

# *STUDIO PER LA DETERMINAZIONE DEL DEFLUSSO MINIMO VITALE SPERIMENTALE NEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME RENO*



Dipartimento di Biologia  
Evoluzionistica  
Sperimentale

## STUDIO PER LA DETERMINAZIONE DEL DEFLUSSO MINIMO VITALE SPERIMENTALE NEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME RENO

(Ricerca condotta nel 2003 e 2004)

*Coordinato e curato da:* Claudio Marchesini<sup>(1)</sup> e Gianpaolo Salmoiraghi<sup>(2)</sup>

*Assistenza al coordinamento:* Camilla Iuzzolino<sup>(1)</sup>

*Assistenza al reperimento dati:* Lorenzo Canciani<sup>(1)</sup>

*Rilevamenti in campo:* Enzo Boschieri<sup>(2)</sup>, Lorenzo Canciani, Mauro Cesarini<sup>(2)</sup>,  
Rosanna Falconi<sup>(2)</sup>, Camilla Iuzzolino, Daniele Lenzi<sup>(2)</sup>, Adriana Locascio<sup>(2)</sup>,  
Claudio Marchesini, Giovanni Rossi<sup>(2)</sup>, Francesco Zaccanti<sup>(2)</sup>

*Reperimento dati:* Lorenzo Baldini, Lorenzo Canciani, Adriana Locascio, Francesca  
Ricci, Luana Silveri, Serena Tassinari, Mariacamilla Tommasetti

*Analisi fauna bentonica:* Daniele Lenzi e Adriana Locascio

*Analisi fauna ittica:* Rosanna Falconi, Giovanni Rossi e Francesco Zaccanti

*Elaborazioni GIS e modello PHABSIM:* Daniele Lenzi

*Elaborazione dati:* Daniele Lenzi, Adriana Locascio e Gianpaolo Salmoiraghi

*Elaborazione schede di sintesi:* Adriana Locascio e Gianpaolo Salmoiraghi

*Relazione:* Gianpaolo Salmoiraghi

*Relazione fauna ittica:* Rosanna Falconi, Giovanni Rossi e Francesco Zaccanti

*Editing DVD:* Daniele Lenzi e Gianpaolo Salmoiraghi

### **Gruppo di consulenza:**

*ARPA-ER:* Nicola Ciancabilla, Mario Felicori, Silvia Franceschini, Saverio  
Giaquinta, Daniela Lucchini, Roberto Spaggiari,

*ARPAT:* Valentina Bigagli, Carlo Bruscoli, Gabriella Caldini, Susanna Cavalieri,  
Claudio Coppi, Adelmo Corsini, Antonio Limberti, Elisabetta Pezzatini

*Provincia di Bologna:* Paola Cavazzi

*Provincia di Firenze:* Sara Di Gregorio, Maurizio Gori

*Provincia di Pistoia:* Delfo Valori

*Provincia di Prato:* Andrea Benvenuti

*Provincia di Ravenna:* Miria Rossi

*Regione Emilia-Romagna:* Emanuele Cimatti

*Regione Toscana:* Roberto Calzolari

*Servizio Tecnico Bacino Reno:* Cesare Benini, Serena Bonini, Alfredo Coliva,  
Renata Morello, Leonardo Rosciglione, Giuseppe Simoni

Hanno collaborato

*AdB del Reno:* Enrico Cerioni

*Parco Regionale Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa:* David Bianco

*Provincia di Pistoia:* Cristina Capannoli, Andra Tesi

(1) Autorità di Bacino del Reno

(2) Dipartimento di Biologia Evoluzionistica e Sperimentale – Università di Bologna

## SOMMARIO

1.0	Articolazione della relazione e modalità di lettura-consultazione .....	5
2.0	Risultati .....	7
2.1.	<i>Le stazioni esaminate</i> .....	7
2.2.	<i>Deflusso Minimo Vitale</i> .....	9
2.2.1.	Sottobacino SAMOGGIA .....	9
2.2.2.	Sottobacino RENO .....	13
2.2.2.a.	Sinistra idrografica F. Reno (tratto montano) .....	13
2.2.2.b.	Asta principale F. Reno .....	17
2.2.2.c.	Destra idrografica F. Reno (tratto montano) .....	22
2.2.3.	Sottobacino SETTA .....	26
2.2.4.	Sottobacino IDICE .....	33
2.2.4.a.	T. Savena .....	33
2.2.4.b.	T. Zena .....	37
2.2.4.c.	T. Idice .....	41
2.2.5.	Sottobacino SILLARO .....	46
2.2.6.	Sottobacino SANTERNO .....	48
2.2.7.	Sottobacino SENIO .....	54
2.3.	<i>Visione complessiva e integrata</i> .....	60
2.4.	<i>Fauna ittica</i> .....	66
2.4.1.	Analisi dei risultati .....	67
2.4.2.	Discussione .....	79
3.0	Considerazioni generali .....	81
4.0	Quadro di riferimento normativo .....	82
5.0	Finalità dello studio .....	85
6.0	Approccio conoscitivo: dall'Analisi alla Valutazione .....	86
6.1	<i>Metodologia olistica</i> .....	86
6.2	<i>Metodologia applicata</i> .....	86
7.0	Metodi .....	88
7.a.	<i>Acquisizione dei dati per la realizzazione del "Catasto input-output"</i> .....	89
7.a.1.	Posizionamento delle stazioni .....	89
7.a.2.	Bacini sottesi .....	89
7.a.3.	Precipitazioni meteoriche .....	89
7.a.4.	Derivazioni, Sorgenti e Scarichi .....	90
7.b.	<i>Acquisizione dei dati relativi a "Ambiente-Organismi"</i> .....	92
7.b.1.	Indici di qualità e funzionalità .....	92
7.b.2.	Aree di Tutela .....	92
7.b.3.	Indice di Naturalezza .....	93
7.b.4.	Corridoi fluviali .....	93
7.b.5.	Fauna macrobentonica .....	93
7.b.6.	Fauna ittica .....	95
7.c.	<i>Acquisizione dei dati relativi a "Portata"</i> .....	98
7.c.1.	Rilievo delle sezioni .....	98
7.c.2.	Portata .....	100
7.c.3.	Elaborazione con Phabsim for Windows .....	100
7.d.	<i>Modalità di conduzione del "Confronto-Dibattito"</i> .....	102
7.d.1.	Fase prima .....	102
7.d.2.	Fase seconda .....	102
	BIBLIOGRAFIA .....	104

APPENDICE GRAFICA ai RISULTATI .....	108
APPENDICE ai METODI .....	149
ArcHydro .....	149
Aree protette.....	150
Calcolo portata.....	151
Derivazioni.....	152
Derivazioni agricole.....	153
Elementi geometrici e morfo-idraulici.....	154
Indici della capacità tampone (B.S.I.) e valenza naturalistica (W.S.I.) .....	155
Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.).....	157
Indice di Naturalità della Vegetazione (IVN).....	159
Indice di Qualità dell'Habitat (QHEI) .....	161
Interpolatore geostatistico kriging. ....	163
Scarichi civili .....	164
APPENDICE GRAFICA ai METODI.....	165
VERBALI DELLE RIUNIONI RELATIVE A “CONFRONTO-DIBATTITO” .....	180
<i>Verbale della Riunione del 14 Maggio 2004: Sottobacino del T. Senio</i> .....	180
Quadri sinottici dei corsi d'acqua del Sottobacino T. Senio.....	182
<i>Verbale della Riunione del 18 Ottobre 2004: Sottobacino del T. Sillaro</i> .....	184
Quadri sinottici dei corsi d'acqua del Sottobacino T. Sillaro .....	185
<i>Verbale della Riunione del 18 Ottobre 2004: Sottobacino del T. Santerno</i> .....	186
Quadri sinottici dei corsi d'acqua del Sottobacino T. Santerno.....	189
<i>Verbale delle Riunioni del 18 e 21 Ottobre 2004: Sottobacino del T. Idice</i> .....	191
Quadri sinottici dei corsi d'acqua del Sottobacino T. Idice.....	194
<i>Verbale della Riunione del 21 Ottobre 2004: Sottobacino del T. Samoggia</i> .....	197
Quadri sinottici dei corsi d'acqua del Sottobacino T. Samoggia.....	198
<i>Verbale della Riunione del 3 Novembre 2004: Sottobacino F. Reno</i> .....	199
Quadri sinottici dei corsi d'acqua del Sottobacino F. Reno.....	204
<i>Verbale della Riunione del 3 Novembre 2004: Sottobacino T. Setta</i> .....	207
Quadri sinottici dei corsi d'acqua del Sottobacino T. Setta.....	209
SINTESI NON TECNICA.....	211

### 1.0 Articolazione della relazione e modalità di lettura-consultazione

La relazione, alla stregua dello studio condotto, ha una struttura molto articolata e piramidale.

I risultati delle singole indagini, i dati caratteristici del territorio sotteso alle sezioni di misura, lo stato ecologico dei corsi d'acqua, gli scenari originati dall'applicazione dei modelli di simulazione, la consistenza numerica e l'entità delle derivazioni e delle immissioni antropiche sono stati portati al vertice, estrapolati e posti a diretto confronto, pur essendo dati estremamente dissimili, in unica pagina di consultazione costituita dalla seguente "Scheda":

**Inquadramento territoriale e Qualità**

**Risultati delle misure e delle analisi**

**Condizioni pluviometriche, precedenti proposte di DMV e risultati dei modelli applicati**

**Qualità del territorio, derivazioni e immissioni**

**Valore sperimentale del DMV di tutela**

Alle 51 schede prodotte in questo studio si accede mediante collegamento (link) sia dalla tabella delle [sezioni esaminate](#) sia dalla [mappa interattiva](#) riportate nel cap. 2.1. (stazioni esaminate) sia dall'intestazione 

Codice	CORSO D'ACQUA	Stazione
--------	---------------	----------

 del commento ai risultati (cap. 2.2).

Con lo stesso sistema dei files collegati (testo sottolineato in blu o immagini fotografiche e CTR) dalle schede si possono consultare le fotografie, le mappe, i valori ed i grafici che sono alla base dei dati sintetici riportati. Da alcuni di questi files, con un ulteriore collegamento, si giunge ad una successiva, stratificata informazione.

I link principali e secondari, realizzati con i programmi: *Adobe® Acrobat*, *Microsoft® Excel*, *ESRI® ArcReader*, sono stati rappresentati nella seguente figura esplicitiva:

**Link: CTR 1:25000 .pdf** ← **Link: CTR 1:5000 .pdf**

**Link: cartografia con ESRI®ArcReader**

**Link: Sottobacino con altre stazioni .pdf**

**Link: Fotografia ambiente fluviale .pdf**

**Link: Risultati degli indici di qualità .pdf**

**Link: Confronto degli indici ambientali con ESRI®ArcReader**

**Link: Risultati delle indagini su fauna ittica .pdf**

**Link: Confronto della classe di qualità ittica con ESRI®ArcReader**

**Link: Analisi della valenza naturalistica del bacino e dei corridoi fluviali (ESRI®ArcReader)**

**Link: Dati e analisi in ESRI®ArcReader**

**Link: Immagini fotografiche .pdf**

**Link: Dati pluviometrici in ESRI® ArcReader**

**Link: Fotografia di accesso alla stazione .pdf**

**Link: Risultati delle indagini su invertebrati bentonici .pdf**

**Link: Morfometria delle sezioni e misure di portata .pdf**

**Link: Portata che tutela le specifiche condizioni delle sezioni .pdf**

**Link: Portata che tutela la specie ittica bersaglio .pdf**

**Link: Analisi delle immissioni e derivazioni (ESRI®ArcReader)**

**Link: Derivazioni Agricole .xls**

**Link: Derivazioni Potabili .xls**

**Link: Depuratori e Scarichi civili .xls**

Una volta esaminato o stampato il file di *Adobe®Acrobat* collegato si può tornare al punto precedente o sfogliare le pagine aperte con estensione .pdf. con l'uso dei tasti (◀ e ▶).

I files realizzati con *ESRI®ArcReader* (programma gratuito prodotto dalla ESRI, allegato al DVD e del quale si fornisce licenza e manuale) possono essere aperti sia direttamente che tramite *link* dalle schede, consultati a proprio piacere cambiando la scala di analisi, attivando o meno i layers (☐ e ☑), visualizzando e comprimendo sottogruppi di dati e legende (☐ e ☑). La vista della mappa può essere rapidamente localizzata sui singoli sottobacini con la funzione "Bookmarks" (sotto *View* della barra strumenti). Con il tasto di interrogazione (❏) posizionato sulla stazione o su un qualunque punto del bacino si possono vedere gli attributi cioè i valori caratteristici e le misure di tutti i campi ([Database Stazioni](#) e [Database Bacini](#)) che sono stati georeferenziati o interpolati nello spazio con le specifiche applicazioni indicate nel capitolo dei metodi.

Anche il testo della relazione contiene numerosi collegamenti, sempre **indicati in blu e sottolineati**, che permettono di entrare in ulteriori pagine di approfondimento o di esaminare mappe, figure, grafici e tabelle che forniscono dettagli e risultati relativi alle analisi eseguite per giungere alla determinazione sperimentale del Deflusso Minimo Vitale.

## 2.0 Risultati

Per tutte le 51 stazioni prese in considerazione nello studio sperimentale del DMV del Bacino del F. Reno si deve considerare che i risultati riguardano dissimili ambiti spaziali e temporali per cui i termini: “sezione”, “tratto”, “ambito”, “fascia”, “corridoio”, “bacino sotteso”, “portata istantanea”, “condizione media giornaliera, mensile, annuale”, come risulta dai [metodi applicati](#), si riferiscono alle dimensioni geometriche esaminate e all’arco di tempo valutato.

Inoltre, il DMV sperimentale è la risultanza di una visione plurima dello stato di fatto, naturale e antropico, presente nelle stazioni e bacini considerati, che deriva dalla [metodologia applicata](#).

La coerenza fra i risultati sperimentali e il valore di portata in grado di tutelare le componenti strutturali, funzionali e fruitivi dei corsi d’acqua è l’unico, fondamentale criterio di questo studio. Qualunque altra considerazione, che si è soliti assumere, di proporzionalità diretta fra le variabili, o di apparente logicità lineare fra l’estensione dei bacini, l’ammontare degli afflussi e deflussi, o la portata cautelativa relativa a solo ipotetici, similari scenari idrologici, non si ritiene corretta.

### 2.1. Le stazioni esaminate

Tutte le indagini sperimentali sono state condotte nei tratti e nei bacini indicati nella mappa della figura 2.1.-1 e nella tabella 2.1.-1.

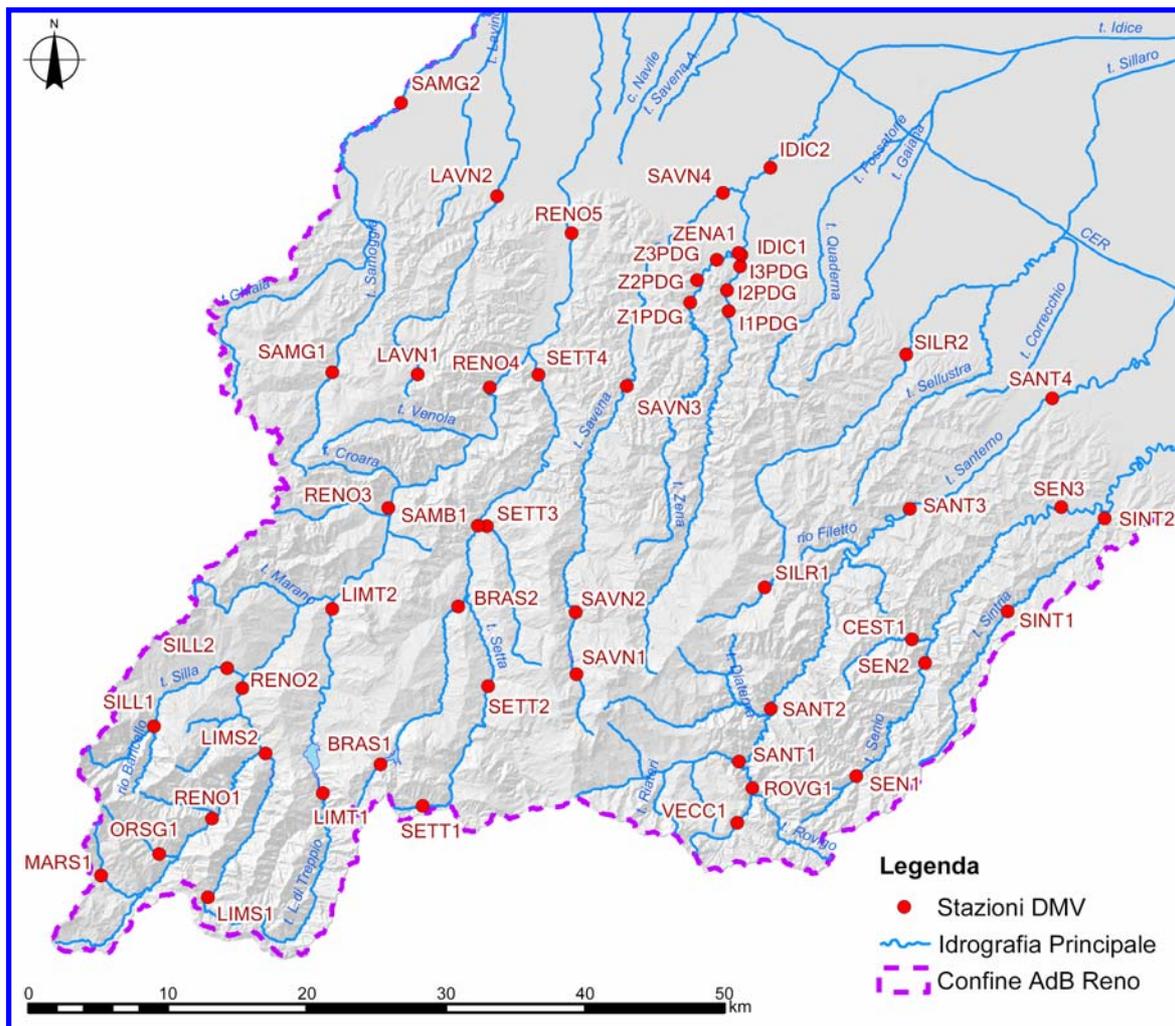


Figura 2.1.-1 – Mappa interattiva dei tratti e bacini considerati

<b>CODICE</b>	<b>STAZIONE</b>	<b>Corso d'acqua</b>	<b>Sottobacino</b>	<b>Quota (m s.l.m.)</b>	<b>Superficie bacino sottesa (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Distanza sorgente (km)</b>
BRAS1	A monte Bacino Brasimone	T. BRASIMONE	T. SETTA	850	6,67	4,5
BRAS2	Molino del Rosso	T. BRASIMONE	T. SETTA	295	72,59	20,9
CEST1	Cà di Zabatta (Casola Valsenio)	RIO CESTINA	T. SENIO	280	16,64	8,5
I1PDG	Cavaliera	T. IDICE	T. IDICE	97	110,74	33,6
I2PDG	Castel dei Britti	T. IDICE	T. IDICE	78	114,85	35,3
I3PDG	Molino Grande	T. IDICE	T. IDICE	65	118,11	37,4
IDIC1	Pizzocalvo-San Lazzaro di S.	T. IDICE	T. IDICE	63	120,03	38,5
IDIC2	Castenaso	T. IDICE	T. IDICE	34	391,13	47,0
LAVN1	A valle di Monte Pastore	T. LAVINO	T. SAMOGGIA	394	3,35	2,2
LAVN2	Zola Predosa	T. LAVINO	T. SAMOGGIA	70	83,26	21,4
LIMS1	Ospedaletto	T. LIMENTRA SAMBUCA	F. RENO	770	10,83	6,2
LIMS2	P.te della Venturina	T. LIMENTRA SAMBUCA	F. RENO	390	44,13	19,9
LIMT1	A monte Bacino Suviana	T. LIMENTRA TREPPIO	F. RENO	488	64,25	18,0
LIMT2	Ponte di Verzano	T. LIMENTRA TREPPIO	F. RENO	245	143,00	34,0
MARS1	Maresca	T. MARESCA	F. RENO	785	7,17	4,3
ORSG1	Orsigna-P.te Santella	T. ORSIGNA	F. RENO	645	14,17	6,2
RENO1	Molino del Pallone	F. RENO	F. RENO	519	71,12	17,9
RENO2	Berzantina	F. RENO	F. RENO	329	176,36	31,4
RENO3	Vergato (America-Europa)	F. RENO	F. RENO	184	552,10	51,4
RENO4	Lama di Reno	F. RENO	F. RENO	108	651,40	67,7
RENO5	Casalecchio	F. RENO	F. RENO	61	1047,47	82,5
ROVG1	Valle T13	T. ROVIGO	T. SANTERNO	425	40,92	10,2
SAMB1	Rioveggio	T. SAMBRO	T. SETTA	233	37,68	13,8
SAMG1	A monte di Savigno	T. SAMOGGIA	T. SAMOGGIA	290	42,94	10,5
SAMG2	Calcara a monte Via Emilia	T. SAMOGGIA	T. SAMOGGIA	45	175,65	38,6
SANT1	Monte Immissione Rovigo	T. SANTERNO	T. SANTERNO	350	79,05	13,8
SANT2	Valle Immissione Diaterna	T. SANTERNO	T. SANTERNO	290	202,01	21,4
SANT3	AMI	T. SANTERNO	T. SANTERNO	90	319,10	47,4
SANT4	Imola	T. SANTERNO	T. SANTERNO	34	416,07	61,6
SAVN1	A monte L. di Castel dell'Alpe	T. SAVENA	T. IDICE	718	11,63	5,7
SAVN2	A valle L. di Castel dell'Alpe	T. SAVENA	T. IDICE	530	39,29	10,8
SAVN3	Pianoro Vecchia	T. SAVENA	T. IDICE	187	109,96	32,2
SAVN4	Caselle	T. SAVENA	T. IDICE	46	173,75	52,2
SEN1	Palazzuolo sul Senio	T. SENIO	T. SENIO	455	12,17	4,7
SEN2	Ponte Peccatrice	T. SENIO	T. SENIO	275	91,79	17,2
SEN3	P.te Riolo Terme	T. SENIO	T. SENIO	65	175,05	39,3
SETT1	Badia di M.te Piano	T. SETTA	T. SETTA	738	4,14	2,3
SETT2	Pian del Voglio	T. SETTA	T. SETTA	409	86,93	15,8
SETT3	Molino Cattani (Rioveggio)	T. SETTA	T. SETTA	223	213,72	29,2
SETT4	Sasso Marconi - HERA	T. SETTA	T. SETTA	107	314,26	45,1
SILL1	Porchia	T. SILLA	F. RENO	535	28,74	8,3
SILL2	Molino di Gaggio	T. SILLA	F. RENO	344	81,86	16,6
SILR1	Giugnola	T. SILLARO	T. SILLARO	362	16,33	7,3
SILR2	Castel S.Pietro	T. SILLARO	T. SILLARO	72	135,72	33,6
SINT1	Campoloro di sotto	T. SINTRIA	T. SENIO	218	26,85	16,8
SINT2	Villa S.Giorgio in Vezzano	T. SINTRIA	T. SENIO	56	54,30	30,1
VECC1	Badia Moscheta	T. VECCIONE	T. SANTERNO	545	12,39	5,9
Z1PDG	Casa Pioppine	T. ZENA	T. IDICE	101	77,63	31,6
Z2PDG	Villa Nadia	T. ZENA	T. IDICE	85	81,12	33,9
Z3PDG	La Mura S. Carlo	T. ZENA	T. IDICE	77	84,99	36,4
ZENA1	Pizzocalvo (confl. Idice)	T. ZENA	T. IDICE	61	88,14	39,4

Tabella 2.1.-1 – Elenco interattivo, per ordine alfabetico, dei tratti e bacini considerati

## 2.2. Deflusso Minimo Vitale

### 2.2.1. Sottobacino SAMOGGIA

<b>SAMGI</b>	T. SAMOGGIA	A monte di Savigno
--------------	-------------	--------------------

La stazione di misura e campionamento si trova a 290 m s.l.m. di quota e dista 10,5 km dalla sorgente.

La naturalezza della vegetazione del corridoio fluviale è media (IVN=0,42) ed è superiore a quella del bacino imbrifero (IVN=0,37).

Il 7/7/2003, è stata misurata una portata istantanea di soli 0,002 m<sup>3</sup>/s mentre il 9/9/2003 l'alveo era completamente privo di deflusso.

Si tratta di una condizione naturale che non è particolarmente artefatta dalle fruizioni antropiche, infatti nei 42,94 km<sup>2</sup> di bacino sotteso è presente una sola derivazione industriale, 7 immissioni e 7 sorgenti (4 delle quali derivate).

L'indice IBE è di II Classe di qualità (ARPA-ER), ma resta da chiarire la comprensione e l'interpretazione, relativa ai periodi di secca, nel contesto del calcolo necessario per definire lo stato ecologico. Per i definiti obiettivi di qualità, lo stato ecologico dovrà essere "sufficiente" al 2008 e "buono" al 2016.

Lo stato dell'ambiente fluviale è, per le diverse componenti considerate, sinteticamente definibile di media qualità. Infatti tutti gli indici di qualità applicati sono di III classe ad eccezione della capacità tampone della sponda sinistra (BSI=IV classe) e della funzionalità fluviale e valenza naturalistica della riva destra che sono di II classe.

Per varietà, diversità ed articolazione trofica, le comunità macrozoobentoniche, sono parzialmente inadeguate alla quota e tipologia dell'ambiente acquatico. Anche densità e le biomasse sono risultate medio-basse.

La fauna ittica è rappresentata da 5 specie ed è riconducibile ad una III classe dell'indice QIC. I rilievi condotti hanno evidenziato che il Cavedano è la specie dominante ed è per questo che gli adulti sono stati scelti come "specie bersaglio" del modello Phabsim.

Il DMV calcolato con il metodo Valtellina discretizzato (ARPA, 1997) prevede un deflusso minimo di 0,07 m<sup>3</sup>/s (1,54 l/s/km<sup>2</sup>).

I modelli di simulazione applicati forniscono una portata di tutela che varia fra 0,9 m<sup>3</sup>/s per il Cavedano adulto a 0,2 m<sup>3</sup>/s per gli aspetti morfo-idraulici:

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
20,96	<b>0,90</b>	4,66	<b>0,20</b>	4,66	<b>0,20</b>	4,66	<b>0,20</b>

Sono, quindi, di portate di gran lunga superiori rispetto ai valori minimi misurati nell'estate del 2003. Nonostante ciò si è ritenuto opportuno definire un DMV in sintonia con i risultati e cioè di **0,20 m<sup>3</sup>/s (4,7 l/s/km<sup>2</sup>)** in funzione, anche, di una maggiore tutela verso altre, eventuali richieste di concessione a derivare acque dall'alveo o dal sub alveo.

<b>SAMG2</b>	T. SAMOGGIA	Calcara a monte Via Emilia
--------------	-------------	----------------------------

A Calcara, il T. Samoggia ha un bacino imbrifero di 175,85 km<sup>2</sup> la cui valenza naturalistica è medio-bassa (IVN=0,32), tuttavia superiore a quella, estremamente antropizzata, del corridoio fluviale (IVN=0,18).

L'indice LIM è di III classe, l'indice IBE di IV classe e da questa situazione si deduce che i previsti obiettivi di qualità, in particolare la II classe al 2016, appaiono difficilmente raggiungibili.

Nel bacino sono state censite 48 derivazioni, 34 scarichi e 14 sorgenti (6 delle quali derivate). Il bilancio mensile, in m<sup>3</sup>/mese, è negativo da maggio ad agosto:

	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
scarichi	38823	37693	39079	39207	37817
derivazioni	47013	87941	94028	40812	21686
differenza	<b>-8190</b>	<b>-50248</b>	<b>-54949</b>	<b>-1605</b>	16131

Nello stesso periodo critico i giorni completamente privi di precipitazioni ammontano, mensilmente, a:

maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
23	23	27	26	23

Il 7/7/2003 è stata misurata una portata istantanea di soli 0,005 m<sup>3</sup>/s.

Lo stato dell'ambiente fluviale è molto diversificato: habitat dell'alveo di V Classe; Riva sinistra di II classe per gli indici WSI e BSI e di III classe per l'indice IFF; Riva destra di III classe per gli indici WSI e BSI e di IV classe per l'indice IFF.

La fauna ittica è di IV classe dell'indice QIC nonostante l'elevata varietà.

La fauna macrobentonica ha una modesta varietà, diversità e articolazione trofica, ma una elevata densità.

Il DMV proposto con i diversi metodi di calcolo sono i seguenti:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,68	0,30	0,85	0,15	0,74	0,13

I volumi necessari per la tutela della fauna ittica e dell'habitat sono molto diversificati:

Cavedano		Substrato		Velocità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
5,12	<b>0,90</b>	1,99	<b>0,35</b>	2,28	<b>0,40</b>

Si propone un **DMV di tutela di 0,40 m<sup>3</sup>/s (2,3 l/s/km<sup>2</sup>) con un valore di allerta di 0,80 m<sup>3</sup>/s (4,6 l/s/km<sup>2</sup>).**

<b>LAVN1</b>	T. LAVINO	A valle di Monte Pastore
--------------	-----------	--------------------------

LAVN1 si trova alla quota di 394 m s.l.m., a 2,2 km dalla sorgente.

Nella limitata porzione di bacino sotteso (3,35 km<sup>2</sup>) la fascia fluviale del T. Lavino costituisce l'elemento di maggiore pregio ambientale, infatti si è riscontrata una naturalezza (IVN=0,59) di gran lunga superiore a quella del territorio circostante (IVN=0,35).

Gli obiettivi di qualità prevedono il conseguimento dello stato ecologico "sufficiente" entro il 2008 e "buono" al 2016.

Le rive hanno una buona naturalezza e capacità tampone (WSI e BSI di II Classe) e identico positivo giudizio è stato riscontrato per l'habitat acquatico (QHEI=II Classe) mentre la funzionalità fluviale (indice IFF) è di I in sponda sinistra e I-II Classe nella riva destra.

La fauna macrobentonica e quella ittica trovano dissimili opportunità di sviluppo. Le comunità di invertebrati bentonici sono sufficientemente articolate, diversificate e ricche di organismi. Per contro i pesci sono rappresentati da una unica specie (Barbo canino) e l'indice QIC è di V classe.

Non sono presenti derivazione ma solo due scarichi di acque urbane depurate e due sorgenti, entrambe captate.

Il 7/7/2003 si è misurata una portata di 0,003 m<sup>3</sup>/s e il 9/9/2003 un deflusso analogo: 0,002 m<sup>3</sup>/s.

Per la tutela delle condizioni biologiche e morfologiche è necessario un identico volume di deflusso:

Barbo canino		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
26,87	<b>0,09</b>	26,87	<b>0,09</b>	26,87	<b>0,09</b>	26,87	<b>0,09</b>

Si tratta della stessa portata (0,09 m<sup>3</sup>/s) indicata anche dai modelli di calcolo Valtellina e AdB Po.

Il **DMV di 0,09 m<sup>3</sup>/s** è quindi il quantitativo definito.

<b>LAVN2</b>	T. LAVINO	Zola Predosa
--------------	-----------	--------------

La stazione è posta a 21,4 km dalla sorgente, a 70 m s.l.m. di quota.

Gli indici LIM e IBE sono, rispettivamente, di III e IV classe (ARPA-ER) e l'obiettivo dello stato ecologico "buono", da raggiungere al 2016, sembra essere difficilmente conseguibile.

L'ambiente fluviale è caratterizzato da una "scadente" qualità dell'alveo (indice QHEI) e della riva sinistra per la naturalezza (indice WSI) e la valenza tampone (indice BSI); è di qualità "mediocre" per la funzionalità fluviale (indice IFF) e gli stessi indici BSI e WSI relativi alla sponda destra.

Le condizioni biologiche sono particolarmente critiche: la fauna ittica è risultata assente e gli invertebrati bentonici sono estremamente ridotti per varietà e gruppi trofici e sono rappresentati dalle sole unità sistematiche più tolleranti.

Negli 83,26 km<sup>2</sup> di bacino oltre a 10 sorgenti, 5 delle quali derivate, ci sono 8 derivazioni a scopo irriguo e 16 scarichi. Il bilancio mensile (in m<sup>3</sup>/mese) è il seguente:

	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
scarichi	7998	7740	7998	7998	7740
derivazioni	10392	19228	21217	6140	1936
differenza	<b>-2394</b>	<b>-11488</b>	<b>-13219</b>	1858	5804

Il 7/7/2003 è stata misurata una portata di 0,012 m<sup>3</sup>/s.

I valori di DMV proposti sono:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,53	0,13	0,63	0,05	0,55	0,05

Per la tutela della fauna ittica e delle diversificazione delle condizioni ambientali i deflussi necessari dovrebbero essere:

Cavedano		Subtrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
6,00	<b>0,50</b>	4,80	<b>0,40</b>	6,00	<b>0,50</b>	6,00	<b>0,50</b>

Si tratta di valori che appaiono eccessivi per la natura del bacino imbrifero e, quindi, si ritiene opportuno definire una portata di tutela più ridotta: **DMV di 0,20 m<sup>3</sup>/s (2,4 l/s/km<sup>2</sup>)**.

## 2.2.2. Sottobacino RENO

### 2.2.2.a. Sinistra idrografica F. Reno (tratto montano)

<b>MARS1</b>	T. MARESCA	Maresca
--------------	------------	---------

La sezione di misura è stata collocata ad una quota di 785 m s.l.m., a 4,3 km dalla sorgente nel centro urbano di Maresca. Nonostante ciò, nei 7,17 km<sup>2</sup> di bacino sono già presenti 4 derivazioni, 2 delle quali irrigue.

La fascia riparia ha naturalezza media (IVN=0,48), inferiore al grado di naturalezza del bacino sotteso (IVN=0,63) e le aree poste a tutela sono molto limitate (0,4% del bacino).

La fauna ittica e le comunità macrozoobentoniche forniscono due dissimili indicazioni. Il T. Maresca ospita, probabilmente a causa delle numerose briglie, solo tre specie ittiche delle quali il Barbo è dominante e l'indice QIC è di IV classe.

Le comunità di invertebrati bentonici sono, invece, ben differenziate, ricche di unità sistematiche sensibili, con abbondanti densità e biomasse e sono altrettanto ben articolate per gruppi trofici.

L'alveo è ben diversificato per la granulometria del substrato e può essere considerato di media qualità ambientale in relazione all'indice QHEI.

Le fasce riparie, trattandosi di un contesto urbano, hanno una mediocre-scadente naturalezza e capacità tampone.

La portata istantanea misurata nel periodo di magra (24/6/2003; 0,101 m<sup>3</sup>/s) è superiore a quella di morbida (28/04/2003; 0,049 m<sup>3</sup>/s).

Il Piano di Tutela delle Acque (2003) individua un DMV di 0,02 m<sup>3</sup>/s (3,37 l/s/km<sup>2</sup>).

Per la tutela del Barbo e della variabilità ambientale, in ragione della conformazione dell'alveo, sono necessari i seguenti valori di deflusso:

Barbo		Substrato		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
6,98	<b>0,05</b>	6,98	<b>0,05</b>	6,98	<b>0,05</b>

Quindi il **DMV di tutela è di 0,05 m<sup>3</sup>/s (7,0 l/s/km<sup>2</sup>)**.

<b>ORSG1</b>	T. ORSIGNA	Orsigna-P.te Santella
--------------	------------	-----------------------

La naturalezza del bacino sotteso e del corridoio che circonda il T. Orsigna è medio-alta (IVN=0,63 e 0,68). I 14,17 km<sup>2</sup> di bacino imbrifero a monte della sezione, posta alla quota di 645 m s.l.m., sono per il 3% compresi in ambiti di tutela.

Non sono presenti nè derivazione nè scarichi e l'ambiente fluviale è risultato di "buona" qualità per la naturalezza, la capacità tampone e l'habitat acquatico ed "ottimo" per la funzionalità fluviale.

Alle buone-ottime condizioni ambientali fa riscontro una analoga buona qualità sia della fauna bentonica sia della fauna ittica.

Il 28/4/2003 è stata misurata una portata istantanea di 0,247 m<sup>3</sup>/s mentre il 24/6/2003 la portata era di 0,023 m<sup>3</sup>/s.

Dall'applicazione dei modelli di simulazione delle portate si è visto che i deflussi minimi di tutela sono variabili per le specifiche condizioni morfometriche e idrauliche:

Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
4,23-21,17	<b>0,06-0,30</b>	14,12	<b>0,20</b>	3,53	<b>0,05</b>

Con questi dissimili scenari e il riscontro del valore di deflusso naturale misurato in magra, è stato adottato un **DMV di tutela di 0,20 m<sup>3</sup>/s (14,1 l/s/km<sup>2</sup>)** che è apprezzabile nel profilo della [sezione](#).

<b>SILL1</b>	T. SILLA	Porchia
--------------	----------	---------

La sezione di rilevamento è posta a 535 m s.l.m. a 8,3 km dalla sorgente. Il bacino imbrifero sotteso a questa stazione è di 28,74 km<sup>2</sup>, dei quali il 78,5% ricade in ambito protetto.

La valenza naturalistica della vegetazione è medio-alta sia per il bacino (IVN=0,64) sia per il corridoio fluviale (IVN=0,62).

La consistenza delle alterazioni antropiche ai deflussi naturali ammonta a 2 derivazioni industriali, 4 scarichi e 5 sorgenti derivate.

Gli indici IBE e LIM oscillano fra la I e II classe (ARPA-ER) ed i previsti obiettivi di qualità dello stato ecologico sono già, di fatto, realizzati.

Sono di II classe di qualità, identificabile con il giudizio sintetico “buono”, entrambe le sponde del T. Silla e l’habitat acquatico. La funzionalità fluviale è di I Classe.

Particolarmente ricca per varietà, diversità, gruppi trofici, densità e biomassa è la comunità di invertebrati bentonici.

La fauna ittica, invece ha un ridotto numero di specie ma l’indice QIC è di II classe.

La portata istantanea misurata in morbida (28/4/2003) era di 1,235 m<sup>3</sup>/s e in magra 0,493 m<sup>3</sup>/s (27/6/2003).

Il calcolo del DMV, condotto con il metodo Valtellina discretizzato (ARPA, 1997), quantifica la portata di 0,11 m<sup>3</sup>/s (3,88 l/s/km<sup>2</sup>).

Per la tutela della variabilità ambientale ([grafico](#)), in ragione della conformazione dell’alveo, sono necessari i seguenti valori di deflusso:

Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
10,44 - 13,92	<b>0,30 - 0,40</b>	8,70	<b>0,25</b>	10,44	<b>0,30</b>

Si propone il valore più cautelativo e cioè **DMV di tutela pari a 0,40 m<sup>3</sup>/s (13,9 l/s/km<sup>2</sup>)**.

<b>SILL2</b>	T. SILLA	Mulino di Gaggio
--------------	----------	------------------

La stazione si trova a 344 m s.l.m. di quota, a 16,6 km dalla sorgente.

Il tratto esaminato sottende un bacino (81,86 km<sup>2</sup>) che per quasi il 34% ricade in vincoli di tutela naturalistica.

Il territorio ha un grado di naturalezza della vegetazione medio (IVN=0,48), praticamente identico a quello valutato per la fascia tampone (IVN=0,47).

L'indice IBE è di II classe di qualità (ARPA-ER) e gli obiettivi di qualità prevedono che il T. Silla abbia uno stato ecologico "sufficiente" entro il 2008 e "buono" al 2016.

Lo stato delle rive e dell'ambiente acquatico è di "mediocre" qualità per gli indici BSI, WSI e QHEI. La funzionalità fluviale è "ottima" (riva destra) e "ottima-buona" (riva sinistra); la capacità tampone è "buona" in destra idrografica.

I risultati dei campionamenti quantitativi di invertebrati bentonici hanno evidenziato che la comunità macrozoobentonica ha modesta varietà e bassa diversità oltre alla netta dominanza di un solo gruppo trofico.

Per quanto riguarda la fauna ittica, il tratto esaminato fa parte dell'ambito di protezione speciale (ZRPS) e sono state censite 7 specie con la dominanza numerica del Barbo. Le abbondanze dei popolamenti ittici sono abbastanza equilibrate, come risulta dal valore dell'indice di diversità, e complessivamente l'indice QIC è di II classe di qualità.

Il confronto fra le derivazioni e le immissioni è positivo; cioè i volumi idrici immessi dai 25 scarichi superano quelli asportati dalle 14 derivazioni. La differenza è notevole: da maggio a settembre vengono derivati 298 m<sup>3</sup> e sversati 98220 m<sup>3</sup>.

Non altrettanto positivo è lo stato di fatto delle sorgenti, perchè nel bacino imbrifero sono state censite 34 sorgenti e 30 di esse sono derivate.

Il 28/4/2003 è stata misurata una portata istantanea di 1,487 m<sup>3</sup>/s mentre il 27/6/2003 la portata era di 0,316 m<sup>3</sup>/s.

Il DMV calcolato con il metodo Valtellina discretizzato (ARPA, 1997) è di 0,25 m<sup>3</sup>/s (3,04 l/s/km<sup>2</sup>).

Per la tutela del Barbo e della variabilità ambientale, in ragione della conformazione dell'alveo sono necessari i seguenti valori di deflusso:

Barbo		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
7,33	<b>0,60</b>	4,89	<b>0,40</b>	3,66	<b>0,30</b>	3,66	<b>0,30</b>

Quindi si propone un **DMV di tutela di 0,5 m<sup>3</sup>/s (6,1 l/s/km<sup>2</sup>) con un valore di allerta di 1,0 m<sup>3</sup>/s (12,2 l/s/km<sup>2</sup>)** che è rappresentato nel profilo della [sezione](#).

### 2.2.2.b. Asta principale F. Reno

<b>RENO1</b>	F. RENO	Molino del Pallone
--------------	---------	--------------------

La stazione più montana del F. Reno dista 17,9 km dalla sorgente, si trova a 519 m s.l.m. e sottende un bacino imbrifero di 71,12 km<sup>2</sup>.

La vocazione dell'area è prevalentemente turistica e il bacino ha una naturalezza della vegetazione medio-alta (IVN=0,63), superiore a quella del solo corridoio fluviale (IVN=0,51).

Gli indici LIM e IBE sono di II classe, come si richiede dai predefiniti obiettivi di qualità.

L'ambiente fluviale è, in generale, di media-buona qualità. Più in dettaglio lo stato di fatto dell'alveo è, in ragione dell'indice QHEI, migliore (QHEI=II classe di qualità) della valenza naturalistica (WSI= III e II classe) e della capacità tampone (BSI=IV e III classe) delle rive. La funzionalità fluviale, misurata con l'indice IFF, è di II e I classe di qualità.

Nel bacino sono stati censiti 2 scarichi e 19 derivazioni, 8 delle quali ad uso agricolo. Il bilancio mensile fra entrate e uscite è sempre negativo da maggio a settembre:

m <sup>3</sup> /mese	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	6636	6601	7007	7193	6781
derivazioni	21797	36679	40292	28575	10220
differenza	<b>-15161</b>	<b>-30078</b>	<b>-33285</b>	<b>-21382</b>	<b>-3439</b>

Nello stesso periodo le condizioni critiche per il deflusso idrico sono comprensibili dal calcolo dei giorni completamente privi di afflusso meteorico:

	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
n giorni secchi	22	22	26	26	21

Il 28/4/2003 è stata misurata una portata istantanea di 0,937 m<sup>3</sup>/s mentre il 27/6/2003 la portata era di 0,666 m<sup>3</sup>/s.

Il DMV proposto con i diversi metodi di calcolo sono i seguenti:

Valtellina discr. RER		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
3,01	0,21	3,64	0,26

Si tratta di portate che sono molto simili a quelle che sono risultate necessarie per la tutela della specie ittica bersaglio (Barbo) e della diversificazione delle condizioni morfologiche e idrologiche della sezione esaminata:

Barbo		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
4,22	<b>0,30</b>	3,52-11,25	<b>0,25-0,80</b>	3,52	<b>0,25</b>	3,52	<b>0,25</b>

Quindi si ritiene congruo (vedi [schema sezione](#)) un **DMV di tutela di 0,30 m<sup>3</sup>/s (4,2 l/s/km<sup>2</sup>) con un valore di allerta di 0,6 m<sup>3</sup>/s (8,4 l/s/km<sup>2</sup>)**.

<b>RENO2</b>	F. RENO	Berzantina
--------------	---------	------------

Con una superficie di bacino sottesa di 176,36 km<sup>2</sup>, a vocazione prevalentemente agricola, la fruizione antropica delle acque aumenta, rispetto alla precedente stazione, e il seguente confronto entrate-uscite, espresso in m<sup>3</sup>/mese è molto esplicito:

	numero	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	22	2579	3090	3809	4427	3688
derivazioni	49	7655	8417	43121	76191	71579
differenza		-5076	-5327	-39312	-71764	-67891

Lo stato ecologico, descritto dagli indici IBE e LIM prodotti da ARPA-ER, evidenziano che l'obiettivo di qualità al 2008 (III classe) è facilmente raggiungibile mentre la II classe, prefissata come obiettivo al 2016, è più critica per l'inadeguatezza delle comunità macrobentoniche.

Anche dai risultati delle indagini effettuate per questo specifico studio risulta che l'alveo ha una eccessiva monotonia sia dei substrati, costituiti per il 92,5% da ciottoli, sia dell'articolazione morfometrica. I rifugi per la fauna ittica sono inferiori al 5% e l'indice QHEI è di IV classe. Questa semplificazione strutturale si ripercuote sulle comunità di invertebrati bentonici che mostrano una bassa varietà, diversità ed articolazione trofica.

Migliore è la condizione della fauna ittica che ricade in un ambito di protezione speciale (ZRSP), infatti sono presenti 5 specie, fra le quali il Cavedano è la più abbondante, e l'indice QIC è di II Classe.

L'ambiente ripario varia fra la II e la IV classe di qualità a seconda dell'aspetto esaminato con il relativo indice sintetico.

Il 28/4/2003 è stata misurata una portata istantanea di 0,671 m<sup>3</sup>/s mentre il 27/6/2003 la portata era di 0,414 m<sup>3</sup>/s.

I valori di DMV che sono stati proposti dalla Regione Emilia-Romagna sono:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
3,71	0,65	3,49	0,62

Per la tutela della fauna ittica e delle diversificazione delle condizioni ambientali ([grafico](#)) i deflussi minimi dovrebbero essere:

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
3,40	<b>0,60</b>	1,13	<b>0,20</b>	1,13	<b>0,20</b>	1,70	<b>0,30</b>

Si tratta di valori che sono simili o inferiori a quelli individuati con i metodi di calcolo idrologici e quindi si ritiene corretto un **DMV di tutela di 0,65 m<sup>3</sup>/s (3,7 l/s/km<sup>2</sup>) con un valore di allerta di 1,3 m<sup>3</sup>/s (7,2 l/s/km<sup>2</sup>)**.

<b>RENO3</b>	F. RENO	Vergato (America-Europa)
--------------	---------	--------------------------

La stazione si trova alla quota di 184 m s.l.m., sottende un bacino imbrifero di 552,1 km<sup>2</sup> e dista dalla sorgente 51,4 km.

Lo Stato Ecologico, descritto dagli indici IBE e LIM, è di II classe (ARPA-ER) che è l'obiettivo predefinito al 2016.

L'ambiente fluviale, comprensivo di rive e alveo, ha una valenza "mediocre" (III classe di qualità) come risulta dagli indici WSI, BSI e QHEI mentre la funzionalità fluviale (indice IFF) è di II classe.

Le comunità macrozoobentoniche sono risultate di media-alta qualità per varietà, diversità, gruppi trofici e per la ricchezza di densità e biomassa che, in rilevante percentuale, sono costituite dalle unità sistematiche più sensibili.

La fauna ittica è rappresentata da 7 specie e l'indice QIC è di II classe di qualità.

La portata del F. Reno è fortemente condizionata dalle pulsazioni orarie dei rilasci che l'ENEL opera alla centrale di produzione di Suviana ed i valori che si sono potuti misurare nel corso dell'indagine sono:

giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)
27/05/2003	1,375	22/07/2003	1,120	10/09/2003	1,182

In altre occasioni o orari la portata era ben superiore e non quantizzabile direttamente.

Le sorgenti ammontano a 188 delle quali 161 sono captate.

Le immissioni e le derivazioni, espresse in m<sup>3</sup>/mese, sono le seguenti

	numero	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	121	53970	62139	74447	84685	72051
derivazioni	178	71729	76053	115326	143119	128626
differenza		-17759	-13914	-40879	-58434	-56575

I volumi necessari per la tutela della specie bersaglio (Cavedano adulto) e dell'habitat (vedi [grafico allegato](#)) sono molto diversificati:

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
2,35	<b>1,30</b>	0,72	<b>0,40</b>	1,81	<b>1,00</b>	0,72	<b>0,40</b>

Variano da 0,4 a 1,3 m<sup>3</sup>/s e anche il DMV proposto con diversi metodi di calcolo sono alquanto dissimili fra di loro e generalmente superiori al DMV sperimentale:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
3,13	1,73	2,1	1,16	1,79	0,99

Alla luce di questa difforme informazione si propone il valore individuato sperimentalmente per il Cavedano, cioè un **DMV di tutela di 1,3 m<sup>3</sup>/s (2,4 l/s/km<sup>2</sup>) con un valore di allerta di 2,6 m<sup>3</sup>/s (4,7 l/s/km<sup>2</sup>).**

<b>RENO4</b>	F. RENO	Lama di Reno
--------------	---------	--------------

La stazione RENO4 (108 m s.l.m.) è rappresentativa di 67,7 km lineari di fiume e di 651,4 km<sup>2</sup> di bacino e si trova a valle di una ulteriore “complicazione” idraulica del F. Reno rappresentata dalla derivazione della Cartiera Burgo che asporta e in gran parte restituisce ingenti volumi idrici.

Le sorgenti presenti nel bacino imbrifero ammontano a 247 e 204 di esse sono derivate.

Le immissioni e le derivazioni, espresse in m<sup>3</sup>/mese, mostrano il seguente bilancio mensile

	numero	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	138	84087	92717	107525	119244	104061
derivazioni	246	82117	92810	140703	165586	138135
differenza		1970	-93	-33178	-46342	-34074

Lo stato ecologico, descritto dagli indici IBE e LIM, è di III classe (ARPA-ER) che corrisponde all’obiettivo predefinito per il 2008.

La III classe di qualità, quella che ha un giudizio “mediocre” o “sufficiente”, è stata individuata per tutti i compartimenti ambientali esaminati con gli indici sintetici QHEI, BSI, WSI. La funzionalità fluviale, invece, è “buona” (IFF=II classe).

I campionamenti quantitativi di invertebrati bentonici hanno evidenziato una condizione media relativa alla varietà e diversità, ma una situazione alquanto squilibrata per la netta dominanza dei soli organismi raccoglitori.

La fauna ittica, caratterizzata dal Cavedano, è composta da 6 specie ed ha un indice QIC di III classe.

Le portate misurate nel corso dell’indagine sono le seguenti:

giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)
27/05/2003	0,781	22/07/2003	1,106	09/10/2003	1,272

I valori di DMV che sono stati proposti dalla Regione Emilia-Romagna sono:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
3,02	1,97	2,1	1,37

Per la tutela del 10% degli adulti di Cavedano e per garantire la maggiore diversificazione delle condizioni ambientali ([grafico](#)) i deflussi necessari dovrebbero essere:

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
1,92-3,38	<b>1,25-2,20</b>	1,23	<b>0,80</b>	1,23	<b>0,80</b>	1,23	<b>0,80</b>

Si tratta di valori che sono simili o inferiori a quelli individuati con i metodi di calcolo idrologici e quindi si ritiene idoneo, per questo tratto, un **DMV di tutela di 1,3 m<sup>3</sup>/s (2,0 l/s/km<sup>2</sup>) con un valore di allerta di 2,6 m<sup>3</sup>/s (4,0 l/s/km<sup>2</sup>)**.

<b>REN05</b>	F. RENO	Casalecchio
--------------	---------	-------------

E' la stazione posta a chiusura del tratto montano del bacino del F. Reno ed ha un'estensione complessiva di 1047,47 km<sup>2</sup>.

La naturalezza del bacino è media (IVN=0,49), quella del corridoio fluviale bassa (IVN=0,30).

Gli indici IBE e LIM individuano la III classe di qualità e gli obiettivi di qualità prevedono il conseguimento dello stato ecologico "sufficiente" entro il 2008 e "buono" al 2016.

La valenza naturalistica e funzionale dell'ambiente fluviale, espressa dai risultati degli indici adottati, varia fra la II e III classe.

Le comunità macrozoobentoniche, a causa della monotonia del substrato e dei frequenti interventi antropici in alveo, è particolarmente alterata. Infatti i campionamenti quantitativi di invertebrati bentonici sono risultati estremamente poveri per unità sistematiche, diversità e gruppi trofici funzionali.

La fauna ittica, sinteticamente ascrivibile alla III classe di qualità dell'indice QIC, è costituita da 11 specie, fra le quali il Cavedano è dominante.

Oltre alle regimazioni idrauliche indotte dagli sbarramenti di Molino del Pallone, Pavana e Suviana e dalle derivazioni industriali operate da vari Canali, l'alveo di questa stazione è frequentemente "rimodellato" poichè si trova immediatamente a monte dell'area SAPABA.

Nell'intero bacino sono state censite 363 sorgenti derivate e 91 ancora "libere".

Il confronto mensile fra i volumi delle 234 immissioni di acque provenienti da scarichi e le 331 derivazioni, delle quali 264 sono a fini irrigui, mostra un saldo positivo:

m <sup>3</sup> /mese	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	169900	177872	197708	211607	191333
derivazioni	95346	115640	174087	194344	150908
differenza	74554	62232	23621	17263	40425

Nel 2003 sono state misurate le seguenti portate che sono sufficientemente indicative per comprendere la completa indipendenza dei deflussi dai regimi pluviometrici e la condizione subordinata alle regimazioni idrauliche (dighe e canali):

giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)
27/05/2003	1,835	22/07/2003	3,648	17/09/2003	0,944

I volumi sperimentalmente calcolati, necessari per la tutela del Cavedano adulto (vedi [grafico allegato](#)) e dell'habitat (vedi [grafico allegato](#)), sono identici e pari a **2,0 m<sup>3</sup>/s** (1,91 l/s/ km<sup>2</sup>).

Si tratta di una portata inferiore a quella individuata con il metodo Valtellina discretizzato, ma superiore a quella ottenuta con i sistemi di calcolo adottati dall'AdB Po e dal PTA :

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
2,41	2,52	1,30	1,36	1,073	1,12

Quindi è opportuno adottare il valore di **DMV pari a 2,0 m<sup>3</sup>/s (1,9 l/s/km<sup>2</sup>)** che scaturisce dall'indagine sperimentale.

### 2.2.2.c. Destra idrografica F. Reno (tratto montano)

<b>LIMS1</b>	T. LIMENTRA SAMBUCA	Ospedaletto
--------------	---------------------	-------------

Il tratto esaminato ha una indice di naturalezza della vegetazione elevato (IVN=0,67) ed identico fra il territorio del bacino e la fascia fluviale e ciò si verifica nonostante la completa assenza di ambiti protetti.

L'ambiente ripario ha valenza naturalistica (indice WSI) e capacità tampone (indice BSI) di II-III classe di qualità; la funzionalità è di I-II classe. La sponda sinistra ha, per l'elevata pendenza e l'assenza di viabilità, condizioni decisamente migliori rispetto alla riva destra. L'alveo è sinteticamente classificabile solo con una III classe di qualità dell'indice QHEI, a causa della modesta sinuosità e della limitata presenza di rifugi idonei alla fauna ittica.

Il T. Limentra di Sambuca potrebbe diventare il corpo idrico di riferimento, stabilito dalla Regione Toscana, per la tipologia appenninica e l'obiettivo di qualità è stato individuato nella I classe al 2008. Condizione che pare realisticamente conseguibile perchè l'indice IBE è sempre risultato di I classe (ARPAT).

Dai rilievi quantitativi di fauna bentonica si vede che le comunità di invertebrati sono abbondanti e ben strutturate per varietà e gruppi trofici funzionali.

La fauna ittica ha un ridotto numero di specie, ma appartiene alla II classe dell'indice QIC.

La fruizione è prevalentemente idropotabile per la presenza di una derivazione che mensilmente preleva i seguenti volumi espressi in m<sup>3</sup>/mese:

luglio	agosto	settembre
33480	66960	64800

Il 2/5/2003 è stata misurata una portata istantanea di 0,152 m<sup>3</sup>/s mentre il 24/6/2003 la portata era di 0,018 m<sup>3</sup>/s.

Con i risultati acquisiti nelle campagne di indagini sperimentali, non si sono individuate le condizioni di portata in grado di tutelare nè la Trota adulta, che è la specie bersaglio, nè la differenziazione relativa alle velocità di corrente. I modelli di simulazione hanno fornito solo la portata in grado di tutelare la massima varietà della granulometria del substrato e delle profondità:

Substrato		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
12,00	<b>0,13</b>	9,23	<b>0,10</b>

Al fine di tutelare un ambiente di grande pregio, individuato come corpo idrico di riferimento, è opportuno accogliere l'indicazione fornita dallo studio sperimentale e fissare il **DMV pari a 0,10 m<sup>3</sup>/s (9,2 l/s/km<sup>2</sup>)**. Si è consapevoli che si tratta di un valore ben superiore al minimo misurato in un periodo di derivazione (vedi [grafico](#) allegato) e che probabilmente si instaura un conflitto fra le esigenze di approvvigionamento di acqua per il consumo umano (fruizione privilegiata) e la tutela del corpo idrico di riferimento.

<b>LIMS2</b>	T. LIMENTRA SAMBUCA	P.te della Venturina
--------------	---------------------	----------------------

La stazione di misura e campionamento (390 m s.l.m) sottende un bacino imbrifero di 44,13 km<sup>2</sup>, dista 19,9 km dalla sorgente.

Si trova a valle della Diga di Pavana e riceve il deflusso costante di 0,26 m<sup>3</sup>/giorno da parte della centrale di produzione ENEL.

Il lago artificiale di Pavana intercetta oltre alle acque provenienti dal bacino imbrifero naturale anche quelle derivate a Molino del Pallone sul F. Reno (vedi [schema ENEL](#)) ed inoltre l'invaso è collegato con galleria a pari quota con il Bacino artificiale di Suviana per cui le acque possono passare da invaso all'altro in ragione della differenza dei livelli.

Le misure di portata istantanea mettono in netta evidenza l'effetto della regimazione idraulica, infatti in morbida (2/5/2003) si è misurata una portata istantanea (0,176 m<sup>3</sup>/s) inferiore a quella misurata il 24/6/2003 in magra (0,230 m<sup>3</sup>/s). Solo nei momenti di rilevante precipitazione piovosa e conseguente sfioro dalla diga, il T. Limentra di Sambuca riceve un deflusso parzialmente naturale e, in tutti gli altri periodi, si ha una portata che si può definire costante. Dai dati forniti da ENEL si nota che lo sfioro dalla diga con un deflusso in alveo superiore a 0,3 m<sup>3</sup>/s si verifica, nel 2003, solo in 57 giorni, 51 dei quali cadono nei mesi di novembre e dicembre.

Oltre a questa regimazione idraulica, che costituisce il maggiore fattore di condizionamento dei deflussi, nel bacino imbrifero si sono censite 8 sorgenti, 6 delle quali derivate, 3 scarichi non controllati, che da maggio a settembre apportano complessivamente 757 m<sup>3</sup> e 8 derivazioni (4 delle quali irrigue) che nello stesso periodo maggio-settembre asportano 191679 m<sup>3</sup>.

Fauna ittica e fauna macrobentonica risentono entrambe di questa condizione idrologica "particolare" e sono caratterizzate da un esiguo numero di specie.

Tutte le componenti ambientali (rive, alveo) analizzate per le specifiche funzioni (naturalità, tampone, funzionalità) hanno, per gli indici usati, una condizione media equivalente alla III classe di qualità.

Il calcolo del DMV, prodotto nel PTA del 2004, ha un valore di 0,12 m<sup>3</sup>/s (2,83 l/s/km<sup>2</sup>).

I risultati ottenuti con le indagini eseguite portano alla seguente valutazione del DMV di tutela:

Cavedano		Substrato		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
6,80	<b>0,30</b>	4,53	<b>0,20</b>	4,53	<b>0,20</b>

Appare opportuno individuare un **DMV pari a 0,2 m<sup>3</sup>/s (4,5 l/s/km<sup>2</sup>)**.

E' necessario chiarire che, in questo tratto del T. Limentra di Sambuca, la reale problematica non è tanto la presenza della portata minima che è sempre assicurata dal funzionamento in continuo della centrale di produzione elettrica, quanto l'assoluta mancanza della naturale vivacità idrologica indotta dalla variabilità degli afflussi meteorologici. Sarebbe, quindi, importante assicurare una vivacità fittizia, a imitazione di quella naturale.

Altra condizione particolare, degna di attenzione e riflessione, è la rappresentatività e l'obiettivo di qualità di questo corso d'acqua che è stato assunto, dalla Regione Toscana, come corpo idrico di riferimento.

<b>LIMT1</b>	T. LIMENTRA TREPPIO	A monte Bacino Suviana
--------------	---------------------	------------------------

I 64,25 km<sup>2</sup> di bacino imbrifero del T. Limentra di Treppio hanno una buona naturalezza (IVN=0,64) ed analoga è la qualità del corridoio fluviale (IVN=0,63).

L'impatto antropico inerente il deflusso idrico superficiale è costituito dalla derivazione di 1 delle 2 sorgenti e da 3 derivazioni (1 per uso industriale e 2 zootecnico).

La sezione di misura è stata collocata immediatamente a monte dell'invaso artificiale di Suviana, a 18 km dalla sorgente, a una quota di 488 m s.l.m.

L'obiettivo di qualità prefissato per il 2016 è, di fatto, già presente in quanto lo stato ecologico è buono per l'indice IBE che è di I classe e l'indice LIM di II classe (ARPA-ER).

Sia la fauna ittica, prevalentemente costituita da trota, sia la fauna macrobentonica non sono particolarmente ricche di varietà tassonomica, ma appaiono coerenti con la tipologia ambientale del tratto esaminato che ricade in un ambito di protezione speciale (ZRSP) definito dal Settore Pesca della Provincia di Bologna.

L'alveo, prevalentemente costituito da massi e ciottoli, è privo di sinuosità ed ha una ridotta quantità di rifugi per la fauna ittica: ha una qualità complessiva di III classe per l'indice QHEI.

La naturalezza e la funzionalità delle fasce riparie è di II classe (indici WSI e IFF) mentre le potenzialità tampone sono di III classe (indice BSI).

I valori di DMV calcolati con diversi metodi idrologici sono:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
3,36	0,22	2,86	0,18	2,93	0,19

Per la tutela della fauna ittica e delle diversificazione delle condizioni ambientali i deflussi necessari sono risultati identici per tutte le componenti esaminate:

Trota		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
6,23	<b>0,40</b>	3,11- 6,23	<b>0,20-0,40</b>	6,23	<b>0,40</b>	6,23	<b>0,40</b>

La portata che tutela l'ambiente fluviale è quindi individuabile in un **DMV di 0,40 m<sup>3</sup>/s (6,2 l/s/km<sup>2</sup>)**.

<b>LIMT2</b>	T. LIMENTRA TREPPIO	Ponte di Verzuno
--------------	---------------------	------------------

Il tratto esaminato si trova a valle del Lago di Suviana e subisce gli effetti degli ingenti rilasci che avvengono nei periodi di produzione idroelettrica. La problematica delle pulsazioni orarie dei deflussi è preminente rispetto ai quantitativi minimi che dovrebbero scorrere in assenza di produzione elettrica che avviene nei giorni festivi e nel caso di fermata tecnica. I dati di produzione del 2003, forniti dall'ENEL e che per ragioni di privacy non vengono riportati in questo contesto, confermano la necessità di giungere ad una regimazione paranaturale dei deflussi che non penalizzi le componenti biologiche del sistema.

Lo [schema ENEL](#) descrive le connessioni idrauliche in essere fra il Lago di Suviana e il Bacino di Pavana, in sinistra idrografica e fra i due invasi Brasimone e Suviana che sono interconnessi dall'impianto di generazione e pompaggio.

Nella condizione attuale sia la fauna ittica che quella macrobentonica mostrano la sofferenza indotta dalla discontinuità temporale e quantitativa delle portate.

Anche il bilancio idrico fra derivazione e scarichi, in questo contesto, perde di importanza per l'ordine di grandezza dei rilasci ENEL. Si tratta, infatti, di confrontare migliaia o decine di migliaia di m<sup>3</sup> al mese (somma degli scarichi urbani) contro centinaia di migliaia di m<sup>3</sup> al giorno (produzione idroelettrica).

I risultati delle indagini sperimentali mostrano l'entità della portata necessaria per la tutela del Cavedano adulto e della diversità dell'habitat (vedi [grafico](#) allegato):

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
4,20-6,99	<b>0,60-1,00</b>	4,20	<b>0,60</b>	4,20	<b>0,60</b>	4,20	<b>0,60</b>

Si tratta di una portata superiore a quella individuata con il metodo Valtellina discretizzato (ARPA, 1997) e con i sistemi di calcolo adottati dall'AdB Po (2002) e dal PTA (2004) :

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
2,88	0,41	2,34	0,33	2,03	0,29

Quindi è opportuno indicare il valore di **DMV pari a 0,6 m<sup>3</sup>/s (4,2 l/s/km<sup>2</sup>)** che scaturisce dall'indagine sperimentale.

### 2.2.3. Sottobacino SETTA

<b>BRAS1</b>	T. BRASIMONE	A monte Bacino Brasimone
--------------	--------------	--------------------------

La stazione si trova a 850 m s.l.m., sottende un bacino di 6,67 km<sup>2</sup> e dista dalla sorgente 4,5 km.

Il territorio sotteso dalla stazione BRAS1 è compreso per il 98,9% della superficie (6,6 km<sup>2</sup>) in area a vincolo di tutela naturalistica e il grado di naturalezza del bacino è medio alto (IVN=0,62), superiore a quello riscontrato nel corridoio fluviale (IVN=0,58).

La classe di qualità dell'IBE oscilla fra la I e II classe e gli obiettivi di qualità, fissati al 2008 e 2016, sono già realizzati.

La condizione attuale delle comunità macrozoobentoniche è buona, ben diversificata sia per varietà sia per gruppi trofici ed è ricca delle unità sistematiche più sensibili.

La qualità della fauna ittica non è altrettanto positiva, nonostante la zona sia destinata alla riproduzione (ZRF), perchè l'indice QIC è solo di III Classe e la varietà è costituita da 5 specie, dominate dal Cavedano

Al momento non grava, nel bacino imbrifero, alcuna derivazione diretta e non ci sono scarichi, ma sono captate ben 12 delle 19 sorgenti censite.

Le portate misurate nel corso dell'indagine sono le seguenti:

giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)
07/05/2003	0,046	10/07/2003	0,011

Il DMV, calcolato con il metodo Valtellina discretizzato (ARPA, 1997), è di 0,02 m<sup>3</sup>/s (3,33 l/s/km<sup>2</sup>).

Le condizioni morfofisiografiche della sezione, alla simulazione delle variazioni di deflusso, porta a individuare le seguenti necessità:

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
22,48	<b>0,15</b>	7,49	<b>0,05</b>	7,49	<b>0,05</b>	7,49	<b>0,05</b>

Per le ridotte dimensioni e la forma molto incassata dell'alveo, nessun reale aumento di habitat disponibile e quindi di beneficio per la fauna bentonica si ottiene quando il deflusso supera 0,05 m<sup>3</sup>/s. Nonostante ciò, in ragione del fatto che il 99% dell'area è posta a vincolo naturalistico e per la tutela della specie ittica più rappresentativa (Cavedano) sembra opportuno definire un **DMV di estrema garanzia pari a 0,15 m<sup>3</sup>/s**.

<b>BRAS2</b>	T. BRASIMONE	Molino del Rosso
--------------	--------------	------------------

La condizione di questa stazione (295 m s.l.m.) e del bacino sotteso (72,59 km<sup>2</sup>) appare molto complicata dalla regimazione idraulica operata dal sovrastante Lago del Brasimone. La condizione idrologica naturale non è riscontrabile se non negli eventi meteorici di particolare rilievo. Le acque dal L. Brasimone vengono fatte defluire in condotta nel L. Santa Maria e successivamente, in galleria, alla Centrale Le Piane (vedi [schema ENEL](#)). Di conseguenza si verifica una pulsazione oraria, giornaliera legata ai cicli produttivi e una completa assenza di deflusso in alcuni tratti del T. Brasimone, a valle dei due invasi artificiali.

I risultati delle indagini sperimentali sono alquanto discordanti. Infatti mentre le comunità di invertebrati bentonici segnalano una sofferenza estrema, in quanto è praticamente presente un solo gruppo trofico funzionale (Raccoglitori) la fauna ittica è di II classe di qualità dell'indice QIC con varietà e diversità superiori a quelle della stazione a monte. La discordanza è, tuttavia, coerente con il condizionamento che la diga del Brasimone induce nell'impedire il trasferimento e la ricolonizzazione della fauna ittica da valle a monte e nel condizionare il Drift della fauna bentonica o il trasporto longitudinale del particolato organico.

Dai dati pregressi dell'ARPA-ER l'indice IBE risulta di II Classe di qualità.

L'alveo fluviale ha una condizione "mediocre" (QHEI=III classe), peggiore dell'ambiente ripario che ha funzionalità "ottima" (IFF=I classe) e "buona" valenza naturalistica (WSI=II classe) e capacità tampone (BSI=II classe).

Gli apporti idrici da parte degli scarichi (complessivamente 23) di gran lunga superano i volumi derivati dalle 6 attuali concessioni. Quasi i 2/3 delle sorgenti (33 su 52) sono captate.

Le portate misurate nel 2003 sono le seguenti:

giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)
07/05/2003	2,698	24/09/2003	1,030

Il modello Phabsim fornisce per la tutela del 10% dell'area utile alla specie ittica bersaglio (Cavedano) un valore di deflusso molto elevato ([circa 1,3 m<sup>3</sup>/s](#)) e per la tutela della diversità ambientale portate oscillanti fra **0,4-0,5 m<sup>3</sup>/s** contro il valore di 0,14 m<sup>3</sup>/s indicato dall'ARPA (1997).

In considerazione di queste specifiche difformi informazione si è deciso di adottare un [deflusso di tutela di 0,2 m<sup>3</sup>/s](#) che sembra, dal [grafico della sezione](#), sufficiente a bagnare le frazioni più diversificate dell'alveo e di concordare con ENEL tempi e modalità dei rilasci al fine di evitare sia le condizioni critiche dei tratti in asciutta sia i deflussi eccessivi che causano il depauperamento biologico, trofico e strutturale dell'alveo.

<b>SETT1</b>	T. SETTA	Badia di M.te Piano
--------------	----------	---------------------

La quota alla quale si trova questa stazione è 738 m s.l.m. e il bacino sotteso (4,14 km<sup>2</sup>) ha una elevata naturalezza (IVN=0,65), di poco inferiore a quella del corridoio fluviale del T. Setta (IVN=0,67).

Lo stato ecologico è buono in quanto l'indice IBE è di I classe e l'indice LIM è di II classe (ARPAT). L'obiettivo di qualità predefinito al 2016 è di fatto già attuale.

La valenza naturalistica dell'alveo (indice QHEI) e delle rive (indice WSI) è di II classe di qualità; la funzionalità fluviale (indice IFF) "ottima"; mentre la capacità tampone (indice BSI) è di II-III classe di qualità.

Gli invertebrati bentonici trovano nel substrato costituito prevalentemente da ciottoli le condizioni adatte a sviluppare comunità molto diversificate per varietà e gruppi trofico funzionali. Densità e biomassa non sono particolarmente elevate, ma sono costituite da numerose unità sistematiche molto sensibili, proprie degli ambienti di migliore qualità.

La fauna ittica, per contro, è rappresentata da un esiguo numero di specie e la trota è quella dominante o bersaglio per il modello Phabsim.

Non sono presenti nè derivazioni nè scarichi.

La portata istantanea misurata nel periodo di magra (0,062 m<sup>3</sup>/s il 10/7/2003) è superiore a quella del periodo di morbida (0,018 m<sup>3</sup>/s il 7/5/2003).

L'applicazione dei modelli di simulazione delle condizioni ambientali ([grafico](#)) e dello sviluppo geometrico dell'area disponibile per la trota non hanno fornito alcuna indicazione circa le condizioni minime di tutela. Per questo motivo non si è in grado di individuare un valore di DMV.

<b>SETT2</b>	T. SETTA	Pian del Voglio
--------------	----------	-----------------

Lo stato ecologico del T. Setta a 15,8 km dalla sorgente e con un bacino imbrifero di 86,93 km<sup>2</sup> è “buono” per la concomitanza della II classe di qualità degli indici IBE e LIM (ARPA-ER).

Nei sopralluoghi condotti nel 2003 non si è ottenuta la stessa “impressione” per l’esteso sviluppo di alghe perifitiche.

La condizione antropica legata alla problematica del DMV è la seguente: sono presenti 51 sorgenti, 45 delle quali derivate; gli scarichi ammontano a 28, 18 dei quali non controllati; le derivazioni sono complessivamente solo 4, 3 delle quali ad uso agricolo. Il bilancio mensile fra derivazioni e immissioni, espresso in m<sup>3</sup>/mese, è risultato sempre positivo:

	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	11000	10719	11155	11233	10795
derivazioni	257	343	501	485	166
differenza	10743	10376	10654	10748	10629

Il 7/5/2003 si è misurata una portata di 0,571 m<sup>3</sup>/s e il 16/9/2003 un deflusso di 0,03 m<sup>3</sup>/s.

Dall’applicazione degli indici di qualità dell’ambiente fluviale si è visto che la riva sinistra ha una condizione (II classe di qualità) migliore di quella destra (III classe di qualità) sia per la capacità tampone che per la funzionalità. La qualità delle rive è identica (II classe) per la valenza naturalistica.

L’habitat fluviale ha una valida conformazione morfo-fisiografica con una buona ripartizione dei tratti di pool, riffle e run ed una diversificata granulometria degli inerti sedimentati, percentualmente dominata dai massi. Complessivamente l’alveo è identificabile con una II classe dell’indice QHEI.

La fauna macrobentonica ha una modesta varietà e una limitata articolazione trofico funzionale ed anche la densità e la biomassa sono alquanto ridotte.

La fauna ittica è ricca di specie fra le quali il Cavedano è quella dominante e l’indice QIC è di II classe.

I valori di DMV proposti prima di questo studio sperimentale sono praticamente identici.:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
2,32	0,20	2,45	0,21

Le condizioni morfofisiografiche della sezione, alla simulazione delle variazioni di deflusso, porta a individuare le seguenti necessità:

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
5,75	<b>0,50</b>	5,75	<b>0,50</b>	4,60	<b>0,40</b>	5,75	<b>0,50</b>

Per la sovrapposizione dello stesso valore, ottenuto sperimentalmente, il **DMV di tutela è 0,50 m<sup>3</sup>/s (5,8 l/s/km<sup>2</sup>)**.

<b>SETT3</b>	T. SETTA	Molino Cattani (Rioveggio)
--------------	----------	----------------------------

La stazione, posta a 223 m s.l.m. sottende un bacino imbrifero di 213,72 km<sup>2</sup>.

Lo Stato Ecologico, descritto dagli indici IBE e LIM, è di II classe che è l'obiettivo di qualità da raggiungere entro il 2016.

Molto diversifica è la condizione dell'ambiente fluviale perchè i diversi indici utilizzati hanno fornito un ampio range di qualità che variano dalla I classe relativa alla funzionalità fluviale (indice IFF applicato alla sponda sinistra) alla IV classe specifica della capacità tampone (indice BSI applicato alla riva destra).

La fauna macrobentonica ha una limitata ricchezza di unità sistematiche, la diversità è media e la composizione trofico funzionale squilibrata per la netta dominanza dei raccoglitori. La densità è abbondante e la biomassa medio-bassa.

La fauna ittica ha una elevata varietà di specie e un indice QIC di II classe.

Il confronto mensile fra i volumi delle 68 immissioni di acque provenienti da scarichi e le 16 derivazioni, delle quali 8 sono a fini irrigui, mostra un saldo positivo:

m <sup>3</sup> /mese	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	34010	33815	35882	36813	34721
derivazioni	1252	1682	2426	2334	820
differenza	32758	32133	33456	34479	33901

Il censimento delle condizioni antropiche che influenzano il DMV è stato eseguito, alla stregua degli altri bacini imbriferi, ma perde di significato in considerazione del fatto che la portata nella stazione SETT3 è influenzata dai rilasci di acque operati dalla centrale Le Piane. I dati forniti da ENEL mostrano che i volumi giornalieri sono, come ordine di grandezza analoghi a quelli mensili del bilancio idrico sopra indicato.

Nel 2003 sono state misurate le seguenti portate:

giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)
7/05/2003	2,984	7/07/2003	2,081	24/09/2003	0,842

che, in modo esplicito, fanno capire l'indipendenza dei deflussi idrici del T. Setta dai regimi pluviometrici, infatti le portate sono subordinate alla produzione idroelettrica che avviene alla Centrale Le Piane (vedi [schema](#) ENEL).

I risultati delle indagini sperimentali mostrano l'entità della portata necessaria per la tutela del Cavedano adulto e della diversità dell'habitat (vedi [grafico allegato](#)): il valore è **1,0 m<sup>3</sup>/s** con la sola eccezione della velocità di corrente per la quale sono sufficienti **0,8 m<sup>3</sup>/s**.

Si tratta di una portata superiore al doppio di quella individuata con il metodo Valtellina discretizzato (ARPA, 1997) e con il PTA (2004) :

Valtellina discr. RER		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,89	0,40	2,13	0,46

Quindi è opportuno indicare il valore di **DMV pari a 1,0 m<sup>3</sup>/s (4,7 l/s/km<sup>2</sup>)** che scaturisce dall'indagine sperimentale.

<b>SETT4</b>	T. SETTA	Sasso Marconi - HERA
--------------	----------	----------------------

La sezione è posta in chiusura del bacino del T. Setta, dista 45,1 km dalla sorgente e sottende un territorio di 314,26 km<sup>2</sup>.

I deflussi superficiali di questo tratto sono condizionati oltre che dai rilasci della Centrale Le Piane (come la precedente stazione SETT3) anche dai prelievi attuati da HERA per l'approvvigionamento idropotabile di Bologna e di altri comuni limitrofi. A questi condizionamenti stabili nel tempo e localizzati nello spazio, si sono sovrapposti, nel corso dell'indagine, altri disturbi che sarebbe dovuti essere temporanei, ma che si sono protratti a lungo: la realizzazione dei collettori fognari in destra idrografica e, poco più a monte, varie attività di cantiere connesse con la realizzazione della Variante di Valico.

Lo stato ecologico è di III classe (ARPA-ER) e corrisponde all'obiettivo di qualità individuato per il 2008.

L'alveo è ampio e costituito prevalentemente da ciottoli, ha una qualità ambientale (indice QHEI) di III classe.

Le rive hanno una dissimile qualità: quella sinistra è migliore della destra e sono di III-IV classe di qualità per la efficienza tampone e la valenza naturalistica (indici BSI e WSI), di II-III classe per la funzionalità fluviale (indice IFF).

La fauna bentonica ha abbondanti densità e biomasse, ma una contenuta varietà di unità sistematiche.

La specie ittica dominante è il Cavedano che condivide questo tratto, a protezione speciale ZRSP, con altre 6 specie e l'indice QIC è di II classe.

Per quanto riguarda sorgenti, scarichi e derivazioni, in considerazione del condizionamento indotto dall'afflusso idrico da parte della Centrale Le Piane, è parso utile analizzare non il bilancio dell'intero bacino sotteso, ma il bilancio parziale imputabile alla frazione di territorio compresa fra la stazione SETT3 e SETT4. Si tratta, per differenza di superfici di un'area vasta 100,54 km<sup>2</sup> (314,26 - 213,72 km<sup>2</sup>) e in questo ambito sono state censite: 71 sorgenti, 56 delle quali derivate; 19 scarichi, 4 dei quali non controllati e 36 derivazioni, 35 delle quali ad uso irriguo. Il confronto mensile fra entrate e uscite, relativo al bacino compreso fra queste due sezioni è positivo:

m <sup>3</sup> /mese	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	20183	20740	22681	23930	21951
derivazioni	2282	6704	11154	8799	4941
differenza	17901	14036	11527	15131	17010

Il DMV calcolato con i diversi metodi è il seguente:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,68	0,53	1,57	0,49	1,35	0,42

Questi deflussi sono circa un terzo dei valori che sono risultati necessari per la tutela del 10% del popolamento di Cavedano adulto e per avere una sufficiente diversificazione delle condizioni morfologiche e idrologiche della sezione esaminata. Infatti sono necessari 1,5 m<sup>3</sup>/s per tutti gli aspetti ad eccezione della velocità la cui variabilità è tutelata da 1,25 m<sup>3</sup>/s.

Il valore di portata che si è trovato con i risultati delle indagini sperimentali è, quindi: **DMV di 1,5 m<sup>3</sup>/s (4,8 l/s/km<sup>2</sup>)**.

<b>SAMB1</b>	T. SAMBRO	Rioveggio
--------------	-----------	-----------

Il Torrente Sambro è stato preso in esame nella sua interezza e la sezione di rilevamento, posta in chiusura di bacino, a 13,8 km dalla sorgente, è rappresentativa di 37,68 km<sup>2</sup> di superficie.

La naturalezza della vegetazione è superiore nel corridoio fluviale (IVN=0,51) rispetto al territorio del bacino (IVN=0,42).

L'indice LIM è di II classe, l'indice IBE di I e l'obiettivo di qualità al 2016 (SECA di II classe) è già realizzato e per questo "storico" buono stato ecologico, il T. Sambro potrebbe essere assunto come corpo idrico di riferimento del tratto appenninico.

L'alveo, le rive e l'ambiente fluviale nel suo complesso hanno anche condizioni giudicate "buone" o "ottime" con i diversi indici ambientali (WSI, BSI, IFF e QHEI) utilizzati.

La fauna macrobentonica è ricca di unità sistematiche e ben diversificata per gruppi trofici. Le densità e le biomasse, che colonizzano prevalentemente i ciottoli, sono elevate e con un'alta partecipazione degli organismi più sensibili,

Il popolamento a Cavedano è quello più abbondante fra le 6 specie rilevate e nel suo complesso la fauna ittica ha un indice QIC di III classe.

Oltre alle usuali condizioni antropiche (derivazioni e scarichi) che influenzano il DMV, sulla regimazione idrica del T. Sambro agisce anche il sistema di drenaggi a sifone adottati per mettere in sicurezza la frana avvenuta nel 1994 ([http://www.regione.emilia-romagna.it/bacinoreno/sito\\_abr/varie/Frane\\_sto/sto/Sambro1.htm](http://www.regione.emilia-romagna.it/bacinoreno/sito_abr/varie/Frane_sto/sto/Sambro1.htm)).

Nel bacino sono state censite 52 sorgenti e di queste 46 sono captate.

Il confronto mensile fra i volumi delle 7 immissioni di acque provenienti da scarichi (4 delle quali non controllate) e le 12 derivazioni, tutte a fini irrigui, mostra una differenza positiva:

m <sup>3</sup> /mese	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	3752	4176	4878	5442	4723
derivazioni	1125	1530	2161	2065	750
differenza	2627	2646	2717	3377	3973

Le portate misurate nel corso dell'indagine sono le seguenti:

giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)
07/05/2003	0,175	07/07/2003	0,005	16/09/2003	0,011

Il DMV, calcolato con il metodo Valtellina discretizzato (ARPA, 1997) è di 0,06 m<sup>3</sup>/s (1,54 l/s/km<sup>2</sup>).

Per la tutela degli adulti di Cavedano e per garantire la massima diversificazione delle condizioni ambientali i deflussi necessari dovrebbero essere:

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
5,31-10,6	<b>0,20-0,40</b>	2,92	<b>0,11</b>	2,39	<b>0,09</b>	2,39	<b>0,09</b>

Si ritiene idoneo, per questo tratto, il più basso dei valori del range di portata utile per la fauna ittica adulta e quindi un **DMV di tutela di 0,2 m<sup>3</sup>/s (5,3 l/s/km<sup>2</sup>)**.

## 2.2.4. Sottobacino IDICE

### 2.2.4.a. T. Savena

<b>SAVNI</b>	T. SAVENA	A monte L. di Castel dell'Alpe
--------------	-----------	--------------------------------

La sezione dista 5,7 km dalla sorgente, è localizzata a 718 m s.l.m. e sottende un bacino di 11,63 km<sup>2</sup>.

La valenza naturalistica del bacino e della corridoio fluviale è medio-alta nonostante sia modesta (13%) la frazione di territorio posta a vincolo di tutela.

Le classi di qualità IBE e LIM sono di I e II Classe (ARPA-ER) e quindi è facilmente conseguibile lo stato ecologico “buono” prestabilito come obiettivo al 2016.

Il substrato dell'alveo è quasi esclusivamente costituito da massi e ciottoli ed è altrettanto poco diversificata anche la morfometria della sezione.

È di I classe la funzionalità fluviale (indice IFF); sono di II classe la qualità dell'alveo (indice QHEI) e la valenza naturalistica delle rive (indice WSI); è di IV classe la capacità tampone (indice BSI).

Le comunità bentoniche hanno, in relazione alla localizzazione della stazione ed alla naturalezza del tratto, una limitata varietà ed una medio-bassa densità e biomassa e solo l'articolazione trofico funzionale è risultata ben diversificata.

La fauna ittica, nonostante si trovi in un tratto a protezione speciale (ZRSP), è rappresentata da solo 4 specie, fra le quali la trota è dominante ed è “scadente” per l'indice QIC.

Il T. Savena, in questo tratto, non è alterato da derivazioni e riceve le acque provenienti da due scarichi.

Il deflusso minimo vitale, calcolato con il modello Valtellina discretizzato ammonta a 0,03 m<sup>3</sup>/s pari a 2,17 l/s/km<sup>2</sup> (ARPA, 1997).

Le ricerche condotte evidenziano, invece, le seguenti necessità di deflusso per la tutela della specie bersaglio (Trota fario adulta) e la diversificazione dell'ambiente:

Trota		Substrato		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
9,46	<b>0,11</b>	4,30	<b>0,05</b>	4,30-9,46	<b>0,05-0,11</b>

Si è fissato un **DMV di 0,11 m<sup>3</sup>/s (9,5 l/s/km<sup>2</sup>)**, che costituisce il limite maggiore dei valori di portata ottenuti dalle indagini sperimentali, per avere maggiori garanzie di tutela nei confronti di possibili future richieste di derivazione e per la protezione di un tratto fluviale che ha una elevata naturalezza.

SAVN2	T. SAVENA	A valle L. di Castel dell'Alpe
-------	-----------	--------------------------------

La sezione SAV2 si trova a 5,1 km dalla precedente, a valle del Lago di Castel dell'Alpi, a 530 m s.l.m. di quota e sottende un bacino di 39,29 km<sup>2</sup>.

L'indice di naturalezza della vegetazione è medio-alto sia per la fascia fluviale sia per l'intero bacino imbrifero. Dal confronto fra i valori di questo indice si vede che la copertura del corridoio fluviale ha una valenza naturalistica superiore a quella del bacino (IVN<sub>bacino</sub>=0,50; IVN<sub>ripario</sub>=0,57).

L'obiettivo di qualità da conseguire al 2008 è lo stato ecologico "sufficiente", ma dovrà essere "buono" nel 2016 (ARPA-ER).

Le rive del T. Savena hanno una funzionalità "buona-elevata" (I-II classe dell'indice IFF); la valenza naturalistica è "mediocre" (III classe dell'indice WSI); la capacità tampone è "scadente" (IV classe dell'indice BSI). L'habitat dell'alveo è di II classe ed è dotato di una buona percentuale (>75%) di zone adatte al rifugio della fauna ittica.

La varietà complessiva delle comunità macrozoobentoniche è elevata ed altrettanto positiva è la partecipazione delle specie più sensibili. Gli invertebrati bentonici hanno una ben diversificata funzione trofica e sono stati rilevati con abbondanti biomasse e densità prevalentemente nel substrato costituito da ciottoli e ghiaia.

La fauna ittica, che si trova in una zona di protezione speciale (ZRSP) ed è di II classe dell'indice QIC, è costituita da 5 specie, numericamente dominate dalla trota.

Il numero delle sorgenti derivate è rilevante: 46 su un totale di 52.

Il confronto fra entrate e uscite è positivo: le 4 derivazioni idriche asportano, da maggio a settembre, 1366 m<sup>3</sup> e le 18 immissioni da scarichi immettono nel T. Savena 26632 m<sup>3</sup>.

Il 19/5/2003 è stata misurata una portata istantanea di 0,137 m<sup>3</sup>/s mentre il 9/7/2003 il deflusso era di 0,028 m<sup>3</sup>/s.

Il DMV proposto con i diversi metodi di calcolo sono i seguenti:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,88	0,07	1,68	0,07	1,466	0,06

Si tratta di portate che corrispondono a circa la metà dei valori che sono risultati necessari per la tutela della specie ittica bersaglio (Trota Fario) e della diversificazione delle condizioni morfologiche e idrologiche della sezione esaminata.

Trota		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
2,80-3,56	<b>0,11-0,14</b>	3,56	<b>0,14</b>	3,56	<b>0,14</b>	3,56	<b>0,14</b>

In considerazione della buona qualità della fauna ittica (Indice QIC=II Classe) e macrobentonica (per varietà, densità, biomassa e articolazione trofica) e del bilancio idrico positivo fra i 18 scarichi e le 4 derivazioni, si ritiene opportuno adottare il valore di tutela **DMV di 0,14 m<sup>3</sup>/s (3,6 l/s/km<sup>2</sup>)**.

<b>SAVN3</b>	T. SAVENA	Pianoro Vecchia
--------------	-----------	-----------------

Nel tratto preso in esame il calcolo del DMV con le diverse formule ha portato, nel tempo, ai seguenti risultati:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,84	0,20	1,28	0,14	1,21	0,13

La sezione SAVN3 sul T. Savena sottende un bacino imbrifero di circa 110 km<sup>2</sup> e l'alveo è costituito per 80% da roccia in lastre e si trova in uno stato definibile "buono" (indice QHEI=II classe).

La naturalezza del bacino e della fascia tampone è identica e identificabile con il giudizio di qualità medio (IVN=0,44).

La fauna macrobentonica è ben diversificata sia per varietà sia per gruppi trofici ed è particolarmente ricca in densità.

La fauna ittica è sinteticamente riconducibile a una II classe dell'indice QIC; è costituita da 6 specie fra le quali il Cavedano rappresenta quella più abbondante e stabile.

Il censimento delle derivazioni e degli scarichi presenti nel bacino ha portato a sintetizzare questa situazione mensile espressa in m<sup>3</sup>/mese:

	numero	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
scarichi	44	13513	14245	15922	17129	15413
derivazioni	8	231	9406	18082	12799	8989
differenza		13282	4839	-2160	4330	6424

Sono state censite 98 sorgenti, delle quali 75 sono derivate.

I modelli di simulazione impiegati portano a una visione abbastanza univoca per le diverse componenti biologiche, idrologiche e morfologiche considerate:

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
4,55	<b>0,50</b>	3,18	<b>0,35</b>	3,18	<b>0,35</b>	3,18	<b>0,35</b>

Un **DMV di 0,35 m<sup>3</sup>/s (3,1 l/s/km<sup>2</sup>)** è la portata di tutela necessaria e dal [grafico della sezione](#) si vede quale porzione di alveo comprende.

SAVN4	T. SAVENA	Caselle
-------	-----------	---------

La quota alla quale si trova questa stazione è di 46 m s.l.m. e la distanza dalla sorgente è di 52,2 km.

La fascia fluviale ha una naturalezza decisamente bassa (IVN=0,11), il territorio del bacino, invece, ha un indice di naturalezza della vegetazione medio-alto (IVN=0,37).

L'indice di inquinamento dei macrodescrittori (LIM) è di III classe (ARPA-ER) e, con riferimento agli obiettivi di qualità, sembra conseguibile lo stato di ecologico di III classe al 2008, ben più arduo è l'obiettivo della II classe al 2016.

Tutti di III classe (condizione "mediocre") sono i numerosi indici usati per valutare la qualità ambientale (QHEI, WSI, BSI, IFF).

Le comunità bentoniche sono abbondanti per densità e biomasse, ma molto limitate in varietà, diversità e gruppi trofici.

In questo tratto il bilancio idrico mensile (espresso in m<sup>3</sup>/mese) fra entrate e uscite antropiche è sempre positivo:

	numero	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
scarichi	56	27928	28195	30337	31544	29363
derivazioni	46	3489	15525	27167	20078	11985
differenza		24439	12670	3170	11466	17378

Le sorgenti censite nei 173,75 km<sup>2</sup> sono 101 delle quale 75 sono derivate e le restanti "naturali".

Per la tutela della diversità ambientale (vedi [grafico](#) allegato) risultano necessarie le seguenti portate:

Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
2,88	<b>0,50</b>	2,88	<b>0,50</b>	2,59	<b>0,45</b>

Si tratta di valori nettamente superiori a quelli calcolati con diversi metodi idrologici:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,68	0,29	1,07	0,19	0,93	0,16

Il **DMV di 0,50 m<sup>3</sup>/s (2,9 l/s/km<sup>2</sup>)** è la portata di tutela più congrua ai risultati sperimentali conseguiti e nella [figura di appendice](#) si apprezza la visione complessiva del bacino del T. Idice.

#### 2.2.4.b. T. Zena

<b>ZIPDG</b>	T. ZENA	Casa Pioppine
--------------	---------	---------------

La stazione si trova a 101 m s.l.m. e sottende un bacino imbrifero di 77,63 km<sup>2</sup> che è, per il 18,7% (14,5 km<sup>2</sup>), protetto da norme di tutela naturalistica.

La naturalezza del bacino (IVN=0,39) è superiore a quella del corridoio fluviale (IVN=0,30).

Lo stato ecologico dovrà essere “sufficiente” al 2008 e “buono” al 2016 (ARPA-ER).

Lo stato di fatto ecologico e biologico dell’ambiente fluviale ha una “elevata” funzionalità fluviale (indice IFF), una “mediocre” qualità dell’alveo (indice QHEI) e una “buona” valenza naturalistica (indice WSI). Per la capacità tampone (indice BSI), la condizione delle due sponde è molto dissimile: in sinistra idrografica è “scadente” mentre in destra è “buona”.

La fauna macrobentonica è diversificata, ricca di unità sistematiche sensibili, equilibrata per gruppi trofico funzionali e ha abbondante densità e biomassa.

Nei 77,63 km<sup>2</sup> di bacino e nei 31,6 km di percorso il T. Zena riceve 16 immissioni di acque di scarico che apportano, da maggio a settembre, un volume complessivo di 34218 m<sup>3</sup>. Questo input antropico è decisamente inferiore al quantitativo (88522 m<sup>3</sup>) di acque asportate dalle 25 derivazioni e il bilancio mensile è sempre negativo:

	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	6636	6601	7007	7193	6781
derivazioni	13899	20204	25347	21468	7604
differenza	<b>-7263</b>	<b>-13603</b>	<b>-18340</b>	<b>-14275</b>	<b>-823</b>

Nel periodo di magra (7/7/2003) si è misurata una portata istantanea di 0,021 m<sup>3</sup>/s e in morbida (21/5/2003) il deflusso era 0,105 m<sup>3</sup>/s.

Le simulazioni condotte con il programma Phabsim producono i seguenti risultati:

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
1,67	<b>0,13</b>	1,29	<b>0,10</b>	1,29	<b>0,10</b>	1,55	<b>0,12</b>

che sono molto simili al DMV di 0,12 m<sup>3</sup>/s individuato con il metodo Valtellina discretizzato da ARPA (1997).

In ragione di questi risultati si ritiene congruo (vedi [sezione](#)) individuare il **DMV di tutela pari a 0,12 m<sup>3</sup>/s (1,5 l/s/km<sup>2</sup>)**.

<b>Z2PDG</b>	T. ZENA	Villa Nadia
--------------	---------	-------------

In 2,28 km di percorso e 3,49 km<sup>2</sup> di bacino le comunità di invertebrati bentonici “perdono” 4 unità sistematiche e la diversità, espressa dall’indice H’, si riduce da 2,54 a 1,71; la densità diminuisce media del 10% e la biomassa media si riduce al 30% di quella misurata nella precedente sezione Z1PDG. Questo netto decremento qualitativo dei macroinvertebrati non è giustificato dalle condizioni morfofisiografiche della sezione che migliorano rispetto a Z1PDG, nè dalla qualità dell’ambiente ripario che risulta per naturalezza e funzionalità tampone migliore del tratto a monte. Solo l’aumento delle derivazioni (da 24 e 27) e il peso del maggiore deficit mensile fra entrate e uscite antropiche potrebbero essere una parziale concausa.

Il bilancio mensile fra derivazioni e immissioni, espresso in m<sup>3</sup>/mese, è risultato sempre negativo nei periodi di maggiore attingimento:

	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	6636	6601	7007	7193	6781
derivazioni	14151	20554	25827	21931	7776
differenza	-7515	-13953	-18820	-14738	-995

Nel corso dell’indagine si sono misurate le seguenti portate istantanee: 0,095 m<sup>3</sup>/s (21/5/2003) e 0,010 m<sup>3</sup>/s (7/7/2003).

I valori di tutela derivati dalle variabili morfologiche e idrauliche analizzate: substrati, velocità di corrente, profondità, sono identici: **0,10 m<sup>3</sup>/s** (vedi [grafico](#)) e quindi è opportuno individuare lo stesso valore della sezione a monte: **0,12 m<sup>3</sup>/s per DMV di tutela**. Si tratta della portata di DMV calcolata anche da ARPA (1997).

<b>Z3PDG</b>	T. ZENA	La Mura S. Carlo
--------------	---------	------------------

Densità, biomassa, varietà e diversità delle comunità di invertebrati bentonici del T. Zena subiscono una ulteriore rilevante diminuzione nella stazione Z3PDG rispetto alla sezione Z2PDG ed anche in questo caso le due zone sono molto vicine (2,56 km di distanza). Il seguente sintetico confronto è molto esplicito:

	Varietà (n)	Var. EPT taxa	Densità (org./m <sup>2</sup> )	Densità EPT taxa	Indice H'	Indice J	Biomassa (mg P.S./m <sup>2</sup> )	Biomassa EPT taxa
Z2PDG	7	4	3793,4	2685,4	1,71	0,61	359,9	185,4
Z3PDG	5	2	1352,1	591,5	1,50	0,65	150,3	55,5

In questa stazione si è riscontrata una qualità riparia di III classe sia per la naturalezza (indice WSI) sia per la capacità tampone (indice BSI); la funzionalità fluviale è “buona” (indice IFF); l’habitat acquatico è “scadente” (indice QHEI).

Le derivazioni a scopo irriguo aumentano da 27 a 35 e i volumi derivati, da maggio a settembre, aumentano da 90239 a 131383 m<sup>3</sup> (ben 41144 m<sup>3</sup>) mentre le immissioni da scarichi restano invariate (34218 m<sup>3</sup>).

Il 21/5/2003 la portata istantanea era 0,129 m<sup>3</sup>/s; il 7/7/2003 si è misurata una portata di 0,003 m<sup>3</sup>/s.

Le simulazioni condotte sulle condizioni morfologiche e idrauliche della sezione producono i seguenti risultati:

Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,53	<b>0,13</b>	1,53	<b>0,13</b>	1,53	<b>0,13</b>

Esprimono valori di deflusso che sono fra di loro identici ed anche uguali al DMV di 0,13 m<sup>3</sup>/s indicato da ARPA (1997).

Per essere in sintonia con i valori individuati per le altre precedenti e limitrofe stazioni, anche per il tratto Z3PDG si propone una portata **DMV di tutela di 0,12 m<sup>3</sup>/s (1,4 l/s/km<sup>2</sup>)** che è di poco inferiore al valore sperimentale.

<b>ZENA1</b>	T. ZENA	Pizzocalvo (confl. Idice)
--------------	---------	---------------------------

Questa sezione si trova a 2,96 km a valle della precedente e il bacino sotteso aumenta di soli 3,15 km<sup>2</sup>.

Il 27% del bacino (24 km<sup>2</sup>) è rientra in ambiti di tutela naturalistica.

La vegetazione che si sviluppa nel corridoio fluviale è condizionata dalla fruizione antropica ed ha, quindi, un indice di naturalezza estremamente basso (IVN=0,18) ben inferiore a quella del bacino (IVN=0,39).

Per i definiti obiettivi di qualità, lo stato ecologico dovrà essere “sufficiente” al 2008 e “buono” al 2016 (ARPA-ER).

La qualità dell’ambiente acquatico è “scadente” (indice QHEI). La riva destra ha una condizione “buona” per tutti gli indici BSI, WSI e IFF impiegati, mentre la sponda sinistra è giudicabile, con gli stessi indici, solo “mediocre”.

Gli invertebrati bentonici sono rappresentati solo da 5 unità sistematiche, la diversità delle comunità è bassa ed estremamente poco diversificata è, anche, l’articolazione trofico funzionale per la completa assenza di due gruppi (filtratori e raschiatori). Densità e biomassa hanno valori medi esigui.

La fauna ittica, come quella macrobentonica, è poco diversificata con un indice di qualità basso, di IV Classe.

Le 40 derivazioni idriche asportano, da maggio a settembre, 137563 m<sup>3</sup> e le immissioni da scarichi immettono nel T. Zena 34218 m<sup>3</sup>. Il bilancio mensile in m<sup>3</sup>/mese è il seguente ed è sempre decisamente negativo:

	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	6636	6601	7007	7193	6781
derivazioni	21797	36679	40292	28575	10220
differenza	-15161	-30078	-33285	-21382	-3439

Le portate misurate nel corso dell’indagine sono le seguenti:

giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)
19/05/2003	0,094	16/07/2003	0,006

Anche per essa il DMV individuato da ARPA (1997) è di 0,13 m<sup>3</sup>/s ed è una portata analoga a quella che si ricava dai risultati delle indagini sperimentali (vedi [grafico](#)):

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
1,48	<b>0,13</b>	1,59	<b>0,14</b>	1,13	<b>0,10</b>	1,59	<b>0,14</b>

Per analogia con le precedenti, limitrofe sezioni, si propone un **DMV di tutela di 0,12 m<sup>3</sup>/s (1,4 l/s/km<sup>2</sup>) con un valore di allerta di 0,20 m<sup>3</sup>/s (2,3 l/s/km<sup>2</sup>).**

La visione stilizzata del T. Zena e del T. Idice è rappresentata nella [figura delle aste](#).

#### 2.2.4.c. T. Idice

IIPDG	T. IDICE	Cavaliera
-------	----------	-----------

Il corridoio fluviale ha una bassa valenza naturalistica (IVN=0,31) mentre il bacino imbrifero, per il 21% posto a regime di tutela, ha una naturalezza della vegetazione giudicabile media (IVN=0,47).

La qualità e la funzionalità delle rive, dell'alveo e dell'ambiente fluviale complessivo è mediocre (III classe di qualità) ed i principali fattori critici sono stati individuati nella viabilità, nelle costruzioni edili e indotti dalle limitrofe coltivazioni agrarie.

Le comunità di invertebrati bentonici hanno una bassa varietà e diversità e sono eccessivamente dominate, per densità e biomassa, dal gruppo trofico dei raccoglitori.

Nei 110,7 km<sup>2</sup> di bacino sotteso sono state censite 42 derivazioni agricole ed una zootecnica il cui effetto negativo per il Deflusso Minimo Vitale è ampiamente compensato dai volumi idrici sversati dai 17 scarichi presenti. Infatti vengono derivate, da maggio a settembre, il 21% delle acque usate a fini antropici e ri-immesse nel T. Idice. Il bilancio positivo fra queste due voci dovrebbe apportare, per l'intero periodo critico, un deflusso medio di 8,4 l/s. La maggior parte delle sorgenti (23 su 28) è intercettata.

Sono state misurate le seguenti portate istantanee: 0,137 m<sup>3</sup>/s il 21/5/2003 e, in regime di magra, 0,07 m<sup>3</sup>/s (7/7/2003).

Il modello di simulazione Phabsim fornisce l'indicazione univoca di **0,20 m<sup>3</sup>/s** per la tutela del Cavedano adulto (scelto come specie bersaglio) e della diversità dell'habitat acquatico ([grafico](#)).

Si tratta di un valore che è superiore alla portata di morbida e maggiore di quelli calcolati con la formula idrologica dell'AdB Po (2002), ma è simile al DMV individuato con il metodo Valtellina discretizzato (ARPA, 1997):

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,68	0,19	1,05	0,12	0,91	0,10

Risulta opportuno proporre il **valore di 0,20 m<sup>3</sup>/s come DMV** per tutelare le componenti biologiche del sistema fluviale in considerazione sia delle precise indicazioni avute da parte dei risultati delle indagini sperimentali sia perchè è necessario cercare di proteggere il T. Idice che costituisce un elemento cardine del Parco Regionale.

<b>I2PDG</b>	T. IDICE	Castel dei Britti
--------------	----------	-------------------

In 4,1 km<sup>2</sup> di bacino e in 1,7 km di distanza dalla stazione I1PDG le derivazioni a scopo irriguo aumentano di una sola unità che, tuttavia, ha un forte impatto, infatti deriva nel solo mese di luglio 5366 m<sup>3</sup>. Anche le immissioni aumentano per la presenza di uno scarico da parte di un depuratore urbano che, tuttavia, apporta poco più di 300 m<sup>3</sup>/mese. Il bilancio complessivo fra input-output resta positivo: da maggio a settembre sono derivati 36797 m<sup>3</sup> e immessi 140435 m<sup>3</sup>.

La valenza naturalistica del corridoio fluviale è decisamente inferiore a quella misurata nella precedente stazione e anche la morfologia dell'alveo è meno articolata.

L'habitat dell'alveo fluviale è, in base all'indice QHEI, di III classe di qualità. L'indice IFF individua una "buona" funzionalità fluviale. La naturalezza delle rive (indice WSI) è di II classe di qualità in destra idrografica e di III classe in sinistra idrografica. La capacità tampone (indice BSI) è diametralmente opposta: III classe in destra e II classe in sinistra.

Le comunità bentoniche si possono considerare analoghe fra le due zone esaminate.

Il 7/7/2003 la portata istantanea era di 0,047 m<sup>3</sup>/s, decisamente inferiore rispetto ai 0,07 m<sup>3</sup>/s misurati in I1PDG.

Le elaborazioni modellistiche hanno prodotto i seguenti discordanti risultati:

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
3,05	<b>0,35</b>	1,31	<b>0,15</b>	1,31-1,74	<b>0,15-0,20</b>	1,39	<b>0,16</b>

Alla luce di questa situazione appare opportuno adottare la portata del DMV identica a quella della sezione a monte: 0,20 m<sup>3</sup>/s (vedi [sezione](#)).

<b>I3PDG</b>	T. IDICE	Molino Grande
--------------	----------	---------------

Le derivazioni agricole, in 3,3 km<sup>2</sup> di bacino e in 2,1 km di distanza dalla stazione I2PDG, aumentano di 14 unità ed i volumi asportati per l'irrigazione passano, da maggio a settembre, da 36797 m<sup>3</sup> a 118012 m<sup>3</sup>. Nella stessa sub-area di bacino gli scarichi non sono altrettanto cospicui e l'incremento è di 5490 m<sup>3</sup> per gli identici mesi considerati. Dal confronto entrate-uscite stimate per i mesi di giugno e luglio si vede che il bilancio è deficitario e vengono derivati 16480 m<sup>3</sup> in più degli scarichi.

Le portate istantanee misurate nel corso dell'indagine sono le seguenti:

giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)
21/05/2003	0,190	07/07/2003	0,020

Nella stessa giornata (7/7/2003, a circa 30' di differenza), nella sezione a monte (I2PDG) la portata istantanea era 0,047 m<sup>3</sup>/s.

Varietà e diversità delle comunità macrozoobentoniche migliorano, rispetto alla precedente sezione, e ciò si verifica nonostante la minore portata, l'evidente decremento in ricchezza di granulometria del substrato e la maggiore monotonia delle condizioni morfologiche della sezione.

I deflussi necessari per tutelare la varietà dell'habitat sono i seguenti:

Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,10	<b>0,13</b>	1,44	<b>0,17</b>	0,93	<b>0,11</b>

Con questi dati, per la tipologia della sezione e per la vicinanza con le altre sezioni esaminate, è sufficiente un DMV di tutela identico a quello delle precedenti sezioni e cioè: **DMV = 0,20 m<sup>3</sup>/s**.

<b>IDIC1</b>	T. IDICE	Pizzocalvo-San Lazzaro di S.
--------------	----------	------------------------------

Le condizioni della fauna macrobentonica sono analoghe a quelle della sezione I3PDG, che dista solo 900 m e non aumentano le immissioni di acque reflue trattate.

La fascia riparia, come di consueto si verifica in vicinanza dei centri urbani, a causa dell'ampliamento delle aree urbanizzate e delle infrastrutture, peggiora notevolmente rispetto alla precedente stazione. La minor qualità riguarda sia la valenza naturalistica (WSI=III Classe), sia la capacità tampone (BSI = III e IV Classe), sia la naturalezza della vegetazione (IVN=0,14).

Per i definiti obiettivi di qualità, lo stato ecologico dovrà essere "sufficiente" al 2008 e "buono" al 2016 (ARPA-ER).

Con riferimento alla precedente stazione, si verifica un incremento delle derivazioni agricole (da 57 a 62) e resta invariato il numero di scarichi (19), il bilancio idrico è negativo nei mesi di giugno (-8633 m<sup>3</sup>) e luglio (-8897 m<sup>3</sup>).

Il 16/7/2003 si è misurata una portata di 0,016 m<sup>3</sup>/s.

La conformazione della sezione è tale per cui sarebbero necessari **0,70 m<sup>3</sup>/s** per la tutela del 10% della popolazione di Cavedano adulto mentre per proteggere la diversità dell'habitat sono sufficienti **0,20-0,25 m<sup>3</sup>/s**.

Si ritiene quindi congruo un **DMV di tutela pari a 0,20 m<sup>3</sup>/s con una portata di allerta di 0,40 m<sup>3</sup>/s**.

Verrà posizionato un idrometro di controllo a Pizzocalvo a valle dell'immissione del T. Zena e in questo tratto (vedi [grafo delle aste](#)) i valori della portata per il DMV e per l'allerta sono: **DMV di tutela pari a 0,30 m<sup>3</sup>/s con una portata di allerta di 0,60 m<sup>3</sup>/s**.

<b>IDIC2</b>	T. IDICE	Castenaso
--------------	----------	-----------

Vari aspetti biologici, ecologici e morfologici relativi all'alveo, alle rive e all'ambiente fluviale sono sinteticamente definibili di III e IV classe di qualità e in questa situazione appare molto difficile conseguire gli obiettivi di qualità predefiniti (III classe al 2008 e II al 2016). L'alveo, in particolare, è molto incassato e l'incremento del deflusso non apporta un significativo miglioramento della condizione strutturale.

La stazione IDIC2 si trova in chiusura del bacino del T. Idice, a valle delle immissioni dei torrenti Zena e Savena, come si nota dalla figura delle [aste fluviali](#) stilizzate. Per questo motivo la superficie sottosa è rilevante (391,13 km<sup>2</sup>) e le derivazioni sono numerose (167).

Il bilancio idrico mensile delle componenti antropiche (volumi degli scarichi-volumi delle derivazioni, in m<sup>3</sup>/mese) è il seguente:

maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
7632	-52295	-46264	-268	36980

Quindi negativo nei mesi di minore afflusso meteorico e delle maggiori esigenze irrigue.

Il 16/7/2003 si è misurata una portata di 0,071 m<sup>3</sup>/s.

I valori di DMV ottenuti con vari metodi di calcolo, prima di questo studio sperimentale, sono, fra loro, molto dissimili e precisamente:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,82	0,71	0,64	0,25	0,54	0,21

Le condizioni morfofisiografiche della sezione, alla simulazione delle variazioni di deflusso, porta a individuare le seguenti necessità:

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
0,51	<b>0,20</b>	1,28	<b>0,50</b>	1,28	<b>0,50</b>	1,02	<b>0,40</b>

In considerazione dell'intera asta fluviale e della possibilità di posizionare un idrometro di controllo a Castenaso il **DMV di tutela è 0,80 m<sup>3</sup>/s (2,0 l/s/km<sup>2</sup>) con un valore di allerta di 1,20 m<sup>3</sup>/s (3,1 l/s/km<sup>2</sup>).**

### 2.2.5. Sottobacino SILLARO

<b>SILRI</b>	T. SILLARO	Giugnola
--------------	------------	----------

Il tratto scelto per l'esecuzione delle indagini sperimentali si trova a 362 m s.l.m., a 7,3 km dalla sorgente e il territorio del bacino a monte di questa sezione ha una superficie di 16,33 km<sup>2</sup>.

La naturalezza della vegetazione che si sviluppa nel corridoio fluviale è media (IVN=0,54), di poco superiore a quella del bacino imbrifero (IVN=0,50).

L'habitat dell'alveo fluviale è, in base all'indice QHEI, di I classe di qualità e anche l'indice IFF individua una "ottima" funzionalità fluviale.

La naturalezza delle rive (indice WSI) è di II classe di qualità e la funzione tampone (indice BSI) solo di III classe.

Le comunità di invertebrati bentonici sono esclusivamente costituite da organismi raccoglitori e sono risultate povere per varietà tassonomica. Anche i valori delle densità e biomasse sono alquanto limitati.

L'indice QIC relativo alla fauna ittica è di II classe e sono 7 le specie rilevate, fra le quali il Cavedano è quella dominante e quindi è stata scelta come organismo bersaglio per l'applicazione del modello Phabsim.

Nel bacino imbrifero sotteso non sono state censite né derivazioni né scarichi e sono presenti solo 4 sorgenti, tutte non derivate.

Le portate misurate nel corso dell'indagine sono le seguenti:

giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)
05/05/2003	0,094	07/07/2003	0,006	03/09/2003	0,018

Il DMV individuato da ARPA (1997) con il metodo Valtellina discretizzato è di 0,02 m<sup>3</sup>/s (1,4 l/s/km<sup>2</sup>).

Con i risultati delle indagini sperimentali si sono, invece, conseguiti i seguenti valori di deflusso relativi alla conservazione del 10% della fauna ittica ed alla diversificazione morfoidrologica dell'alveo bagnato del T. Sillaro

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
13,47	<b>0,22</b>	5,51	<b>0,09</b>	6,12	<b>0,10</b>	6,12	<b>0,10</b>

In considerazione del modestissimo deflusso misurato il 7/7/2003 (vedi [schema sezione](#)) in una condizione che si può considerare naturale, per la completa assenza di alterazioni antropiche, pare opportuno definire un valore di DMV inferiore a quello individuato sperimentalmente: **DMV di tutela pari a 0,05 m<sup>3</sup>/s (3,1 l/s/km<sup>2</sup>) con un identico valore di allerta.**

<b>SILR2</b>	T. SILLARO	Castel S.Pietro
--------------	------------	-----------------

La sezione SILR2 (72 m s.l.m.) si trova a 33,6 km dalla sorgente e sottende un bacino idrografico di 135,72 km<sup>2</sup>. L'ambiente fluviale è circondato da una vegetazione la cui naturalezza (IVN=0,33) è bassa e nettamente inferiore a quella del bacino sotteso (IVN=0,46)

Gli indici IBE e LIM sono di III classe, di conseguenza anche lo stato ecologico è "sufficiente" che è l'obiettivo di qualità da conseguire al 2008, ma dovrà essere di II classe nel 2016 (ARPA-ER).

Le rive del T. Sillaro, nel tratto esaminato, hanno una funzionalità elevata (I classe dell'indice IFF) mentre per la valenza naturalistica si possono considerare di III classe di qualità e di II (in destra) e III (in sinistra) classe per la capacità tampone. L'habitat dell'alveo è di II classe ed è dotato di una buona percentuale (>75%) di zone adatte al rifugio della fauna ittica.

La varietà complessiva delle comunità macrozoobentoniche si può considerare media-bassa, per la tipologia del tratto campionato e la diversificazione trofico-funzionale degli invertebrati è risultata appena sufficiente. Molto limitate sono le abbondanze numeriche e le biomasse.

Sono numerose le specie ittiche che vivono in questo tratto e il Cavedano è quella dominante. La fauna ittica è identificabile nella III classe dell'indice QIC.

La condizione antropica legata alla problematica del DMV è la seguente: sono presenti 6 sorgenti derivate e 2 non derivate; 8 scarichi da depuratori urbani e 1 da attività industriale; 34 derivazioni agricole ed 1 industriale. Il bilancio mensile fra derivazioni e immissioni, espresso in m<sup>3</sup>/mese, è risultato sempre negativo nei periodi di maggiore attingimento:

	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	3134	3033	3134	3134	3033
derivazioni	58277	97425	139706	117380	44332
differenza	-55143	-94392	-136572	-114246	-41299

In questo periodo, analizzato in dettaglio, le condizioni critiche per il deflusso idrico sono evidenti come risulta dal seguente numero di giorni completamente privi di afflusso meteorico: 24 in maggio e giugno; 27 in luglio; 26 in agosto e 23 in settembre.

Nel corso dell'indagine sperimentale sono state misurate le seguenti portate: 0,156 m<sup>3</sup>/s (5/5/2003); 0,015 m<sup>3</sup>/s (7/7/2003) e 0,011 m<sup>3</sup>/s (3/9/2003).

I valori di DMV proposti dalla Regione Emilia-Romagna sono:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,68	0,23	0,90	0,12	0,78	0,11

Per la tutela della fauna ittica e della diversificazione delle condizioni ambientali i deflussi necessari dovrebbero essere (vedi [grafico](#)): **0,06 m<sup>3</sup>/s** (Cavedano), **0,09 m<sup>3</sup>/s** (substrato) e **0,07 m<sup>3</sup>/s** (profondità).

Si tratta di valori che sono inferiori a quelli individuati con i metodi di calcolo idrologici e quindi si ritiene corretto un **DMV di tutela di 0,11 m<sup>3</sup>/s (0,8 l/s/km<sup>2</sup>) con un valore di allerta di 0,20 m<sup>3</sup>/s (1,5 l/s/km<sup>2</sup>)**.

## 2.2.6. Sottobacino SANTERNO

<b>SANT1</b>	T. SANTERNO	Monte Immissione Rovigo
--------------	-------------	-------------------------

Il T. Santerno, a questa sezione posta a 350 m s.l.m., ha un bacino imbrifero di 79,05 km<sup>2</sup> dei quali il 35, 4% (28 km<sup>2</sup>) sono protetti da norme di tutela.

Lo stato ecologico è “buono” perchè entrambi gli indici LIM e IBE sono di II classe di qualità ed è questo l’obiettivo di qualità prestabilito per il 2008. Al 2016, invece, il tratto esaminato dovrà rientrare nella I classe (“eccellente”).

L’alveo, prevalentemente costituito da ciottoli e massi, ha una morfometria ben diversificata ed è di II classe dell’indice QHEI.

Le rive sono: di I-II classe per la funzionalità fluviale (indice IFF), di II classe per la valenza naturalistica (indice WSI), di III classe per la capacità tampone (indice BSI).

La stazione SANT1, in base all’indice QIC relativo alla fauna ittica, è di II classe. Si tratta di un tratto di ripopolamento e frega (RPF) e sono state campionate 6 specie fra le quali il Cavedano è quella più abbondante.

La fauna di invertebrati bentonici non è particolarmente ricca degli organismi più sensibili ed anche la ripartizione fra i gruppi trofico funzionali appare alquanto squilibrata in rapporto alla naturalezza del tratto esaminato.

Le portate misurate nel corso dell’indagine sono le seguenti:

giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)
12/05/2003	0,328	01/07/2003	0,075

Non sono state censite sorgenti, derivazioni e scarichi.

Il PTA della Regione Toscana identifica un DMV di 0,17 m<sup>3</sup>/s (2,09 l/s/km<sup>2</sup>).

Con i risultati delle indagini sperimentali si sono, invece, conseguiti i seguenti valori di deflusso relativi alla tutela della fauna ittica e della diversificazione morfo-idrologica:

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
2,53-3,80	<b>0,20-0,30</b>	1,14	<b>0,09</b>	1,90	<b>0,15</b>	1,14	<b>0,09</b>

I valori di portata sono fra loro molto diversi. Appare opportuno “scegliere” ([grafico](#) allegato), in considerazione della elevata naturalezza dell’area, del futuro obiettivo di qualità e dei vincoli di tutela naturalistica, il DMV di tutela pari a 0,20 m<sup>3</sup>/s (2,5 l/s/km<sup>2</sup>) con un identico valore di allerta al fine di tutelare il deflusso idrico nei confronti di eventuali future richieste di concessione alla derivazione.

SANT2	T. SANTERNO	Valle Immissione Diaterna
-------	-------------	---------------------------

A 21,4 km dalla sorgente, questa sezione posta a 290 m s.l.m. di quota, chiude un bacino idrografico ampio 202,01 km<sup>2</sup>. Il territorio di bacino sotteso è per 76,8 km<sup>2</sup> (38%) compreso in aree poste a vincolo di tutela naturalistica.

La naturalezza della vegetazione, espressa dall'indice IVN è medio-alta (IVN=0,59) nel bacino e leggermente inferiore (IVN=0,50) nella fascia fluviale.

La riva in sinistra idrografica è per la funzionalità fluviale una I classe mentre, per gli aspetti naturalistici e tampone, è di III classe di qualità. La sponda in destra idrografica è di I-II classe per la funzionalità, di II classe per la valenza naturalistica e, infine, di III classe per la capacità tampone.

L'alveo è costituito da sedimenti esclusivamente costituiti da ciottoli e massi che poggiano su lastre di roccia, predominano i tratti di run, il profilo è sinuoso con numerose aree potenzialmente utili per il rifugio della fauna ittica e nel suo insieme l'indice di qualità dell'habitat è di II classe di qualità.

Il tratto ricade nel vincolo di tutela ZRF (zona di ripopolamento e frega) e la fauna ittica è rappresentata da 8 specie dominate dal Barbo. In base all'indice QIC la fauna ittica è identificabile con la II classe di qualità.

La varietà delle unità sistematiche che compongono le comunità macrozoobentoniche è molto limitata ed altrettanto ridotte sono risultate la diversità, l'articolazione trofica, le densità e le biomasse.

Nel bacino non sono state censite derivazioni e scarichi, vi è una sola sorgente intercettata.

Il 12/5/2003 è stata misurata una portata istantanea di 0,910 m<sup>3</sup>/s mentre il 1/7/2003 il deflusso era di 0,417 m<sup>3</sup>/s.

I valori di DMV proposti dalla Regione Emilia-Romagna sono:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,68	0,34	1,93	0,39	1,67	0,34

Per la tutela della fauna ittica e della diversificazione delle condizioni ambientali i deflussi necessari (vedi [grafico](#)) dovrebbero essere:

Barbo		Subtrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
1,73	<b>0,35</b>	2,97	<b>0,60</b>	2,48	<b>0,50</b>	3,96	<b>0,80</b>

Si tratta di valori alquanto dissimili e che appaiono, in alcuni casi, eccessivi per la natura del bacino imbrifero e, quindi, si ritiene opportuno definire una portata di tutela più ridotta simile a quella prodotta con i modelli di calcolo idrologici: **DMV di 0,40 m<sup>3</sup>/s (2,0 l/s/km<sup>2</sup>)**.

<b>SANT3</b>	T. SANTERNO	Borgo Tossignano
--------------	-------------	------------------

La stazione è localizzata a Borgo Tossignano, a 90 m s.l.m. e sottende un bacino imbrifero di 319,10 km<sup>2</sup> dei quali 81,4 km<sup>2</sup> (25,5%) rientrano in norme di tutela.

La valenza della vegetazione presente nel bacino è nettamente superiore a quella che si trova nella fascia fluviale, infatti gli indici IVN sono: 0,54 per il bacino e solo 0,36 per il corridoio fluviale.

Lo stato ecologico è di II classe, idoneo all'obiettivo di qualità da realizzarsi entro il 2016.

La qualità e funzionalità di questo tratto del T. Santerno varia dalla I classe, relativa alla funzionalità fluviale della sponda sinistra alla III classe che è propria della naturalezza (riva destra) e della capacità tampone di entrambe le sponde. L'alveo è identificabile con la II classe di qualità dell'indice QHEI, in gran parte è costituito da lastre di roccia affiorante, ha un modesto grado di ombreggiamento ed una media sinuosità.

La fauna ittica è rappresentata da 7 specie ed è riconducibile ad una II classe dell'indice QIC. Il tratto è in regime di protezione speciale della fauna ittica (ZRSP). I rilievi condotti hanno evidenziato che il Cavedano è la specie dominante ed è per questo che gli adulti sono stati scelti come "specie bersaglio" del modello Phabsim.

Le comunità macrozoobentoniche hanno varietà, diversità ed articolazione trofica molto limitata ed altrettanto inadeguate, per la tipologia dell'ambiente acquatico, sono risultate le densità e le biomasse.

Le sorgenti censite nel bacino sono complessivamente 51 e 25 di esse sono derivate.

Gli afflussi e i deflussi antropici hanno un bilancio sempre negativo nei periodi di maggiore attingimento. La situazione è evidenziata nella seguente tabella che riporta il numero di scarichi, di derivazioni e il loro confronto quantitativo mensile:

m <sup>3</sup> /mese	numero	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	10	4346	4206	4346	4346	4206
derivazioni	52	109093	207495	232900	118832	58844
differenza		-104747	-203289	-228554	-114486	-54638

Nel corso dell'indagine sperimentale sono state misurate le seguenti portate: 1,887 m<sup>3</sup>/s (12/5/2003); 0,224 m<sup>3</sup>/s (11/7/2003) e 0,152 m<sup>3</sup>/s (23/9/2003).

I valori di DMV proposti dalla Regione Emilia-Romagna sono:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,54	0,49	1,40	0,45	1,41	0,45

Per la tutela della fauna ittica e degli habitat acquatici, i deflussi necessari dovrebbero essere:

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
0,94-1,57	<b>0,30-0,50</b>	1,57	<b>0,50</b>	2,19	<b>0,70</b>	1,57	<b>0,50</b>

Si tratta di valori che sono molto simili a quelli individuati con i metodi di calcolo idrologici e quindi si ritiene corretto un **DMV di tutela di 0,50 m<sup>3</sup>/s (1,6 l/s/km<sup>2</sup>) con un valore di allerta di 1,00 m<sup>3</sup>/s (3,1 l/s/km<sup>2</sup>)** (vedi [grafico sezione](#)).

<b>SANT4</b>	T. SANTERNO	Imola
--------------	-------------	-------

Sono 416,07 i km<sup>2</sup> di bacino sotteso da questa stazione che dista 61,6 km dalla sorgente e si trova a 34 m s.l.m. L'indice di naturalezza della vegetazione è medio (IVN=0,48) nel bacino e basso (IVN=0,15) nel corridoio fluviale. Circa ¼ del territorio sotteso è protetto da norme di tutela (96,1 km<sup>2</sup> pari al 23,1% di superficie del bacino).

Lo stato ecologico è di II classe, idoneo all'obiettivo di qualità da realizzarsi entro il 2016.

Tutte le componenti strutturali e funzionali analizzate con l'applicazione degli indici BSI, IFF, QHEI, WSI hanno una condizione media espressa dalla III classe di qualità.

Gli invertebrati bentonici hanno una elevata varietà ed una buona diversità tassonomica e trofico funzionale. Le biomasse medie sono rilevanti.

La fauna ittica, presente in questo tratto soggetto a regime di protezione speciale, è molto diversificata per la presenza di 11 specie fra le quali domina il Cavedano ed è complessivamente giudicabile con la III classe dell'indice QIC.

E' interessante prendere atto di come variano i deflussi estivi fra le stazioni SANT3 e SANT4, confrontando le portate istantanee misurate nella stessa giornata (con la differenza temporale di circa 1 ora), espresse in m<sup>3</sup>/s:

	12/05/2003	11/07/2003	23/09/2003
SANT3	1,887	0,224	0,152
SANT4	2,040	0,042	0,038
% variazione	8,1	-81,3	-75,0

Le sorgenti censite nel bacino sono complessivamente 75, delle quali 25 sono derivate.

Nel periodo estivo, il confronto fra afflussi e deflussi antropici è fortemente negativo a causa dalla presenza di 131 derivazioni irrigue, solo parzialmente compensate dai 21 scarichi:

m <sup>3</sup> /mese	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	6305	6102	6305	6305	6102
derivazioni	210774	391538	459091	234293	115732
differenza	-204469	-385436	-452786	-227988	-109630

I valori di DMV proposti dalla Regione Emilia-Romagna sono:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,54	0,64	1,00	0,42	0,86	0,36

Per la tutela del 10% del popolamento di Cavedano è necessaria una portata minima di **0,5 m<sup>3</sup>/s** (1,20 l/s/km<sup>2</sup>) mentre, per la diversificazione del substrato, velocità e profondità è necessario un deflusso di **1,00 m<sup>3</sup>/s** (2,4 l/s/km<sup>2</sup>).

Per la specifica condizione della sezione, fortemente alterata dalla presenza della derivazione di Codrignano che alimenta il Canale di Mulini, è opportuno definire un **DMV di tutela di 0,50 m<sup>3</sup>/s (1,2 l/s/km<sup>2</sup>) con un valore di allerta di 1,00 m<sup>3</sup>/s (2,4 l/s/km<sup>2</sup>)** idoneo per la tutela della fauna ittica ed identico a quello della precedente sezione (vedi [grafico sezione](#)).

<b>VECCI</b>	T. VECCIONE	Badia Moscheta
--------------	-------------	----------------

La stazione si trova a 545 m s.l.m. di quota, a 5,9 km dalla sorgente.

Il tratto esaminato sottende un bacino (12,39 km<sup>2</sup>) che per oltre il 57% ricade in vincoli di tutela naturalistica.

Il territorio ha un grado di naturalezza della vegetazione medio-alto (IVN=0,59) e superiore a quello valutato per la fascia tampone (IVN=0,51).

Lo stato ecologico del T. Veccione è “buono”, cioè di II classe, ed è questo l’obiettivo previsto fino al 2008 mentre, entro il 2016, questo corso d’acqua dovrà migliorare fino allo stato ambientale di “elevato” (ARPA-ER).

Le aree riparie hanno “ottima” funzionalità (IFF=I classe), “buona” valenza naturalistica (WSI=II classe) e “mediocre” capacità tampone (BSI=III classe).

L’habitat dell’alveo è sinuoso, ricco di rifugi per la fauna ittica e prevalentemente di riffle, si trova, complessivamente, in “buone” condizioni (QHEI=II classe).

Le comunità macrozoobentoniche hanno modesta varietà e diversità, ma un’equilibrata ripartizione dei gruppi trofico funzionali. Le densità e le biomasse degli invertebrati bentonici sono medio-basse, in relazione alla particolare naturalezza del contesto territoriale.

La qualità della fauna ittica è media (QIC=III classe); la composizione in specie ha una limitata varietà, numericamente dominata dalla Trota.

Nel bacino non sono presenti i principali elementi di condizionamento dei deflussi superficiali: derivazioni e scarichi ed anche le sorgenti, derivate o meno, non sono state censite

Il 12/5/2003 è stata misurata una portata istantanea di 0,080 m<sup>3</sup>/s mentre il 1/7/2003 il deflusso era di 0,029 m<sup>3</sup>/s.

ARPA (1997) identifica con il metodo Valtellina discretizzato una portata di DMV pari a 0,02 m<sup>3</sup>/s (1,53 l/s/km<sup>2</sup>).

Per la tutela della diversificazione delle condizioni ambientali i deflussi necessari (vedi [grafico](#)) dovrebbero essere i seguenti:

Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
10,49	<b>0,13</b>	8,07	<b>0,10</b>	7,26	<b>0,09</b>

Per l’elevata naturalezza dell’area, del futuro obiettivo di qualità e dei vincoli di tutela naturalistica, è opportuno individuare il **DMV di tutela pari a 0,10 m<sup>3</sup>/s (8,1 l/s/km<sup>2</sup>) con un identico valore di allerta** al fine, anche, di tutelare il deflusso idrico nei confronti di eventuali future richieste di derivazioni.

<b>ROVG1</b>	T. ROVIGO	Valle T13
--------------	-----------	-----------

La stazione individuata sul T. Rovigo si trova a 10,2 km dalla sorgente e sottende un bacino imbrifero di 40,92 km<sup>2</sup> dei quali 34,6 km<sup>2</sup> (84,4%) sono zone di tutela.

La naturalezza della vegetazione presente nel bacino e nel corridoio fluviale è elevata (IVN=0,63 e 0,65).

Gli obiettivi di qualità prevedono il conseguimento dello stato ecologico di II classe “buono” entro il 2008 e la condizione “elevata” al 2016.

Gli aspetti strutturali e funzionali dell’ambiente fluviale, analizzati con gli specifici indici sintetici, sono in una condizione definibile: “ottima” (funzionalità fluviale) o “buona” (naturalezza delle rive e habitat dell’alveo). Fa eccezione solo la capacità tampone della sponda destra che è “mediocre” (BSI=III classe).

Le comunità di invertebrati bentonici sono costituite da un limitato numero di unità sistematiche, che tuttavia mostrano una completa articolazione trofica ed una elevata densità.

La fauna ittica, nonostante la limitata varietà, è “buona” (QIC=II classe) e la specie dominante è la Trota.

Nel bacino non sono state censite nè derivazioni, nè scarichi, nè sorgenti.

Il 12/5/2003 è stata misurata una portata istantanea di 0,265 m<sup>3</sup>/s mentre il 1/7/2003 il deflusso era di 0,087 m<sup>3</sup>/s.

Il DMV individuato dal PTA (2004) è di 0,080 m<sup>3</sup>/s (1,88 l/s/km<sup>2</sup>).

Con i risultati delle indagini sperimentali si sono conseguiti i seguenti valori di deflusso, relativi alla tutela della diversificazione dei sedimenti e delle profondità:

Substrato		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
2,20	<b>0,09</b>	1,96	<b>0,08</b>

In considerazione del basso deflusso misurato il 1/7/2003 (vedi [schema sezione](#)), in una condizione prettamente naturale per la mancanza di derivazioni e scarichi, e per tutelare l’elevata naturalezza dell’area nei confronti di eventuali future richieste di derivazioni, è opportuno individuare il **DMV di tutela pari a 0,10 m<sup>3</sup>/s (2,4 l/s/km<sup>2</sup>) con un identico valore di allerta.**

### 2.2.7. Sottobacino SENIO

<b>CEST1</b>	<b>RIO CESTINA</b>	<b>Cà di Zabatta (Casola Valsenio)</b>
--------------	--------------------	--

Il bacino imbrifero di 16,64 km<sup>2</sup> è per il 34% sottoposto a vincolo di tutela e la qualità complessiva del territorio è buona (IVN=0,58), superiore nel bacino rispetto alla fascia tampone (IVN=0,55).

A Cà di Zabatta, poco a monte della sezione di campionamento e di misura, è in funzione una duplice derivazione idropotabile e agricola che asporta ingenti, per il Rio Cestina, quantitativi di acqua: in luglio 27674 m<sup>3</sup> (pari a 10,3 l/s medi) e complessivamente, da maggio a settembre 135476 m<sup>3</sup>.

Se si considera che nel mese di luglio si verificano mediamente 27 giorni di completa assenza di precipitazioni meteoriche e che nel periodo estivo la mancanza di piogge si estende per 122 dei 153 giorni (pari all'80%), questa derivazione assume, in assenza di scarichi e sorgenti, un ruolo di grande rilievo nel condizionare le portate fluviali.

L'obiettivo di qualità di "buono" al 2016 è realisticamente conseguibile in ragione delle classi IBE e LIM del 1999-2000 (ARPA-ER).

Le condizioni ecologiche, per le varie componenti analizzate con gli indici BSI, WSI, IFF e QHEI, possono essere sinteticamente considerate di I-II classe di qualità e fa eccezione la sola sponda destra che ha capacità tampone di III classe.

La varietà del macrozoobentos non è particolarmente elevata, ma è per il 50% costituita dalle unità sistematiche più sensibili. L'articolazione trofico funzionale, le densità e le biomasse sono proprie degli ambienti più naturali.

Per quanto riguarda la fauna ittica, il tratto è in una zona di protezione speciale e la qualità complessiva è di III classe (indice QIC). Sono 3 le specie rinvenute e il Barbo costituisce il popolamento dominante, scelto come specie bersaglio del modello Phabsim.

Il 14/5/2003 fluivano 0,018 m<sup>3</sup>/s e il 15/7/2003 si è misurata una portata di 0,013 m<sup>3</sup>/s.

In ragione dell'importanza della derivazione destinata alla produzione di acqua potabile per il consumo umano, la portata del **DMV è 0,02 m<sup>3</sup>/s (1,2 l/s/km<sup>2</sup>) con un valore di allerta di 0,10 m<sup>3</sup>/s (6,0 l/s/km<sup>2</sup>).**

Si tratta di una portata che è inferiore sia al valore individuato per la tutela del Barbo (0,3 m<sup>3</sup>/s) sia ai deflussi minimi che garantiscono la diversità dell'habitat fluviale (da 0,05 a 0,14 m<sup>3</sup>/s), ma è analoga a quella proposta da:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,68	0,03	1,17	0,02	1,71	0,03

<b>SEN1</b>	T. SENIO	Palazzuolo sul Senio
-------------	----------	----------------------

La stazione si trova a 455 m s.l.m., a 4,7 km dalla sorgente e sottende un bacino di 12,17 km<sup>2</sup> dei quali 11,6 km<sup>2</sup> (95,6%) sono protetti con vincoli di tutela.

Il territorio del bacino ha una copertura vegetale di elevata naturalezza (IVN=0,63), superiore a quella del corridoio fluviale (IVN=0,60).

L'obiettivo di qualità del T. Senio fissato al 2008 ("buono") è di fatto già realizzato per la II classe di entrambi gli indici IBE e LIM (ARPAT). In futuro la condizione dovrà migliorare perchè è stato previsto lo stato ambientale di "eccellente" al 2016.

La valenza naturalistica dell'alveo (indice QHEI) e delle rive (indice WSI) è di II classe di qualità; la funzionalità fluviale (indice IFF) è "ottima"; mentre la capacità tampone (indice BSI) è di II-III classe di qualità.

Gli invertebrati bentonici hanno comunità sufficientemente diversificate per varietà e gruppi trofico funzionali. Densità e biomassa non sono particolarmente elevate, ma sono costituite da numerose unità sistematiche molto sensibili, proprie degli ambienti di migliore qualità.

Il tratto è destinato al ripopolamento e frega (ZRF) e la fauna ittica, sinteticamente identificata come III classe dell'indice QIC, è rappresentata da 2 specie fra le quali il Barbo è quella dominante o bersaglio per il modello Phabsim.

La consistenza delle alterazioni antropiche ai deflussi naturali ammonta a 5 derivazioni agricole e 7 sorgenti derivate. Nel periodo di minore apporto idrico da parte delle precipitazioni meteoriche, da maggio a settembre, le 5 derivazioni asportano complessivamente 34036 m<sup>3</sup>.

Nel corso dell'indagine sperimentale sono state misurate le seguenti portate istantanee: 0,086 m<sup>3</sup>/s (14/5/2003) e 0,021 m<sup>3</sup>/s (15/7/2003).

I valori di DMV proposti dalla Regione Emilia-Romagna sono:

Valtellina discr. RER		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,68	0,02	1,71	0,02

Per la tutela del popolamento di Barbo e della diversità degli habitat acquatici (vedi [grafico](#)), i deflussi necessari dovrebbero essere:

Barbo		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
11,50	<b>0,14</b>	10,68	<b>0,13</b>	10,68	<b>0,13</b>	11,50	<b>0,14</b>

La differenza fra i valori di DMV sperimentali e quelli idrologici è rilevante. In considerazione del basso deflusso misurato il 15/7/2003 (vedi [schema sezione](#)) e della derivazione idropotabile che si trova immediatamente a valle della sezione monitorata, è opportuno individuare il **DMV di tutela pari a 0,04 m<sup>3</sup>/s (3,3 l/s/km<sup>2</sup>) con un valore di allerta di 0,10 m<sup>3</sup>/s (8,2 l/s/km<sup>2</sup>).**

<b>SEN2</b>	T. SENIO	Ponte Peccatrice
-------------	----------	------------------

La stazione SEN2 (275 m s.l.m) sottende un bacino imbrifero di 91,79 km<sup>2</sup> dei quali il 23% (21,2 km<sup>2</sup>) rientrano negli ambiti di tutela.

Si è riscontrata una notevole differenza fra l'elevata naturalezza della vegetazione che si sviluppa nel bacino (IVN=0,60) e la modesta naturalezza di quella che si trova nella fascia fluviale del T. Senio (IVN=0,30).

Gli indici IBE e LIM, di I e II classe, identificano un "buono" stato ecologico che è l'obiettivo di qualità predefinito per il 2016 (ARPA-ER).

Le aree riparie hanno elevata funzionalità (IFF=I classe), mediocre valenza naturalistica (WSI=III classe) e capacità tampone che è buona per la riva destra e mediocre per quella sinistra.

L'habitat dell'alveo è complessivamente in buone condizioni (QHEI=II classe): il substrato è prevalentemente costituito da lastre di roccia, il profilo ha una modesta sinuosità, ma è prevalentemente di pool quindi ricco di rifugi per la fauna ittica.

La fauna ittica, posta a regime di protezione speciale (ZRPS), è costituita da 5 specie con il Cavedano dominante ed è, sinteticamente, una III classe dell'indice QIC.

La densità degli invertebrati bentonici è particolarmente elevata, per contro medio basso è il numero di unità sistematiche e decisamente ridotta è la partecipazione degli organismi più sensibili.

Nel bacino sono state censite 31 sorgenti, tutte derivate.

Il confronto mensile fra i volumi scaricati dal depuratore urbano di Palazzuolo e quelli asportati dalle 15 derivazioni, 14 delle quali usate a fini irrigui, mostra una differenza che è generalmente positiva con le sole eccezioni dei mesi di giugno e luglio:

m <sup>3</sup> /mese	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	19763	21038	23715	25691	22950
derivazioni	17828	25153	26339	17572	12745
differenza	1935	-4115	-2624	8119	10205

Le portate istantanee misurate nel corso dell'indagine sono le seguenti: 0,633 m<sup>3</sup>/s (14/5/2003) e 0,043 m<sup>3</sup>/s (11/7/2003).

Il DMV calcolato con i metodi idrologici è il seguente:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,68	0,17	1,35	0,12	1,17	0,11

Per la tutela del popolamento di Cavedano e della variabilità ambientale, in ragione della conformazione dell'alveo, sono necessari i seguenti valori di deflusso.

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
5,45	<b>0,50</b>	5,45	<b>0,50</b>	2,18	<b>0,20</b>	5,45	<b>0,50</b>

I volumi sono molto elevati a causa della particolare morfometria della sezione e quindi si propone un **DMV di tutela di 0,12 m<sup>3</sup>/s (1,3 l/s/km<sup>2</sup>)** con un valore di allerta di 0,50 m<sup>3</sup>/s (5,4 l/s/km<sup>2</sup>) che è rappresentato nello [schema della sezione](#).

<b>SEN3</b>	T. SENIO	P.te Riolo Terme
-------------	----------	------------------

Questa sezione sottende un bacino imbrifero di 175,05 km<sup>2</sup>, è posta a 65 m s.l.m. di quota e dista 39,3 km dalla sorgente.

L'estensione delle aree protette da vincoli di tutela è elevata (46,6 km<sup>2</sup> pari al 26,6%) e la naturalezza della vegetazione del bacino (IVN=0,51) è decisamente superiore a quella del territorio di pertinenza fluviale (IVN=0,23).

Gli indici sintetici di valutazione delle componenti strutturali e funzionali del T. Senio confermano la bassa qualità rilevata con l'indice IVN, infatti è buona solo la naturalezza della sponda destra (WSI=II classe) mentre è mediocre la funzionalità fluviale di entrambe le rive (IFF=III classe) e la valenza naturalistica e tampone della sponda destra (WSI e BSI=III classe) ed è scadente la capacità tampone della riva destra (BSI=IV classe) e l'habitat dell'alveo (QHEI=IV classe).

Lo stato ecologico attuale è "sufficiente" (obiettivo predefinito al 2008) per l'indice IBE di III classe e l'indice LIM di II classe; al 2016 il T. Senio, in questo tratto, dovrà conseguire lo stato ecologico "buono" (ARPA-ER).

Le comunità di invertebrati bentonici hanno per composizione qualitativa, diversità, densità e biomassa una condizione medio-bassa; particolarmente critica è la lacunosa articolazione trofica.

La fauna ittica, tutelata dal regime di protezione speciale (ZRPS), è costituita da 9 specie, numericamente dominate dal Cavedano, ed è di III classe dell'indice QIC:

Nel bacino sono presenti le stesse 31 sorgenti, tutte derivate, già censite nella precedente stazione SEN2.

E' sempre negativo il bilancio mensile fra i volumi immessi dai 4 scarichi, provenienti dai depuratori urbani ed i quantitativi di acqua asportati dalle 69 derivazioni, 64 delle quali usate a fini irrigui:

m <sup>3</sup> /mese	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	34487	36712	41383	44832	40048
derivazioni	180600	269186	321534	217220	158473
differenza	-146113	-232474	-280151	-172388	-118425

Le portate misurate nel corso dell'indagine sono le seguenti: 0,952 m<sup>3</sup>/s (14/5/2003) e 0,043 m<sup>3</sup>/s (11/7/2003).

Con l'applicazione del modello Phabsim ai risultati conseguiti nelle campagne di misura, si è trovato che il deflusso minimo per la tutela del popolamento di Cavedano e della variabilità ambientale, è unico: **1,0 m<sup>3</sup>/s (5,71 l/s/km<sup>2</sup>)**.

Si tratta di una portata che è decisamente superiore ai valori di DMV idrologici:

Valtellina discr. RER		AdB Po (comp. Idrologica)		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,84	0,35	1,08	0,19	1,17	0,20

E' opportuno, per la tipologia della sezione, considerare il valore sperimentale come portata di allerta e fissare per il DMV un valore inferiore a quello sperimentale e cioè: **DMV di tutela di 0,50 m<sup>3</sup>/s (2,9 l/s/km<sup>2</sup>) con un valore di allerta di 1,0 m<sup>3</sup>/s (5,7 l/s/km<sup>2</sup>)**.

<b>SINT1</b>	T. SINTRIA	Camploro di sotto
--------------	------------	-------------------

Il bacino imbrifero del T. Sintria, sotteso dalla stazione SINT1 (218 m s.l.m.; 16,8 km dalla sorgente), ha una superficie di 26,85 km<sup>2</sup>, dei quali il 21,6% (5,8 km<sup>2</sup>) rientrano in ambiti di tutela.

La naturalezza della vegetazione presente nel bacino e nella fascia fluviale è medio alta (IVN bacino =0,55; IVN fascia=0,53).

Gli obiettivi di qualità prevedono il conseguimento dello stato ecologico di II classe “buono” entro il 2008 e la condizione “elevata” al 2016.

Gli aspetti strutturali e funzionali dell’ambiente fluviale, analizzati con gli specifici indici sintetici, sono molto dissimili: la funzionalità fluviale è ottima (IFF=I classe), la naturalezza è mediocre (WSI=III classe); la capacità tampone è scadente (BSI=IV classe); la qualità dell’alveo mediocre (QHEI=III classe).

Le comunità di invertebrati bentonici sono costituite da 8 unità sistematiche, delle quali 5 appartengono ai gruppi più sensibili; hanno diversità medio-alta e articolazione trofica completa.

Nonostante la limitata varietà, la fauna ittica è in condizioni, complessive e sintetiche, “medie” (QIC=III classe) e la specie dominante è il Cavedano. Il tratto ricade nei vincoli di tutela delle zone a protezione speciale (ZRSP) per la fauna ittica.

Nel bacino non sono state censite né derivazioni, né scarichi né sorgenti.

Le portate istantanee misurate nel corso dell’indagine sono le seguenti:

giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)
14/05/2003	0,078	11/07/2003	0,004

Il DMV individuato da ARPA (1997) con il metodo Valtellina è di 0,040 m<sup>3</sup>/s (1,28 l/s/km<sup>2</sup>) e quello proposto nei PTA (2004) è di 0,050 m<sup>3</sup>/s (1,71 l/s/km<sup>2</sup>).

Con i risultati delle indagini sperimentali ( vedi [grafico](#)) si sono conseguiti i seguenti valori di deflusso minimo, in grado di tutelare la specie bersaglio (Cavedano adulto) e la diversificazione dell’habitat:

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s						
3,72	<b>0,10</b>	5,59	<b>0,15</b>	2,98	<b>0,08</b>	2,98	<b>0,08</b>

I valori risultano decisamente elevati rispetto alle portate misurate sperimentalmente in condizioni naturali per la mancanza di derivazione e rilasci.

Si ritiene opportuno cercare di tutelare l’elevata naturalezza dell’area e limitare eventuali future richieste di concessione alla derivazione delle acque del T. Sintria, e quindi è congruo il **DMV di tutela pari a 0,010 m<sup>3</sup>/s (0,4 l/s/km<sup>2</sup>) con un identico valore di allerta**, che è rappresentato nello [schema della sezione](#).

<b>SINT2</b>	T. SINTRIA	Villa S.Giorgio in Vezzano
--------------	------------	----------------------------

La stazione SINT2 è stata localizzata a 56 m s.l.m., a 30,1 km dalla sorgente e chiude un bacino imbrifero di 54,30 km<sup>2</sup>.

La naturalezza del bacino, che per il 36% (19,6 km<sup>2</sup>) è soggetto a norme di tutela, è media (IVN=0,45) ed è nettamente superiore a quella riscontrata per la fascia fluviale (IVN=0,24).

Gli indici usati per valutare separatamente le componenti, strutturali e funzionali, del T. Sintria confermano la bassa qualità rilevata con l'indice IVN. Infatti è mediocre (III classe) la funzionalità fluviale (indice IFF) e la valenza naturalistica (indice WSI) ed è scadente (IV classe) la capacità tampone (indice BSI) e l'habitat acquatico (indice QHEI).

Gli obiettivi di qualità che prevedono lo Stato Ecologico "sufficiente" al 2008 e "buono" al 2016 sono difficilmente conseguibili perchè le classi degli indici IBE oscillano dalla II alla IV classe (ARPA-ER).

Le comunità degli invertebrati bentonici sono costituite da un esiguo numero di unità sistematiche sensibili; hanno limitate varietà, diversità e biomassa; ed inoltre mostrano un'articolazione trofico funzionale decisamente squilibrata.

La fauna ittica è di III classe (indice QIC) ed il Cavedano è il popolamento dominante fra le 6 specie che sono state rilevate.

Nell'intero bacino non sono state censite sorgenti.

Il confronto mensile fra il volume apportato dall'unico scarico proveniente da depuratore urbano e quello complessivo derivato dalle 18 derivazioni, delle quali 17 sono a fini irrigui, mostra un saldo negativo:

m <sup>3</sup> /mese	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
apporti da scarichi	624	604	624	624	604
derivazioni	39266	73605	155351	58059	35205
differenza	-38642	-73001	-154727	-57435	-34601

Nel 2003 sono state misurate le seguenti portate istantanee che sono sufficientemente indicative per comprendere la situazione dei deflussi estivi:

giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)	giorno	Q (m <sup>3</sup> /s)
14/05/2003	0,100	11/07/2003	<b>secco</b>

I volumi sperimentalmente calcolati, necessari per la tutela del Cavedano adulto e dell'habitat acquatico (vedi [grafico allegato](#)), sono fra loro molto simili e variano da **0,10** m<sup>3</sup>/s (1,84 l/s/ km<sup>2</sup>) a **0,12** (2,21 l/s/ km<sup>2</sup>).

Si tratta di una portata di poco superiore a quella individuata con i metodi idrologici:

Valtellina discr. RER		PTA 2004	
l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1,68	0,10	1,17	0,06

In considerazione della completa assenza di deflusso riscontrata nell'estate del 2003, è congruo il valore di **DMV pari a 0,07 m<sup>3</sup>/s (1,3 l/s/km<sup>2</sup>) con un valore di allerta di 0,12 m<sup>3</sup>/s (2,2 l/s/km<sup>2</sup>)**.

### 2.3. Visione complessiva e integrata

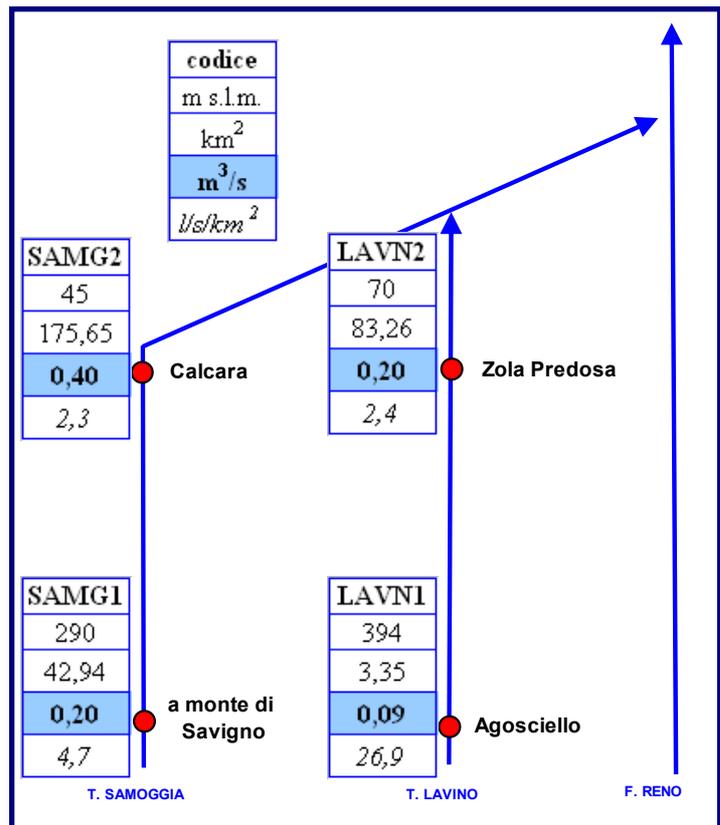
La visione complessiva e integrata delle portate minime vitali, individuate con le indagini sperimentali, è proposta mediante le seguenti figure nelle quali i valori di DMV sono riportati all'interno dello schema che raffigura le principali aste fluviali presenti nel singoli sottobacini.

Le portate minime di tutela, individuate sperimentalmente, altro non vogliono essere che dei capisaldi, conosciuti, concreti e reali e ad esse sono associate le condizioni naturali ed antropiche delle sezioni, dei tratti e dei bacini, precedentemente tracciate e sinteticamente riportate nelle singole schede.

I valori del DMV di tutela sono stati associati, per completezza di informazione, alla quota della sezione esaminata ed alla superficie di bacino imbrifero sottesa.

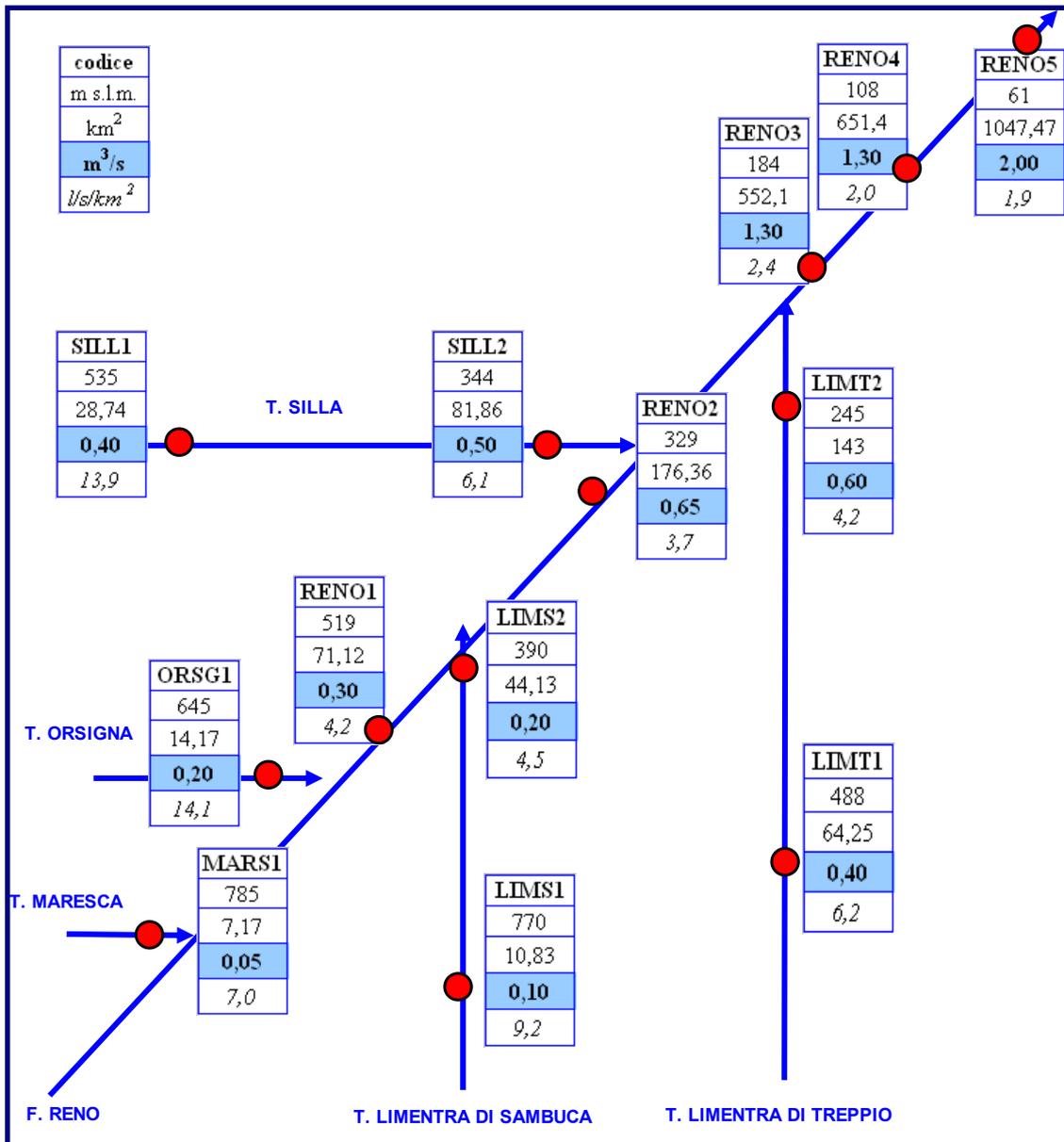
Si riporta inoltre il contributo di deflusso per unità di superficie di bacino e tempo, espresso in  $l/s/km^2$ . Questi valori si riferiscono all'intera superficie di bacino sottesa dalla specifica sezione e possono essere solo indicativi per operare, con estrema cautela, una eventuale interpolazione dei risultati. I deflussi unitari non si ritengono assolutamente idonei per più ampie estrapolazioni, basate sulla ipotetica proporzionalità diretta fra superficie e deflusso idrico superficiale.

#### Sottobacino T. Samoggia



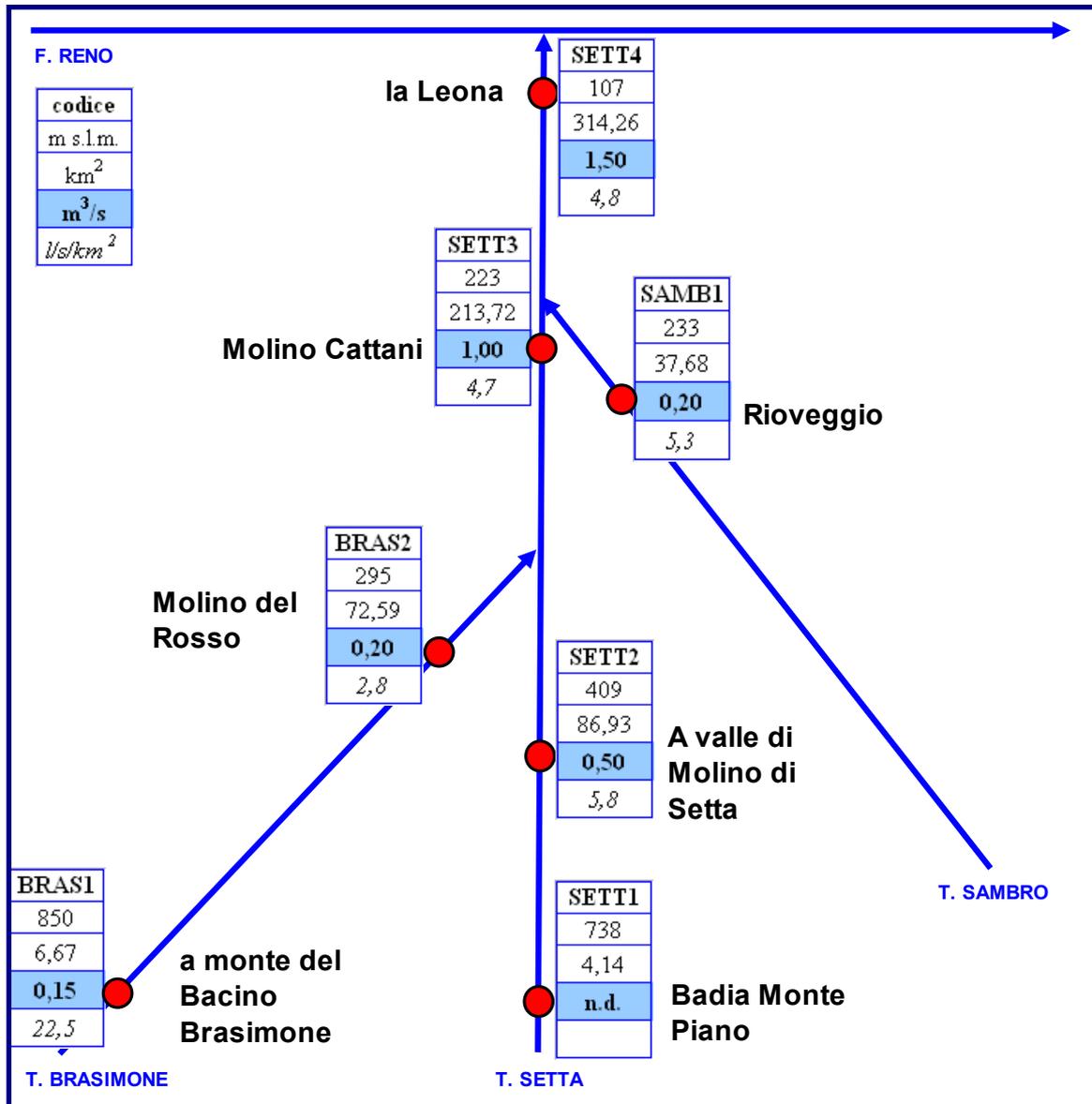
Sottobacino	Corso d'acqua	STAZIONE	CODICE	Quota (m s.l.m.)	Superficie bacino (km <sup>2</sup> )	DMV (m <sup>3</sup> /s)	DMV (l/s/km <sup>2</sup> )
SAMOGGIA	T. SAMOGGIA	A monte di Savigno	SAMG1	290	42,94	0,20	4,66
		Calcara a monte Via Emilia	SAMG2	45	175,65	0,40	2,28
	T. LAVINO	A valle di Monte Pastore	LAVN1	394	3,35	0,09	26,87
		Zola Predosa	LAVN2	70	83,26	0,20	2,40

**Sottobacino F. Reno**



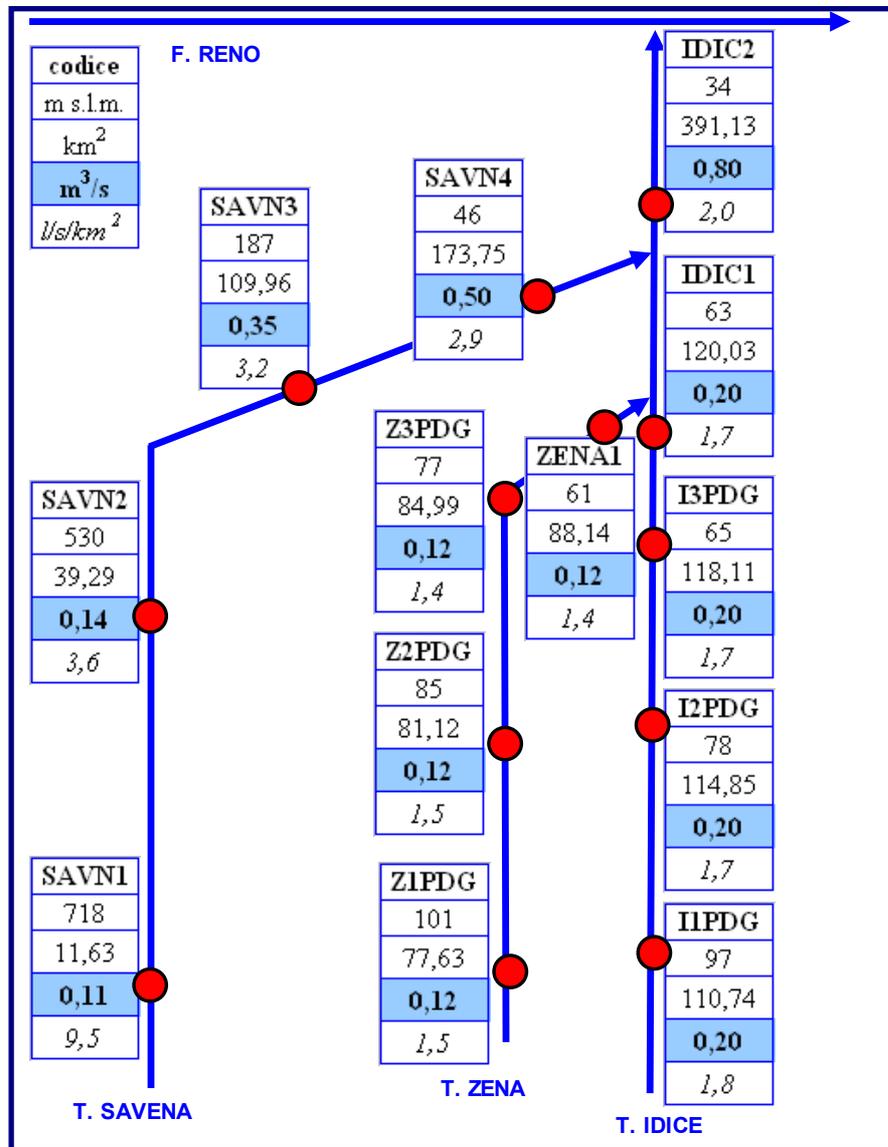
Sottobacino	Corso d'acqua	STAZIONE	CODICE	Quota (m s.l.m.)	Superficie bacino (km <sup>2</sup> )	DMV (m <sup>3</sup> /s)	DMV (l/s/km <sup>2</sup> )
RENO	T. MARESCA	Maresca	MARS1	785	7,17	0,05	6,97
	T. ORSIGNA	Orsigna-P.te Santella	ORSG1	645	14,17	0,20	14,11
	T. SILLA	Porchia	SILL1	535	28,74	0,40	13,92
		Molino di Gaggio	SILL2	344	81,86	0,50	6,11
	F. RENO	Molino del Pallone	RENO1	519	71,12	0,30	4,22
		Berzantina	RENO2	329	176,36	0,65	3,69
		Vergato (America-Europa)	RENO3	184	552,10	1,30	2,35
		Lama di Reno	RENO4	108	651,40	1,30	2,00
		Casalecchio	RENO5	61	1047,47	2,00	1,91
	T. LIMENTRA SAMBUCA	Ospedaletto	LIMS1	770	10,83	0,10	9,23
		P.te della Venturina	LIMS2	390	44,13	0,20	4,53
	T. LIMENTRA TREPPIO	A monte Bacino Suviana	LIMT1	488	64,25	0,40	6,23
		Ponte di Verzuno	LIMT2	245	143,00	0,60	4,20

**Sottobacino T. Setta**



Sottobacino	Corso d'acqua	STAZIONE	CODICE	Quota (m s.l.m.)	Superficie bacino (km <sup>2</sup> )	DMV (m <sup>3</sup> /s)	DMV (l/s/km <sup>2</sup> )
SETTA	T. BRASIMONE	A monte Bacino Brasimone	BRAS1	850	6,67	0,15	22,49
		Molino del Rosso	BRAS2	295	72,59	0,20	2,76
	T. SETTA	Badia di M.te Piano	SETT1	738	4,14	n.d.	n.d.
		Pian del Voglio	SETT2	409	86,93	0,50	5,75
		Molino Cattani (Rioveggio)	SETT3	223	213,72	1,00	4,68
	T. SAMBRO	Sasso Marconi - HERA	SETT4	107	314,26	1,50	4,77
		Rioveggio	SAMB1	233	37,68	0,20	5,31

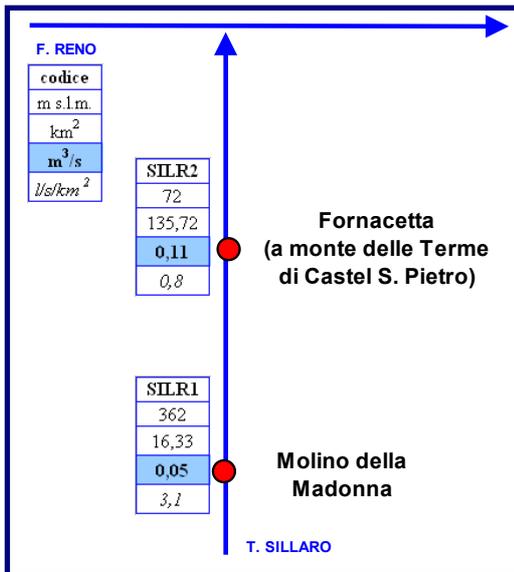
**Sottobacino T. Idice**



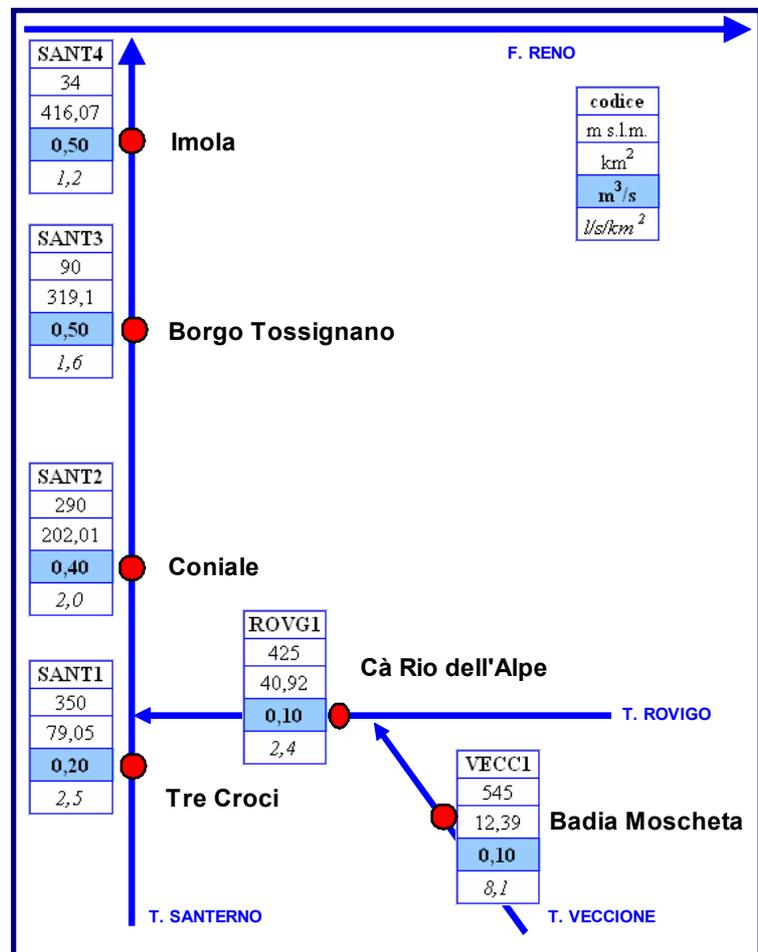
Sottobacino	Corso d'acqua	STAZIONE	CODICE	Quota (m s.l.m.)	Superficie bacino (km <sup>2</sup> )	DMV (m <sup>3</sup> /s)	DMV (l/s/km <sup>2</sup> )
IDICE	T. SAVENA	A monte L. di Castel dell'Alpe	SAVN1	718	11,63	<b>0,11</b>	9,46
		A valle L. di Castel dell'Alpe	SAVN2	530	39,29	<b>0,14</b>	3,56
		Pianoro Vecchia	SAVN3	187	109,96	<b>0,35</b>	3,18
		Caselle	SAVN4	46	173,75	<b>0,50</b>	2,88
	T. ZENA	Casa Pioppine	Z1PDG	101	77,63	<b>0,12</b>	1,55
		Villa Nadia	Z2PDG	85	81,12	<b>0,12</b>	1,48
		La Mura S. Carlo	Z3PDG	77	84,99	<b>0,12</b>	1,41
		Pizzocalvo (confl. Idice)	ZENA1	61	88,14	<b>0,12</b>	1,36
	T. IDICE	Cavaliera	I1PDG	97	110,74	<b>0,20</b>	1,81
		Castel dei Britti	I2PDG	78	114,85	<b>0,20</b>	1,74
		Molino Grande	I3PDG	65	118,11	<b>0,20</b>	1,69
		Pizzocalvo-San Lazzaro di S.	IDIC1	63	120,03	<b>0,20</b>	1,67
		Castenaso	IDIC2	34	391,13	<b>0,80</b>	2,05

### Sottobacino T. Sillaro

Sottobacino	Corso d'acqua	STAZIONE	CODICE	Quota (m s.l.m.)	Superficie bacino (km <sup>2</sup> )	DMV (m <sup>3</sup> /s)	DMV (l/s/km <sup>2</sup> )
SILLARO	T. SILLARO	Giugnola	SILR1	362	16,33	<b>0,05</b>	3,06
		Castel S.Pietro	SILR2	72	135,72	<b>0,11</b>	0,81

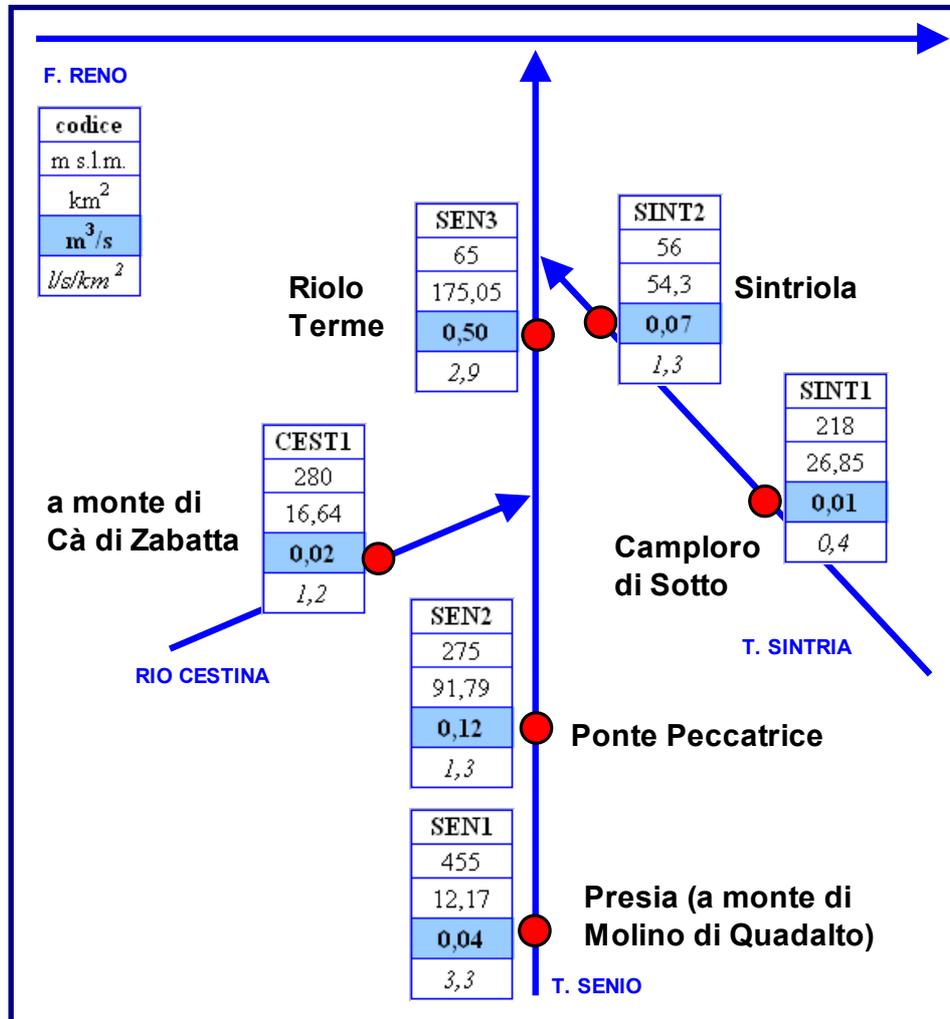


### Sottobacino T. Santerno



Sottobacino	Corso d'acqua	STAZIONE	CODICE	Quota (m s.l.m.)	Superficie bacino (km <sup>2</sup> )	DMV (m <sup>3</sup> /s)	DMV (l/s/km <sup>2</sup> )
SANTERNO	T. SANTERNO	Monte Immissione Rovigo	SANT1	350	79,05	<b>0,20</b>	2,53
		Valle Immissione Diaterna	SANT2	290	202,01	<b>0,40</b>	1,98
		Borgo Tossignano	SANT3	90	319,10	<b>0,50</b>	1,57
		Imola	SANT4	34	416,07	<b>0,50</b>	1,20
	T. VECCIONE	Badia Moscheta	VECC1	545	12,39	<b>0,10</b>	8,07
	T. ROVIGO	Valle T13	ROVG1	425	40,92	<b>0,10</b>	2,44

**Sottobacino T. Senio**



Sottobacino	Corso d'acqua	STAZIONE	CODICE	Quota (m s.l.m.)	Superficie bacino (km <sup>2</sup> )	DMV (m <sup>3</sup> /s)	DMV (l/s/km <sup>2</sup> )
SENIO	RIO CESTINA	Cà di Zabatta (Casola Valsenio)	CEST1	280	16,64	<b>0,02</b>	1,20
	T. SENIO	Palazzuolo sul Senio	SEN1	455	12,17	<b>0,04</b>	3,29
		Ponte Peccatrice	SEN2	275	91,79	<b>0,12</b>	1,31
		P.te Riolo Terme	SEN3	65	175,05	<b>0,50</b>	2,86
	T. SINTRIA	Camploro di sotto	SINT1	218	26,85	<b>0,01</b>	0,37
		Villa S.Giorgio in Vezzano	SINT2	56	54,30	<b>0,07</b>	1,29

## 2.4. Fauna ittica

Nel corso dei rilevamenti sono state individuate 25 specie ittiche determinate secondo Gandolfi et al.(1991). Il totale delle catture ammonta a 9.484 esemplari per un peso totale di 260.422 grammi. Nella Tabella 2.4.-1. sono riportati i nomi volgari, i nomi scientifici e i quantitativi numerici e ponderali catturati.

Specie			catture	
			numero	peso (g)
<b>cavedano</b>	<i>Leuciscus cephalus</i>	(Linneus, 1758)	2.818	127.480
<b>vairone</b>	<i>Leuciscus souffia</i>	Risso 1826	1.900	13.403
<b>lasca</b>	<i>Chondrostoma genei</i>	(Bonaparte, 1839)	1.498	23.787
<b>barbo</b>	<i>Barbus plebejus</i>	(Bonaparte, 1839)	936	38.556
<b>rovella</b>	<i>Rutilus rubilio</i>	(Bonaparte, 1837)	598	5.966
<b>ghiozzo</b>	<i>Padogobius martensis</i>	Lacépède, 1802	420	722
<b>trota fario</b>	<i>Salmo (trutta) trutta</i>	Linnaeus, 1758	396	25.948
<b>pseudorasbora</b>	<i>Pseudorasbora parva</i>	(Schlegel, 1842)	235	340
<b>alborella</b>	<i>Alburnus alburnus alborella</i>	(De Filippi, 1844)	181	200
<b>gobione</b>	<i>Gobio gobio</i>	(Linneus, 1758)	112	432
<b>scazzone</b>	<i>Cottus gobio</i>	Linnaeus, 1758	89	1.242
<b>carassio dorato</b>	<i>Carassius auratus</i>	(Linnaeus, 1758)	50	2.660
<b>carpa</b>	<i>Cyprinus carpio</i>	Linnaeus, 1758	48	10.842
<b>persico reale</b>	<i>Perca fluviatilis</i>	Linnaeus, 1758	38	123
<b>persico trota</b>	<i>Micropterus salmoides</i>	Linnaeus, 1758	36	1.305
<b>trota iridea</b>	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	(Walbaum, 1792)	29	1.258
<b>persico sole</b>	<i>Lepomis gibbosus</i>	(Linneus, 1758)	26	107
<b>cavedano dell'Ombrone</b>	<i>Leuciscus lucumonis</i>	Bianco, 1982	25	273
<b>cobite</b>	<i>Cobitis taenia</i>	(Linnaeus, 1758)	23	47
<b>triotto</b>	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Zerunian, 1982	15	923
<b>siluro</b>	<i>Silurus glanis</i>	Linnaeus, 1758	5	4.473
<b>scardola</b>	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	(Linnaeus, 1758)	2	86
<b>rodeo amaro</b>	<i>Rhodeus sericeus</i>	(pallas, 1776)	2	3
<b>barbo canino</b>	<i>Barbus meridionalis</i>	Risso, 1826	1	15
<b>anguilla</b>	<i>Anguilla anguilla</i>	(Linnaeus, 1758)	1	229

Tabella 2.4.-1. Specie ittiche catturate in 44 stazioni di rilevamento nel bacino del fiume Reno nel periodo giugno-settembre 2003.

Delle 25 specie rilevate 7 possono essere considerate alloctone (pseudorasbora, carassio dorato, persico trota, trota iridea, persico sole, siluro e rodeo amaro). Una, il cavedano dell'Ombrone (cavedano etrusco), è propria dei bacini tosco-umbro-laziali del versante tirrenico; la sua presenza nel bacino del fiume Reno è già stata segnalata da Canciani et al. (2000).

#### 2.4.1. Analisi dei risultati

Di seguito vengono riportati i risultati dei campionamenti effettuati. Procedendo da Ovest a Est e da monte a valle, per ogni stazione sono annotati i seguenti punti:

- localizzazione della stazione;
- stato dei rifugi per la fauna ittica;
- composizione qualitativa del popolamento;
- note sulle anomalie osservate;
- valutazione qualitativa ittica complessiva (QIC).

Per le stazioni non coincidenti con quelle analizzate dal gruppo del prof. Salmoiraghi (contraddistinte con una lettera "I" nella sigla), vengono indicate anche alcuni elementi di caratterizzazione ambientale generale.

##### 1 Torrente SAMOGGIA. Stazione "SAMG1"

La stazione è stata individuata all'altitudine di 290 m s.l.m., il campionamento è stato compiuto il 9 settembre 2003 in regime di secca con una portata nulla.

L'alveo bagnato era ridotto a pozze di 2,5 m di larghezza media complessiva prive di zone di rifugio per la fauna ittica.

Il popolamento ittico è dato da cavedani, lasche, barbi, vaironi e gobioni.

Le anomalie riscontrate riguardano scarso numero di specie, basso valore dell'indice di biodiversità, limitata articolazione dimensionale del vairone, assenza di grosse taglie e moderata presenza di quadri patologici.

La qualità ittica è mediocre (III classe).

##### 2 Torrente SAMOGGIA. Stazione "SAMG2"

La stazione è stata ubicata all'altitudine di 45 m s.l.m., il campionamento è stato effettuato il 9 settembre 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,033 mc/s, con un alveo bagnato di 6,3 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane e rami, sono poco abbondanti ma regolarmente distribuite.

Il popolamento ittico è dato da cavedani, alborelle, pseudorasbora, lasche, carassi dorati, carpe, ghiozzi e rodei. Sono stati catturati anche un persico sole ed una rovela.

Rispetto alla condizione di normalità per l'altitudine considerata si evidenziano anomalie nei valori di biomassa ed indice di strato, nell'articolazione dimensionale del barbo, e nella moderata presenza di forme alloctone (pseudorasbora) e quadri patologici.

La qualità ittica è bassa (IV classe).

##### 3 Torrente LAVINO. Stazione "LAVNI"

La stazione è stata fissata all'altitudine di 394 m s.l.m. ed esplorata il 9 settembre 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,0024 mc/s, con un alveo bagnato di 2,0 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane e massi, sono poco abbondanti.

È stato catturato un solo esemplare di barbo canino di 114 mm. Sono così disattesi tutti i parametri considerati ad eccezione della presenza di taglie medio piccole e si ha discontinuità strutturale.

La qualità ittica risultante è pessima (limite inferiore della V classe).

#### 4 Torrente LAVINO. Stazione "LAVN2"

La stazione è stata fissata all'altitudine di 70 m s.l.m. ed esplorata il 9 settembre 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,015 mc/s, con un alveo bagnato di 4,1 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane rami e canne, sono presenti con regolarità.

Il campionamento ha avuto esito negativo

La qualità ittica risultante è nulla.

#### 5 Torrente MARESCA. Stazione "MARS1 'I'"

La stazione è stata individuata all'altitudine di 654 m s.l.m. in località Campo Tizzoro, in zona operativa compresa fra un ponte a valle ed una briglia al limite della valicabilità a monte.

Il campionamento è stato effettuato il 24 giugno 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,10 mc/s, con un alveo bagnato di 6,3 m di larghezza media.

Il tratto esplorato, sito all'uscita dall'abitato, è a rive artificiali, incide sotto il piano di campagna e riceve alcuni scarichi.

L'ombreggiatura è stimata in un 75%, la copertura vegetale è data da ontani, ippocastani e noccioli.

La vegetazione acquatica è rappresentata da alghe verdi incrostanti.

Il substrato è dato da massi, sassi, ciottoli, ghiaia, fango, roccia scoperta e ghiaia.

Il corso presenta una serie di pool alternati a riffle.

Le zone di rifugio per la fauna ittica sono scarse.

Il popolamento ittico osservato è costituito da vaironi e rovelle, è stata anche catturata una trota.

Le anomalie rispetto alla condizione di normalità per l'altitudine in questione sono: scarsa biomassa, elevato valore dell'indice di strato, insoddisfacente struttura dimensionale per la trota, assenza di grandi taglie, scarsa articolazione dimensionale del campione, rilevante presenza di patologie.

La qualità ittica è bassa (IV classe) al limite con la III classe.

#### 6 Torrente ORSIGNA. Stazione "ORSG1"

La stazione sita all'altitudine di 645 m s.l.m. è stata campionata il 24 giugno 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,023 mc/s, con un alveo bagnato di 4,6 m di larghezza media.

Le zone di rifugio della fauna ittica sono scarse e costituite da rami e massi.

Il popolamento ittico è dato da trote e scazzoni.

Complessivamente la qualità ittica è discreta (II classe) con alcune anomalie rispetto alla condizione di riferimento riguardanti limitazioni di biomassa, assenza di taglie grandi ed insufficiente articolazione dimensionale.

#### 7 Torrente SILLA. Stazione "SILL1"

La stazione è stata individuata all'altitudine di 535 m s.l.m., il campionamento è stato effettuato il 27 giugno 2003, in regime di magra con una portata stimata di circa 0,49 mc/s, con un alveo bagnato di 9,1 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane, rami e massi, sono presenti in abbondante quantità.

Il popolamento ittico è dato da trote e scazzoni.

La qualità ittica è discreta (II classe) con alcune anomalie rispetto alla condizione normale per le altitudini corrispondenti alla stazione quali: limitato valore di biomassa, assenza di grandi taglie e ridotta articolazione dimensionale del campione.

### 8 Torrente SILLA. Stazione "SILL2"

La stazione ubicata a 344 m s.l.m., è stata indagata il 27 giugno 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,32 mc/s, con un alveo bagnato di 12 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, rami, canne e massi, sono risultate presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è dato da vaironi, barbi, gobioni, cavedani, ghiozzi e rovelle, è stata catturata anche una trota.

Il giudizio di qualità ittologica è discreto (II classe) al limite con la III classe con alcune anomalie riguardanti bassi valori di biomassa, struttura dimensionale ridotta per trota e cavedano, assenza di taglie grandi e rilevante presenza di quadri patologici.

### 9 Fiume RENO. Stazione "RENO1"

La stazione è sita all'altitudine di 519 m s.l.m., il campionamento è stato compiuto il 27 giugno 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,67 mc/s, con un alveo bagnato di 9,6 m di larghezza media.

Le zone di rifugio della fauna ittica sono date da massi, presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è costituito da vaironi, barbi, trote, cavedani e scazzoni.

Complessivamente la qualità ittica è discreta (II classe) con la condizione di normalità disattesa dal campione nei soli parametri biomassa ed indice di strato.

### 10 Fiume RENO. Stazione "RENO2"

La stazione, individuata all'altitudine di 329 m s.l.m., è stata campionata il 27 giugno 2003, in regime di magra con una portata stimata di circa 0,41 mc/s, con un alveo bagnato di 9,6 m di larghezza media.

Il tratto ha rivelato, all'esplorazione, la regolare presenza di massi, rami e tane quali rifugi per la fauna ittica.

Il popolamento è costituito da cavedani, rovelle, ghiozzi, barbi e vaironi.

La qualità ittica è discreta (II classe) con alcuni parametri per cui è disattesa la condizione di normalità: assenza della trota, insufficiente struttura dimensionale di vairone e barbo e rilevante presenza di fenomeni patologici.

### 11 Fiume RENO. Stazione "RENO3"

La stazione è stata individuata all'altitudine di 184 m s.l.m., il campionamento è stato compiuto il 10 settembre 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 1,2 mc/s, con un alveo bagnato di 7,4 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane, rami e massi, sono poco abbondanti ma regolarmente distribuite.

Il popolamento ittico è dato da lasche, cavedani, barbi, vaironi, rovelle e ghiozzi; è stato catturato anche un gobione.

Il campione presentava come anomalia la sola presenza di quadri patologici in moderata quantità.

La qualità ittica è discreta (II classe) al limite con la I classe.

### 12 Fiume RENO. Stazione "RENO4"

La stazione è stata fissata all'altitudine di 108 m s.l.m. ed oggetto di campionamento il 10 settembre 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 1,2 mc/s, con un alveo bagnato di 10 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane e rami, sono poco abbondanti ma regolarmente distribuite.

Il popolamento ittico è composto da lasca, cavedano, pseudorasbora (forma alloctona) carpa, barbo e rovela.

Il campione, rispetto alla condizione normale per le altitudini corrispondenti alla stazione, rivela basso numero di specie, scarsa biomassa, limitata articolazione dimensionale del barbo, assenza dei piccoli bentonici stanziali e presenza di forme alloctone e quadri patologici in moderata quantità.

La qualità ittica è complessivamente mediocre (III classe).

#### 13 Fiume RENO. Stazione "RENO5"

La stazione, sita a 50 m s.l.m., è stata campionata il 17 settembre 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,94 mc/s, con un alveo bagnato di 10 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane, rami e canne, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è costituito da cavedani, alborelle, pseudorasbora, barbi, lasche, trote, rovelle, carpe, carassi dorati, siluri e cavedani etruschi.

Rispetto alla condizione di normalità per l'altitudine considerata si riscontrano anomalie riguardanti i valori dell'indice di strato, l'assenza di piccoli bentonici stanziali, la rilevante presenza di forme alloctone (pseudorasbora, carassio dorato, siluro e cavedano etrusco) ed il rilevamento di quadri patologici in moderata quantità.

Il giudizio di qualità ittica complessiva è mediocre (III classe).

#### 14 Torrente LIMENTRA DI SAMBUCA. Stazione "LIMS1 '1'"

La stazione è stata individuata alla quota di 777 m s.l.m. in località Pratalino. Il rilevamento è stato eseguito il 24 giugno 2001 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,018 mc/s, con un alveo bagnato di 4,1 m di larghezza media.

Il tratto esplorato si mostra modificato dalla presenza di una profonda buca scavata per un'opera di captazione dell'acquedotto pistoiese.

L'ombreggiatura è stimata in un 80%, la copertura vegetale è dovuta a salici, ontani, aceri ciliegi e noccioli.

Il substrato è dato da sassi, ciottoli, ghiaia, massi, fango e sabbia.

Il corso presenta run, pool, riffle e saltelli.

Le zone di rifugio della fauna ittica, nel tratto campionato, sono presenti con regolarità e costituite da rami e massi.

Il popolamento ittico è rappresentato da trote e scazzoni.

La qualità ittica è discreta (II classe) il campione, rispetto alla condizione normale per le altitudini corrispondenti alla stazione, denuncia, infatti, solo scarsità di biomassa ed assenza di taglie grandi.

#### 15 Torrente LIMENTRA DI SAMBUCA. Stazione "LIMS2"

La stazione, individuata alla quota di 390 m s.l.m., è stata campionata il 24 giugno 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,23 mc/s, con un alveo bagnato di 9,3 m di larghezza media.

Le zone di rifugio della fauna ittica, nel tratto campionato, sono presenti con regolarità e costituite da rami e massi.

Il popolamento ittico è dato da vaironi e trote.

Rispetto alla condizione normale per l'altitudine della stazione, il campione mostra numerose anomalie: basso numero di specie, limitata diversità biologica, scarsa biomassa, insufficiente struttura dimensionale della trota, assenza del barbo, mancanza di taglie medio grandi e grandi e non sufficiente articolazione in taglie del popolamento.

La qualità ittica è mediocre (III classe) al limite con la IV classe.

### 16 Torrente LIMENTRA DI TREPPIO. Stazione "LIMT1"

La stazione è stata individuata all'altitudine di 488 m s.l.m. e campionata il 2 luglio 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,26 mc/s, con un alveo bagnato di 10 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane, rami e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è costituito da trote, vaironi e scazzoni.

La qualità ittica è complessivamente discreta (II classe) con alcune anomalie quali: bassi valori di biomassa, scarsa struttura dimensionale del vairone ed assenza del barbo.

La stazione è anche stata oggetto di un'indagine più approfondita mediante il metodo di Leslie e Davis (1939)<sup>1</sup>. Si è stimata una catturabilità del 49% per la trota, del 19% per il vairone e del 4% per lo scazzone.

### 17 Torrente LIMENTRA DI TREPPIO. Stazione "LIMT2 '1'"

La stazione, ubicata a 274 m s.l.m., in località Ponte di Verzuno è stata campionata il 2 luglio 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,072 mc/s, con un alveo bagnato di 9,4 m di larghezza media.

Il tratto esplorato, compreso fra rive a lento pendio, è delimitato a monte da una briglia invalicabile che serve un canale di captazione. La costruzione dell'opera di adduzione artificializza anche parte della riva sinistra. Il corso è attraversato da un ponte stradale e nelle immediate vicinanze si trovano case ed orti.

L'ombreggiatura è stimata in un 15%, la copertura vegetale è data da pioppi, salici, robinie, ed ontani.

La vegetazione acquatica è rappresentata da alghe verdi filamentose.

Il substrato è dato da ciottoli, ghiaia, sassi, sabbia e massi.

Il corso si presenta come un insieme di run, pool e riffle.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è costituito da vaironi, cavedani, barbi e ghiozzi, sono stati anche catturati un'anguilla, una scardola ed un'alborella.

La qualità ittiologica è discreta (II classe), sono in fatti disattesi rispetto alla condizione considerata normale i soli valori di biomassa e dell'indice di biodiversità.

### 18 Torrente BRASIMONE. Stazione "BRASI"

La stazione è stata individuata all'altitudine di 850 m s.l.m., il campionamento è stato compiuto il 10 luglio 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,011 mc/s, con un alveo bagnato di 5,3 m di larghezza media.

Durante il campionamento, la parte bassa del tratto riceveva le acque del lago particolarmente alte per motivi gestionali.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane, rami e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è dato da trota, cavedano e persico reale, sono anche stati catturati una scardola ed uno scazzone.

Le anomalie riscontrate riguardano valori troppo elevati dell'indice di strato, a causa della rimonta riproduttiva di specie ciprinicole, l'assenza di taglie grandi ed una rilevante percentuale di quadri patologici.

La qualità ittica è mediocre (III classe) al limite con la II classe.

### 19 Torrente BRASIMONE. Stazione "BRAS2"

La stazione è ubicata all'altitudine di 295 m s.l.m. ed è stata campionata il 24 settembre 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 1,0 mc/s, con un alveo bagnato di 9,2 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane, rami e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento è costituito da vaironi, cavedani, barbi, ghiozzi e dagli alloctoni persici sole e cavedani etruschi.

Si evidenziano anomalie nei soli parametri presenza di forme alloctone e presenza di quadri patologici rispettivamente in moderata e limitata quantità.

Il popolamento ittico viene giudicato di discreta qualità (II classe).

#### 20 Torrente SETTA. Stazione "SETT1"

La stazione è stata fissata all'altitudine di 738 m s.l.m. ed esplorata il 10 luglio 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,062 mc/s, con un alveo bagnato di 3,4 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane, e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è dato da trote, è stata anche rilevata la presenza di uno scazzone, indizio di una popolazione più numerosa.

La qualità ittica è discreta (II classe) al limite con la I classe, si riscontrano infatti limitate anomalie: scarsità di biomassa e limitata percentuale di quadri patologici, riferibili ai fenomeni di scarsità idrica.

#### 21 Torrente SETTA. Stazione "SETT2"

La stazione è stata fissata all'altitudine di 409 m s.l.m., il campionamento è stato effettuato il 16 settembre 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,030 mc/s, con un alveo bagnato di 6,4 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, poco abbondanti ma regolarmente distribuite sono date da rami, tane e massi.

Il popolamento ittico è dato da vairone, barbo, cavedano, ghiozzo, lasca, cavedano etrusco (forma alloctona), cobite e gobione.

Rispetto alla condizione di normalità per l'altitudine considerata si evidenziano anomalie nel valore di indice di strato, nell'assenza della trota e nella limitata presenza di forme alloctone e quadri patologici.

La qualità ittica è discreta (II classe).

#### 22 Torrente SETTA. Stazione "SETT3"

La stazione è stata fissata all'altitudine di 223 m s.l.m. ed oggetto di campionamento il 24 settembre 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,84 mc/s, con un alveo bagnato di 16 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane, rami e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è composto da lasche, vaironi, cavedani, barbi, ghiozzi, gobioni, rovelle, e dagli alloctoni cavedani etruschi e persici sole.

Il campione, rispetto alla condizione normale per le altitudini corrispondenti alla stazione, rivela scarsa biomassa, limitata articolazione dimensionale complessiva, presenza moderata di forme alloctone e quadri patologici in limitata quantità.

La qualità ittica è complessivamente discreta (II classe).

#### 23 Torrente SETTA. Stazione "SETT4"

La stazione è stata individuata all'altitudine di 105 m s.l.m., il campionamento è stato compiuto il 17 settembre 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,48 mc/s, con un alveo bagnato di 14 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane e rami, sono poco abbondanti ma regolarmente distribuite.

Il popolamento ittico è dato da cavedani, lasche, barbi, vaironi, ghiozzi, rovelle e pseudorasbore.

Rispetto alla condizione di normalità per l'altitudine considerata si evidenziano anomalie nella biomassa, nell'assenza di grandi taglie, nella scarsa articolazione dimensionale del campione e nella limitata presenza di forme alloctone (pseudorasbora).

La qualità ittica è discreta (II classe).

#### 24 Torrente SAMBRO. Stazione "SAMBI"

La stazione è stata individuata all'altitudine di 233 m s.l.m. ed esplorata il 16 settembre 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,011 mc/s, con un alveo bagnato di 2,7 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, canne e massi, sono poco abbondanti.

Il popolamento ittico è costituito vaironi, ghiozzi, cavedani, barbi, cavedani etruschi e lasche.

Il giudizio di qualità ittica complessiva è mediocre (III classe) a causa della presenza in moderata quantità di forme alloctone (cavedano etrusco) e della rilevante incidenza di quadri patologici.

#### 25 Torrente SAVENA. Stazione "SAVNI 'I'"

La stazione è ubicata all'altitudine di 716 m s.l.m. in località Filipponi nella zona operativa a valle della captazione ACOSER. Il campionamento è stato effettuato il 9 luglio 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,0030 mc/s, con un alveo bagnato di 3,2 m di larghezza media.

Il tratto campionato è delimitato a monte ed a valle da briglie invalicabili ed attraversato da un altro sbarramento recante una profonda spaccatura centrale. In destra si trovano l'abitato di Filipponi, l'immissione di un piccolo rivolo ed un sentiero.

L'ombreggiatura è stimata in un 65%, la copertura vegetale è data da ontani, pioppi, salici e noccioli.

Il substrato è costituito da ciottoli, ghiaia, massi, sassi, roccia scoperta e fango.

Il corso si presenta a riffle, run e pool.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane, rami e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è dato da vaironi, trote iridee e trote di torrente, è stato catturato anche un barbo.

Il campione, rispetto alla condizione normale per le altitudini corrispondenti alla stazione, denuncia scarsa biomassa, elevato valore dell'indice di strato, scarsa struttura dimensionale per la popolazione di trota di torrente, assenza di taglie grandi, forte percentuale di forme alloctone e rilevante presenza di quadri patologici.

La qualità ittiologica è bassa (IV classe) al limite colla V classe.

#### 26 Torrente SAVENA. Stazione "SAVN2"

La stazione è stata individuata all'altitudine di 530 m s.l.m. e campionata il 9 luglio 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,028 mc/s, con un alveo bagnato di 5,4 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane, rami e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è costituito da vaironi, ghiozzi, trote, barbi e cavedani.

La qualità ittica è discreta (II classe), si riscontrano infatti limitate anomalie quali: un valore troppo elevato dell'indice di strato e la rilevanza di fenomeni patologici.

### 27 Torrente SAVENA. Stazione "SAVN3 T"

La stazione, sita all'altitudine di 173 m s.l.m. in località Pianoro Vecchio, nella zona operativa in prossimità della rampa camionabile, è stata campionata il 9 luglio 2003 in regime di magra, con una portata stimata di circa 0,038 mc/s, con un alveo bagnato di 6,3 m di larghezza media.

Il tratto esplorato è delimitato da rive a diversa pendenza, scoscesa la sinistra, lentamente digradante la destra. Sulla destra si snoda la strada di fondovalle.

L'ombreggiatura è stimata in un 50%, la copertura vegetale è composta da ontani, pioppi, robinie, salici e canne.

La vegetazione acquatica è costituita da alghe verdi filamentose.

Il substrato è dato da ciottoli, ghiaia, sabbia, sassi e fango.

Il corso si presenta con un'alternanza di run, pool e riffle.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane, rami, canne e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è dato da cavedani, lasche, barbi, rovelle, ghiozzi e vaironi.

La qualità ittica è discreta (II classe) al limite con la III classe, rilevandosi alcune anomalie quali: un basso numero di specie, un'insufficiente struttura dimensionale per il vairone, l'assenza di grandi taglie, una scarsa articolazione dimensionale del campione e la presenza, seppur lieve, di quadri patologici.

### 28 Torrente ZENA. Stazione "Z3PDG"

La stazione è ubicata all'altitudine di 77 m s.l.m. ed è stata campionata il 16 luglio 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,0065 mc/s, con un alveo bagnato di 4,5 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, rami, sono presenti con regolarità.

Il popolamento è costituito da cavedani, alborelle, gobioni, ghiozzi e rovelle.

Si evidenziano anomalie quali: basso numero di specie, scarsa biomassa, elevato valore dell'indice di strato, assenza del barbo e della lasca, insoddisfacente struttura dimensionale nel popolamento a cavedano, assenza di taglie medio grandi e grandi e limitata articolazione dimensionale del campione.

Il popolamento ittico viene giudicato di bassa qualità (IV classe).

### 29 Torrente IDICE. Stazione "IDIC1"

La stazione è stata fissata all'altitudine di 67 m s.l.m., il campionamento è stato effettuato il 16 luglio 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,016 mc/s, con un alveo bagnato di 6,5 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, poco abbondanti, sono rappresentate da rami.

Il popolamento ittico è dato da cavedani, barbi, gobioni, ghiozzi, lasche, dagli alloctoni carassi dorati e pseudorasbore, da rovelle ed alborelle.

Rispetto alla condizione di normalità per l'altitudine considerata si evidenziano anomalie nel valore di biomassa, nella struttura dimensionale di lasca ed alborella, e nella rilevante presenza di forme alloctone e quadri patologici.

La qualità ittica è mediocre (III classe).

### 30 Torrente IDICE. Stazione "IDIC2 T"

La stazione è ubicata all'altitudine di 33 m s.l.m. in località Madonna di Castenaso, in prossimità del golf club, nella zona operativa a monte di un manufatto dismesso in ferro trasversale al fiume; quivi il tratto giace sotto il piano di campagna tra due ripe di circa 4 metri d'altezza

Il campionamento è stato effettuato il 16 luglio 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,071 mc/s, con un alveo bagnato di 7,6 m di larghezza media.

L'ombreggiatura stimata è del 20%, la copertura vegetale si compone di salici, pioppi e robinie, la vegetazione acquatica è data da alghe brune.

Il substrato è costituito da ciottoli, ghiaia, sassi e fango.

Il corso si suddivide in run, pool e riffle.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane e rami, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è costituito da cavedani, dagli alloctoni pseudorasbore e carassi dorati, da alborelle, rovelle, ghiozzi, carpe e gobioni.

L'analisi del pescato evidenzia le seguenti anomalie: scarsa biomassa, elevato valore dell'indice di strato, assenza del barbo e della lasca, assenza di grandi taglie, scarsa articolazione dimensionale del popolamento, elevata percentuale di forme alloctone e rilevante percentuale di individui recanti patologie.

Complessivamente la qualità ittica è bassa (IV classe).

### 31 Torrente Sillaro. Stazione "SILR1"

La stazione, individuata all'altitudine di 362 m s.l.m., è stata esplorata il 3 settembre 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,018 mc/s, con un alveo bagnato di 3,4 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, date da tane e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è dato da vaironi, cavedani, ghiozzi, rovelle, barbi e dalle autoctone pseudorasbore. È stata catturata anche una trota.

Rispetto alla condizione di normalità per l'altitudine considerata si rilevano come anomalie la scarsa articolazione dimensionale della trota e la moderata presenza di forme alloctone e quadri patologici.

La qualità ittica è discreta (II classe).

### 32 Torrente Sillaro. Stazione "SILR2"

La stazione è sita all'altitudine di 72 m s.l.m., il campionamento è stato eseguito il 3 settembre 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,011 mc/s, con un alveo bagnato di 9,2 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica sono costituite da canne presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è dato da cavedani, lasche, barbi, ghiozzi, cobiti e dagli alloctoni persici trota, carassi dorati e persici sole; è stato catturata anche una carpa.

Rispetto alla condizione di normalità per l'altitudine considerata, il popolamento risulta anomalo per scarsa biomassa, bassa articolazione dimensionale della trota, assenza dell'alborella, limitata articolazione dimensionale complessiva, per il riscontro di forme alloctone in rilevante quantità e per la moderata presenza di quadri patologici.

La qualità ittica è mediocre (III classe) al limite con la IV.

### 33 Fiume SANTERNO. Stazione "SANTI"

Stazione individuata all'altitudine di 350 m s.l.m. ed oggetto di campionamento l' 1 luglio 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,075 mc/s, con un alveo bagnato di 6,1 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane, rami e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è costituito da lasche, rovelle, cavedani, vaironi, ghiozzi e barbi.

Il giudizio di qualità è discreto (II classe) con alcune anomalie riguardanti l'assenza della trota, l'insufficienza della struttura dimensionale di cavedano e barbo e l'assenza di taglie grandi.

### 34 Fiume SANTERNO. Stazione "SANT2"

La stazione è stata individuata a 290 m s.l.m. e campionata l'1 luglio 2003 in regime di magra+ con una portata stimata di circa 0,42 mc/s, con un alveo bagnato di 9,2 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è costituito da barbi, vaironi, cavedani, lasche, rovelle, gobioni e ghiozzi, è stata catturata anche una trota.

Il giudizio di qualità ittica è discreto (II classe) con alcune anomalie rispetto alla condizione di normalità riferibile all'altitudine della stazione riscontrate nella biomassa, nella struttura dimensionale del cavedano, nell'articolazione dimensionale dell'intero campione e nella presenza, seppur contenuta, di quadri patologici.

### 35 Torrente SANTERNO. Stazione "SANT3"

La stazione è stata fissata all'altitudine di 90 m s.l.m. ed oggetto di campionamento il 23 settembre 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,15 mc/s, con un alveo bagnato di 17 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica sono presenti con regolarità e date da tane, rami e canne.

Il popolamento ittico è risultato essere composto da lasche, cavedani, barbi, rovelle, gobioni e ghiozzi. È stata catturata anche una carpa.

Alcune anomalie sono risultate nei parametri: biomassa, articolazione dimensionale e presenza, per quanto limitata, di patologie.

La qualità ittica è complessivamente discreta (II classe).

### 36 Torrente SANTERNO. Stazione "SANT4"

La stazione è sita all'altitudine di 34 m s.l.m., il campionamento è stato eseguito il 23 settembre 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,038 mc/s, con un alveo bagnato di 13 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica sono costituite da tane presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è dato da lasche, cavedani, rovelle, barbi, pseudorasbora, alborelle, persici sole, gobioni, carpe, ghiozzi e cobiti.

Rispetto alla condizione di normalità per l'altitudine considerata, il popolamento risulta anomalo per scarsa biomassa, per il riscontro di forme alloctone (pseudorasbora e persico sole) in rilevante quantità e per la moderata presenza di quadri patologici.

La qualità ittica è mediocre (III classe).

### 37 Torrente VECCIONE. Stazione "VECCHI"

La stazione, sita a 545 m s.l.m., è stata campionata l'1 luglio 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,029 mc/s, con un alveo bagnato di 6,4 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane, rami e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è costituito da vaironi e trote, è stato catturato anche un barbo.

Si riscontrano anomalie riguardanti la biomassa, troppo scarsa, l'indice di strato, troppo elevato, la struttura dimensionale di trota, insufficiente, le grandi taglie, assenti, e l'articolazione dimensionale, limitata.

Il giudizio di qualità ittica complessiva è mediocre (III classe).

### 38 Torrente ROVIGO. Stazione "ROVGI"

La stazione è stata individuata all'altitudine di 425 m s.l.m. ed esplorata l'1 luglio 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,087 mc/s, con un alveo bagnato di 6,4 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane, rami e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è costituito vaironi, trote e barbi.

Il giudizio di qualità ittica complessiva è discreto (II classe). con alcune anomalie riguardanti la biomassa, la struttura dimensionale del barbo e la presenza, seppure lieve, di quadri patologici.

#### 39 Rio CESTINA. Stazione "CEST1 T"

La stazione è stata individuata all'altitudine di 298 m s.l.m. in località Le Salde a monte dell'opera di captazione. Il campionamento è stato effettuato il 15 luglio 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,013 mc/s, con un alveo bagnato di 3,9 m di larghezza media.

L'alveo è delimitato lateralmente da ripe scoscese ed alberate; il tratto è attraversato da un guado.

L'ombreggiatura stimata è del 90%, la copertura vegetale data da olmi, ontani e noccioli.

Il substrato è costituito da sassi, ciottoli, massi, ghiaia e fango.

Il corso presenta run, riffle, e qualche pool.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane, rami e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento è dato da vaironi, trote e barbi.

Si riscontrano anomalie quali: basso numero di specie, limitata biodiversità, scarsa biomassa, insufficiente struttura dimensionale per il barbo, assenza del cavedano e di piccoli bentonici stanziali, assenza di grandi taglie e scarsa articolazione dimensionale del campione.

La qualità ittica è complessivamente mediocre (III classe).

#### 40 Torrente SENIO. Stazione "SENI"

La stazione è stata fissata all'altitudine di 455 m s.l.m. ed oggetto di campionamento il 15 luglio 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,021 mc/s, con un alveo bagnato di 7,5 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica sono presenti con regolarità e date da tane e canne.

Il popolamento ittico è risultato essere composto da vaironi e barbi.

Anomalie sono risultate nei parametri: numero di specie, indice di biodiversità, indice di strato, assenza della trota, presenza di grandi taglie, percentuale di patologie.

La qualità ittica è complessivamente mediocre (III classe).

#### 41 Torrente SENIO. Stazione "SEN2 T"

La stazione è stata individuata all'altitudine di 280 m s.l.m. in località Mercatale, nella zona operativa a monte della confluenza del Rio Mercatale. Il campionamento è stato effettuato il giorno 15 luglio 2003 in regime di magra con una portata stimata di circa 0,043 mc/s, con un alveo bagnato di 12 m di larghezza media.

Il tratto campionato è affiancato da rive a diversa inclinazione: ripida e rocciosa la destra, degradante la sinistra sulla quale si trovano case, orti e pollai.

L'ombreggiatura è stimata in un 60%, la copertura vegetale è composta da ontani, robinie, salici, noci, pioppi ed arbusti domestici.

Il substrato è dato principalmente da roccia scoperta e piccole percentuali di massi, sassi, ciottoli, ghiaia, sabbia e fango.

Il corso si presenta a run, pool e riffle.

Le zone di rifugio per la fauna ittica sono tane e rami, presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è dato da cavedani, rovelle, barbi, lasche e ghiozzi.

Le anomalie riguardano il numero di specie, l'indice di biodiversità, la biomassa, l'assenza del vairone e la presenza di patologie in numero rilevante.

Complessivamente la qualità ittica è mediocre (III classe).

#### 42 Torrente SENIO. Stazione "SEN3"

La stazione, sita a 65 m s.l.m., è stata campionata il 2 settembre 2003 in regime di secca con una portata pressoché nulla, con un alveo bagnato di 4,0 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, canne e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è costituito da cavedani, rovelle, ghiozzi, persici reali, lasche, cobiti, alborelle, gobioni e barbi.

Rispetto alla condizione di normalità per l'altitudine considerata si riscontrano anomalie riguardanti la scarsa biomassa, la limitata articolazione dimensionale delle specie tipiche (barbo, cavedano, lasca ed alborella), l'assenza di grandi taglie, la bassa articolazione dimensionale del campione e la presenza, per quanto limitata, di quadri patologici.

Il giudizio di qualità ittica complessiva è mediocre (III classe).

#### 43 Torrente SINTRIA. Stazione "SINT1"

Stazione individuata all'altitudine di 218 m s.l.m. ed oggetto di campionamento il 2 settembre 2003 in regime di secca con portata nulla, con un alveo bagnato di 4,6 m di larghezza media.

Le zone di rifugio per la fauna ittica, tane e massi, sono presenti con regolarità.

Il popolamento ittico è costituito da vaironi, cavedani, rovelle e barbi.

Il giudizio di qualità è mediocre (III classe) con anomalie riguardanti il basso numero di specie, la scarsa biomassa, l'assenza della lasca e di piccoli bentonici stanziali, la mancanza di grandi taglie, l'insufficienza dell'articolazione dimensionale del campione e la moderata presenza di quadri patologici.

#### 44 Torrente SINTRIA. Stazione "SINT2"

La stazione è stata individuata all'altitudine di 56 m s.l.m., il campionamento è stato effettuato il 2 settembre 2003 in regime di secca con una portata nulla. L' alveo bagnato era ridotto ad alcune pozze di 2,3 m di larghezza media prive di zone di rifugio.

Il popolamento ittico è dato da cavedani, rovelle, lasche, ghiozzi, barbi e gobioni.

La qualità ittica è mediocre (III classe) con anomalie rispetto alla condizione normale per le altitudini corrispondenti alla stazione quali: basso numero di specie, limitato valore di biomassa, scarsa articolazione dimensionale di barbo e lasca, assenza di alborella, assenza di grandi taglie e ridotta articolazione dimensionale del campione.

## 2.4.2. Discussione

Il complesso dei rilevamenti dell'ittiofauna della parte montana e collinare del fiume Reno fornisce un quadro d'insieme che conferma in linea di massima le conoscenze acquisite in precedenti occasioni (Canciani et al., 2000). La zonazione ecologica è sostanzialmente verificata con lo strato a salmonidi esteso dallo spartiacque appenninico fino a circa 500 m di altitudine e con il sottostante strato a ciprinidi reofili che raggiunge a valle l'apertura dei bacini verso la pianura.

La composizione specifica dei popolamenti rientra generalmente nelle attese rappresentate dalla zonazione ecologica, con una dozzina di eccezioni distribuite irregolarmente e consistenti nella risalita a monte di esemplari di strati inferiori (Samoggia 2; Maresca 1; Reno 5; Brasiamone 1; Setta 2; Savena 1, 2 e 3; Zena 1; Idice2; Veccione 1).

Per quanto concerne le specie dominanti numericamente si registrano con una certa frequenza sostituzioni della trota con il vairone nella fascia altitudinale alta e del barbo e della lasca con il cavedano nella fascia altitudinale intermedia. Tali sostituzioni costituiscono sintomi negativi dello stato del popolamento in quanto specie con caratteristiche autoecologiche specialistiche vengono ad essere minoritarie rispetto ad altre che sono decisamente più opportuniste.

Le tabelle 2.4.2.-1 e 2.4.2.-2 ottenute a partire dai dati di densità e di biomassa specifici nelle stazioni ordinate per altitudine decrescente, sintetizzano la complicazione dei popolamenti ittici.

Riguardo ai parametri ittiologici analizzati, la tabella 2.4.2.-3 riporta in unità convenzionali l'incidenza delle anomalie riscontrate rispetto alla condizione normale di riferimento nel complesso dei rilevamenti. Le anomalie più frequenti sono le carenze di biomassa (69%), la presenza di quadri patologici (64%), le assenze e/o le carenze di trota (57%) e di alborella (56%), la mancanza di taglie grandi nei campioni ittici (51%). Riduzione del numero di specie (29%) e indice di strato più elevato delle attese (27%) possono essere messi in relazione con alterazioni semplificative della morfologia fluviale, mentre le anomalie degli altri parametri ittiologici possono essere ritenute conseguenze di alterazioni ambientali generali, quali la pressione antropica, il regime gestionale ai fini della pesca, l'inquinamento ecc.

parametri ittiologici	incidenza delle anomalie (uc)
biomassa (g/mq)	1,7
patologie	1,5
TROTA	1,2
ALBORELLA	1,1
taglie grandi (300-400mm)	0,9
articolazione dimensionale*	0,7
BARBO	0,6
LASCA	0,4
forme alloctone	-0,1
numero di specie	-0,2
indice di strato	-0,3
VAIRONE	-0,3
CAVEDANO	-0,4
indice di biodiversità	-0,6
piccoli bentonici	-0,7
taglie medio-grandi (200-300mm)	-1,1
taglie piccole (0-100mm)	-1,4
taglie medio-piccole (100-200mm)	-1,5
discontinuità strutturale	-1,5

\* numero di classi di lunghezza di un centimetro

Tabella 2.4.2.-3 Incidenza delle anomalie dei parametri ittiologici ricavati dai campionamenti dell'Ittiofauna nel bacino del fiume Reno nel periodo giugno-settembre 2003

La qualità ittica complessiva dei popolamenti viene stimata di valore medio-alto, con nessuna stazione di prima classe (qualità alta), con 21 stazioni (47%) di seconda classe (qualità discreta), 17 stazioni (38%) di terza classe (qualità mediocre), 5 stazioni (11%) di quarta classe (qualità bassa) e due stazioni negative, o completamente prive di fauna ittica (Lavino 2) o con la cattura di un solo esemplare (Lavino 1). Per le 5 stazioni di quarta classe possono essere segnalate condizioni ambientali particolari: Maresca 1 è sita in ambito fortemente antropizzato, con alveo rettificato, rive in muratura ed elevata densità abitativa circostante; Savena 1 si trova a monte del lago di Castel dell'Alpi, in prossimità di una captazione HERA; su Zena1 incidono pesantemente i cantieri TAV; Samoggia 2 e Idice 2 sono ubicate in ambito pianiziale con alveo ristretto da argini. Le due stazioni negative sul Lavino erano state in secca fino al giorno precedente il rilevamento.

La tabella [2.4.2.-4](#) riporta l'indice di qualità ittica complessiva dei campionamenti e l'analisi delle anomalie dei parametri ittiologici rispetto alla condizione "normale" di riferimento.

A prescindere dalle due stazioni suddette in cui i rilevamenti hanno dato esiti negativi, il quadro generale sembra caratterizzato da un lieve peggioramento della qualità dei popolamenti nelle stazioni di valle rispetto a quelle di monte. Tale quadro, almeno nei suoi elementi sintetici, sembra rappresentare una situazione complessiva suscettibile di essere modificata in senso migliorativo da interventi normativi che, limitando i prelievi d'acqua nei periodi critici, abbiano come conseguenza un incremento delle dimensioni ambientali disponibili per l'ittiofauna.

Paradossalmente una qualità ottimale dei popolamenti sarebbe stata meno utile alla stima di eventuali trends positivi.

### 3.0 Considerazioni generali

Per pianificare una razionale utilizzazione delle risorse idriche superficiali e profonde (da D. Lgs. 152/99 e Dir. EU 60/2000) è indispensabile considerare l'itinerario naturale ed antropico delle acque.

Le variabili quantitative e qualitative sia delle acque sia degli ambienti che le contengono assumono un ruolo di reciproca interazione e, quindi, si devono prendere in considerazione contemporaneamente tutti gli aspetti strutturali, funzionali e fruitivi dell'ecosistema fluviale.

Da ciò deriva che l'approccio conoscitivo non può essere altro che interdisciplinare per perseguire l'importante equilibrio tra gli aspetti antropici e le condizioni naturali.

La definizione del DMV è estremamente complessa e non può prescindere da approfondite conoscenze idrologiche ed idrobiologiche ed è "la quantità minima di acqua che deve essere assicurata per la sopravvivenza delle biocenosi acquatiche, la salvaguardia del corpo idrico e, in generale, per gli usi plurimi a cui il fiume è destinato".

L'ecosistema fluviale è la risultante della interazione di molteplici fattori che concorrono alla determinazione di un particolare habitat in cui l'equilibrio delle caratteristiche ambientali è in continua evoluzione ed è particolarmente sensibile alle variazioni dei parametri idrologici e di qualità delle acque.

Il fattore naturale che maggiormente caratterizza un corso fluviale è costituito dalla variabilità spaziale e temporale delle portate che direttamente si riflette nella diversità biologica e, per diretta conseguenza, sui processi di autodepurazione che condizionano la qualità delle acque.

Ad alterare la naturale evoluzione e diversità delle portate fluviali possono concorrere numerosi fattori antropici tra cui assumono particolare importanza:

- **negativa** (intesa come sottrazione di risorsa) le opere di derivazione e di regimazione realizzate per vari scopi quali idroelettrico, irriguo, industriale, idropotabile;
- **positiva** (intesa come immissione di acqua) gli scarichi urbani e industriali e le restituzioni delle acque derivate per la produzione di elettricità.

Sono oramai ben conosciute le numerose ed importanti interazioni presenti nei fiumi fra le componenti abiotiche (e fra di esse la portata), quelle biotiche e quelle socio-economiche.

Molto semplicemente è bene ricordare che il Deflusso Minimo Vitale (DMV) condiziona:

- **in ambito biologico**: l'ampiezza dell'alveo bagnato, l'aspetto paesistico, le condizioni idriche della vegetazione riparia, la capacità di autodepurazione, la disponibilità di ambiente "fisico" (acqua+substrato) per le comunità acquatiche e quelle riparie;
- **in ambito chimico**: le potenzialità e capacità di diluizione dei carichi inquinati prodotti da fonti puntiformi (ancora presenti) e diffuse (sempre importanti);
- **in ambito idro-geo-morfologico**: la ricarica delle falde superficiali e profonde; il trasporto dei materiali inerti che nella dinamica di erosione e deposito condiziona i sedimenti fluviali ed i sedimenti del corpo recettore;
- **in ambito socio-economico**: i potenziali usi, singoli o plurimi, delle acque e degli ambienti fluviali: potabile, pesca, industria, agricoltura, sport, tempo libero ed inoltre le attività produttive possono essere limitrofe o lontane qualora siano servite dalla rete di canali consorziali.

Quindi gli obiettivi di tutela da perseguire, con la definizione del DMV, non si riferiscono esclusivamente alla vita acquatica, alla sola fauna ittica ed al deflusso; ma riguardano un insieme complesso di caratteristiche dell'ecosistema fluviale, strettamente interconnesse con lo stato dell'ambiente e con gli obiettivi di qualità predefiniti.

#### 4.0 Quadro di riferimento normativo

La normativa inerente alla problematica è la seguente:

- Regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 (in Gazz. Uff., 8 gennaio, n. 5). - Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- D.P.G.R. 28 agosto 1982, n. 384 «Piano generale per il risanamento delle acque»;
- Legge 18 maggio 1989, n. 183 (in Suppl. ordinario alla Gazz. Uff., 25 maggio, n. 120). - Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo;
- Decreto legislativo 25 gennaio 1992, n. 130 (in Suppl. ordinario alla Gazz. Uff. n. 41, del 19 febbraio). - Attuazione della direttiva (CEE) n. 659/78 sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci;
- Decreto legislativo 12 luglio 1993, n. 275 (in Gazz. Uff., 5 agosto, n. 182). - Riordino in materia di concessione di acque pubbliche;
- Legge 5 gennaio 1994, n. 36 (in Suppl. ordinario alla Gazz. Uff., 19 gennaio, n. 14). - Disposizioni in materia di risorse idriche;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 4 marzo 1996, (in Suppl. ordinario alla Gazz. Uff., 14 marzo, n. 62). - Disposizioni in materia di risorse idriche;
- Legge 15 marzo 1997, n. 59 (in Gazz. Uff., 17 marzo, n. 63). - Delega al Governo per il conferimento di funzioni e compiti alle regioni ed enti locali, per la riforma della Pubblica Amministrazione e per la semplificazione amministrativa;
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 (in Suppl. ordinario alla Gazz. Uff., 21 aprile, n. 92). - Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della l. 15 marzo 1997, n. 59;
- Decreto del Presidente della Repubblica 18 febbraio 1999, n. 238 (in Gazz. Uff., 26 luglio, n. 173). - Regolamento recante norme per l'attuazione di talune disposizioni della l. 5 gennaio 1994, n. 36, in materia di risorse idriche;
- Decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372 (in Gazz. Uff., 26 ottobre, n. 252). - Attuazione della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento;
- Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 (in Suppl. ordinario alla Gazz. Uff., 29 maggio, n. 124). - Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole;
- D.lg. 18 agosto 2000, n. 267, che ha approvato il Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali;
- Legge Regionale 27 novembre 2001, n. 28 – Attuazione del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di deflusso minimo vitale delle derivazioni d'acqua;
- Decreto ministeriale 18 settembre 2002 – Modalità di informazione sullo stato delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152;
- Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2000/60/CEE del 23.10.2000 (in G.U.C.E. 22 dicembre 2000, n. L 327) che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque

Il concetto di Deflusso Minimo Vitale compare, per la prima volta nel R.D. n. 1775/'33 il quale enuncia all'art. 12 bis comma 1 *“Il provvedimento di concessione è rilasciato se non pregiudica il mantenimento o il raggiungimento degli obiettivi di qualità definiti per il corso d'acqua interessato e se è garantito il Minimo Deflusso Vitale, tenuto conto delle possibilità di*

*utilizzo di acque reflue depurate o di quelle provenienti dalla raccolta di acqua piovana, sempre che ciò risulti economicamente insostenibile”.*

Da ciò si evince come la necessità di garantire un Deflusso Minimo Vitale all’ecosistema fluviale fosse già all’attenzione sin dai primi anni trenta.

A partire dalla fine degli anni ottanta si susseguirono una serie di provvedimenti atti a tutelare in maniera sempre più incisiva il Deflusso Minimo Vitale.

Infatti la Legge n. 183/89 ha lo scopo di assicurare il risanamento, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale. L’art. 3, in particolare, pone per la prima volta un limite allo sfruttamento delle risorse idriche in favore del sostentamento della vita acquatica: *“la razionale utilizzazione delle risorse idriche superficiali e profonde con un’efficiente rete idraulica, irrigua ed idrica, garantendo, comunque, che l’insieme delle derivazioni non pregiudichino il minimo deflusso costante vitale negli alvei sottesi”.*

Il concetto di Deflusso Minimo Vitale è ripreso dopo 4 anni dal D.L. n. 275/93 nell’art. 5 che, rimandando all’art. 12 bis del Regio Decreto sopra citato, prevede che ogni concessione di derivazione d’acqua debba tenere in considerazione il deflusso vitale da assicurare nei corsi d’acqua.

L’anno successivo viene emanata la L. n. 36/94 la quale, all’art. 3 comma 3 (*“Equilibrio del bilancio idrico”*), prevede che *“nei bacini idrografici caratterizzati da consistenti prelievi o da trasferimenti, sia a valle che oltre alla linea di displuvio, le derivazioni sono regolate in modo da garantire il livello di deflusso necessario alla vita negli alvei sottesi e tale da non danneggiare gli equilibri degli ecosistemi interessati”.*

L’attuale normativa di riferimento è costituita dal D. Lgs. n. 152/’99 e dalle successive modifiche tra cui il D. Lgs. 258/2000.

Detto decreto definisce la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee, perseguendo diversi obiettivi tra i quali anche quello di prevenire e ridurre l’inquinamento oltre che risanare lo stato dei corpi idrici. Infatti, all’art. 22 comma 1 (*“Pianificazione del bilancio idrico”*), si afferma che *“la tutela quantitativa della risorsa concorre al raggiungimento degli obiettivi di qualità attraverso una pianificazione delle utilizzazioni delle acque volta ad evitare ripercussioni sulla qualità delle stesse e a consentire un consumo idrico sostenibile”.* Al comma 2 si afferma che nei suddetti piani di tutela vengono adottate le misure volte ad assicurare l’equilibrio tra le disponibilità di risorsa ed i fabbisogni per i diversi usi, tenendo conto del Deflusso Minimo Vitale. Per garantire le finalità di cui ai commi 1 e 2 le Autorità competenti possono disporre di prescrizioni o limitazioni sia temporali sia quantitative, nonché la revoca delle concessioni nel caso in cui vengano accertate condizioni di degrado ambientale.

In merito alla necessità di garantire un razionale utilizzo della risorsa idrica ed evitare sprechi, il D.Lgs. 152/99 e s.m. non ha trascurato il problema del risparmio idrico e del riutilizzo delle acque (artt. 25 e 26). E’ imposto agli utilizzatori o gestori della risorsa idrica l’adozione di misure volte all’eliminazione degli sprechi ed alla riduzione del consumo attraverso l’utilizzazione delle migliori tecniche disponibili. Le Regioni e le Autorità di bacino approvano norme sul risparmio idrico in agricoltura basato sulla pianificazione degli usi, sulla corretta individuazione dei fabbisogni nel settore e sui controlli degli effettivi emungimenti. Per quanto riguarda il riutilizzo della risorsa idrica soprattutto a scopo industriale, è prevista la riduzione della tariffa in funzione dell’utilizzo nel processo produttivo di acqua reflua o già usata.

Nell’art. 44 dello stesso D.Lgs. 152/99 e s.m. *“Piani di tutela delle acque”* viene sottolineata l’importanza dei piani di tutela che costituiscono uno stralcio di settore del piano di bacino. Le Autorità competenti hanno il compito di raccogliere ed elaborare le caratteristiche idrografiche ed idrologiche di ogni bacino idrografico al fine di predisporre un coerente piano di utilizzo delle acque, nel rispetto della tutela qualitativa e quantitativa.

La Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e fornisce i principi di riferimento per la gestione e la tutela del patrimonio idrico.

I punti fondamentali su cui si basa la direttiva tendono a trasferire sulla gestione delle risorse idriche i principi dello sviluppo sostenibile e a fornire una base comune di riferimento per invertire il trend del peggioramento delle acque, mantenendo il livello della qualità ove essa è ancora "buona".

## 5.0 Finalità dello studio

Obiettivo finale e prioritario dello studio è la quantificazione del Deflusso Minimo Vitale (DMV) sperimentale dei corsi d'acqua del Bacino del Fiume Reno.

Alla usuale e sola denominazione di Minimo Vitale si è aggiunto il termine “di tutela” perchè i valori ottenuti, con le diverse e specifiche analisi o le dedicate elaborazioni, non sono assoluti ma relativi allo stato delle condizioni ecologiche complessive per le reciproche interazioni morfologiche, idrologiche e biologiche.

Le definite portate minime di tutela altro non sono che la “mediazione” fra dissimili esigenze naturali ed antropiche. Si tratta della quantità minima di acqua che occasionalmente, nei periodi di massima siccità, dovrebbe transitare nel corpo idrico per conservare una appena sufficiente frazione delle biocenosi acquatiche ed una minimale biodiversità.

Le portate minime di tutela, ricavate con questo studio sperimentale, sono tratto-specifiche e non devono essere considerate vitali, nel senso pieno del termine, bensì solo necessarie per la sopravvivenza della irrinunciabile funzionalità biologica ed ecologica del sistema fluviale. In particolare, i valori di portata minima indicati dovrebbero essere temporanei e non escludono la variabilità del regime idrologico naturale in base al quale si è formato l'equilibrio, fisico e biologico, del corso d'acqua.

## 6.0 *Approccio conoscitivo: dall'Analisi alla Valutazione*

### 6.1 *Metodologia olistica*

Lo studio per la determinazione del Deflusso Minimo Vitale Sperimentale nel Bacino Idrografico del Fiume Reno è stato impostato e condotto prendendo spunto dai principi della metodologia “*Building Block Methodology*” (BBM) applicata alla tutela dei deflussi idrici vitali nei corsi d’acqua, a partire dalla fine degli anni ’90 da Tharme & King (1998), King, Tharme & de Villiers (2000).

Questa metodologia si propone di valutare, con un approccio interdisciplinare, la portata da garantire in alveo seguendo un protocollo progressivo che prevede cinque distinte fasi (King e Louw, 1998; Hughes, 2001; Hughes e Hannart, 2003):

- I generazione dei dati;
- II interpretazione dei dati;
- III impostazione del deflusso da garantire;
- IV ipotesi di scenari futuri;
- V realizzazione.

Identificata l’area di studio, i bacini, i sottobacini ed i tratti fluviali nei quali si vuole applicare il metodo BBM, si conducono mirate indagini, si raccolgono tutte le informazioni inerenti lo stato ecologico, biologico, chimico ed idrologico dell’ecosistema fluviale e sull’importanza economica e sociale del corso d’acqua e si generano, mediante modelli di analisi previsionali, scenari teorici. Si stabilisce, infine, con le informazioni acquisite nei diversi settori, quale stato dovrà raggiungere l’area di studio nel futuro.

Nella fase di interpretazione dei dati, si formulano ipotesi sui deflussi da garantire tenendo conto delle considerazioni scaturite dalle diverse indagini e fonti di conoscenza. Si considerano anche i tratti regimati da opere idrauliche, le domande e le fruizioni per gli usi agricoli, industriali e civili ed i rilasci da garantire.

La fase di realizzazione comprende le procedure da seguire per rendere operative le decisioni prese nelle fasi precedenti.

### 6.2 *Metodologia applicata*

Allo scopo di ottenere visioni plurime il più possibile comprendenti ogni aspetto inerente il DMV, compresi gli elementi antropici che influenzano il deflusso, nonché gli effetti delle variazioni di deflusso in alveo sulle comunità dell’ecosistema fluviale, sono stati costruiti diversi “quadri”:

- 1- Primo quadro “Catasto input-output”: o primo “*Building Block*” per quantificare mensilmente i volumi di acqua prelevati o rilasciati in alveo dalle attività antropiche (captazioni, derivazioni, reimmissioni ecc.) e per stimare la quantità di precipitazione meteorica mensile oltre ad esprimere la durata dei periodi siccitosi;
- 2- Secondo quadro “Ambiente-Organismi”: comprende i risultati delle indagini eseguite e si propone, essenzialmente, di simulare le condizioni di deflusso in alveo a determinate sezioni allo scopo di ottenere sia scenari inerenti le variazioni dell’habitat fluviale sia la risposta previsionale relativa alla fauna bentonica ed ittica;
- 3- Terzo quadro: “Portata”: nel quale si sono associate, le misure di portata condotte in regime di morbida e quelle critiche determinate nel periodo di magra del 2003, ai risultati del Primo e Secondo quadro di indagini ed ai valori di DMV ottenuti con il metodo Valtellina regionalizzato (ARPA, 1997), AdB Po (2002) per la componente idrologica e PTA (2004).

A questa fase conoscitiva, analitica ed interpretativa è seguito il “[Confronto-Dibattito](#)” con il quale tutti i risultati conseguiti sono stati portati a conoscenza del Gruppo di Consulenza e costituito dai Rappresentanti di: AdB del Reno, ARPA-ER, ARPAT, Province di Bologna, Firenze, Pistoia, Prato, Ravenna, Regione Emilia-Romagna, Regione Toscana, Servizi Tecnici Bacino Reno.

In questo momento di “Dibattito-Confronto” sono emerse anche altre considerazioni pratiche ed informazioni, proprie delle Amministrazioni interessate, che sono state in parte riportate negli allegati [Verbali](#)

Collegialmente si è adottato, in considerazione dei risultati sperimentali ottenuti e dello stato di fatto degli usi antropici delle acque, un valore di deflusso minimo di tutela ed una portata di allerta per singola sezione esaminata.

## 7.0 Metodi

I metodi di conduzione delle specifiche indagini sono stati ripartiti nei tre blocchi o quadri che hanno, separatamente, contribuito alla conoscenza integrata dello stato di fatto dei deflussi idrici e delle specifiche necessità minime per la tutela della struttura e della funzione dei corsi d'acqua esaminati.

Le procedure impiegate per la raccolta dei dati, l'esecuzione delle misure, le specifiche analisi, i modelli di simulazione e le dedicate elaborazioni computazionali sono consultabili in modo diretto utilizzando, per le diverse tematiche, i collegamenti attivati nel successivo modello di scheda.

Più approfondite e dettagliate spiegazioni sono state collegate all'interno dei successivi testi.

**Primo quadro "Catasto input-otput":** —

**Secondo quadro "Ambiente-Organismi":** —

**Terzo quadro: "Portata":** —

Studio per la valutazione del Deflusso Vitale - AdB RENO - UNIBO - ARPAE - ARPAT									
STAZIONE: A monte Bacino Brasimone			CORSO D'ACQUA: F. BRASIMONE			COORDINATE: N 887476 E 668213			
COD. STAZ.: 6007500			SOTTOBACINO: F. SETTA			QUOTA C.T.M. (m s.l.m.): 600			
COD. LINDE: BRAS1			PROVINCIA: BO			SUPERFICIE BACINO SOTTESA (km²): 6,67			
LOCALITÀ: A monte bacino Brasimone			COMUNE IN D: Camugnano			DISTANZA SORGENTE (km): 4,8			
			COMUNE IN SX: Camugnano			REGIMAZIONE DIRETTA: no			
<p>Indici di qualità e funzionalità delle rive e del habitat acquatico: <a href="#">7.b.1.</a></p>			<p>Fauna ittica: <a href="#">7.b.6.</a></p>			<p>Caratteristiche morfometriche delle sezioni: <a href="#">7.c.1.</a></p>			
<p>Valenza naturalistica: <a href="#">7.b.2.</a>; <a href="#">7.b.3.</a> e <a href="#">7.b.4.</a></p>			<p>Immissioni e derivazioni: <a href="#">7.a.4.</a></p>			<p>Invertebrati bentonici: <a href="#">7.b.5.</a></p>			
<p>Portata: <a href="#">7.c.2.</a></p>			<p>Modello Phabsim: <a href="#">7.c.3.</a></p>						

## 7.a. Acquisizione dei dati per la realizzazione del “Catasto input-output”

### 7.a.1. Posizionamento delle stazioni

Tutti i tratti fluviali presi in esame sono stati prescelti, previo sopralluogo, tenendo in considerazione la corrispondenza o vicinanza con le stazioni della rete di monitoraggio dell'ARPA-ER e dell'ARPAT, le superfici sottese, le problematiche locali quali: grandi derivazioni, bacini artificiali, parchi fluviali, attività estrattive, grandi lavori (TAV e Variante di Valico), acquedotti ed altre rilevanti fruizioni.

Ogni stazione è stata individuata in campo attraverso l'uso incrociato della Cartografia Tecnica Regionale e de localizzatore GPS Garmin mod. eTrex. Il preciso posizionamento della stazione di campionamento è stato comunque deciso tenendo anche conto dell'accessibilità al corso d'acqua, della morfometria locale e della presenza o meno di particolari condizioni locali e puntiformi quali: immissione di rii, collettori, derivazioni, ponti, traverse e briglie.

La localizzazione della sezione trasversale al corso d'acqua è stata definita in base alle condizioni morfologiche ed alla possibilità di guado.

### 7.a.2. Bacini sottesi

Il rilievo delle coordinate geografiche delle stazioni di campionamento è stato digitalizzato in ambiente ESRI® ArcGis 8.2, producendo uno *shapefile* di tipo puntiforme. A questo tematismo è stato associato uno *shapefile* poligonale rappresentante il bacino idrografico sotteso ad ogni stazione.

Per questa elaborazione è stato usato un DEM (*Digital Elevation Model*) con risoluzione di 10 m fornito in formato ESRI GRID dall'Autorità di Bacino del Reno.

Il DEM è stato trasformato con Arc Hydro Tools versione 1.1, estensione di ArcGis 8.x, uno strumento che permette di effettuare analisi di bacino in ambiente ArcGIS (ESRI, 2003a).

Con lo stesso strumento, dal DEM trasformato, sono stati definiti i confini dei bacini idrografici per visualizzare e calcolare, alle sezioni di chiusura considerate, la superficie e la forma del bacino sotteso. I dettagli del processo di calcolo sono descritti nel paragrafo [ArcHydro](#).

### 7.a.3. Precipitazioni meteoriche

Per questa elaborazione i dati di partenza sono stati forniti dall'Archivio Pluviometrico del Servizio Idro-Meteo dell'Arpa Emilia-Romagna, reso disponibile dall'AdB del Reno in formato Microsoft® Access, come prodotto a sé stante dotato di funzioni di ricerca ed esportazione già integrate.

Per ottenere un set di dati riguardanti le precipitazioni piovose con una copertura completa dell'intera superficie dell'AdB del Reno è stato utilizzato l'[interpolatore geostatistico kriging](#).

L'intero processo è riassunto nel seguente schema della figura 7.a.3.-1:

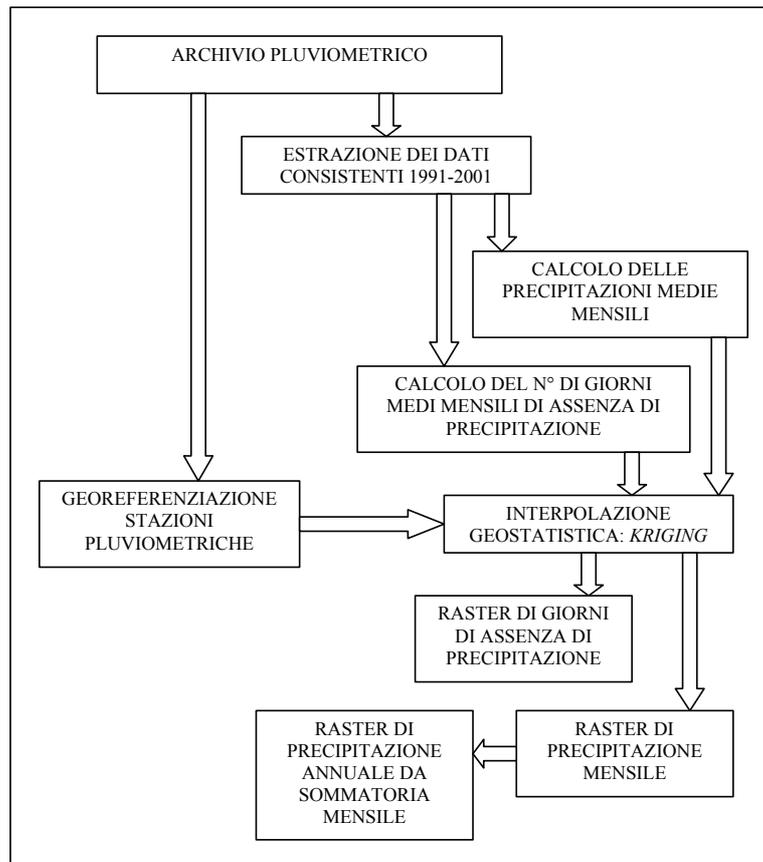


Figura 7.a.3.-1- Flusso delle elaborazioni dei dati pluviometrici.

Lo [schema generale del processo adottato](#) descrive i passaggi eseguiti.

#### 7.a.4. Derivazioni, Sorgenti e Scarichi.

Per ottenere una visione complessiva ed integrata dei fattori antropici e delle fruizioni che direttamente condizionano il bilancio idrico di bacino e il DMV si sono acquisiti, digitalizzati e georeferenziati gli archivi delle derivazioni superficiali, dei depuratori, degli scarichi e delle sorgenti intercettate e non derivate.

Le [derivazioni](#) sono state tutte recuperate presso il Servizio Tecnico Bacino Reno mentre la più completa indicazione circa l'origine degli altri dati è contenuta nella tabella 7.a.4-1.

Regione Provincia	Emilia-Romagna			Toscana
	BO	RA	MO	PO, PT, FI
<b>Derivazioni</b>	STB Reno	STB Reno	STB Reno	STB Reno
<b>Scarichi e depuratori civili</b>	Prov. di Bologna	HERA	AdB Reno	PTA Toscana
<b>Scarichi industriali</b>	Prov. di Bologna	-	AdB Reno	PTA Toscana
<b>Sorgenti</b>	Prov. di Bologna	HERA	-	PTA Toscana

Tabella 7.a.4-1 Amministrazioni, Servizi e Società che hanno fornito i dati

E' stato possibile quantificare i volumi mensili captati dalle [derivazioni agricole](#), utilizzando un modello di calcolo basato sull'estensione della superficie servita, i fabbisogni idrici delle colture irrigate, i coefficienti di evapotraspirazione e l'efficienza irrigua (ricavati dai Disciplinari di Produzione Integrata della Regione Emilia-Romagna).

Le acque derivate per il consumo umano sono state mensilmente quantificate in base ai volumi ed alle modalità temporali di derivazione dichiarati dal Concessionario della derivazione potabile.

Per le derivazioni ad altro uso (industriale, idroelettrico, forza motrice, antincendio, zootecnico, ittogenico, igienico-sanitario) non è stato eseguito alcun calcolo di volume prelevato. Le derivazioni di questo tipo sono state comunque georeferenziate per permettere sia considerazioni basate sul numero di derivazioni gravanti sulle varie superfici di bacino, che eventuali futuri sviluppi del sistema.

Si è calcolato il volume mensile di acque immesse nei corsi d'acqua dagli [scarichi civili](#) in ragione del numero degli abitanti equivalenti (residenti più turisti) trattati dall'impianto.

I volumi mensili derivati e immessi sono stati quantitativamente confrontati, per singolo bacino sotteso, alle stazioni di misura, in modo da avere un quadro sintetico della situazione delle entrate e uscite e degli elementi che influenzano il bilancio idrico.

Lo [schema generale del processo adottato](#) descrive i passaggi eseguiti e le tabelle [database delle stazioni](#) e nel [database dei bacini](#) contengono i campi GIS inseriti e utilizzati.

## 7.b. Acquisizione dei dati relativi a “Ambiente-Organismi”

### 7.b.1. Indici di qualità e funzionalità

Sono stati condotti, in campo, i rilievi predefiniti dai protocolli dei seguenti indici:

- I.F.F. ([Indice di Funzionalità Fluviale](#)) per una identificazione ponderata dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come una sinergia di fattori sia biotici sia abiotici presenti nell'ecosistema fluviale (ANPA, 2000) e si è impiegata la specifica [scheda di campo I.F.F.](#);
- QHEI ([Qualitative Habitat Evaluation Index](#) o Indice di Valutazione della Qualità dell'Habitat) che è stato messo a punto dall'EPA (EPA, 1989) ed è ampiamente utilizzato negli Stati Uniti d'America per valutare l'idoneità dei tratti fluviali per la fauna ittica (Somerville & Pruitt 2004) per la cui applicazione sono stati condotti i rilievi indicati nella specifica [scheda QHEI](#);
- B.S.I. ([Buffer Strip Index](#) o Indice della capacità tampone) che fornisce la misura della capacità delle rive di filtrare, metabolizzare e bioaccumulare gli elementi ed i composti veicolati sia dalle acque fluviali sia dalle acque di dilavamento superficiale e subsuperficiale (Braioni e Penna, 1998).
- W.S.I. ([Wild State Index](#) o Indice della valenza naturalistica) valuta lo stato di naturalità degli alvei e delle rive e riflette la loro potenzialità nel sostenere un relativo livello di biodiversità (Braioni e Penna, 1998).

Per questi due ultimi indici l'area di rilevamento è di 100x100m e si è usata in campo la [scheda applicativa B.S.I. e W.S.I.](#) che definisce le osservazioni da compiere e le discriminanti qualitative e quantitative da adottare.

Tutti gli indici utilizzati hanno specifici modelli di calcolo. Tramite il software RIVE 5.0 (Braioni et al., 2001) sono stati elaborati i dati ottenuti con gli Indici che esprimono la capacità tampone ([B.S.I.](#)) e la valenza naturalistica ([W.S.I.](#)). Con un foglio di calcolo in Excel si sono sommati i “punteggi” applicati alle condizioni riscontrate con l'indice della funzionalità fluviale ([I.F.F.](#)) e l'indice di qualità del habitat acquatico ([QHEI](#)).

Tutti e quattro i metodi di analisi giungono alla definizione di cinque principali classi di qualità complessiva che sono: Ottimo, Buono, Mediocre, Scadente, Pessimo e forniscono precise indicazioni circa gli elementi considerati che costituiscono, per il minor punteggio specifico, una condizione critica per la qualità complessiva.

### 7.b.2. Aree di Tutela

Al fine di ottenere una indicazione circa il livello di tutela naturalistica-ambientale dei singoli bacini idrografici si sono usati gli *shapefiles* delle aree protette che comprendono le aree SIC e ZPS per la Regione Emilia Romagna e gli ambiti SIR per la Regione Toscana.

Per ogni superficie di bacino sottesa e per ogni tratto di *buffer* perifluviale è stato eseguito il calcolo del valore di superficie protetta, espressa sia in m<sup>2</sup> che in percentuale.

Per i dettagli tecnici del trattamento dei dati e del calcolo *raster* delle superfici si rimanda alla punto [Aree protette](#).

### 7.b.3. Indice di Naturalizza

Si è fatto ricorso all'*Index of Vegetation Naturalness* o indice di naturalità della vegetazione (IVN di Pizzolotto e Brandmayr, 1996).

L'Indice IVN associa la vegetazione reale ad una scala di valori ordinati in base al grado di modificazione antropica subita nel tempo. La scala di valori di naturalità si estende dalla classe "0" per le situazioni con influsso antropico massimo ed arriva a "10c" per le condizioni più naturali.

I valori che identificano il grado di naturalizza possono essere raggruppati in quattro principali categorie: Vegetazione antropogena (da 0 a 4); Vegetazione seminaturale (da 5 a 7); Vegetazione subnaturale (da 8 a 9) e Vegetazione naturale (10a, 10b, 10c).

L'Indice IVN può essere interpretato considerando tre principali categorie: "Elevato"-Vegetazione ad elevata naturalità ( $IVN \geq 0,70$ ); "Medio"-Vegetazione subnaturale e seminaturale ( $0,40 \leq IVN < 0,70$ ); "Basso"-Vegetazione dominata da tipi antropogeni ( $IVN < 0,40$ ).

### 7.b.4. Corridoi fluviali

E' stata delineato, per ogni corso d'acqua oggetto di analisi, una fascia tampone (*buffer*) perifluviale, costruita includendo le porzioni di territorio attorno all'asta fluviale che si trovano entro 25 metri di quota dall'alveo. La larghezza di questo buffer risulta quindi non essere costante, ma dipendente dalla pendenza del terreno immediatamente adiacente al corso idrico, più stretto in presenza di una fascia retroriparia più pendente e viceversa.

Nei luoghi dove il dislivello tra il corso idrico e il crinale spartiacque è inferiore ai 25 metri il crinale stesso diventa il margine del buffer.

Ogni rio e torrente affluente dei corsi d'acqua considerati è stato incluso nel buffer sempre limitatamente ai primi 25 di dislivello dalla confluenza.

La fascia tampone è stata digitalizzata manualmente utilizzando come supporto le CTR 1:5000 per l'area nella Regione Emilia-Romagna, le CTR 1:10000 per la Regione Toscana e il DEM già utilizzato per la delineaazione dei bacini idrografici

### 7.b.5. Fauna macrobentonica

Per ogni singola sezione di alveo sono state effettuate tre pseudorepliche di campionamento di fauna macrobentonica mediante campionatore quantitativo modello Surber con rete di 375  $\mu\text{m}$  e superficie campionabile di 355  $\text{cm}^2$ .

Si sono annotate le caratteristiche specifiche del microhabitat campionato: profondità, substrato, velocità della corrente in prossimità del fondo, presenza o meno di alghe filamentose, perfitiche ed eventuali altri particolari

Lo smistamento degli invertebrati macrozoobentonici dai campioni quantitativi è stato sempre eseguito entro le 24 ore e il sorting degli organismi è stato completato con il fissaggio in alcool 70% di tutti gli organismi raccolti.

Per tutti gli organismi campionati si è raggiunta la determinazione tassonomica richiesta per il calcolo dell'Indice Biotico I.B.E.(Ghetti 1997).

La classificazione degli organismi è stata compiuta avvalendosi delle Guide del CNR (1980-81-82-83) e del manuale specifico dei macroinvertebrati presenti nelle acque dolci italiane (Campaioli et al., 1994 e 1998).

E' stata misurata la lunghezza del corpo (in mm) di ciascun organismo, mediante un micrometro oculare. Questa lunghezza, in seguito, è stata utilizzata per il calcolo della biomassa (espressa in mg Peso Secco), avvalendosi delle correlazioni lunghezza/peso proposte nei lavori di Meyer (1989), Smock (1980) e Johnston & Cunjak (1999).

Si è provveduto ad individuare il più probabile gruppo trofico-funzionale di appartenenza di ogni organismo seguendo le indicazioni fornite da Merritt e Cummins (1988) e si sono utilizzati i seguenti cinque gruppi trofico-funzionali: Raccoglitori (R), Filtratori (F), Raschiatori (S), Trituratori (T) e Predatori (P).

Si è espressa la densità totale e quella delle singole unità sistematiche rapportando la superficie del campionatore Surber al m<sup>2</sup> di alveo.

La misura della diversità, all'interno della comunità di macroinvertebrati, si è calcolata secondo la funzione H' di Shannon e Weaver (1963), scomposta nei corrispondenti indici di ricchezza (H max) e di omogeneità (J) (Krebs, 1989) e si è calcolato l'indice di ricchezza in specie (D) di Margalef (1958). Tutti questi indici sono consigliati da Washington (1982) per analizzare le comunità di invertebrati acquatici.

Con i dati riguardanti la varietà e l'abbondanza dei gruppi trofico-funzionali si è eseguito il calcolo dei rapporti trofici seguendo le indicazioni proposte da Shackelford (1988) e dall'EPA (1986).

### 7.b.6. Fauna ittica

I rilevamenti dell'ittiofauna nella parte montana e collinare del bacino idrografico del fiume Reno sono stati eseguiti nel periodo Giugno – Settembre 2003 nelle stazioni elencate nella Tabella 7.b.6-1.

codice	toponimo	corso	quota CTR (m s.l.m.)	data	superficie esplorata (mq)
BRAS 1	Bacino Brasimone (a monte)	T. BRASIMONE	850	10 luglio 2003	503
BRAS 2	Molino del Rosso	T. BRASIMONE	295	24 settembre 2003	635
CEST1 'I'	Le Salde	R. CESTINA	298	15 luglio 2003	429
IDIC1	Cavaliera	T. IDICE	67	16 luglio 2003	961
IDIC2 'I'	Castenaso Golf	T. IDICE	33	16 luglio 2003	966
LAVN1	Agosciello	T. LAVINO	394	9 luglio 2003	293
LAVN2	Zola predosa	T. LAVINO	70	9 luglio 2003	959
LIMS1	Ospedaletto	T. LIMENTRA DI SAMBUCA	777	24 giugno 2003	439
LIMS2	Ponte della Venturina	T. LIMENTRA DI SAMBUCA	390	24 giugno 2003	731
LIMT1	Molino dei sassi	T. LIMENTRA DI TREPPIO	488	2 luglio 2003	1520
LIMT2 'I'	Ponte di Verzuno	T. LIMENTRA DI TREPPIO	274	2 luglio 2003	1483
MARS1 'I'	Campo Tizzoro	T. MARESCA	654	24 giugno 2003	429
ORSG1	Ponte Santello	T. ORSIGNA	645	24 luglio 2003	543
RENO1	Biagioni	F. RENO	519	27 giugno 2003	1594
RENO2	Berzantina	F. RENO	329	27 giugno 2003	765
RENO3	Vergato (America-Europa)	F. RENO	184	10 settembre 2003	544
RENO4	Lama di Reno	F. RENO	108	10 settembre 2003	1376
RENO5	Casalecchio SAPABA)	F. RENO	50	17 settembre 2003	1196
ROVG1	Ca' Rio dell'Alpe	T. ROVIGO	425	1 luglio 2003	845
SAMB1	Rioveggio	T. SAMBRO	233	16 settembre 2003	508
SAMG1	Savigno (a monte)	T. SAMOGGIA	290	9 settembre 2003	43
SAMG2	Calcara	T. SAMOGGIA	45	9 settembre 2003	1431
SANT1	Tre Croci	T. SANTERNO	350	1 luglio 2003	553
SANT2	Coniale	T. SANTERNO	290	1 luglio 2003	1034
SANT3	Borgo Tossignano	T. SANTERNO	90	23 settembre 2003	1442
SANT4	Imola	T. SANTERNO	34	23 settembre 2003	1739
SAVN1 'I'	Filipponi (HERA)	T. SAVENA	716	9 luglio 2003	641
SAVN2	Molino della Valle	T. SAVENA	530	9 luglio 2003	981
SAVN3 'I'	Pianoro Vecchia	T. SAVENA	173	9 luglio 2003	731
SEN1	Presia	T. SENIO	455	15 luglio 2003	568
SEN2 'I'	Mercatale	T. SENIO	280	15 luglio 2003	979
SEN3	Riolo Terme	T. SENIO	65	2 settembre 2003	485
SETT1	Badia Monte Piano	T. SETTA	738	10 luglio 2003	758
SETT2	Molino di Setta (a valle)	T. SETTA	409	16 settembre 2003	561
SETT3	Molino Cattani	T. SETTA	223	24 settembre 2003	1168
SETT4	Leona	T. SETTA	105	17 settembre 2003	1670
SILL1	Porchia	T. SILLA	535	27 giugno 2003	988
SILL2	Silla Zona Industriale	T. SILLA	344	27 giugno 2003	779
SILR1	Molino della Madonna	T. SILLARO	362	3 settembre 2003	389
SILR2	Fornacetta	T. SILLARO	72	3 settembre 2003	635
SINT1	Campoloro di Sotto	T. SINTRIA	218	2 settembre 2003	344
SINT2	Sintriola	T. SINTRIA	56	2 settembre 2003	245
VECC1	Badia Moscheta	T. VECCIONE	545	1 luglio 2003	951
Z3PDG	La Mura San Carlo	T. ZENA	77	16 luglio 2003	593

Tabella 7.b.6-1. Stazioni di rilevamento dell'ittiofauna della parte montana e collinare del bacino del fiume Reno nel periodo giugno-settembre 2003.

### ***Campionamenti***

Per ogni rilevamento è stata compilata una tavola riassuntiva che riporta i dati di cattura in termini qualitativi, numerici e ponderali, le stime della densità numerica e della densità ponderale (biomassa), una tabella con le distribuzioni lunghezza-frequenza delle specie presenti ed una tabella che compara valori osservati e di riferimento dei parametri utilizzati per il calcolo della qualità ittica complessiva (QIC).

Le tavole, realizzate secondo il criterio della Tab. 7.b.6-1, sono riportate nei files collegati alla voce Fauna ittica delle specifiche “Schede” ed ognuna di esse contiene anche la [chiave di lettura](#).

I campionamenti e l’elaborazione dei dati sono stati eseguiti secondo le modalità di seguito riportate.

In ogni stazione sono state raccolte annotazioni sulle caratteristiche ambientali secondo protocolli standard, con particolare riguardo alla morfologia e granulometria del substrato, alle caratteristiche del corso d’acqua, alla copertura vegetale e alla vegetazione acquatica, alle zone di rifugio e al grado di antropizzazione. Sono state eseguite misure di lunghezza, larghezza, profondità, velocità della corrente e stime della portata.

### ***Campionamenti ittiologici***

I rilevamenti dei popolamenti ittici sono stati eseguiti mediante elettropesca su tratti di lunghezza pari ad almeno 10 volte la larghezza media dell’alveo bagnato. E’ stata impiegata corrente a impulsi con differenze di potenziale 350-600V e intensità di 10-100 i/s.

Il tratto esplorato è stato misurato in lunghezza, larghezza e profondità.

I pesci catturati sono stati anestetizzati, divisi per specie, misurati, pesati, fotografati con le opportune scale di riferimento, rianimati e infine rilasciati avendo cura di non danneggiarli durante le manipolazioni per non comprometterne la possibilità di sopravvivenza.

### ***Elaborazione dei dati***

Una stima della catturabilità generale è stata ottenuta a partire dalle differenze nelle catture tra il primo e secondo passaggio secondo Leslie e Davis (1939).

I dati biometrici raccolti sono stati elaborati secondo i metodi indicati nel I° Convegno dell’Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci (Forneris ed Alessio, 1986). In particolare per ogni stazione sono stati ottenuti un elenco delle specie ittiche presenti, un valore di biodiversità secondo Shannon e Weaver (1963), una stima della densità ponderale o biomassa (dW) e della densità numerica (dN) totali e per specie, eseguite secondo le formule  $dW=w/(Kw*S)$  e  $dN=n/(Kn*S)$ , dove “w” è il peso dei pesci catturati, “Kw” è la catturabilità ponderale, “S” è la superficie esplorata, “n” è il numero di individui catturati, “Kn” è la catturabilità numerica.

Per le specie riscontrate sono state ricostruite le distribuzioni “lunghezza-frequenza” per la valutazione della struttura di popolazione.

### ***Modelli di riferimento***

I modelli di riferimento per una stima della qualità del popolamento ittico dei singoli campionamenti sono stati costruiti sui seguenti parametri:

- 1-Numero di specie
- 2-Biodiversità
- 3-Densità ponderale o biomassa catturata
- 4-Indice di strato della zonazione ittiologica
- 5-Presenza e articolazione dimensionale delle specie principali dello strato
- 6-Presenza delle piccole specie bentoniche caratteristiche dello strato
- 7-Struttura del campione (taglie piccole, medio-piccole, medio-grandi, grandi)

8-Articolazione (numero di classi di lunghezza al cm presenti nel campione).

Quali parametri negativi sono stati considerati:

- 1-Presenza di discontinuità strutturali
- 2-Presenza di specie alloctone
- 3-Presenza di quadri patologici.

Lo scostamento dalla condizione normale viene stimato attraverso il conteggio delle carenze quantitative dei parametri elencati, delle assenze di specie previste e delle presenze di elementi negativi secondo la seguente scala.

- dallo 0% al 12.4% di anomalie: qualità buona (I classe)
- dal 12.5% al 37.4% di anomalie: qualità discreta (II classe)
- dal 37.5% al 62.4% di anomalie: qualità mediocre (III classe)
- dallo 62.5% all'87.4% di anomalie: qualità bassa (IV classe)
- dall'87.5% al 100% di anomalie: qualità molto bassa (V classe).

La Tabella 7.b.6-2 riporta il quadro di riferimento delle condizioni normali articolate per altitudini crescenti.

Proposte di "indici di qualità ittica" sono particolarmente scarse in letteratura, e non sembrano facilmente applicabili alla specificità dell'ittiofauna dulciacquaiola italiana. In particolare un indice proposto per le acque interne nordamericane (Karr et al., 1989), che si basa essenzialmente su parametri specifici qualitativi e autoecologici, è applicabile a popolamenti ittici molto più ricchi di quelli nostrani, sia per l'elevato grado di biodiversità che per l'articolazione dei livelli trofici.

altitudine (m. s.l.m.)		0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050
numero di specie		7				6				5	4	3			2		1						
indice di biodiversità		1,8				1,7	1,6	1,5	1,3	1,1	0,7	0,5	0,2	0									
biomassa (g/mq)		18	13	11	10	9			8			7							6				
indice di strato		2,3	2,2	2,1		2			1,9	1,8	1,7	1,6	1,4	1,2	1,1	1							
presenza e articolazione strutturale	trotta	10																					
	vairone	6																					
	barbo	8																					
	cavedano	15																					
	lasca	7																					
	alborella	3																					
	carpa	4																					
piccoli bentonici stanziali		presenza																					
classi di taglia (mm)	taglie piccole (0-100)	presenza																					
	taglie medio-piccole (100-200)	presenza																					
	taglie medio-grandi (200-300)	presenza																					
	taglie grandi (300-400)	presenza																					
articolazione dimensionale		28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15								
parametri negativi	discontinuità strutturale	assenza																					
	alloctoni (%)	0																					
	patologie(%)	0																					
altitudine (m. s.l.m.)		0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050

Tabella 7.b.6-2. Condizioni "normali" dei parametri dei popolamenti ittici distribuite per altitudini crescenti. I valori numerici in grassetto rappresentano limiti inferiori, quelli in bianco limiti superiori della condizione normale. Per "articolazione strutturale" si intende il numero di classi di lunghezza di un centimetro presenti nel campione (da Zaccanti et al. (2003), modificato).

## 7.c. Acquisizione dei dati relativi a “Portata”

### 7.c.1. Rilievo delle sezioni

In corrispondenza della sezione di misura, presso una delle due rive, è stato collocato un punto di riferimento (caposaldo), di cui sono state rilevate con GPS le coordinate geografiche in standard UTM32\* riferite al geoide WGS1984 e la quota in m s.l.m.

Tramite cordella metrica è stata misurata, in corrispondenza della sezione, la larghezza dell'alveo asciutto e dell'alveo bagnato.

Lungo la sezione trasversale sono state rilevate le misure di profondità del battente idrico utilizzando un'asta graduata e la velocità, media e di fondo, della corrente tramite correntometro elettromagnetico Montedoro-Whitney mod. PVM-2A.

La granulometria del substrato è stata stimata a vista facendo riferimento alla seguente tabella 7.c.1.-1 (Hudson et al., 2003).

SUBSTRATO	Classe di dimensione	CODICE
Detrito vegetale e materiale organico	-	1
Argilla - limo	< 0,06 mm	2
Sabbia	0,06 – 2 mm	3
Ghiaia fine	2 – 8 mm	4
Ghiaia grossa	8 – 64 mm	5
Ciottoli	64 – 256 mm	6
Massi	> 256 mm	7
Fondo roccioso	-	8

Tabella 7.c.1-1 – Classificazione del substrato

Tutti i dati sono stati trascritti in una specifica [scheda di campo](#).

E' stata rilevata, sempre con cordella metrica la distanza verso monte considerata “rappresentativa” delle condizioni morfologiche della sezione.

Sono stati eseguiti rilievi della granulometria del substrato e delle altezze del suolo, rispetto alla superficie dell'acqua, anche nella porzione “asciutta” della sezione, nelle fasce laterali all'alveo bagnato.

Nei casi in cui la morfologia del corso d'acqua e le sue caratteristiche idrologiche sono localmente troppo variabili da essere descritte con una sola sezione trasversale, sono stati eseguiti ulteriori rilievi in altre, limitrofe, sezioni trasversali.

Sono state misurate le distanze longitudinali tra le sezioni ed è stato stimata, a vista, la “rappresentatività” (da 0 a 1) verso monte di ogni sezione trasversale.

Infine è stato disegnato uno schizzo rappresentativo della stazione di campionamento con vista dall'alto.

Nella figura 7.c.1.-1 è riportato, a titolo di esempio, uno schema grafico delle misure condotte nel tratto esaminato e nella figura 7.c.1.-2 sono rappresentate schematicamente le modalità adottate per misurare le condizioni morfo-idrologiche delle singole sezioni.

Tutti i rilievi sono stati eseguiti in funzione delle necessità tecniche descritte nel manuale (USGS, 2001) operativo del software Phabsim for Windows® v1.20. che successivamente è servito per elaborare i dati.

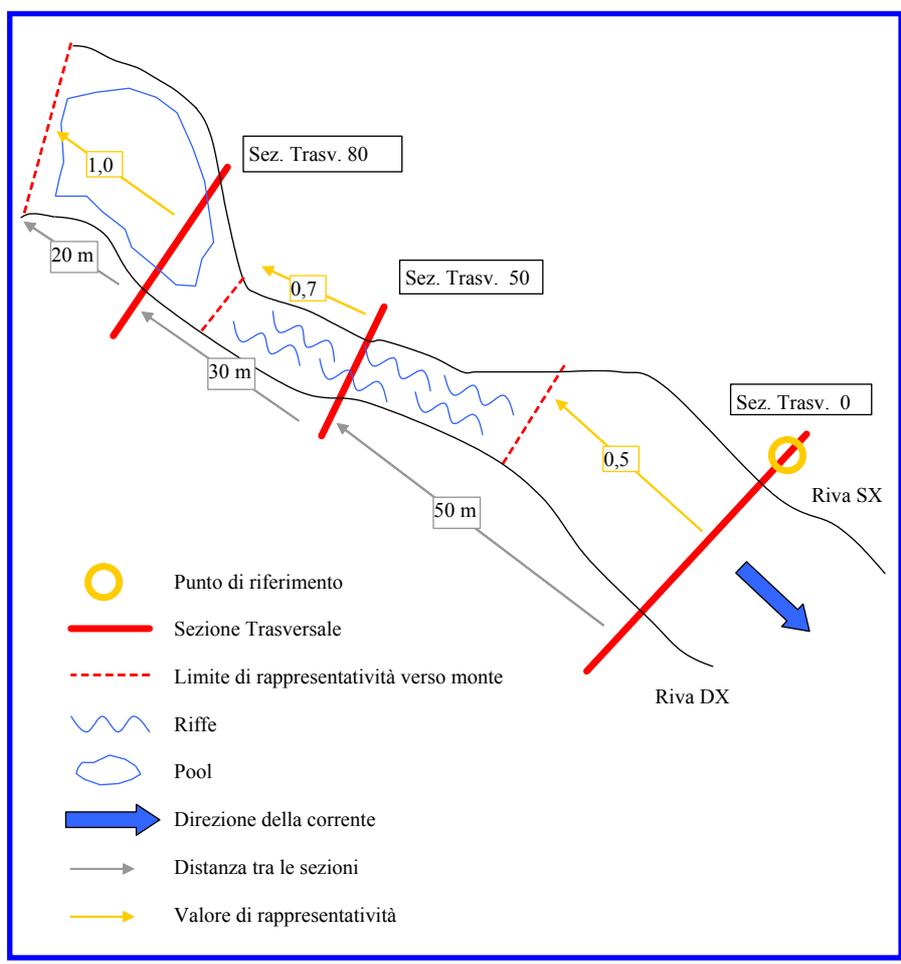


Figura 7.c.1.-1 – Schema dei rilievi effettuati nei tratti esaminati.

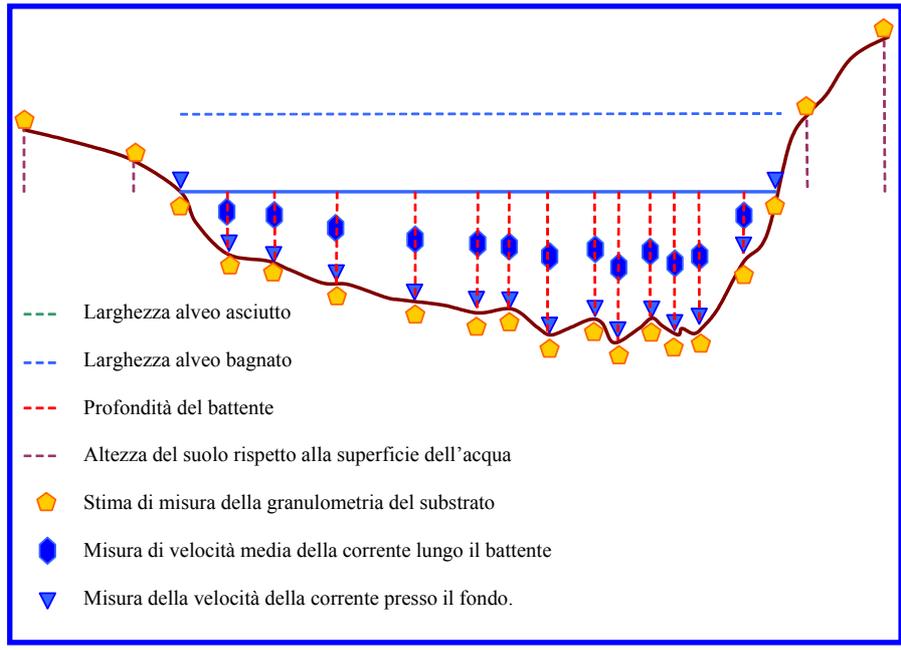


Figura 7.c.1.-2 – Schema dei rilievi effettuati nella sezione trasversale

### 7.c.2. Portata

Tutti i dati di campo relativi alle sezioni dei corsi d'acqua sono stati inseriti in un foglio di calcolo implementato con Microsoft® Excel 2002 al fine di calcolare la portata istantanea e preparare i dati per il successivo trasferimento al software Phabsim for Windows® v1.20.

I dettagli dei passaggi del modello sono riportati nel [Calcolo portata](#).

I dati elaborati con Phabsim for Windows® v1.20. sono stati re-importati in Excel, per mezzo di maschere standard appositamente preparate, sono stati trattati in modo tale da fornire, in aggiunta a quanto già descritto, le variazioni dei parametri idro-morfologici nella sezione percorsa da un dissimile deflusso. La descrizione dettagliata dei parametri considerati è riportata nell'allegata pagine chiamata [Elementi geometrici e morfo-idraulici](#).

L'intero processo di raccolta ed elaborazione dei dati è schematizzato nella figura 7.c.2.-1

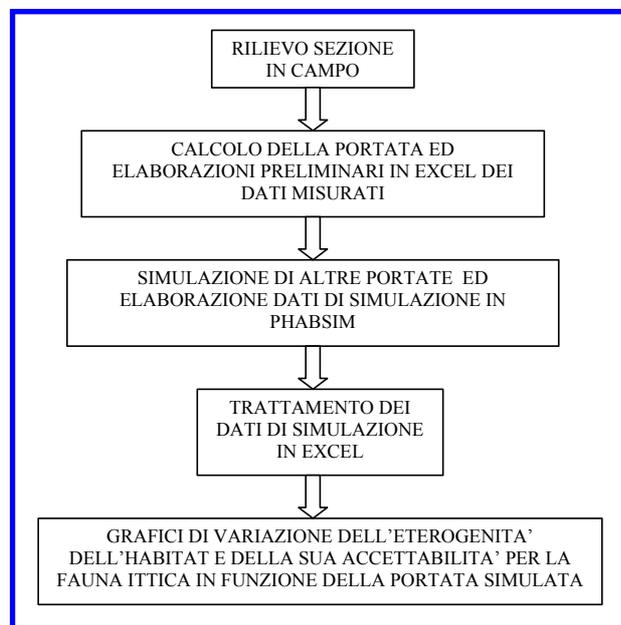


Figura 7.c.2.-1 Flusso delle elaborazioni

### 7.c.3. Elaborazione con Phabsim for Windows

Con il software USGS Phabsim for Windows® 1.20 (USGS, 2001) sono state eseguite alcune elaborazioni in grado di modellare, al variare della portata istantanea in alveo:

- la disponibilità di habitat per la fauna ittica;
- le condizioni idrauliche e morfologiche del corso d'acqua;
- le influenze, di questi parametri abiotici, sulla comunità macrozoobentoniche.

Il software ha permesso di modellare fino a 30 differenti portate simulate (compresa quella reale misurata), con portata minima di 0,020 m<sup>3</sup>/s, massima dipendente invece dalla conformazione dell'alveo, ma sempre e comunque superiore alla portata misurata.

Per ogni portata teorica sono state modellate le condizioni fisiche di altezza della superficie dell'acqua, di velocità della corrente, di substrati bagnati o meno dalle acque fluenti.

Successivamente sono state inserite le curve di adattabilità per le specie ittiche di Trota fario (*Salmo trutta*), Cavedano (*Leuciscus cephalus*) e Barbo (*Barbus plebejus*) relative agli stadi di adulto, novellame e adulto in fase di riproduzione.

Le curve delle esigenze vitali riguardanti la Trota erano già presenti nel *default* nel software e fanno riferimento alle curve sviluppate da Bovee (1986). I modelli di adattabilità per il Barbo e il Cavedano sono stati ricavati dal lavoro di Rambaldi et al. (1997).

Il software fornisce in *output* la variazione dell'Area Disponibile Ponderata (ADP, espressa in  $m^2/km$ ) per le diverse specie ittiche, in funzione delle condizioni morfo-idrologiche prodotte dai deflussi idrici simulati.

Al fine di gestire ed elaborare, nel miglior modo possibile, i dati generati dal software Phabsim 1.20 sono stati ri-esportati in ambiente Microsoft® Excel 2002. Più precisamente si sono considerati nel contesto dello studio i seguenti fattori: le simulazioni delle variazioni di portata ( $m^3/s$ ), le altezze assolute del battente idrico (m s.l.m.), la velocità media e specifica della corrente (m/s), la profondità media (m), la larghezza e il perimetro dell'alveo bagnato (m), l'Area Disponibile Ponderata ( $m^2/km$ ).

### 7.d. Modalità di conduzione del “Confronto-Dibattito”

Nel corso dello studio si sono avute svariate riunioni con i Funzionari delegati dalle seguenti Amministrazioni, Aziende ed Agenzie, complessivamente definite come “Gruppo di Consulenza”:

- ARPA-ER: Sezioni di Bologna, Ravenna, Reggio Emilia
- ARPAT: Sezioni di Firenze, Pistoia
- Provincia di Bologna
- Provincia di Firenze
- Provincia di Pistoia
- Provincia di Prato
- Provincia di Ravenna
- Regione Emilia-Romagna
- Regione Toscana
- Servizio Tecnico Bacino Reno

#### 7.d.1. Fase prima

Negli incontri avvenuti nel primo anno di indagini, gli Intervenuti hanno consigliato e indirizzato le ricerche e la raccolta della banca dati di loro competenza amministrativa e territoriale.

In particolare ci si è avvalsi dell’esperienza dei Delegati per le Loro specifiche competenze professionali, per l’analitica conoscenza del territorio e delle principali problematiche direttamente connesse con i deflussi idrici superficiali, per la collocazione delle sezioni di interesse, per acquisire direttamente dati o informazioni inerenti la, spesso dissimile, collocazione amministrativa dei dati.

Sempre nel corso del 2003 sono state condotte, congiuntamente con i Funzionari di ARPA-ER, ARPAT ed i Servizi Caccia e Pesca delle diverse Province, svariate uscite per i rilievi ambientali, l’esecuzione delle misure ed il campionamento degli organismi.

#### 7.d.2. Fase seconda

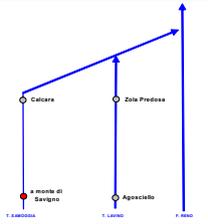
Nel 2004 il Gruppo di Consulenza è stato invitato a partecipare alle riunioni conclusive nelle quali si sono presentati i risultati ottenuti con le indagini e le ricerche condotte.

In questa fase di “Confronto-Dibattito” la specifica conoscenza delle realtà territoriali, da parte dei Delegati, è stata di estrema importanza per trovare il più opportuno e condiviso valore di DMV fra le diverse, concordanti o meno, portate minime di tutela ottenute con i vari metodi sperimentali adottati.

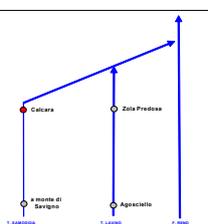
Questi incontri “decisionali” sono avvenuti il:

14 maggio 2004	Sottobacino T. Senio
18 ottobre 2004	Sottobacini T. Sillaro e T. Santerno
21 ottobre 2004	Sottobacini T. Samoggia e T. Idice
3 novembre 2004	Sottobacini T. Setta e F. Reno

I convocati hanno avuto a disposizione, oltre alle bozze delle schede relative alle singole sezioni, un quadro sinottico, allegato agli specifici verbali, e qui riportato a titolo di esempio:

SANG1		Altezza di pioggia	afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett	Sup. sottesa bacino	Portata di magra	Valtellina discretizzato RER	AdB Po (comp. Idrologica)	ARPA 2004	PHABSIM
	mm/y	mag.	23,3	23	derivazioni	42,9	l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s				
	803	giu.	36,5	23	1 0						
	Quota	lugl.	16,3	27	scarichi	% SIC	0,05 0,002 1,54 0,07			20,96	0,90
	m s.l.m.	ago.	22,9	26	7 615						
	290	sett.	31,9	23	7 sorgenti	0,0					
<p>Note e considerazione conclusiva:</p>											

SANG2		Altezza di pioggia	afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett	Sup. sottesa bacino	Portata di magra	Valtellina discretizzato RER	AdB Po (comp. Idrologica)	ARPA 2004	PHABSIM
	mm/y	mag.	23,7	23	derivazioni	175,6	l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s				
	796	giu.	35,7	23	48 291.480						
	Quota	lugl.	16,4	27	scarichi	% SIC	0,19 0,033 1,68 0,30 0,85 0,15	0,74 0,13	5,12	0,90	
	m s.l.m.	ago.	21,5	26	34 192.619						
	45	sett.	31,0	23	14 sorgenti	1,5					
<p>Note e considerazione conclusiva:</p>											

contenente: i dati caratteristici del bacino, del tratto e della sezione considerata, il grado di naturalezza, l'ammontare degli scarichi e delle derivazioni, le regimazioni idrauliche di rilievo, le condizioni pluviometriche, i valori idrologici e i DMV, in parte estrapolati dalla bibliografia e, per la restante parte, elaborati a partire dai dati sperimentali raccolti nelle campagne di campionamenti e misure condotte nel 2003.

In particolare si sono messi a confronto i deflussi minimi di tutela ottenuti con le indagini sperimentali relative a: condizioni morfo-fisiografiche degli alvei, portate istantanee, fauna macrobentonica, fauna ittica, scenari di simulazione realizzati con il modello PHABSIM.

Infine, tutte le portate minime di tutela ottenute con lo studio sperimentale, sono state confrontate con i valori di DMV:

- Valtellina discretizzato RER, riportati nelle Tabb. 2 e 3 di *ARPA-ER (1997)*;
- AdB Po (comp. Idrologica), indicati nelle Tabb. 4.3 e 4.5 del *Piano di Tutela delle Acque-Regione Emilia-Romagna (2004)*;
- ARPA 2004, espressi nella Tabella 4.1 del *Piano di Tutela delle Acque-Regione Emilia-Romagna (2004)*;
- AdB Reno (idrologico), segnalati nella Delibera 1/4 del 23.01.2004 dell'*Autorità di Bacino del Reno*.

In appendice si riportano i sintetici [verbali](#), stilati in queste occasioni e i [quadri sinottici](#) usati.

## BIBLIOGRAFIA

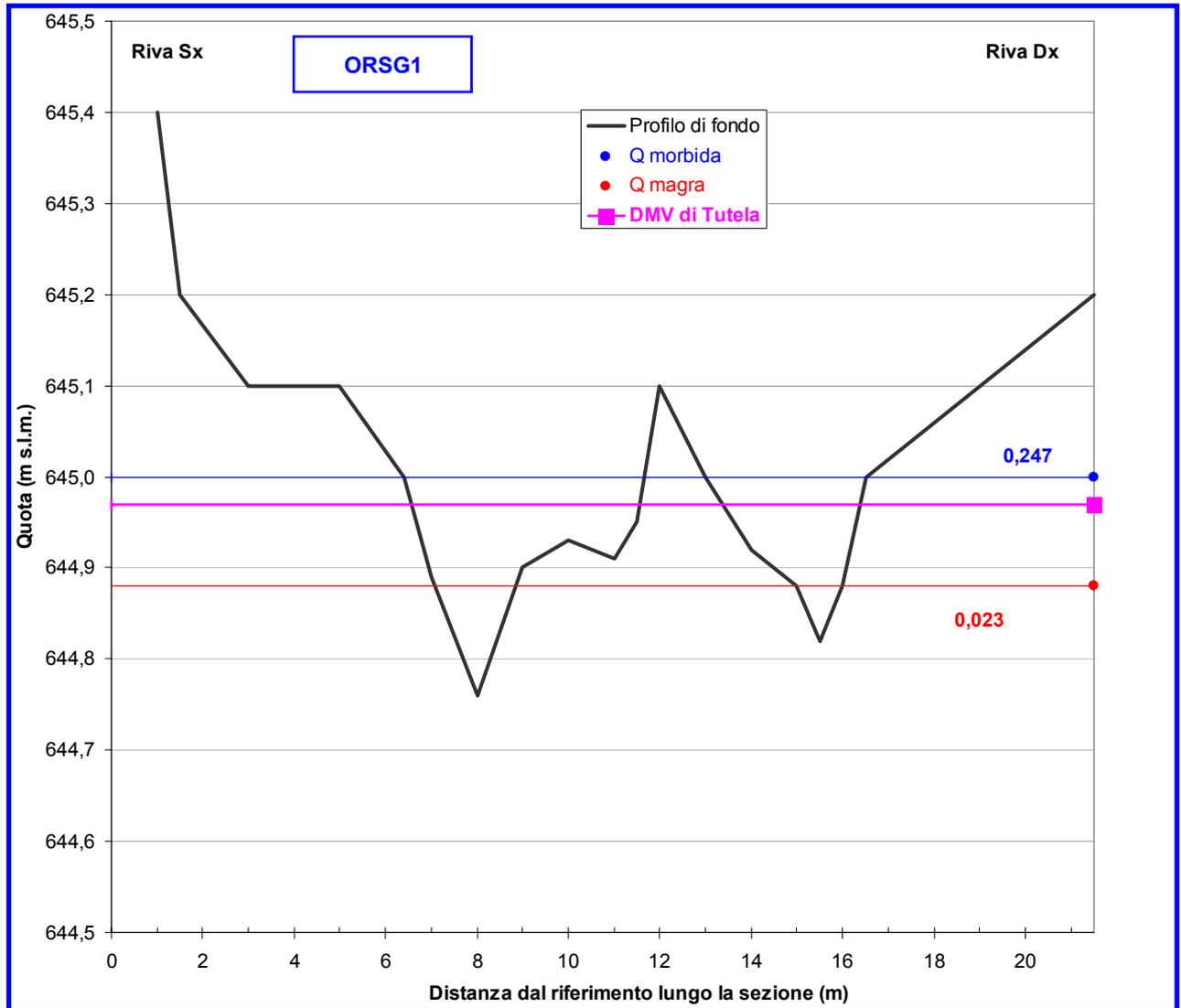
- A.N.P.A. 2000. *I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale*. Manuale A.N.P.A./ 2000, Roma, pp. 223.
- ARPA Emilia Romagna 1997. *Criteri inerenti l'applicazione del DMV nel territorio della regione Emilia Romagna*. In: *Supporto per la predisposizione di criteri tecnici e procedurali ai fini di una metodologia omogenea alla istruttoria dei prelievi idrici*. Regione Emilia Romagna, Bologna.
- Autorità di bacino del fiume Po (2002). Adozione degli obiettivi e delle priorità d'intervento ai sensi dell'art. 44 del D. Lgs. 152/99 e successive modifiche e aggiornamento del programma di redazione del piano stralcio di bacino sul bilancio idrico, Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 7 del 13 marzo 2002.
- Azzellino A., Vismara R., 2001. New method to define minimum flow requirements of high-gradient, low-order streams. *Journal of Environmental Engineering*: 1003-1013.
- Bovee K.D., 1986. Development and evaluation of habitat suitability criteria for use in the Instream Flow Incremental Methodology. *Instream Flow Information Paper*, 21, 86.
- Braioni, G, De Franceschi, P.F. e Montresor, A. 2001. *Rive 5.0 Indici ambientali di valutazione della qualità delle rive: Wild State Index (W.S.I.) - Buffer Strip Index (B.S.I.)*. Software prodotto da Regione Veneto, Autorità di Bacino dell'Adige e MURST.
- Braioni, G. e Penna, G. 1998. I nuovi Indici Ambientali sintetici di valutazione della qualità delle rive e delle aree riparie: Wild State index, Buffer Strip index, Environmental Landscape Indices: il metodo. *Bollettino C.I.S.B.A.* 6.
- Burton, G. A., Pitt, R. 2001, *Stormwater effects handbook : a toolbox for watershed managers, scientists, and engineers*. Lewis Publisher p.650; ISBN 0-87371-924-7.
- C.N.R., 1977-1986. *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*. RUFFO S., (Editor), Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente", C.N.R., ROMA.
- Campaioli S., Ghetti P.T., Minelli A. e Ruffo S., 1994. *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane*. Volume I. APR & B (eds), Trento. p. 356.
- Campaioli S., Ghetti P.T., Minelli A. e Ruffo S., 1999. *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane*. Volume II. ARPA Trento (eds), Trento. p.358-484
- Canciani L., Dell'Aquila L., Salmoiraghi G., Zaccanti F. 2000. *Qualità dei corsi d'acqua principali del bacino del fiume Reno*. Autorità di Bacino del fiume Reno.
- Decreto legislativo 12 luglio 1993, n. 275 (in Gazz. Uff., 5 agosto, n. 182). - Riordino in materia di concessione di acque pubbliche.
- Decreto Legislativo 152. 1999. *Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole*. Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 101/L, Roma
- Decreto Legislativo 258. 2000. *Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128*. Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 153/L, Roma.
- EC Directive 60/2000. *Framework for Community Action in the Field of Water Policy*. L.327, 2000.
- Environmental Protection Agency (EPA) 1986 - Preliminary requirements statement for rapid Bioassessment Protocols. *EA Engineering, Science and Technology, Inc.* 106 pp.

- EPA. 1989. *Biological criteria for the protection of aquatic life: Volume III. Standardized biological field sampling and laboratory methods for assessing fish and macroinvertebrate communities*. Ohio Environmental Protection Agency, Columbus, OH.
- ESRI, 2003a. *Arc Hydro Tools Overview – Version 1.1 Beta 2*. ESRI, Redlands, California (USA) (p. 1-8).
- ESRI, 2003b. *Arc Hydro Tools Tutorial – Version 1.1 Beta 2*. ESRI, Redlands, California (USA) (p. 1-73).
- Ferrari C., 2001. *Biodiversità, dall'analisi alla gestione*. Ed. Zanichelli, Bologna (p. 115-118)
- Forneris, G., Alessio, G. 1986. *Le carte ittiche: estensione territoriale e problemi di rilevamento*. Atti AIIAD, 2
- Gandolfi G., Zerunian S., Torricelli P., Marconato A. 1991. *I pesci delle acque interne italiane*. Istituto poligrafico e Zecca dello Stato Roma
- Ghetti, P.F. (1997) - *Indice Biotico Esteso (I.B.E.)*. I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti. Provincia Autonoma di Trento. pp. 222.
- Hill M.O., 1973. "Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences". *Ecology* 54 (p. 427-432)
- Hudson H. R., Byrom A. E., Chadderton W. L., 2003. A critique of IFIM – instream habitat simulation in the New Zealand context. *Science for conservation* 231: 24-25.
- Hughes Denis A. 2001. Providing hydrological information and data analysis tools for the determination of ecological instream flow requirements for South African rivers. *Journal of Hydrology*: 241, 140–151.
- Hughes Denis A., Hannart P. 2003. A desktop model used to provide an initial estimate of the ecological instream flow requirements of rivers in South Africa. *Journal of Hydrology* 270, 167–181
- Johnston K., Ver Hoef J.M., Krivoruchko K., Lucas N., 2001 *Using ArcGis Geostatistical Analyst*. ESRI, Redlands, California (USA) (p.1-300).
- Johnston T.A. & Cunjak R.A. 1999. Dry mass-length relationships for benthic insects: a review with new data from Catamaran Brook, New Brunswick, Canada. *Freshwat. Biol.* 41: 653-674
- Karr J.R., Faush K.D., Angermaier P.L., Yant P.R., Schlosser I.J. 1989. Assessing biological integrity in running waters. A method and its rationale. *Illinois Nat. Ist. Survey Spe. Pub.* 5: 129-135.
- King J., Louw D. 1998. Instream flow assessment for regulated rivers in South Africa using the Building Block Methodology. *Aquatic Ecosystem Health and Management* 1, 109-124.
- King, Tharme & de Villiers 2000. *Environmental Flow Assessments for Rivers: Manual for the Building Block Methodology*. Water Research Commission Report No. TT131/00.
- Krebs C.J., 1989. *Ecological Methodology*. Harper & Row, Publishers, New York 654 pp.
- Kwang-Guk An, Seok Soon Park, Joung-Yi Shin; 2002; An evaluation of a river health using the index of biological integrity along with relations to chemical and habitat conditions. *Environment International* 28: 411 – 420.
- Legge 18 maggio 1989, n.183 (in Suppl. ordinario alla Gazz. Uff., 25 maggio, n. 120) -Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.
- Legge 2 maggio 1990, n. 102 (in Gazz. Uff., 5 maggio, n. 103). - Disposizioni per la ricostruzione e la rinascita della Valtellina e delle adiacenti zone delle province di Bergamo, Brescia e Como, nonché della provincia di Novara, colpite dalle eccezionali avversità atmosferiche dei mesi di luglio ed agosto 1987.
- Legge 5 gennaio 1994, n. 36 (in Suppl. ordinario alla Gazz. Uff., 19 gennaio, n. 14). - Disposizioni in materia di risorse idriche. In S.O. alla Gazzetta Ufficiale 19 gennaio 1994 n. 14
- Legge 8 agosto 1985, n. 431 (in Gazz. Uff., 22 agosto, n. 197). - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 27 giugno 1985, n. 312, recante disposizioni urgenti per la

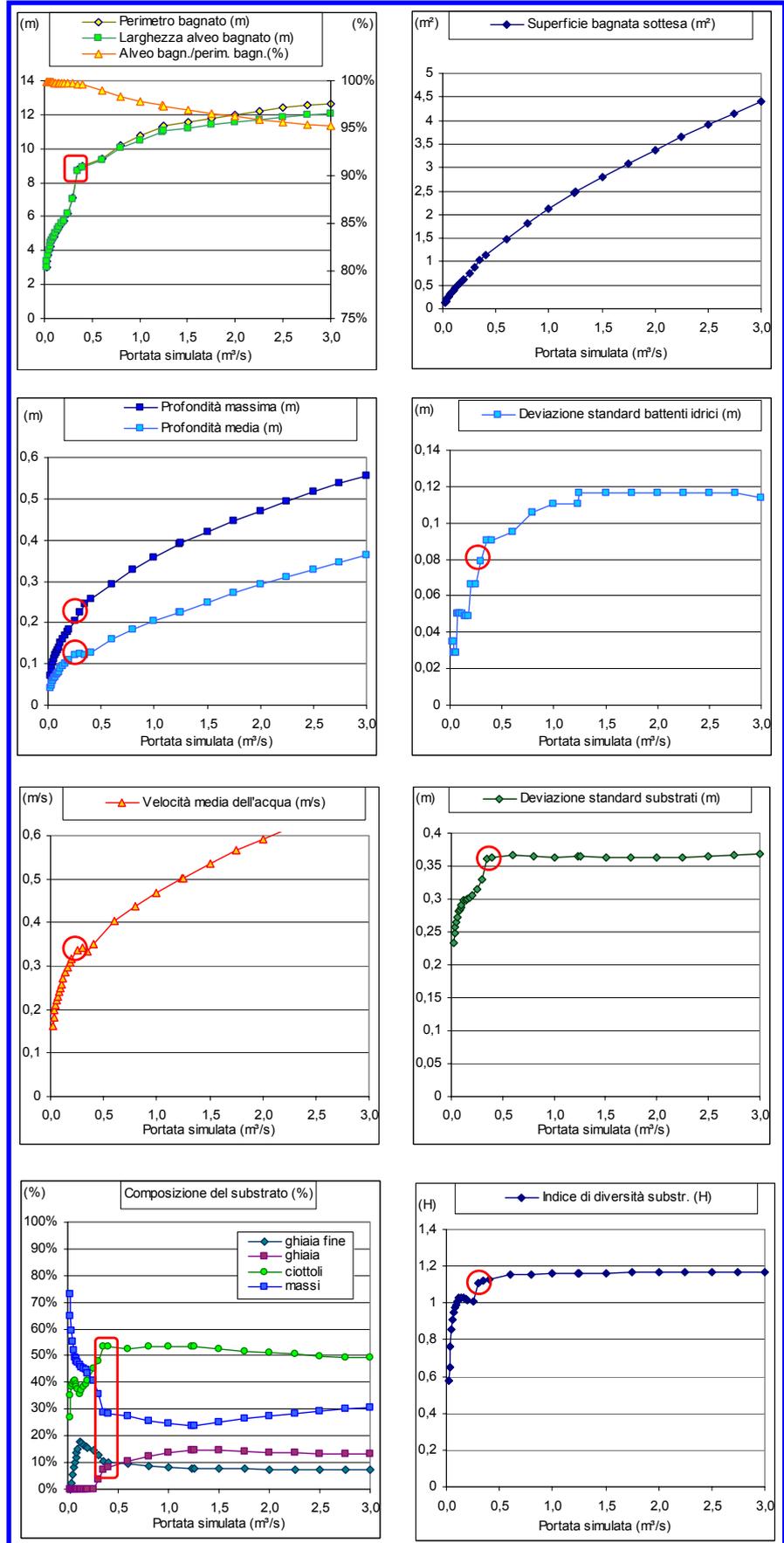
- tutela delle zone di particolare interesse ambientale. Integrazioni dell'art. 82 del decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n. 616.
- Leslie P.H., Davis D.H.S. 1939. An attempt to determine the absolute number of rats on a given area. *J.Anim.Ecol.*, 8: 94-113.
- Margalef R., 1958 - Information theory in ecology. *Gen. Syst.*, 3:37-71.
- McCoy J., Johnston K., 2001. *Using ArcGis Spatial Analyst*", ESRI, Redlands, California (USA), p.1-232.
- Merrit, R.W. & C.W. Cummins 1988. *An introduction to the Aquatic Insects of North America*. Kendall/Hunt Dubuque, Iowa, USA.
- Meyer E., 1989. The relationship between body and length parameters and dry mass in running water invertebrates. *Arch. Hydrobiol.* 117: 191-203.
- Petersen, R.C.Jr. 1992. The RCE: A Riparian, Channel, and Environmental Inventory for small streams in the agricultural landscape. *Freshwater Biology*, 27, 2: 295-306.
- Pizzolotto R., Brandmayr P., 1996. An index to evaluate landscape conservation state based on land-use pattern analysis and Geographic Information System techniques. *Coenoses*: 37-44.
- Rambaldi A., Rizzoli M., Venturini L., 1997. La valutazione delle portate minime per la vita acquatica sul Fiume Savio nei pressi di Cesena (FO). *Acqua Aria* 3: 99-104.
- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 (in Gazz. Uff., 8 gennaio, n. 5). - Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici.
- Regione Emilia-Romagna. 2004. *Piano di Tutela delle Acque. Quadro conoscitivo-Attività I. Definizione del DMV, Analisi a livello regionale del criterio messo a punto dall'Autorità di bacino del fiume Po e sua caratterizzazione ed eventuale adeguamento*. Regione Emilia-Romagna., Assessorato Agricoltura, Ambiente e Sviluppo sostenibile. Bologna
- Shackelford, B. 1988. *Rapid Bioassessments of Lotic Macroinvertebrate Communities*. Biocriteria Development. Arkansas Department of Pollution Control and Ecology. 45 pp
- Shannon C.E. & Weaver W., 1963. *The mathematical theory of communication*. Univ. Illinois Press, Urbana.
- Siligardi, S. e B. Maioloni. 1993. L'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua alpini. Guida all'uso della scheda RCE-2. *Biologia Ambientale. C.I.S.B.A.*, VII, 30: 18-24.
- Smock L., 1980. Relationships between body size and biomass of aquatic insects. *Freshwater Biology* 10: 375-383.
- Somerville, D.E. and B.A. Pruitt. 2004. *Draft. Physical Stream Assessment: A Review of Selected Protocols*. Prepared for the U.S. Environmental Protection Agency, Office of Wetlands, Oceans, and Watersheds, Wetlands Division (Order No. 3W -0503-NATX). Washington, D.C. 207 pp.
- Taylor J.R., 2000. *Introduzione all'analisi degli errori*. Bologna, Zanichelli (p. 101)
- Tharme RE, King J.M. 1998. *Development of the Building Block Methodology for instream flow assessments, and supporting research on the effects of different magnitude flows on riverine ecosystems*. Water Research Commission Report No. 576/1/98. 452 pp.
- USGS, 2001. *PhabSim for Windows. User's manual and exercises*. Midcontinental Ecological Science Center.: 1-299.
- Washington H.G. 1982. Diversity, biotic and similarity indices. A review with special relevance to aquatic ecosystem. *Water Res.* 18 (6):653-694.
- Zaccanti F., Falconi R., Dal Piaz D, Boschieri E., Cioni S., Rossi G., Giurgola F. 2002. Provincia di Bologna. In D. Campagnoli ed. "Carta ittica dell'Emilia-Romagna. Zona 'D'", 1. 221-262.
- Zaccanti F., Falconi R., Dal piaz D., Boschieri E. 2001. Carta ittica della provincia di Bologna. Acque di categoria "C". relazione tecnica.

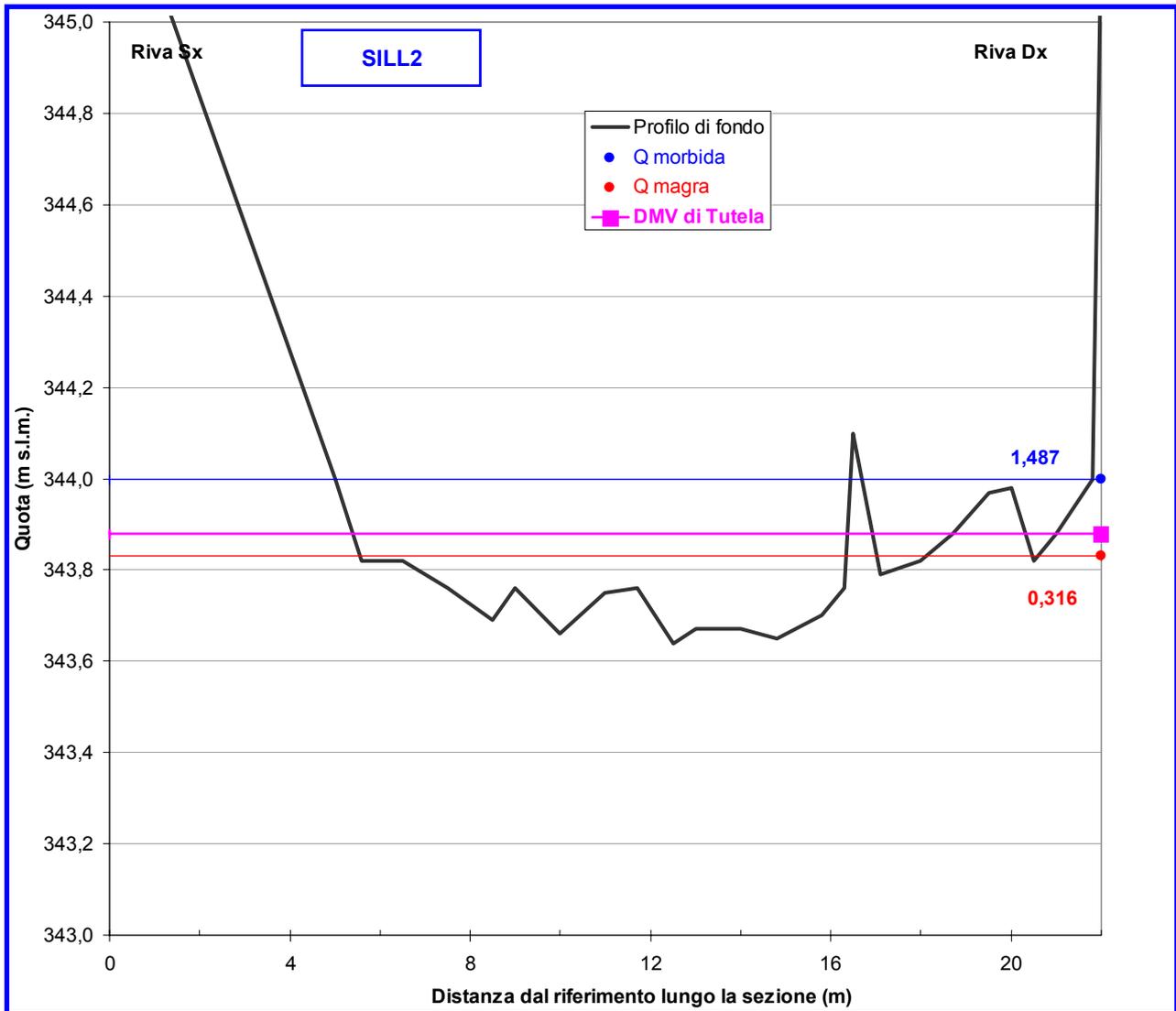
Zaccanti F., Rizzoli M., Falconi R. 2003. *Indice della qualità ittica complessiva (QIC) in acque correnti dell'Appennino settentrionale*. In R. Rosso, F. De Bernarbi, M. Greppi, L. Ottenziali eds. *Ingegneria naturalistica: Dal progetto ai risultati*. Edizioni CUSL, Milano. Pp: 280-288.

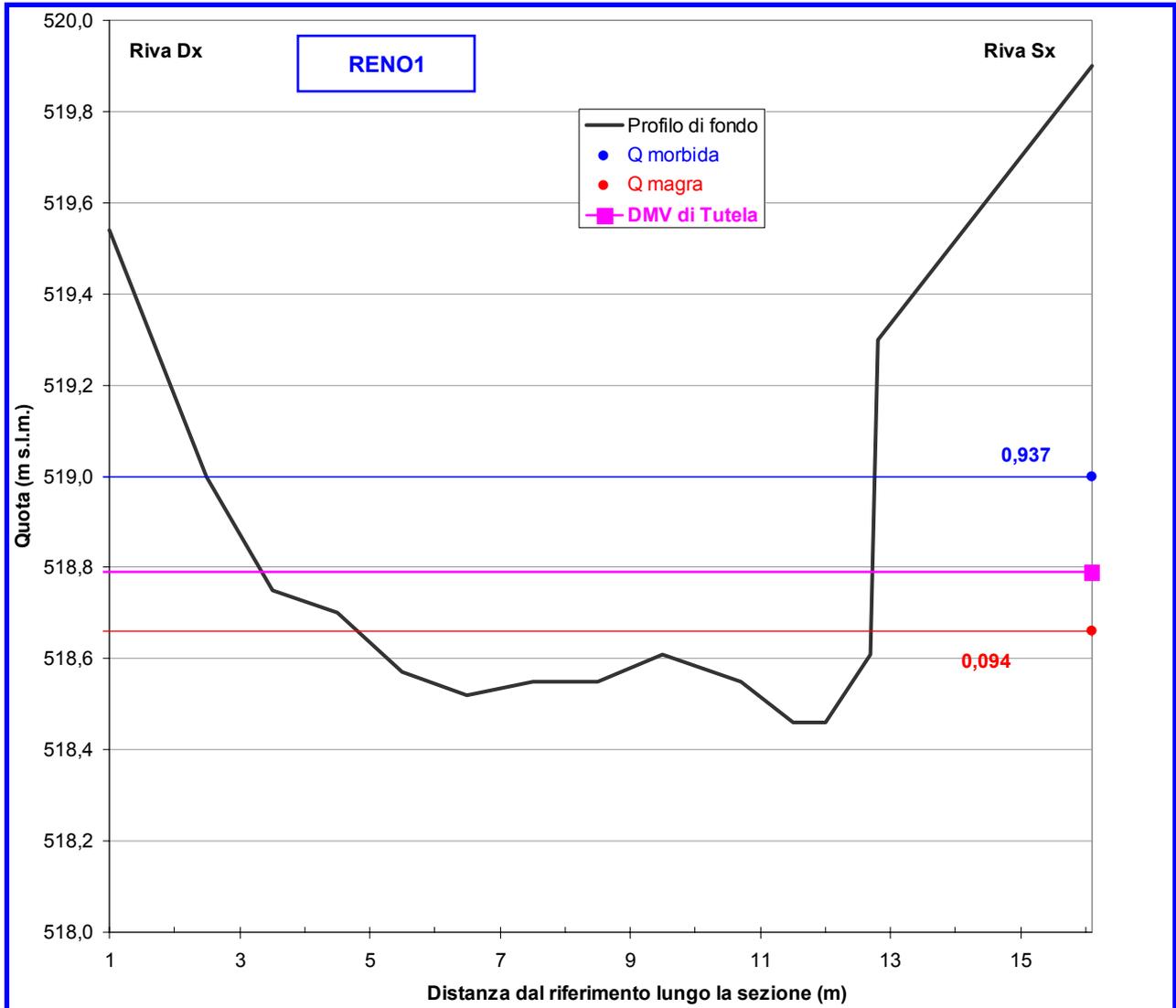
## APPENDICE GRAFICA ai RISULTATI



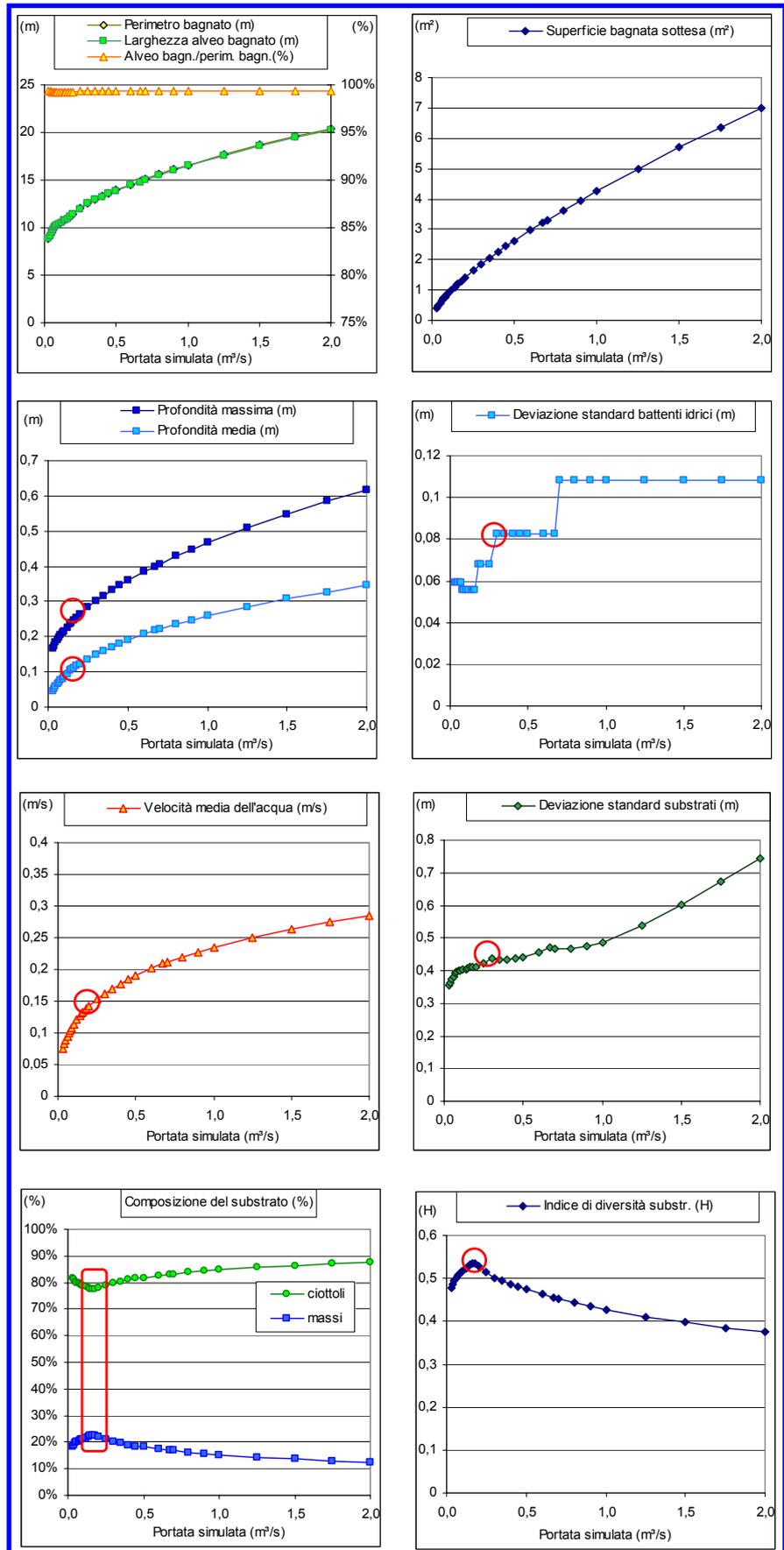
# SILL1



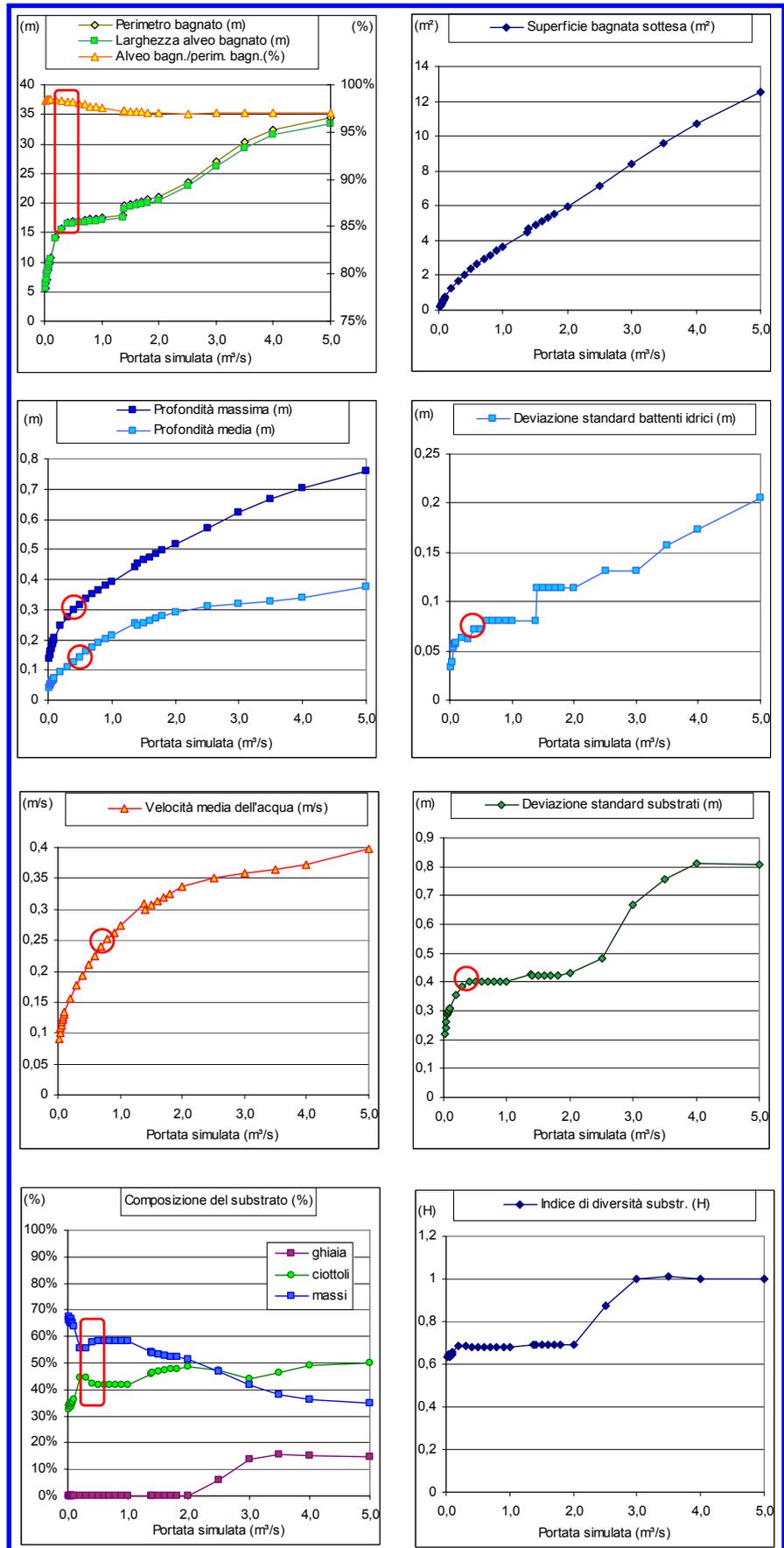




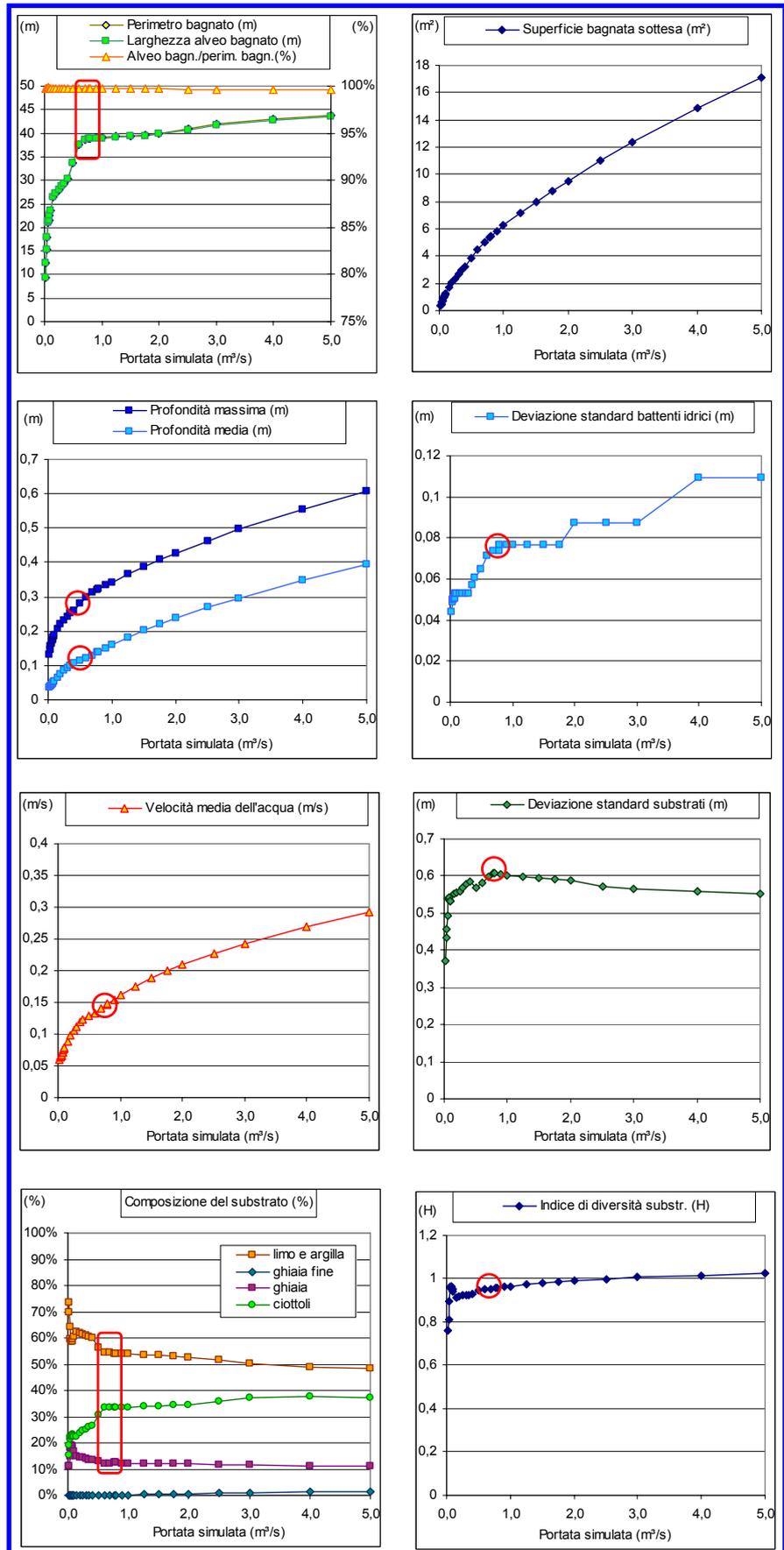
# RENO2



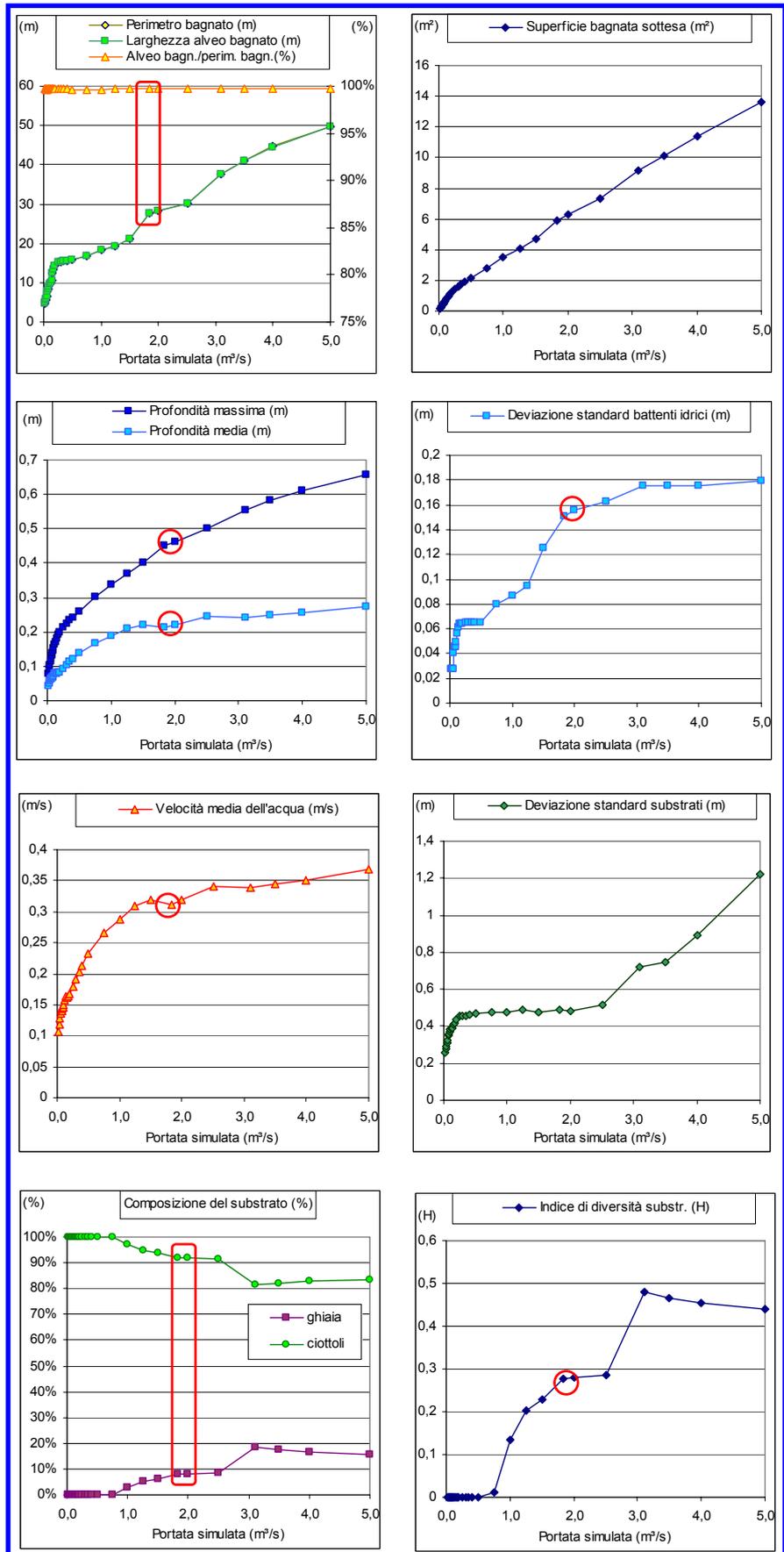
# RENO3

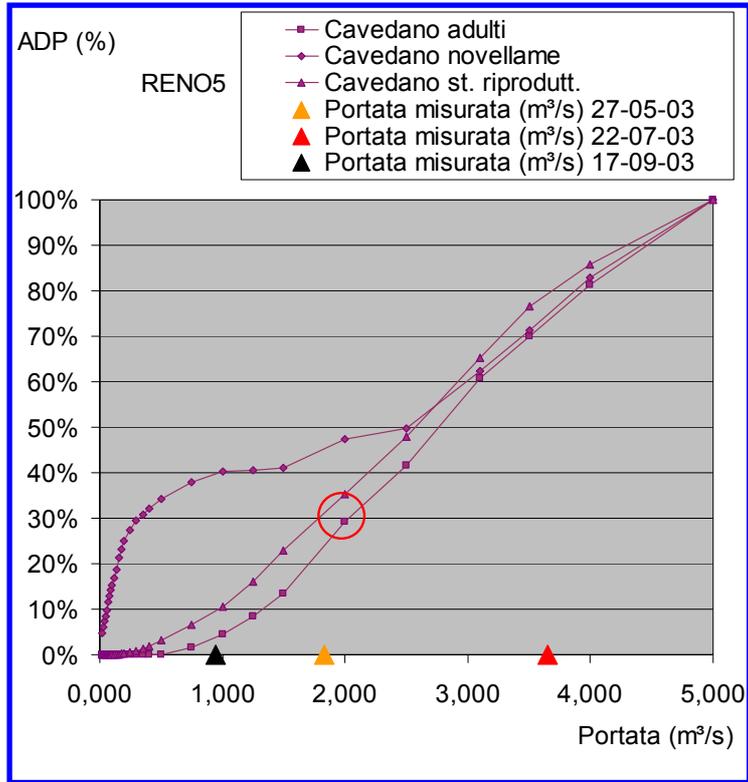


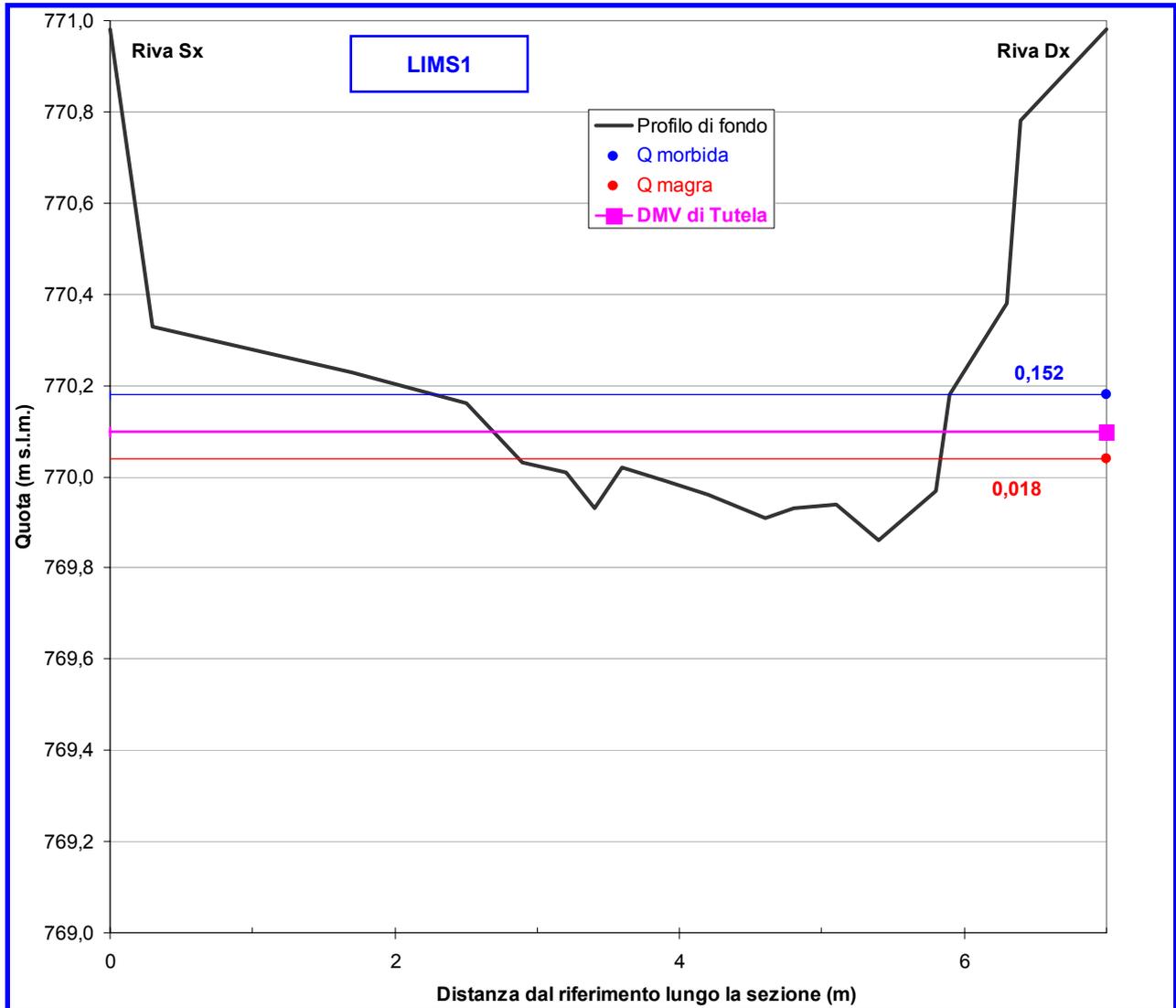
# RENO4



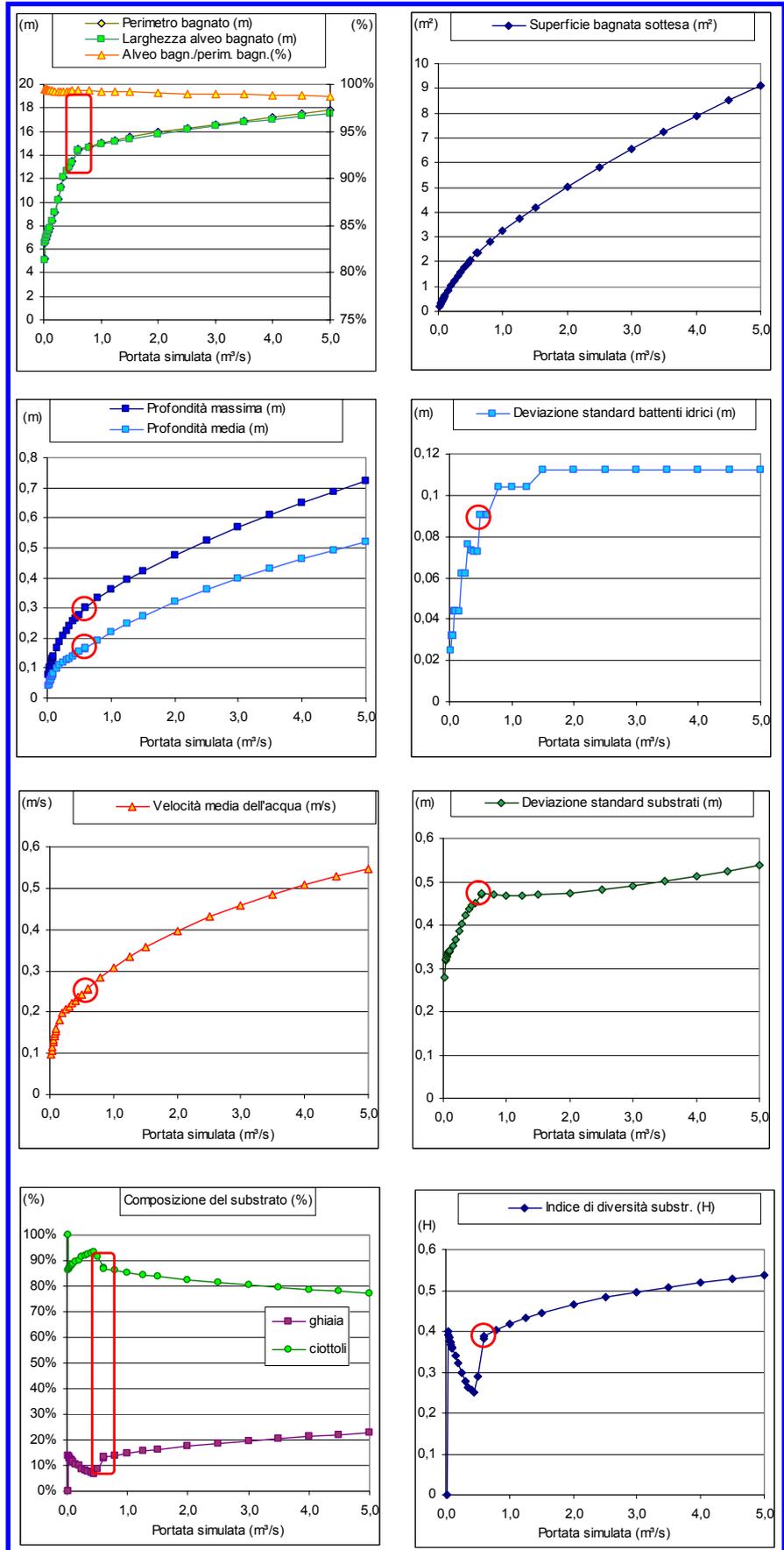
# RENO5

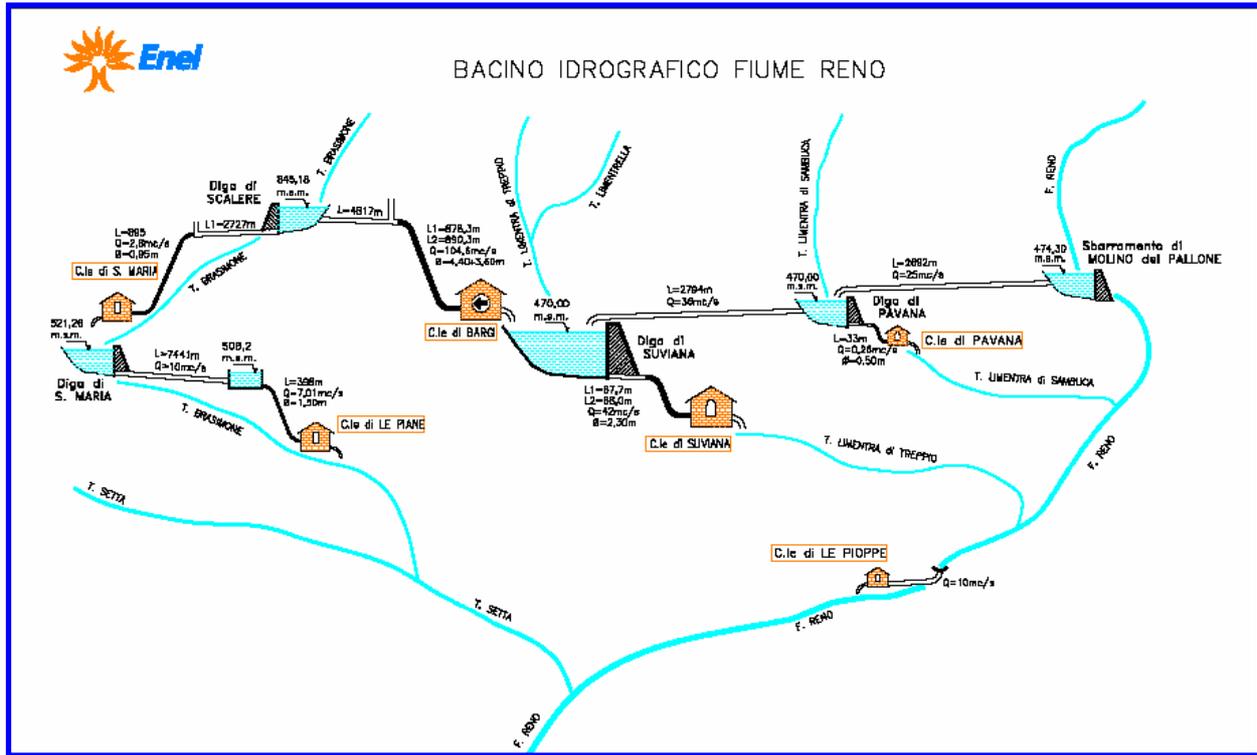


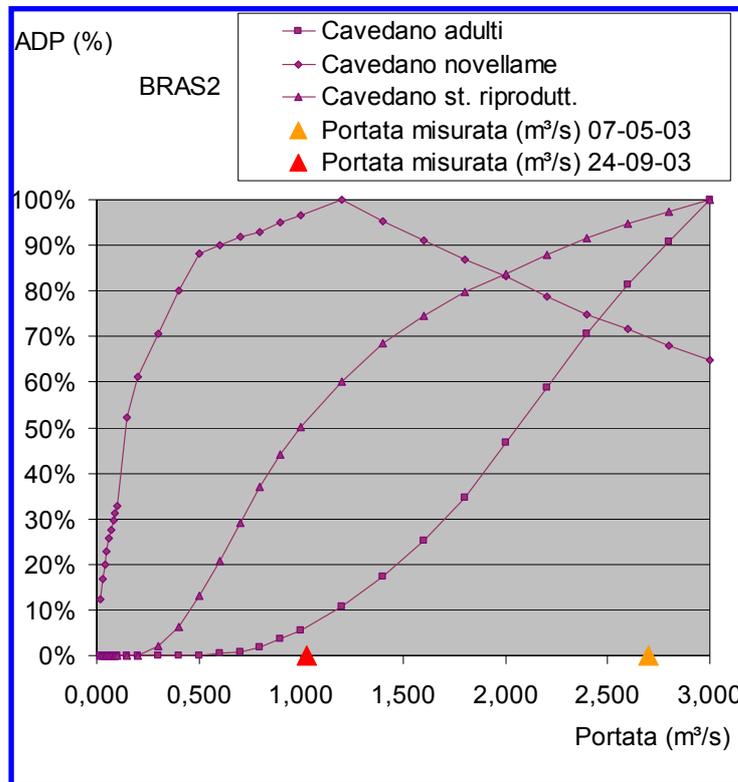


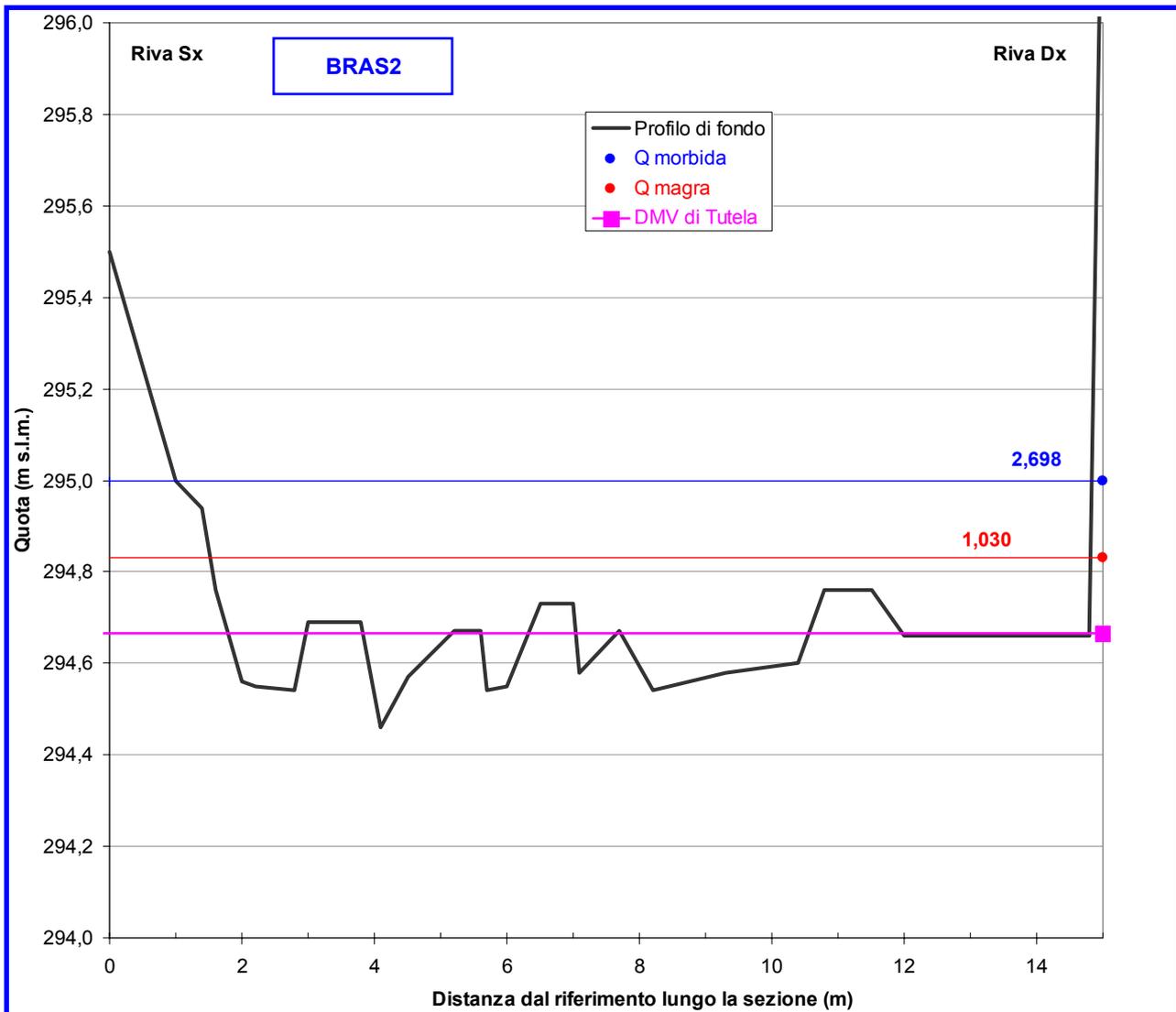


# LIMT2

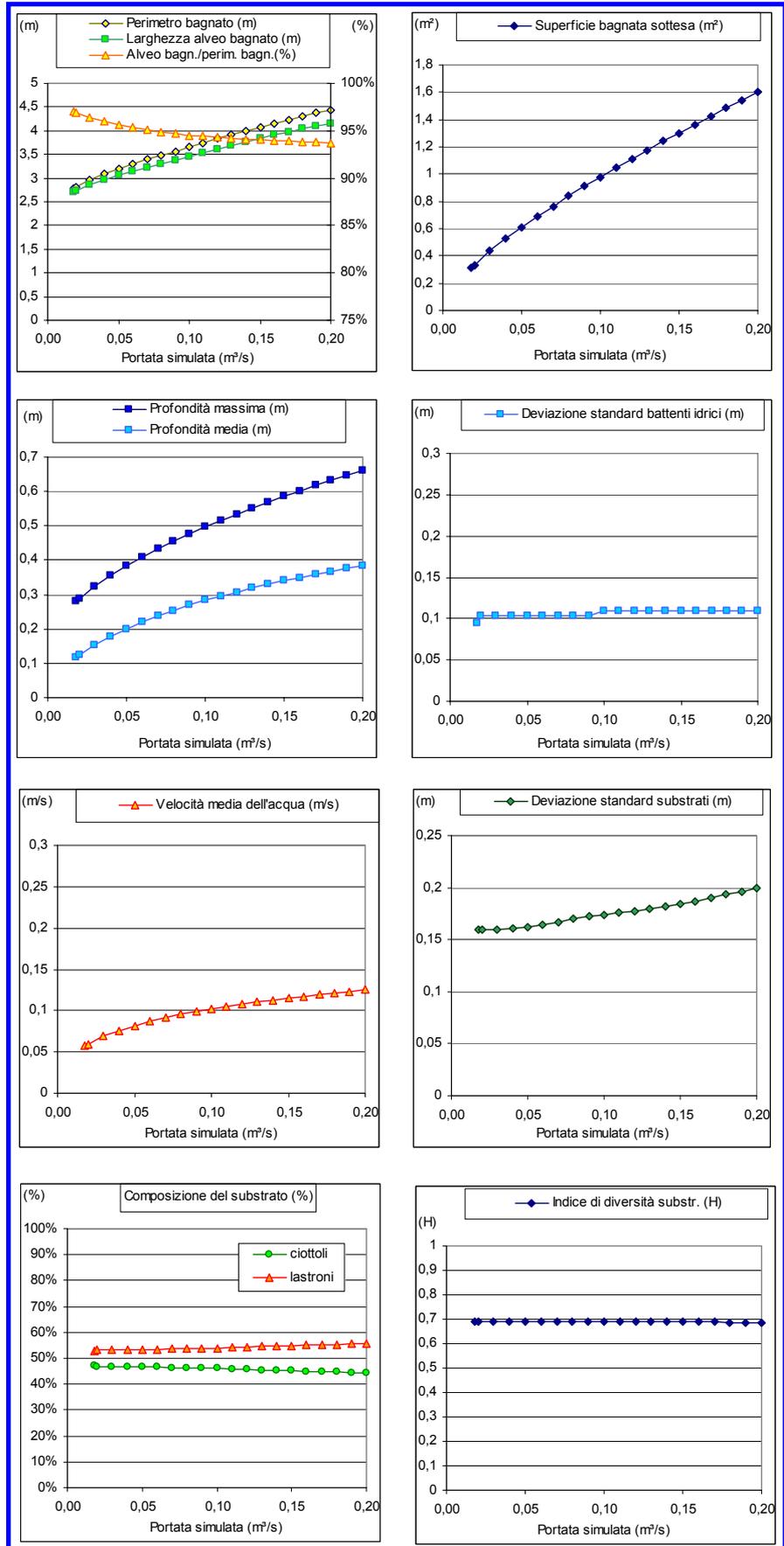




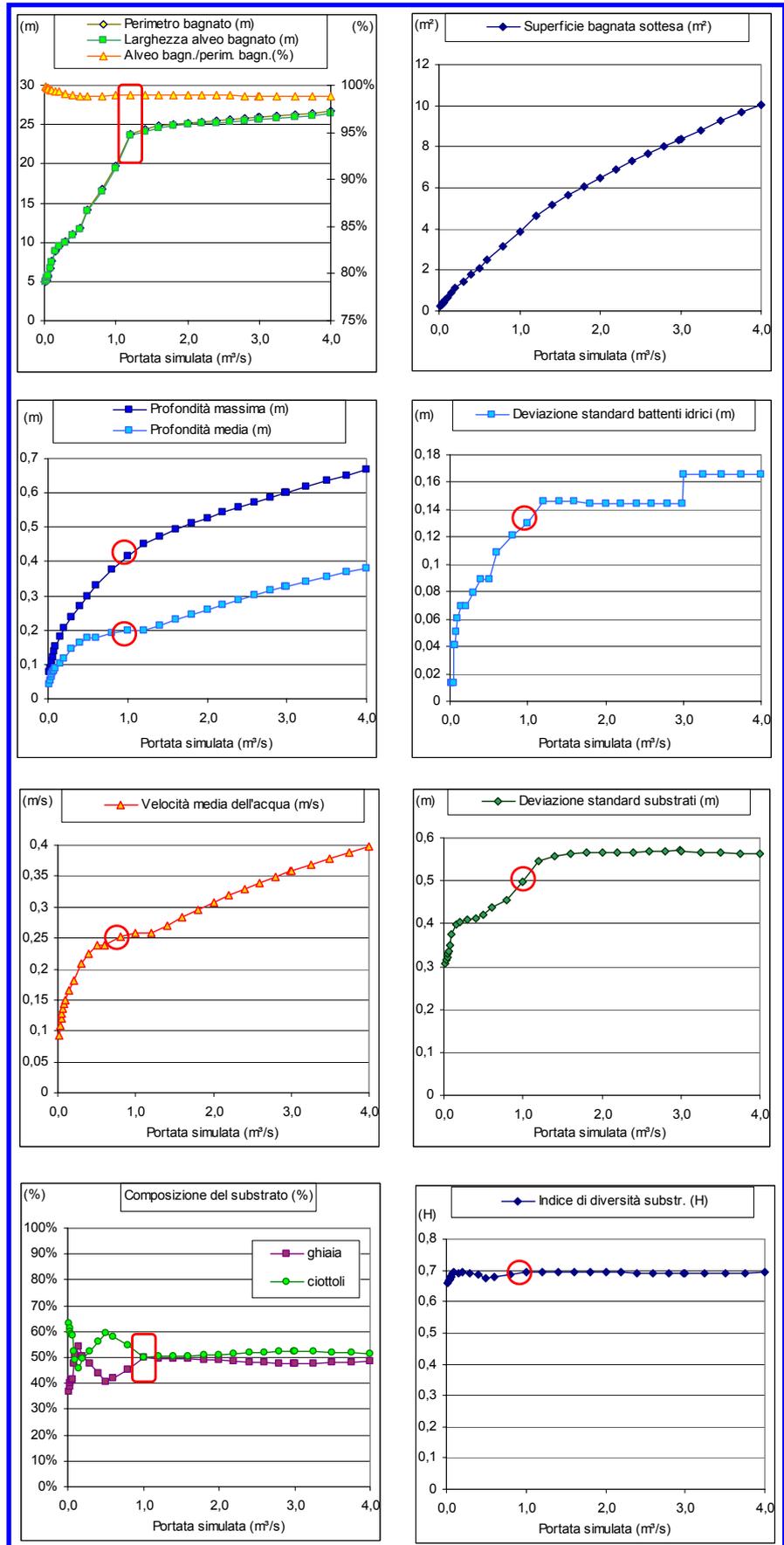


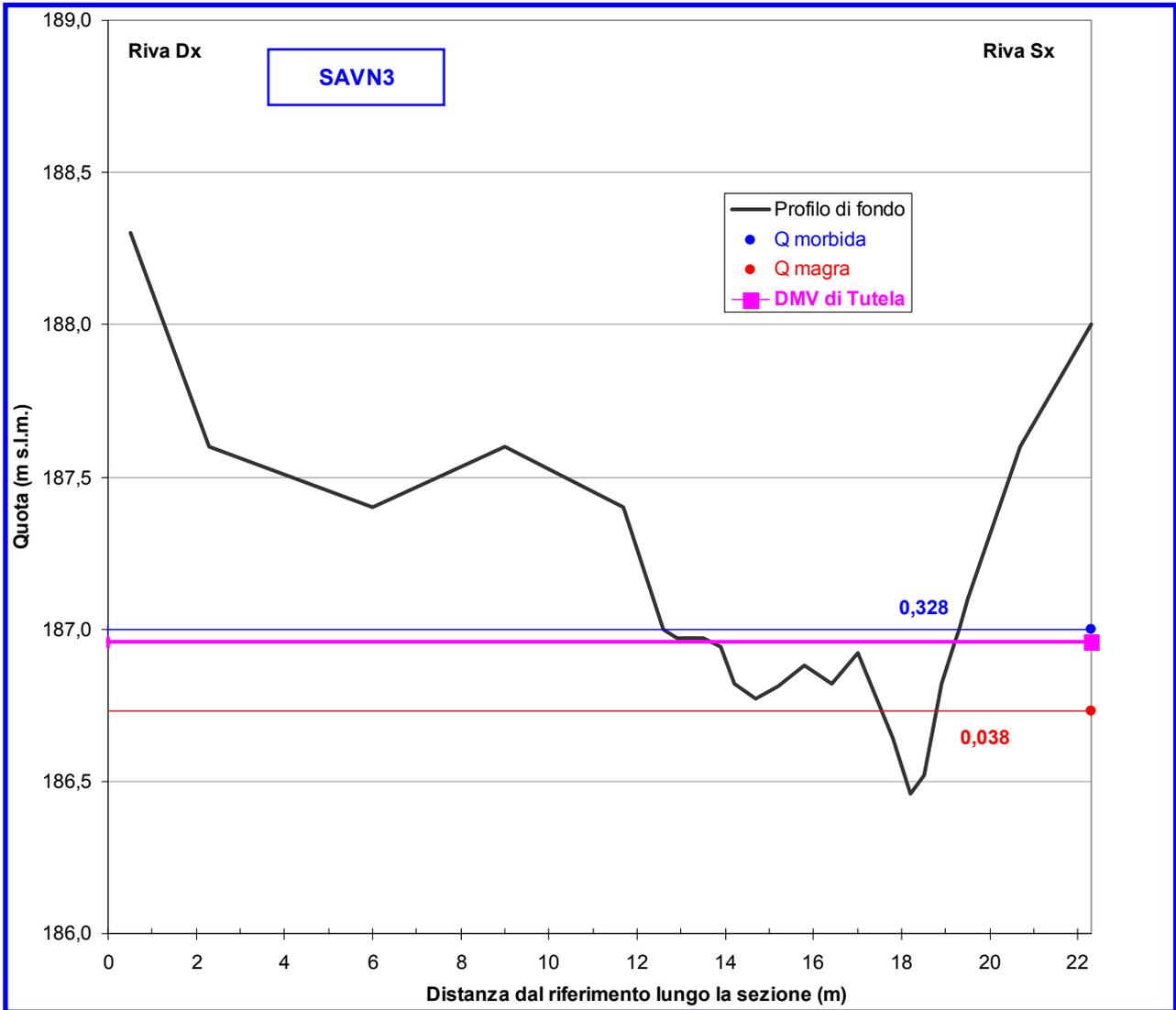


# SETT1

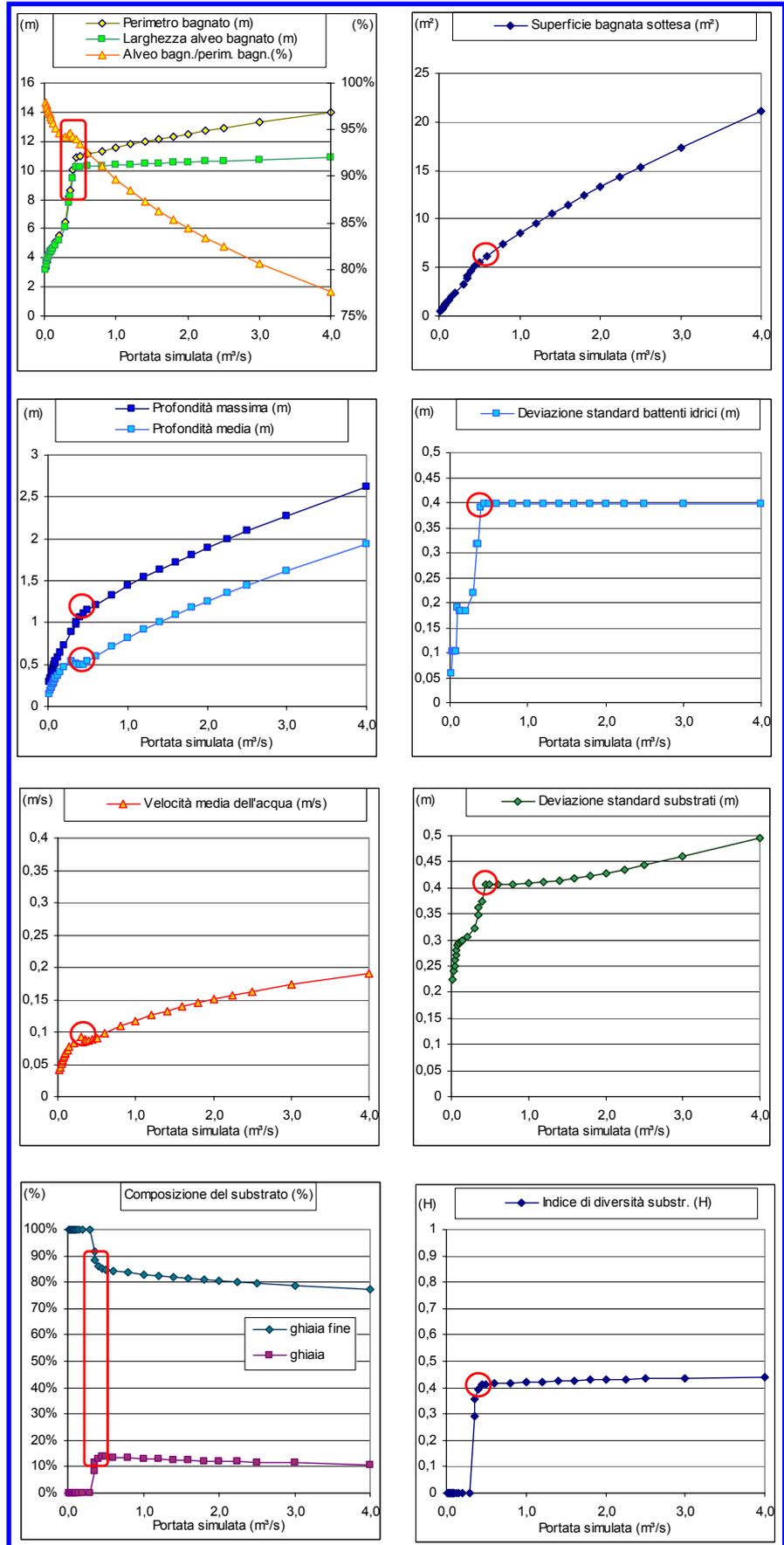


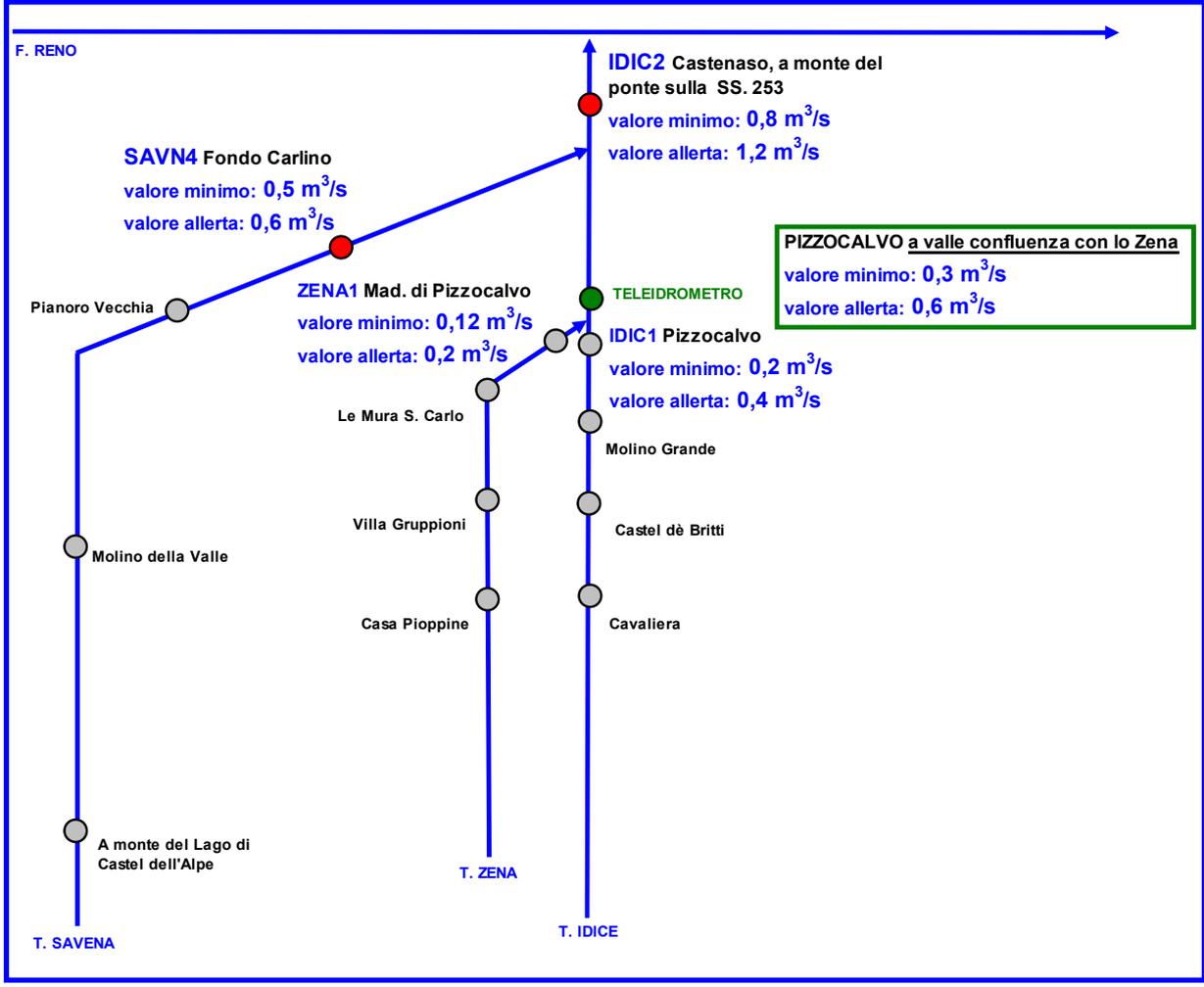
# SETT3

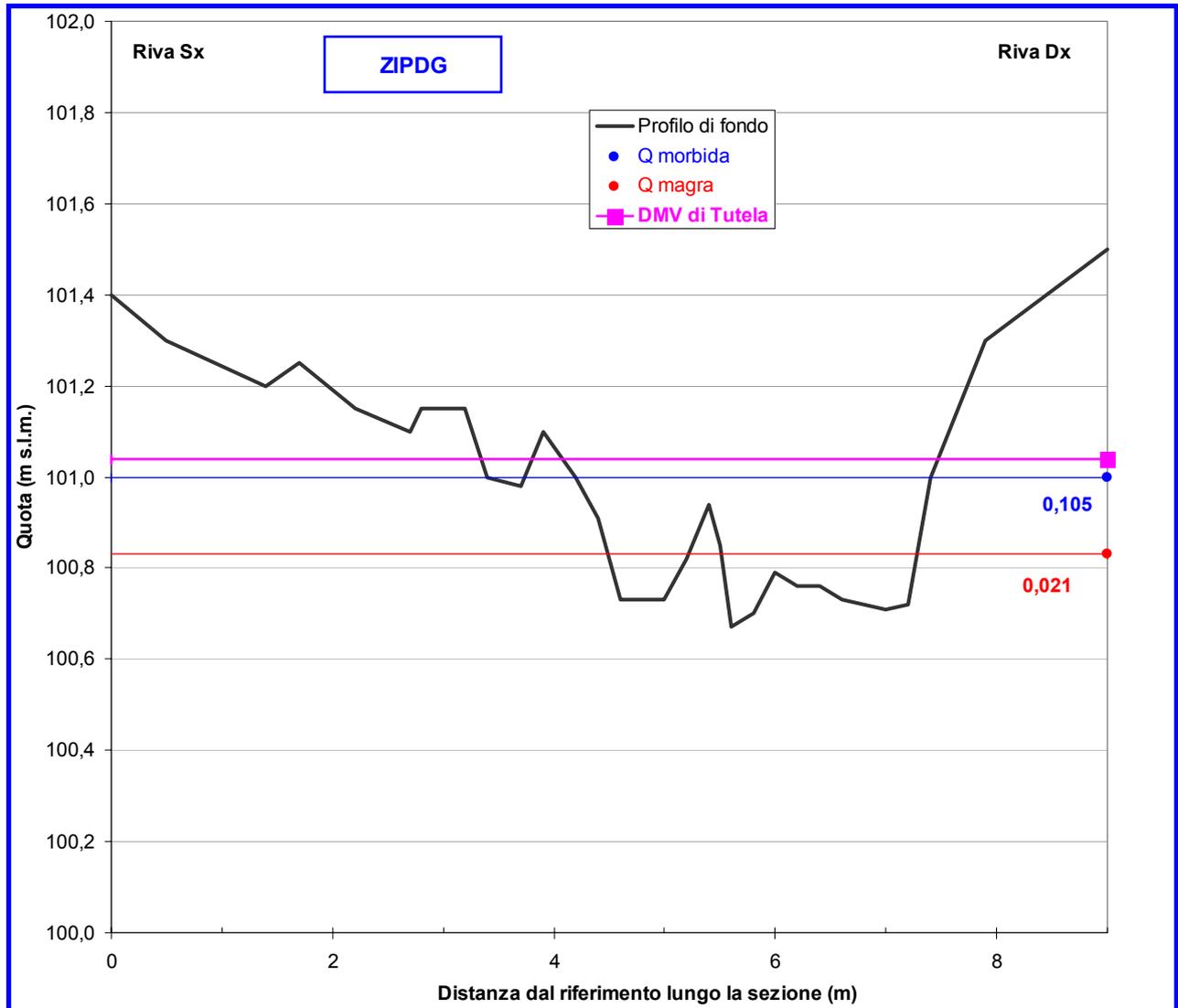




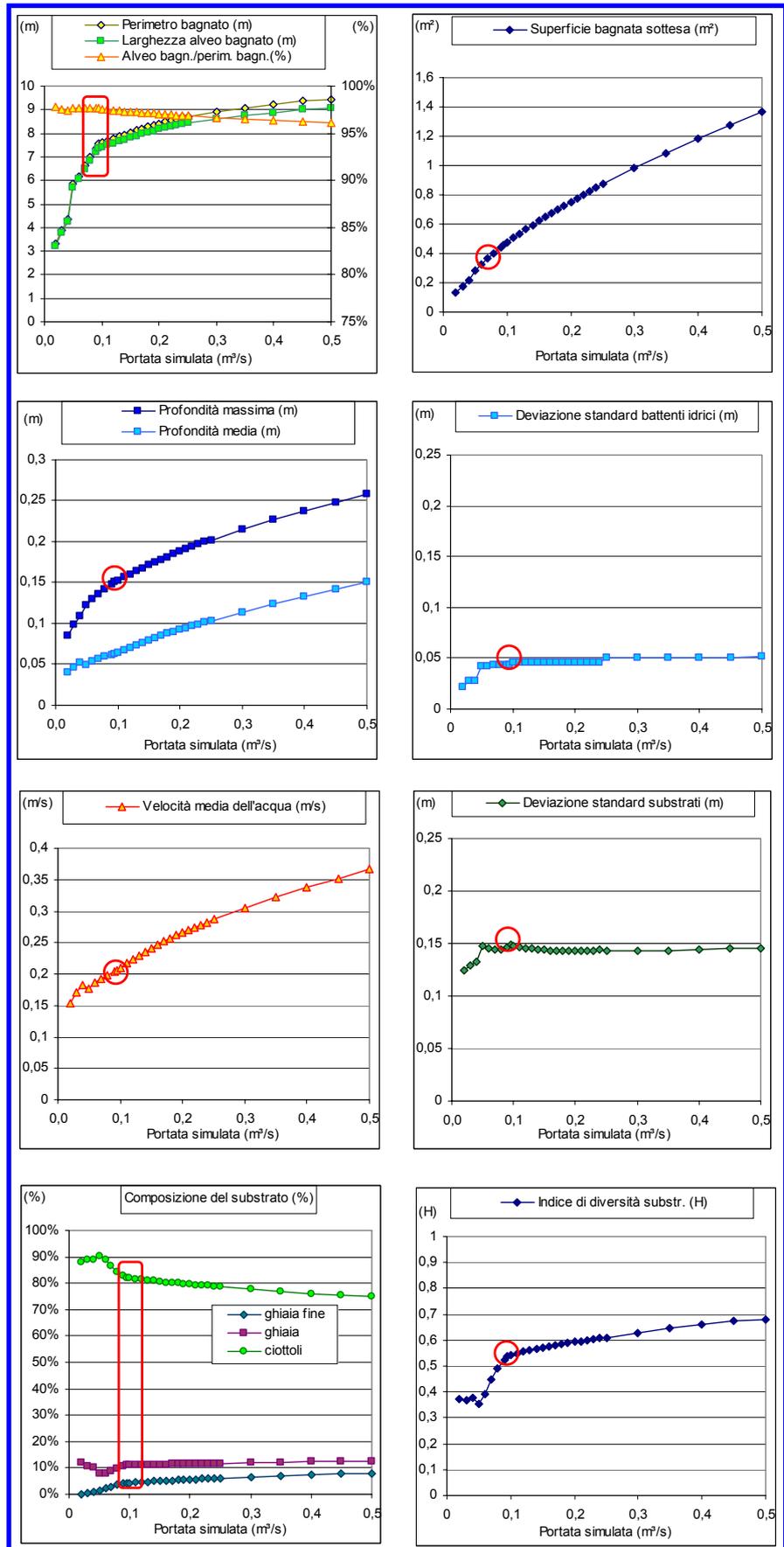
# SAVN4



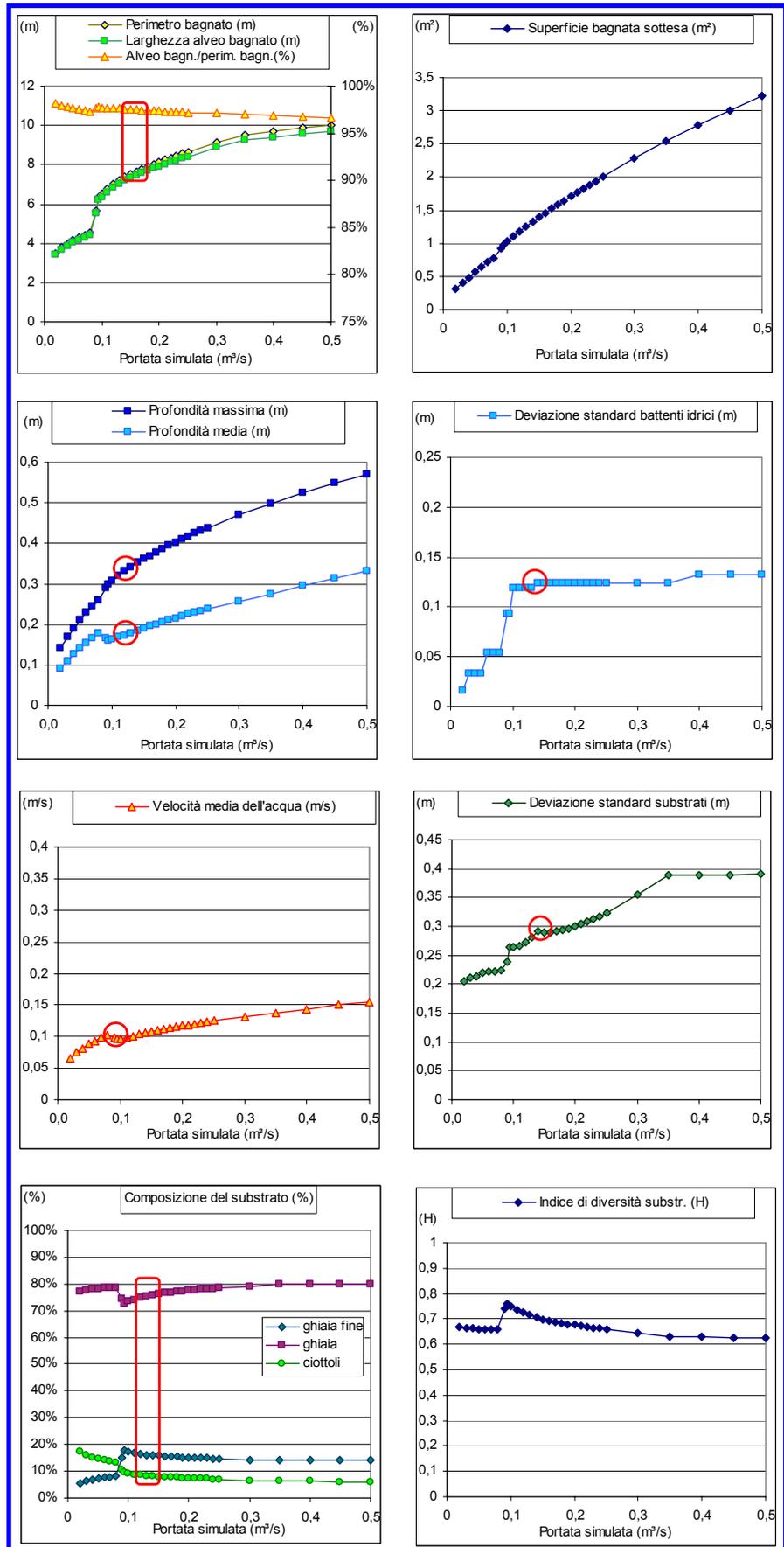


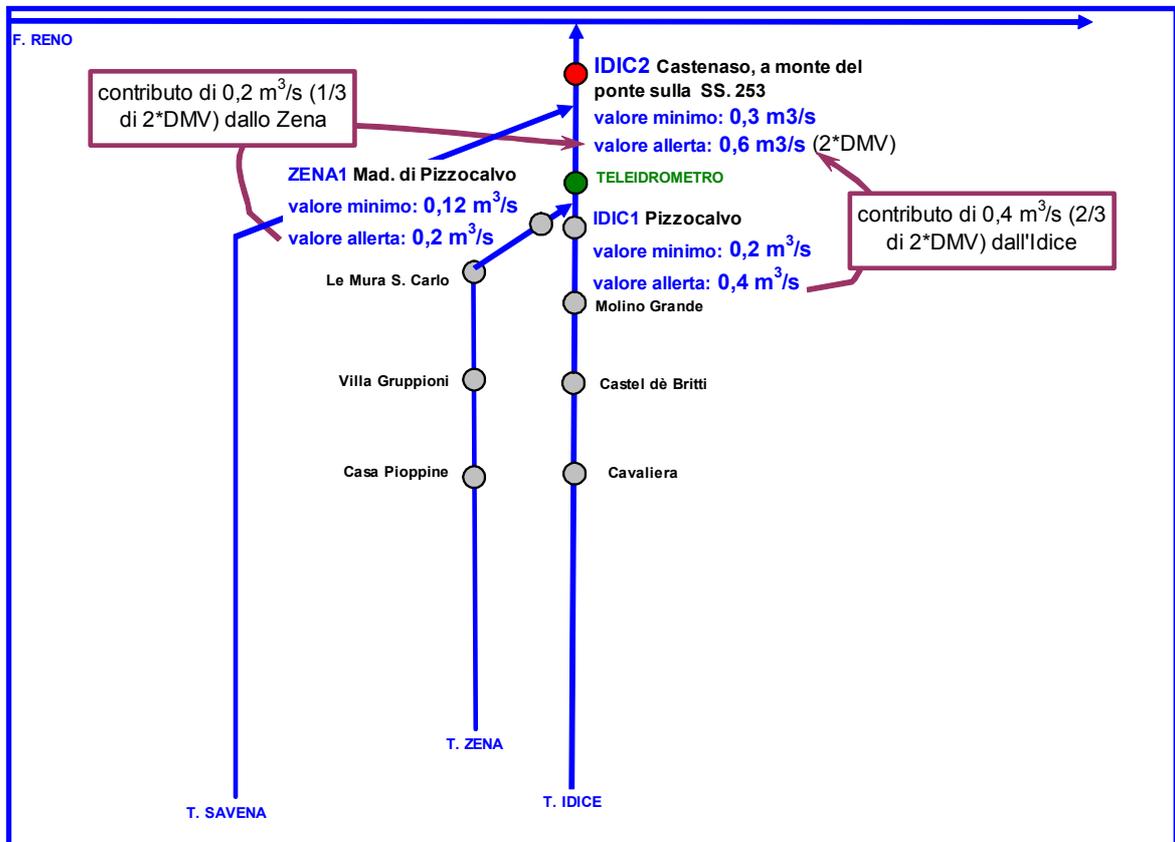


# Z2PDG

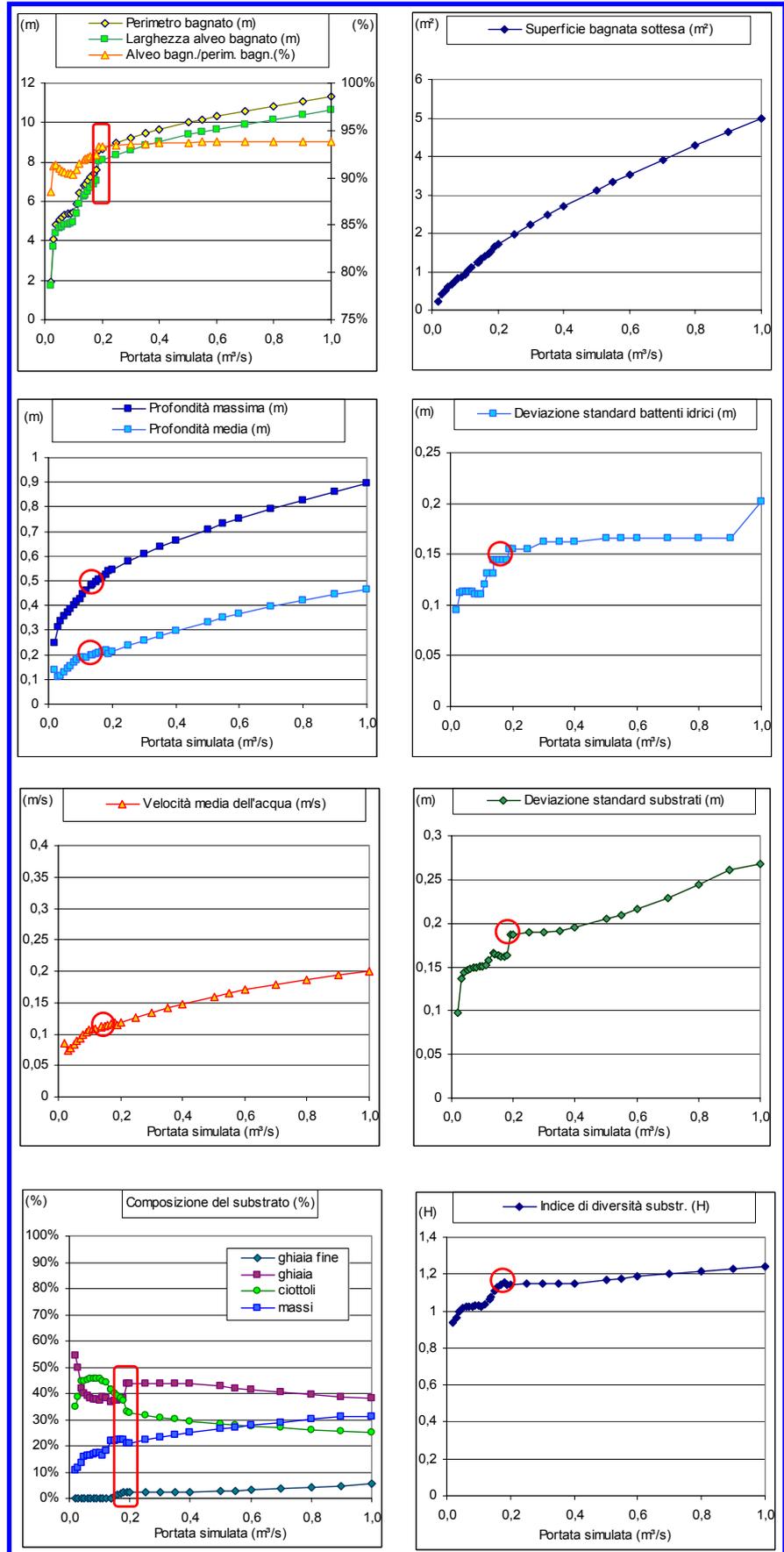


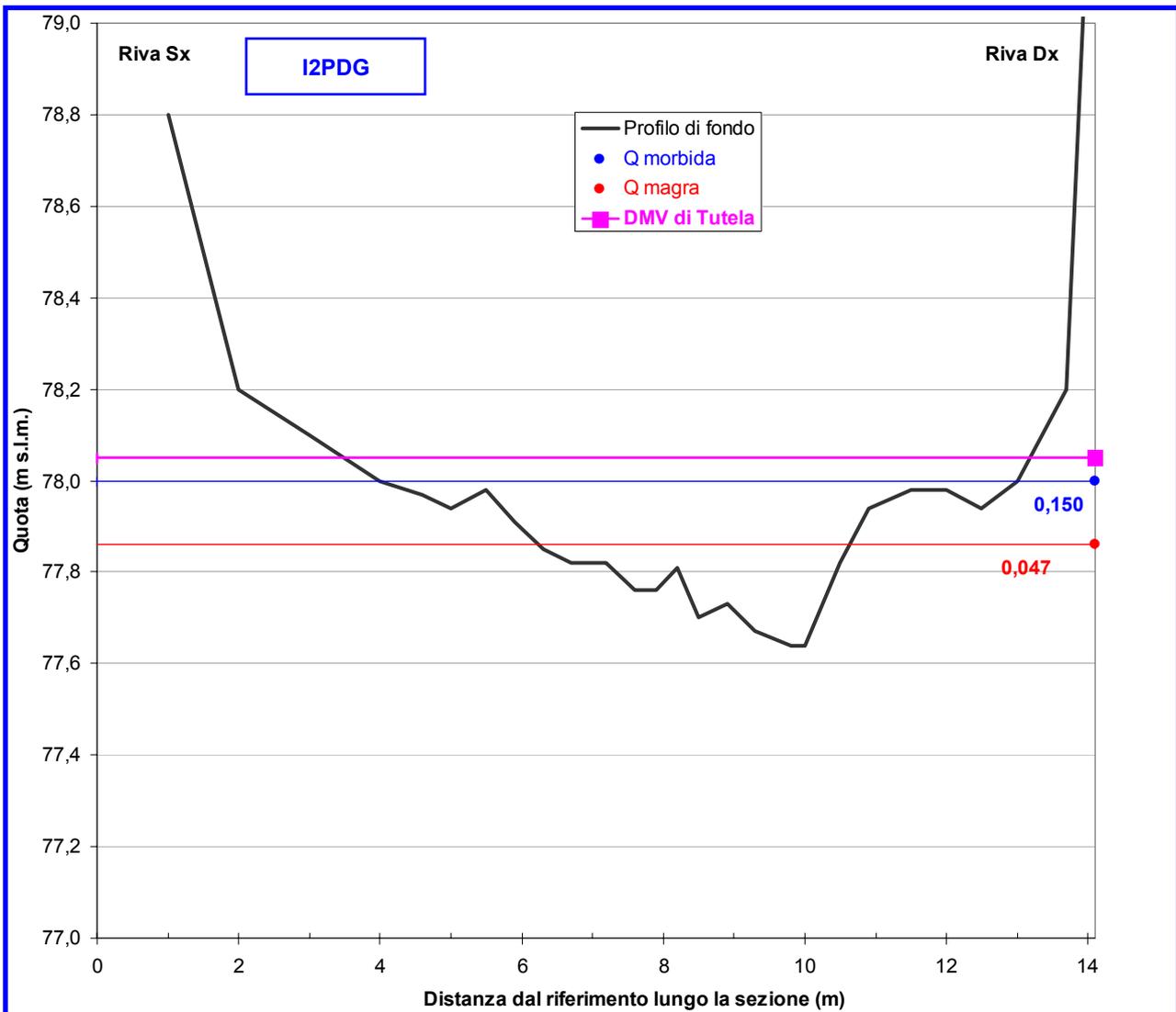
# ZENA1

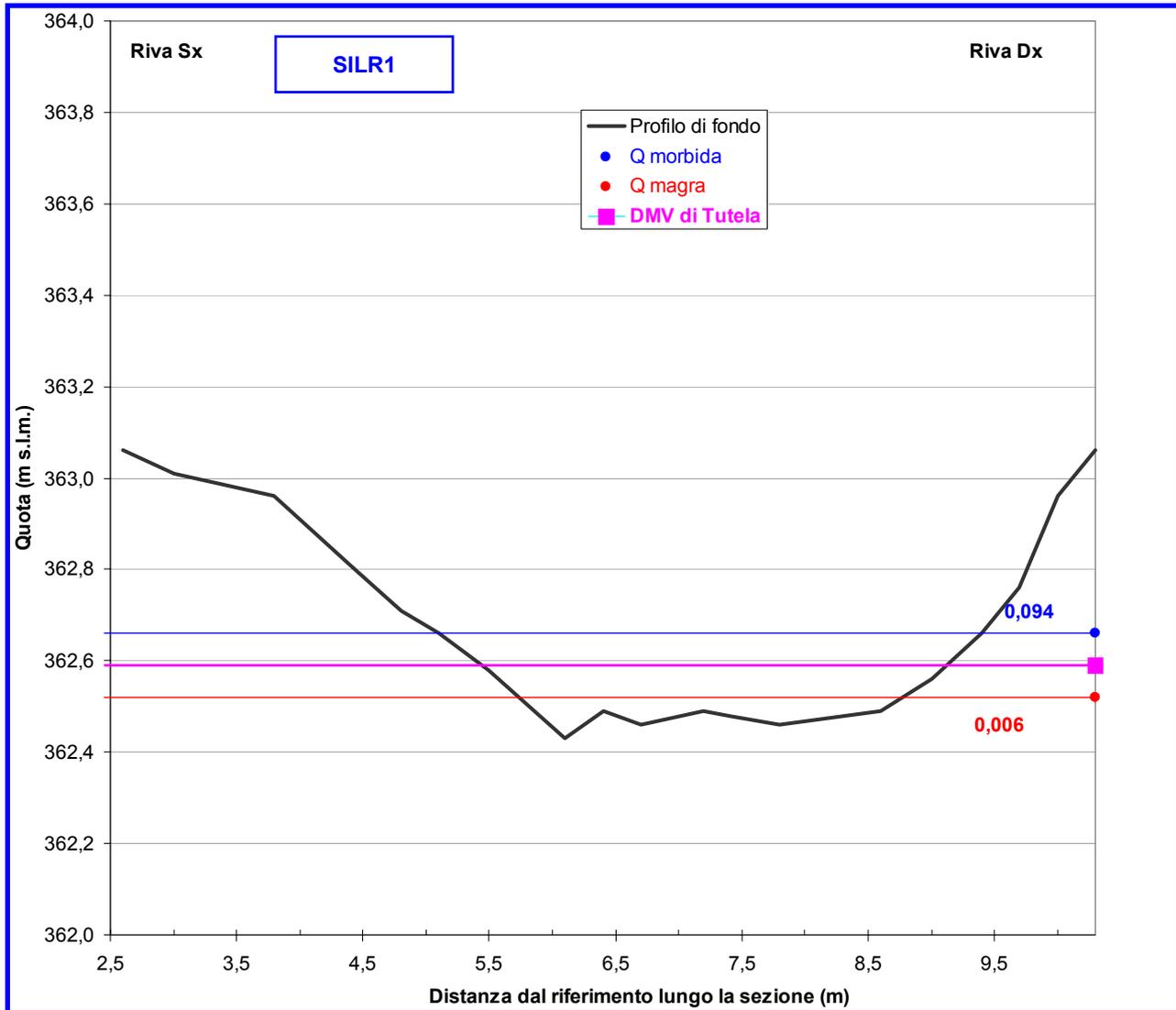




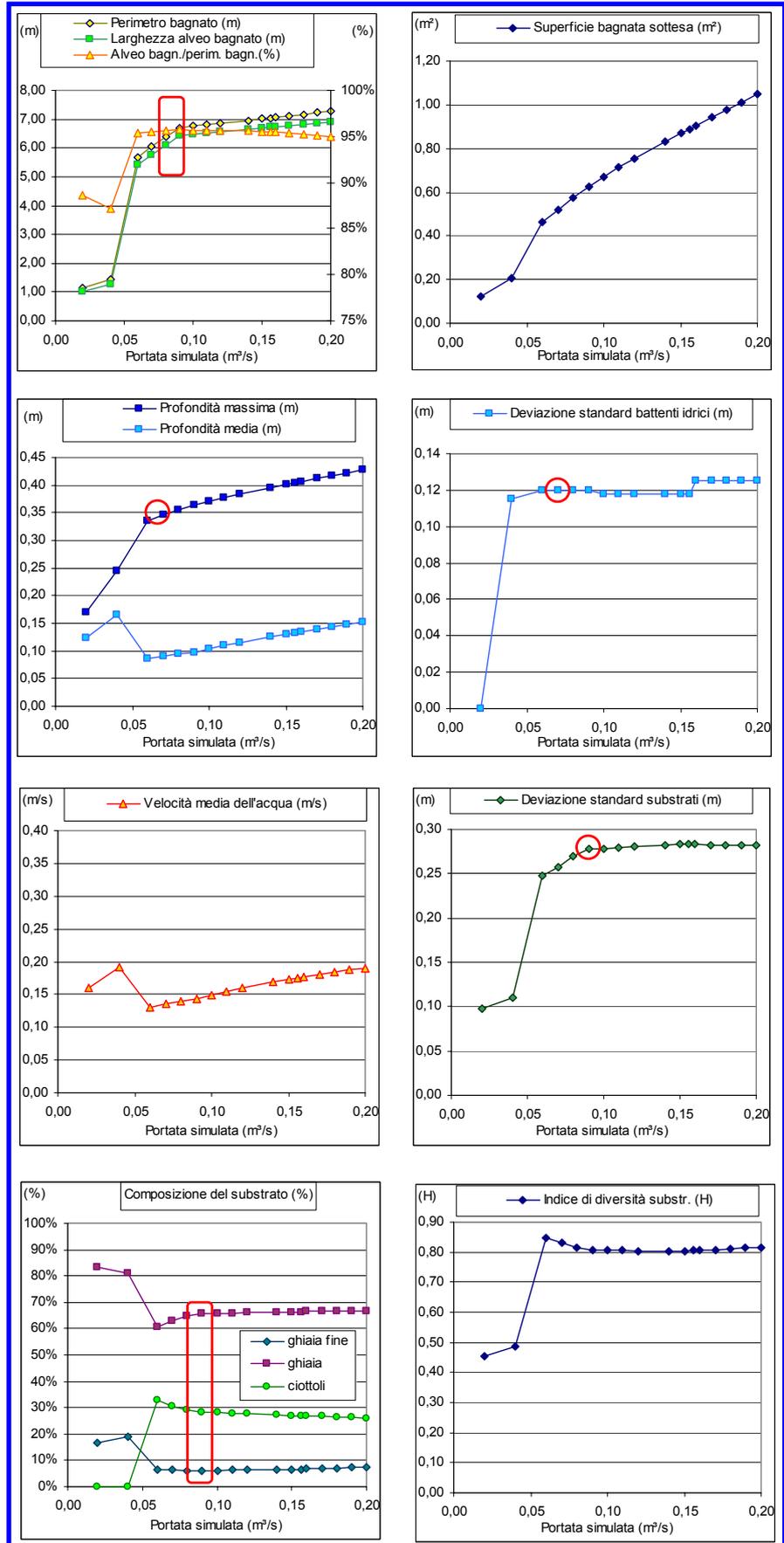
IIPDG

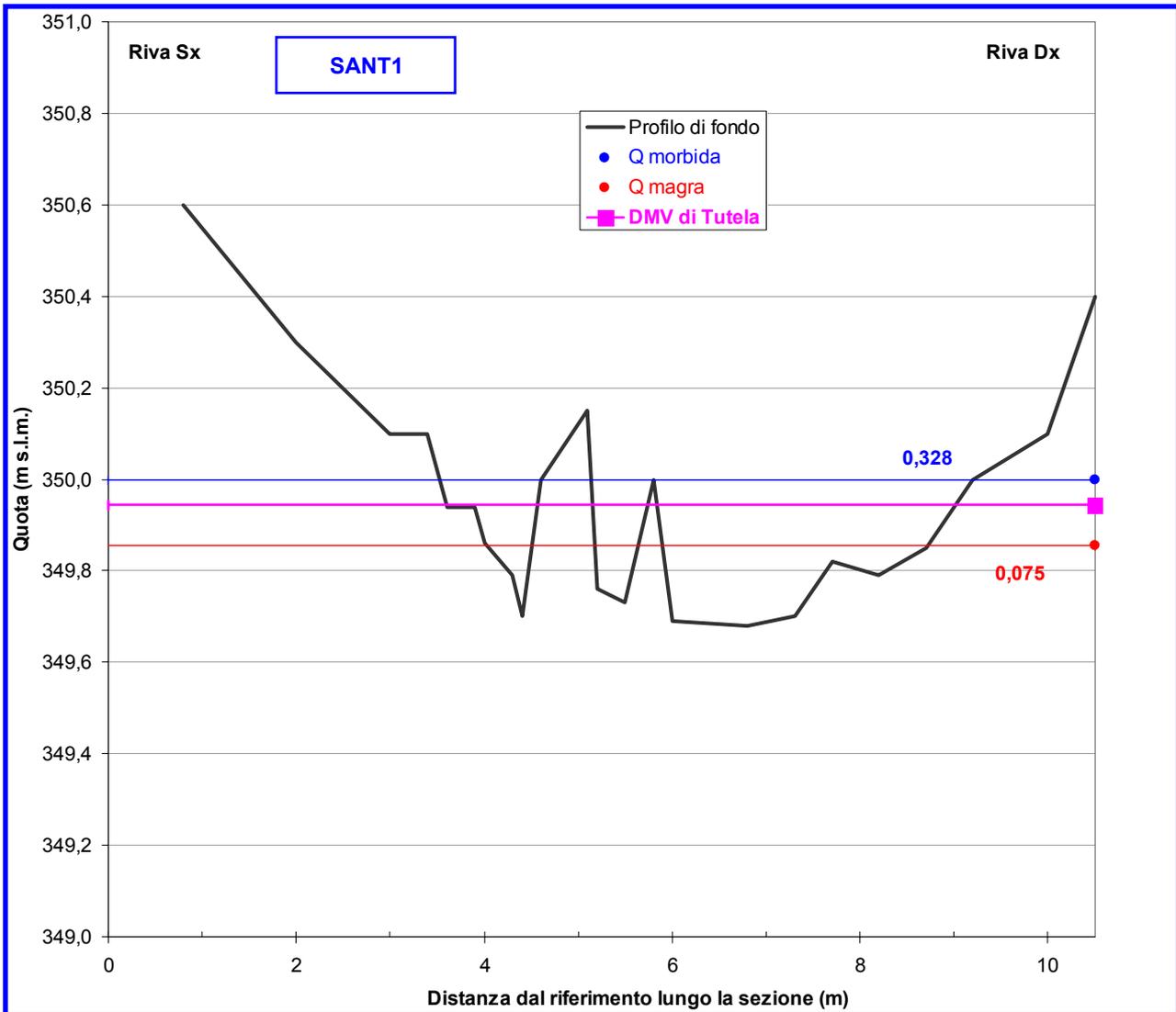




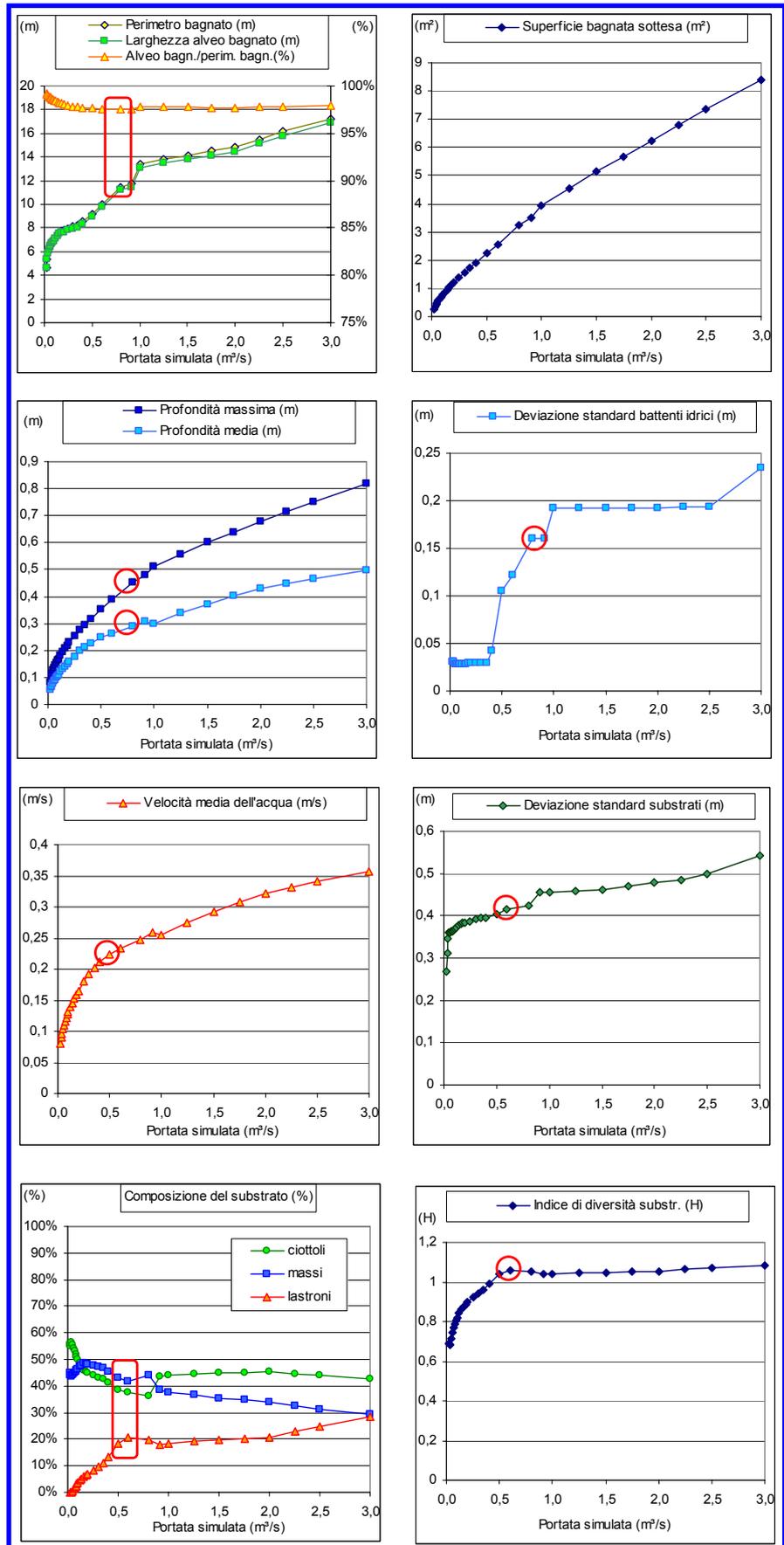


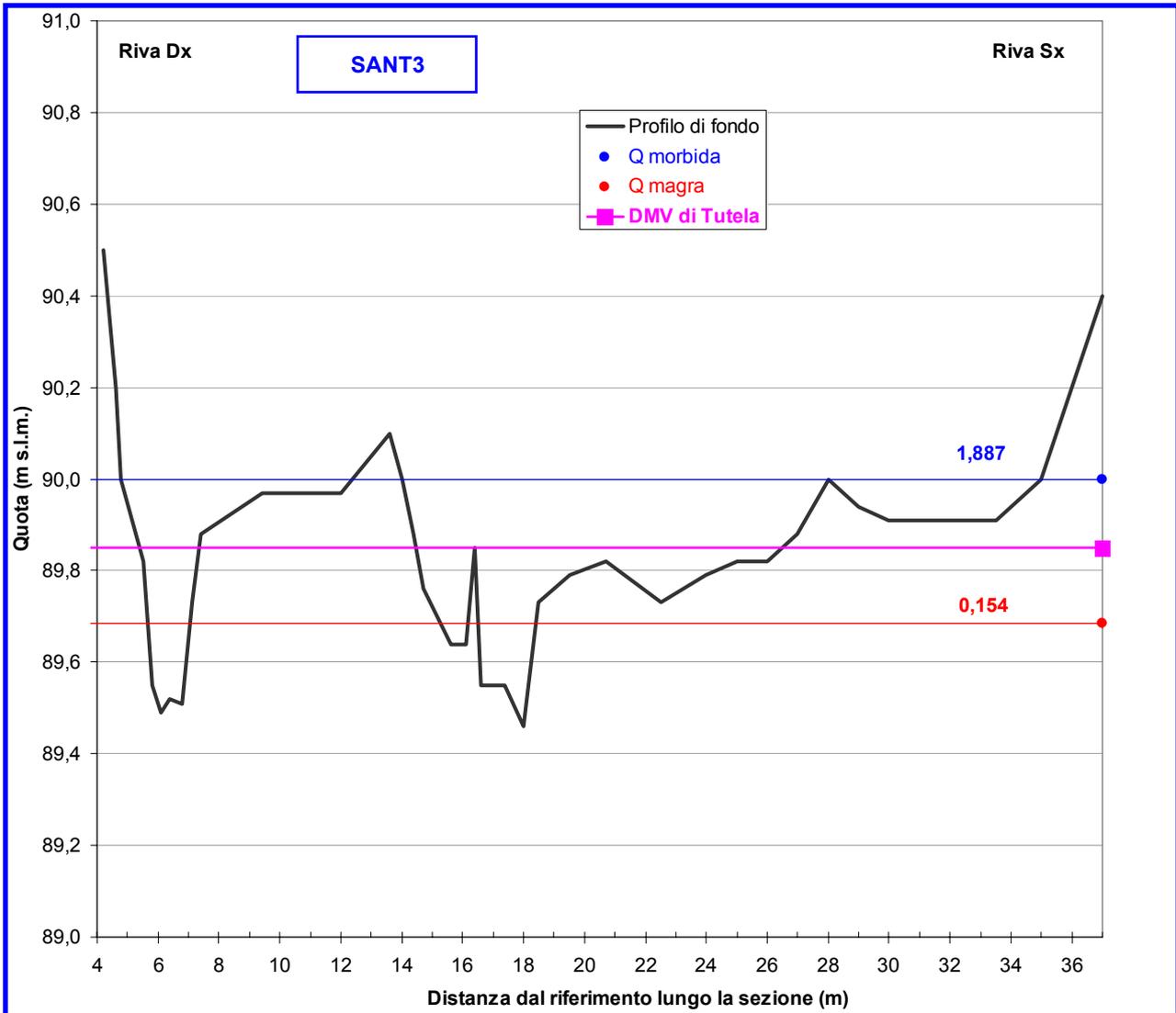
# SILR2

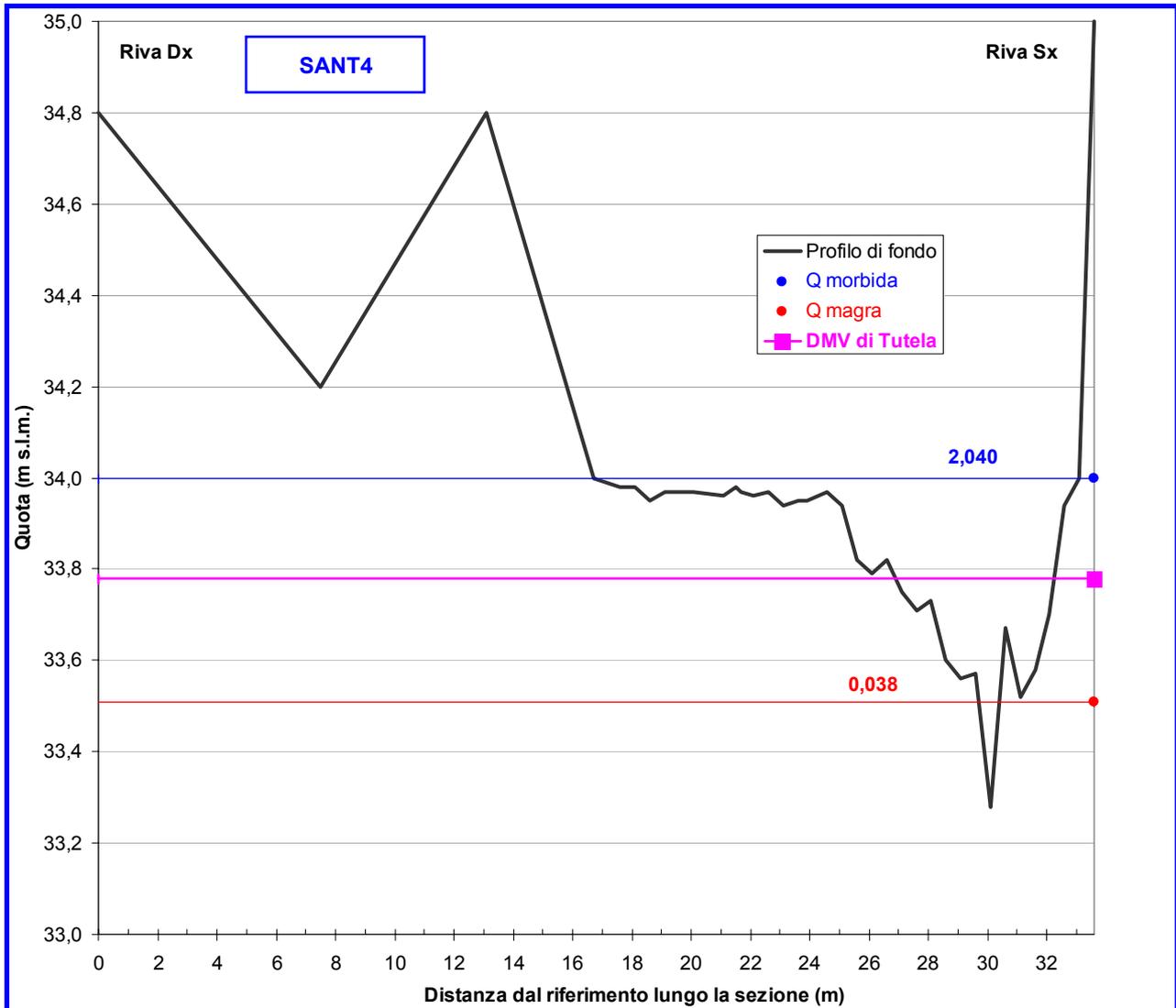




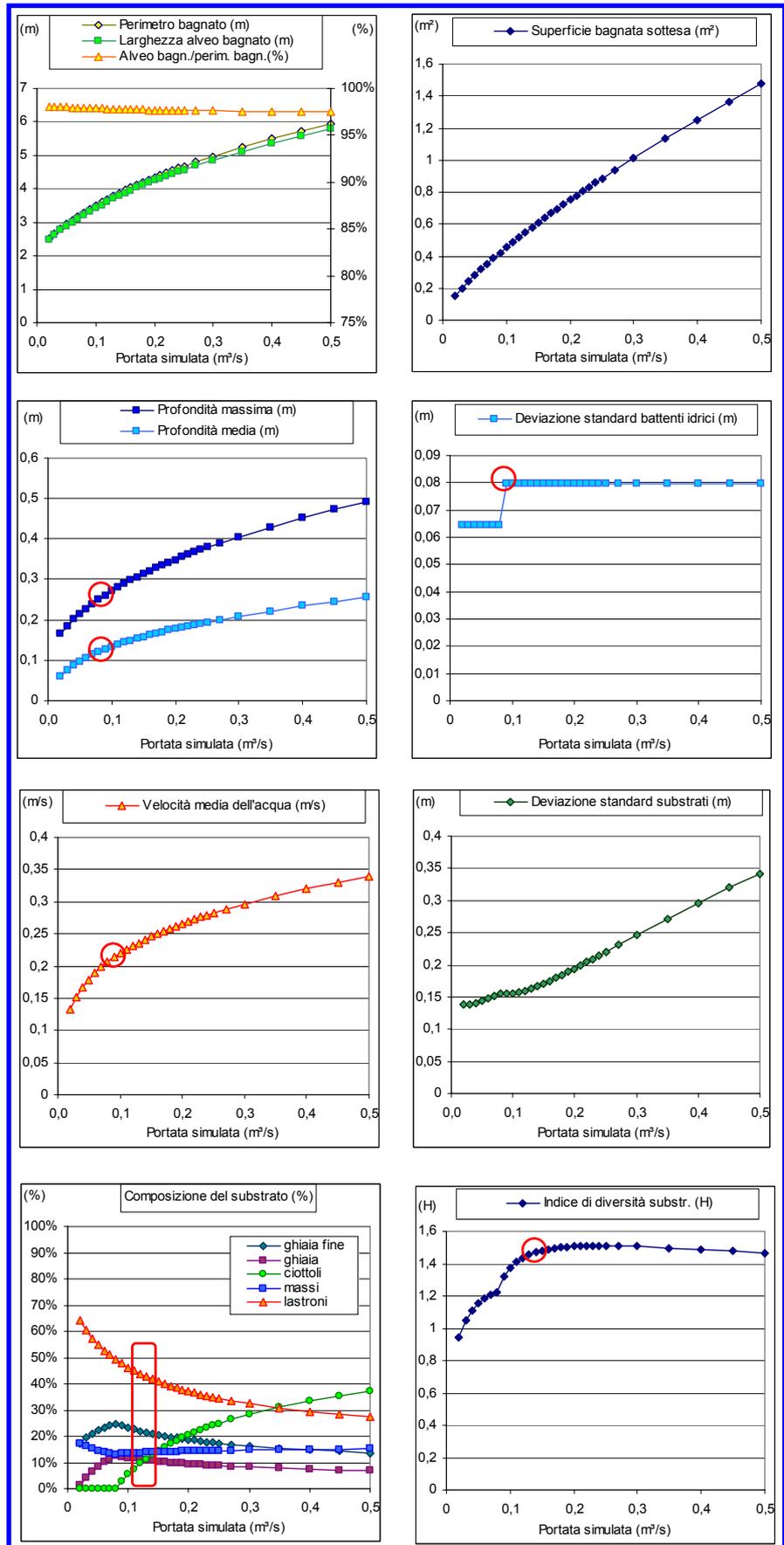
# SANT2

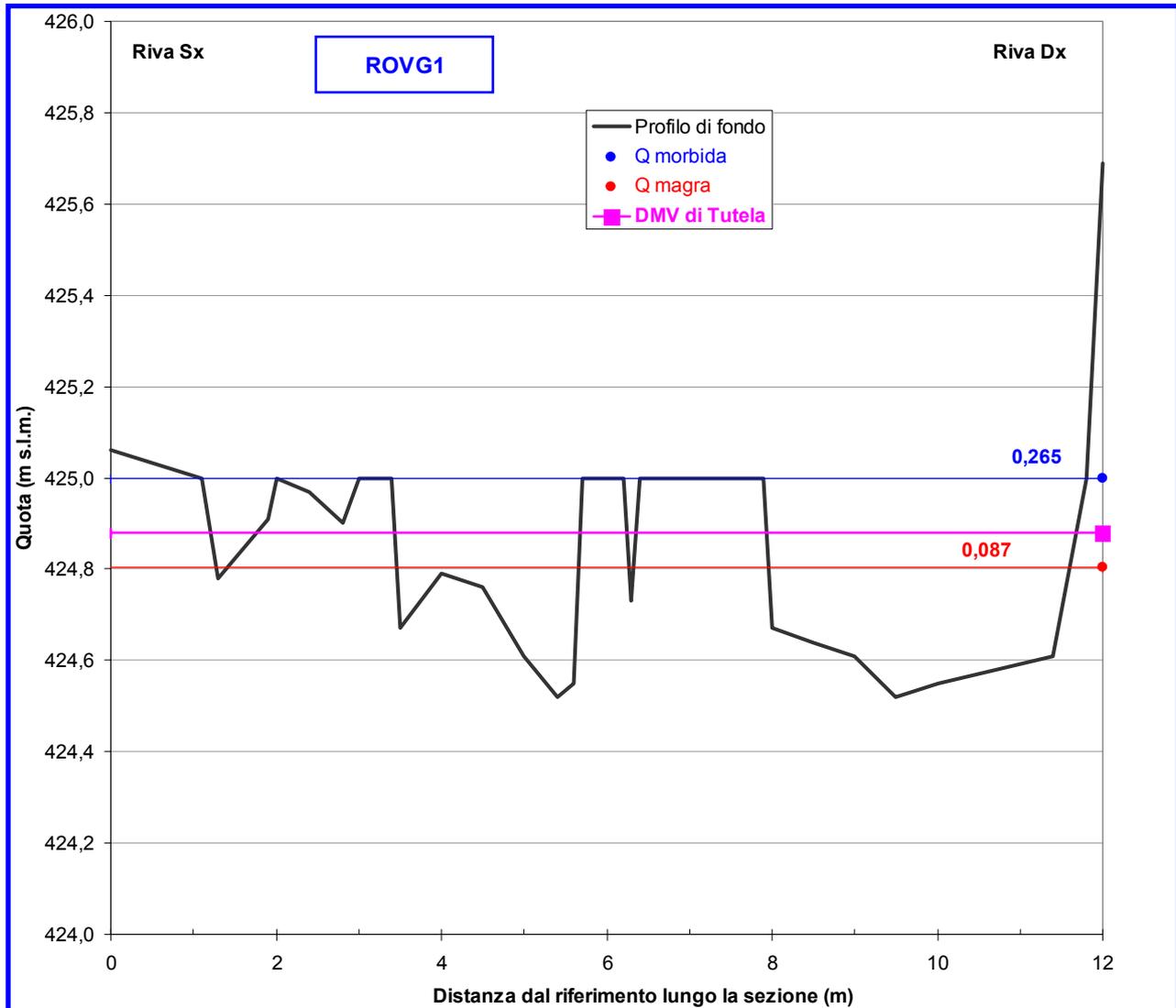




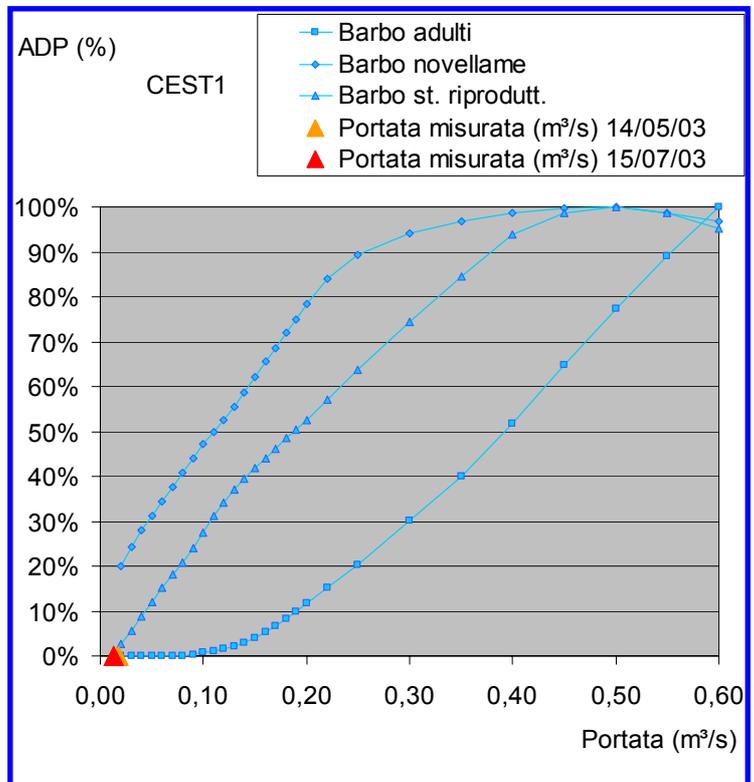
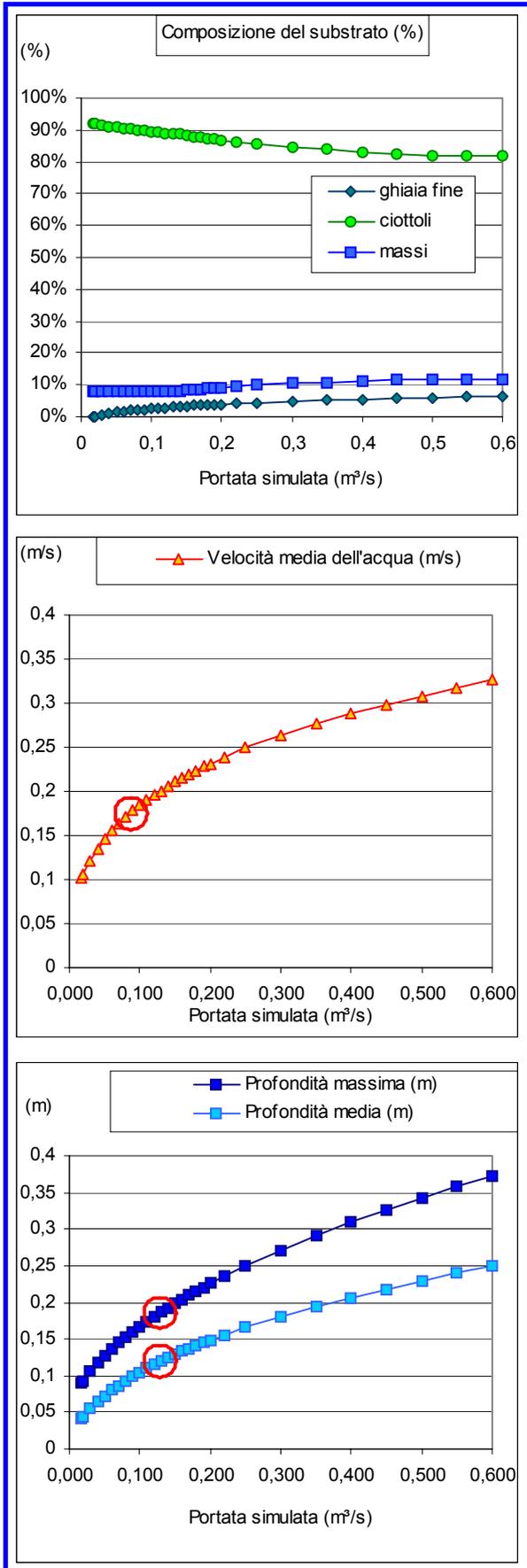


# VECC1

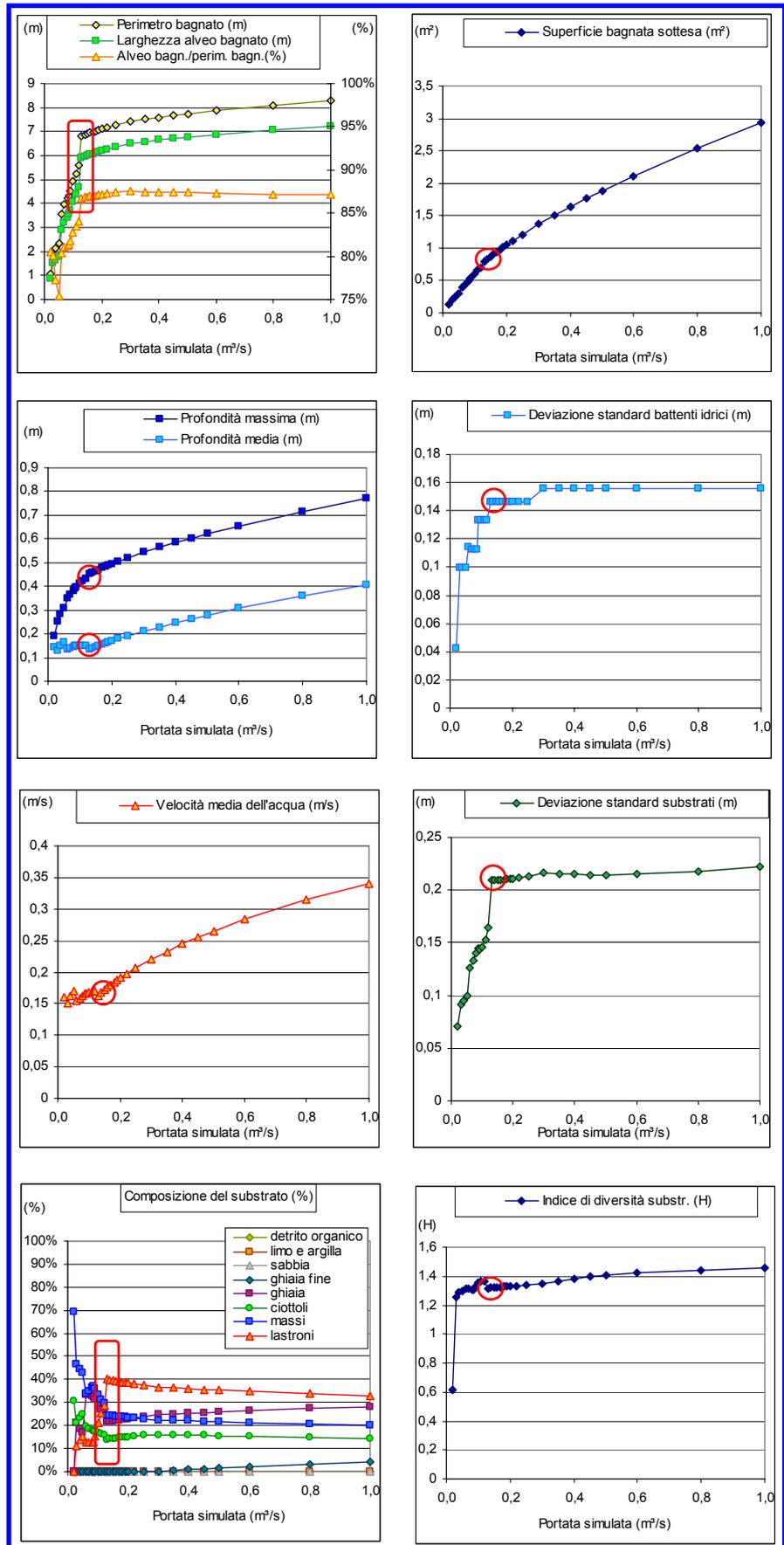


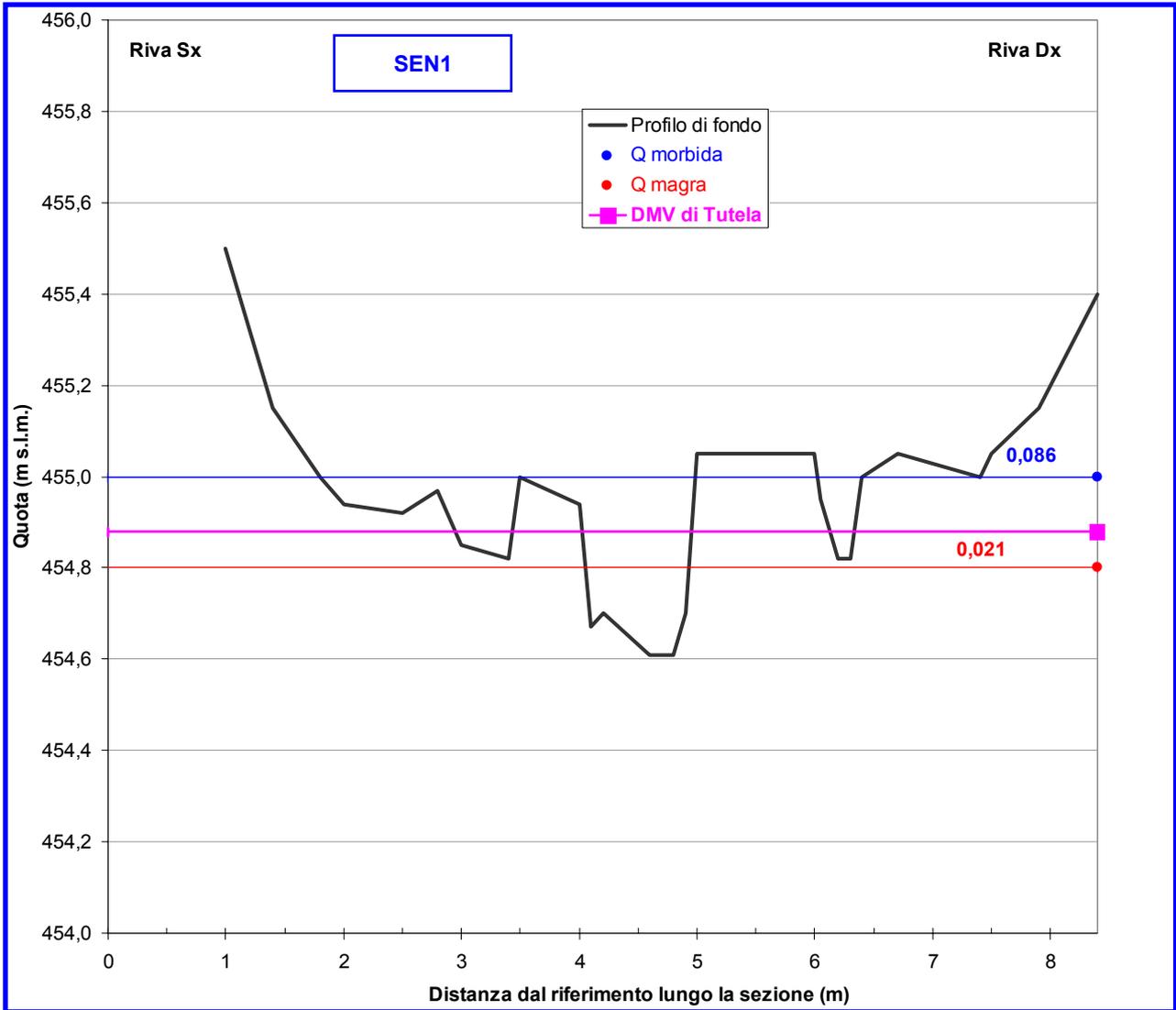


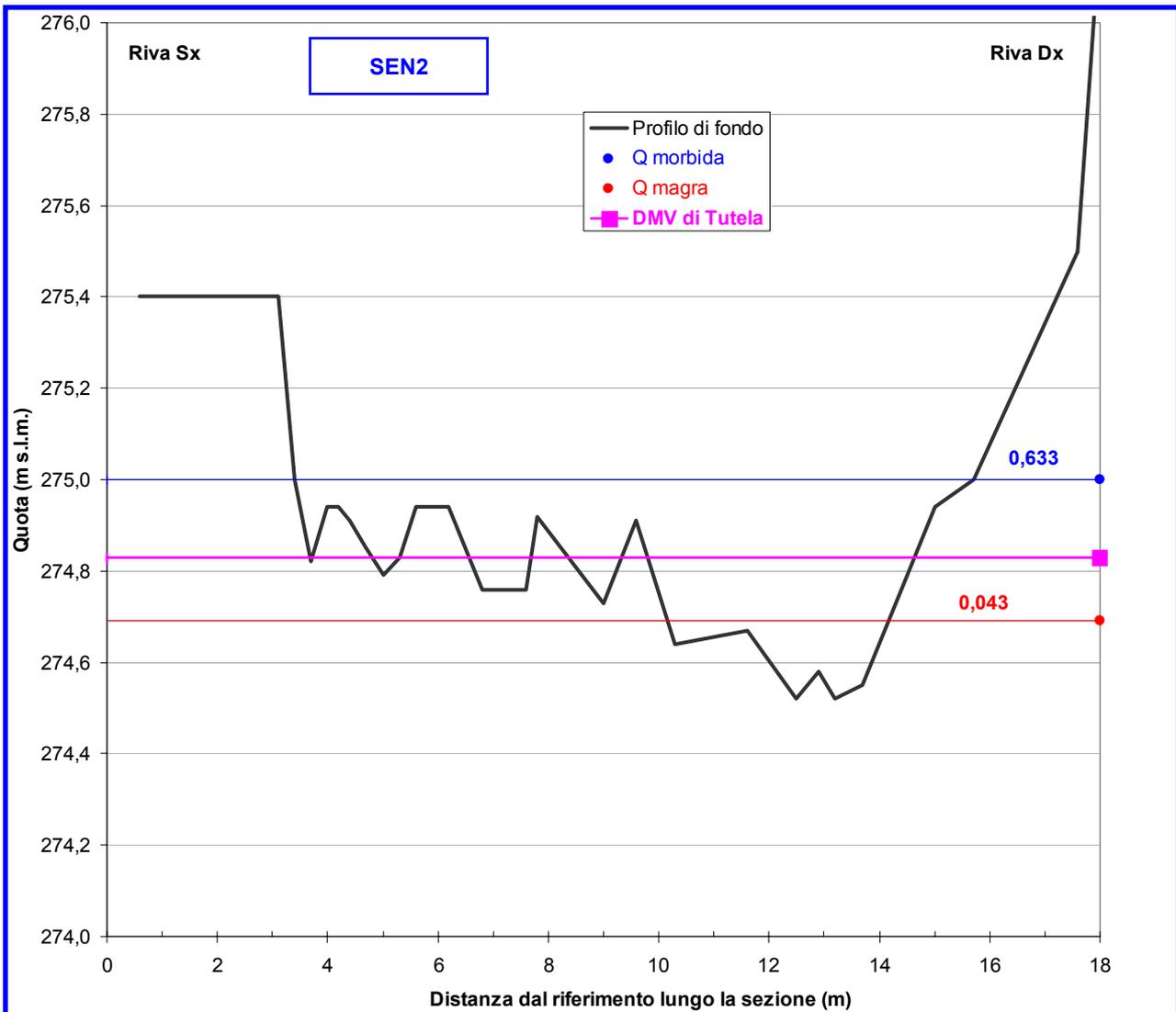
# CEST1

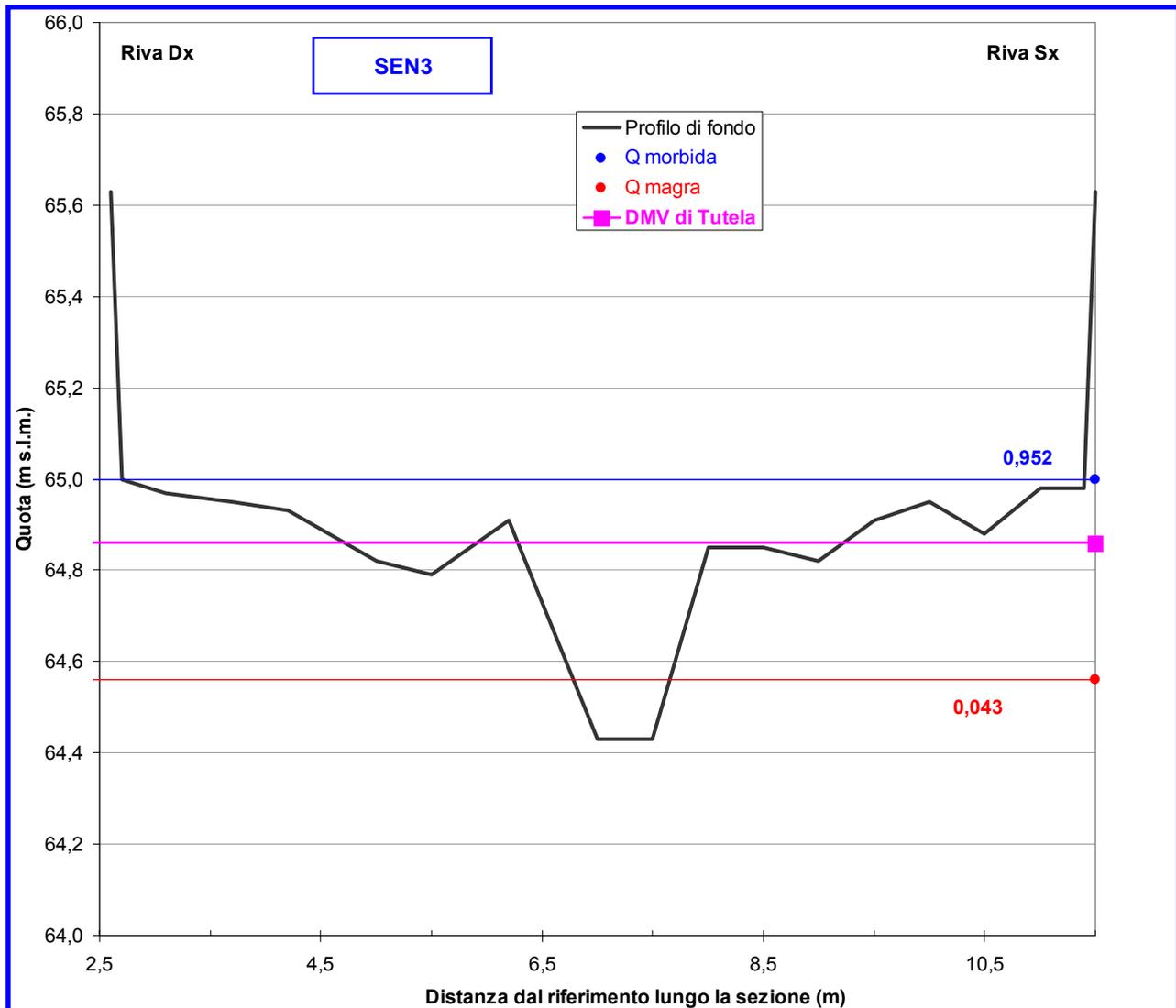


# SEN1

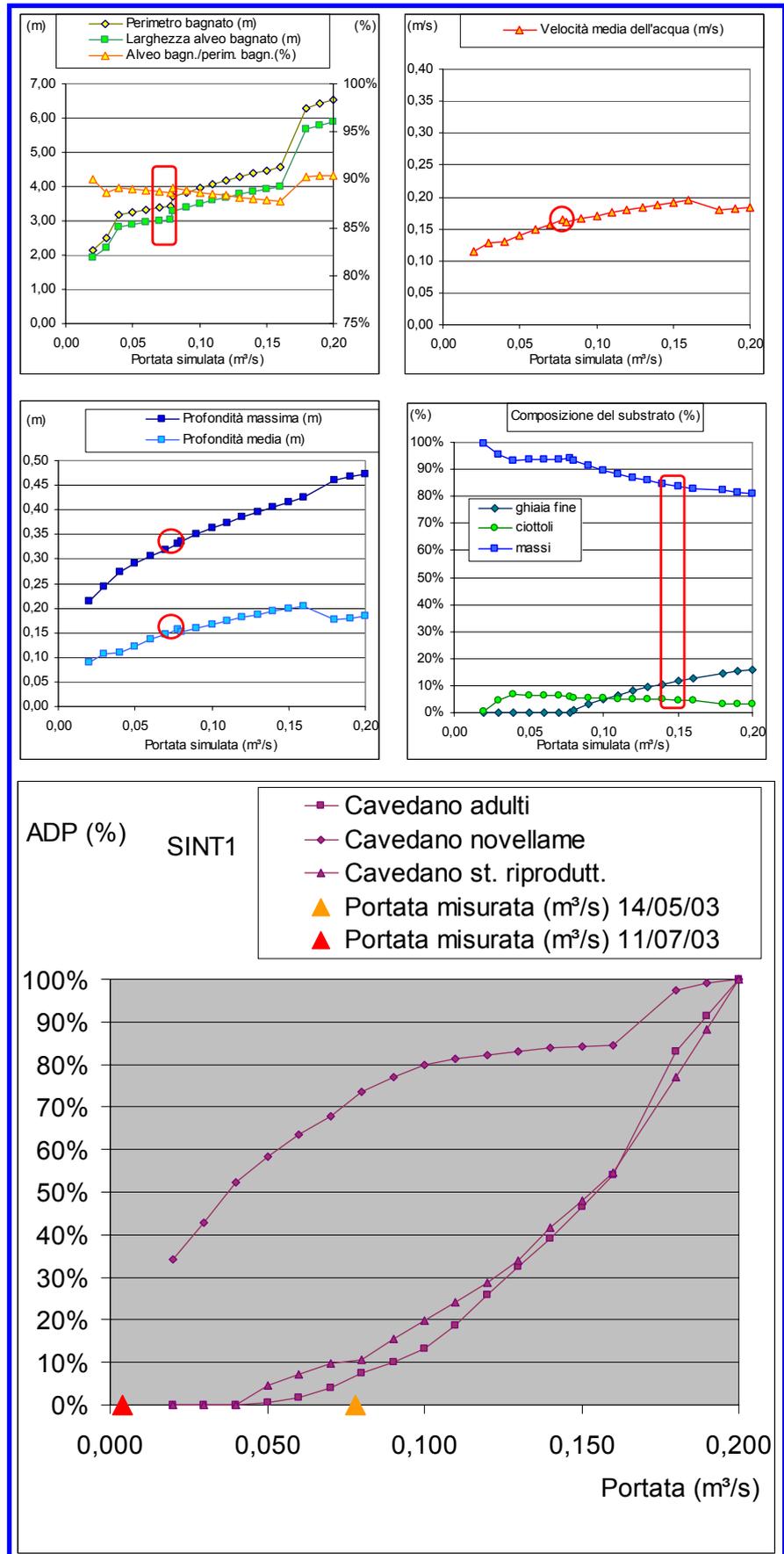


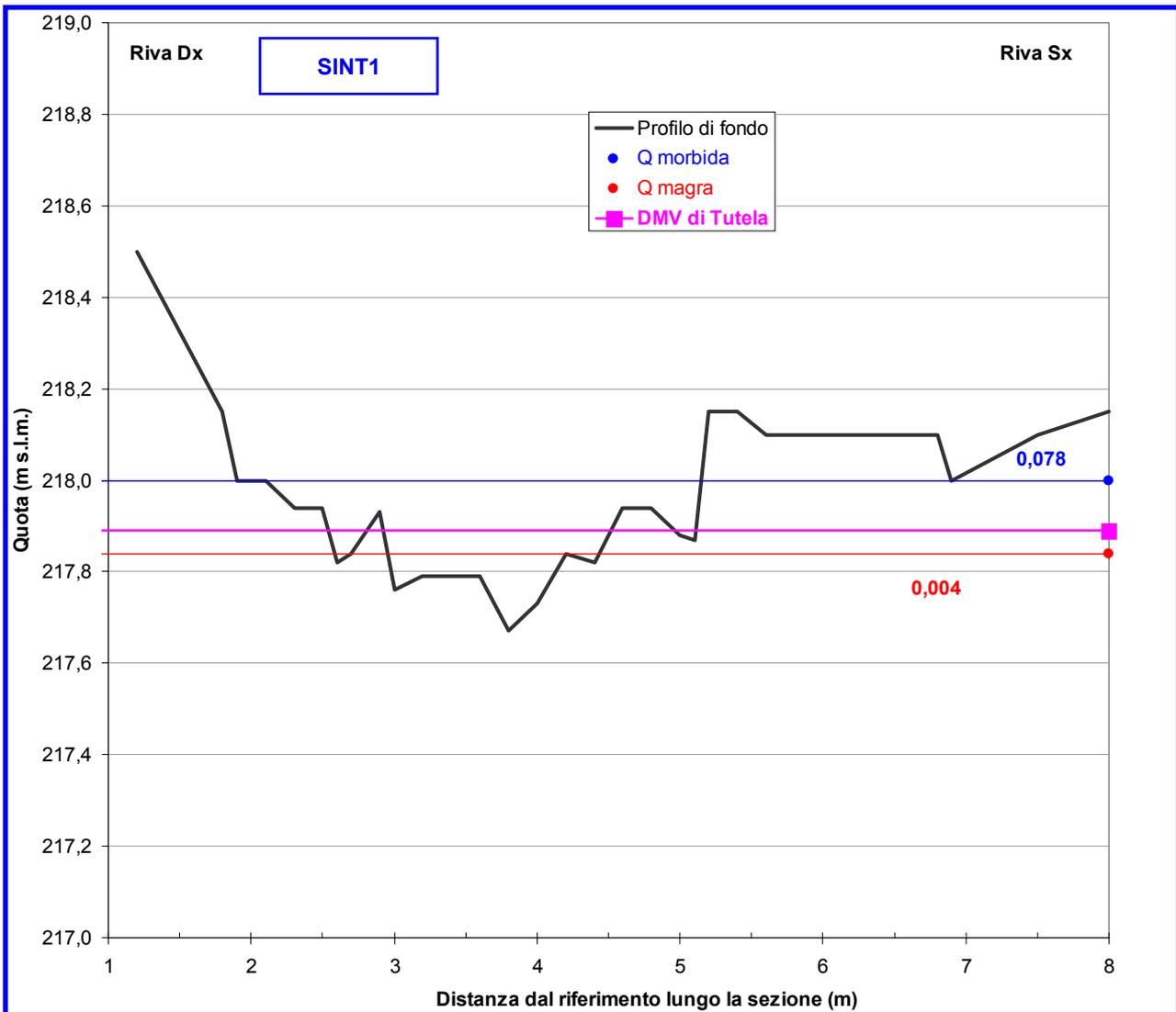




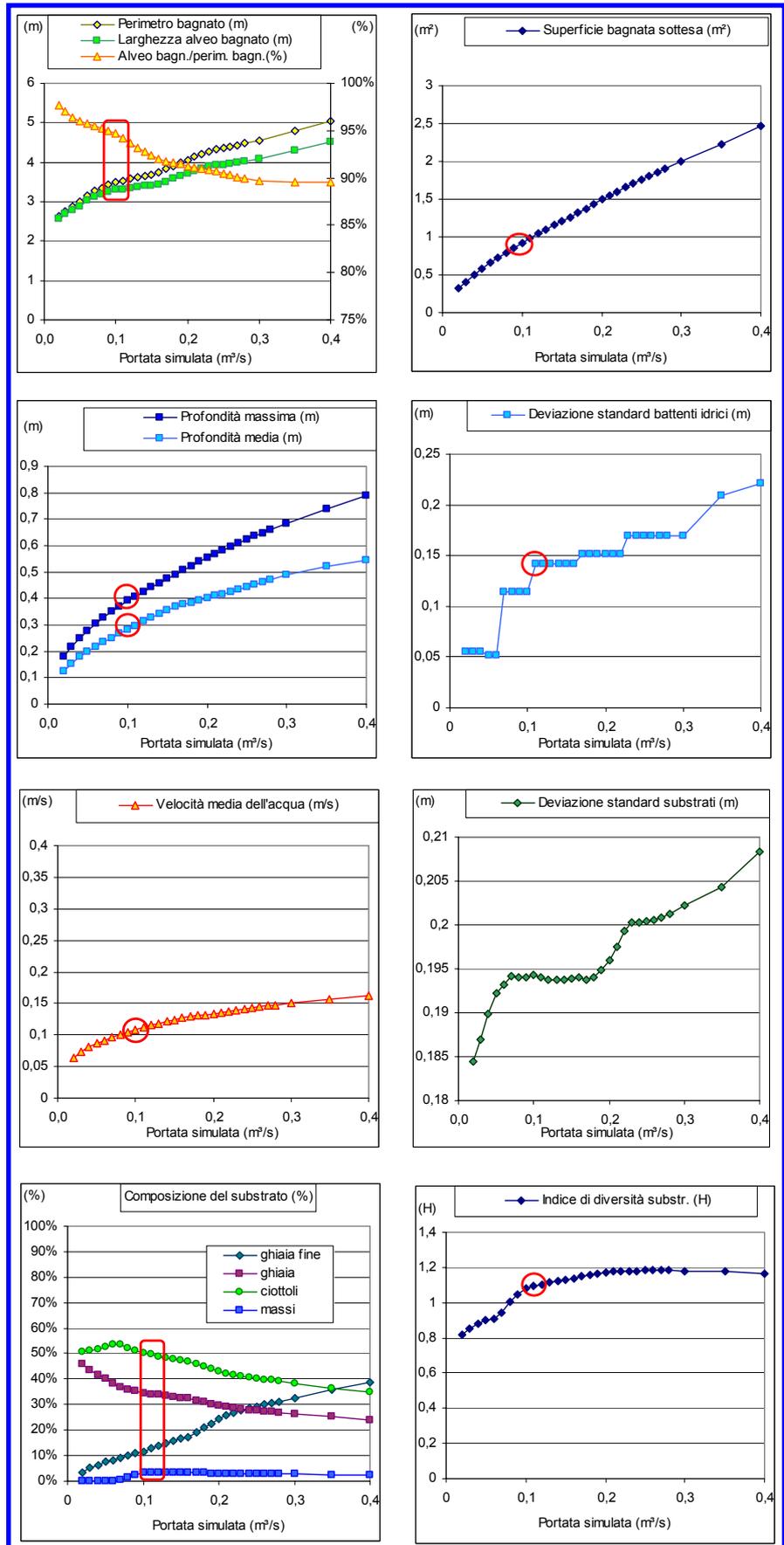


# SINT1





# SINT2



codice	corso	quota CTR (m s.l.m.)	trota iridea	scanzzone	trota	valirone	rovella	cavedano dell'Ombrone	barbo	ghiozzo	cavedano	lasca	gobbione	cobite	persico reale	persico sole	pseudorasbora	persico trota	carpa	alcorella	trietto	carassio dorato	barbo canino	anguilla	siluro	rodeo	scardola
BRAS 1	T. BRASIMONE	850	-	0,002	-	-	0,149	-	-	-	0,054	-	-	-	0,006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,002
LIMS1	T. LIMENTRA DI SAMBUCA	777	-	0,071	0,134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SETT1	T. SETTA	738	-	0,001	0,107	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAVN1 1'	T. SAVENA	716	0,045	-	-	0,016	0,019	-	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MARS1 1'	T. MARESCA	654	-	-	0,002	0,291	0,016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORSG1	T. ORSIGNA	645	-	0,007	0,099	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VECC1	T. VECCIONE	545	-	-	0,021	0,057	-	-	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SILL1	T. SILLA	535	-	0,022	0,029	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAVN2	T. SAVENA	530	-	-	0,031	0,067	-	-	0,027	0,049	0,011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RENO1	F. RENO	519	-	0,001	0,010	0,025	-	-	0,016	-	0,004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LIMT1	T. LIMENTRA DI TREPPIO	488	-	0,018	0,046	0,020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SEN1	T. SENIO	455	-	-	-	0,451	-	-	0,030	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ROVIG1	T. ROVIGO	425	-	-	0,017	0,076	-	-	0,012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SETT2	T. SETTA	409	-	-	-	0,390	-	0,012	0,262	0,033	0,207	0,029	0,004	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LAVN1	T. LAVINO	394	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,003	-	-
LIMS2	T. LIMENTRA DI SAMBUCA	390	-	-	0,010	0,100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SILR1	T. SILLARO	362	-	0,003	0,254	0,154	-	0,033	0,183	0,252	-	-	-	-	-	-	0,018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SANT1	T. SANTERNO	350	-	-	0,033	0,060	-	0,018	0,024	0,049	0,110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SILL2	T. SILLA	344	-	0,001	0,151	0,003	-	0,062	0,014	0,022	-	-	0,032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RENO2	F. RENO	329	-	-	0,012	0,047	-	0,021	0,029	0,088	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CEST1 1'	R. CESTINA	298	-	0,026	0,105	-	-	0,023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRAS 2	T. BRASIMONE	295	-	-	0,154	-	-	0,003	0,090	0,011	0,104	-	-	-	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAMG1	T. SAMOGGIA	290	-	-	0,209	-	-	0,233	0,047	3,744	0,837	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SANT2	T. SANTERNO	290	-	0,001	0,028	0,002	-	0,031	0,002	0,010	0,002	0,002	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SEN2 1'	T. SENIO	280	-	-	-	0,025	-	0,016	0,003	0,128	0,007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LIMT2 1'	T. LIMENTRA DI TREPPIO	274	-	-	0,151	-	-	0,013	0,009	0,028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001	-	-	-	0,001	-	-	0,001
SAMB1	T. SAMBRO	233	-	-	0,195	-	0,012	0,037	0,114	0,091	0,004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SETT3	T. SETTA	223	-	-	0,078	0,009	0,006	0,054	0,024	0,062	0,091	0,017	-	-	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SINT1	T. SINTRIA	218	-	-	0,273	0,108	-	0,067	-	0,265	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RENO3	F. RENO	184	-	-	0,020	0,018	-	0,077	0,007	0,171	0,239	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAVN3 1'	T. SAVENA	173	-	-	0,003	0,025	-	0,124	0,011	0,250	0,172	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RENO4	F. RENO	108	-	-	-	0,004	-	0,009	-	0,082	0,144	-	-	-	-	-	0,022	-	0,013	-	-	-	-	-	-	-	-
SETT4	T. SETTA	105	-	-	0,010	0,005	-	0,041	0,006	0,114	0,090	-	-	-	-	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SANT3	T. SANTERNO	90	-	-	-	0,027	-	0,045	0,010	0,112	0,237	0,019	-	-	-	-	-	-	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
Z3PDG	T. ZENA	77	-	-	-	0,003	-	-	0,010	0,044	-	0,010	-	-	-	-	-	-	-	0,015	-	-	-	-	-	-	-
SILR2	T. SILLARO	72	-	-	-	-	-	0,009	0,009	0,187	0,047	-	-	0,003	-	0,005	-	0,057	0,002	-	-	0,005	-	-	-	-	-
LAVN2	T. LAVINO	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IDIC1	T. IDICE	67	-	-	-	0,005	-	0,019	0,009	0,147	0,007	0,009	-	-	-	-	0,006	-	-	0,003	-	0,006	-	-	-	-	-
SEN3	T. SENIO	65	-	-	-	0,097	-	0,010	0,093	0,179	0,062	0,012	0,029	0,072	-	-	-	-	-	0,012	-	-	-	-	-	-	-
SINT2	T. SINTRIA	56	-	-	-	0,102	-	0,016	0,020	0,384	0,065	0,012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RENO5	F. RENO	50	-	-	-	0,011	0,003	0,017	-	0,176	0,017	-	-	-	-	-	0,044	-	0,009	0,056	0,013	0,007	-	-	0,004	-	-
SAMG2	T. SAMOGGIA	45	-	-	-	-	0,001	-	0,003	0,133	0,028	-	-	-	-	0,001	0,034	-	0,005	0,036	-	0,008	-	-	-	0,001	-
SANT4	T. SANTERNO	34	-	-	-	0,049	-	0,031	0,002	0,062	0,103	0,005	0,002	-	-	0,010	0,023	-	0,004	0,017	-	-	-	-	-	-	-
IDIC2 1'	T. IDICE	33	-	-	-	-	0,011	-	-	0,005	0,106	-	0,002	-	-	-	0,050	-	0,003	0,013	-	0,022	-	-	-	-	-

Tabella 2.4.2-1. Densità ittiche specifiche nelle stazioni di rilevamento ittiologico nella parte montana e collinare del bacino del fiume Reno campionate nel periodo giugno-settembre 2003. Le stazioni sono ordinate per altitudine decrescente. Le densità sono espresse in numero di individui per mq. Nei campi colorati le densità delle specie numericamente dominanti.

codice	corso	quota CTR (m s.l.m.)	trota iridea	scazzone	trota	vatrone	rovella	cavedano dell'Ombone	barbo	ghiozzo	cavedano	lasca	gobione	cobite	persico reale	persico sole	pseudorasbora	persico trota	carpa	alborella	triotto	carassio dorato	siluro	rodeo	scardola	barbo canino	anguilla
BRAS 1	T. BRASIMONE	850	-	0,04	-	-	3,95	-	-	-	4,15	-	-	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09	-	-
LIMS1	T. LIMENTRA DI SAMBUCA	777	-	0,81	5,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SETT1	T. SETTA	738	-	0,02	3,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAVN1 'I'	T. SAVENA	716	1,96	-	-	0,29	1,35	-	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MARS1 'I'	T. MARESCA	654	-	-	0,29	2,82	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORSG1	T. ORSIGNA	645	-	0,14	2,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VECC1	T. VECCIONE	545	-	-	0,18	0,42	-	-	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SILL1	T. SILLA	535	-	0,26	1,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAVN2	T. SAVENA	530	-	-	6,26	0,79	-	-	2,61	0,14	12,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RENO1	F. RENO	519	-	0,03	1,50	0,31	-	-	2,66	-	0,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LIMT1	T. LIMENTRA DI TREPPIO	488	-	0,31	3,84	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SEN1	T. SENIO	455	-	-	-	2,27	-	-	1,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ROVG1	T. ROVIGO	425	-	-	2,70	0,67	-	-	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SETT2	T. SETTA	409	-	-	-	2,65	-	0,16	3,86	0,05	14,14	0,83	0,02	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LAVN1	T. LAVINO	394	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-
LIMS2	T. LIMENTRA DI SAMBUCA	390	-	-	0,45	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SILR1	T. SILLARO	362	-	-	0,29	1,70	0,92	-	1,70	0,29	7,58	-	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SANT1	T. SANTERNO	350	-	-	-	0,29	0,88	-	0,67	0,07	3,14	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SILL2	T. SILLA	344	-	-	0,25	1,59	0,03	-	2,44	0,04	1,39	-	0,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RENO2	F. RENO	329	-	-	-	0,07	0,51	-	0,45	0,07	11,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CEST1 'I'	R. CESTINA	298	-	-	0,71	0,58	-	-	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRAS 2	T. BRASIMONE	295	-	-	-	1,12	-	0,07	1,78	0,03	5,88	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAMG1	T. SAMOGGIA	290	-	-	-	1,06	-	-	10,84	0,09	101,96	16,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SANT2	T. SANTERNO	290	-	-	0,11	0,17	0,03	-	1,30	0,01	1,02	0,05	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SEN2 'I'	T. SENIO	280	-	-	-	-	0,13	-	0,71	0,01	7,23	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LIMT2 'I'	T. LIMENTRA DI TREPPIO	274	-	-	-	1,17	-	-	1,64	0,02	2,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	0,03	-	0,15
SAMB1	T. SAMBRO	233	-	-	-	0,79	-	0,11	2,92	0,17	9,31	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SETT3	T. SETTA	223	-	-	-	0,21	0,08	0,05	0,82	0,04	1,57	0,65	0,10	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SINT1	T. SINTRIA	218	-	-	-	0,72	0,49	-	1,15	-	5,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RENO3	F. RENO	184	-	-	-	0,10	0,03	-	5,82	0,01	12,32	3,76	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAVN3 'I'	T. SAVENA	173	-	-	-	0,02	0,12	-	2,97	0,03	6,06	1,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RENO4	F. RENO	108	-	-	-	-	0,01	-	0,43	-	3,33	2,64	-	-	-	-	0,06	-	2,45	-	-	-	-	-	-	-	-
SETT4	T. SETTA	105	-	-	-	0,05	0,04	-	1,44	0,01	3,96	2,35	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SANT3	T. SANTERNO	90	-	-	-	-	0,10	-	0,51	-	1,75	2,24	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	0,61	-	-	-	-	-
Z3PDG	T. ZENA	77	-	-	-	-	0,06	-	-	0,01	0,82	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SILR2	T. SILLARO	72	-	-	-	-	-	-	0,11	0,01	5,37	1,02	-	0,01	-	0,01	-	2,06	1,10	-	-	-	0,39	-	-	-	-
LAVN2	T. LAVINO	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IDIC1	T. IDICE	67	-	-	-	-	0,07	-	1,37	0,01	7,69	0,22	0,01	-	-	-	0,01	-	-	-	0,00	-	0,01	-	-	-	-
SEN3	T. SENIO	65	-	-	-	-	0,10	-	0,26	0,06	0,59	0,11	0,01	0,04	0,10	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-
SINT2	T. SINTRIA	56	-	-	-	-	0,29	-	0,12	0,04	11,86	0,23	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RENO5	F. RENO	50	-	-	-	-	0,12	0,03	2,17	-	4,70	0,79	-	-	-	-	0,05	-	1,81	0,07	0,04	0,20	3,74	-	-	-	-
SAMG2	T. SAMOGGIA	45	-	-	-	-	0,02	-	-	0,00	5,23	0,30	-	-	-	0,03	0,04	-	2,17	0,03	-	0,51	-	0,00	-	-	-
SANT4	T. SANTERNO	34	-	-	-	-	0,21	-	1,85	0,00	2,77	1,79	0,01	0,00	-	0,03	0,03	-	0,09	0,02	-	-	-	-	-	-	-
IDIC2 'I'	T. IDICE	33	-	-	-	-	0,05	-	-	0,00	2,56	-	0,01	-	-	-	0,06	-	1,39	0,02	-	1,48	-	-	-	-	-

Tabella 2.4.2.-2. Biomasse ittiche specifiche nelle stazioni di rilevamento ittologico nella parte montana e collinare del bacino del fiume Reno campionate nel periodo giugno-settembre 2003. Le stazioni sono ordinate per altitudine decrescente. Le biomasse sono espresse in grammi per mq. Nei campi colorati le biomasse delle specie ponderalmente dominanti.

codice	corso	quota CTR (m s.l.m.)	numero di Specie	indice di Biodiversità	Biomassa (g/mq)	indice di Strato	TROTA	VAIRONE	BARBO	CAVEDANO	LASCA	ALBORELLA	CARPA	piccoli bentonici	taglie piccole (0-100mm)	taglie medio-piccole (100-200mm)	taglie medio-grandi (200-300mm)	taglie grandi (300-400mm)	articolazione dimensionale	discontinuità strutturale	forme alloctone	patologie	anomale	n. parametri	QIC	CLASSE	
BRAS 1	T. BRASIMONE	850	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	4	10	-0,400	III	
LIMS1	T. LIMENTRA DI SAMBUCA	777	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	2	10	-0,200	II
SETT1	T. SETTA	738	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	10	-0,200	II	
SAVNI T'	T. SAVENA	716	-	-	1	1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	2	8,5	10	-0,850	IV	
MARS1 T'	T. MARESCA	654	-	-	1	1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	6,5	10	-0,650	IV	
ORSG1	T. ORSIGNA	645	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	3	10	-0,300	II	
VECC1	T. VECCIONE	545	-	-	1	1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	4,5	10	-0,450	III	
SILL1	T. SILLA	535	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	3	10	-0,300	II	
SAVN2	T. SAVENA	530	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	10	-0,300	II	
RENO1	F. RENO	519	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	12	-0,167	II	
LIMT1	T. LIMENTRA DI TREPPIO	488	-	-	1	-	-	0,5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	12	-0,208	II	
SEN1	T. SENIO	455	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	7	12	-0,583	III	
ROVG1	T. ROVIGO	425	-	-	1	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	12	-0,208	II	
SETT2	T. SETTA	409	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	4	12	-0,333	II	
LAVN1	T. LAVINO	394	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	12	-1,000	V	
LIMS2	T. LIMENTRA DI SAMBUCA	390	1	1	1	-	0,5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5	12	-0,625	III	
SILR1	T. SILLARO	362	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4,5	15	-0,300	II	
SANT1	T. SANTERNO	350	-	-	-	-	1	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	14	-0,214	II	
SILL2	T. SILLA	344	-	-	1	-	0,5	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	14	-0,357	II	
RENO2	F. RENO	329	-	-	-	-	1	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	14	-0,286	II	
CEST1 T'	R. CESTINA	298	1	1	1	-	-	-	0,5	1	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	7,5	13	-0,577	III	
BRAS 2	T. BRASIMONE	295	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	13	-0,231	II	
SAMG1	T. SAMOGGIA	290	-	-	1	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3,5	13	-0,269	II	
SANT2	T. SANTERNO	290	1	1	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	5,5	13	-0,423	III	
SEN2 T'	T. SENIO	280	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	13	-0,462	III	
LIMT2 T'	T. LIMENTRA DI TREPPIO	274	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	13	-0,154	II	
SAMB1	T. SAMBRO	233	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	5	13	-0,385	III	
SETT3	T. SETTA	223	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	1	5	14	-0,357	II	
SINT1	T. SINTRIA	218	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	2	8	14	-0,571	III	
RENO3	F. RENO	184	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	15	-0,133	II	
SAVN3 T'	T. SAVENA	173	1	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	4,5	14	-0,321	II	
RENO4	F. RENO	108	1	-	1	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	2	7,5	13	-0,577	III	
SETT4	T. SETTA	105	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	4	13	-0,308	II	
SANT3	T. SANTERNO	90	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	3	13	-0,231	II	
Z3PDG	T. ZENA	77	1	-	1	1	-	-	1	0,5	1	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	8,5	13	-0,654	IV	
SILR2	T. SILLARO	72	-	-	1	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	2	8,5	14	-0,607	III	
LAVN2	T. LAVINO	70	1	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	12	12	-1,000	V	
IDIC1	T. IDICE	67	-	-	1	-	-	-	-	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	6	14	-0,429	III	
SEN3	T. SENIO	65	-	-	1	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	6	14	-0,429	III	
SINT2	T. SINTRIA	56	1	1	-	-	-	-	0,5	-	0,5	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	6	14	-0,429	III	
RENO5	F. RENO	50	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	2	7	14	-0,500	III	
SAMG2	T. SAMOGGIA	45	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	9	14	-0,643	IV	
SANT4	T. SANTERNO	34	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	6	14	-0,429	III	
IDIC2 T'	T. IDICE	33	-	-	1	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	3	2	11	14	-0,786	IV	

Tabella 2.4.2.-4. Qualità ittica complessiva nelle stazioni di rilevamento ittiologico nella parte montana e collinare del bacino del fiume Reno campionate nel periodo giugno-settembre 2003. Le stazioni sono ordinate per altitudine decrescente. I campi in grigio rappresentano parametri ittiologici valutati.  
 -: condizione normale soddisfatta; valore numerico: anomalie negative rispetto alla condizione normale.

## APPENDICE ai METODI

### ArcHydro

Per l'implementazione di Arc Hydro è necessario eseguire una sequenza di operazioni (ESRI, 2003b):

- I. revisione del DEM (*DEM Reconditioning*): utilizzando il file vettoriale dell'idrografia, il DEM viene "inciso" in corrispondenza dei corsi d'acqua di un valore di 20 m; il DEM modificato (*Agree DEM*) è stato poi automaticamente "sollevato" di 30 m allo scopo di evitare valori negativi di quota;
- II. riempimento delle cavità (*Fill Sinks*): viene aumentata la quota di ogni cella circondata da celle con valore di quota superiore allo scopo di eliminare dai calcoli successivi eventuali depressioni del terreno, che rappresenterebbero un limite nel funzionamento matematico del modello;
- III. direzione del deflusso (*Flow Direction*): questa funzione calcola la direzione del deflusso;
- IV. accumulo del deflusso (*Flow Accumulation*): dal *raster* prodotto nel passo precedente ne viene calcolato uno in cui ogni cella contiene il numero cumulativo delle celle a monte
- V. definizione dei corsi d'acqua (*Stream Definition*): questa funzione assegna il valore di 1 alle celle che, nel *raster* precedente, contengono un valore maggiore di una soglia stabilita; per questa elaborazione è stato stabilito il valore soglia di celle corrispondente ad una superficie di 5 km<sup>2</sup>;
- VI. segmentazione dei corsi d'acqua (*Stream Segmentation*): i corsi d'acqua vengono divisi in aste identificate in modo univoco; le aste possono essere terminali o comprese tra due confluenze;
- VII. delimitazione dei bacini (*Catchment Grid Delineation*): le celle del reticolato prodotto con questa funzione contengono il valore dell'asta fluviale che drena l'area;
- VIII. conversione in poligoni di bacini (*Catchment Polygon Processing*): il *raster* dei bacini idrografici viene convertito in formato vettoriale, producendo il corrispondente *shapefile*;
- IX. conversione delle linee di drenaggio (*Drainage Line Processing*): le aste fluviali vengono convertite in un tema lineare vettoriale; il confronto diretto tra questo tema lineare e il reticolo idrografico usato in origine permette di avere un primo giudizio sulla qualità dell'analisi in corso di elaborazione.
- X. unione dei bacini (*Adjoint Catchment Processing*): per ogni bacino vengono unite le aree che drenano alla medesima sezione di chiusura;
- XI. definizione delle sezioni di chiusura (*Drainage Point Delineation*): questa funzione definisce le sezioni di chiusura di ogni bacino;
- XII. definizione dei bacini (*Batch Watershed Delineation*): stabiliti arbitrariamente alcuni punti, con questa funzione viene prodotto un *file* di poligoni contenente le aree dei bacini idrografici sottesi a questi punti.

Nell'ambito di questo studio i punti presso cui calcolare i bacini sottesi sono stati stabiliti in corrispondenza delle stazioni di campionamento del DMV. Il processo è comunque strutturato in modo da delineare i bacini di qualunque punto posto sulla rete idrografica scelto a piacere.

## Aree protette

I tematismi vettoriali riguardanti le aree protette sono stati proiettati in standard UTM32\*. Poichè i dati della Regione Toscana sono riferiti al sistema Gauss-Boaga Ovest, si è provveduto a convertire il sistema di proiezione.

Successivamente si è provveduto a fondere i tre tematismi (SIR,SIC, ZPS) in un unico tema, che è stato poi convertito in formato *raster* associando il valore intero numerico “1” alle celle interne alle aree protette. La risoluzione scelta è stata di 10m.

Utilizzando la funzione *Zonal Statistic* dell'estensione *Spatial Analyst* di ArcGis 8.2 si è eseguita la sommatoria delle celle con valore numerico “1” per ogni superficie di bacino sotteso. Si è preferito utilizzare il calcolo *raster*, piuttosto che calcolare la superficie dei poligoni vettoriali per evitare di ottenere una sommatoria errata per le aree che sono sia SIC sia ZPS e che, per questo motivo, sarebbero state conteggiate due volte.

Per il fatto che ogni cella è di 10m di lato, la sua superficie risulta di 100m<sup>2</sup>.

Con il semplice rapporto tra l'area SIR-SIC-ZPS tutelata e la superficie di bacino si è ottenuta la percentuale di superficie protetta per bacino.

### Calcolo portata

Ogni sezione trasversale è stata suddivisa in celle idrauliche elementari, delimitate lateralmente da due punti di misura del battente idrico, due punti di velocità media dell'acqua lungo il battente, una larghezza della cella, derivata dalle misure progressive di distanza dalla sponda.

Per ogni cella idraulica il modello calcola in modo automatizzato la portata della cella in m<sup>3</sup>/s tramite la funzione:

$$Q_c = \left( \frac{h_1 + h_2}{2} \right) \cdot l \cdot \left( \frac{v_1 + v_2}{2} \right)$$

dove  $Q_c$  è la portata della cella idraulica elementare,  $h_1$ ,  $h_2$  sono le altezze del battente ai lati della cella,  $v_1$ ,  $v_2$  le velocità medie dell'acqua lungo il battente ai lati della cella e  $l$  è la larghezza della cella.

La portata del corso d'acqua espressa in m<sup>3</sup>/s è stata calcolata come sommatoria della portata di tutte le celle bagnate.

Nella figura è schematizzato il processo di calcolo per una cella in una sezione estremamente semplificata.

Per esigenze di calcolo del software Phabsim è stato necessario assegnare un valore di quota assoluta (in m s.l.m.) ad ogni punto dell'alveo bagnato o meno e delle rive.

Perciò, per quanto riguarda la sezione "base", è stato assegnato il valore di quota della superficie dell'acqua rispetto al caposaldo di riferimento (misurato con GPS e corretto tramite controllo incrociato con la CTR 1:5000). Da questa misura sono stati sottratti i valori di profondità, per ottenere la quota assoluta del fondo e sono stati trattati in valore assoluto (sommati o sottratti) quelli relativi all'alveo asciutto e rive.

Non potendo disporre di strumenti in grado di fornire differenze di quota con la necessaria precisione, la quota delle eventuali sezioni trasversali aggiuntive è stata calcolata indirettamente utilizzando la stima della pendenza % media del tratto del corso d'acqua e la distanza longitudinale misurata tra le sezioni, utilizzando la metodologia seguente:

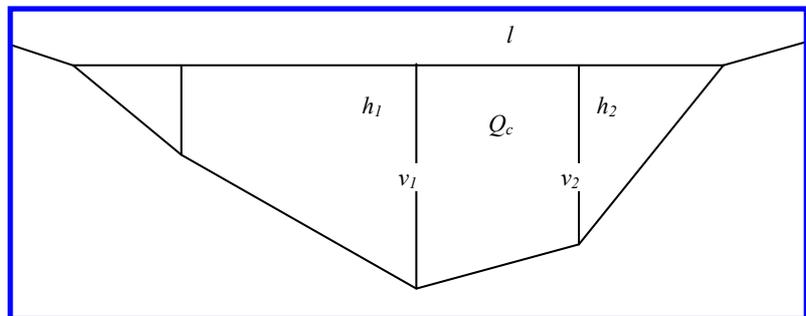
Tramite la Cartografia Tecnica Regionale 1:5000 è stata misurata, nei pressi di ogni stazione di campionamento, la lunghezza del corso d'acqua compresa tra due isoipse di quota nota. Da questo valore è stata stimata la pendenza % del tratto con la formula:

$$p = \frac{\Delta h \cdot 100}{l}$$

dove  $p$  è la pendenza percentuale del tratto,  $\Delta h$  è la differenza di quota in metri tra le due isoipse,  $l$  è la distanza in metri tra le isoipse, lungo il corso d'acqua.

Nota  $p$ , di ogni sezione trasversale supplementare, si è esplicitata la funzione per  $\Delta h$ , ponendo la distanza dalla sezione "base" uguale a  $l$ .

Il valore  $\Delta h$  sommato alla quota rilevata in campo della sezione "base" ha fornito la quota assoluta delle sezioni supplementari.



## Derivazioni

Un complesso lavoro di recupero, gestione ed elaborazione dei dati si è reso necessario per utilizzare gli archivi relativi alle Concessioni di derivazioni in possesso del Servizio Tecnico di Bacino del Reno.

Tutte le informazioni contenute nelle pratiche di richiesta di Concessione alla derivazione, aggiornate al 30 aprile 2003 sono state informatizzate in formato Microsoft® Excel. Ogni derivazione è stata collocata, quindi, in un archivio contenente i campi:

- Protocollo ABR
- Protocollo ufficio
- Uso
- Bacino di competenza
- Corso d'acqua
- Comune
- Località
- Titolare della concessione
- Numero di utenze servite
- $Q_{\max}$  richiesta (l/s)
- $Q_{\text{med}}$  richiesta (l/s)
- Volume richiesto ( $\text{m}^3/\text{y}$ )
- Dettagli dell'impianto (sponda, diametro della presa, potenza della pompa)
- Parere e note tecniche
- Tipi ed estensione delle colture irrigate
- Tipologia dell'impianto di irrigazione, qualora la derivazione sia agricola

A questi campi è stato necessario aggiungere un codice identificativo univoco interno per la gestione dei dati (denominato "CodUNIBO").

Per le finalità di questo studio non sono state considerate le derivazioni collocate nei comuni di pianura, situate a valle delle stazioni di misura considerate.

La georeferenziazione delle derivazioni è stata condotta manualmente utilizzando le fotocopie delle carte, di diversa tipologia (IGM 1:25.000, CTR 1:25.000, CTR 1:10.000, CTR 1:5.000, carte catastali) presenti nei fascicoli cartacei dell'archivio delle concessioni. Le derivazioni agricole con superficie irrigata inferiore ai 2 ha sono state georeferenziate in base alla sola località indicata nella domanda.

## Derivazioni agricole

Per l'attribuzione dei volumi mensili di acqua derivata a scopo agricolo ad ogni concessione si è utilizzato un modello matematico, implementato tramite Microsoft® Excel, basato sulla funzione:

$$Vol = [(nec\_idr / 1000 / n^{\circ}gg\_mese) \cdot (sup \cdot 10000) / cET / cEF] \cdot n^{\circ}gg\_non\_piovosi$$

dove:

*Vol* è il volume derivato, espresso in m<sup>3</sup>/mese,

*nec\_idr* è la necessità idrica della tipologia di coltura lavorata,

*n<sup>o</sup>gg\_mese* è il numero di giorni del mese,

*sup* è la superficie coltivata in ettari,

*cET* e *cEF* sono rispettivamente i coefficienti adimensionali di evapotraspirazione e di efficienza dell'impianto irriguo,

*n<sup>o</sup>gg\_non\_piovosi* indica il numero di giorni mensili di assenza di precipitazione.

I giorni di siccità derivano dalla funzione *Zonal Statistic* dell'estensione *Spatial Analyst* di ArcGis 8.2 applicata alle interpolazioni geostatistiche dei dati di precipitazione meteorica mensile.

I valori dei fabbisogni idrici della coltura, dei coefficienti di evapotraspirazione e dell'efficienza irrigua sono stati ricavati dai Disciplinari di Produzione Integrata della Regione Emilia-Romagna.

I volumi mensili derivati a scopo agricolo sono stati esportati in ambiente ArcGis 8.2, utilizzando come identificatore univoco il campo "CodUNIBO"

Per permettere il calcolo automatizzato della sommatoria dei volumi derivati mensilmente, su scala di bacino e sottobacino, lo *shapefile* delle derivazioni agricole è stato convertito in formato *raster*, con risoluzione di 10m. Sono stati prodotti i *raster* relativi ai mesi con minor afflusso meteorico e maggiore esigenza agricola: da maggio a settembre.

Il modello di calcolo è già predisposto per un veloce aggiornamento dell'archivio e, pur non essendo predisposto con un'interfaccia grafica interattiva "*user-friendly*", il modello di Excel risulta comunque, per il formato e la disposizione delle celle di calcolo, abbastanza guidato per un rapido aggiornamento dei dati.

## Elementi geometrici e morfo-idraulici

Gli aspetti considerati negli scenari simulati con il modello Phabsim sono i seguenti:

1. Superficie dell'alveo bagnato, calcolato con la funzione geometrica

$$S = l \cdot z_m$$

dove  $S$  è la superficie sottesa,  $l$  è la larghezza bagnata della sezione,  $z_m$  è la sua profondità media.

2. Rapporto alveo bagnato/perimetro bagnato, espresso in percentuale.
3. Altezza del battente idrico per ogni cella elementare (m), ricavato dalla sottrazione tra il valore di quota del livello dell'acqua e il valore di quota del fondo, entrambi espressi in m s.l.m.
4. Larghezza della cella lungo la sezione con indicazione del suo substrato.
5. Variazione della somma e della proporzione percentuale dei substrati disponibili con la portata.
6. Variazione dell'indice di *Shannon* dei substrati con la portata, utilizzando la funzione (Shannon & Weaver, 1963.)

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

dove  $p_i$  è la frequenza del substrato  $i$ -esimo.

7. Calcolo dell'andamento dell'indice di uniformità o equiripartizione (Hill, 1973)

$$J = H' / H_{\max}$$

dove  $H_{\max} = \log_2 S$  ed  $S$  è il numero dei substrati massimi presenti nella sezione.

8. Deviazione standard dei valori di velocità, altezza del battente, larghezza dei substrati dell'alveo bagnato utilizzando la funzione (Taylor, 2000)

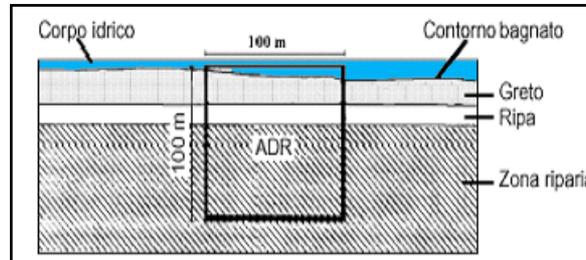
$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

La variazione della deviazione standard dei substrati, velocità, profondità è utilizzabile al pari della funzione di Shannon come indice della eterogeneità idraulica dell'habitat per la velocità e la profondità (Azzellino e Vismara, 2001).

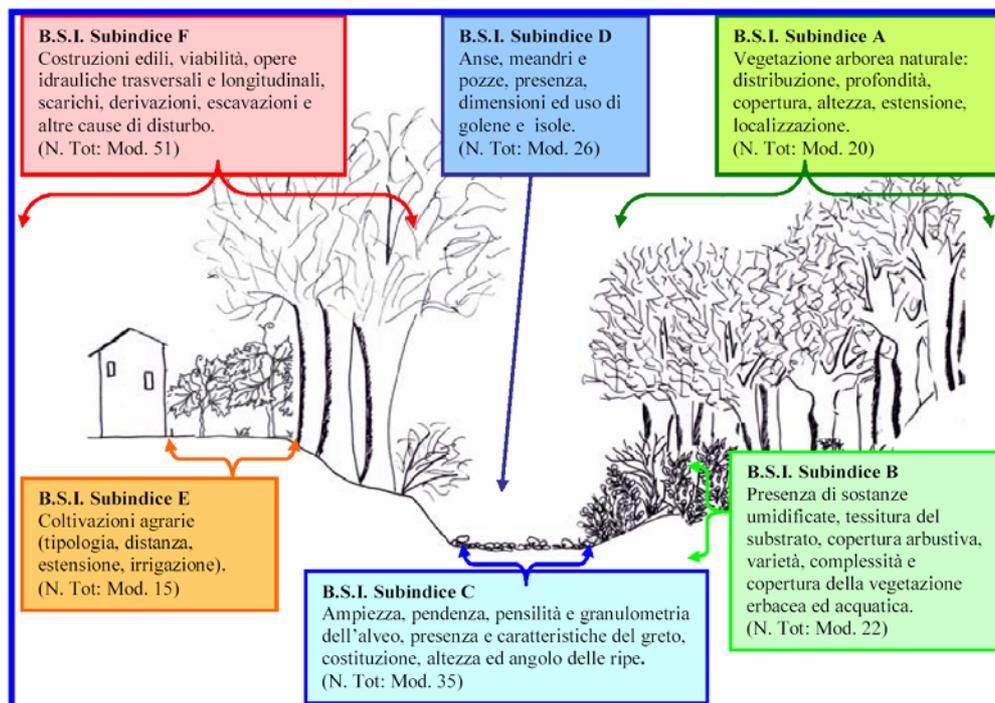
9. Area Disponibile Ponderata espressa sia come valore assoluto sia come percentuale per ogni specie ittica ed ogni stadio considerato.

### Indici della capacità tampone (B.S.I.) e valenza naturalistica (W.S.I.)

In campo si sono usate le schede di rilevamento dello stato delle molteplici condizioni che entrambi gli indici prendono in esame in un'area di rilevamento di 100 x 100 m.



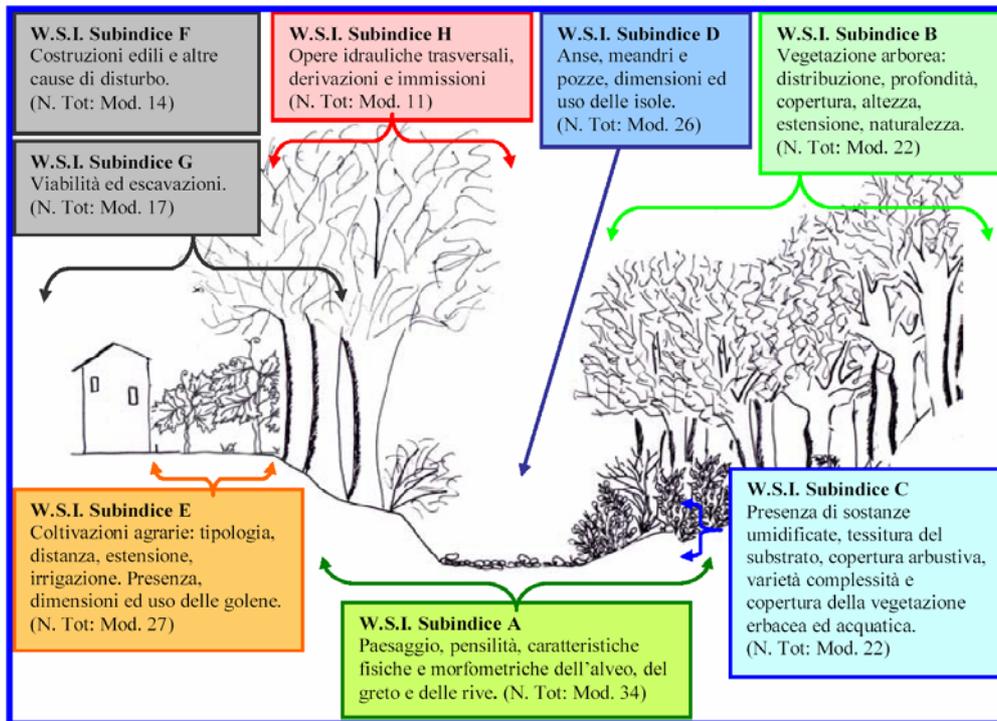
Nella seguente figura sono schematizzati gli aspetti considerati dall'Indice di valenza tampone (B.S.I.).



L'indice B.S.I. è articolato in 6 Sub-Indici: A, B, C, D, E, F.

- Il Sub-Indice A comprende le modalità di stato della *vegetazione arborea naturale* con gli aspetti relativi alla distribuzione, profondità, ampiezza e copertura della vegetazione riparia. Il Sub-Indice B riunisce le possibili combinazioni, rinvenibili in tutte le tipologie fluviali, delle variabili: *presenza di sostanze umiche sulla superficie della ripa, tessitura prevalente del substrato, copertura dello strato arbustivo, varietà, complessità e copertura della vegetazione non arborea e non arbustiva.*
- Il Sub-indice C considera le condizioni morfologiche delle rive e dell'alveo: *ampiezza, pendenza e granulometria dell'alveo, greto, costituzione delle ripe, altezza e angolo della ripa.*
- Il Sub-Indice D raggruppa le modalità delle variabili: *anse, meandri, pozze, golene, isole fluviali.*
- Il Sub-indice E riguarda le: *coltivazioni agrarie* con relativa irrigazione.
- Il Sub-indice F considera diverse modalità degli usi antropici delle aree riparie quali: *costruzioni edili, viabilità, opere idrauliche, scarichi ed escavazioni.*

Nella seguente figura si riportano gli aspetti esaminati per analizzare l'Indice W.S.I.



Le variabili considerate nella valutazione del Indice W.S.I. sono raggruppate in 8 Sub-Indici.

- Il Sub-Indice A comprende: il paesaggio e le caratteristiche fisiche dell'alveo, del greto e delle rive.
- I Sub-Indici B e C comprendono rispettivamente la vegetazione arborea e le altre componenti vegetazionali: vegetazione arbustiva, non arborea e non arbustiva, e le modalità della costituzione della riva.
- Il sub-Indice D comprende altri caratteri legati alla morfologia del corso d'acqua: isole, meandri, pozze.
- Il sub-Indice E riunisce le variabili legate agli aspetti: golena, coltivazioni agrarie e irrigazione.
- Il Sub-Indice F è relativo alla presenza di costruzioni e diverse cause di disturbo legate ad un uso improprio ed eccessivo delle aree riparie: incendi, discariche, intensa frequentazione turistica.
- Il Sub-Indice G comprende le variabili legate alla viabilità e alle escavazioni.
- Il Sub-Indice H riguarda le opere idrauliche trasversali, le immissioni e/o derivazioni.

In laboratorio si sono elaborati i dati tramite il software RIVE 5.0 (Braioni et al., 2001) e il valore finale è tradotto nelle seguenti cinque classi di qualità:

CLASSE	B.S.I.	W.S.I.	GIUDIZIO	COLORE
I	B.S.I. > 5	W.S.I. > 5	OTTIMO	BLU
II	2 < B.S.I. < 5	2 < W.S.I. < 5	BUONO	VERDE
III	-1 < B.S.I. < 2	-2 < W.S.I. < 2	MEDIOCRE	GIALLO
IV	-4 < B.S.I. < -1	-6 < W.S.I. < -2	SCADENTE	ARANCIO
V	B.S.I. < -4	W.S.I. < -6	PESSIMO	ROSSO

### Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.)

Il metodo, deriva dall'indice di qualità Riparian, Channel and Environmental (RCE) proposto da Petersen (1992) e dalle successive modifiche (RCE-2) apportate da Siligardi e Maiolini (1993).

L'indice I.F.F. prevede la compilazione, in campo, di una scheda predefinita di aspetti da prendere in considerazione ed ad ogni riscontro corrisponde uno specifico valore.

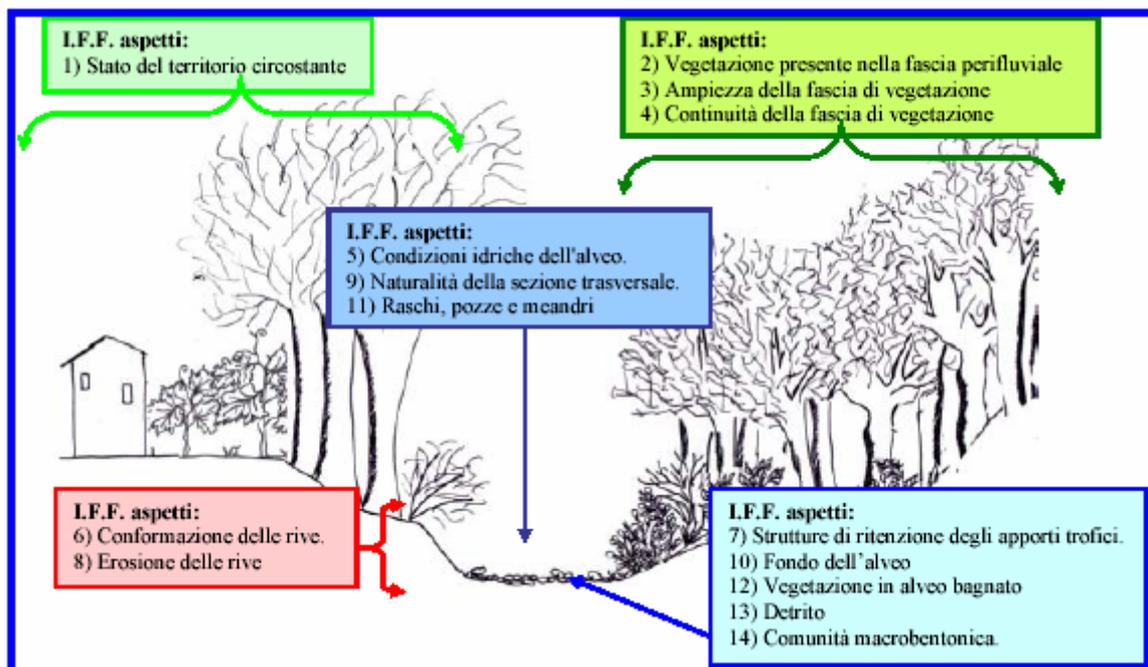
Esiste una gradualità nella sequenza delle domande: le prime quattro riguardano la vegetazione delle rive e del territorio, in cui si mettono in luce le diverse tipologie strutturali degli elementi influenzanti l'ambiente fluviale, come per esempio l'uso del territorio o l'ampiezza della zona riparia naturale.

Le successive due domande si riferiscono alla struttura fisica e morfologica delle rive; sono motivate dall'importanza che esse rivestono per l'ambiente fluviale e per la conservazione delle caratteristiche idrauliche.

Le domande che vanno dal numero sette al numero undici si riferiscono soprattutto alla struttura dell'alveo bagnato, attraverso l'individuazione delle tipologie collegate con la capacità di autodepurazione di un corso d'acqua. Infatti queste cinque domande sono state elaborate per facilitare la comprensione delle caratteristiche che influenzano la composizione biologica di determinati habitat e che, inoltre, possiedono la peculiarità di poter individuare nelle successioni di meandri, raschi, pozze, nella granulometria dei materiali depositati in alveo, nei tratti di deposito ed erosione, elementi caratterizzanti la morfologia statica e dinamica dell'ecosistema fluviale.

Le ultime tre domande si riferiscono alle caratteristiche biologiche come la struttura delle popolazioni di piante acquatiche e macrobenthos e alla conformazione del detrito, in quanto considerato input energetico che può condizionare la strutturazione dei viventi, agendo sulla catena trofica dell'ecosistema.

Gli aspetti considerati nell'indice I.F.F. sono sintetizzati e schematizzati nella seguente figura:



La compilazione della scheda termina con il calcolo della somma dei punteggi corrispondenti alle risposte individuate, e quindi con la definizione di un punteggio complessivo che può variare da minimo di 14 ad un massimo di 300. Il punteggio finale è stato tradotto in cinque livelli di funzionalità, dal primo che indica la situazione migliore al quinto che indica la peggiore; sono evidenziate inoltre le possibili situazioni intermedie che garantiscono un passaggio da una classe

alla successiva in modo graduale e non immediato, cosicché si tampona anche eventuali incertezze dell'operatore riguardo alle risposte.

Ad ogni livello è stato poi associato un colore ai fini di una illustrazione cartografica ed una più agile lettura, mentre per i livelli intermedi si consiglia di usare una grafica a due colori. La lettura sintetica e cromatica è riportata nella seguente tabella:

PUNTEGGIO	LIVELLO DI FUNZIONALITA'	GIUDIZIO	COLORE
261 - 300	<b>I</b>	ottimo	<b>blu</b>
251 - 260	<b>I-II</b>	ottimo-buono	<b>blu-verde</b>
201 - 250	<b>II</b>	buono	<b>verde</b>
181 - 200	<b>II-III</b>	buono-mediocre	<b>verde-giallo</b>
121 - 180	<b>III</b>	mediocre	<b>giallo</b>
101 - 120	<b>III-IV</b>	mediocre-scadente	<b>giallo-arancione</b>
61 - 100	<b>IV</b>	scadente	<b>arancione</b>
51 - 60	<b>IV-V</b>	scadente-pessimo	<b>arancione-rosso</b>
14 - 50	<b>V</b>	pessimo	<b>rosso</b>

## Indice di Naturalità della Vegetazione (IVN)

Per condurre il calcolo dell'indice di Naturalità della Vegetazione o indice IVN (Ferrari, 2001) si è utilizzato il tematismo vettoriale della carta dell'uso del suolo, disponibile *on-line* sul sito *web* della Regione Emilia-Romagna, prodotte in scala 1:25000 (2a edizione, rilevamento eseguito nel 1994) e le carte Corine Land Cover realizzate dalla Regione Toscana ([www.centrointerregionale.it](http://www.centrointerregionale.it)) con rilevamento eseguito nel 1992. Alle coordinate *y* sono stati sottratti 4.000.000 m rispetto all'equatore.

Per prima cosa si è provveduto a fondere le due coperture vettoriali ed a ritagliarle in modo da ottenere un unico tematismo relativo all'intera superficie dell'AdB del Reno.

Si è successivamente assegnato, ad ogni *patch* della copertura il seguente punteggio:

TIPO	Regione	Punteggio	DESCRIZIONE
Al	Emilia R.	10	Corsi d'acqua
B	Emilia R.	8	Boschi di latifoglie
Ba	Emilia R.	4	Boschi di conifere
Bm	Emilia R.	8	Boschi misti
Br	Emilia R.	4	Rimboschimenti
C	Emilia R.	2	Frutteti e vigneti
Cf	Emilia R.	4	Castagneti da frutto
Cp	Emilia R.	3	Colture da legno
Ct	Emilia R.	2	Frutteti
Cv	Emilia R.	2	Vigneti
I	Emilia R.	0	Zone Urbanizzate
Iv	Emilia R.	1	Zone verdi urbane
L	Emilia R.	10	Corpi d'acqua
O	Emilia R.	2	Orti e vivai
Pc	Emilia R.	6	Praterie e brughiere cacuminali
Pp	Emilia R.	6	Prati stabili
S	Emilia R.	2	Seminativi
Sp	Emilia R.	10	Spiagge
Vs	Emilia R.	10	Valli salmastre
Za	Emilia R.	0	Aeroporti
Zc	Emilia R.	0	Cave e discariche
Ze	Emilia R.	2	Aree agricole
Zf	Emilia R.	0	Reti ferroviarie e stradali
Zi	Emilia R.	0	Zone industriali
Zm	Emilia R.	0	Zone militari
Zn	Emilia R.	0	Aree portuali
Zp	Emilia R.	10	Zone umide
Zr	Emilia R.	10	Zone rocciose
Zs	Emilia R.	7	Cespuglieti
112	Toscana	0	Tessuto urbano discontinuo.
121	Toscana	0	Aree industriali o commerciali
131	Toscana	0	Aree estrattive
211	Toscana	2	Seminativi in aree non irrigue.
231	Toscana	6	Prati stabili
242	Toscana	2	Sistemi colturali e particellari complessi
243	Toscana	2	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie
311	Toscana	8	Boschi di latifoglie
312	Toscana	4	Boschi di conifere
313	Toscana	8	Boschi misti
321	Toscana	6	Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota
322	Toscana	7	Brughiere e cespuglieti
324	Toscana	7	Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione.
332	Toscana	10	Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti
333	Toscana	7	Aree con vegetazione rada

La copertura completa è stata convertita in formato *raster* ed alle celle, di risoluzione 10x10m, è stato associato il valore numerico intero dello *score*.

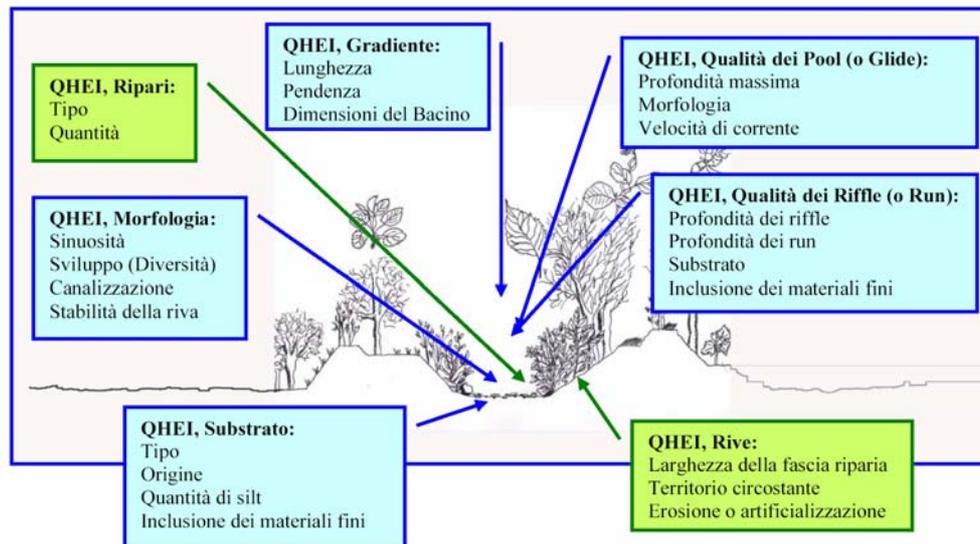
Tramite la funzione *Zonal Statistic* dell'estensione *Spatial Analyst* di ArcGis 8.2 è stato calcolato il valore medio delle celle del *raster*, sia per area di bacino sia per la fascia tampone.

Le medie ottenute, divise per 12 al fine di normalizzare i risultati ed ottenere valori compresi tra 0 e 1, hanno fornito il valore dell'Indice IVN.

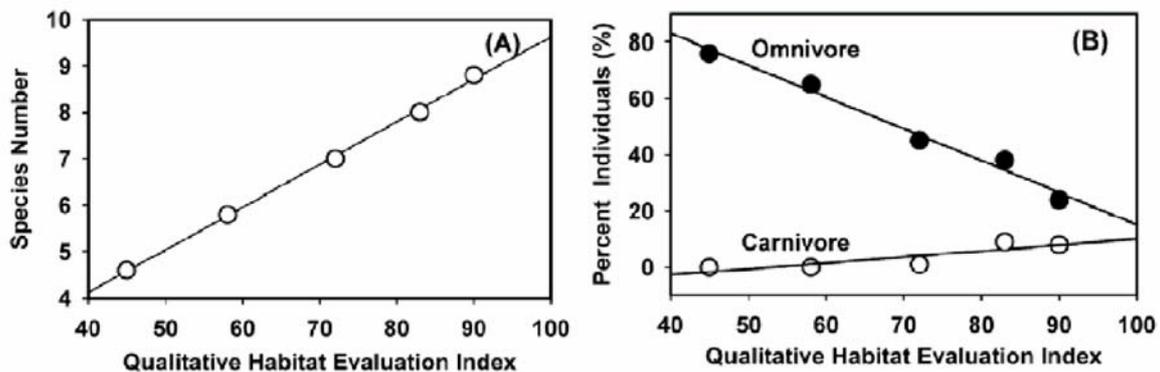
### Indice di Qualità dell'Habitat (QHEI)

Il QHEI (Qualitative Habitat Evaluation Index) o Indice di Valutazione della Qualità dell'Habitat (EPA, 1989, Somerville & Pruitt 2004) valuta lo stato di qualità degli habitat fluviali, in funzione delle caratteristiche fisiche.

Il seguente schema rappresenta esemplificandole le componenti, con le relative variabili, che l'Indice QHEI prende in esame:



I tipi e la diversità degli habitat dipendono dalle condizioni geomorfologiche dei corsi d'acqua, che quindi influiscono anche sulle comunità biologiche come messo in evidenza dalle seguenti correlazioni tra il QHEI e il numero di specie (A) e tra la composizione percentuale di carnivori ed onnivori (B) secondo Kwang-Guk et al., 2002.



L'Indice QHEI è uno strumento che permette di valutare queste relazioni funzionali attraverso la scomposizione dell'ambiente fluviale nelle sue componenti costitutive:

- ⇒ **Substrato:** la sostanza, la base su cui, o per mezzo del quale, un certo organismo si stabilisce nel torrente. I tipi di substrato includono suolo, rocce, ciottoli, ghiaia grossa, ghiaia fine, sabbia, limo e detriti vegetali.
- ⇒ **Ripari sul fiume:** si intendono i vari tipi di elementi ambientali presenti in quantità sufficiente a fornire un habitat diversificato a supporto della fauna del torrente.
- ⇒ **Morfologia:** vari tipi di elementi ambientali presenti in quantità sufficiente a fornire un habitat diversificato.

- ⇒ Rive ed erosione delle sponde : riferita alla qualità del territorio che fa da cuscinetto fra l'ambiente fiume e il territorio circostante.
- ⇒ Pool/glide e riffle/run: le caratteristiche delle zone con acque lente e veloci.
- ⇒ Gradiente e dimensione del fiume: Questa misura classifica un sito esaminato con riguardo alla dimensione del fiume e al suo gradiente. Il punteggio è assegnato in base al confronto matriciale dei parametri larghezza e gradiente (Burton et al., 2001).

Il contributo di ciascuna caratteristica geomorfologica, come evidenziato dalle correlazioni con parametri biologici, ha una differente influenza sulle comunità acquatiche. L'ordine di priorità risultante è:

SUBSTRATO > CARATTERISTICHE DEL FLUSSO > RIPARI PER FAUNA ITTICA > CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE LONGITUDINALI > RIVE ED EROSIONE DELLE SPONDE > GRADIENTE E DIMENSIONE DEL CORSO D'ACQUA.

Il valore complessivo dell'indice QHEI si ricava dalla sommatoria dei punteggi attribuiti ai diversi parametri, quindi la qualità dell'habitat è individuata dai range di punteggi, opportunamente modificati per meglio adattare il metodo alle condizioni che caratterizzano i corsi d'acqua italiani.

CLASSE	QHEI	CONDIZIONI DEL HABITAT	COLORE
<b>I</b>	QHEI > 85	OTTIME	BLU
<b>II</b>	61 < QHEI < 84	BUONE	VERDE
<b>III</b>	45 < QHEI < 60	MEDIOCRI	GIALLO
<b>IV</b>	31 < QHEI < 44	SCADENTI	ARANCIO
<b>V</b>	QHEI < 30	PESSIME	ROSSO

### Interpolatore geostatistico kriging.

1. Sono stati utilizzati i valori di afflusso meteorico giornaliero, riferiti al decennio 1991-2001, rilevati in 46 stazioni pluviometriche;
2. Si è calcolata la media mensile del decennio 1991-2001 delle singole stazioni pluviometriche;
3. Si sono quantizzati il numero di giorni piovosi, intesi come giorni con precipitazione superiore a 1mm, e conseguentemente anche quelli non piovosi per calcolare la media mensile del decennio 1991-2001;
4. Le 46 stazioni pluviometriche sono state georeferenziate in base ai dati di quota, località e coordinate geografiche presenti nell'archivio pluviometrico.
5. Allo *shapefile* puntiforme delle stazioni pluviometriche sono stati associati i valori di precipitazione media mensile e numero di giorni al mese di assenza di precipitazione;
6. I dati puntiformi sono stati elaborati tramite l'estensione Geostatistical Analyst di ArcGis 8.2 con il modello di interpolazione geostatistica *kriging* (Johnston et al., 2001). Come prodotto dell'interpolazione sono stati ricavati 12 *rasters* relativi ai valori di precipitazione media mensile e 12 *rasters* per il numero di giorni non piovosi al mese. Questi dati sono stati prodotti in formato ESRI *Grid*, hanno una risoluzione di 100m e un'estensione pari all'intera superficie dell'Autorità di Bacino del Reno;
7. Al fine di ottenere una stima della precipitazione annuale, tramite la funzione *raster calculator* dell'estensione Spatial Analyst di ArcGis 8.2 (McCoy e Johnston, 2001) è stato eseguita la sommatoria dei *raster* delle precipitazioni per i 12 mesi dell'anno.

I *raster* dei valori di precipitazione mensile e annuale e quelli inerenti il numero di giorni di siccitosi sono stati poi processati per ottenere un valore sintetico medio per bacino sotteso, tramite la funzione *Zonal Statistic* di *Spatial Analyst*.

## Scarichi civili

Per permettere considerazioni e calcoli riguardanti i volumi idrici immessi nei corsi d'acqua da depuratori e scarichi civili è stato recuperato l'archivio, già digitalizzato e georeferenziato degli scarichi civili, pubblici e privati della Provincia di Bologna, contenente le indicazioni di: comune, località, tipo di scarico (continuo o scolmatore), corpo ricettore, tipo di depuratore, se presente, tipo di trattamento, AE trattati, tipologia di utenze (residenti, turistiche, produttive), AE residenti, AE turisti, AE produttivi, potenzialità dell'impianto, codice comunale, distretto ARPA, Azienda USL, gestore del ricettore, codice della rete, codice del nodo, gestore dell'impianto, diluizione (se scolmatore), numero del fascicolo di riferimento, protocollo del riferimento, protocollo della domanda, tipo di autorizzazione, data dell'autorizzazione e data di scadenza della stessa, limiti, prescrizione batterica limite.

Dall'archivio sono stati esclusi tutti gli scolmatori e scarichi non continui e non sono stati considerati gli scarichi collocati nei comuni di pianura, quindi al di fuori dei bacini sottesi dalle stazioni di misura.

Con il numero degli AE residenti e fluttuanti (turisti) trattati dall'impianto è stato valutato il numero complessivo degli AE serviti "distribuendo" l'apporto delle presenze temporanee nei mesi di maggiore afflusso turistico: da giugno a settembre secondo la seguente proporzione

	giugno	luglio	agosto	settembre
AE turisti	1/8	2/8	3/8	2/8

Il volume di acqua immesso è stato calcolato in base agli AE complessivamente trattati dall'impianto, mese per mese, con la funzione:

$$Vol = AE_{tot} \cdot [(k/1000) \cdot n^{\circ}gg\_mese]$$

dove:

$Vol$  è il volume immesso dallo scarico nel corso d'acqua ricettore, espresso in m<sup>3</sup>/mese,

$AE_{tot}$  è il numero di AE trattati dall'impianto,

$k$  è il coefficiente di consumo idrico per abitante equivalente, pari 100 l/g/AE

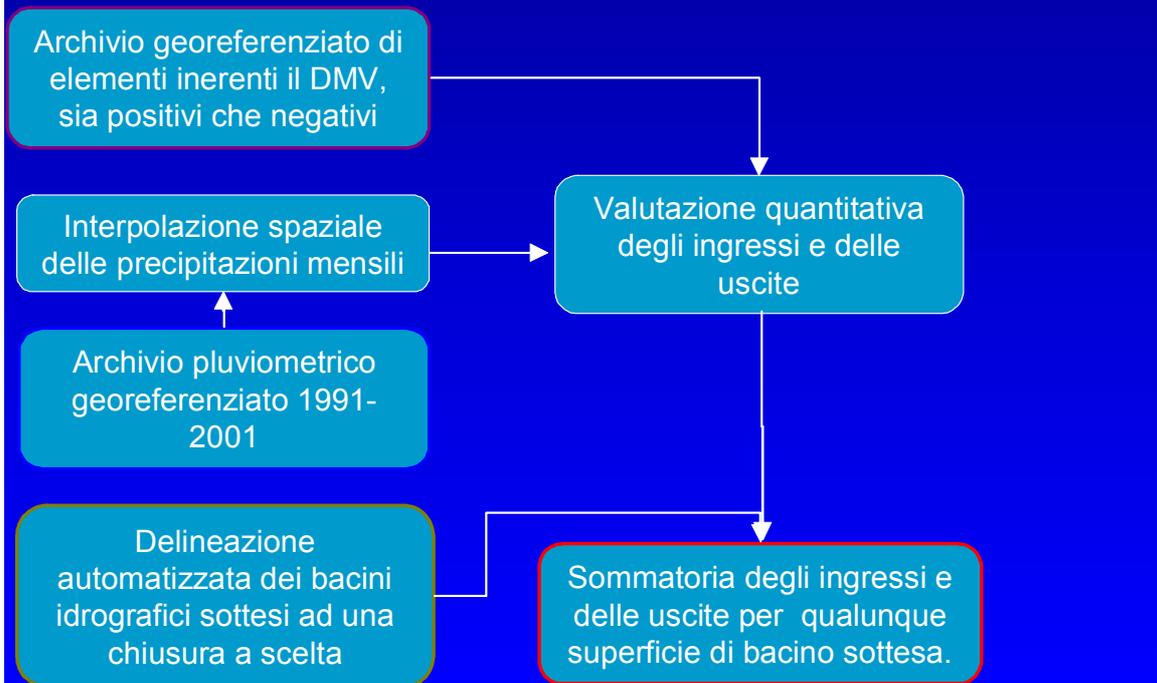
$n^{\circ}gg\_mese$  è il numero di giorni del mese.

Utilizzando al stessa metodologia utilizzata per le [derivazioni agricole](#), sono stati associati i volumi mensili immessi nei corsi d'acqua allo *shapefile* degli scarichi, che, previa conversione in formato *raster*, ha permesso di quantificare la sommatoria per bacino sotteso degli apporti antropici

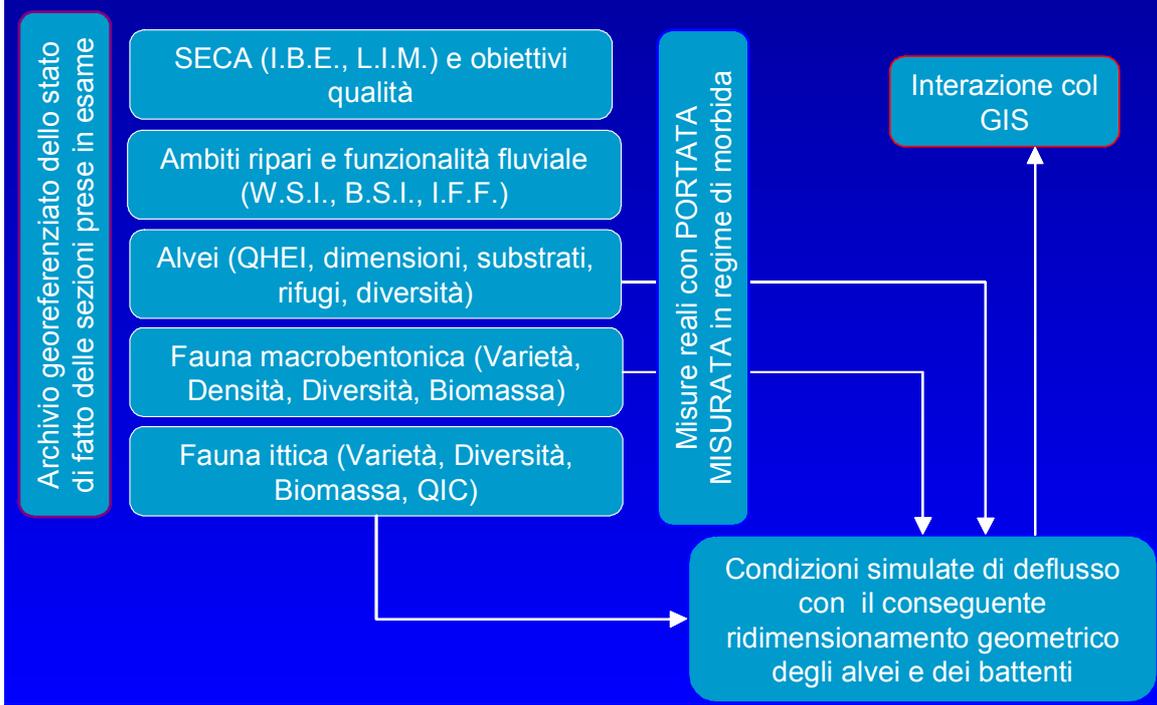
Non è stato possibile quantificare i volumi immessi dagli scarichi industriali, non avendo a disposizione dati specifici delle singole realtà, ma si è comunque provveduto al conteggio automatizzato del numero degli scarichi industriali per bacino.

## APPENDICE GRAFICA ai METODI

### Primo Quadro: "Catasto"



### Secondo Quadro: "Ambiente-Organismi"



# Terzo Quadro: "Portata"



# Dibattito-Confronto

SAV1	SAV2	SAV3																																																																																																															
<table border="1"> <tr><td>Area di progetto</td><td>afflusso (litri/s)</td><td>deflusso (litri/s)</td><td>portate minime in m³/oggi/anno</td><td>Portate di magra</td><td>Portate di piena</td><td>Deflusso minimo vitale (DMV)</td><td>AzB Fiume Reno (litri/s)</td><td>ARPA 2004</td><td>PIABESI</td><td>Q allarme per suballuvie</td><td>Q allarme per alluvie</td><td>Q allarme per lottare</td></tr> <tr><td>12.13</td><td>35.1</td><td>15</td><td>11.6</td><td>0.77</td><td>0.009</td><td>2.17</td><td>0.03</td><td></td><td>9.40</td><td>0.11</td><td>4.30</td><td>0.05</td><td>78</td><td>9.40</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>12.13</td><td>35.1</td><td>15</td><td>11.6</td><td>0.77</td><td>0.009</td><td>2.17</td><td>0.03</td><td></td><td>9.40</td><td>0.11</td><td>4.30</td><td>0.05</td><td>78</td><td>9.40</td><td>0.11</td></tr> </table>	Area di progetto	afflusso (litri/s)	deflusso (litri/s)	portate minime in m³/oggi/anno	Portate di magra	Portate di piena	Deflusso minimo vitale (DMV)	AzB Fiume Reno (litri/s)	ARPA 2004	PIABESI	Q allarme per suballuvie	Q allarme per alluvie	Q allarme per lottare	12.13	35.1	15	11.6	0.77	0.009	2.17	0.03		9.40	0.11	4.30	0.05	78	9.40	0.11	12.13	35.1	15	11.6	0.77	0.009	2.17	0.03		9.40	0.11	4.30	0.05	78	9.40	0.11	<table border="1"> <tr><td>Area di progetto</td><td>afflusso (litri/s)</td><td>deflusso (litri/s)</td><td>portate minime in m³/oggi/anno</td><td>Portate di magra</td><td>Portate di piena</td><td>Deflusso minimo vitale (DMV)</td><td>AzB Fiume Reno (litri/s)</td><td>ARPA 2004</td><td>PIABESI</td><td>Q allarme per suballuvie</td><td>Q allarme per alluvie</td><td>Q allarme per lottare</td></tr> <tr><td>11.10</td><td>37.8</td><td>15</td><td>39.3</td><td>0.71</td><td>0.028</td><td>1.88</td><td>0.07</td><td>1.68</td><td>0.07</td><td>1.47</td><td>0.06</td><td>2.80-3.50</td><td>0.11-0.14</td><td>3.50</td><td>0.14</td><td>3.50</td><td>0.14</td><td>3.50</td><td>0.14</td></tr> </table>	Area di progetto	afflusso (litri/s)	deflusso (litri/s)	portate minime in m³/oggi/anno	Portate di magra	Portate di piena	Deflusso minimo vitale (DMV)	AzB Fiume Reno (litri/s)	ARPA 2004	PIABESI	Q allarme per suballuvie	Q allarme per alluvie	Q allarme per lottare	11.10	37.8	15	39.3	0.71	0.028	1.88	0.07	1.68	0.07	1.47	0.06	2.80-3.50	0.11-0.14	3.50	0.14	3.50	0.14	3.50	0.14	<table border="1"> <tr><td>Area di progetto</td><td>afflusso (litri/s)</td><td>deflusso (litri/s)</td><td>portate minime in m³/oggi/anno</td><td>Portate di magra</td><td>Portate di piena</td><td>Deflusso minimo vitale (DMV)</td><td>AzB Fiume Reno (litri/s)</td><td>ARPA 2004</td><td>PIABESI</td><td>Q allarme per suballuvie</td><td>Q allarme per alluvie</td><td>Q allarme per lottare</td></tr> <tr><td>11.10</td><td>37.8</td><td>15</td><td>39.3</td><td>0.71</td><td>0.028</td><td>1.88</td><td>0.07</td><td>1.68</td><td>0.07</td><td>1.47</td><td>0.06</td><td>2.80-3.50</td><td>0.11-0.14</td><td>3.50</td><td>0.14</td><td>3.50</td><td>0.14</td><td>3.50</td><td>0.14</td></tr> </table>	Area di progetto	afflusso (litri/s)	deflusso (litri/s)	portate minime in m³/oggi/anno	Portate di magra	Portate di piena	Deflusso minimo vitale (DMV)	AzB Fiume Reno (litri/s)	ARPA 2004	PIABESI	Q allarme per suballuvie	Q allarme per alluvie	Q allarme per lottare	11.10	37.8	15	39.3	0.71	0.028	1.88	0.07	1.68	0.07	1.47	0.06	2.80-3.50	0.11-0.14	3.50	0.14	3.50	0.14	3.50	0.14
Area di progetto	afflusso (litri/s)	deflusso (litri/s)	portate minime in m³/oggi/anno	Portate di magra	Portate di piena	Deflusso minimo vitale (DMV)	AzB Fiume Reno (litri/s)	ARPA 2004	PIABESI	Q allarme per suballuvie	Q allarme per alluvie	Q allarme per lottare																																																																																																					
12.13	35.1	15	11.6	0.77	0.009	2.17	0.03		9.40	0.11	4.30	0.05	78	9.40	0.11																																																																																																		
12.13	35.1	15	11.6	0.77	0.009	2.17	0.03		9.40	0.11	4.30	0.05	78	9.40	0.11																																																																																																		
Area di progetto	afflusso (litri/s)	deflusso (litri/s)	portate minime in m³/oggi/anno	Portate di magra	Portate di piena	Deflusso minimo vitale (DMV)	AzB Fiume Reno (litri/s)	ARPA 2004	PIABESI	Q allarme per suballuvie	Q allarme per alluvie	Q allarme per lottare																																																																																																					
11.10	37.8	15	39.3	0.71	0.028	1.88	0.07	1.68	0.07	1.47	0.06	2.80-3.50	0.11-0.14	3.50	0.14	3.50	0.14	3.50	0.14																																																																																														
Area di progetto	afflusso (litri/s)	deflusso (litri/s)	portate minime in m³/oggi/anno	Portate di magra	Portate di piena	Deflusso minimo vitale (DMV)	AzB Fiume Reno (litri/s)	ARPA 2004	PIABESI	Q allarme per suballuvie	Q allarme per alluvie	Q allarme per lottare																																																																																																					
11.10	37.8	15	39.3	0.71	0.028	1.88	0.07	1.68	0.07	1.47	0.06	2.80-3.50	0.11-0.14	3.50	0.14	3.50	0.14	3.50	0.14																																																																																														

- Gruppo di consulenza e revisione:**
- AdB Fiume Reno
  - ARPAE e ARPAT
  - Parco Naturale Regionale Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa
  - Provincia di Bologna, Ravenna, Firenze, Prato, Pistoia
  - Servizio Tecnico Bacino Reno
  - Università di Bologna





**QUALITATIVE HABITAT EVALUATION INDEX – INDICE DI VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ  
DELL'HABITAT**

DATA : \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ BACINO : \_\_\_\_\_

TRIBUTARIO : \_\_\_\_\_ TOPONIMO : \_\_\_\_\_

COORDINATE DEL PUNTO D'OSSERVAZIONE : \_\_\_\_\_

**SUBSTRATO** (2 risposte max)

**A – TIPO**

- Lastre con spigoli arrotondati di lunghezza o diametro > 256 mm [10]
- Massi (diametro > 256 mm) [9]
- Ciottoli (64 – 256 mm) [8]
- Ghiaia (2 – 64 mm) [7]
- Sabbia (0.06 – 2 mm) [6]
- Limo (0.004 – 0.06 mm) [2]
- Fango argilloso-organico [2]
- Hardpan (crosta ferruginosa) [4]
- Roccia continua [5]
- Detriti vegetali non consolidati [3]
- Artificiale [0]

**B – ORIGINE** (1 risp)

- Calcareo [1]
- Erosione glaciale [1]
- Pianura umida [0]
- Hardpan [0]
- Arenaria [0]
- Breccia naturale o artificiale [0]
- Lacustre [0]
- Argilliti [-1]

**C – QUANTITÀ DEI SILT** (1 risp)

- Elevata (solo silt) [-2]
- Moderata [-1]
- Normale [0]
- Assente (solo materiali grossolani) [1]

**D – INCLUSIONE DEI MATERIALI FINI**

- Estesa (> 75 %) [-2]
- Moderata (50 – 75 %) [-1]
- Normale (25 – 50 %) [0]
- Assente (< 25 %) [1]

**RIPARI SUL FIUME**

**A – TIPO**

- Erosione delle sponde a livello dell'acqua [1]
- Vegetazione sporgente sul fiume [1]
- Zone d'acqua lente [1]
- Radici affioranti sul fiume [1]
- Pozze (profondità > 70 cm) [2]
- Barriere di radici [1]
- Massi [1]
- Langhe [1]
- Macrofite acquatiche [1]
- Detriti legnosi [1]

**B – QUANTITÀ**

- Estesa (> 75 % della superficie) [11]
- Moderata (25 – 75 %) [7]
- Sparsa (5 – 25 %) [3]
- Praticamente assente (< 5 %) [1]

**MORFOLOGIA**

**A – SINUOSITÀ**

- Alta (più di 2-3 anse molto accentuate) [4]
- Moderata (più di 2 anse visibili con almeno un'ansa molto accentuata) [3]
- Bassa (2 anse visibili o meno) [2]
- Nessuna sinuosità [1]

**B – SVILUPPO (DIVERSITÀ)**

- Eccellente [7]
- Buono [5]
- Sufficiente [3]
- Scarso [1]

**C – CANALIZZAZIONE**

- Nessuna (corso naturale) [6]
- Abbandonata, naturalità recuperata [4]
- Abbandonata, naturalità non recuperata [3]
- Canalizzato [1]

**D – STABILITÀ DELLA RIVA**

- Alta [3]
- Moderata [2]
- Bassa [1]

**RIVA ED EROSIONE DELLE SPONDE**

**A – LARGHEZZA DELLA RIVA**

- Larga (> 50 m) [4]
- Moderata (10 – 50 m) [3]
- Stretta (5 – 10 m) [2]
- Molto stretta (1 – 5 m) [1]
- Assente [0]

**B – QUALITÀ DELLA PIANA FLUVIALE**

- Foreste, paludi, boschi [3]
- Arbusti, campi abbandonati [2]
- Parchi, campi abbandonati recentemente [1]
- Pascoli recintati, campi coltivati senza lavorazioni [1]
- Urbano, industriale [0]
- Pascoli non recintati, campi coltivati [0]
- Cave, miniere [0]

**C – EROSIONE DELLE SPONDE**

- Nessuna, bassa (< 25 %) [3]
- Moderata (25 – 50 %) [2]
- Molto severa (> 50 %) [1]



**POOL / RIFFLE**

**A – MASSIMA PROFONDITÀ DEI POOL**

- > 1 m [6]
- 2 – 0.7 m [4]
- 0.4 – 0.7 m [2]
- 0.2 – 0.4 m [1]
- < 0.2 m [0]

**B – MORFOLOGIA**

- Pool più larghi dei riffle [2]
- Pool larghi quanto i riffle [1]
- Pool meno larghi dei riffle [0]

**C – ANDAMENTO DELLA CORRENTE**

- Turbolento [1]
- Veloce [1]
- Moderato [1]
- Lento [1]
- Torrenziale [-1]
- Interstiziale [-1]
- Intermittente [-2]

**D – PROFONDITÀ DEI RIFFLE**

- Media > 10 cm, massima > 50 cm [4]
- Media > 10 cm, massima < 50 cm [3]
- Media 5 – 10 cm [1]
- Media < 5 cm [0]

**E – SUBSTRATO NEI RIFFLE**

- Stabile [2]
- Moderatamente stabile [1]
- Instabile [0]

**F – INCLUSIONE DI MATERIALI FINI NEI RIFFLE**

- Nessuno (< 25%) [2]
- Basso (25 – 50 %) [1]
- Moderato (50 – 75 %) [0]
- Esteso (> 75 %) [-1]
- Non ci sono riffle [0]

**GRADIENTE E DIMENSIONE DEL FIUME**

Strem Width	Very Low Gradient	Low Gradient	Moderately Low Gradient	Moderate Gradient	Moderately High Gradient	High Gradient	Very High Gradient
0,3 – 4,5 m	0-1.0 [2]	1.1-5.0 [4]	5.1-10.0 [4]	10.1-15.0 [6]	15.1-20.0 [10]	20.1-30.0 [10]	30.1-40.0 [8]
4,5 – 9,2	0-1.0 [2]	1.1-3.0 [4]	3.1-6.0 [6]	6.1-12.0 [10]	12.1-18.0 [10]	18.1-30.0 [8]	30.1-40.0 [6]
9,2 – 13,7m	0-1.0 [2]	1.1-2.5 [4]	2.6-5.0 [6]	5.1-7.5 [8]	7.6-12.0 [10]	12.1-20.0 [8]	20.1-30.0 [6]
13,7 – 30,5m	0-1.0 [4]	1.1-2.0 [6]	2.1-4.0 [8]	4.1-6.0 [10]	6.1-10.0 [10]	10.1-15.0 [8]	15.1-25.0 [6]
>30,5 m	N/A	0.0-0.5 [6]	0.6-1.0 [8]	1.0-2.5 [10]	2.6-4.0 [10]	4.1-9.0 [10]	>9.0 [8]

PUNTEGGIO TOTALE :

**SCHEDA IFF** (evoluzione dell'RCE-2)

scheda

N° .....

Bacino:.....Corso d'acqua.....

Località.....Codice.....

tratto (metri).....data .....Operatori.....

**Sponda Sx Dx**

**1) Stato del territorio circostante**

Coperto da foreste e boschi	25	25
Prati, pascoli, boschi, pochi arativi ed incolti	20	20
Colture stagionali in prevalenza e/o arativi misti e/o colture permanenti	5	5
Aree urbanizzate	1	1

**2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria**

Presenza di formazioni arboree riparie	30	30
Presenza formazioni arbustive riparie (saliceti arbustivi) e/o canneto	25	25
Presenza di formazioni arboree non riparie	10	10
Costituita da specie arbustive non riparie o erbacea o assente	1	1

**2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria**

Presenza di formazioni arboree riparie	20	20
Presenza di formazioni arbustive riparie (saliceti arbustivi) e/o canneto	15	15
Presenza di formazioni arboree non riparie	5	5
Costituita da specie arbustive non riparie o erbacea o assente	1	1

**3) Ampiezza della fascia di vegetazione perifluviale**

Fascia di vegetazione perifluviale > 30 m	20	20
Fascia di vegetazione perifluviale 5-30 m	15	15
Fascia di vegetazione perifluviale 1-5 m	5	5
Fascia di vegetazione perifluviale assente	1	1

**4) Continuità della fascia di vegetazione perifluviale**

Fascia di vegetazione perifluviale senza interruzioni	20	20
Fascia di vegetazione perifluviale con interruzioni	10	10
Interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata	5	5
Suolo nudo o vegetazione erbacea rada	1	1

**5) Condizioni idriche dell'alveo**

Larghezza dell'alveo di morbida inferiore al triplo dell'alveo bagnato	20	
Alveo di morbida maggiore del triplo dell'alveo bagnato con fluttuazioni di portata a ritorno più che mensile	15	
Alveo di morbida maggiore del triplo dell'alveo bagnato con fluttuazioni di portata a ritorno meno che mensile	5	
Alveo bagnato inesistente o quasi o presenza di impermeabilizzazioni della sezione trasversale	1	

**6) Conformazione delle rive**

Rive trattenute da radici arboree e/o massi	25	25
Rive trattenute da erbe e arbusti e/o con interventi di rinaturazione	15	15
Rive trattenute da un sottile strato erboso	5	5
Rive nude e/o con interventi artificiali	1	1

**7) Strutture di ritenzione degli apporti trofici**

Alveo con grossi massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati o presenza di fasce di canneto o idrofite.	25	
Massi e/o rami presenti con deposito di sedimento o canneto o idrofite rade e poco estese	15	
Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene o assenza di canneto o idrofite	5	
Alveo di sedimenti sabbiosi privo di alghe o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme	1	

**8) Erosione delle rive**

Nessuna o poco evidenti	20	20
Erosioni solamente nelle curve e/o nelle strettoie	15	15
Erosioni frequenti con scavo delle rive e delle radici	5	5
Erosione molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1	1

<b>9) Naturalità della sezione trasversale</b>			
Sezione naturale		15	
Naturale con lievi interventi artificiali		10	
Artificiale con qualche elemento naturale		5	
Sezione artificiale		1	
<b>10) Fondo dell'alveo degli ambienti a decorso turbolento</b>			
Fondo a massi e ciottoli, irregolare e stabile		25	
Fondo ciottoloso e facilmente movibile, con poco sedimento		15	
Fondo a ghiaia e sabbia, stabile a tratti		5	
Fondo di sabbia e sedimento limoso, o cementificato		1	
<b>10bis) Fondo dell'alveo degli ambienti a lento decorso</b>			
Fondo sciolto senza sedimento organico		25	
Fondo sciolto uniforme con poco sedimento organico		15	
Fondo limoso con sedimento organico		5	
Fondo limoso con abbondante sedimento organico		1	
<b>11) Raschi, pozze e meandri</b>			
Ben distinti, ricorrenti, distanti al massimo fino a 5-7 volte la larghezza dell'alveo bagnato		25	
Presenti a distanze diverse e con successione irregolare		20	
Lunghe pozze che separano corti raschi, pochi meandri		5	
Meandri, raschi e pozze assenti, percorso raddrizzato		1	
<b>12) Vegetazione in alveo bagnato in acque a flusso turbolento</b>			
Assente o costituita da gruppi di idrofite con copertura complessiva < 10%		15	
Costituita da Idrofite con copertura complessiva tra 10 e 35%, feltro perfitico visibile		10	
Costituita da idrofite con copertura complessiva > 35%, feltro perfitico discreto		5	
Costituita esclusivamente da alghe filamentose, feltro perfitico spesso		1	
<b>12bis) Vegetazione in alveo bagnato in acque a flusso laminare</b>			
Costituita da gruppi di idrofite con copertura complessiva > 35%		15	
Costituita da Idrofite con copertura complessiva < 35%		10	
Costituita da idrofite con copertura complessiva < 5%, presenza di alghe filamentose		5	
Costituita esclusivamente da alghe filamentose o assente, feltro perfitico spesso		1	
<b>13) Detrito</b>			
Formato essenzialmente da foglie e legno indecomposto		15	
Presenza significativa di materiale organico parzialmente decomposto		10	
Presenza significativa di materiale organico decomposto		5	
Presenza significativa di detrito anaerobico		1	
<b>14) Comunità macrobentonica</b>			
Ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	
Sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto a quanto atteso		10	
Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento		5	
Assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1	

Punteggio totale	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
Livello di funzionalità	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>

LIVELLO DI FUNZIONALITA'	PUNTEGGIO	GIUDIZIO	COLORE
I	261 - 300	ottimo	blu
I-II	251 - 260	ottimo-buono	blu-verde
II	201-250	buono	verde
II-III	181 - 200	buono-mediocre	verde-giallo
III	121 - 180	mediocre	giallo
III-IV	101 - 120	mediocre-scadente	giallo-arancio
IV	61 - 100	scadente	arancio
IV-V	51 - 60	scadente-pessimo	arancio-rosso
V	14 - 50	pessimo	rosso

**SCHEDA DI RILEVAMENTO DELLE RIVE per la valutazione del B. S.I e W.S.I.**

Coordinamento scientifico: *M. G. Braioni*  
Università di Padova - Dipartimento di Biologia  
Coordinamento tecnico: *G. Penna*  
Regione Veneto-Dipartimento Tutela Ambiente  
Coordinamento G.L. definizione scheda di rilevamento : *S.Ruffo*  
Provincia di Verona - Assessorato Ecologia

**I. GENERALITA' SULL' AREA DI RILEVAMENTO (ADR)**

Scheda n. ....  
Data [ ] g [ ] m [ ] a  
Sponda orografica dx [ ] sx [ ]  
Provincia .....  
Comune .....  
Località.....  
Bacino idrografico .....  
Fiume o Torrente .....  
Quota (m) s.l.m. ....  
Denominazione tavoletta IGM .....  
Denominazione tavoletta Carta Tecnica Regionale .....  
Coordinate UTM.....  
Profondità dell'ADR (m) .....  
Posizione dell'ADR:  
a - in tratto rettilineo ..... [ ]  
b - in curva interna ..... [ ]  
c - in curva esterna ..... [ ]  
d - in tratto meandriforme ..... [ ]  
e - in tratto ramificato ..... [ ]

**2. STATO DEL FIUME AL MOMENTO DEL RILIEVO**

2.1 Piena ..... [ ]  
2.2 Morbida ..... [ ]  
2.3 Magra  
a - naturale ..... [ ]  
b - indotta ..... [ ]

**3. PAESAGGIO CIRCOSTANTE**

	3.1 sx orografica	3.2 dx orografica
a - Forestale o prevalentemente naturale ...	[ ]	[ ]
b - Rupi o pareti rocciose .....	[ ]	[ ]
c - Coltivato .....	[ ]	[ ]
d - Urbano .....	[ ]	[ ]
e - Industriale .....	[ ]	[ ]
Note.....		

**4. LETTO FLUVIALE**

4.1 Non pensile ..... [ ]  
Pensile ..... [ ]  
4.2 Pendenza (%)  
< 10 ..... [ ]  
10 ↔ 30 ..... [ ]  
> 30 ..... [ ]  
4.3 Larghezza (m)  
< 5 ..... [ ]  
5 ↔ 50 ..... [ ]  
50 ↔ 100 ..... [ ]  
> 100 ..... [ ]  
4.4 Granulometria  
massi ..... [ ]  
ciottoli ..... [ ]  
ghiaia ..... [ ]  
sabbia ..... [ ]  
limo ..... [ ]

**5. GRETO**

5.1 Assente ..... [ ]  
Presente ..... [ ]  
5.2 Profondità del greto  
< 10 ..... [ ]  
10 ↔ 30 ..... [ ]  
30 ↔ 50 ..... [ ]  
> 50 ..... [ ]

**6. RIPE**

6.1 Naturali:  
a - Stabili di roccia ..... [ ]  
b - Di terreno trattenuto da alberi e arbusti ..... [ ]  
c - Di terreno sciolto trattenuto da uno strato d'erba ... [ ]  
d - Instabili, di terreno sciolto facilmente erodibile ..... [ ]  
6.2 Artificializzate mediante:  
a - Materiali terrosi ..... [ ]  
b - Scogliere non cementate ..... [ ]  
c - Muraglioni e opere similari cementate ..... [ ]  
6.3 Rinaturalizzate mediante:  
a - Inerbimento ..... [ ]  
b - Riforestazione ..... [ ]

**7. ANGOLO DI RIPA**

< 10° ..... [ ]  
10° ↔ 45° ..... [ ]  
> 45° ..... [ ]

**8. ALTEZZA DELLA RIPA (m)**

< 1 ..... [ ]  
1 ↔ 3 ..... [ ]  
> 3 ..... [ ]

**9. SUPERFICIE DELLA RIPA**

9.1 Con presenza di sostanze umificate ..... [ ]  
9.2 Con prevalenza di: a - roccia madre ..... [ ]  
b - ciottoli e ghiaia ..... [ ]  
c - sabbia ..... [ ]  
d - limo e argilla ..... [ ]

**10. GOLENA**

10.1 Assente ..... [ ]  
Presente ..... [ ]  
10.2 Profondità della gola (m):  
< 50 ..... [ ]  
50 ↔ 100 ..... [ ]  
100 ↔ 300 ..... [ ]  
> 300 ..... [ ]  
10.3.1 Naturale ..... [ ]  
10.3.2 Coltivata ..... [ ]

**11. ISOLE FLUVIALI**

11.1 Assenti ..... [ ]  
Presenti ..... [ ]  
11.2 a - Senza vegetazione ..... [ ]  
b - Con vegetazione prevalentemente naturale ..... [ ]  
c - Prevalentemente coltivata ..... [ ]  
d - Parzialmente coltivata ..... [ ]  
11.3 Lunghezza dell'asse maggiore (m):  
< 100 ..... [ ]  
100 ↔ 300 ..... [ ]  
> 300 ..... [ ]  
11.4 Lunghezza dell'asse minore (m):  
< 30 ..... [ ]  
30 ↔ 50 ..... [ ]  
> 50 ..... [ ]

**12. ANSE e MEANDRI**

- 12.1 Assente.....   
 Presente.....

**13. POZZE**

- 13.1 Assenti .....   
 Presenti .....

**14. VEGETAZIONE ARBOREA NATURALE DELL'ADR**

- 14.1 Assente .....   
 Presente .....

**14.2 Distribuzione spaziale**

- a- Sparsa sull'ADR .....   
 b- Aggregata lungo la riva (fascia riparia) .....   
 c- Aggregata a distanza dalla riva (fascia retroriparia) .....   
 d- Senza soluzione di continuità fino al limite interno dell'ADR   
 e- Combinazione di a+b .....   
 f- Combinazione di b+c .....   
 g- Combinazione di a+c .....

**14.3 Profondità della fascia riparia o retroriparia**

- <10 m .....   
 10 ↔ 30 m .....   
 > 30 m. ....

**14.4 Specie arboree presenti nell'ADR**

(indicare le specie in ordine di consistenza decrescente)

**a - specie indigene**

- specie1 .....   
 specie2 .....   
 specie3 .....   
 specie4 .....   
 specie5 .....

**b - specie esotiche**

- specie1 .....   
 specie2 .....   
 specie3 .....   
 specie4 .....   
 specie5 .....

- 14.5 Sono prevalenti le specie indigene.....   
 Sono prevalenti le specie esotiche.....

**14.6 Altezza media (m) della vegetazione**

- < 5 .....   
 5 ↔ 10 .....   
 10 ↔ 20 .....   
 > 20 .....

**14.7 Copertura arborea naturale dell'intera ADR**

- <1000 m<sup>2</sup> .....   
 1000 ↔ 3000 m<sup>2</sup> .....   
 3000 ↔ 7000 m<sup>2</sup> .....   
 > 7000 m<sup>2</sup> .....

**15. VEGETAZIONE ARBUSTIVA DELL'ADR**

- 15.1 Assente.....   
 Presente.....

**15.2 Copertura arbustiva riferita all'intera ADR**

- <1000 m<sup>2</sup>.....   
 1000 ↔ 3000 m<sup>2</sup> .....   
 3000 ↔ 7000 m<sup>2</sup>.....   
 > 7000 m<sup>2</sup>.....

**15.3 Specie arbustive presenti**

(in ordine di consistenza decrescente)

- specie1 .....   
 specie2 .....   
 specie3 .....   
 specie4 .....

**16. VEGETAZIONE NON ARBOREA E NON ARBUSTIVA DELL'ADR**

- 16.1 Assente .....   
 Presente .....

**16.2 Associazione di piante acquatiche .....**

- specie1 .....   
 specie2 .....   
 specie3 .....   
 specie4 .....

**16.3 Canneto.....**

**16.3.1 Profondità (m):**

- < 1 .....   
 1 ↔ 5 .....   
 > 5 .....

**16.4 Vegetazione erbacea e/o suffrutticosa**

**16.4.1 Copertura riferita all'intera ADR**

- < 1000 m<sup>2</sup> .....   
 1000 ↔ 3000 m<sup>2</sup> .....   
 3000 ↔ 7000 m<sup>2</sup> .....   
 > 7000 m<sup>2</sup> .....

**17. COLTURE AGRARIE DELL'ADR**

- 17.1 Assenti .....   
 Presenti .....

**17.2 Tipo di colture: (a - g)**

- a - Colture prative (compresa l'erba medica)   
 b - Colture cerealicole.....   
 c - Colture ortensi.....   
 d - Pioppeto.....   
 e - Frutteto.....   
 f - Vigneto.....   
 g - Mosaico culturale.....   
 h - .....

**17.3 Distanza media delle colture dalla riva (m)**

- < 5.....   
 5 ↔ 30.....   
 > 30.....

**17.4 Profondità media delle colture (m)**

- < 10.....   
 10 ↔ 50.....   
 50 ↔ 100.....   
 > 100.....

**18. VERTEBRATI**

- .....   
 .....   
 .....   
 .....

**19. INVERTEBRATI**

- .....   
 .....   
 .....   
 .....

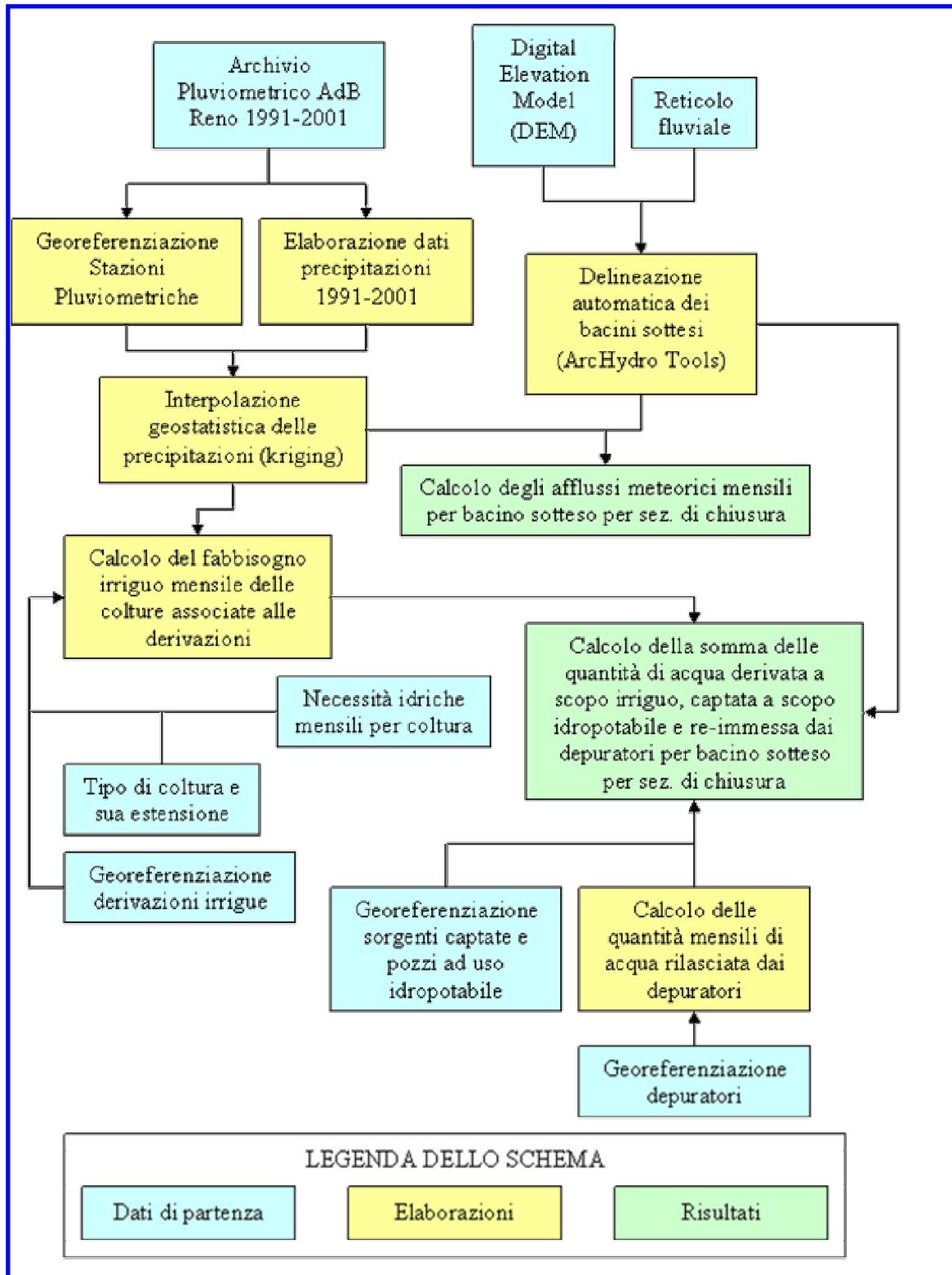
**20. COSTRUZIONI NELL'ADR**

- 20.1 Assenti .....   
 Presenti .....   
 20.2 Stabili .....   
 Precarie .....   
 20.3 Isolate .....   
 Estese .....

**21. VIABILITA' NELL'ADR**

- 21.1 Assente .....   
 Presente .....   
 21.2 Tipo di viabilità  
 Alzaie .....   
 Carrarecce .....   
 Sentieri .....   
 Strada asfaltata .....   
 Strada ferrata .....



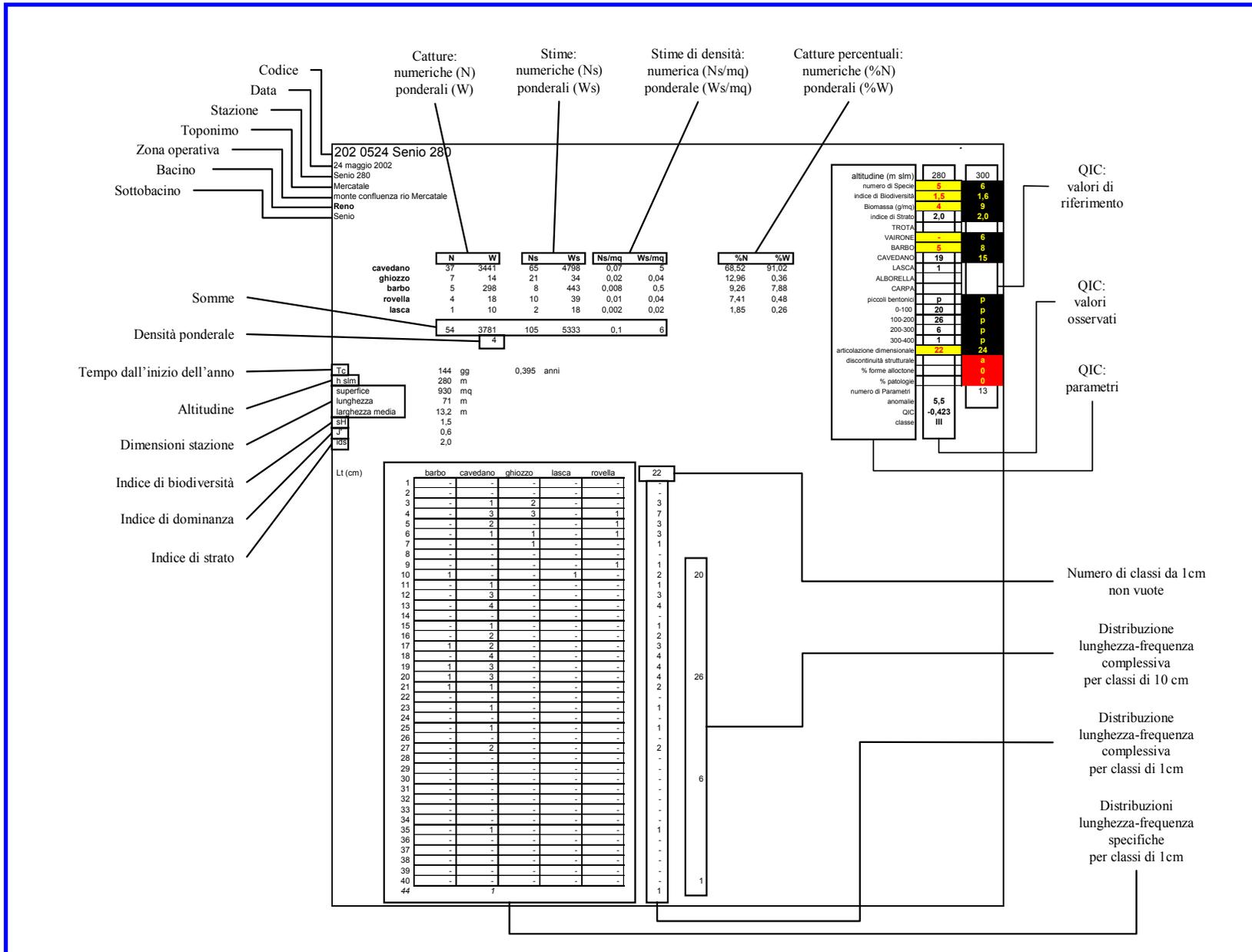


Flusso di dati ed elaborazioni condotte per singolo bacino e sottobacino

CAMPO GIS	LEGENDA PER SINGOLA STAZIONE	
FID	CAMPO PROPRIETARIO GIS	DATI GENERALI
Shape	CAMPO PROPRIETARIO GIS	
CodUNIBO	CODICE INTERNO	
CORSO_D_AC	CORSO D'ACQUA	
BACINO	BACINO IDROGRAFICO	
STAZIONE	NOME DELLA STAZIONE	
LOCALITA	LOCALITA' DERIVATA DALLA CTR	
COMUNE_SX	COMUNE IN RIVA SX	
COMUNE_DX	COMUNE IN RIVA DX	
PROVINCIA	SIGLA DELLA PROVINCIA	
REG	SIGLA DELLA REGIONE	
CODICE	CAMPO PROPRIETARIO REGIONE/ARPA	
DMV	CAMPO PROPRIETARIO REGIONE/ARPA	
TIPOLOGIA	CAMPO PROPRIETARIO REGIONE/ARPA	
N5	CAMPO PROPRIETARIO REGIONE/ARPA	
EST_CTR	COORDINATA EST FUSO UTM32* GEOIDE WGS1984 (m)	
NORD_CTR	COORDINATA NORD FUSO UTM32* GEOIDE WGS1984 (m)	
Alt_CTR	QUOTA (m s.l.m.)	
Pendenza	PENDENZA (%)	
DIST_SORG	DISTANZA DALLA SORGENTE (m)	
SUP_SOTTES	SUPERFICIE DI BACINO SOTTESA (m <sup>2</sup> )	
SUPSOT_KM2	SUPERFICIE DI BACINO SOTTESA (km <sup>2</sup> )	
Regim_Dire	FLAG REGIMAZIONE DIRETTA (si/no)	
L_Alve_Asc	LARGHEZZA DELL'ALVEO ASCIUTTO (m)	
POOL_pc	HABITAT POOL (%)	
RIFFLE_pc	HABITAT RIFFLE (%)	
RUN_pc	HABITAT RUN (%)	
OBREGG_pc	GRADO DI OMBREGGIAMENTO (%)	
RIF_FI_pc	RIFUGI FAUNA ITTICA (%)	
SINUOSITA	SINUOSITA'	
MORB_DATA	DATA DEL RILIEVO DELLA PORTATA	
MORB_ORA	ORA DEL RILIEVO DELLA PORTATA	
MORB_Q	PORTATA MISURATA	
MORB_L_Alve	LARGHEZZA DELL'ALVEO BAGNATO (m)	
MORB_Z_Max	PROFONDITA' MASSIMA (m)	
MGR1_DATA	DATA DEL RILIEVO DELLA PORTATA	
MGR1_ORA	ORA DEL RILIEVO DELLA PORTATA	
MGR1_Q	PORTATA MISURATA	
MGR1_L_Alve	LARGHEZZA DELL'ALVEO BAGNATO (m)	
MGR1_Z_Max	PROFONDITA' MASSIMA (m)	
MGR2_DATA	DATA DEL RILIEVO DELLA PORTATA	
MGR2_ORA	ORA DEL RILIEVO DELLA PORTATA	
MGR2_Q	PORTATA MISURATA	
MGR2_L_Alve	LARGHEZZA DELL'ALVEO BAGNATO (m)	
MGR2_Z_Max	PROFONDITA' MASSIMA (m)	
Camp_Flag	CAMPO PROPRIETARIO GIS	
ANGLE	CAMPO PROPRIETARIO GIS	
IFF_SX	PUNTEGGIO INDICE IFF RIVA SX	
IFF_DX	PUNTEGGIO INDICE IFF RIVA DX	
CQ_IFF_SX	CLASSE DI QUALITA' IFF RIVA SX	
CQ_IFF_DX	CLASSE DI QUALITA' IFF RIVA DX	
Crit_IFFsx	CRITICITA' RILEVATA PER L'INDICE IFF IN RIVA SX	
Crit_IFFdx	CRITICITA' RILEVATA PER L'INDICE IFF IN RIVA DX	
WSIsx	CLASSE DI QUALITA' INDICE WSI RIVA SX	
WSIdx	CLASSE DI QUALITA' INDICE WSI RIVA DX	
BSIsx	CLASSE DI QUALITA' INDICE BSI RIVA SX	
BSIdx	CLASSE DI QUALITA' INDICE BSI RIVA DX	
Crit_WSIsx	CRITICITA' RILEVATA PER L'INDICE WSI IN RIVA SX	
Crit_WSIdx	CRITICITA' RILEVATA PER L'INDICE WSI IN RIVA DX	
Crit_BSIsx	CRITICITA' RILEVATA PER L'INDICE BSI IN RIVA SX	
Crit_BSIdx	CRITICITA' RILEVATA PER L'INDICE BSI IN RIVA DX	
IBE99_2000	PUNTEGGIO IBE 1999-2000	
CQIBE99_00	CLASSE DI QUALITA' IBE 1999-2000	
LIM99_2000	PUNTEGGIO LIM 1999-2000	
CQLIM99_00	CLASSE DI QUALITA' LIM 1999-2000	
IBE00_2001	PUNTEGGIO IBE 2000-2001	
CQIBE00_01	CLASSE DI QUALITA' IBE 2000-2001	
LIM00_2001	PUNTEGGIO LIM 2000-2001	
CQLIM00_01	CLASSE DI QUALITA' LIM 2000-2001	
LIM2003	PUNTEGGIO LIM 2003	
CQLIM2003	CLASSE DI QUALITA' LIM 2003	
IBE2003	PUNTEGGIO IBE 2003	
CQIBE2003	CLASSE DI QUALITA' IBE 2003	
SECA2003	CLASSE DI QUALITA' SECA 2003	
OBIETT2008	OBIETTIVO DI QUALITA' 2008	
OBIETT2016	OBIETTIVO DI QUALITA' 2016	
NOTE	NOTE IBE-LIM-SECA	
		IBE, LIM, SECA

CAMPO GIS	LEGENDA PER SINGOLA STAZIONE	
CQ_QHEI	CLASSE DI QUALITA' INDICE QHEI	SUBSTRATO
USO_PREVAL	USO PREVALENTE	
DETRITORG	DETRITO ORGANICO (%)	
LIMOARGILL	LIMO E ARGILLA (%)	
SABBIA	SABBIA (%)	
GHIA_FINE	GHIAIA FINE (%)	
GHIAIA	GHIAIA (%)	
CIOTTOLI	CIOTTOLI (%)	
MASSI	MASSI (%)	
LASTRONI	LASTRONI (%)	
H_Substrat	INDICE DI DIVERSITA' DEL SUBSTRATO (H')	FAUNA ITTICA
H_Max_Subs	H' max	
J_Substrat	INDICE EVENESS SUBSTRATO (J)	
FI_Varietà	VARIETA' (n)	
FI_Diver_H	DIVERSITA' (H')	
FI_Biomass	BIOMASSA (g/m <sup>2</sup> )	
FI_QIC	PUNTEGGIO INDICE QIC	
FI_Zon_Omg	ZONA OMOGENEA	
FI_Tutela	AMBITO DI TUTELA	
FI_sp_Bers	SPECIE BERSAGLIO	
FI_Cq_QIC	CLASSE DI QUALITA' QIC	MACROINVERTEBRATI
Data_Camp	DATA DEL CAMPIONAMENTO DEL MACROZOOBENTHOS	
MI_Varietà	VARIETA' (n)	
MI_EPT_Var	VARIETA' EPT TAXA (n)	
MI_Densità	DENSITA' (org./m <sup>2</sup> )	
MI_EPT_Den	DENSITA' EPT TAXA (org./m <sup>2</sup> )	
MI_Diver_H	INDICE DI DIVERSITA' (H')	
MI_Equir_J	INDICE EVENESS (J)	
MI_Biomass	BIOMASSA (mg P.S./m <sup>2</sup> )	
MI_EPT_Bio	BIOMASSA EPT TAXA (mg P.S./m <sup>2</sup> )	
MI_R_Dens	DENSITA' RACCOGLITORI (%)	
MI_F_Dens	DENSITA' FILTRATORI (%)	
MI_S_Dens	DENSITA' RASCHIATORI (%)	
MI_T_Dens	DENSITA' TRITURATORI (%)	
MI_P_Dens	DENSITA' PREDATORI (%)	
MI_SO_Dens	HABITAT OTTIMALE PER LA DENSITA'	
MI_R_Biom	BIOMASSA RACCOGLITORI (%)	
MI_F_Biom	BIOMASSA FILTRATORI (%)	
MI_S_Biom	BIOMASSA RASCHIATORI (%)	
MI_T_Biom	BIOMASSA TRITURATORI (%)	
MI_P_Biom	BIOMASSA PREDATORI (%)	
MI_SO_Biom	HABITAT OTTIMALE PER LA BIOMASSA	
Qs_ARPA97	ARPA 1997 (l/s/km <sup>2</sup> )	DMV
Q_ARPA97	ARPA 1997 (m <sup>3</sup> /s)	
Qs_AdBPO	AdB PO (COMP. IDROLOGICA) (l/s/km <sup>2</sup> )	
Q_AdBPO	AdB PO (COMP. IDROLOGICA) (m <sup>3</sup> /s)	
Qs_PTA04	PTA 2004 (l/s/km <sup>2</sup> )	
Q_PTA04	PTA 2004 (m <sup>3</sup> /s)	
Qs_PHABSIM	PORTATA CHE TUTELA LA SPECIE ITTICA BERSAGLIO (l/s/km <sup>2</sup> )	
Q_PHABSIM	PORTATA CHE TUTELA LA SPECIE ITTICA BERSAGLIO (m <sup>3</sup> /s)	
Qs_OttSubs	PORTATA CHE TUTELA LA DIVERSITA' DEI SUBSTRATI (l/s/km <sup>2</sup> )	
Q_OttSubs	PORTATA CHE TUTELA LA DIVERSITA' DEI SUBSTRATI (m <sup>3</sup> /s)	
Qs_OttVel	PORTATA CHE TUTELA LA DIVERSITA' DELLE VELOCITA' (l/s/km <sup>2</sup> )	
Q_OttVel	PORTATA CHE TUTELA LA DIVERSITA' DELLE VELOCITA' (m <sup>3</sup> /s)	
Qs_OttBatt	PORTATA CHE TUTELA LA DIVERSITA' DEI BATTENTI (l/s/km <sup>2</sup> )	
Q_OttBatt	PORTATA CHE TUTELA LA DIVERSITA' DEI BATTENTI (m <sup>3</sup> /s)	
Qs_DMV	PORTATA MINIMA VITALE DI TUTELA (l/s/km <sup>2</sup> )	
Q_DMV	PORTATA MINIMA VITALE DI TUTELA (m <sup>3</sup> /s)	
Qs_ALLERTA	PORTATA DI ALLERTA (l/s/km <sup>2</sup> )	
Q_ALLERTA	PORTATA DI ALLERTA (m <sup>3</sup> /s)	
Cons_Concl	NOTE E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	

CAMPO GIS	LEGENDA PER SINGOLO BACINO E SOTTOBACINO	
FID	CAMPO PROPRIETARIO GIS	DATI GENERALI
Shape	CAMPO PROPRIETARIO GIS	
id	CAMPO PROPRIETARIO GIS	
Draw_Order	CAMPO PROPRIETARIO GIS	
CodUNIBO	CODICE INTERNO	
BACINO	BACINO IDROGRAFICO	DATI GENERALI
Area_m2	SUPERFICIE DI BACINO SOTTESA (m <sup>2</sup> )	
Area_km2	SUPERFICIE DI BACINO SOTTESA (km <sup>2</sup> )	
Z_Chiusura	QUOTA DELLA CHIUSURA DI BACINO (m s.l.m.)	
Qsp_MORB	PORTATA SPECIFICA MISURATA (l/s/km <sup>2</sup> )	
Qsp_MGR1	PORTATA SPECIFICA MISURATA (l/s/km <sup>2</sup> )	
Qsp_MGR2	PORTATA SPECIFICA MISURATA (l/s/km <sup>2</sup> )	
Area_PROm2	SUPERFICIE DI BACINO IN AREA PROTETTA (SIC-SIR-ZPS) (m <sup>2</sup> )	USO DEL SUOLO
Area_PROkm	SUPERFICIE DI BACINO IN AREA PROTETTA (SIC-SIR-ZPS) (km <sup>2</sup> )	
Area_PROpc	SUPERFICIE DI BACINO IN AREA PROTETTA (SIC-SIR-ZPS) (%)	
Area_Bufm2	SUPERFICIE DEL BUFFER RIPARIO (m <sup>2</sup> )	
Area_Bufkm	SUPERFICIE DEL BUFFER RIPARIO (km <sup>2</sup> )	
Area_Bufpc	SUPERFICIE DEL BUFFER RIPARIO (%)	
IVN_Bacino	IVN BACINO SOTTESO	
IVN_Buffer	IVN BUFFER RIPARIO	VALORI IDROLOGICI
ann_mmprec	PRECIPITAZIONE ANNUALE (mm/y)	
mag_mmprec	PRECIPITAZIONE MAGGIO (mm)	
giu_mmprec	PRECIPITAZIONE GIUGNO (mm)	
lug_mmprec	PRECIPITAZIONE LUGLIO (mm)	
ago_mmprec	PRECIPITAZIONE AGOSTO (mm)	
set_mmprec	PRECIPITAZIONE SETTEMBRE (mm)	
mag_m3prec	AFFLUSSO MAGGIO (m <sup>3</sup> )	
giu_m3prec	AFFLUSSO GIUGNO (m <sup>3</sup> )	
lug_m3prec	AFFLUSSO LUGLIO (m <sup>3</sup> )	
ago_m3prec	AFFLUSSO AGOSTO (m <sup>3</sup> )	
set_m3prec	AFFLUSSO SETTEMBRE (m <sup>3</sup> )	
mag_pg_sec	GIORNI SECCHI MAGGIO (%)	
giu_pg_sec	GIORNI SECCHI GIUGNO (%)	
lug_pg_sec	GIORNI SECCHI LUGLIO (%)	
ago_pg_sec	GIORNI SECCHI AGOSTO (%)	
set_pg_sec	GIORNI SECCHI SETTEMBRE (%)	
mag_ng_sec	GIORNI SECCHI MAGGIO (n)	
giu_ng_sec	GIORNI SECCHI GIUGNO (n)	
lug_ng_sec	GIORNI SECCHI LUGLIO (n)	
ago_ng_sec	GIORNI SECCHI AGOSTO (n)	
set_ng_sec	GIORNI SECCHI SETTEMBRE (n)	DERIVAZIONI, SCARICHI, SORGENTI
N_Der_POT	DERIVAZIONI USO POTABILE (n)	
N_Der_AGR	DERIVAZIONI AGRICOLE (n)	
N_Der_ZOO	DERIVAZIONI ZOOTECNICHE (n)	
N_Der_IND	DERIVAZIONI INDUSTRIALI (n)	
N_Der_IGS	DERIVAZIONI IGIENICO-SANITARIE (n)	
N_Sca_NCT	SCARICHI NON CONTROLLATI (n)	
N_Sca_DEP	SCARICHI DEPURATI (n)	
N_Sca_IND	SCARICHI INDUSTRIALI (n)	
N_Sorg_NIN	SORGENTI NON INTERCETTATE (n)	
N_Sorg_INT	SORGENTI INTERCETTATE (n)	
OUT_AgrMAG	VOLUMI PRELEVATI DA DERIVAZIONI AGRICOLE IN MAGGIO (m <sup>3</sup> )	
OUT_AgrGIU	VOLUMI PRELEVATI DA DERIVAZIONI AGRICOLE IN GIUGNO (m <sup>3</sup> )	
OUT_AgrLUG	VOLUMI PRELEVATI DA DERIVAZIONI AGRICOLE IN LUGLIO (m <sup>3</sup> )	
OUT_AgrAGO	VOLUMI PRELEVATI DA DERIVAZIONI AGRICOLE IN AGOSTO (m <sup>3</sup> )	
OUT_AgrSET	VOLUMI PRELEVATI DA DERIVAZIONI AGRICOLE IN SETTEMBRE (m <sup>3</sup> )	
OUT_PotMAG	VOLUMI PRELEVATI DA DERIVAZIONI POTABILI IN MAGGIO (m <sup>3</sup> )	
OUT_PotGIU	VOLUMI PRELEVATI DA DERIVAZIONI POTABILI IN GIUGNO (m <sup>3</sup> )	
OUT_PotLUG	VOLUMI PRELEVATI DA DERIVAZIONI POTABILI IN LUGLIO (m <sup>3</sup> )	
OUT_PotAGO	VOLUMI PRELEVATI DA DERIVAZIONI POTABILI IN AGOSTO (m <sup>3</sup> )	
OUT_PotSET	VOLUMI PRELEVATI DA DERIVAZIONI POTABILI IN SETTEMBRE (m <sup>3</sup> )	
IN_ScarMAG	VOLUMI IMMESSI DA SCARICHI IN MAGGIO (m <sup>3</sup> )	
IN_ScarGIU	VOLUMI IMMESSI DA SCARICHI IN GIUGNO (m <sup>3</sup> )	
IN_ScarLUG	VOLUMI IMMESSI DA SCARICHI IN LUGLIO (m <sup>3</sup> )	
IN_ScarAGO	VOLUMI IMMESSI DA SCARICHI IN AGOSTO (m <sup>3</sup> )	
IN_ScarSET	VOLUMI IMMESSI DA SCARICHI IN SETTEMBRE (m <sup>3</sup> )	DMV
Qs_ARPA97	ARPA 1997 (l/s/km <sup>2</sup> )	
Qs_AdBPO	AdB PO (COMP. IDROLOGICA) (l/s/km <sup>2</sup> )	
Qs_PTA04	PTA 2004 (l/s/km <sup>2</sup> )	
Qs_PHABSIM	PORTATA CHE TUTELA LA SPECIE ITTICA BERSAGLIO (l/s/km <sup>2</sup> )	
Qs_OttSubs	PORTATA CHE TUTELA LA DIVERSITA' DEI SUBSTRATI (l/s/km <sup>2</sup> )	
Qs_OttVel	PORTATA CHE TUTELA LA DIVERSITA' DELLE VELOCITA' (l/s/km <sup>2</sup> )	
Qs_OttBatt	PORTATA CHE TUTELA LA DIVERSITA' DEI BATTENTI (l/s/km <sup>2</sup> )	
Qs_DMV	PORTATA MINIMA VITALE DI TUTELA (l/s/km <sup>2</sup> )	
Qs_ALLERTA	PORTATA DI ALLERTA (l/s/km <sup>2</sup> )	



## VERBALI DELLE RIUNIONI RELATIVE A “CONFRONTO-DIBATTITO”

### Verbale della Riunione del 14 Maggio 2004: Sottobacino del T. Senio

#### SEN1- Presia (a monte di Molino di Quadalto)

Questa sezione presenta valori di DMV sperimentali con ordini di grandezza significativamente dissimili fra i modelli idrologici e quelli idrologici-biologici. Viene da tutti convenuto che i valori della componente idrologica dell'AdB-Po e quelli del Valtellina discretizzato RER in maniera approssimativa coincidono, ma non fanno riferimento alla qualità biologica.

Si è proceduto quindi alla valutazione del criterio di scelta del valore “ottimale”, tenendo in considerazione quale riduzione accettare e a quali tratti applicarlo. Dal momento che è stato ritenuto difficilmente ottenibile il mantenimento del valore ottimale a causa delle derivazioni agricole, sono state confrontate le diverse considerazioni che scaturiscono dalla tematica del DMV.

L'Ing. Marchesini ha proposto di valutare in primo luogo le condizioni strutturali in relazione alle condizioni accettabili di deflusso.

Il Dott. Felicori ha indicato che esiste una problematica, inerente soprattutto ai corsi idrici minori, cioè che le condizioni morfologiche variano al variare dei deflussi, particolarmente in assenza dei deflussi naturali (magra e secca causate dagli attingimenti).

La Dott.ssa Falconi ha suggerito di assegnare un valore proporzionale alla portata sperimentale, in riferimento soprattutto alla salvaguardia delle condizioni vitali per la fauna ittica.

Il Dott. Salmoiraghi, in pieno accordo con le antecedenti posizioni e tenendo conto della portata di tutela per i macroinvertebrati di  $0,14 \text{ m}^3/\text{s}$ , ha proposto come soglia minima il valore di  $0,04 \text{ m}^3/\text{s}$ , precisando che tale limite inferiore non è da ritenere costante, ma che si tratta del valore minimo accettabile.

L'Ing. Marchesini ha ricordato che, nello specifico tratto preso in esame, il valore di Q proposto deve essere considerato come un punto di riferimento, in quanto le dinamiche delle popolazioni ittiche sono fortemente condizionate dalle numerose opere trasversali di sbarramento (briglie) e dalle naturali interruzioni del continuum fluviale (cascate e salti). Inoltre il valore “soglia” dovrebbe tenere in considerazione il prelievo a scopo idropotabile ed informa i presenti che esiste una stazione di telerilevamento in continuo delle portate presso la sezione di Presia.

È quindi stato da tutti convenuto il range di valori da indicare per i deflussi vitali:

**valore minimo:  $0,04 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $3,28 \text{ l/s/km}^2$ )** (per le condizioni morfofisiografiche)

**valore allerta:  $0,10 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $8,20 \text{ l/s/km}^2$ )** (in riferimento alla componente biologica)

Inoltre è stato stabilito che al di sotto del valore “allerta” deve essere attivato il sistema di regolamentazione, che consiste nel mettere in pratica una serie di azioni volte al contenimento del deficit provocato dagli attingimenti.

Il Dott. Salmoiraghi ha inoltre evidenziato la necessità di tutelare la risorsa idropotabile.

L'Ing. Marchesini ha infine aggiunto che i volumi captati ritornano nel corso idrico a valle dell'abitato in corrispondenza del depuratore e che il limite di  $0,04 \text{ m}^3/\text{s}$  è congruo con il valore sperimentale di magra del 2003 ( $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

#### SEN2 – Ponte della Peccatrice

Tenendo conto delle medesime considerazioni sono stati stabiliti i seguenti valori:

**valore minimo:  $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $1,28 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta:  $0,50 \text{ m}^3/\text{s}$ ; ( $5,44 \text{ l/s/km}^2$ )**

### SEN3 – Riolo Terme

La Dott.ssa Iuzzolino ha illustrato come la tematica di maggior rilievo, per la sezione in questione, consiste nel raggiungimento degli Obiettivi di Qualità previsti per il 2016 (IBE di II Classe) per le attuali condizioni dell'ambiente fluviale (IBE di III Classe con Punteggio minimo).

L'Ing. Marchesini ha informato i presenti che esiste l'eventualità di installare una stazione di telerilevamento in continuo delle portate.

In considerazione delle argomentazioni dibattute sono stati convenuti:

**valore minimo:  $0,50 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $2,86 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta:  $1,00 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $5,71 \text{ l/s/km}^2$ )**

### SINT1 – Camploro di Sotto

È stato posto in evidenza, in prima battuta, la mancanza di derivazioni nel bacino sotteso dalla sezione in questione. Questo ha comportato una più attenta riflessione in merito al valore sperimentale di portata misurato in data 15/07/2003 ( $0,004 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

La Dott.ssa Iuzzolino ha prospettato la predisposizione di una totale tutela dei deflussi naturali, attraverso un piano di gestione che prevede l'incompatibilità di questo tratto del T. Sintria con gli attingimenti.

Il Dott. Canciani ha espresso le sue perplessità in merito, ma la Dott.ssa Locascio ha segnalato ai presenti la percentuale di bacino già sottoposta a regime di tutela (estensione SIC pari al 90% del totale) e il tipo di protezione prevista dal Piano Ittico Regionale 2001-2005 (Zona a Regime Speciale di Pesca).

L'Ing. Marchesini ha fatto notare che la tutela di questa zona a monte è vantaggiosa anche per le aree poste a valle, in modo particolare per la situazione delle derivazioni data a monte influisce su quelle a valle.

Coerentemente alla tutela totale della sezione in esame è stato fissato, come soglia di allarme, il valore di:

**$0,01 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $0,37 \text{ l/s/km}^2$ )**

### SINT2 – Sintriola

È stato sottoposto all'attenzione di tutti il valore di portata misurato in data 02/09/2003 ( $0 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Essendo tale situazione imputabile alle derivazioni agricole, ed in particolar modo alle colture di *Actinidia*, nello stabilire i valori di DMV è stata auspicata la gestione spaziale e temporale degli attingimenti, attraverso un codice di norme comportamentali volte ai fruitori degli stessi.

Quindi sono stati stabiliti:

**valore minimo:  $0,07 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $1,29 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta:  $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $2,21 \text{ l/s/km}^2$ )**

### CEST1 – a monte Cà di Zabatta

In considerazione della presenza della captazione idropotabile a monte della sezione, sono stati stabiliti:

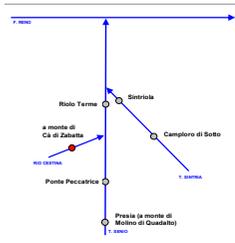
**valore minimo:  $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $1,28 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta:  $0,10 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $6,02 \text{ l/s/km}^2$ )**

### Quadri sinottici dei corsi d'acqua del Sottobacino T. Senio

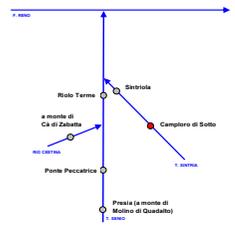
Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino km <sup>2</sup>	Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
mm/y	mag.			derivazioni	Scarichi		l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>
1242	giu.	37,2	23	5	34.036	12,2	1,73	0,021	1,68	0,02			1,71	0,02	11,50	0,14	10,68	0,13	10,68	0,13	11,50	0,14	
Quota	lugl.	12,3	27	scarichi																			% SIC
m s.l.m.	ago.	20,2	26	0	0																		
455	sett.	44,9	21	7	sorgenti	95,6																	
Note e considerazione conclusiva:																	Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		
1117	giu.	35,9	23	15	99.637	91,8	0,47	0,043	1,68	0,17	1,35	0,12	1,17	0,11	5,45	0,50	5,45	0,50	2,18	0,20	5,45	0,50	
Quota	lugl.	12,1	27	scarichi																			% SIC
m s.l.m.	ago.	20,1	26	1	113.157																		
275	sett.	40,8	22	31	sorgenti	23,1																	
Note e considerazione conclusiva:																	Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		
998	giu.	34,2	23	69	1.147.013	175,1	0,25	0,04	1,84	0,35	1,08	0,19	1,17	0,20	5,71	1,00	5,71	1,00	5,71	1,00	5,71	1,00	
Quota	lugl.	12,0	27	scarichi																			% SIC
m s.l.m.	ago.	20,0	26	4	197.462																		
65	sett.	37,0	22	31	sorgenti	26,6																	
Note e considerazione conclusiva:																	Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		

**CEST1**



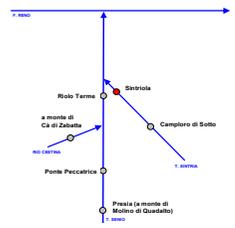
Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite		Sup. sottesa bacino	Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti				
				n	m <sup>3</sup> /magg-sett		l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	
mm/y	mag.	25,3	23	derivazioni		16,6	0,78	0,013	1,68	0,03	1,17	0,02	1,71	0,03	15,02	0,25	3,00	0,05	5,41	0,09	8,41	0,14			
970	giu.	34,4	23	2	135,476																				
Quota	lugl.	12,0	27	scarichi																					
m s.l.m.	ago.	20,4	26	0	0	% SIC																			
280	sett.	35,9	22	0	sorgenti	33,7																			
Note e considerazione conclusiva:																	Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta				

**SINT1**



Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite		Sup. sottesa bacino	Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti				
				n	m <sup>3</sup> /magg-sett		l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	
mm/y	mag.	24,9	23	derivazioni		26,9	0,15	0,004	1,28	0,04			1,71	0,05	3,72	0,10	5,59	0,15	2,98	0,08	2,98	0,08			
939	giu.	33,4	23	0	0																				
Quota	lugl.	0,0	27	scarichi																					
m s.l.m.	ago.	19,7	26	0	0	% SIC																			
218	sett.	35,1	22	0	sorgenti	21,6																			
Note e considerazione conclusiva:																	Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta				

**SINT2**



Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite		Sup. sottesa bacino	Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti				
				n	m <sup>3</sup> /magg-sett		l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	
mm/y	mag.	23,7	24	derivazioni		54,3	#DIV/0!	0,000	1,68	0,10			1,17	0,06	2,21	0,12	2,21	0,12	1,84	0,10	2,03	0,11			
872	giu.	32,1	23	18	361,486																				
Quota	lugl.	11,7	27	scarichi																					
m s.l.m.	ago.	19,5	26	1	3,080	% SIC																			
56	sett.	33,0	22	0	sorgenti	36,0																			
Note e considerazione conclusiva:																	Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta				

*Verbale della Riunione del 18 Ottobre 2004: Sottobacino del T. Sillaro*

**SILR1 – Molino della Madonna**

Il Prof. Salmoiraghi indica che il laghetto di pesca sportiva deriva e restituisce, si spera con analoga qualità le acque e quindi non influisce sul bilancio idrico, la portata di magra è estremamente bassa.

L'Ing. Cavazzi propone  $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$ .

**valore minimo:  $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $3,06 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta:  $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $3,06 \text{ l/s/km}^2$ )**

**SILR2 – Fornacetta**

Il Prof. Salmoiraghi fa presente che in questa zona la situazione è tragica.

La Dott.ssa Iuzzolino conferma che anche nel 2004 si è verificata la stessa grave situazione

L'Ing. Marchesini informa i convenuti che i dati del teleidrometro del Servizio Tecnico AdB Reno ci sono e che anche di notte la portata, in assenza di derivazioni, non si discosta molto da quella diurna.

**valore minimo:  $0,11 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $0,81 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta:  $0,20 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $1,47 \text{ l/s/km}^2$ )**

### Quadri sinottici dei corsi d'acqua del Sottobacino T. Sillaro

SILR1	Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino km <sup>2</sup>	Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
					derivazioni	scarichi		l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>
	mm/y	mag.	25,9	23	derivazioni		16,3	0,37	0,006	1,40	0,02			13,47	0,22	5,51	0,09	6,12	0,10	6,12	0,10			
	1021	giu.	36,3	23	0	0																		
	Quota	lugl.	12,3	27	scarichi																			
	m s.l.m.	ago.	21,4	26	0	0	% SIC																	
	362	sett.	38,2	22	4	sorgenti	29,2																	
Note e considerazione conclusiva:																		Q proposto	valore minimo di tolleranza	valore allerta				

SILR2	Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino km <sup>2</sup>	Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
					derivazioni	scarichi		l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>
	mm/y	mag.	24,3	24	derivazioni		135,7	0,11	0,015	1,68	0,23	0,90	0,12	0,78	0,11	0,44	0,06	0,66	0,09	ns	ns	0,52	0,07	
	852	giu.	32,8	24	35	457.120																		
	Quota	lugl.	12,5	27	scarichi																			
	m s.l.m.	ago.	20,6	26	9	15.468	% SIC																	
	72	sett.	32,4	23	8	sorgenti	12,3																	
Note e considerazione conclusiva:																		Q proposto	valore minimo di tolleranza	valore allerta				

## *Verbale della Riunione del 18 Ottobre 2004: Sottobacino del T. Santerno*

### **VECC1 – Badia Moscheta**

Si prende visione dei valori di deflusso minimo relativi alle indagini sperimentali e si considera che la portata di magra misurata è di  $0,03 \text{ m}^3/\text{s}$ .

La Dott.ssa Iuzzolino: fa presente che si potrebbe indicare un valore prossimo a quello necessario al fine di tutelare, anche in futuro un ambiente di ottima qualità.

L'Ing. Marchesini ritiene che in queste situazioni bisogna cercare un valore di riferimento.

Il Prof. Salmoiraghi: specifica che la Regione prevede un valore di DMV molto basso ( $0,03 \text{ m}^3/\text{s}$ ) che potrebbe permettere eventuali future richieste di concessioni per derivazioni

La Dott.ssa Pezzatini ritiene che il 2003 sia stato un momento di crisi.

Il Prof. Salmoiraghi propone un valore minimo di tolleranza di  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ .

L'Ing. Marchesini indica che, per il valore di allerta, in futuro si vedrà di ampliare la soglia di allerta a 2 o 3 volte il valore di tolleranza.

Il Dott. Felicori ritiene che il DMV sia uno strumento per mettere in equilibrio i fruitori (natura compresa).

L'Ing. Marchesini ricorda che è stato suggerito alla Regione di controllare la portata in continuo sul T. Rovigo, esattamente nel punto di immissione dei due torrenti.

La Dott.ssa Iuzzolino fa notare che il Rovigo ha zona SIC per circa il 90 %, quindi non ha senso tutelare il Rovigo senza tutelare tutto quello che è a monte.

In conclusione:

**valore minimo:  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $8,07 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta:  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $8,07 \text{ l/s/km}^2$ )**

### **ROVG1- Cà Rio dell'Alpe**

L'Ing. Marchesini rileva che in teoria il valore di DMV dovrebbe essere superiore al Veccione, però in questi corsi idrici a regime torrentizio, la misura sperimentale è problematica e in futuro sarà installato un teleidrometro sotto il ponte.

La Dott.ssa Pezzatini: si riserva di controllare e inviare i dati LIM-IBE a Loro disposizione

Il Prof. Salmoiraghi, per gli stessi motivi del Veccione propone un identico DMV.

**valore minimo:  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $2,44 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta:  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $2,44 \text{ l/s/km}^2$ )**

### **SANT1 – Tre Croci**

Il Prof. Salmoiraghi ritiene che il valore "ARPA 2004" del PTA ( $0,17 \text{ m}^3/\text{s}$ ) è un buon riferimento.

L'Ing. Marchesini propone un valore minimo di tolleranza di  $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ . a tutela dell'area.

L'Ing. Cavazzi: ritiene giusto di dover fornire un valore di tolleranza adeguatamente maggiore a quello indicato come DMV dall'ARPA.

**valore minimo:  $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $2,53 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta:  $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $2,53 \text{ l/s/km}^2$ )**

### **SANT2 – Coniale**

Il Dott. Canciani ritiene opportuno verificare la presenza di derivazioni (se ha indicazioni precise e dati li comunicherà in tempi rapidi).

La Dott.ssa Iuzzolino ricorda che si ha una immissione dalla falda di S. Pellegrino e visto che qualcuno ha proposto di utilizzarla, ritiene opportuno prendere provvedimenti.

L'Ing. Marchesini conferma che ci sono circa 400 l/s di acqua di sorgente.

Per la Dott.ssa Iuzzolino non ha senso considerare la Q ottimale per substrati per la caratterizzazione dell'ambiente.

L'Ing. Cavazzi ricorda che la sofferenza della fauna ittica è in forte dipendenza della temperatura, e quindi una maggiore portata sarebbe "meglio" per cui è opportuno un valore vicino a quelli sperimentali e quindi basso, per poi andare a vederne la congruità nelle stazioni successive.

Il Prof. Salmoiraghi fa presente che la temperatura è dovuta, anche, alla mancanza di ombreggiamento, caratteristica costituzionale dell'ambiente in analisi.

Il Dott. Felicori illustra l'operato dell'ARPA: hanno fatto una sintesi della ex 130 ed è venuto fuori che le condizioni critiche sono associate a temperatura e DO, quindi questi parametri sono strettamente correlati al momento in cui viene effettuato il campionamento.

L'Ing. Marchesini non è in accordo, dal momento che in questo tratto l'acqua è sempre in movimento, con un flusso di tipo turbolento e non laminare, quindi con una buona ossigenazione della colonna d'acqua.

L'Ing. Cavazzi propone un valore minimo di tolleranza di 0,4 m<sup>3</sup>/s per tutelare il deflusso a valle e per mettere un "fermino" a quei grandi lavori.

L'Ing. Marchesini suggerisce che la soglia di allerta potrebbe essere il doppio, ma è una soglia fittizia perché è un tratto privo di derivazioni. Comunque la soglia di allerta deve servire per monitorare la situazione a valle.

**valore minimo: 0,4 m<sup>3</sup>/s (1,98 l/s/km<sup>2</sup>)**

**valore allerta: in corso di definizione**

### SANT3 – Borgo Tossignano

L'Ing. Marchesini fa notare che la sezione si trova a monte della derivazione di HERA, ex AMI.

La Dott.ssa Iuzzolino propone 0,5 m<sup>3</sup>/s come valore minimo di tolleranza

L'Ing. Marchesini informa che a valle della derivazione di HERA nel 2004 hanno misurato 0,6 m<sup>3</sup>/s, valore abbastanza reale per i prelievi idropotabili, quindi 0,5 m<sup>3</sup>/s è una portata coerente con le misure sperimentali del 2004 (anche in estate il valore si è mantenuto vicino a questo).

Il valore di allerta 2 \* DMV sembra essere adeguato → 1,0 m<sup>3</sup>/s.

Il Dott. Collina: le sorgenti sono una data più delicato da trattare perché meno controllabile.

**valore minimo: 0,5 m<sup>3</sup>/s (1,57 l/s/km<sup>2</sup>)**

**valore allerta: 1,0 m<sup>3</sup>/s (3,13 l/s/km<sup>2</sup>)**

### SANT4 – Imola

L'Ing. Marchesini premette che a Imola esiste ed è già in uso la curva dei deflussi recentemente tarata.

Il Dott. Lenzi fa notare che, in magra, ha lo stesso valore di portata del Veccione

L'Ing. Marchesini indica che da luglio in avanti stiamo sotto i 200 litri, quindi quando comincia la stagione irrigua il fiume ne risente. Inoltre pone l'attenzione sul fatto che le portate misurate non sono significative perché registrano solo gli effetti delle derivazioni.

L'Ing. Cavazzi e la Dott.ssa Iuzzolino notano che "ARPA 2004" è un valore più basso di Borgo Tossignano ed è strano perché dovrebbe basarsi su componenti idrologiche.

L'Ing. Marchesini specifica che ARPA cambia il coefficiente e quindi instaura dei gradini di deflusso in ragione della dimensione dei bacini sottesi. Questa situazione non è pratica, sarebbe necessario riconsiderare queste situazioni particolari e ridistribuire meglio i coefficienti per non

avere una tabella di dati poco significativi e non sfruttabile ai fini pratici. La formula del Po sarebbe nata per bacini progressivamente più grandi, invece nel contesto bolognese vengono considerati in modo distinto due bacini, uno naturale e uno artificiale, è il caso tipico di tutti i corsi idrici in cui c'è una grande derivazione e in questo caso c'è il Canale di Bubano.

Considerazioni :

- 1) 100 km<sup>2</sup> in più di SANT3 (con le stesse Q proposte)
- 2) il Canale di Bubano è ad uso idropotabile (AMI-HERA)

Salmoiraghi: ritiene che non abbiano acque con temperatura idonea alla potabilizzazione

Felicori: afferma che questa acqua è stata classificata in base alla 515 come Uso Idropotabile

**valore minimo: 0,5 m<sup>3</sup>/s (1,20 l/s/km<sup>2</sup>)**

**valore allerta: 1,0 m<sup>3</sup>/s (2,40 l/s/km<sup>2</sup>)**

## Quadri sinottici dei corsi d'acqua del Sottobacino T. Santerno

ROVG1		Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )		giorni secchi (n/mese)		entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino		Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti			
		mm/y	mag.	giu.	lugl.	ago.	sett.	mag.	giu.	lugl.	ago.	sett.	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	
		1360	29,8	38,2	12,5	20,3	48,4	23	0	0	0	0	0	2,13	0,087					1,88	0,08	ns	ns	2,20	0,09	ns	ns	1,96	0,08
Quota m s.l.m. 425																													
Note e considerazione conclusiva: sorgenti																						Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta			
VECC1		Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )		giorni secchi (n/mese)		entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino		Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti			
		mm/y	mag.	giu.	lugl.	ago.	sett.	mag.	giu.	lugl.	ago.	sett.	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	
		1420	30,5	38,7	12,5	20,5	50,2	23	0	0	0	0	0	2,34	0,029	1,53	0,02					ns	ns	10,49	0,13	8,07	0,10	7,26	0,09
Quota m s.l.m. 545																													
Note e considerazione conclusiva: sorgenti																						Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta			
SANT1		Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )		giorni secchi (n/mese)		entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino		Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti			
		mm/y	mag.	giu.	lugl.	ago.	sett.	mag.	giu.	lugl.	ago.	sett.	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	
		1330	29,2	38,3	12,3	21,3	48,2	23	0	0	0	0	0	0,95	0,075					2,09	0,17	2,53-3,80	0,20-0,30	1,14	0,09	1,90	0,15	1,14	0,09
Quota m s.l.m. 350																													
Note e considerazione conclusiva: sorgenti																						Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta			

SANT2		Altezza di pioggia	afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett	Sup. sottesa bacino	Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
		mm/y	mag.	23	derivazioni	km <sup>2</sup>	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	
		1272	giu.	38,0	22	0	2,06		1,68		1,93		1,67		1,73		2,97		2,48		3,96		
		Quota	lugl.	12,3	27	202,0		0,34		0,39		0,34		0,35		0,60		0,50		0,80			
		m s.l.m.	ago.	21,1	26	0																	
		290	sett.	46,2	21	1																	
						38,0																	
<p>Note e considerazione conclusiva:</p>																	Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		

SANT3		Altezza di pioggia	afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett	Sup. sottesa bacino	Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
		mm/y	mag.	23	derivazioni	km <sup>2</sup>	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	
		1160	giu.	36,7	23	52	0,48		1,54		1,40		1,41		0,94-1,57		1,57		2,19		1,57		
		Quota	lugl.	12,3	27	319,1		0,49		0,45		0,45		0,50		0,50		0,70		0,50			
		m s.l.m.	ago.	21,0	26	10																	
		90	sett.	42,5	22	51																	
						25,5																	
<p>Note e considerazione conclusiva:</p>																	Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		

SANT4		Altezza di pioggia	afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett	Sup. sottesa bacino	Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
		mm/y	mag.	23	derivazioni	km <sup>2</sup>	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	
		1070	giu.	35,2	23	131	0,09		1,54		1,00		0,86		1,20		2,40		2,40		2,40		
		Quota	lugl.	12,2	27	416,1		0,038		0,64		0,36		0,50		1,00		1,00		1,00			
		m s.l.m.	ago.	20,7	26	21																	
		34	sett.	39,5	22	65																	
						23,1																	
<p>Note e considerazione conclusiva:</p>																	Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		

## *Verbale delle Riunioni del 18 e 21 Ottobre 2004: Sottobacino del T. Idice*

### **SAVN1 – A monte del Lago di Castel dell’Alpe**

Ing. Marchesini: derivazioni a valle che intercettano tutto il fiume

Ing. Cavazzi: mettiamo  $0,11 \text{ m}^3/\text{s}$  per tutelare l’ambiente (vita acquatica per acqua a vocazione salmonicola).

Dott. Salmoiraghi: ritiene che il limite preventivo di  $0,11 \text{ m}^3/\text{s}$  sia corretto perché quella è una Zona di Riserva a Protezione Speciale.

Dott. Collina: in questo caso non ci sono utenze antropiche, ma dove ci sono si deve indicare un limite di tolleranza.

Ing. Cavazzi: in base al PTA è possibile con il criterio di  $1/3+1/3+1/3$  di adeguamento al 2008 e 2016.

Dott.ssa Iuzzolino: l’elasticità è data dal tempo, cioè non si può togliere all’improvviso l’attingimento.

**valore minimo:  $0,11 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $9,46 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta: da definire**

### **SAVN2 – Molino della Valle**

La portata che tutte le indagini esplicitano come DMV è  $0,14 \text{ m}^3/\text{s}$

Ing. Marchesini: non è una situazione così tranquilla perché quest’anno, un po’ più a valle (Loiano) sono stati misurati  $40 \text{ l/s}$  e questo dato lascia supporre che a monte la portata era sicuramente inferiore. È una stazione di allerta.

Ing. Cavazzi: tutte le sorgenti sono derivate!!

Dott. Salmoiraghi: chiusura sezione DMV in corrispondenza del teleidrometro.

**valore minimo:  $0,14 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $3,56 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta: da definire**

### **SAVN3 – Pianoro Vecchia**

Ing. Marchesini: magra e morbida possono essere controllate in continuo (le misurazioni sono in corso) ed è anche una stazione di tipo “C” per la qualità (correzione valore di allerta con serie storica dal 2000).

Dott.ssa Iuzzolino: è l’ultima stazione prima dello schifo di valle. È un elemento che può servire a dare un minimo di tutela a valle.

Ing. Marchesini: IBE oscilla tra una II e una III. Siamo tra il centro abitato e la zona industriale. Inoltre il valore di DMV è abbastanza preciso perché la larghezza del fiume corrisponde con la briglia.

**valore minimo:  $0,35 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $3,18 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta: da definire**

### **SAVN4 – Fondo Carlino**

Dott. Salmoiraghi: è una condizione particolare.

Ing. Cavazzi: è significativo l’incremento “dichiarato” delle derivazioni.

Marchesini: le discrepanze con i metodi ARPA possono essere spiegate dalla bassa qualità dell’acqua (al limite con la IV classe).

Dott. Lenzi: DMV con valore aderente alla portata di morbida.

Iuzzolino: come Pianoro (SAVN2  $0,35 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Dott. Salmoiraghi: ci sono  $64 \text{ km}^2$  di bacino drenante.

Ing. Cavazzi: infatti qualcosa bisogna recuperare per non dare adito a quantità che fuoriescono dal legale o dall'accettabile.

Ing. Marchesini: bisogna trattare i bacini (Idice+Savena+Zena) come addizionali:

**valore minimo:  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $2,88 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta:  $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $5,65 \text{ l/s/km}^2$ )**

### **Z1PDG – Casa Pioppine**

Dott. Salmoiraghi indica che i valori idrologici e biologici sono simili.

Dott.ssa Iuzzolino fa notare che la portata di morbida è inferiore al DMV.

Dott. Salmoiraghi propone di mantenere il valore corrispondente ad “ARPA97”.

**valore minimo:  $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $1,54 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta: da definire**

### **Z2PDG – Villa Gruppioni**

**valore minimo:  $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $1,48 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta: da definire**

### **Z3PDG – Le Mura S. Carlo**

Dott. Bianco ricorda che poco più a monte c'è una grande derivazione.

Ing. Marchesini fa presente che per misurare abbiamo dovuto costruire delle canalizzazioni.

Per l'Ing. Cavazzi lo Studio per la determinazione del DMV è un valido supporto alla pianificazione e alla gestione delle derivazioni

**valore minimo:  $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $1,41 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta: da definire**

### **ZENA1 – Madonna di Pizzocalvo**

Identica condizione rispetto alla sezione precedente

**valore minimo:  $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $1,36 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta: da definire**

L'Ing. Marchesini considera il sottobacino del T. Zena nel suo complesso ed esprime la necessità di una doppia misura a Pizzocalvo. L'ipotesi è quella di fornire due valori di allarme differenziati.

Dott. Bianco: fa presente che ci sono molte colture orticole e sistemi di irrigazione particolarmente complessi.

La Sig.ra Morello conferma le osservazioni di Bianco

Ing. Cavazzi fa notare che l'acqua superficiale viene eccessivamente derivata per l'irrigazione.

### **I1PDG – Cavaliera**

Bisogna prendere atto che i volumi degli scarichi superano quelli delle derivazioni e non si tratta di un errore di trascrizione ma i controlli attestano questa particolare condizione.

Per il Dott. Salmoiraghi: i valori DMV biologici sono molto simili al DMV Valtellina RER (ARPA 1997), di gran lunga inferiori alla portata di magra.

Secondo l'Ing. Cavazzi la portata di morbida ( $0,137 \text{ m}^3/\text{s}$ ) è già bassa quindi sarebbero da controllare le derivazioni.

Per il Dott. Bianco le caratteristiche del suolo ghiaioso-sabbioso richiedono, a parità di tipo ed estensione di coltura, quantitativi di acqua molto maggiori rispetto ad altre derivazioni agricole collocate in pianura.

Il Dott. Salmoiraghi anticipa che il flessibile modello di calcolo applicato permette di cambiare i coefficienti di esigenza irrigua se Bianco fornisce attendibili e specifici dati.

L'Ing. Cavazzi propone un DMV di 0,2 anche se significa mettere mano alle derivazioni

Ing. Marchesini: non c'è possibilità di controllo per l'allerta.

**valore minimo: 0,2 m<sup>3</sup>/s (1,81 l/s/km<sup>2</sup>)**

**valore allerta: da definire**

### **I2PDG – Castel dèBritti**

Per l'Ing. Marchesini: la condizione di morbida è limitata nel tempo perchè il bacino ha basse quote e quindi modeste riserve di neve

L'Ing. Cavazzi nota che una sola derivazione in più, rispetto al tratto, necessita di 5000 m<sup>3</sup>

**valore minimo: 0,2 m<sup>3</sup>/s (1,74 l/s/km<sup>2</sup>)**

**valore allerta: da definire**

### **I3PDG – Molino Grande**

Ci sono molte più derivazioni e le stazioni sono molto vicine quindi risulta opportuno mantenere gli stessi valori

**valore minimo: 0,2 m<sup>3</sup>/s (1,69 l/s/km<sup>2</sup>)**

**valore allerta: da definire**

### **IDIC1 – Pizzocalvo**

La Sig.ra Morello ricorda che la stagione 2003 è stata particolarmente seccitosa.

L'Ing. Marchesini indica che nel 2004 lo stato idrologico non è risultato molto diverso e una misura non è stata eseguita perchè la portata era nulla alla confluenza dello Zena. Quindi il 2004 è ancora più seccitoso.

Dott. Salmoiraghi richiama l'attenzione su una situazione particolare: siamo in zona parco ma le fasce tamponi riparie sono tra le più antropizzate.

L'Ing. Cavazzi, durante i rilevamenti in campo, ha notato pompe che pescavano nelle pozze d'acqua ferme durante il periodo di magra.

Il dott. Bianco segnala che ci sono invasi ad uso agricolo che sono stati realizzati nella conoide del corso d'acqua e drenano, per la tipologia dei terreni, le poche acque di subalveo.

L'Ing. Marchesini ritiene opportuno installare un teleidrometro a Pizzocalvo (a valle della confluenza con lo Zena).

Il Prof. Salmoiraghi è in accordo in quanto questo potrà fornire un valore di allerta da ripartire fra i due torrenti.

**valore minimo: 0,2 m<sup>3</sup>/s (1,67 l/s/km<sup>2</sup>)**

**valore allerta: da rivedere a valle della confluenza con il T. Zena**

### **IDIC2 – Castenaso, a monte del ponte sulla SS 253**

L'Ing. Marchesini pone l'attenzione sulla bassa qualità dell'acqua (IV classe).

La Dott.ssa Iuzzolino fa presente stazione di controllo in paese a valle del ponte

Tutti i convenuti sono d'accordo che in questa sezione i valori di DMV devono considerare le portate minime e di allerta relative al T. Savena e quindi si ha:

**valore minimo: 0,8 m<sup>3</sup>/s (2,05 l/s/km<sup>2</sup>)**

**valore allerta: 1,2 m<sup>3</sup>/s (3,07 l/s/km<sup>2</sup>)**

con una certa tolleranza per la non uniforme sezione di misura teleidrometrica.

**Quadri sinottici dei corsi d'acqua del Sottobacino T. Idice**

Altezza di pioggia	afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino km <sup>2</sup>	Portata di magra l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Valtellina discretizzato RER l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		AdB Po (comp. Idrologica) l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		ARPA 2004 l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		PHABSIM l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Q ottimale per substrati l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Q ottimale per velocità l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Q ottimale per battenti l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s			
			derivazioni	scarichi		% SIC	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	
1213	mag.	27,8	23	0	0	11,6	0,77	0,009	2,17	0,03			9,46	0,11	4,30	0,05	ns	ns	4,30-9,46	0,05-0,11			
Quota	lugl.	12,2	27	scarichi																		% SIC	
m s.l.m.	ago.	22,2	26	2	569																		
718	sett.	45,4	22	0	sorgenti																	13,3	
Note e considerazione conclusiva:																Q proposto	valore minimo di tolleranza	valore allerta					
1138	mag.	27,0	23	4	1.366	39,3	0,71	0,028	1,88	0,07	1,68	0,07	1,47	0,06	2,80-3,56	0,11-0,14	3,56	0,14	3,56	0,14	3,56	0,14	
Quota	lugl.	12,2	27	scarichi																			% SIC
m s.l.m.	ago.	22,3	26	18	26.632																		
530	sett.	43,0	22	52	sorgenti																		3,9
Note e considerazione conclusiva:																Q proposto	valore minimo di tolleranza	valore allerta					
1008	mag.	25,8	23	8	49.507	110,0	0,35	0,038	1,84	0,20	1,28	0,14	1,21	0,13	4,55	0,50	3,18	0,35	3,18	0,35	3,18	0,35	
Quota	lugl.	12,4	27	scarichi																			% SIC
m s.l.m.	ago.	22,0	26	44	76.222																		
187	sett.	38,5	22	98	sorgenti																		9,4
Note e considerazione conclusiva:																Q proposto	valore minimo di tolleranza	valore allerta					
918	mag.	25,2	23	46	78.244	173,8	nr	nr	1,68	0,29	1,07	0,19	0,93	0,16	ns	ns	2,88	0,50	2,88	0,50	2,59	0,45	
Quota	lugl.	12,6	27	scarichi																			% SIC
m s.l.m.	ago.	21,1	26	56	147.367																		
46	sett.	35,3	23	101	sorgenti																		8,4
Note e considerazione conclusiva:																Q proposto	valore minimo di tolleranza	valore allerta					

Z1PDG		Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )		giorni secchi (n/mese)		entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino		Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
	mmly	mag.	24,6	24	derivazioni		km <sup>2</sup>		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s			
	839	giu.	33,8	24	25	88.522		77,6		0,27 0,021		1,53 0,12						1,67 0,13		1,29 0,10		1,29 0,10		1,55 0,12				
	Quota		lugl.	12,6	27	scarichi																						
	m s.l.m.		ago.	20,8	26	16	34.218		% SIC																			
	101	sett.	32,4	23	11	sorgenti		18,7																				
Note e considerazione conclusiva:																						Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		
Z2PDG		Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )		giorni secchi (n/mese)		entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino		Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
	mmly	mag.	24,6	24	derivazioni		km <sup>2</sup>		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s			
	835	giu.	33,7	24	28	90.239		81,1		0,12 0,010		1,53 0,12						ns ns		1,23 0,10		1,23 0,10		1,23 0,10				
	Quota		lugl.	12,7	27	scarichi																						
	m s.l.m.		ago.	20,7	26	16	34.218		% SIC																			
	85	sett.	32,2	23	11	sorgenti		22,2																				
Note e considerazione conclusiva:																						Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		
Z3PDG		Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )		giorni secchi (n/mese)		entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino		Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
	mmly	mag.	24,6	24	derivazioni		km <sup>2</sup>		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s			
	831	giu.	33,5	24	36	131.383		85,0		0,04 0,003		1,53 0,13						ns ns		1,53 0,13		1,53 0,13		1,53 0,13				
	Quota		lugl.	12,7	27	scarichi																						
	m s.l.m.		ago.	20,7	26	18	34.218		% SIC																			
	77	sett.	32,1	23	11	sorgenti		25,2																				
Note e considerazione conclusiva:																						Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		
ZENA1		Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )		giorni secchi (n/mese)		entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino		Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
	mmly	mag.	24,5	24	derivazioni		km <sup>2</sup>		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		I/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s			
	828	giu.	33,3	24	40	137.563		88,1		0,07 0,006		1,53 0,13						1,48 0,13		1,59 0,14		1,13 0,10		1,59 0,14				
	Quota		lugl.	12,7	27	scarichi																						
	m s.l.m.		ago.	20,6	26	18	34.218		% SIC																			
	61	sett.	31,9	23	11	sorgenti		27,2																				
Note e considerazione conclusiva:																						Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		



11PDG		Altezza di pioggia	afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett	Sup. sottesa bacino	Portata di magra	Valtellina discretizzato RER	AdB Po (comp. Idrologica)	ARPA 2004	PHABSIM	Q ottimale per substrati	Q ottimale per velocità	Q ottimale per battenti	
		mm/y	mag. 25,1	23	derivazioni	km <sup>2</sup>	l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s								
		916	giu. 34,7	23	43 28.516	<b>110,7</b>	0,63 0,070	1,68 0,19	1,05 0,12	0,91 0,10	1,81 0,20	1,81 0,20	1,81 0,20	1,81 0,20	
		Quota	lugl. 12,5	27	scarichi	% SIC									
		m s.l.m.	ago. 21,1	26	17 138.905	21,1									
		65	sett. 34,9	23	28 sorgenti										
Note e considerazione conclusiva:												Q proposto	valore minimo di tolleranza	valore allerta	

12PDG		Altezza di pioggia	afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett	Sup. sottesa bacino	Portata di magra	Valtellina discretizzato RER	AdB Po (comp. Idrologica)	ARPA 2004	PHABSIM	Q ottimale per substrati	Q ottimale per velocità	Q ottimale per battenti
		mm/y	mag. 25,1	23	derivazioni	km <sup>2</sup>	l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s							
		910	giu. 34,5	23	44 36.797	<b>114,8</b>	0,41 0,047	1,68 0,19	1,05 0,12	0,91 0,10	3,05 0,35	1,31 0,15	1,31-0,15-1,74 0,20	1,39 0,16
		Quota	lugl. 12,5	27	scarichi	% SIC								
		m s.l.m.	ago. 21,1	26	18 140.435	23,9								
		78	sett. 34,7	23	28 sorgenti									
Note e considerazione conclusiva:												Q proposto	valore minimo di tolleranza	valore allerta

13PDG		Altezza di pioggia	afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett	Sup. sottesa bacino	Portata di magra	Valtellina discretizzato RER	AdB Po (comp. Idrologica)	ARPA 2004	PHABSIM	Q ottimale per substrati	Q ottimale per velocità	Q ottimale per battenti
		mm/y	mag. 25,0	23	derivazioni	km <sup>2</sup>	l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s							
		905	giu. 34,4	24	58 118.012	<b>118,1</b>	0,17 0,020	1,68 0,20	1,05 0,12	0,91 0,11	ns ns	1,10 0,13	1,44 0,17	0,93 0,11
		Quota	lugl. 12,5	27	scarichi	% SIC								
		m s.l.m.	ago. 21,0	26	19 145.025	26,0								
		65	sett. 34,6	23	29 sorgenti									
Note e considerazione conclusiva:												Q proposto	valore minimo di tolleranza	valore allerta



Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino km <sup>2</sup>	Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
mm/y	mag.			derivazioni	l/s/km <sup>2</sup>		m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
903	giu.	34,3	24	63	120.189	<b>120,0</b>	0,13	0,016	1,68	0,20	1,05	0,13	0,91	0,11	5,83	0,70	1,67	0,20	1,67	0,20	2,08	0,25	
Quota	lugl.	12,5	27	scarichi																			% SIC
m s.l.m.	ago.	21,0	26	19	145.025																		
63	sett.	34,5	23	29	sorgenti																		27,1
Note e considerazione conclusiva:																	Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		

Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino km <sup>2</sup>	Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
mm/y	mag.			derivazioni	l/s/km <sup>2</sup>		m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
888	giu.	34,1	23	167	388.475	<b>391,1</b>	0,18	0,071	1,82	0,71	0,64	0,25	0,54	0,21	0,51	0,20	1,28	0,50	1,28	0,50	1,02	0,40	
Quota	lugl.	12,6	27	scarichi																			% SIC
m s.l.m.	ago.	20,9	26	95	334.260																		
34	sett.	34,1	23	141	sorgenti																		18,3
Note e considerazione conclusiva:																	Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		

## *Verbale della Riunione del 21 Ottobre 2004: Sottobacino del T. Samoggia*

### **SAMG1 – Agosciello**

Il Prof. Salmoiraghi fa notare che è il dato sperimentale non è affetto da interventi esterni in quanto c'è una sola derivazione che è poco significativa.

L'Ing. Cavazzi indica una buona qualità della vita acquatica da tutelare.

L'Ing. Marchesini pone l'attenzione sulle caratteristiche strutturali dell'alveo: è uno dei primi ad andare in crisi (lastroni a monte a ghiaia sotto con alveo larghissimo)

L'Ing. Cavazzi propone di mettere un fermo per le derivazioni future.

Il valore proposto è supportato da quello di Q ottimale per habitat.

**valore minimo: 0,2 m<sup>3</sup>/s (4,66 l/s/km<sup>2</sup>)**

**valore allerta: da definire**

### **SAMG2 – Zola Predosa**

L'Ing. Cavazzi afferma che siamo molto lontano da ogni possibile obiettivo.

Il Prof. Salmoiraghi sostiene che un valore doppio rispetto a quello di SAMG1 è necessario per la tutela dell'habitat.

**valore minimo: 0,4 m<sup>3</sup>/s (2,28 l/s/km<sup>2</sup>)**

**valore allerta: 0,8 m<sup>3</sup>/s (4,55 l/s/km<sup>2</sup>)**

### **LAVN1 – a monte di Savigno**

Confortati dai dati sperimentali si esprime questo valore di tutela:

**valore minimo: 0,09 m<sup>3</sup>/s (26,86 l/s/km<sup>2</sup>)**

**valore allerta: da definire**

### **LAVN2 – Calcara**

L'Ing. Marchesini fa presente che si può arrivare ad avere anche 20 cm in meno durante una misura poichè ci sono delle fluttuazioni fortissime.

Il Prof. Salmoiraghi sostiene che 90 l/s rapportati ai km<sup>2</sup> del bacino non va bene; prendiamo le Q sperimentali: 0,5 m<sup>3</sup>/s, ma ugualmente è un valore inadatto perché non può arrivare a superare il Samoggia (0,4 m<sup>3</sup>/s).

L'Ing. Marchesini considera che il regime idraulico è lo stesso, con gli stessi quantitativi di acqua piovana, inoltre le caratteristiche geomorfologiche permettono di incanalare l'acqua che non viene mai persa. Quindi propone, come valore minimo: 0,2 m<sup>3</sup>/s per similitudine con il Samoggia ma con estensione del bacino sotteso di circa la metà.

La Dott.ssa Iuzzolino informa i presenti che qui ci sarà il valore di allerta (che dovrebbe essere tenuto un po' più alto proprio perché siamo stati realistici con il valore minimo).

L'Ing. Marchesini fa notare che sotto la soglia del teleidrometro c'è accumulo di inerti, che falsano, o meglio diminuiscono il valore.

L'allerta verrà definita in seguito alla definizione delle curve di durata e ai valori di tutte le portate e dopo la fine dei lavori.

Per l'asta fluviale del Reno, il confronto verrà fatto con misure in continua di portata con il controllo di come si colloca il valore idrologico in funzione dei deflussi di due anni (2002-2004) e come previsione 2005.

**valore minimo: 0,2 m<sup>3</sup>/s (2,40 l/s/km<sup>2</sup>)**

**valore allerta: da definire**

Quadri sinottici dei corsi d'acqua del Sottobacino T. Samoggia

Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino	Portata di magra		Vattellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
mm/y	mag.		23	derivazioni		km <sup>2</sup>	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	
803	giu.	36,5	23	1	0	42,9	0,05	0,002	1,54	0,07			20,96	0,90	4,66	0,20	4,66	0,20	4,66	0,20			
Quota	lugl.	16,3	27	scarichi																			% SIC
m s.l.m.	ago.	22,9	26	7	615																		
290	sett.	31,9	23	7	sorgenti	0,0																	
Note e considerazione conclusiva:																	Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		
796	giu.	35,7	23	48	291.480	175,6	0,19	0,033	1,68	0,30	0,85	0,15	0,74	0,13	5,12	0,90	1,99	0,35	2,28	0,40	ns	ns	
Quota	lugl.	16,4	27	scarichi																			% SIC
m s.l.m.	ago.	21,5	26	34	192.619																		
45	sett.	31,0	23	14	sorgenti	1,5																	
Note e considerazione conclusiva:																	Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		
817	giu.	36,0	23	0	0	3,3	0,60	0,002	1,40	0,00			26,87	0,09	26,87	0,09	26,87	0,09	26,87	0,09	26,87	0,09	
Quota	lugl.	14,8	27	scarichi																			% SIC
m s.l.m.	ago.	22,0	26	2	2.448																		
394	sett.	31,8	23	2	sorgenti	0,0																	
Note e considerazione conclusiva:																	Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		
792	giu.	34,5	23	8	58.913	83,3	0,18	0,015	1,53	0,13	0,63	0,05	0,55	0,05	6,00	0,50	4,80	0,40	6,00	0,50	6,00	0,50	
Quota	lugl.	14,6	27	scarichi																			% SIC
m s.l.m.	ago.	20,5	26	16	39.474																		
70	sett.	30,9	23	10	sorgenti	0,0																	
Note e considerazione conclusiva:																	Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		

## *Verbale della Riunione del 3 Novembre 2004: Sottobacino F. Reno*

### **LIMS1 – Ospedaletto**

Il Prof. Salmoiraghi fa presente che, durante il campionamento congiunto con ARPAT, effettuato in data 26-6-04, è risultata una qualità biologica di I-II classe.

L'Ing. Marchesini conferma che c'è la proposta per designare il T. Limentra di Sambuca corpo idrico di riferimento.

Il Prof. Salmoiraghi ritiene che le indicazioni riguardanti il corpo idrico di riferimento e l'uso idropotabile siano prioritarie per importanza, ma in decisa contraddizione.

L'Ing. Cavazzi, con l'indicazione che scaturisce dalle analisi sperimentali, propone di mantenere i 100-130 l/s.

ARPAT: le valenze di cui tenere conto sono molteplici: è un corpo idrico di riferimento, ha l'uso idropotabile, è una stazione per la vita dei pesci. È un punto strategico e questo significa che l'aspetto qualità potrebbe essere in conflitto con la quantità.

Il Prof. Salmoiraghi propone un valore da studio sperimentale ( $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ ) con l'asterisco con nota pro memoria per la Toscana.

L'Ing. Marchesini informa che questo è stato proposto come corpo idrico di riferimento per il Reno. Ma la qualità è supportata dalla portata. Una eventuale diminuzione di portata provoca un abbassamento anche della qualità. Il controllo del DMV è più a valle, nel centro abitato del comune di Sambuca Pistoiese.

**valore minimo\*:  $0,10 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $9,23 \text{ l/s/km}^2$ )**

**\*nota pro memoria per la Toscana**

### **LIMS2 – Ponte della Venturina**

Il Prof. Salmoiraghi fa presente che, dell'invaso di Pavana, sono stati forniti dall'ENEL i dati medi di rilascio mensili. In questo caso, per la tipologia della centrale che lavora in continuo, non si dovrebbero verificare forti variazioni (pulsazioni) del deflusso orario.

Per l'Ing. Marchesini il problema a valle degli invasi esiste e va esaminato nel suo contesto.

Il Prof. Salmoiraghi considera che questa centralina produce anche di sabato e domenica. Il problema è che il rilascio è di tipo "costante" non sempre adeguata al deflusso minimo, ma almeno assicura la portata.

ENEL: in questo tipo di impianto è difficile la modulazione temporale.

La Dott.sa Iuzzolino ritiene strano che l'obiettivo di qualità al 2006 indichi una III classe come corpo idrico di riferimento, si dovrà vedere i documenti ufficiali e inserire l'obiettivo eventualmente corretto.

ARPAT: si impegna a mandare i dati relativi, presentati nel PTA

Il Prof. Salmoiraghi propone  $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$  con l'asterisco con nota pro memoria per la Toscana.

L'Ing. Marchesini informa che gli obiettivi di qualità per i corpi idrici di riferimento per la Regione Toscana sono tutti di I classe (ottimo) fino al limite amministrativo. Per quanto riguarda le stazioni di controllo, è prevista l'installazione di un teleidrometro proprio sul confine regionale.

**valore minimo\*:  $0,20 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $4,53 \text{ l/s/km}^2$ )**

**\*nota pro memoria per la Toscana**

### **LIMT1 – Molino dei Sassi**

L'Ing. Cavazzi ritiene che il valore di  $0,40 \text{ m}^3/\text{s}$ , indicato da tutti i metodi sperimentali, adottati sembra sostenibile sia in morbida che in magra.

Il Prof. Salmoiraghi sostiene che le derivazioni zootecniche e industriali non sono quantificabili. Conferma che il valore minimo da tutelare è  $0,40 \text{ m}^3/\text{s}$ .

L'Ing. Marchesini informa che si sta valutando se è possibile riattivare una vecchia stazione di controllo dell'idrografico, per poter quantificare l'acqua che in estate arriva ai laghi e con questo si potrebbe avere un bilancio idrico al netto dei rilasci dell'ENEL. Per i laghi il bilancio viene fatto in base al volume e questo consente di vedere se è possibile ottimizzare il sistema.

**valore minimo:  $0,40 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $6,22 \text{ l/s/km}^2$ )**

### **LIMT2 – a monte di Riola**

Il Prof. Salmoiraghi ritiene che la bassa qualità in base al benthos non meraviglia perchè siamo a valle del bacino di Suviana e dei suoi forti rilasci orari.

Secondo l'Ing. Cavazzi definire il DMV è il problema minore, in quanto le priorità sono:

- Modulazione rilasci
- Fauna ittica: acqua a vocazione ciprinicola

Il Prof. Salmoiraghi ribadisce che il problema di questo tratto è di forte portata nelle ore diurne (dalle 9 alle 16) e di basso deflusso nelle ore notturne e nei fine settimana.

L'Ing. Marchesini propone un valore di DMV di  $0,60 \text{ m}^3/\text{s}$ .

**valore minimo\*:  $0,60 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $4,20 \text{ l/s/km}^2$ )**

**\*nota pro memoria per ENEL**

### **MARS1 – Maresca**

L'Ing. Marchesini fa notare che c'è un enorme numero di briglie.

Il Prof. Salmoiraghi ritiene siano da controllare: le portate di morbida e di magra oltre agli scarichi perchè la stazione si trova in pieno centro urbano.

**valore minimo:  $0,50 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $6,97 \text{ l/s/km}^2$ )**

### **ORSG1 – Ponte Santello**

L'Ing. Marchesini ricorda che è un letto fortemente divagante, qui non ci sono pressioni antropiche che influiscono sui deflussi.

Il Prof. Salmoiraghi prospetta la possibilità di non indicare un valore ma tutelare comunque un'area che merita di essere protetta.

L'Ing. Cavazzi propone  $0,20 \text{ m}^3/\text{s}$  per tutela.

Il Prof. Salmoiraghi chiede cosa prevedono i PTA della Regione Toscana per i bacini di piccole dimensioni.

Il Prof. Marchesini informa che la Regione Toscana ha delegato l'Autorità di Bacino del Reno. Inoltre l'Orsigna è caratterizzato da un ambiente delicato, sono realtà con equilibri molto delicati

**valore minimo:  $0,20 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $14,11 \text{ l/s/km}^2$ )**

### **SILL1 – Porchia**

L'Ing. Cavazzi, in base ai risultati riportati nel quadro sinottico, propone  $0,40 \text{ m}^3/\text{s}$  come valore minimo.

**valore minimo:  $0,40 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $13,92 \text{ l/s/km}^2$ )**

### **SILL2 – Silla Zona Industriale**

Il Prof. Salmoiraghi ricorda che la stazione è in corrispondenza di una attività estrattiva con deposito di materiali in zone adiacenti alla fascia fluviale.

L'Ing. Cavazzi chiede di verificare le derivazioni e, in particolare, i dati quantitativi. Nella stazione precedente c'è  $0,40 \text{ m}^3/\text{s}$ , quindi qui indica  $0,50\text{-}0,60 \text{ m}^3/\text{s}$ .

L'Ing. Marchesini chiede di tenere in considerazione il fatto che sono due stazioni abbastanza vicine e quello che cambia è la qualità.

Il valore di allerta è definito dal teleidrometro sito a valle del punto di campionamento, con scala di deflusso già pronta e operativa (2DMV).

**valore minimo:  $0,50 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $6,10 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta:  $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $12,20 \text{ l/s/km}^2$ )**

### RENO1 – Biagioni

Il Prof. Salmoiraghi: propone un valore che è vicino al PTA 2004 → minimo  $0,30 \text{ m}^3/\text{s}$ .

L'Ing. Marchesini indica che la stazione di allerta è stata collocata a Pracchia e fornisce misure in continuo dal 2000, inoltre la portata di magra al 15/9/04 era di soli  $18 \text{ l/s}$ .

Per la Dott.ssa Iuzzolino la condizione è causata dal fatto che la sezione di misura si trova a valle della derivazione di Pracchia.

Invece secondo l'Ing. Marchesini è ininfluente ai fini del bilancio idrico, perché c'è un prelievo e uno scarico. C'è una stazione di controllo anche a Molino del Pallone con galleggiante, ma non ancora attiva.

**valore minimo:  $0,30 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $4,22 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta:  $0,60 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $8,44 \text{ l/s/km}^2$ )**

### RENO2 – Cà di Fontana

Ing. Simoni: dopo l'alluvione del 2000 l'alveo è stato "ripulito". Forse l'ambiente risente ancora di quel intervento.

L'Ing. Marchesini commenta i dati da teleidrometro (scala di deflusso):  $700 \text{ l/s}$  permanenti-costanti a Porretta.

Il Prof. Salmoiraghi sostiene che è opportuno indicare il valore fornito dal metodo idrologico rispetto alle analisi sperimentali.

**valore minimo:  $0,65 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $3,69 \text{ l/s/km}^2$ )**

**valore allerta:  $1,30 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $7,37 \text{ l/s/km}^2$ )**

### RENO3 – America-Europa

L'Ing. Marchesini fa notare che i quantitativi di acqua sono gli stessi che a Porretta.

Il Dott. Collina esprime una considerazione: sommando i valori di DMV in arrivo dagli affluenti il conto fa  $1,7 \text{ m}^3/\text{s}$ .

L'Ing. Cavazzi è in accordo sul dato, ma ricorda che è consentito l'uso del fiume.

L'Ing. Marchesini ribadisce che, dal punto di vista biologico, bisogna interpretare i dati anche in un'ottica diversa.

Il Prof. Salmoiraghi fa presente che a volte si combatte per qualche litro in più senza guardare l'ampiezza dell'alveo e la qualità degli habitat. La stessa quantità di acqua scorre in ambienti diversi per morfologia e per habitat e, di conseguenza, ha condizioni "vitali" dissimili.

Il Dott. Collina risponde che il modo di ragionare deve essere coerente con il calcolo matematico.

L'Ing. Marchesini replica che le variabili biologiche sono del tutto imprevedibili. Il biologico è un continuo che si evolve e cambia nell'asse longitudinale dei corsi d'acqua.

Il Prof. Salmoiraghi sostiene che a volte si rischia di mettere un valore troppo alto perché l'acqua scorre ad un livello più alto delle strutture di ritenzione, riducendo i processi biologici di autodepurazione.

Il Dott. Giaquinta fa notare che il DMV del quale si sta parlando non tiene conto degli scarichi nel senso della qualità (cosa di cui non tiene conto il PHABSIM → solo quantità).

Il Prof. Salmoiraghi chiarisce che esistono metodi specifici che non è possibile applicare in questo contesto per la carenza di dati rilevati sistematicamente e in parallelo con le misure di portata.

Per l'Ing. Simoni: se si riesce a far rispettare i DMV a monte, è possibile accumulare una "riserva" che magari potrebbe essere utilizzata da probabili fruitori.

A questo proposito il Prof. Salmoiraghi indica che questo Studio ha come finalità il fornire uno strumento alla pianificazione e gestione del territorio per cui tutti i dati sono stati inseriti in uno supporto GIS ed è un pregio avere un sistema che mi permette di concertare gli usi antropici con la qualità dell'ambiente.

L'Ing. Marchesini ricorda che la qualità è un discorso a parte e per certi versi ancora da chiarire. Ad esempio la Legge Merli prevede la diluizione di 1/20, gli scarichi sul Reno sono tutti intorno a 1/10 perchè sono parametri pensati per delle portate che questo fiume non ha.

**valore minimo: 1,30 m<sup>3</sup>/s (2,35 l/s/km<sup>2</sup>)**

**valore allerta: 2,60 m<sup>3</sup>/s (4,70 l/s/km<sup>2</sup>)**

#### **RENO4 – Lama di Reno**

Per l'Ing. Cavazzi il fatto che a Lama di Reno c'è una presa idropotabile è un problema per la qualità.

Il Prof. Salmoiraghi fa notare che il substrato è costituito prevalentemente da limo e argilla, e da questo si capisce che è un tratto che risente fortemente degli effetti dell'utilizzazione antropica.

L'Ing. Marchesini comunica che è prevista una stazione di controllo sul canale di presa che si trova a monte della stazione (la cui portata derivata è inadeguata alle portate del Reno). Controllo del DMV sul canale con scala di deflusso, poi a monte della briglia dove si forma un invaso con dei risultati restituiti che risultano "sfalsati" per l'aumento minimale del livello.

L'Ing. Cavazzi chiarisce la situazione attuale: LIM → canale; IBE → Reno, sopra la briglia.

Il Prof. Salmoiraghi esprime le sue perplessità sul fatto che si possa campionare il F. Reno a monte della briglia per l'invaso che si forma.

L'Ing. Marchesini ritiene che andrebbero attentamente controllati gli scarichi della cartiera e i suoi eventuali effetti sul F. Reno.

Il Prof. Salmoiraghi chiarisce che si tratta di una situazione puntiforme perfettamente individuata. E' questa la sede adatta per ribadire che il valore di DMV deve essere mantenuto nel fiume e non nel canale.

Per l'Ing. Cavazzi: bisogna regolamentare la derivazione del canale.

Per l'Ing. Simoni ci sono dei vincoli che in questa sede bisogna far rispettare.

Il Prof. Salmoiraghi ritiene che, con la proposta realizzazione dell'adduttore Reno-Setta, si ha l'occasione per sistemare le due situazioni fortemente alterate: sul Reno (tratto della cartiera) e sul Setta (a valle del potabilizzatore Hera).

**valore minimo\*: 1,30 m<sup>3</sup>/s (2,00 l/s/km<sup>2</sup>)**

**valore allerta\*: 2,60 m<sup>3</sup>/s (4,00 l/s/km<sup>2</sup>)**

**\* NEL FIUME, con regolamentazione del canale.**

#### **RENO5 – SAPABA**

Il Prof. Salmoiraghi espone la criticità dovuta al rimaneggiamento dell'alveo da parte della SAPABA.

Ing. Simoni: la SAPABA dal piano regolatore del Comune di Casalecchio dovrebbe diventare una zona residenziale.

L'Ing. Marchesini sostiene che i  $2,00 \text{ m}^3/\text{s}$  sono rispettati tutto l'anno a monte della Chiusa di Casalecchio, a valle, la portata è spostata tutta nel Canale di Reno.

L'AdB Reno ha determinato sperimentalmente le portate derivate dai canali ed ha rilevato forti discrepanze tra quello misurato e quello dichiarato.

Quindi con 2 asterischi, motivati dalla presenza sia del Canale dei Mulini sia del Canale di Reno e su entrambi andrebbe misurata la VERA portata derivata.

**valore minimo\*\*:**  $2,00 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $1,91 \text{ l/s/km}^2$ )

**\*\*NEL FIUME, con distinzione di valori di portata nei canali**

### ***Considerazioni Conclusive***

Marchesini:

- Priorità: cambiare regime del funzionamento delle centrali idroelettriche.

Salmoiraghi: individua le seguenti situazioni critiche:

- Molino del Pallone
- Lama di Reno (nodo della cartiera Burgo oforse futura derivazione ATO)
- Casalecchio Chusa
- Canale dei Rossi (dati dell'Ing. Simoni)

### Quadri sinottici dei corsi d'acqua del Sottobacino F. Reno

MARS1		Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino km <sup>2</sup>	Portata di magra l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Valltellina discretizzato RER l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		AdB Po (comp. Idrologica) l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		ARPA 2004 l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		PHABSIM l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Q ottimale per substrati l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Q ottimale per velocità l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Q ottimale per battenti l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s	
	mm/y	mag.	35,5	22	derivazioni		7,2	14,09	0,101					3,37	0,02	6,98	0,05	6,98	0,05	ns	ns	6,98	0,05	
	1842	giu.	41,5	22	5	3.023																		
	Quota	lugl.	16,1	26	scarichi		% SIC																	
	m s.l.m.	ago.	23,9	26	0	0																		
	785	sett.	76,3	21	0	sorgenti	0,4																	
Note e considerazione conclusiva:																			Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	

ORSG1		Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino km <sup>2</sup>	Portata di magra l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Valltellina discretizzato RER l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		AdB Po (comp. Idrologica) l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		ARPA 2004 l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		PHABSIM l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Q ottimale per substrati l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Q ottimale per velocità l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Q ottimale per battenti l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s	
	mm/y	mag.	34,8	22	derivazioni		14,2	1,62	0,023							ns	ns	4,23-21,17	0,06-0,30	14,12	0,20	3,53	0,05	
	1801	giu.	40,9	22	0	0																		
	Quota	lugl.	15,9	26	scarichi		% SIC																	
	m s.l.m.	ago.	24,0	26	0	0																		
	645	sett.	74,6	21	0	sorgenti	3,0																	
Note e considerazione conclusiva:																			Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	

SILL1		Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino km <sup>2</sup>	Portata di magra l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Valltellina discretizzato RER l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		AdB Po (comp. Idrologica) l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		ARPA 2004 l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		PHABSIM l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Q ottimale per substrati l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Q ottimale per velocità l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Q ottimale per battenti l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s	
	mm/y	mag.	32,6	22	derivazioni		28,7	17,15	0,493	3,88	0,11					ns	ns	10,44 - 13,92	0,30 - 0,40	8,70	0,25	10,44	0,30	
	1643	giu.	39,9	23	2	0																		
	Quota	lugl.	16,6	26	scarichi		% SIC																	
	m s.l.m.	ago.	24,5	26	4	5.980																		
	535	sett.	71,0	22	7	sorgenti	78,5																	
Note e considerazione conclusiva:																			Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	

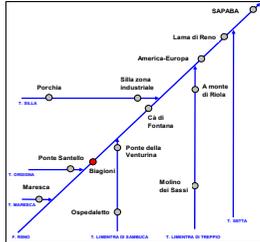
  

SILL2		Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino km <sup>2</sup>	Portata di magra l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Valltellina discretizzato RER l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		AdB Po (comp. Idrologica) l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		ARPA 2004 l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		PHABSIM l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Q ottimale per substrati l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Q ottimale per velocità l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s		Q ottimale per battenti l/s/km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s	
	mm/y	mag.	30,3	22	derivazioni		81,9	3,86	0,316	3,04	0,25					7,33	0,60	4,89	0,40	3,66	0,30	3,66	0,30	
	1418	giu.	38,8	23	14	298																		
	Quota	lugl.	16,6	26	scarichi		% SIC																	
	m s.l.m.	ago.	24,6	25	25	98.220																		
	344	sett.	62,6	22	34	sorgenti	33,7																	
Note e considerazione conclusiva:																			Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	

LIMS1	Altezza di pioggia	afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino km <sup>2</sup>	Portata di magra		Vallina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
				derivazioni	scarichi		% SIC	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
	mm/y	mag.	36,2	22	1	165.240	1,66	0,02															
	1864	giu.	41,0	22	0	0																	10,8
	Quota	lugl.	14,2	26	0	0																	
	m s.l.m.	ago.	23,1	26	0	0																	
	770	sett.	72,9	21	0	0																	
				0	0																		
Note e considerazione conclusiva:																		Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	
LIMS2	mm/y	mag.	34,2	22	10	191.679	5,21	0,23															
	1731	giu.	39,8	22	3	757																	44,1
	Quota	lugl.	14,3	26	3	757																	
	m s.l.m.	ago.	23,5	26	3	757																	
	390	sett.	68,5	21	8	0																	
				8	0																		
Note e considerazione conclusiva:																		Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	
LIMT1	mm/y	mag.	34,4	22	3	0	3,98	0,26	3,36	0,22	2,86	0,18	2,93	0,19	6,23	0,40	3,11-6,23	0,20-0,40	6,23	0,40	6,23	0,40	
	1744	giu.	39,5	22	0	0																	64,3
	Quota	lugl.	13,5	26	0	0																	
	m s.l.m.	ago.	23,1	26	0	0																	
	488	sett.	66,7	21	2	0																	
				2	0																		
Note e considerazione conclusiva:																		Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	
LIMT2	mm/y	mag.	31,2	23	23	20.038	0,50	0,07	2,88	0,41	2,34	0,33	2,03	0,29	4,20-6,99	0,60-1,00	4,20	0,60	4,20	0,60	4,20	0,60	
	1474	giu.	38,6	22	42	52.123																	143,0
	Quota	lugl.	13,8	26	42	52.123																	
	m s.l.m.	ago.	23,5	26	42	52.123																	
	245	sett.	58,0	21	83	0																	
				83	0																		
Note e considerazione conclusiva:																		Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	

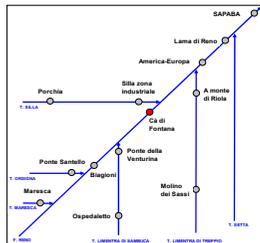


**RENO1**



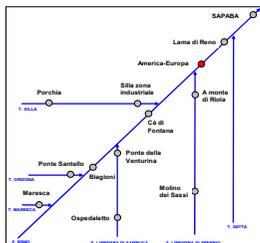
Altezza di pioggia	mm/y	mag.	afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino	Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti	
					derivazioni	scarichi		l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1832	giu.		35,6	22	19	8.493	<b>71,1</b>	9,36	0,666	3,01	0,21	3,64	0,26	4,22	0,30	3,52-11,25	0,25-0,80	3,52	0,25	3,52	0,25		
Quota	lugl.		41,3	22	2	1.165																	
m s.l.m.	ago.		15,5	26	0	sorgenti																% SIC	0,6
519	sett.		23,7	26	0	sorgenti																% SIC	0,6
Note e considerazione conclusiva:																		Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	

**RENO2**



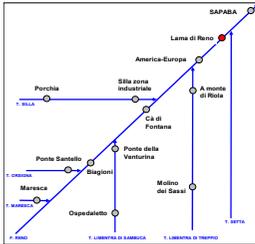
Altezza di pioggia	mm/y	mag.	afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino	Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti	
					derivazioni	scarichi		l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1700	giu.		33,8	22	49	206.963	<b>176,4</b>	2,35	0,414	3,71	0,65	3,49	0,62	3,40	0,60	1,13	0,20	1,13	0,20	1,70	0,30		
Quota	lugl.		40,1	22	22	17.593																	
m s.l.m.	ago.		15,2	26	26	sorgenti																% SIC	0,3
329	sett.		23,8	26	26	sorgenti																% SIC	0,3
Note e considerazione conclusiva:																		Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	

**RENO3**



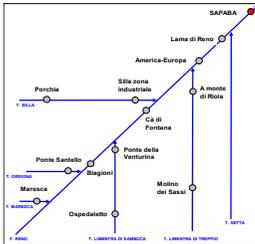
Altezza di pioggia	mm/y	mag.	afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino	Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti			
					derivazioni	scarichi		l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
1397	giu.		30,3	23	178	534.853	<b>552,1</b>	2,03	1,120	3,13	1,73	2,10	1,16	1,79	0,99	2,35	1,30	0,72	0,40	1,81	1,00	0,72	0,40		
Quota	lugl.		38,7	23	121	347.292																			
m s.l.m.	ago.		15,0	26	188	sorgenti																		% SIC	7,5
184	sett.		23,9	26	188	sorgenti																		% SIC	7,5
Note e considerazione conclusiva:																		Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta			

**RENO4**



Altezza di pioggia	mm/y	afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )		giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino km <sup>2</sup>	Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
		mag.	giu.		mag.	giu.		l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>
1313	giu.	29,3	38,3	23	246	619.351	<b>651,4</b>	1,70	1,106	3,02	1,97	2,10	1,37			1,92-3,38	1,25-2,20	1,23	0,80	1,23	0,80	1,23	0,80	
Quota	lugl.	14,9	26	scarichi		% SIC																		
m s.l.m.	ago.	23,7	26	138	507.634	12,8																		
108	sett.	53,9	22	247	sorgenti																			
Note e considerazione conclusiva:																		Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		

**RENO5**



Altezza di pioggia	mm/y	afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )		giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino km <sup>2</sup>	Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
		mag.	giu.		mag.	giu.		l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>
1213	giu.	28,3	37,7	23	331	730.325	<b>1047,5</b>	0,90	0,944	2,41	2,52	1,30	1,36	1,07	1,12	1,91	2,00	1,91	2,00	1,43	2,00	1,91	2,00	
Quota	lugl.	14,1	27	scarichi		% SIC																		
m s.l.m.	ago.	23,1	26	234	948.420	13,3																		
61	sett.	48,9	22	454	sorgenti																			
Note e considerazione conclusiva:																		Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta		

## *Verbale della Riunione del 3 Novembre 2004: Sottobacino T. Setta*

### **SETT1 – Badia Monte Piano**

I risultati delle ricerche condotte non hanno fornito alcuna indicazione attendibile.

L'Ing. Marchesini pone l'attenzione sulla valenza di pregio (per la presenza della Salamandra).

L'Ing. Cavazzi propone quindi la tutela assoluta, anche se il LIM è in II classe.

L'Ing. Marchesini fornisce una spiegazione plausibile, potrebbero infatti influire il chimismo delle acque e la decomposizione della lettiera.

Il Prof. Salmoiraghi spiega che è possibile controllare direttamente i dati dei macrodescrittori.

ARPAT: si impegna a fornire i macrodescrittori e indica l'opportunità di non indicare un valore.

Si decide di non definire un valore di DMV per coerenza con la mancanza di risultati sperimentali attendibili.

### **SETT2 – a valle Molino di Setta**

Il Prof. Salmoiraghi fa notare come i valori dell'IBE siano discordanti con la qualità della fauna macrobentonica rilevata nel corso di questo studio.

Per l'Ing. Marchesini la misura di magra, che è stata effettuata in settembre, dopo 4 mesi di assenza di precipitazioni, può essere considerato un valore minimo assoluto.

L'Ing. Cavazzi informa i presenti che è previsto di spostare il depuratore, con collettamento dei reflui a Pian del Voglio, per tutelare la presa idropotabile.

**valore minimo: 0,50 m<sup>3</sup>/s (5,75 l/s/km<sup>2</sup>)**

### **SETT3 – Molino Cattani**

Il Prof. Salmoiraghi mostra che le portate in magra sono eccessive, ma è una situazione determinata dalla presenza delle acque scaricate dalla Centrale Le Piane.

L'Ing. Marchesini indica che il regime è intermittente con misure sperimentali di portata molto relative.

**valore minimo\*: 1,00 m<sup>3</sup>/s (4,68 l/s/km<sup>2</sup>)**

**\*portata richiesta dall'ecosistema.**

### **SETT4 – la Leona**

Il Prof. Salmoiraghi pone l'attenzione sulle criticità del tratto in esame: il Setta va in secca dalla griglia di Hera fino a Sasso Marconi.

L'Ing. Marchesini aggiunge che ci sono dei lavori in alveo per collettori fognari.

Il Prof. Salmoiraghi indica inoltre la presenza di cantieri aperti per tempi lunghi e indefiniti.

Ing. Simoni: procedimento giudiziario in corso contro ditte in subappalto.

**valore minimo: 1,50 m<sup>3</sup>/s (4,77 l/s/km<sup>2</sup>)**

### **SAMB1 – Rioveggio**

L'Ing. Marchesini informa i presenti che il Sambro rappresenterebbe il fiume tipico di collina, quindi è in valutazione la possibilità che diventi corpo idrico di riferimento.

La Dott.ssa Iuzzolino afferma che i campioni di fauna ittica sono molto poveri e il fondo dell'alveo presenta una melma scura.

Il Prof. Salmoiraghi solleva un interrogativo: la fauna macrobentonica è di II classe e non si spiega come questa qualità possa essere compatibile con soli 5 l/s.

Ing. Simoni: la condizione idrologica può risentire della presenza della frana a monte. Questa frana è stata trattata con drenaggi a sifone che probabilmente alterano la portata, rendendola non naturale ma regimata. Può mettere a disposizione tutti i dati tecnici inerenti il sistema di sifonamento e si impegna a fornire anche la Relazione tecnica di realizzazione dell'opera idraulica..

**valore minimo: 0,20 m<sup>3</sup>/s (5,31 l/s/km<sup>2</sup>)**

#### **BRAS1 – a monte bacino del Brasimone**

Si commentano i dati sperimentali del quadro sinottico.

Il Prof. Salmoiraghi propone un valore da massima tutela.

**valore minimo: 0,15 m<sup>3</sup>/s (22,49 l/s/km<sup>2</sup>)**

#### **BRAS2 – Molino del Rosso**

Il Prof. Salmoiraghi illustra la situazione in questo tratto, che è determinata dagli scarichi lacustri del Brasimone che seguono la via idraulica artificiale: L. Santa Maria -->galleria ENEL--> Centrale Le Piane e non il T. Brasimone. Le portate sono, come per il T. Limentra di Treppio, a pulsazione oraria.

L'Ing. Cavazzi ribadisce che il rilascio dai laghi è un problema estremamente serio e si ha la necessità di chiarirlo in modo definitivo.

L'Ing. Marchesini fa presente che ci sono tratti a valle dei due invasi e fra il Brasimone e Santa Maria che restano completamente in asciutta. E' una problematica diversa rispetto alla portata pulsante, ma altrettanto grave e importante e per questo un discorso a parte verrà intavolato con ENEL.

**valore minimo: 0,20 m<sup>3</sup>/s (2,75 l/s/km<sup>2</sup>)**

#### ***Considerazioni Conclusive***

Marchesini:

- Setta + Sambro (parte alta): controllo funzionalità teleidrometri.
- Priorità: cambiare regime del funzionamento delle centrali Santa Maria e Le Piane.

Salmoiraghi: identifica le seguenti situazioni critiche:

- Brasimone fino a Le Piane
- Val di Setta (la Leona) dopo il potabilizzatore HERA

### Quadri sinottici dei corsi d'acqua del Sottobacino T. Setta

SAMB1		Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )		giorni secchi (n/mese)		entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino		Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti	
		mm/y	mag.	25,7	23	derivazioni		km <sup>2</sup>			l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	
		1019	giu.	37,4	23	12	7.631	<b>37,7</b>			0,13	0,005	1,54	0,06			5,31-10,6	0,20-0,40	2,92	0,11	2,39	0,09	2,39	0,09			
		Quota	lugl.	12,5	27	scarichi			% SIC																		
		m s.l.m.	ago.	22,7	26	7	22.971	<b>0,0</b>																			
		233	sett.	39,5	22	52	sorgenti																				
		Note e considerazione conclusiva:																				Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	

BRAS1		Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )		giorni secchi (n/mese)		entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino		Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti	
		mm/y	mag.	31,2	23	derivazioni		km <sup>2</sup>			l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	
		1484	giu.	38,2	22	0	0	<b>6,7</b>			1,65	0,01	3,33	0,02			22,48	0,15	7,49	0,05	7,49	0,05	7,49	0,05			
		Quota	lugl.	13,2	26	scarichi			% SIC																		
		m s.l.m.	ago.	23,2	26	0	0	<b>98,9</b>																			
		850	sett.	56,9	21	19	sorgenti																				
		Note e considerazione conclusiva:																				Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	

BRAS2		Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )		giorni secchi (n/mese)		entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino		Portata di magra		Valtellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti	
		mm/y	mag.	27,9	23	derivazioni		km <sup>2</sup>			l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	
		1199	giu.	37,8	22	6	602	<b>72,6</b>			14,19	1,03	1,96	0,14			ns	ns	5,51	0,40	5,51	0,40	6,89	0,50			
		Quota	lugl.	13,0	27	scarichi			% SIC																		
		m s.l.m.	ago.	23,3	26	23	57.091	<b>16,4</b>																			
		295	sett.	46,9	22	52	sorgenti																				
		Note e considerazione conclusiva:																				Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	

Altezza di pioggia		afflusso (l/s/km <sup>2</sup> )	giorni secchi (n/mese)	entrate-uscite n m <sup>3</sup> /magg-sett		Sup. sottesa bacino km <sup>2</sup>	Portata di magra		Valltellina discretizzato RER		AdB Po (comp. Idrologica)		ARPA 2004		PHABSIM		Q ottimale per substrati		Q ottimale per velocità		Q ottimale per battenti		
mm/y	mag.			derivazioni	scarichi		% SIC	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
<b>SETT1</b>																							
1503	giu.	31,4	23	0	0	4,1	14,98	0,06															
Quota	lugl.	38,4	22	0	0																		
m s.l.m.	ago.	12,8	26	0	0																		
738	sett.	22,9	26	0	0																		
Note e considerazione conclusiva:																							
																		Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	
<b>SETT2</b>																							
1357	giu.	29,6	23	4	1.752	86,9	0,35	0,03	2,32	0,20	2,45	0,21			5,75	0,50	5,75	0,50	4,60	0,40	5,75	0,50	
Quota	lugl.	38,3	22	28	54.902																		
m s.l.m.	ago.	12,4	27	51	28																		
409	sett.	22,5	26	51	28																		
Note e considerazione conclusiva:																							
																		Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	
<b>SETT3</b>																							
1222	giu.	28,1	23	16	8.514	213,7	3,94	0,84	1,89	0,40			2,13	0,46	4,68	1,00	4,68	1,00	3,74	0,80	4,68	1,00	
Quota	lugl.	37,9	22	68	175.241																		
m s.l.m.	ago.	12,7	27	128	128																		
223	sett.	22,9	26	128	128																		
Note e considerazione conclusiva:																							
																		Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	
<b>SETT4</b>																							
1129	giu.	27,1	23	52	42.394	314,3	1,45	0,46	1,68	0,53	1,57	0,49	1,35	0,42	4,77	1,50	4,77	1,50	3,98	1,25	4,77	1,50	
Quota	lugl.	37,5	23	87	284.726																		
m s.l.m.	ago.	12,7	27	199	199																		
107	sett.	22,7	26	199	199																		
Note e considerazione conclusiva:																							
																		Q proposto		valore minimo di tolleranza		valore allerta	

## SINTESI NON TECNICA

I valori di portata, riportati all'interno di questi riquadri **0,11 m<sup>3</sup>/s** → nelle seguenti mappe dei singoli sottobacini del F. Reno, sono il risultato finale di un articolato processo di conoscenza che è servito per “misurare”, separatamente e in reciproca interazione, i principali elementi naturali ed antropici che condizionano le portate nei corsi d'acqua.

Lo studio per la determinazione del Deflusso Minimo Vitale (DMV) Sperimentale nel Bacino Idrografico del Fiume Reno è stato condotto su diversi livelli e precisamente:

- **Primo quadro “Catasto input-output”**: per quantificare, mensilmente e nel bacino imbrifero, i volumi di acqua prelevati o rilasciati in alveo dalle attività antropiche (derivazioni e scarichi) e per stimare la quantità di precipitazione meteorica oltre alla durata dei periodi di assenza di pioggia;
- **Secondo quadro “Ambiente-Organismi”**: per conoscere: le condizioni morfometriche delle sezioni e la qualità, strutturale e funzionale, delle rive, della fauna ittica, della fauna bentonica. Comprende, inoltre, le simulazioni delle condizioni di deflusso che sono servite a produrre vari scenari raffiguranti l'habitat fluviale disponibile per la fauna bentonica ed ittica;
- **Terzo quadro: “Portata”**: nel quale si sono associate le misure di portata istantanea ai risultati del Primo e Secondo quadro di indagini ed ai valori di DMV ottenuti con i metodi: Valtellina regionalizzato (ARPA, 1997), AdB Po (2002) per la componente idrologica e PTA (2004).

A questa fase analitica ed interpretativa è seguito il “**Confronto-Dibattito**” con il quale tutti i risultati conseguiti sono stati portati a conoscenza del Gruppo di Consulenza costituito dai Rappresentanti di: AdB del Reno, ARPA-ER, ARPAT, Province di Bologna, Firenze, Pistoia, Prato, Ravenna, Regione Emilia-Romagna, Regione Toscana, Servizi Tecnici Bacino Reno.

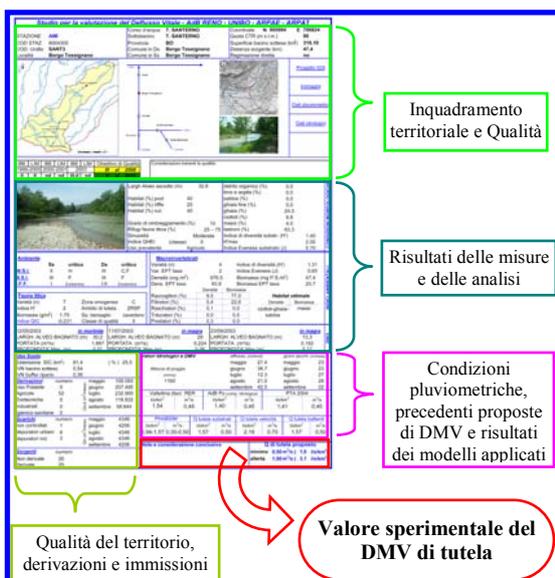
Collegialmente si è adottato, in considerazione dei risultati sperimentali ottenuti e dello stato di fatto degli usi antropici delle acque, un valore di deflusso minimo di tutela ed una portata di allerta per singola sezione esaminata.

Tutti i risultati sono stati posti a diretto confronto, pur essendo dati estremamente dissimili, in unica pagina di consultazione costituita dalla “**Scheda**” il cui modello è rappresentato a lato.

Alle 51 schede prodotte in questo studio si accede mediante collegamento (link) sia dalla tabella delle **sezioni esaminate** sia dalla **mappa interattiva** riportate nel cap. 2.1. (stazioni esaminate) sia dall'intestazione 

Codice	CORSO D'ACQUA	Stazione
--------	---------------	----------

 del commento ai risultati (cap. 2.2) e, in questa sintesi non tecnica, dai riquadri già indicati **0,11 m<sup>3</sup>/s** →



Con lo stesso sistema dei files collegati (testo sottolineato in blu o immagini fotografiche e CTR) dalle schede si possono consultare le fotografie, le mappe, i valori ed i grafici che sono alla base dei dati sintetici riportati.

Ogni scheda contiene: i dati caratteristici del bacino, del tratto e della sezione considerata, il grado di naturalezza, lo stato ecologico dei corsi d'acqua, risultati delle indagini su fauna macrobentonica e fauna ittica, gli scenari originati dall'applicazione dei modelli di simulazione, la consistenza numerica e l'entità delle derivazioni e delle immissioni antropiche, le portate istantanee, i valori idrologici del DMV.

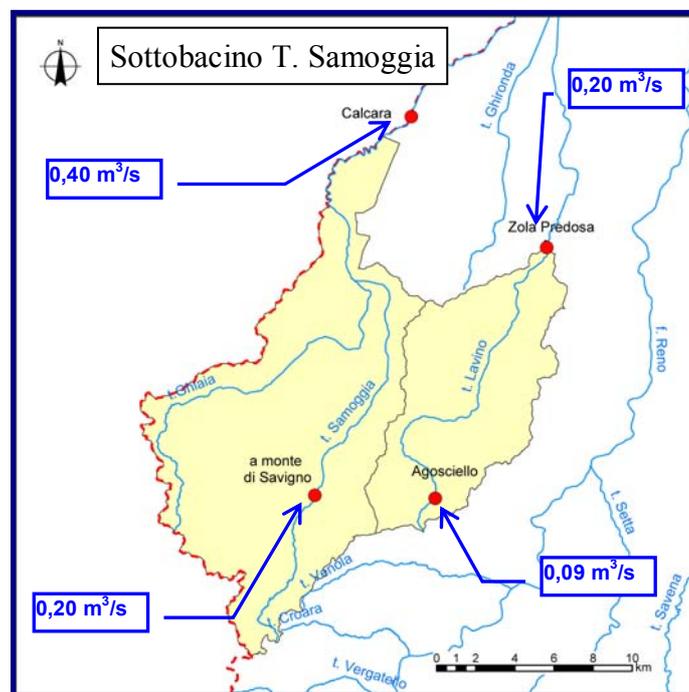
Alla usuale e sola denominazione di Minimo Vitale si è aggiunto il termine “di tutela” perchè i valori ottenuti, con le diverse e specifiche analisi o le dedicate elaborazioni, non sono assoluti ma relativi allo stato delle condizioni ecologiche ed antropiche complessive per le reciproche interazioni morfologiche, idrologiche e biologiche.

Le definite portate minime di tutela altro non sono che la quantità minima di acqua che occasionalmente, nei periodi di massima siccità, dovrebbe transitare nel corpo idrico per conservare una appena sufficiente frazione delle biocenosi acquatiche ed una minimale biodiversità.

Le portate minime di tutela, ricavate con questo studio sperimentale, sono tratto-specifiche e non devono essere considerate vitali, nel senso pieno del termine, bensì solo necessarie per la sopravvivenza della irrinunciabile funzionalità biologica ed ecologica del sistema fluviale. In particolare, i valori di portata minima indicati dovrebbero essere temporanei e non escludono la variabilità del regime idrologico naturale in base al quale si è formato l'equilibrio, fisico e biologico, del corso d'acqua.

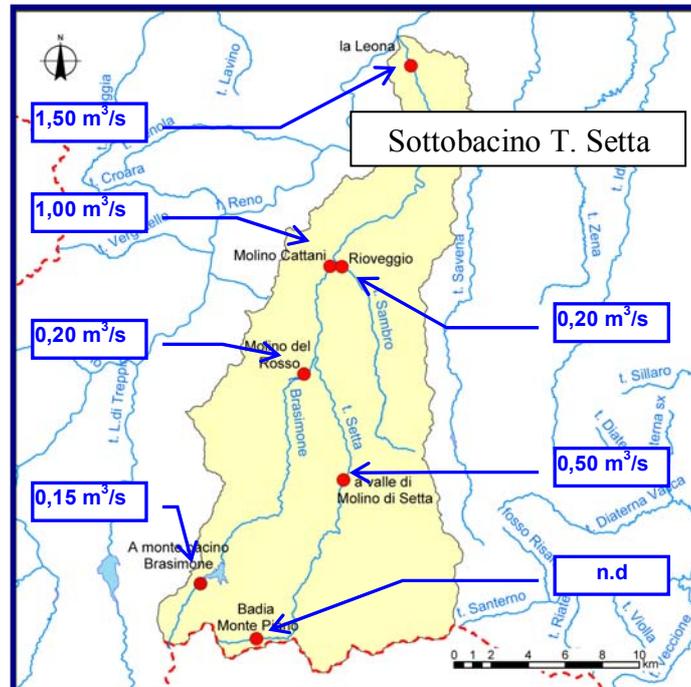
Si è calcolato, inoltre, il contributo di deflusso per unità di superficie di bacino e tempo, espresso in  $l/s/km^2$ . Questi valori si riferiscono all'intera superficie di bacino sottesa dalla specifica sezione e possono essere solo indicativi per operare, con estrema cautela, una eventuale interpolazione dei risultati. Infatti, i deflussi unitari non si ritengono assolutamente idonei per più ampie estrapolazioni, basate sulla ipotetica proporzionalità diretta fra superficie e deflusso idrico superficiale.

I risultati dello studio sono rappresentati nelle seguenti mappe e tabelle:

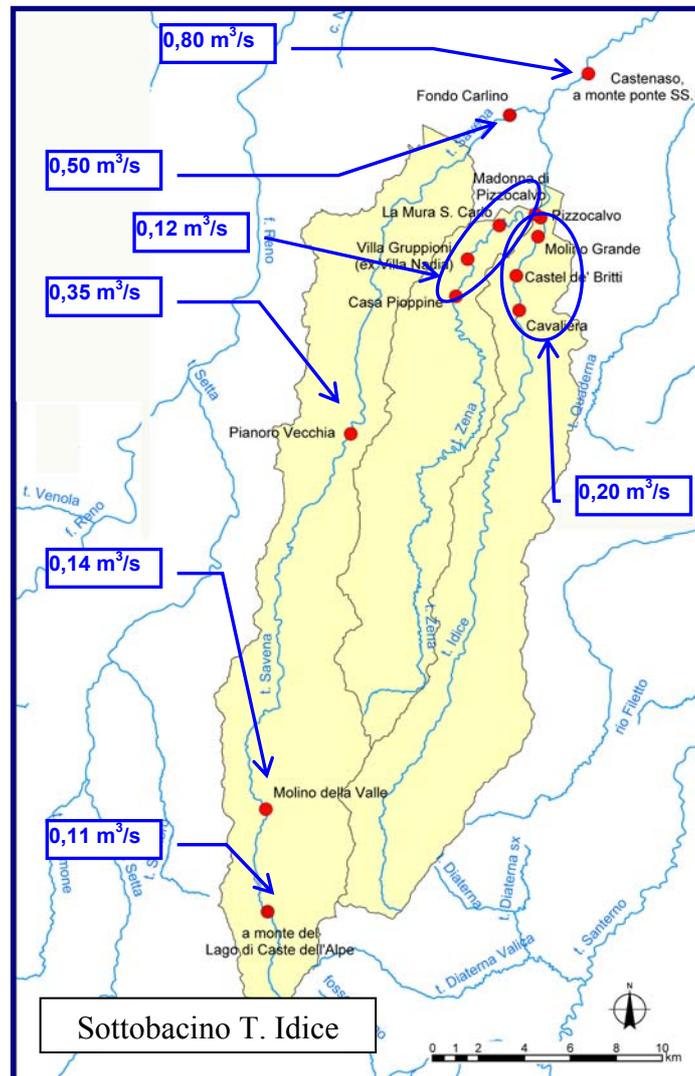


Sottobacino	Corso d'acqua	STAZIONE	CODICE	Quota (m s.l.m.)	Superficie bacino (km <sup>2</sup> )	DMV (m <sup>3</sup> /s)	DMV (l/s/km <sup>2</sup> )
SAMOGGIA	T. SAMOGGIA	A monte di Savigno	SAMG1	290	42,94	<b>0,20</b>	4,66
		Calcara a monte Via Emilia	SAMG2	45	175,65	<b>0,40</b>	2,28
	T. LAVINO	A valle di Monte Pastore	LAVN1	394	3,35	<b>0,09</b>	26,87
		Zola Predosa	LAVN2	70	83,26	<b>0,20</b>	2,40



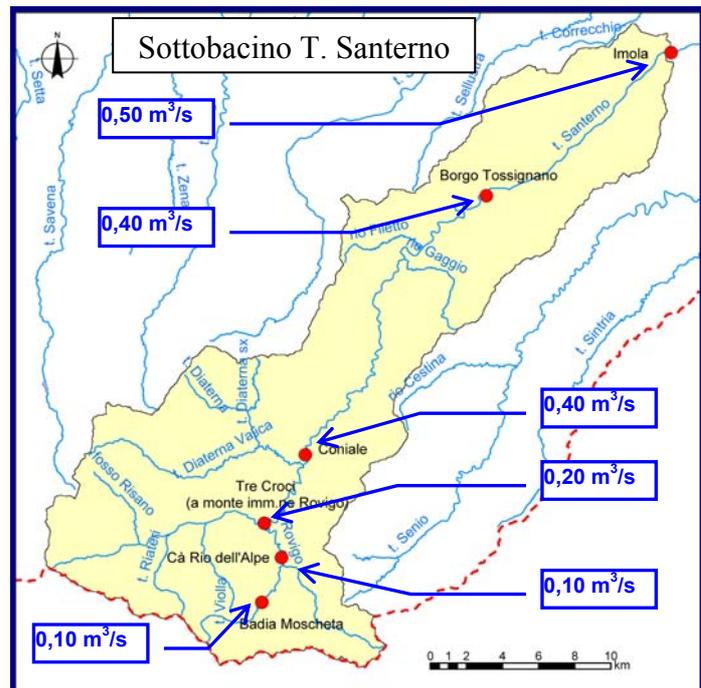
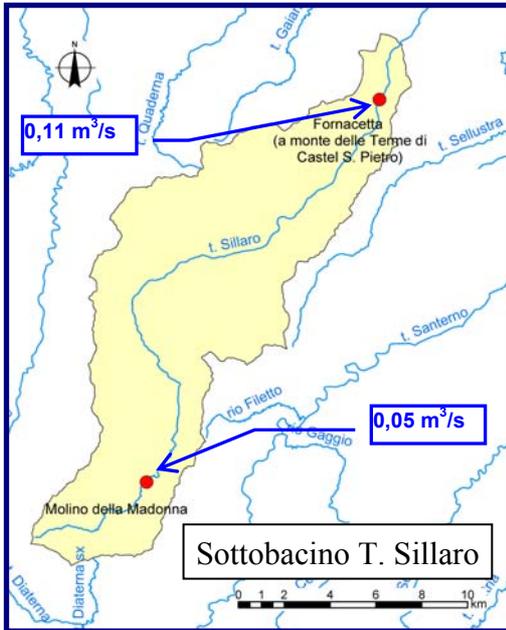


Sottobacino	Corso d'acqua	STAZIONE	CODICE	Quota (m s.l.m.)	Superficie bacino (km <sup>2</sup> )	DMV (m <sup>3</sup> /s)	DMV (l/s/km <sup>2</sup> )
SETTA	T. BRASIMONE	A monte Bacino Brasimone	BRAS1	850	6,67	<b>0,15</b>	22,49
		Molino del Rosso	BRAS2	295	72,59	<b>0,20</b>	2,76
	T. SETTA	Badia di M.te Piano	SETT1	738	4,14	<b>n.d.</b>	n.d.
		Pian del Voglio	SETT2	409	86,93	<b>0,50</b>	5,75
		Molino Cattani (Rioveggio)	SETT3	223	213,72	<b>1,00</b>	4,68
		Sasso Marconi - HERA	SETT4	107	314,26	<b>1,50</b>	4,77
	T. SAMBRO	Rioveggio	SAMB1	233	37,68	<b>0,20</b>	5,31

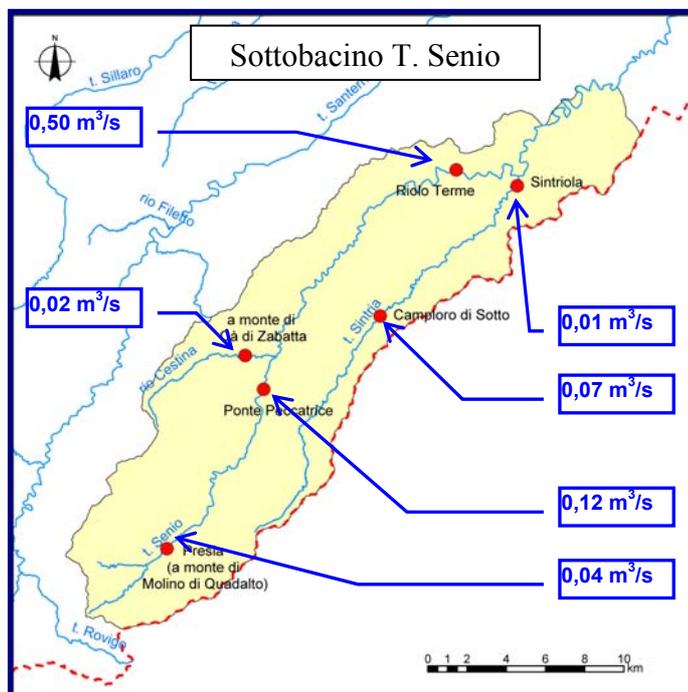


Sottobacino	Corso d'acqua	STAZIONE	CODICE	Quota (m s.l.m.)	Superficie bacino (km <sup>2</sup> )	DMV (m <sup>3</sup> /s)	DMV (l/s/km <sup>2</sup> )
IDICE	T. SAVENA	A monte L. di Castel dell'Alpe	SAVN1	718	11,63	<b>0,11</b>	9,46
		A valle L. di Castel dell'Alpe	SAVN2	530	39,29	<b>0,14</b>	3,56
		Pianoro Vecchia	SAVN3	187	109,96	<b>0,35</b>	3,18
		Caselle	SAVN4	46	173,75	<b>0,50</b>	2,88
	T. ZENA	Casa Pioppine	Z1PDG	101	77,63	<b>0,12</b>	1,55
		Villa Nadia	Z2PDG	85	81,12	<b>0,12</b>	1,48
		La Mura S. Carlo	Z3PDG	77	84,99	<b>0,12</b>	1,41
		Pizzocalvo (confl. Idice)	ZENA1	61	88,14	<b>0,12</b>	1,36
	T. IDICE	Cavaliera	I1PDG	97	110,74	<b>0,20</b>	1,81
		Castel dei Britti	I2PDG	78	114,85	<b>0,20</b>	1,74
		Molino Grande	I3PDG	65	118,11	<b>0,20</b>	1,69
		Pizzocalvo-San Lazzaro di S.	IDIC1	63	120,03	<b>0,20</b>	1,67
		Castenaso	IDIC2	34	391,13	<b>0,80</b>	2,05

Sottobacino	Corso d'acqua	STAZIONE	CODICE	Quota (m s.l.m.)	Superficie bacino (km <sup>2</sup> )	DMV (m <sup>3</sup> /s)	DMV (l/s/km <sup>2</sup> )
<b>SILLARO</b>	T. SILLARO	Giugnola	SILR1	362	16,33	<b>0,05</b>	3,06
		Castel S. Pietro	SILR2	72	135,72	<b>0,11</b>	0,81



Sottobacino	Corso d'acqua	STAZIONE	CODICE	Quota (m s.l.m.)	Superficie bacino (km <sup>2</sup> )	DMV (m <sup>3</sup> /s)	DMV (l/s/km <sup>2</sup> )
<b>SANTERNO</b>	T. SANTERNO	Monte Immissione Rovigo	SANT1	350	79,05	<b>0,20</b>	2,53
		Valle Immissione Diaterna	SANT2	290	202,01	<b>0,40</b>	1,98
		Borgo Tossignano	SANT3	90	319,10	<b>0,50</b>	1,57
		Imola	SANT4	34	416,07	<b>0,50</b>	1,20
	T. VECCIONE	Badia Moscheta	VECC1	545	12,39	<b>0,10</b>	8,07
	T. ROVIGO	Valle T13	ROVG1	425	40,92	<b>0,10</b>	2,44



Sottobacino	Corso d'acqua	STAZIONE	CODICE	Quota (m s.l.m.)	Superficie bacino (km <sup>2</sup> )	DMV (m <sup>3</sup> /s)	DMV (l/s/km <sup>2</sup> )
SENIO	RIO CESTINA	Cà di Zabatta (Casola Valsenio)	CEST1	280	16,64	<b>0,02</b>	1,20
	T. SENIO	Palazzuolo sul Senio	SEN1	455	12,17	<b>0,04</b>	3,29
		Ponte Peccatrice	SEN2	275	91,79	<b>0,12</b>	1,31
		P.te Riolo Terme	SEN3	65	175,05	<b>0,50</b>	2,86
	T. SINTRIA	Campoloro di sotto	SINT1	218	26,85	<b>0,01</b>	0,37
		Villa S.Giorgio in Vezzano	SINT2	56	54,30	<b>0,07</b>	1,29