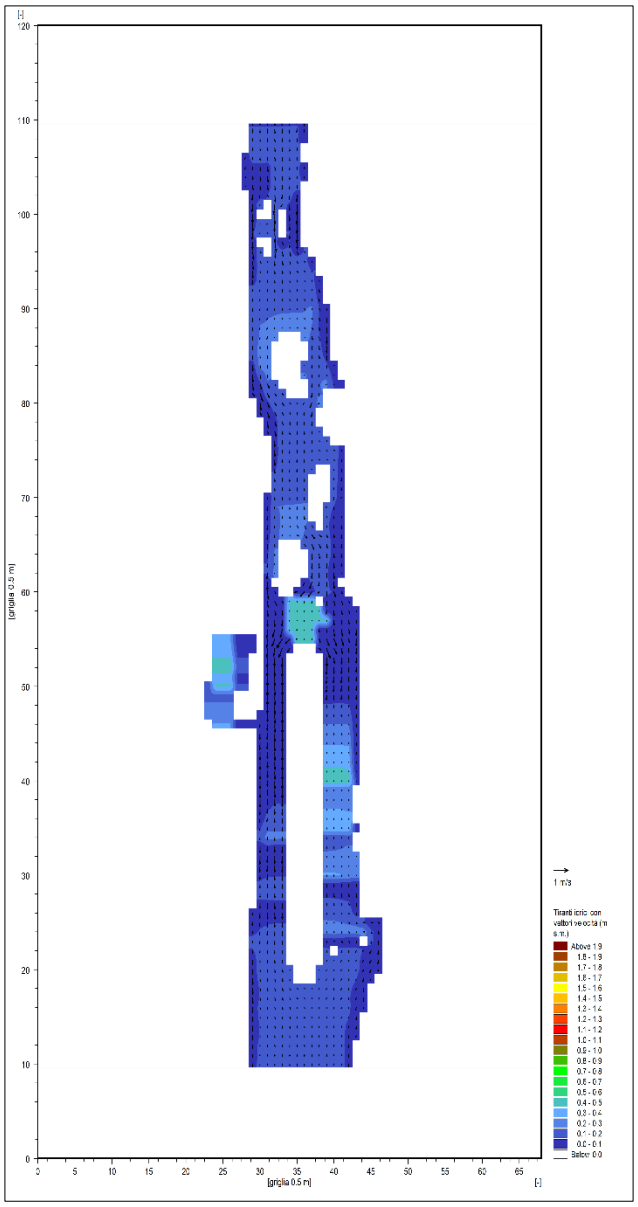

0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
ADP %
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
Portate m³/s
Trota Fario Giovane
Trota Fario Adulto


1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
ADP Normalizzata
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
Portate m³/s
Trota Fario Giovane
Trota Fario Adulto

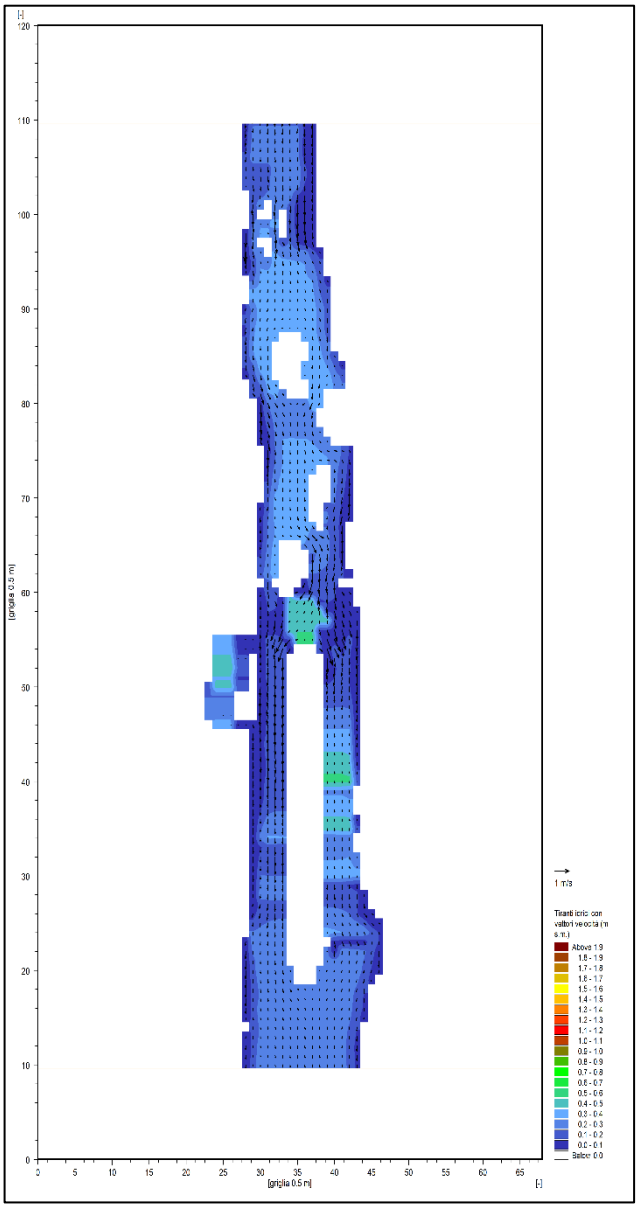

0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
ADP Ottimizzata
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
Portate m3/s

3.3 Torrente Rezzoaglio - Tratto 4 valle confluenza Dugaia

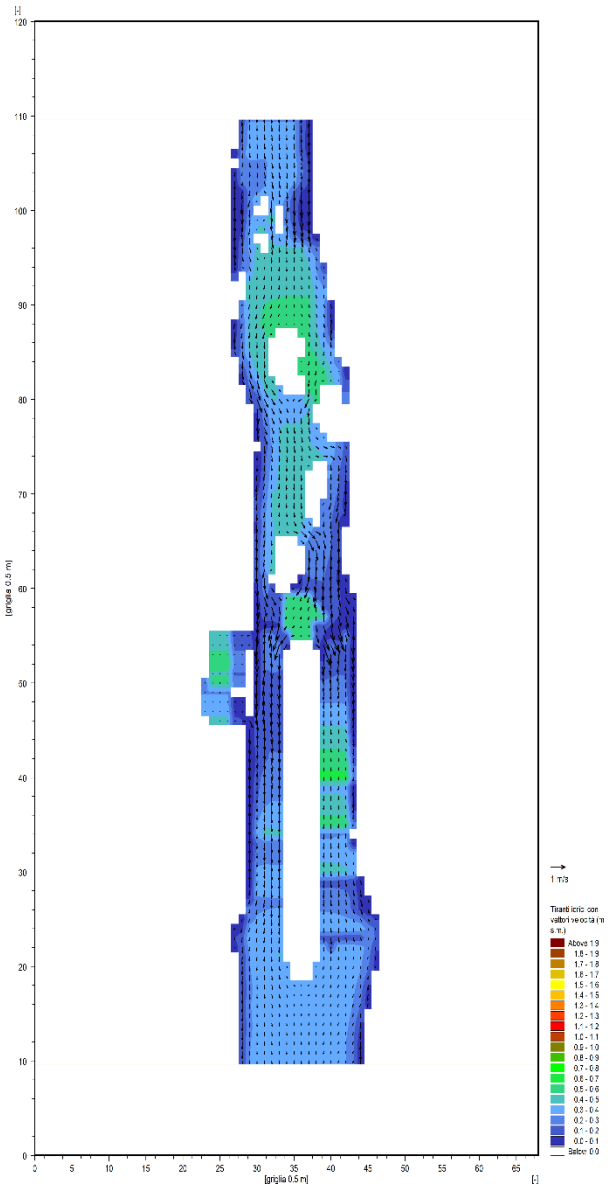
3.3.1 Mappe dei parametri idrodinamici



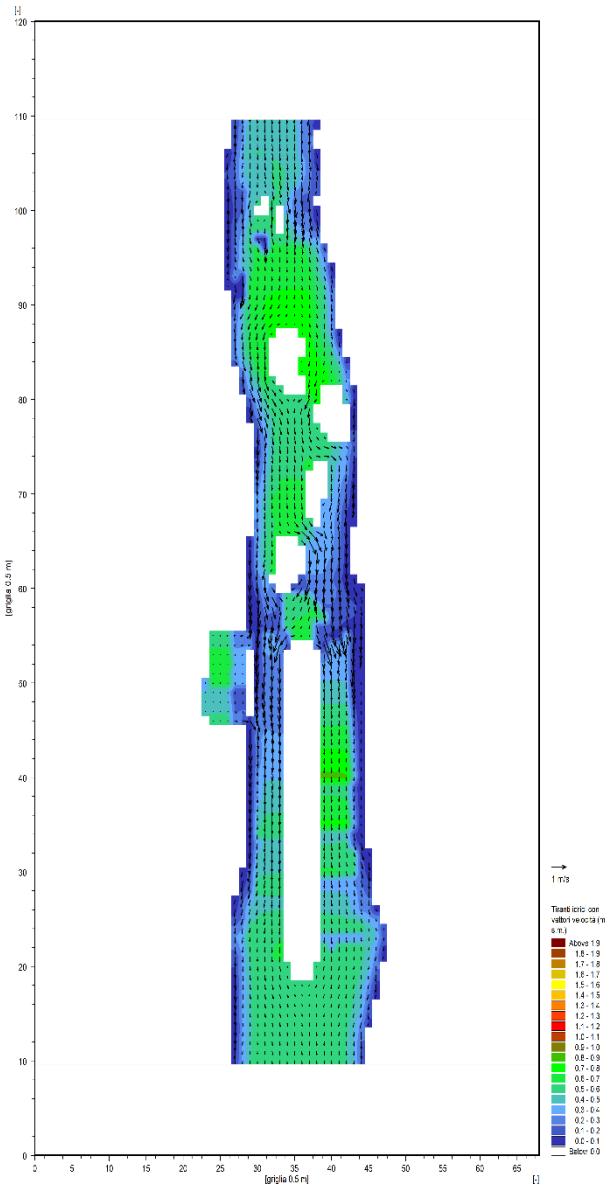
Tiranti-velocità/Q = 195 l/s



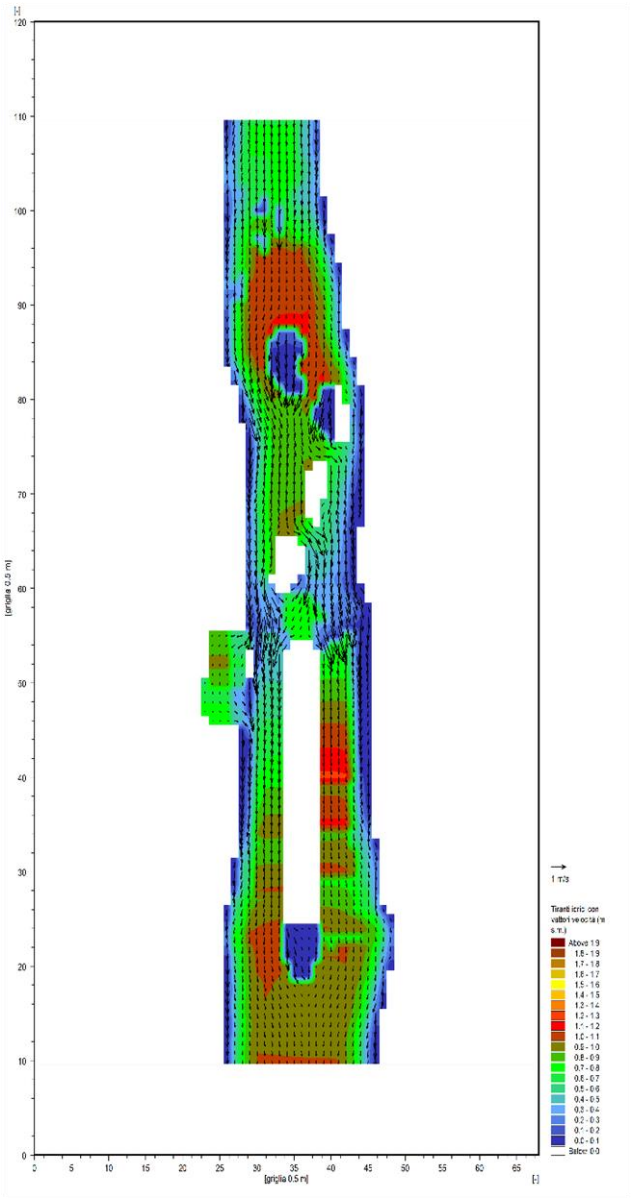
Tiranti-velocità/Q =70 l/s



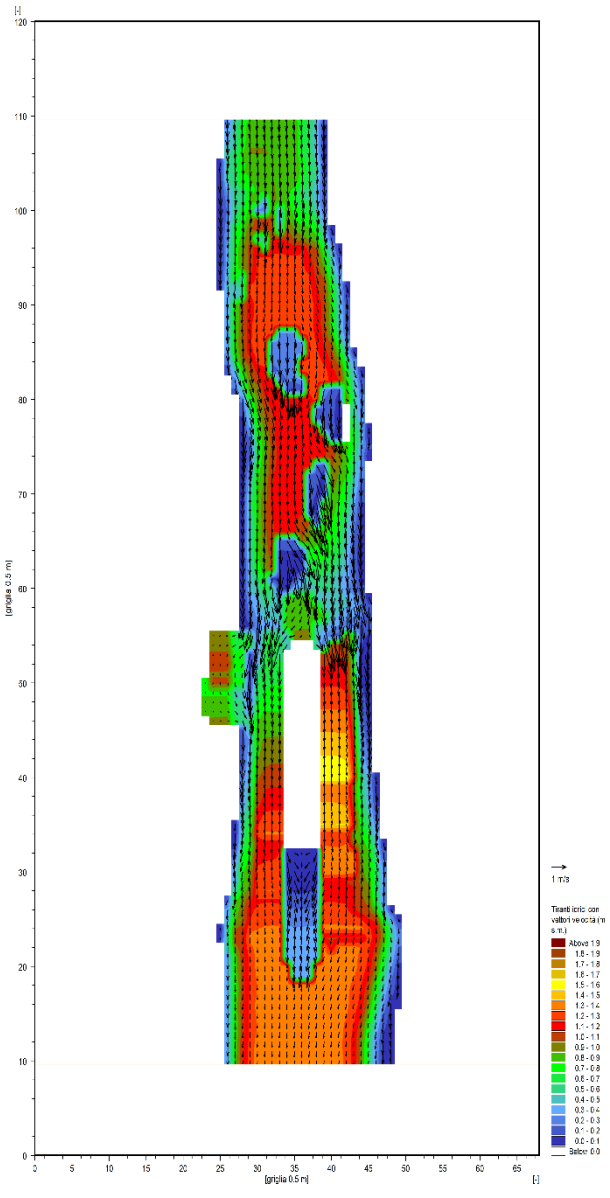
Tiranti-velocità/Q=400 l/s



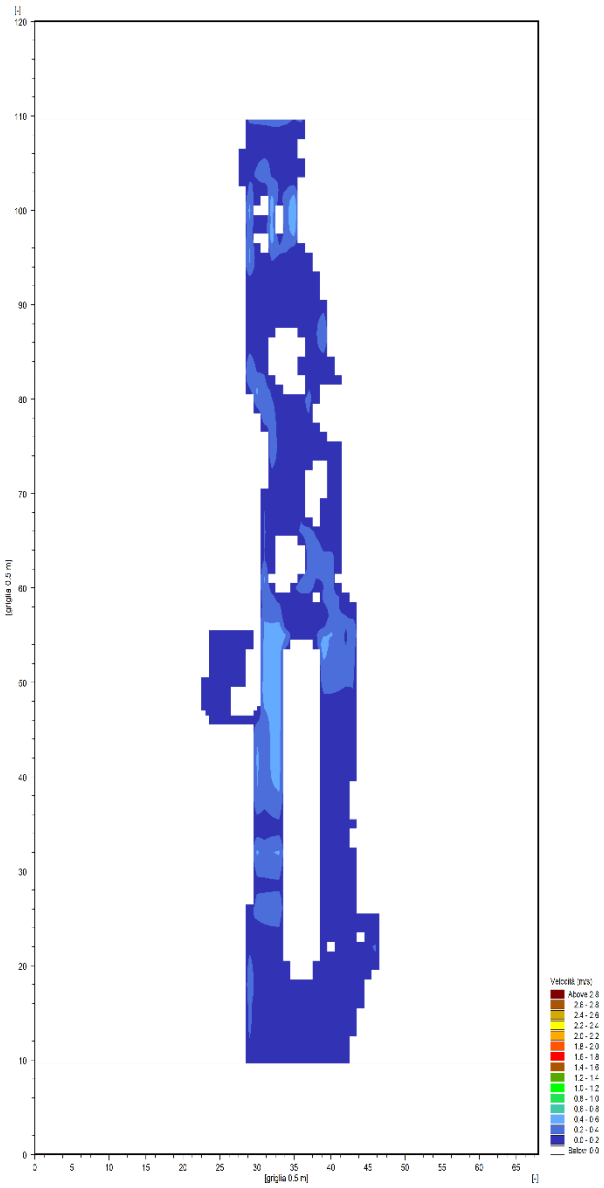
Tiranti-velocità/Q=800 l/s



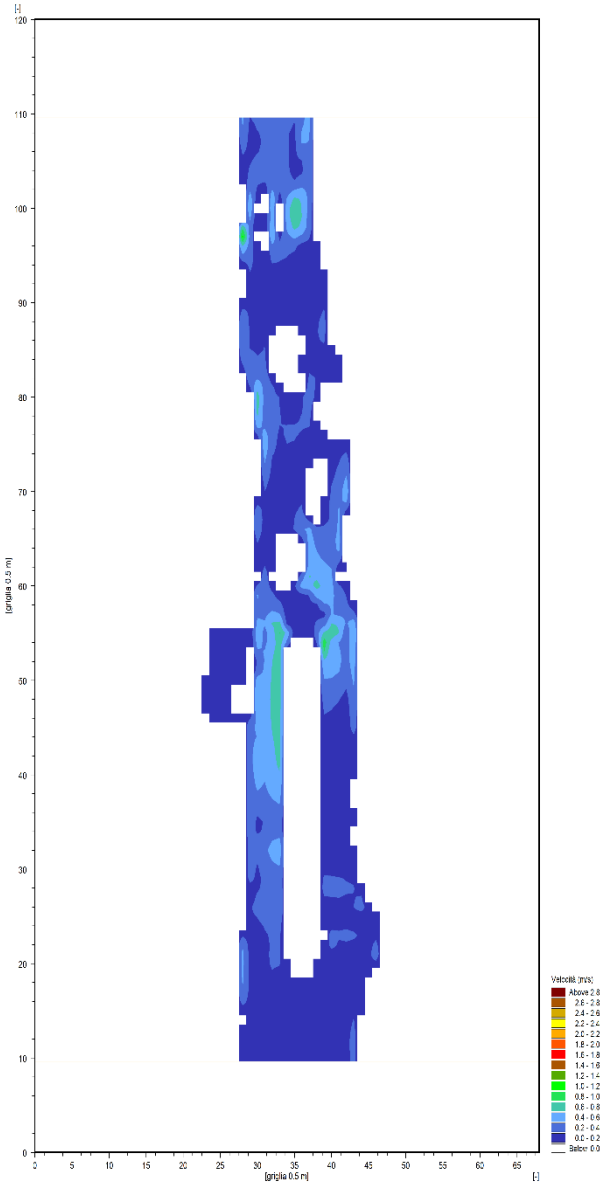
Tiranti-velocità/Q=2000 l/s



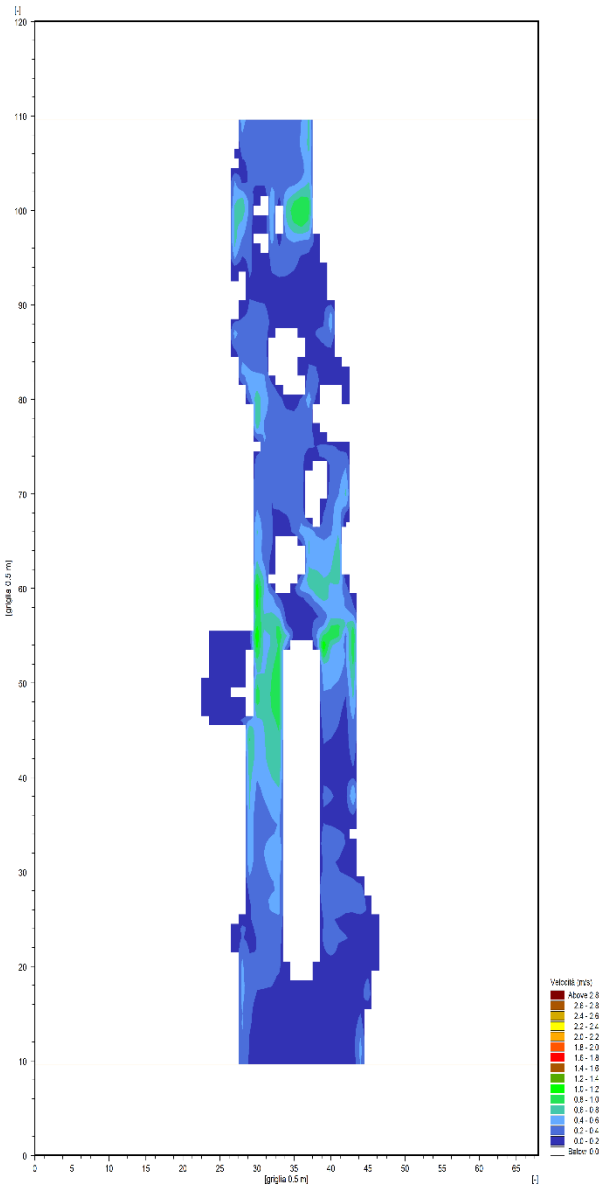
Tiranti-velocità/Q=3500 l/s



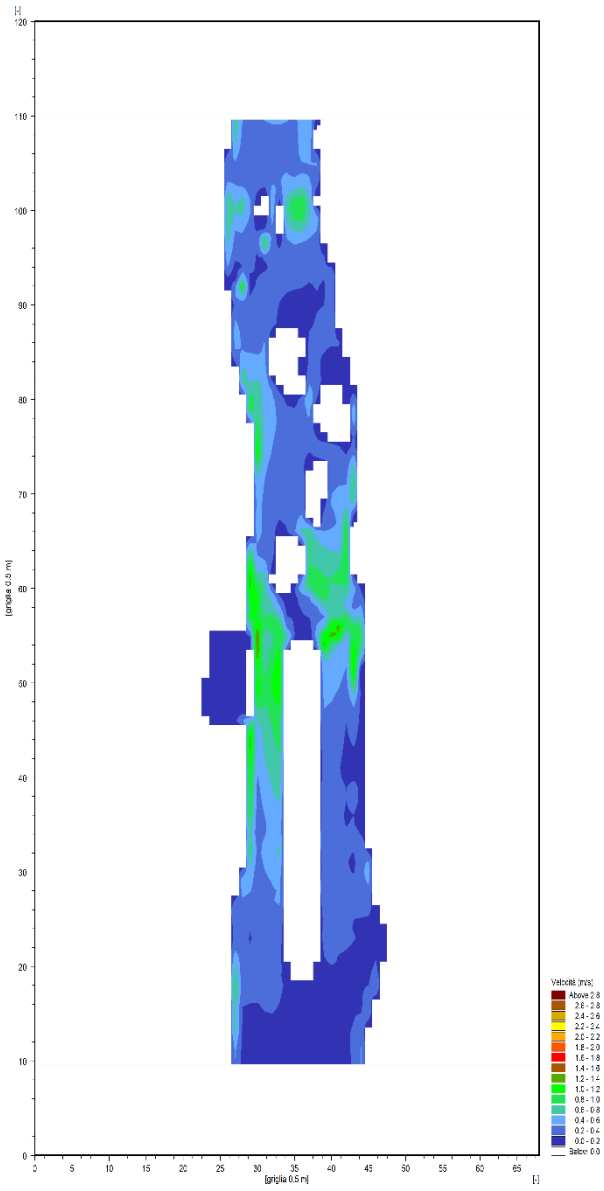
Velocità/ Q = 70 l/s



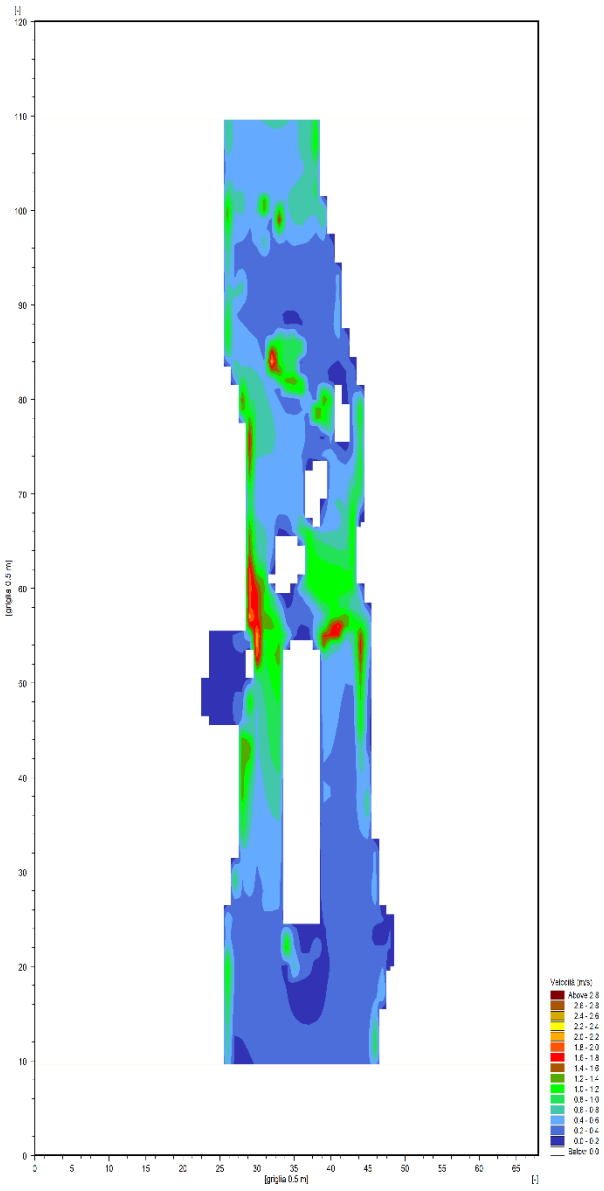
Velocità/ Q = 195 l/s



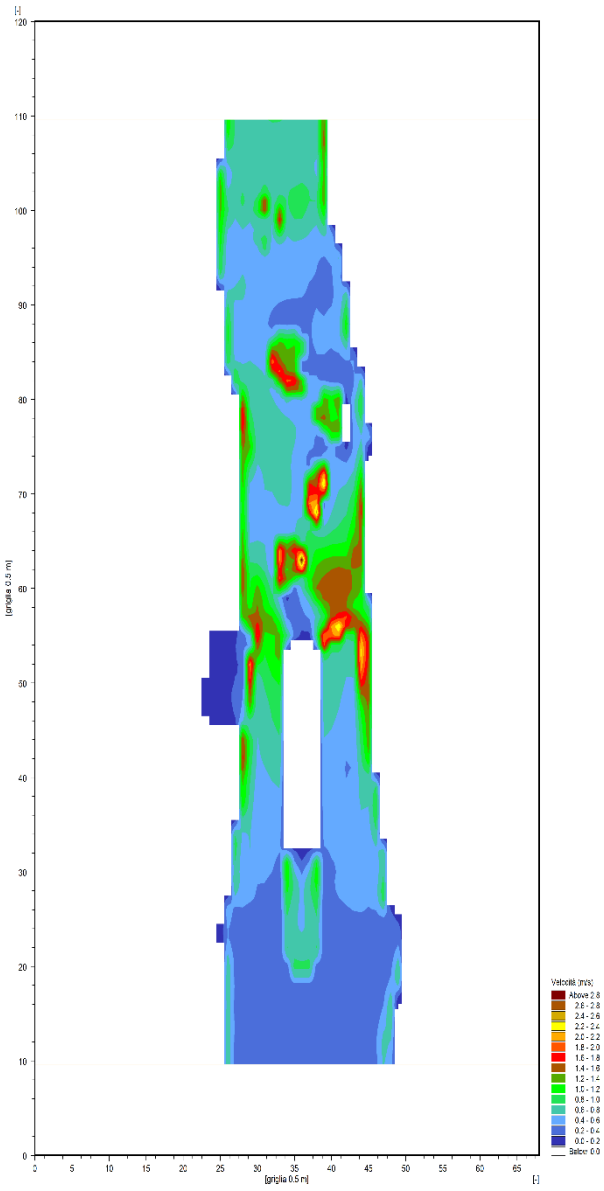
Velocità/ Q = 400 l/s



Velocità/ Q = 800 l/s

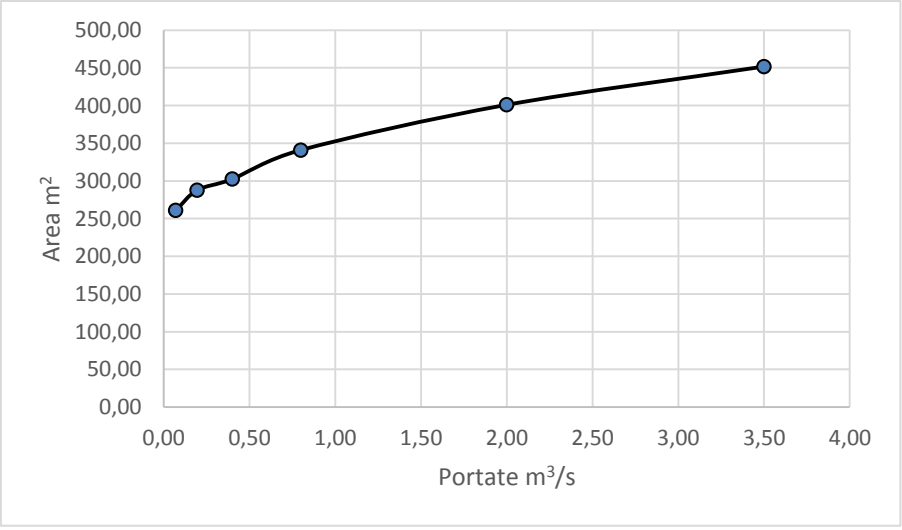


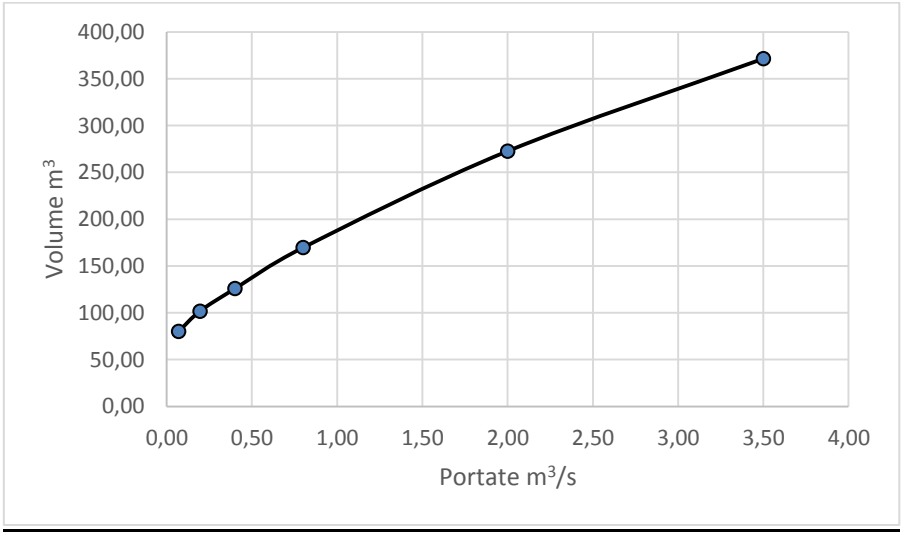
Velocità/ Q = 2000 l/s

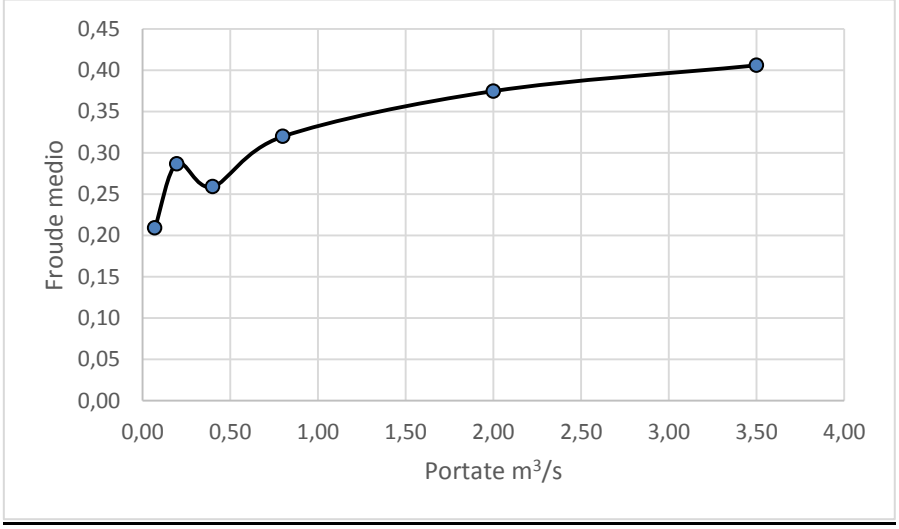


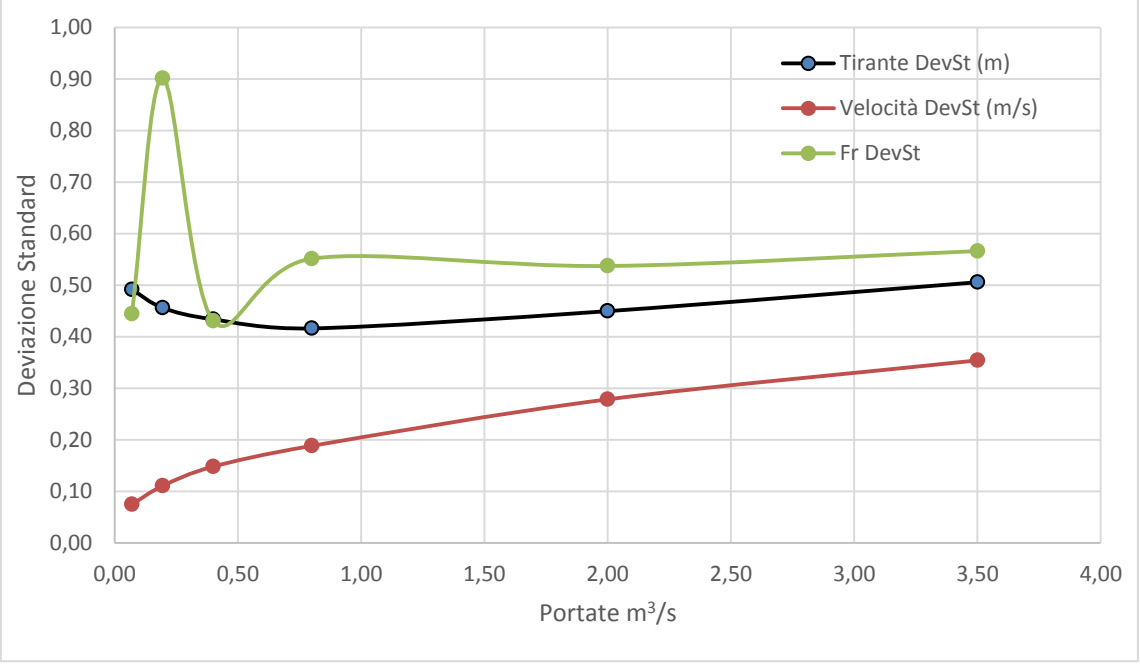
Velocità/ Q = 3500 l/s

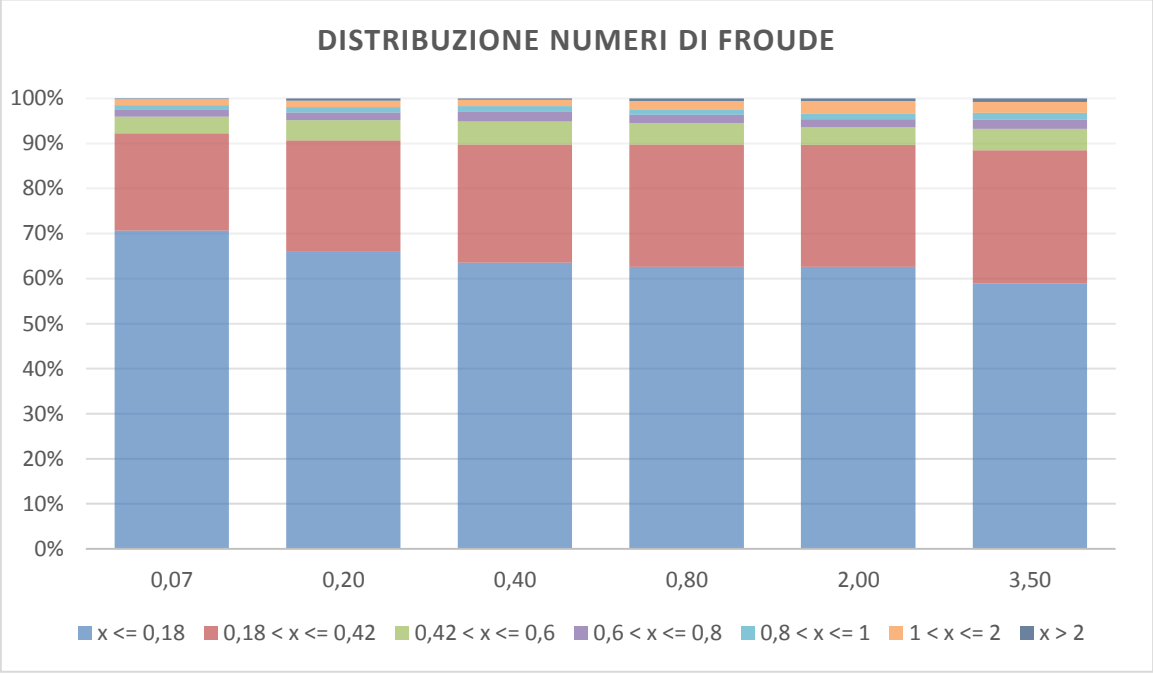
3.3.2 Grafici dei parametri idraulico-strutturali



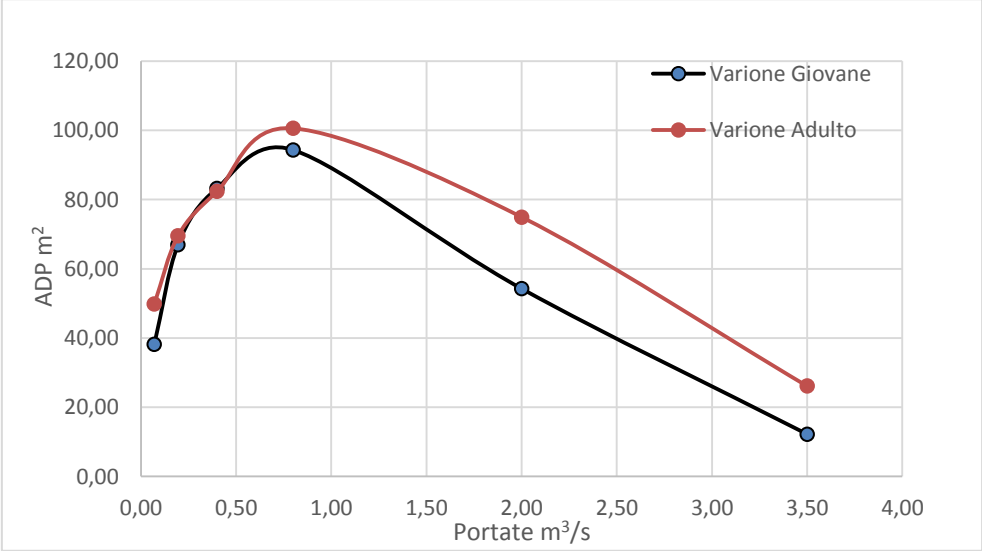


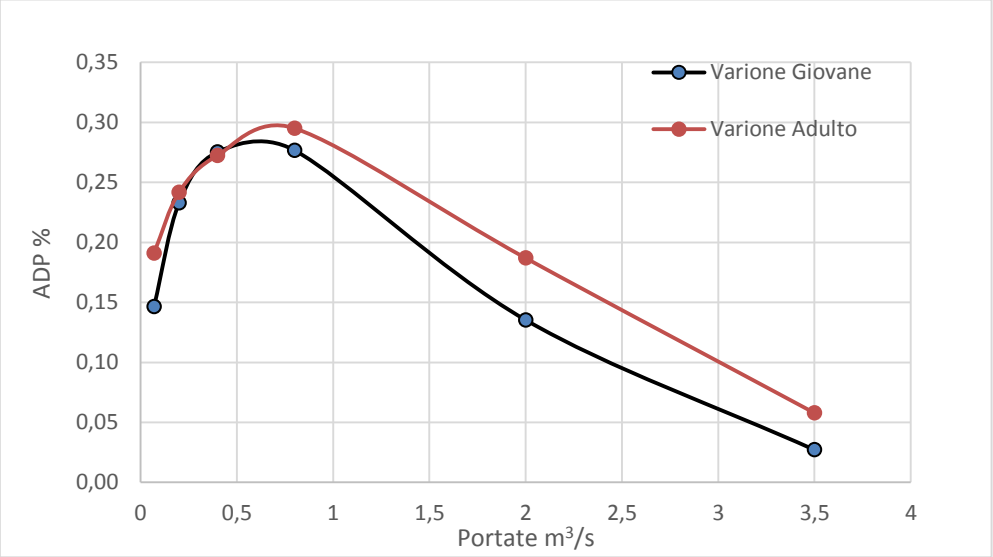

0,45
0,40
0,35
0,30
0,25
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
Froude medio
0,00
0,50
1,00
1,50
2,00
2,50
3,00
3,50
4,00
Portate m3/s

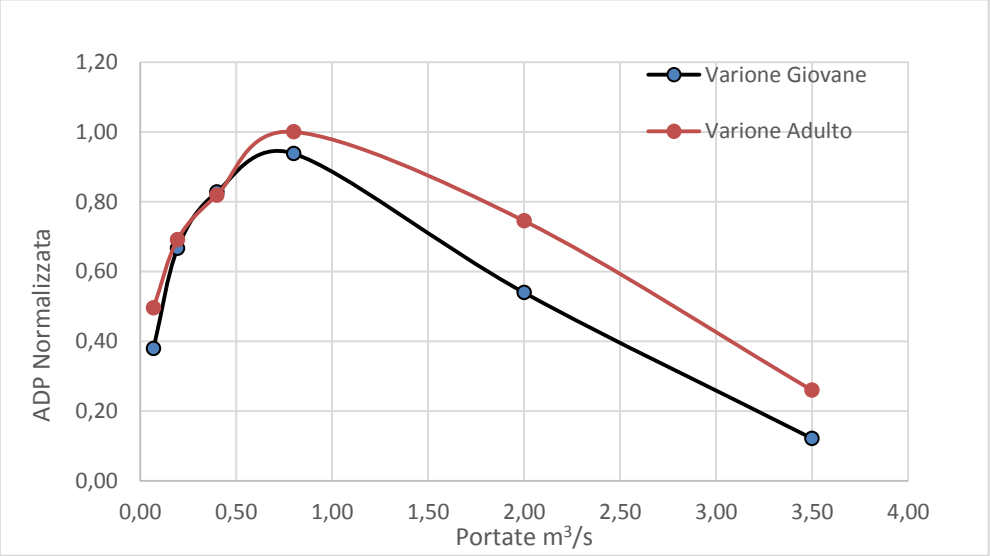

1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
Deviazione Standard
Tirante DevSt (m)
Velocità DevSt (m/s)
Fr DevSt
0,00
0,50
1,00
1,50
2,00
2,50
3,00
3,50
4,00
Portate m3/s

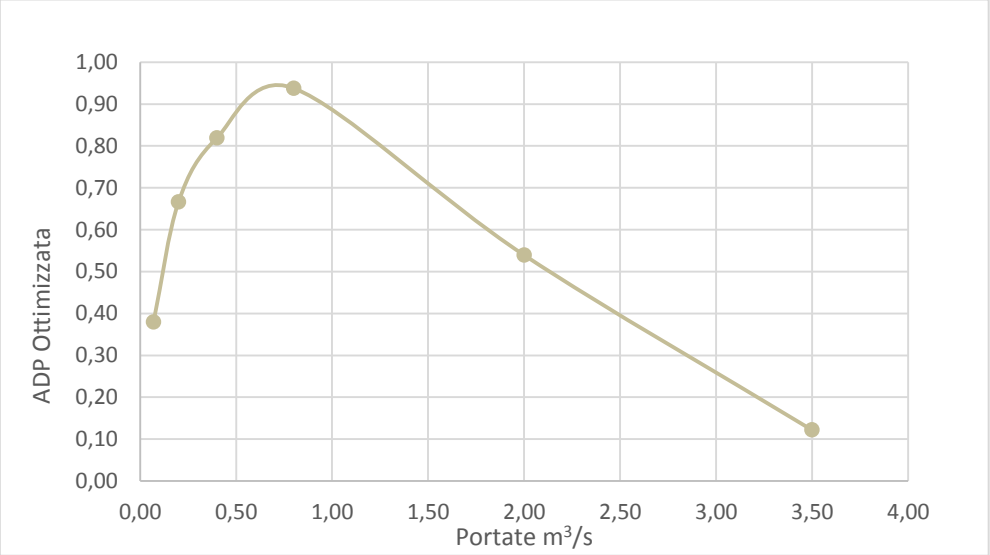


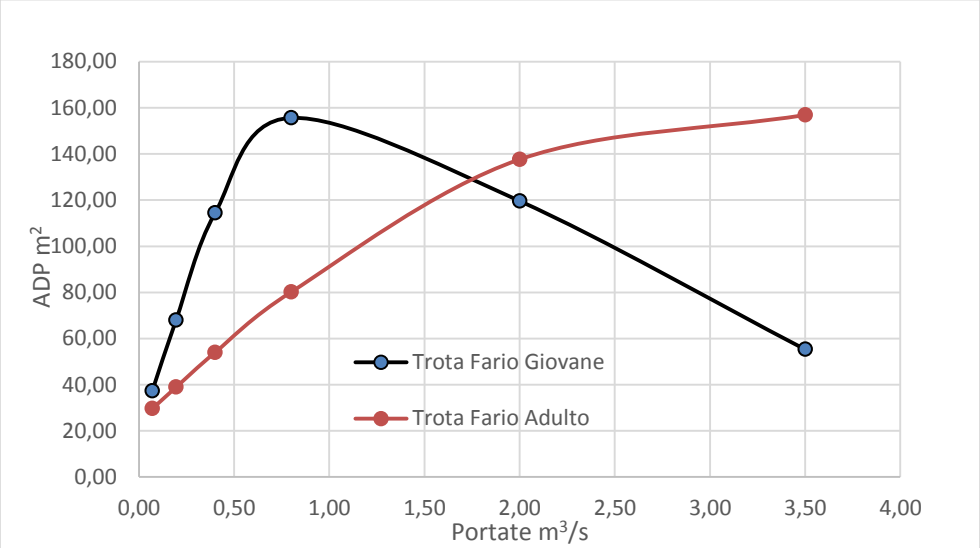
3.3.3 Curve metodo microhabitat

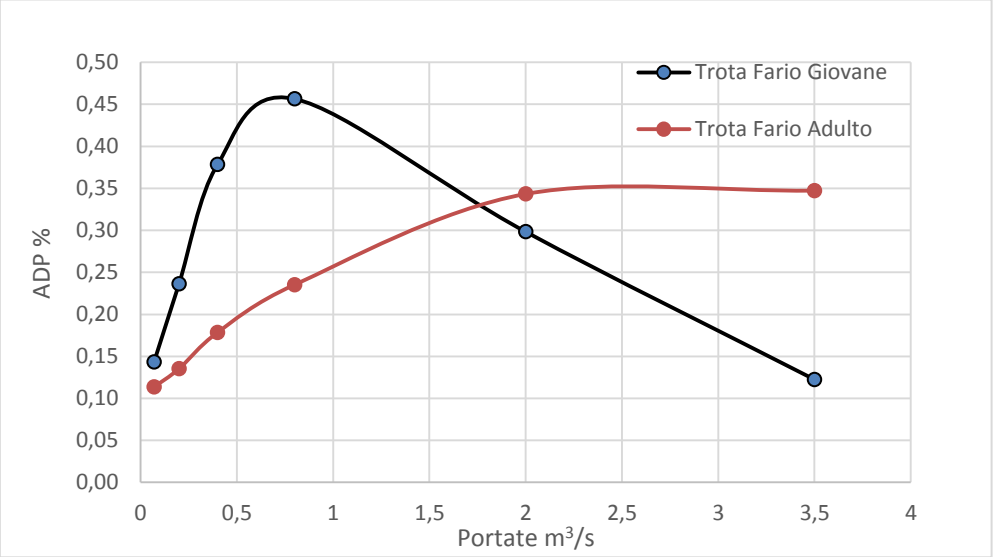


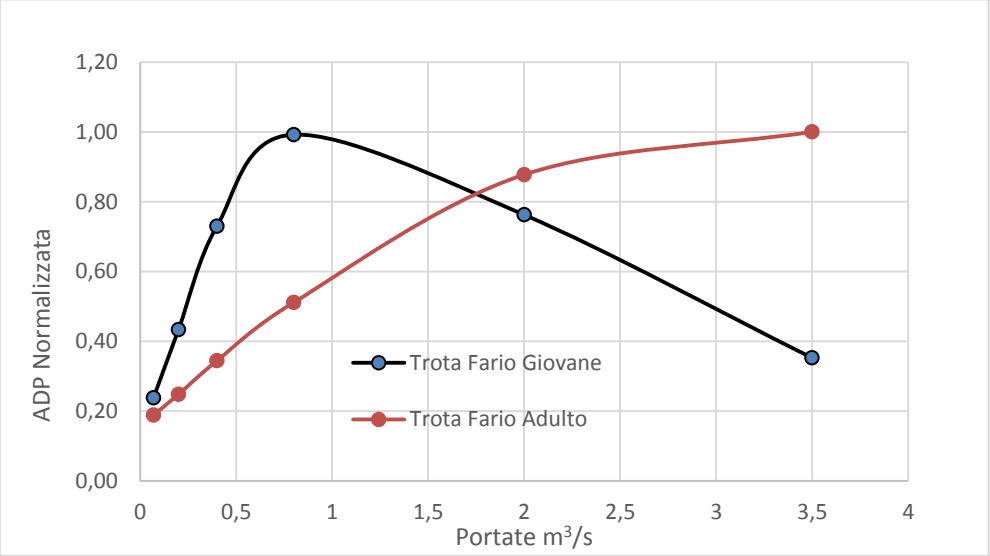

0,35
0,30
0,25
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
ADP %
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
Portate m3/s
Varione Giovane
Varione Adulto

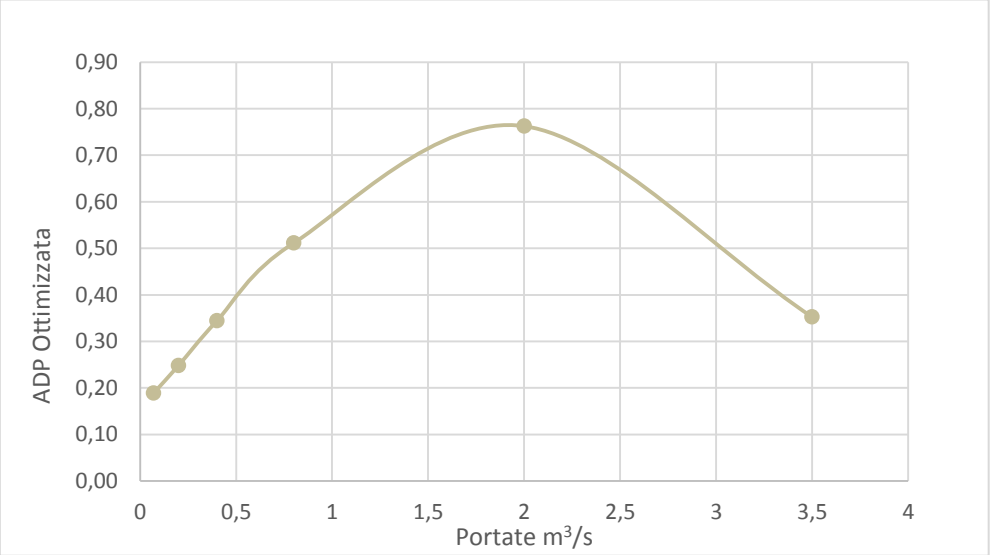

1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
ADP Normalizzata
0,00
0,50
1,00
1,50
2,00
2,50
3,00
3,50
4,00
Portate m3/s
Varione Giovane
Varione Adulto


1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
ADP Ottimizzata
0,00
0,50
1,00
1,50
2,00
2,50
3,00
3,50
4,00
Portate m3/s


180,00
160,00
140,00
120,00
100,00
80,00
60,00
40,00
20,00
0,00
ADP m2
Trota Fario Giovane
Trota Fario Adulto
0,00
0,50
1,00
1,50
2,00
2,50
3,00
3,50
4,00
Portate m3/s

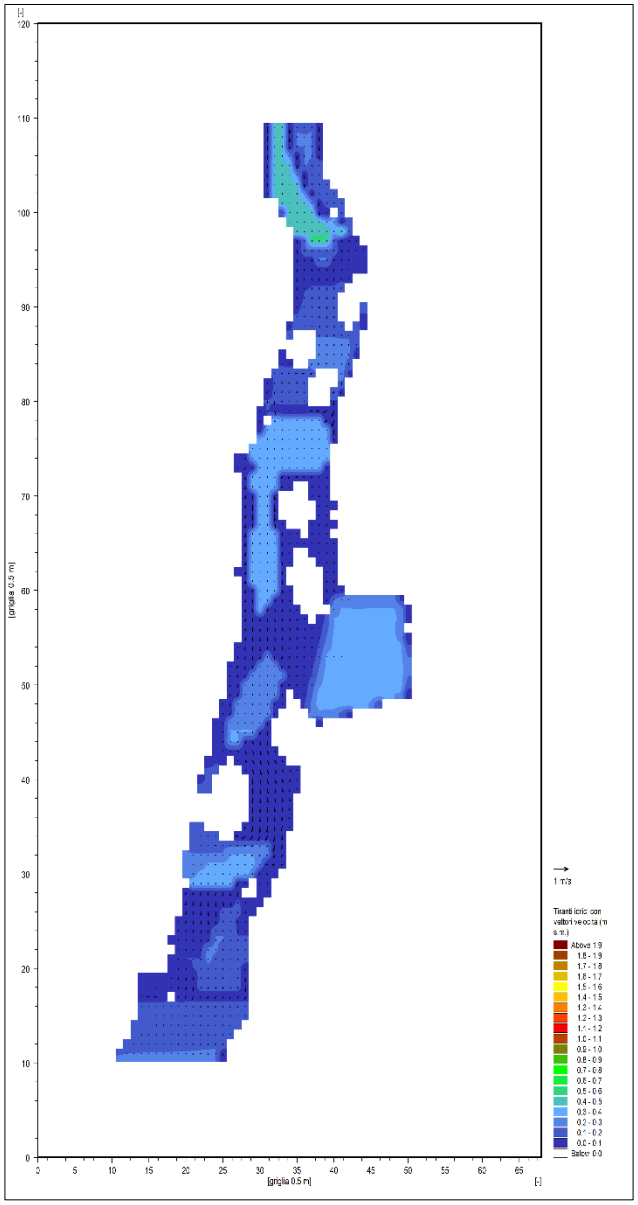

0,50
0,45
0,40
0,35
0,30
0,25
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
ADP %
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
Portate m3/s
Trota Fario Giovane
Trota Fario Adulto


1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
ADP Normalizzata
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
Portate m3/s
Trota Fario Giovane
Trota Fario Adulto

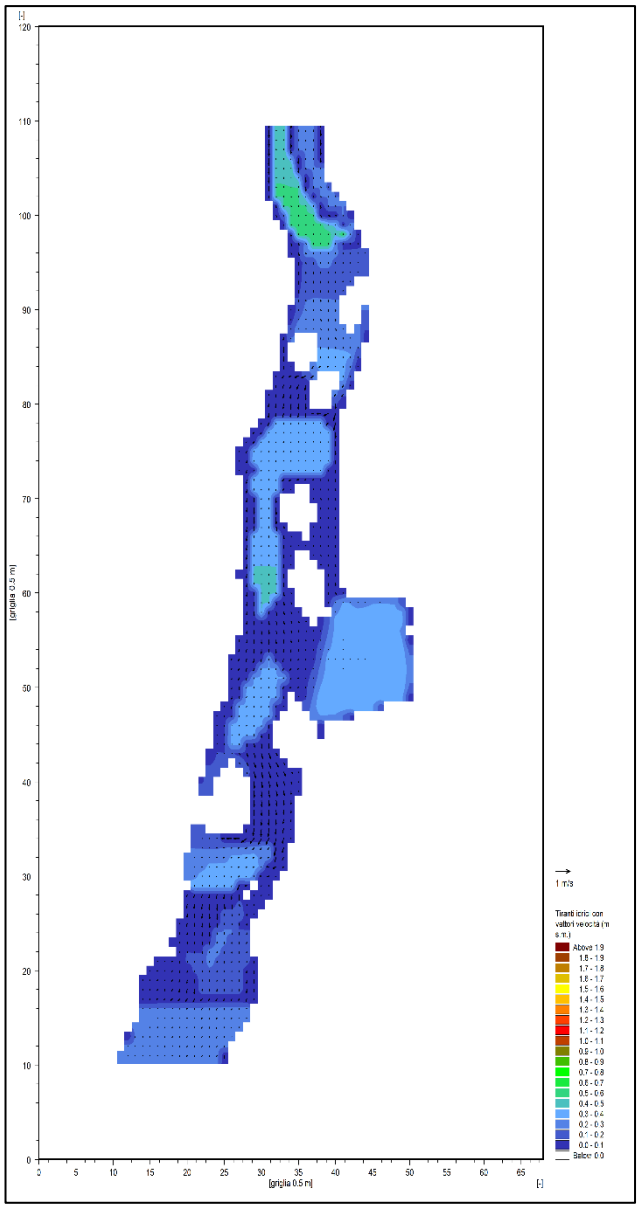

0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
ADP Ottimizzata
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
Portate m3/s

3.4 Torrente Rezzoaglio – Tratto 8 valle presa

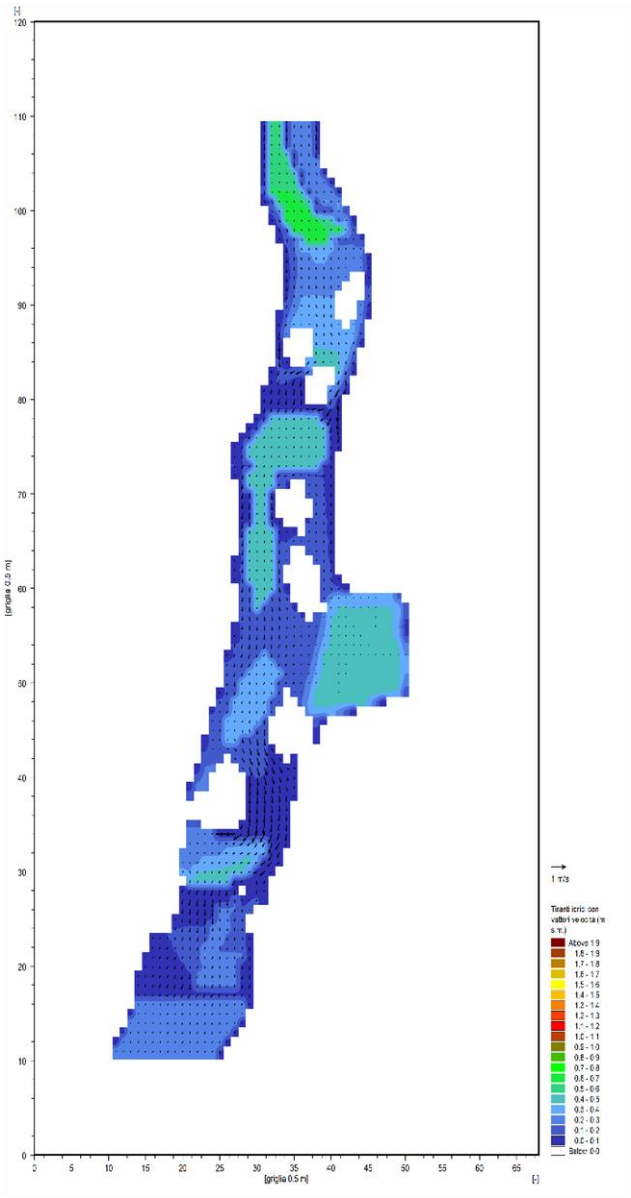
3.4.1 Mappe dei parametri idrodinamici



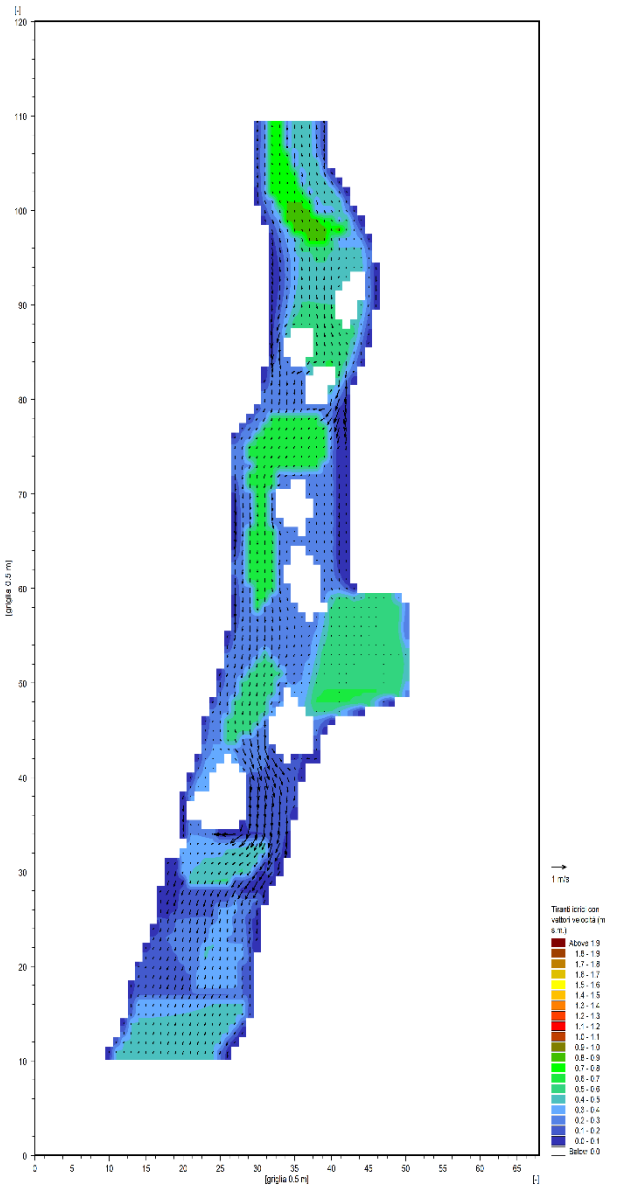
Tiranti-velocità/Q = 20 l/s



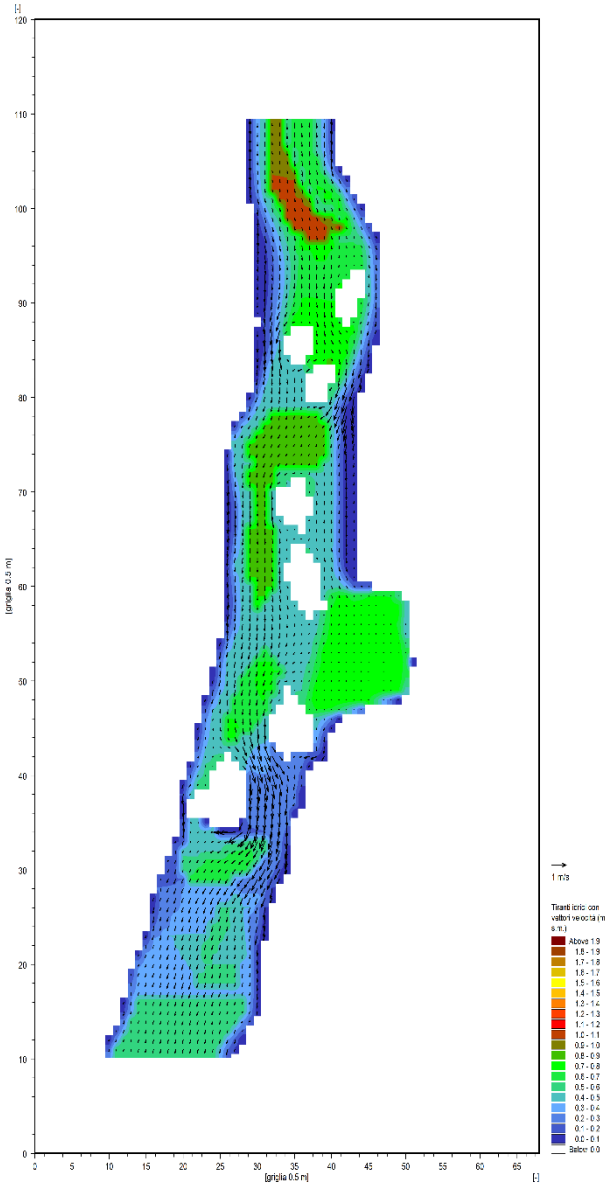
Tiranti-velocità/Q= 42 l/s



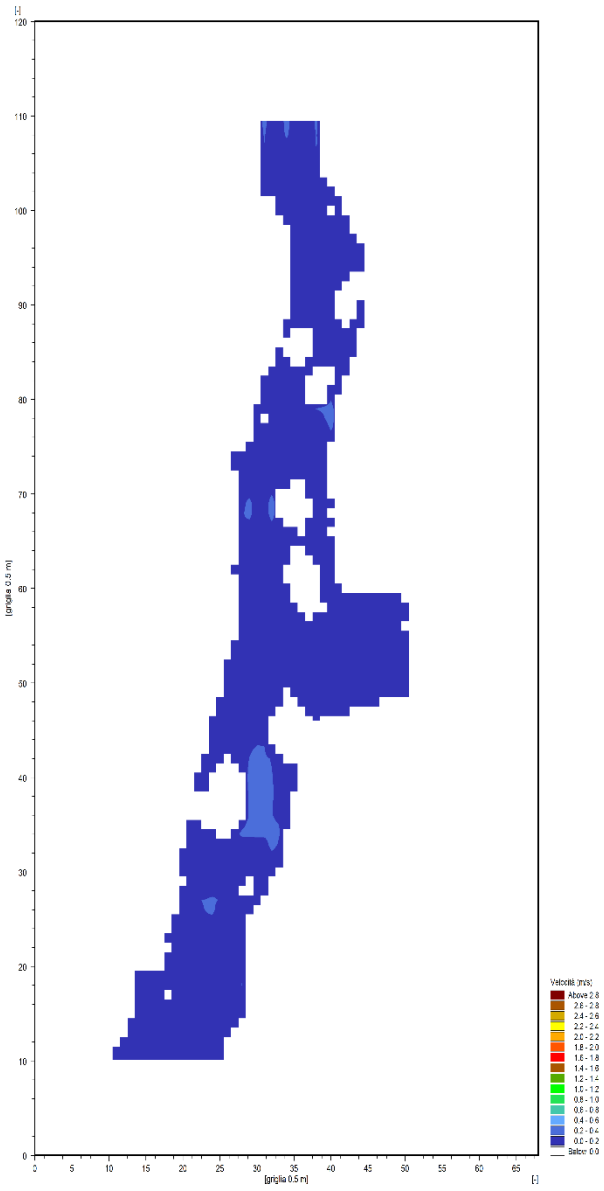
Tiranti-velocità/Q=100 l/s



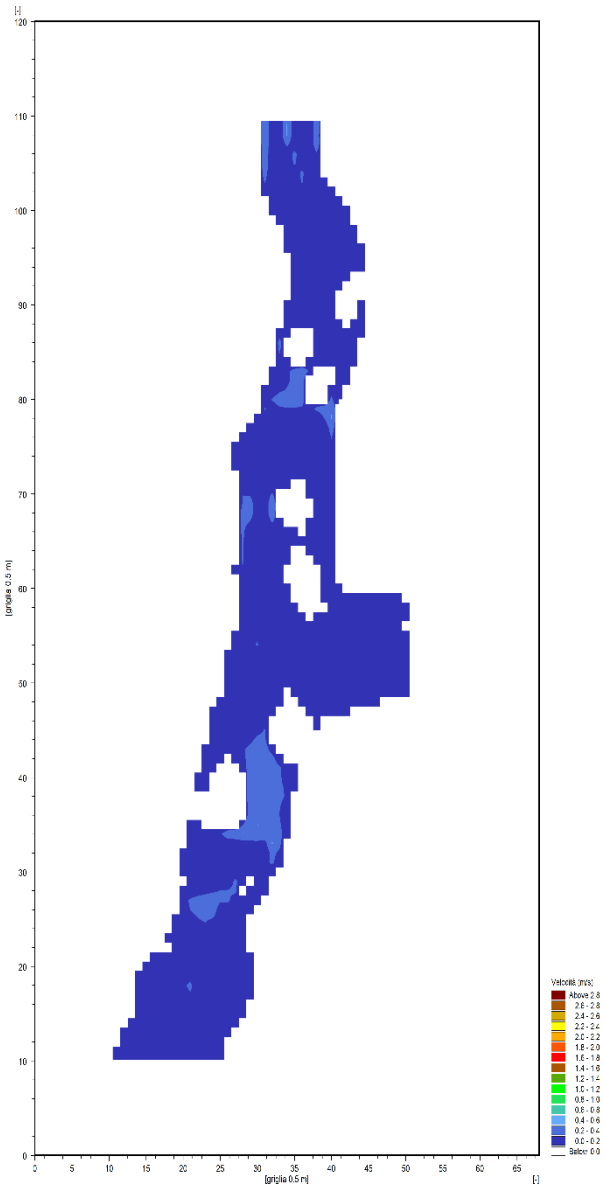
Tiranti-velocità/Q=300 l/s



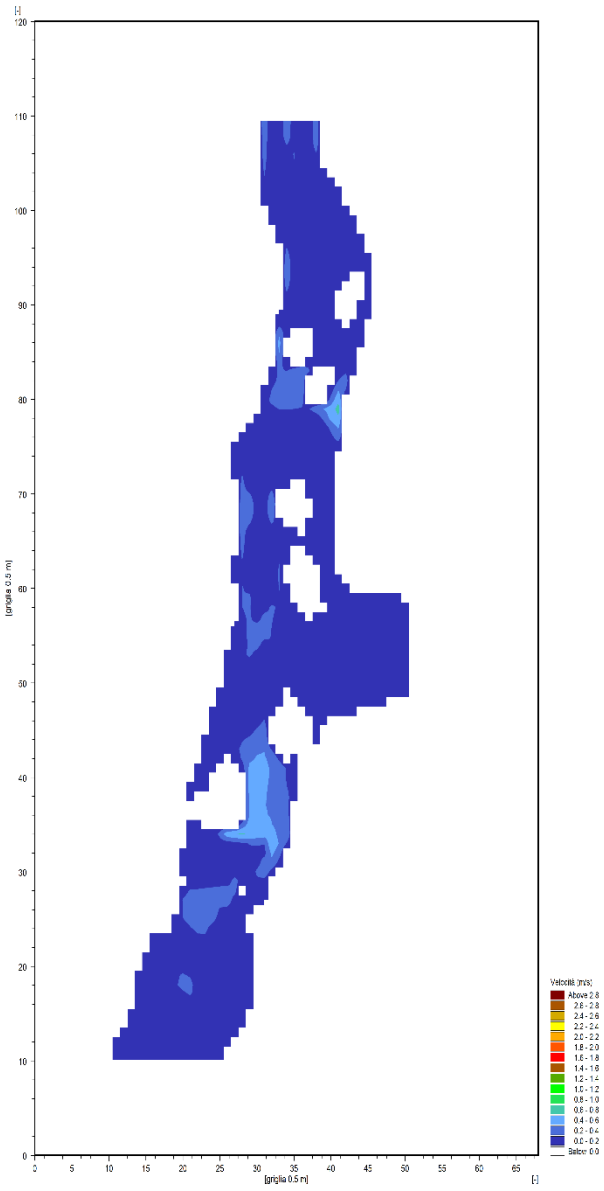
Tiranti-velocità/Q= 700 l/s



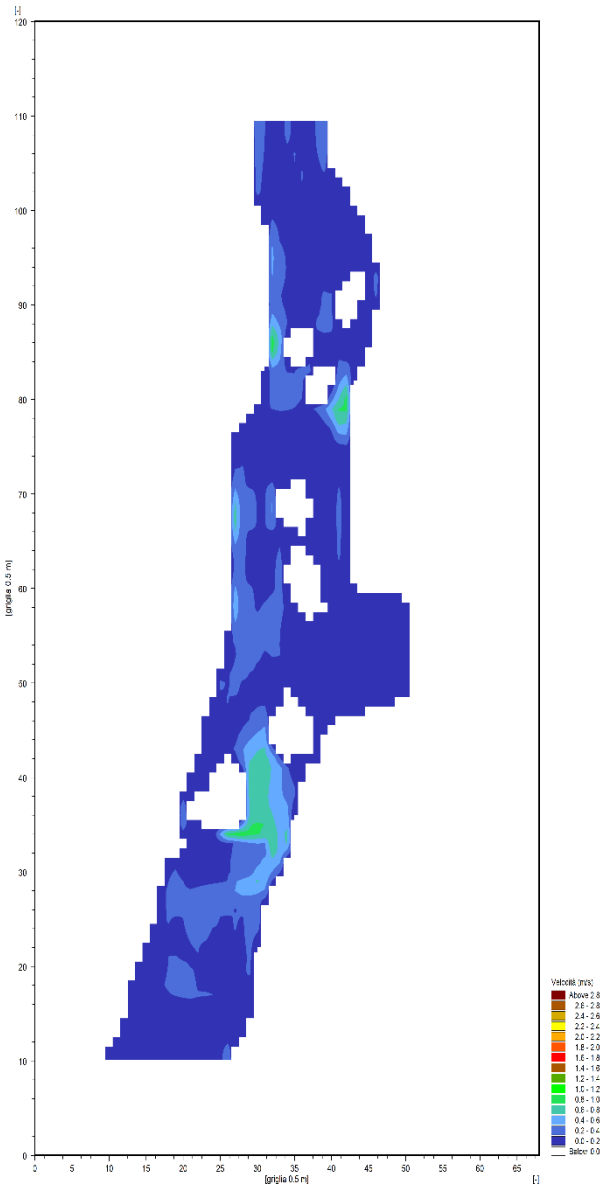
Velocità/ Q = 20 l/s



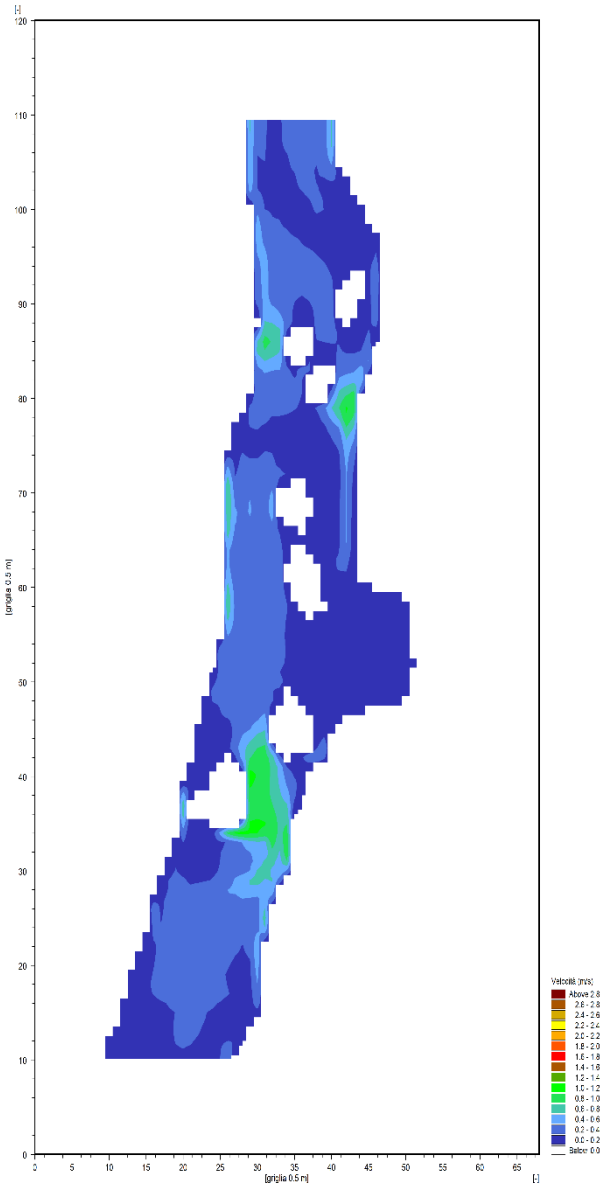
Velocità/ Q = 42 l/s



Velocità/ Q = 100 l/s

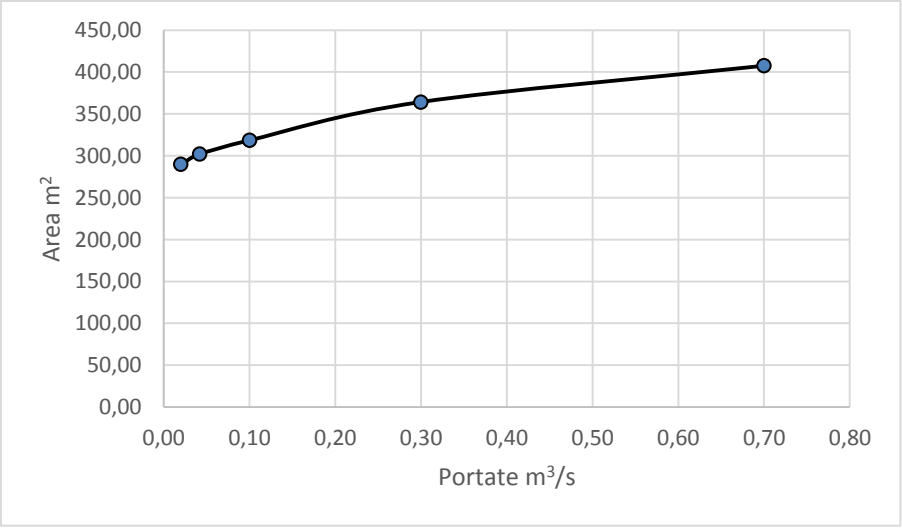


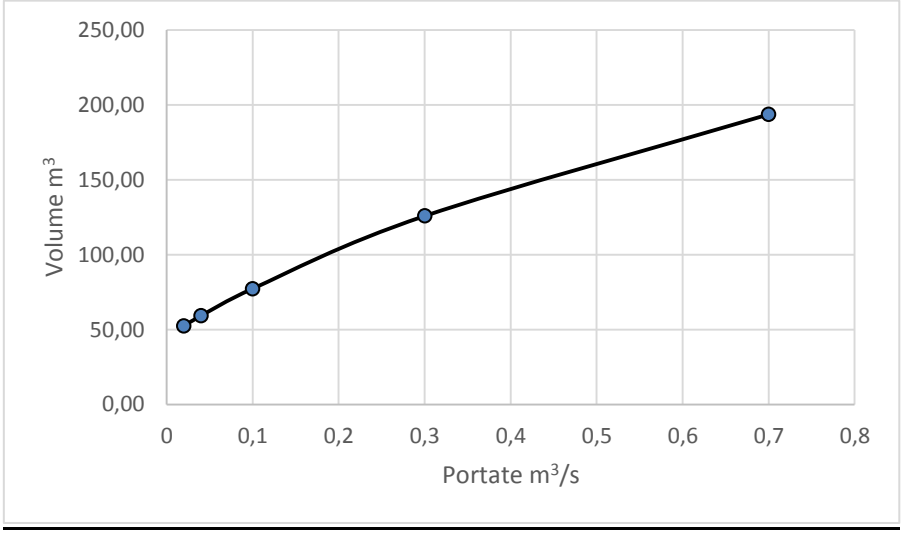
Velocità/ Q = 300 l/s

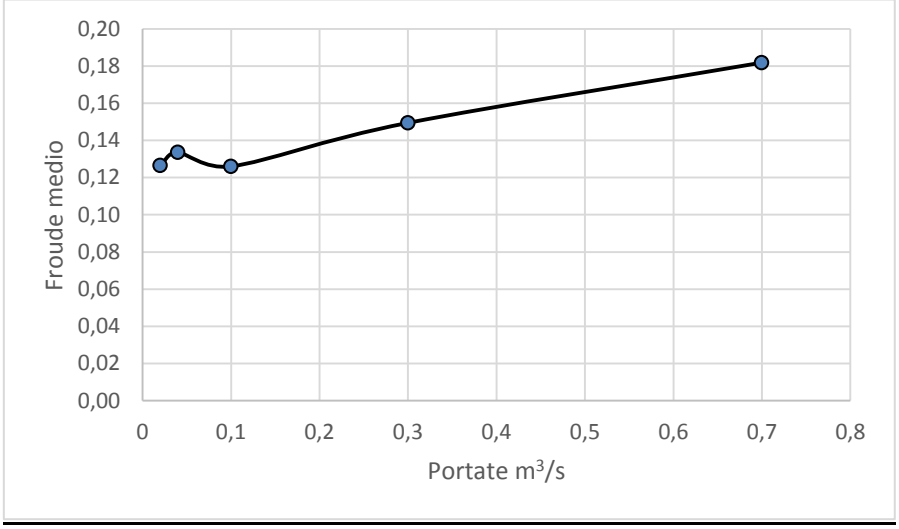


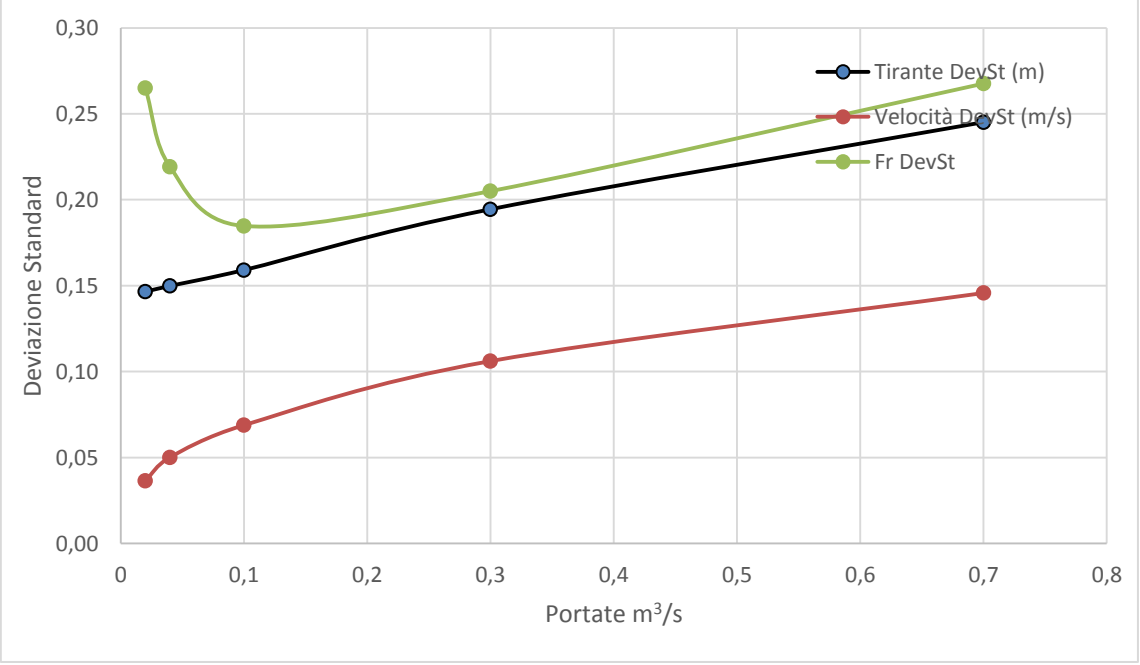
Velocità/ Q = 700 l/s

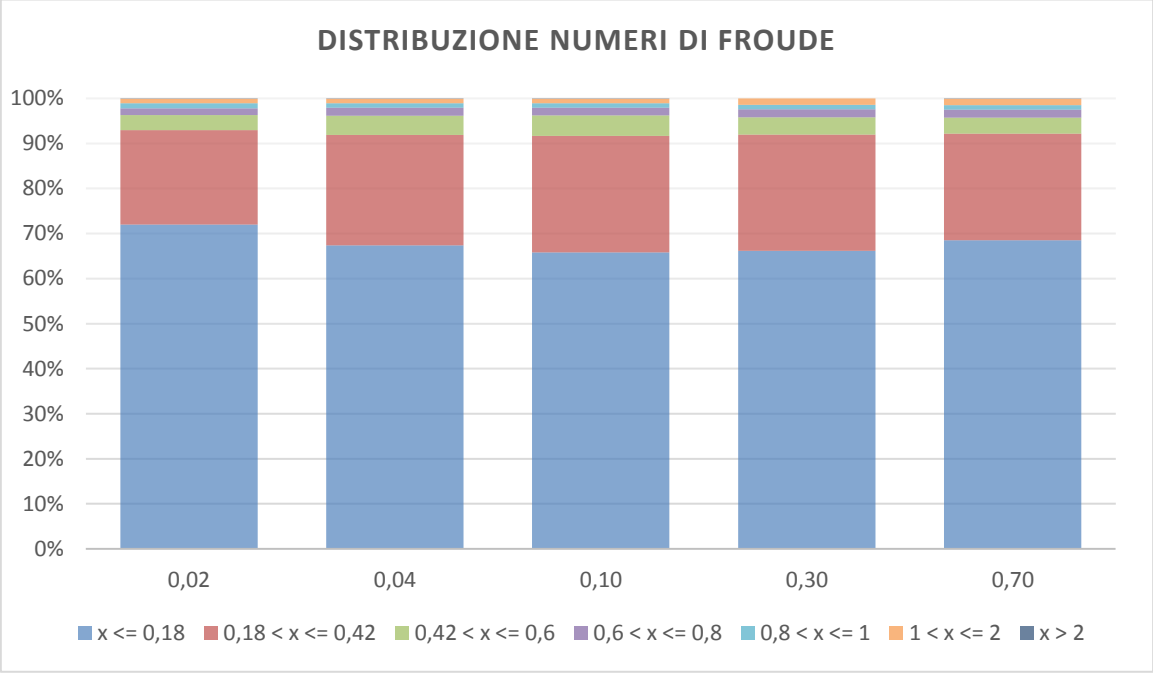
3.4.2 Grafici dei parametri idraulico-strutturali



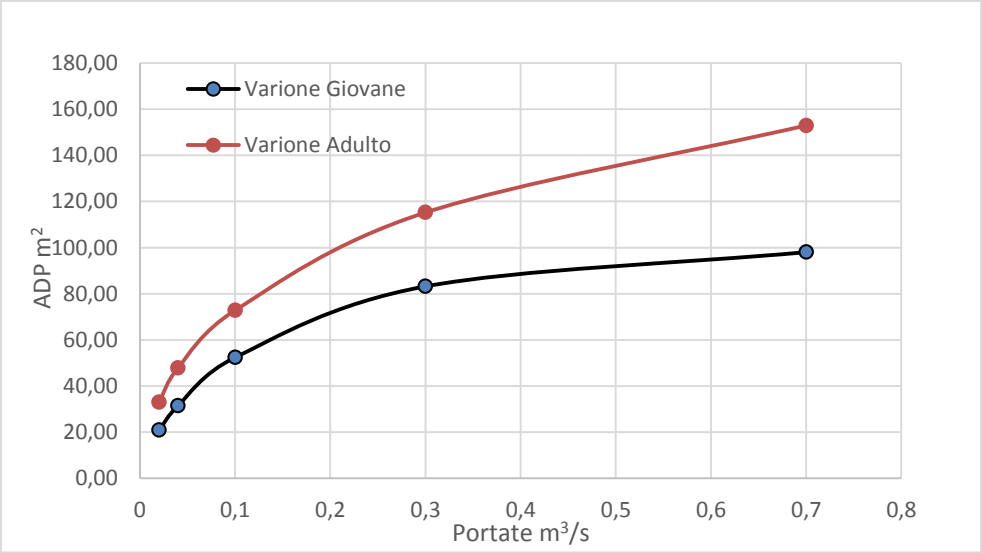


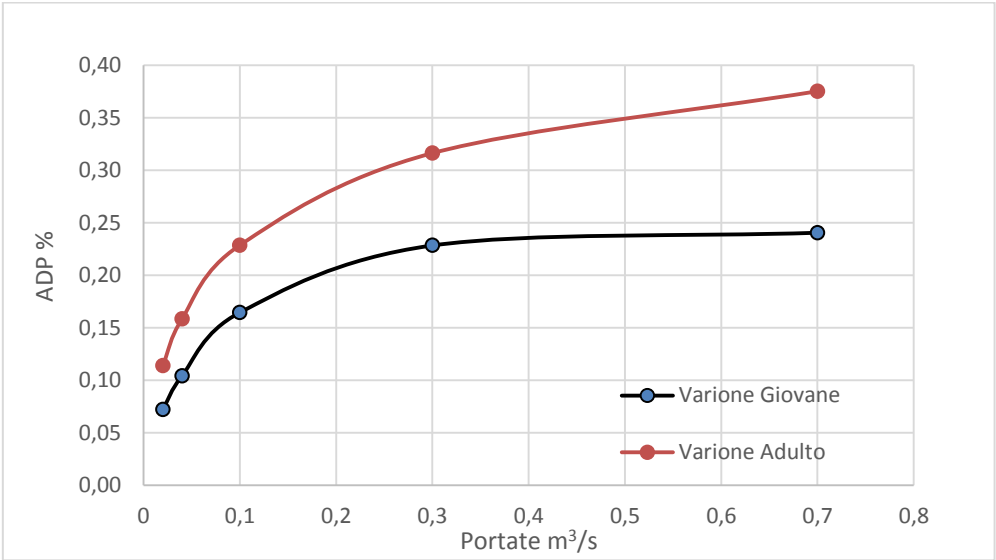

0,20
0,18
0,16
0,14
0,12
0,10
0,08
0,06
0,04
0,02
0,00
Froude medio
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
Portate m³/s

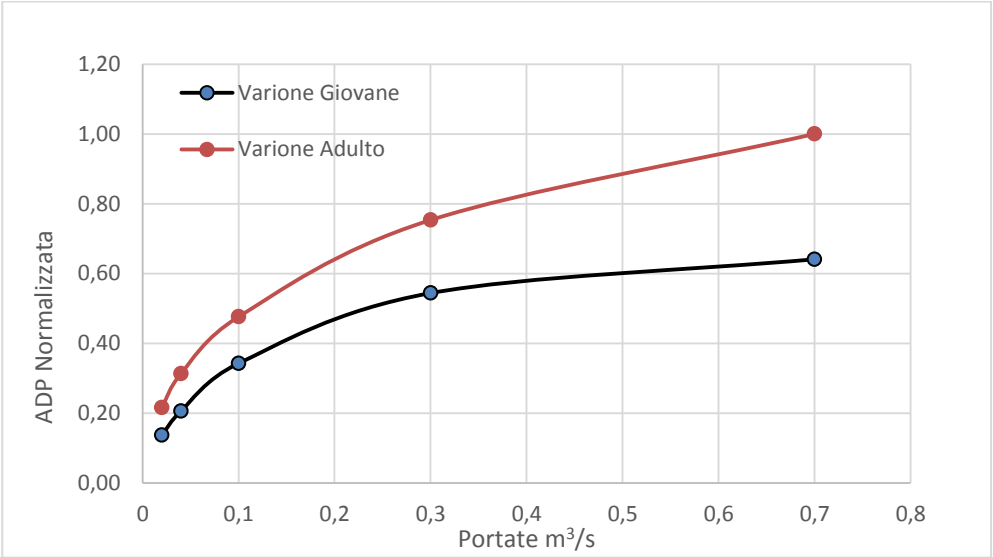

0,30
0,25
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
Deviazione Standard
Tirante DevSt (m)
Velocità DevSt (m/s)
Fr DevSt
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
Portate m³/s

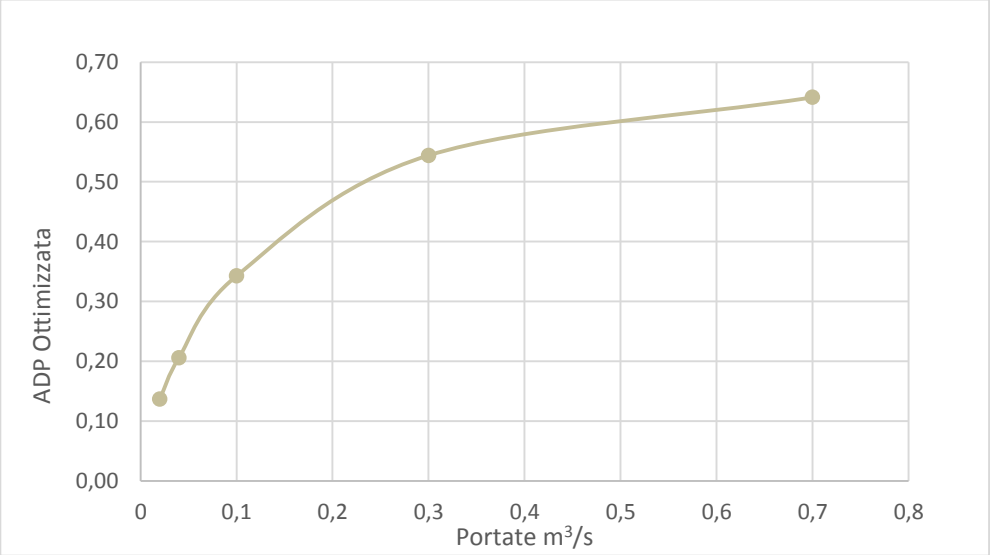


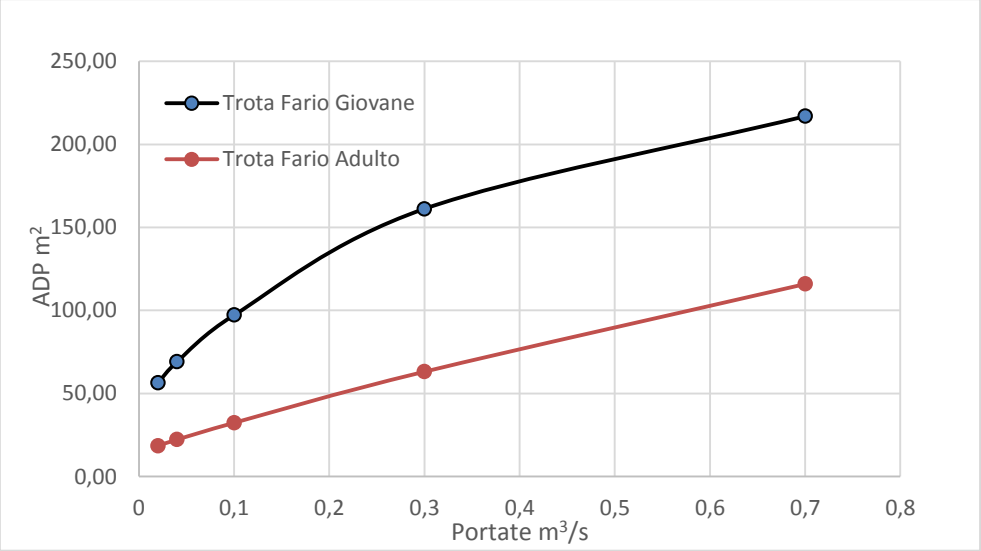
3.4.3 Curve metodo microhabitat

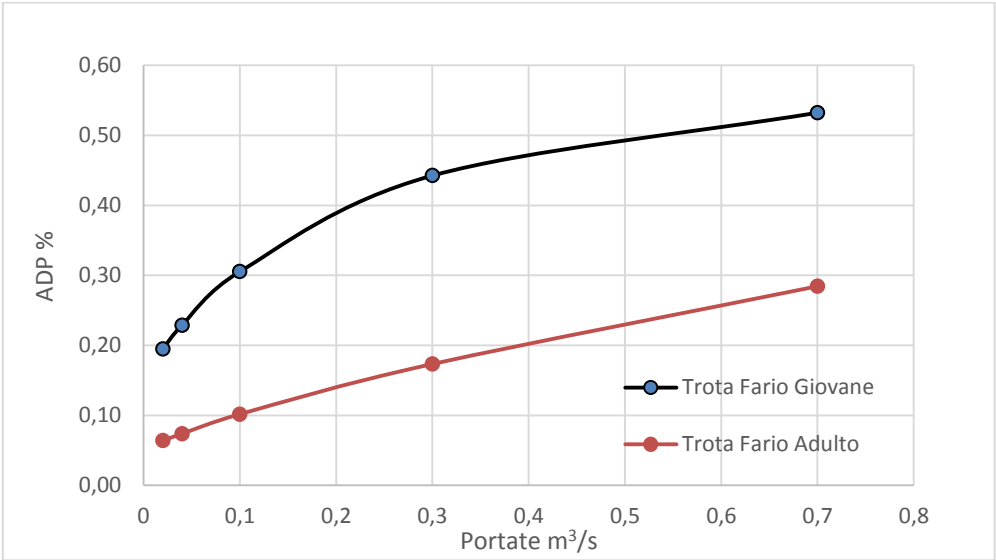


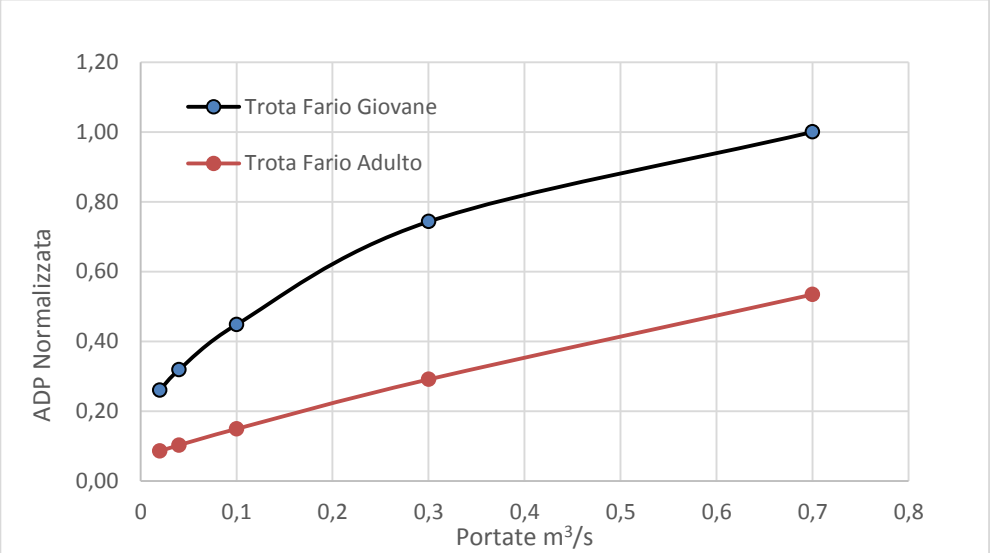

0,40
0,35
0,30
0,25
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
ADP %
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
Portate m³/s
Varione Giovane
Varione Adulto

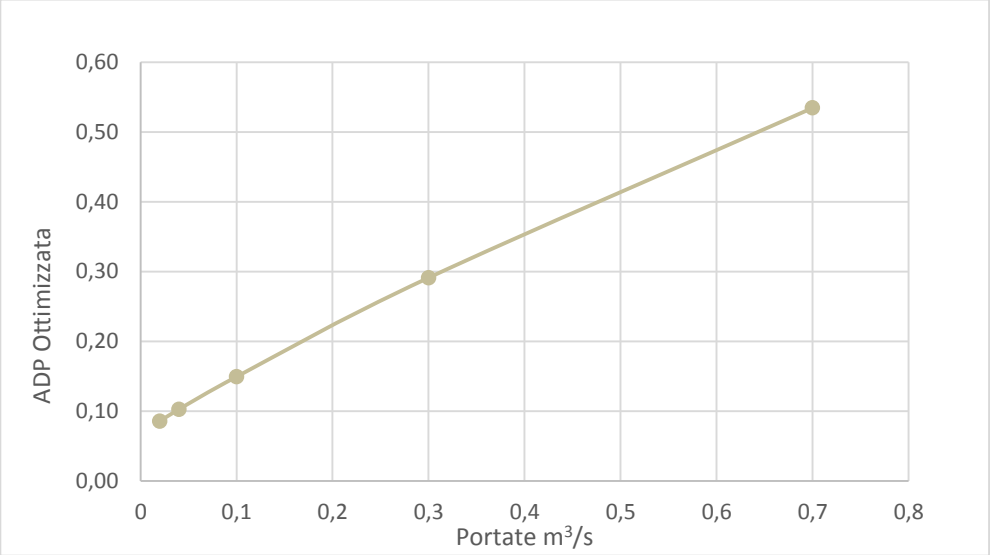

1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
ADP Normalizzata
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
Portate m³/s
Varione Giovane
Varione Adulto


0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
ADP Ottimizzata
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
Portate m3/s


250,00
200,00
150,00
100,00
50,00
0,00
ADP m2
Trota Fario Giovane
Trota Fario Adulto
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
Portate m3/s

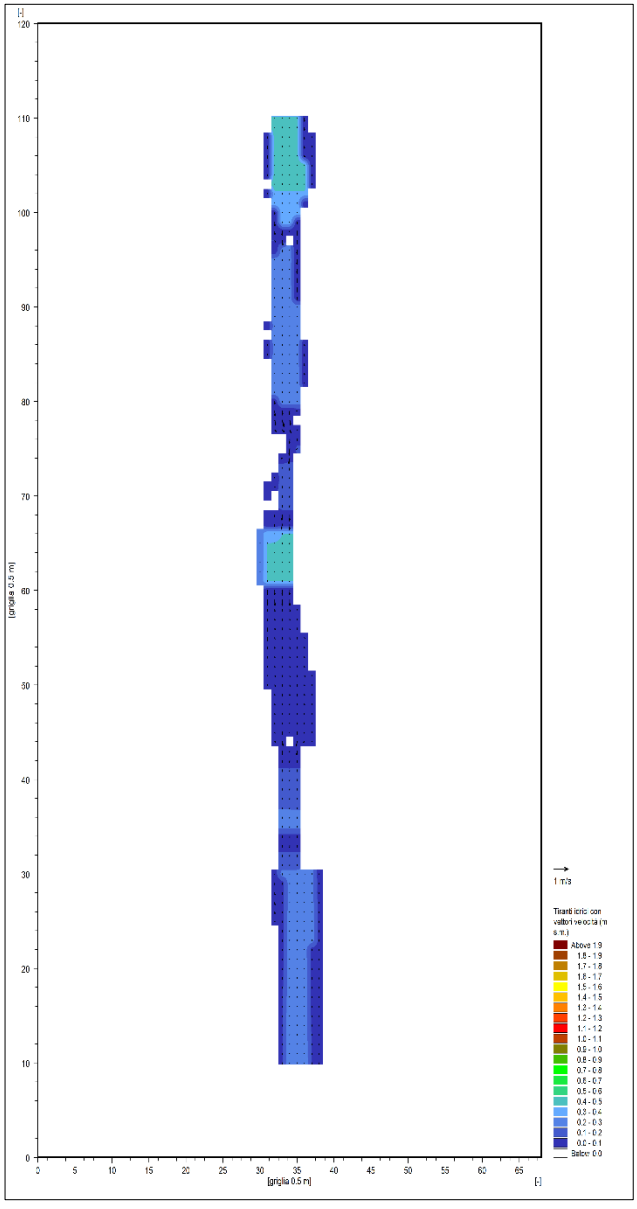

0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
ADP %
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
Portate m³/s
Trota Fario Giovane
Trota Fario Adulto


1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
ADP Normalizzata
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
Portate m³/s
Trota Fario Giovane
Trota Fario Adulto

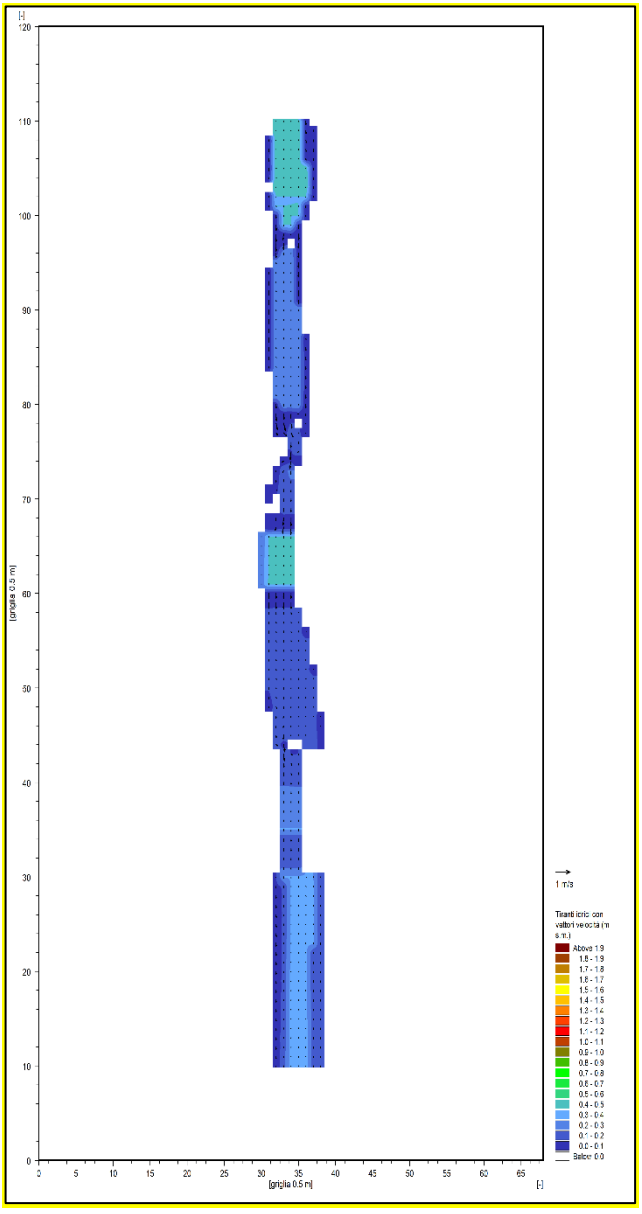

0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
ADP Ottimizzata
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
Portate m3/s

3.5 Rio Crosascura – Tratto 11 valle presa

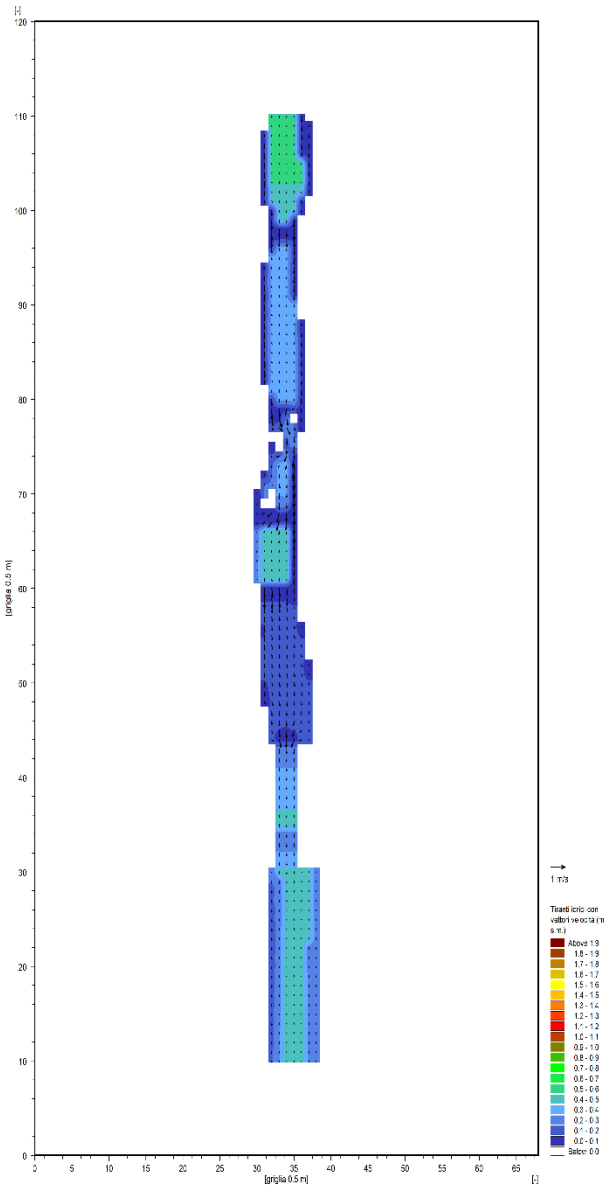
3.5.1 Mappe dei parametri idrodinamici



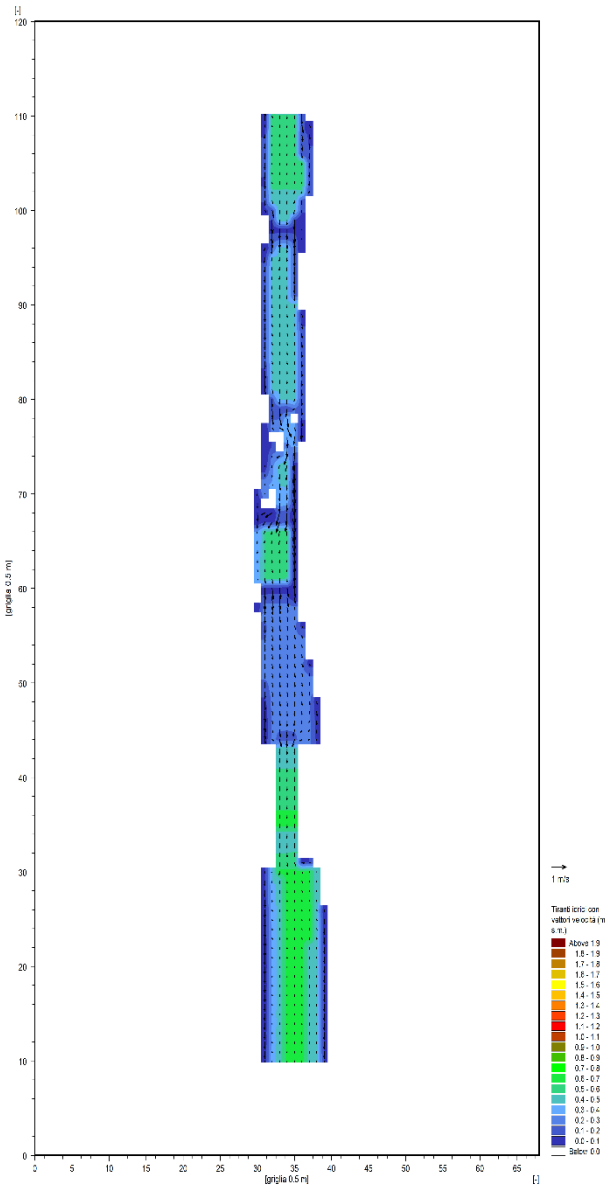
Tiranti-velocità/Q =10 l/s



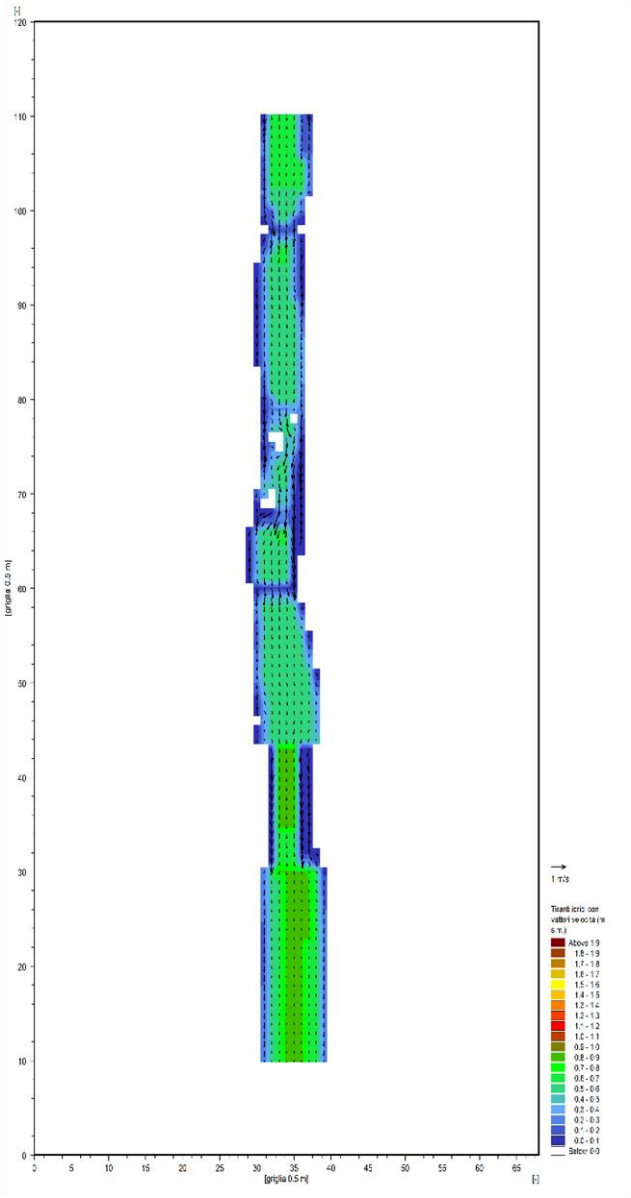
Tiranti-velocità/Q = 24 l/s



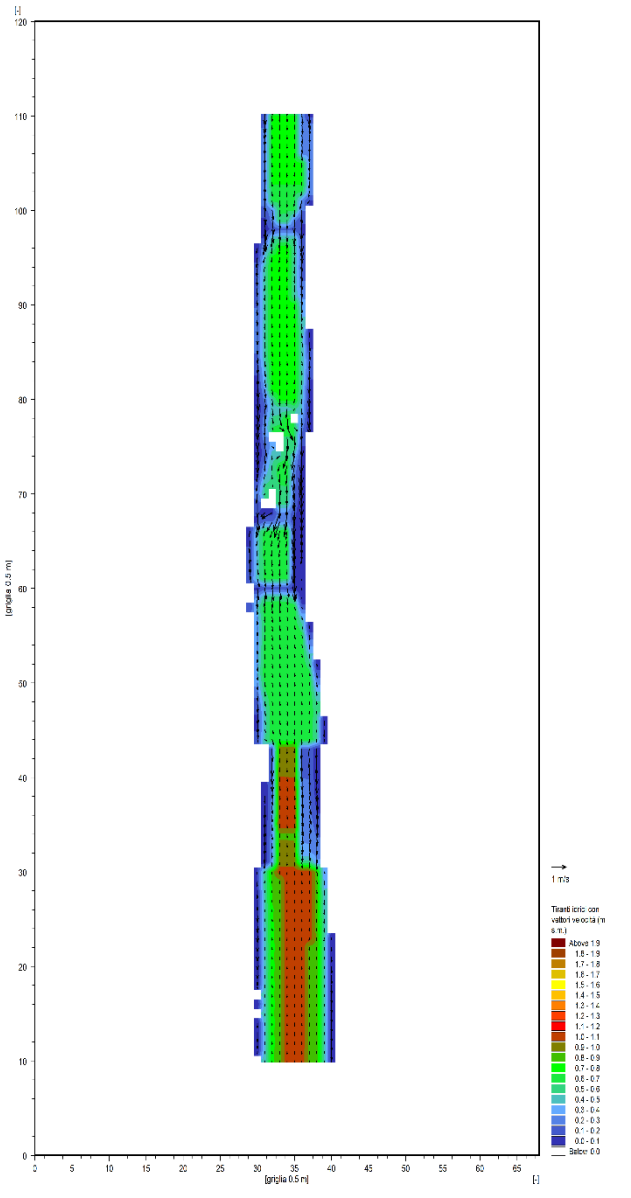
Tiranti-velocità/Q=70 l/s



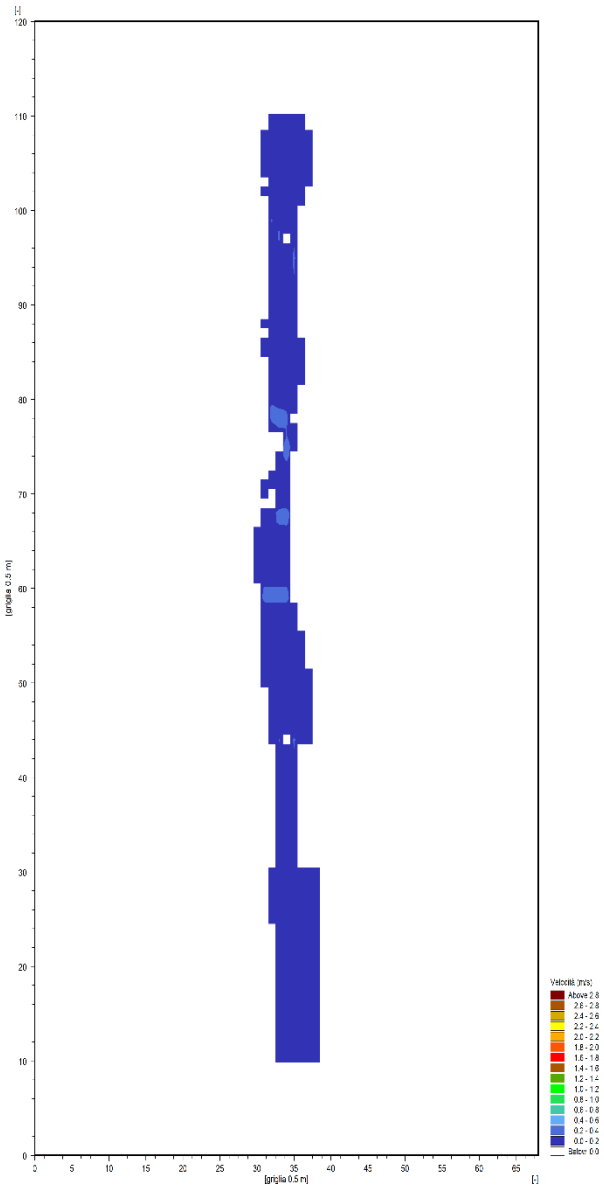
Tiranti-velocità/Q=150 l/s



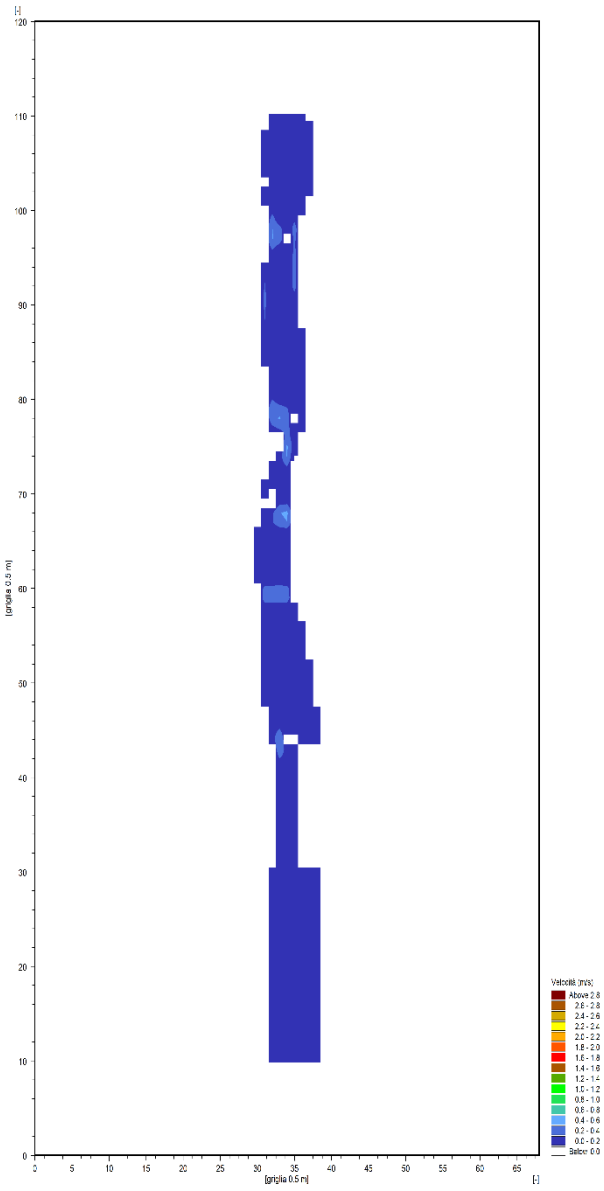
Tiranti-velocità/Q=300 l/s



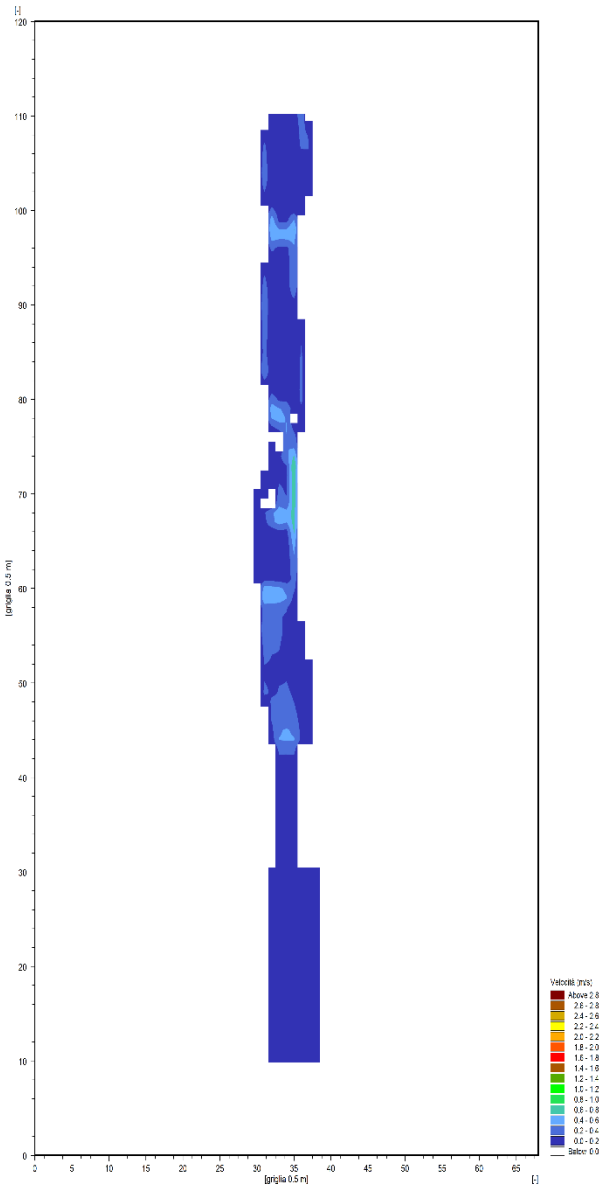
Tiranti-velocità/Q= 500 l/s



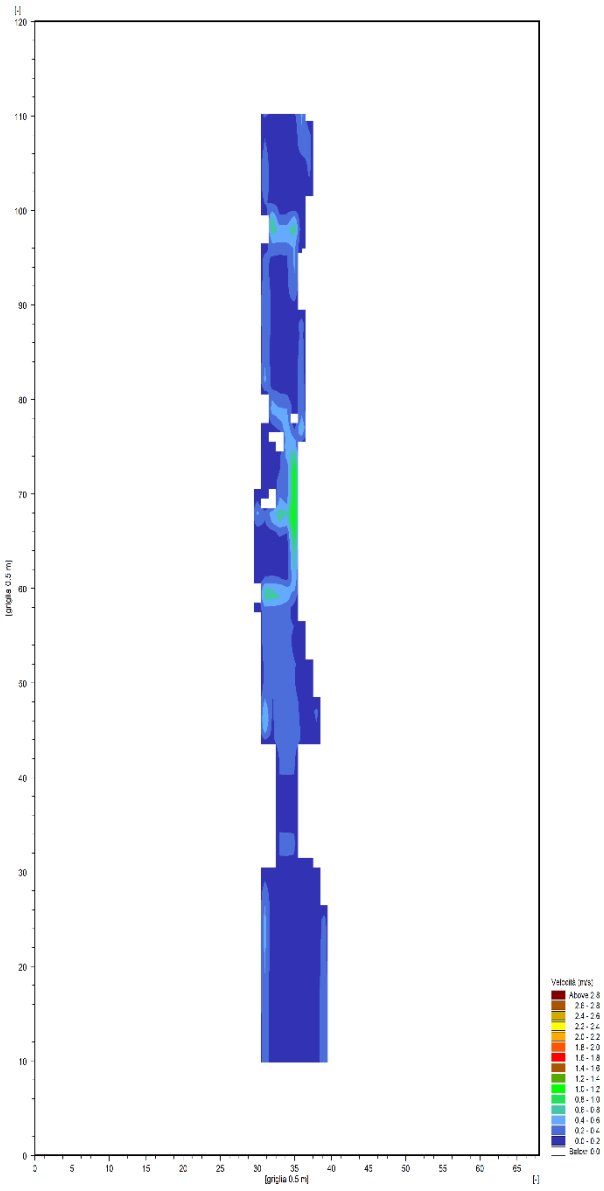
Velocità/ Q = 10 l/s



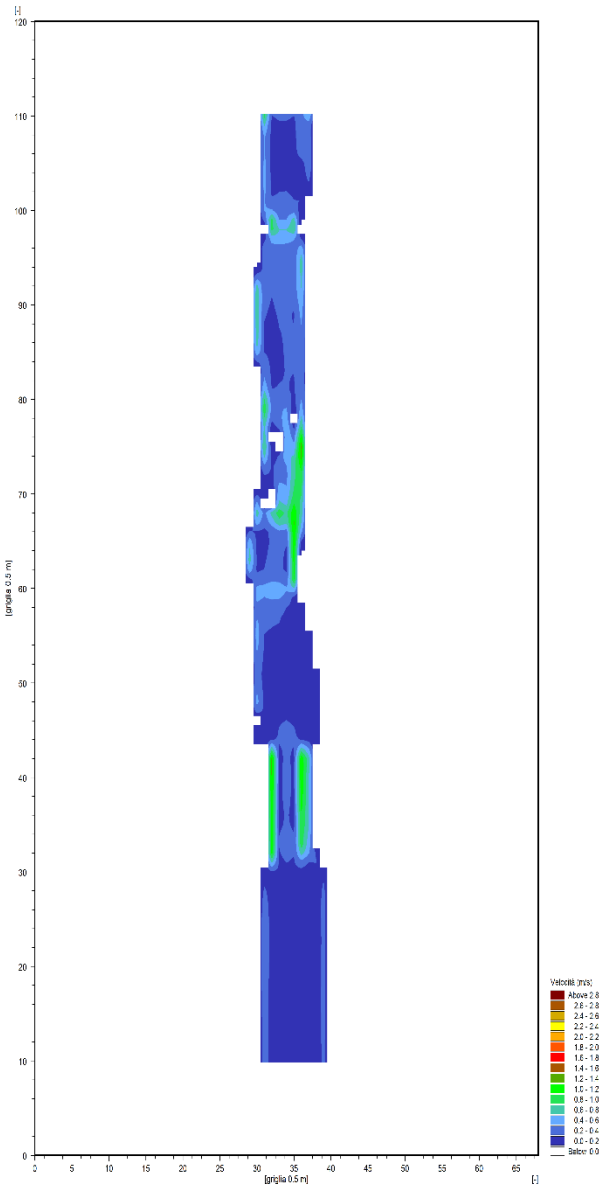
Velocità/ Q = 24 l/s



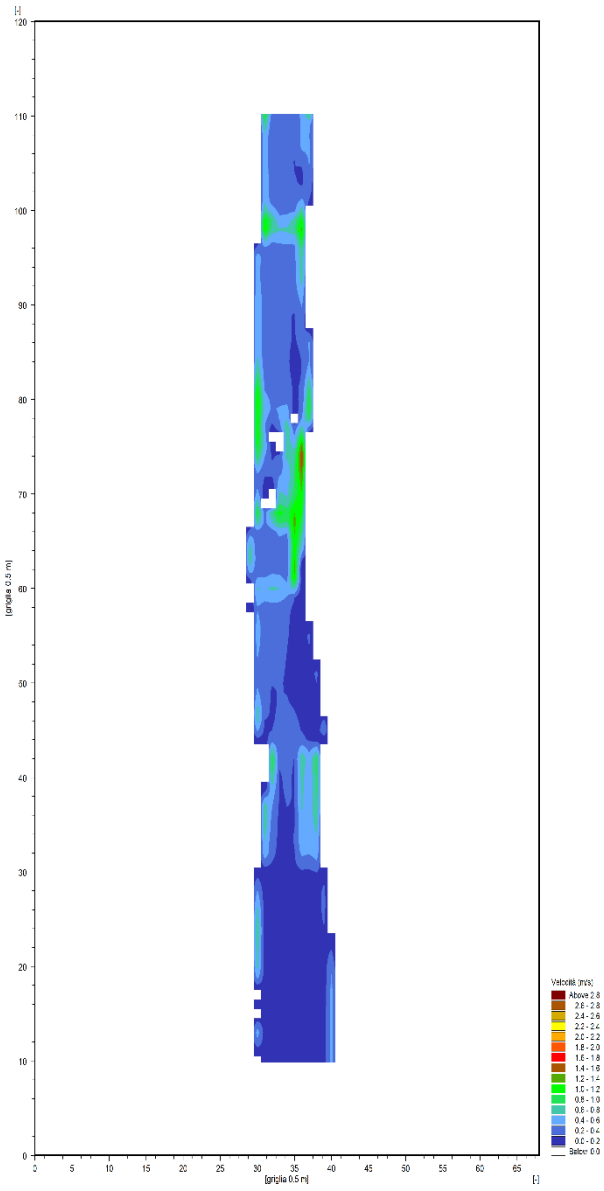
Velocità/ Q = 70 l/s



Velocità/ Q = 150 l/s

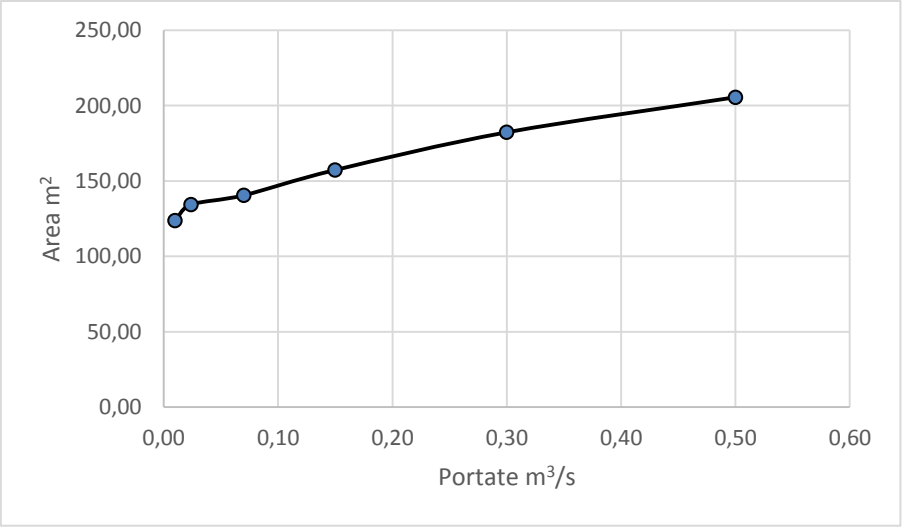


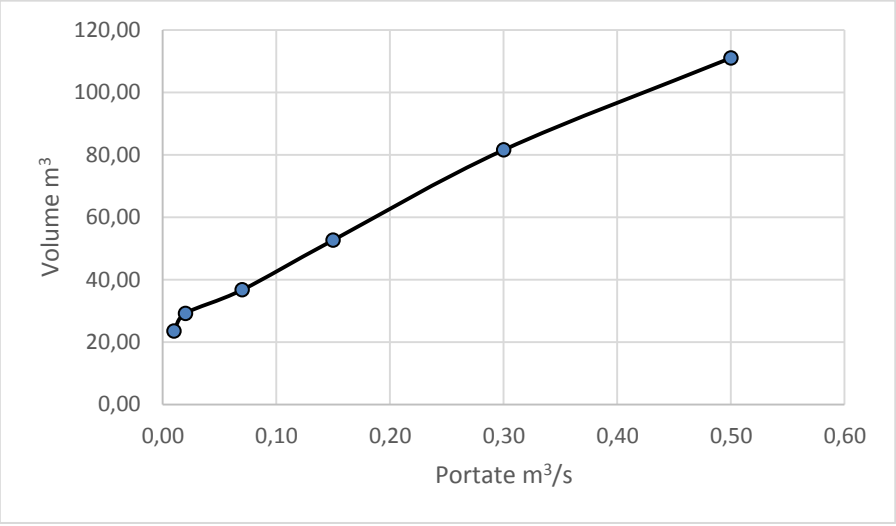
Velocità/ Q = 300 l/s

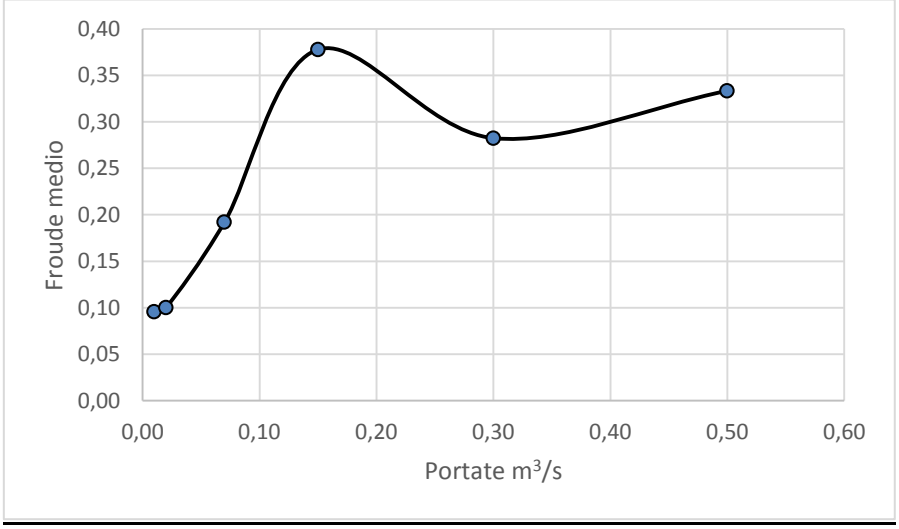


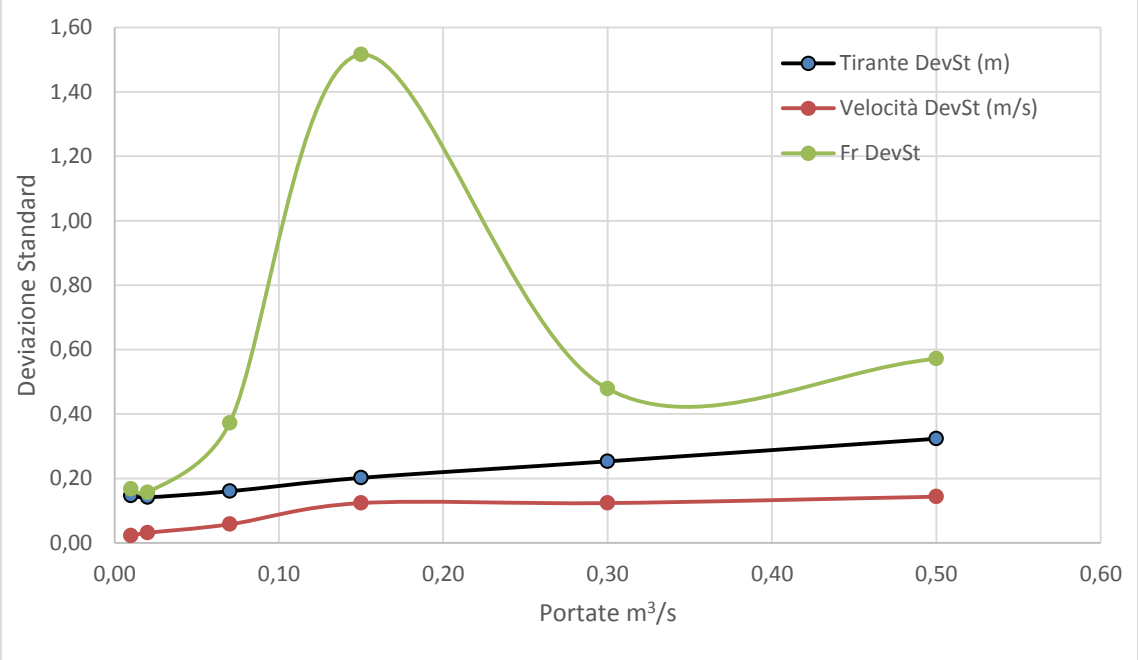
Velocità/ Q = 500 l/s

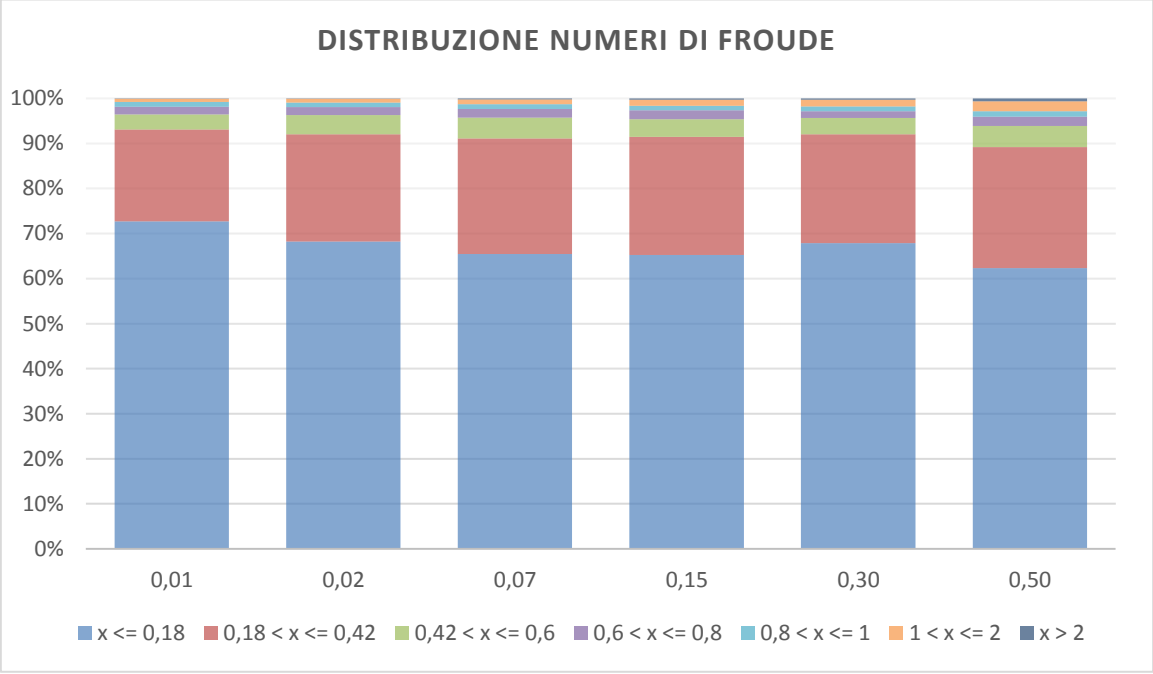
3.5.2 Grafici dei parametri idraulico-strutturali



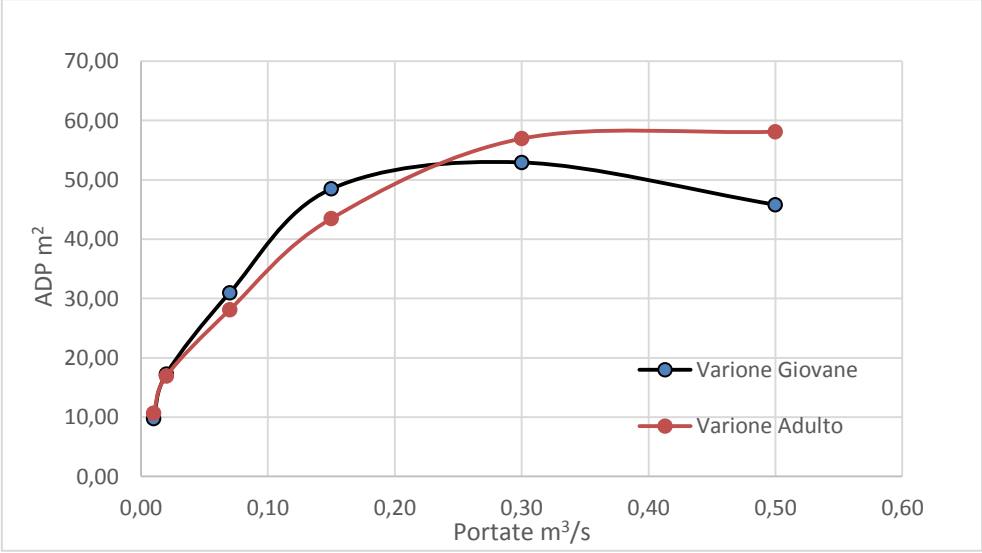


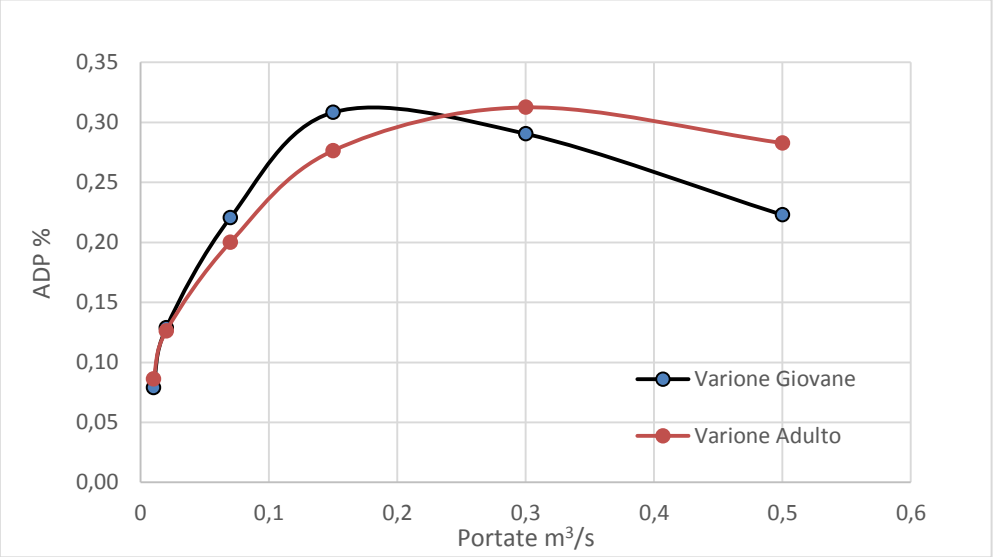

0,40
0,35
0,30
0,25
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
Froude medio
0,00
0,10
0,20
0,30
0,40
0,50
0,60
Portate m3/s

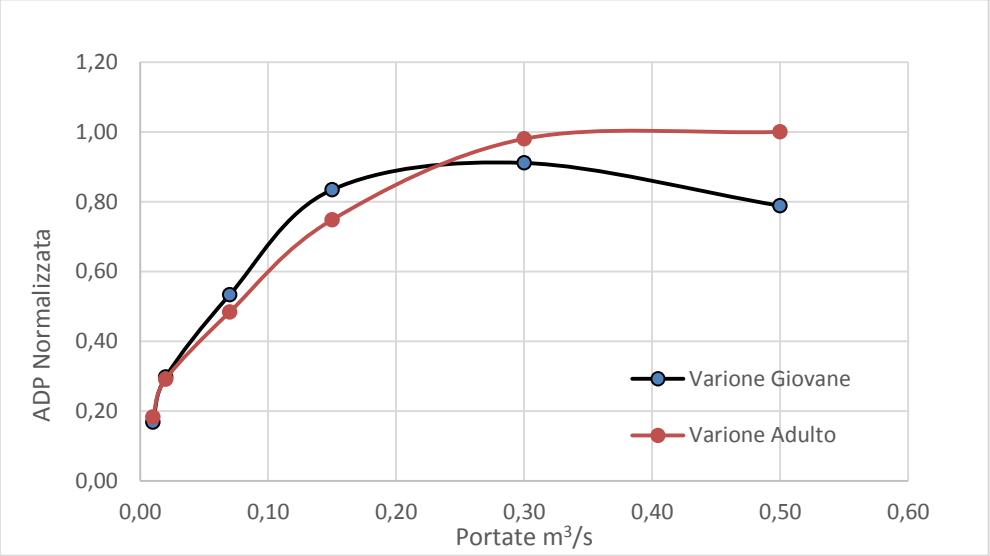

1,60
1,40
1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
Deviazione Standard
Tirante DevSt (m)
Velocità DevSt (m/s)
Fr DevSt
0,00
0,10
0,20
0,30
0,40
0,50
0,60
Portate m3/s

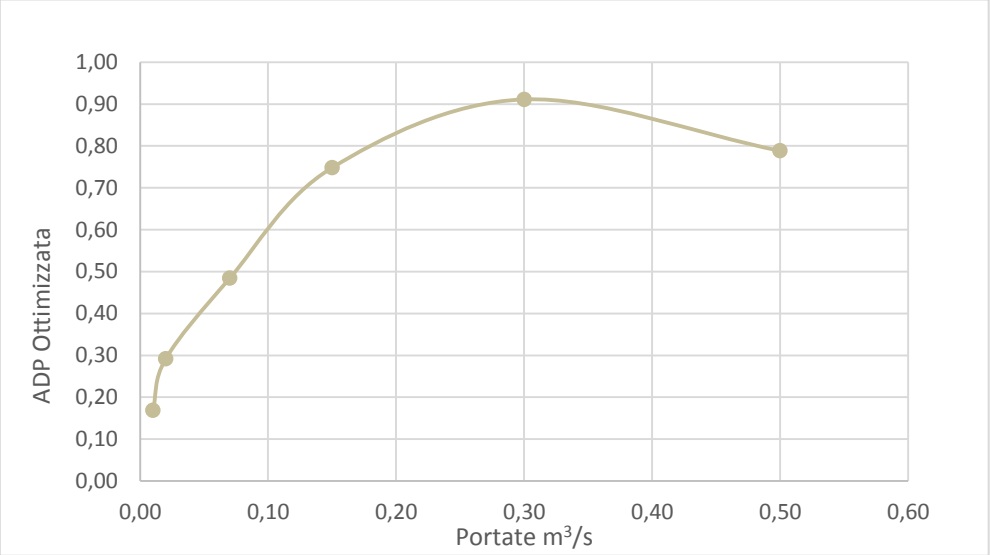


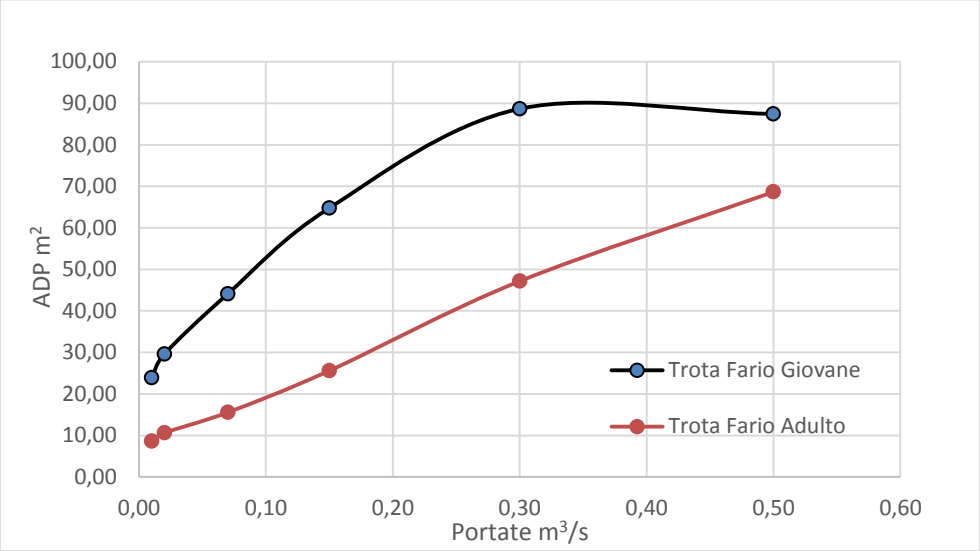
3.5.3 Curve metodo microhabitat

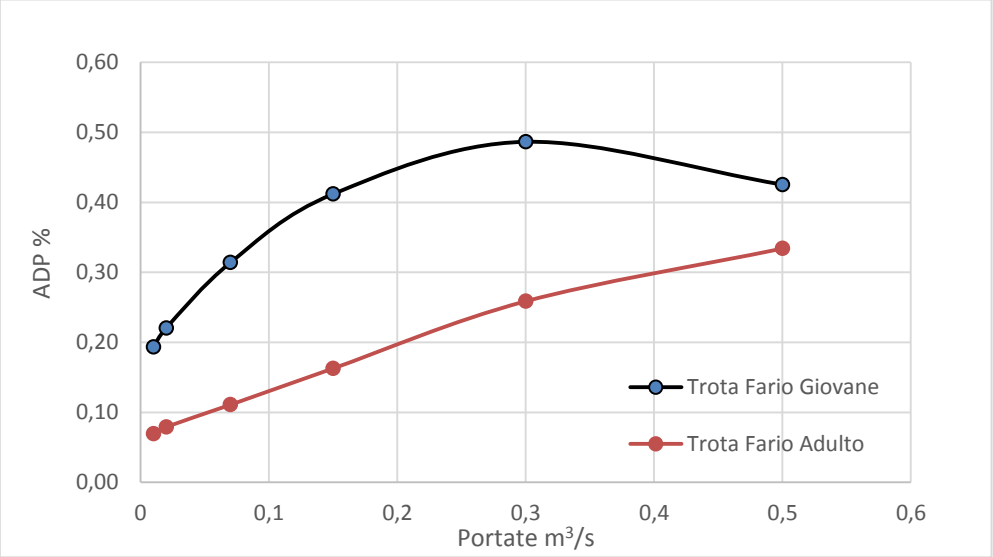


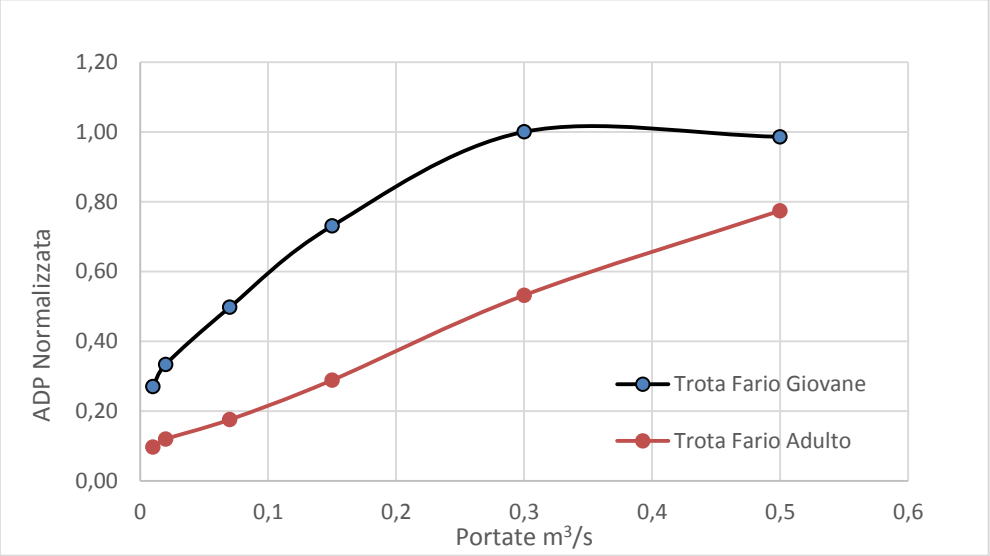

0,35
0,30
0,25
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
ADP %
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
Portate m3/s
Varione Giovane
Varione Adulto

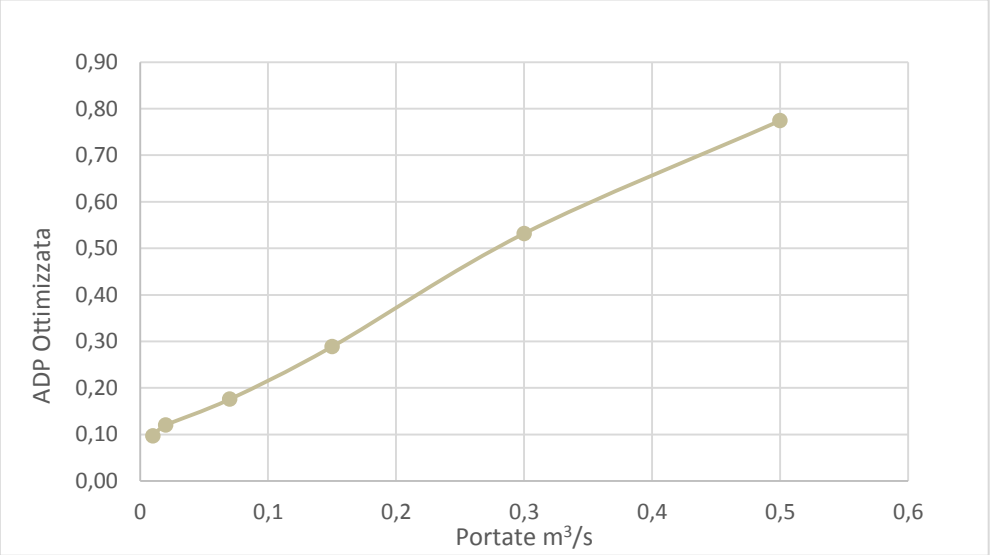

1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
ADP Normalizzata
0,00
0,10
0,20
0,30
0,40
0,50
0,60
Portate m3/s
Varione Giovane
Varione Adulto


1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
ADP Ottimizzata
0,00
0,10
0,20
0,30
0,40
0,50
0,60
Portate m3/s


100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
ADP m2
0,00
0,10
0,20
0,30
0,40
0,50
0,60
Portate m3/s
Trota Fario Giovane
Trota Fario Adulto


0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
ADP %
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
Portate m3/s
Trota Fario Giovane
Trota Fario Adulto


1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
ADP Normalizzata
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
Portate m3/s
Trota Fario Giovane
Trota Fario Adulto


0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
ADP Ottimizzata
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
Portate m3/s

ALLEGATO 11 - Indagine idromorfologica – Andamenti cronologici dei principali indicatori: Parametri idraulico-strutturali (Area bagnata, profondità) – Grafici a passo giornaliero e curve di durata

INDICE

1. SEZIONE 02 - DUGAIA VALLE PRESA 1
   1.1 Area liquida 1
      1.1.1 Situazione Naturale 1
      1.1.2 Situazione Attuale 2
      1.1.3 Situazione di Progetto 4
   1.2 Altezza d'acqua 5
      1.2.1 Situazione Naturale 5
      1.2.2 Situazione Attuale 7
      1.2.3 Situazione di Progetto 8
   1.3 Curve di Confronto 10

2. SEZIONE 03 - DUGAIA MONTE CONFLUENZA REZZOAGLIO 12
   2.1 Area liquida 12
      2.1.1 Situazione Naturale 12
      2.1.2 Situazione Attuale 13
      2.1.3 Situazione di Progetto 15
   2.2 Altezza d'acqua 16
      2.2.1 Situazione Naturale 16
      2.2.2 Situazione Attuale 18
      2.2.3 Situazione di Progetto 19
   2.3 Curve di Confronto 21

3. SEZIONE 04 - REZZOAGLIO VALLE CONFLUENZE 23
   3.1 Curve d'area liquida 23
      3.1.1 Situazione Naturale 23
      3.1.2 Situazione Attuale 24
      3.1.3 Situazione di Progetto 26
   3.2 Altezza d'acqua 27
      3.2.1 Situazione Naturale 27
      3.2.2 Situazione Attuale 29
      3.2.3 Situazione di Progetto 30
   3.3 Curve di Confronto 32

4. SEZIONE 08 – REZZOAGLIO VALLE PRESA 34
   4.1 Area liquida 34
      4.1.1 Situazione Naturale 34
      4.1.2 Situazione Attuale 35
      4.1.3 Situazione di Progetto 37
   4.2 Altezza d'acqua 38
      4.2.1 Situazione Naturale 38
      4.2.2 Situazione Attuale 40
      4.2.3 Situazione di Progetto 41
   4.3 Curve di Confronto 43

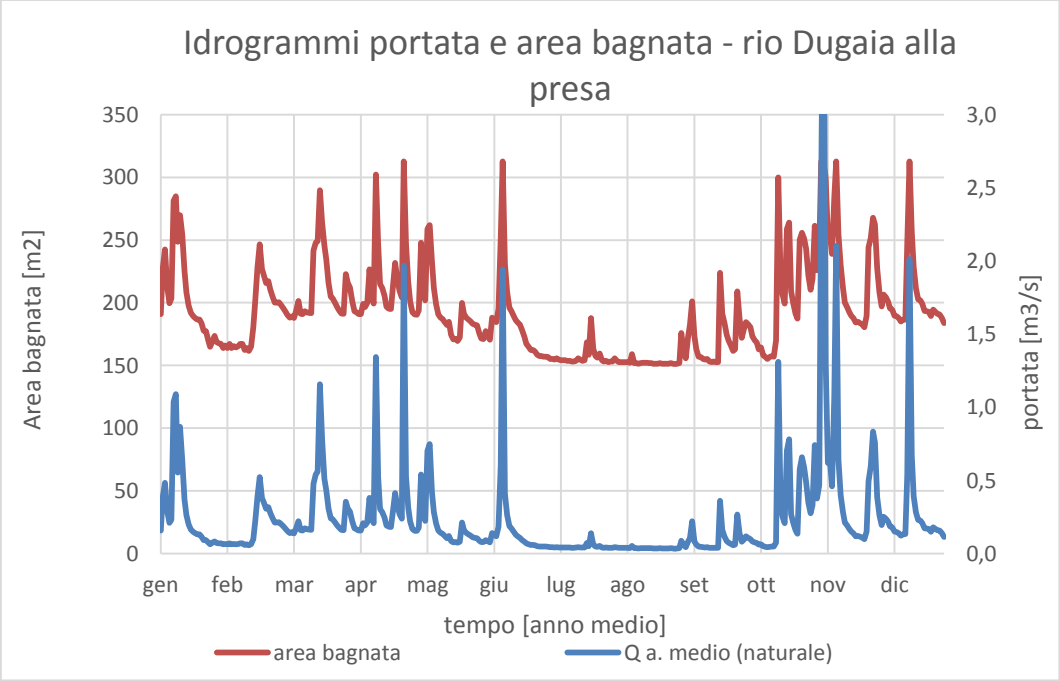
5. SEZIONE 11 - CROSASCURA VALLE PRESA 45

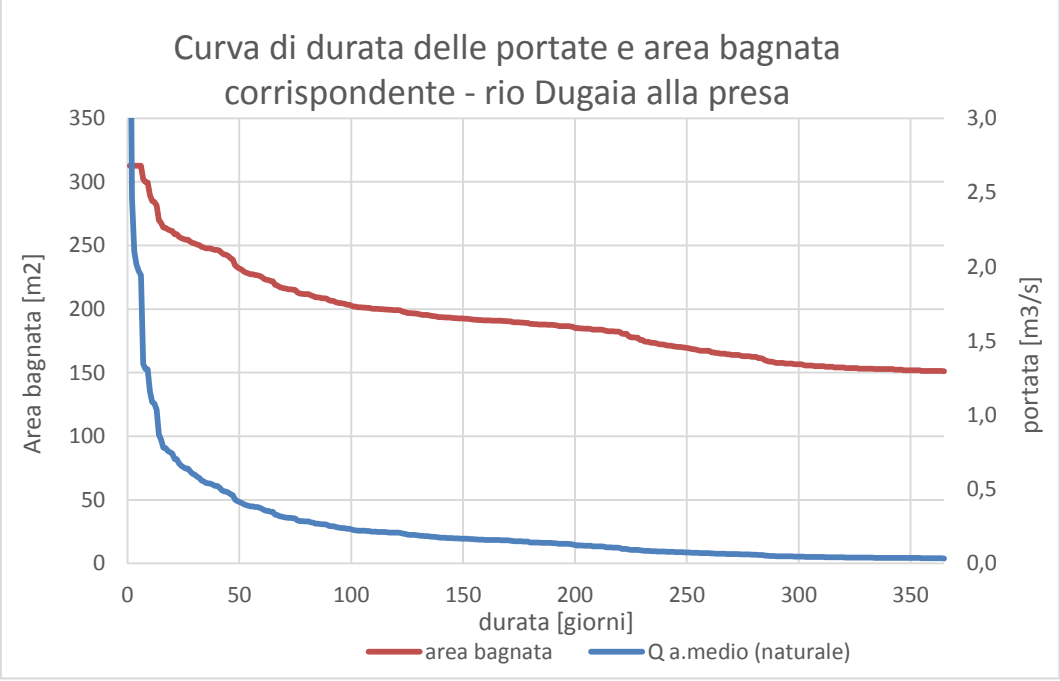
5.1 Area liquida 45
5.1.1 Situazione Naturale 45
5.1.2 Situazione Attuale 46
5.1.3 Situazione di Progetto 48
5.2 Altezza d'acqua 49
5.2.1 Situazione Naturale 49
5.2.2 Situazione Attuale 51
5.2.3 Situazione di Progetto 52
5.3 Curve di Confronto 54

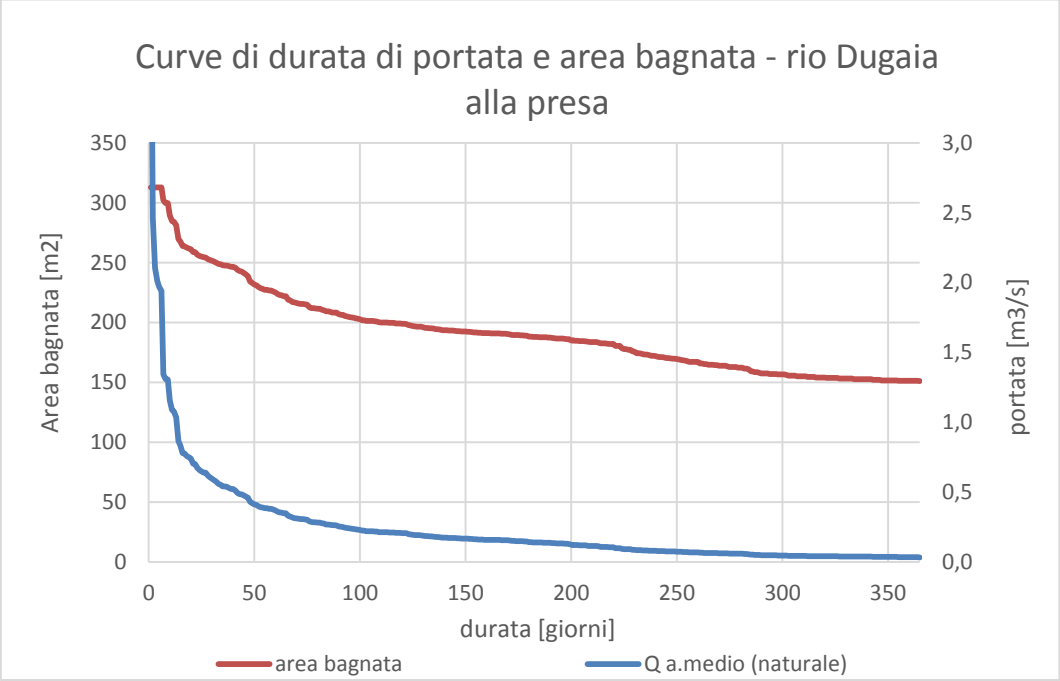
1. SEZIONE 02 - DUGAIA VALLE PRESA

1.1 Area liquida

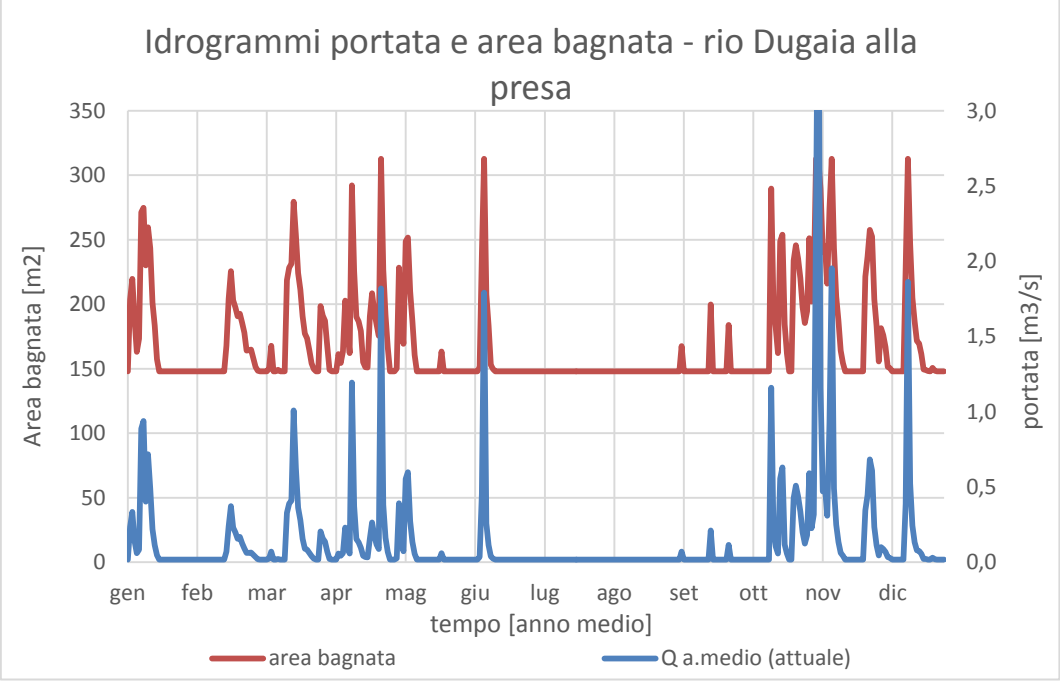
1.1.1 Situazione Naturale

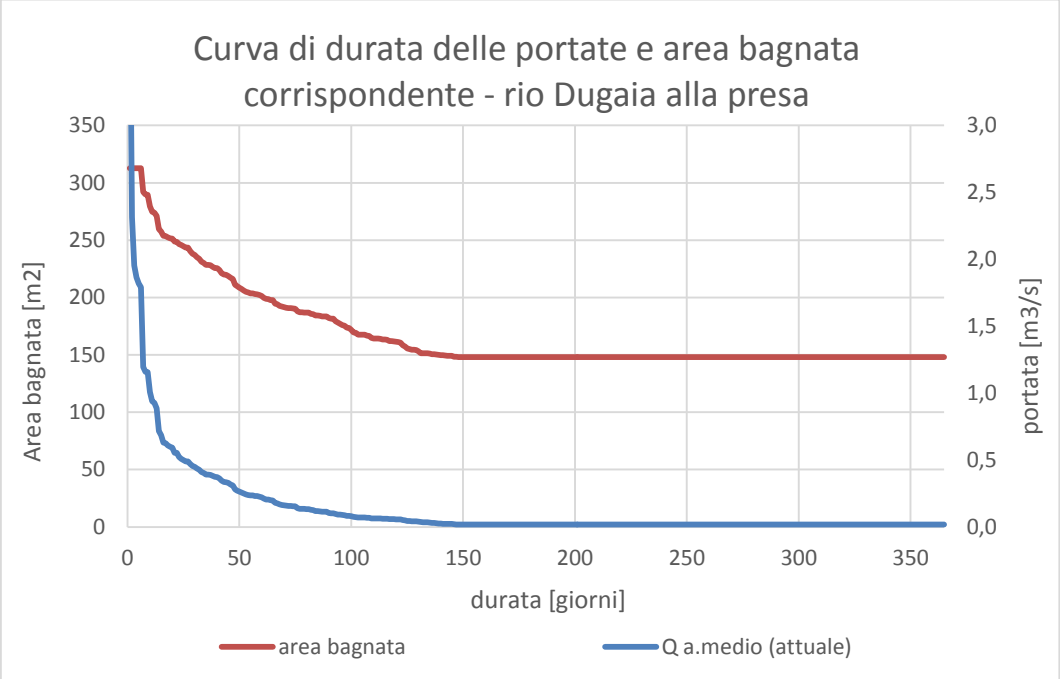


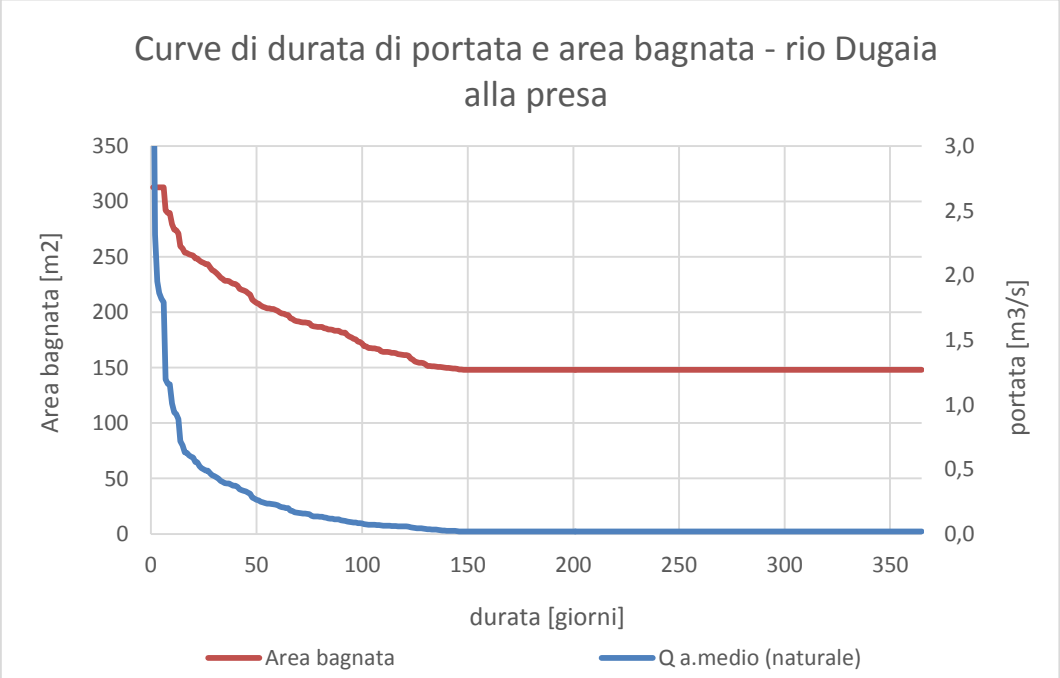




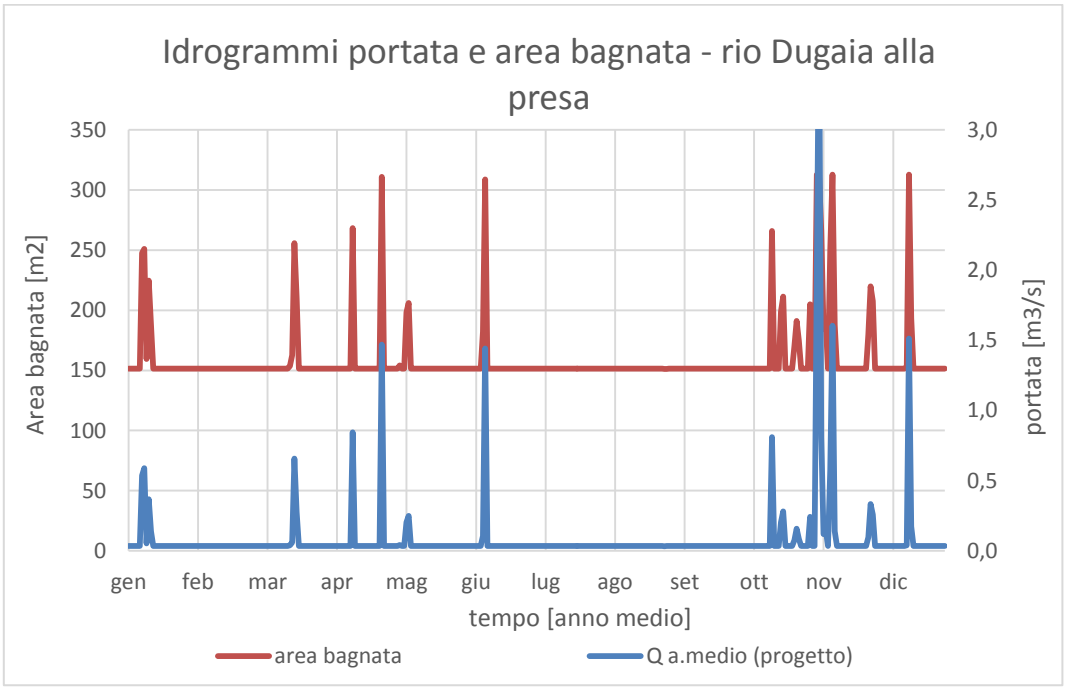
1.1.2 Situazione Attuale

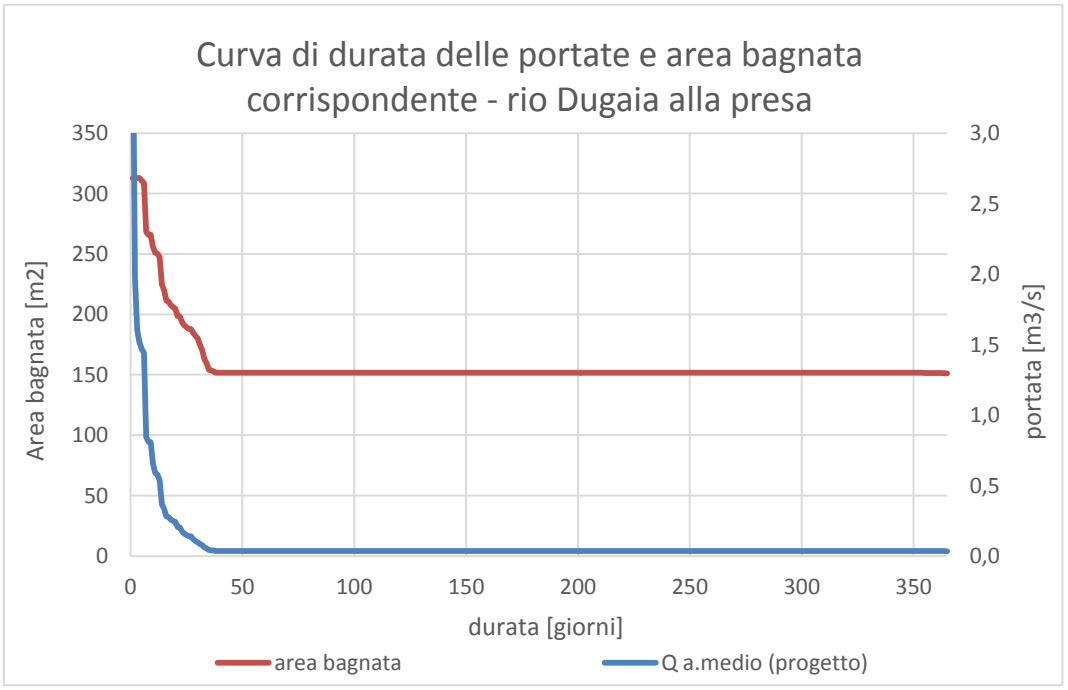


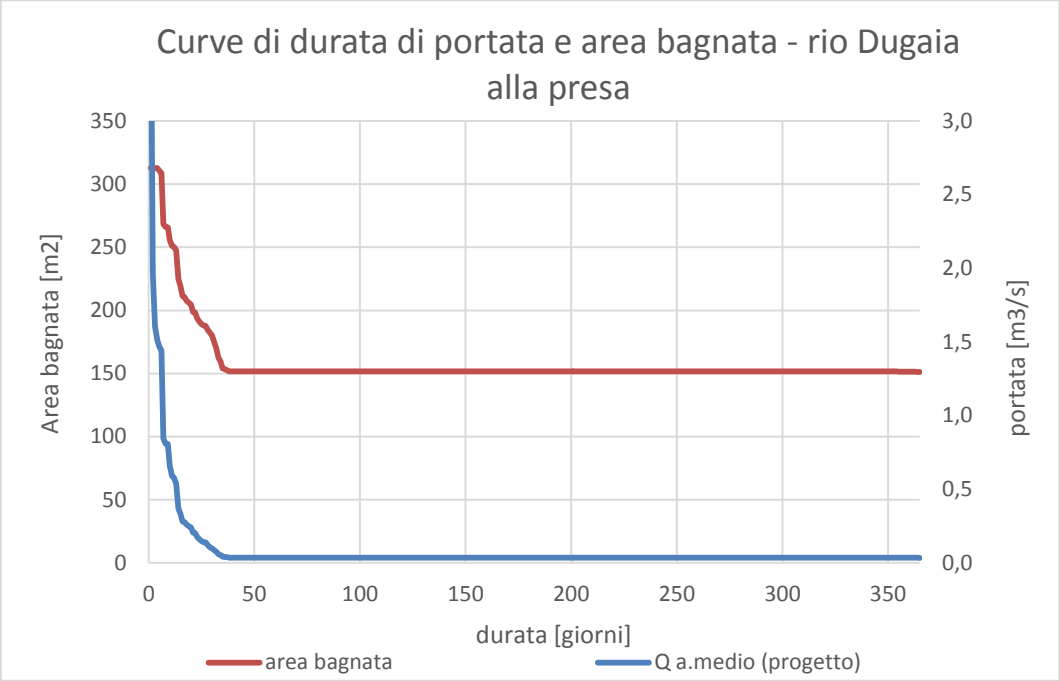

Curva di durata delle portate e area bagnata corrispondente - rio Dugaia alla presa
Area bagnata [m2]
portata [m3/s]
durata [giorni]
area bagnata
Q a.medio (attuale)


Curve di durata di portata e area bagnata - rio Dugaia alla presa
Area bagnata [m2]
portata [m3/s]
durata [giorni]
Area bagnata
Q a.medio (naturale)

1.1.3 Situazione di Progetto

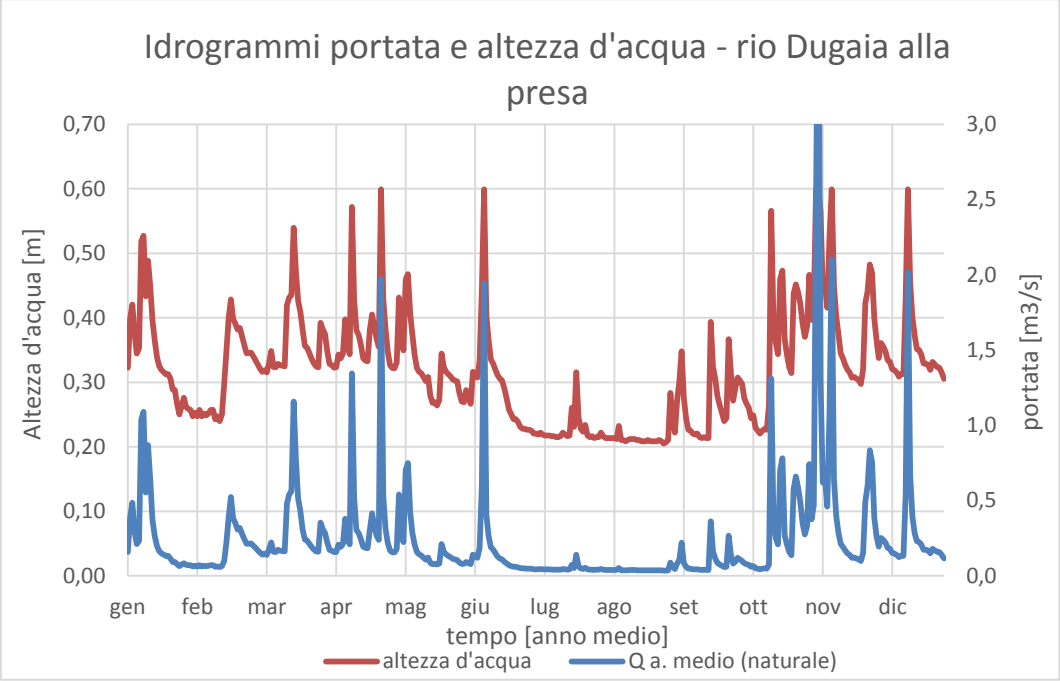


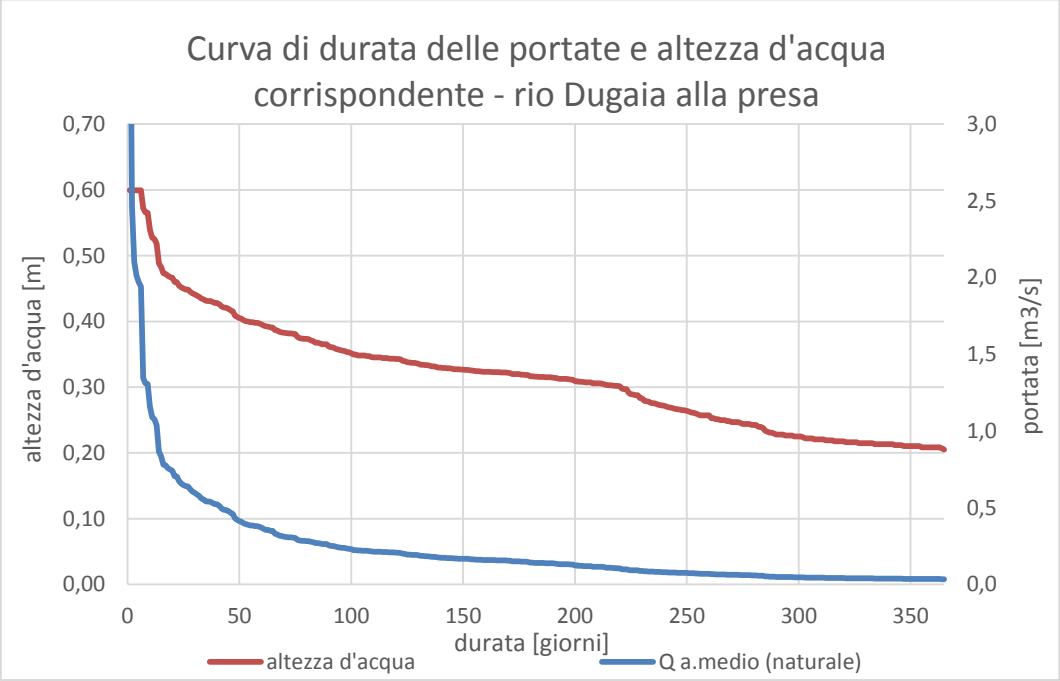


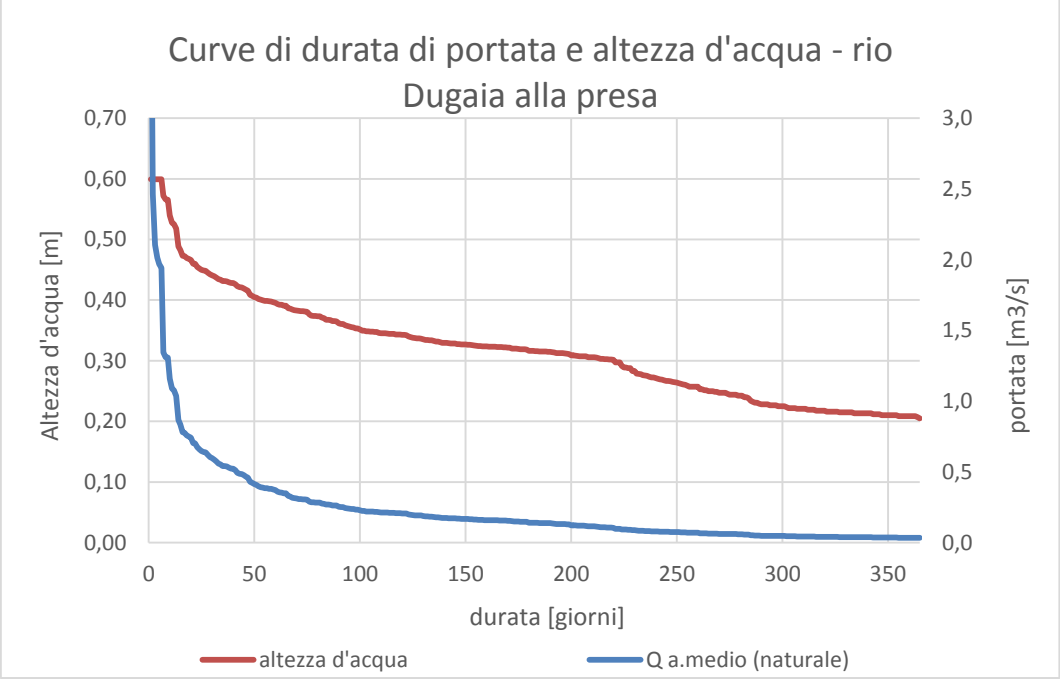


1.2 Altezza d'acqua

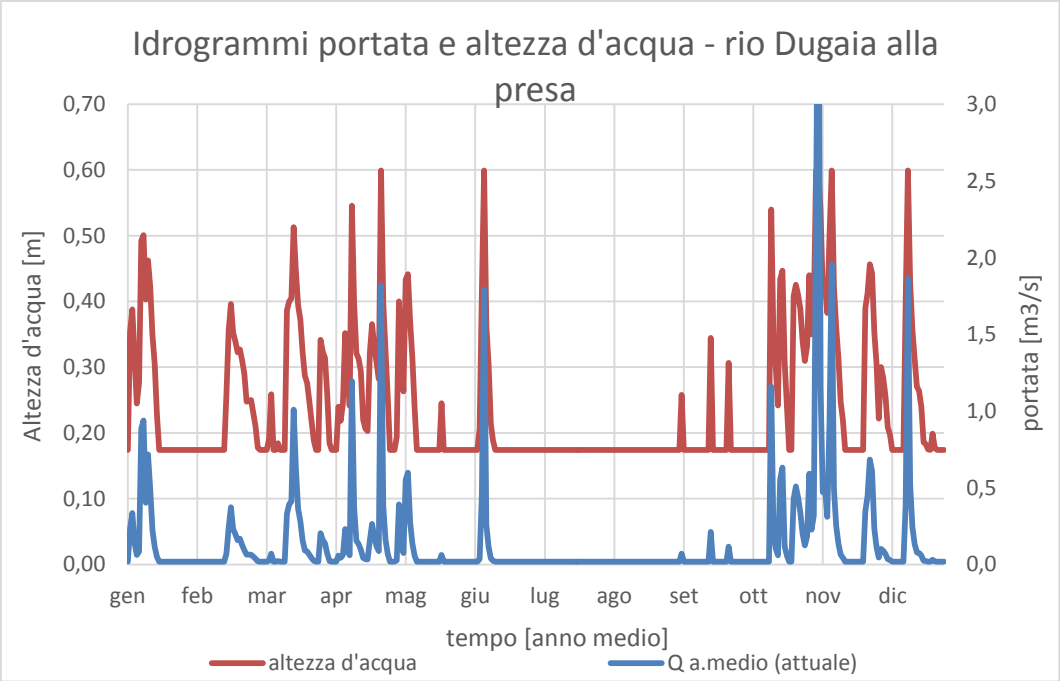
1.2.1 Situazione Naturale

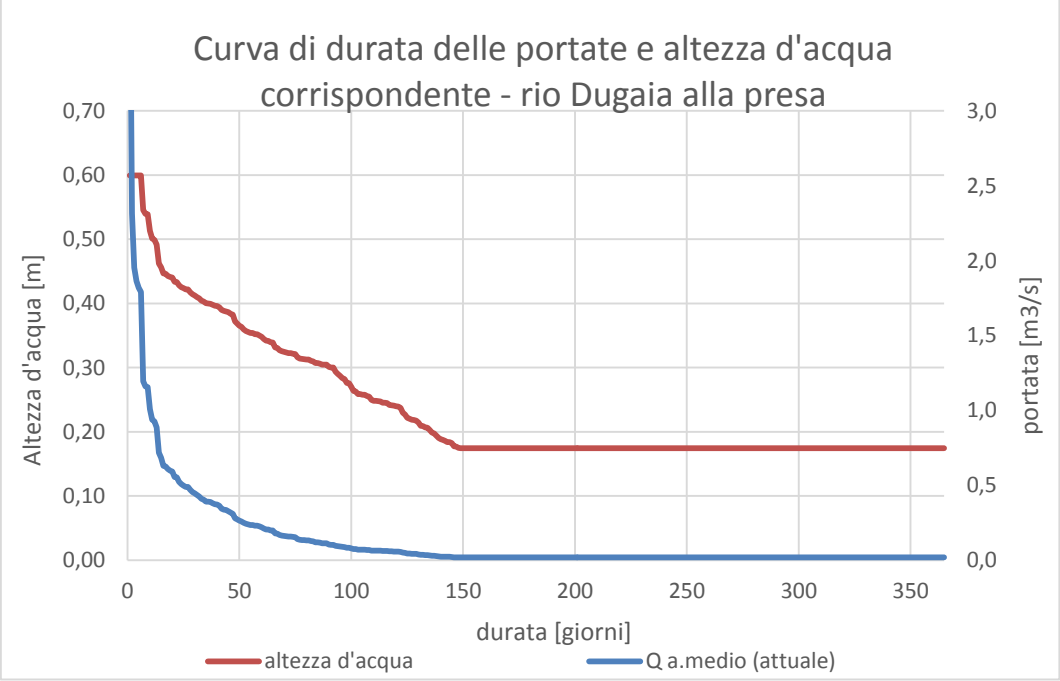


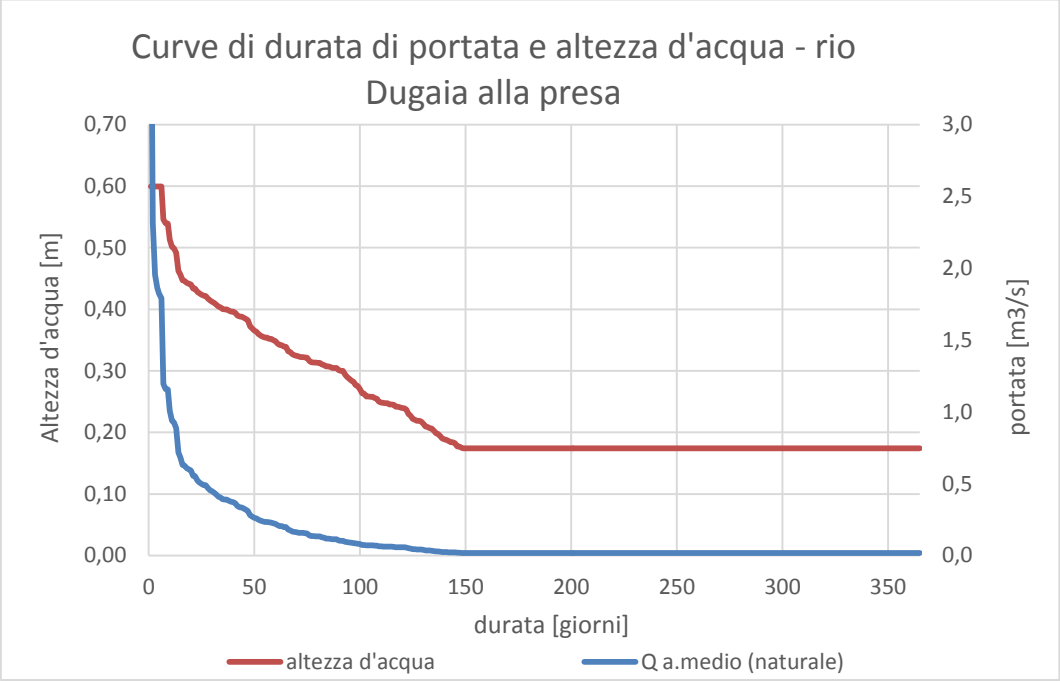

Curva di durata delle portate e altezza d'acqua corrispondente - rio Dugaia alla presa
altezza d'acqua [m]
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (naturale)


Curve di durata di portata e altezza d'acqua - rio Dugaia alla presa
Altezza d'acqua [m]
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (naturale)

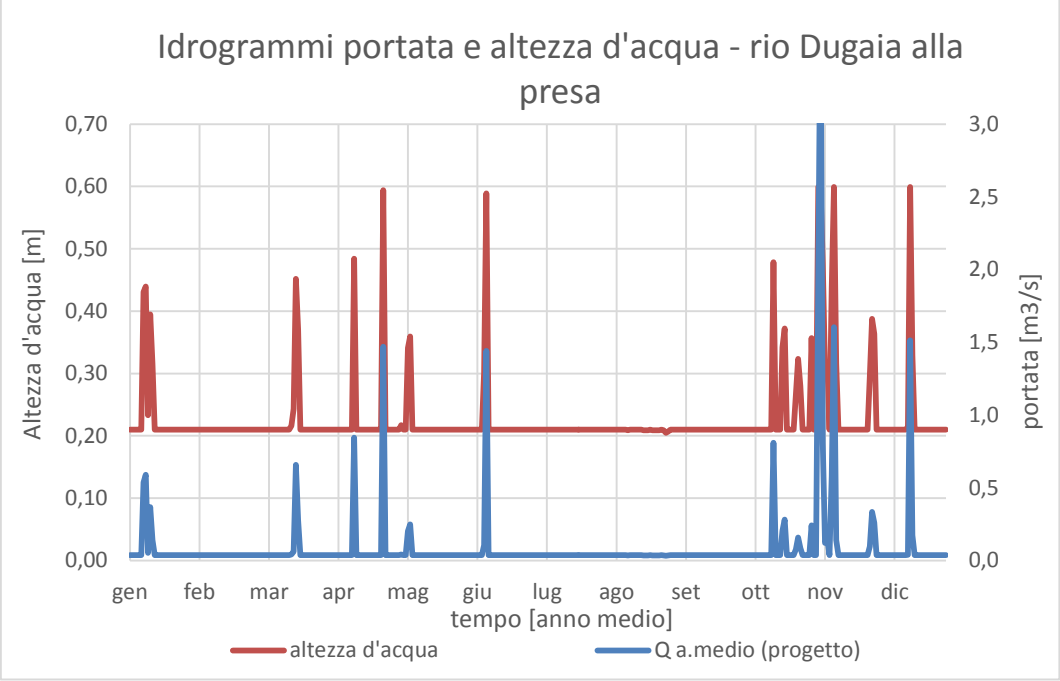
1.2.2 Situazione Attuale

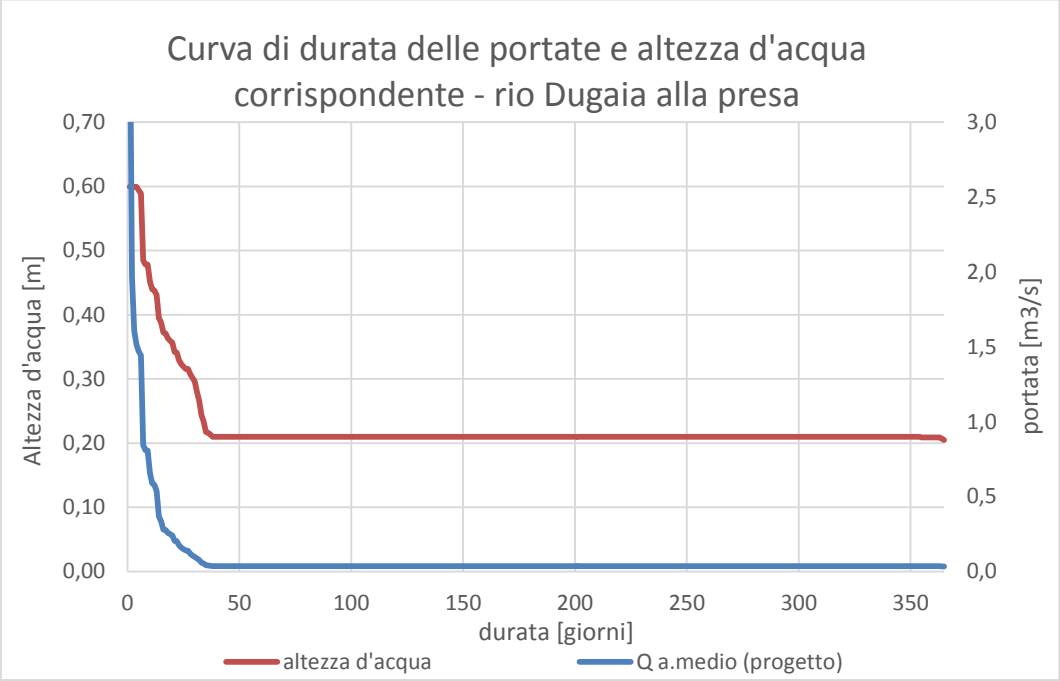


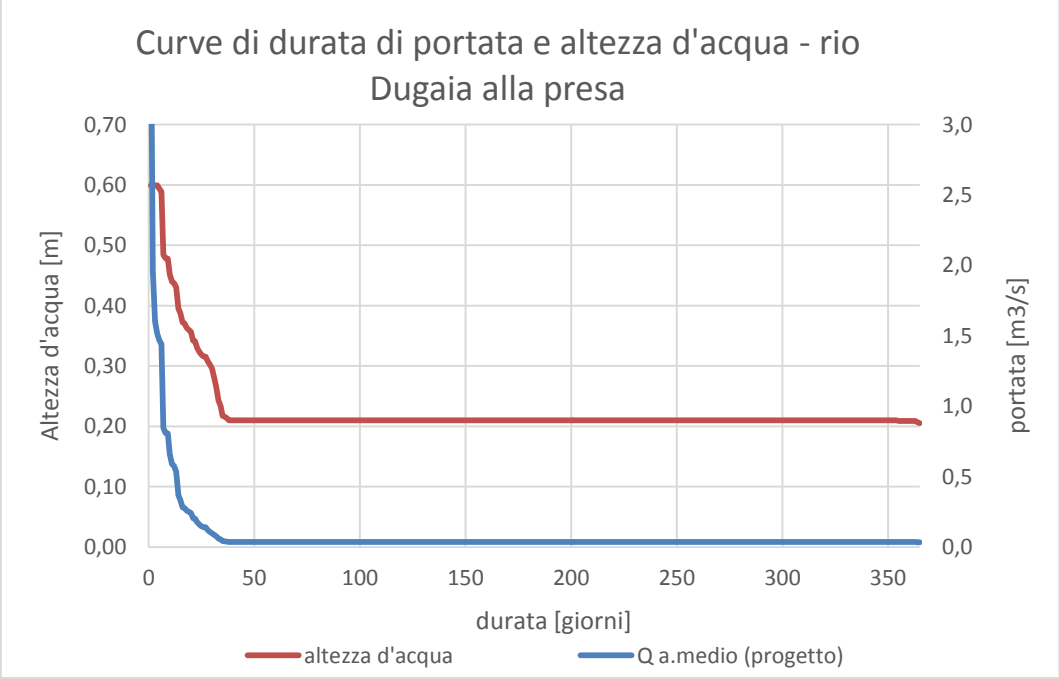




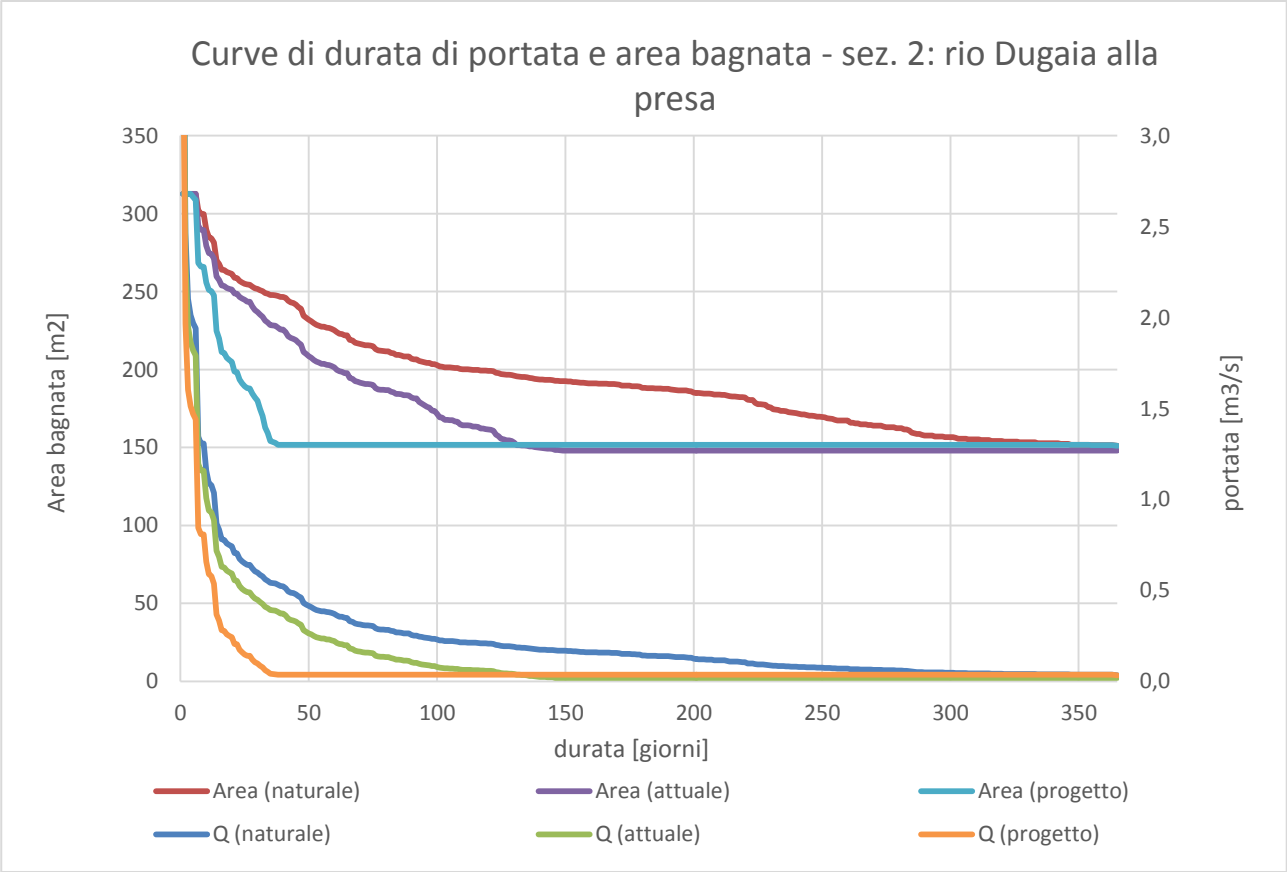
1.2.3 Situazione di Progetto

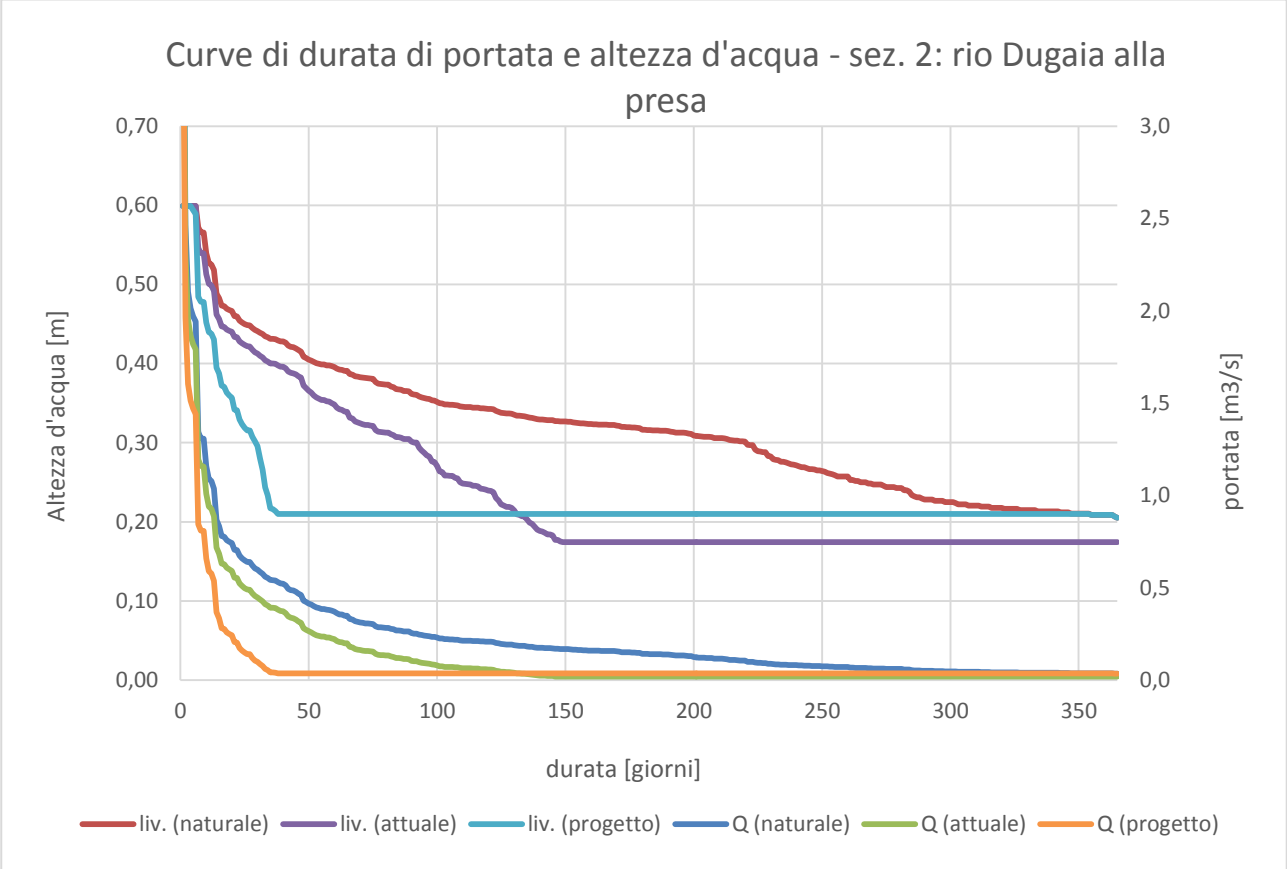



Curva di durata delle portate e altezza d'acqua corrispondente - rio Dugaia alla presa
Altezza d'acqua [m]
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (progetto)


Curve di durata di portata e altezza d'acqua - rio Dugaia alla presa
Altezza d'acqua [m]
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (progetto)

1.3 Curve di Confronto

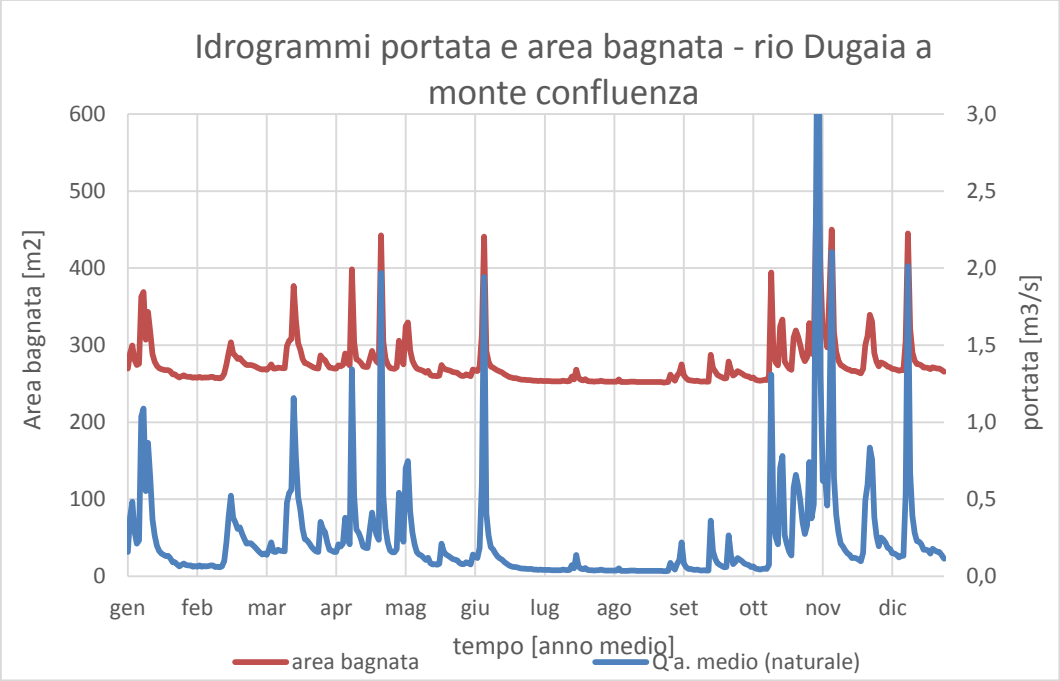


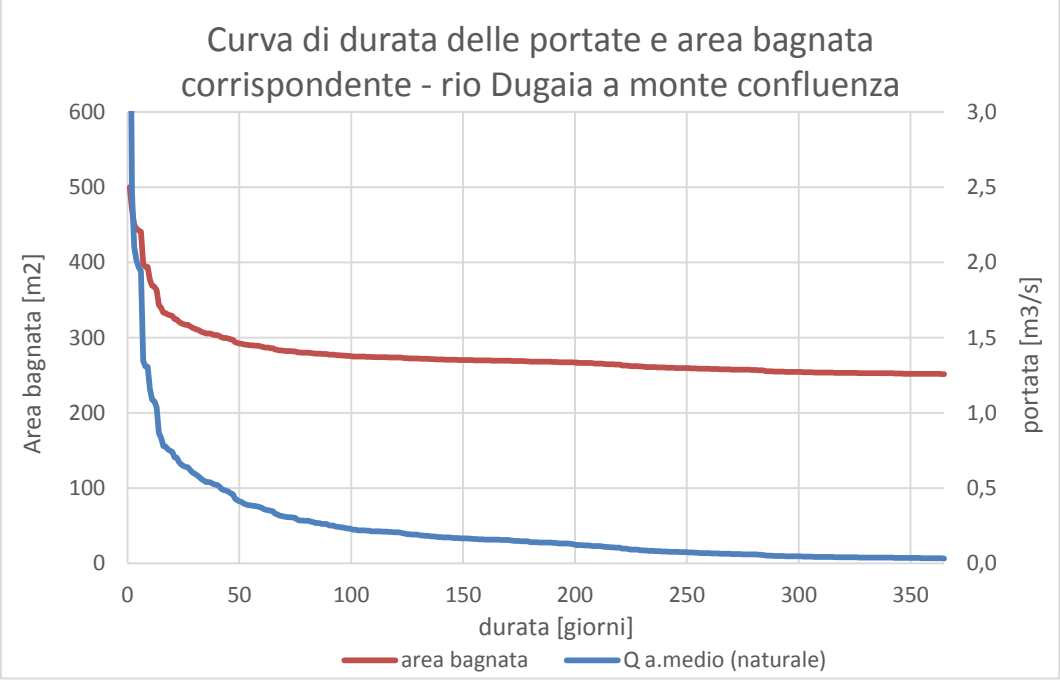

Curve di durata di portata e altezza d'acqua - sez. 2: rio Dugaia alla presa
Altezza d'acqua [m]
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
liv. (naturale)
liv. (attuale)
liv. (progetto)
Q (naturale)
Q (attuale)
Q (progetto)

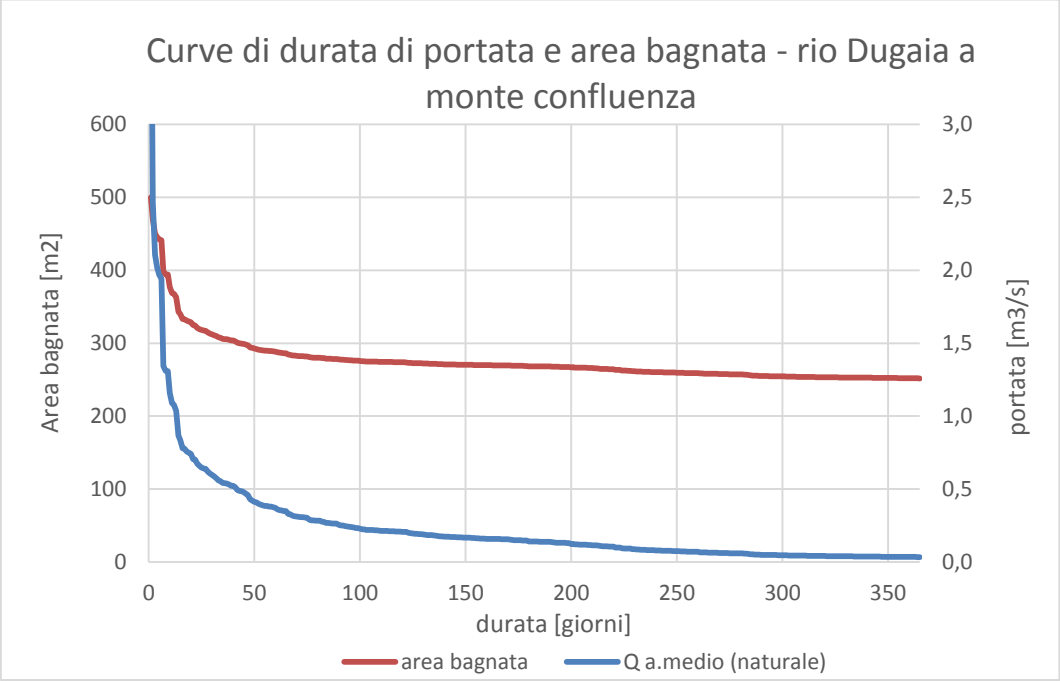
2. SEZIONE 03 - DUGAIA MONTE CONFLUENZA REZZOAGLIO

2.1 Area liquida

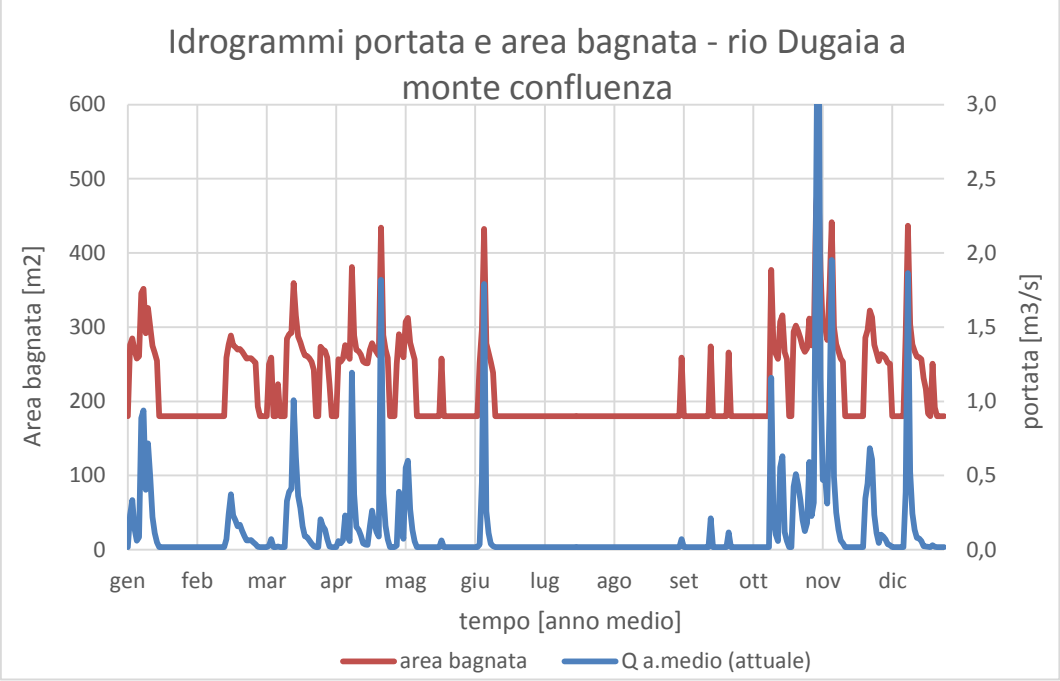
2.1.1 Situazione Naturale

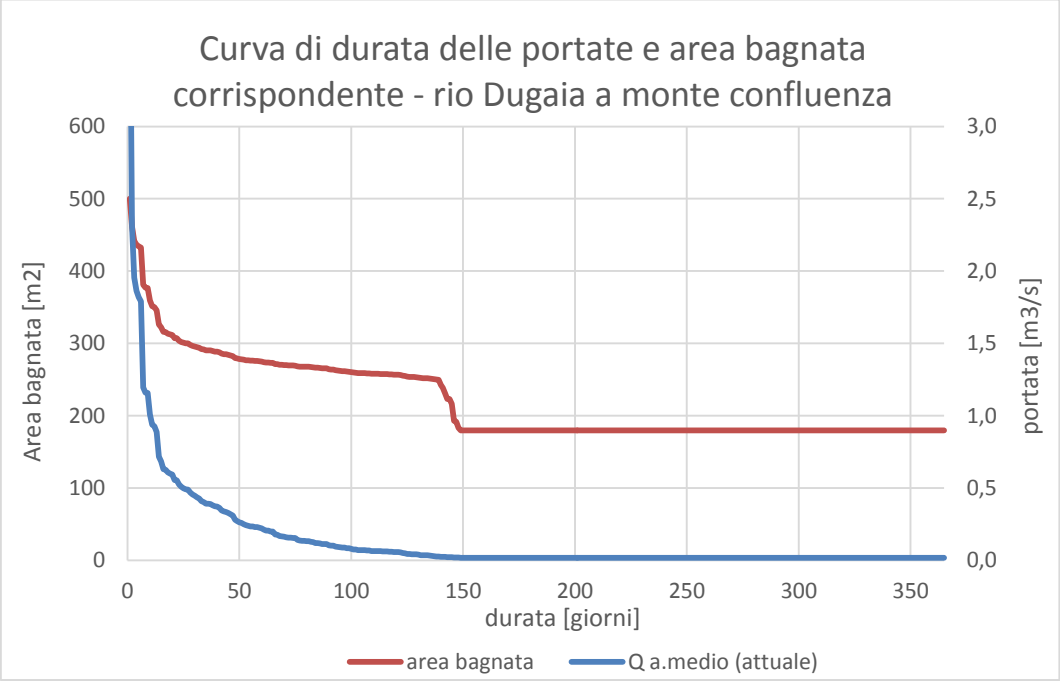


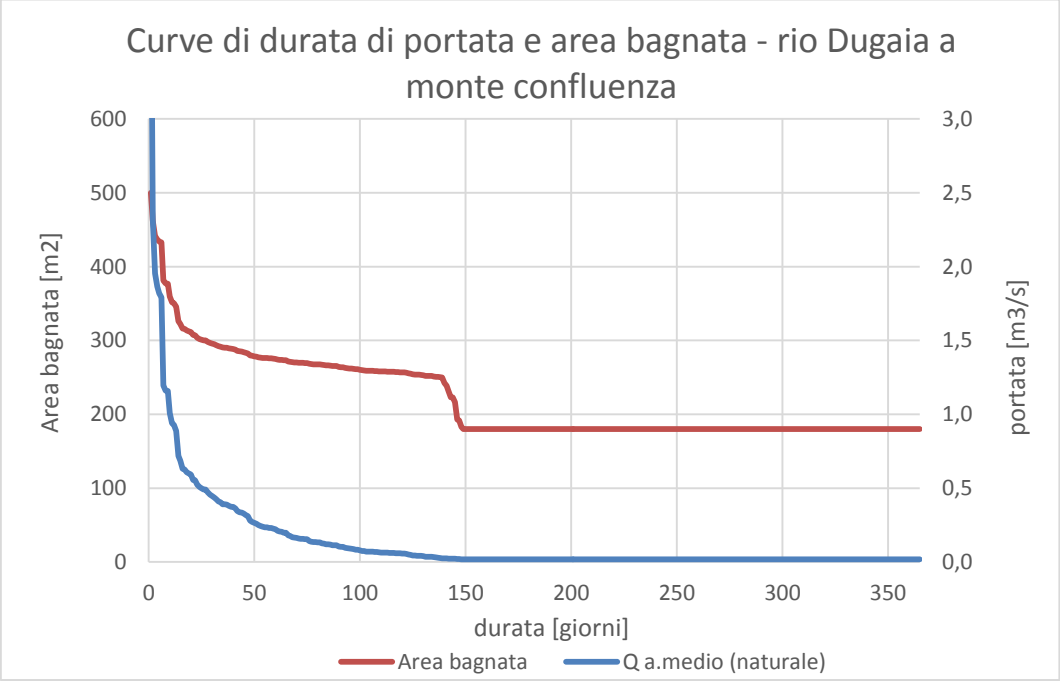




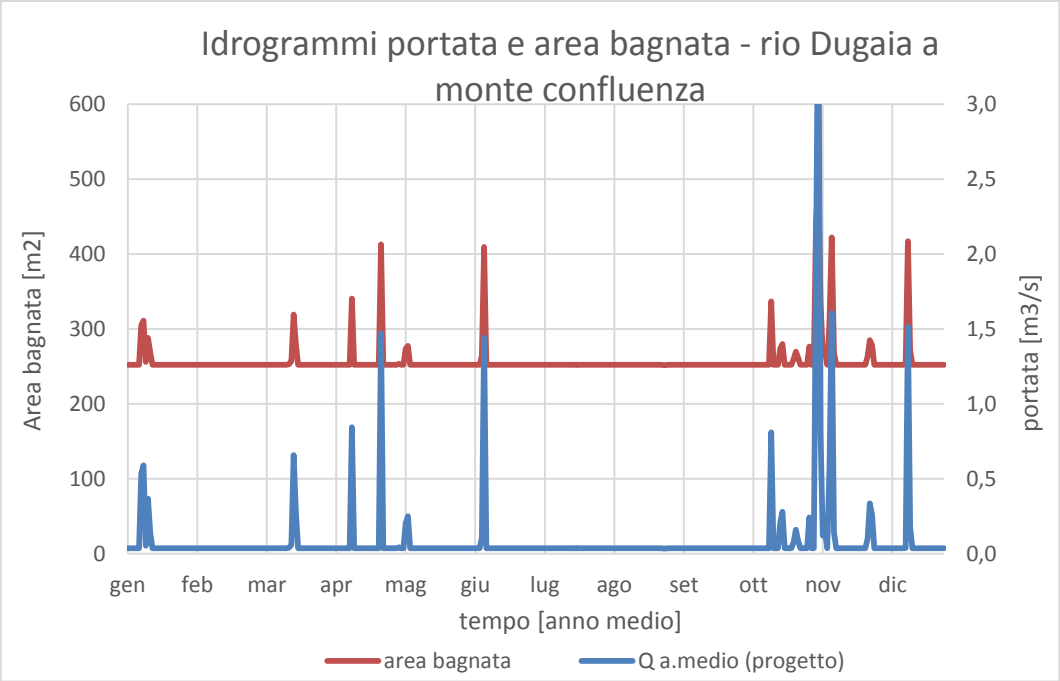
2.1.2 Situazione Attuale

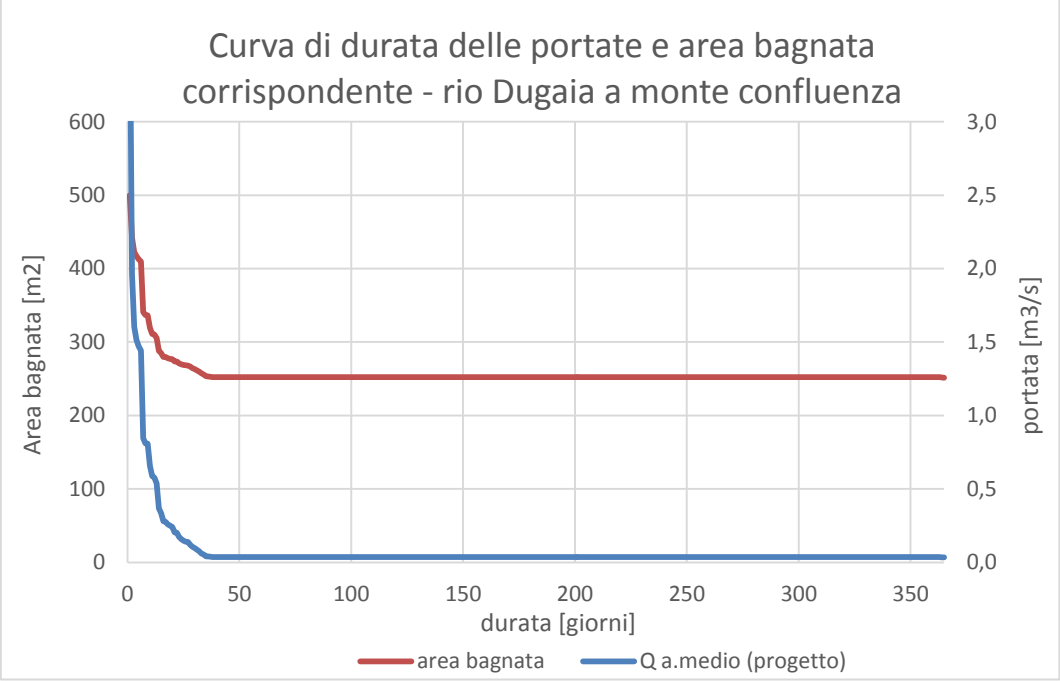


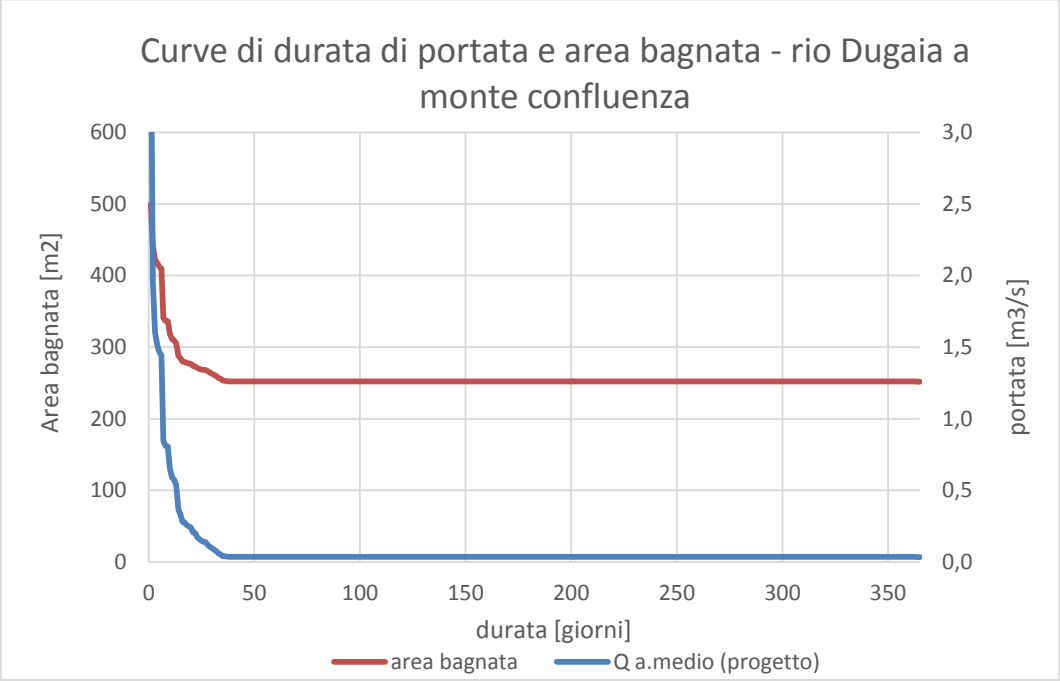

Curva di durata delle portate e area bagnata corrispondente - rio Dugaia a monte confluenza
Area bagnata [m2]
portata [m3/s]
durata [giorni]
area bagnata
Q a.medio (attuale)


Curve di durata di portata e area bagnata - rio Dugaia a monte confluenza
Area bagnata [m2]
portata [m3/s]
durata [giorni]
Area bagnata
Q a.medio (naturale)

2.1.3 Situazione di Progetto

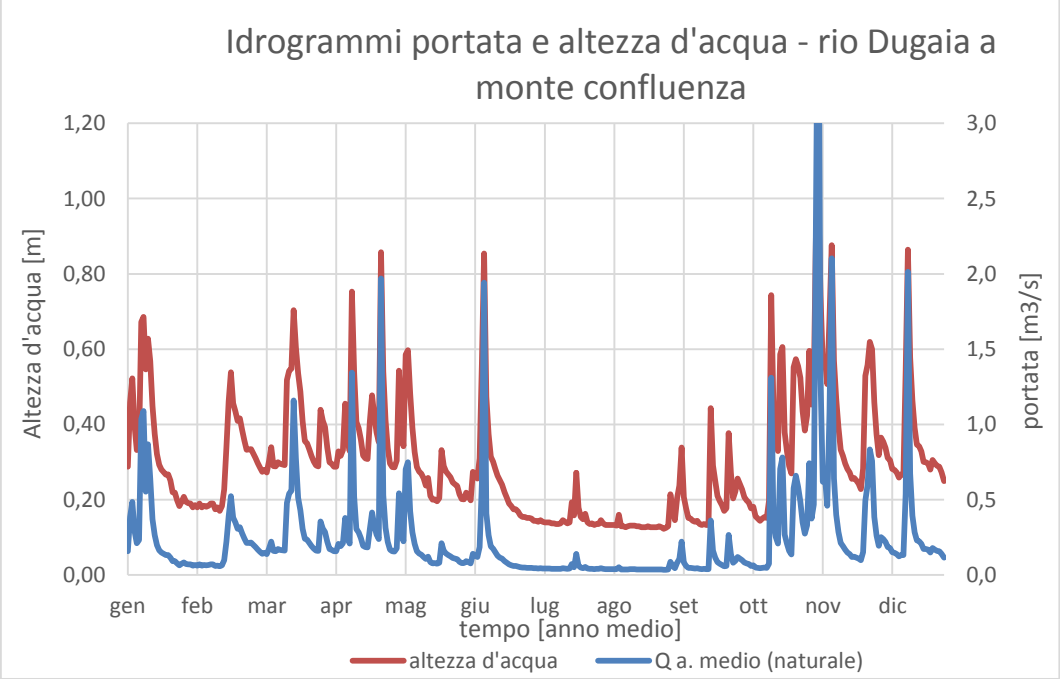


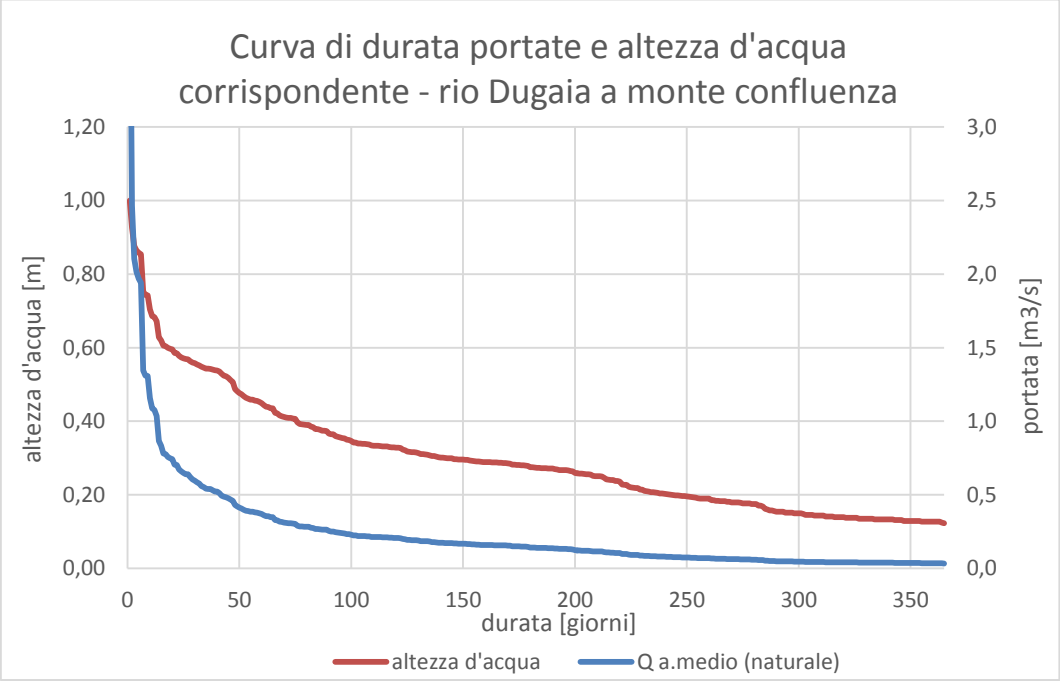


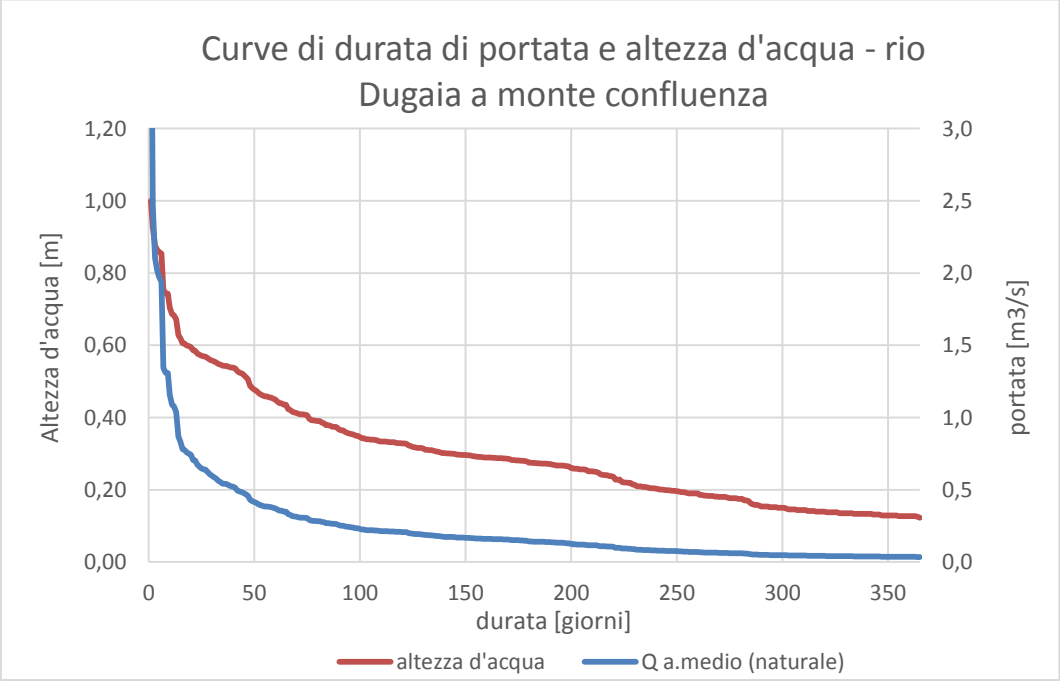


2.2 Altezza d'acqua

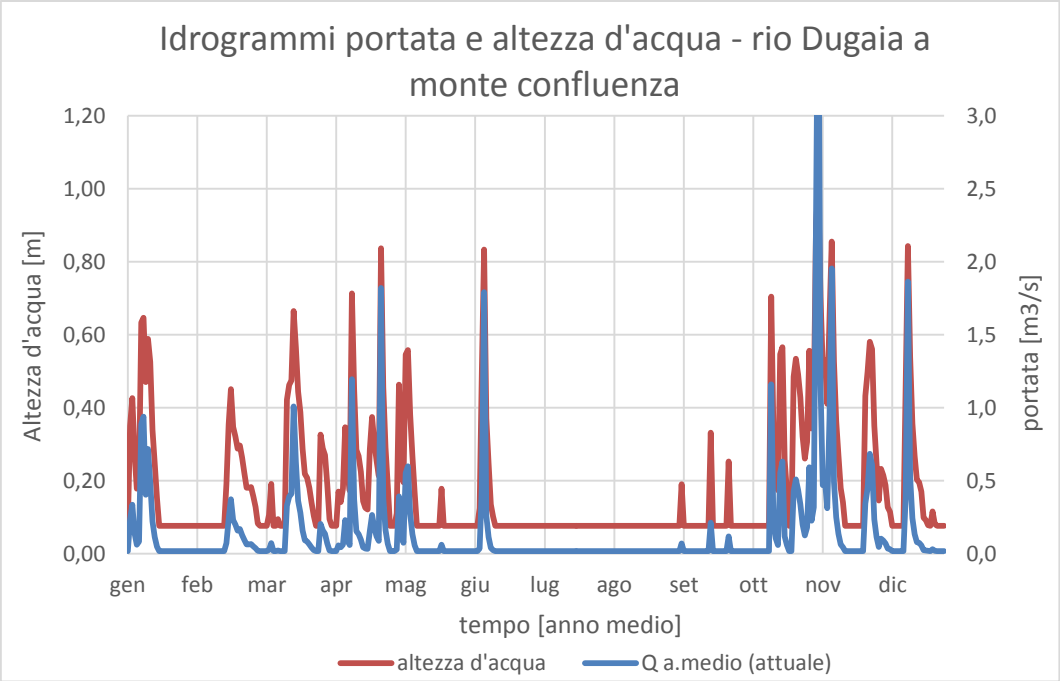
2.2.1 Situazione Naturale

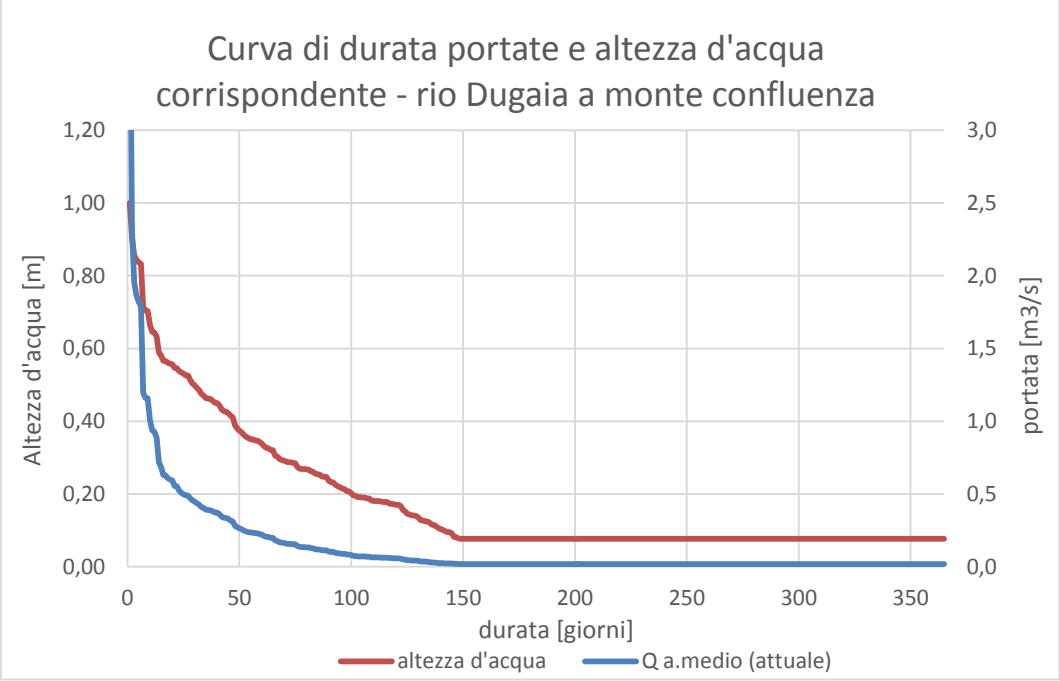


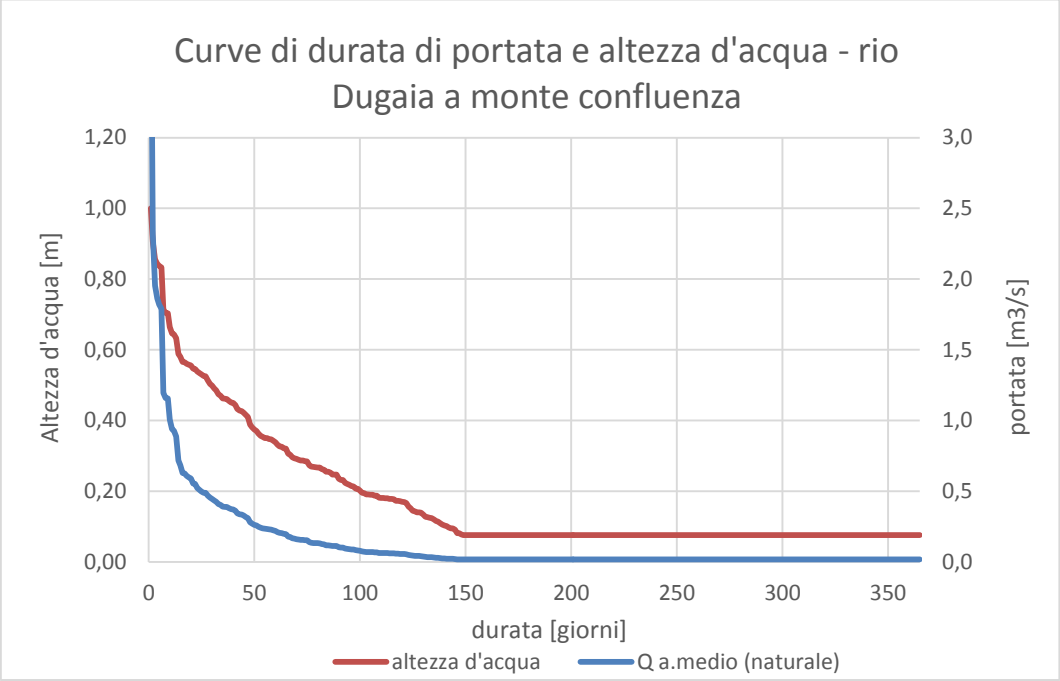

Curva di durata portate e altezza d'acqua corrispondente - rio Dugaia a monte confluenza
altezza d'acqua [m]
portata [m3/s]
durata [giorni]
1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
altezza d'acqua
Q a.medio (naturale)


Curve di durata di portata e altezza d'acqua - rio Dugaia a monte confluenza
Altezza d'acqua [m]
portata [m3/s]
durata [giorni]
1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
altezza d'acqua
Q a.medio (naturale)

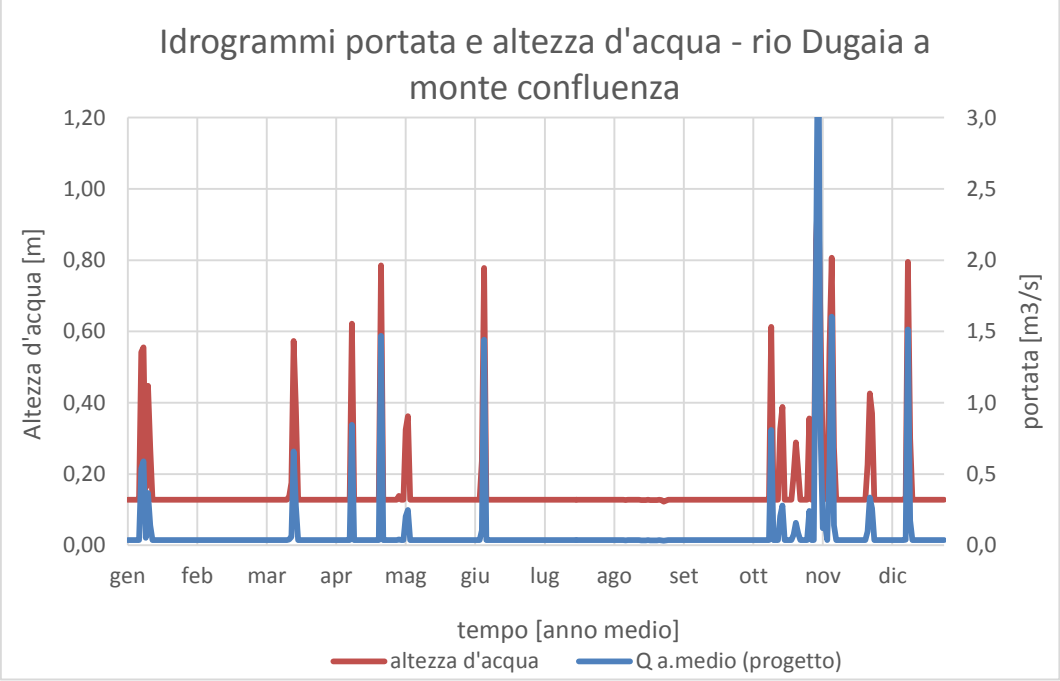
2.2.2 Situazione Attuale

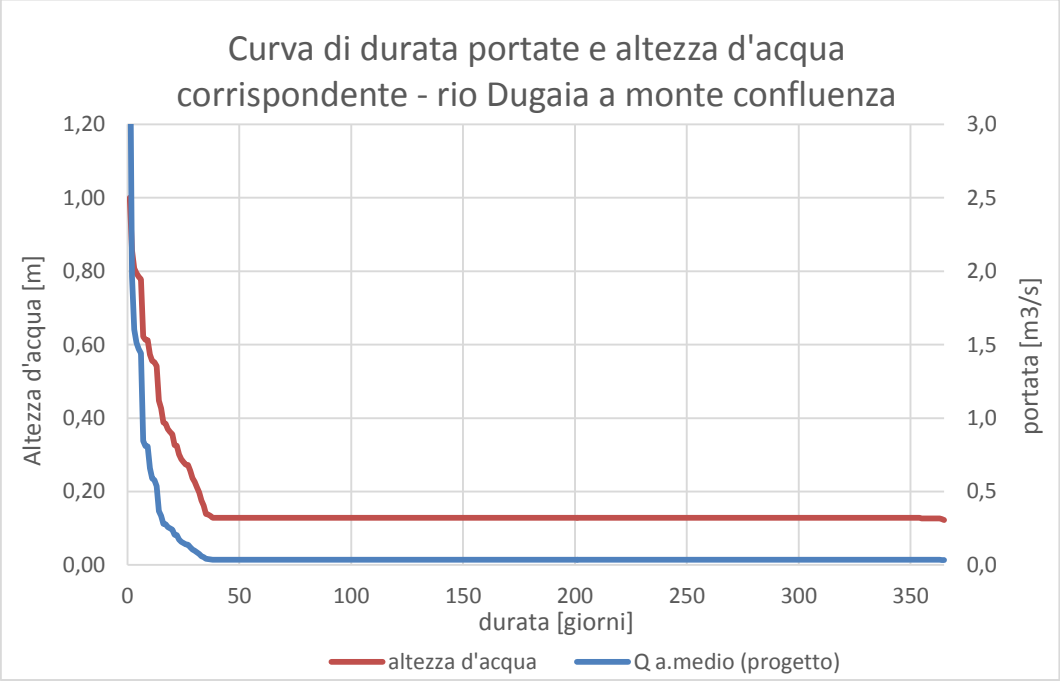


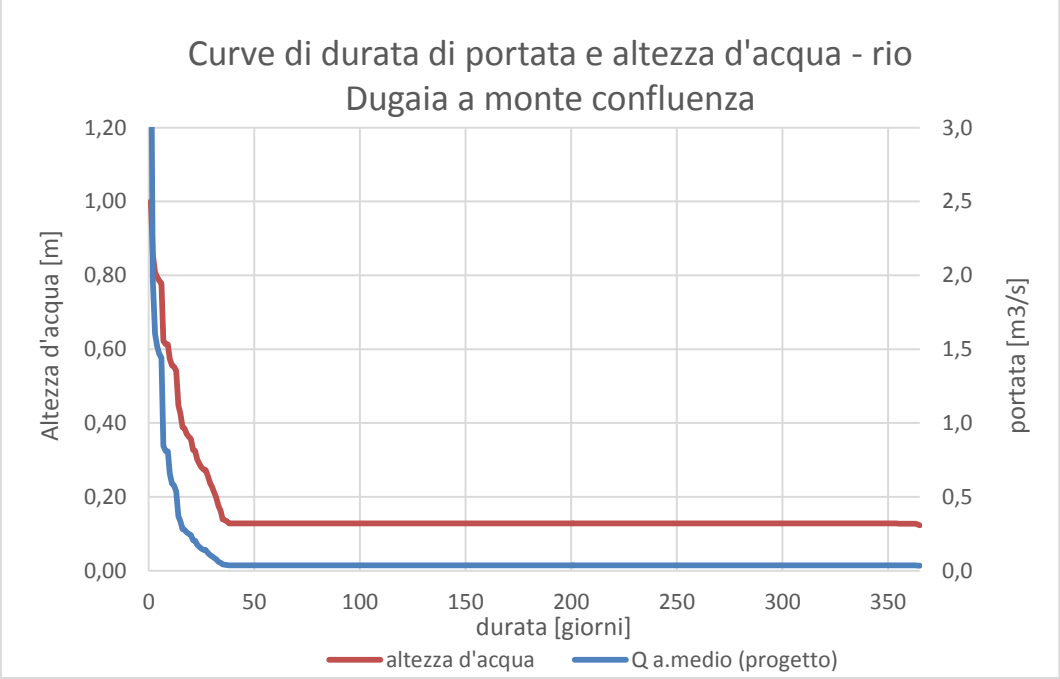




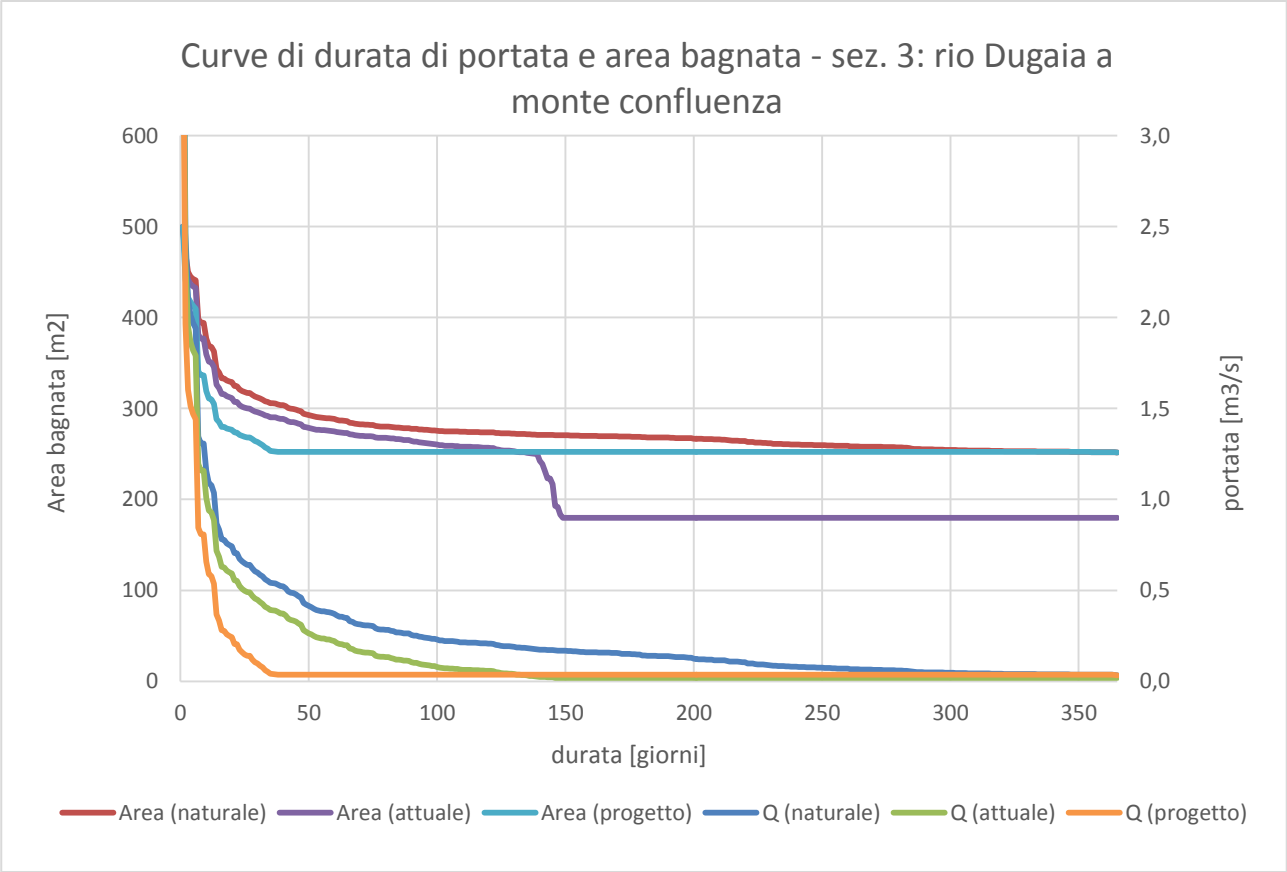
2.2.3 Situazione di Progetto

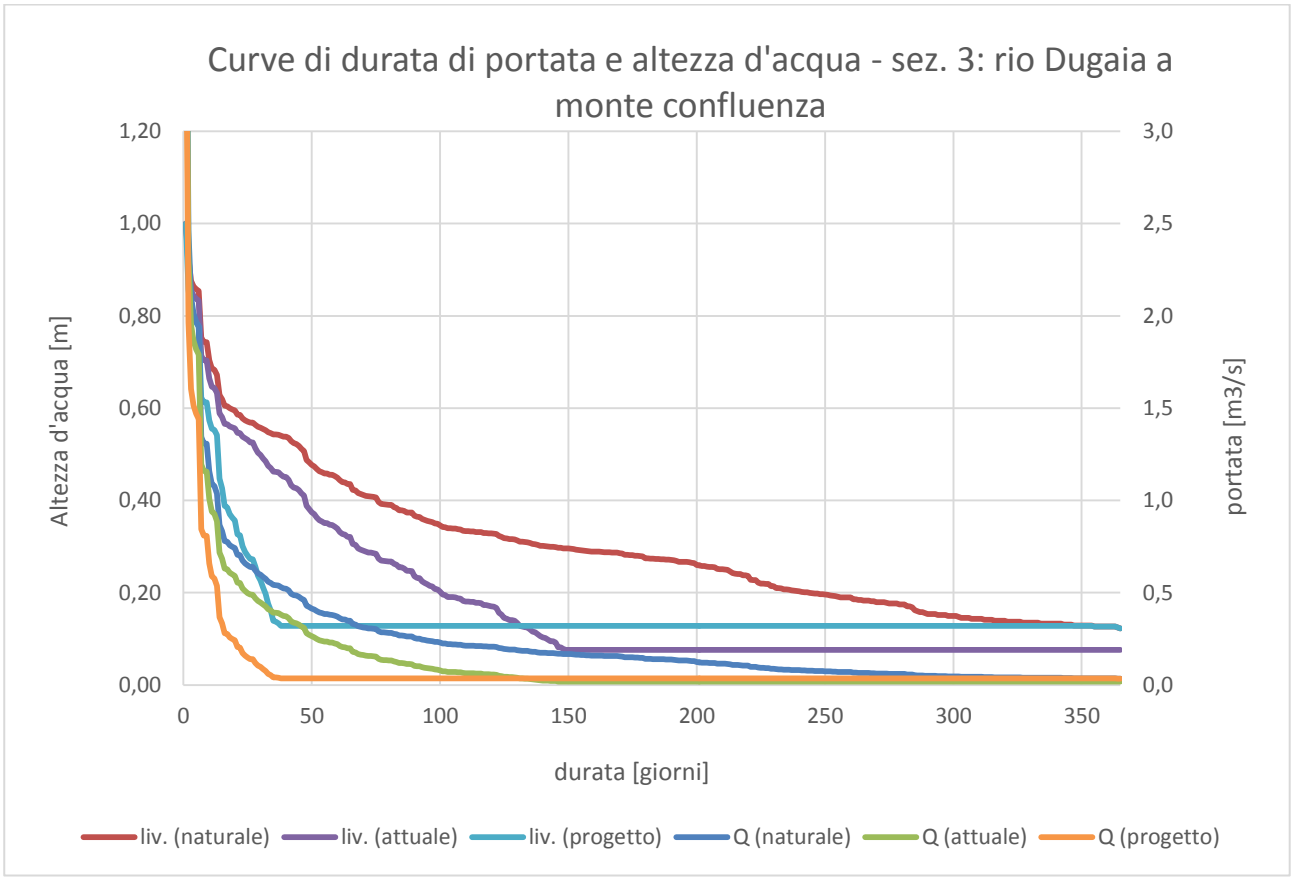



Curva di durata portate e altezza d'acqua corrispondente - rio Dugaia a monte confluenza
Altezza d'acqua [m]
1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (progetto)


Curve di durata di portata e altezza d'acqua - rio Dugaia a monte confluenza
Altezza d'acqua [m]
1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (progetto)

2.3 Curve di Confronto

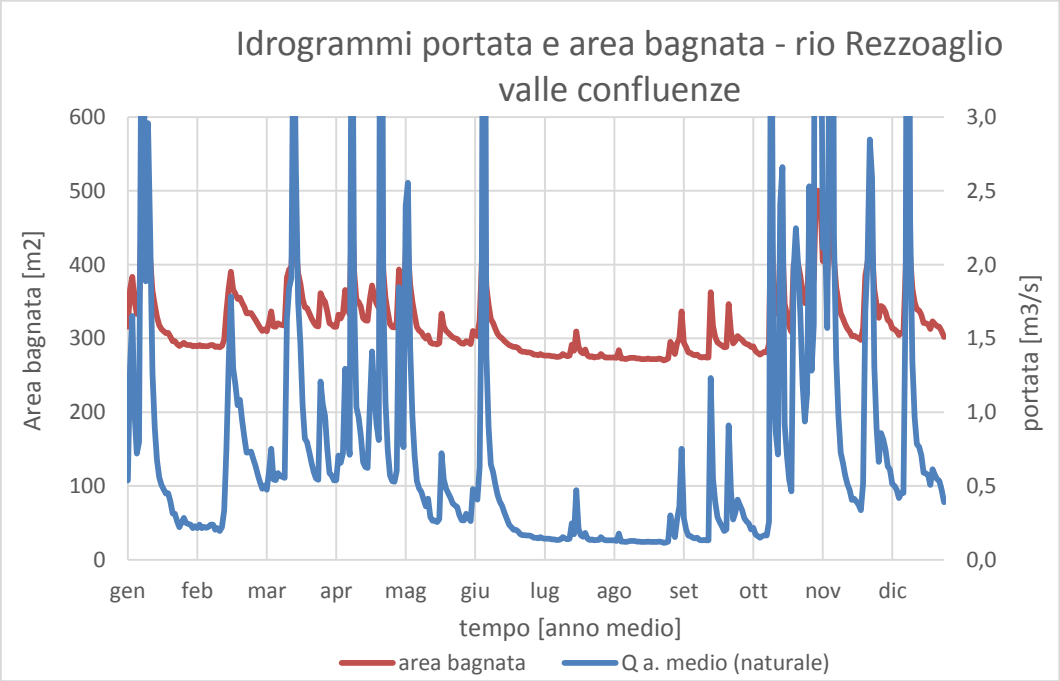


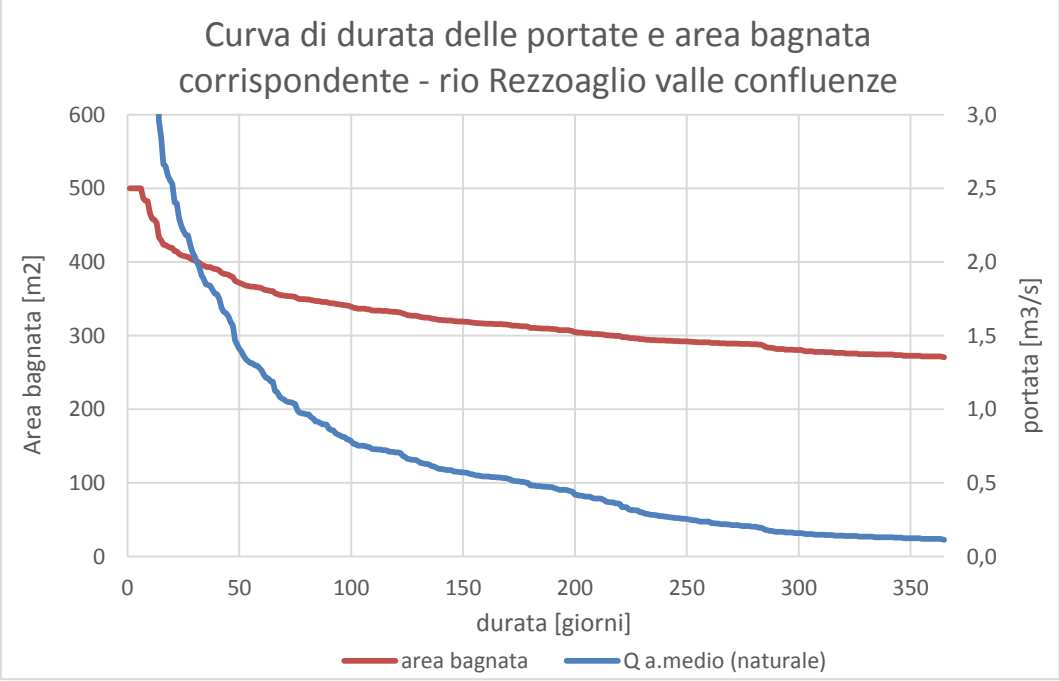

Curve di durata di portata e altezza d'acqua - sez. 3: rio Dugaia a monte confluenza
Altezza d'acqua [m]
portata [m3/s]
durata [giorni]
1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
liv. (naturale)
liv. (attuale)
liv. (progetto)
Q (naturale)
Q (attuale)
Q (progetto)

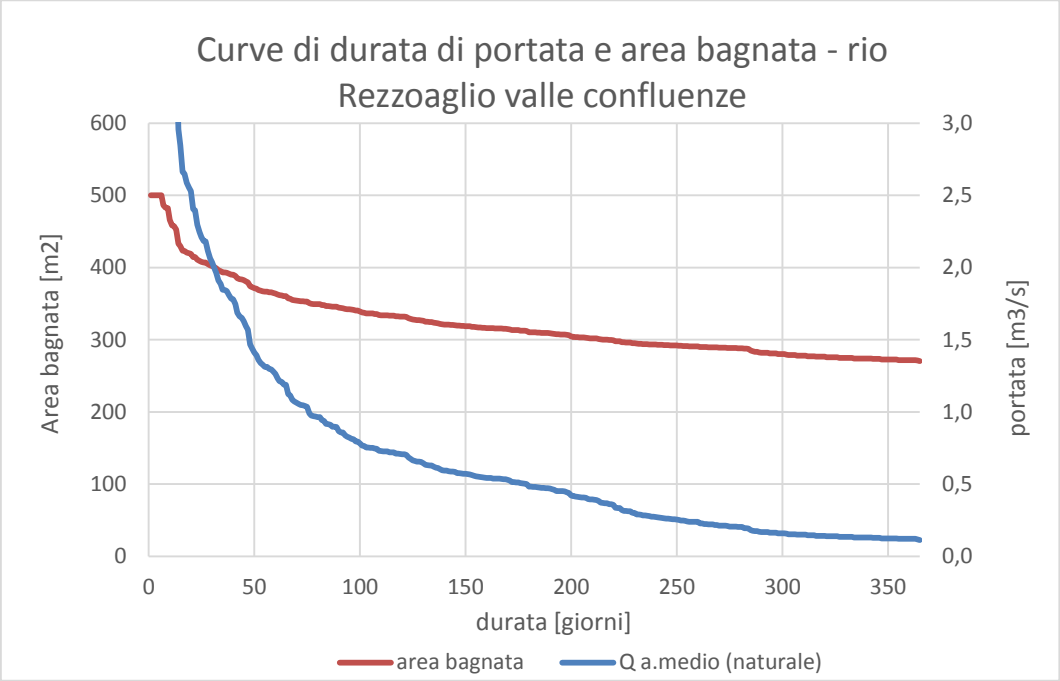
3. SEZIONE 04 - REZZOAGLIO VALLE CONFLUENZE

3.1 Curve d'area liquida

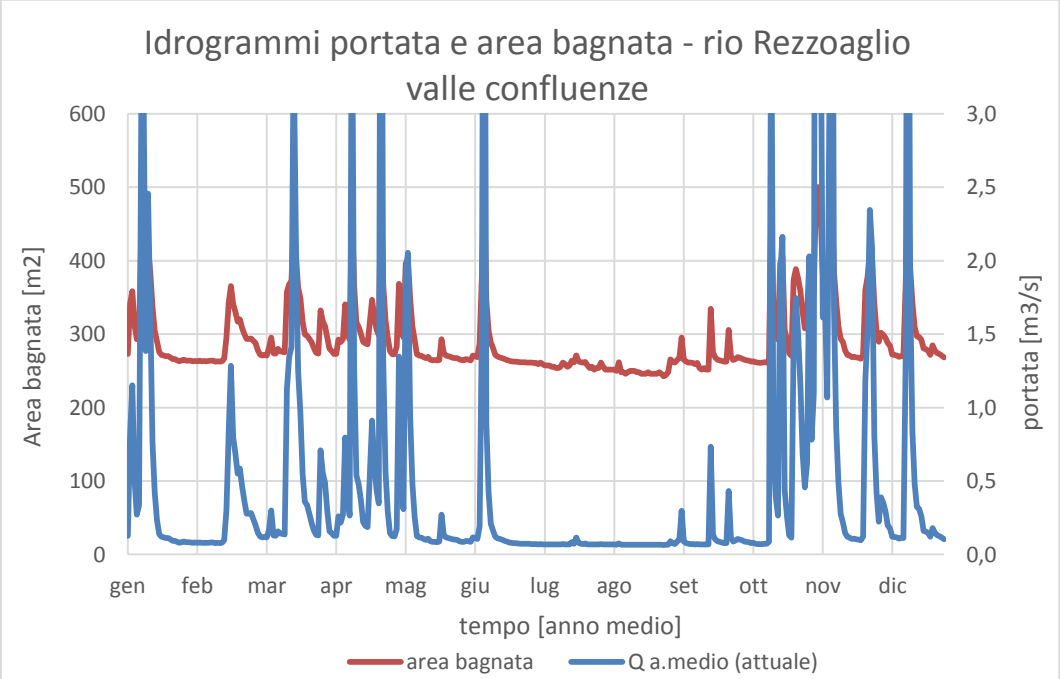
3.1.1 Situazione Naturale

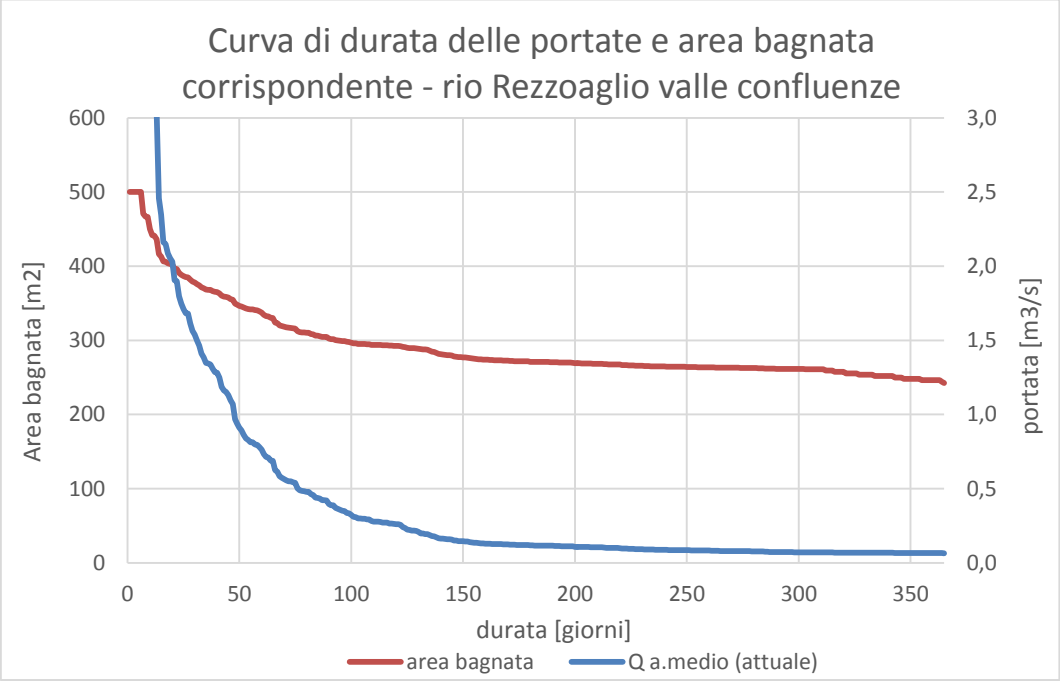


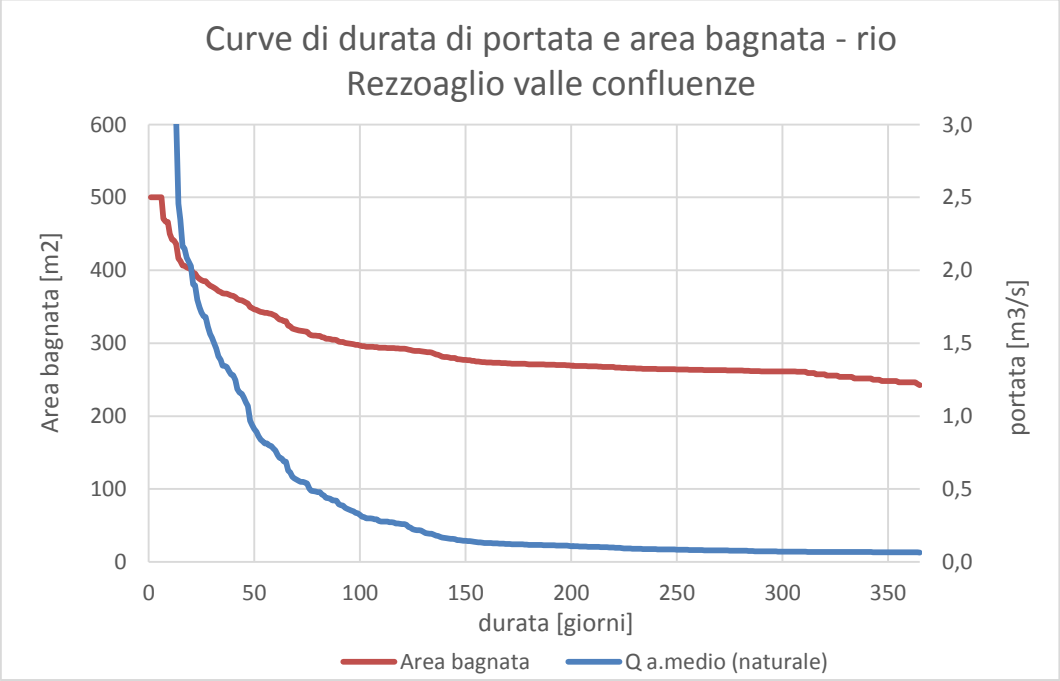




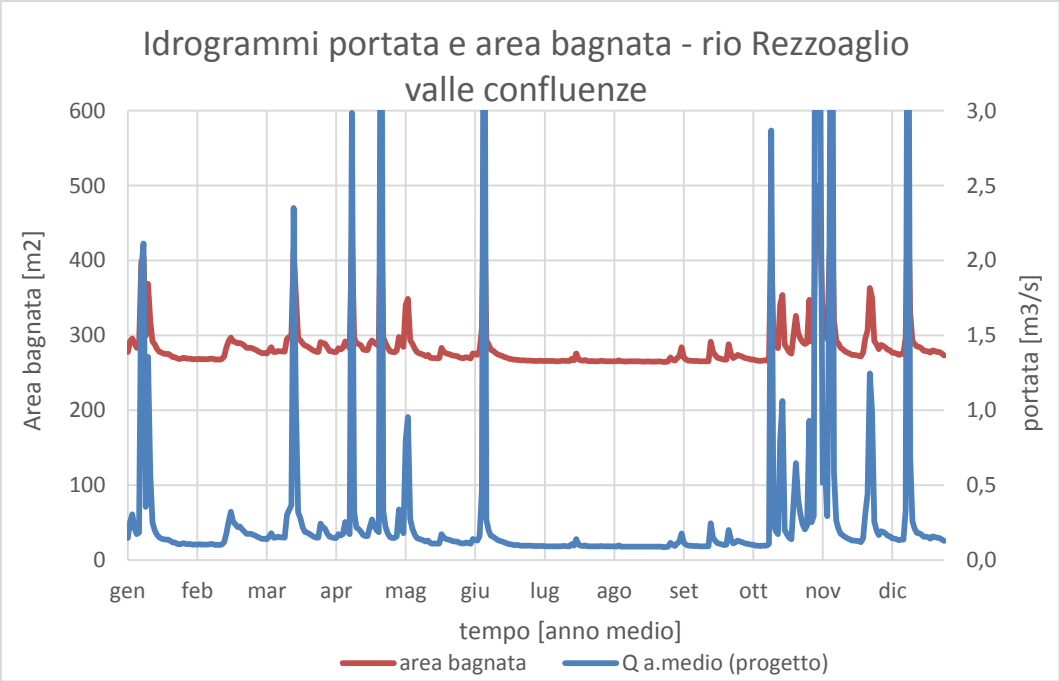
3.1.2 Situazione Attuale

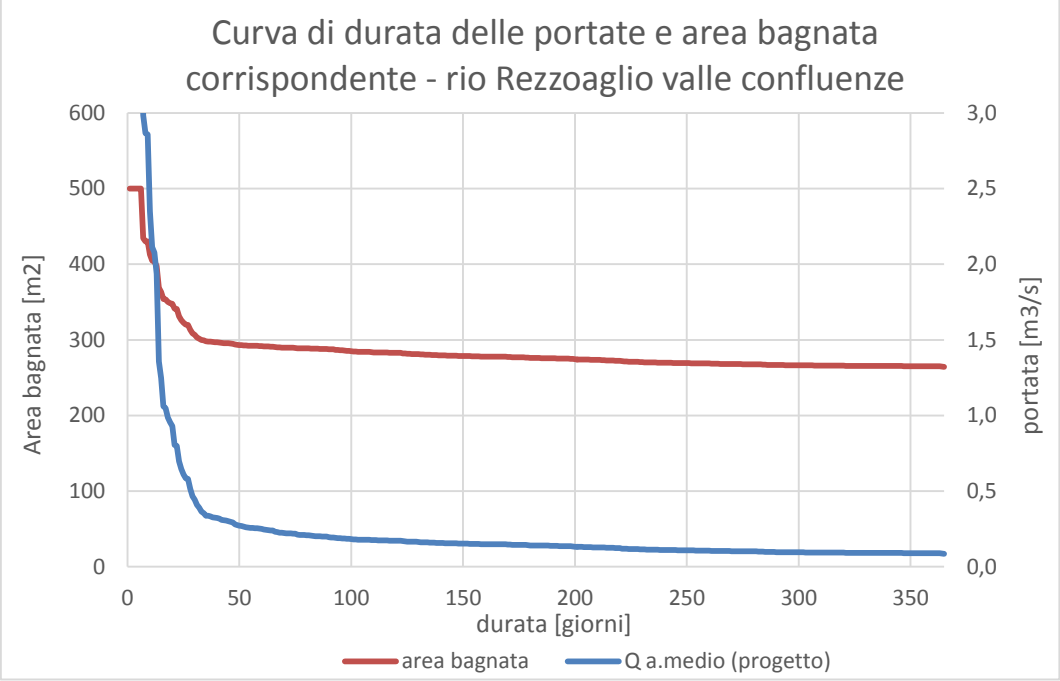


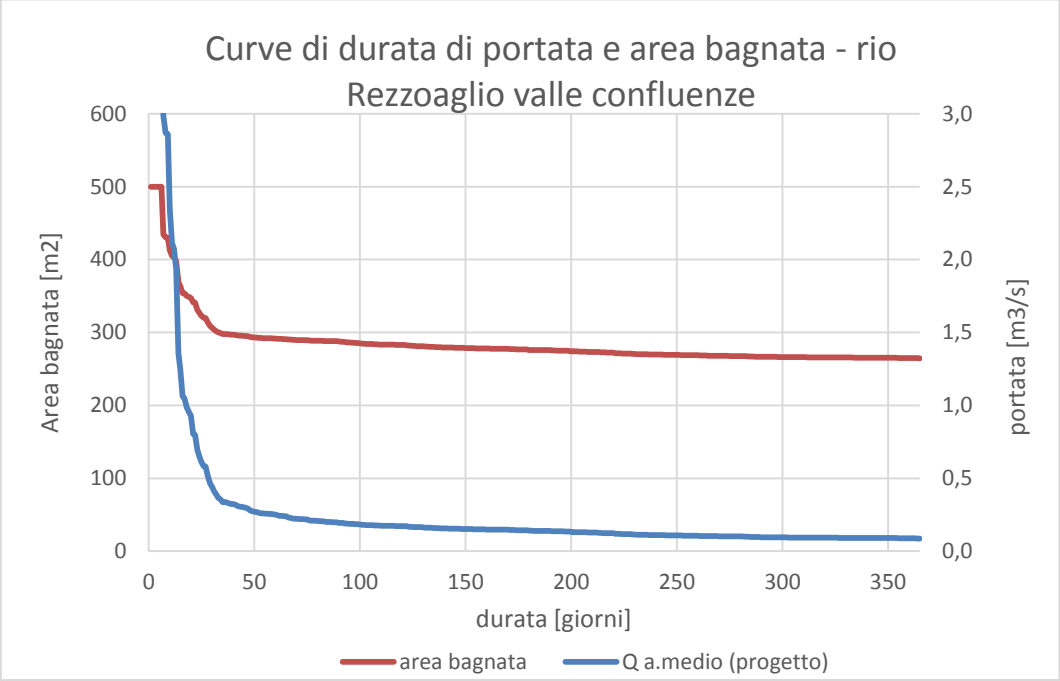

Curva di durata delle portate e area bagnata corrispondente - rio Rezzoaglio valle confluenze
Area bagnata [m2]
portata [m3/s]
durata [giorni]
area bagnata
Q a.medio (attuale)


Curve di durata di portata e area bagnata - rio Rezzoaglio valle confluenze
Area bagnata [m2]
portata [m3/s]
durata [giorni]
Area bagnata
Q a.medio (naturale)

3.1.3 Situazione di Progetto

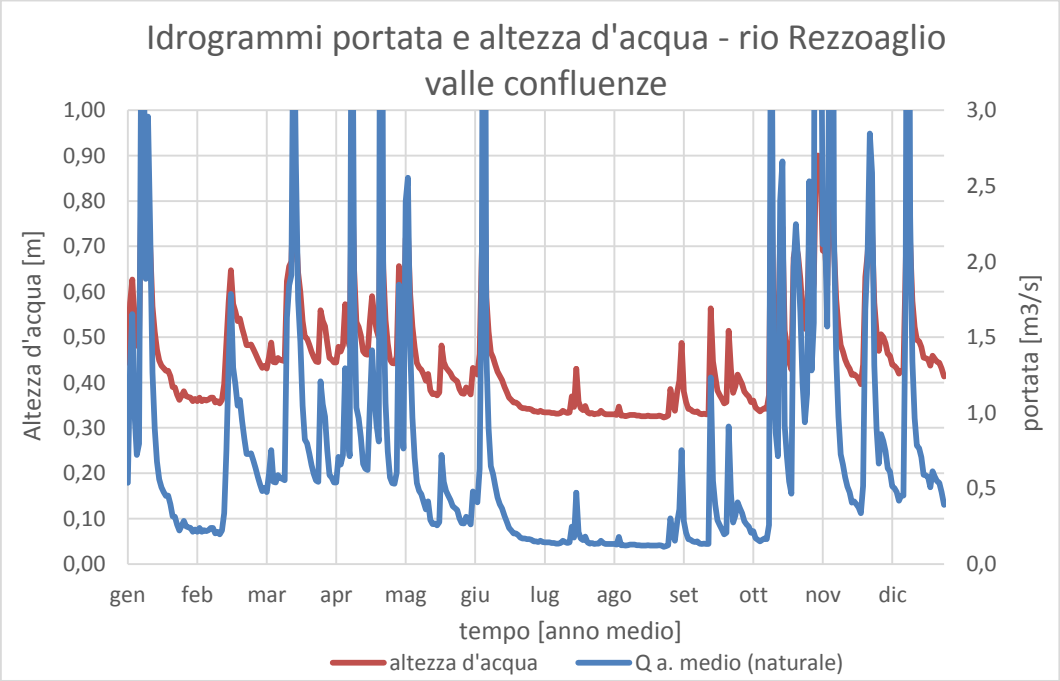


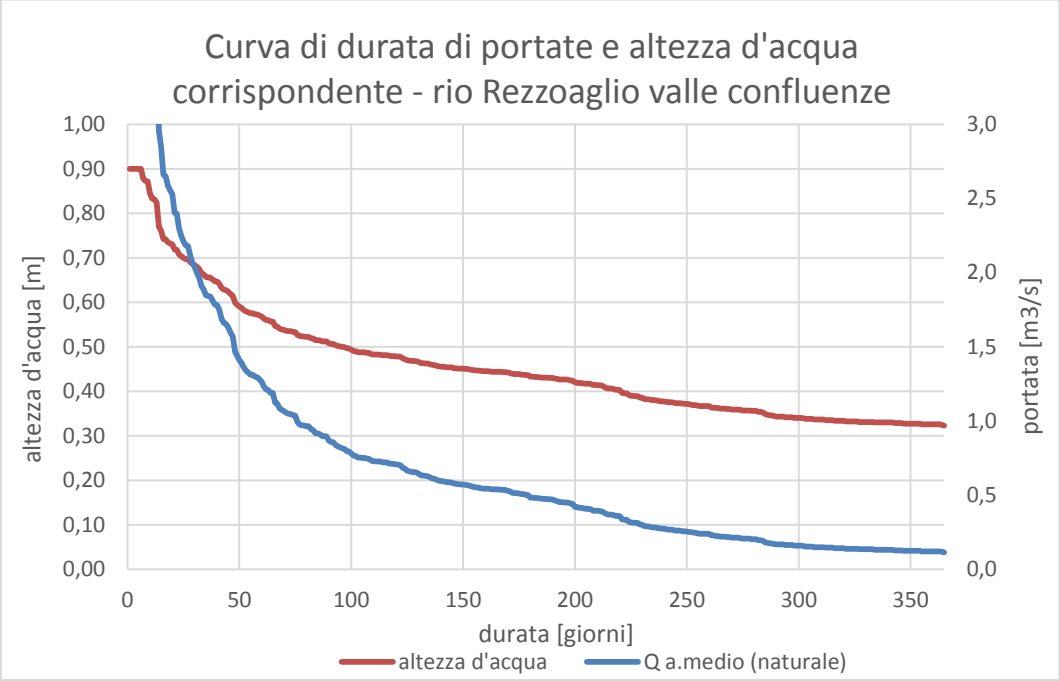


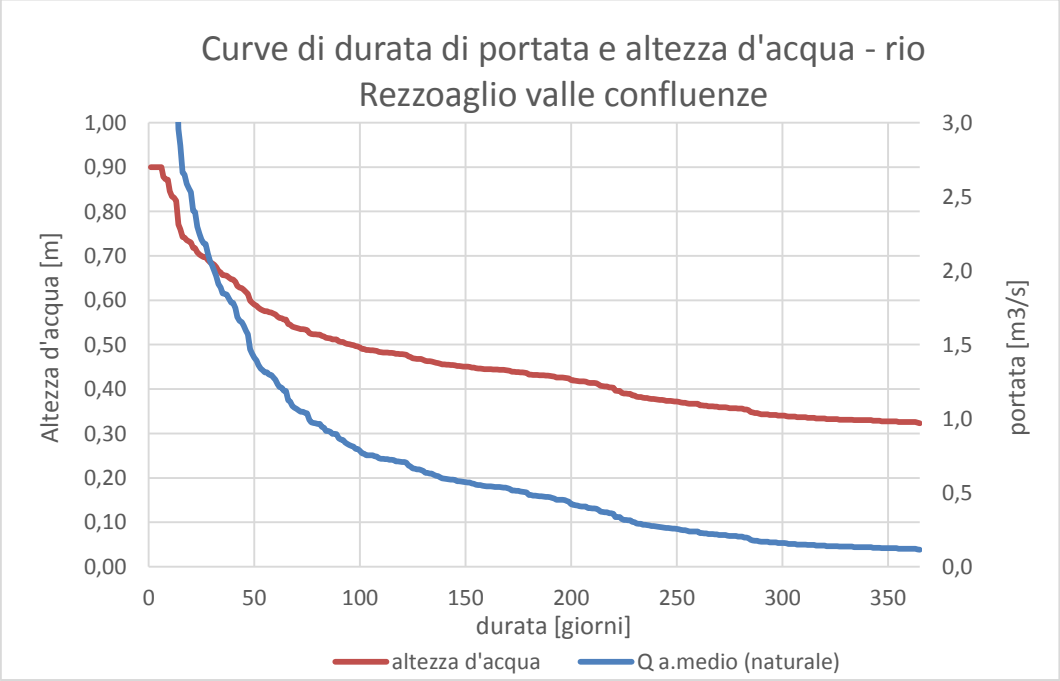


3.2 Altezza d'acqua

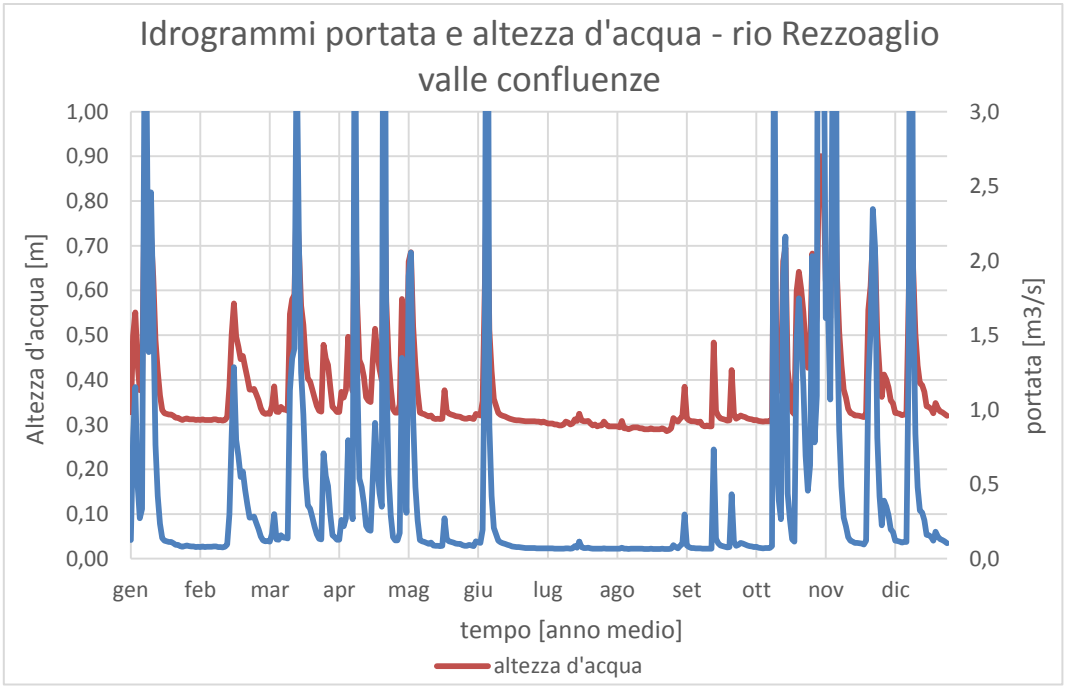
3.2.1 Situazione Naturale

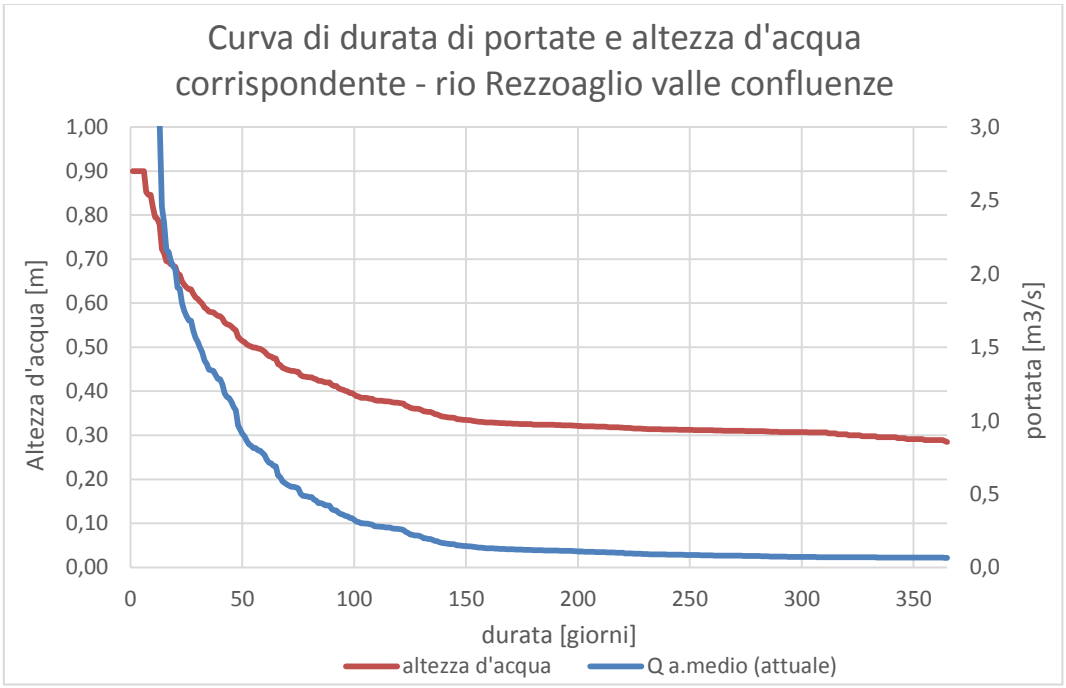


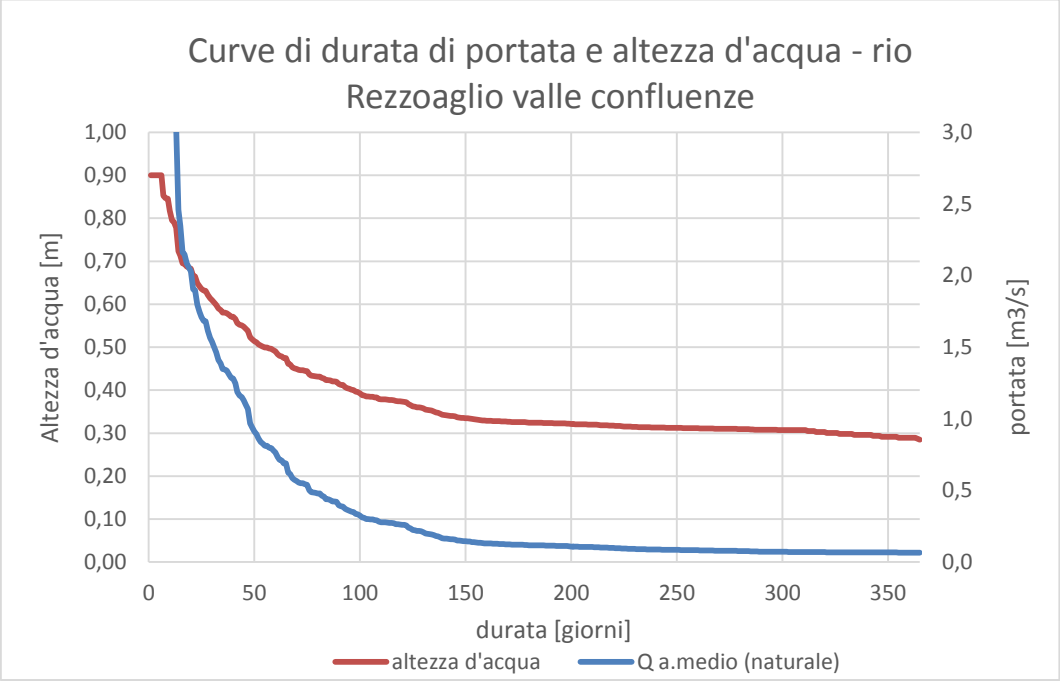

Curva di durata di portate e altezza d'acqua corrispondente - rio Rezzoaglio valle confluenze
altezza d'acqua [m]
1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (naturale)


Curve di durata di portata e altezza d'acqua - rio Rezzoaglio valle confluenze
Altezza d'acqua [m]
1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (naturale)

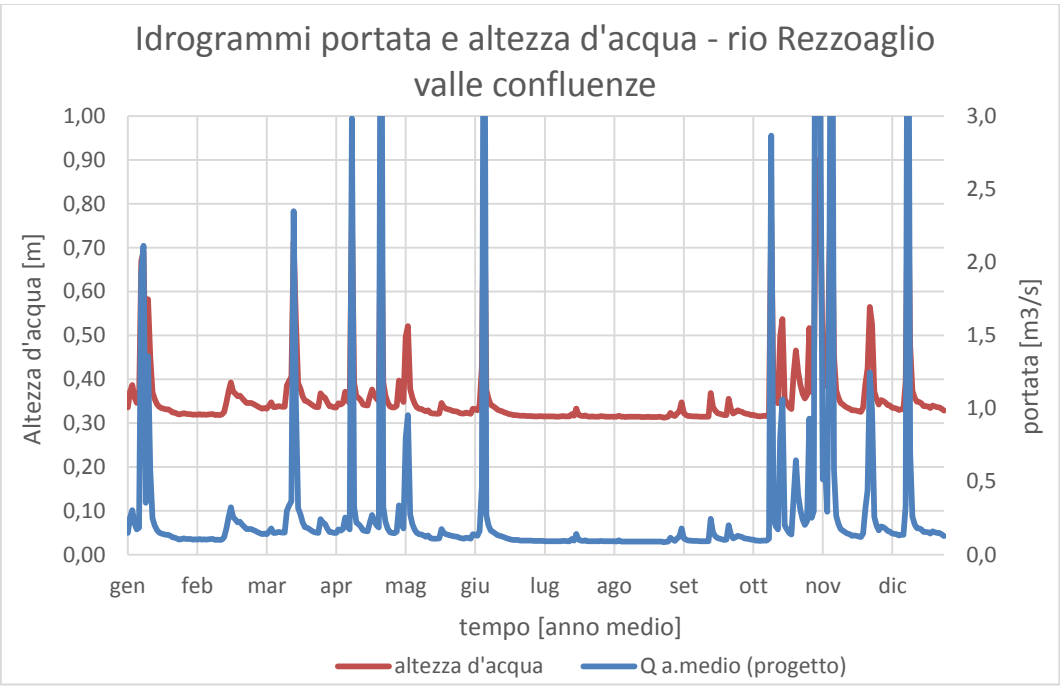
3.2.2 Situazione Attuale

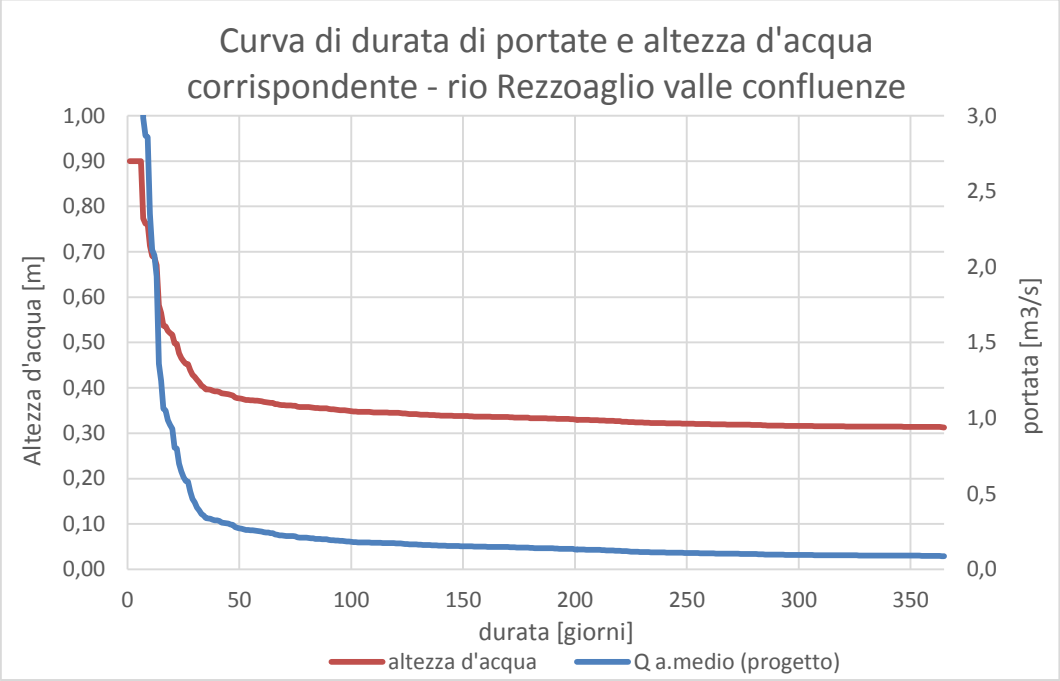


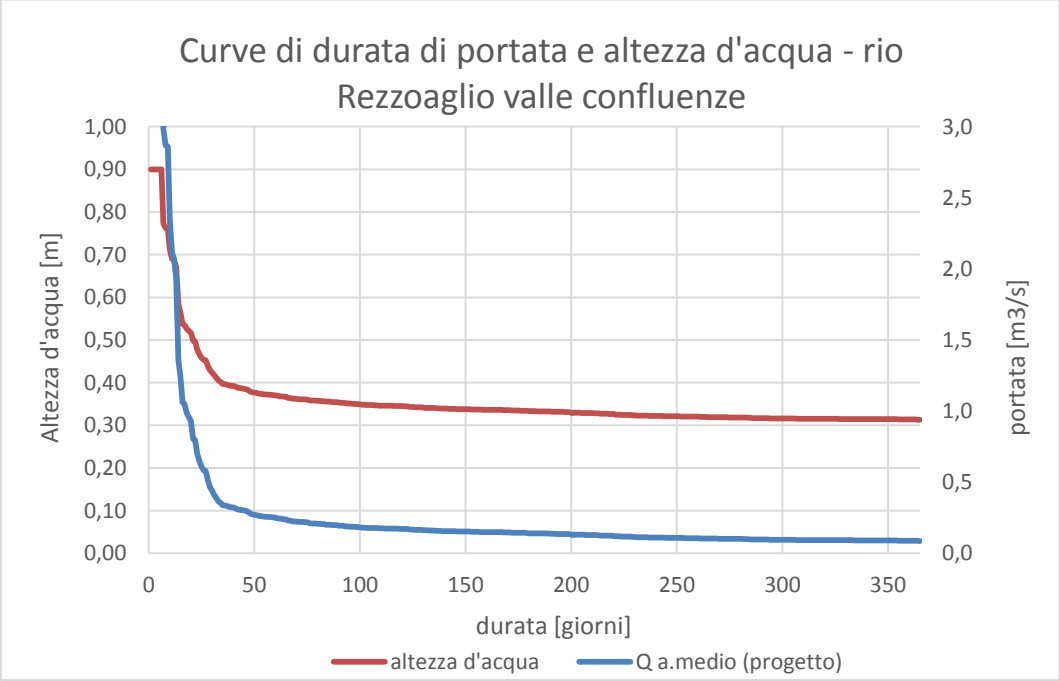




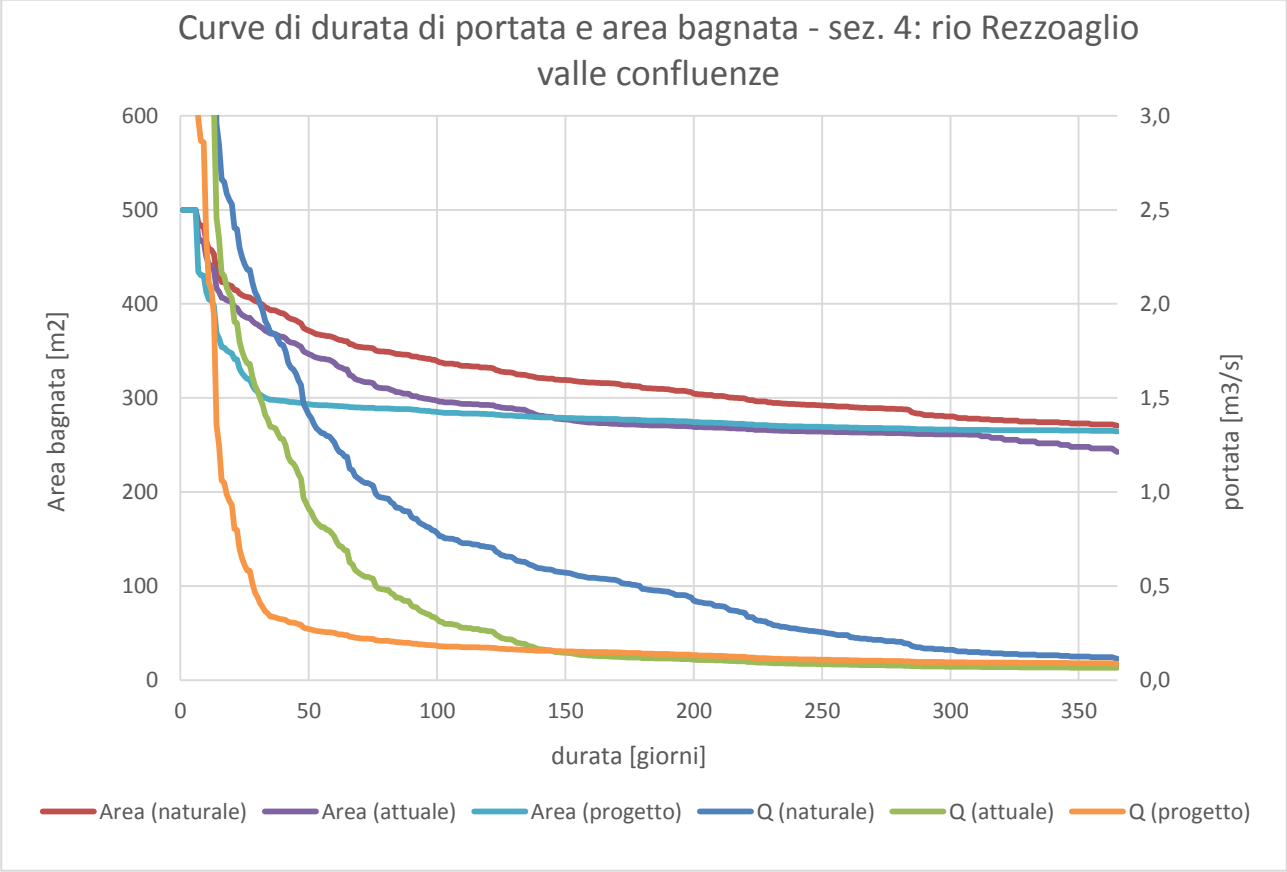
3.2.3 Situazione di Progetto

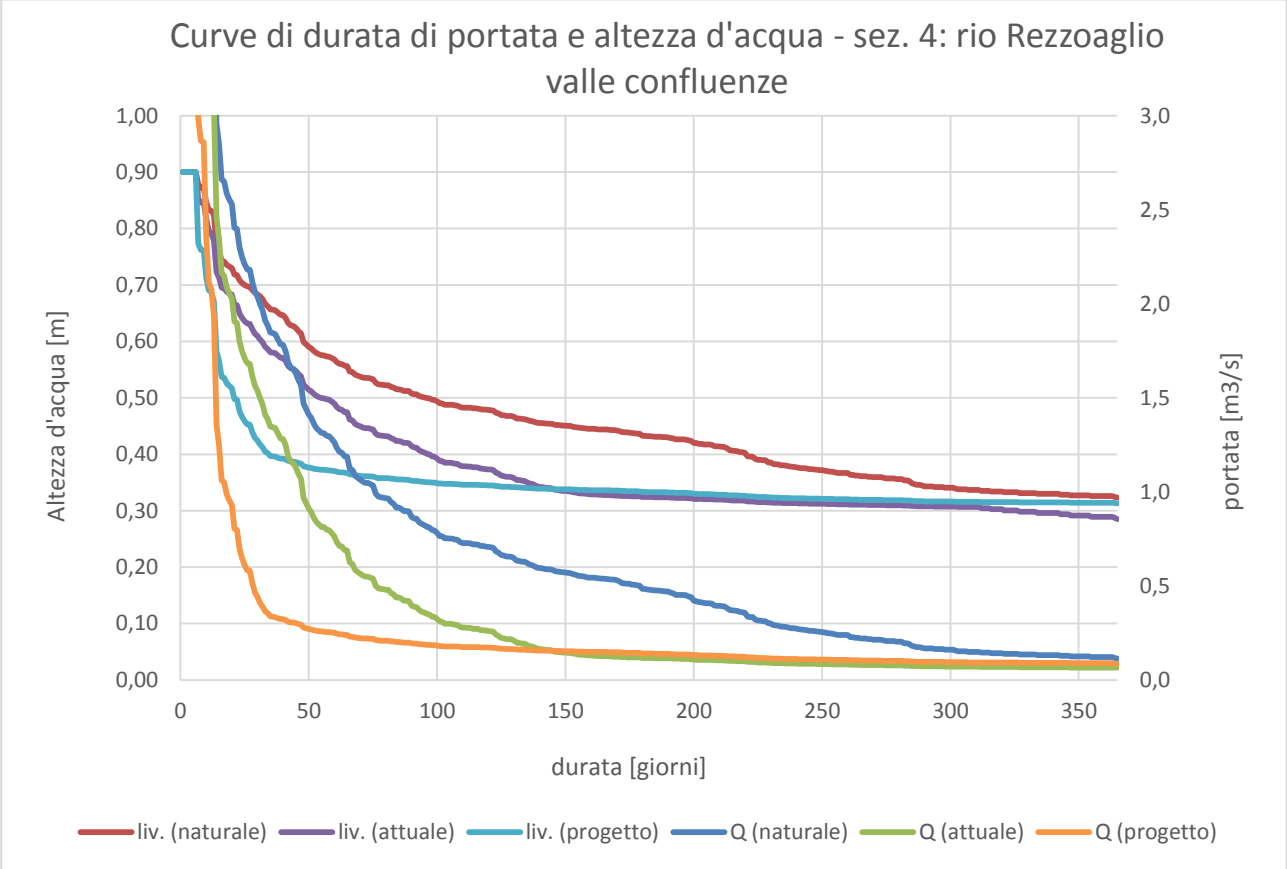



Curva di durata di portate e altezza d'acqua corrispondente - rio Rezzoaglio valle confluenze
Altezza d'acqua [m]
1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (progetto)


Curve di durata di portata e altezza d'acqua - rio Rezzoaglio valle confluenze
Altezza d'acqua [m]
1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (progetto)

3.3 Curve di Confronto

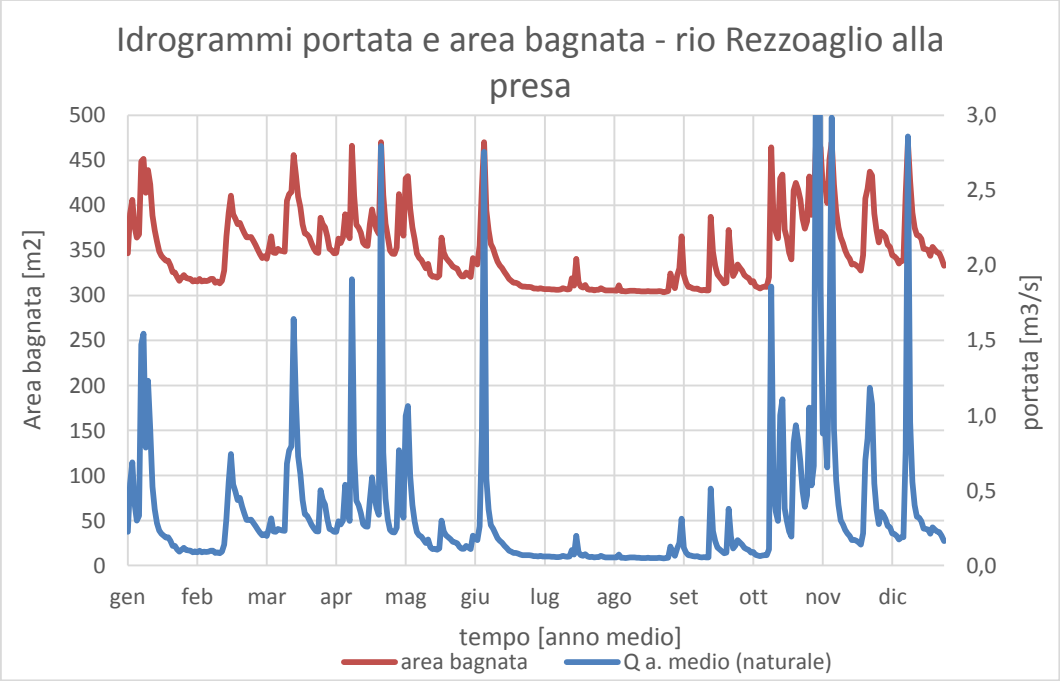


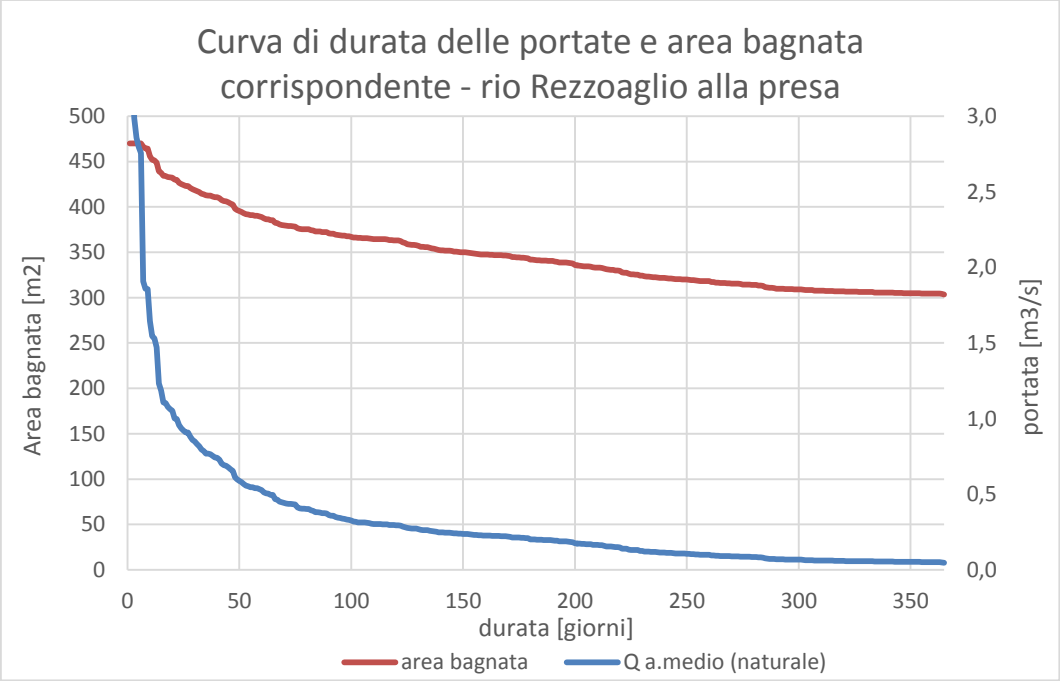

Curve di durata di portata e altezza d'acqua - sez. 4: rio Rezzoaglio valle confluenze
Altezza d'acqua [m]
portata [m3/s]
durata [giorni]
1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
liv. (naturale)
liv. (attuale)
liv. (progetto)
Q (naturale)
Q (attuale)
Q (progetto)

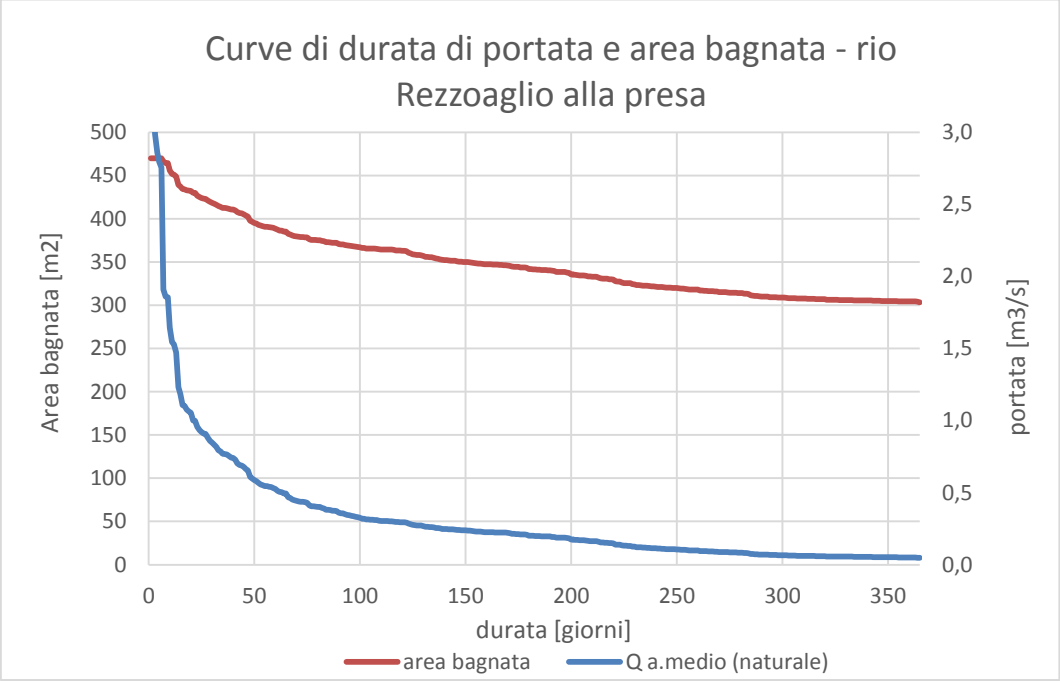
4. SEZIONE 08 – REZZOAGLIO VALLE PRESA

4.1 Area liquida

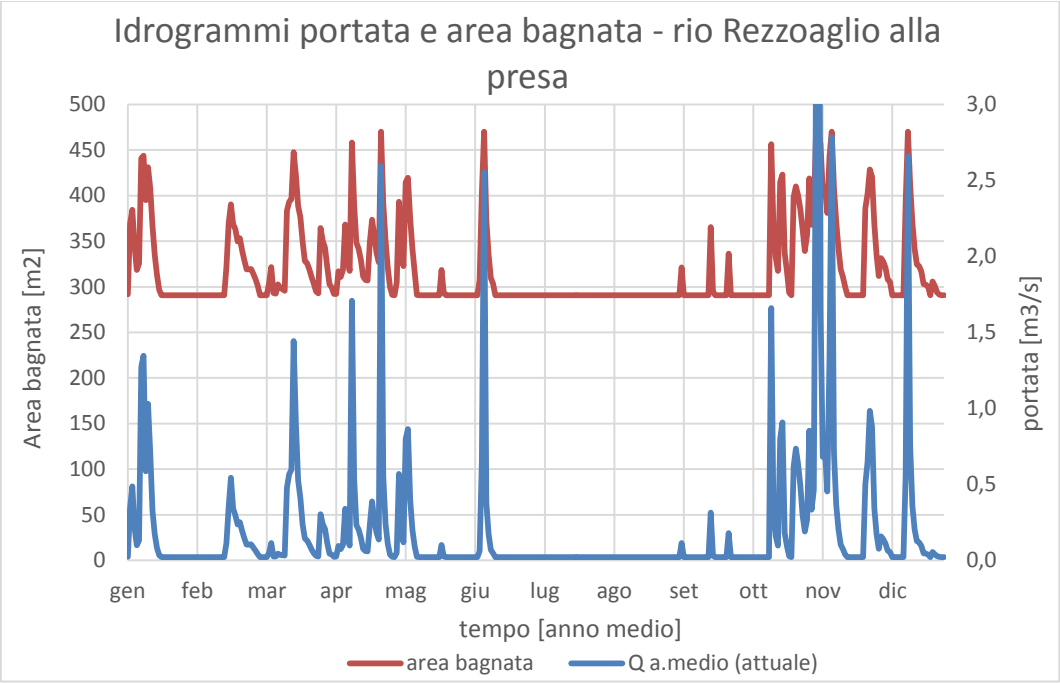
4.1.1 Situazione Naturale

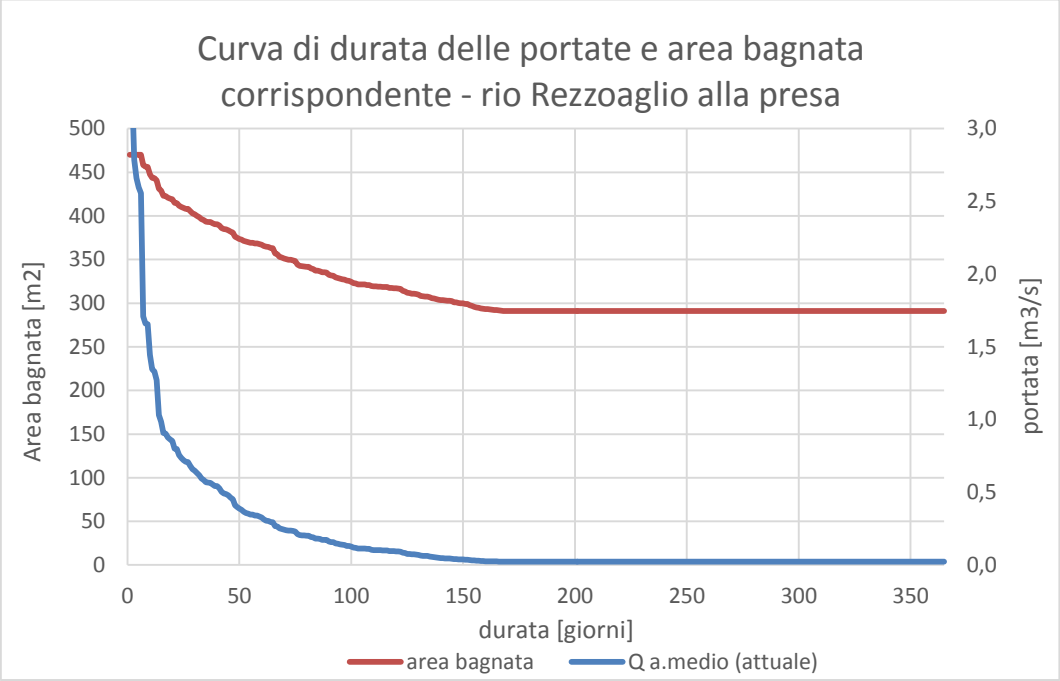


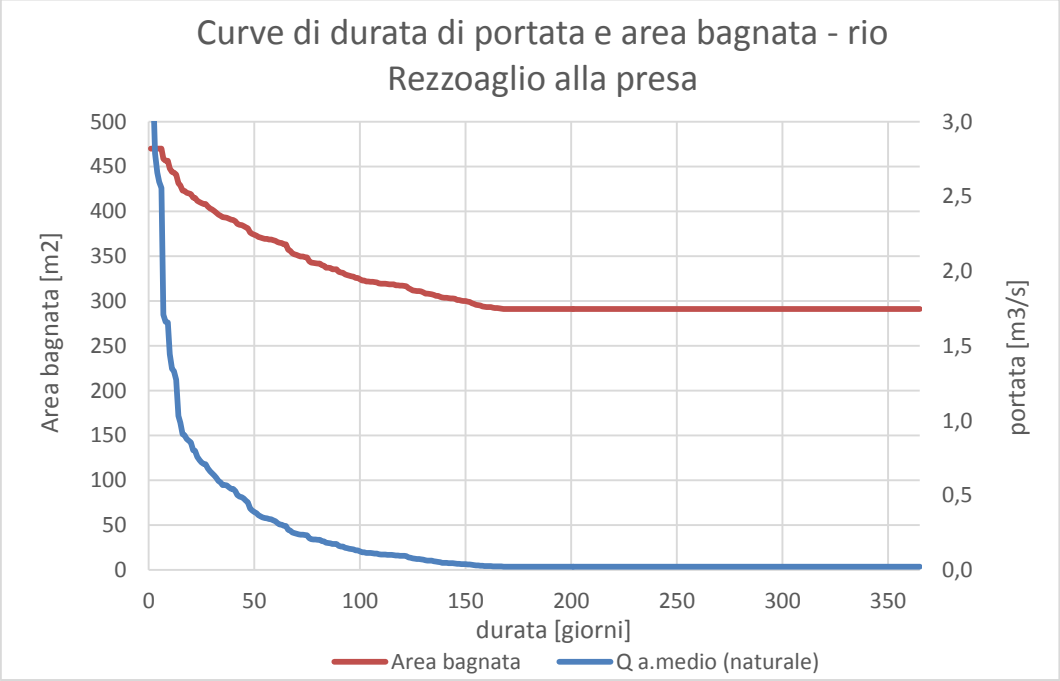




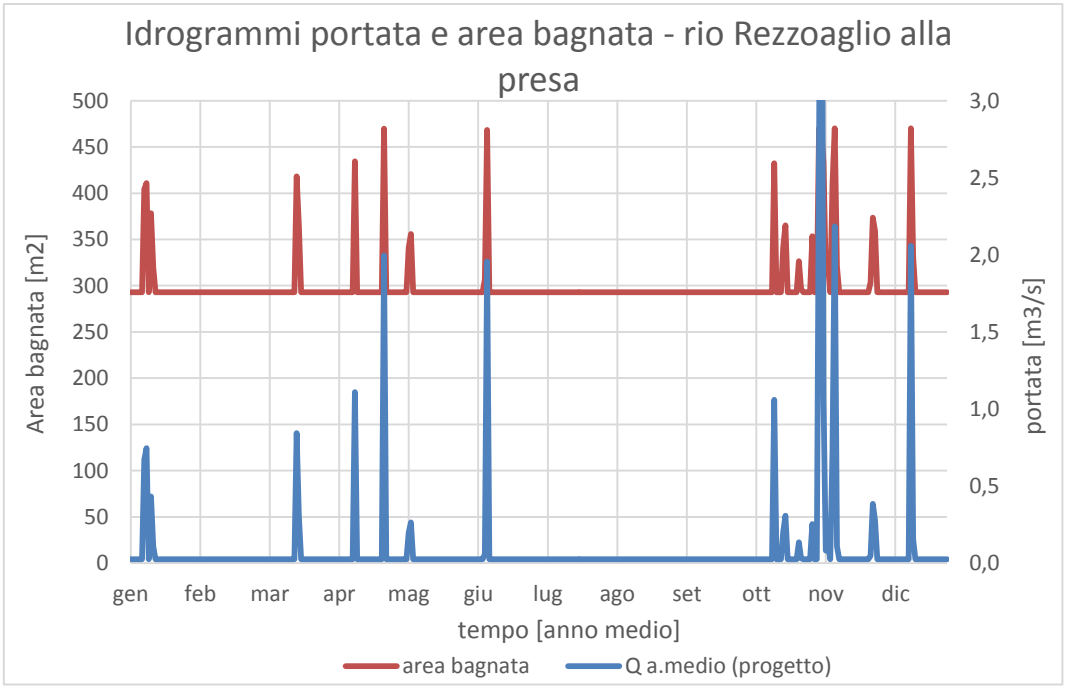
4.1.2 Situazione Attuale

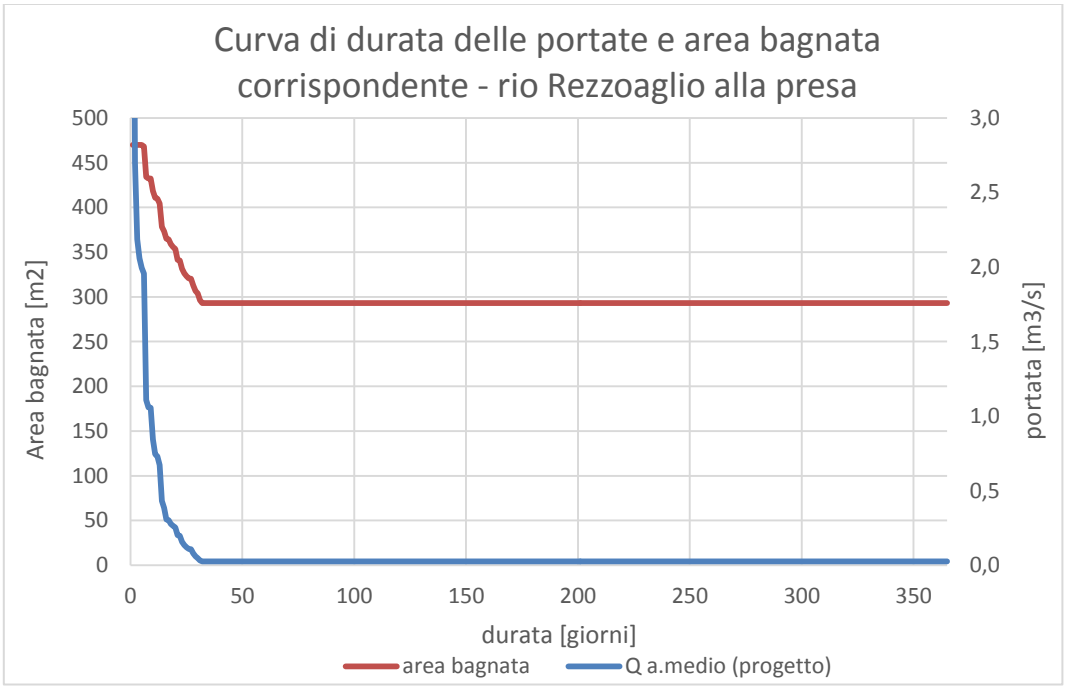


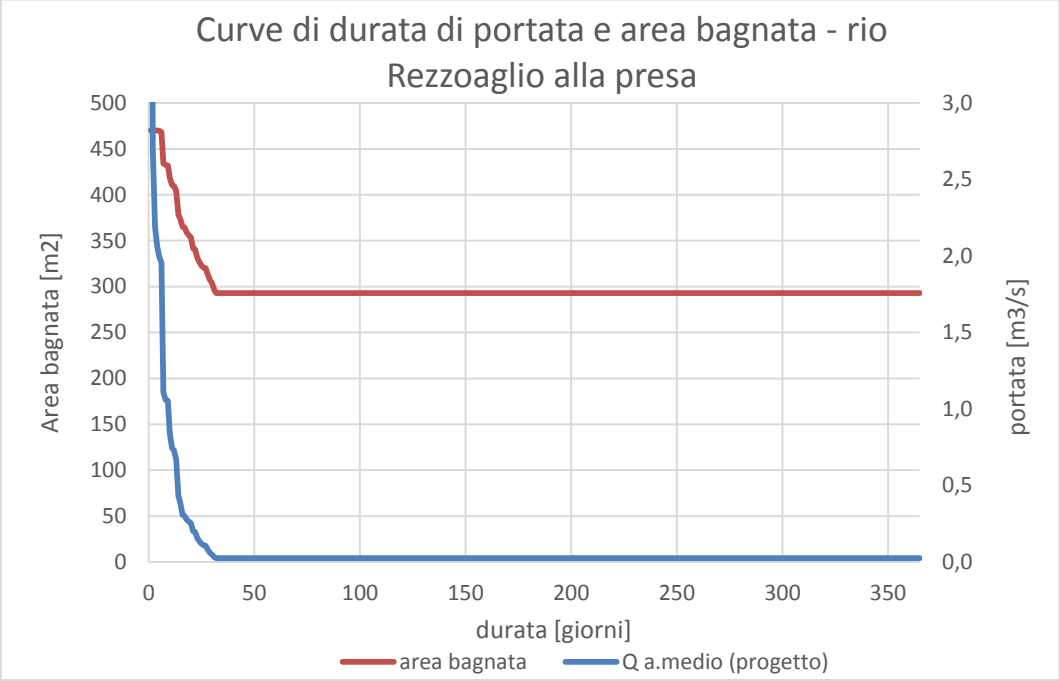

Curva di durata delle portate e area bagnata corrispondente - rio Rezzoaglio alla presa
Area bagnata [m2]
portata [m3/s]
durata [giorni]
area bagnata
Q a.medio (attuale)


Curve di durata di portata e area bagnata - rio Rezzoaglio alla presa
Area bagnata [m2]
portata [m3/s]
durata [giorni]
Area bagnata
Q a.medio (naturale)

4.1.3 Situazione di Progetto



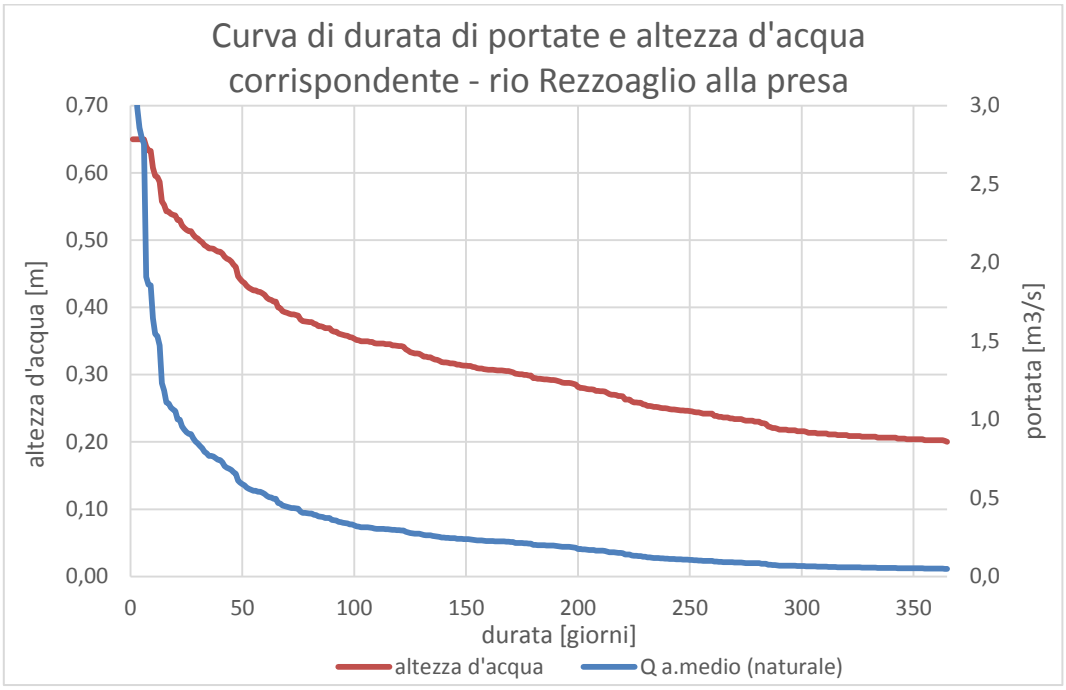


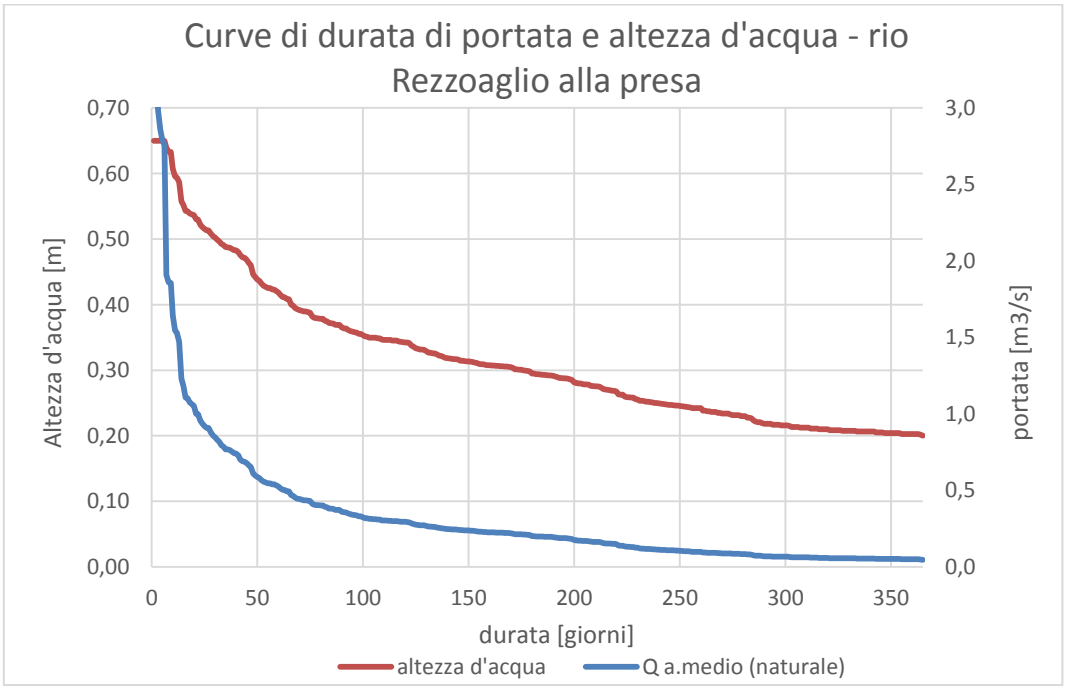


4.2 Altezza d'acqua

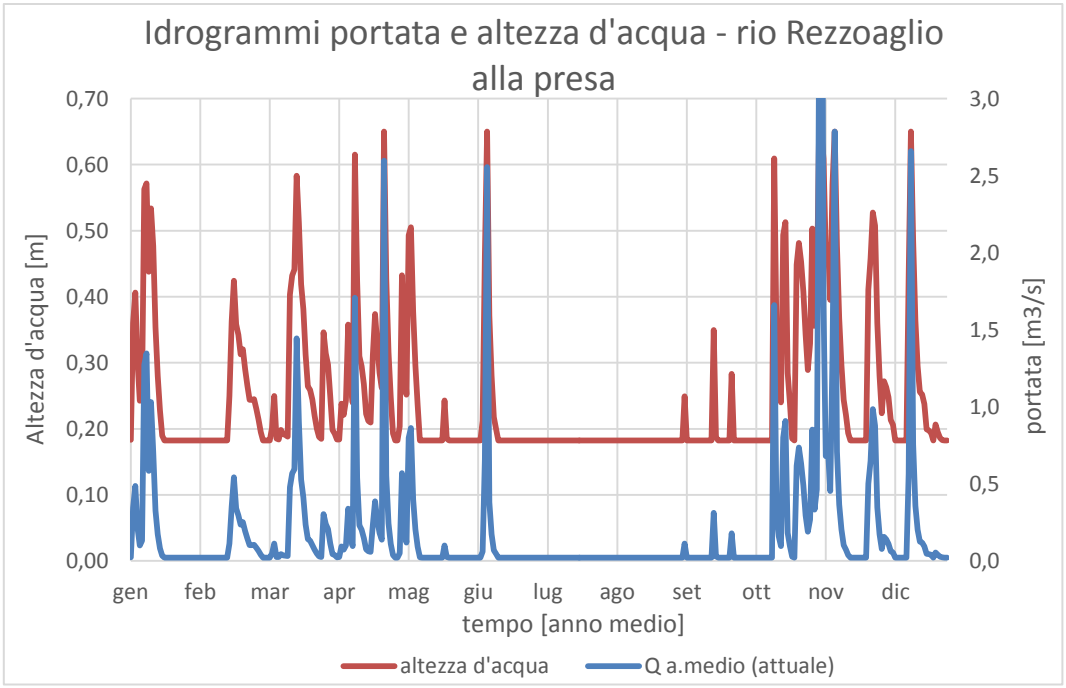
4.2.1 Situazione Naturale

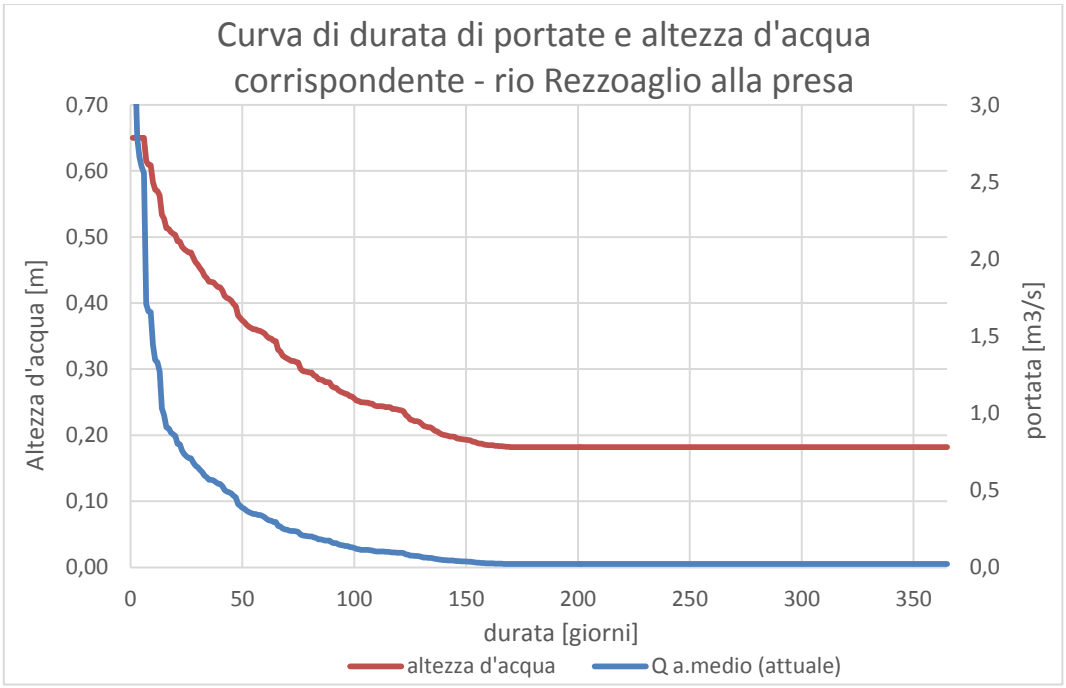


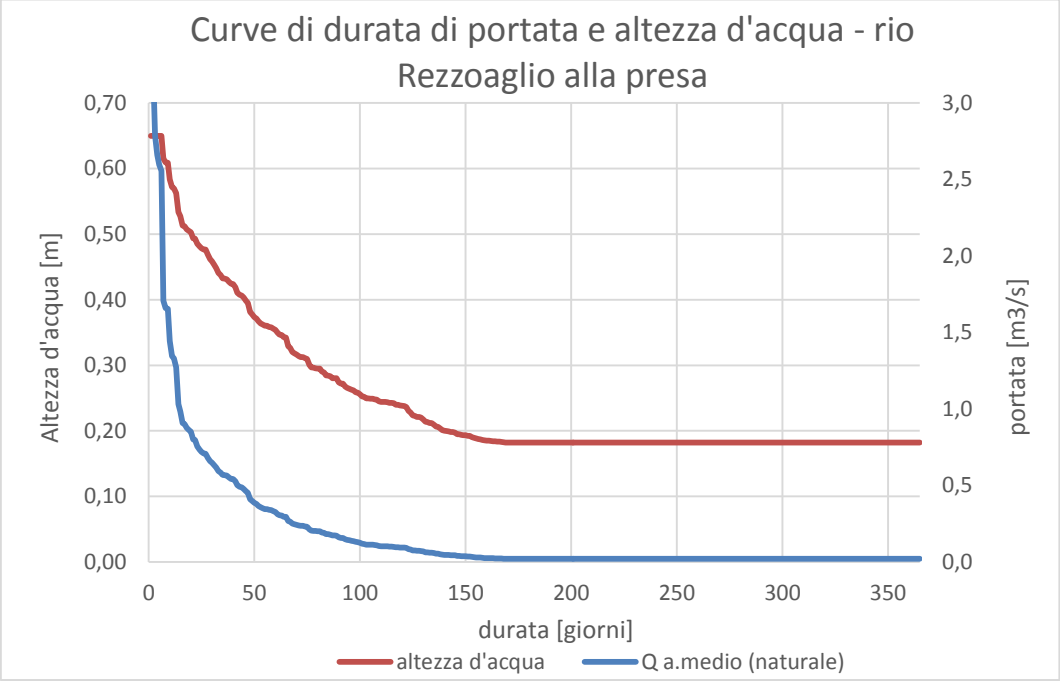

Curva di durata di portate e altezza d'acqua corrispondente - rio Rezzoaglio alla presa
altezza d'acqua [m]
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
portata [m3/s]
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (naturale)


Curve di durata di portata e altezza d'acqua - rio Rezzoaglio alla presa
Altezza d'acqua [m]
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
portata [m3/s]
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (naturale)

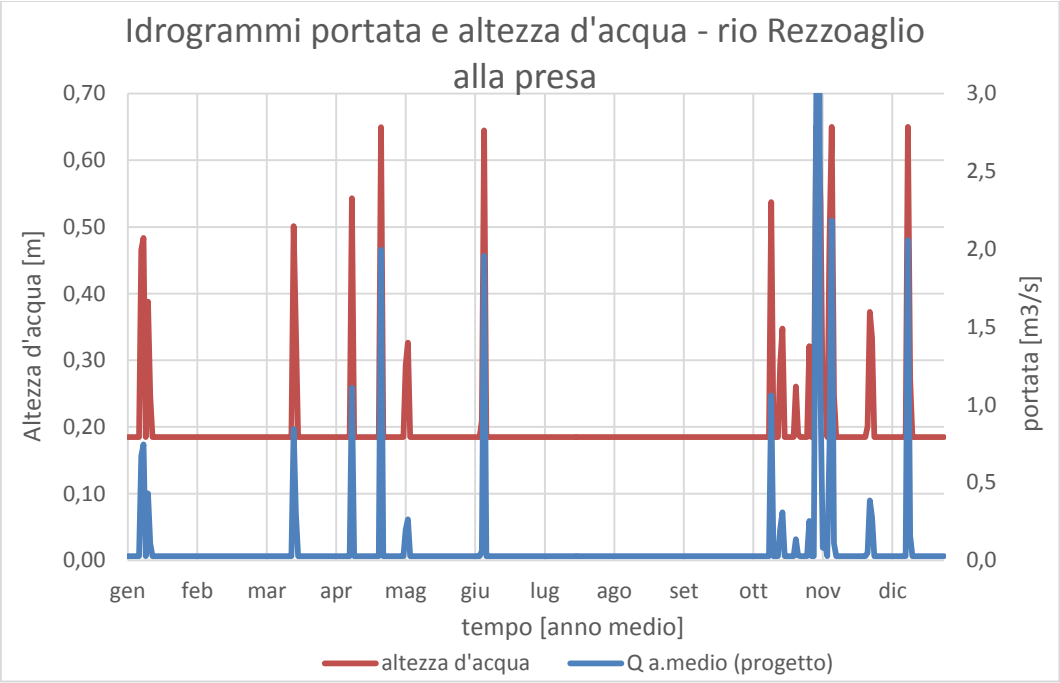
4.2.2 Situazione Attuale

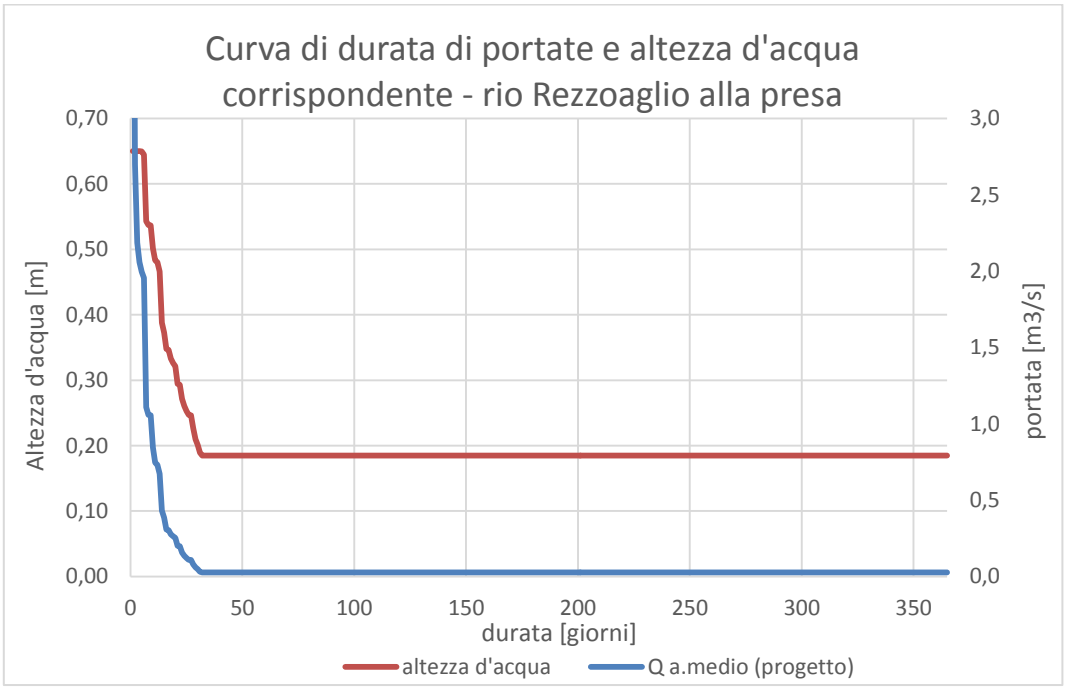


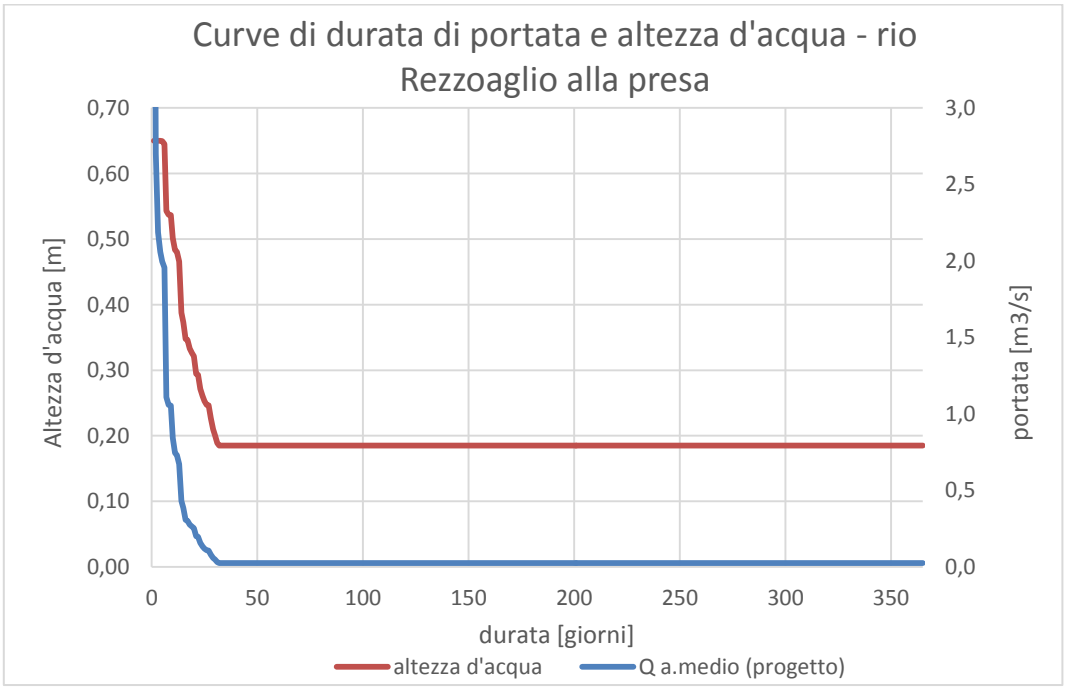




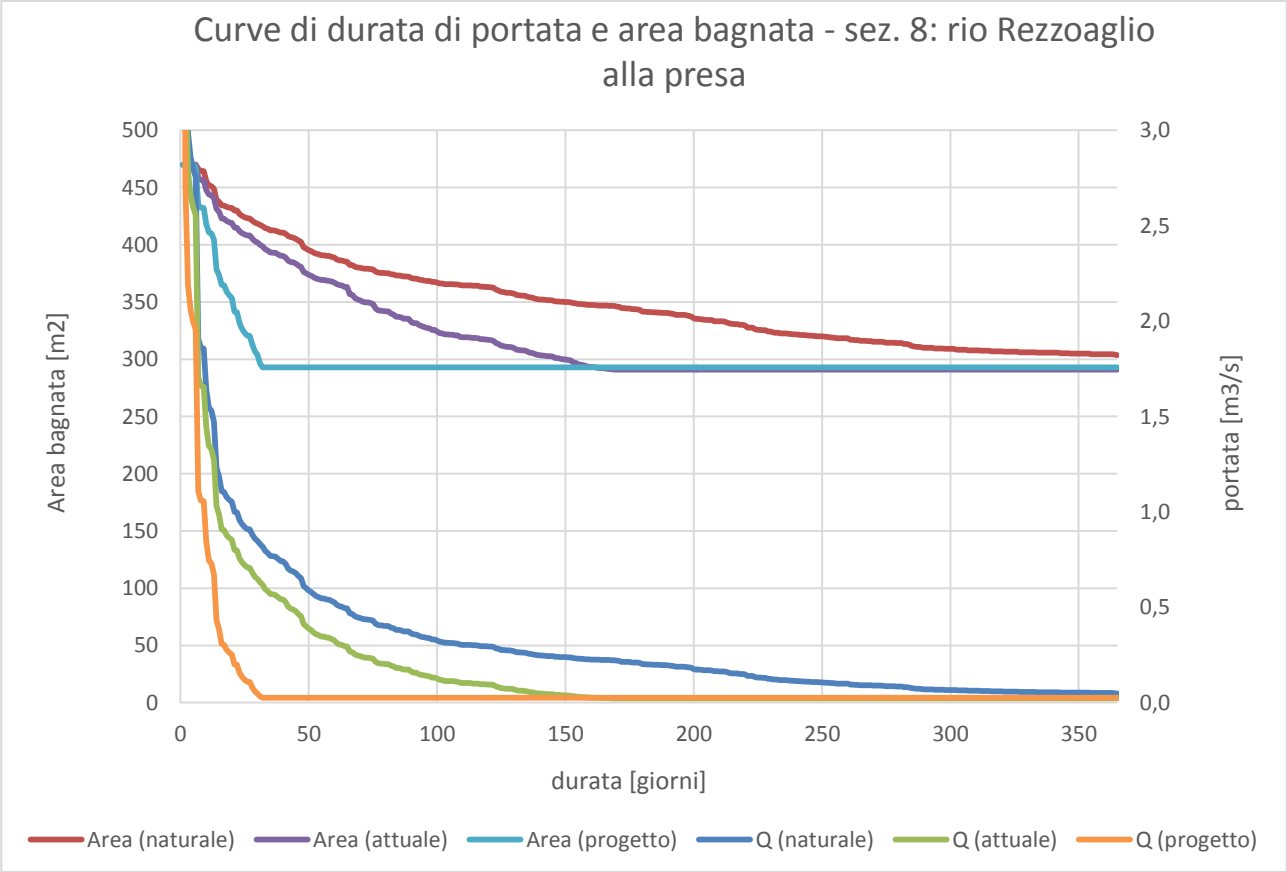
4.2.3 Situazione di Progetto

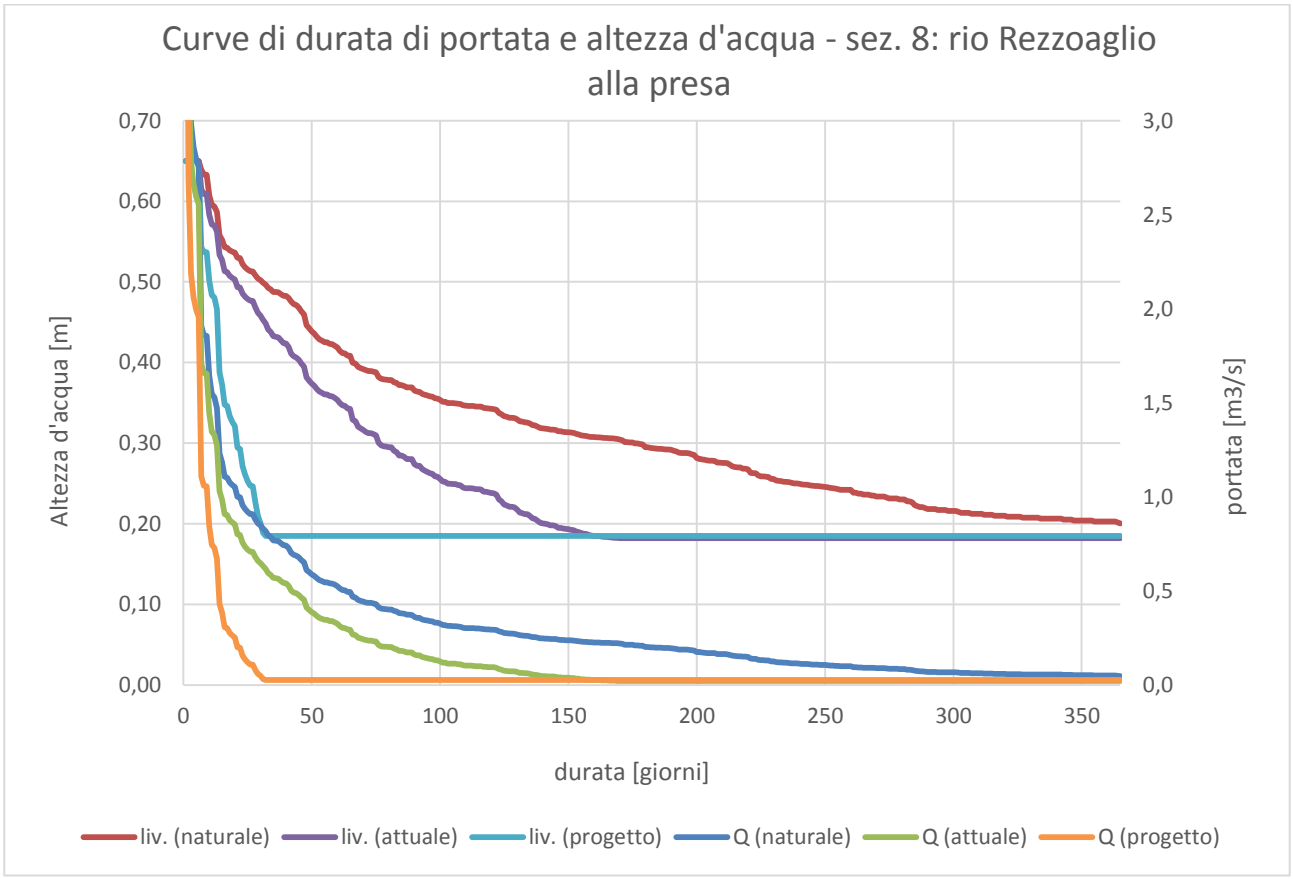



Curva di durata di portate e altezza d'acqua corrispondente - rio Rezzoaglio alla presa
Altezza d'acqua [m]
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
portata [m3/s]
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (progetto)


Curve di durata di portata e altezza d'acqua - rio Rezzoaglio alla presa
Altezza d'acqua [m]
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
portata [m3/s]
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (progetto)

4.3 Curve di Confronto

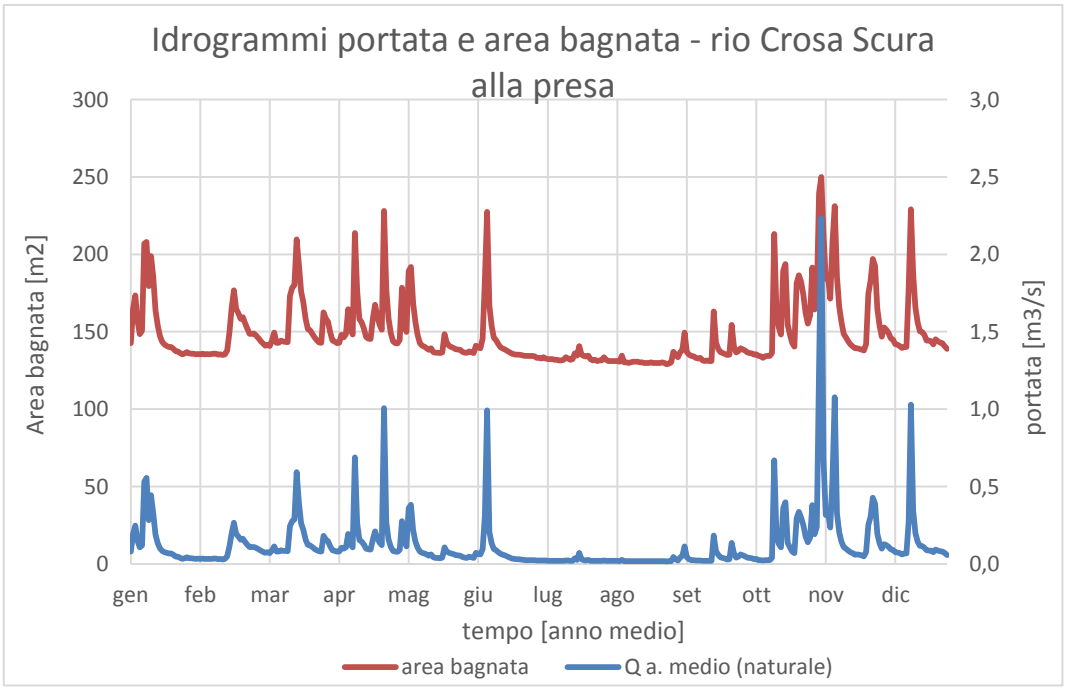


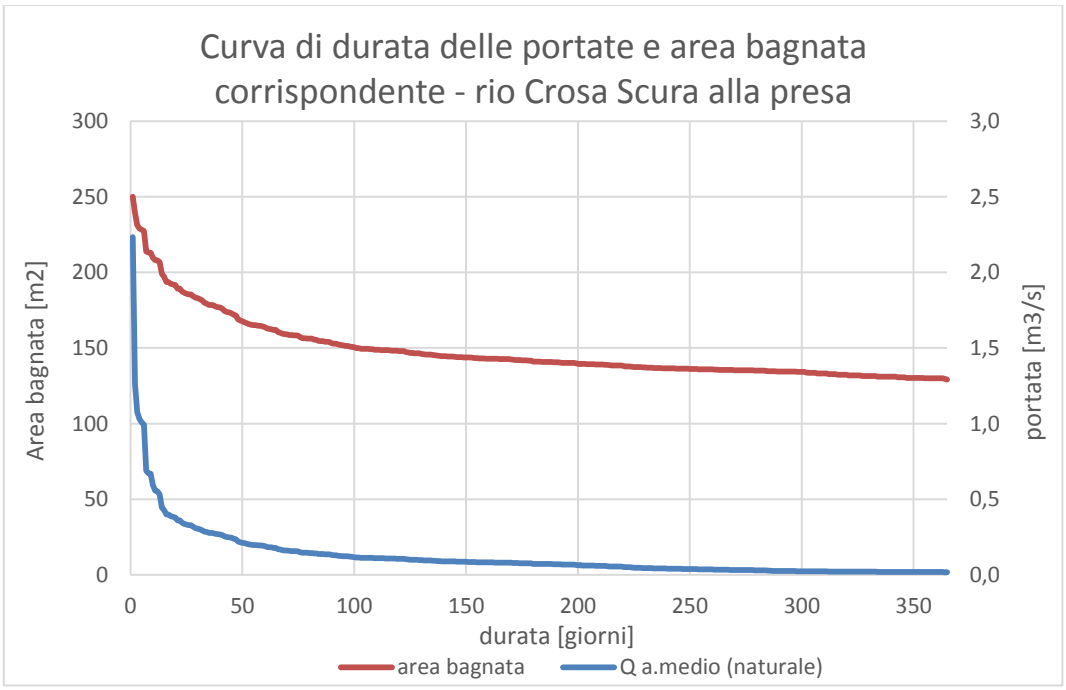

Curve di durata di portata e altezza d'acqua - sez. 8: rio Rezzoaglio alla presa
Altezza d'acqua [m]
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
liv. (naturale)
liv. (attuale)
liv. (progetto)
Q (naturale)
Q (attuale)
Q (progetto)

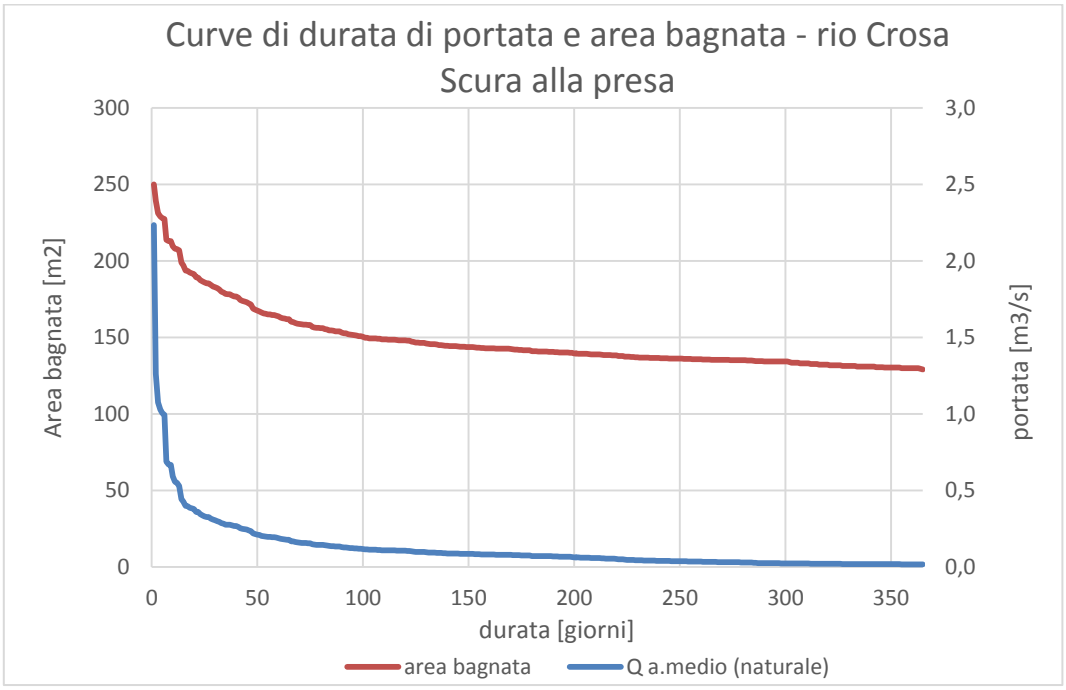
5. SEZIONE 11 - CROSASCURA VALLE PRESA

5.1 Area liquida

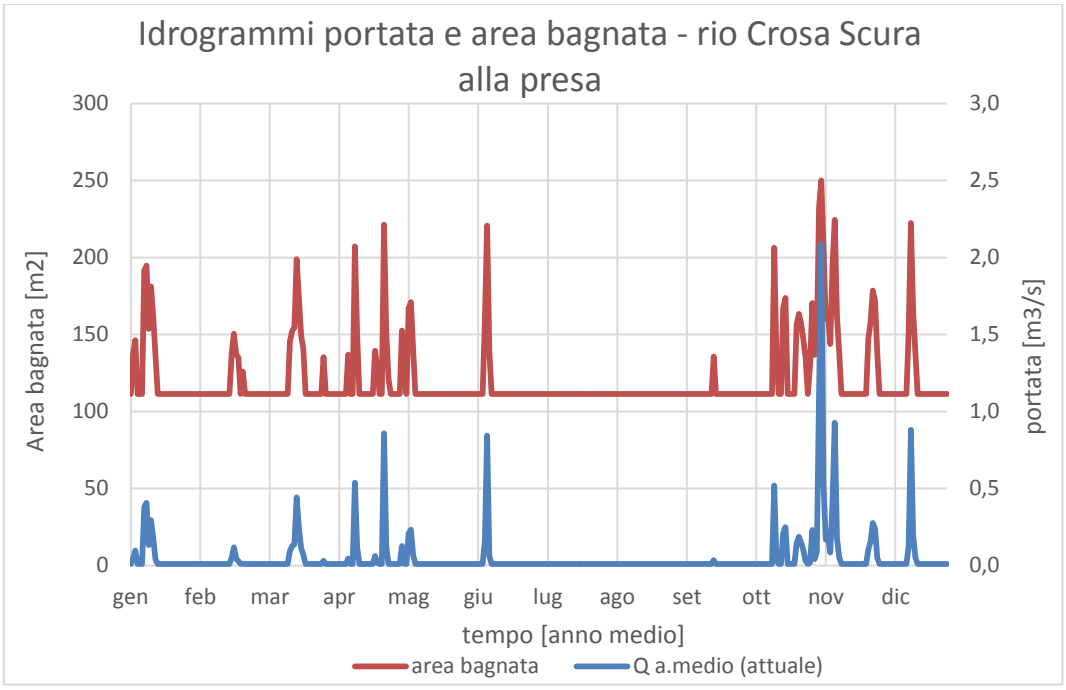
5.1.1 Situazione Naturale

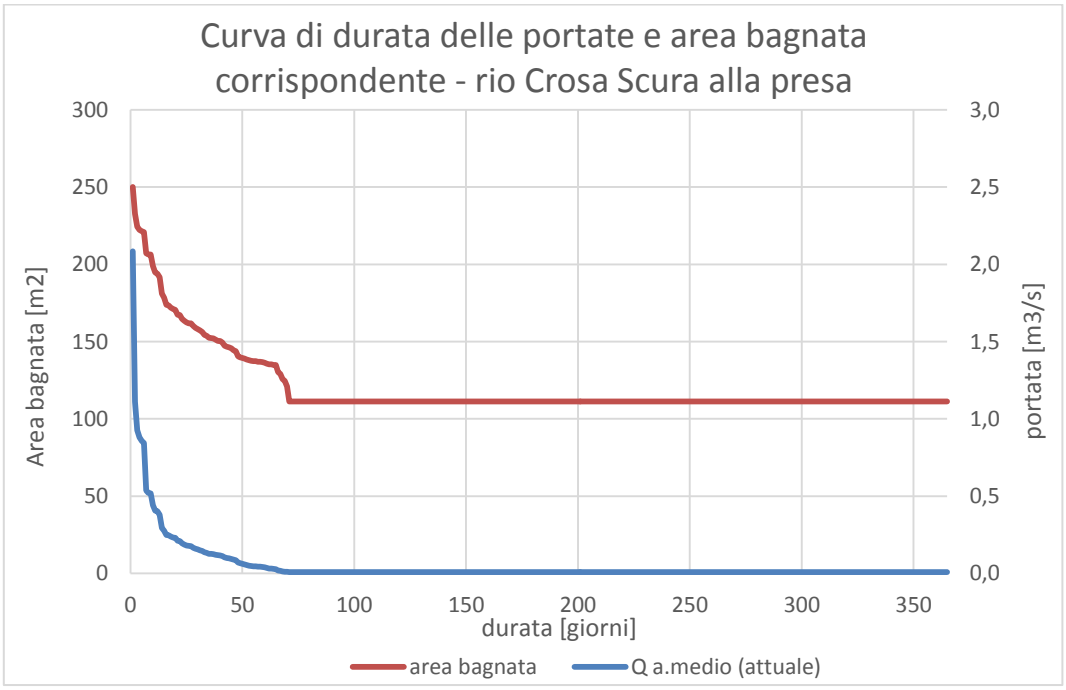


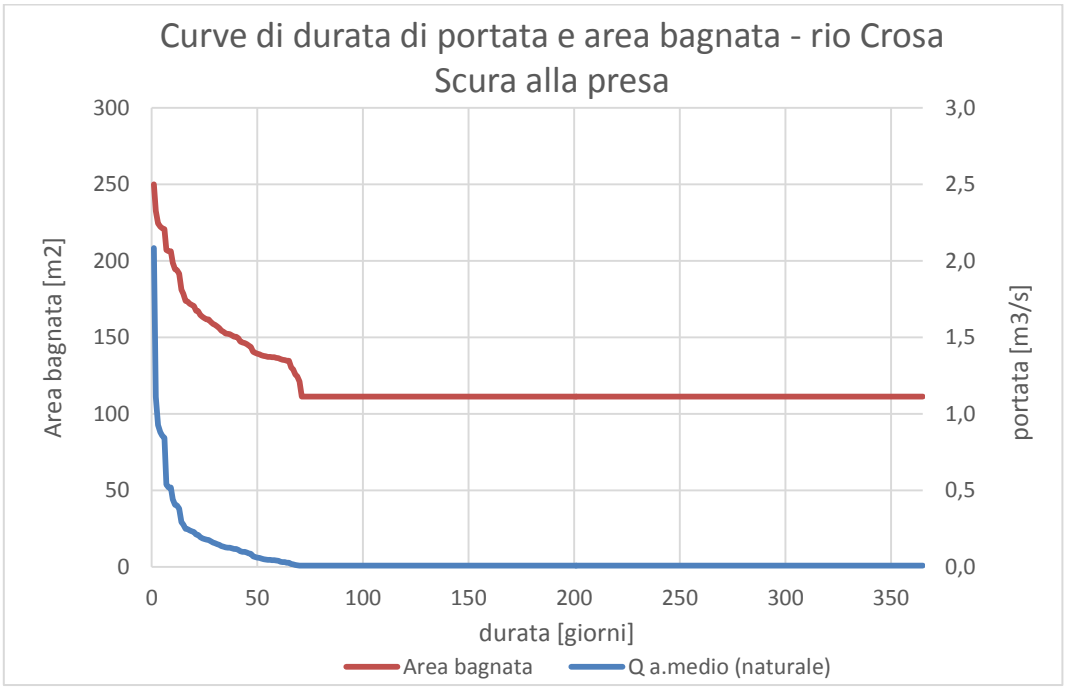




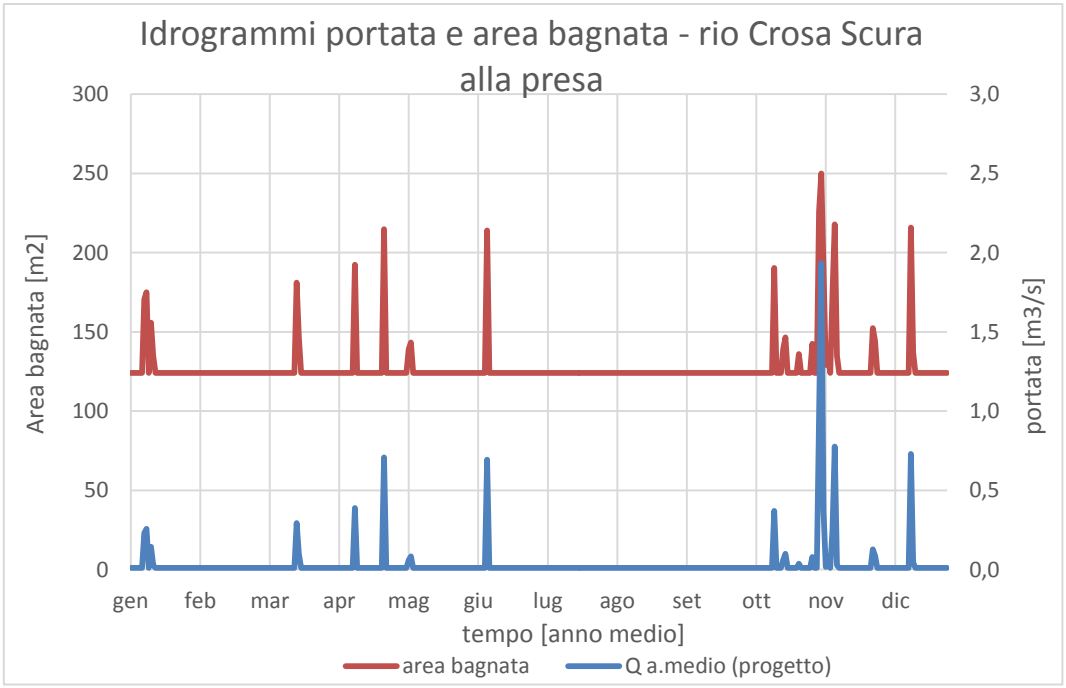
5.1.2 Situazione Attuale

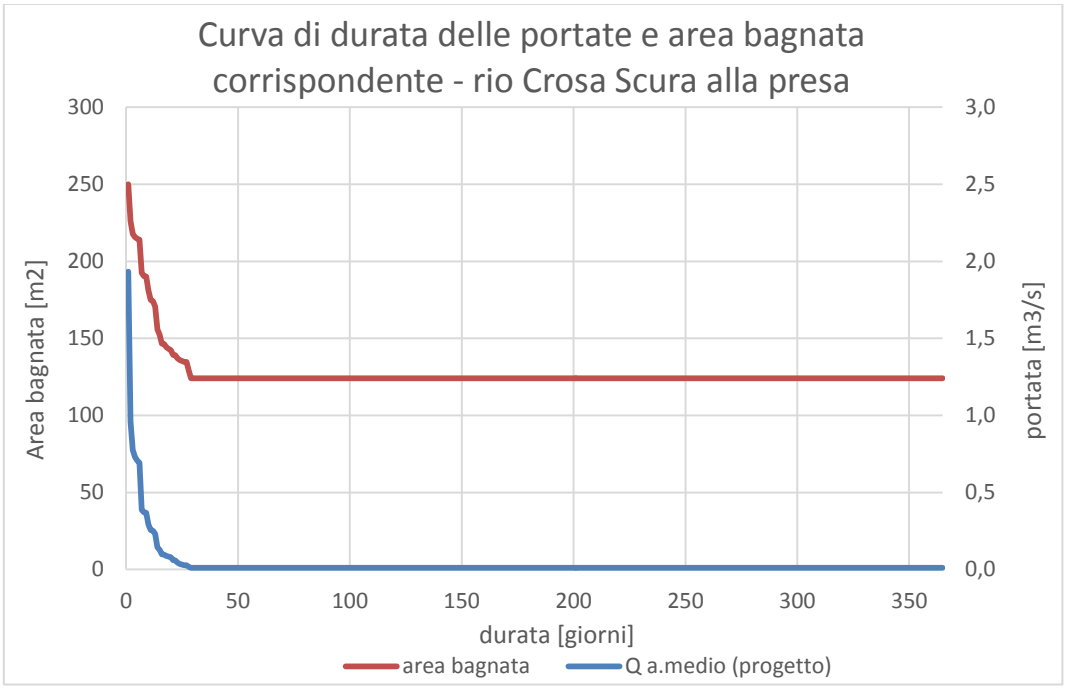


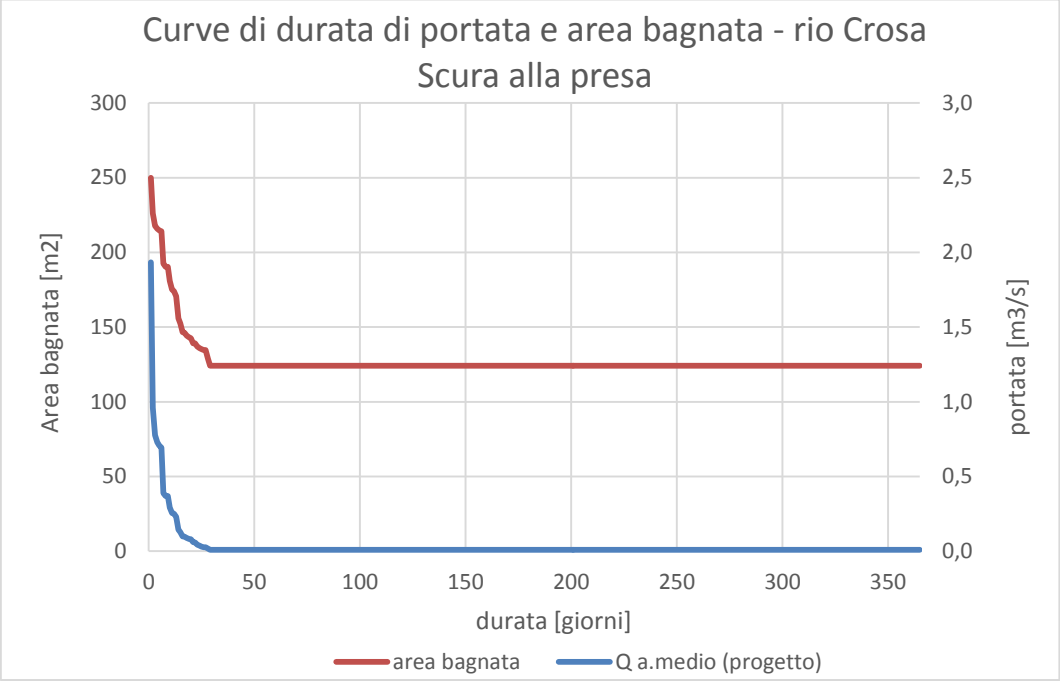

Curva di durata delle portate e area bagnata corrispondente - rio Crosa Scura alla presa
Area bagnata [m2]
portata [m3/s]
durata [giorni]
area bagnata
Q a.medio (attuale)


Curve di durata di portata e area bagnata - rio Crosa Scura alla presa
Area bagnata [m2]
portata [m3/s]
durata [giorni]
Area bagnata
Q a.medio (naturale)

5.1.3 Situazione di Progetto

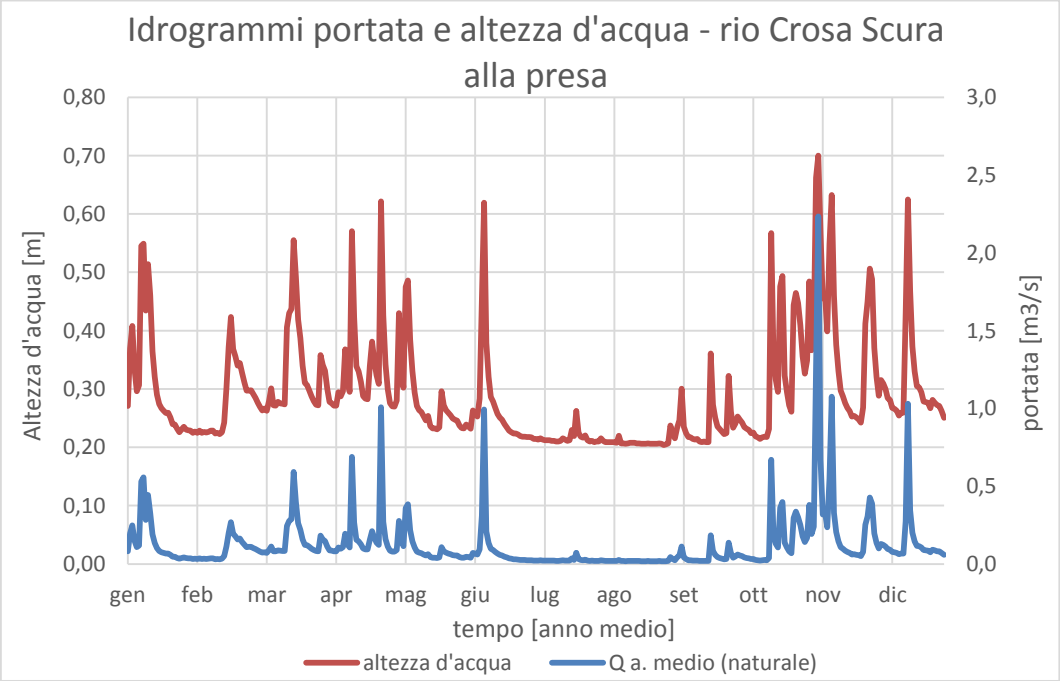


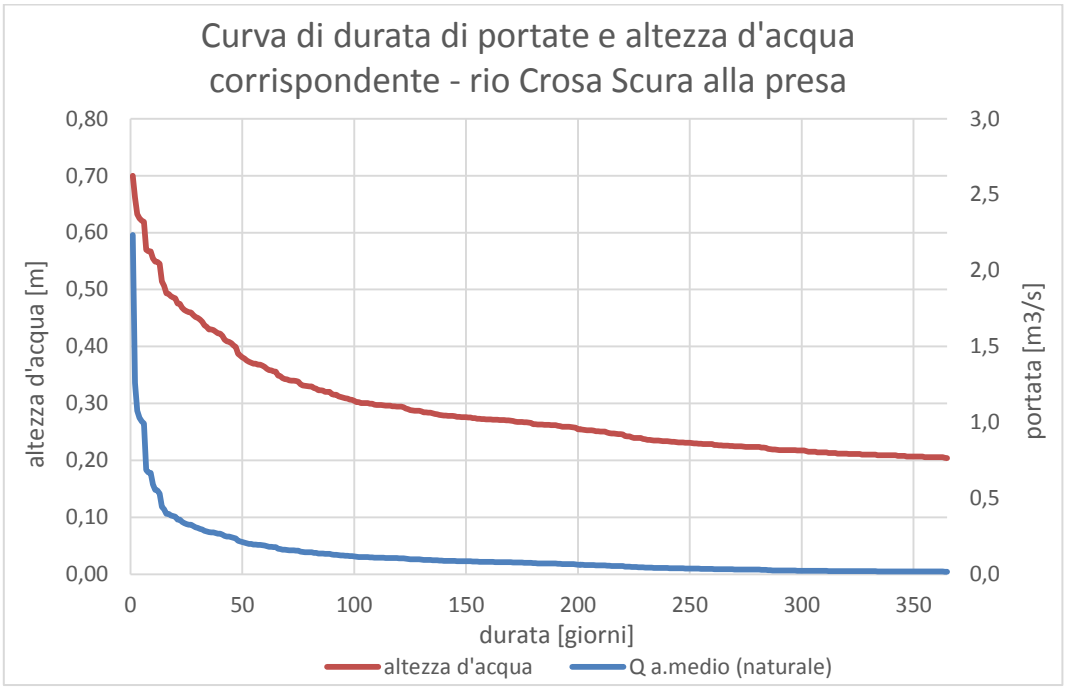


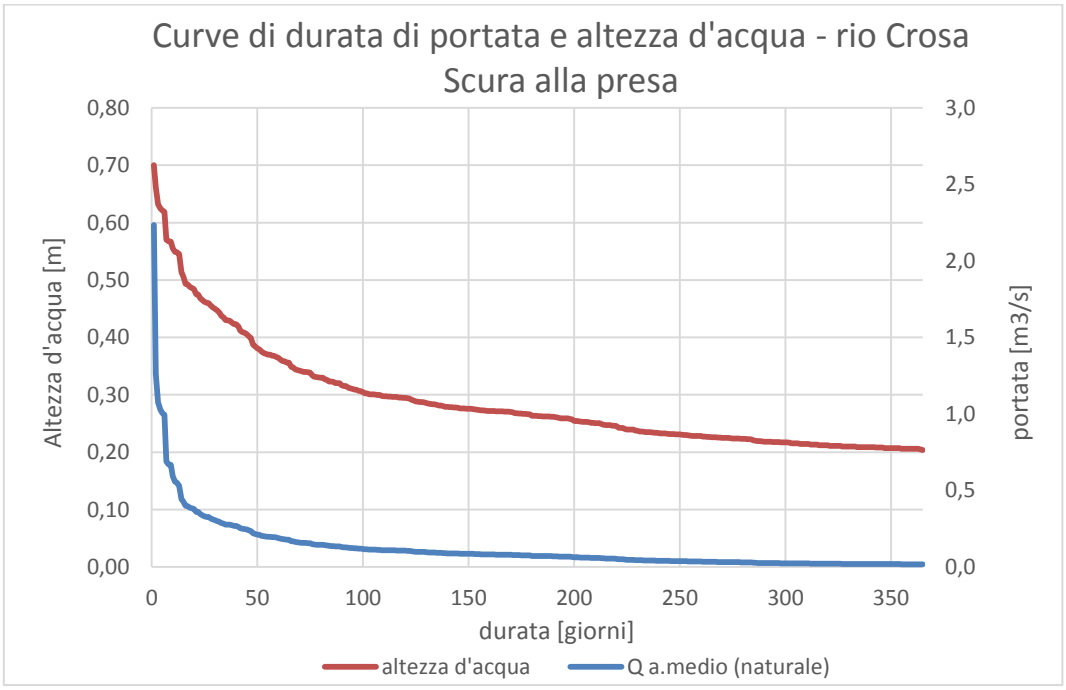


5.2 Altezza d'acqua

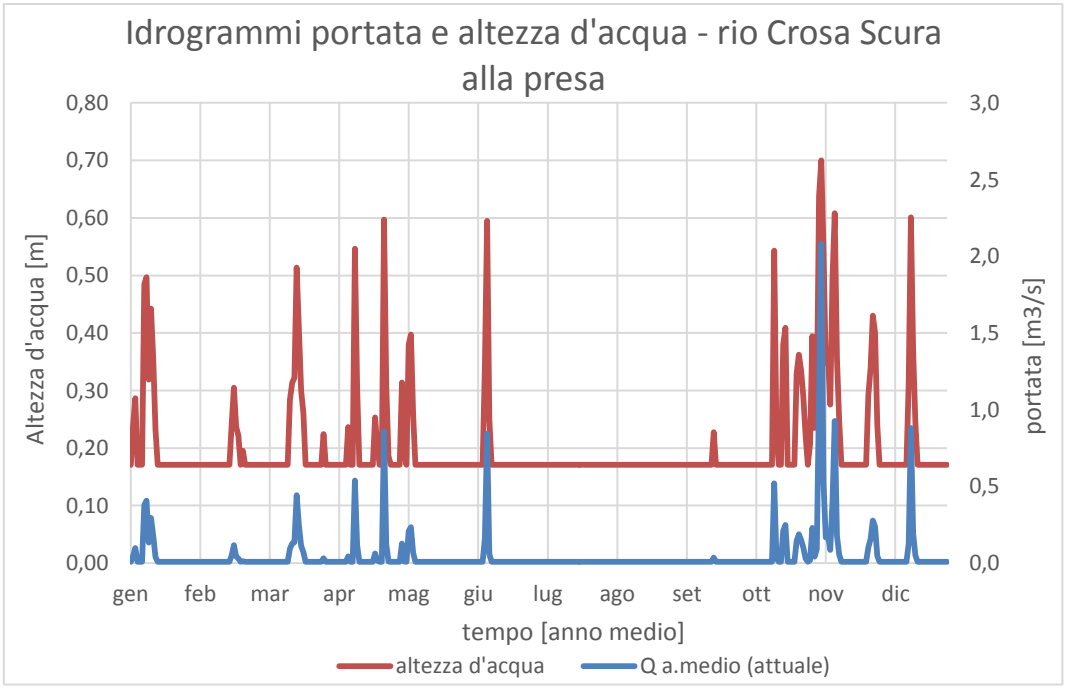
5.2.1 Situazione Naturale

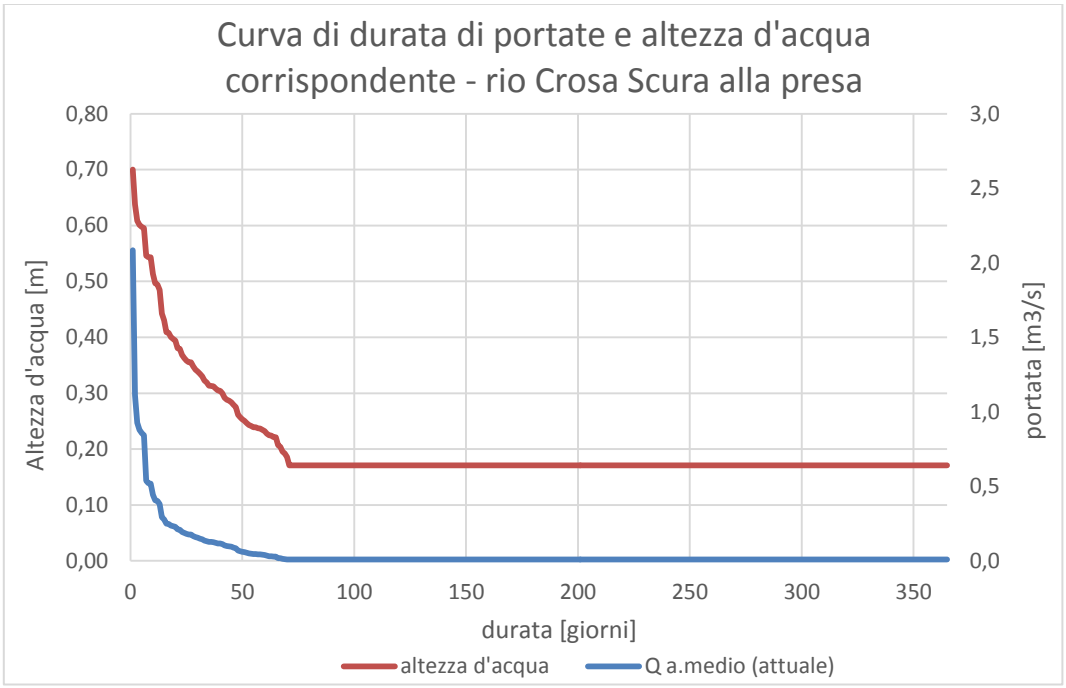


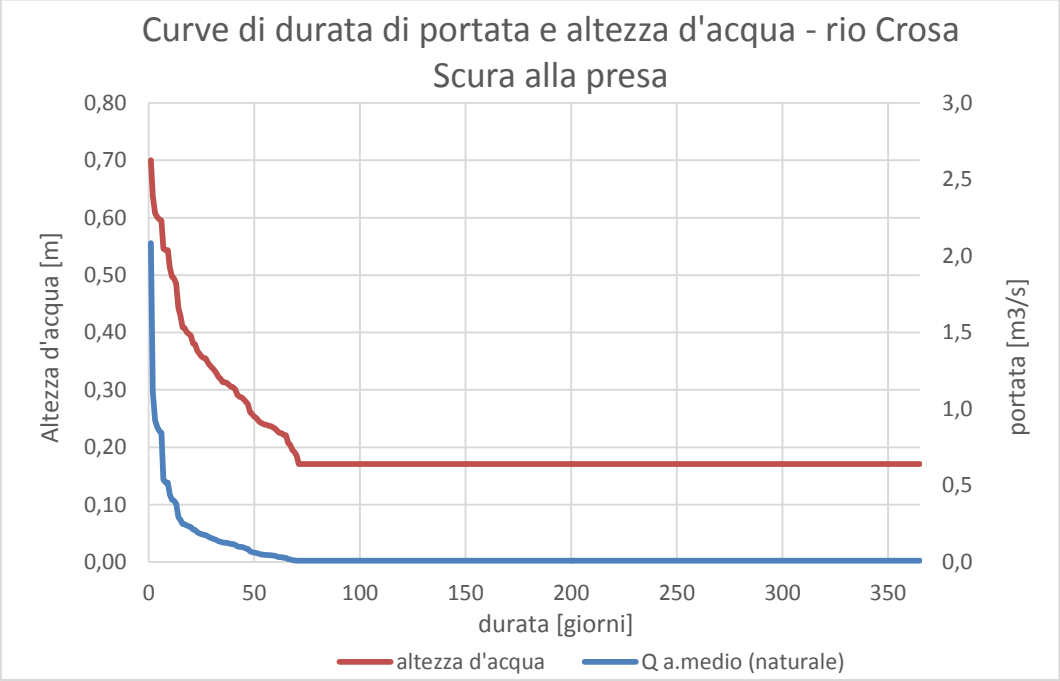

Curva di durata di portate e altezza d'acqua corrispondente - rio Crosa Scura alla presa
altezza d'acqua [m]
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (naturale)


Curve di durata di portata e altezza d'acqua - rio Crosa Scura alla presa
Altezza d'acqua [m]
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (naturale)

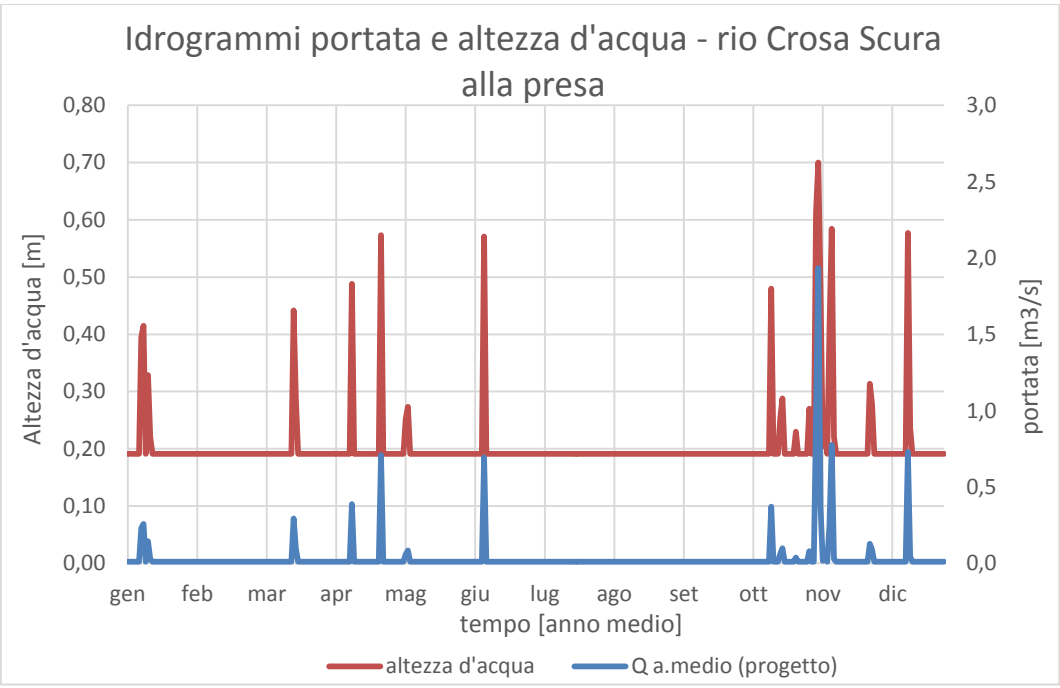
5.2.2 Situazione Attuale

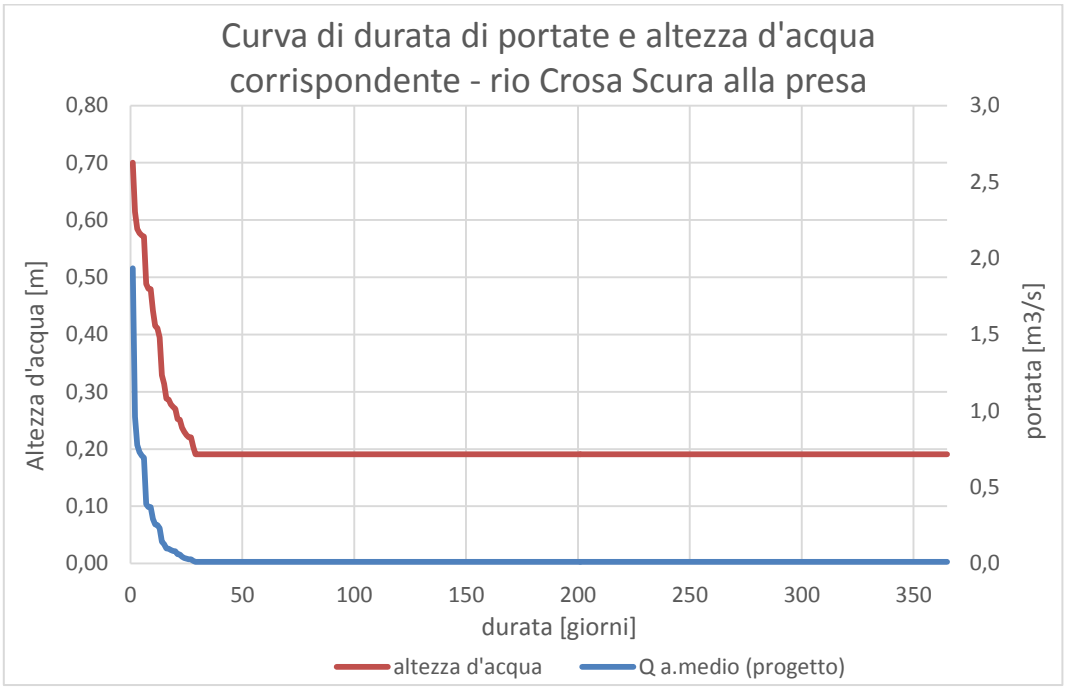


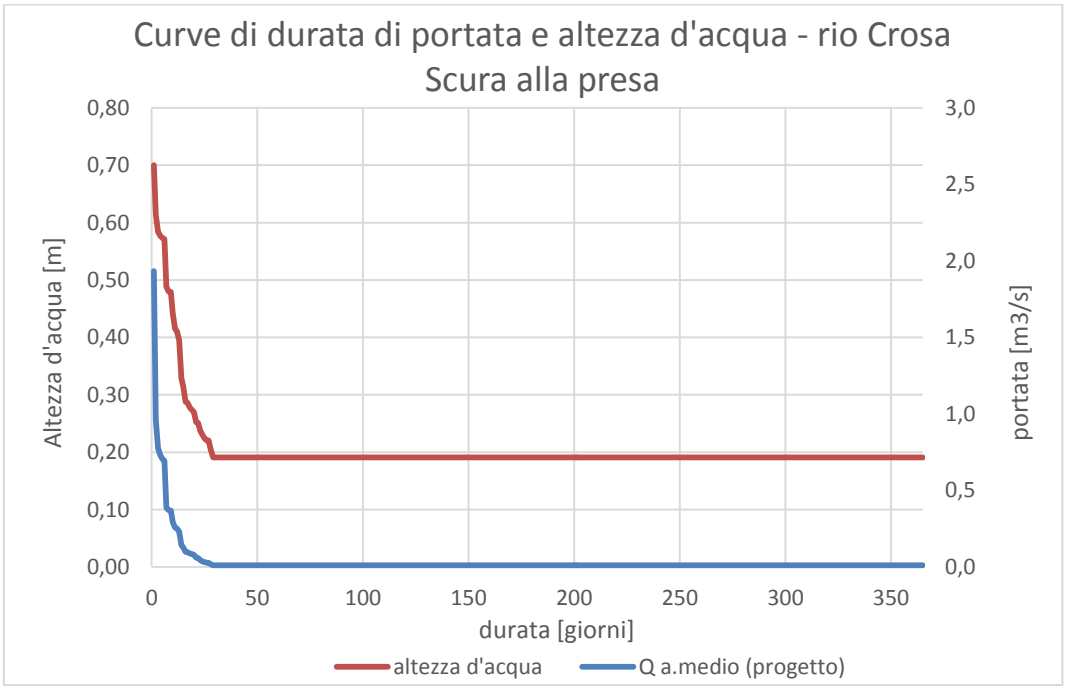




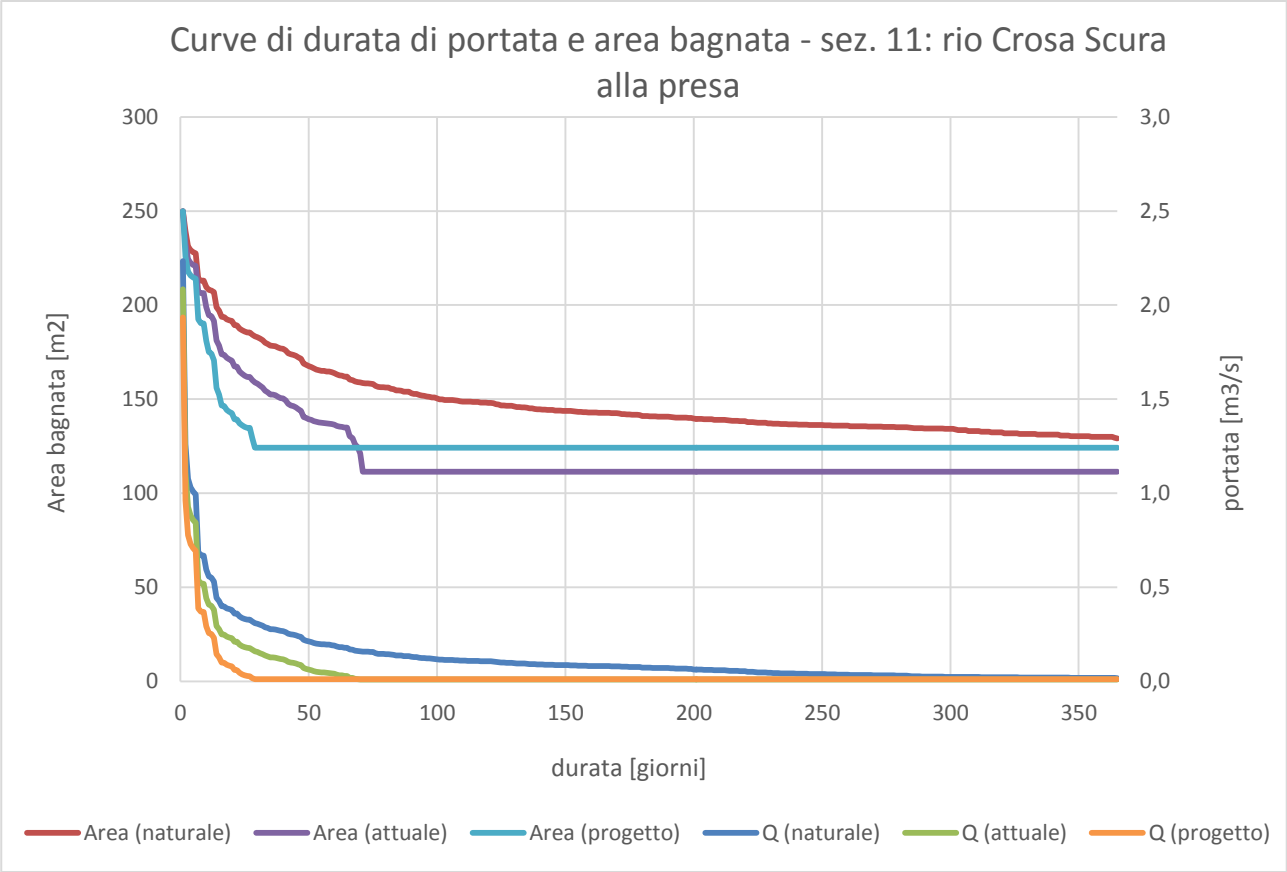
5.2.3 Situazione di Progetto

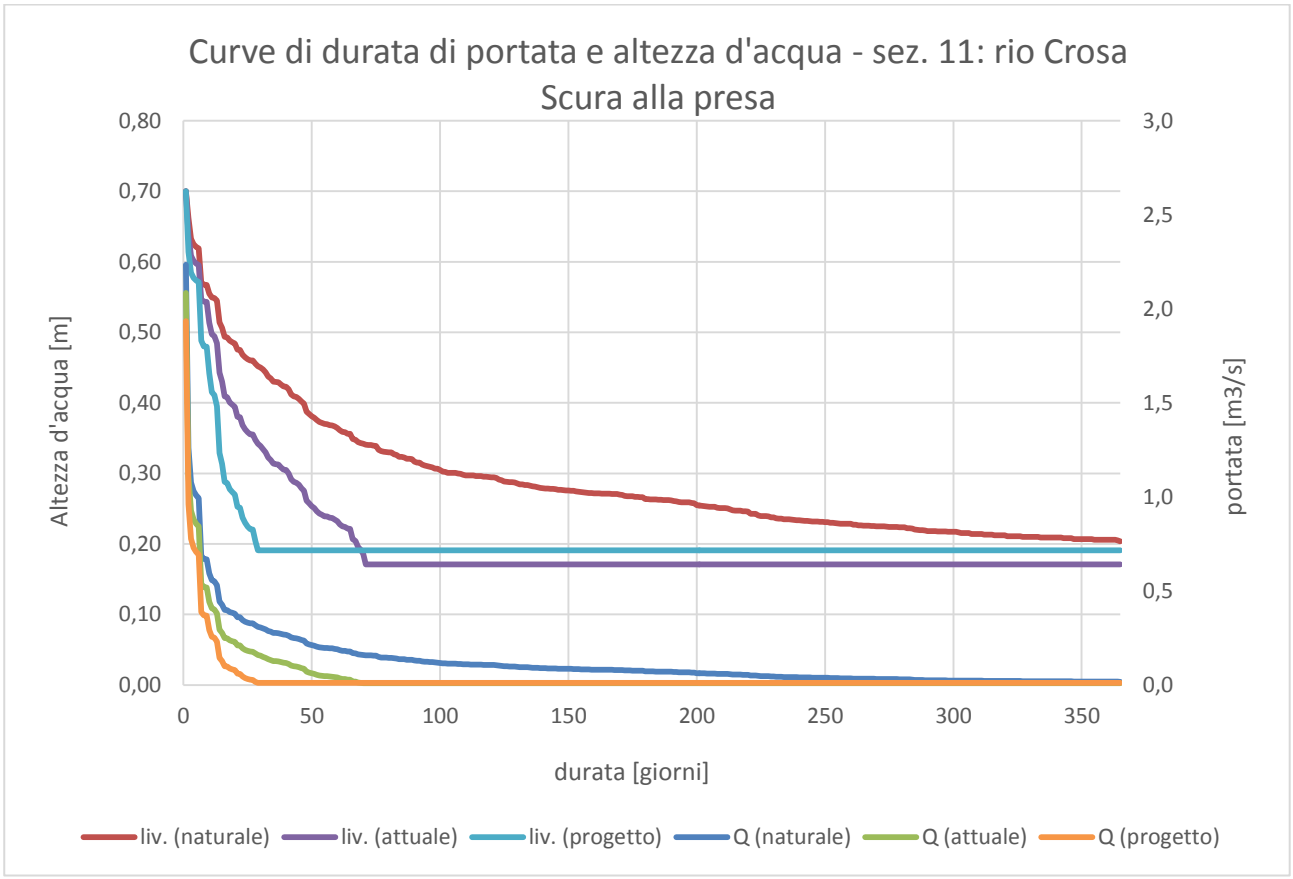



Curva di durata di portate e altezza d'acqua corrispondente - rio Crosa Scura alla presa
Altezza d'acqua [m]
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (progetto)


Curve di durata di portata e altezza d'acqua - rio Crosa Scura alla presa
Altezza d'acqua [m]
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
altezza d'acqua
Q a.medio (progetto)

5.3 Curve di Confronto




Curve di durata di portata e altezza d'acqua - sez. 11: rio Crosa Scura alla presa
Altezza d'acqua [m]
portata [m3/s]
durata [giorni]
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
liv. (naturale)
liv. (attuale)
liv. (progetto)
Q (naturale)
Q (attuale)
Q (progetto)

ALLEGATO 12 - Indagine idromorfologica – Andamenti cronologici dei principali indicatori: Area disponibile ponderata (ADP%) – Grafici a passo giornaliero e curve di durata

INDICE

1. STAZIONE 02 - DUGAIA VALLE PRESA 1
   1.1 Specie bersaglio: Trota Fario Giovane; Curve di portata e ADP % 1
      1.1.1 Situazione Naturale 1
      1.1.2 Situazione Attuale 2
      1.1.3 Situazione di Progetto 4
   1.2 Specie bersaglio: Trota Fario Adulta; Curve di portata e ADP % 5
      1.2.1 Situazione Naturale 5
      1.2.2 Situazione Attuale 7
      1.2.3 Situazione di Progetto 8
   1.3 Specie bersaglio: Varione Giovane; Curve di portata e ADP % 10
      1.3.1 Situazione Naturale 10
      1.3.2 Situazione Attuale 11
      1.3.3 Situazione di Progetto 13
   1.4 Specie bersaglio: Varione Adulto; Curve di portata e ADP % 14
      1.4.1 Situazione Naturale 14
      1.4.2 Situazione Attuale 16
      1.4.3 Situazione di Progetto 17
   1.5 Curve di confronto delle Specie bersaglio 19
      1.5.1 Specie Bersaglio: Trota Fario 19
      1.5.2 Specie Bersaglio: Varione 20

2. STAZIONE 03 - DUGAIA MONTE CONFLUENZA REZZOAGLIO 21
   2.1 Specie bersaglio: Trota Fario Giovane; Curve di portata e ADP % 21
      2.1.1 Situazione Naturale 21
      2.1.2 Situazione Attuale 22
      2.1.3 Situazione di Progetto 24
   2.2 Specie bersaglio: Trota Fario Adulta; Curve di portata e ADP % 25
      2.2.1 Situazione Naturale 25
      2.2.2 Situazione Attuale 27
      2.2.3 Situazione di Progetto 28
   2.3 Specie bersaglio: Varione Giovane; Curve di portata e ADP % 30
      2.3.1 Situazione Naturale 30
      2.3.2 Situazione Attuale 31
      2.3.3 Situazione di Progetto 33
   2.4 Specie bersaglio: Varione Adulto; Curve di portata e ADP % 34
      2.4.1 Situazione Naturale 34
      2.4.2 Situazione Attuale 36
      2.4.3 Situazione di Progetto 37
   2.5 Curve di confronto delle Specie bersaglio 39
      2.5.1 Specie Bersaglio: Trota Fario 39
      2.5.2 Specie Bersaglio: Varione 40

3. STAZIONE 04 – REZZOAGLIO VALLE CONFLUENZA DUGAIA 41
   3.1 Specie bersaglio: Trota Fario Giovane; Curve di portata e ADP % 41
      3.1.1 Situazione Naturale 41

3.1.2 Situazione Attuale 42
3.1.3 Situazione di Progetto 44
3.2 Specie bersaglio: Trota Fario Adulta; Curve di portata e ADP % 45
3.2.1 Situazione Naturale 45
3.2.2 Situazione Attuale 47
3.2.3 Situazione di Progetto 48
3.3 Specie bersaglio: Varione Giovane; Curve di portata e ADP % 50
3.3.1 Situazione Naturale 50
3.3.2 Situazione Attuale 51
3.3.3 Situazione di Progetto 53
3.4 Specie bersaglio: Varione Adulto; Curve di portata e ADP % 54
3.4.1 Situazione Naturale 54
3.4.2 Situazione di Progetto 57
3.5 Curve di confronto delle Specie bersaglio 59
3.5.1 Specie Bersaglio: Trota Fario 59
3.5.2 Specie Bersaglio: Varione 60

4. STAZIONE 08 – REZZOAGLIO VALLE PRESA 61
4.1 Specie bersaglio: Trota Fario Giovane; Curve di portata e ADP % 61
4.1.1 Situazione Naturale 61
4.1.2 Situazione Attuale 63
4.1.3 Situazione di Progetto 64
4.2 Specie bersaglio: Trota Fario Adulta; Curve di portata e ADP % 66
4.2.1 Situazione Naturale 66
4.2.2 Situazione Attuale 67
4.3 Specie bersaglio: Varione Giovane; Curve di portata e ADP % 70
4.3.1 Situazione Naturale 70
4.3.2 Situazione Attuale 72
4.3.3 Situazione di Progetto 73
4.4 Specie bersaglio: Varione Adulto; Curve di portata e ADP % 75
4.4.1 Situazione Naturale 75
4.4.2 Situazione Attuale 76
4.4.3 Situazione di Progetto 78
4.5 Curve di confronto delle Specie bersaglio 79
4.5.1 Specie Bersaglio: Trota Fario 79
4.5.2 Specie Bersaglio: Varione 80

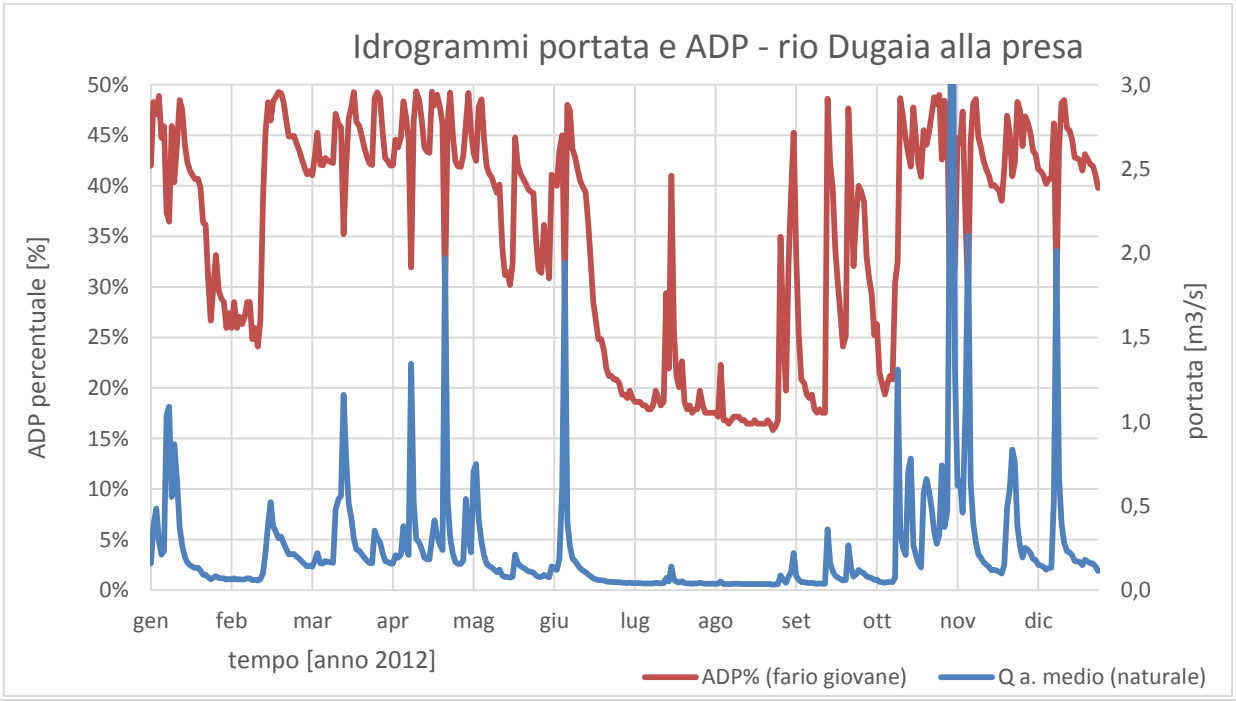
5. STAZIONE 11 - CROSASCURA 82
5.1 Specie bersaglio: Trota Fario Giovane; Curve di portata e ADP % 82
5.1.1 Situazione Naturale 82
5.1.2 Situazione Attuale 83
5.1.3 Situazione di Progetto 85
5.2 Specie bersaglio: Trota Fario Adulta; Curve di portata e ADP % 86
5.2.1 Situazione Naturale 86
5.2.2 Situazione Attuale 88
5.2.3 Situazione di Progetto 89

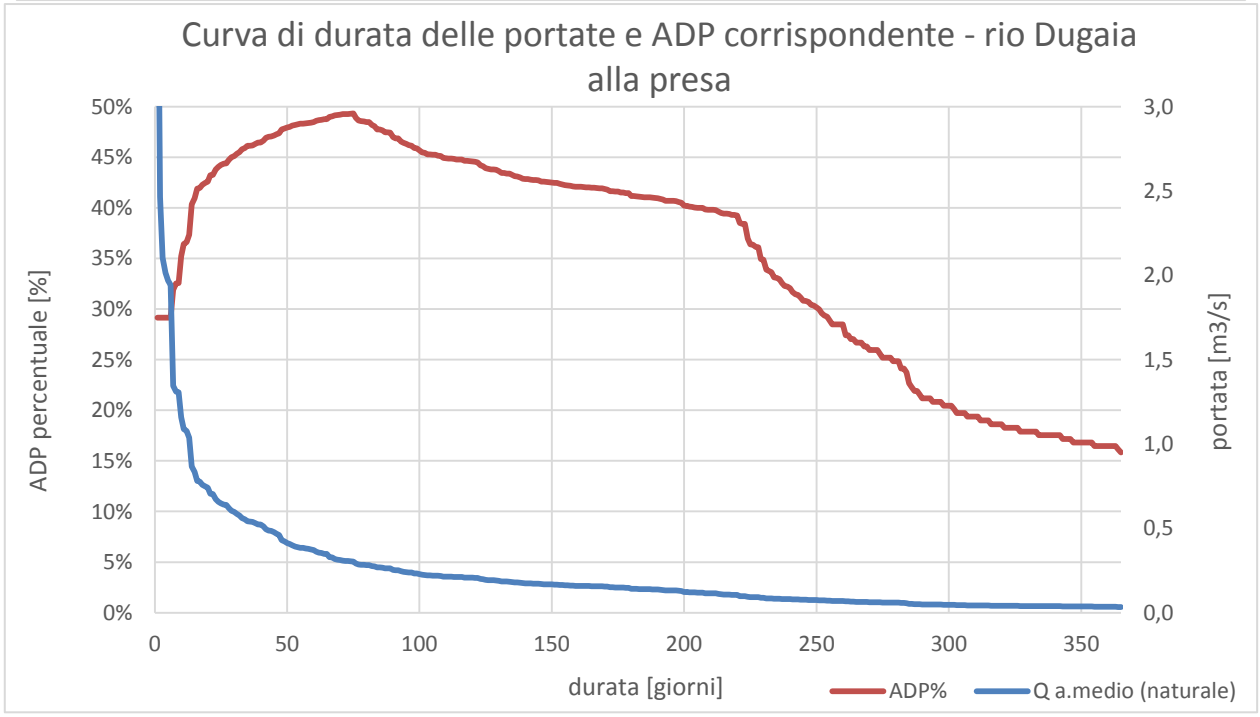
5.3 Specie bersaglio: Varione Giovane; Curve di portata e ADP % 91
5.3.1 Situazione Naturale 91
5.3.2 Situazione Attuale 92
5.3.3 Situazione di Progetto 94
5.4 Specie bersaglio: Varione Adulto; Curve di portata e ADP % 95
5.4.1 Situazione Naturale 95
5.4.2 Situazione Attuale 97
5.4.3 Situazione di Progetto 98
5.5 Curve di confronto delle Specie bersaglio 100
5.5.1 Specie Bersaglio: Trota Fario 100
5.5.2 Specie Bersaglio: Varione 101

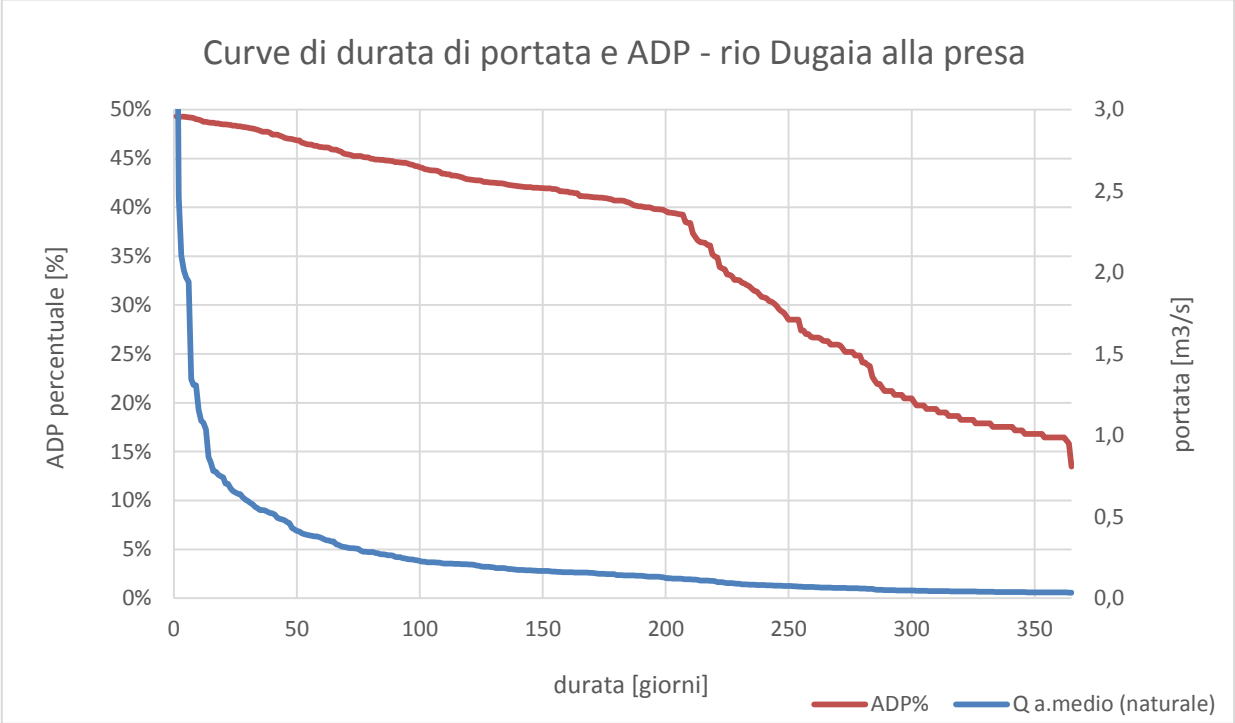
1. STAZIONE 02 - DUGAIA VALLE PRESA

1.1 Specie bersaglio: Trota Fario Giovane; Curve di portata e ADP %

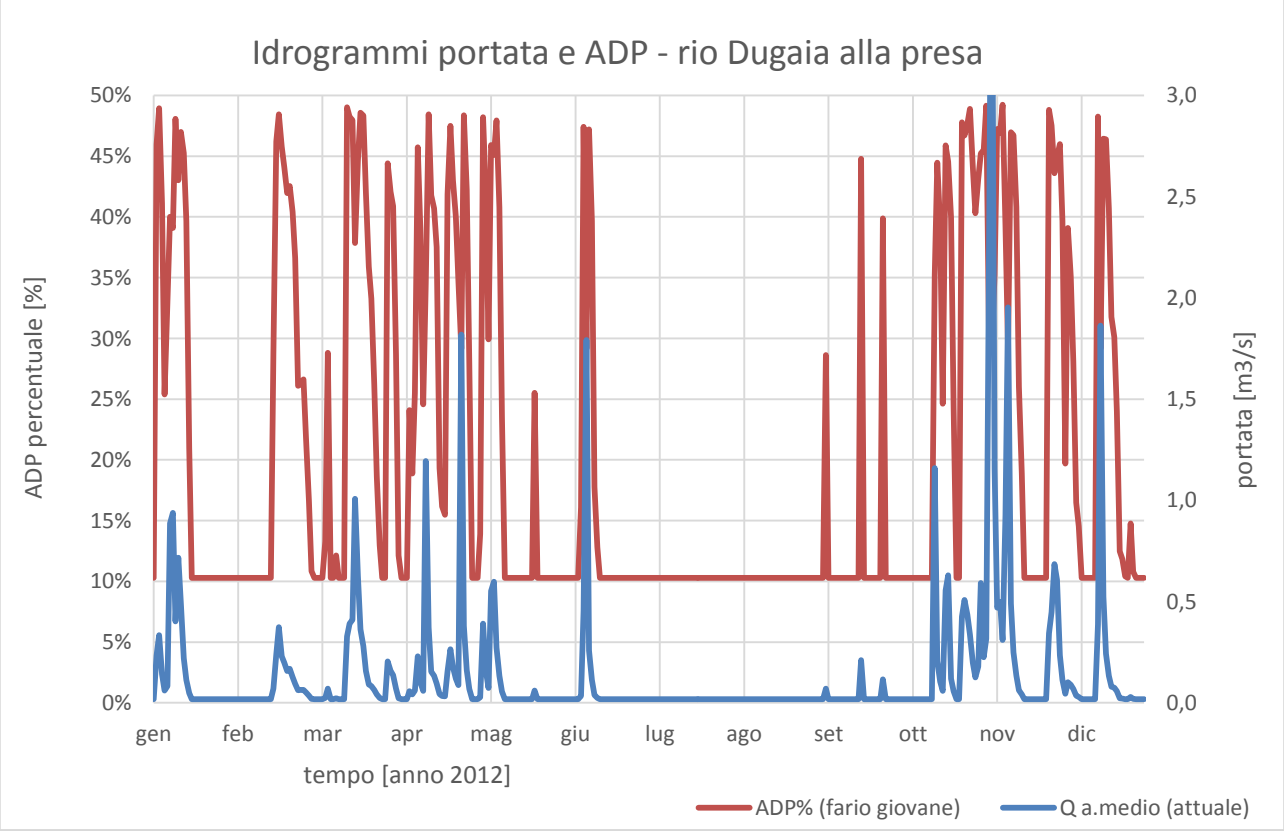
1.1.1 Situazione Naturale

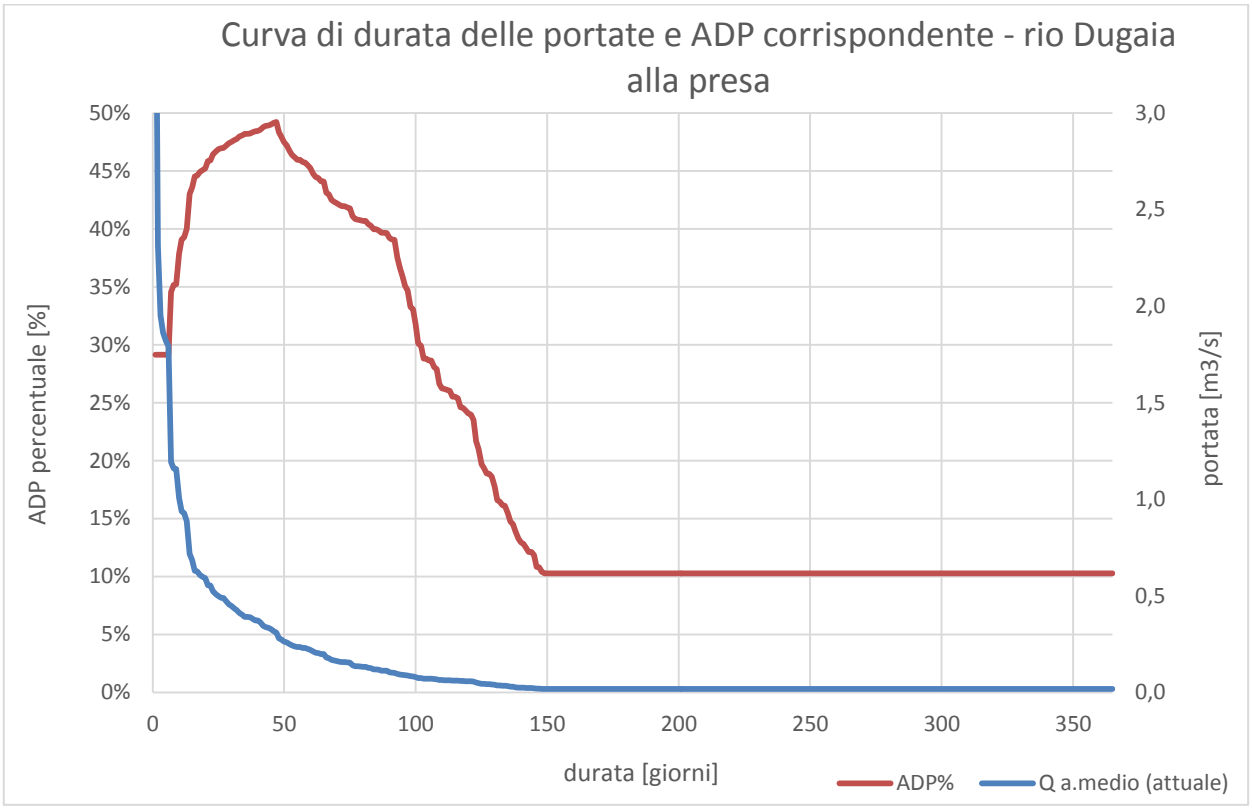


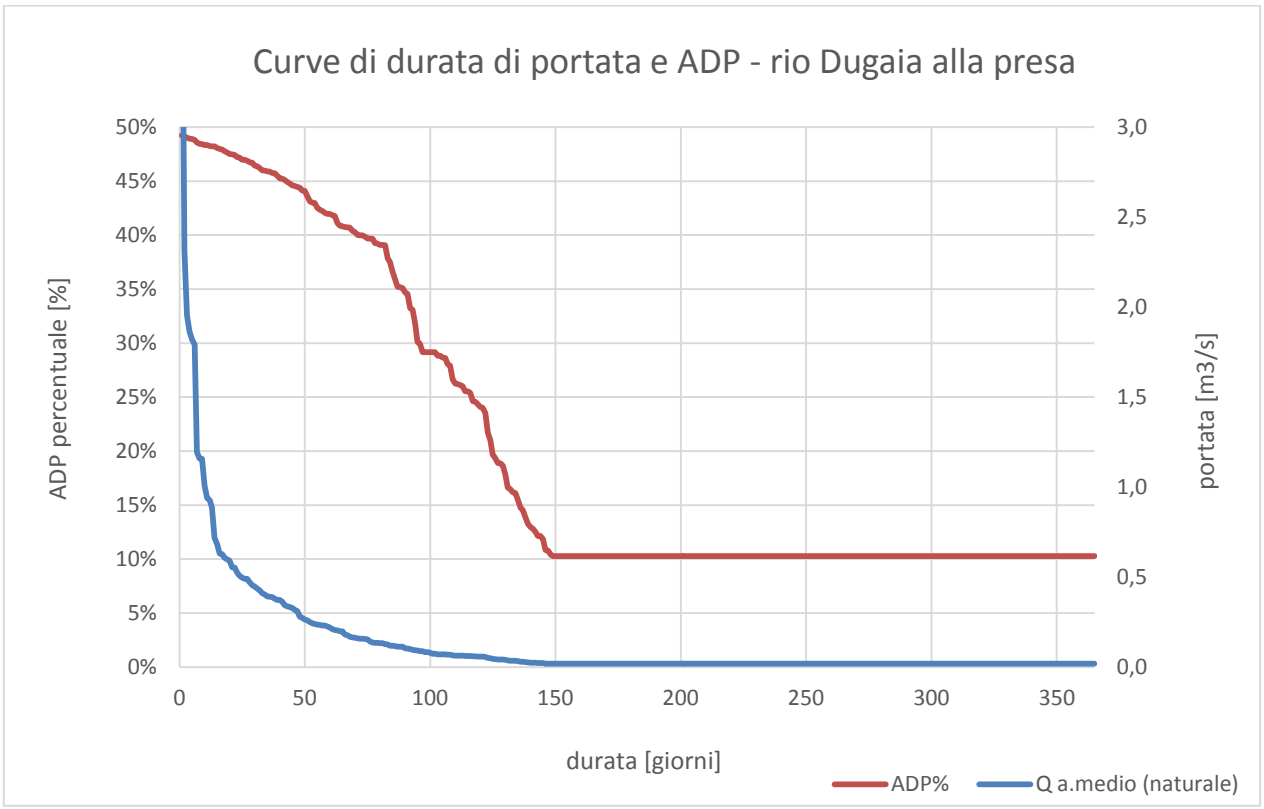




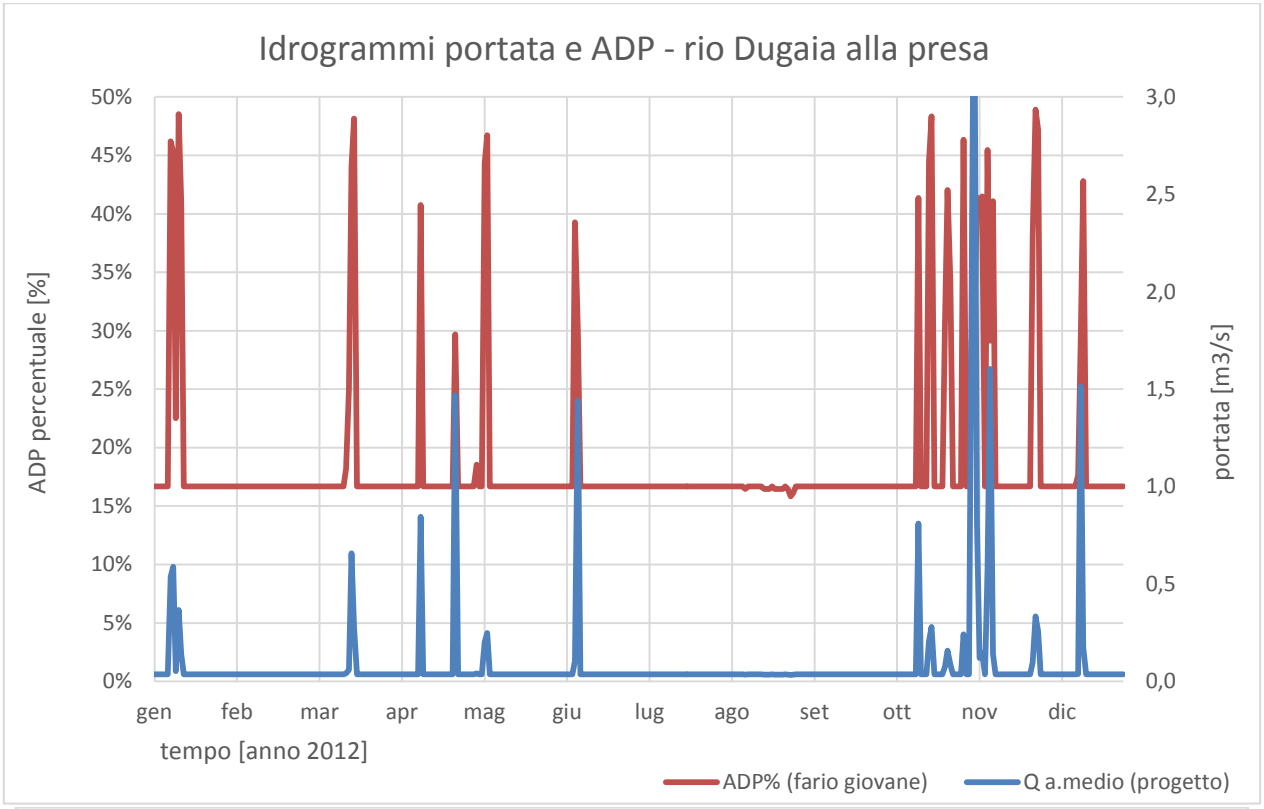
1.1.2 Situazione Attuale

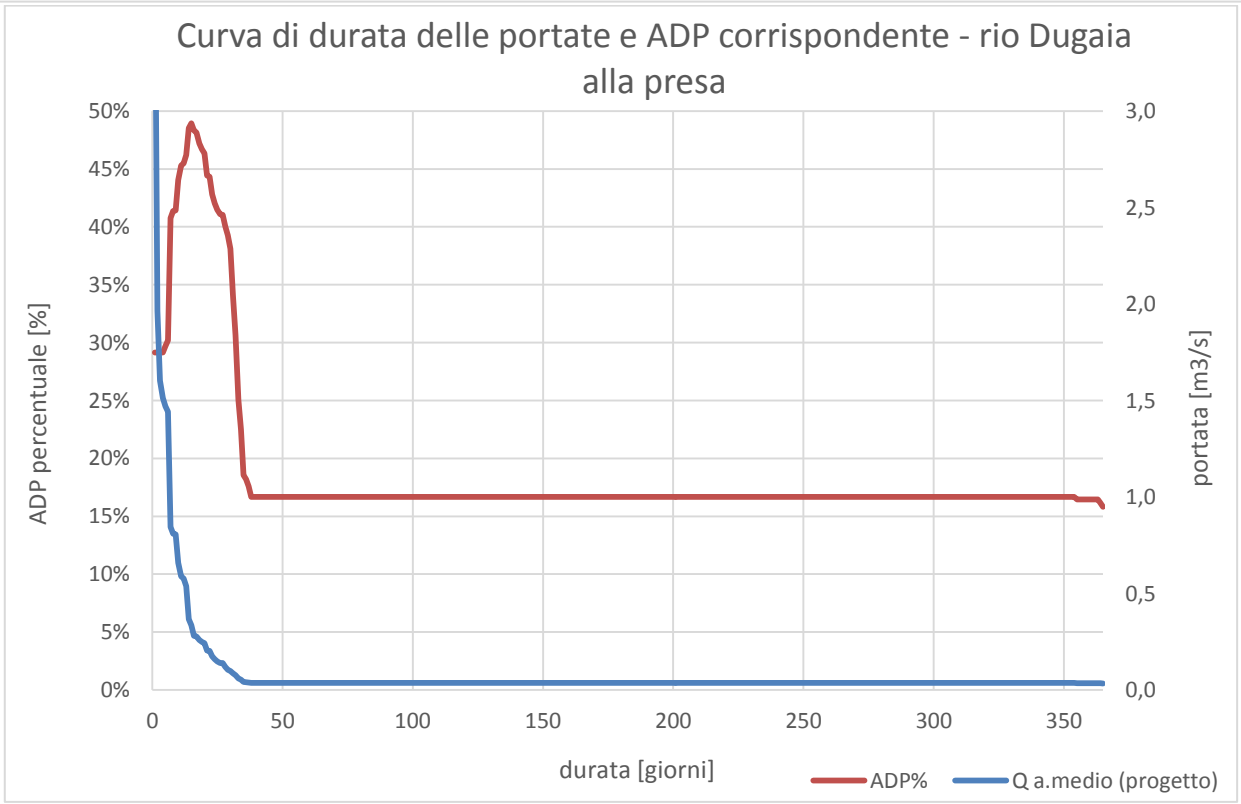


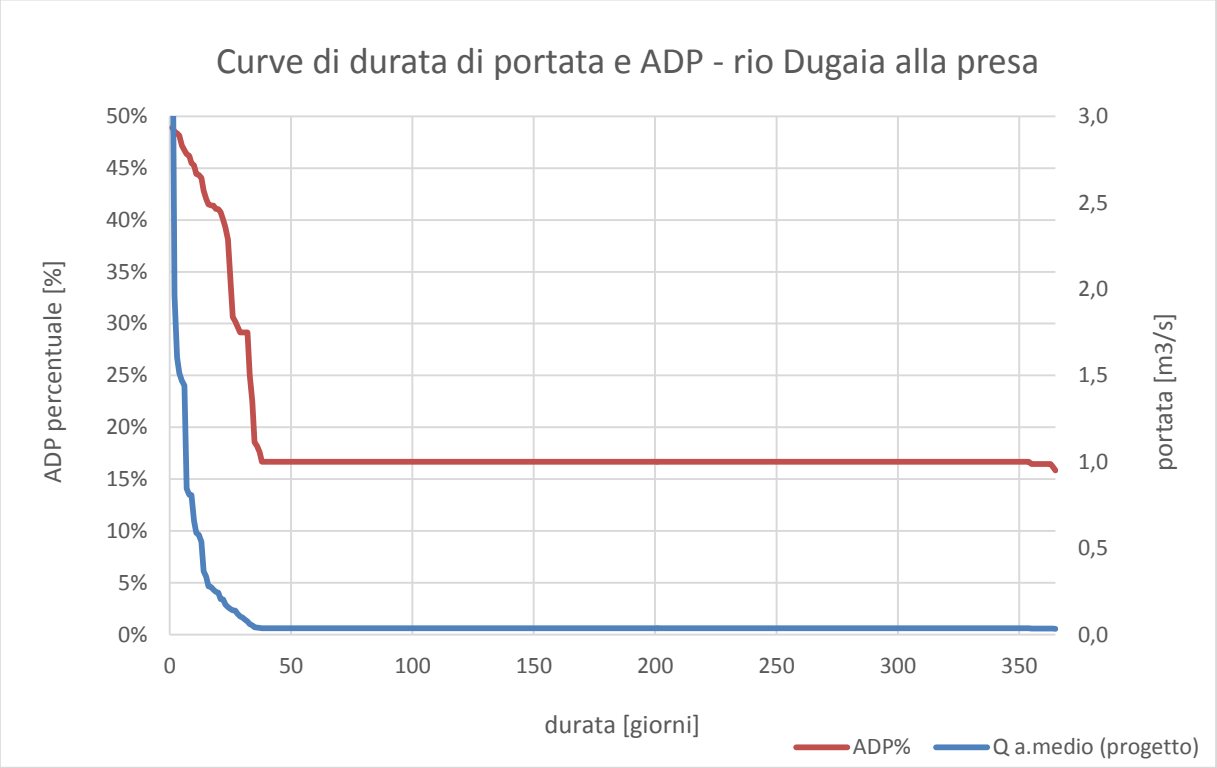

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Dugaia alla presa
ADP percentuale [%]
50%
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (attuale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Dugaia alla presa
ADP percentuale [%]
50%
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

1.1.3 Situazione di Progetto

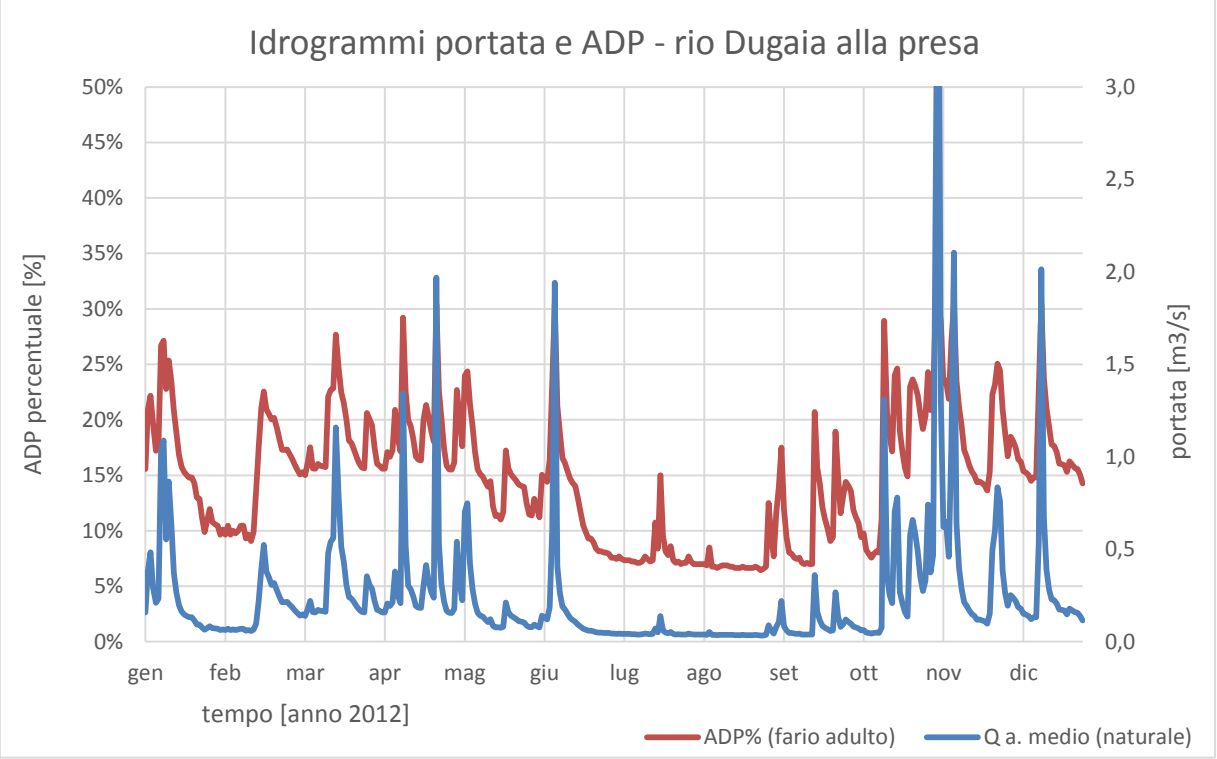


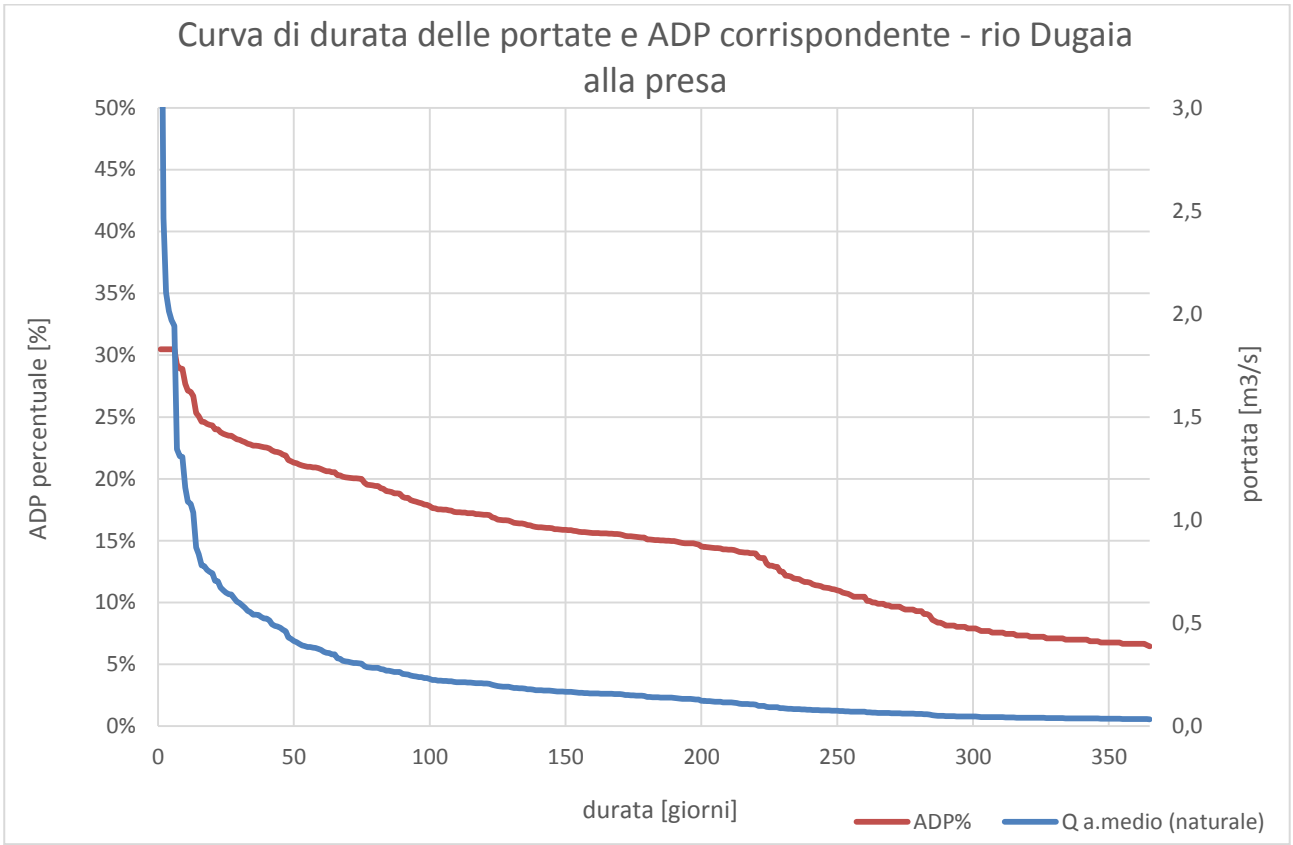


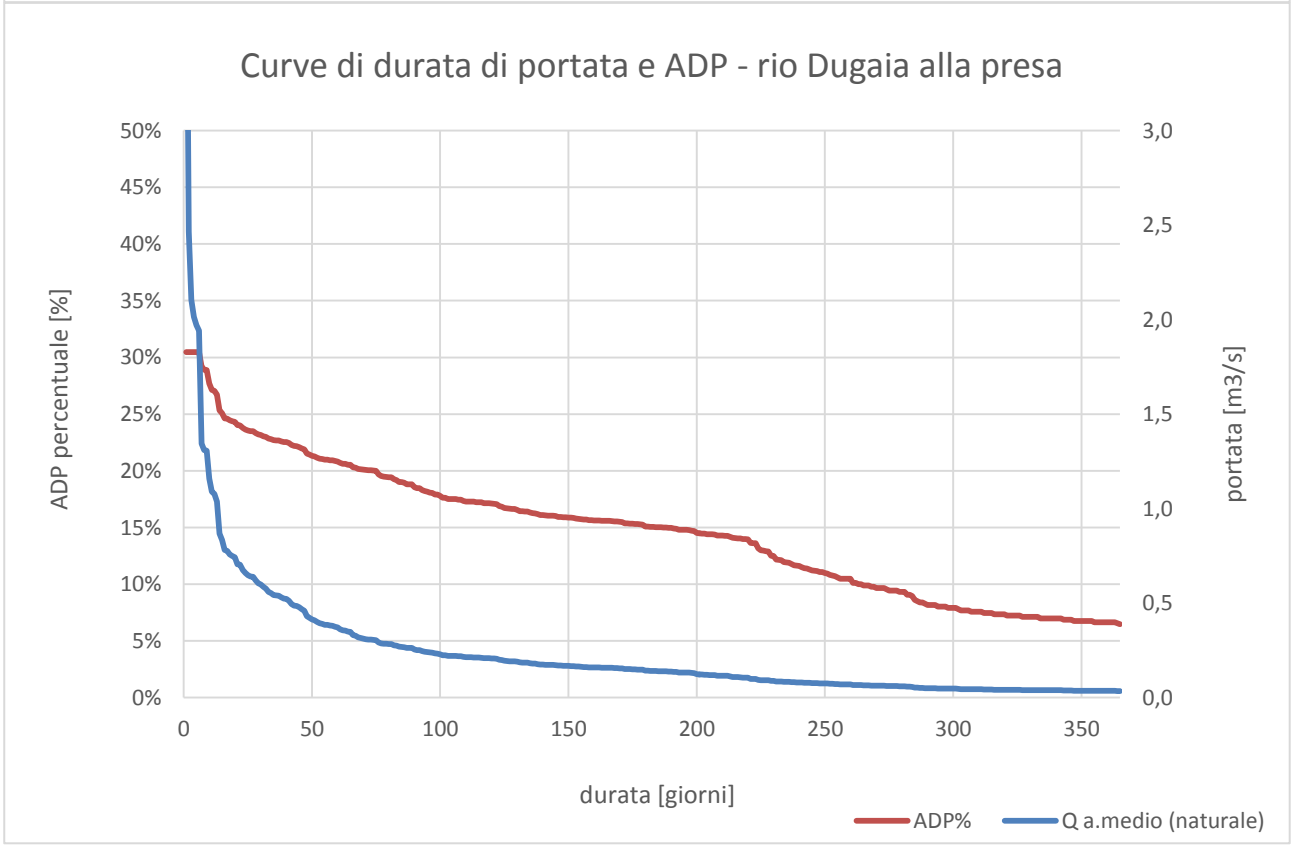


1.2 Specie bersaglio: Trota Fario Adulta; Curve di portata e ADP %

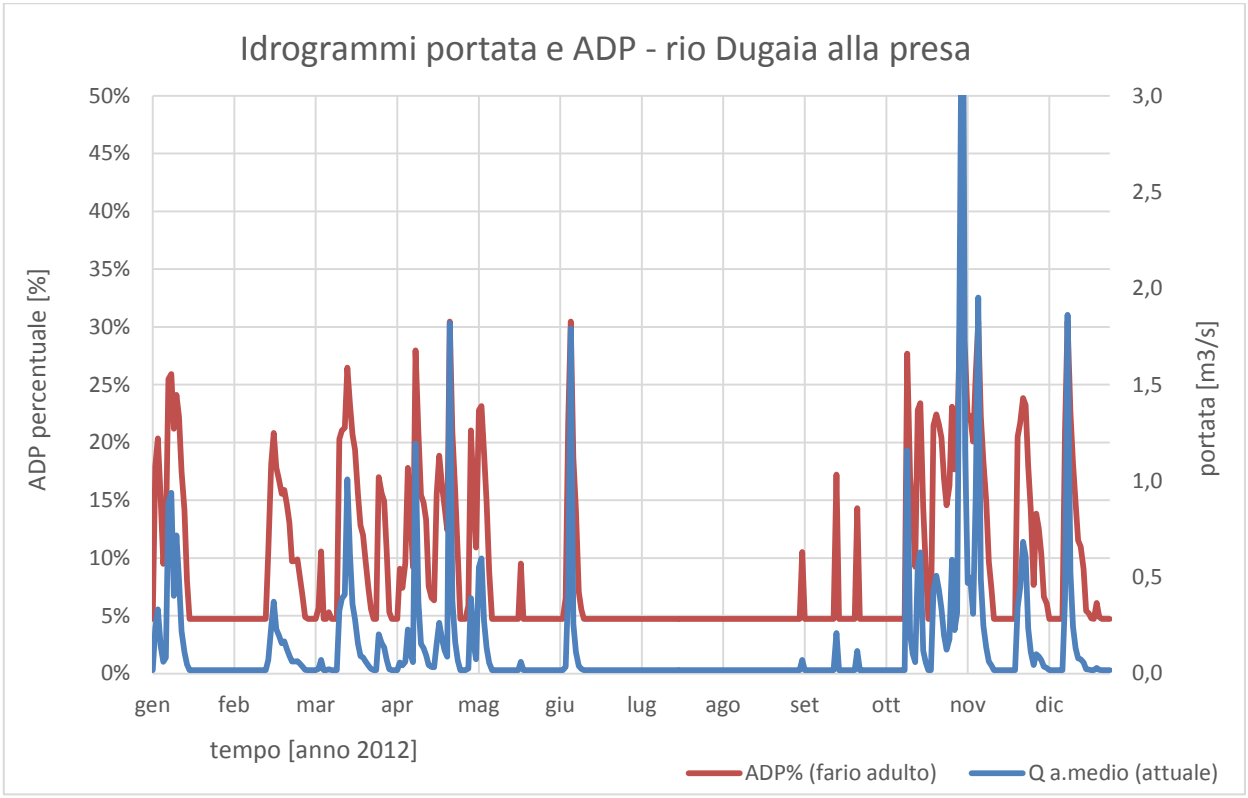
1.2.1 Situazione Naturale

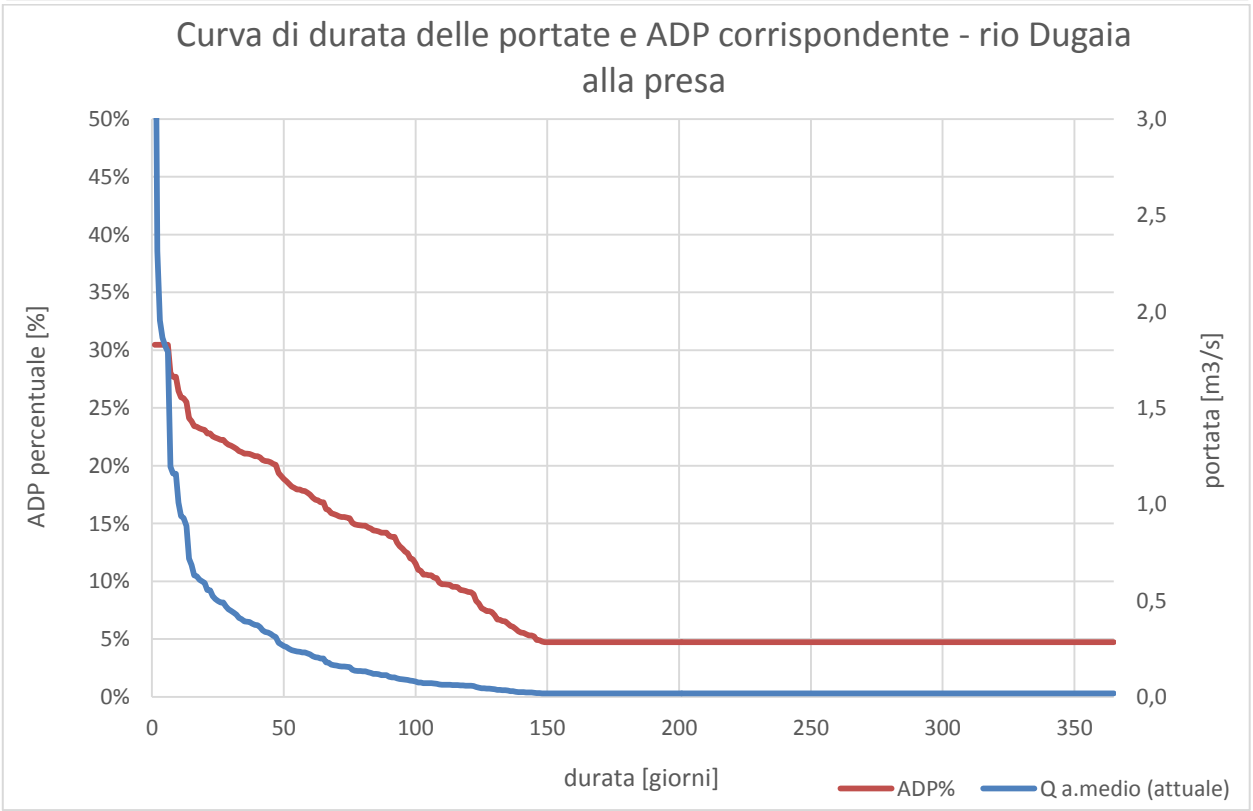


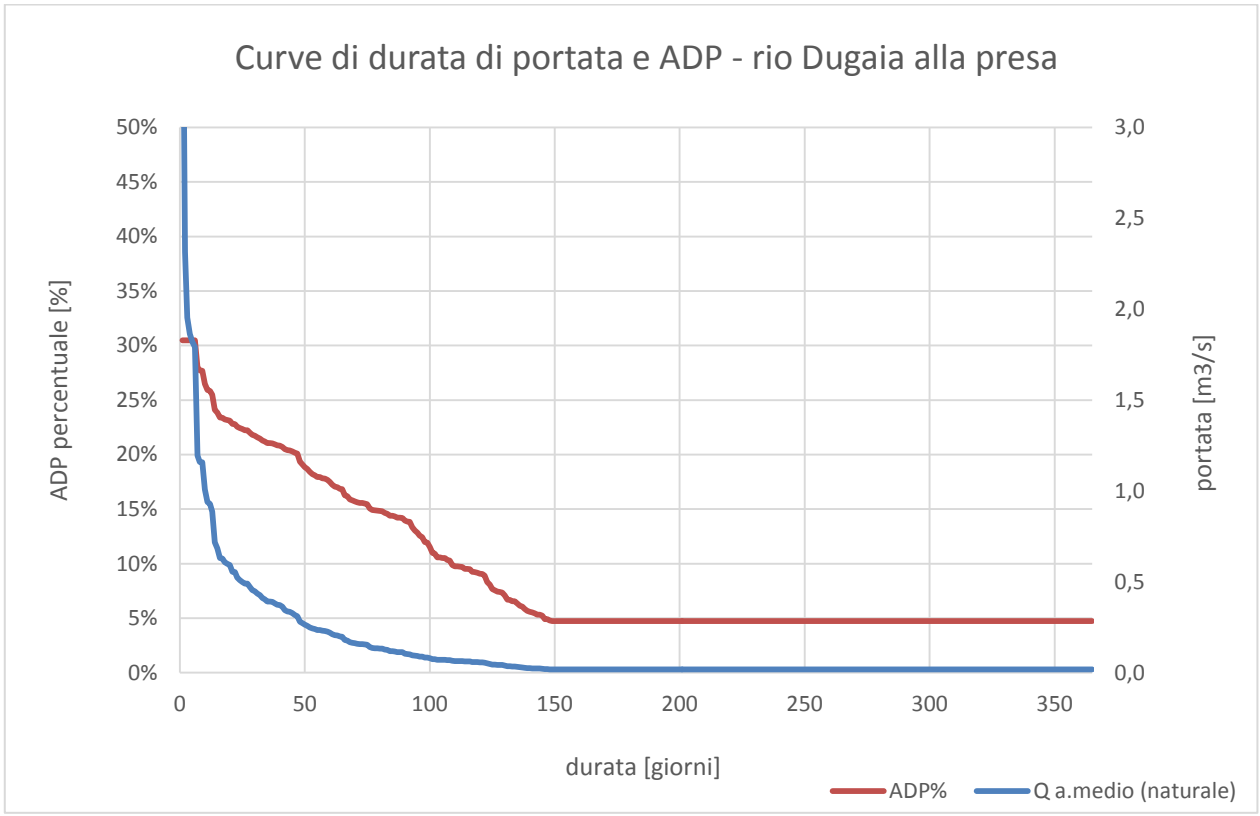

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Dugaia alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Dugaia alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

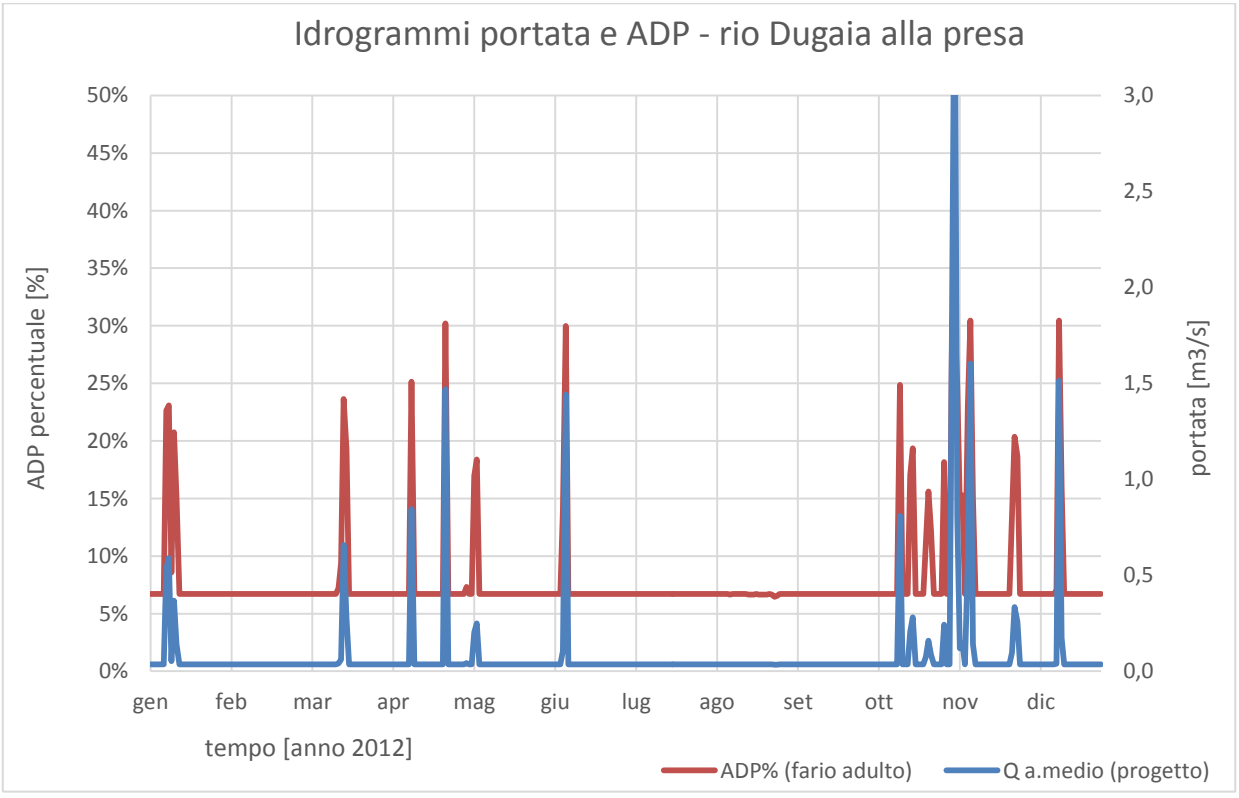
1.2.2 Situazione Attuale

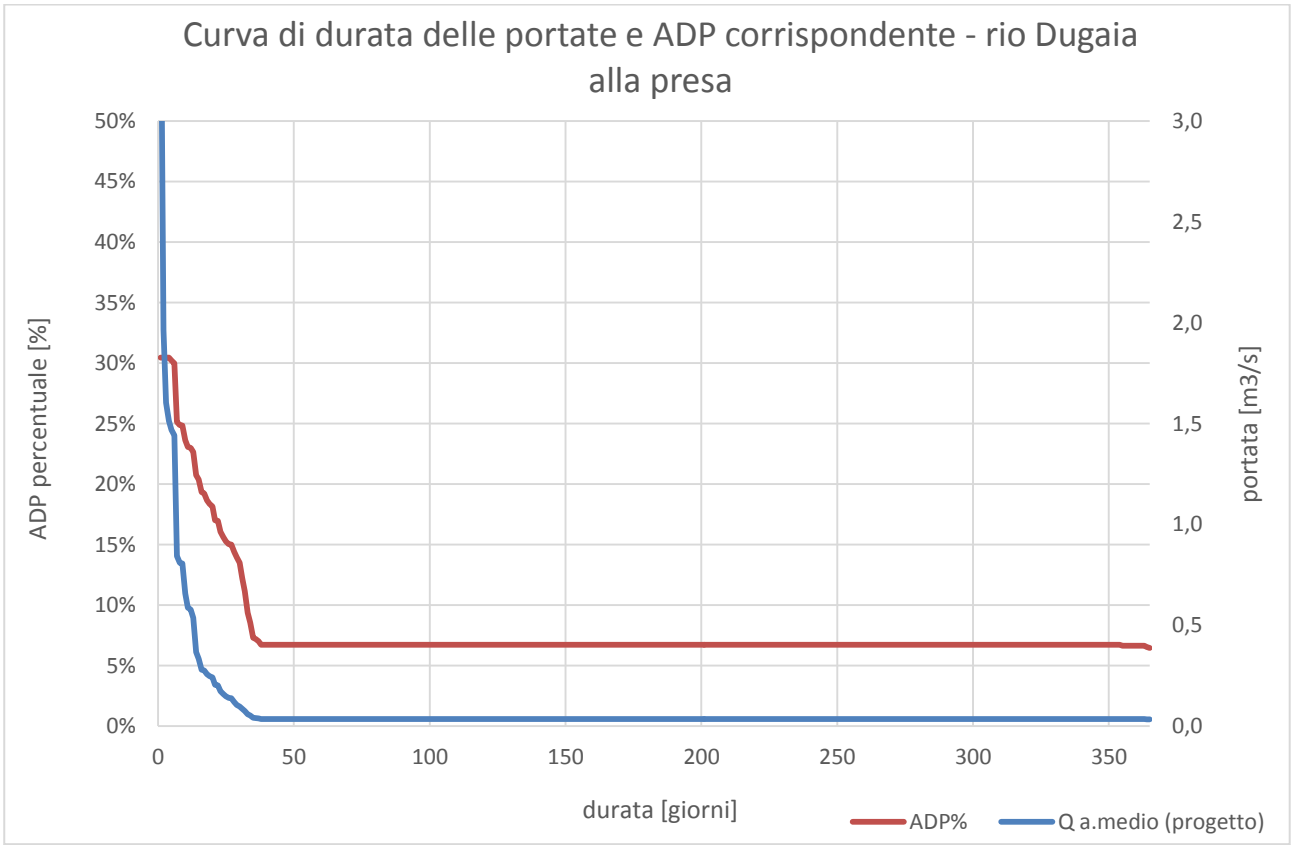


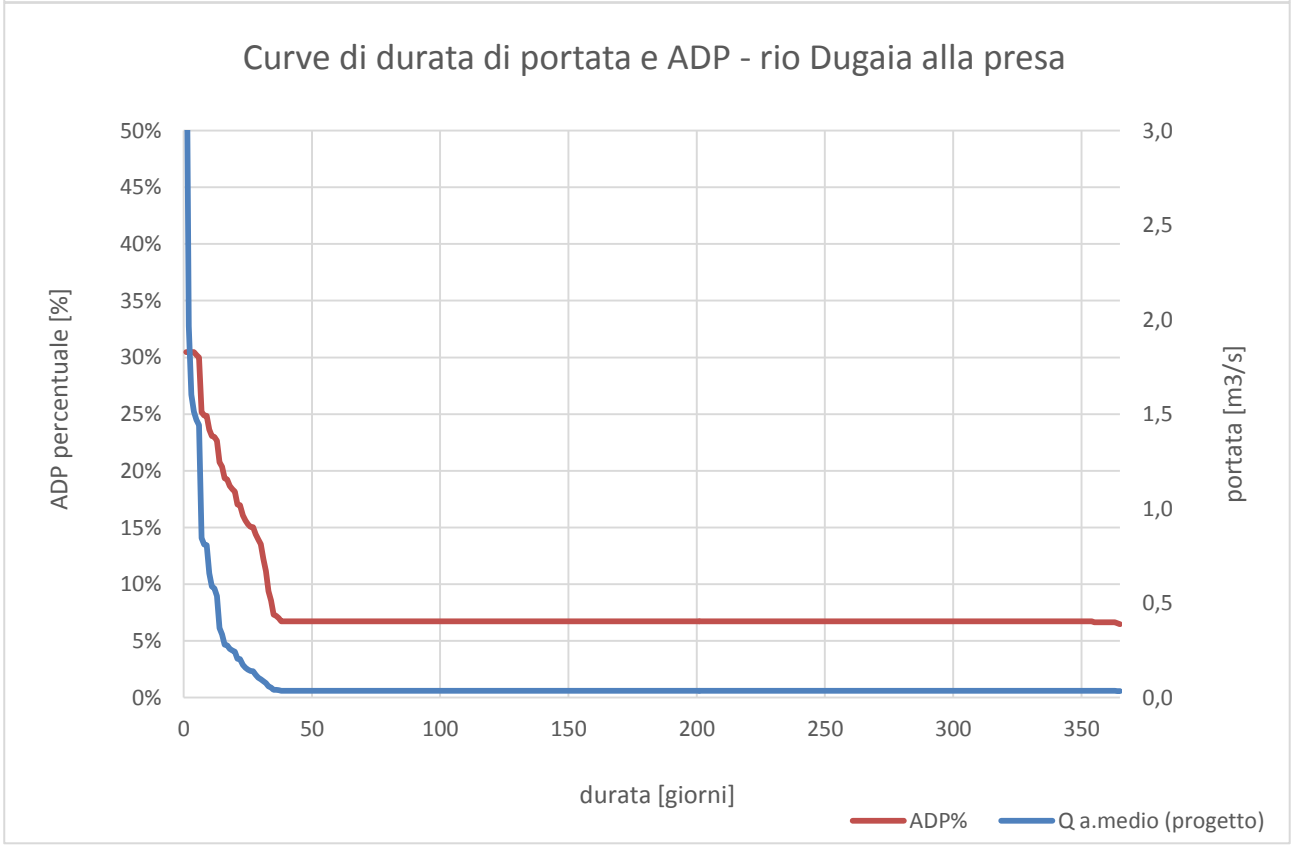




1.2.3 Situazione di Progetto

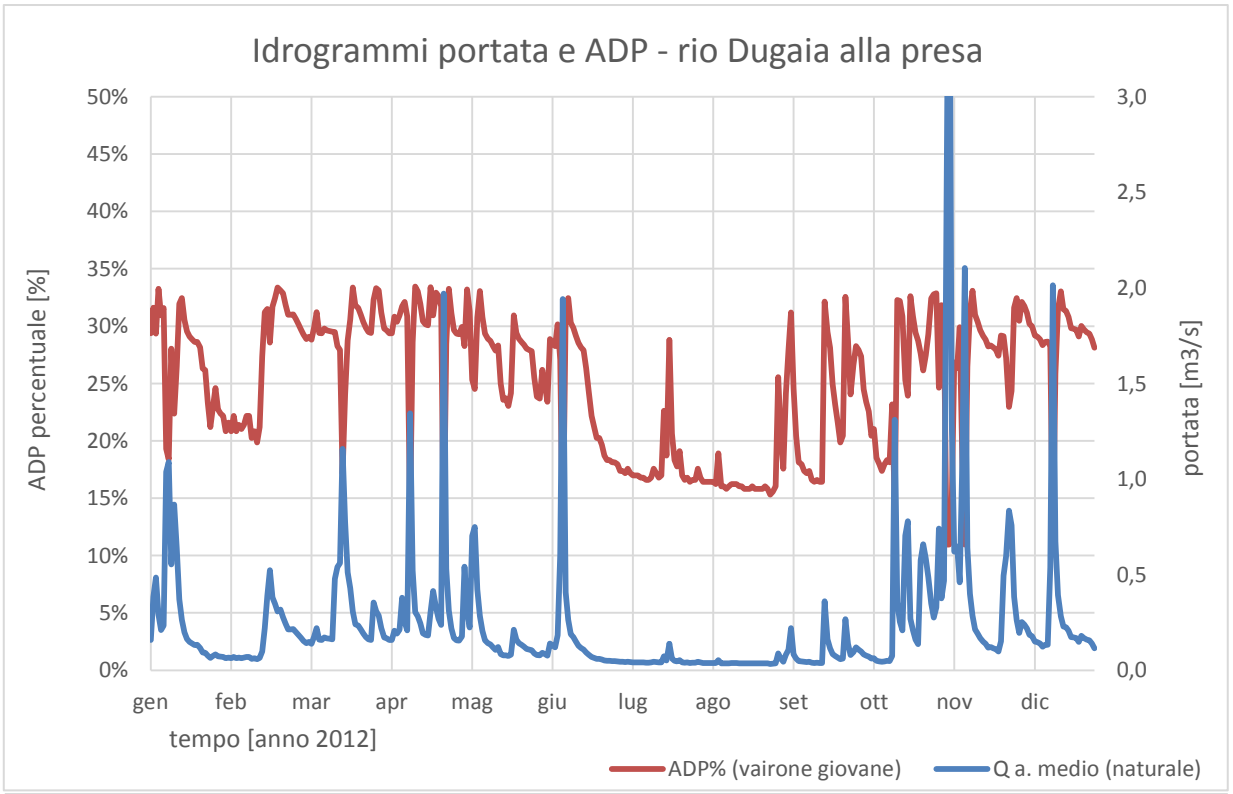


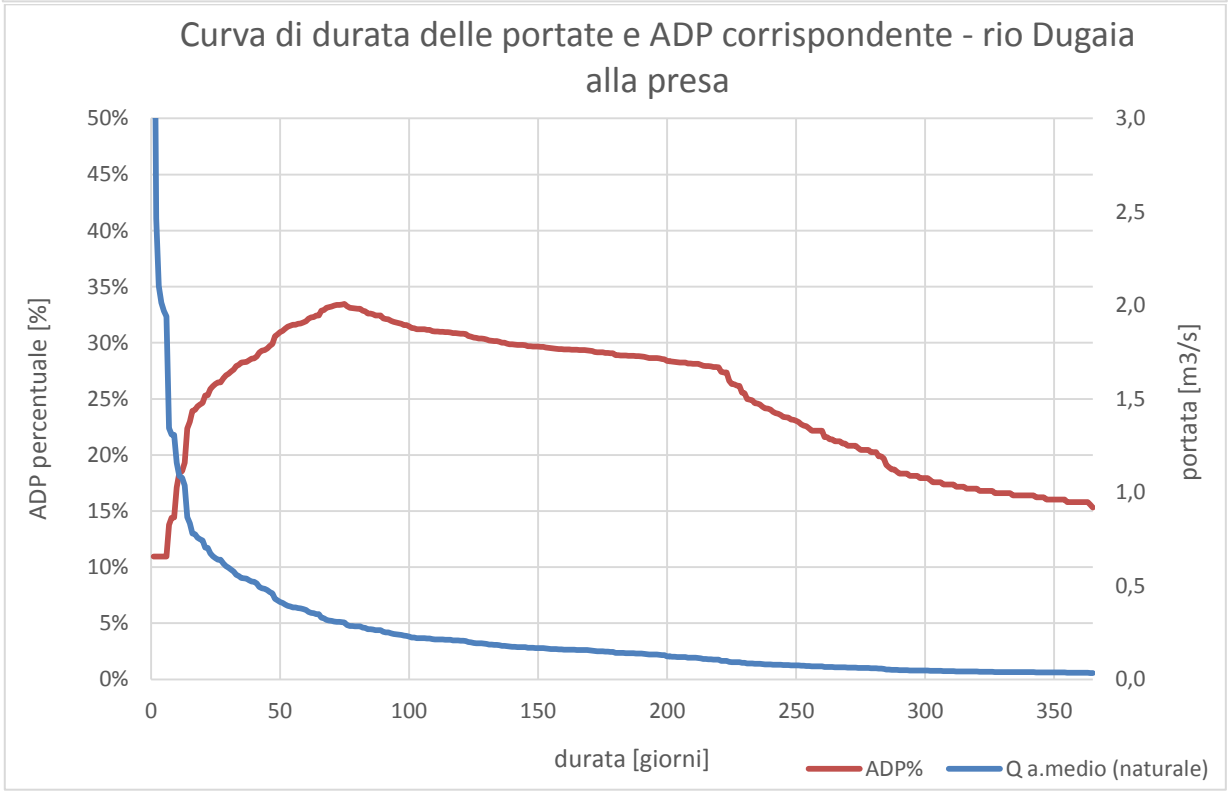

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Dugaia alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)

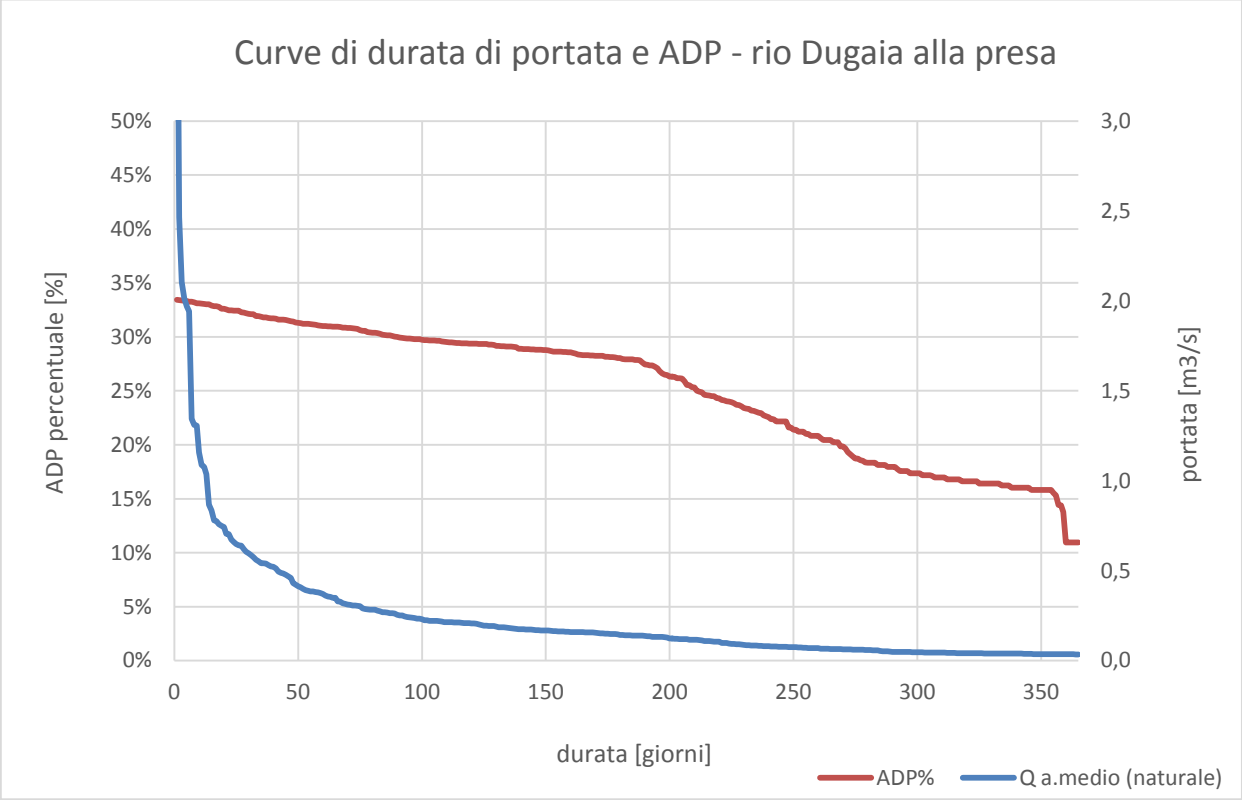

Curve di durata di portata e ADP - rio Dugaia alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)

1.3 Specie bersaglio: Varione Giovane; Curve di portata e ADP %

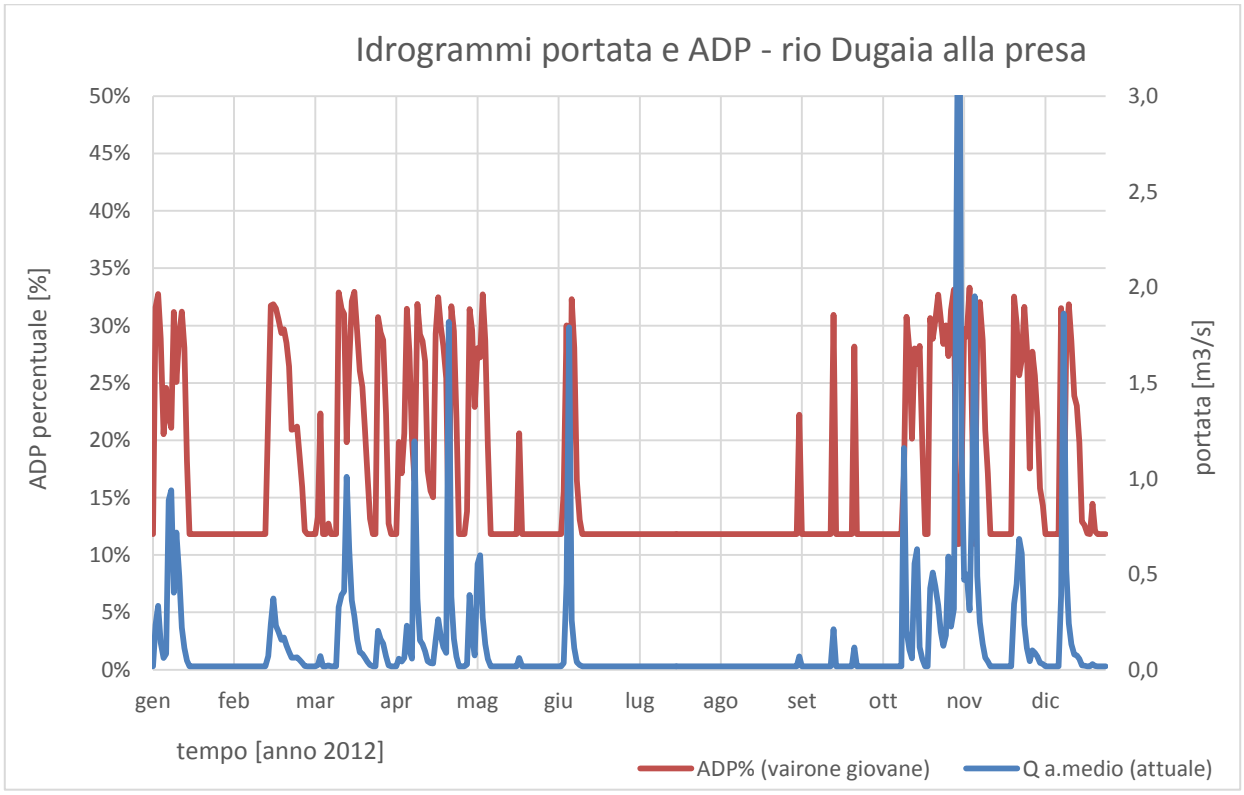
1.3.1 Situazione Naturale

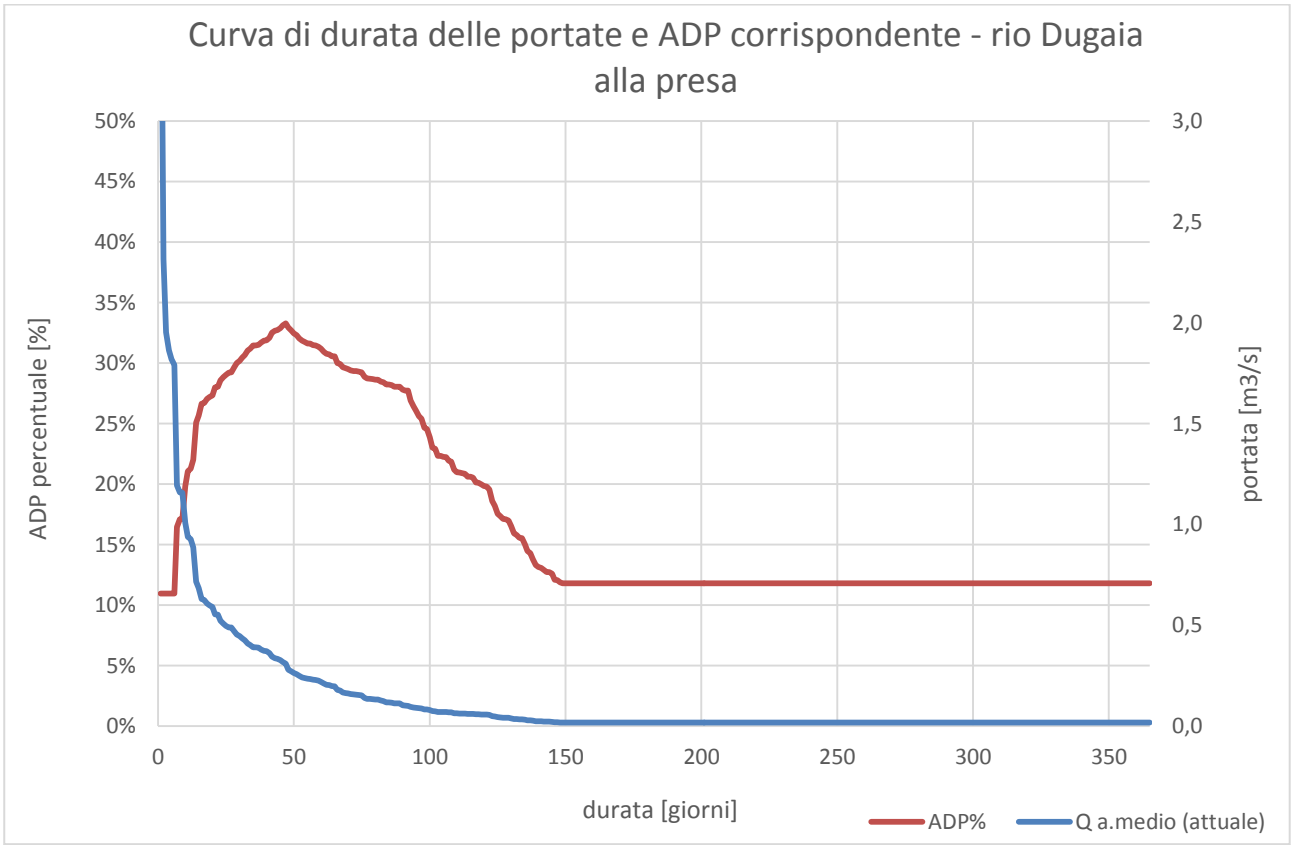


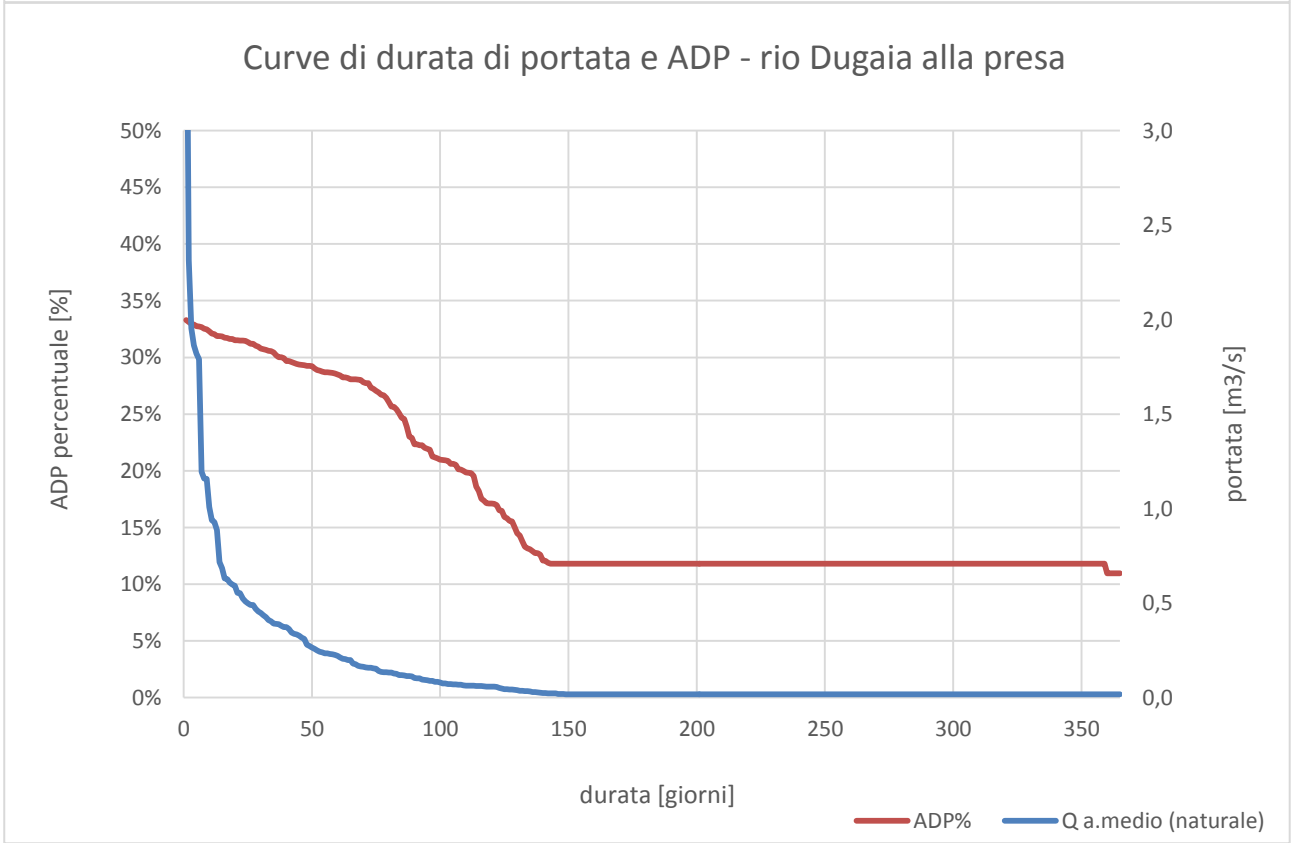




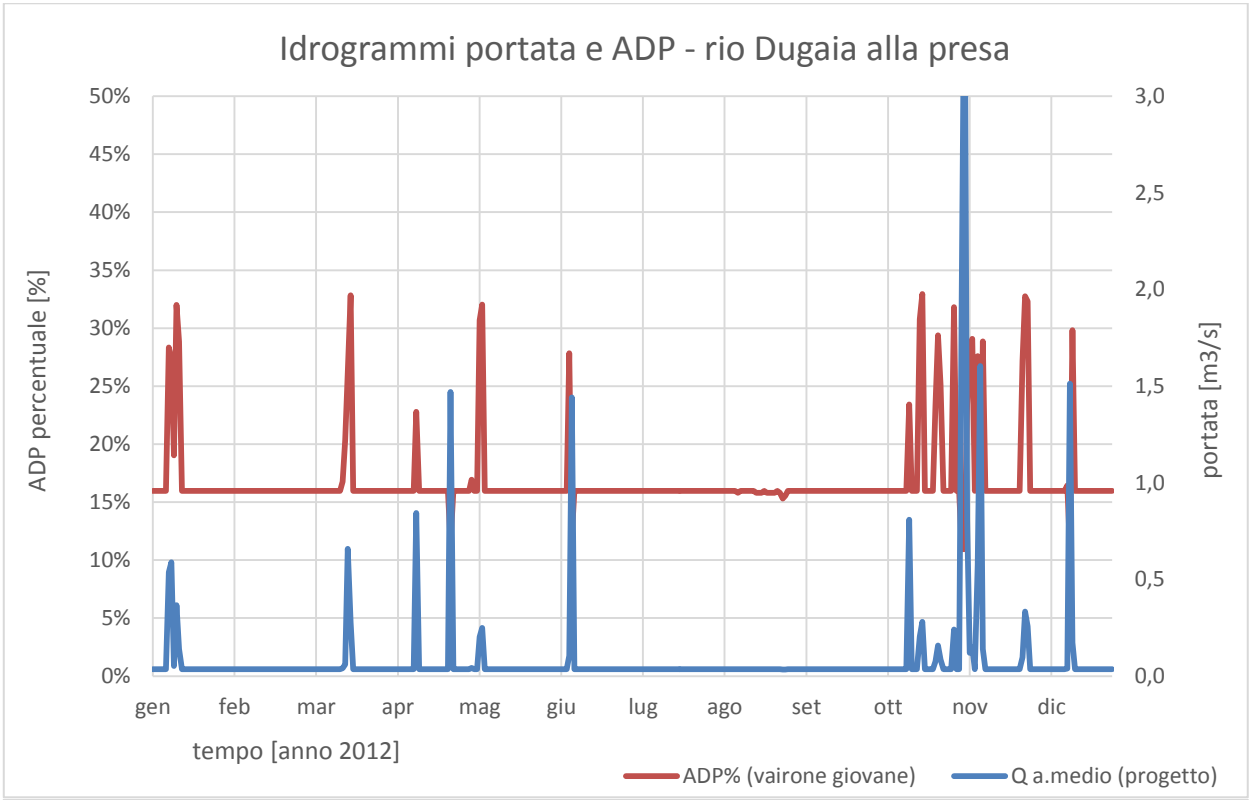
1.3.2 Situazione Attuale

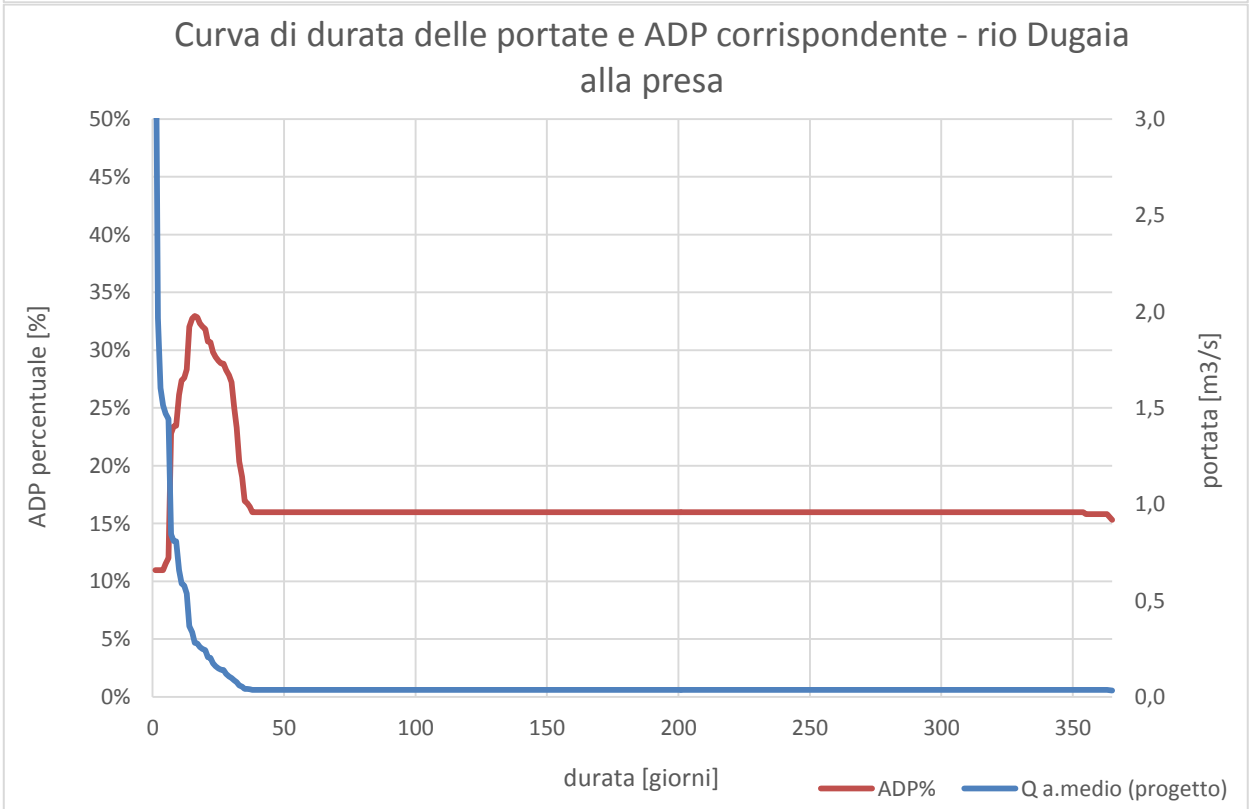


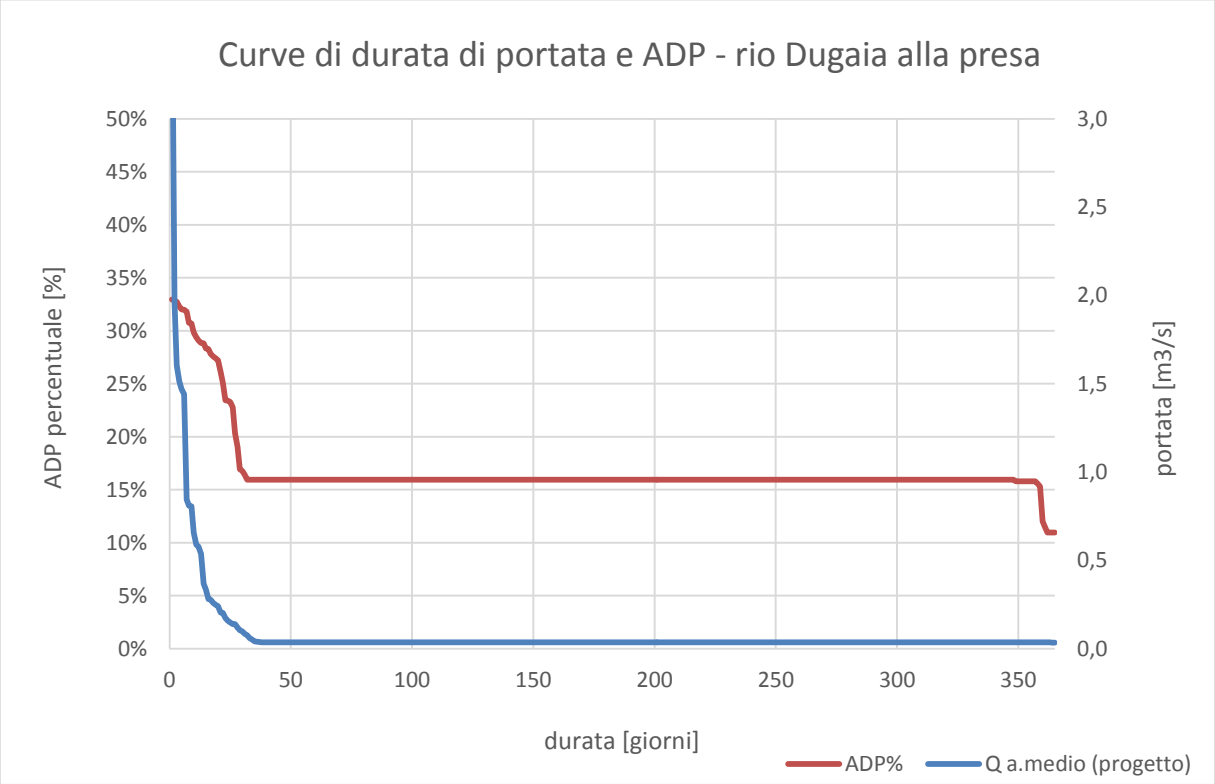

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Dugaia alla presa
ADP percentuale [%]
50%
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
portata [m3/s]
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (attuale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Dugaia alla presa
ADP percentuale [%]
50%
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
portata [m3/s]
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

1.3.3 Situazione di Progetto

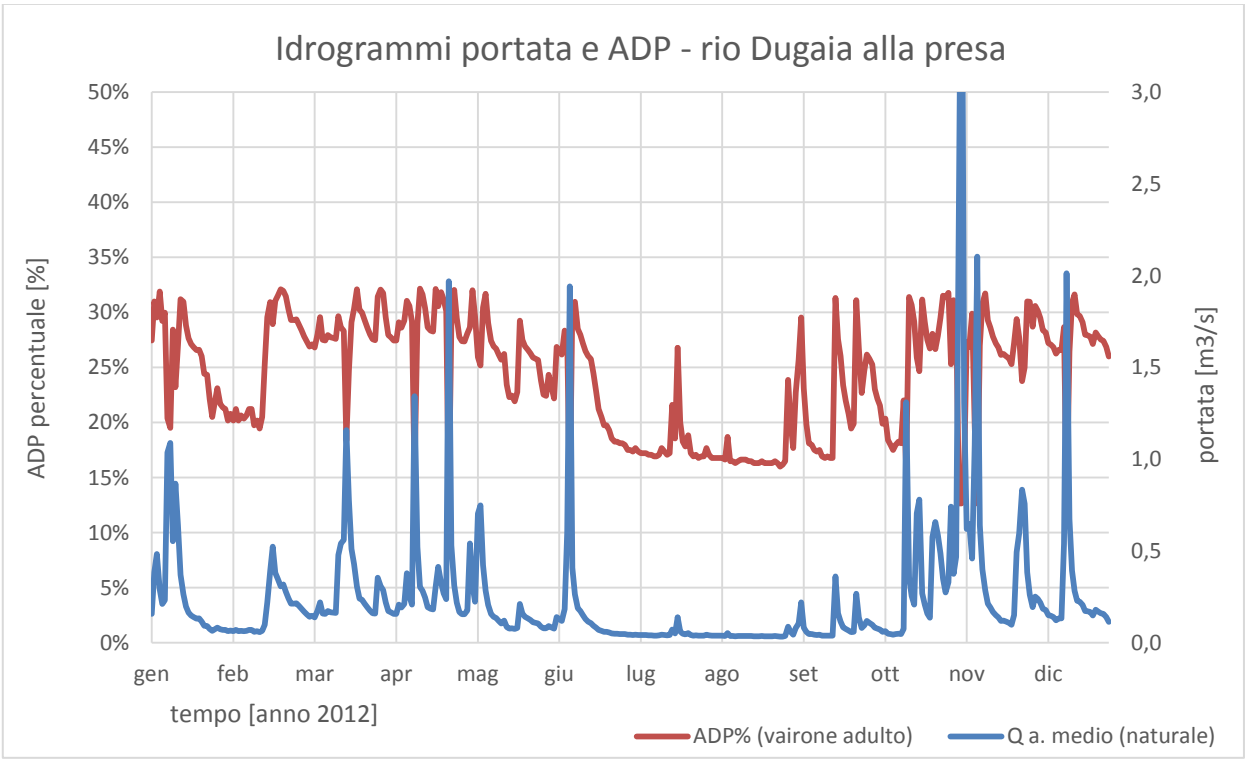


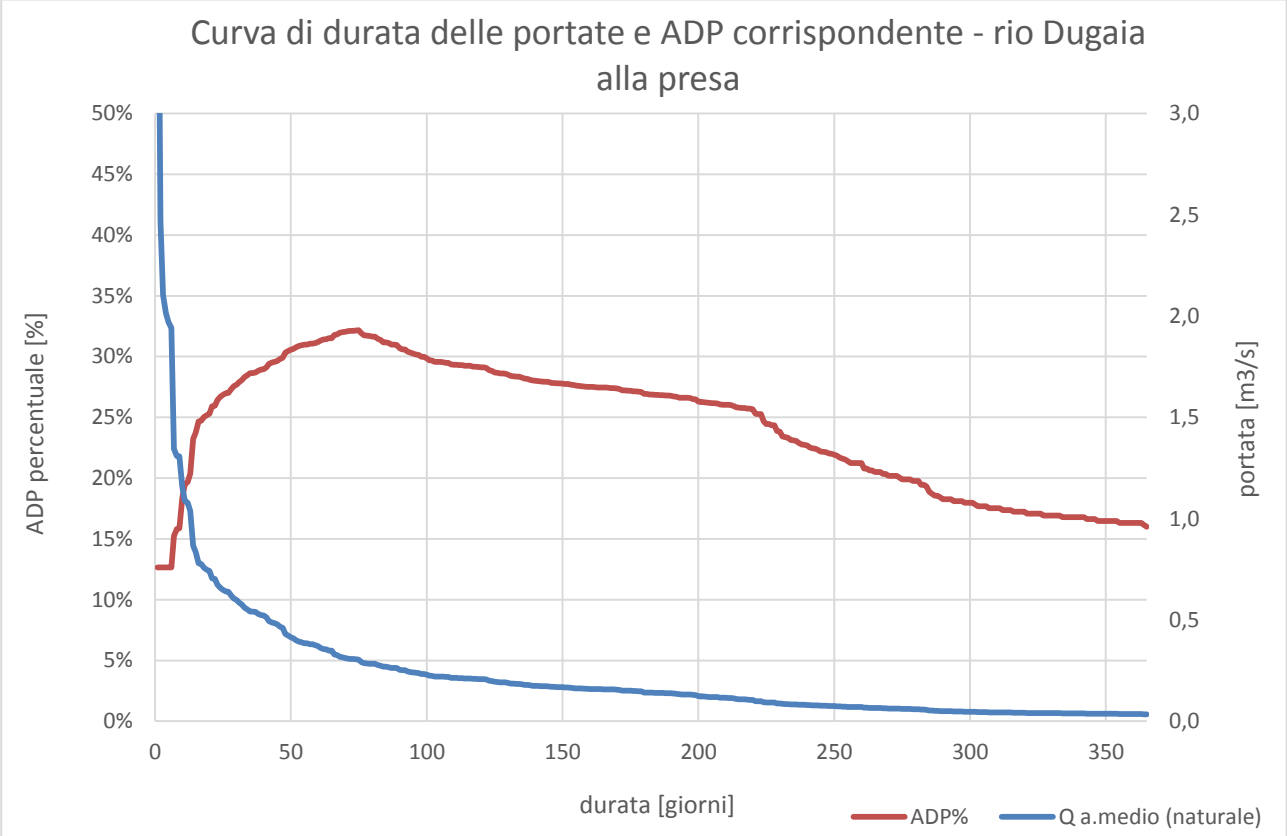


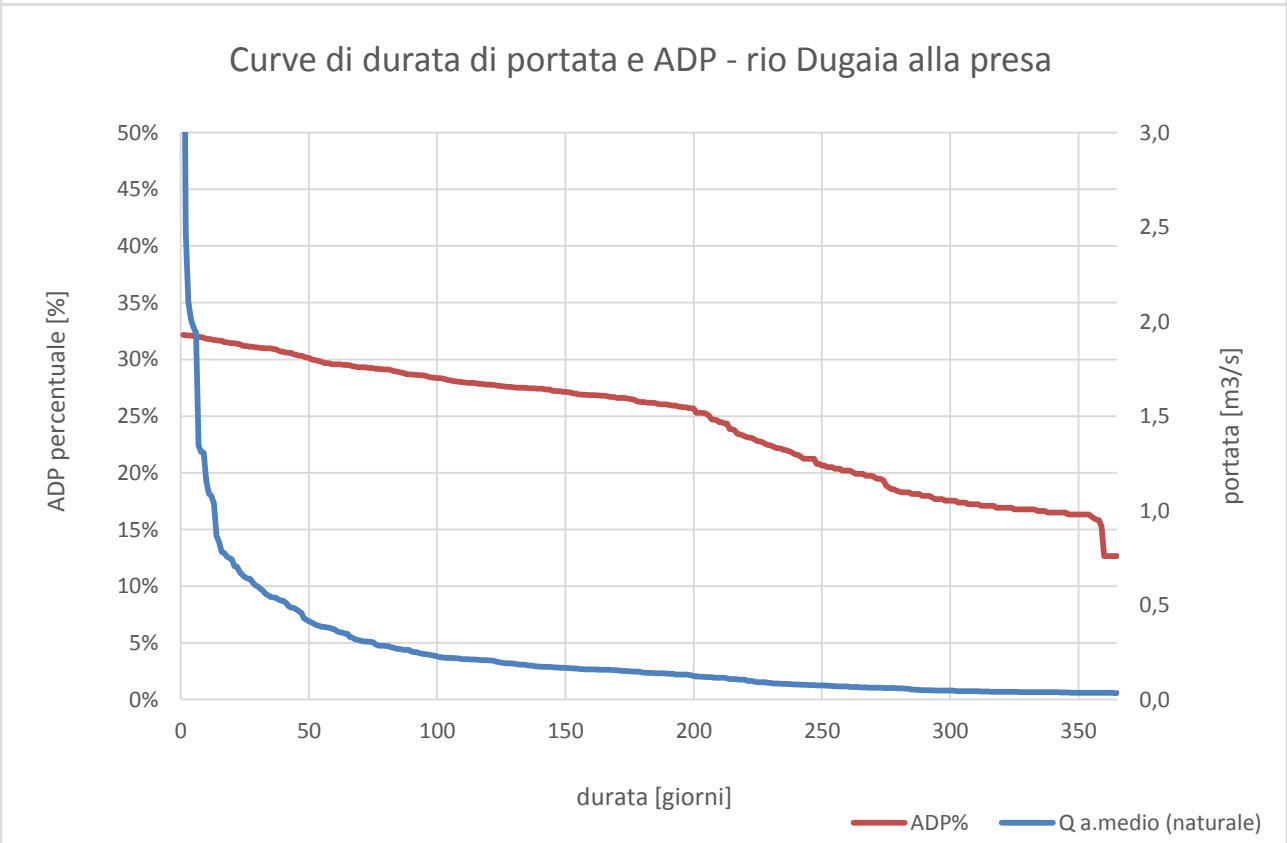


1.4 Specie bersaglio: Varione Adulto; Curve di portata e ADP %

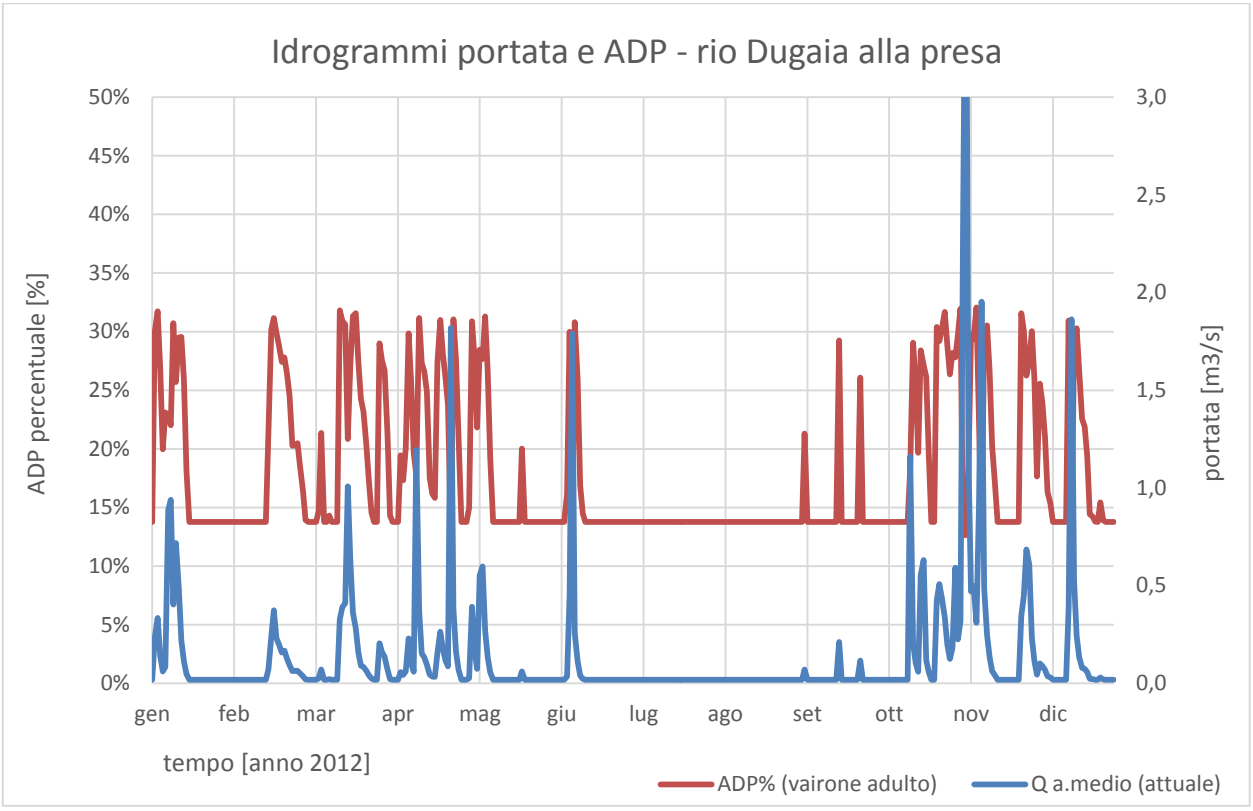
1.4.1 Situazione Naturale

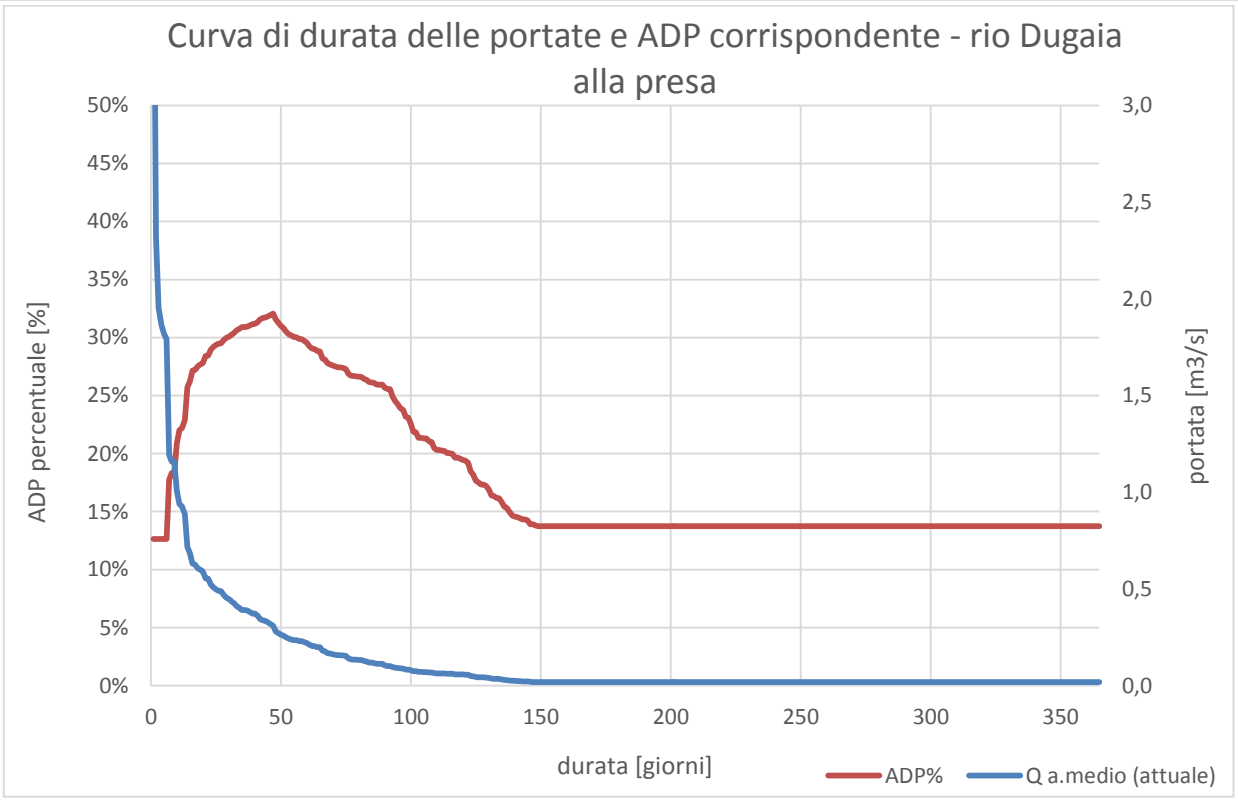


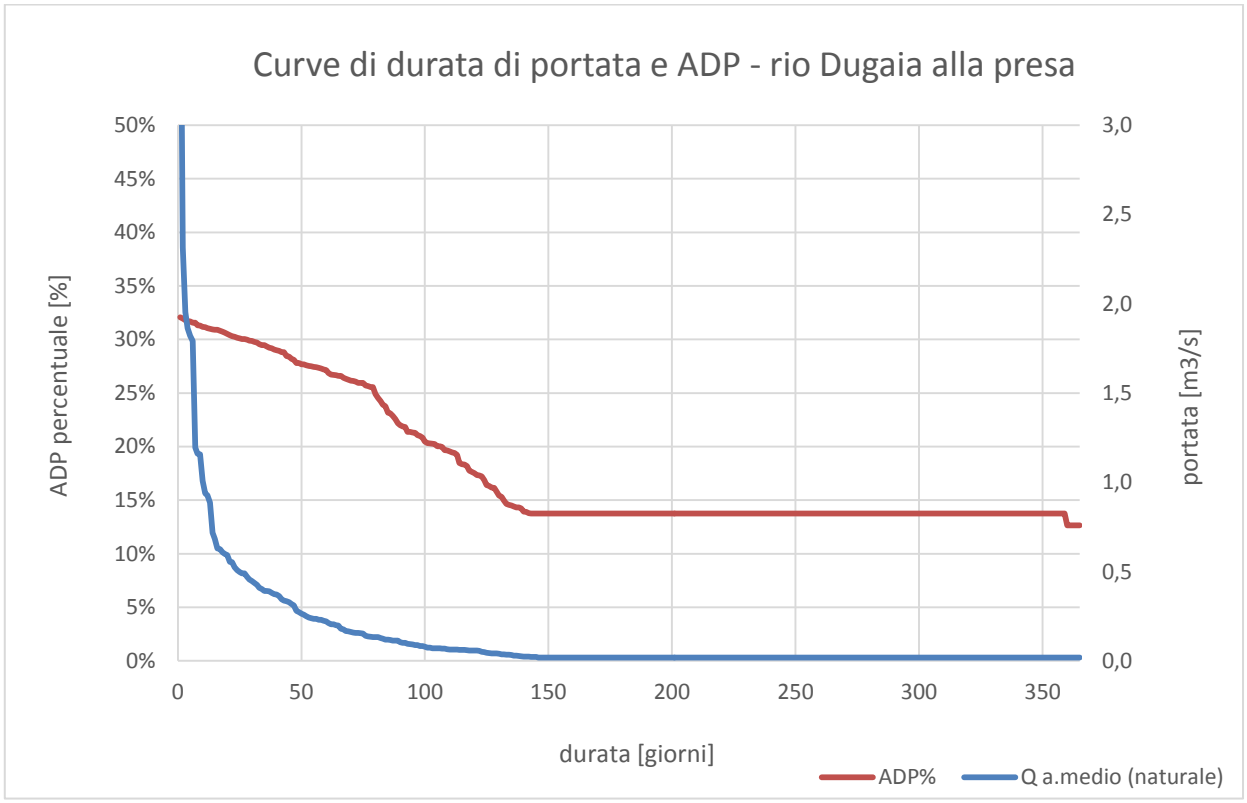

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Dugaia alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Dugaia alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

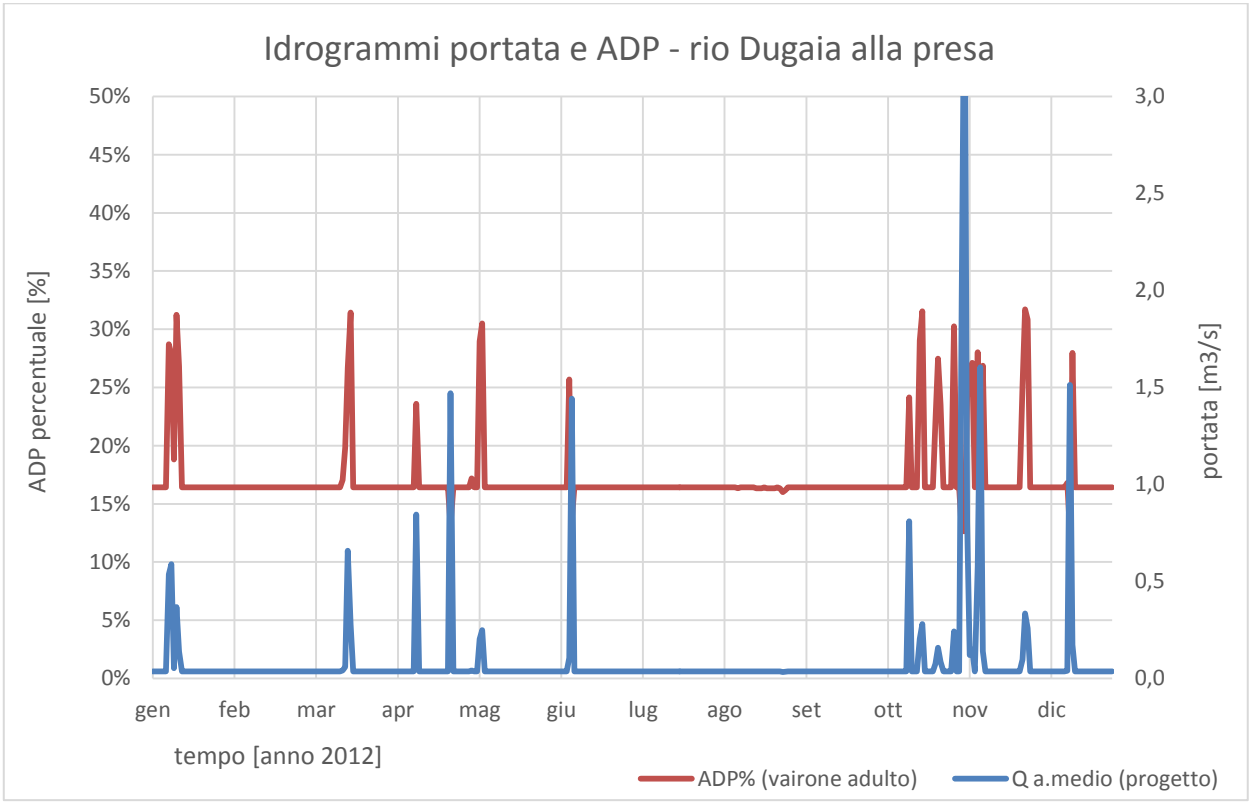
1.4.2 Situazione Attuale

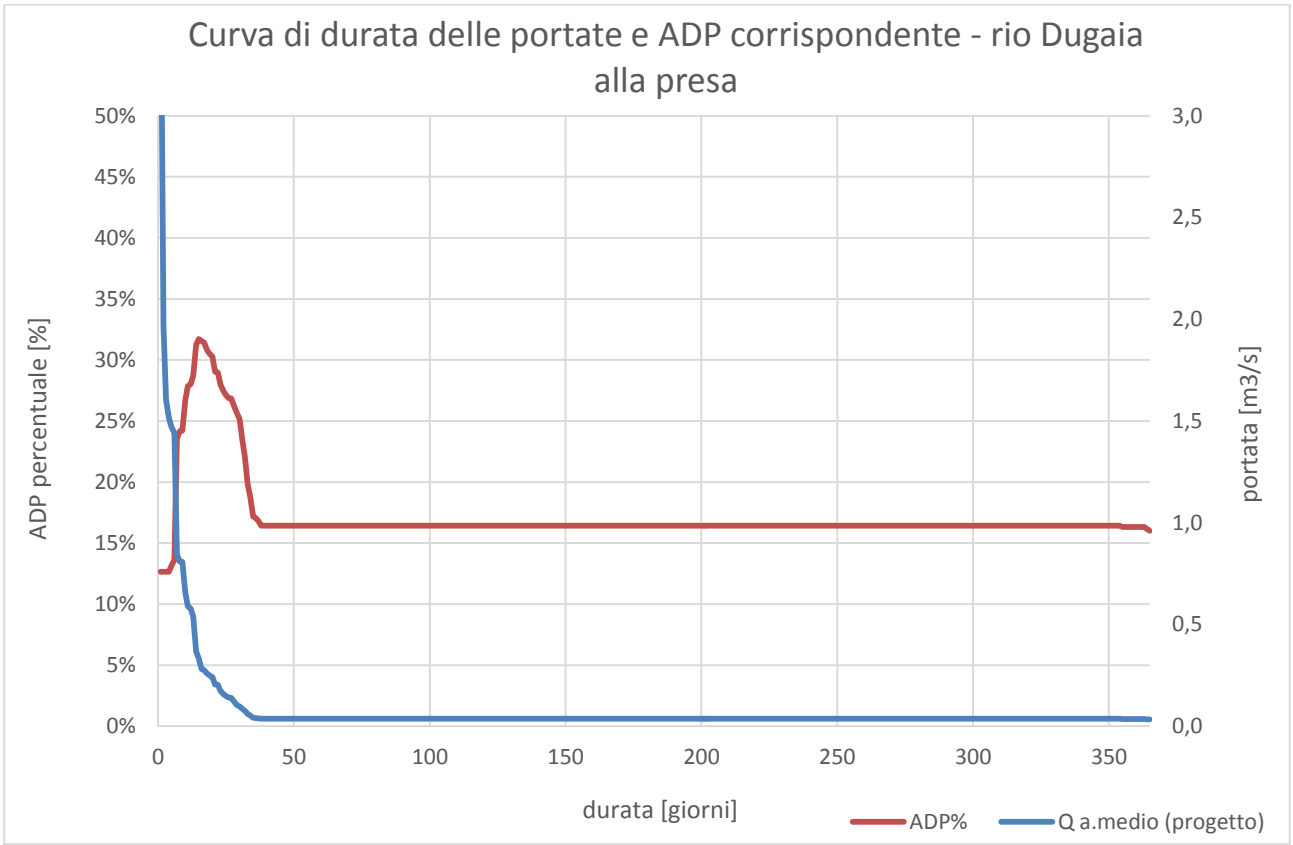


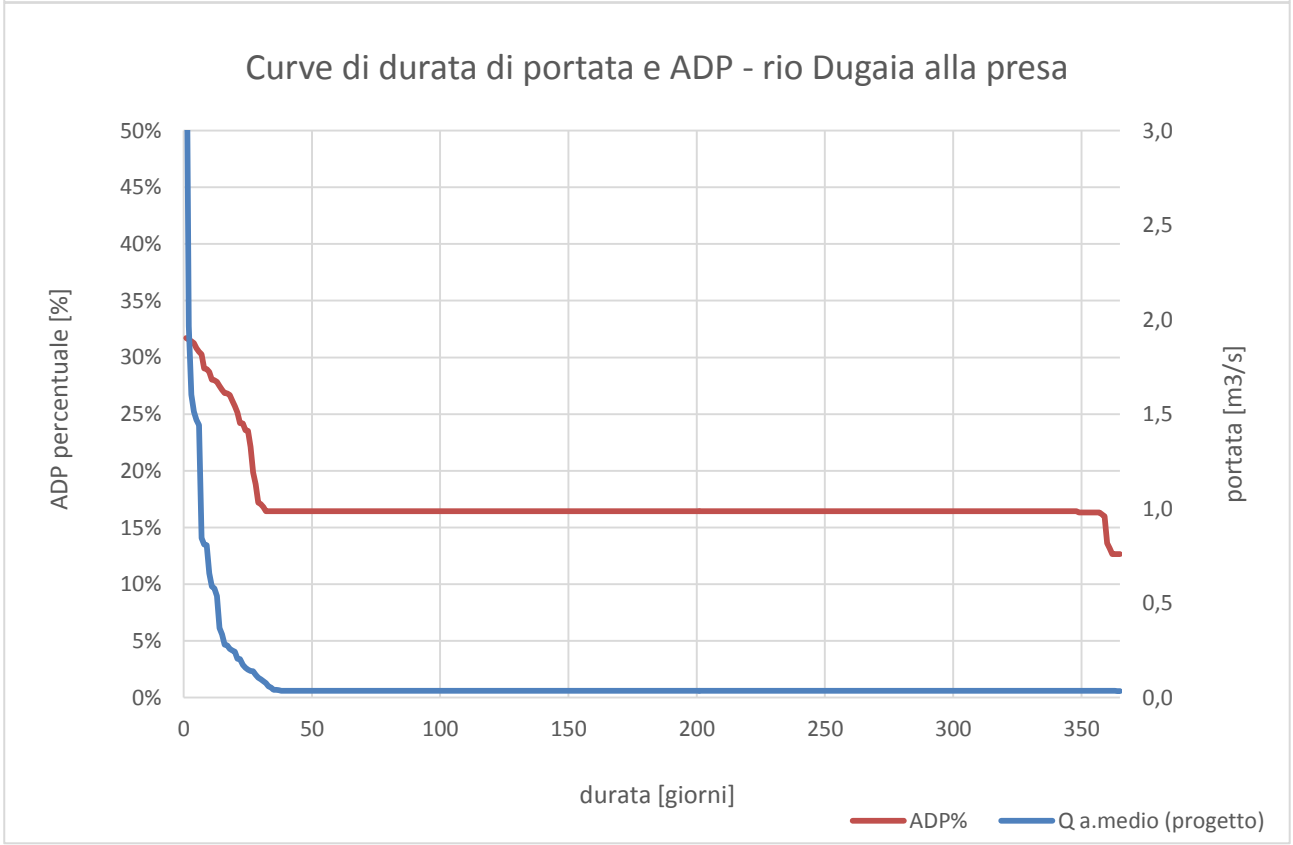




1.4.3 Situazione di Progetto

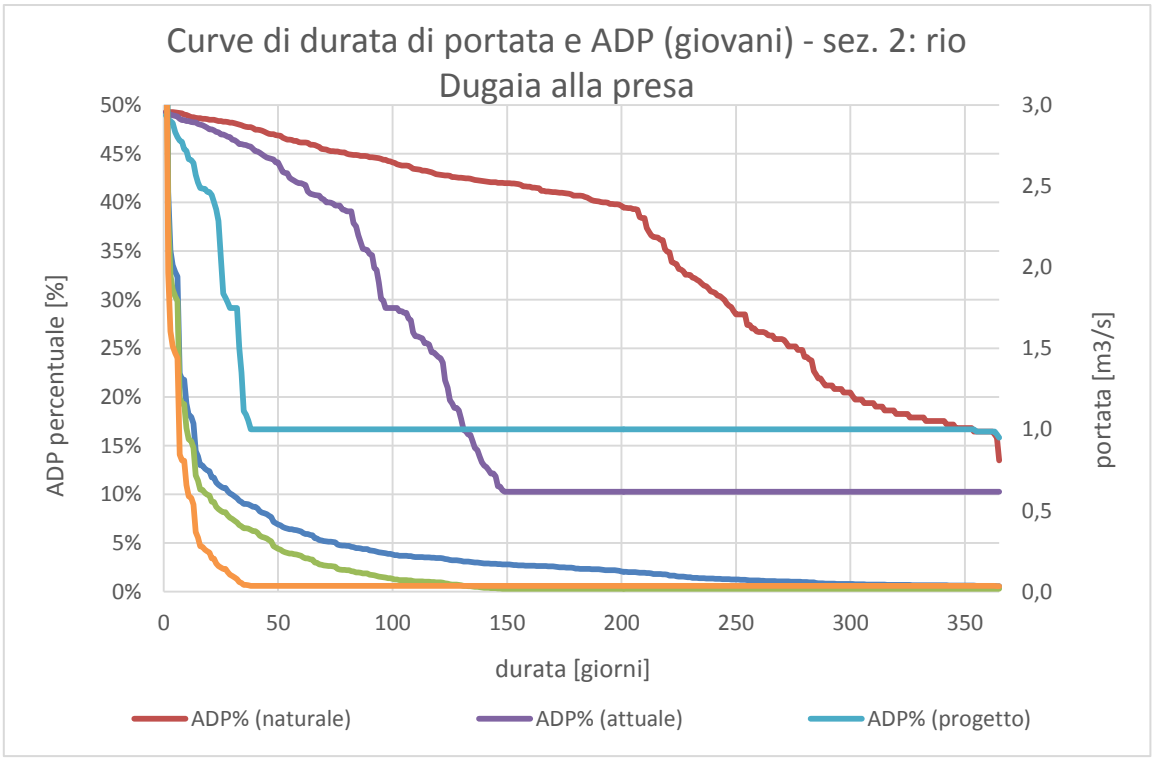


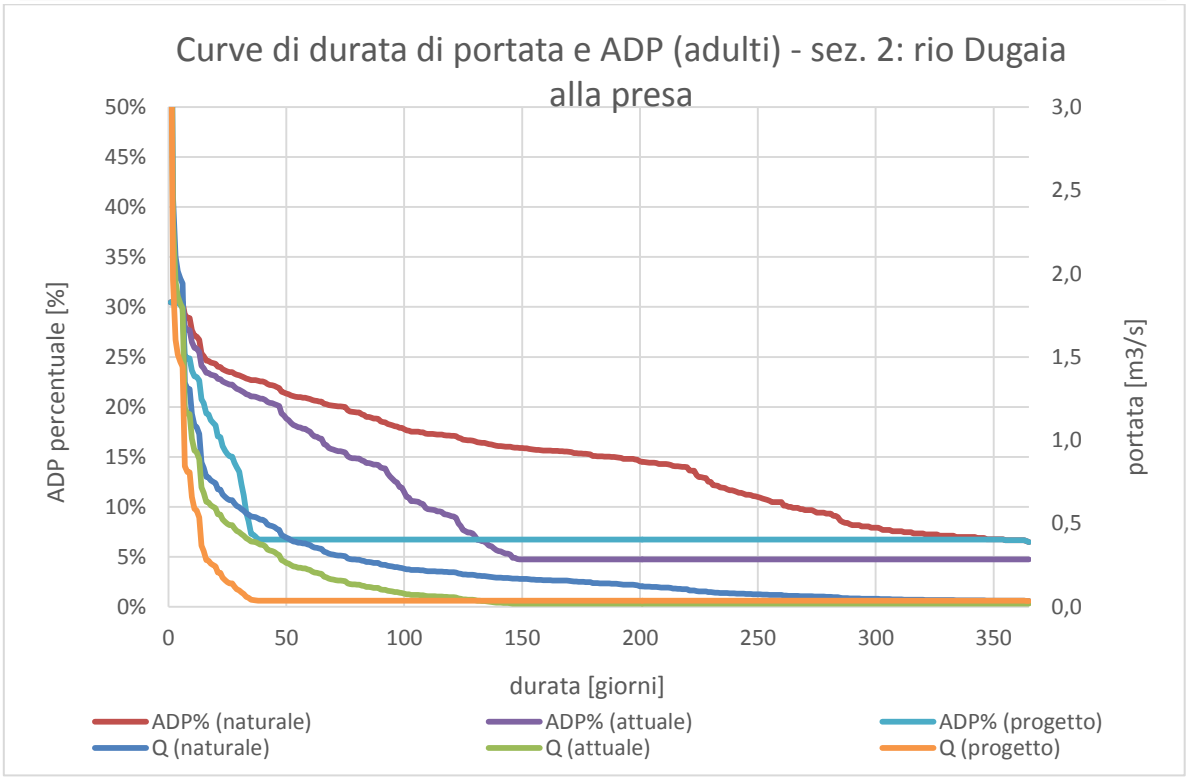

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Dugaia alla presa
ADP percentuale [%]
50%
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
portata [m3/s]
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)


Curve di durata di portata e ADP - rio Dugaia alla presa
ADP percentuale [%]
50%
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
portata [m3/s]
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)

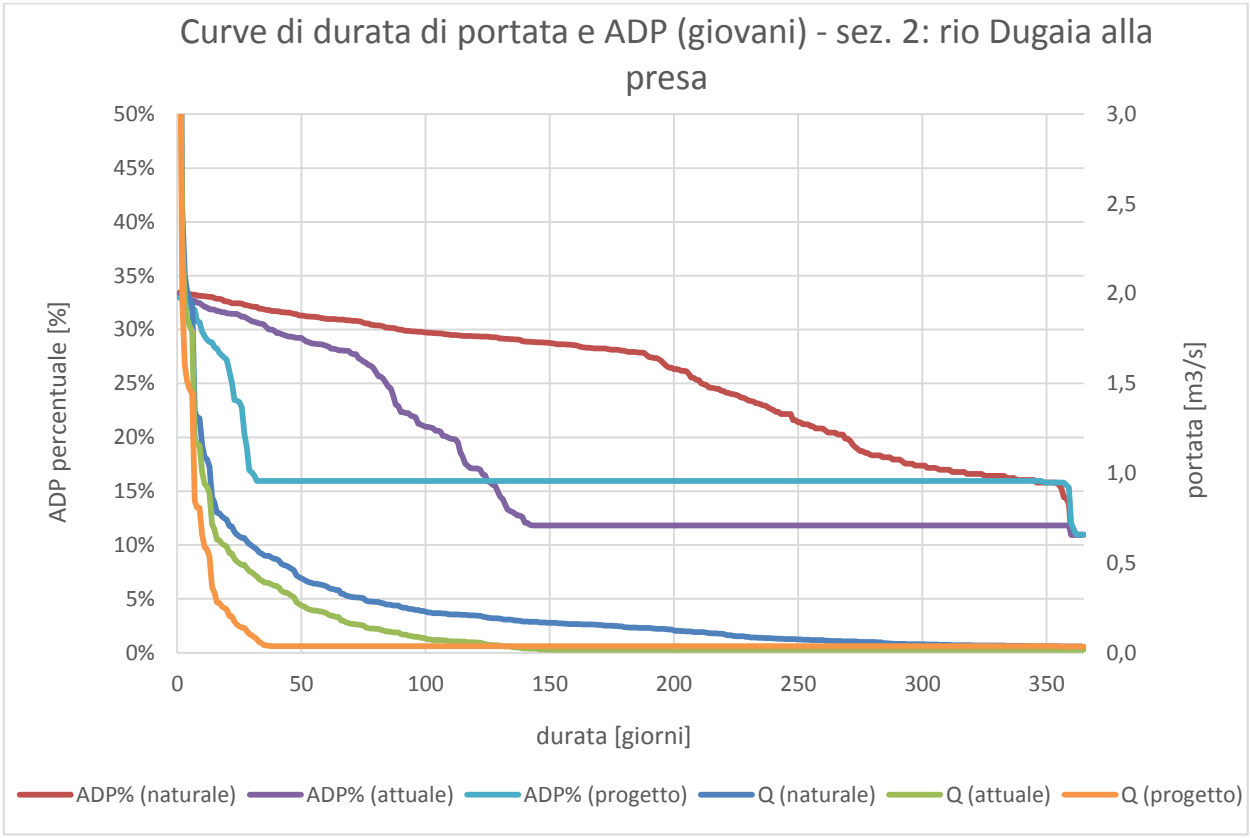
1.5 Curve di confronto delle Specie bersaglio

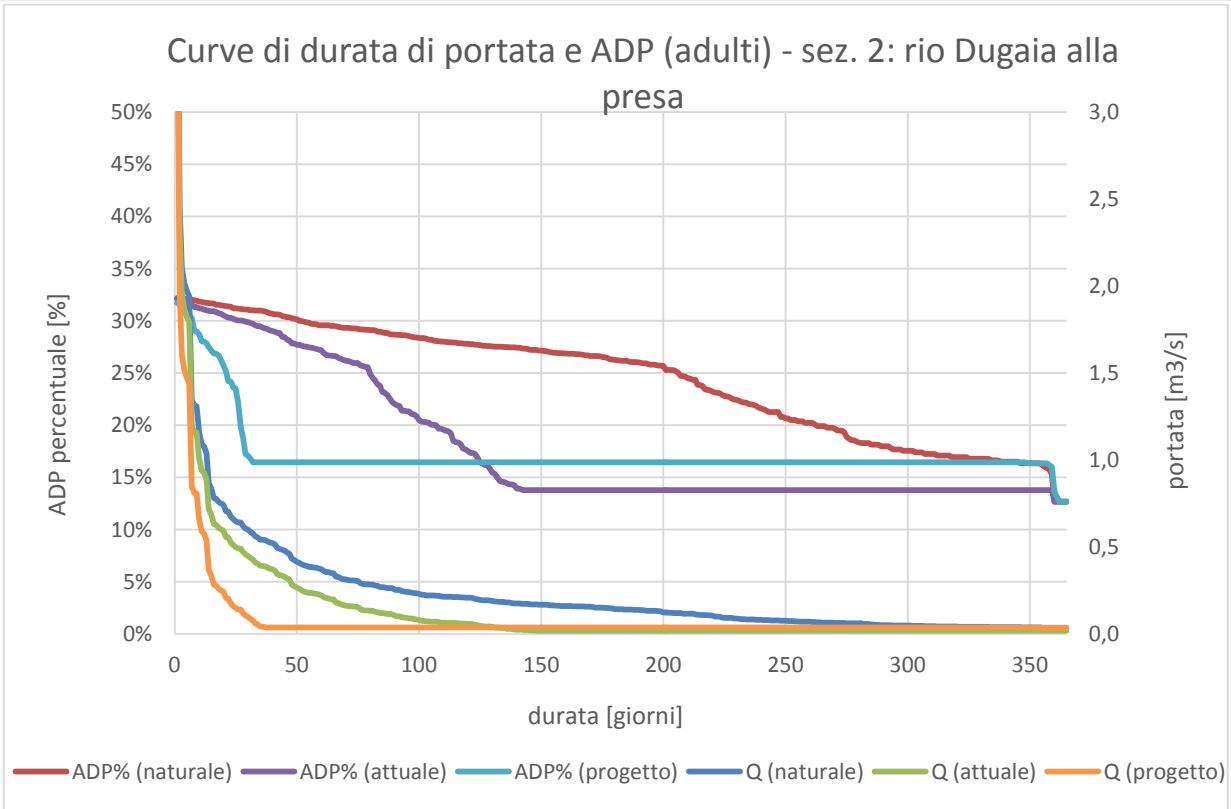
1.5.1 Specie Bersaglio: Trota Fario





1.5.2 Specie Bersaglio: Varione

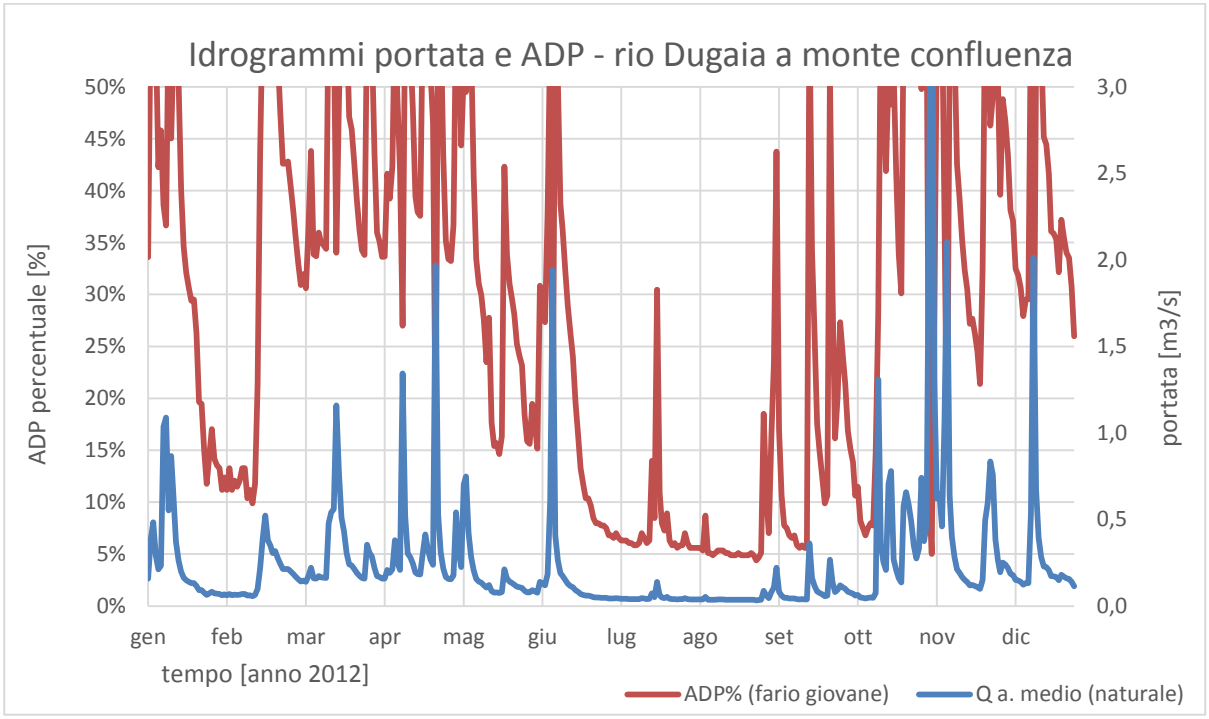


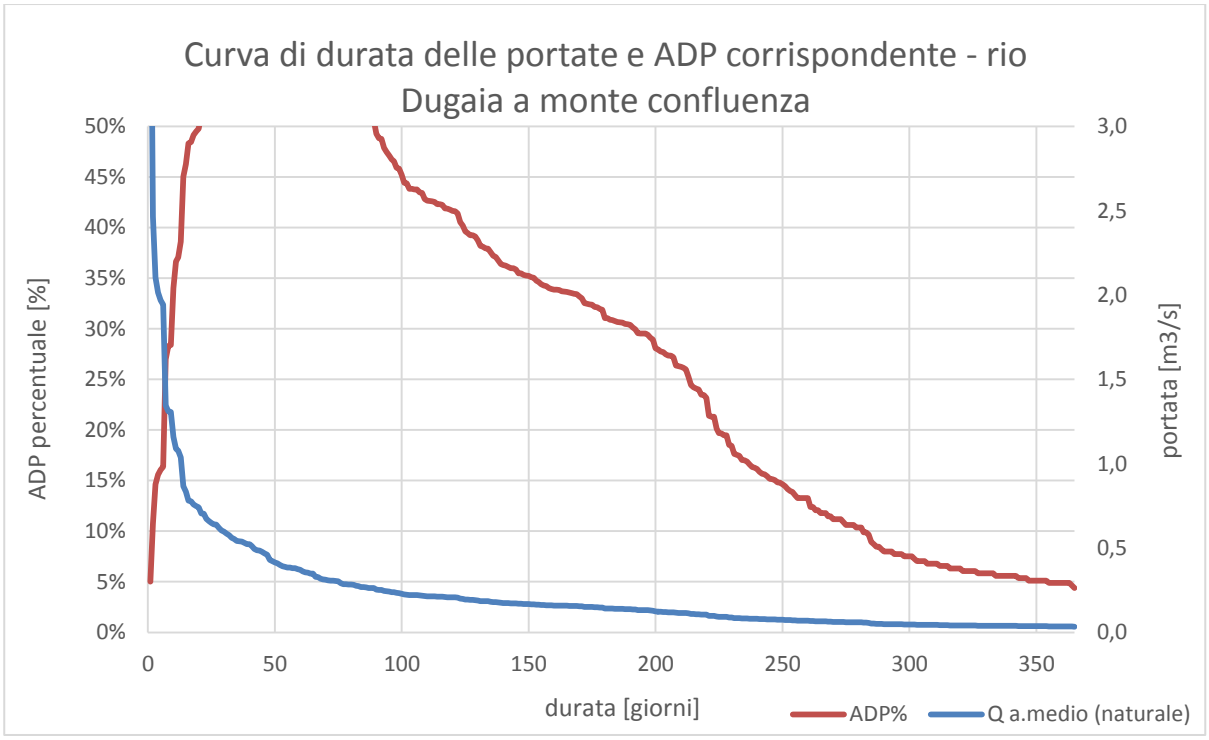


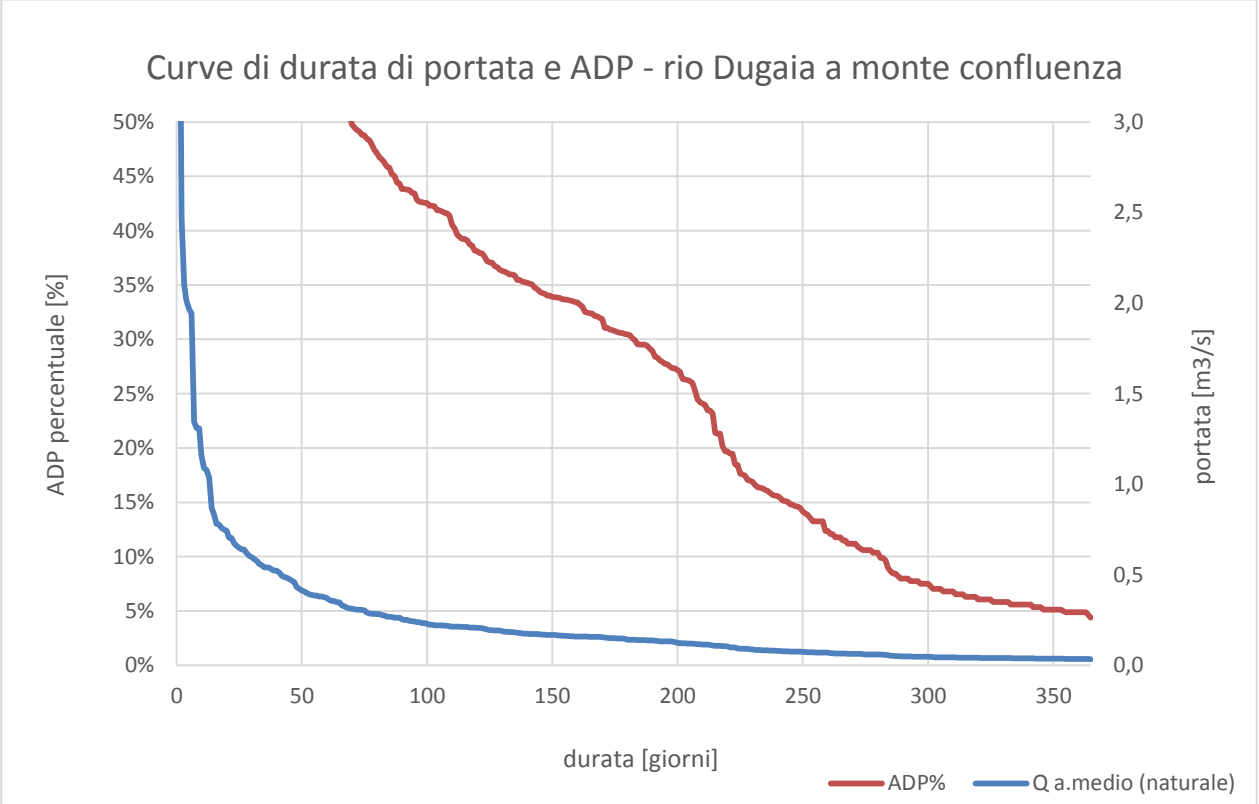
2. STAZIONE 03 - DUGAIA MONTE CONFLUENZA REZZOAGLIO

2.1 Specie bersaglio: Trota Fario Giovane; Curve di portata e ADP %

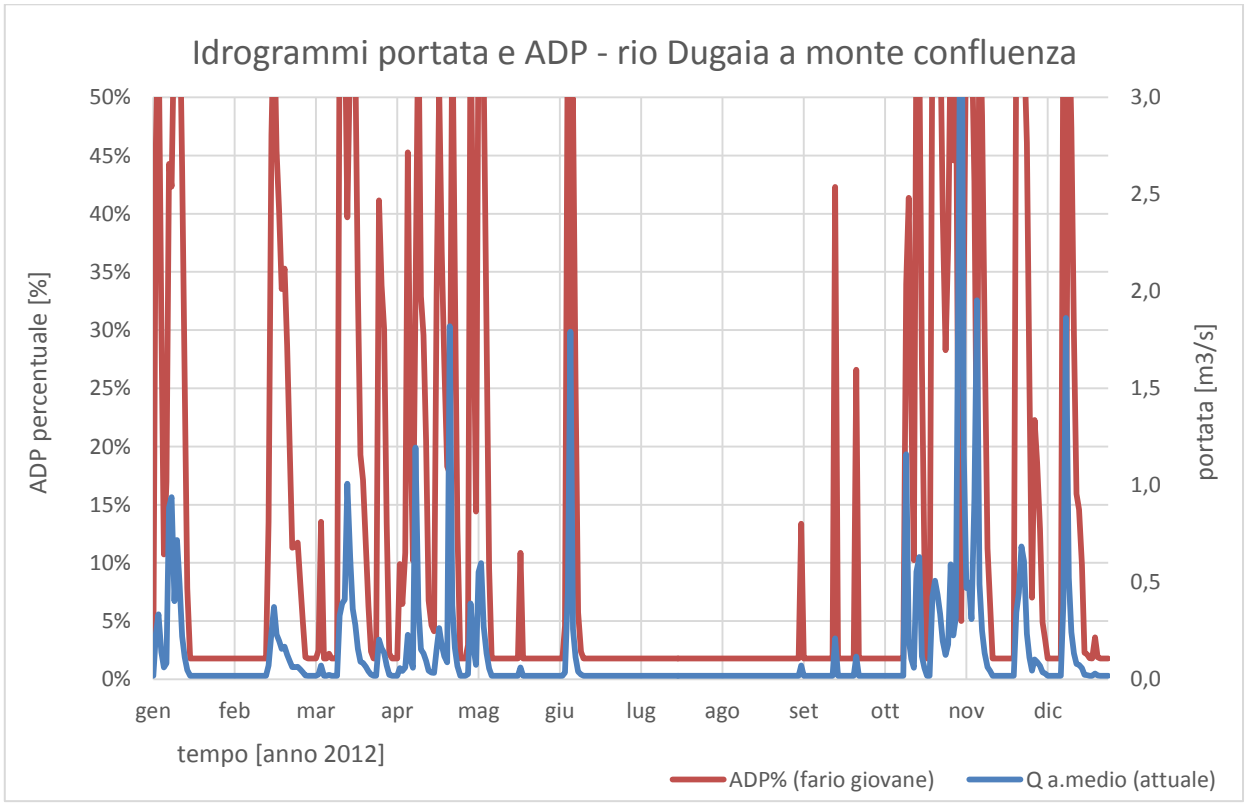
2.1.1 Situazione Naturale

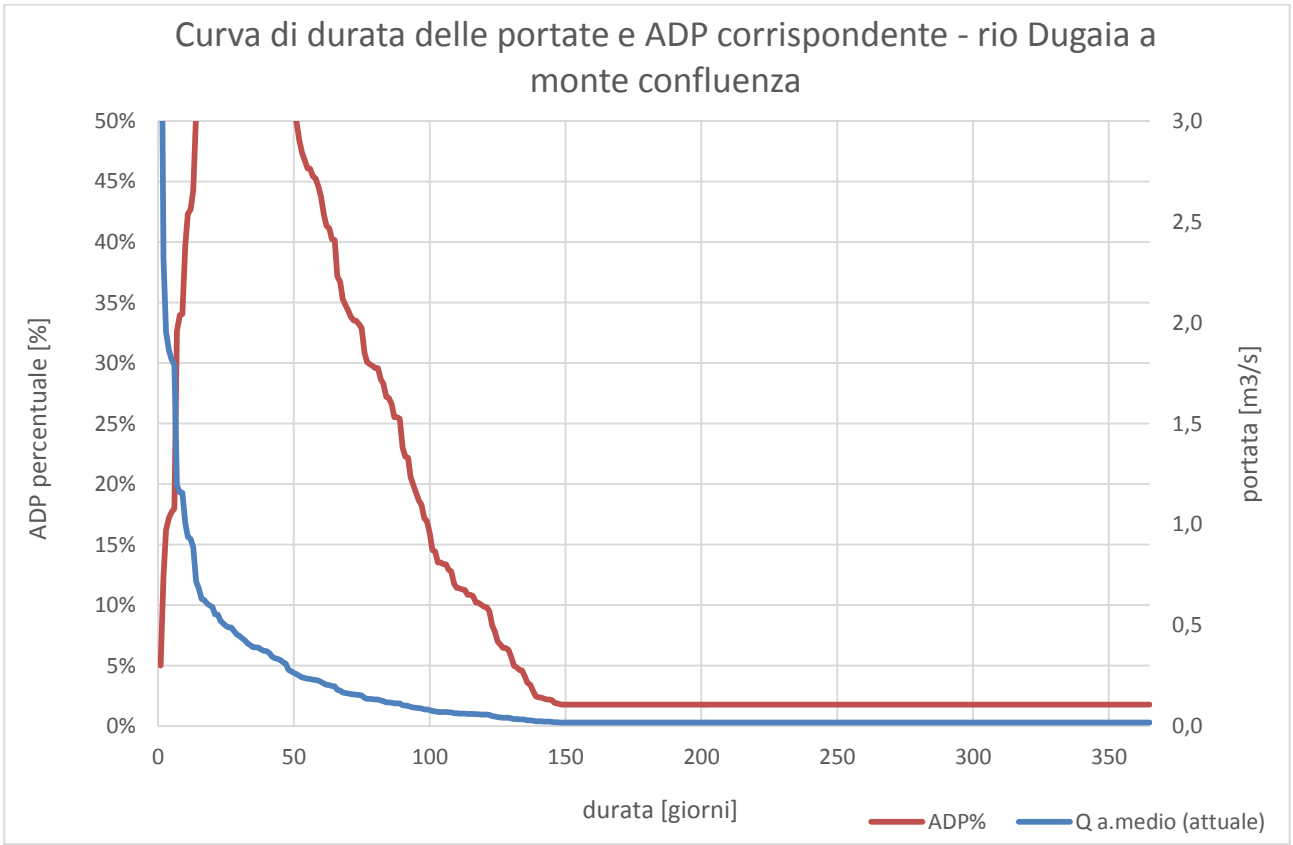


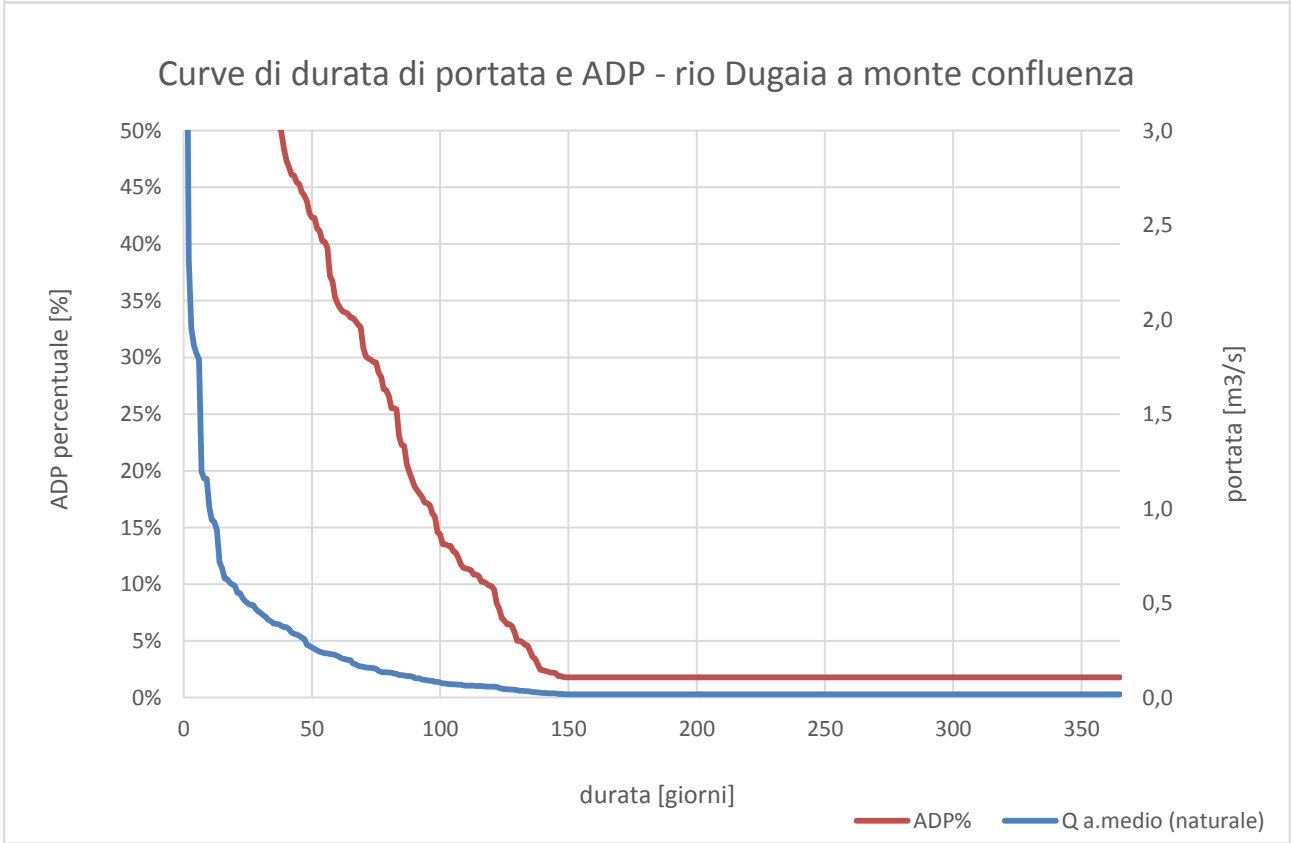




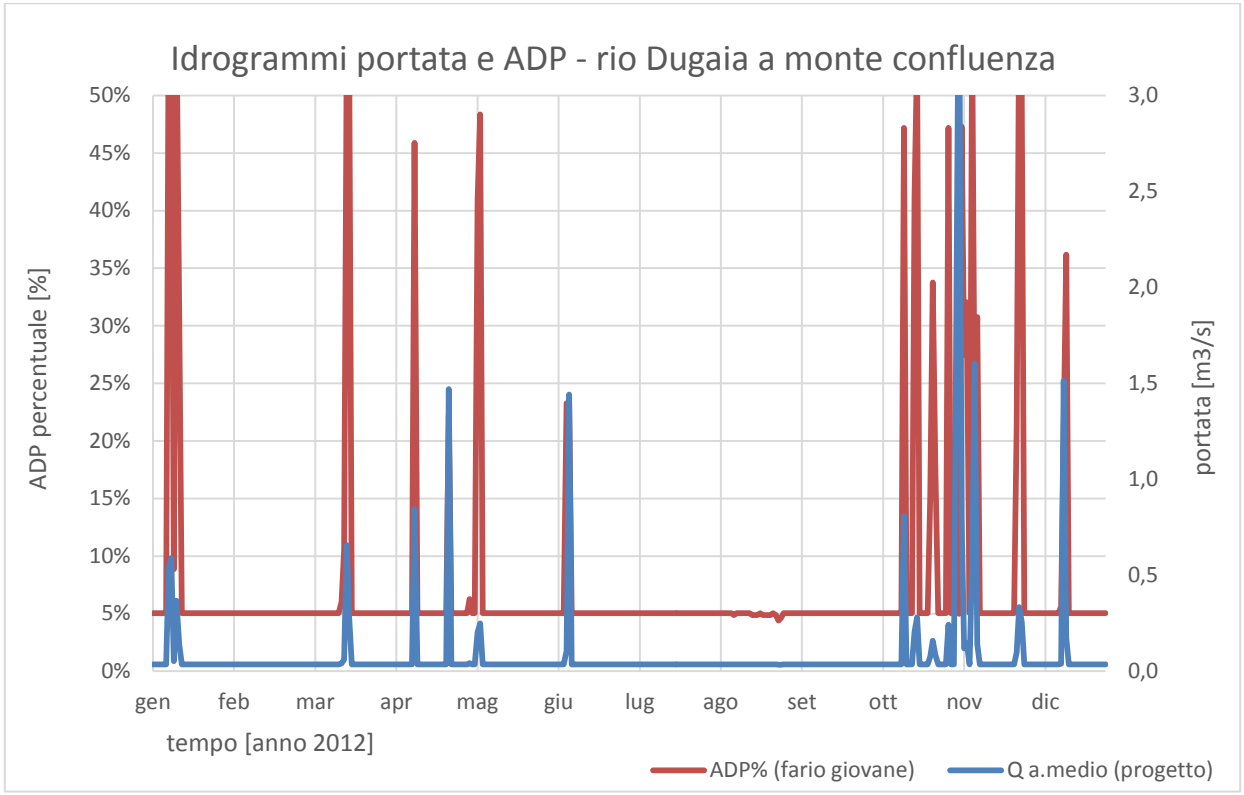
2.1.2 Situazione Attuale

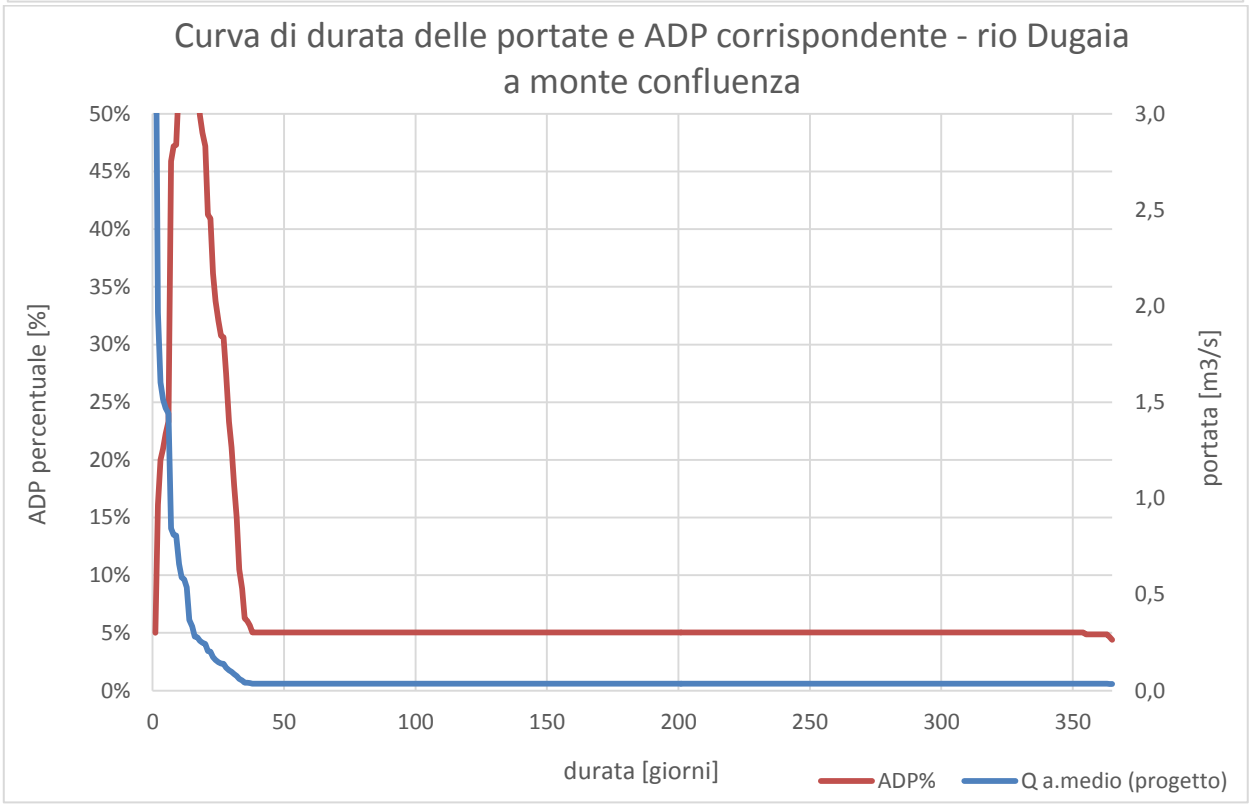


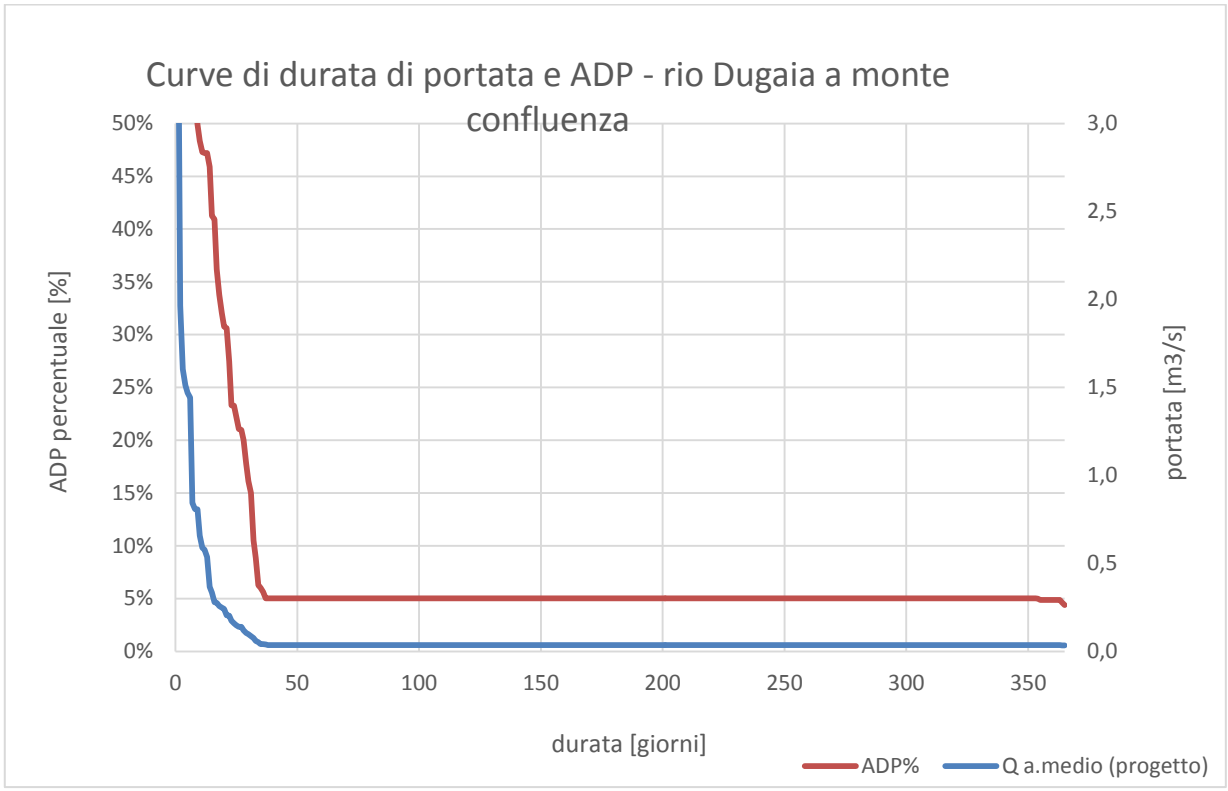

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Dugaia a monte confluenza
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (attuale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Dugaia a monte confluenza
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

2.1.3 Situazione di Progetto

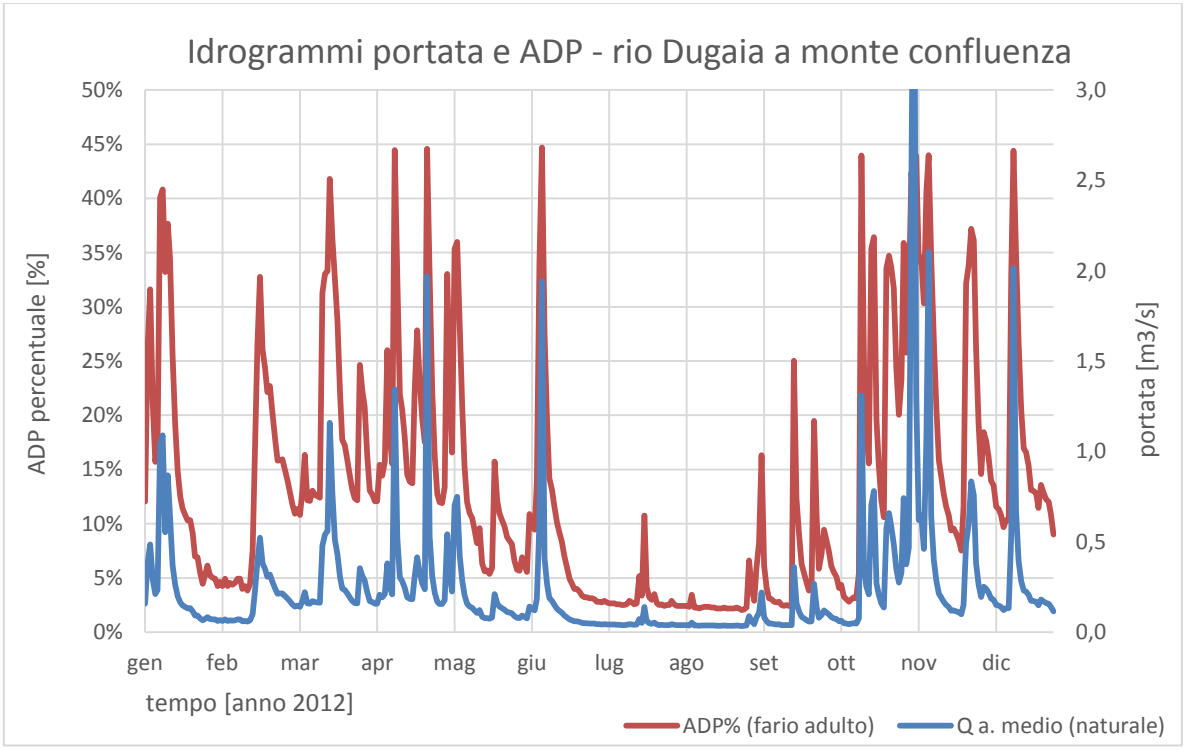


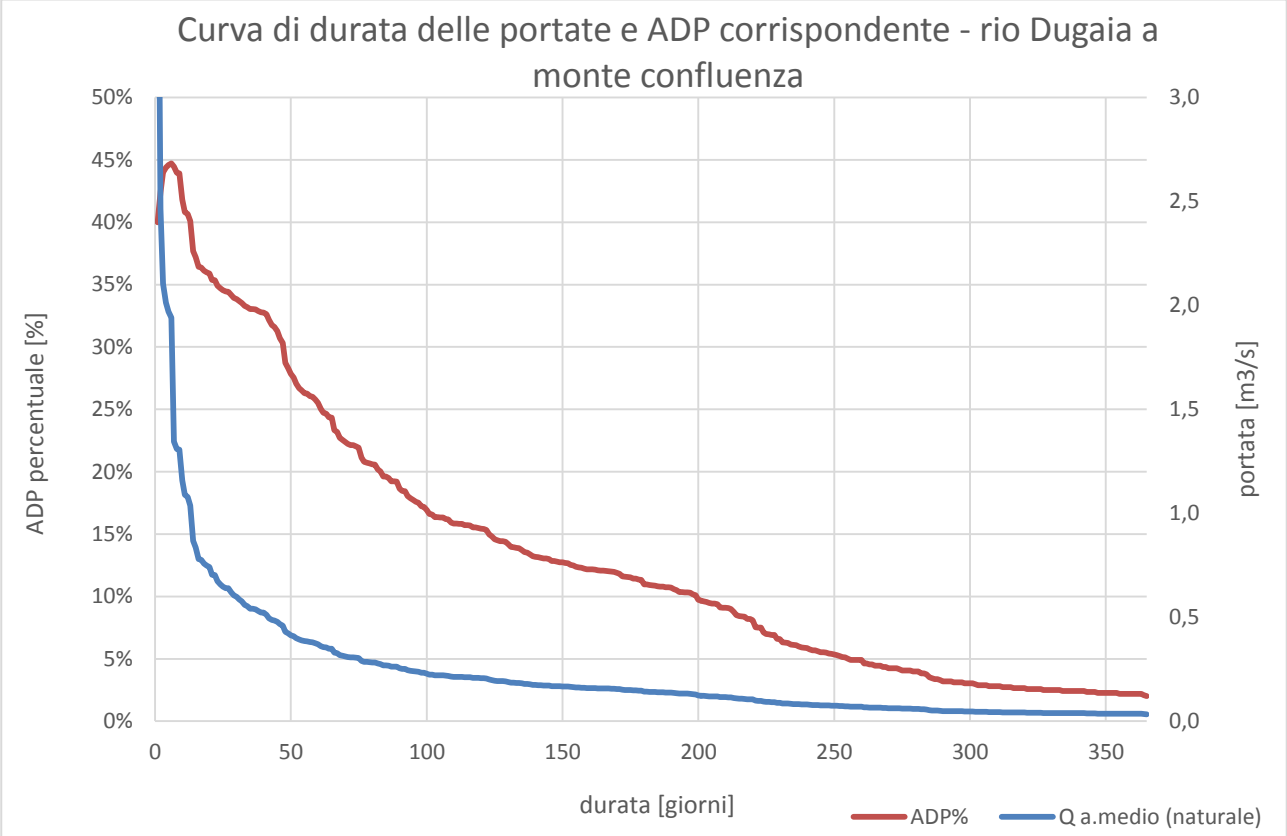


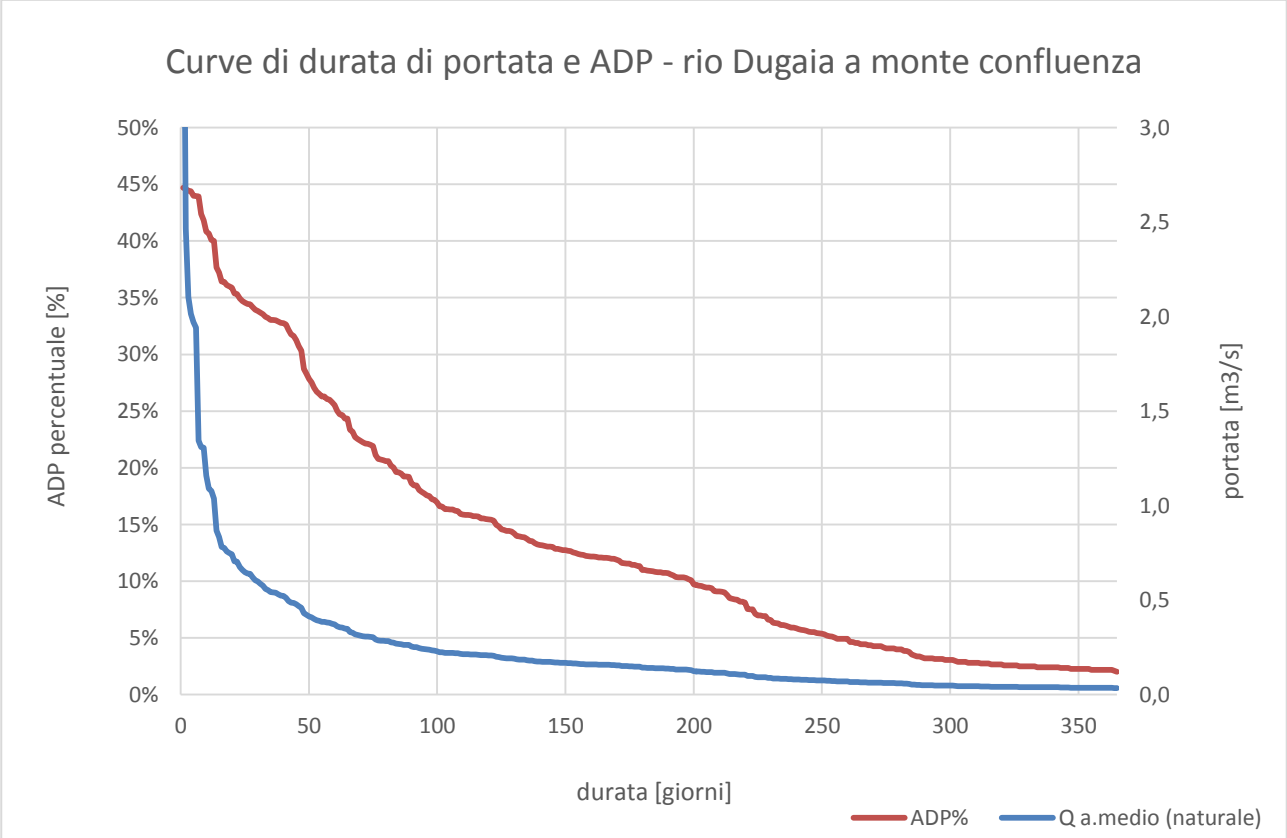


2.2 Specie bersaglio: Trota Fario Adulta; Curve di portata e ADP %

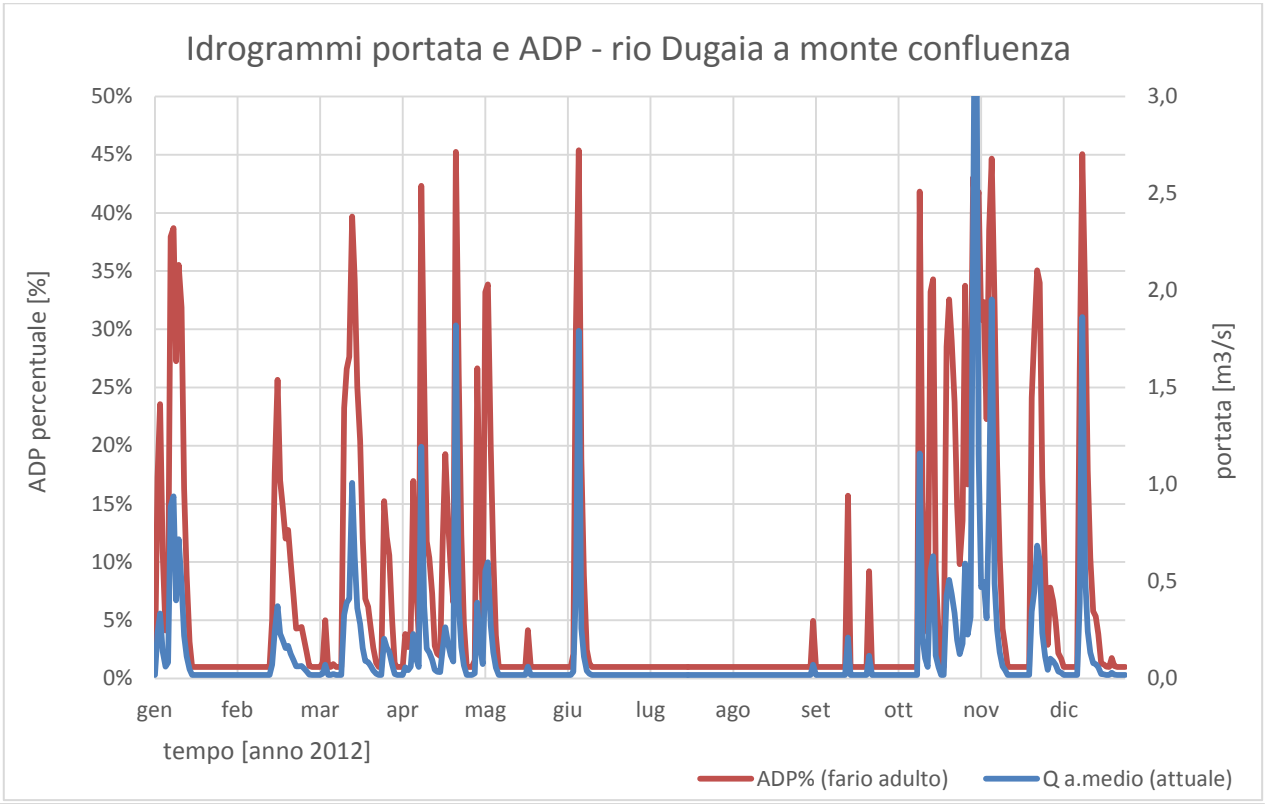
2.2.1 Situazione Naturale

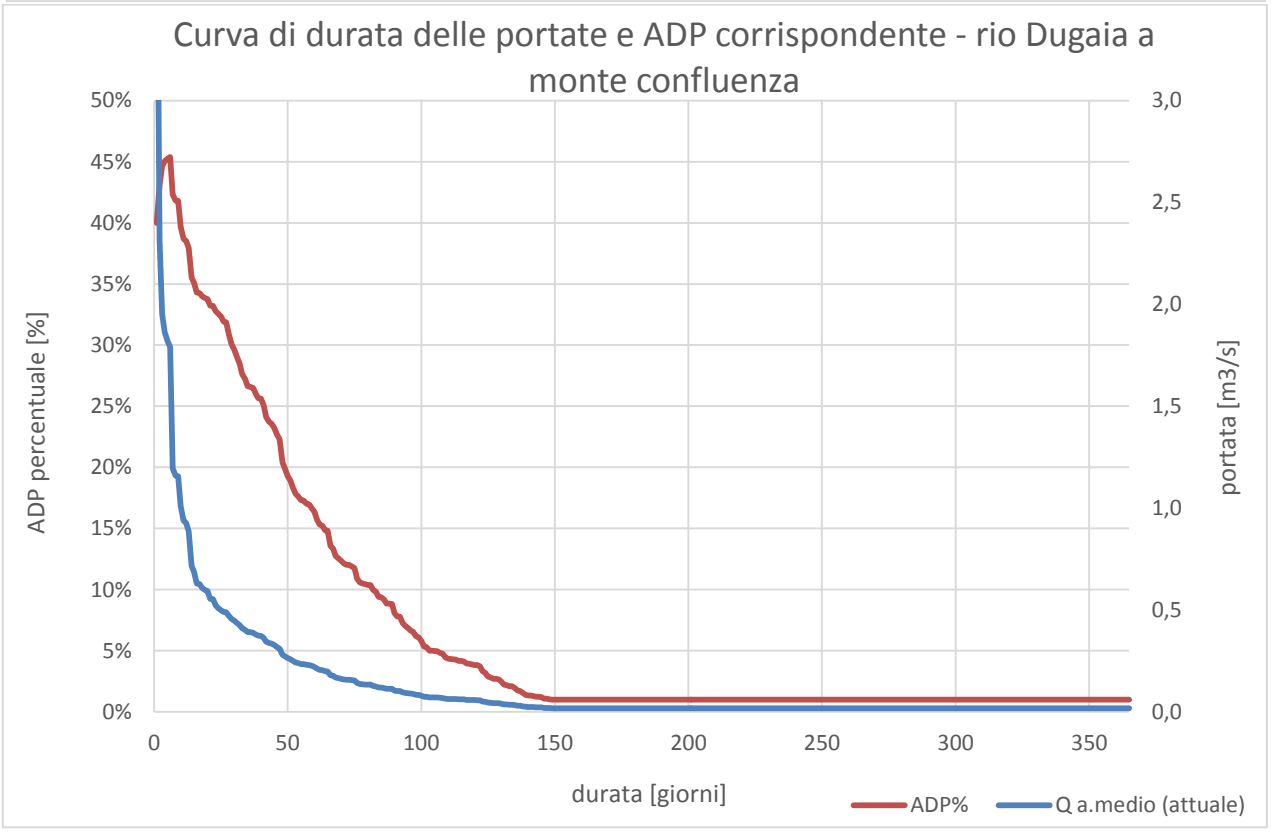


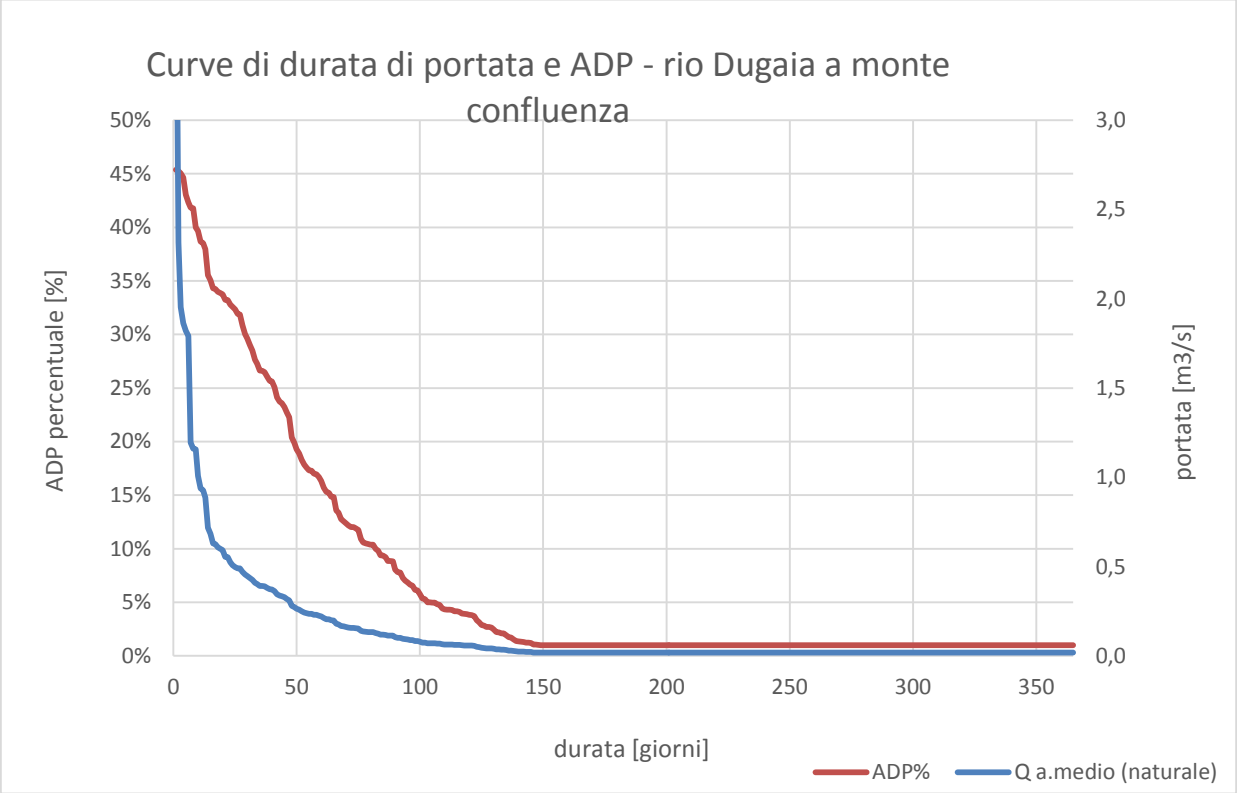

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Dugaia a monte confluenza
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Dugaia a monte confluenza
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

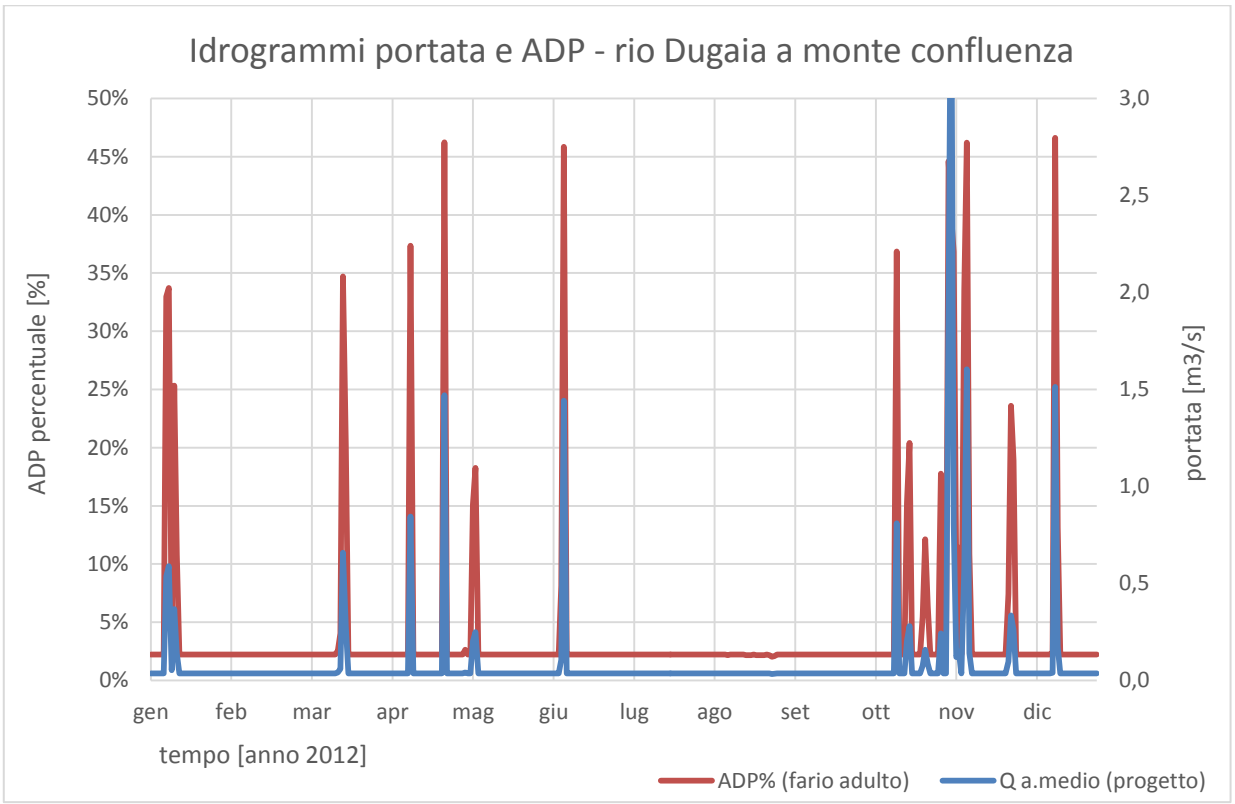
2.2.2 Situazione Attuale

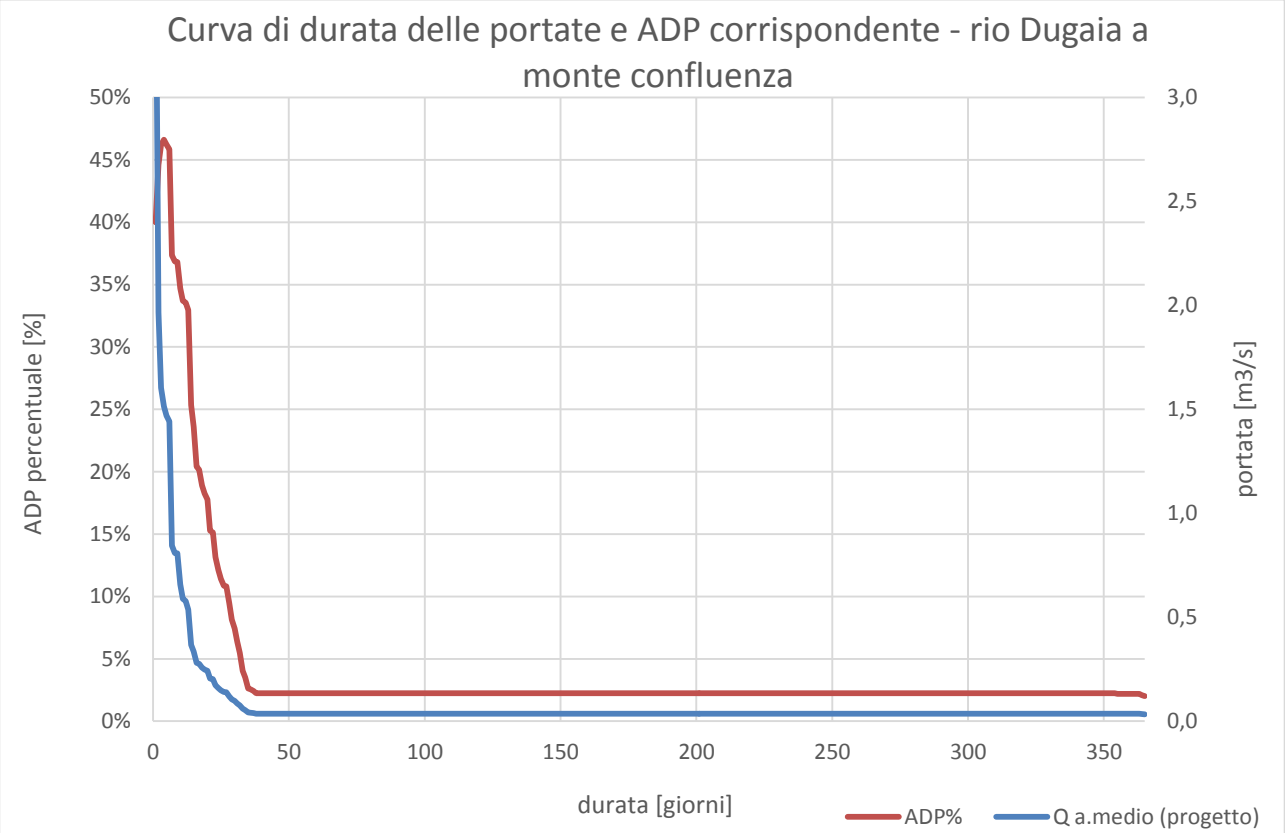


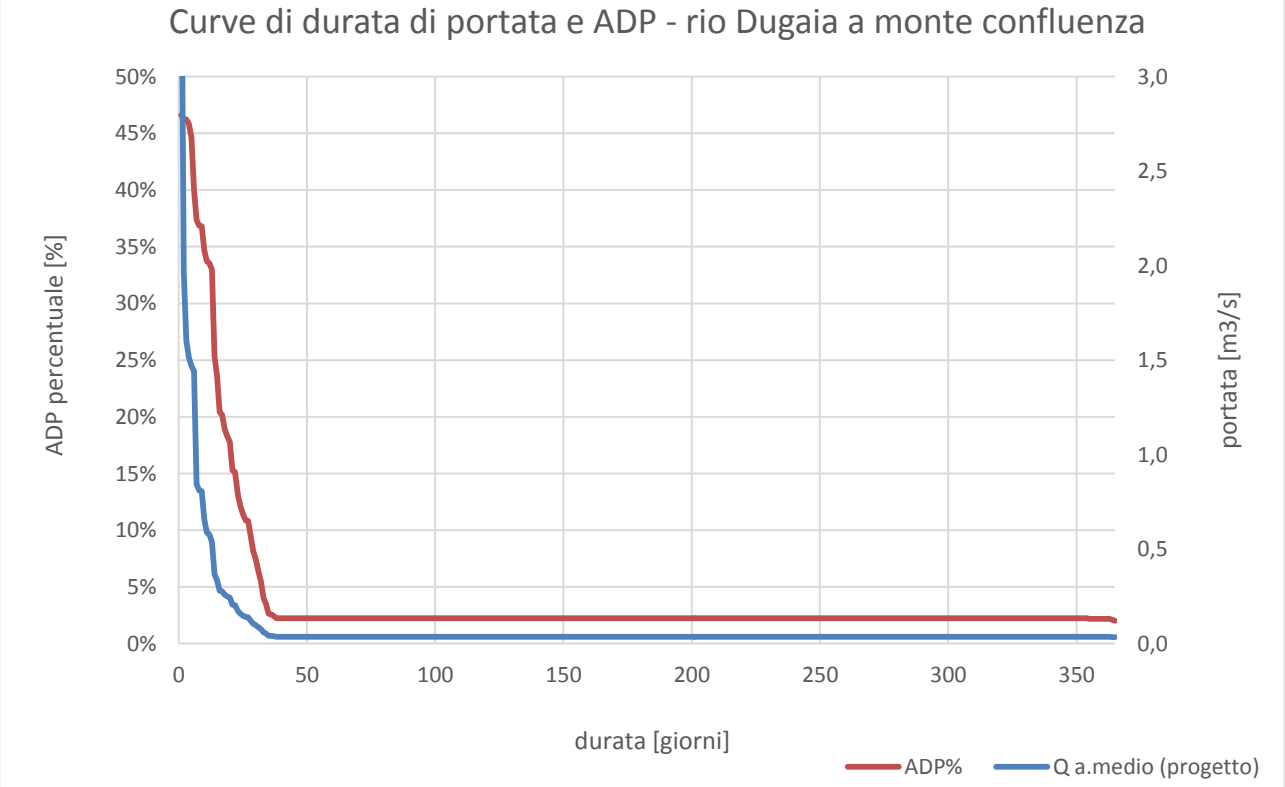




2.2.3 Situazione di Progetto

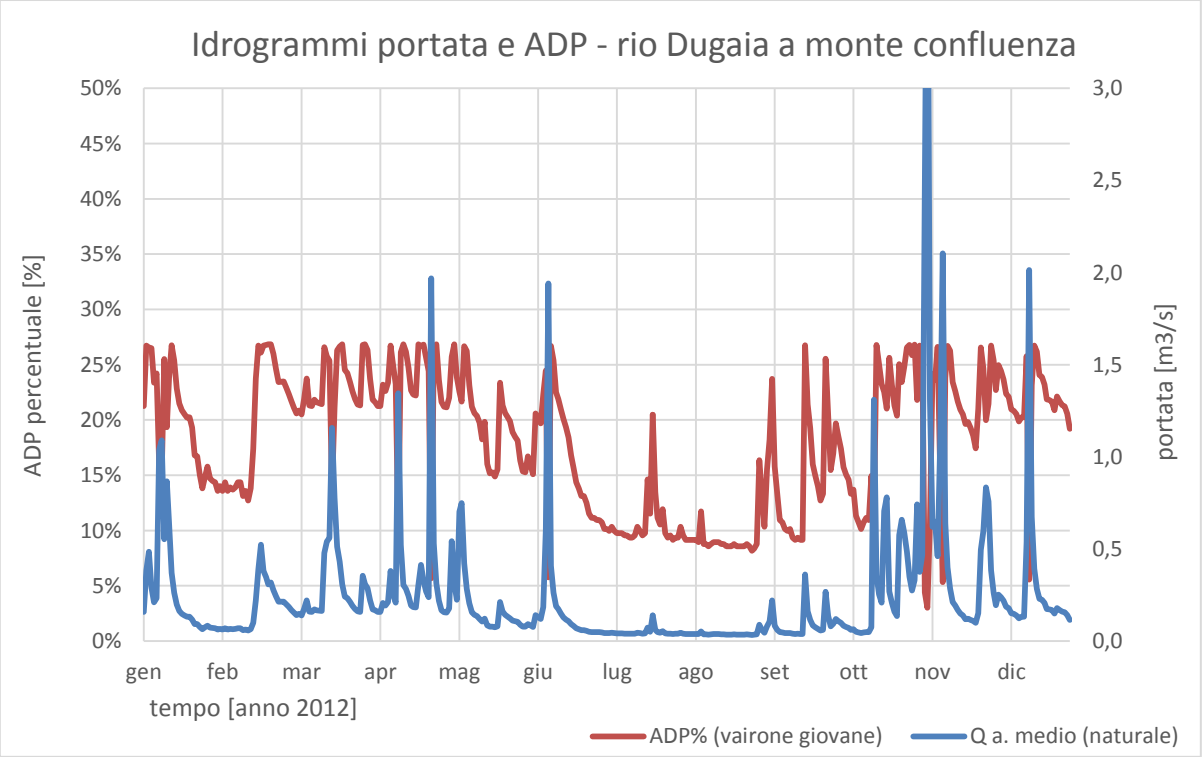


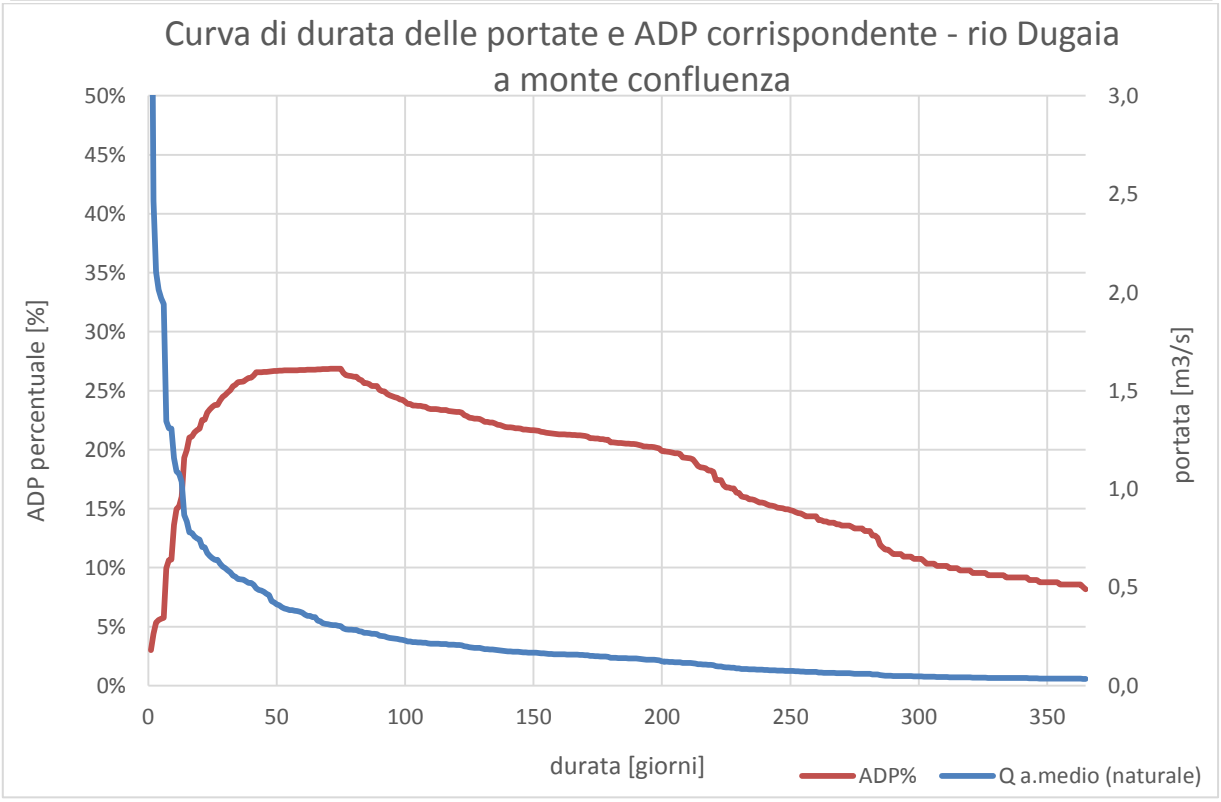

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Dugaia a monte confluenza
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)

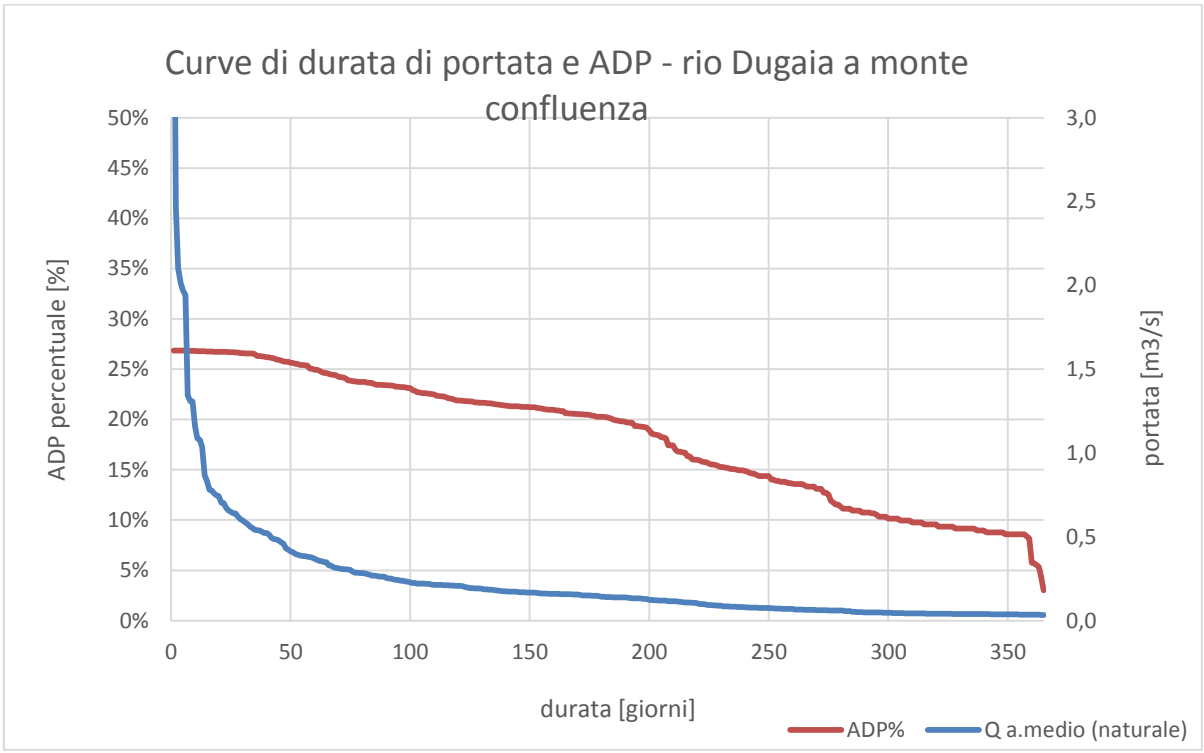

Curve di durata di portata e ADP - rio Dugaia a monte confluenza
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)

2.3 Specie bersaglio: Varione Giovane; Curve di portata e ADP %

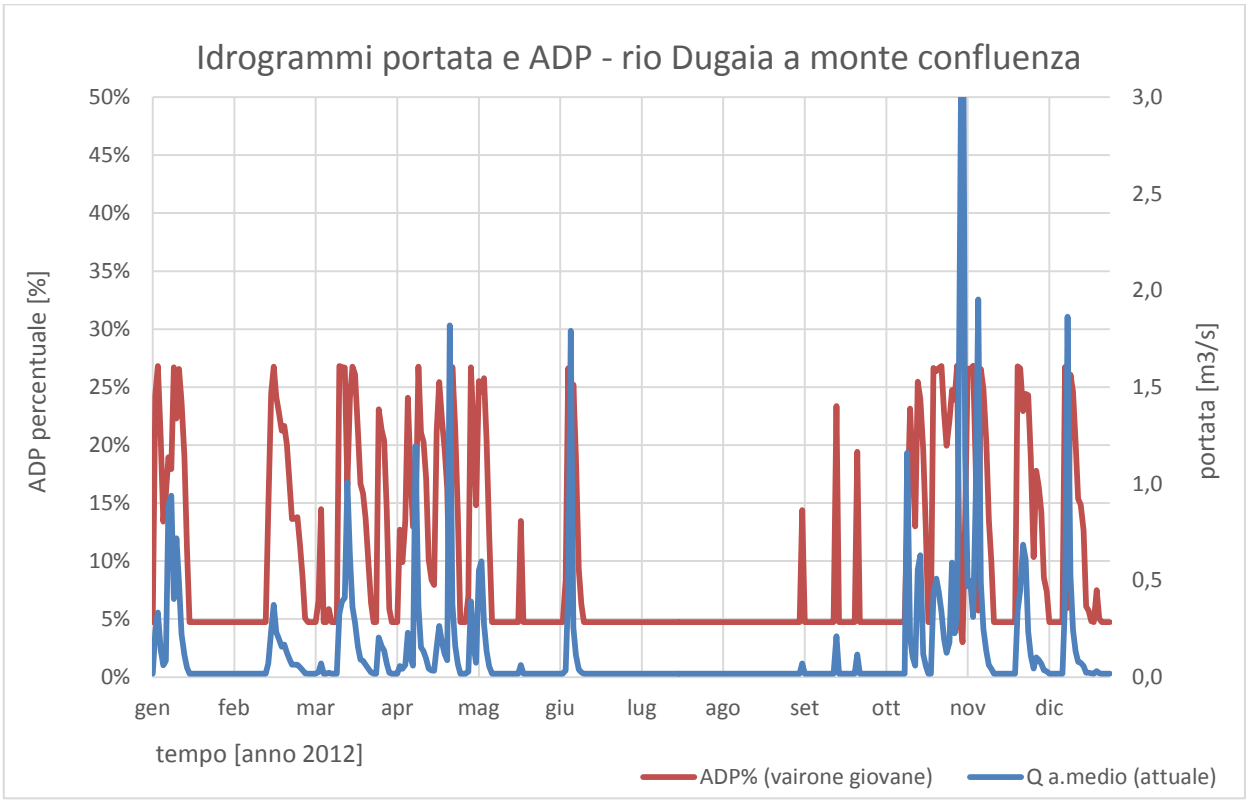
2.3.1 Situazione Naturale

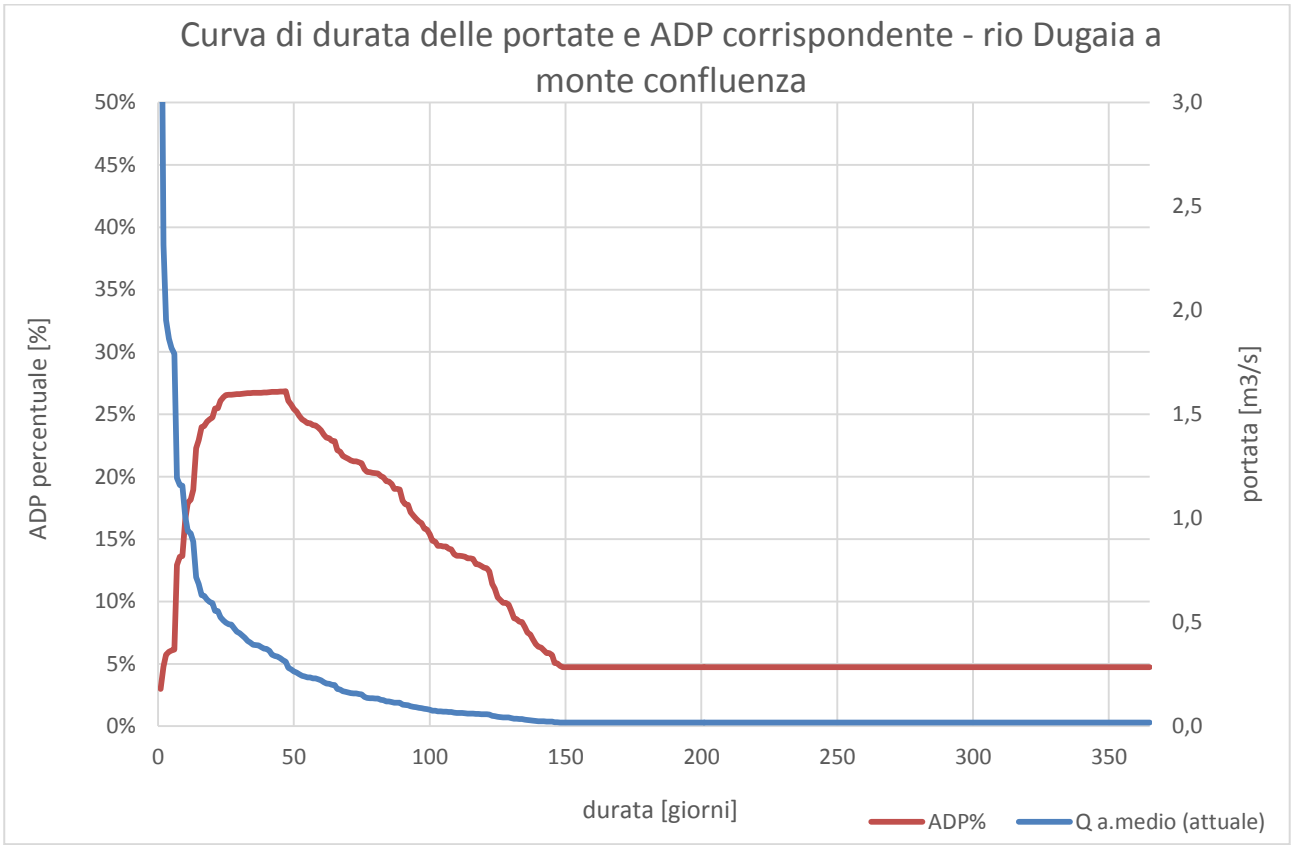


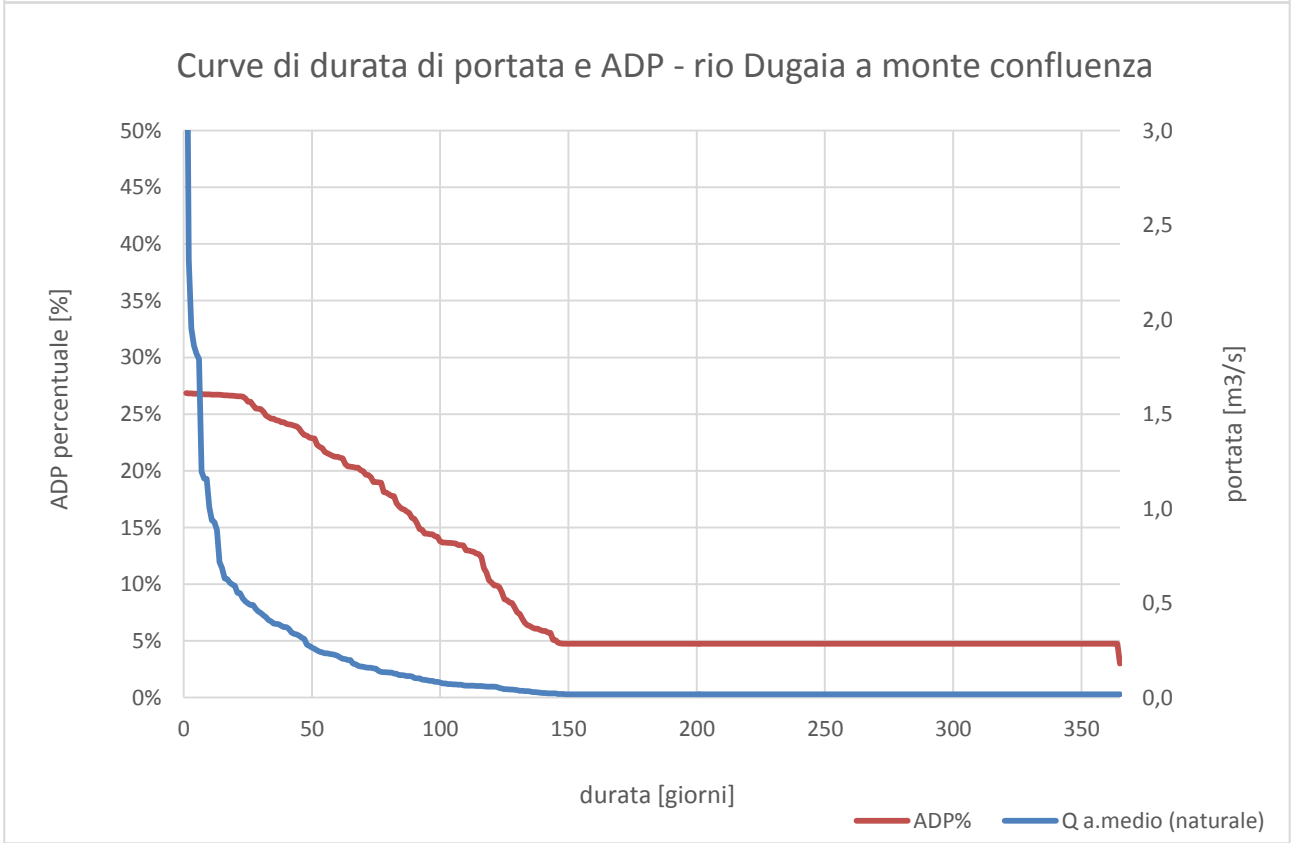




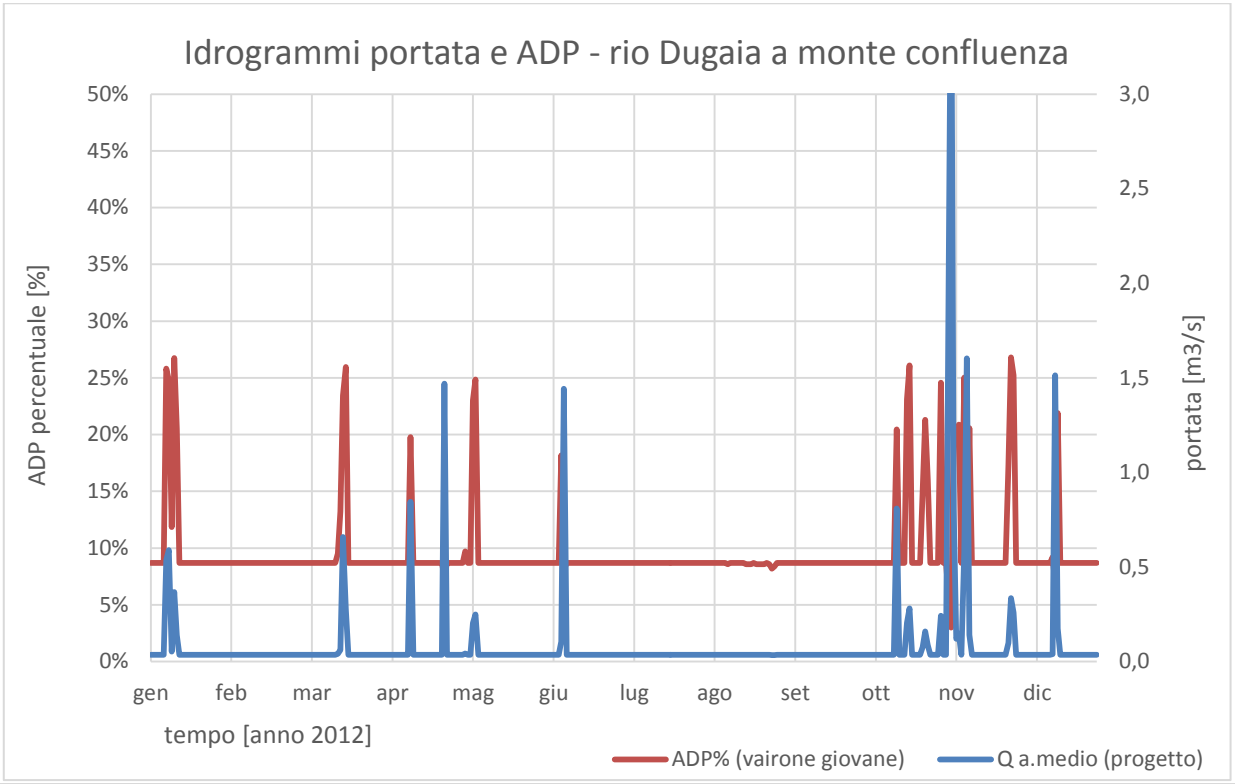
2.3.2 Situazione Attuale

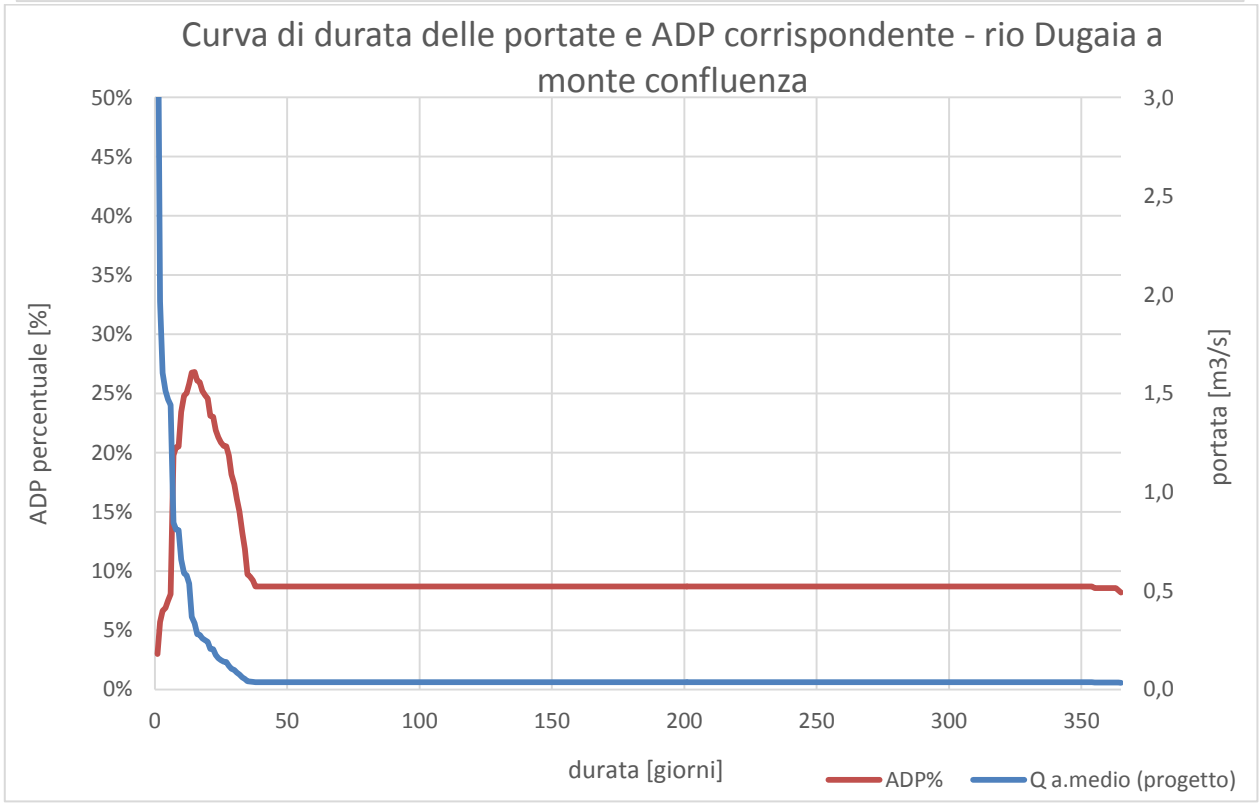


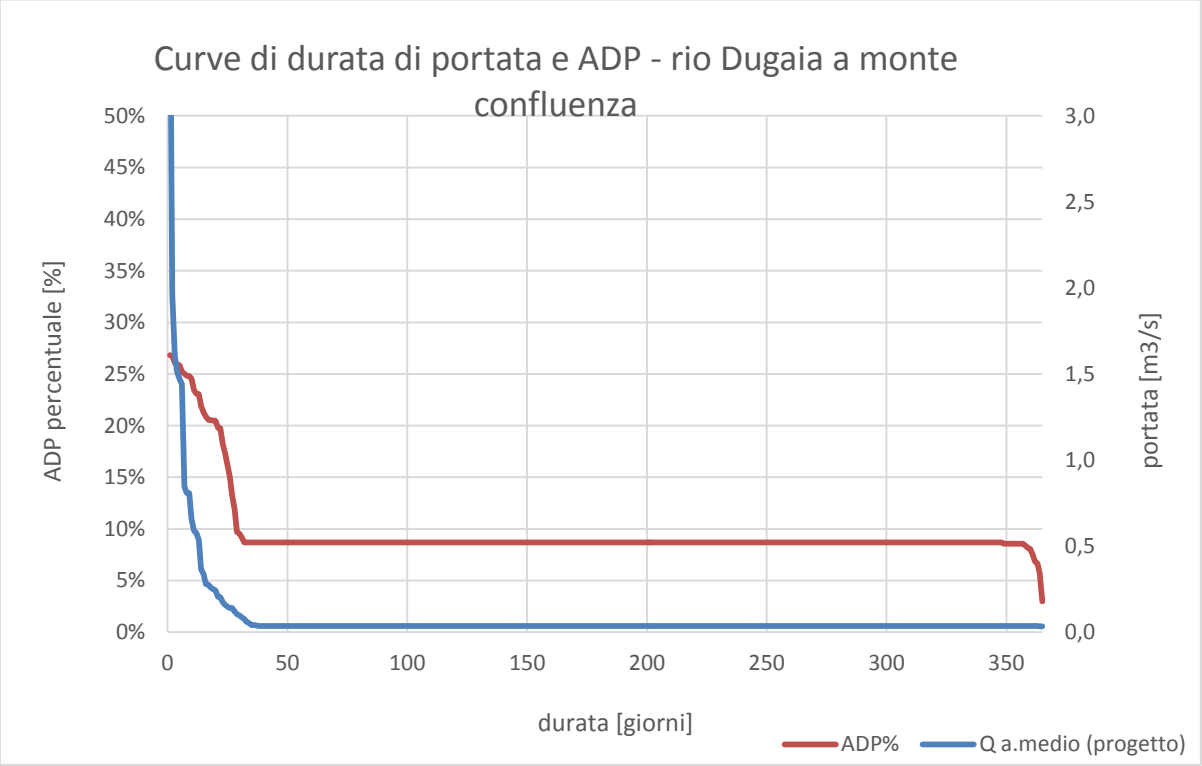

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Dugaia a monte confluenza
ADP percentuale [%]
50%
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (attuale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Dugaia a monte confluenza
ADP percentuale [%]
50%
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
portata [m3/s]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

2.3.3 Situazione di Progetto

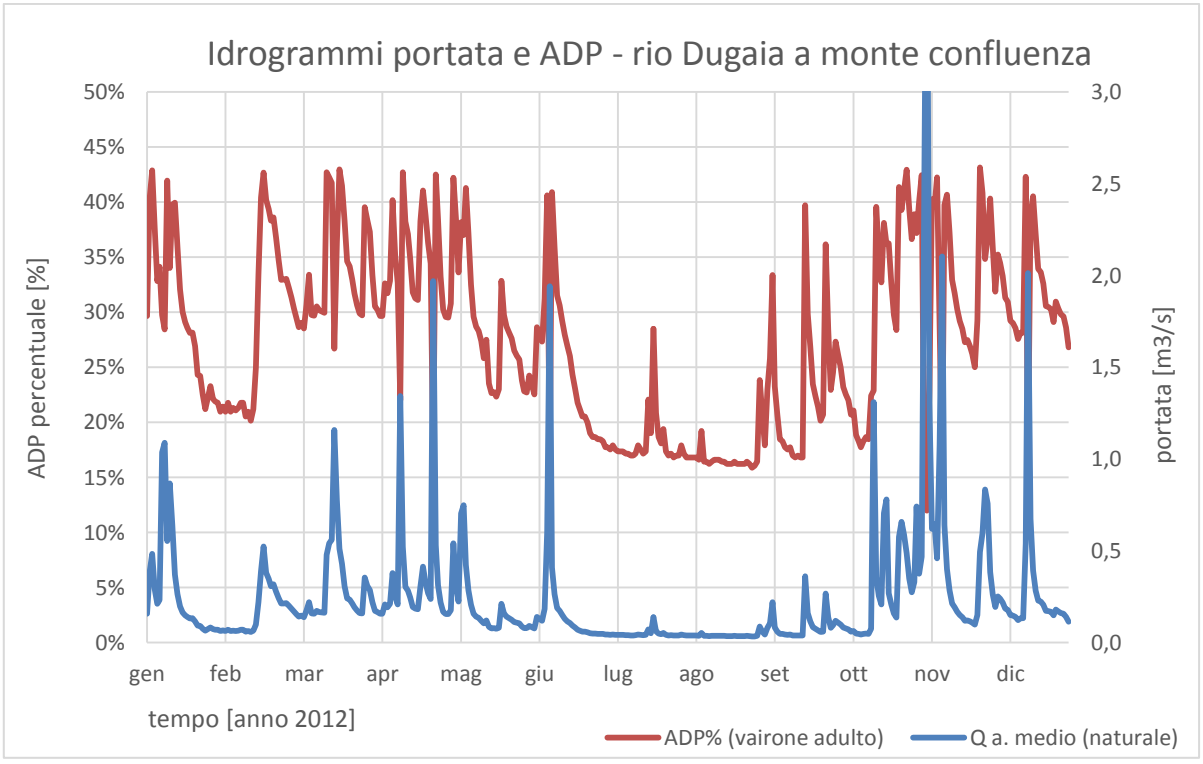


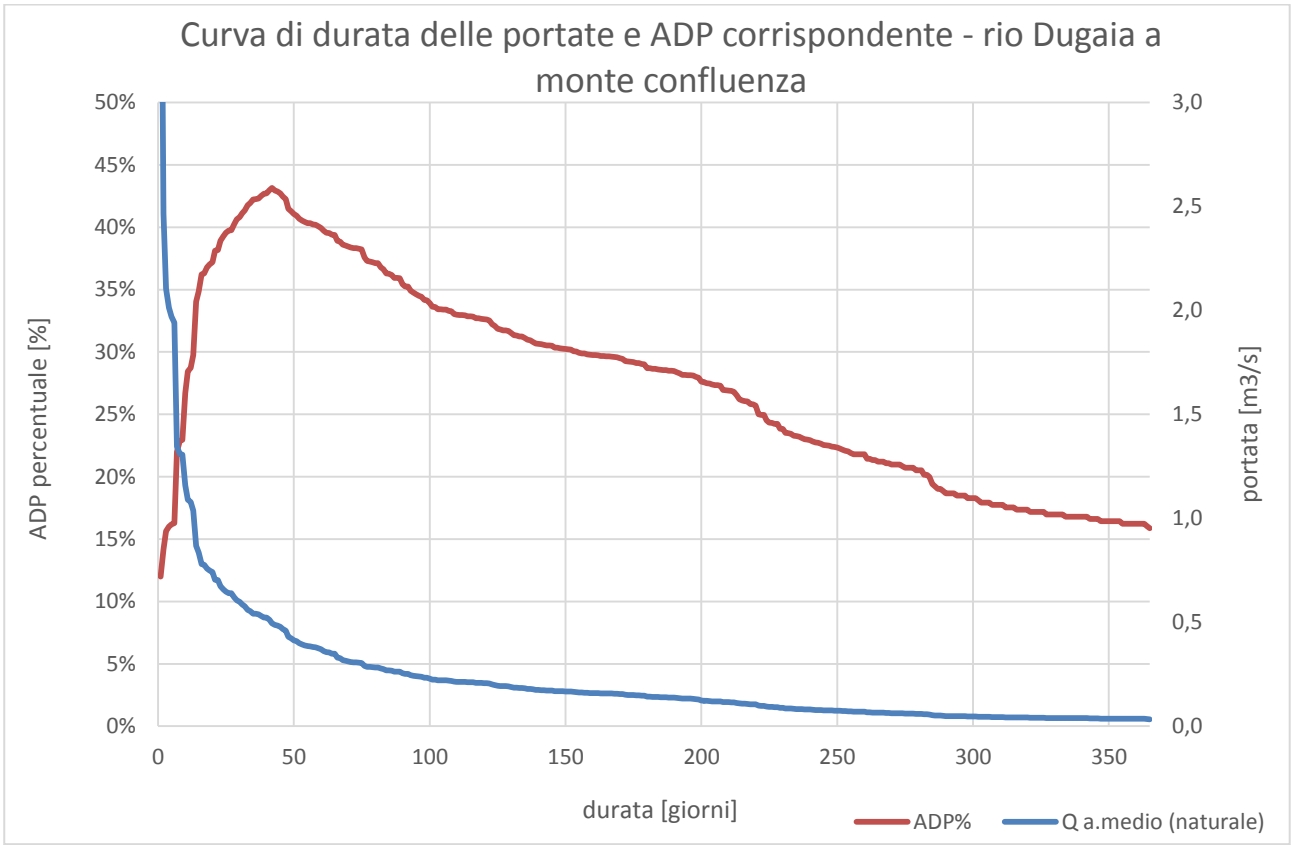


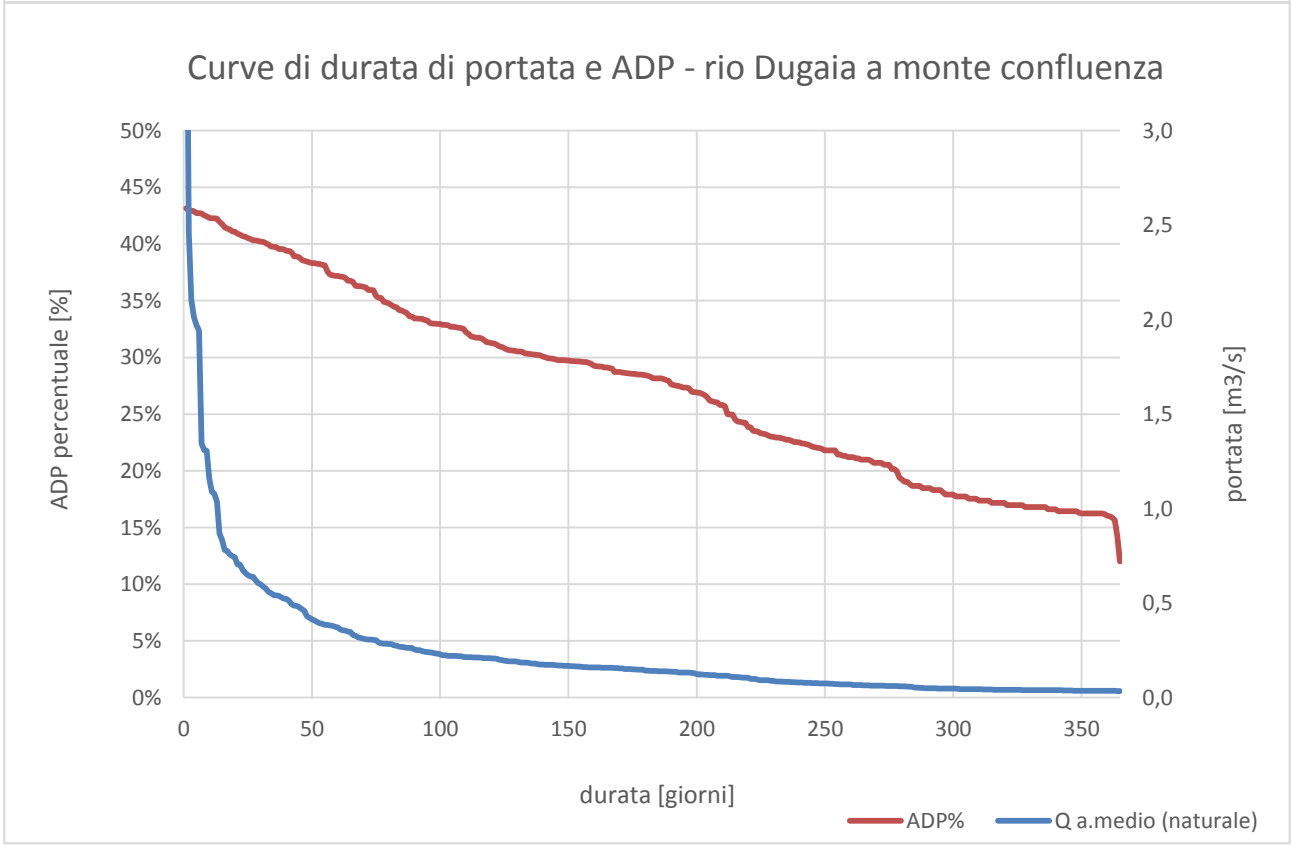


2.4 Specie bersaglio: Varione Adulto; Curve di portata e ADP %

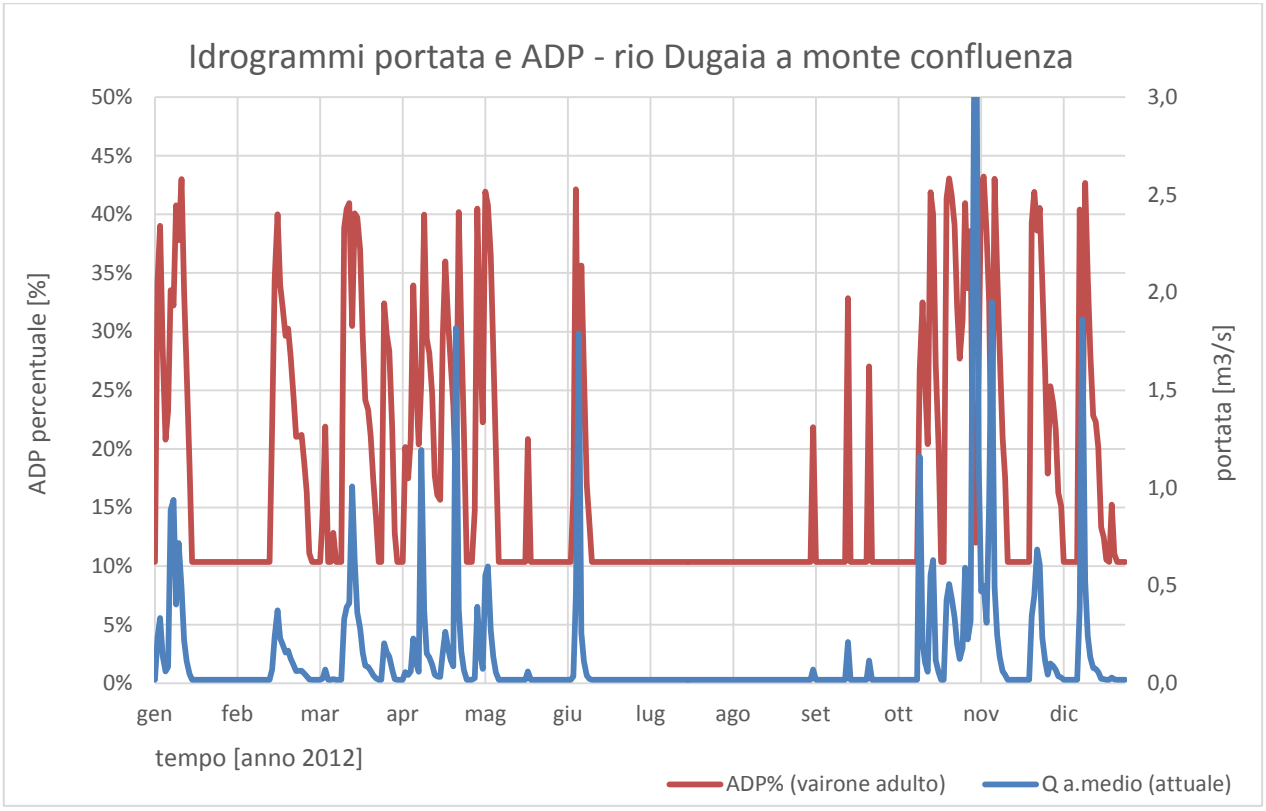
2.4.1 Situazione Naturale

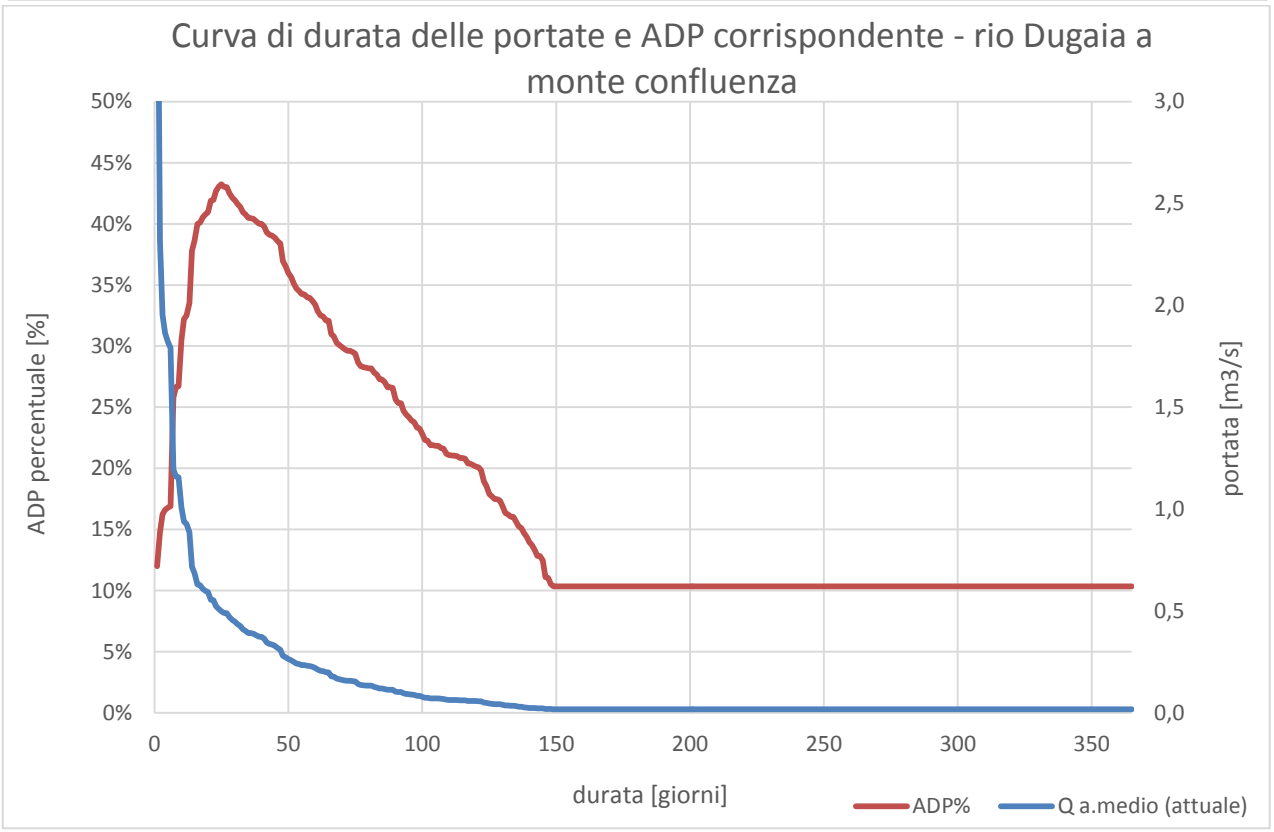


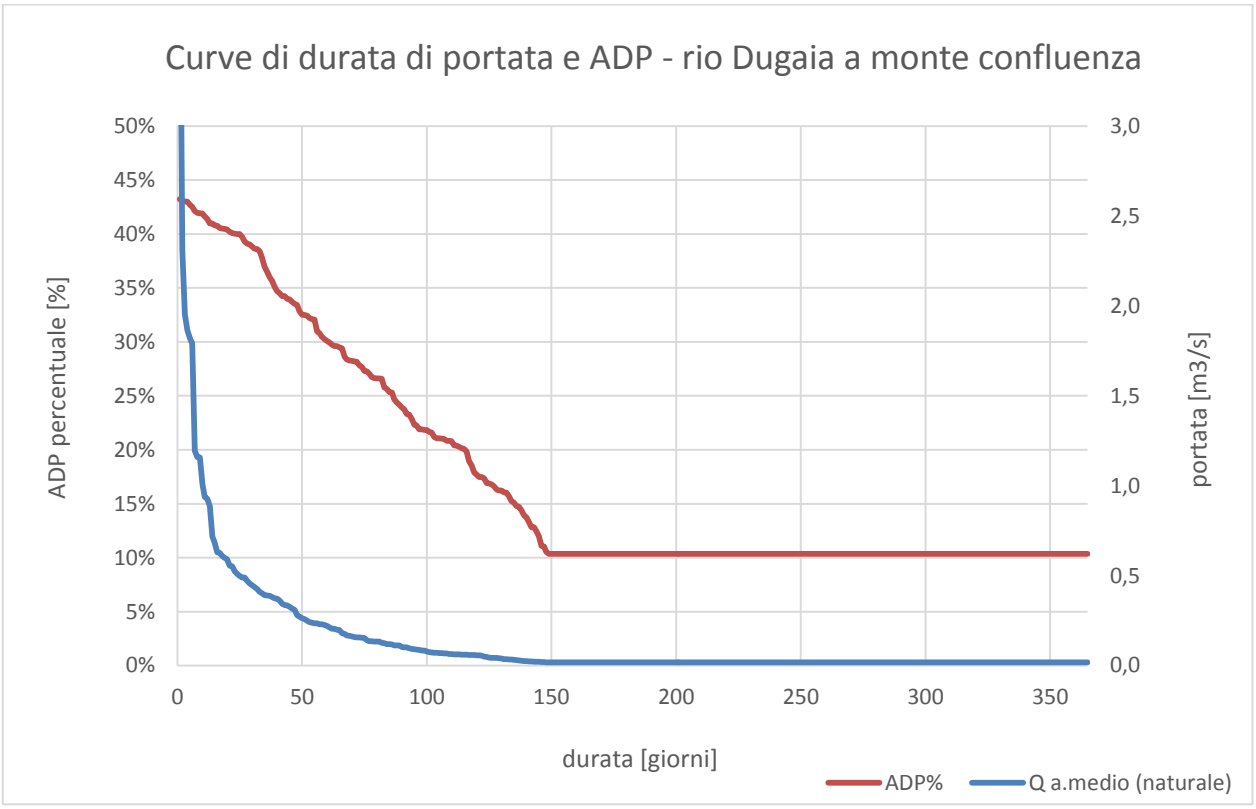

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Dugaia a monte confluenza
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Dugaia a monte confluenza
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

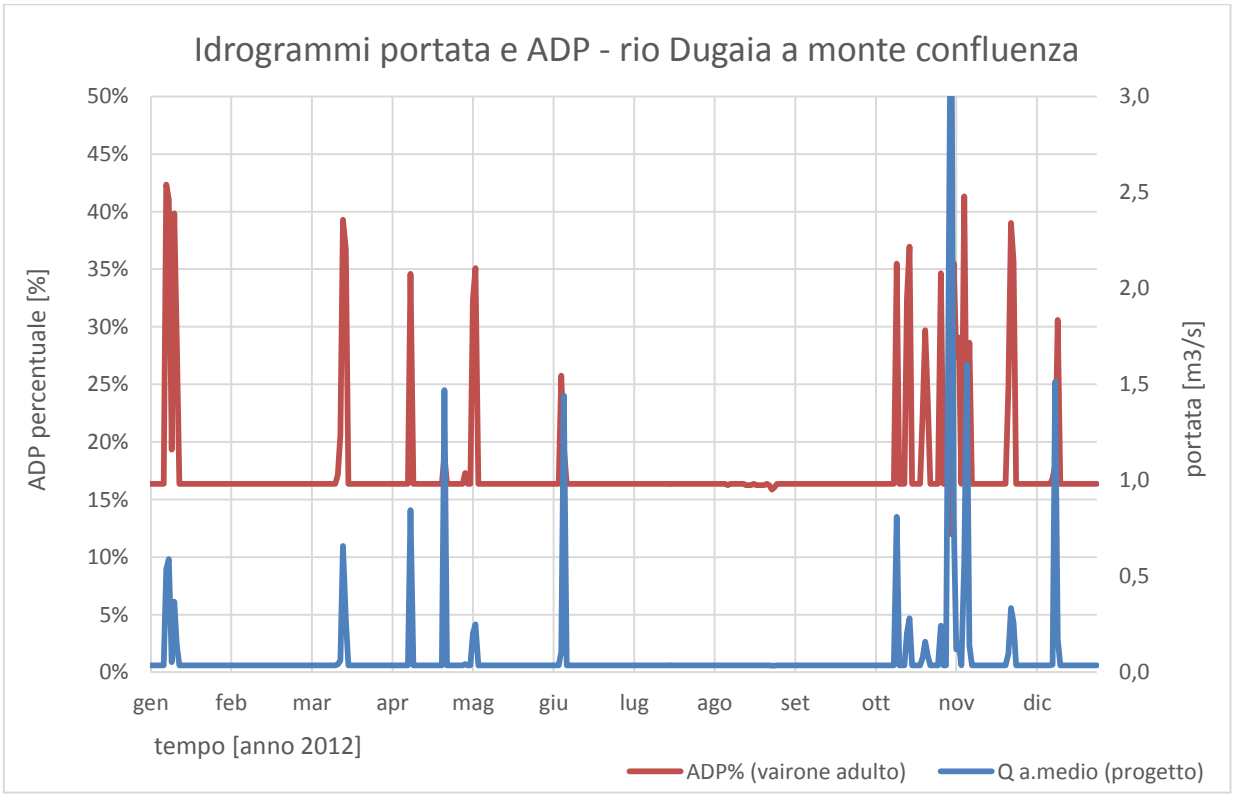
2.4.2 Situazione Attuale

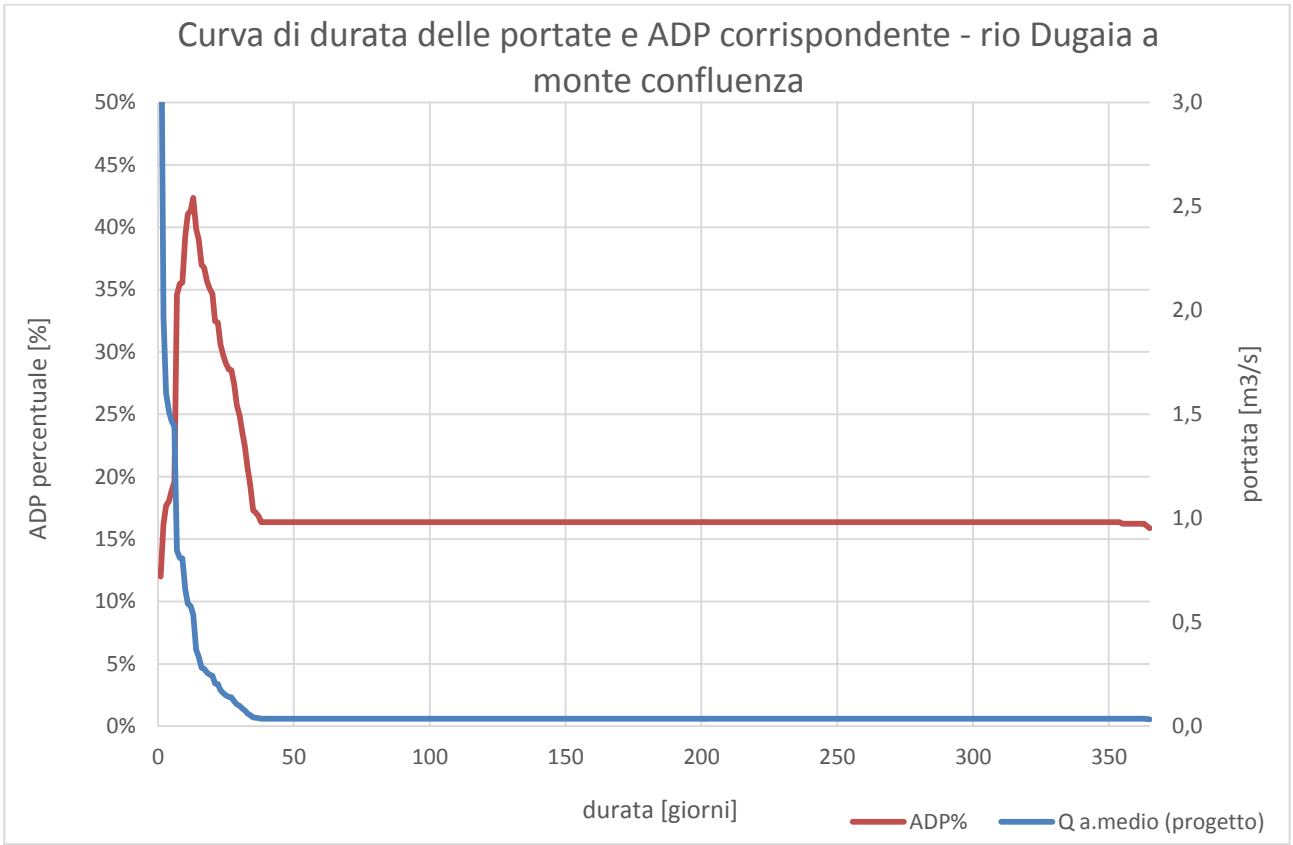


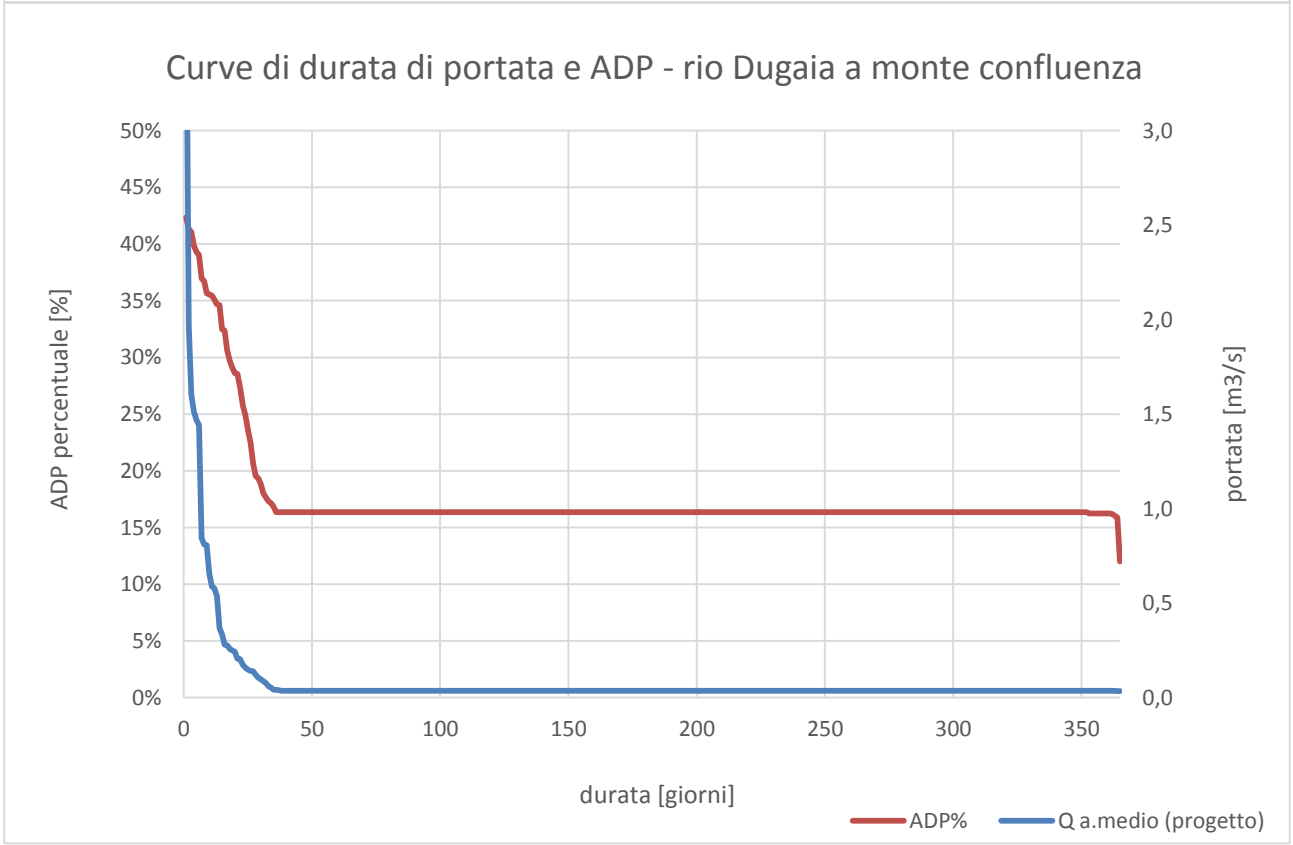




2.4.3 Situazione di Progetto

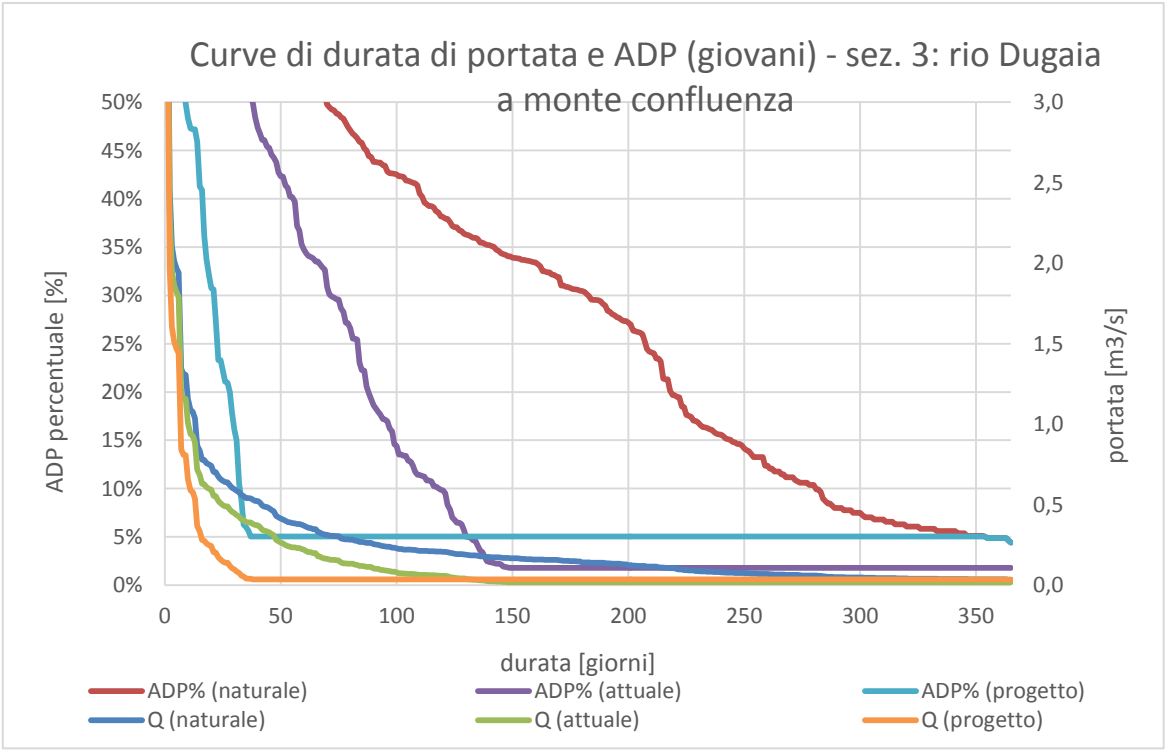


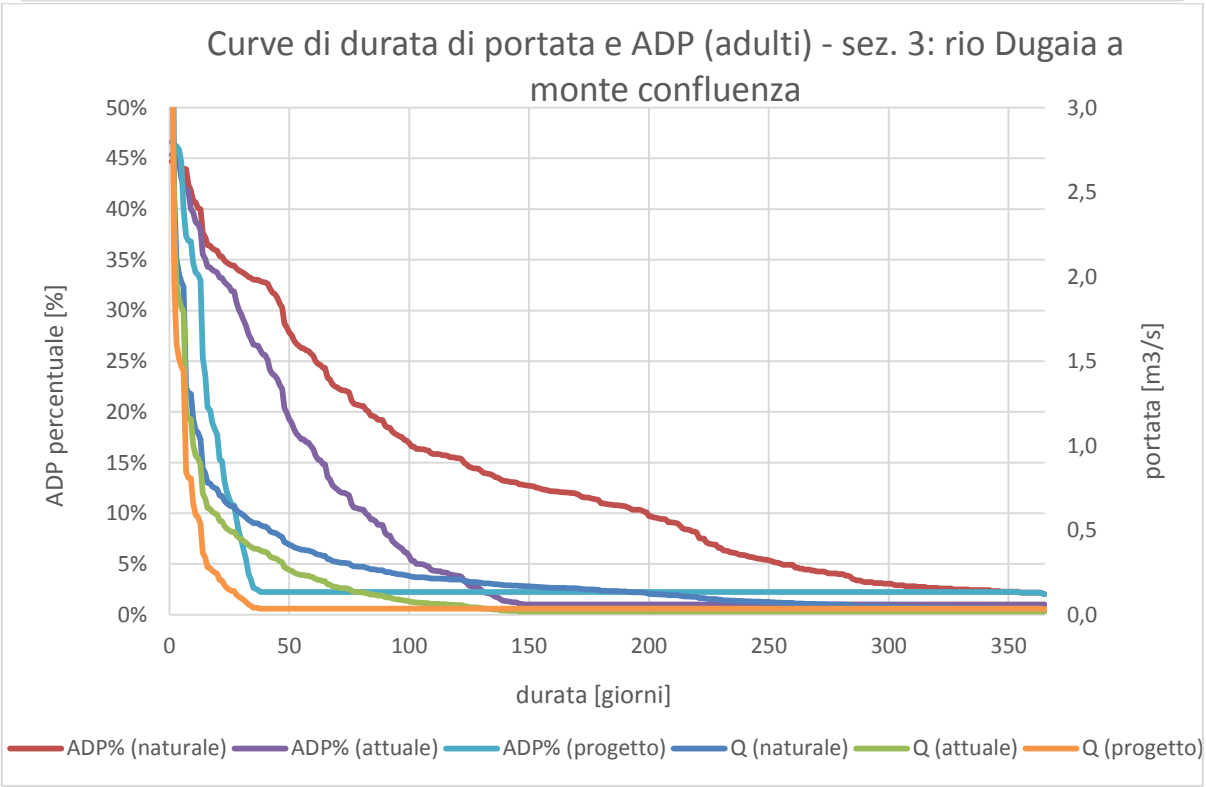

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Dugaia a monte confluenza
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)


Curve di durata di portata e ADP - rio Dugaia a monte confluenza
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)

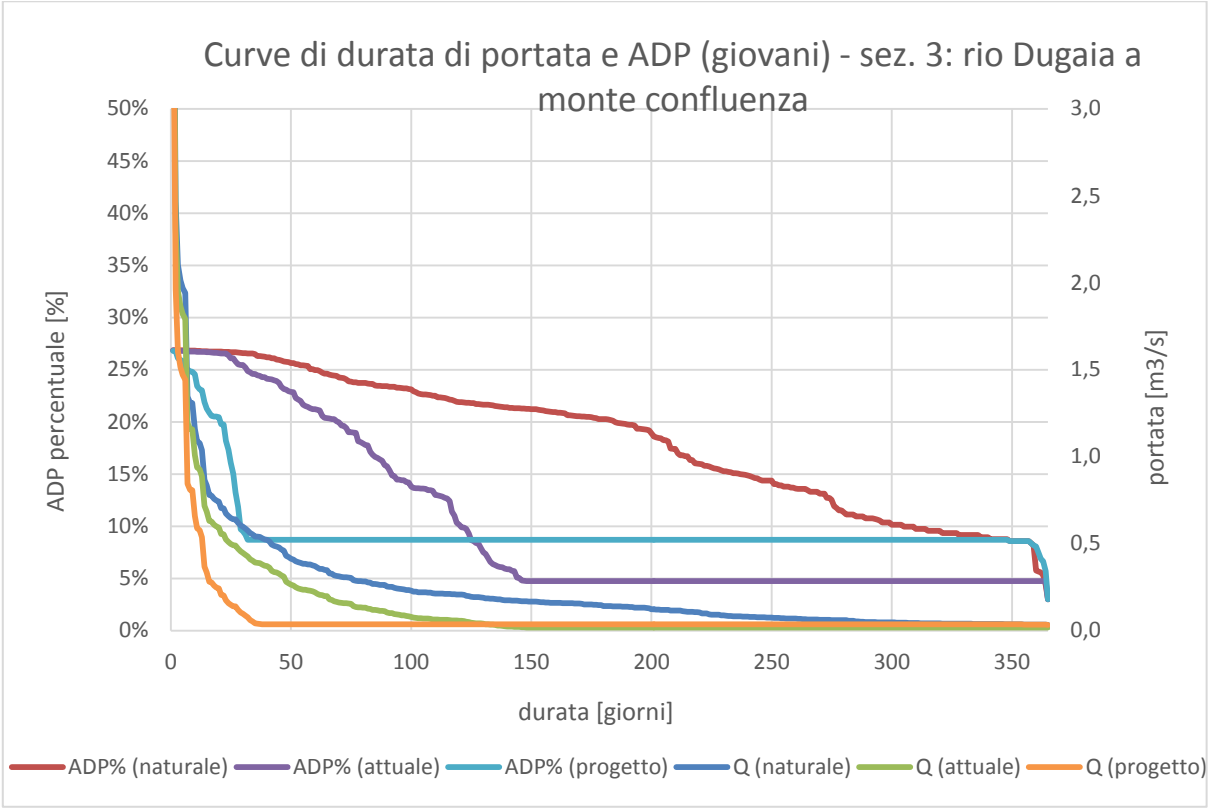
2.5 Curve di confronto delle Specie bersaglio

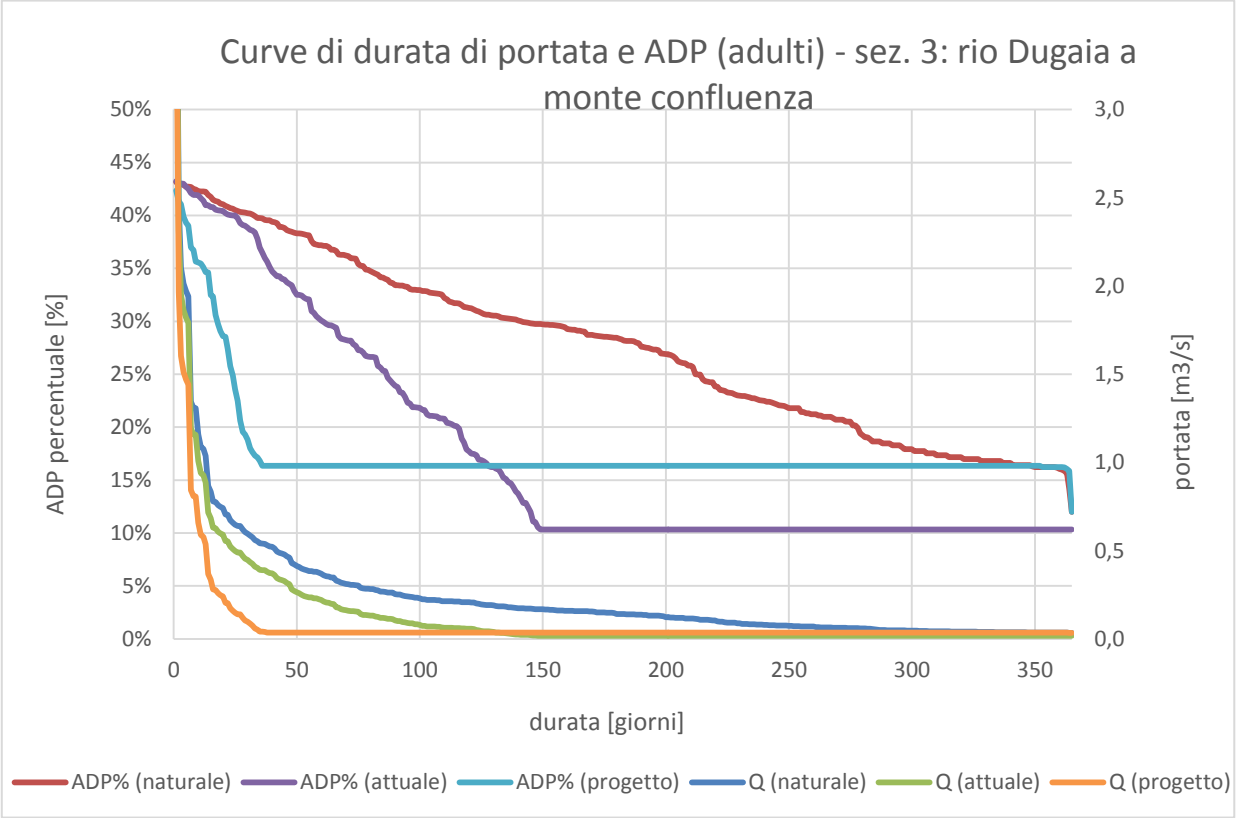
2.5.1 Specie Bersaglio: Trota Fario





2.5.2 Specie Bersaglio: Varione

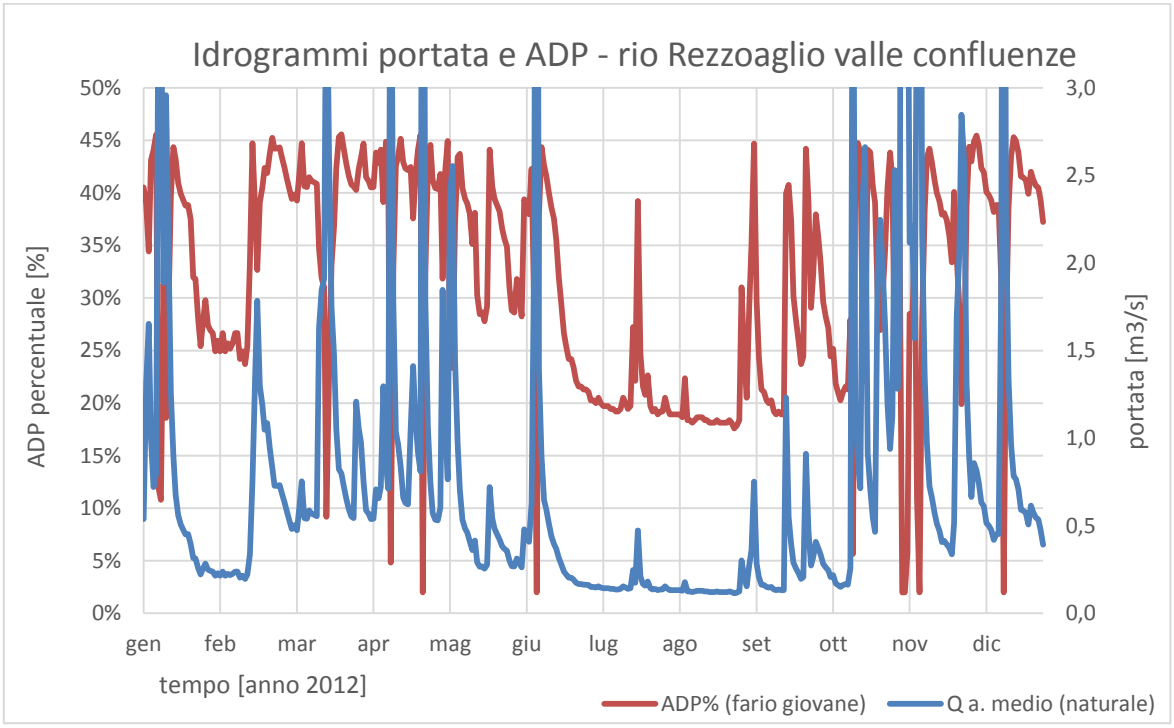


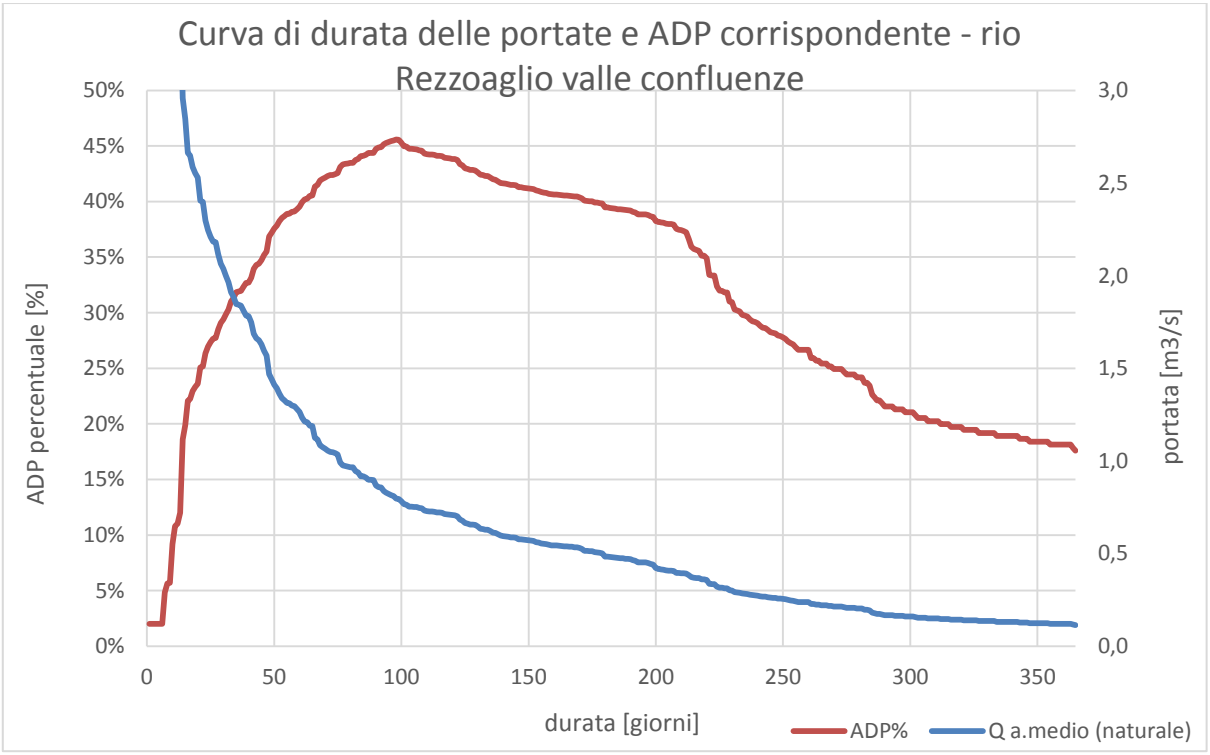


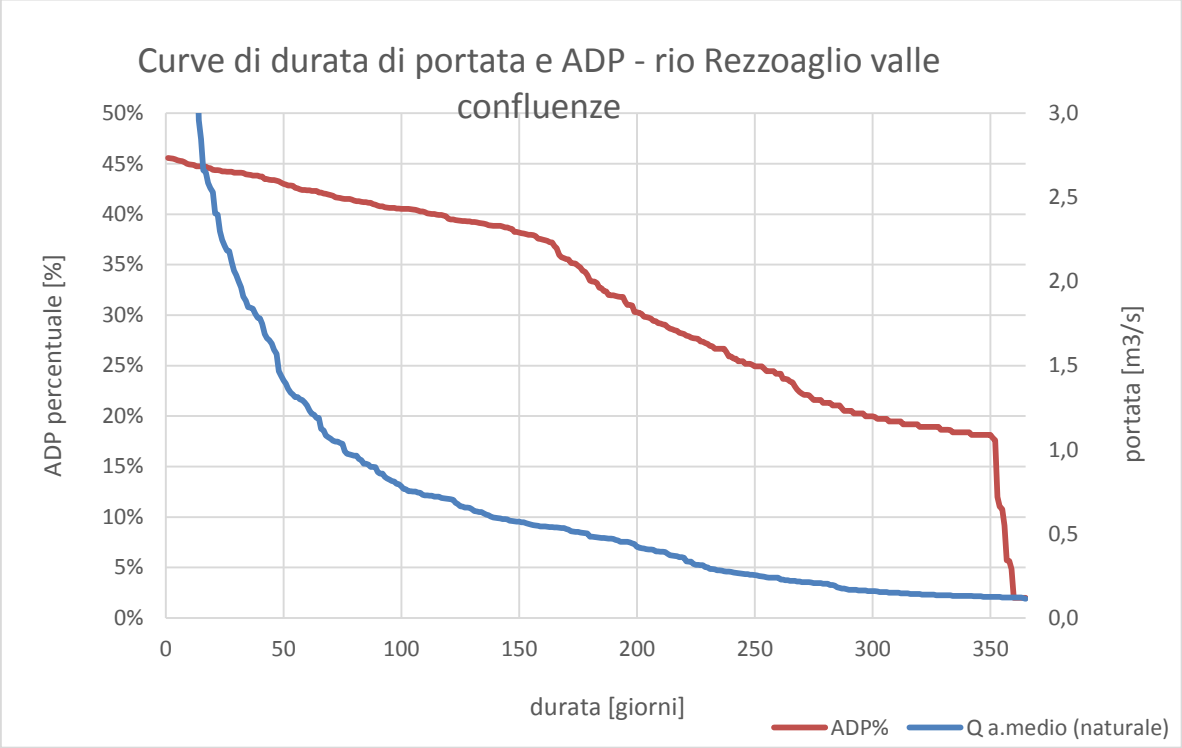
3. STAZIONE 04 – REZZOAGLIO VALLE CONFLUENZA DUGAIA

3.1 Specie bersaglio: Trota Fario Giovane; Curve di portata e ADP %

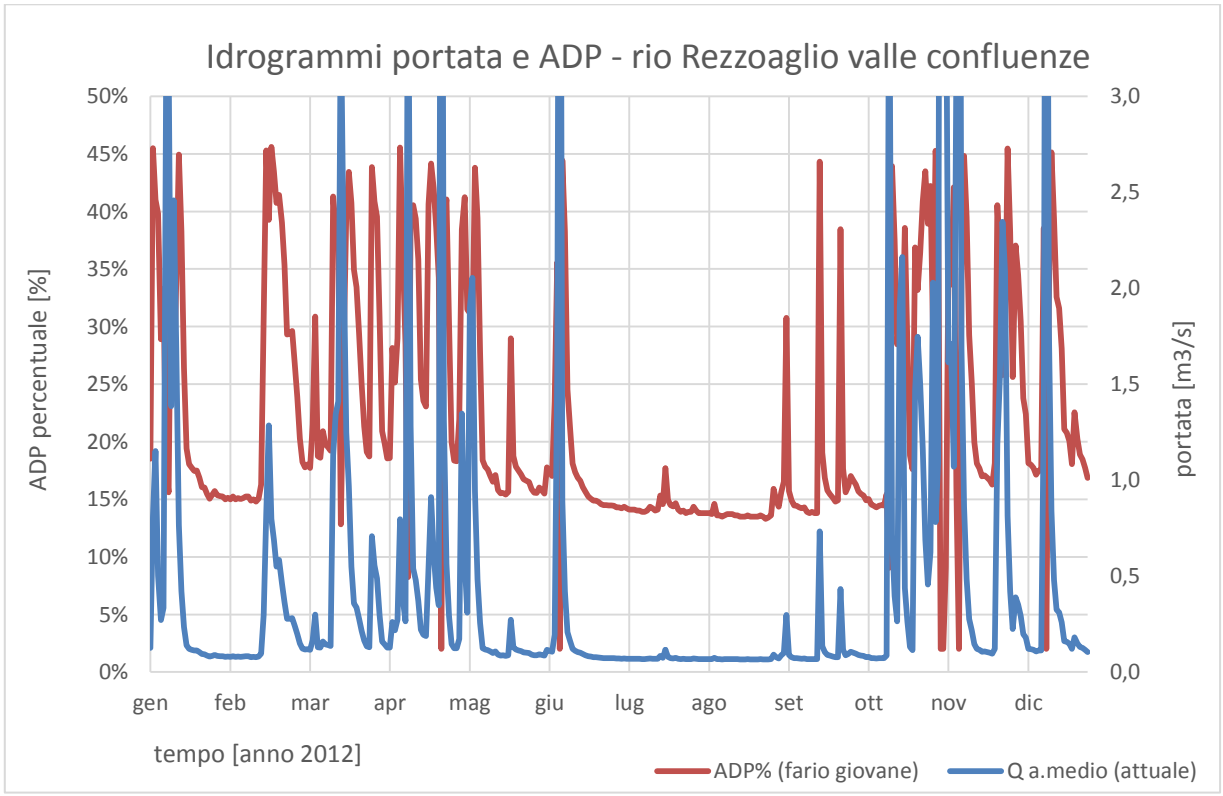
3.1.1 Situazione Naturale

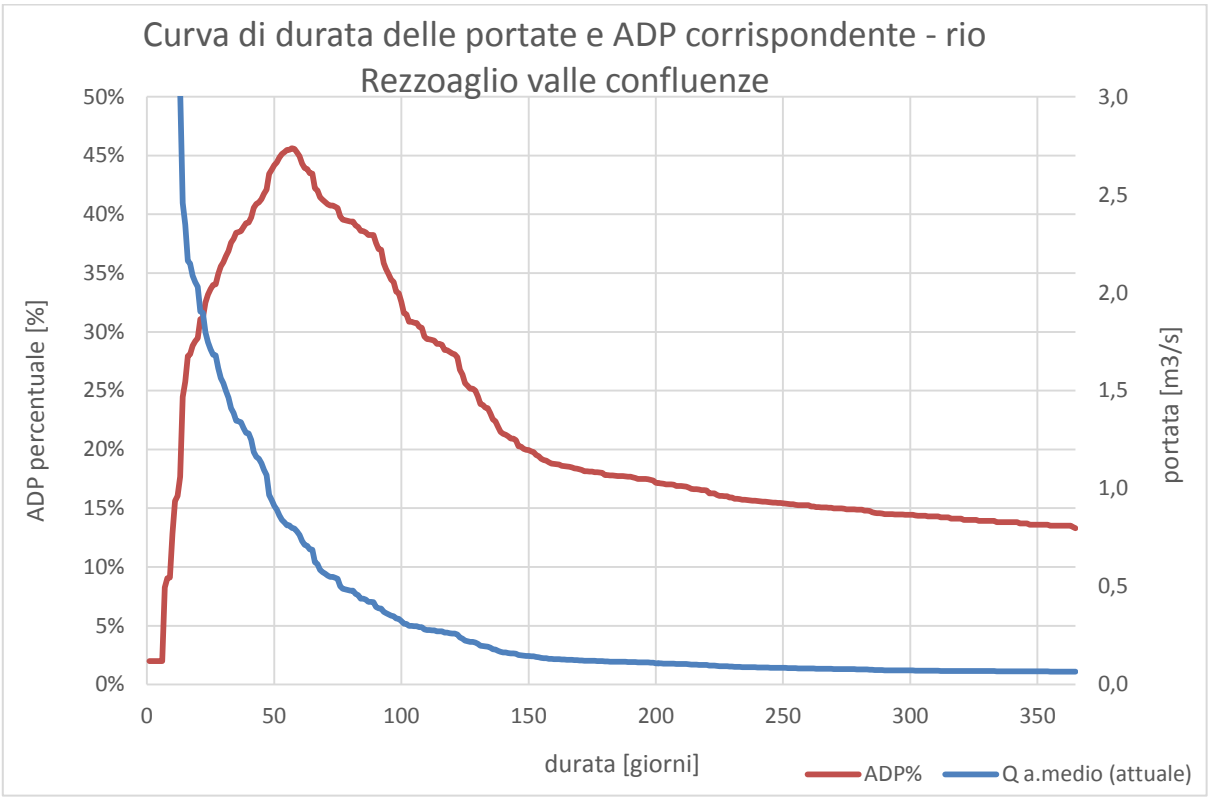


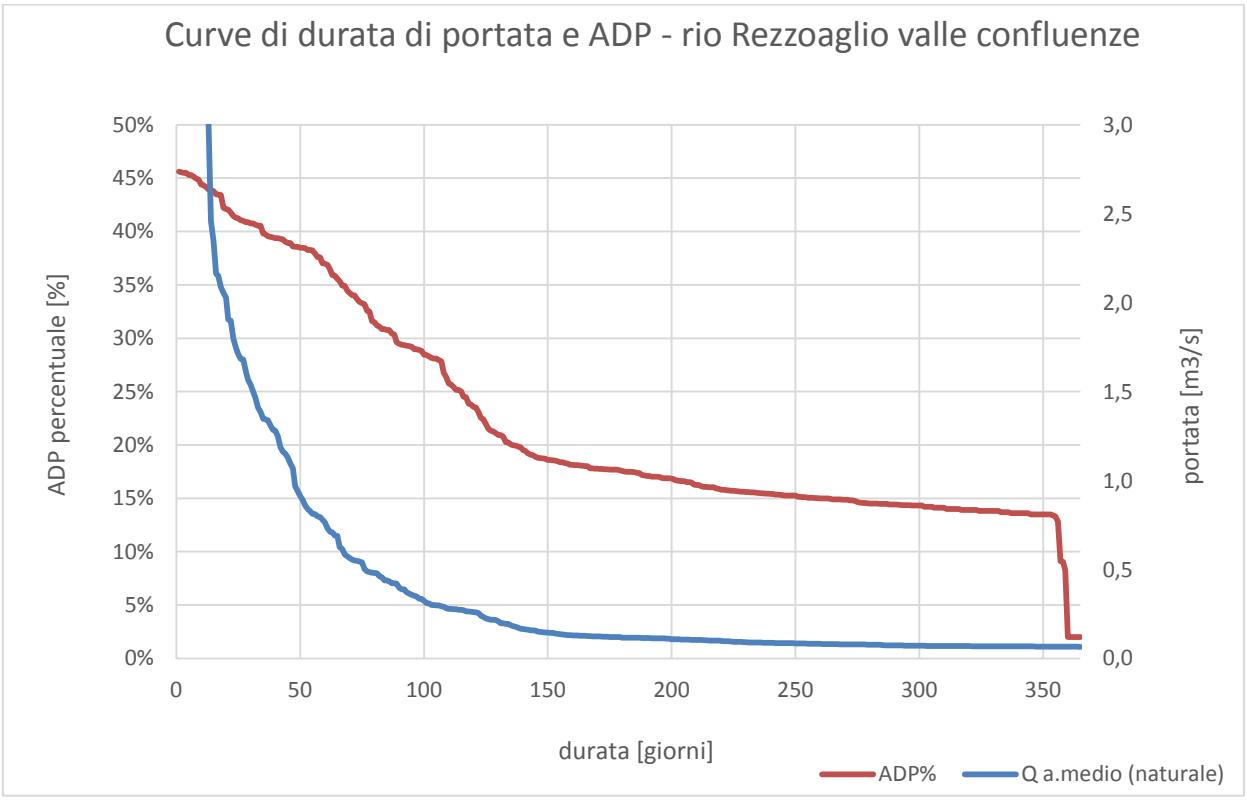




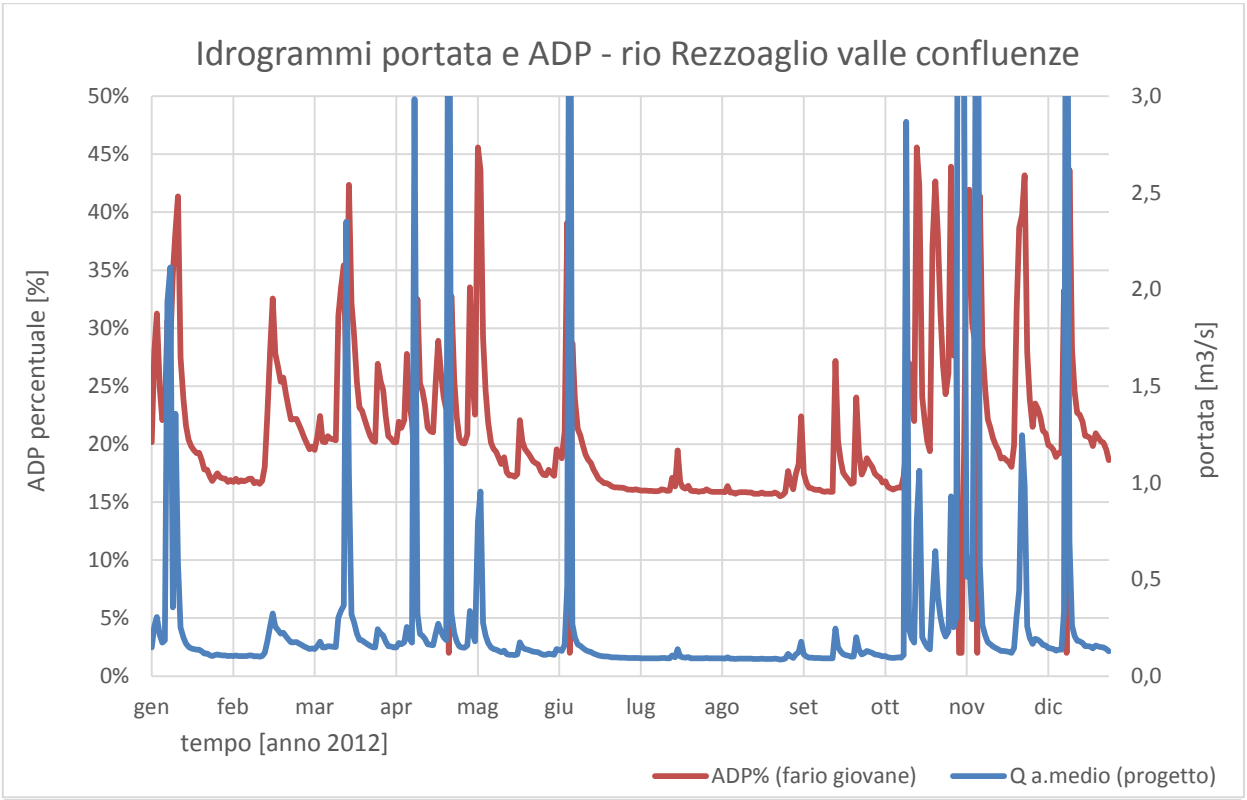
3.1.2 Situazione Attuale

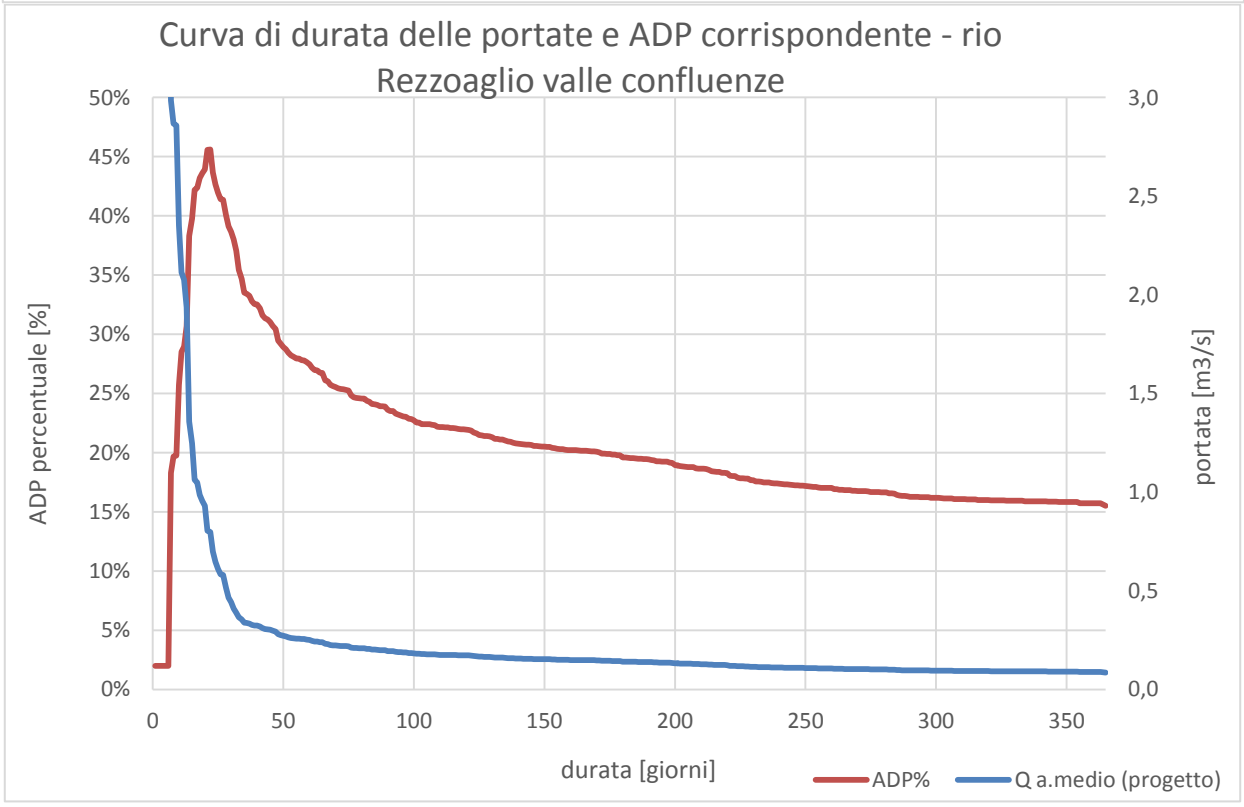


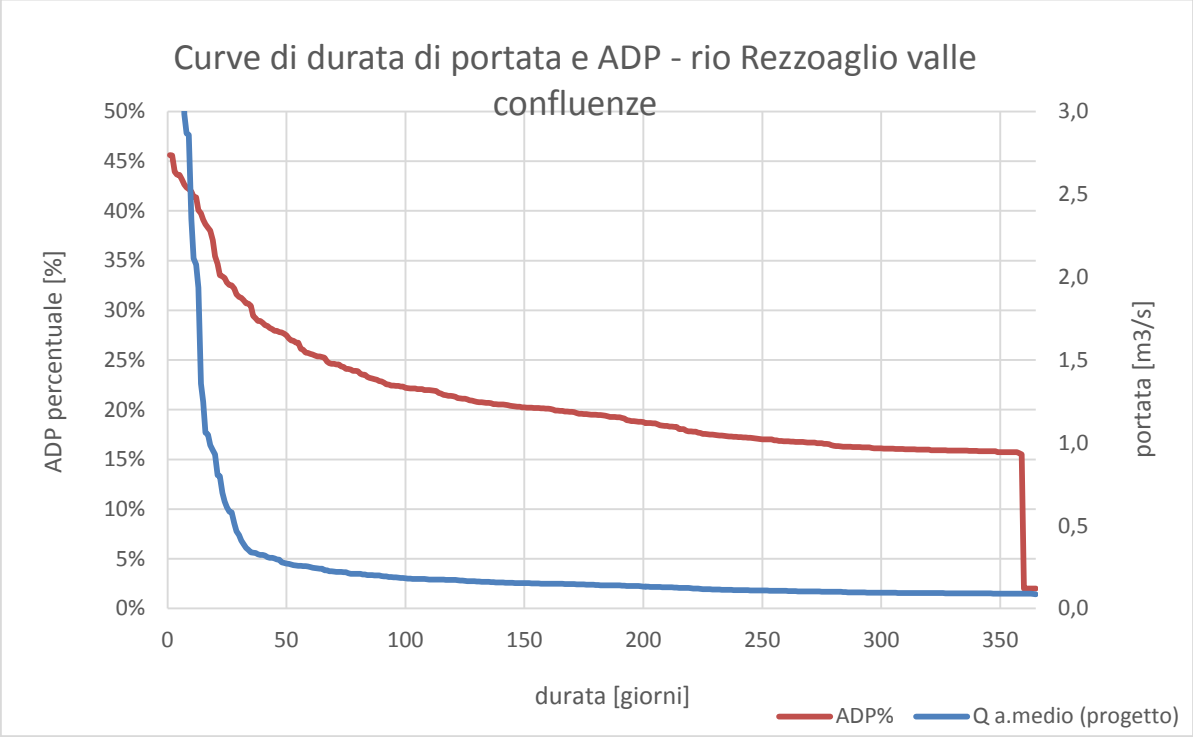

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Rezzoaglio valle confluenze
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (attuale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Rezzoaglio valle confluenze
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

3.1.3 Situazione di Progetto

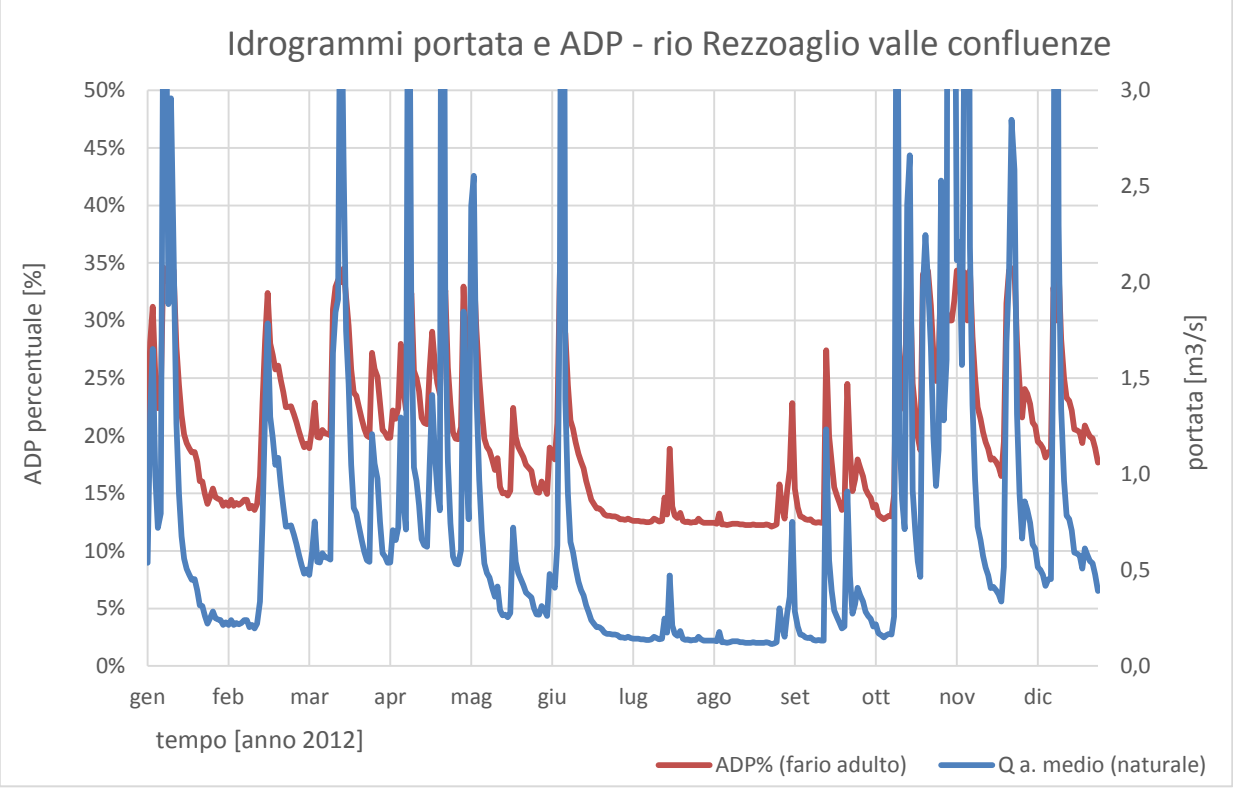


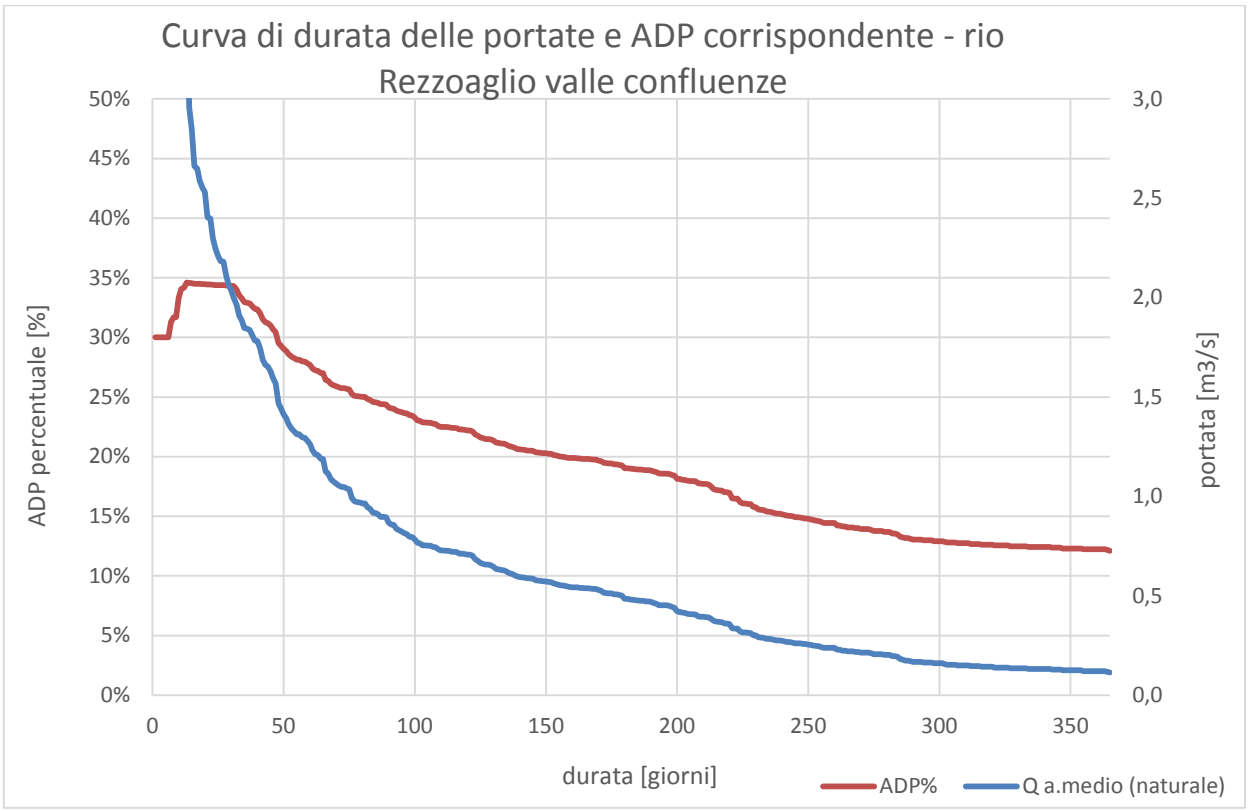


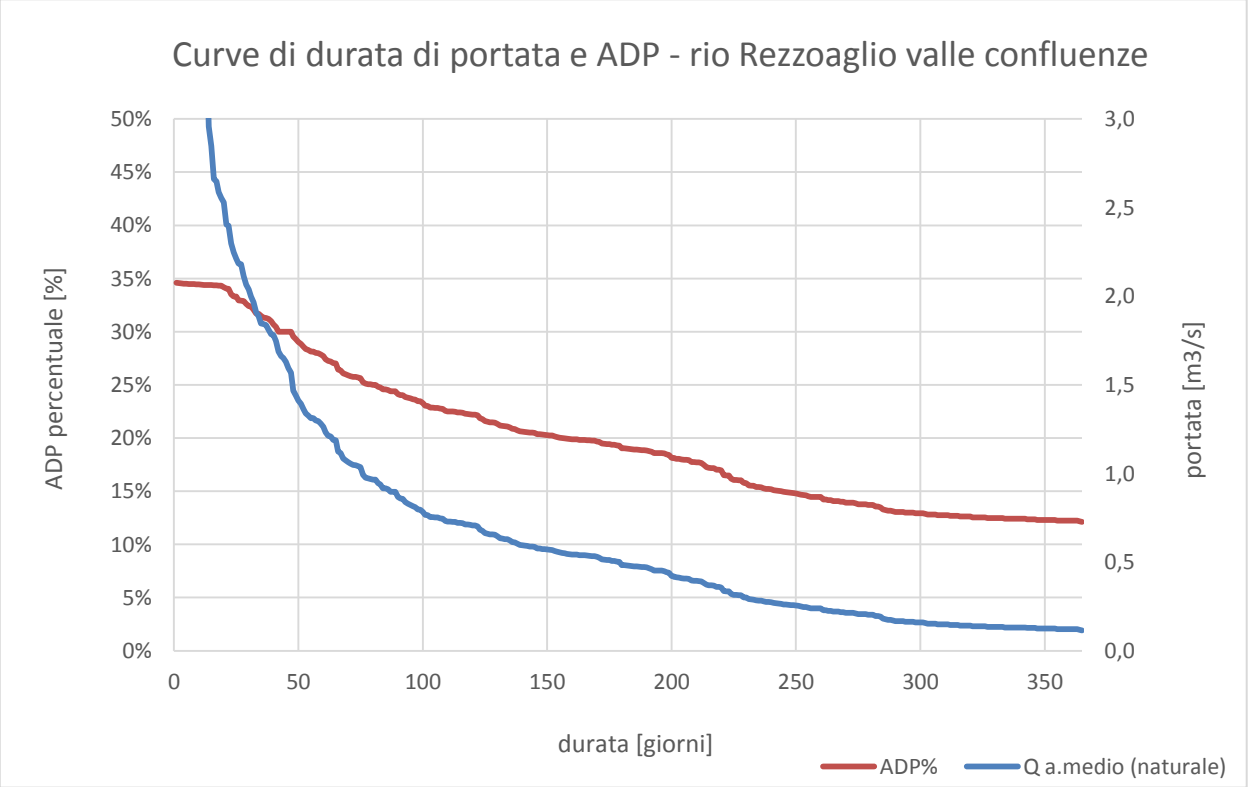


3.2 Specie bersaglio: Trota Fario Adulta; Curve di portata e ADP %

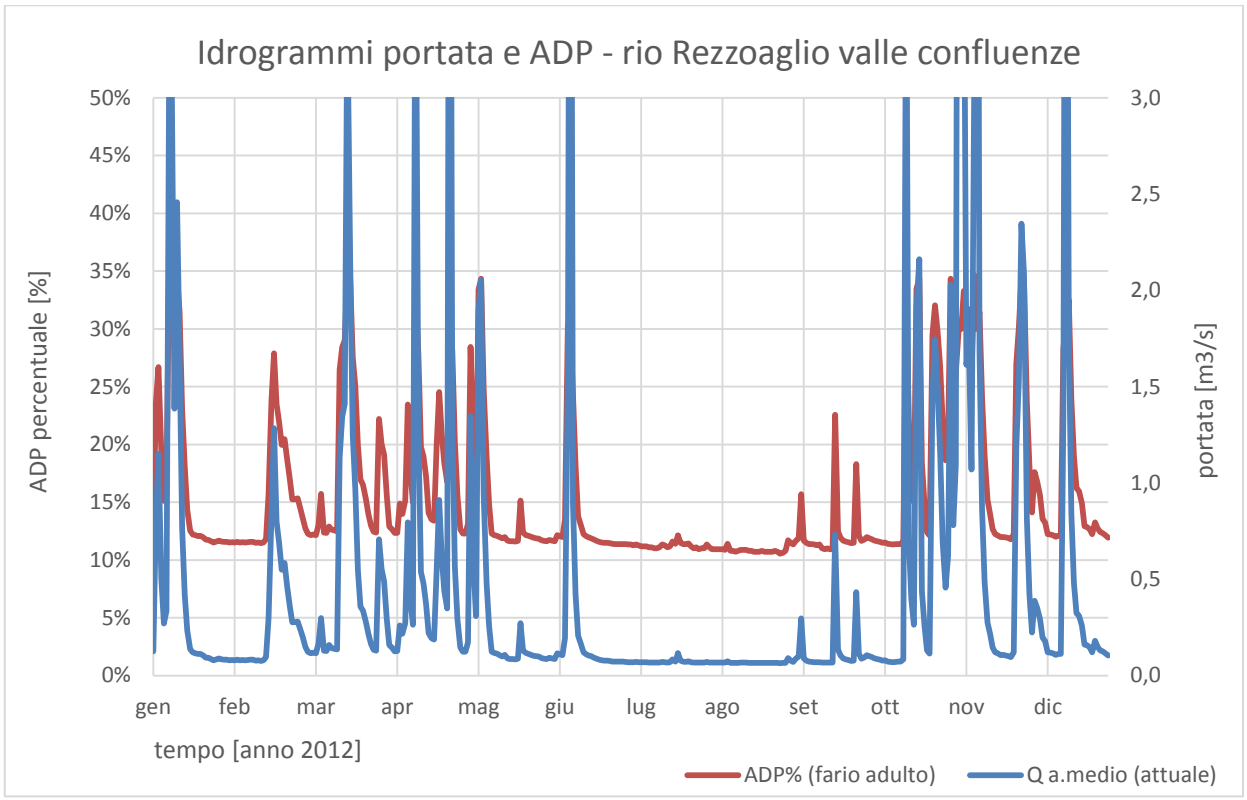
3.2.1 Situazione Naturale

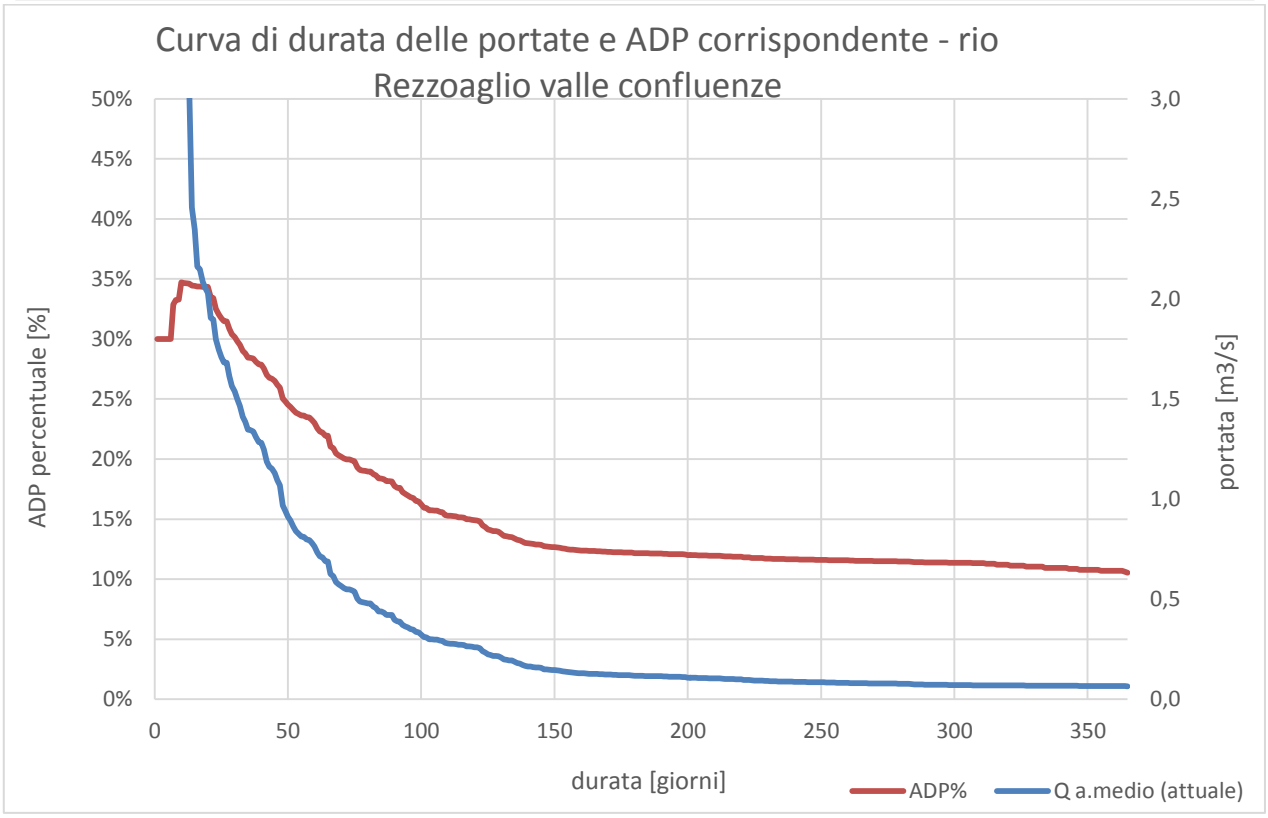


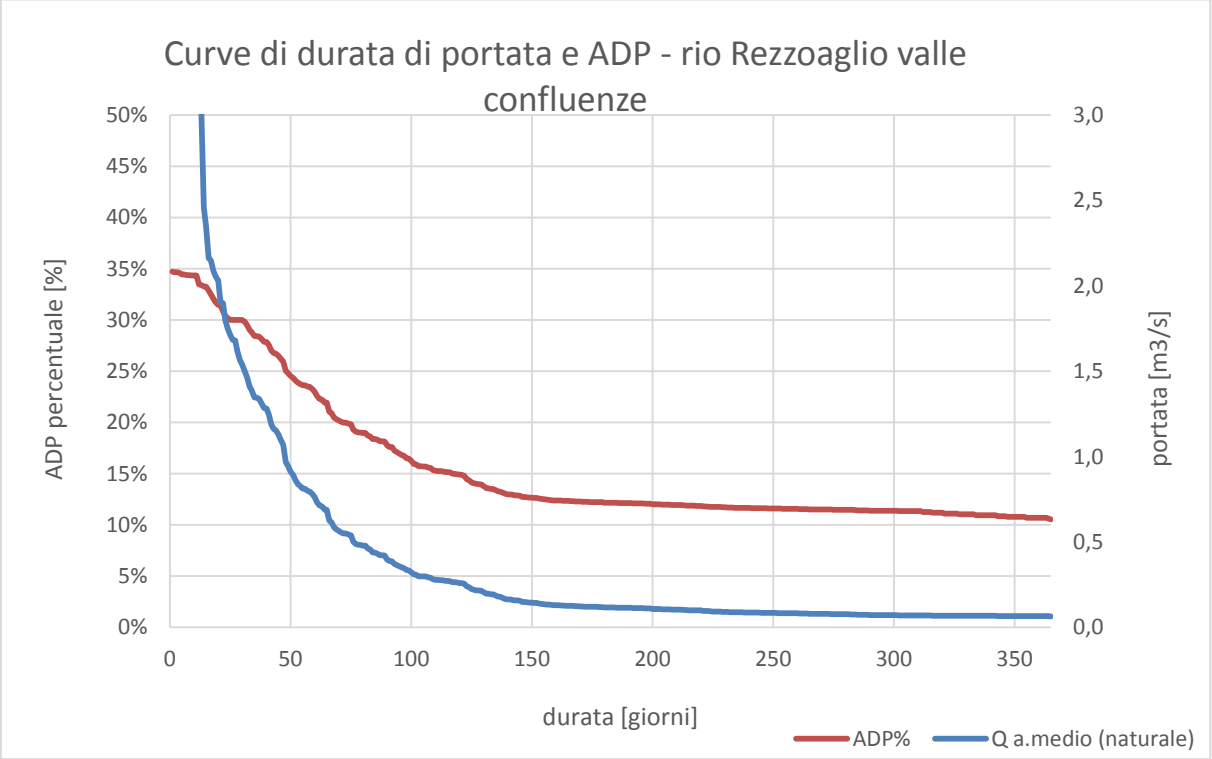

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Rezzoaglio valle confluenze
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Rezzoaglio valle confluenze
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

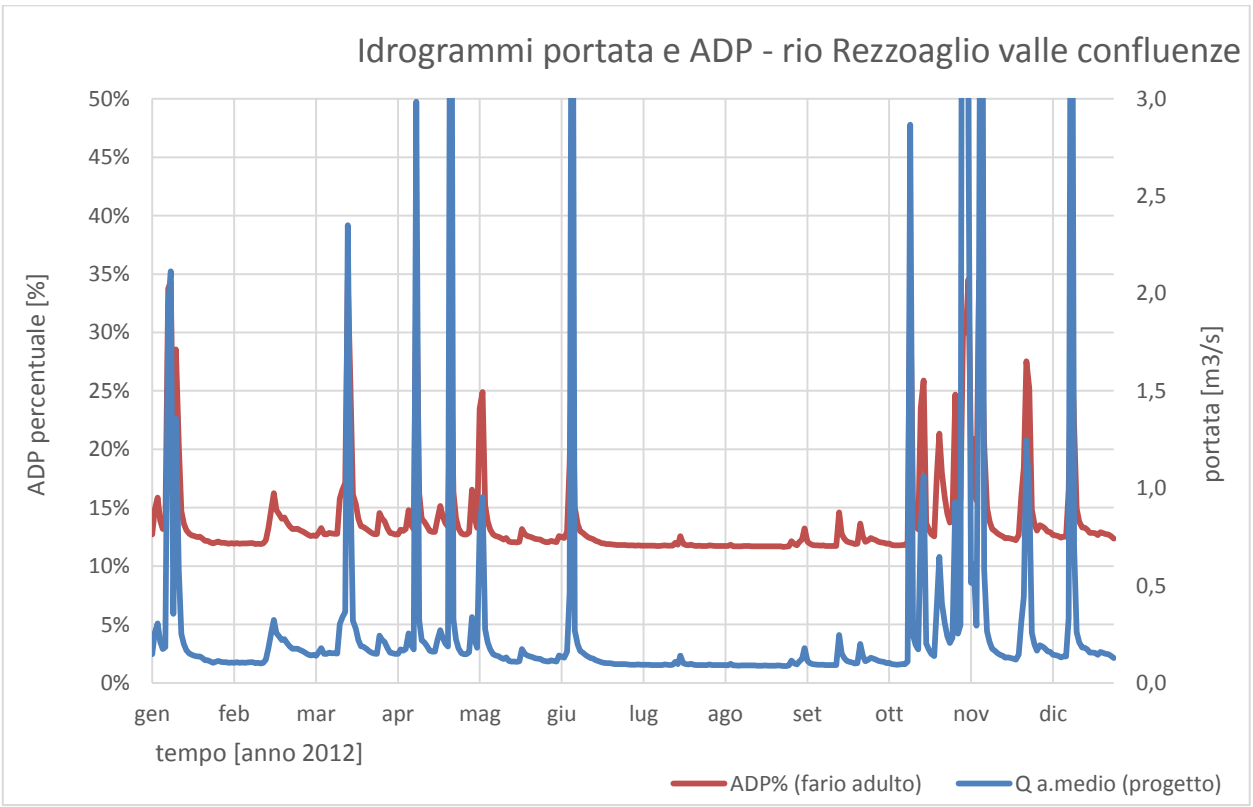
3.2.2 Situazione Attuale

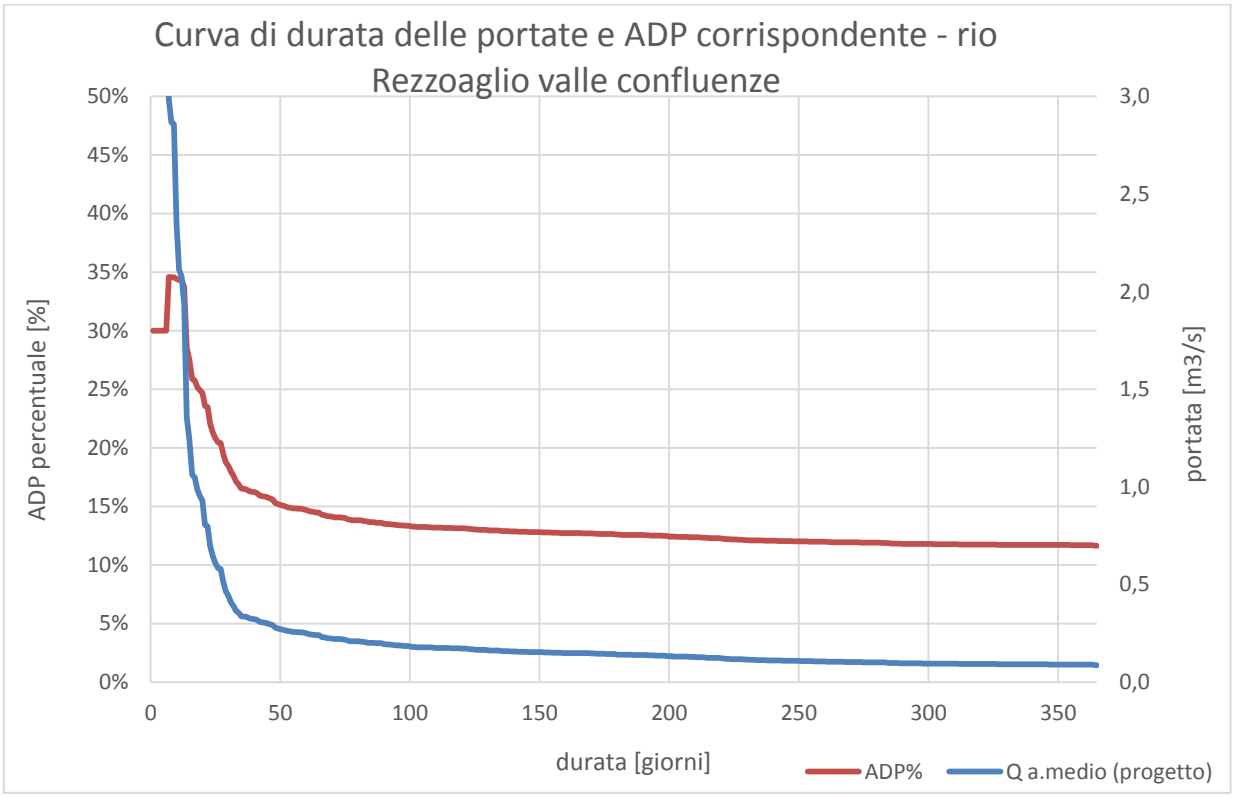


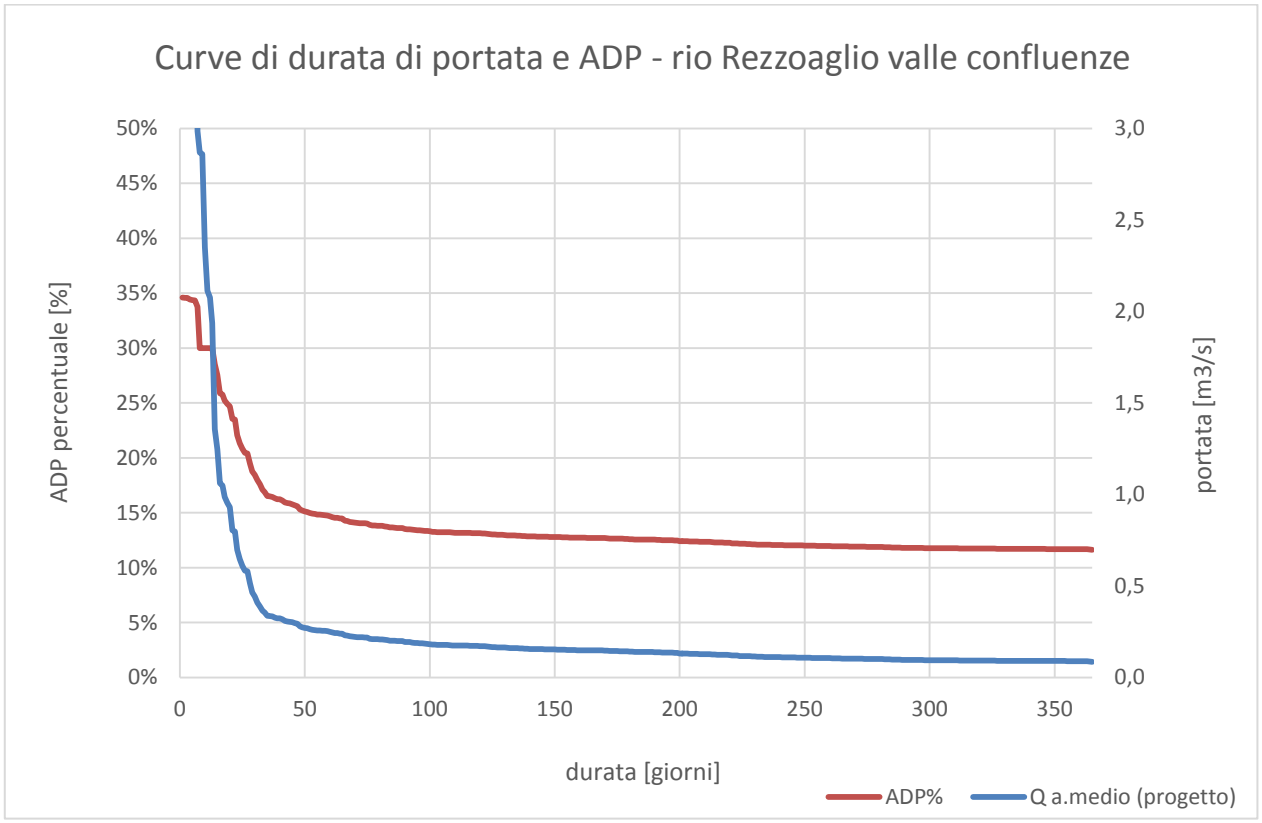




3.2.3 Situazione di Progetto

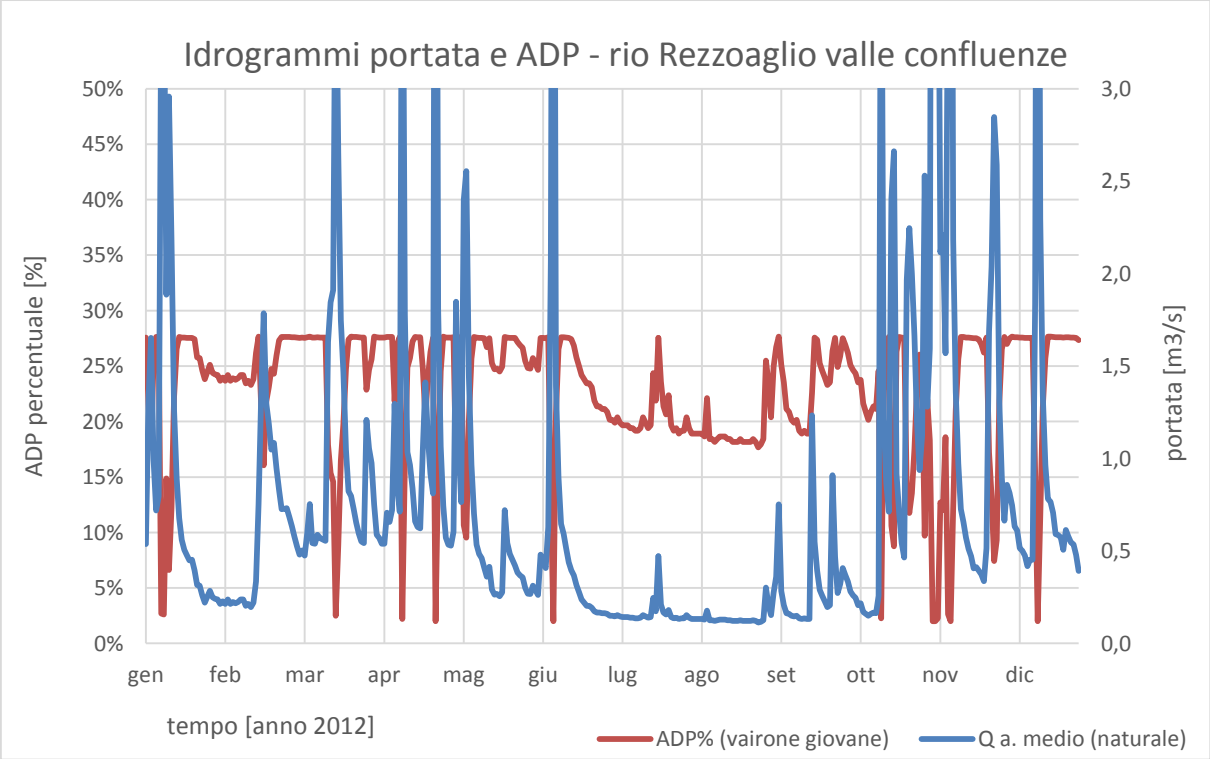


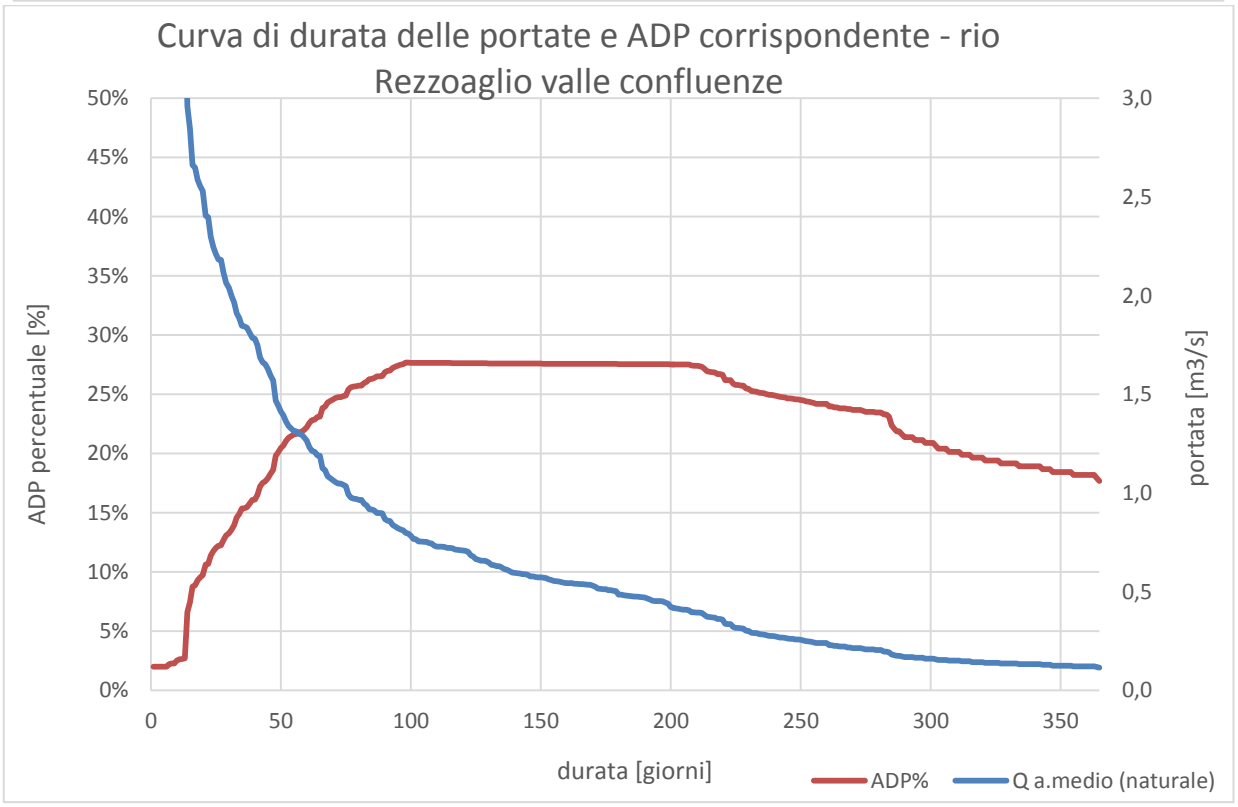

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Rezzoaglio valle confluenze
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)

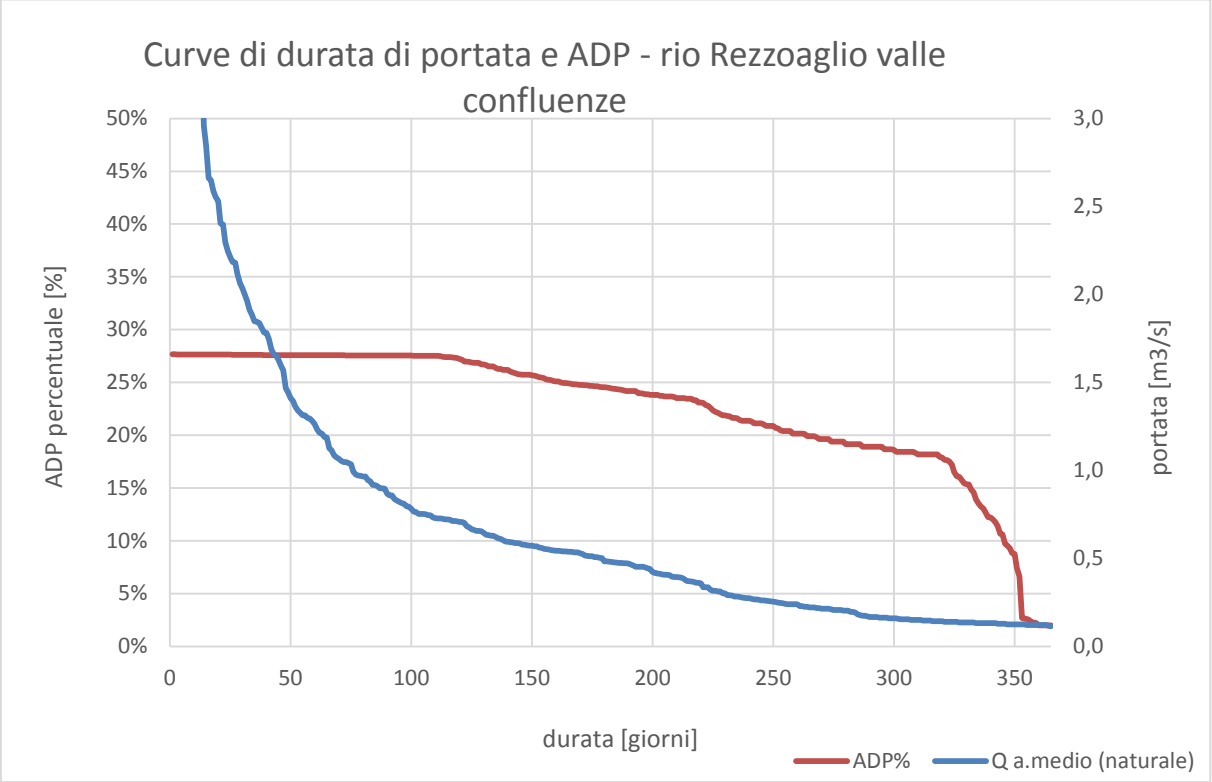

Curve di durata di portata e ADP - rio Rezzoaglio valle confluenze
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)

3.3 Specie bersaglio: Varione Giovane; Curve di portata e ADP %

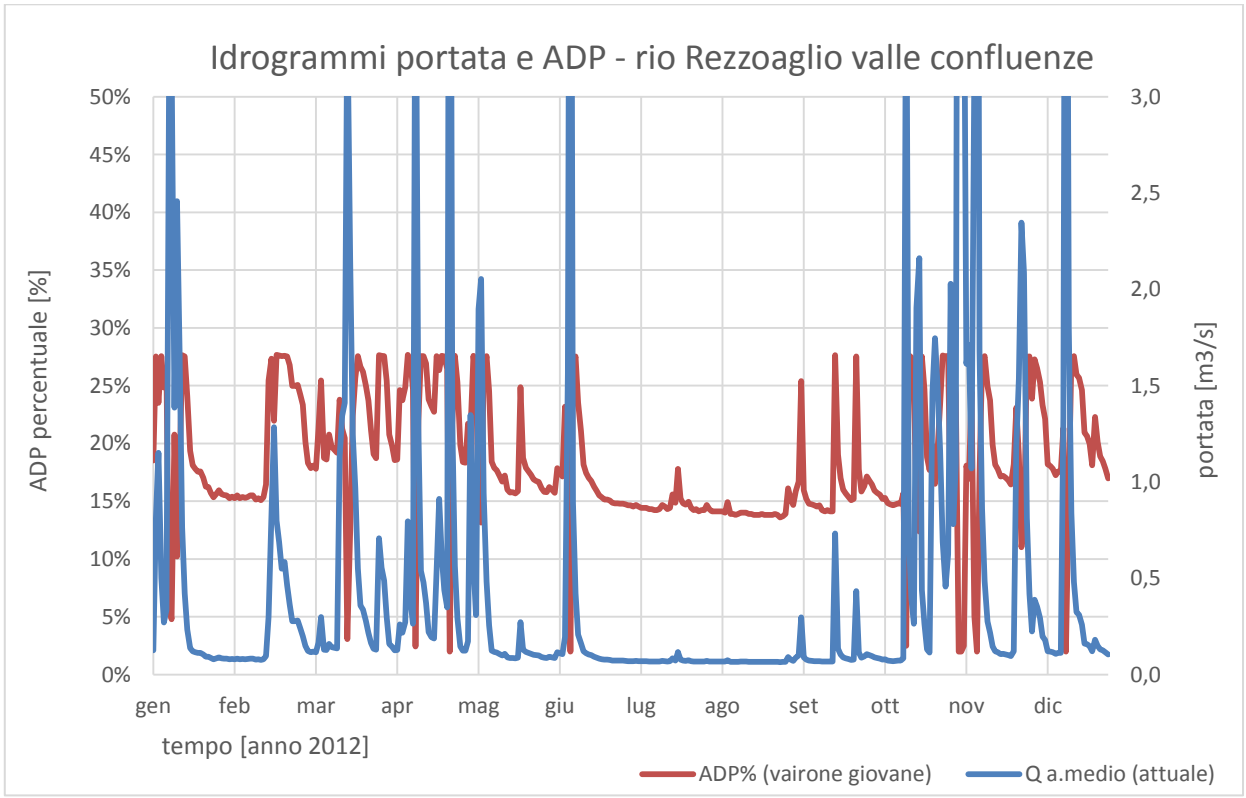
3.3.1 Situazione Naturale

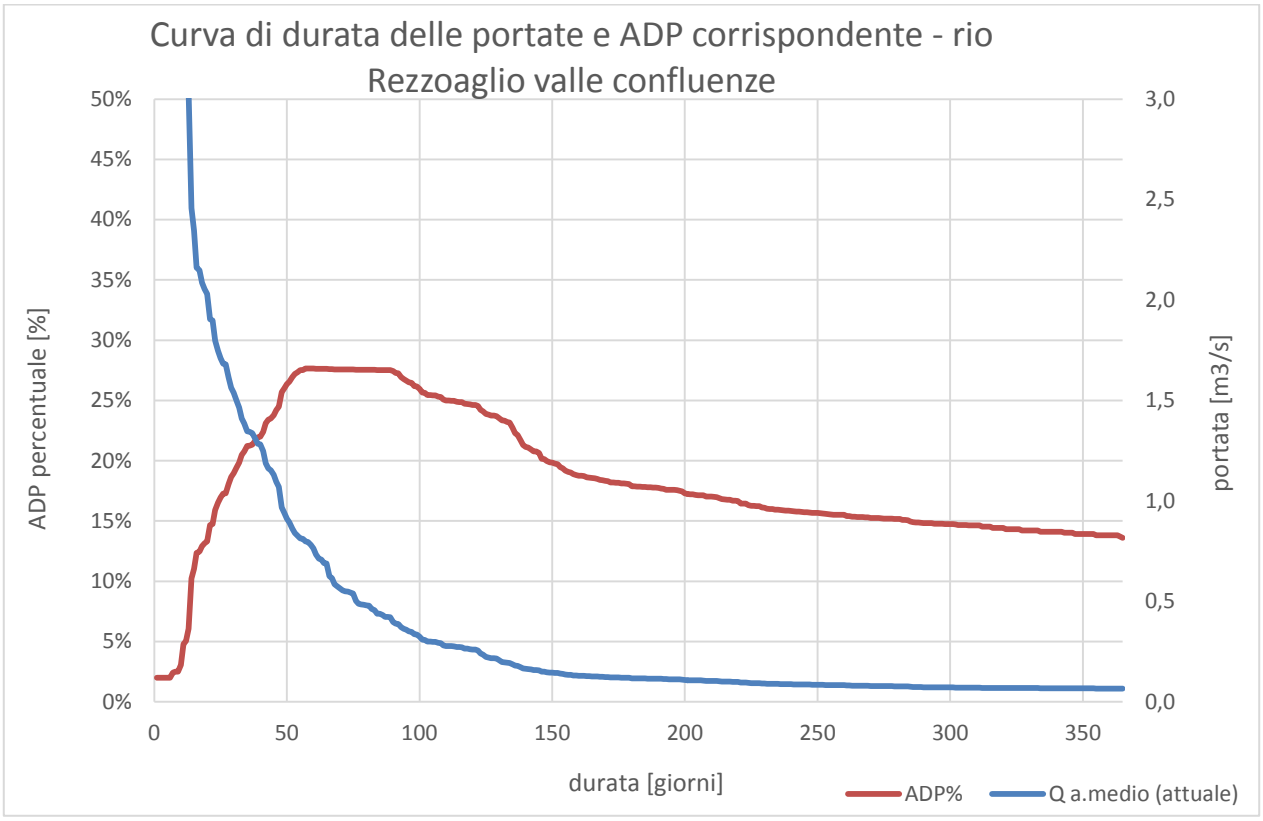


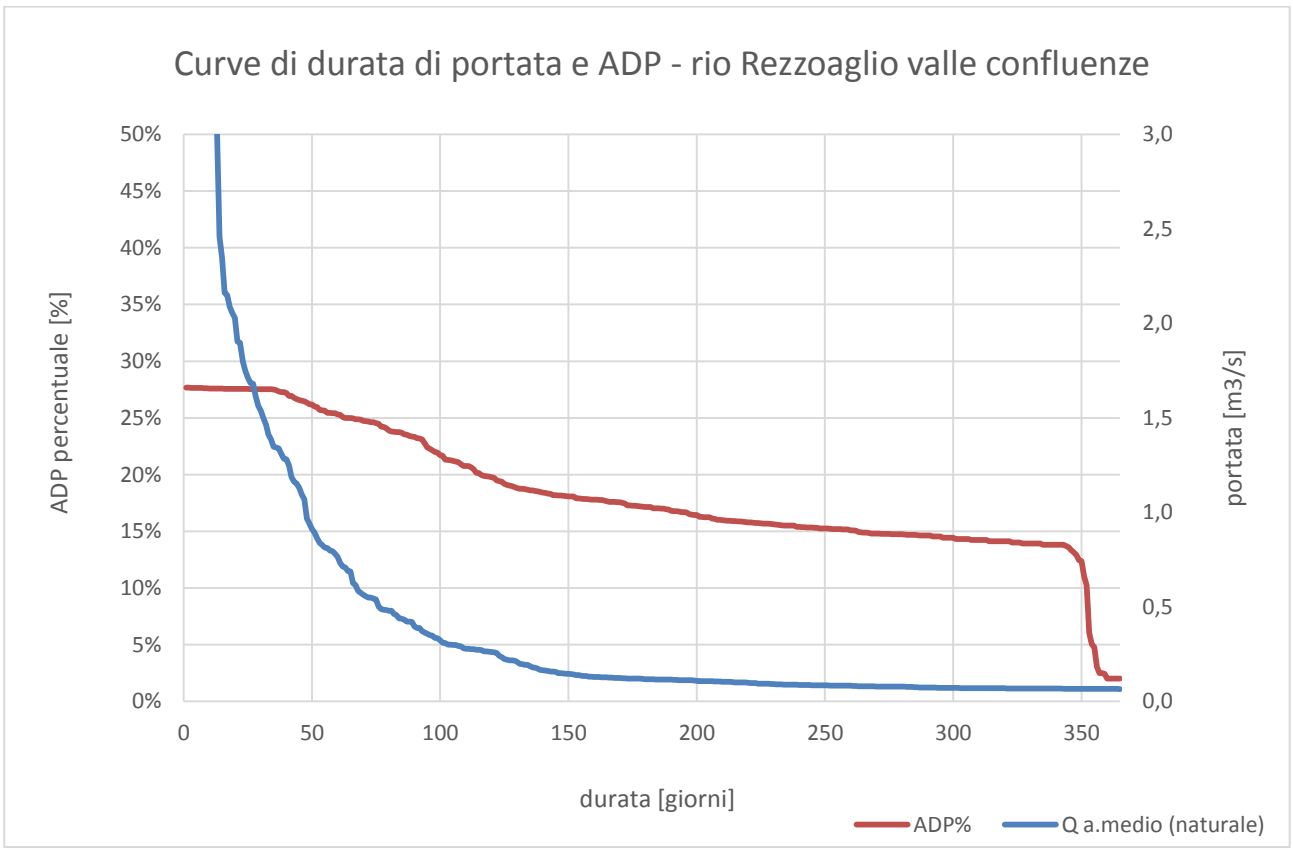




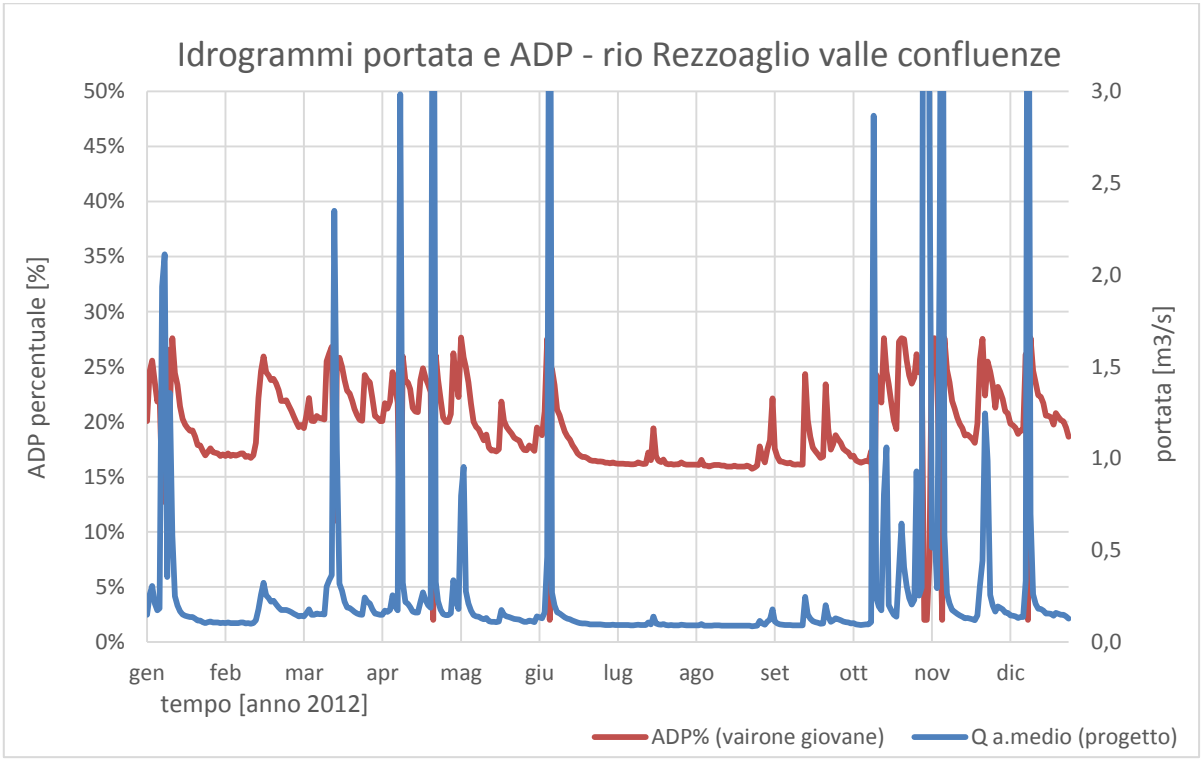
3.3.2 Situazione Attuale

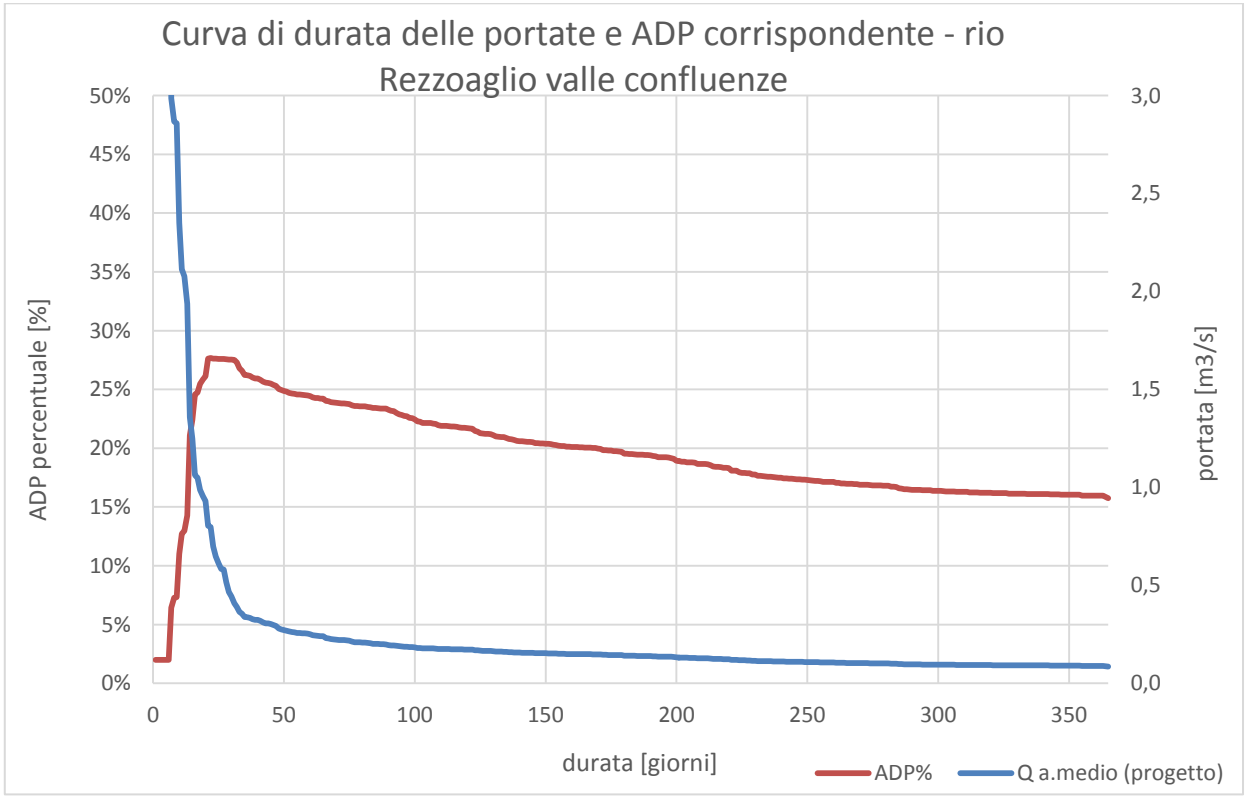


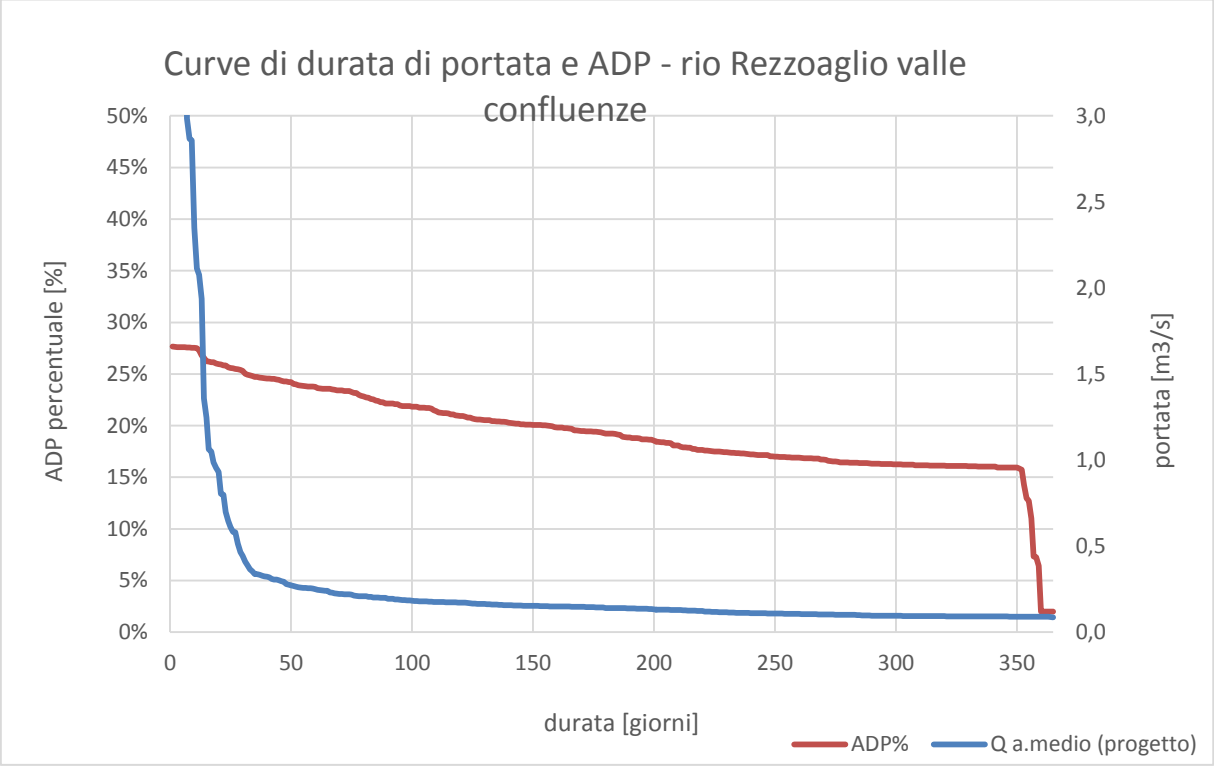

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Rezzoaglio valle confluenze
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (attuale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Rezzoaglio valle confluenze
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

3.3.3 Situazione di Progetto

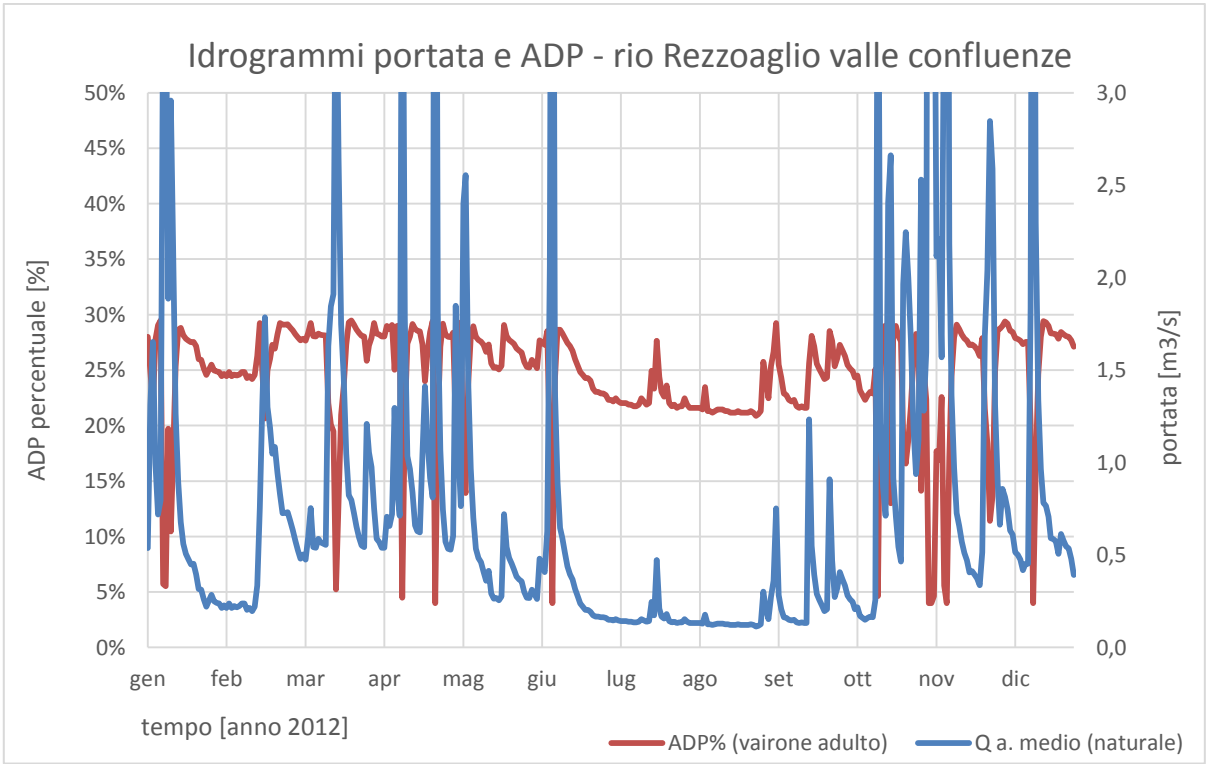


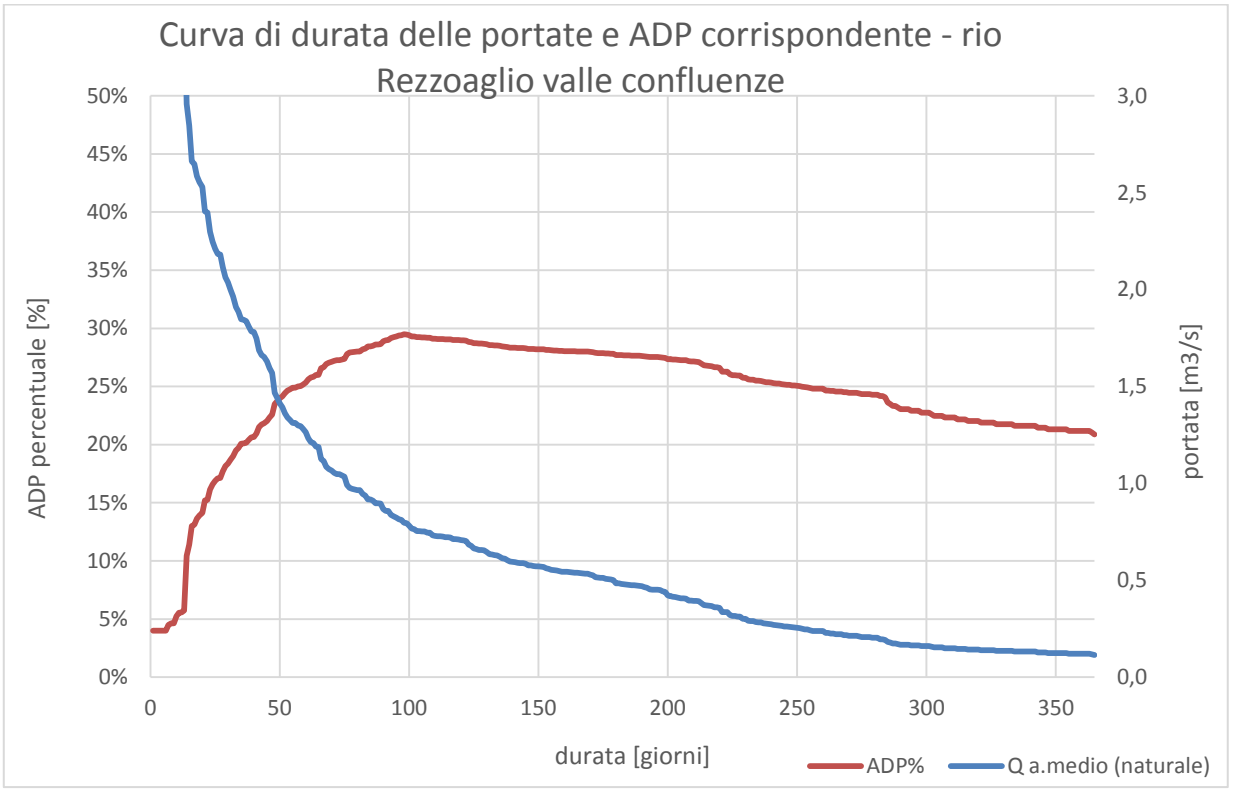


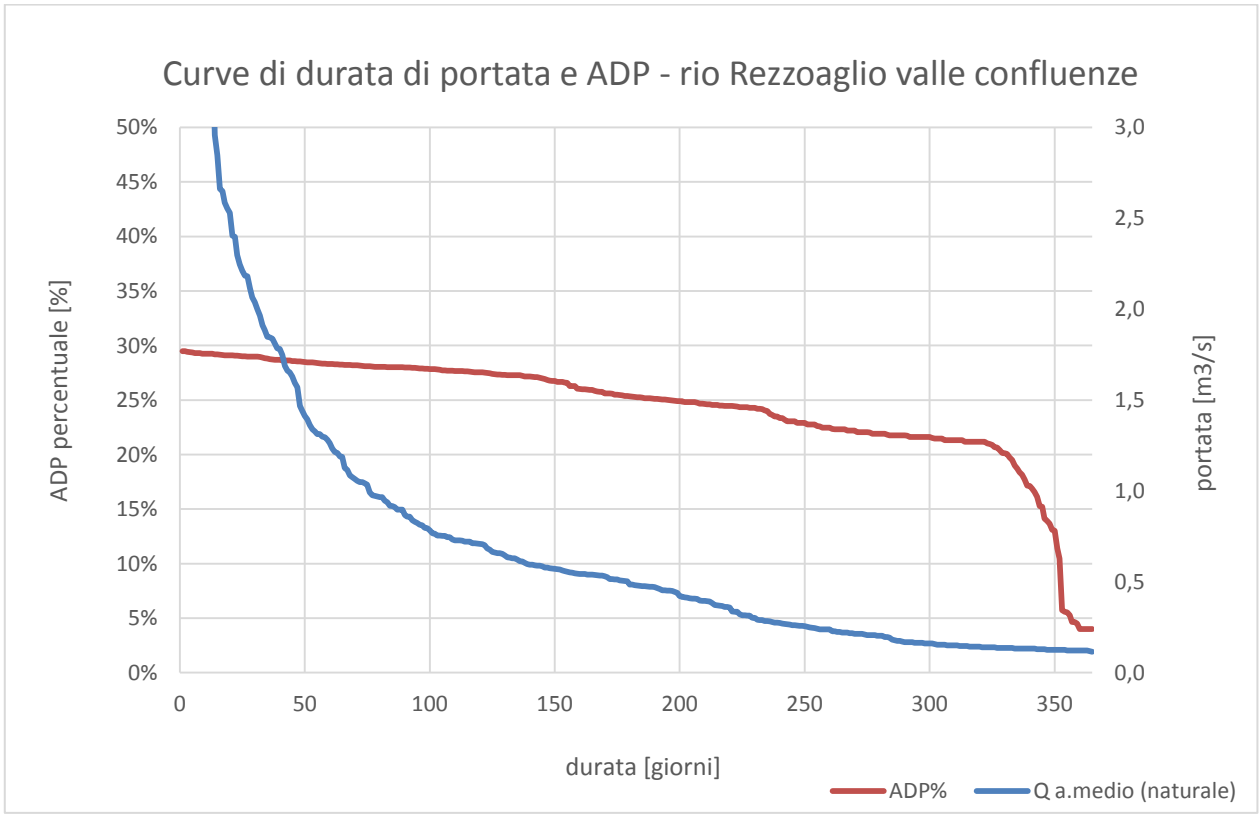


3.4 Specie bersaglio: Varione Adulto; Curve di portata e ADP %

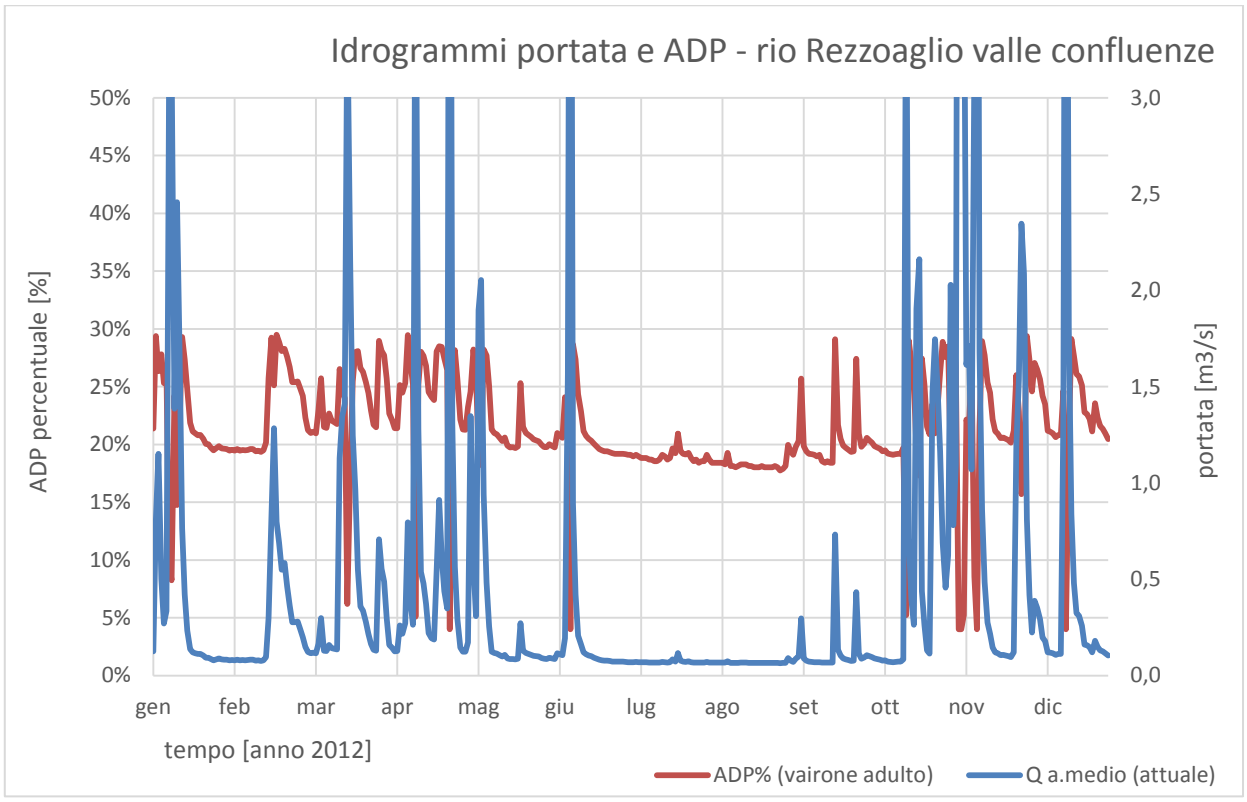
3.4.1 Situazione Naturale

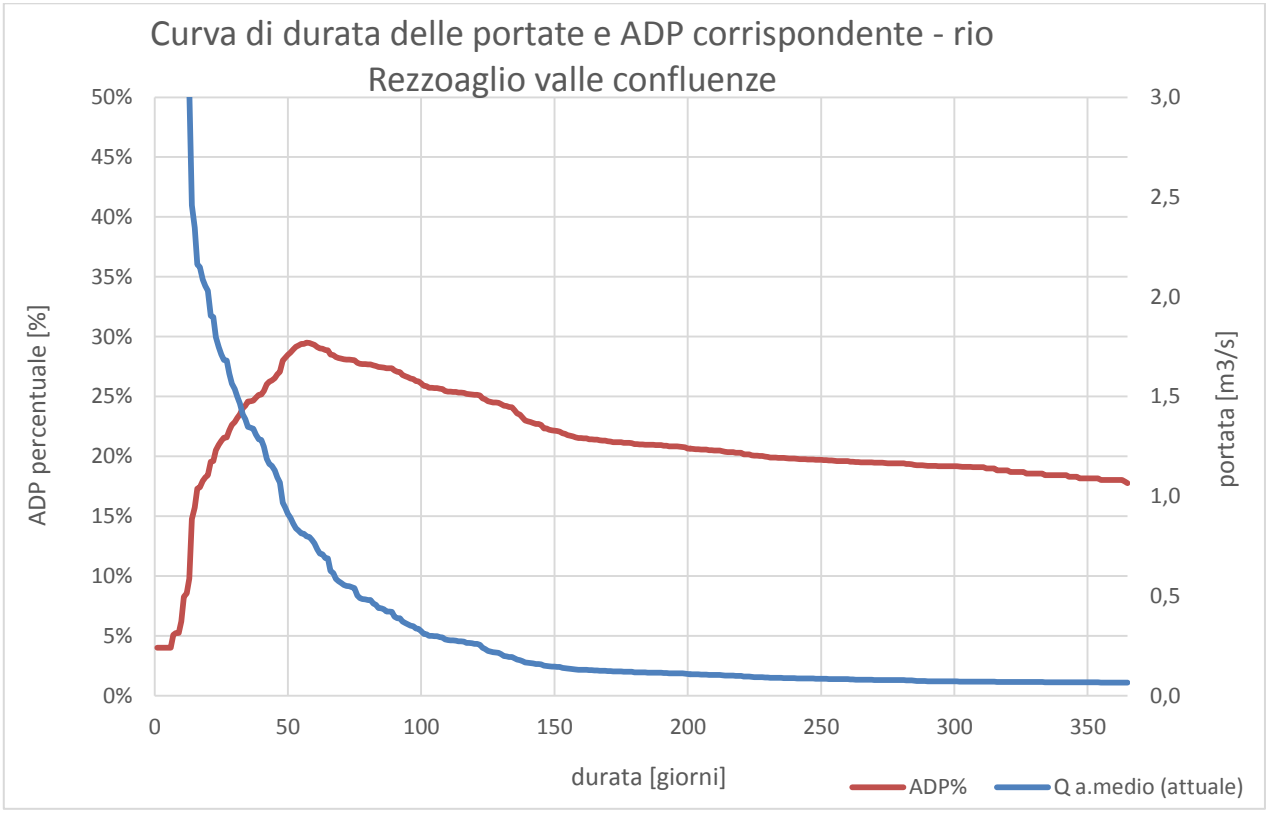


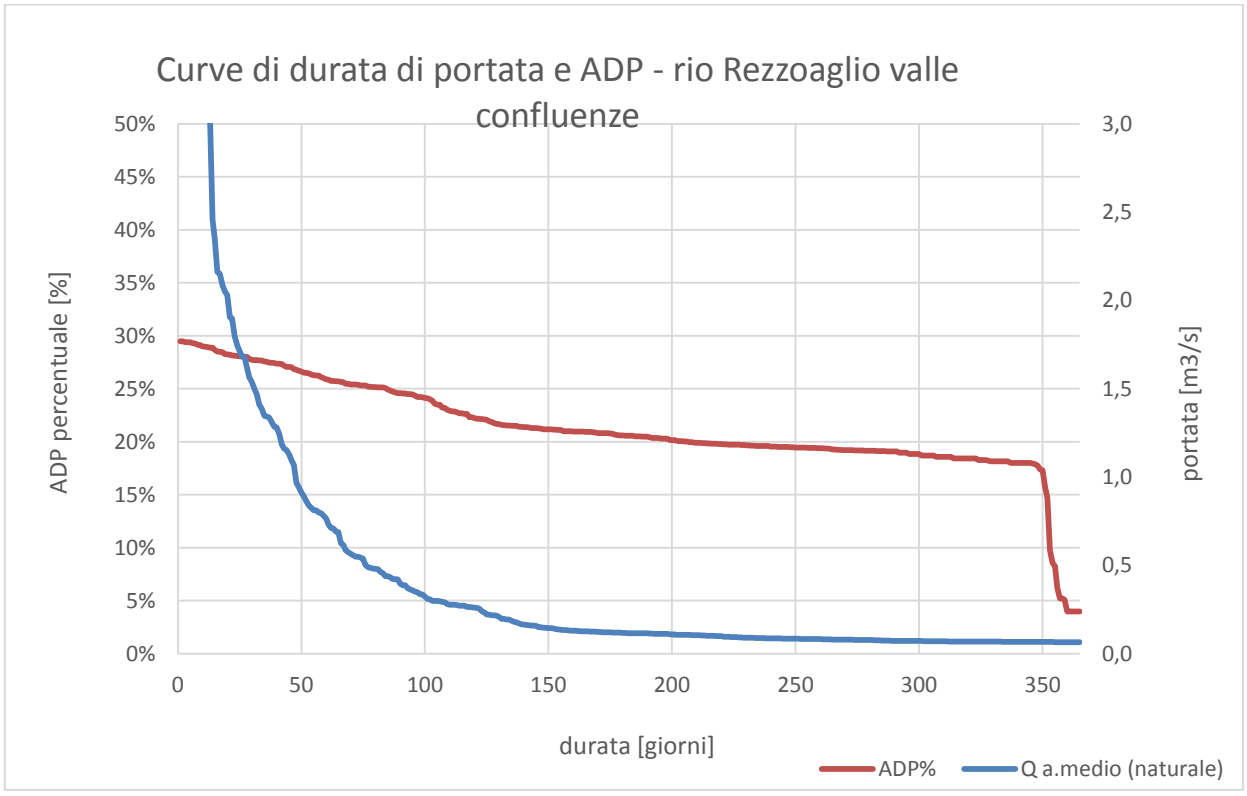

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Rezzoaglio valle confluenze
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Rezzoaglio valle confluenze
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

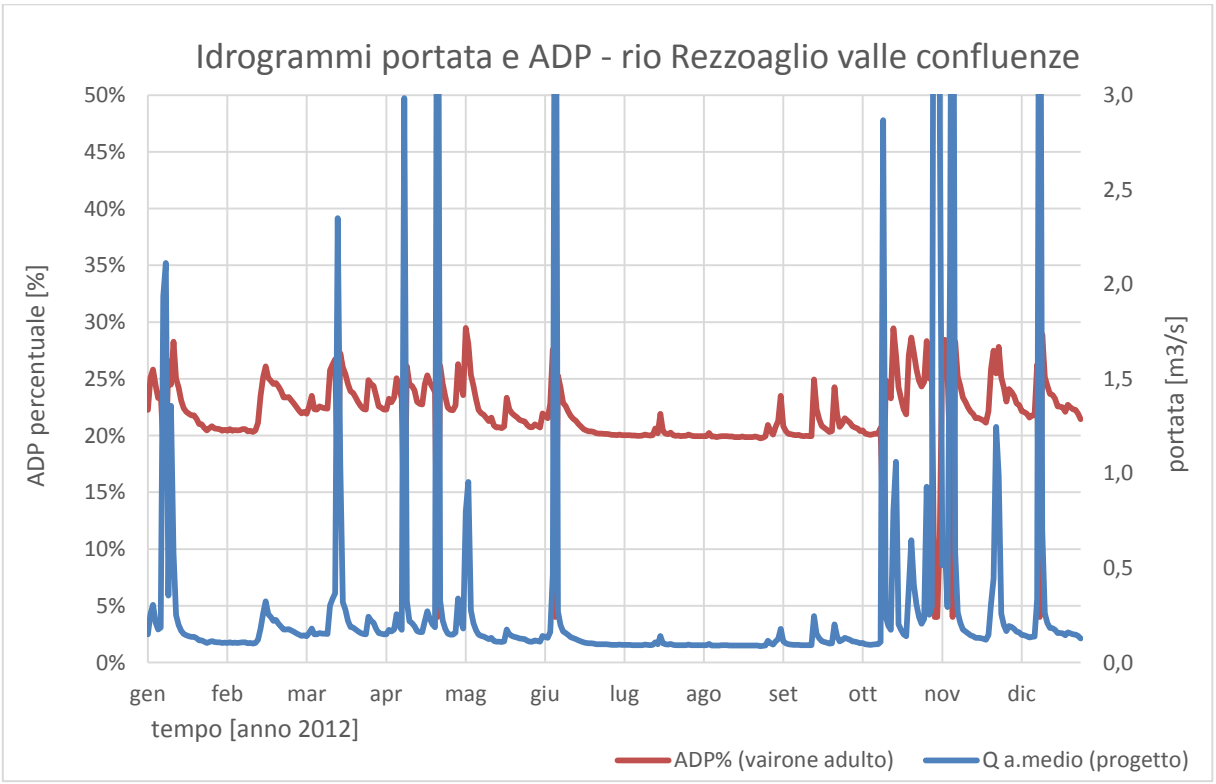
3.4.2 Situazione Attuale

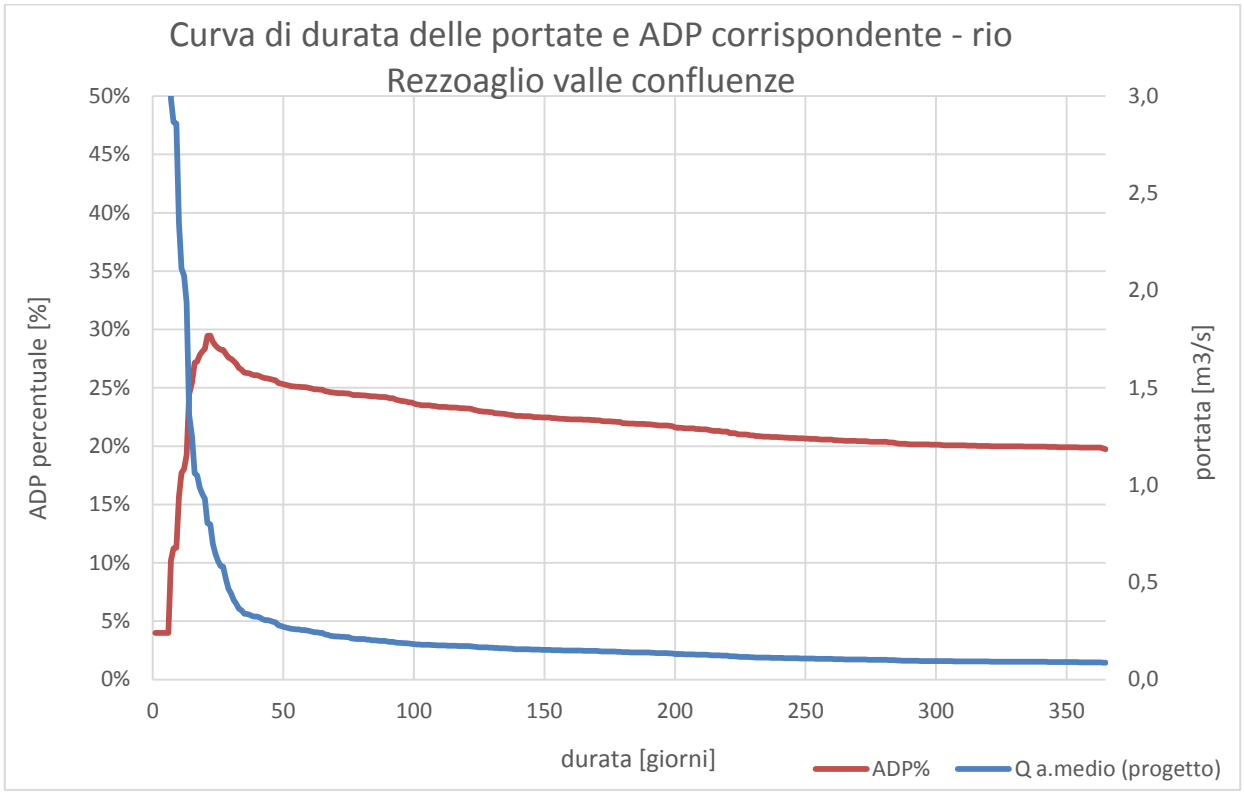


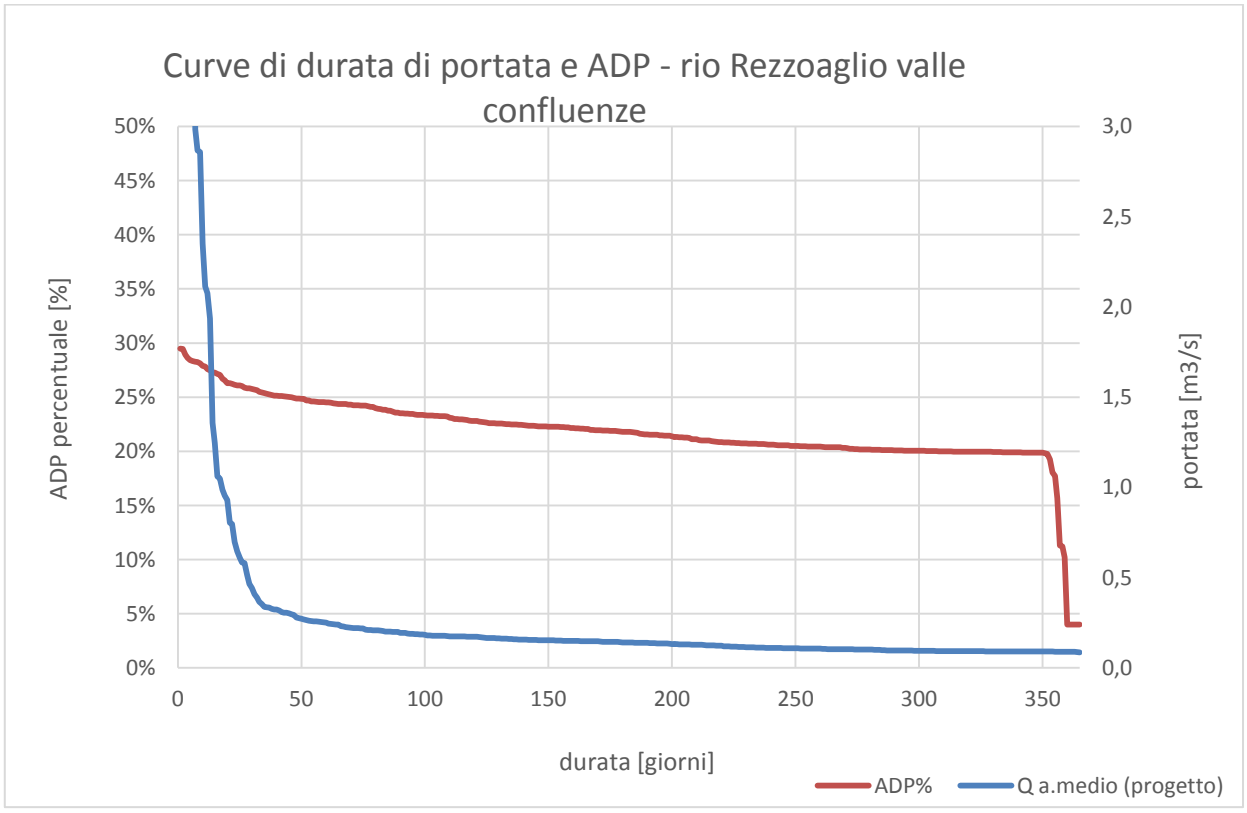




3.4.3 Situazione di Progetto

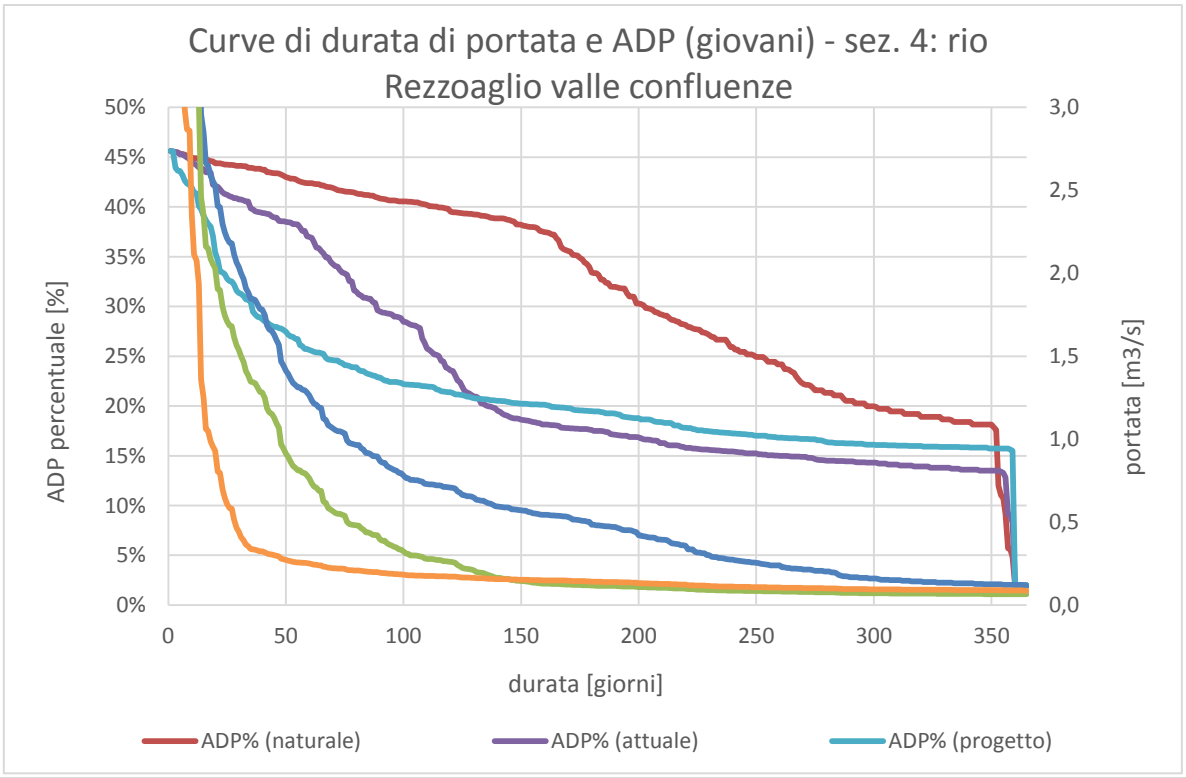


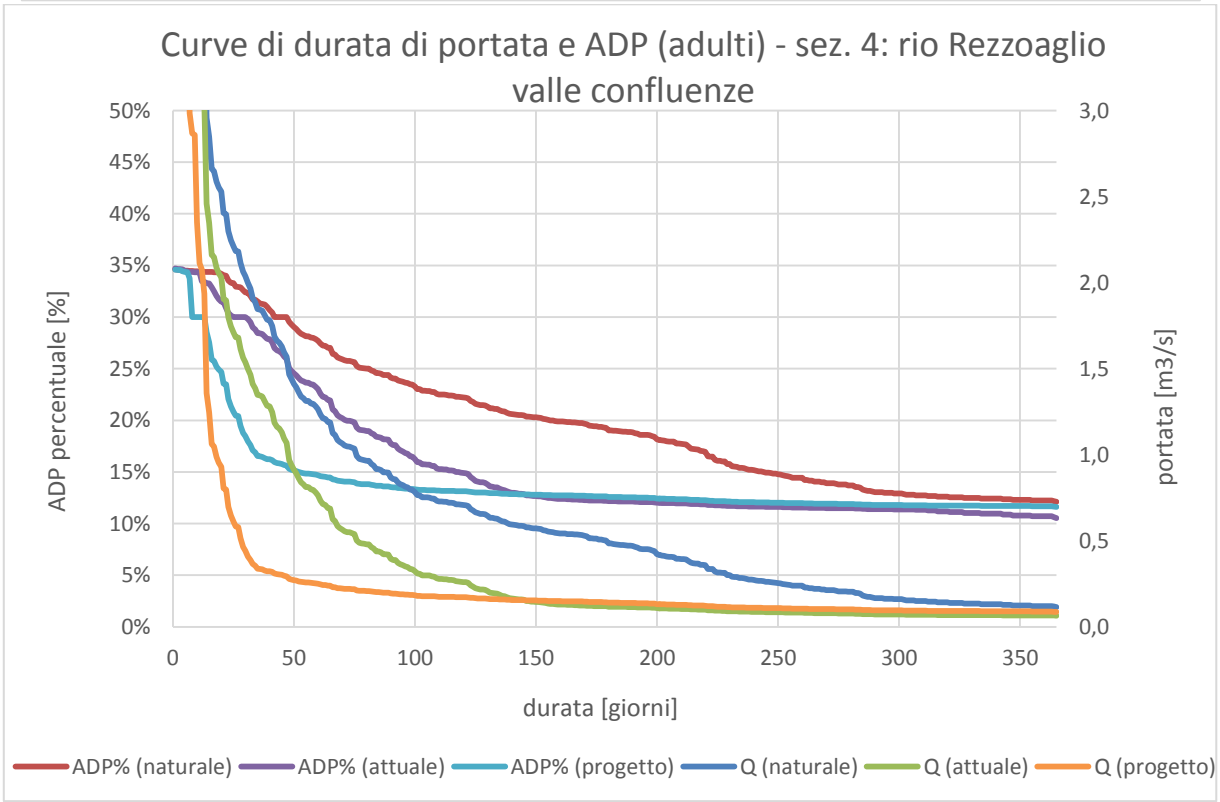

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Rezzoaglio valle confluenze
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)


Curve di durata di portata e ADP - rio Rezzoaglio valle confluenze
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)

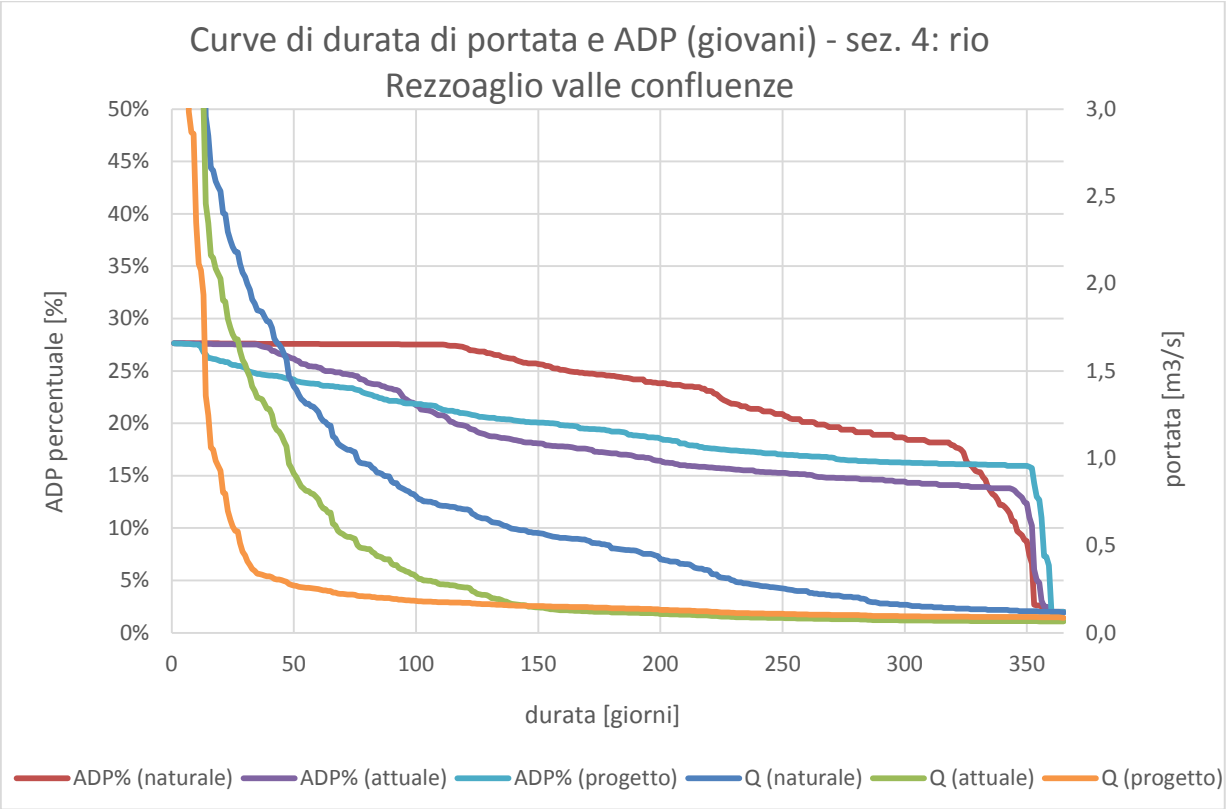
3.5 Curve di confronto delle Specie bersaglio

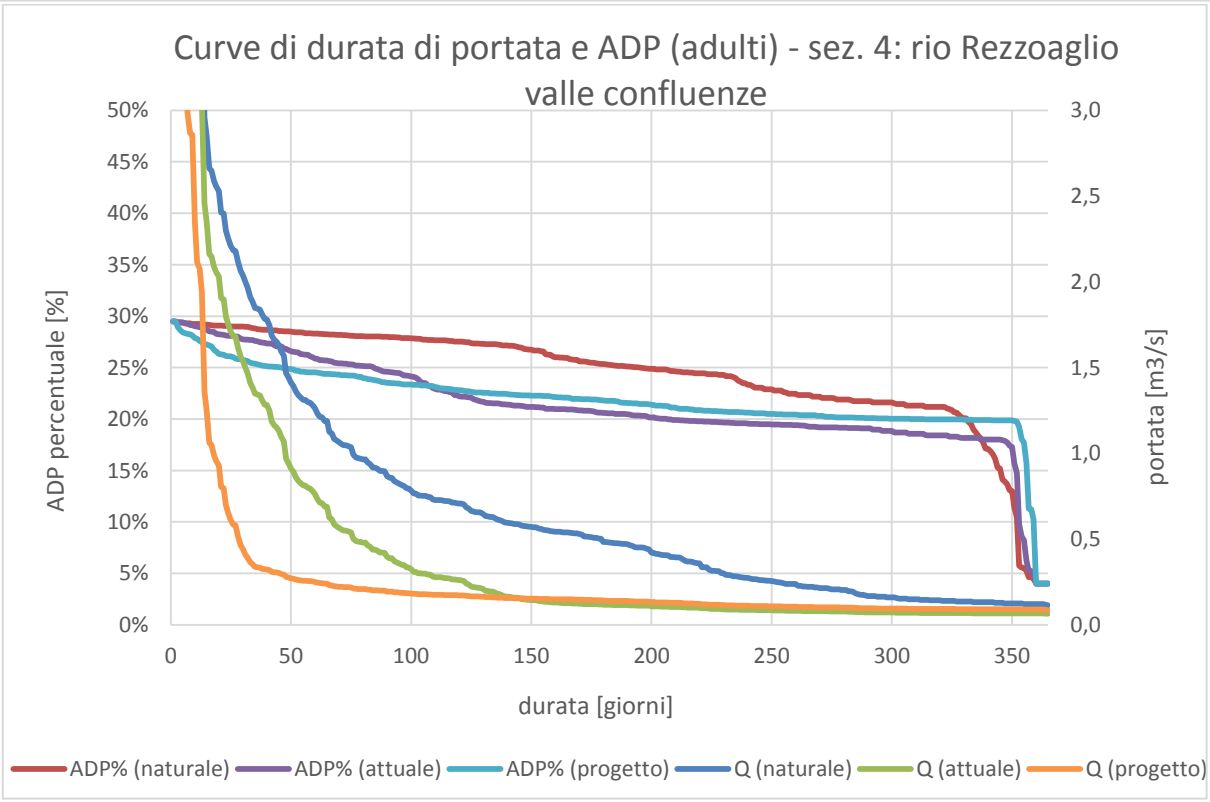
3.5.1 Specie Bersaglio: Trota Fario





3.5.2 Specie Bersaglio: Varione

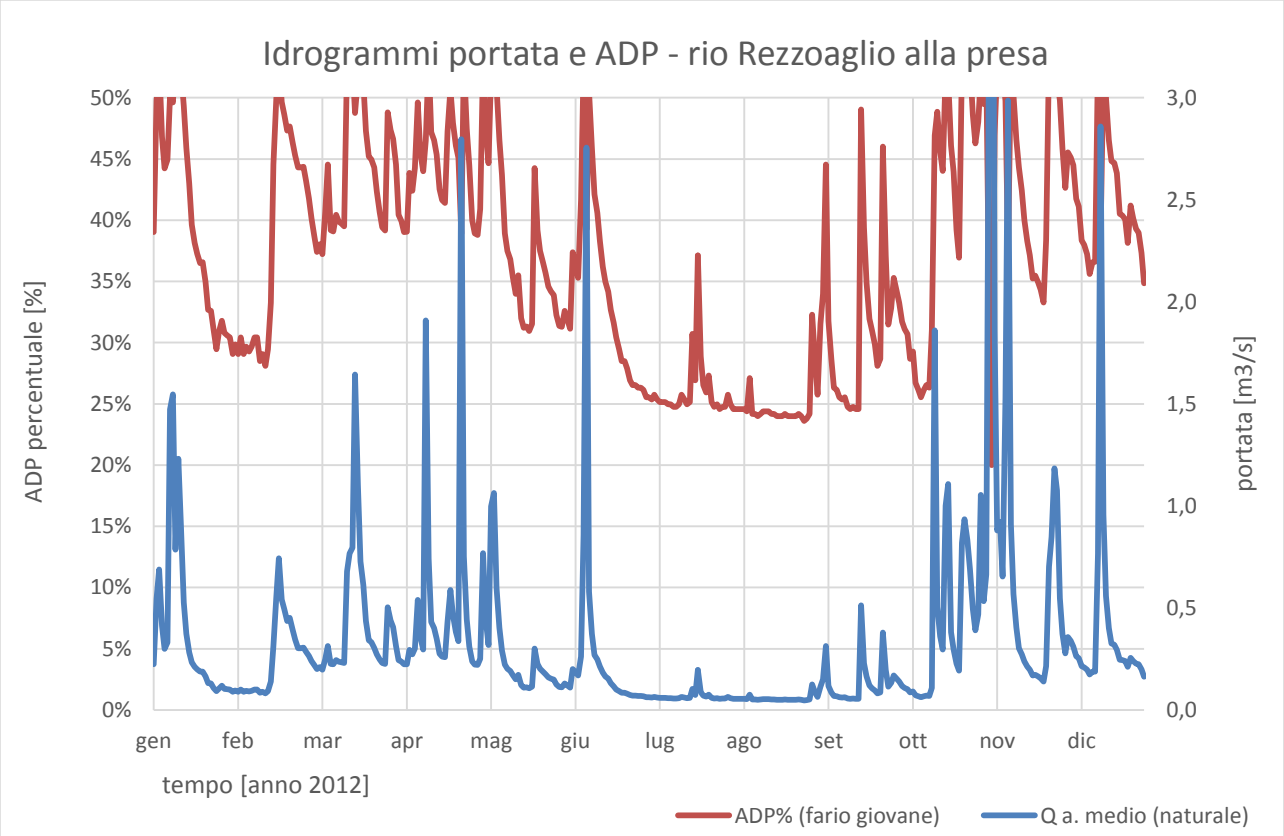


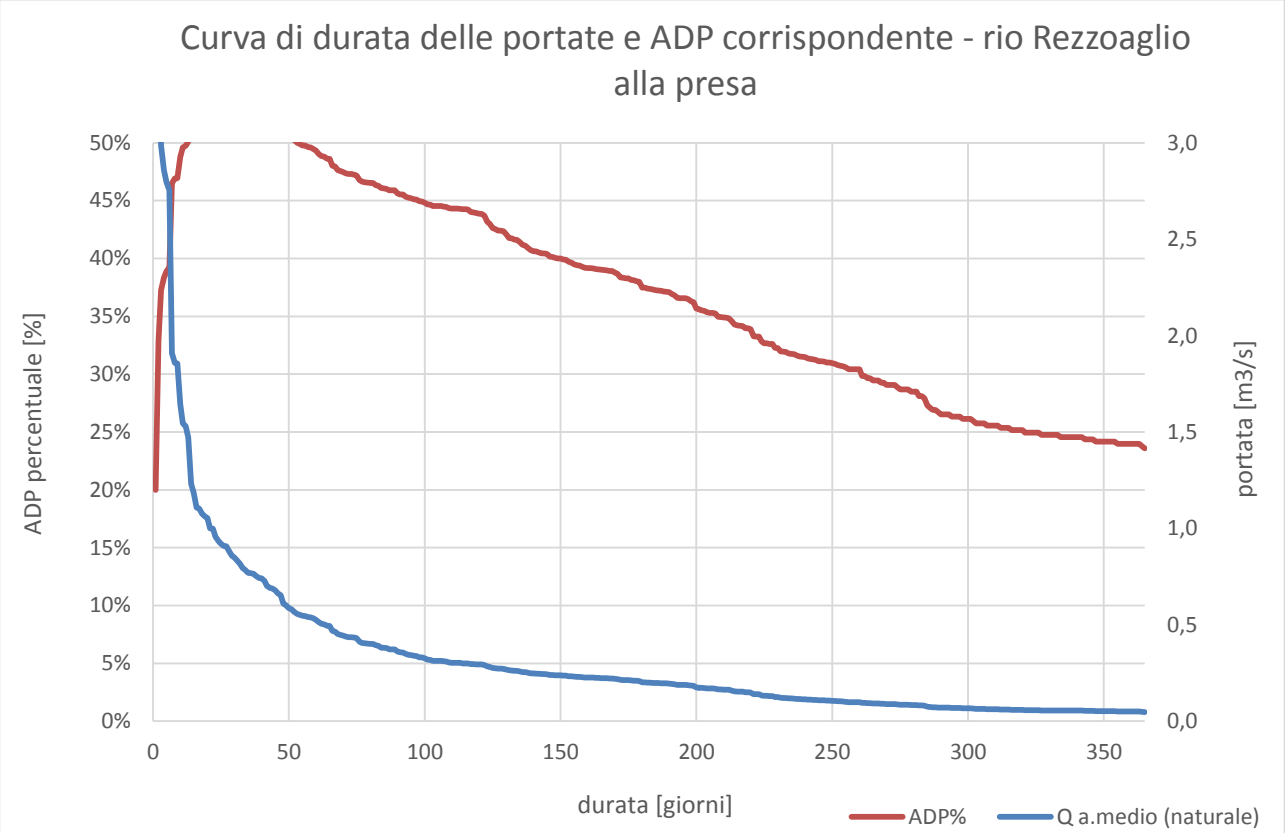


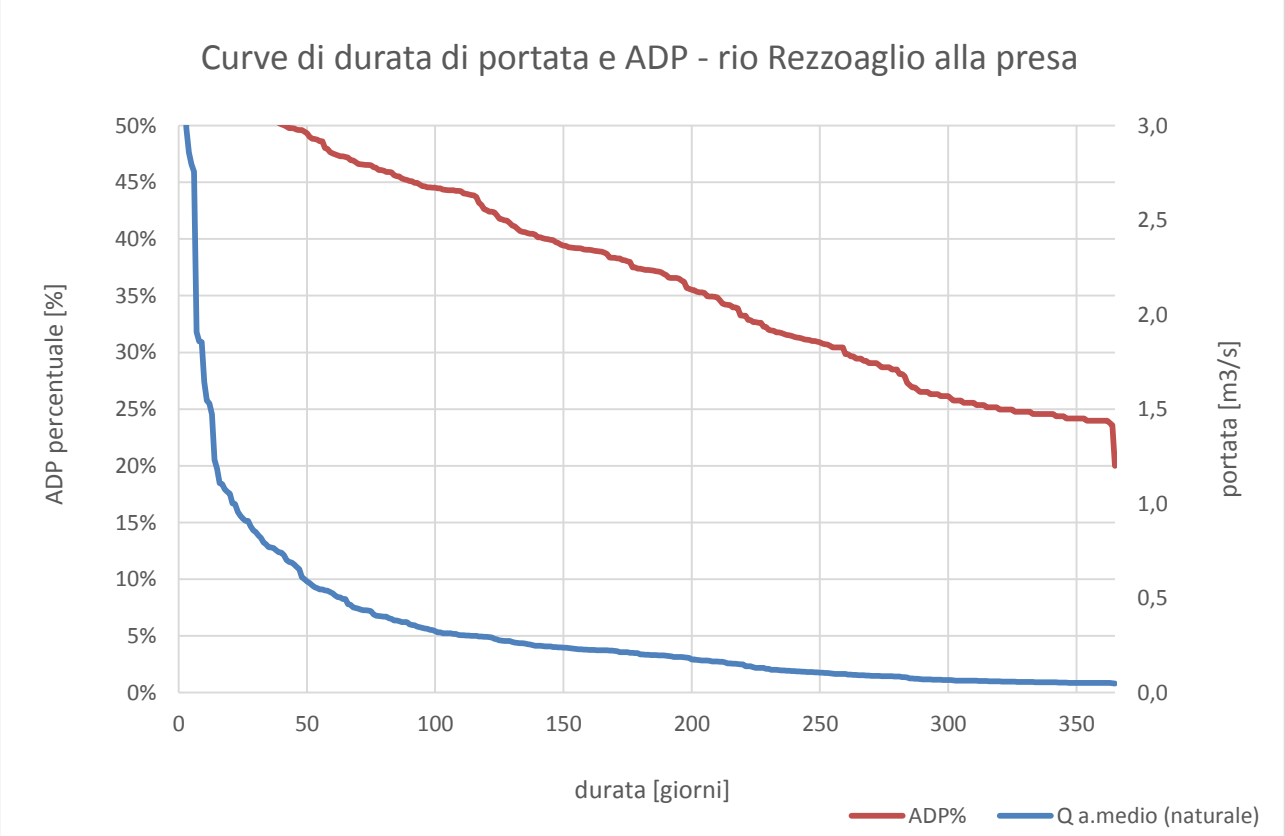
4. STAZIONE 08 – REZZOAGLIO VALLE PRESA

4.1 Specie bersaglio: Trota Fario Giovane; Curve di portata e ADP %

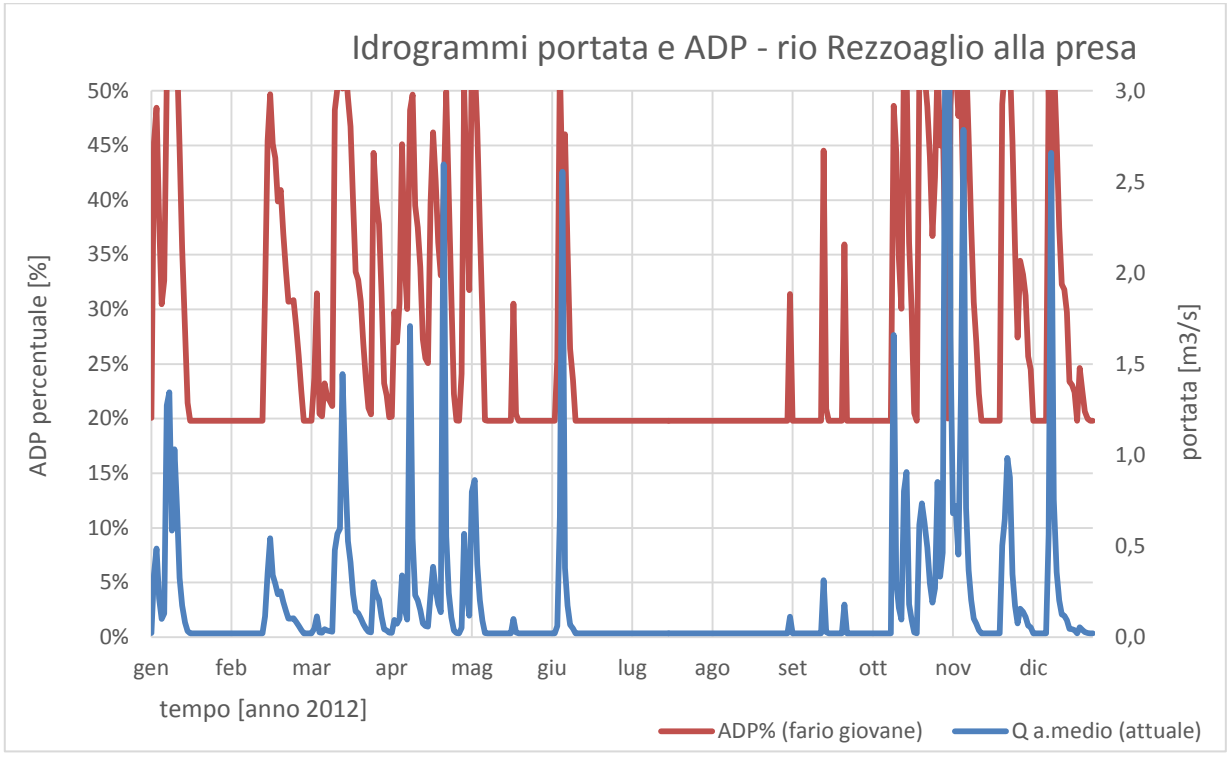
4.1.1 Situazione Naturale

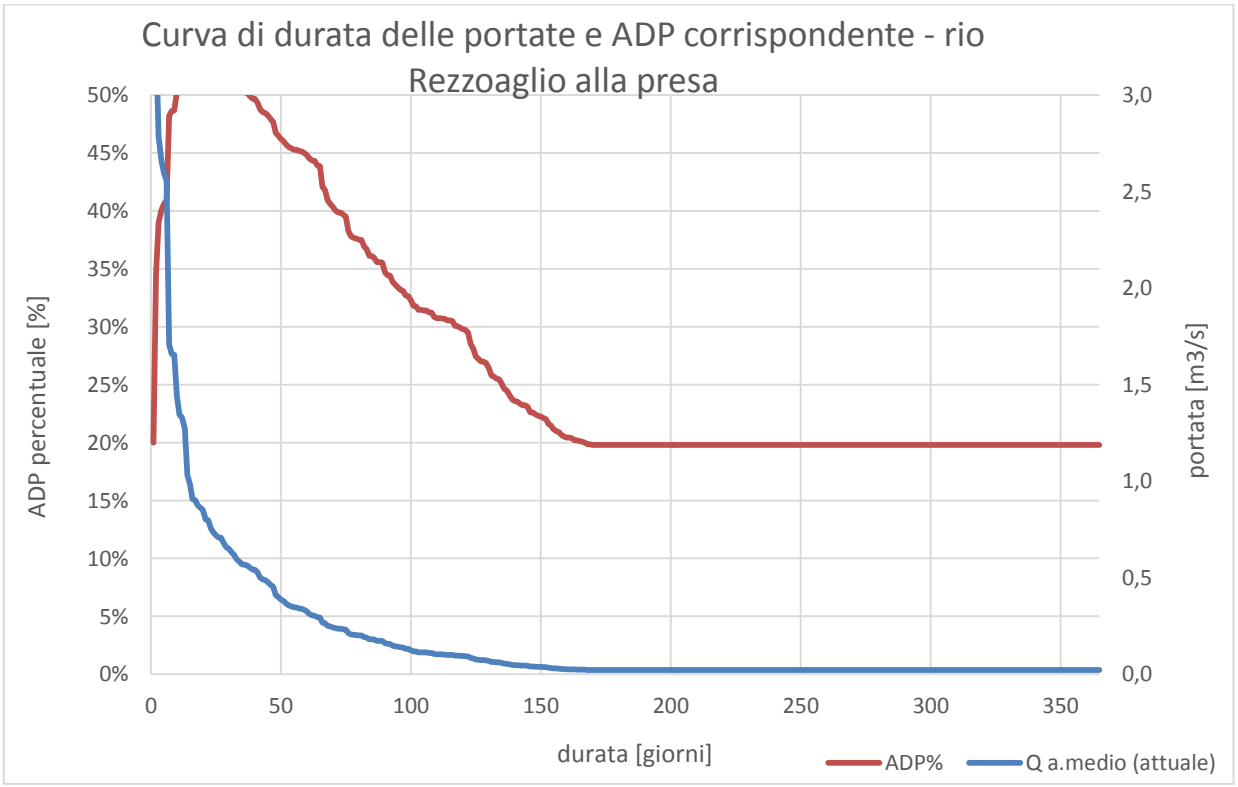


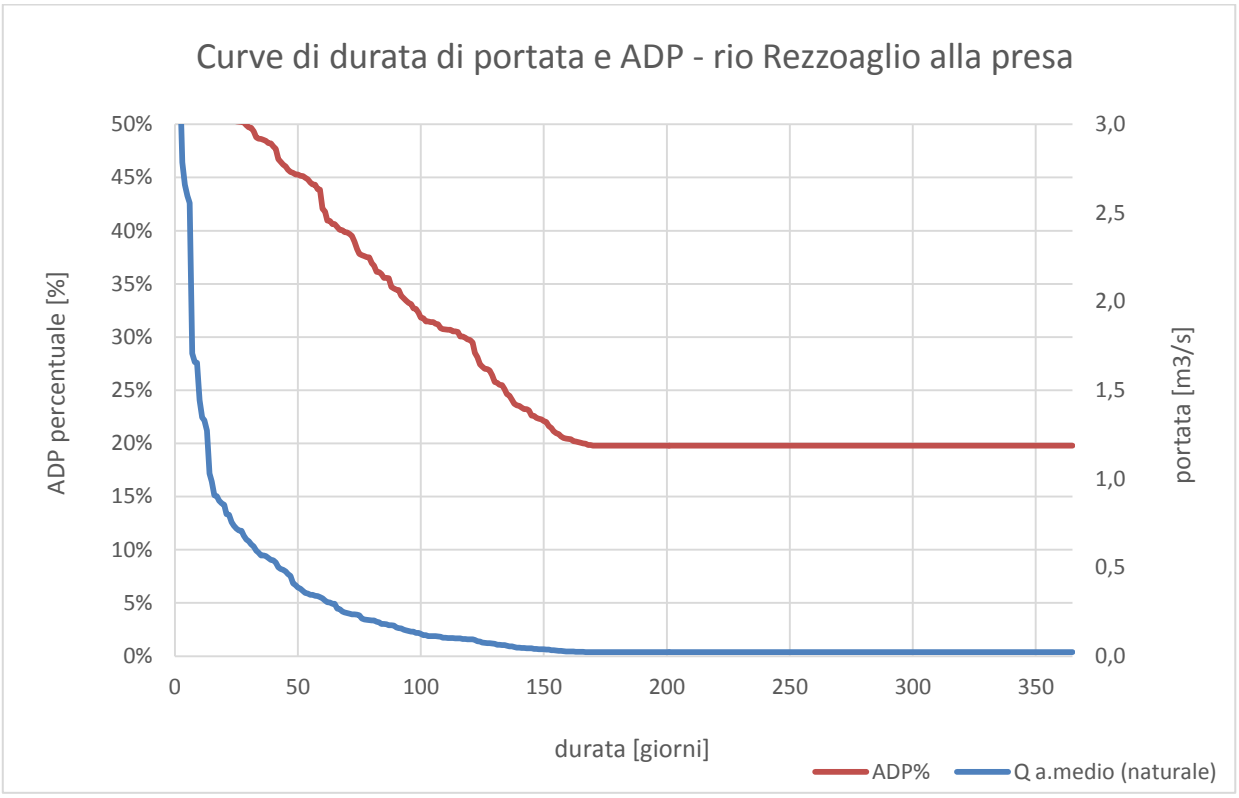

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Rezzoaglio alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Rezzoaglio alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

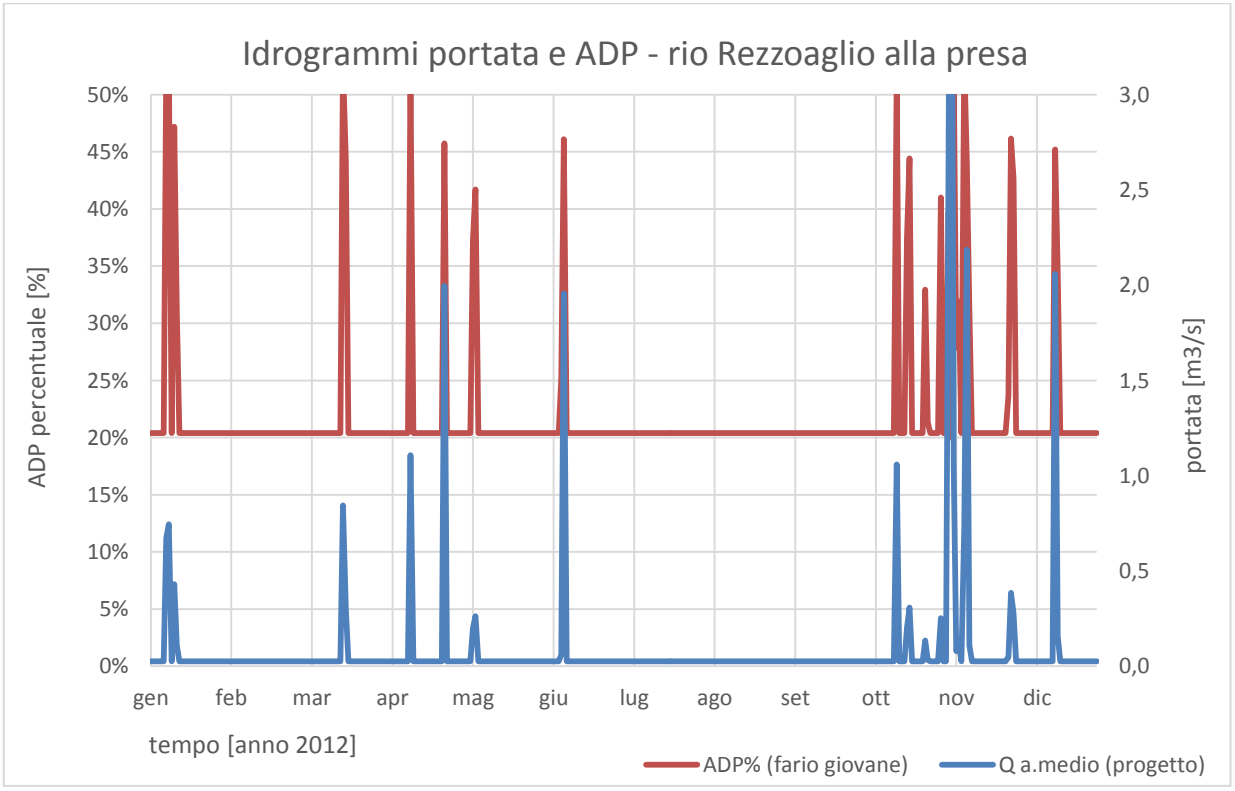
4.1.2 Situazione Attuale

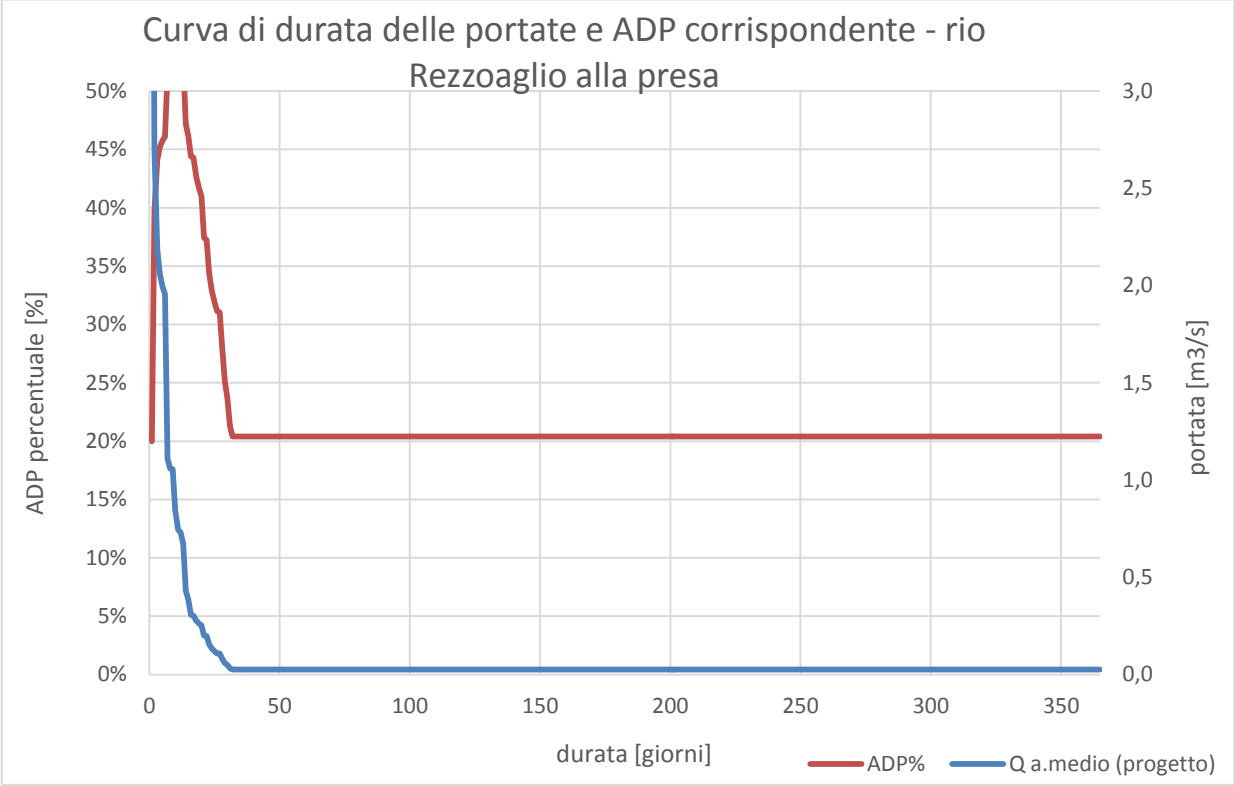


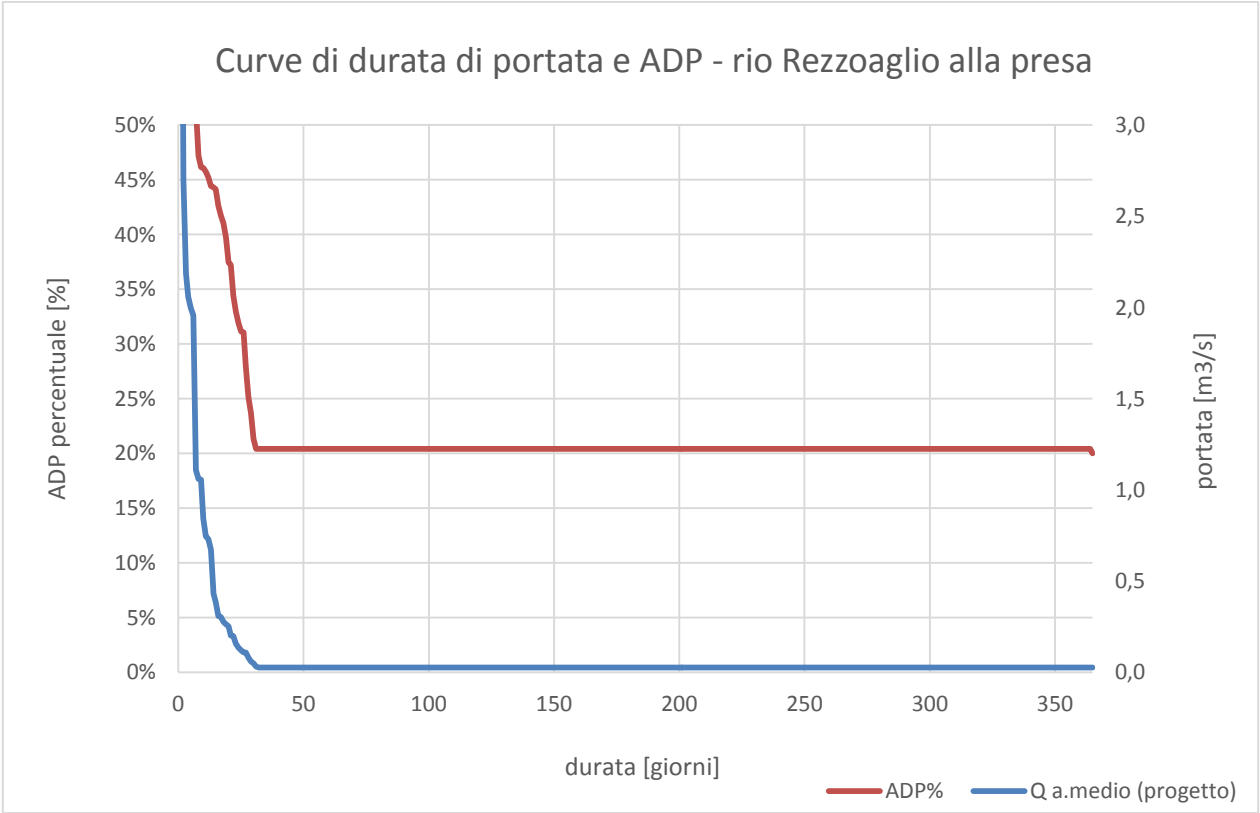




4.1.3 Situazione di Progetto

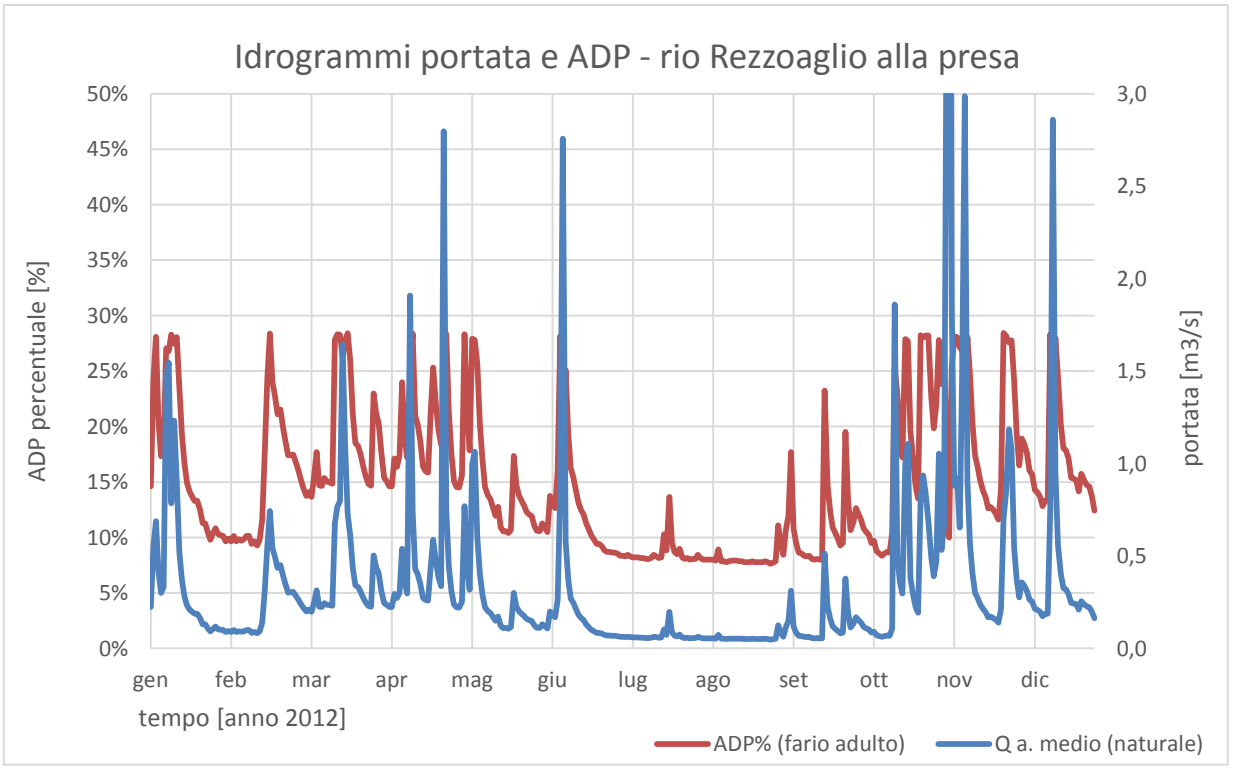


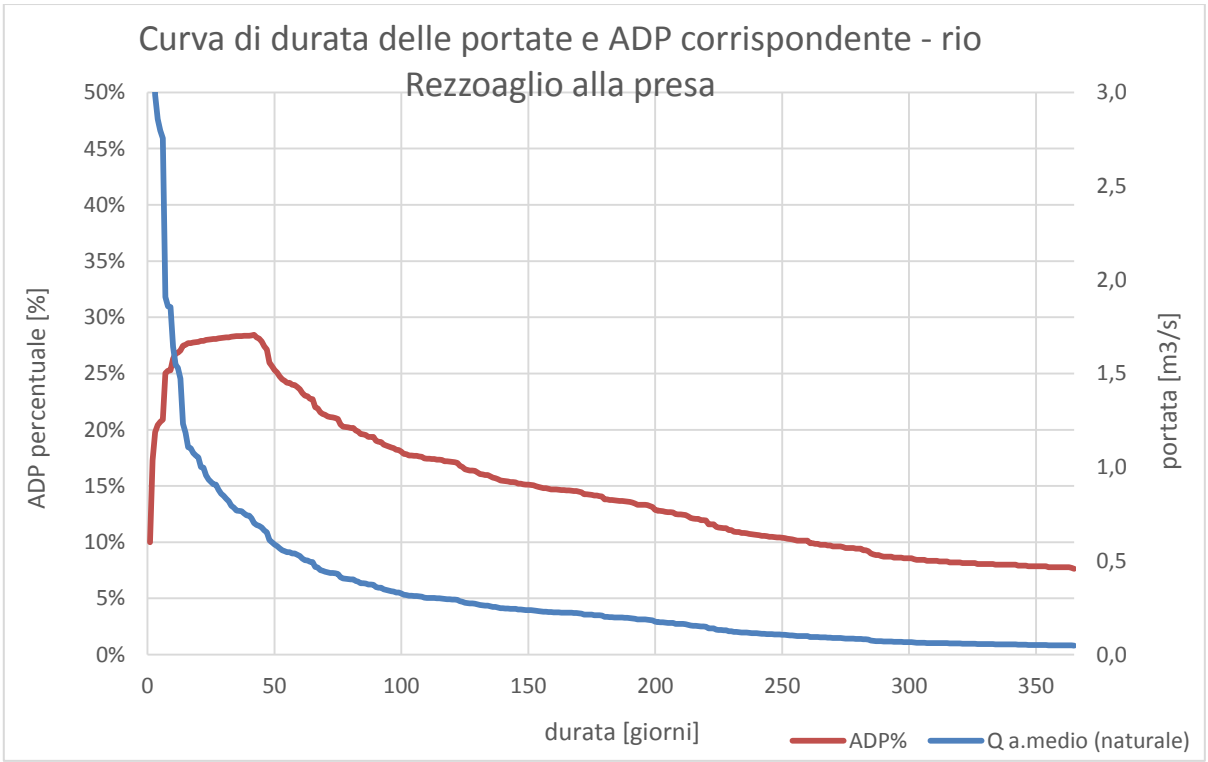

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Rezzoaglio alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)
50%
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350

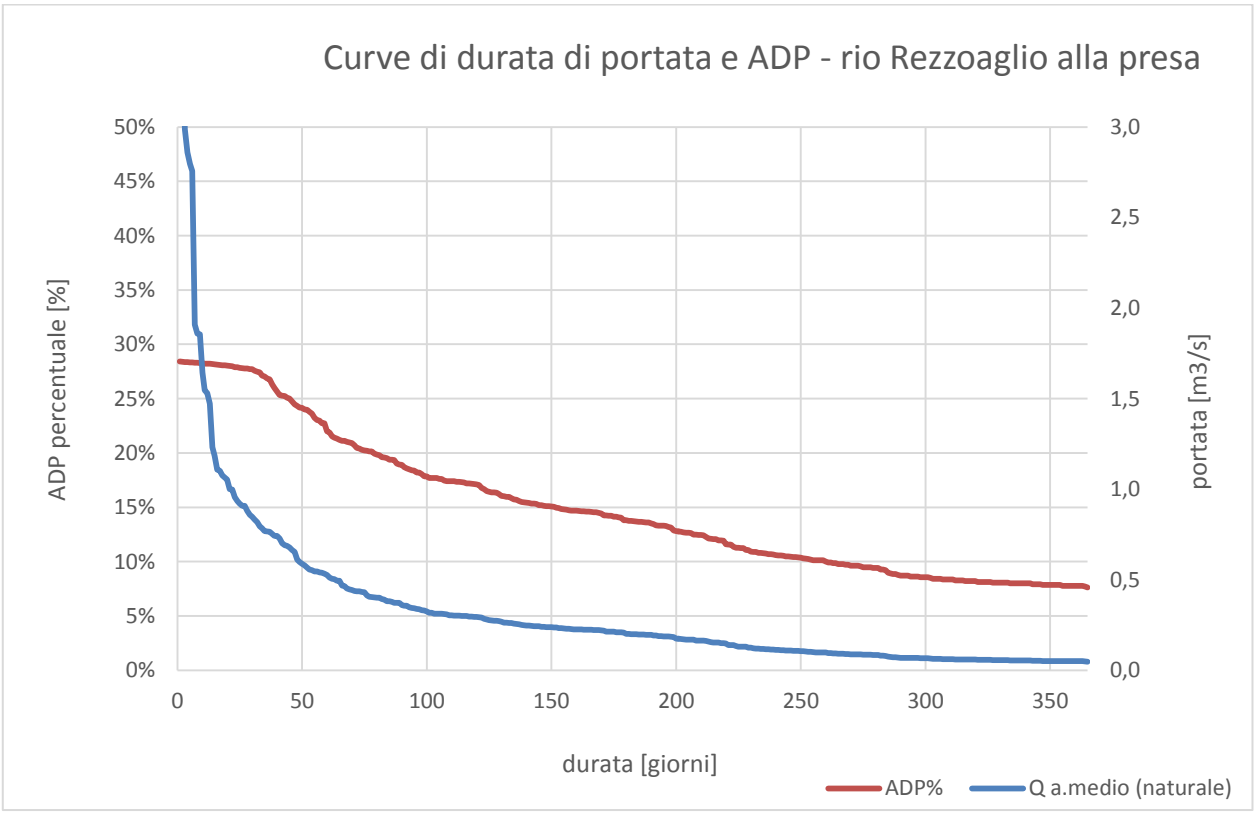

Curve di durata di portata e ADP - rio Rezzoaglio alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)
50%
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350

4.2 Specie bersaglio: Trota Fario Adulta; Curve di portata e ADP %

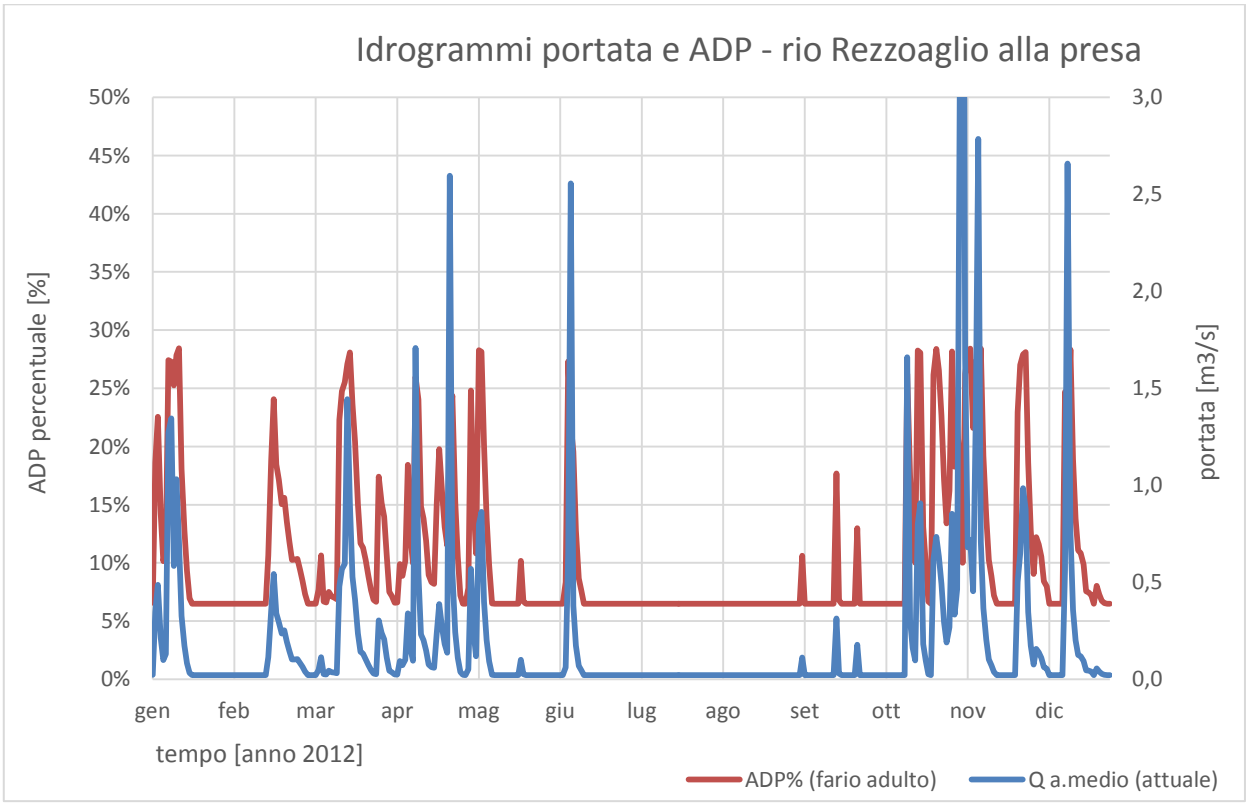
4.2.1 Situazione Naturale

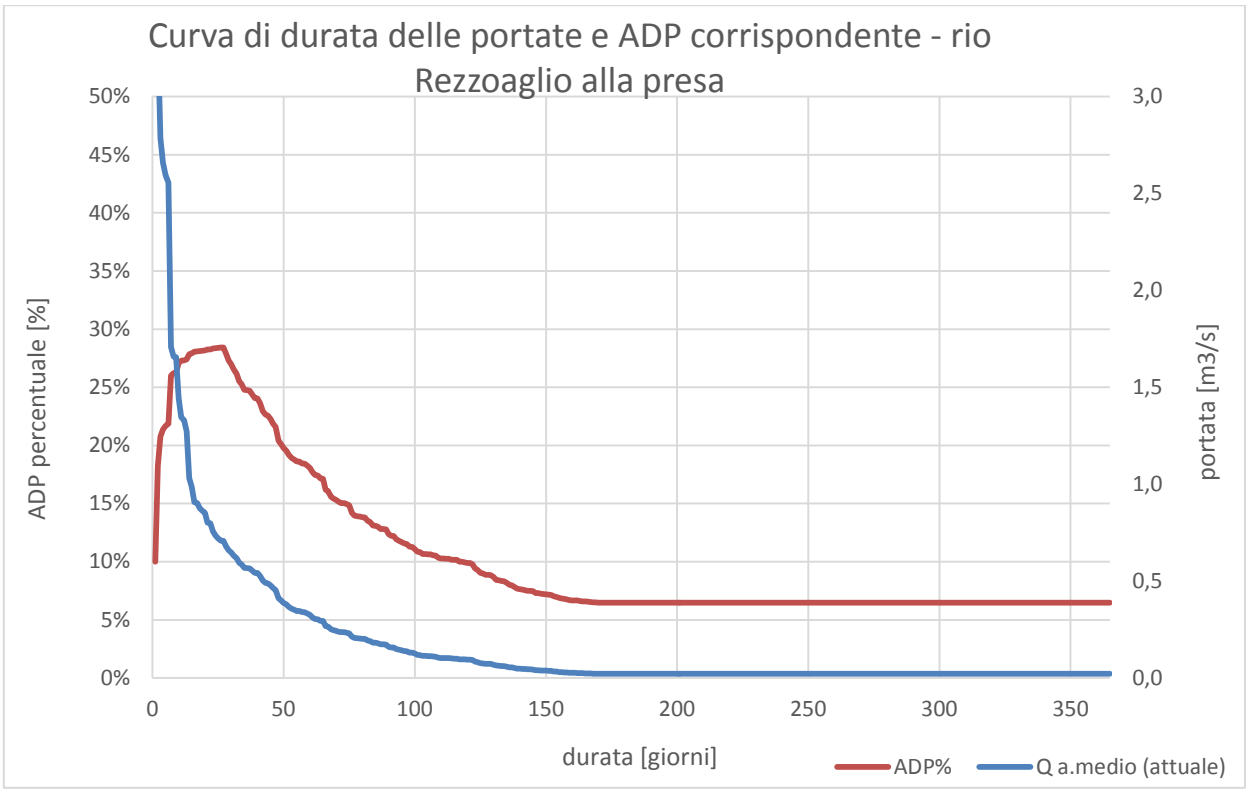


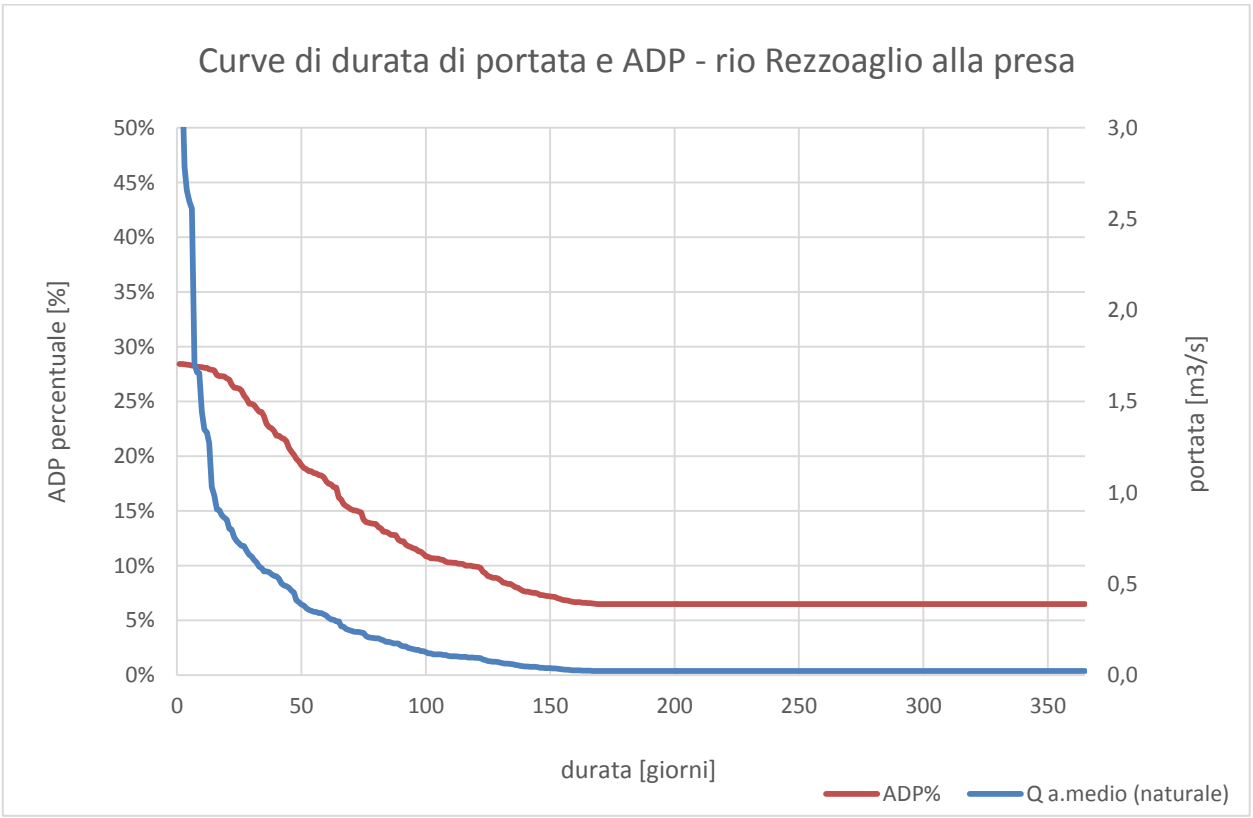




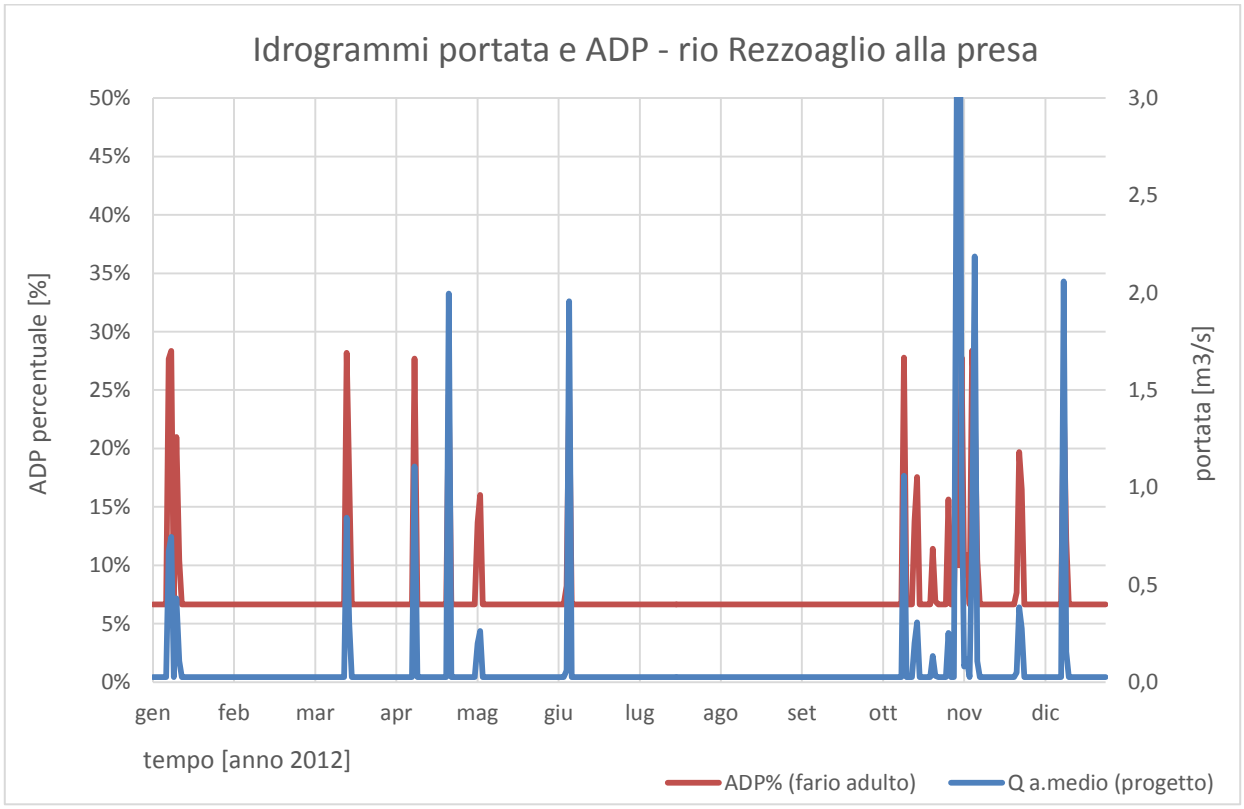
4.2.2 Situazione Attuale

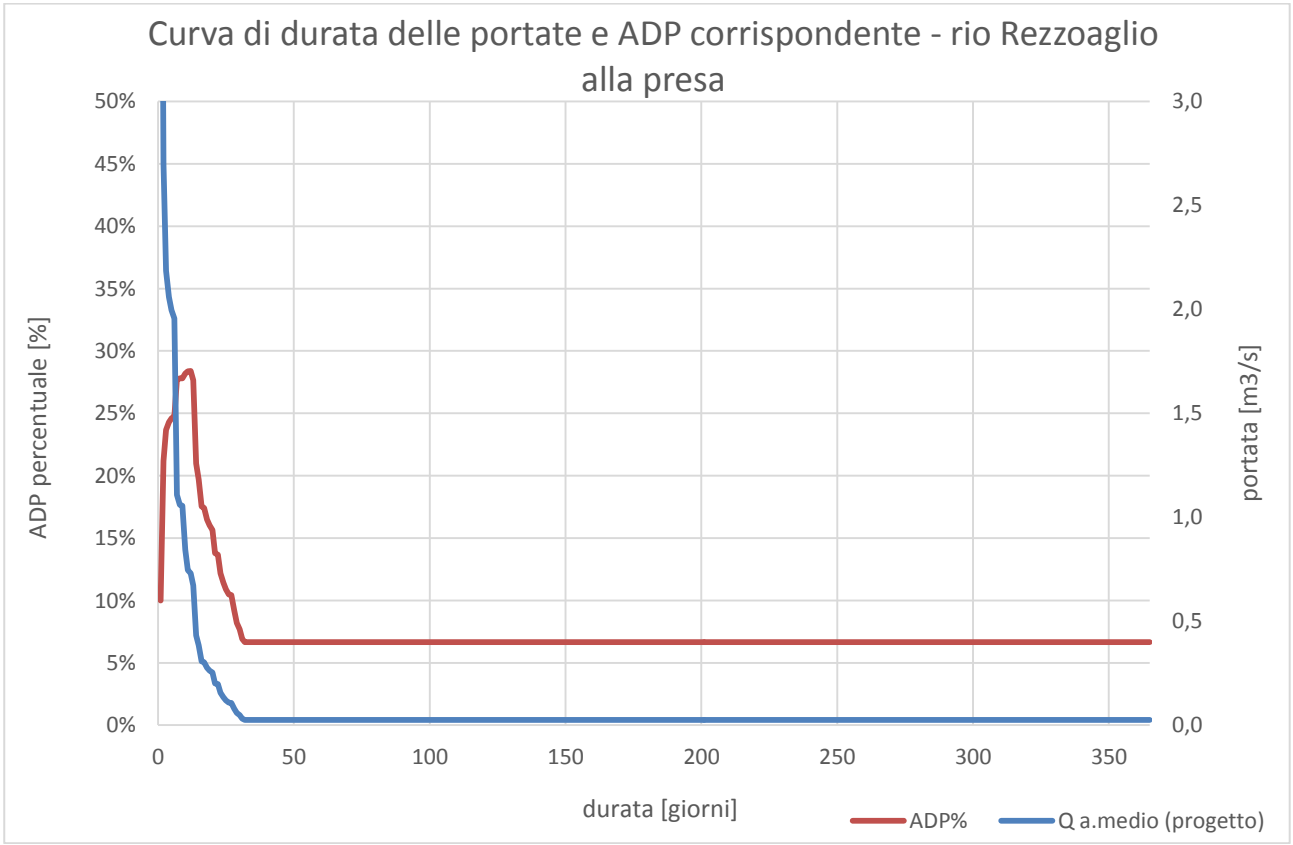


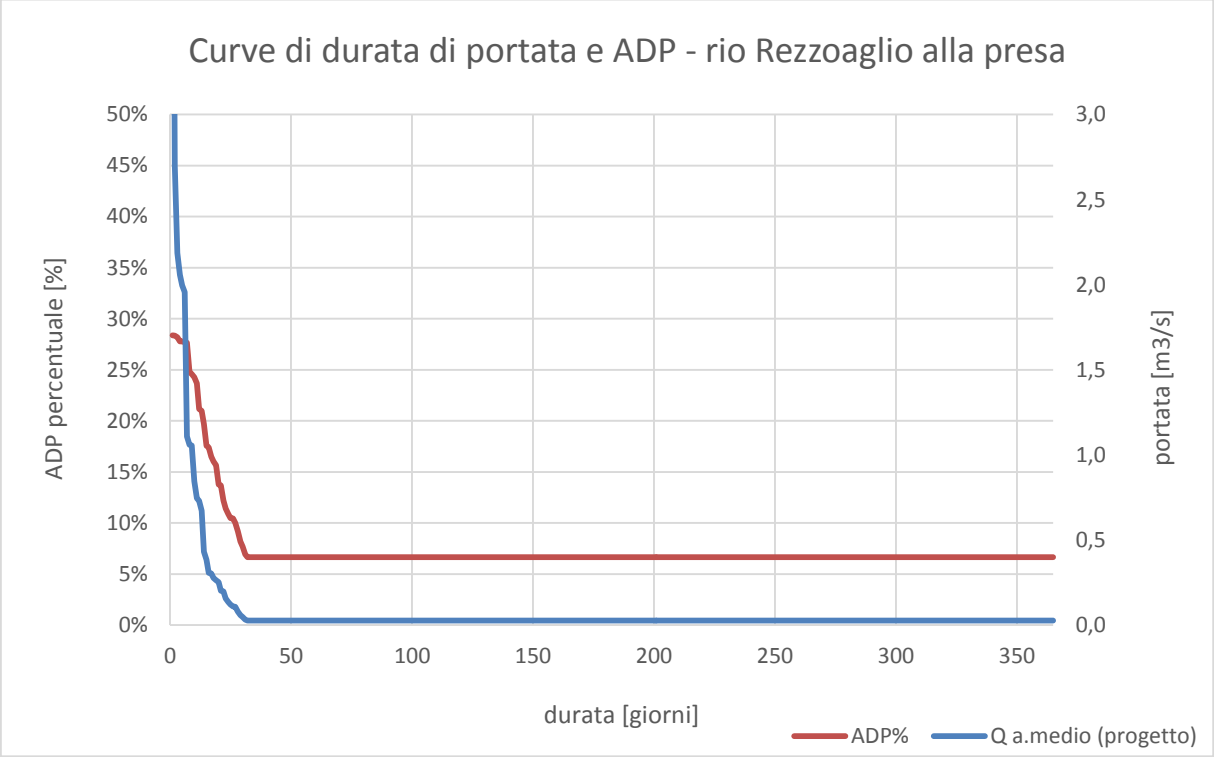




1.1.1 Situazione Progetto

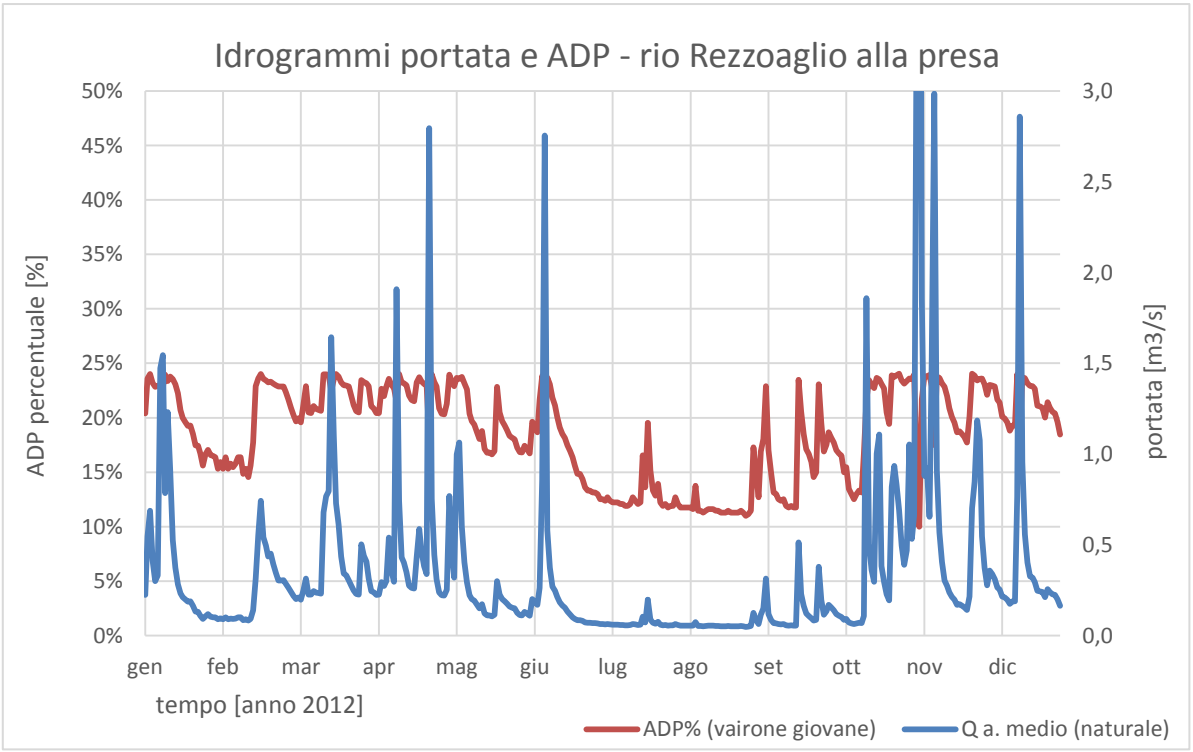

Idrogrammi portata e ADP - rio Rezzoaglio alla presa
ADP percentuale [%]
50%
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
portata [m3/s]
gen
feb
mar
apr
mag
giu
lug
ago
set
ott
nov
dic
tempo [anno 2012]
ADP% (fario adulto)
Q a.medio (progetto)

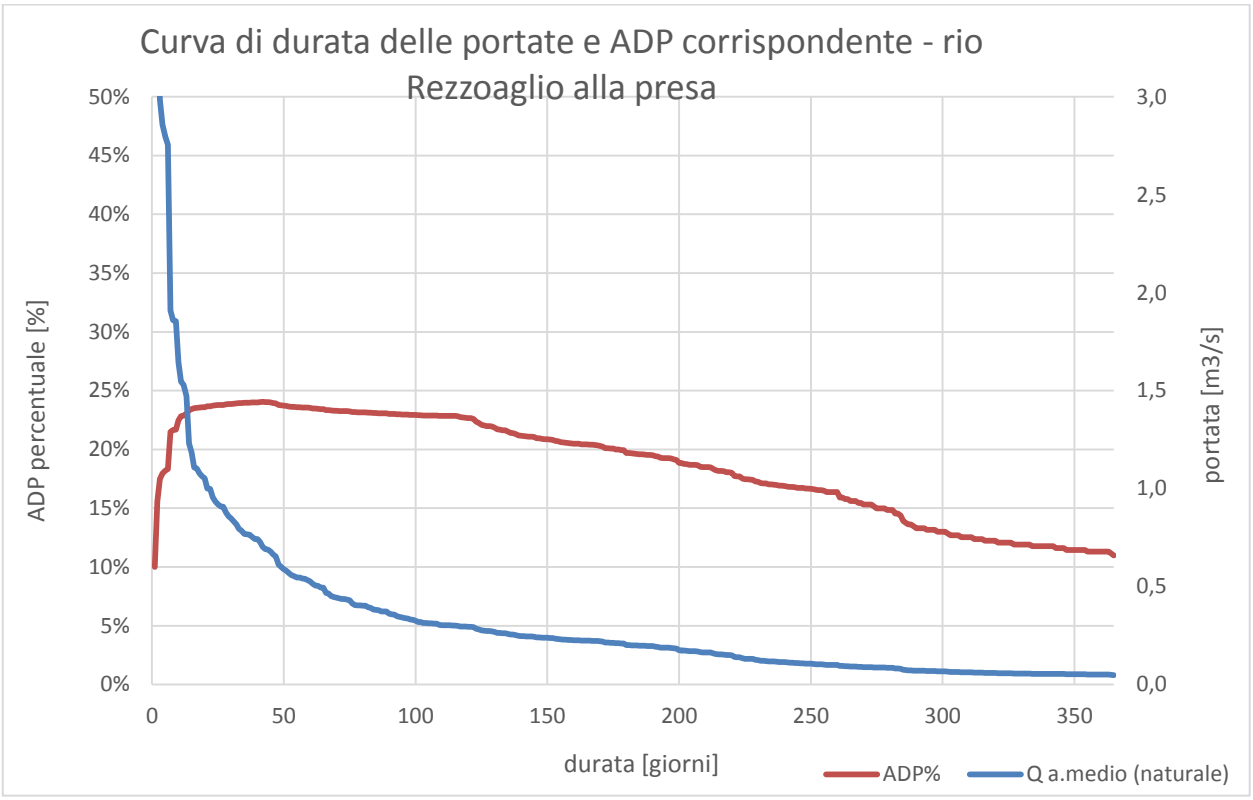

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Rezzoaglio alla presa
ADP percentuale [%]
50%
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
portata [m3/s]
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)

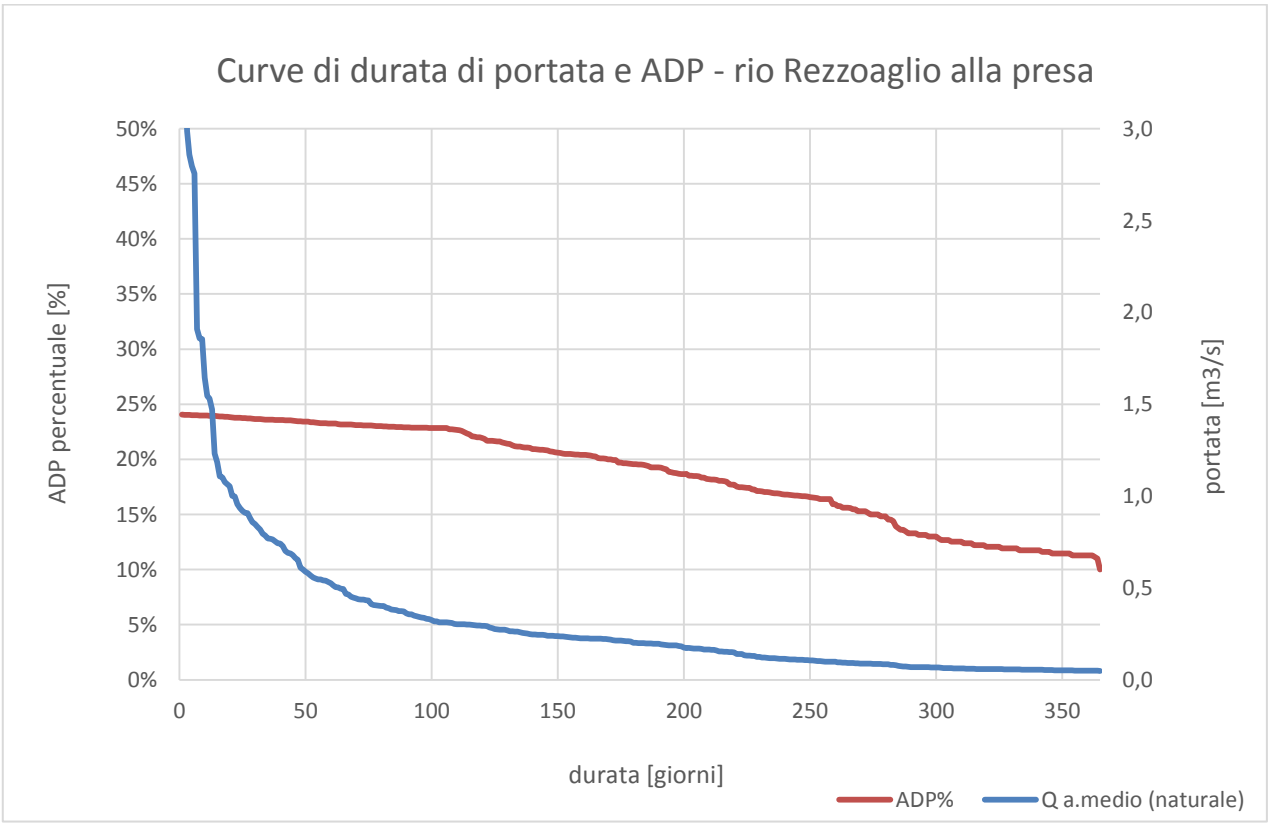


4.3 Specie bersaglio: Varione Giovane; Curve di portata e ADP %

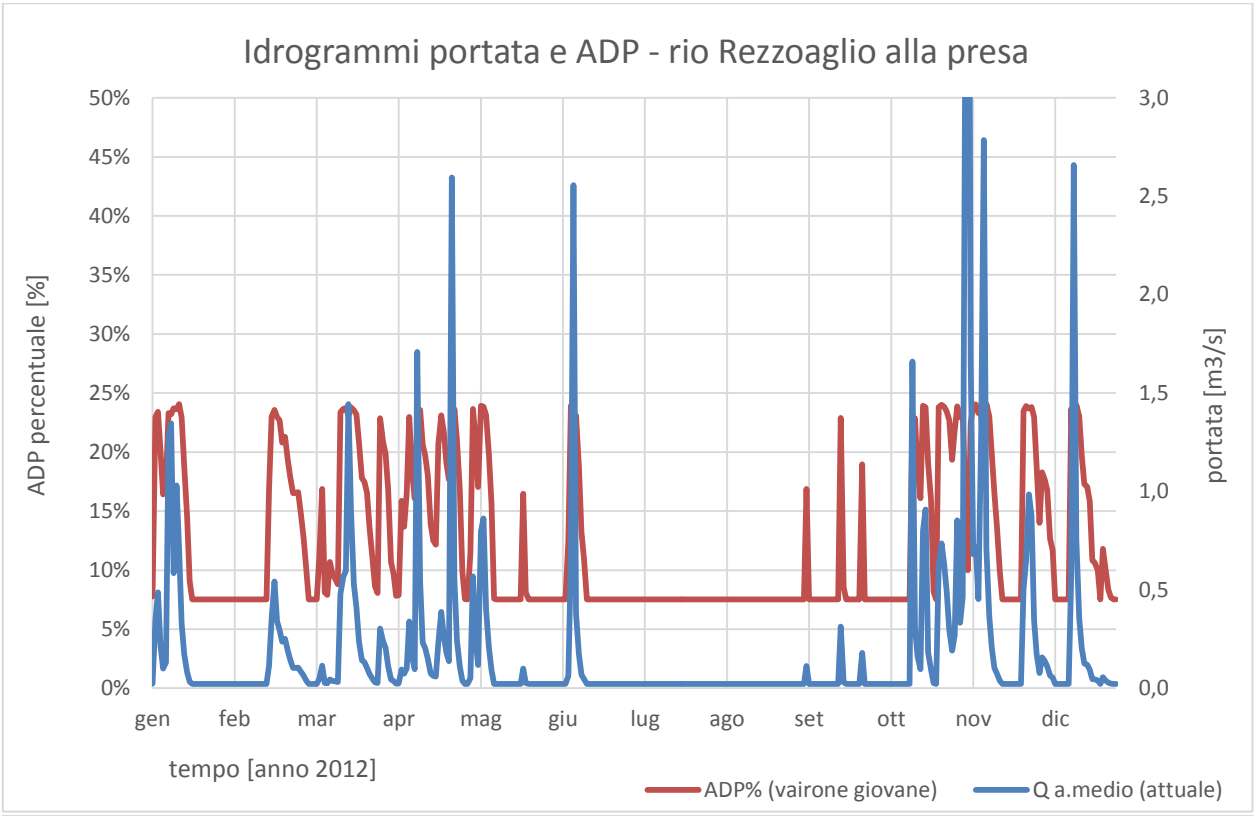
4.3.1 Situazione Naturale

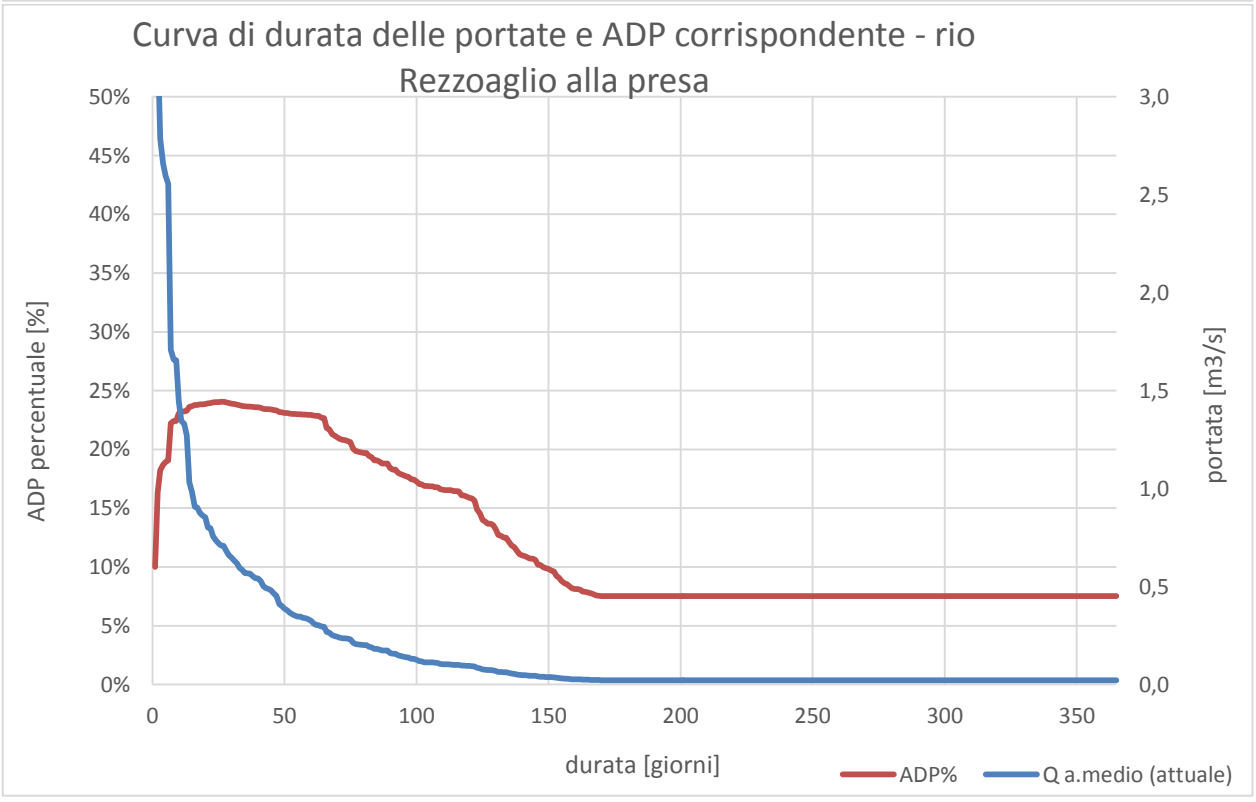


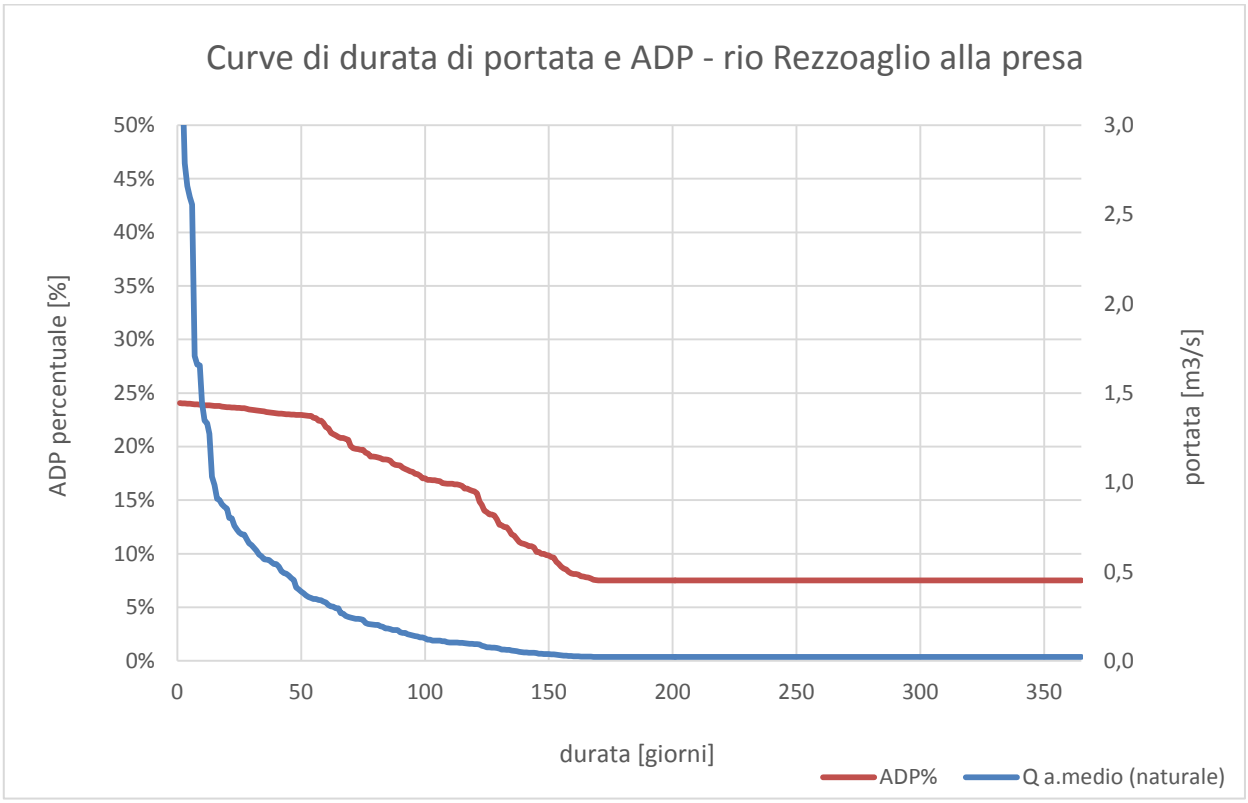

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Rezzoaglio alla presa
ADP percentuale [%]
50%
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
portata [m3/s]
ADP%
Q a.medio (naturale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Rezzoaglio alla presa
ADP percentuale [%]
50%
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
portata [m3/s]
ADP%
Q a.medio (naturale)

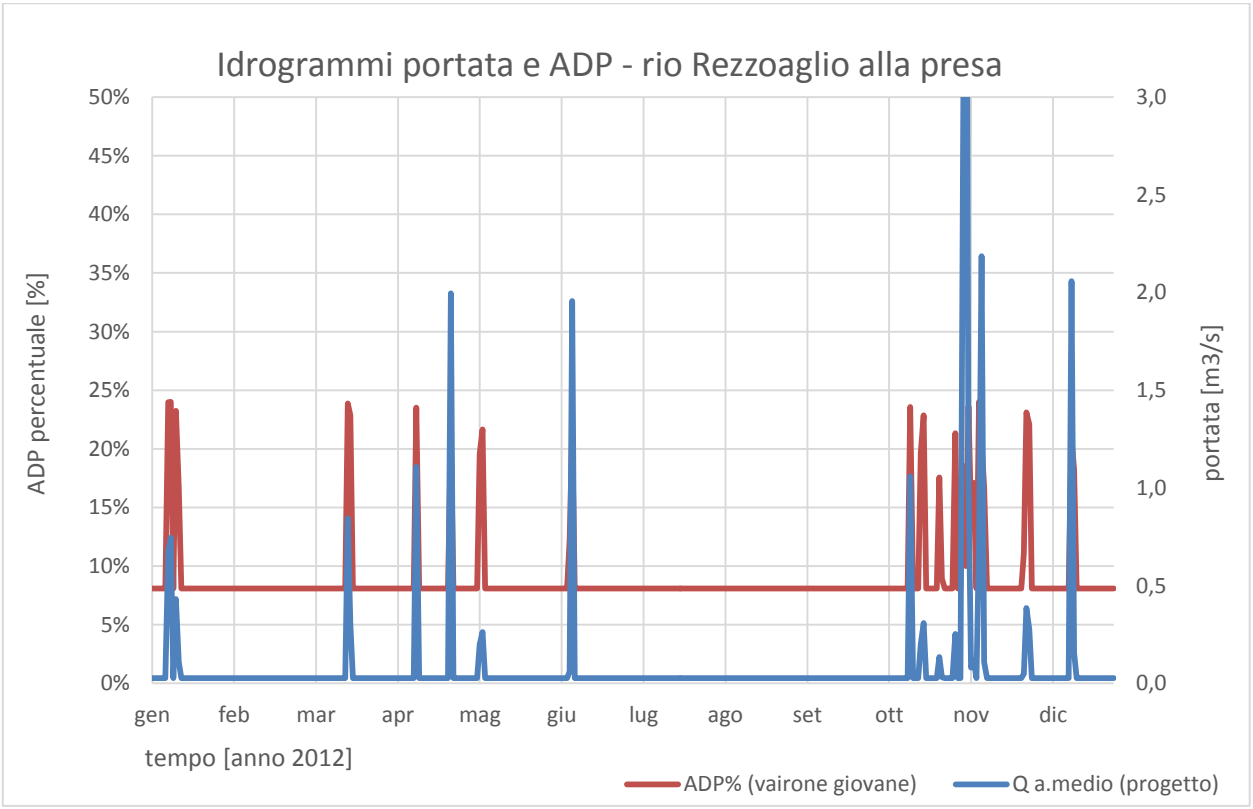
4.3.2 Situazione Attuale

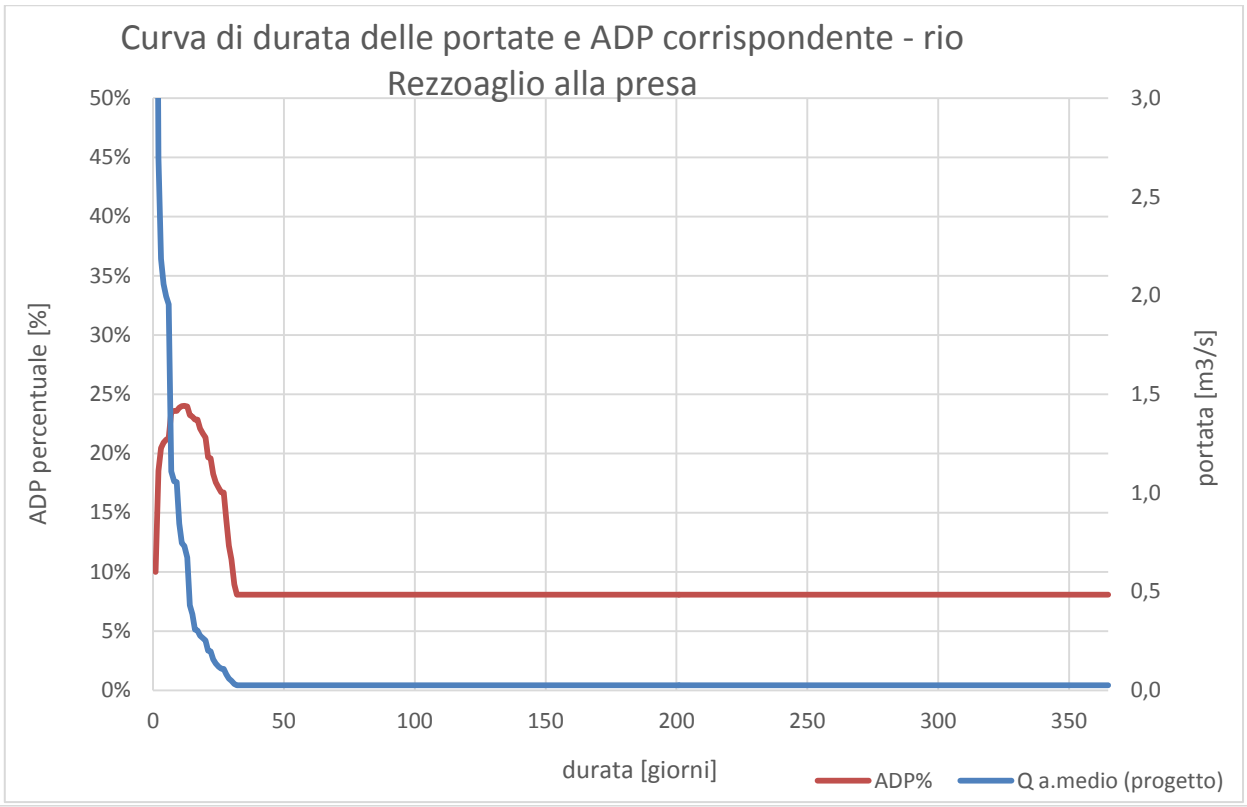


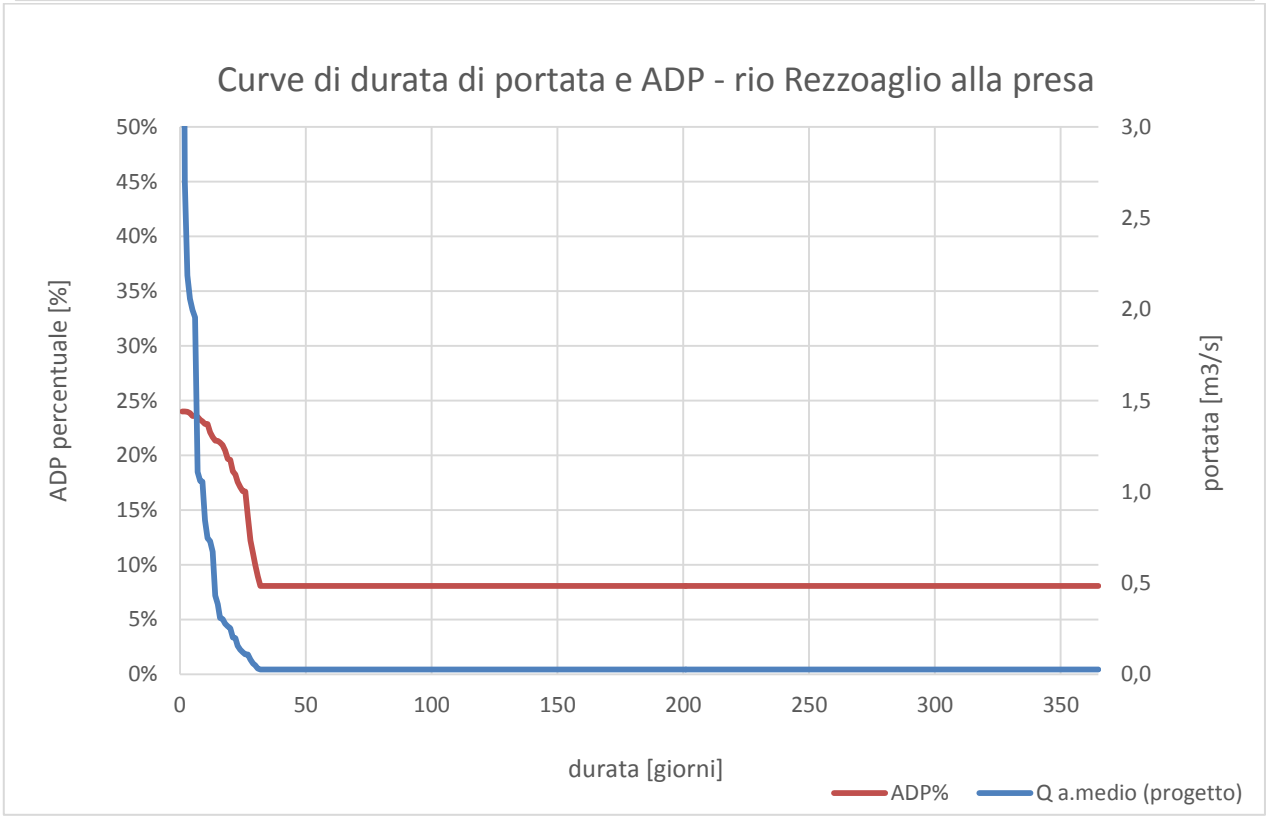




4.3.3 Situazione di Progetto

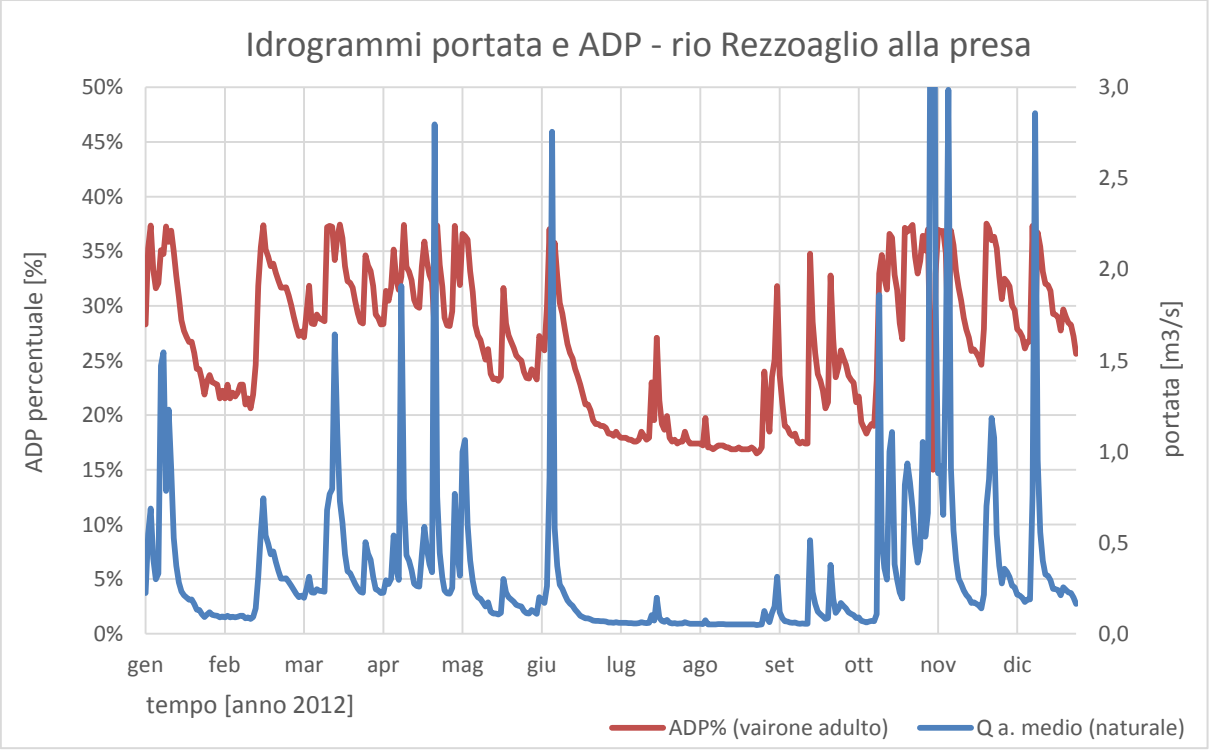


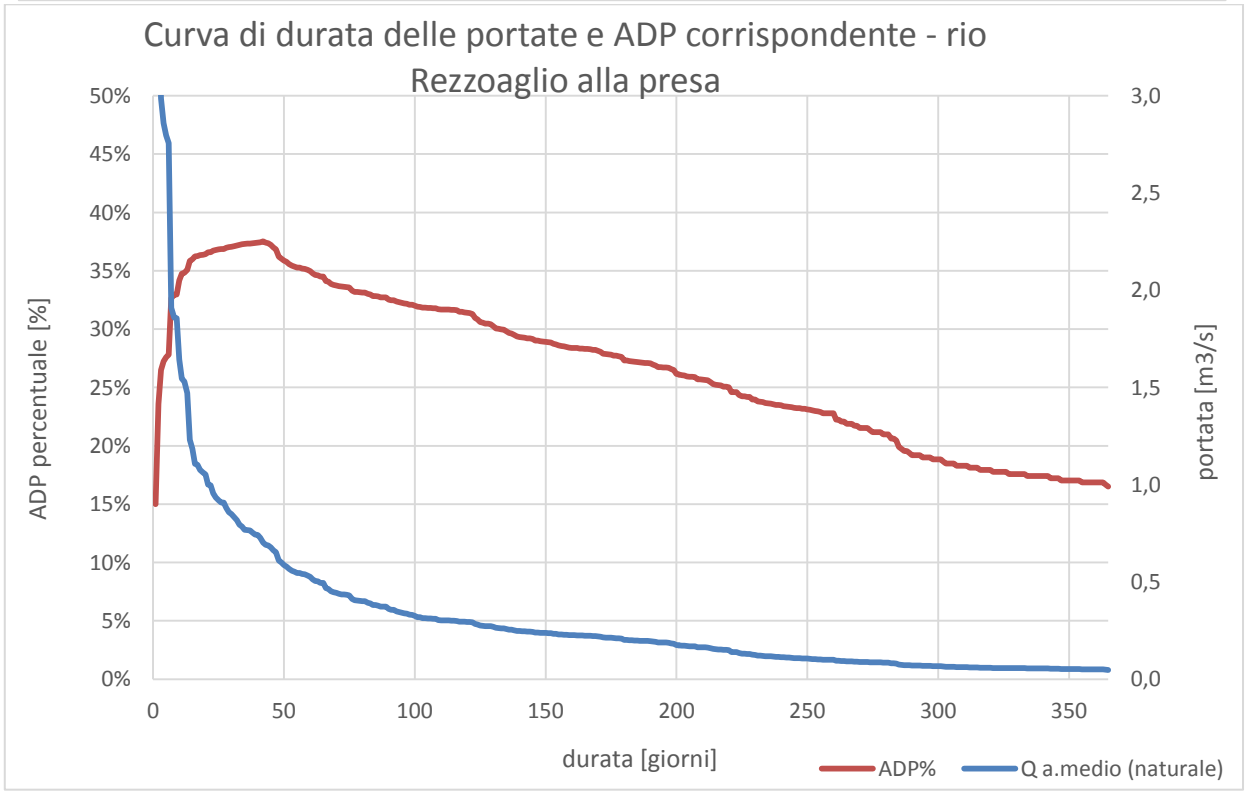

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Rezzoaglio alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)

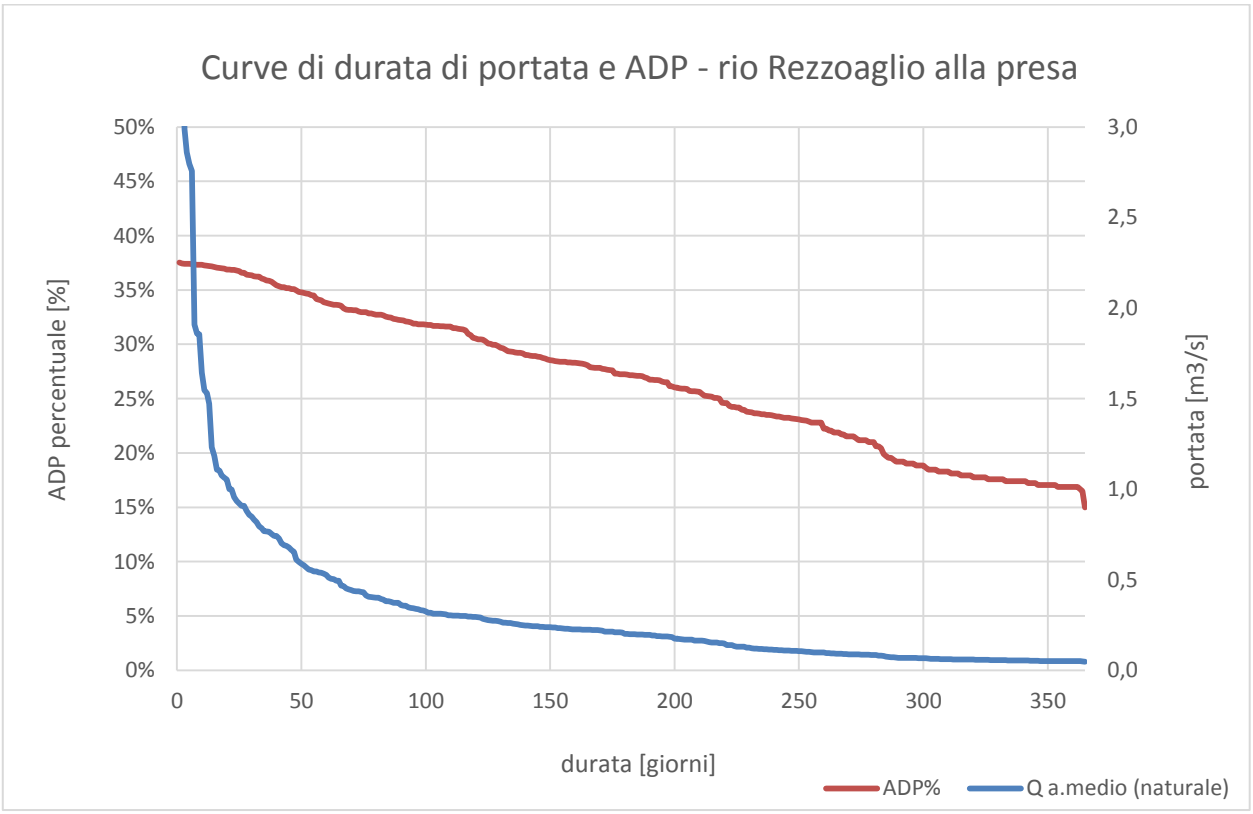

Curve di durata di portata e ADP - rio Rezzoaglio alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)

4.4 Specie bersaglio: Varione Adulto; Curve di portata e ADP %

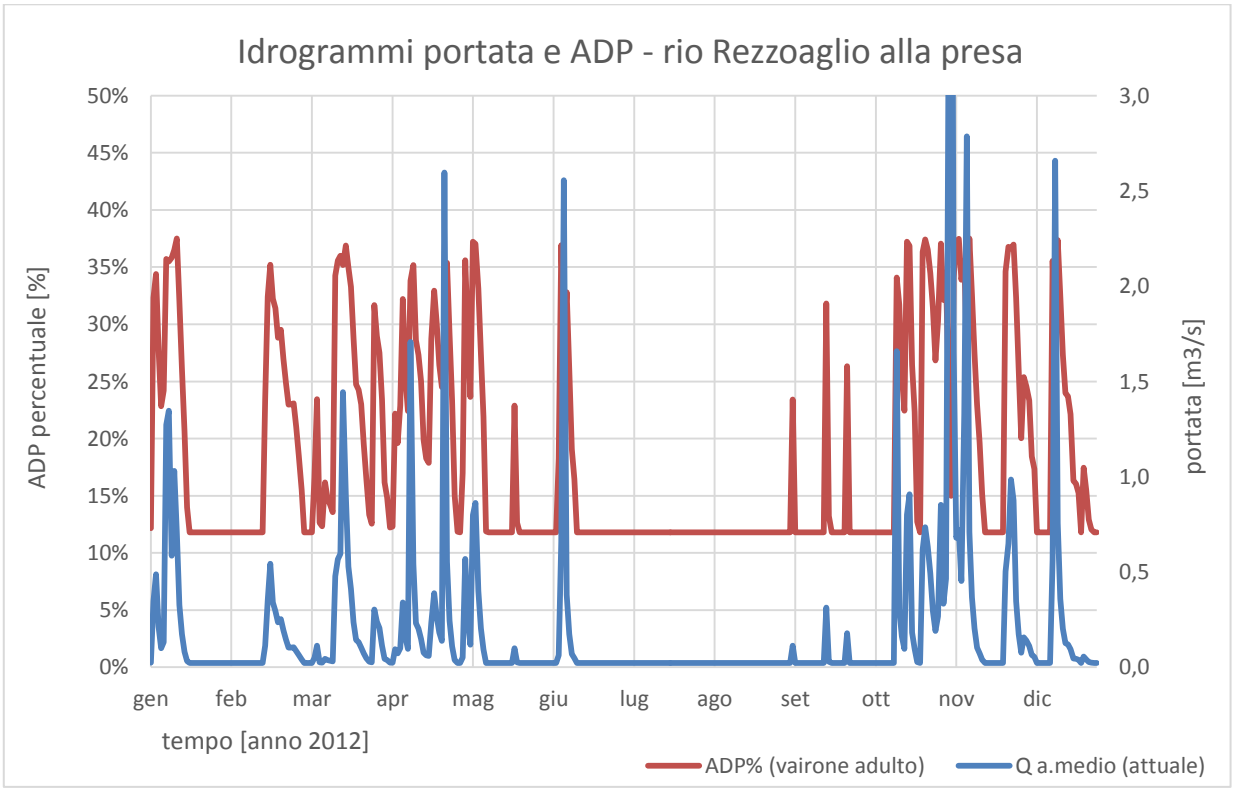
4.4.1 Situazione Naturale

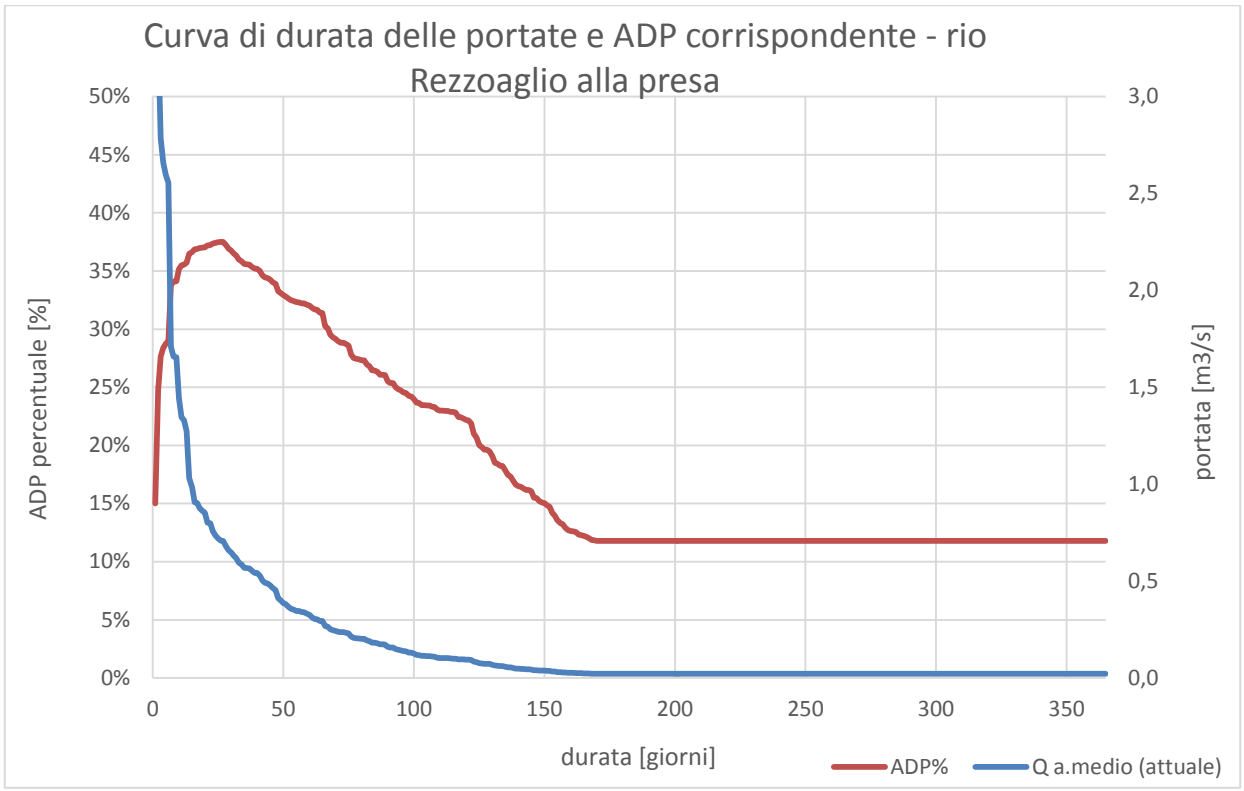


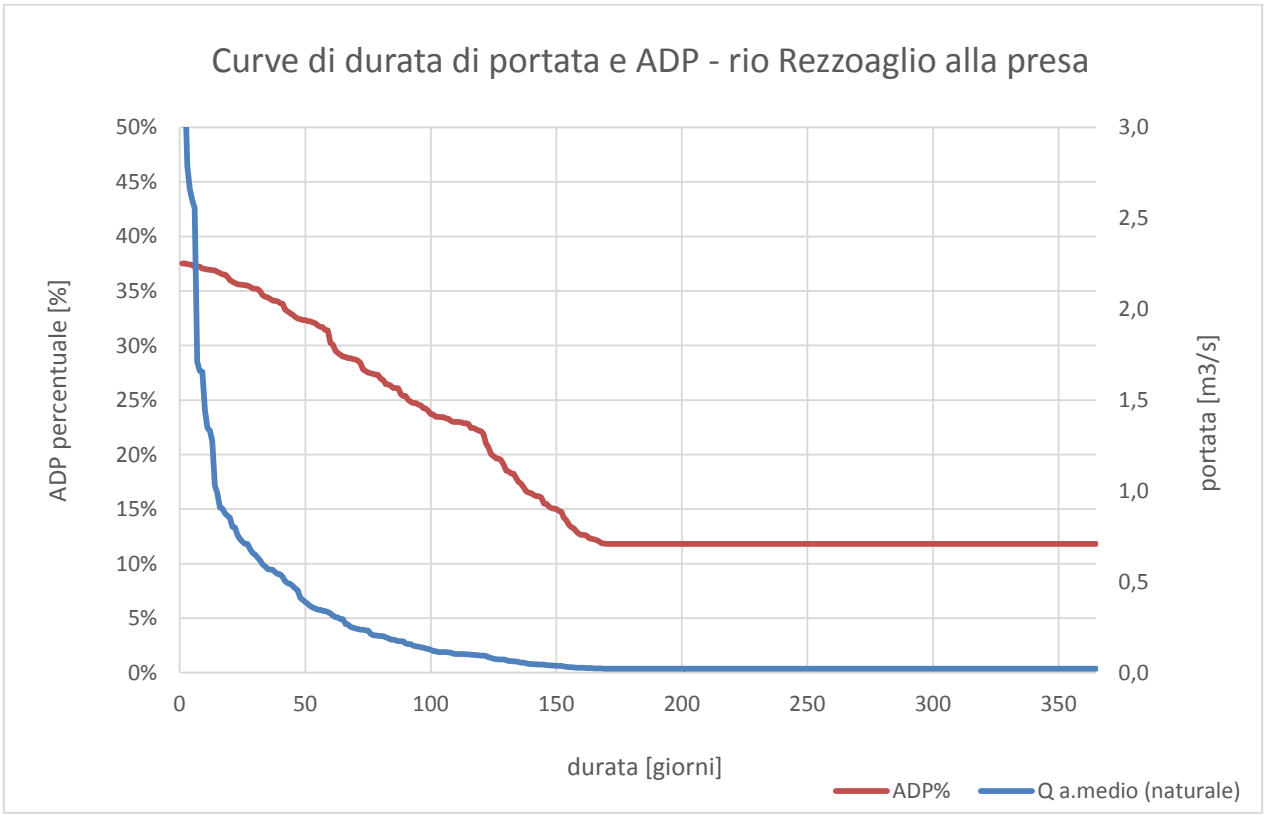




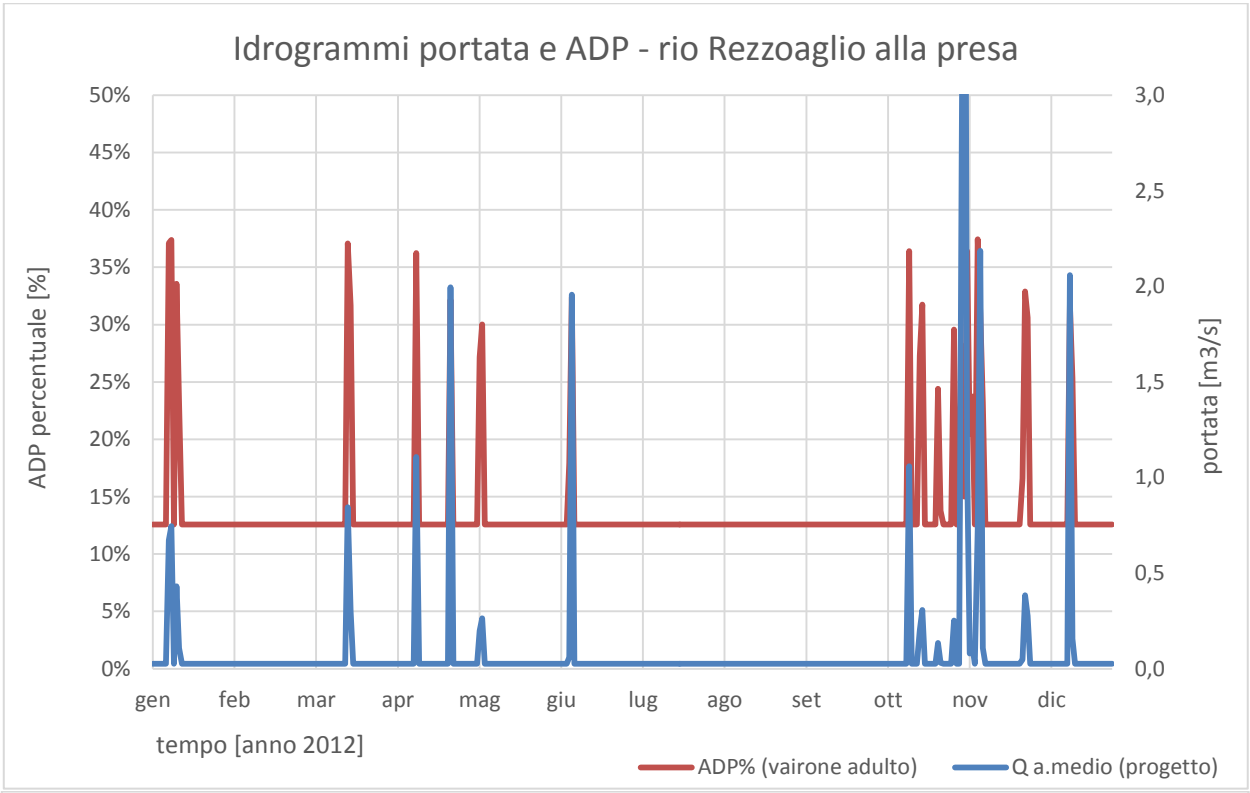
4.4.2 Situazione Attuale

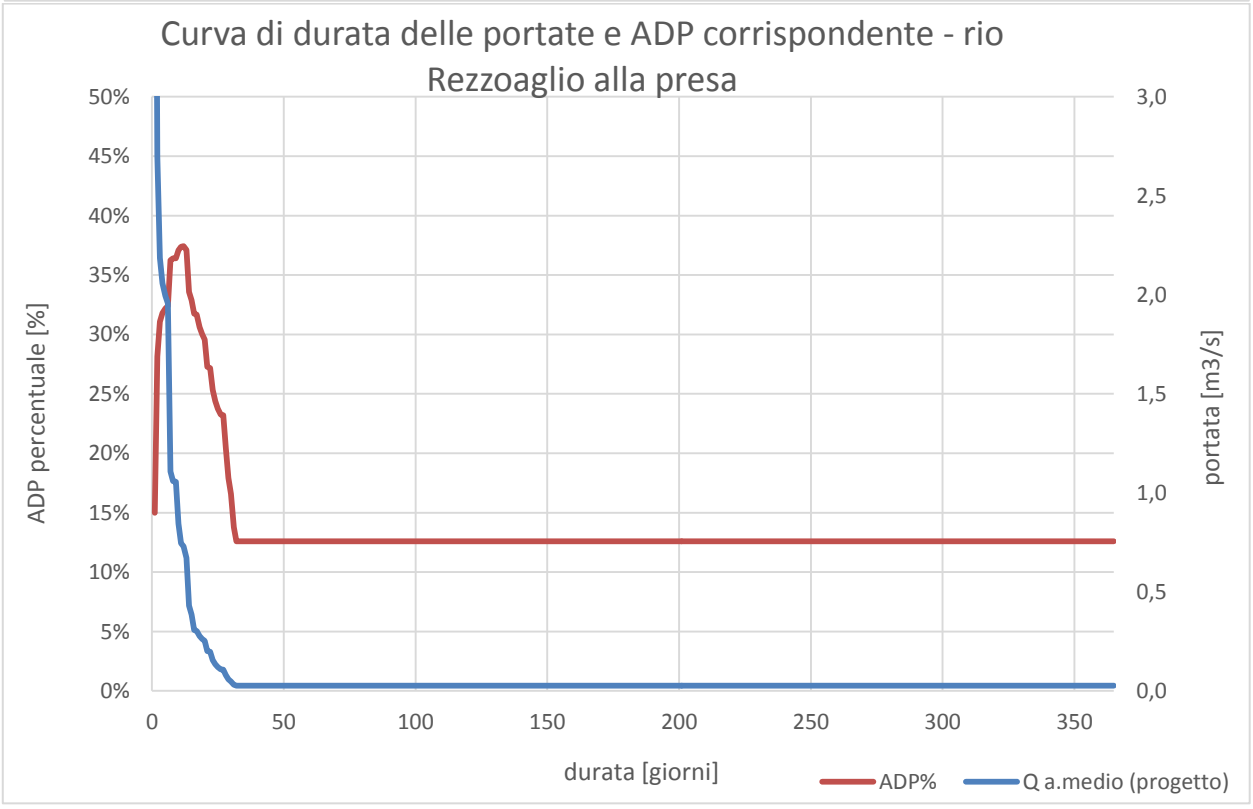


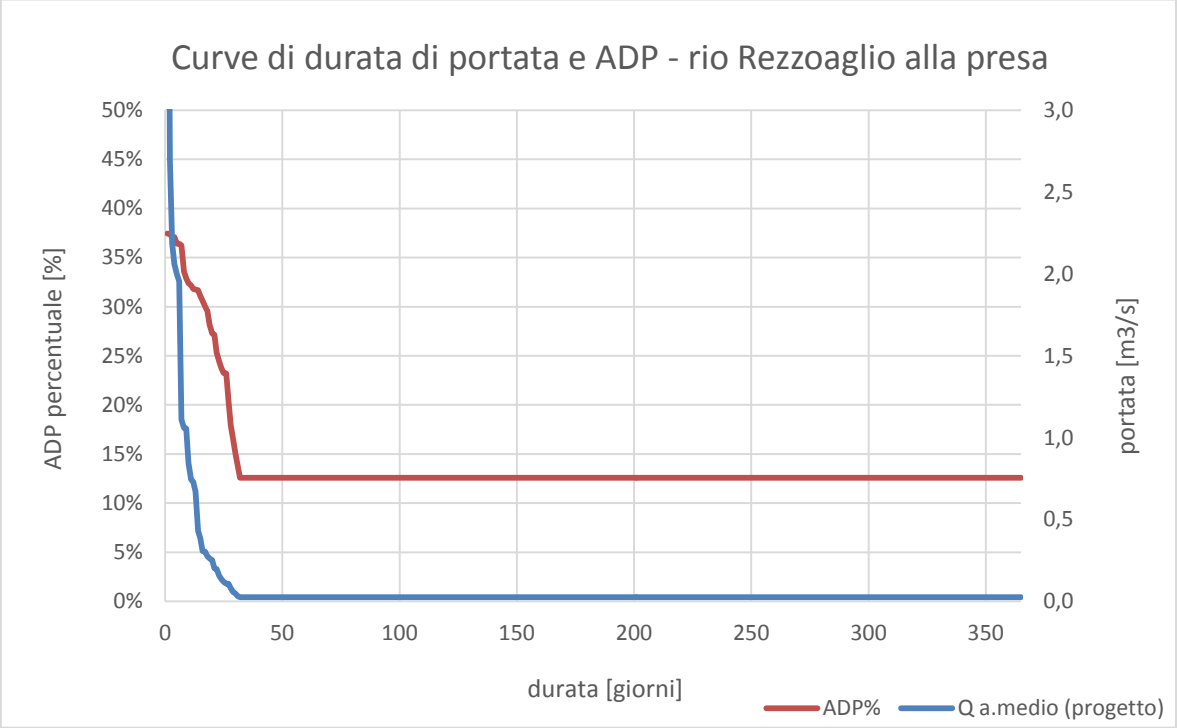

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Rezzoaglio alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (attuale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Rezzoaglio alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

4.4.3 Situazione di Progetto

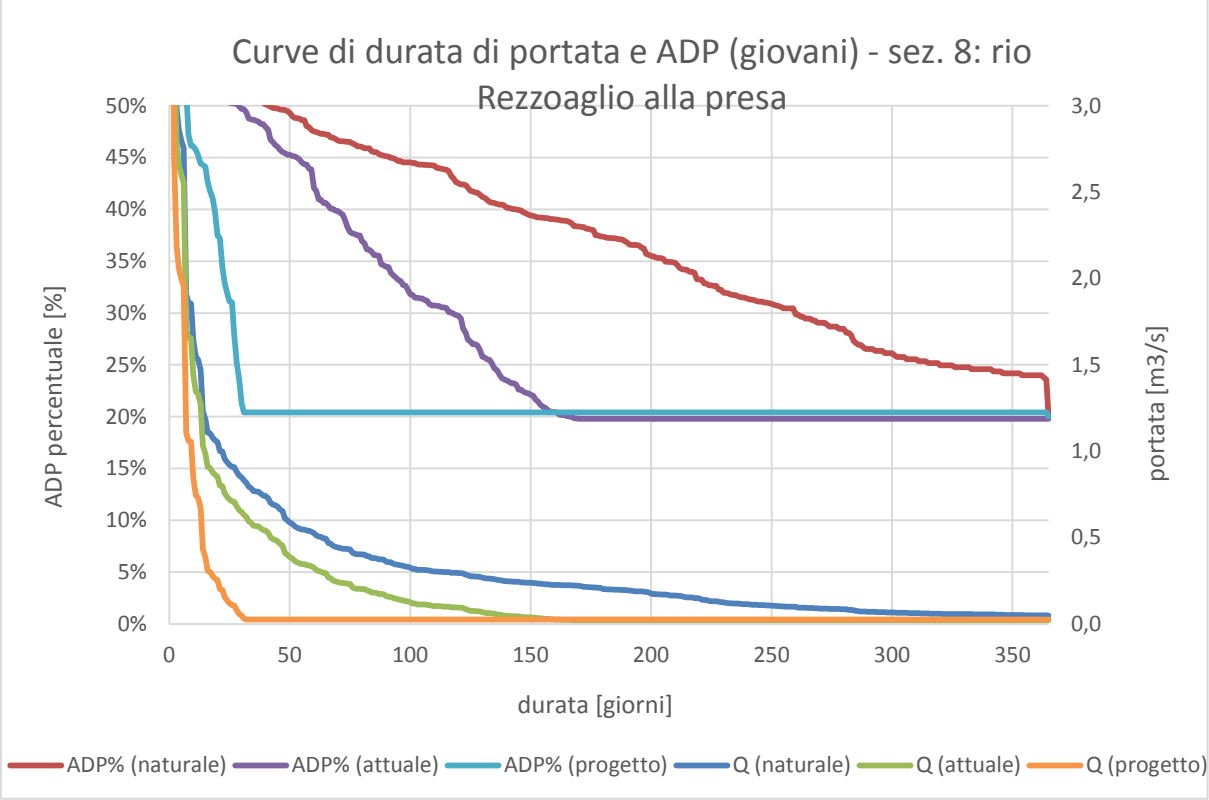


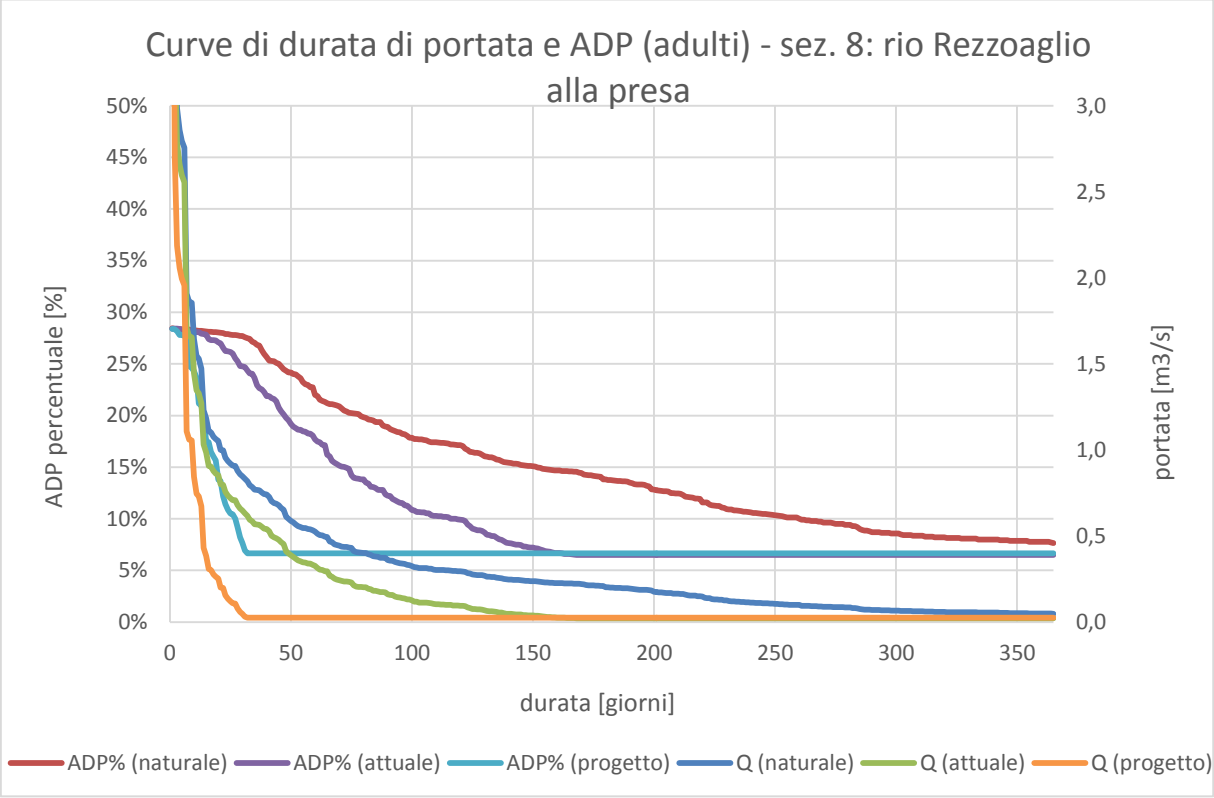




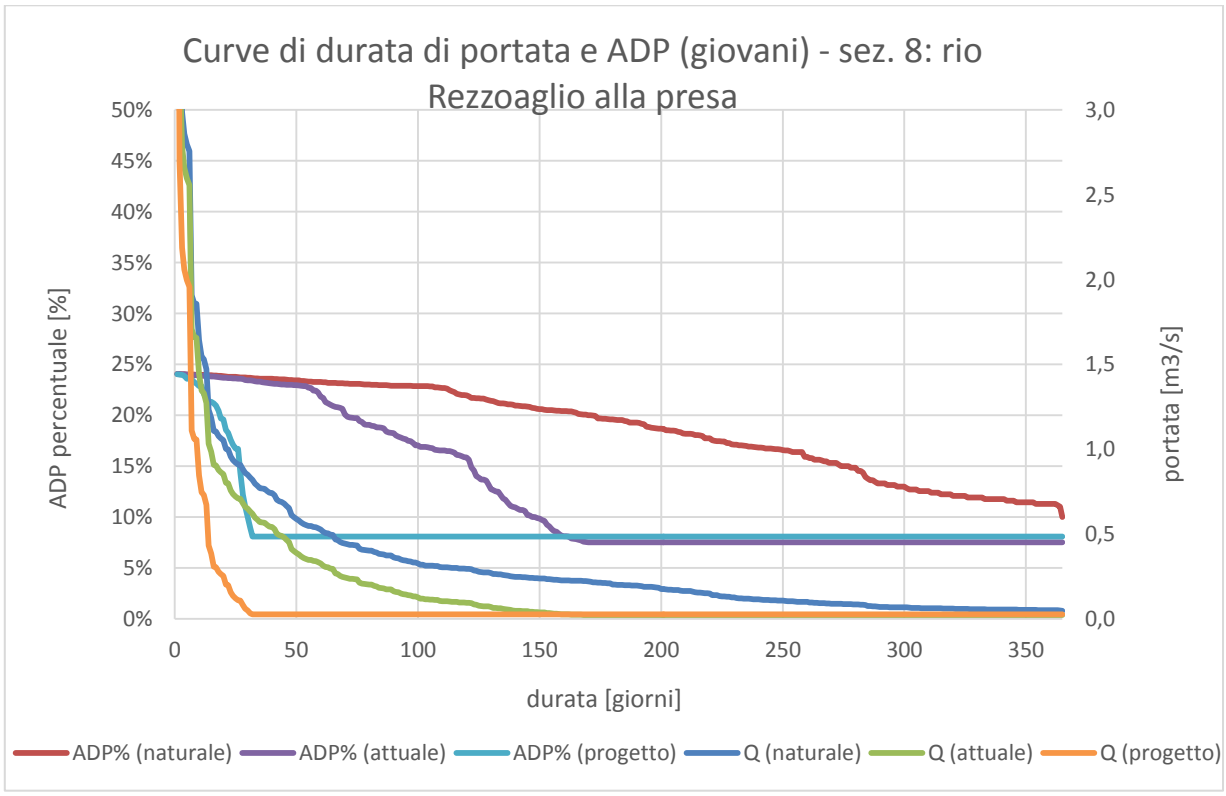
4.5 Curve di confronto delle Specie bersaglio

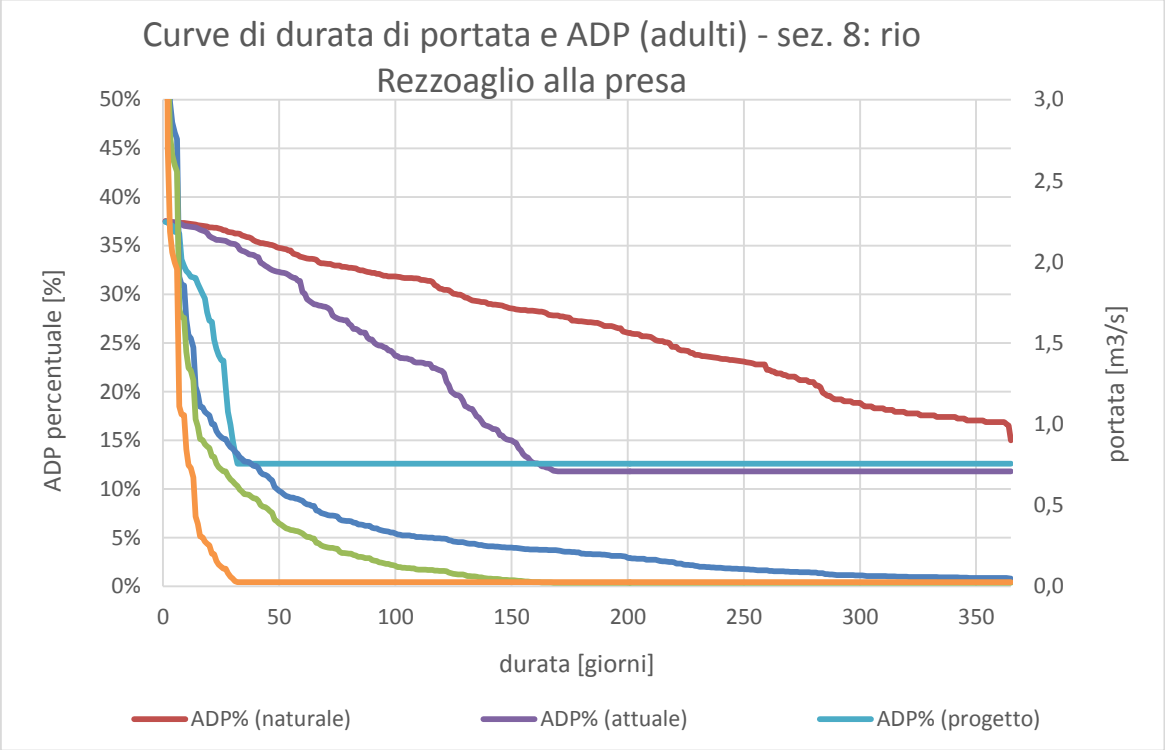
4.5.1 Specie Bersaglio: Trota Fario





4.5.2 Specie Bersaglio: Varione

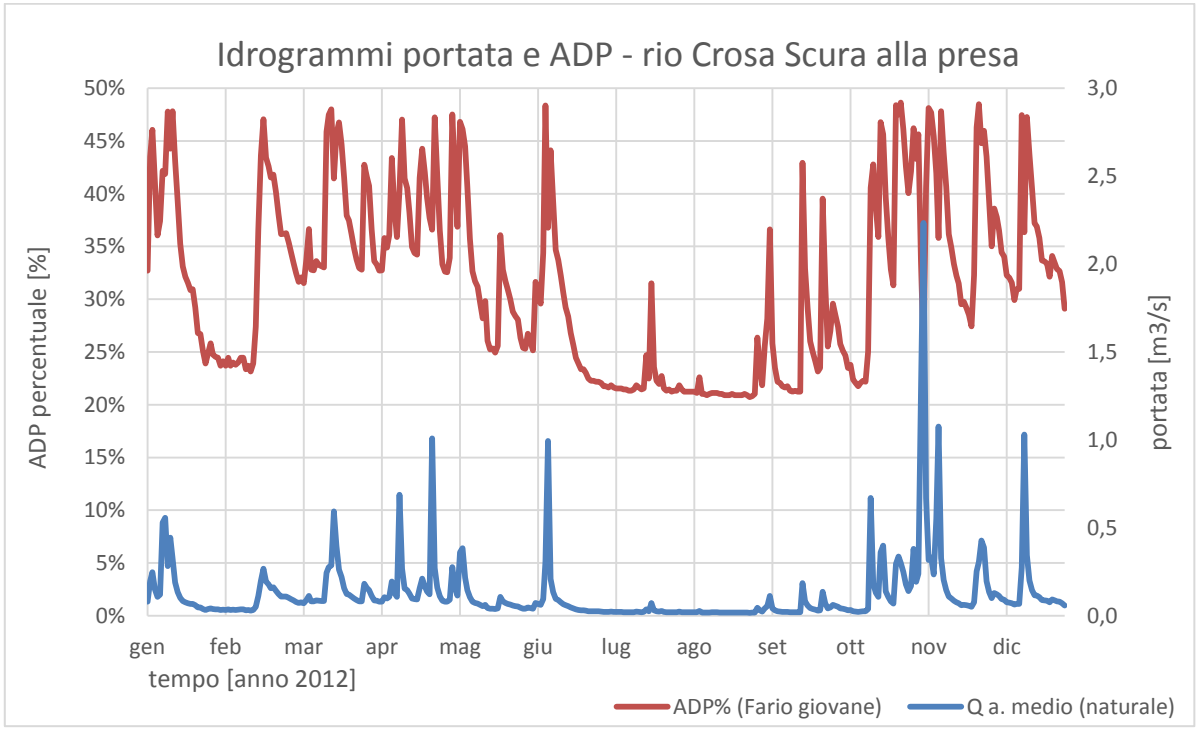


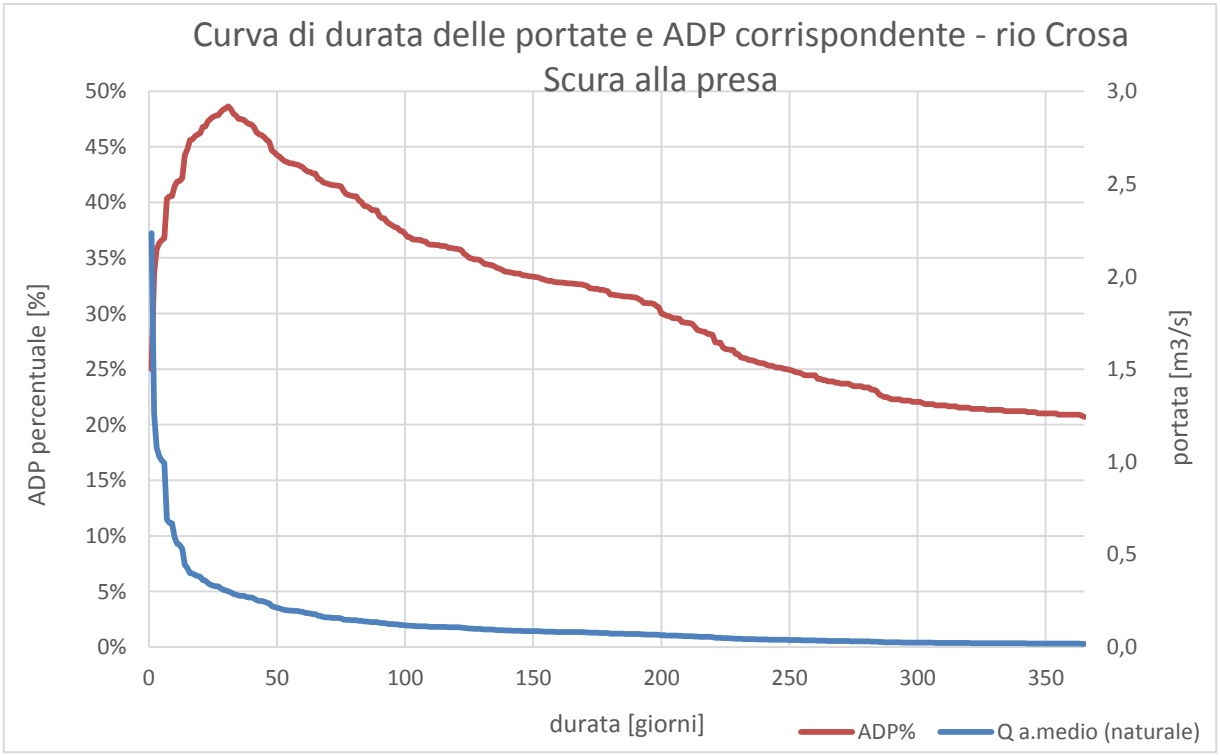

Curve di durata di portata e ADP (adulti) - sez. 8: rio Rezzoaglio alla presa
ADP percentuale [%]
50%
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
portata [m3/s]
0
50
100
150
200
250
300
350
durata [giorni]
ADP% (naturale)
ADP% (attuale)
ADP% (progetto)

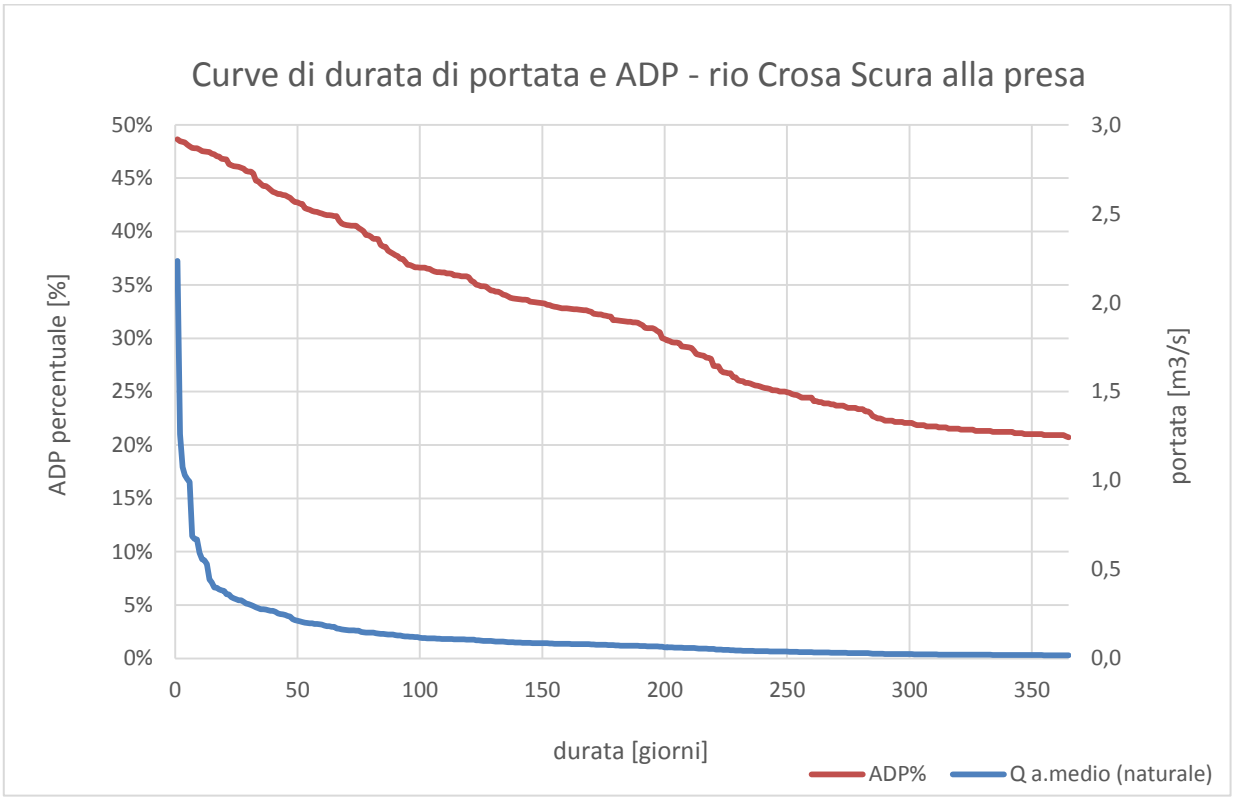
5. STAZIONE 11 - CROSASCURA

5.1 Specie bersaglio: Trota Fario Giovane; Curve di portata e ADP %

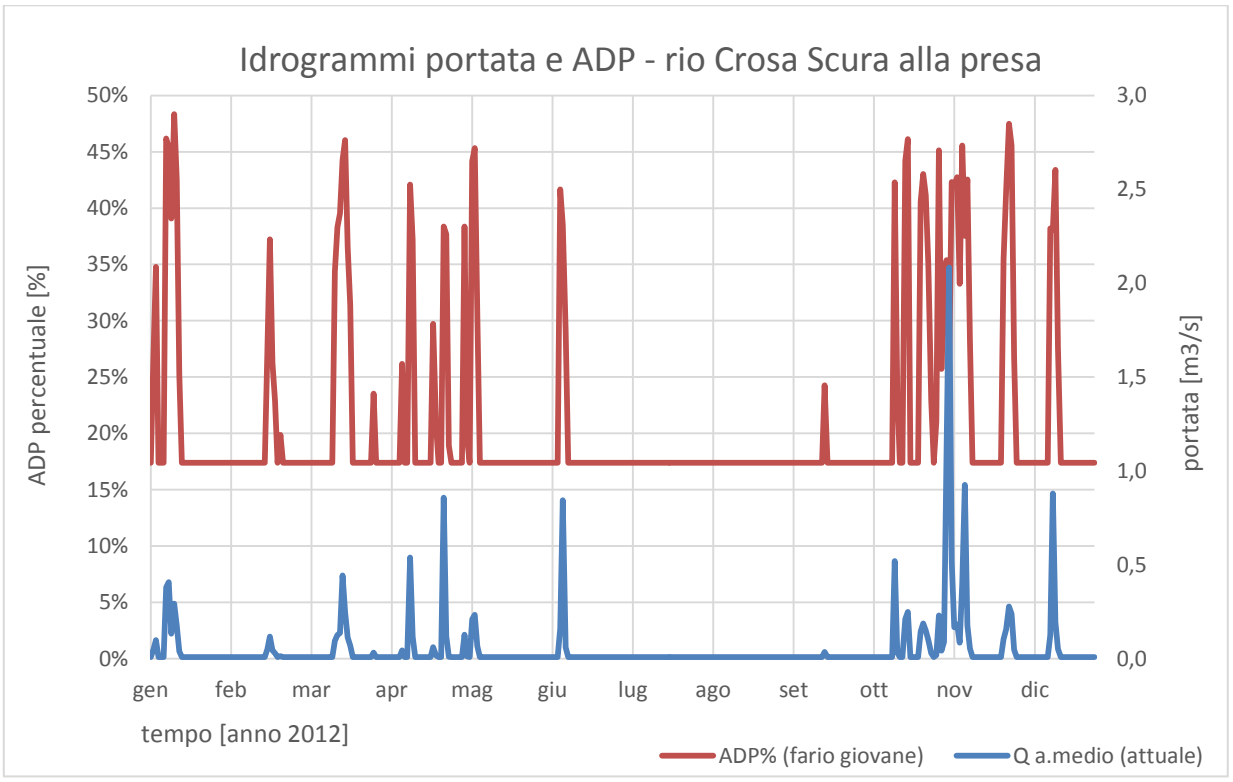
5.1.1 Situazione Naturale

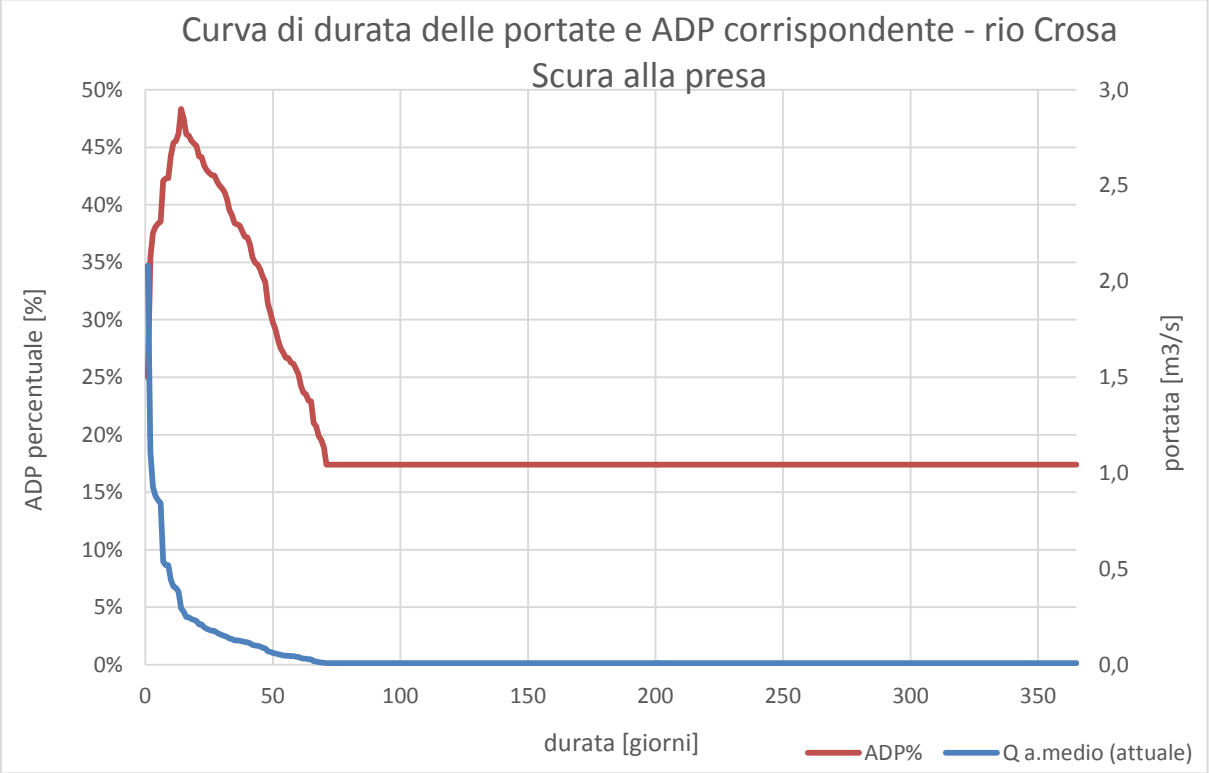


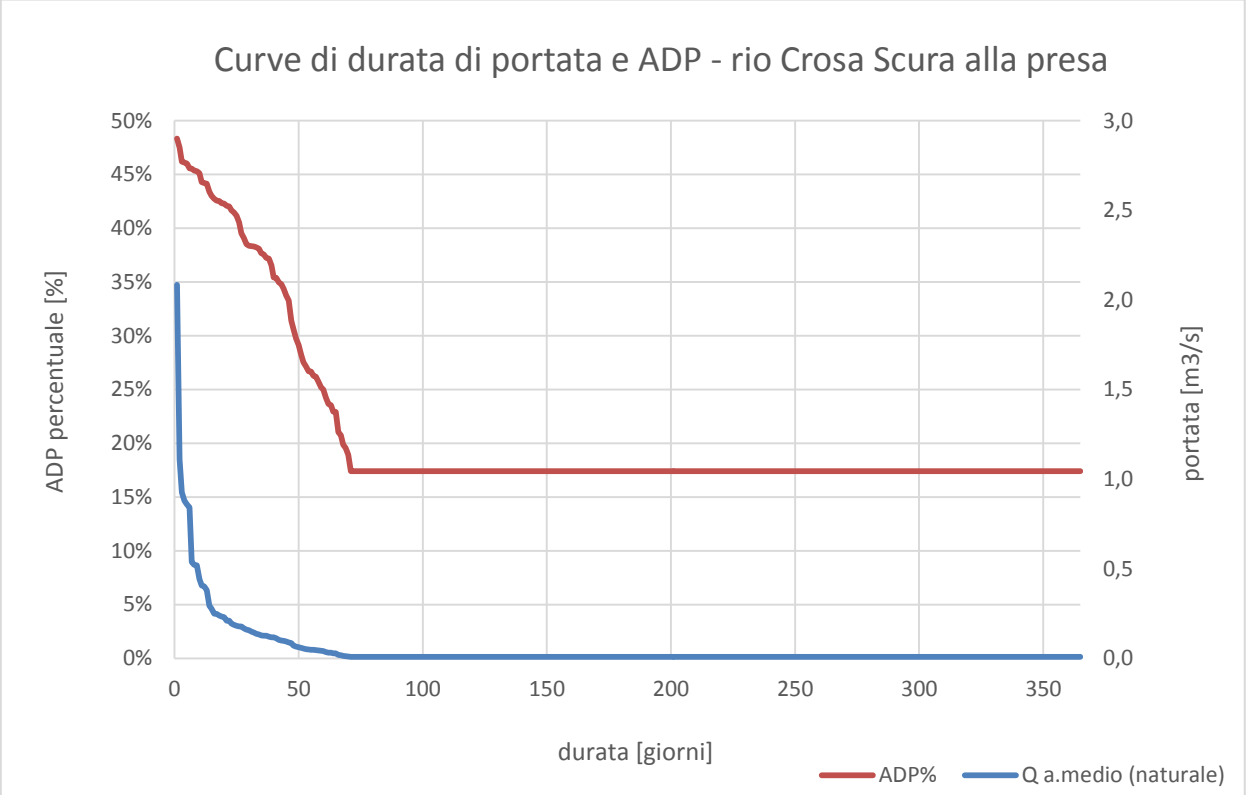




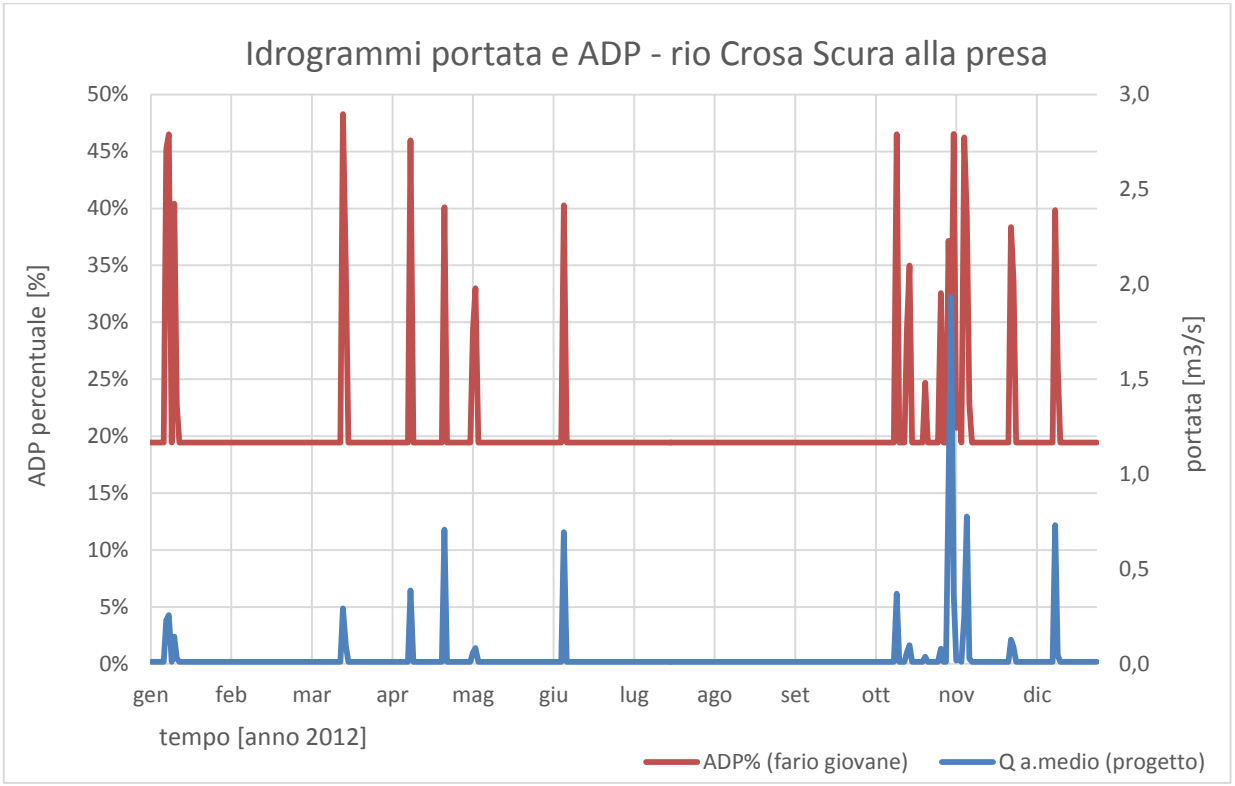
5.1.2 Situazione Attuale

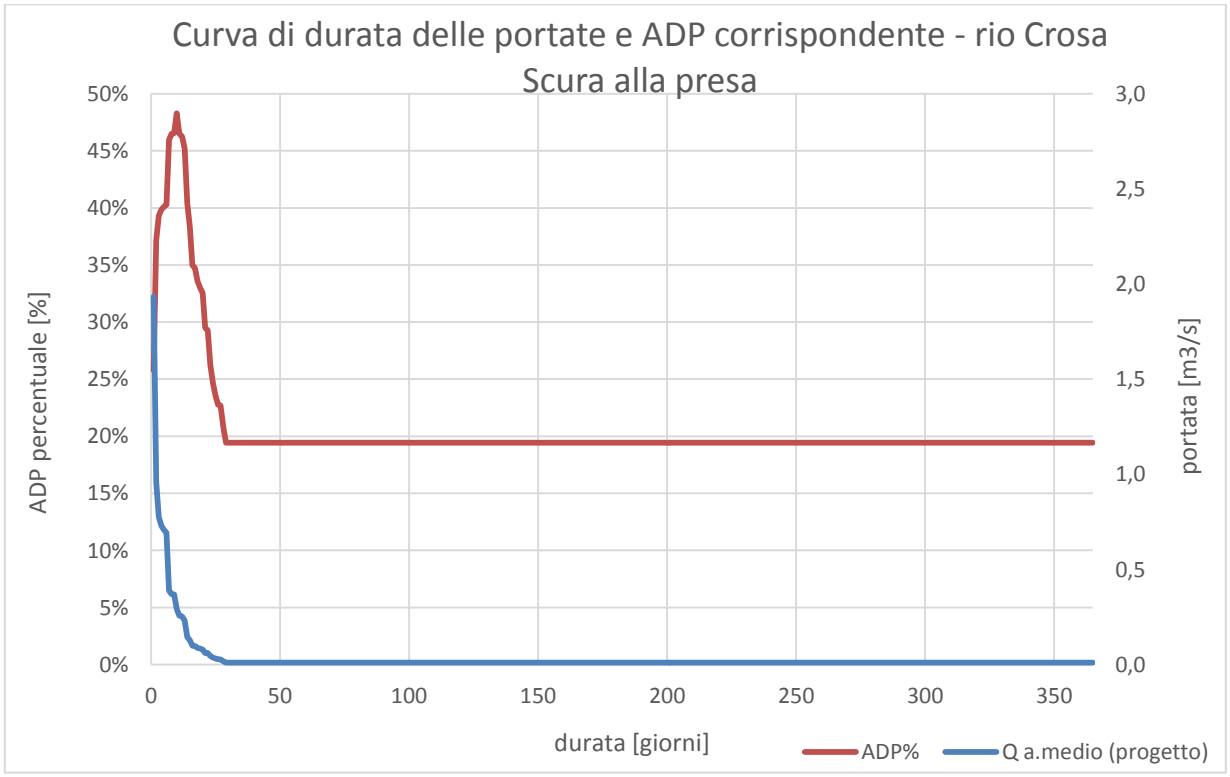


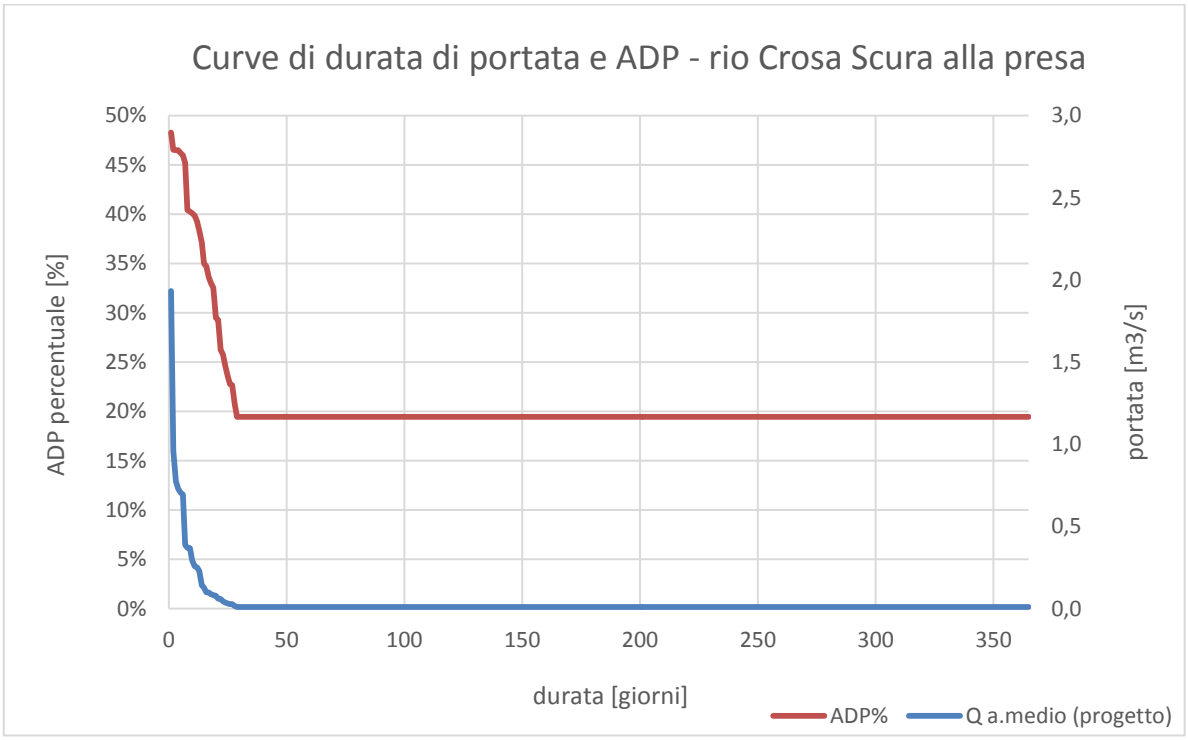

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Crosa Scura alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (attuale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Crosa Scura alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

5.1.3 Situazione di Progetto

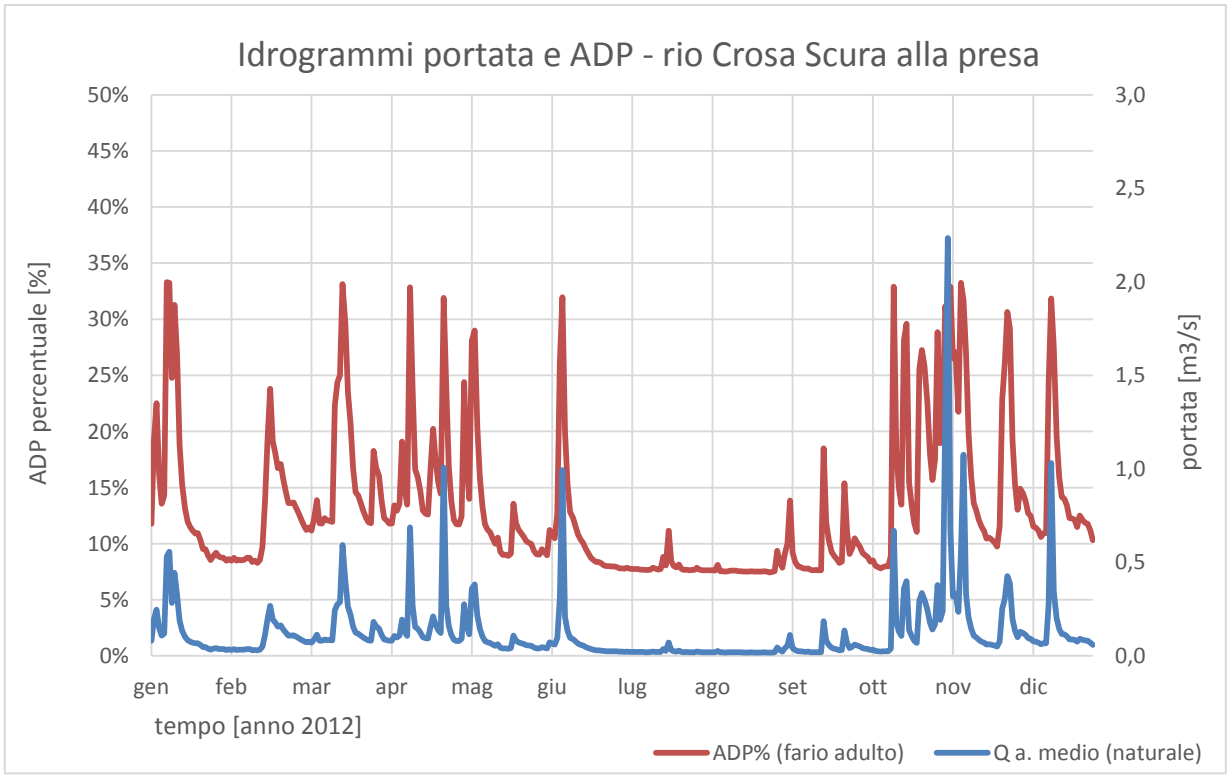


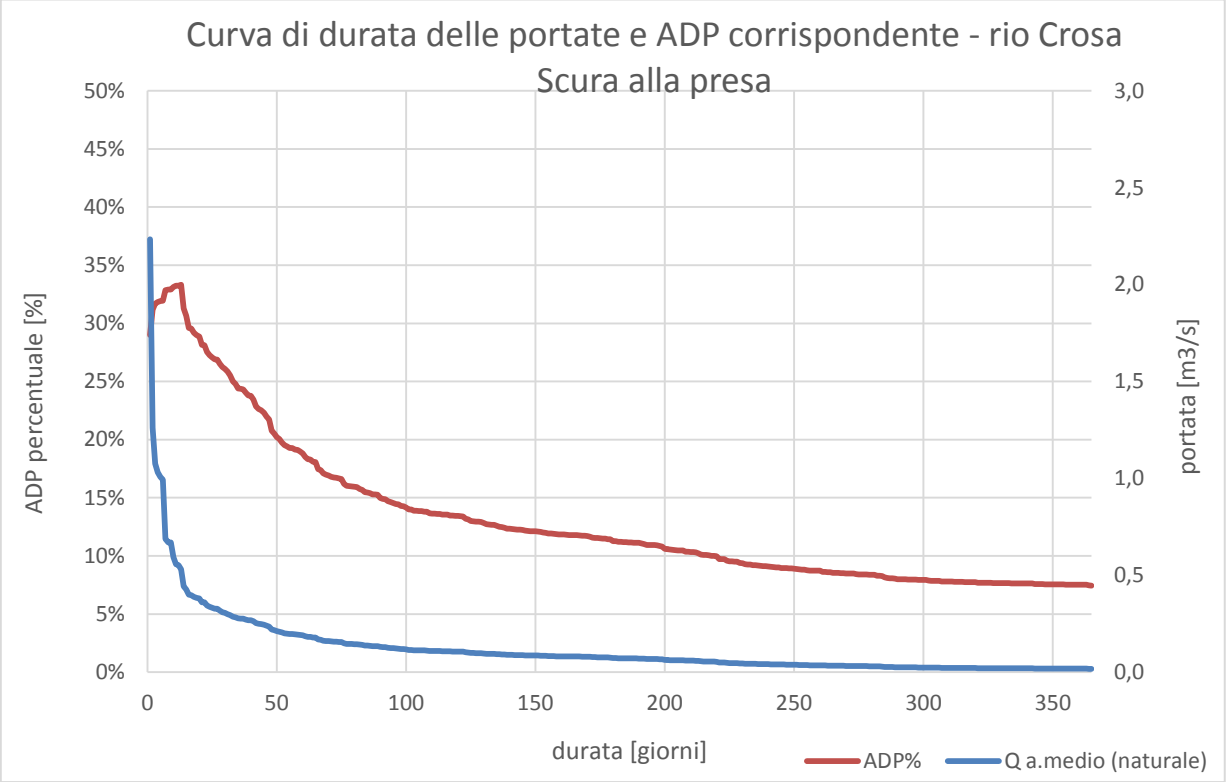


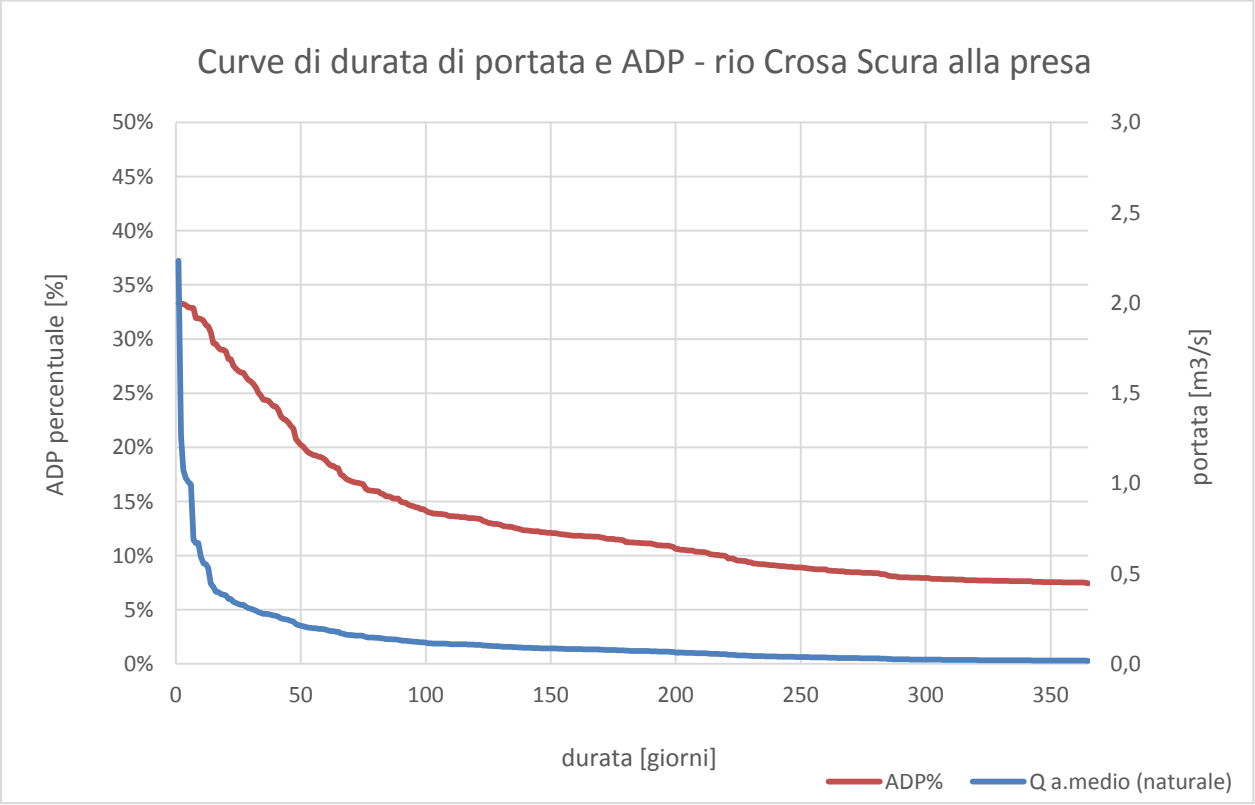


5.2 Specie bersaglio: Trota Fario Adulta; Curve di portata e ADP %

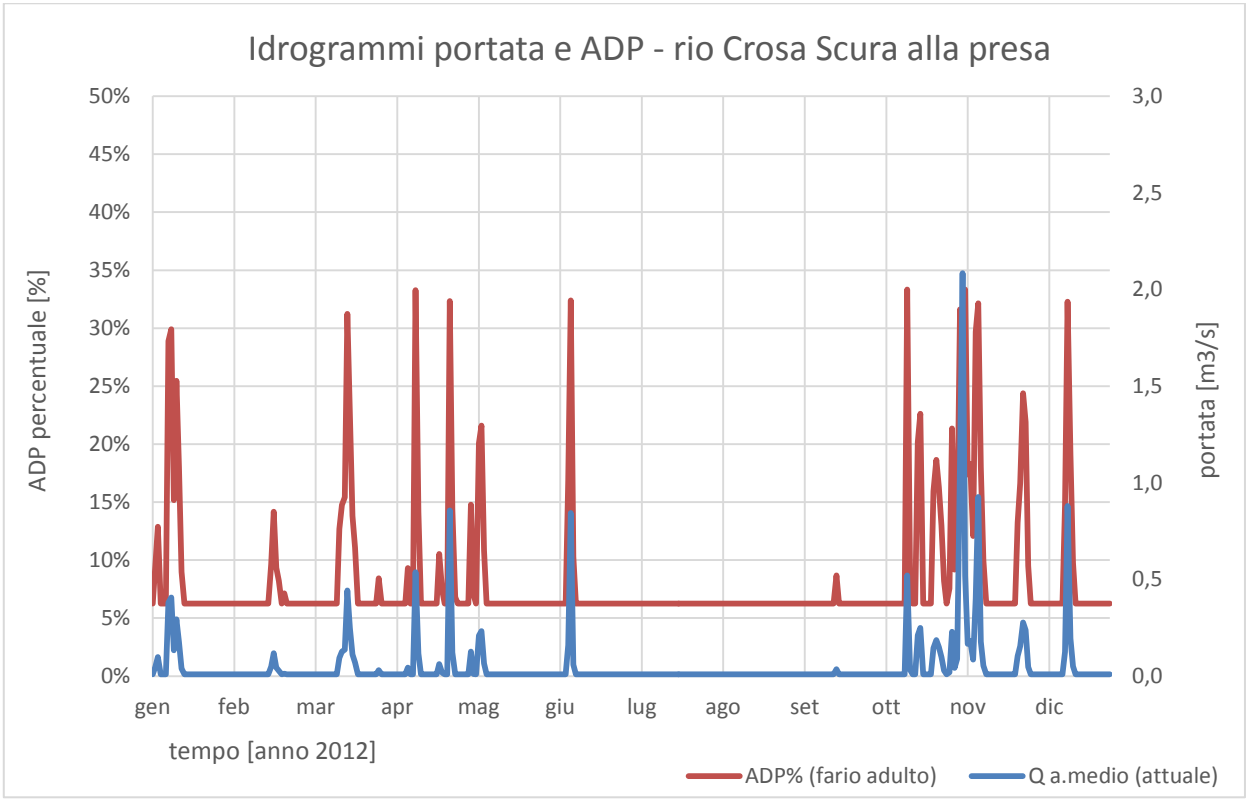
5.2.1 Situazione Naturale

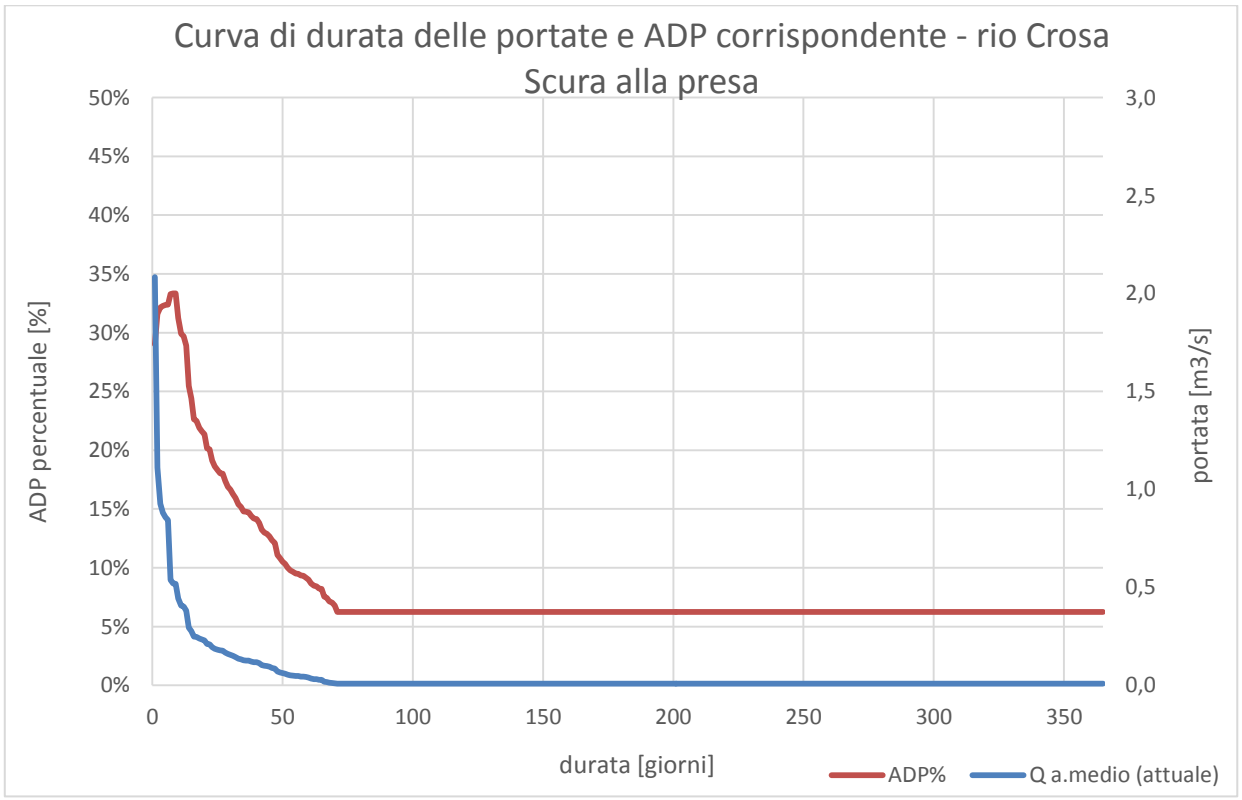


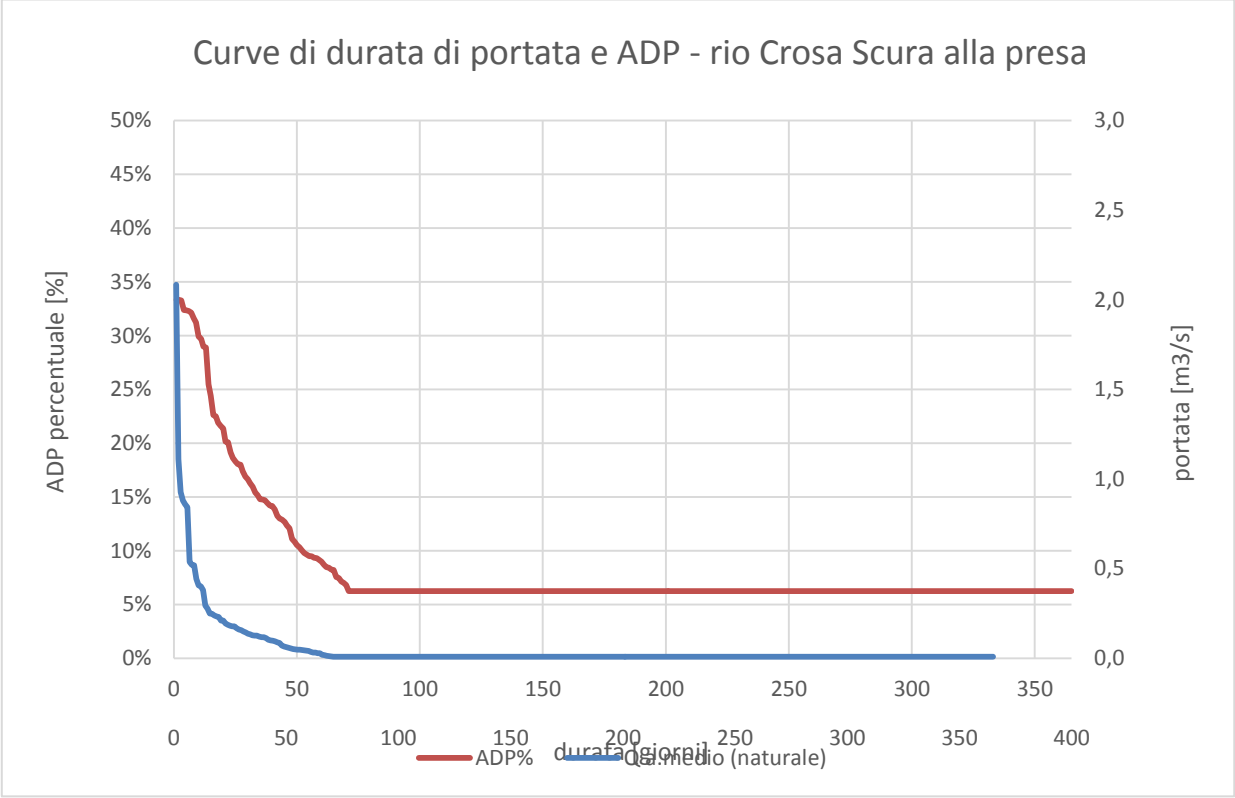

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Crosa Scura alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Crosa Scura alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

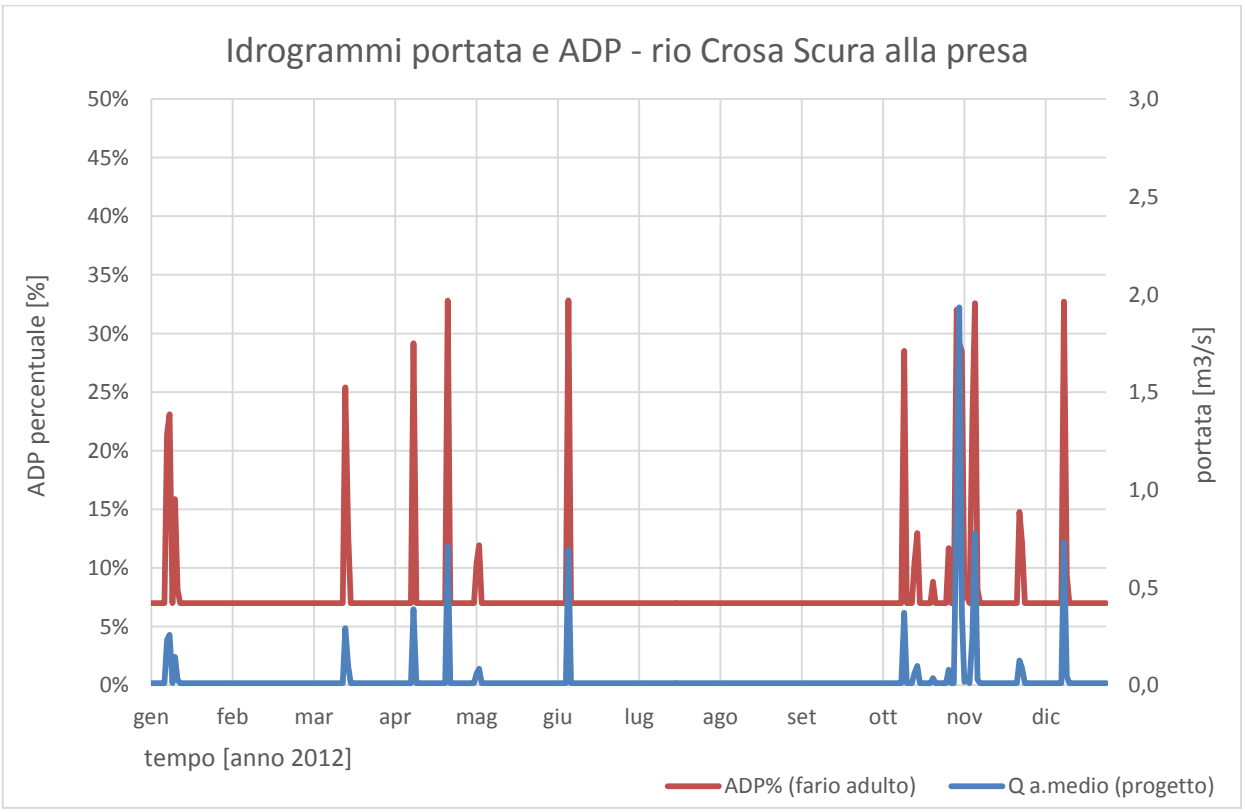
5.2.2 Situazione Attuale

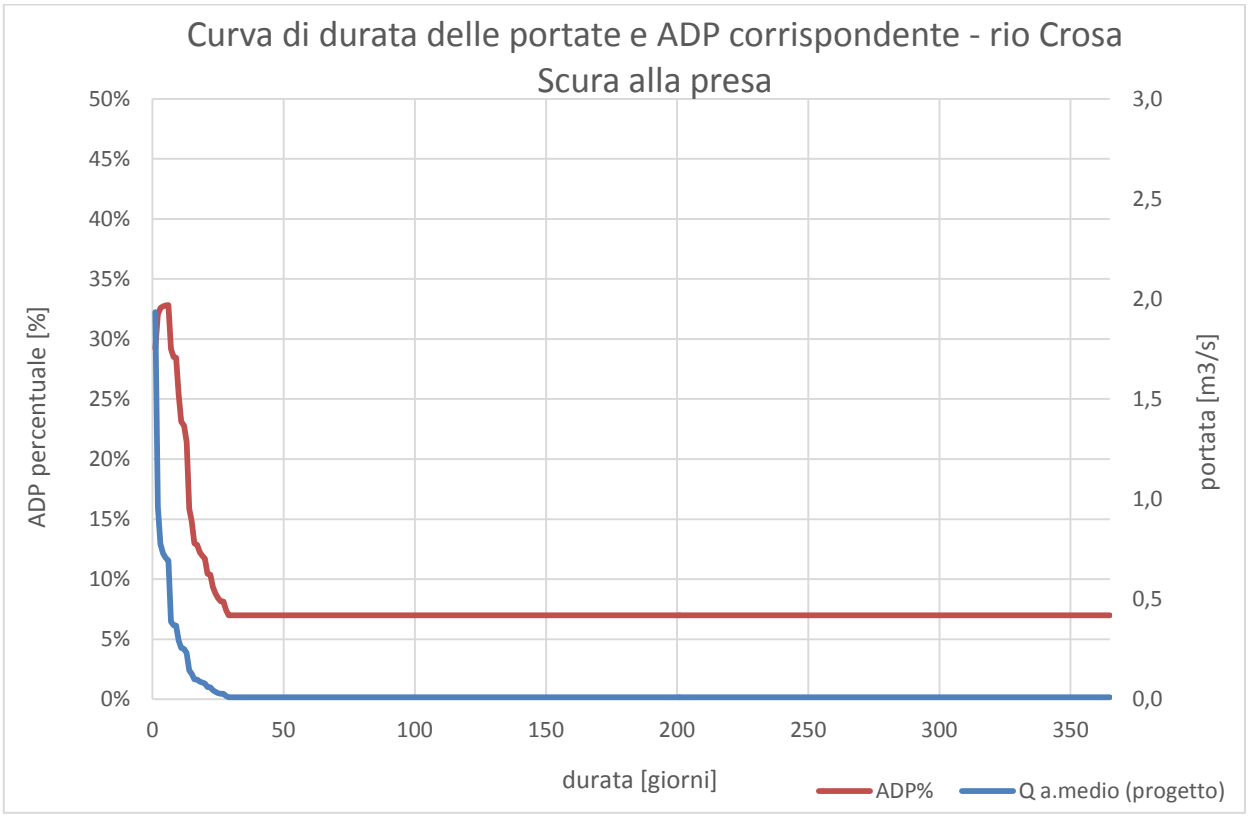


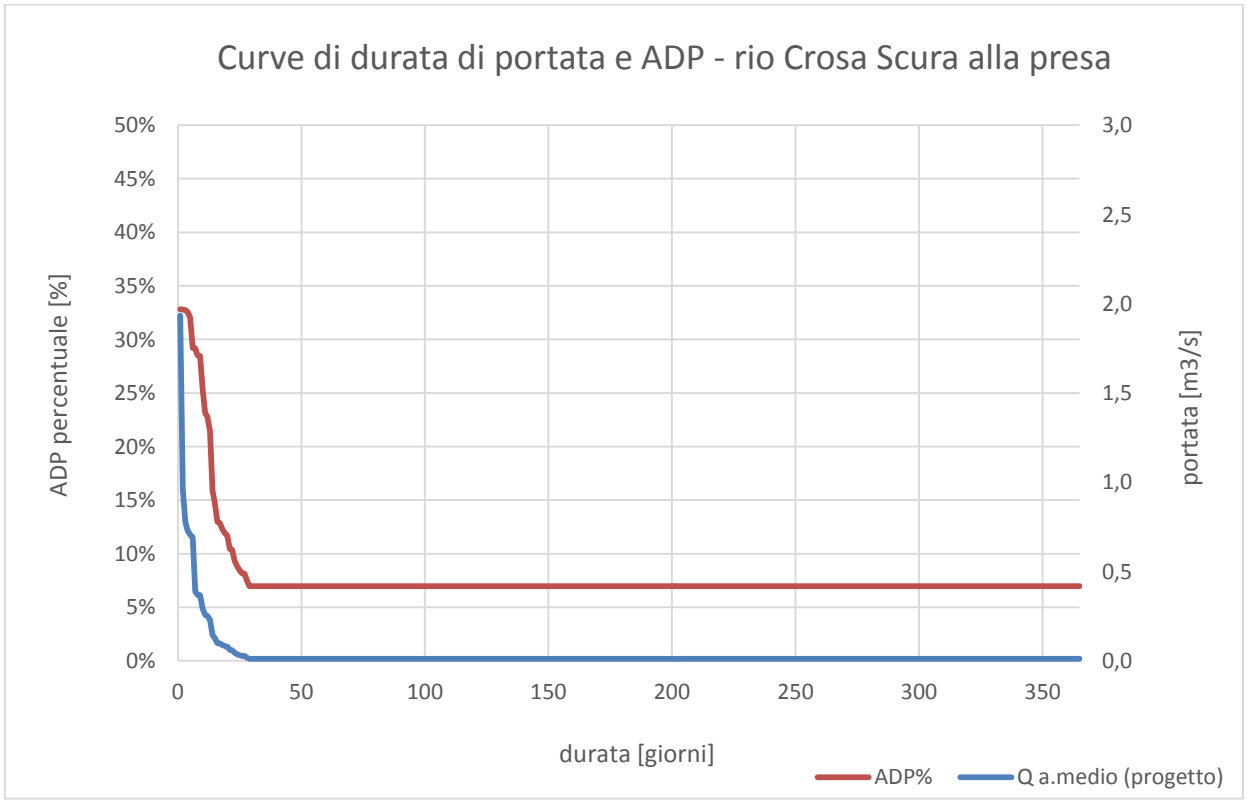




5.2.3 Situazione di Progetto

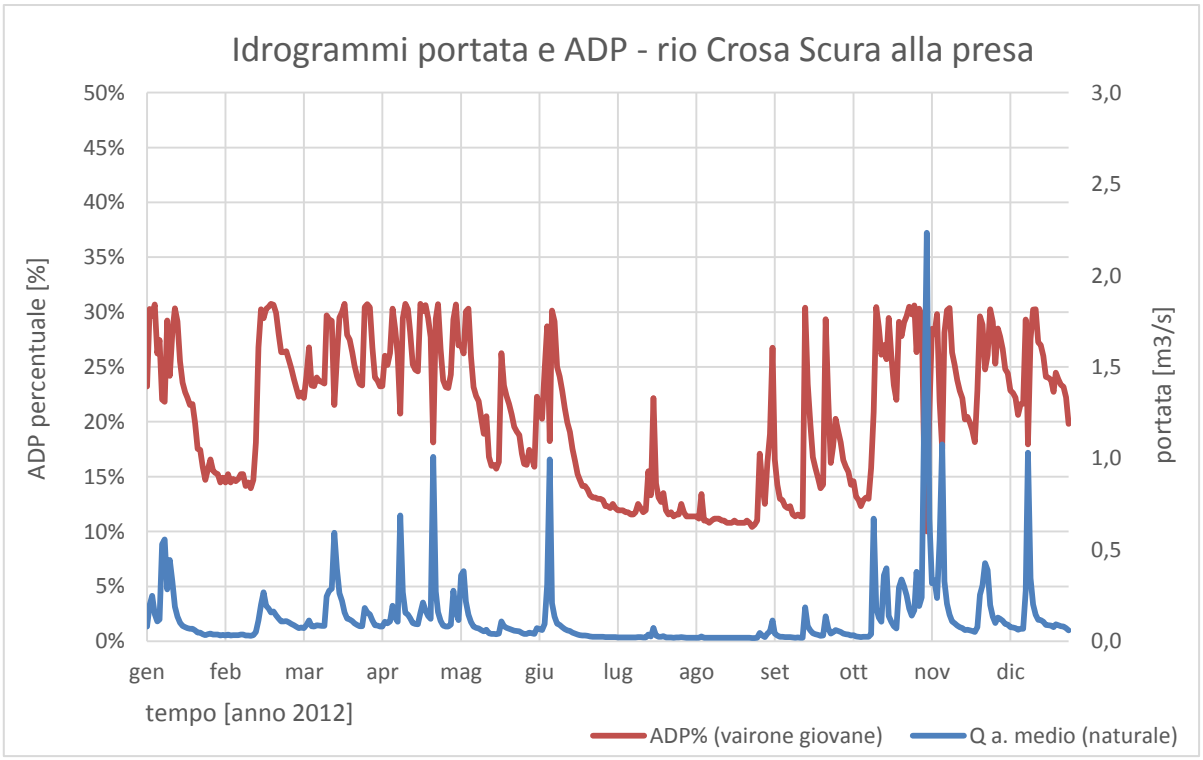


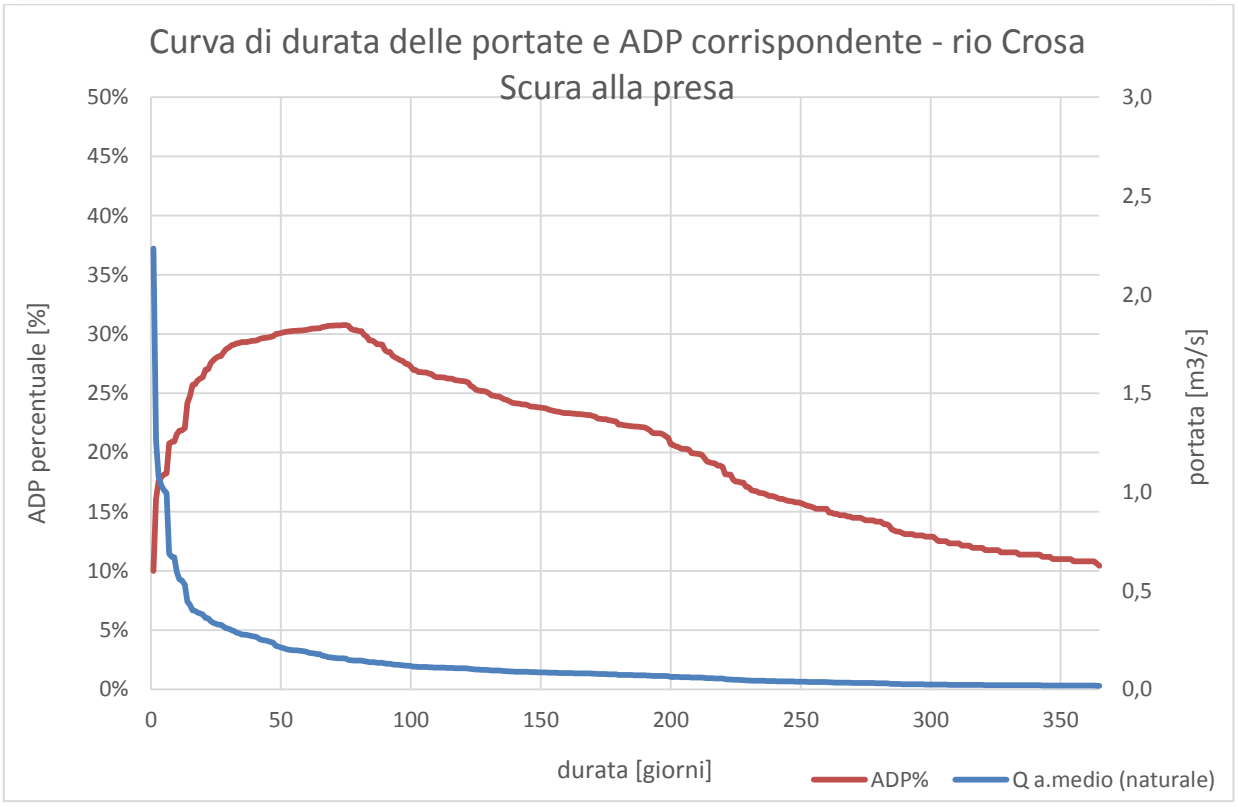

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Crosa Scura alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)

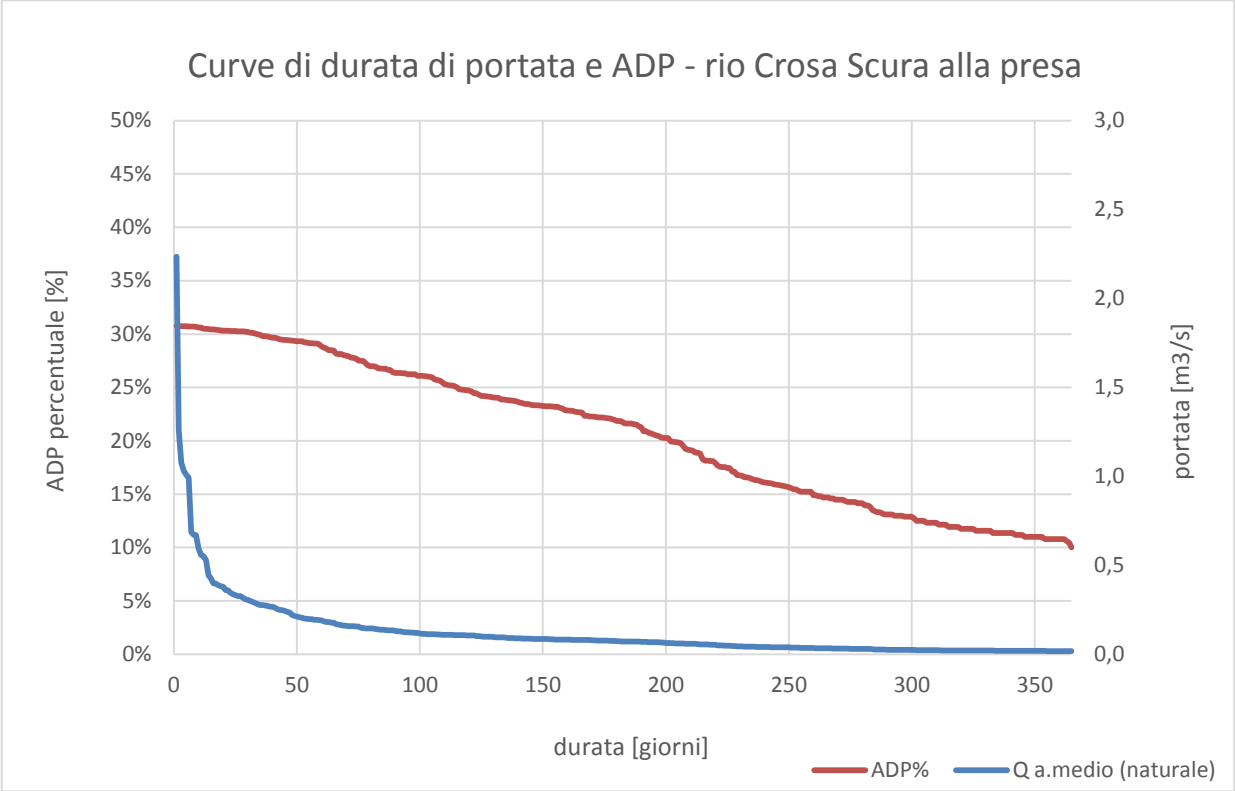

Curve di durata di portata e ADP - rio Crosa Scura alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)

5.3 Specie bersaglio: Varione Giovane; Curve di portata e ADP %

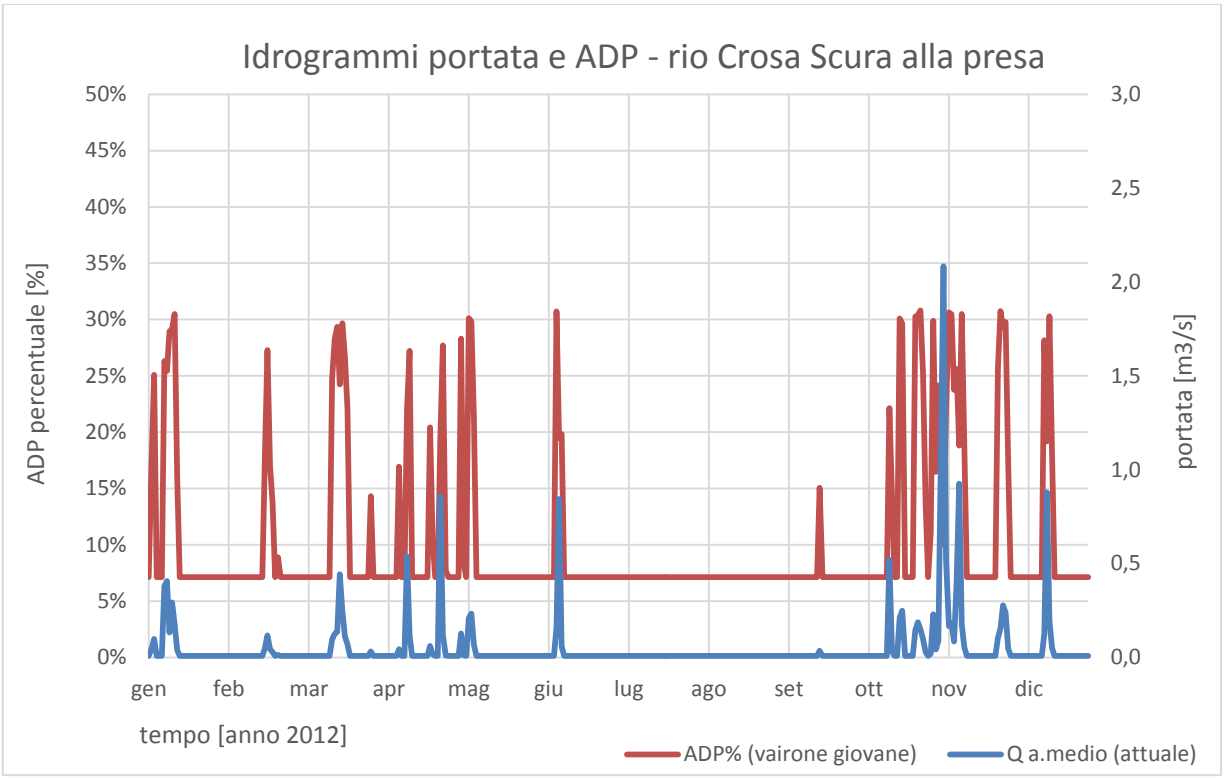
5.3.1 Situazione Naturale

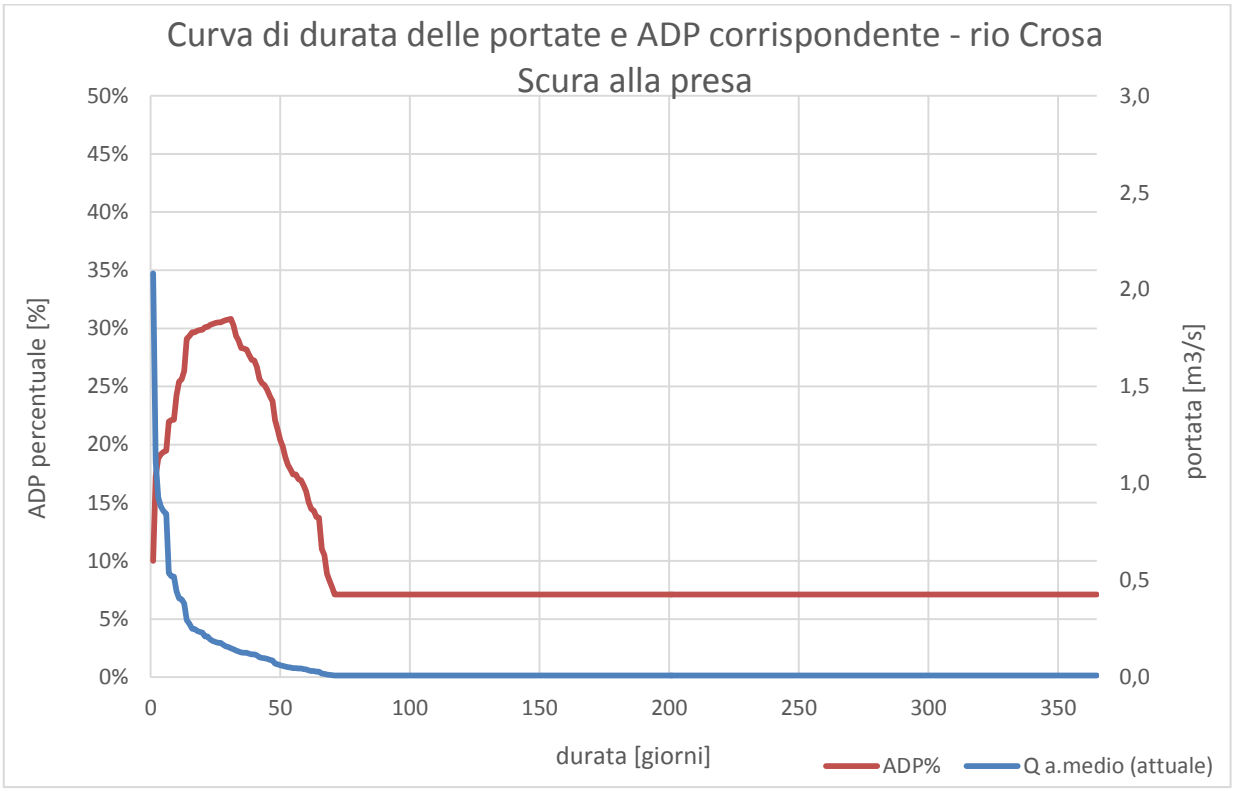


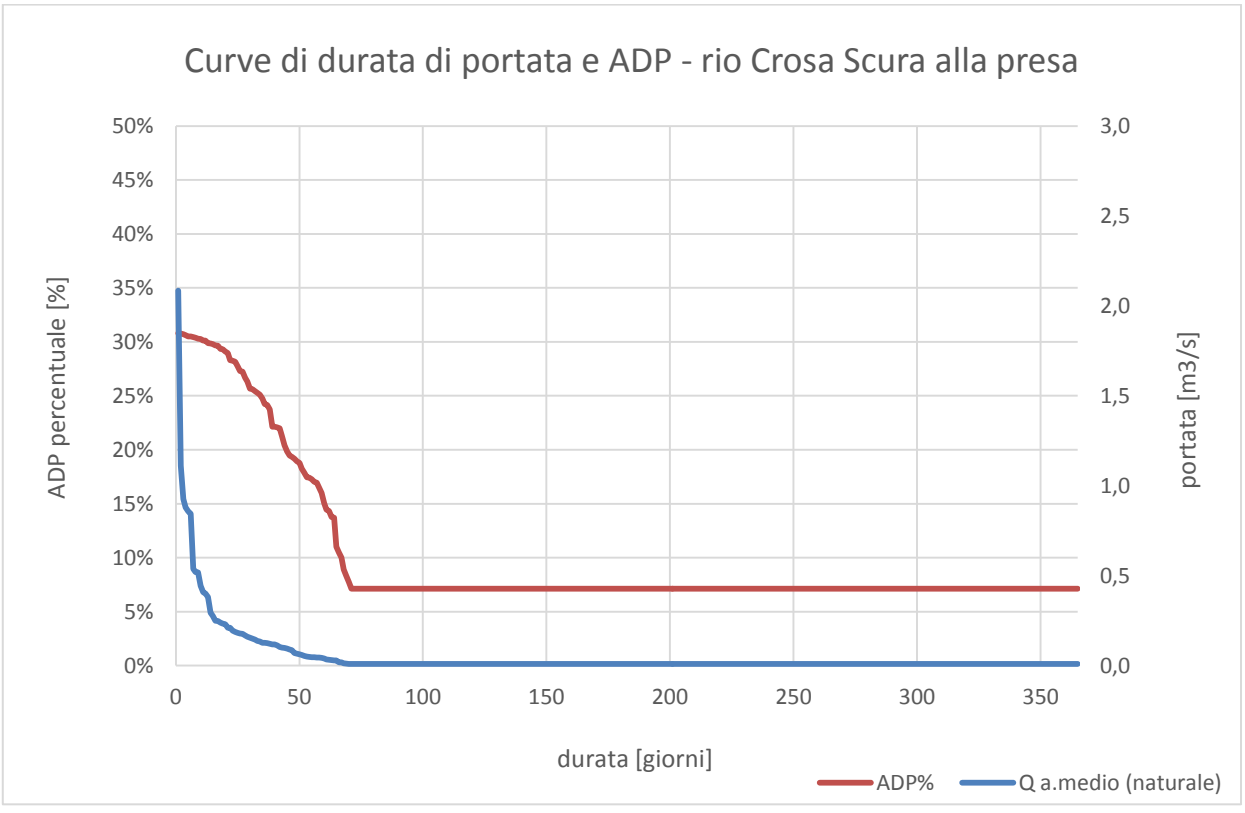




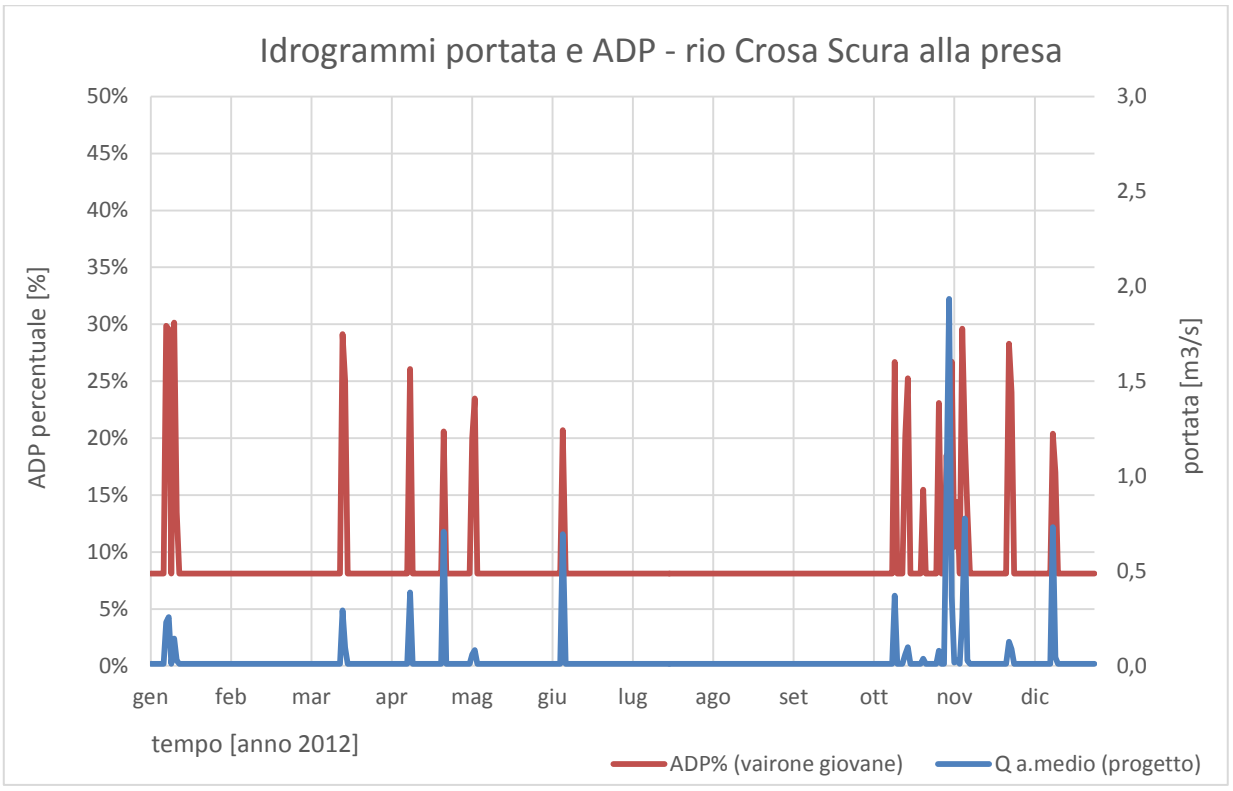
5.3.2 Situazione Attuale

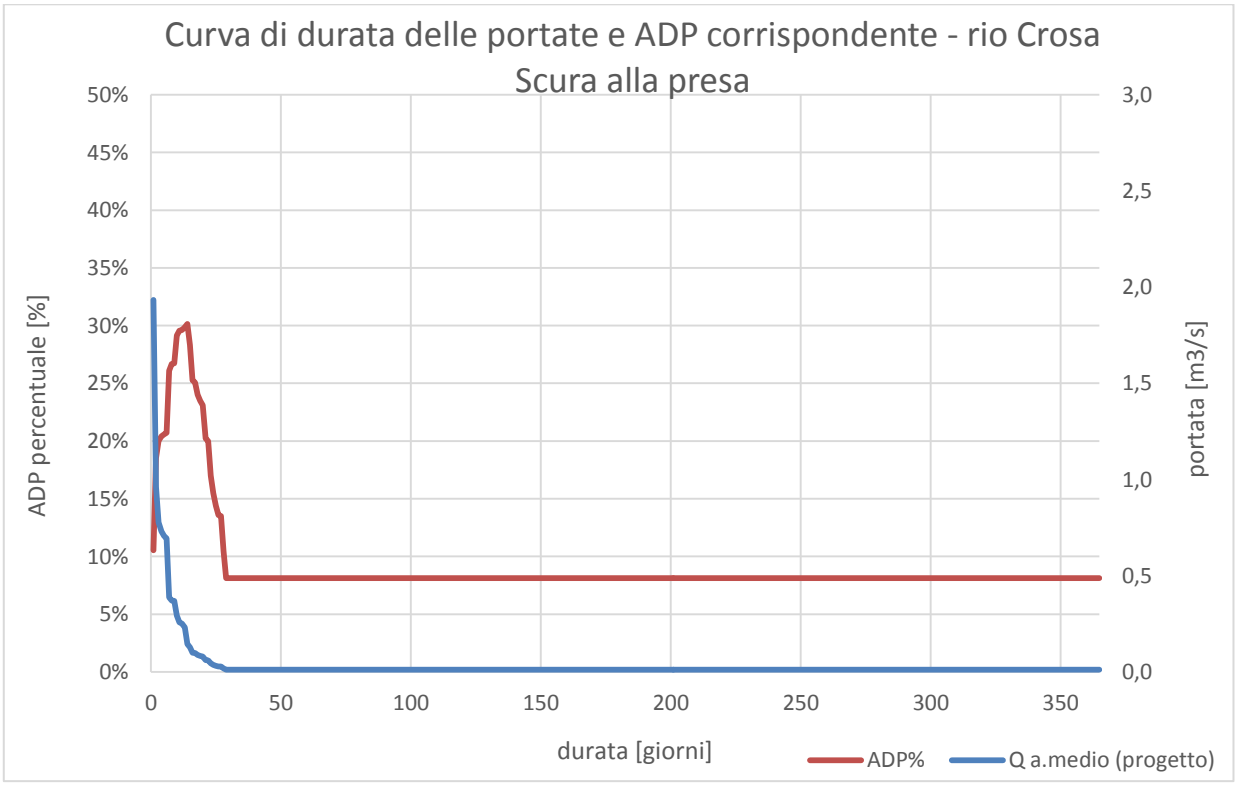


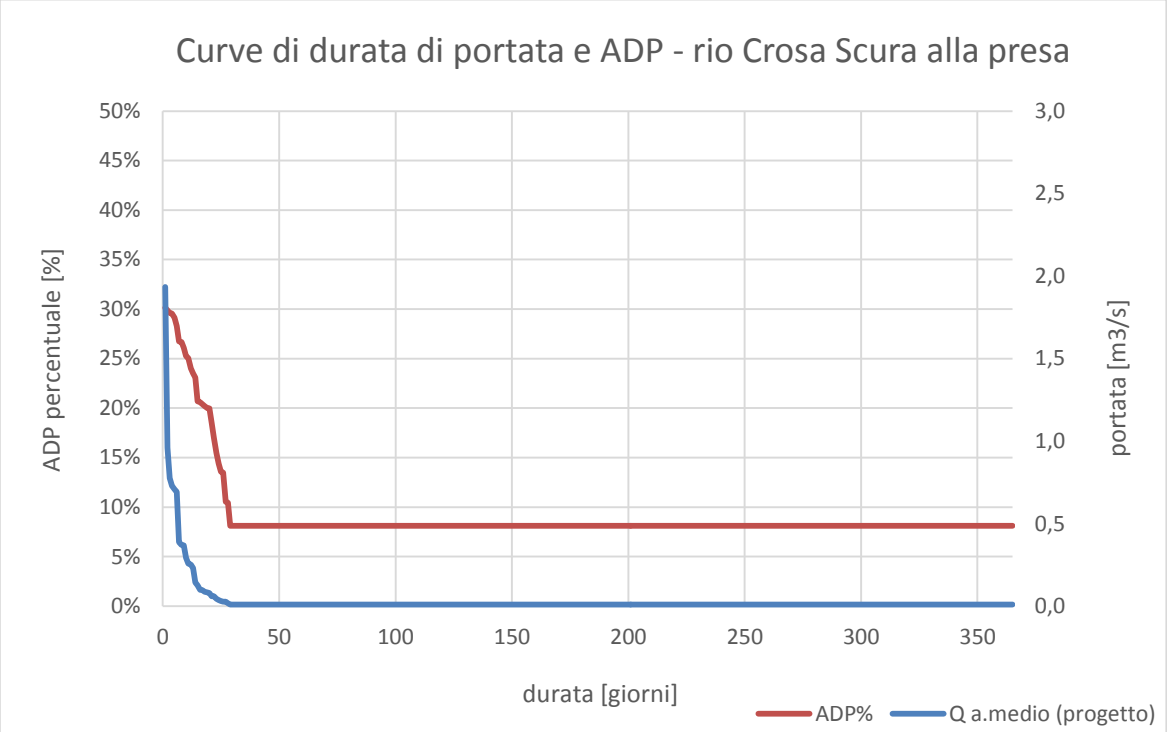

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Crosa Scura alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (attuale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Crosa Scura alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

5.3.3 Situazione di Progetto

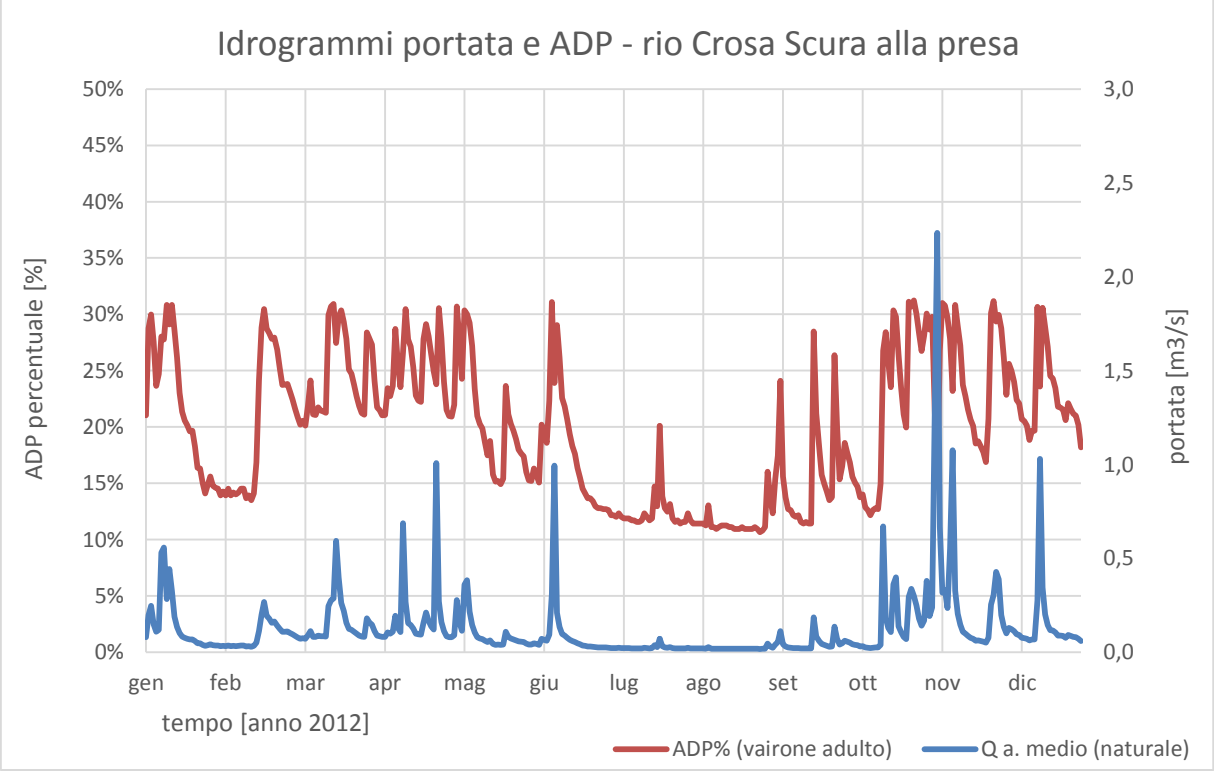


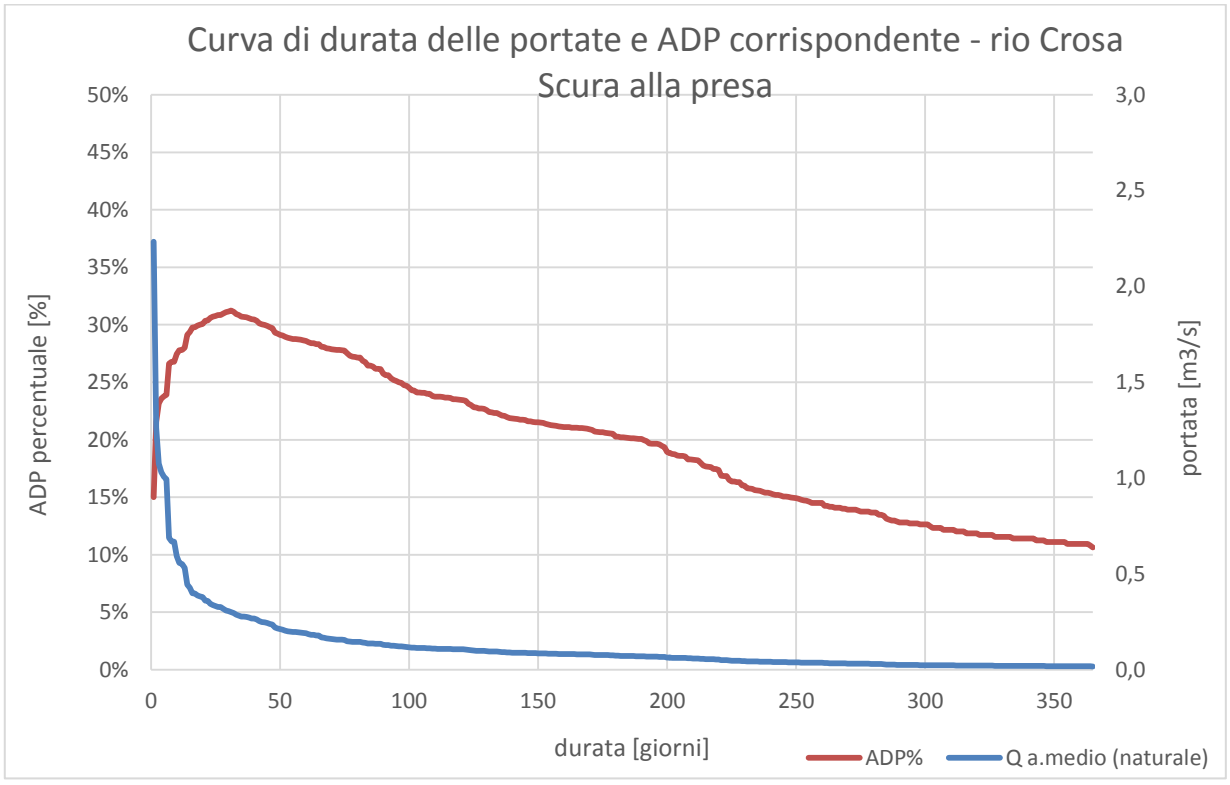


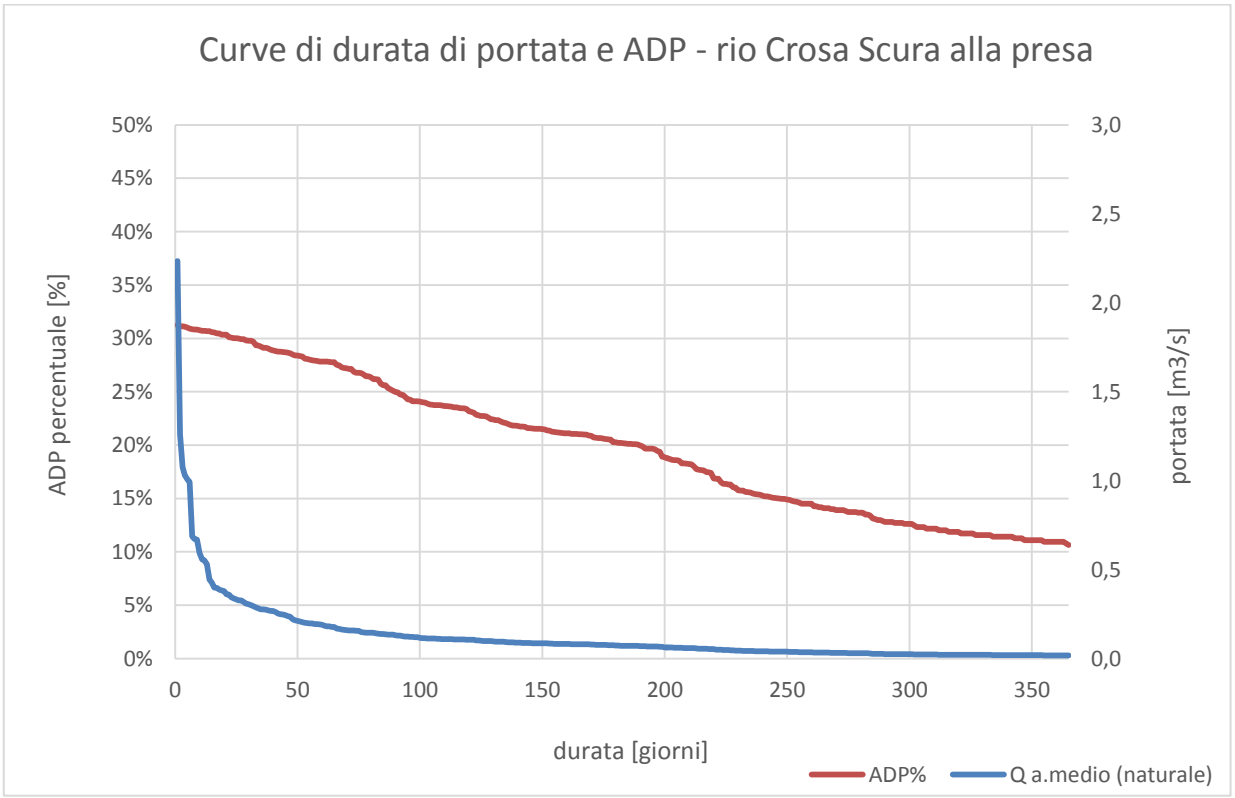


5.4 Specie bersaglio: Varione Adulto; Curve di portata e ADP %

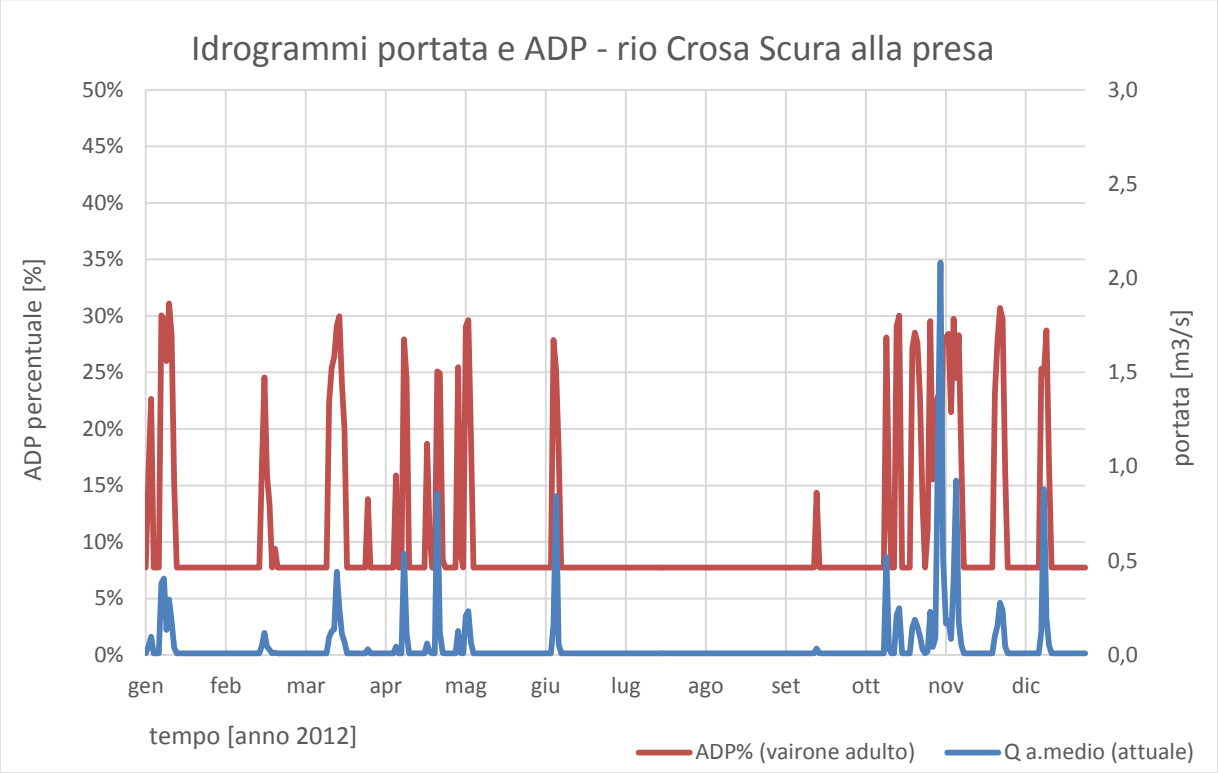
5.4.1 Situazione Naturale

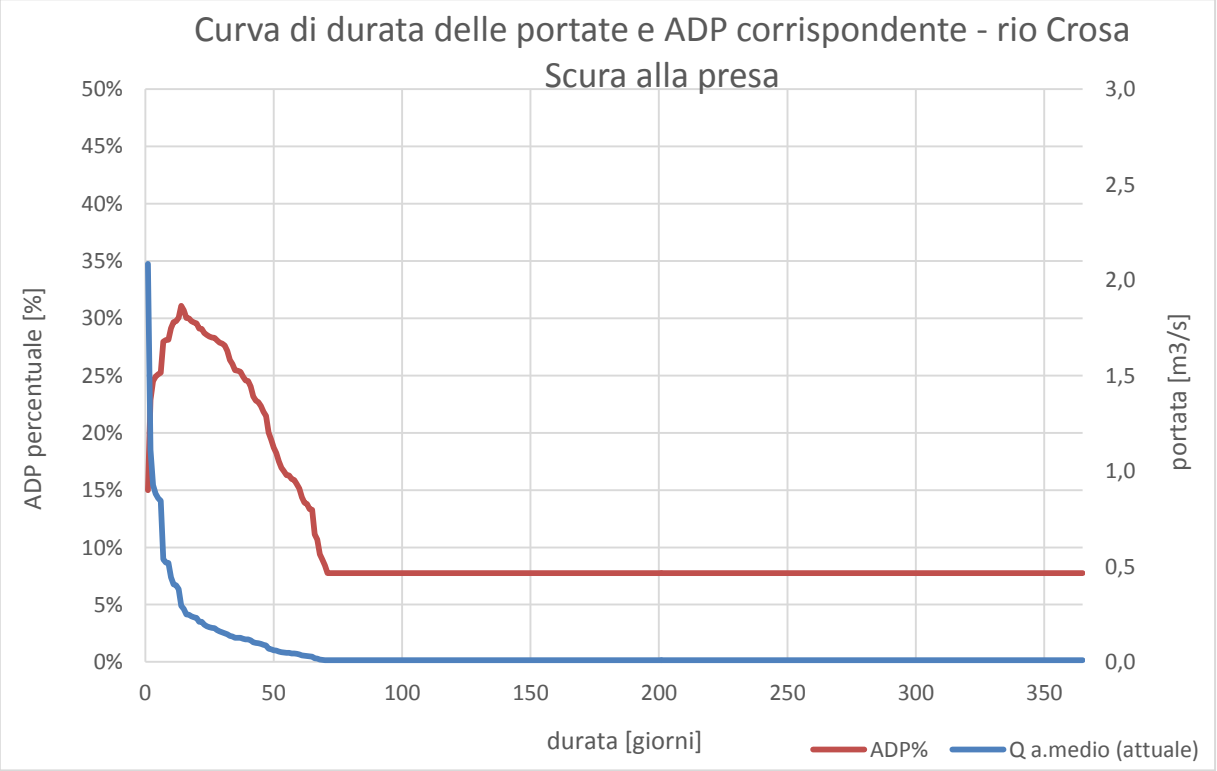


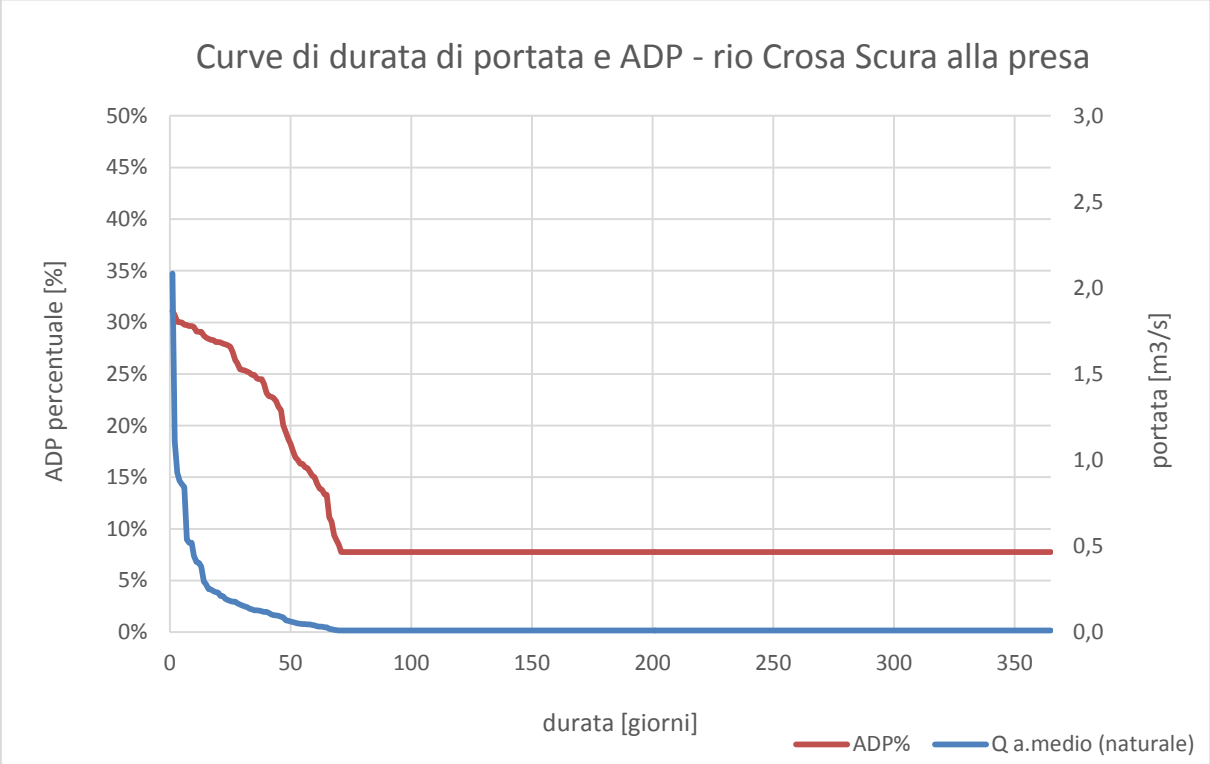

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Crosa Scura alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)


Curve di durata di portata e ADP - rio Crosa Scura alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (naturale)

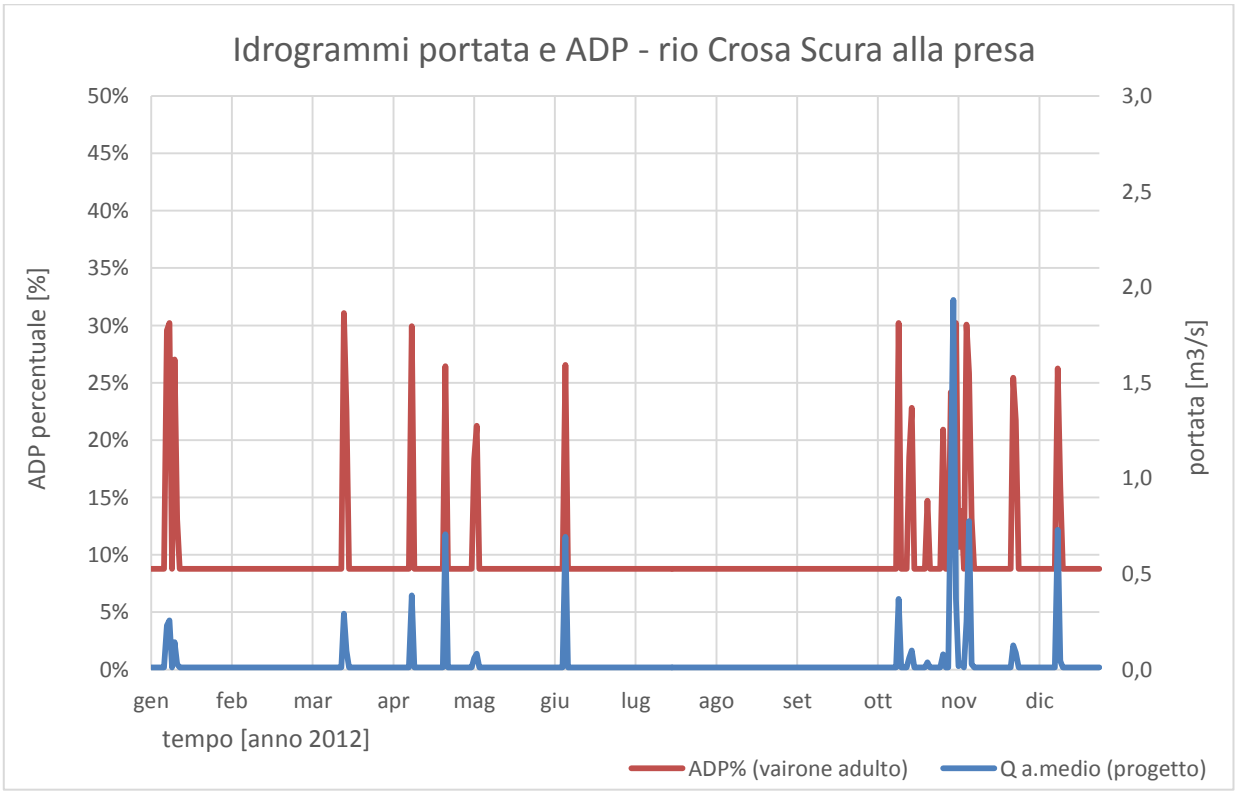
5.4.2 Situazione Attuale

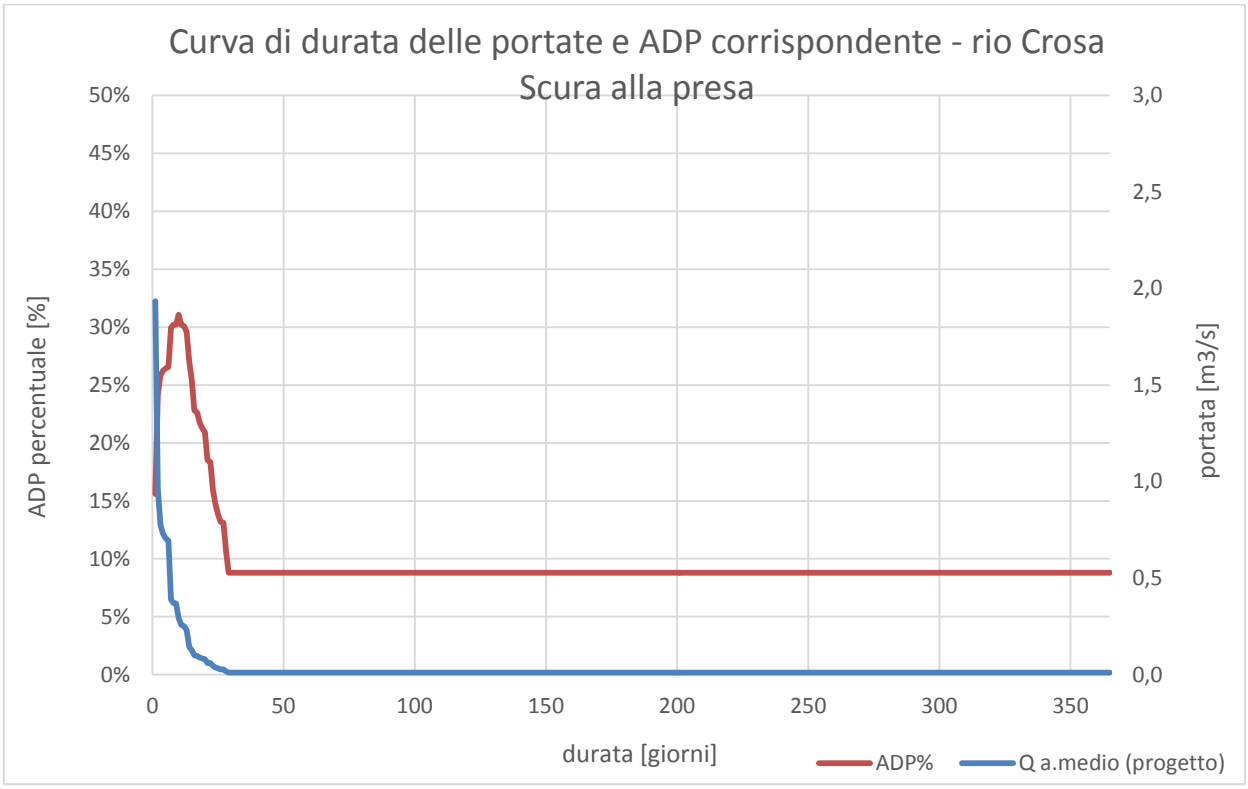


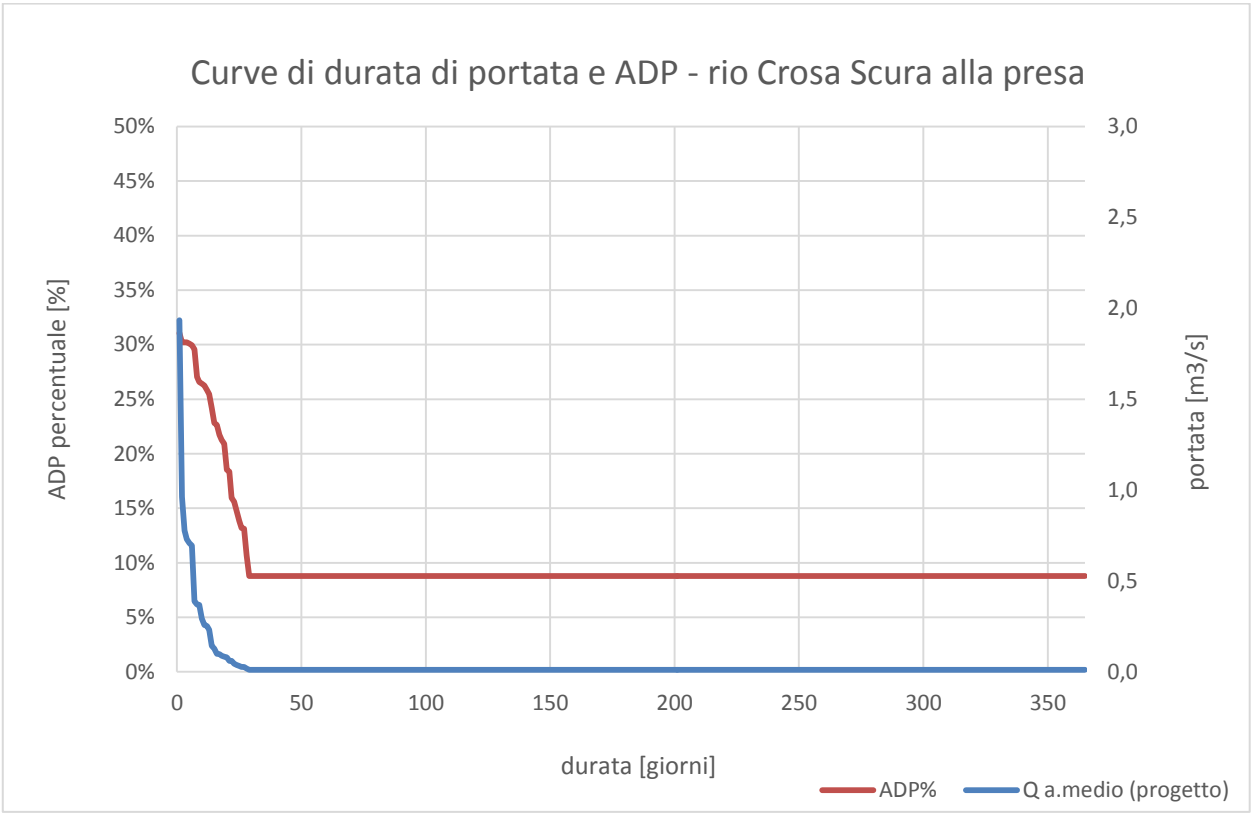




5.4.3 Situazione di Progetto

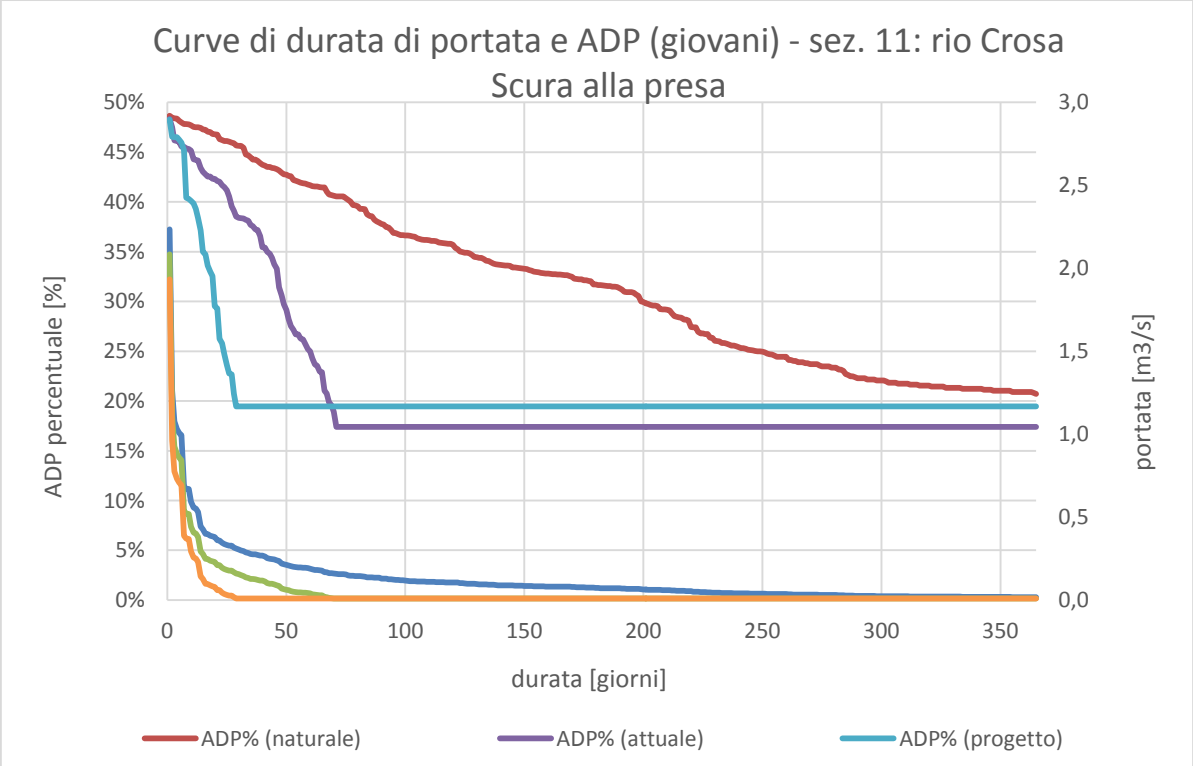


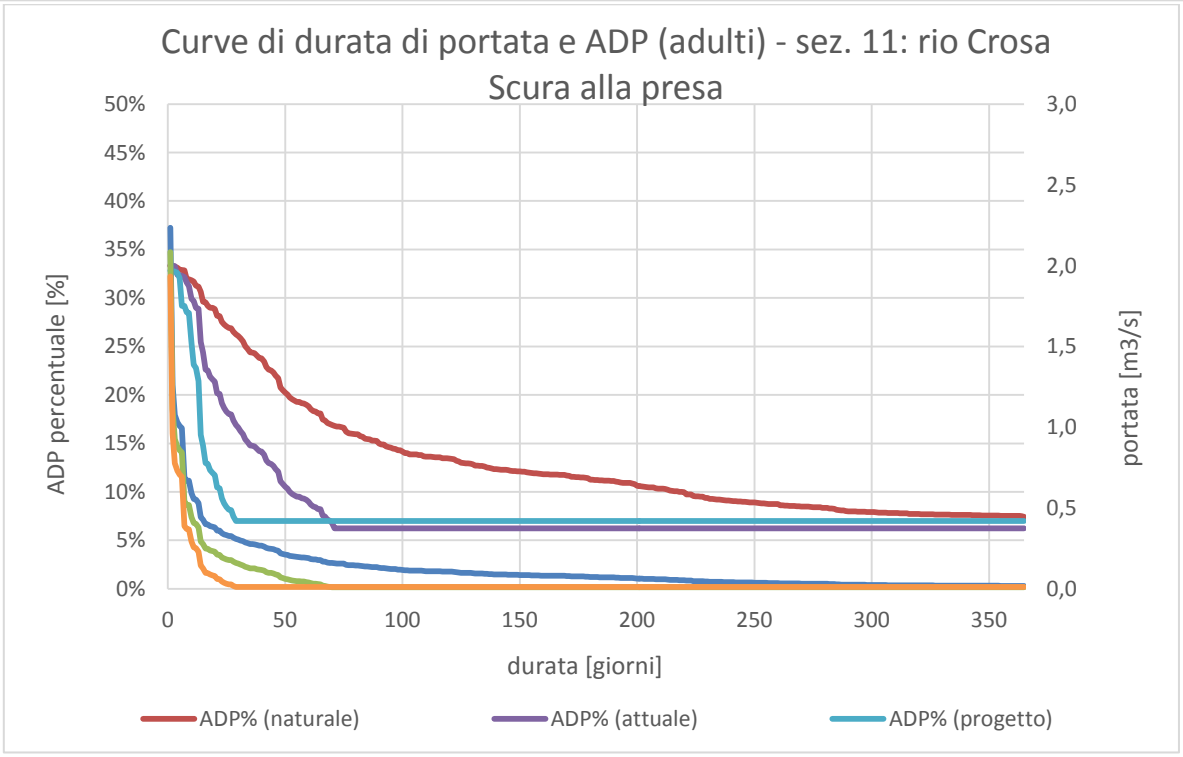

Curva di durata delle portate e ADP corrispondente - rio Crosa Scura alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)


Curve di durata di portata e ADP - rio Crosa Scura alla presa
ADP percentuale [%]
portata [m3/s]
durata [giorni]
ADP%
Q a.medio (progetto)

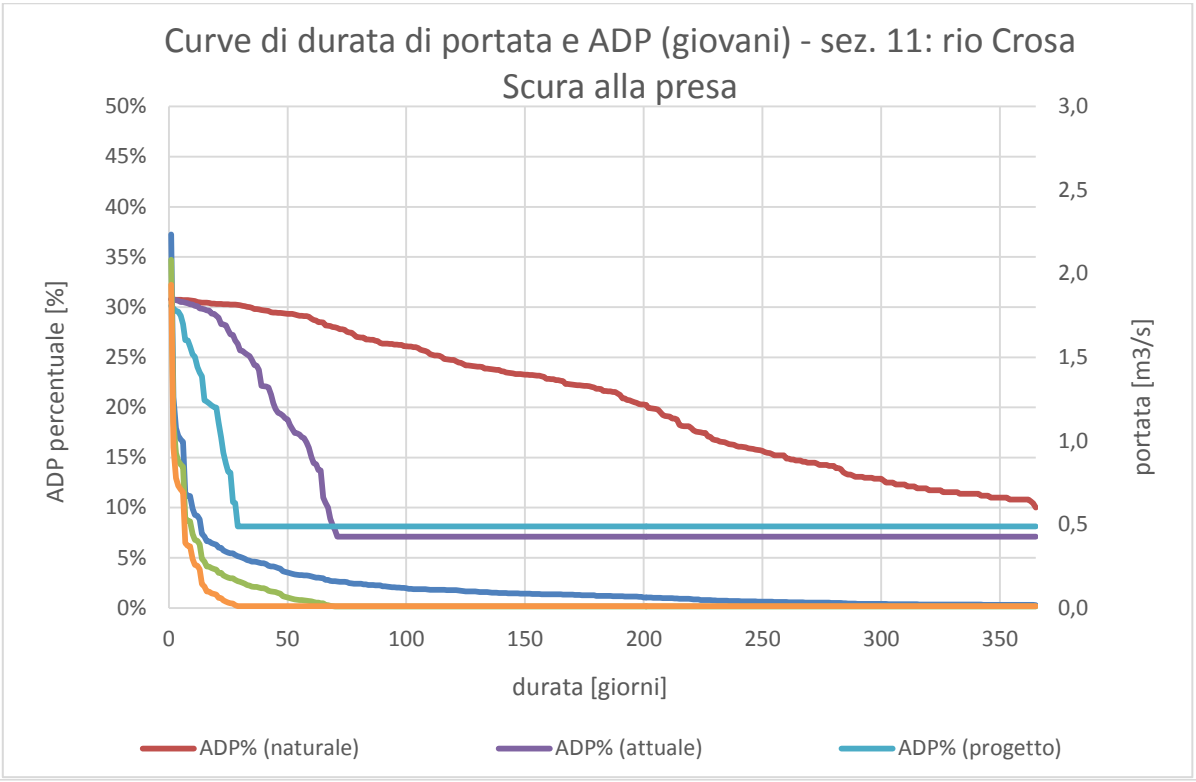
5.5 Curve di confronto delle Specie bersaglio

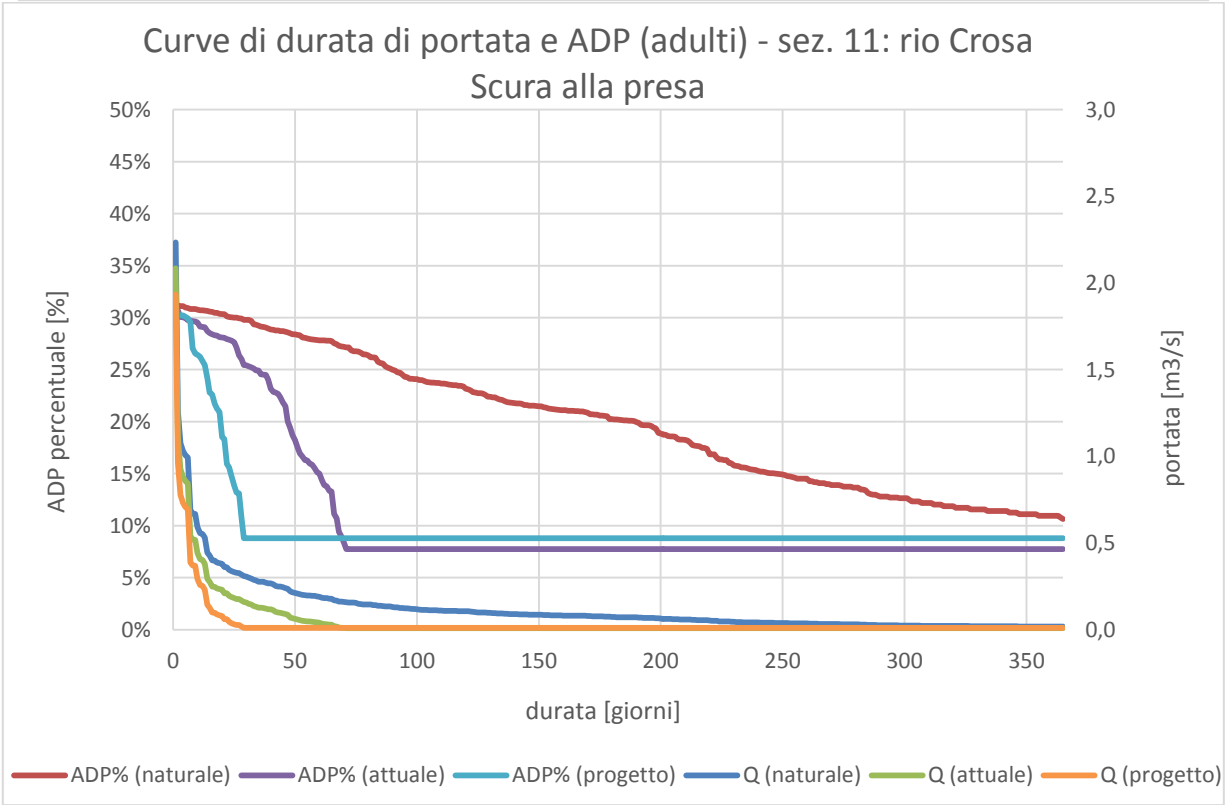
5.5.1 Specie Bersaglio: Trota Fario



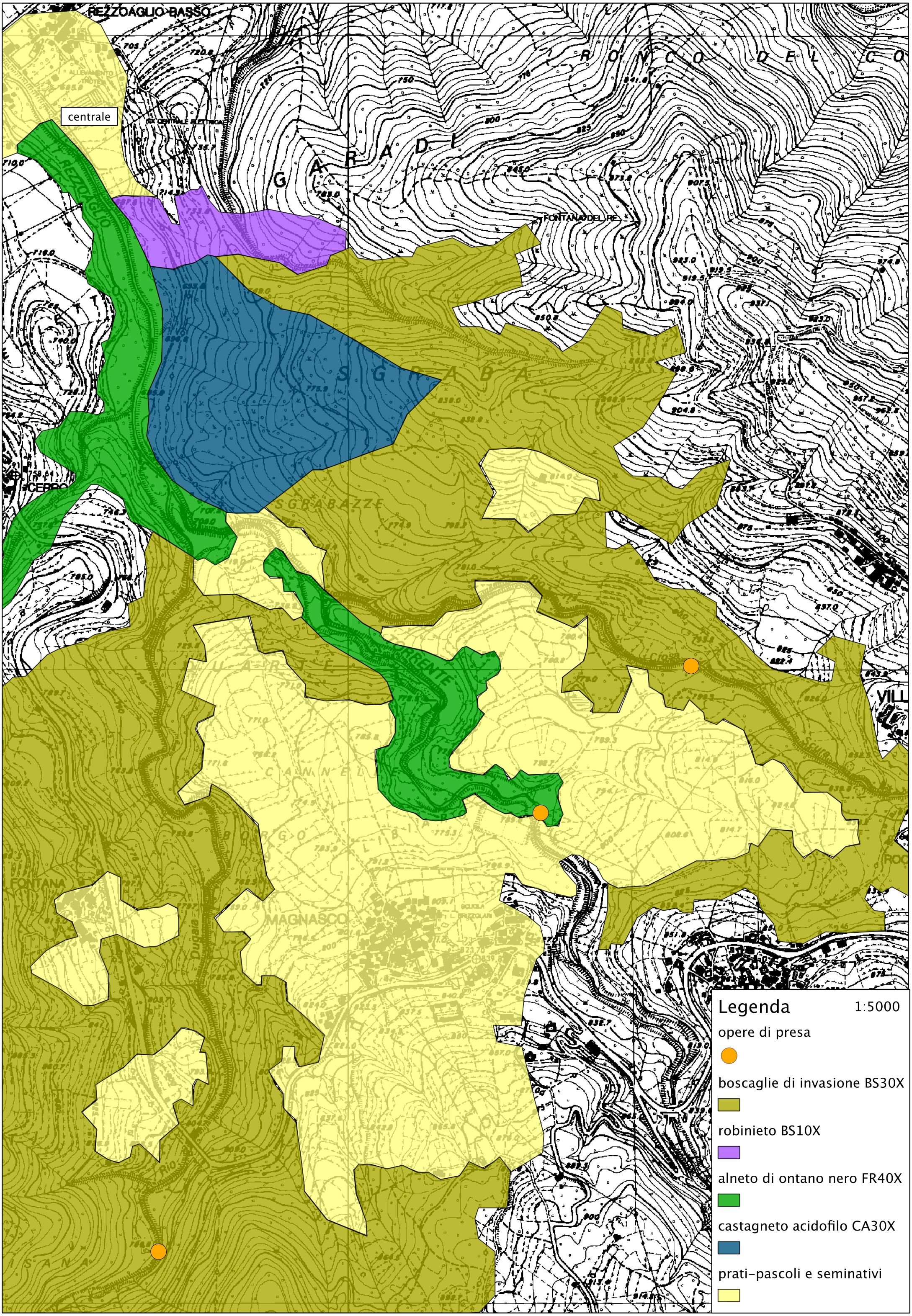


5.5.2 Specie Bersaglio: Varione





ALLEGATO 13 - Carta della vegetazione


centrale
REZZOAGLIO BASSO
GARADELLO
RONCODELCO
FONTANA DEL RE
SGRABAZZE
CANELLI
MAGNASCO
Legenda
1:5000
opere di presa
boscaglie di invasione BS30X
robinieto BS10X
alneto di ontano nero FR40X
castagneto acidofilo CA30X
prati-pascoli e seminativi