

AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE MARECCHIA-CONCA



**AGGIORNAMENTO ED INTEGRAZIONE ATTIVITA'
DI STUDIO PER LA DETERMINAZIONE
SPERIMENTALE DEI VALORI DI DEFLUSSO
MINIMO VITALE (DMV) PER IL FIUME
MARECCHIA**

RELAZIONE GENERALE

Elaborata dal Comitato Tecnico nelle sedute del 27/03/07 e 15/11/07

Approvata con Delibera del Comitato Istituzionale n. ... del 11/12/2007

Novembre 2007

GRUPPO DI LAVORO (GdL)

Coordinamento

- **Prof. Gianpaolo Salmoiraghi**
DIP.TO BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA SPERIMENTALE – UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
- **Dott. Christian Moroli**
SEGRETERIA TECNICO-OPERATIVA AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE MARECCHIA-CONCA

Componenti e rappresentanti per gli Enti

- *REGIONE EMILIA ROMAGNA – Serv. Tutela e Risanamento risorsa acqua – dott. E. Cimatti*
- *REGIONE MARCHE – Serv. Ambiente e Difesa del Suolo – P.F. Difesa del Suolo e Tutela delle Acque – dott. F. Bocchino*
- *REGIONE TOSCANA – Area Tutela acque interne e costiere*
- *PROVINCIA DI RIMINI – Serv. Ambiente – dott.sa G. Ercoles*
- *PROVINCIA DI PESARO – Area 4 – dott. E. Palma*
- *PROVINCIA DI AREZZO – dott. A. Pedone*
- *REGIONE EMILIA ROMAGNA - S.T.B. Marecchia-Conca – dott.sa R. Zavatta*
- *CONSORZIO DI BONIFICA DELLA PROVINCIA DI RIMINI – ing. A. Vanni*
- *ARPA Emilia Romagna – Sezione Rimini – dott. G. Croatti; dott. L. Ronchini*
- *ARPA Marche – Dipartimento Provinciale di Pesaro Urbino – dott.sa M. C. Reggiani*
- *ARPA Toscana – Sezione Arezzo – dott.sa G. Marchi*

Si ringraziano per la collaborazione:

Dott. A. De Paoli – Ittiologo
Ing. A. Agnetti (ARPA SIM – Parma)
Ing. M. Noberini (ARPA SIM – Parma)

SOMMARIO

GRUPPO DI LAVORO	2
SOMMARIO	3
1 PREMESSA	5
2 INTRODUZIONE	6
2.1 Obiettivi dell'attività.....	7
3 STATO DELL'ARTE E QUADRO NORMATIVO	8
3.1 Lo stato dell'arte	8
3.2 Il quadro normativo	12
4 APPROCCIO METODOLOGICO	14
4.1 Generalità.....	14
4.2 Il Gruppo di Lavoro	14
4.3 Scelta dei tratti significativi e delle sezioni rappresentative.....	16
4.4 Caratterizzazione degli elementi ambientali e antropici dei tratti significativi.....	17
4.4.1 Quadro catasto input-output idrici	20
4.4.2 Quadro ambiente-organismi.....	20
4.4.3 Quadro portate.....	23
4.5 Il metodo dei microhabitat	24
4.5.1 Rilievi idro-morfometrici a livello delle sezioni rappresentative	24
4.5.2 Elaborazione con USGS Phabsim for Windows 1.20.....	26
5 RISULTATI	28
5.1 Risultati attività sperimentale	28
5.1.1 Tratto significativo "Sorgenti Marecchia - Confine AR-PU": stazione MAR01	28
5.1.2 Tratto significativo "Confine AR-PU – Confine PU-AR": stazione MAR02	31

5.1.3	Tratto significativo “Confine PU-AR – Confine AR-PU (a valle di Ponte Otto Martiri)”: stazione MAR03”	33
5.1.4	Tratto significativo “Confine AR-PU (a valle di Ponte Otto Martiri) – Ponte Molino Baffoni”: stazione MAR04.....	35
5.1.5	Tratto significativo “Ponte Molino Baffoni – Confine tra regione Marche ed Emilia Romagna”: stazione MAR05.....	37
5.1.6	Tratto significativo “Dal confine tra Marche ed Emilia Romagna all’immissione dello scolo Gorgona (valle canyon)”: stazione MAR06 – Ponte Verucchio (RN)	40
5.1.7	Tratto significativo “Dall’immissione dello scolo Gorgona (valle canyon) al ponte autostrada A14”: stazione MAR07 – Ponte Traversante Marecchia.....	44
5.1.8	“Torrente Senatello”: stazione SEN01.....	46
5.1.9	Quadro di sintesi dei risultati per la determinazione dei valori di DMV con il metodo Sperimentale (Phabsim)	49
5.2	Proposta di criteri per l’attribuzione dei valori ai parametri correttivi (morfologico-ambientali) previsti dal Metodo Valtellina	50
5.2.1	Il parametro M – Morfologia d’alveo	50
5.2.2	Il parametro Z: Fruizione (F), Naturalità (N), Qualità (Q)	52
5.2.3	Il parametro A – Interazione alveo/falda	57
5.2.4	Il parametro T - Tempo	59
5.3	Applicazione del “Metodo Valtellina completo” al fiume Marecchia, in funzione dei parametri correttivi proposti dal GdL	59
6	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	62
6.1	Analisi comparata dei risultati	62
6.2	Sviluppi e applicazioni	68

1 PREMESSA

Nell'ambito delle attività di studio e approfondimento programmate per l'anno 2005-2006, l'Autorità di Bacino Interregionale Marecchia-Conca ha inteso approfondire la tematica del Deflusso Minimo Vitale per il bacino del fiume Marecchia, coordinando un'attività sperimentale che, attraverso la creazione di un apposito *Gruppo di Lavoro*, ha direttamente coinvolto i principali soggetti istituzionalmente interessati, a livello territoriale, alla gestione degli utilizzi della risorsa idrica, in termini quantitativi e qualitativi.

L'approccio generale seguito per questo studio di approfondimento si ispira ad esperienze "istituzionalmente" e territorialmente vicine (i.e. Autorità di Bacino del Reno, Autorità di Bacino dei Fiumi Romagnoli) e intende rispondere alle precise scelte normative effettuate a livello regionale che hanno trovato adeguata espressione nei Piani di Tutela delle Acque regionali, ove il tema del DMV e del Bilancio idrico vedono le Autorità di Bacino giocare un ruolo fondamentale.

Lo studio, pertanto, rispetta gli indirizzi dei Piani di Tutela delle Acque regionali e contribuisce in maniera significativa e sostanziale alla conoscenza di aspetti tecnici ed operativi legati all'applicazione del DMV nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Interregionale Marecchia-Conca.

L'attività ha permesso di determinare sperimentalmente i valori di deflusso minimo vitale (DMV) sui corpi idrici esaminati (fiume Marecchia e torrente Senatello), sviluppando e proponendo un approccio metodologico scientificamente corretto e ripetibile, ottenendo risultati che consentono un'immediata applicazione di nuovi valori di DMV sui corsi d'acqua oggetto di studio.

2 INTRODUZIONE

L'ecosistema fluviale è la risultante dell'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. Restringendo l'attenzione solo a questi due ultimi aspetti citati, il fattore che riveste la maggiore influenza è la variabilità spaziale e temporale delle **portate** che direttamente si riflette sulla 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.

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 inquinanti 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.

Quindi gli obiettivi di tutela da perseguire, tramite la definizione di congrui valori di DMV, non si riferiscono esclusivamente alla vita acquatica, alla sola fauna ittica ed al deflusso; essi riguardano un insieme complesso di caratteristiche dell'ecosistema fluviale, strettamente interconnesse con lo stato dell'ambiente e con gli obiettivi di qualità predefiniti.

2.1 Obiettivi dell'attività

Gli obiettivi dell'attività condotta dalla Segreteria Tecnico-Operativa dell'AdBI Marecchia-Conca, in collaborazione con il Gruppo di Lavoro e la supervisione del prof. Salmoiraghi del Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale dell'Università di Bologna, sono:

- individuazione, tramite indagini sperimentali e applicazione del metodo dei Microhabitats (Phabsim - USGS, 2001) su sezioni specifiche e significative del fiume Marecchia, dei **valori di DMV ottimali specifici per i tratti indagati**, definiti in relazione alle caratteristiche ambientali osservate;
- confronto dei valori di DMV ottimale ottenuto con il metodo dei Microhabitats e quelli ottenuti con l'approccio del "Metodo Valtellina" nella sua componente idrologica;
- **definizione dei valori per i parametri correttivi "ambientali" del Metodo Valtellina (M, Z, A, T)** e loro "taratura" in relazione ai risultati ottenuti con il metodo sperimentale dei Microhabitats.

3 STATO DELL'ARTE E QUADRO NORMATIVO

3.1 Lo stato dell'arte

Negli ultimi anni in Italia, ma per lo più all'estero, sono state elaborate e applicate numerose e diverse formulazioni per calcolare il valore di portata minima da garantire a valle delle derivazioni al fine di mantenere in condizioni sufficientemente vitali l'ecosistema acquatico; generalmente i metodi di calcolo del DMV seguono diversi approcci che prevedono l'utilizzo, prevalentemente, di variabili idrologiche o al più di variabili idrologiche-biologiche.

Fra le diverse formulazioni, negli ambiti amministrativi italiani, ha trovato un'ampia applicazione la formula derivante dal cosiddetto Metodo Valtellina messo a punto dall'Autorità di Bacino del Po con una specifica attività, che ha trovato applicazione nel documento "Criteri di regolazione delle portate in alveo" emanato nell'ottobre 2001 per gli affluenti appenninici emiliani del F. Po dall'Autorità di Bacino del Po (Disposizioni su scala di bacino per la redazione dei Piani di tutela, ai sensi dell'Art. 44 del D. Lgs.152/99 e s. m. i.). Numerose amministrazioni hanno assunto tale metodologia con modifiche ed aggiustamenti alla componente idrologica della formula, adattandola alle caratteristiche territoriali di riferimento.

In altre realtà (ad esempio Autorità di Bacino del Serchio e Autorità di Bacino del Magra), pur sulla base di un simile approccio basato su criteri principalmente idrologici, si è giunti a diverse formulazioni o a definizioni empiriche di valori di portata unitari (ad esempio il contributo minimo di $2 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ della provincia Autonoma di Bolzano).

L'applicazione di uno o di un altro criterio è (quasi) sempre possibile ma potrebbe diventare un semplice esercizio di ecologia applicata se non si procedesse ad una taratura del metodo, in considerazione delle specifiche condizioni ambientali, degli obiettivi di qualità e delle finalità d'uso della risorsa.

In ogni caso, data la complessità territoriale e l'esigenza di affrontare un argomento che, fino a pochi anni fa (e forse tuttora), risultava "nuovo", gli organi amministrativi competenti hanno cercato di definire il problema del DMV tramite l'utilizzo, in prima battuta, di formulazioni di

semplice utilizzo e rapida applicazione, rimandando, il più delle volte, a successivi approfondimenti di dettaglio.

Nei propri documenti “Obiettivi a scala di Bacino e priorità di interventi per i piani di tutela delle acque” (art. 44 del D. Lgs 152/99 e s.m.i.), allegato alla Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 5 del 21.02.2002 e “Uso e tutela della risorsa idrica” (Studio conoscitivo finalizzato al progetto di Piano di Bacino), allegato alla Deliberazione del Comitato Istituzionale n° 3 del 21-02-2002, l’Autorità di Bacino Interregionale Marecchia-Conca ha fatto proprio, adattandolo, l’approccio metodologico del “Metodo Valtellina”, pervenendo ad una prima indicazione dei valori di DMV calcolati sulla base della sola componente idrologica su alcune sezioni significative dei principali corsi d’acqua (Uso, Marecchia, Ausa, Marano, Melo, Conca, Ventena, Tavollo e Foglia).

La formulazione del metodo “Valtellina” **nella versione finora utilizzata e assunta dall’AdBI Marecchia-Conca e recepita dai PIANI DI TUTELA DELLE ACQUE regionali per il territorio di competenza della stessa AdBI** è la seguente:

$$\underline{DMV_{ci}} = k \cdot q_{med\ annua} \cdot S \cdot \underline{M \cdot Z \cdot A \cdot T} \text{ (in l/s)}$$

Dove:

- **k** = parametro (definito sperimentalmente) = $-2,24 \times 10^{-5} \cdot S + k_0$
 - **k₀ = 0,075**
 - **S = superficie bacino sotteso (in km²)**
- **q_{med annua}** = **portata media annua alla sezione di derivazione (in l/s·km²)** stimata tramite idonee metodologie (espressioni di regionalizzazione adatte alle dimensioni del bacino idrografico in esame, trasferimento dei dati di monitoraggio delle stazioni idrografiche esistenti, analisi idrologica avanzata modello afflussi-deflussi, ecc.)
- **S = superficie bacino sotteso (in km²).**

Questa prima parte della formula può essere espressa anche in m³/s come:

$$\underline{DMV_{ci}} = k \cdot Q_m \text{ (in m}^3\text{/s)}$$

Dove:

- **k** = parametro (definito sperimentalmente) = $-2,24 \times 10^{-5} \cdot S + k_0$
 - **S = superficie bacino sotteso (in km²)**
 - **Q_m = portata media annuale alla sezione di derivazione (in m³/s).**

AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE MARECCHIA-CONCA

La prima parte della formula ($DMV = k \cdot q_{med\ annua}$, in l/s) costituisce la cosiddetta “**componente idrologica**” del DMV (DMV_{ci}) ottenuta secondo il “Metodo Valtellina”, ed è quella finora applicata dall’AdBI Marecchia-Conca e dalle Regioni per il territorio di competenza dell’AdBI stessa.

Come già ricordato, l’AdBI Marecchia-Conca ha fatto proprio, adattandolo, l’approccio metodologico del “Metodo Valtellina”, pervenendo ad una prima indicazione dei valori di DMV calcolati sulla base della sola componente idrologica su alcune sezioni significative dei principali corsi d’acqua (Uso, Marecchia, Ausa, Marano, Melo, Conca, Ventena, Tavollo e Foglia, cfr. Tabella 3-1).

Sez.	Bacino	Localizzazione	Dati morfologici e idrologici					AdB Po – comp. idrologica		
			Area (km ²)	Hmed (m s.l.m.)	P anno (mm)	Portata media (m ³ /s) (l/s/km ²)		K (K _c =0.075)	DMV idrologico (m ³ /s) (l/s/km ²)	
26.01	Uso	P.te Uso di Sogliano	40.5	367	980	0.43	10.5	0.074	0.032	0.78
26.02	Uso	Poggio Berni	92.5	286	940	0.81	8.8	0.073	0.059	0.64
26.03	Uso	S. Vito di Rimini (chiusura bac. mont.)	107	257	925	0.87	8.1	0.073	0.063	0.59
26.04	Uso	Confluenza R. Salto	130.4	220	900	0.93	7.2	0.072	0.067	0.52
26.05	Uso	Foce	140.7	205	886	0.95	6.8	0.072	0.068	0.49
27.01	Marecchia	Monte confluenza Il Presale	45.9	878	1310	1.17	25.4	0.074	0.086	1.88
27.02	Marecchia	Confluenza T. Il Presale	96.9	844	1275	2.36	24.4	0.073	0.172	1.77
27.03	Marecchia	Monte confluenza Senatello	153.6	799	1255	3.58	23.3	0.072	0.256	1.67
27.04	Marecchia	Confluenza T. Senatello	202.7	797	1236	4.66	23.0	0.070	0.328	1.62
27.05	Marecchia	Maciano di Pennabilli	265.5	755	1210	5.78	21.8	0.069	0.399	1.50
27.06	Marecchia	Secchiano di Novafeltria	342.5	706	1175	6.94	20.3	0.067	0.467	1.36
27.07	Marecchia	Pietracuta di San Leo	365.1	681	1160	7.14	19.5	0.067	0.477	1.31
27.08	Marecchia	Confluenza T. Mazzocco	412	660	1130	7.66	18.6	0.066	0.504	1.22
27.09	Marecchia	P.te Verucchio (chiusura bac. mont.)	465.7	623	1103	8.14	17.5	0.065	0.526	1.13
27.10	Marecchia	Santarangelo di Romagna	494.5	594	1084	8.23	16.6	0.064	0.526	1.06
27.11	Ausa	Confine di stato RSM	24.8	171	910	0.15	6.1	0.074	0.011	0.45
27.12	Ausa	Confluenza in Marecchia	72	93	860	0.29	4.1	0.073	0.021	0.30
27.13	Marecchia	Foce	609.9	497	1042	8.74	14.3	0.061	0.536	0.88
28.01	Marano	Confine di stato RSM	28.2	313	930	0.25	8.9	0.074	0.019	0.66
28.02	Marano	Ospedaletto di Coriano	40	273	898	0.32	7.9	0.074	0.023	0.59
28.03	Marano	C.del Molino di Riccione (chius. b.m.)	54.2	229	887	0.38	7.1	0.074	0.028	0.52
28.04	Marano	Foce	60.4	209	880	0.40	6.7	0.074	0.030	0.49
29.01	Melo	C.se del Molino di Riccione	19.6	103	860	0.11	5.9	0.075	0.009	0.44
29.02	Melo	Confluenza R. Bessanigo	34.7	93	850	0.19	5.5	0.074	0.014	0.41
29.03	Melo	Foce	47	80	840	0.24	5.0	0.074	0.017	0.37
30.01	Conca	Confine M. Colombo-Montegrimalo	40.2	740	1070	0.71	17.7	0.074	0.053	1.31
30.02	Conca	Taverna di Monte Colombo	81.9	556	990	1.13	13.7	0.073	0.082	1.01
30.03	Conca	Confluenza T. Ventena di G.	125.5	466	940	1.47	11.7	0.072	0.106	0.85
30.04	Conca	Morciano di Romagna	141.6	434	910	1.53	10.8	0.072	0.110	0.78
30.05	Conca	Foce	162.4	387	899	1.62	10.0	0.071	0.116	0.71
31.01	Ventena	C.se Torri di Morciano di R.	29.2	200	875	0.26	8.9	0.074	0.019	0.66
31.02	Ventena	S. Giovanni In Marignano	36.7	175	865	0.30	8.1	0.074	0.022	0.60
31.03	Ventena	Foce	42.3	156	859	0.32	7.6	0.074	0.024	0.56
32.01	Tavollo	Tavullia	28.1	128	890	0.20	7.0	0.074	0.015	0.52
32.02	Tavollo	P.te presso S. Giovanni M.	48.7	107	870	0.30	6.2	0.074	0.022	0.46
32.03	Tavollo	Confluenza F.sa Taviolo	68.5	97	850	0.39	5.7	0.073	0.029	0.42
32.04	Tavollo	Foce	79.3	91	834	0.43	5.4	0.073	0.031	0.40
40.01	Foglia	A monte di Belforte (confine A. di B.)	65.7	702	1080	1.15	17.5	0.074	0.085	1.29

Tabella 3-1- Valori morfologici e idrologici per il calcolo del DMV secondo il metodo Valtellina – componente idrologica; valori approvati dall’AdBI Marecchia-Conca (Delibere Comitato Istituzionale n. 3 e n. 5 del 21/02/02). Nei riquadri in rosso le sezioni relative al bacino del fiume Marecchia

In ogni caso il metodo definito dall'Autorità di Bacino del Po e assunto con opportune modifiche¹ anche dall'AdBI Marecchia-Conca prevede che **la componente idrologica del DMV (DMV_{ci}) venga corretta con parametri di correzione** e precisamente:

- **M** = parametro morfologico sperimentale (il valore può variare tra 0,7 e 1,3);
- **Z** = parametro naturalità – qualità - fruizione (valore scelto quale valore più elevato ottenuto di uno dei sottoparametri incrementali: N - Naturalità, Q – Qualità, F - Fruizione);
- **A** = parametro relativo all'interazione tra acque superficiali e sotterranee (il valore può variare tra 0,5 e 1,5);
- **T** = parametro di modulazione temporale.

Nella definizione della metodologia non vengono precisate le modalità e i criteri di attribuzione dei valori ai parametri correttivi ma si rimanda ad approfondimenti sperimentali per una loro definizione specificando che essi dovranno esseri tarati sulla base delle caratteristiche dei diversi bacini e corsi d'acqua.

Ad oggi, nell'ambito territoriale di competenza dell'AdBI Marecchia-Conca, i valori di DMV sono stati definiti, quindi, applicando la sola componente idrologica della formulazione proposta dal “Metodo Valtellina” modificato secondo i criteri definiti dalla Regione Emilia Romagna², pur indicando, espressamente, la **necessità di pervenire, tramite approfondimenti sperimentali, ad una taratura e ad un'applicazione dei parametri morfologico-ambientali correttivi di tale componente idrologica.**

Al momento, in mancanza di serie storiche di misure di portata sui corsi d'acqua del territorio dell'AdBI Marecchia-Conca e di adeguate attività di modellazione afflussi-deflussi a scala giornaliera per un significativo numero di anni, i soli dati di base disponibili per il calcolo della componente idrologica del Metodo Valtellina sono quelli ottenuti attraverso opportune formule di regionalizzazione con “legge fattoriale” nell'ambito dell'attività “Decreto Legislativo 11 maggio 99 n. 152, Art. 42 e 43: Piano Regionale di Tutela delle Acque. Attività di rilevamento delle

¹ Si veda il documento “Definizione del DMV: analisi a livello regionale del criterio messo a punto dall'Autorità di Bacino del Po e sua caratterizzazione ed eventuale adeguamento” (Regione Emilia Romagna - ARPA, 2003)

² Si veda il documento “Decreto Legislativo 11 maggio 99 n. 152, Art. 42 e 43: Piano Regionale di Tutela delle Acque. Attività di rilevamento delle caratteristiche dei bacini idrografici, dell'analisi dell'impatto esercitato dall'attività antropica e rilevamento dello stato di qualità dei corpi idrici. Prima fase” (Regione Emilia Romagna - ARPA, 2001).

caratteristiche dei bacini idrografici, dell'analisi dell'impatto esercitato dall'attività antropica e rilevamento dello stato di qualità dei corpi idrici. Prima fase" (Regione Emilia Romagna - ARPA, 2001).

Successivamente, con l'attività "Studio per la determinazione sperimentale del Deflusso Minimo Vitale dei corsi d'acqua di competenza dell'Autorità di Bacino Marecchia-Conca in relazione ai fattori ambientali e alla conoscenza dei condizionamenti antropici" l'AdBI Marecchia-Conca ha inteso valutare, da un punto di vista prevalentemente qualitativo, il quadro delle pressioni antropiche in grado di incidere sulle portate naturali dei corsi d'acqua che insistono sul proprio territorio, evidenziando le situazioni di maggiore o minore criticità in relazione al mantenimento in alveo di un deflusso minimo vitale.

Con tale studio, in particolare, veniva costruito il data base relativo agli *input* e agli *output* idrici, a livello di bacino e sottobacino, valutandone il diverso peso critico in riferimento alla naturalità del territorio sotteso da una qualsiasi sezione.

Ciò non consentiva, ancora, una definizione di dettaglio, di tipo quantitativo, dell'"idroesigenza" dell'ecosistema fluviale nei diversi tratti, ma portava ad una prima importante definizione delle interazioni tra sistema antropico e sistema naturale e ad una valutazione qualitativa delle criticità in tema di DMV.

3.2 Il quadro normativo

Come precedentemente sottolineato, la definizione dei valori di portata minima istantanea che in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua garantisce la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corpo idrico, delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali (una delle possibili definizioni di DMV, tra le tante proposte) rappresenta un'importante attività inquadrata dalla normativa vigente tra le specifiche competenze delle Autorità di Bacino (L. 183/89; L. 36/94; D. Lgs. 152/99; Decreto Min. Ambiente del 28/07/04).

Da un punto di vista operativo il tema del DMV ha immediate ricadute sulle Amministrazioni cui la Normativa vigente delega la gestione dell'utilizzo delle acque superficiali, e cioè Regioni e Province Autonome.

Le Amministrazioni regionali (direttamente o indirettamente) procedono al rilascio delle concessioni di derivazione tenendo in considerazione le necessità di rispetto dei valori di DMV, indicati nel proprio Piano di Tutela delle Acque e individuati di concerto con le Autorità di Bacino, alle quali spetta proprio il compito della pianificazione dell'utilizzo della risorsa idrica (DMV e Bilancio idrico) e dell'individuazione degli obiettivi a scala di bacino.

Come già ricordato, l'AdBI Marecchia-Conca ha proceduto ad una prima definizione, con propria attività, di specifici valori di DMV per i principali corsi d'acqua del territorio di competenza utilizzando un approccio metodologico di tipo idrologico (metodo "Valtellina-AdB Po modificato" utilizzato per la sola componente idrologica anche da altre AdB); i valori così ottenuti sono stati riportati nel documento relativo alla definizione degli obiettivi a scala di bacino, quali valori preliminari di riferimento, in attesa di ulteriori approfondimenti.

Sulla base di tali indicazioni le Regioni Emilia Romagna, Marche e Toscana, con tempi e modalità tra loro differenti, hanno provveduto a "normare" l'argomento all'interno del proprio Piano di Tutela delle Acque, riferendosi, in ogni caso, ai valori definiti per il proprio territorio di competenza dall'AdBI Marecchia-Conca.

Si ribadisce che, nei documenti citati, i valori di riferimento e l'approccio metodologico finora utilizzati sono considerati solo indicativi della portata minima di rilascio in quanto, negli stessi documenti, si afferma che la sola componente idrologica non può essere sufficiente a descrivere le reali necessità idriche per il mantenimento della funzionalità e della capacità ecologica portante dei corsi d'acqua; d'altra parte la stessa AdB del Po indica l'esigenza di correggere i valori ottenuti tramite il metodo idrologico con parametri correttivi il cui valore deve essere valutato in maniera specifica sui diversi tratti dei corsi d'acqua.

A tal proposito è opportuno ricordare che gli stessi PIANI DI TUTELA DELLE ACQUE regionali (in particolare quello della Regione Emilia Romagna) specificano che, entro il 2008 da parte della stessa Regione e delle Autorità di Bacino competenti per territorio, dovranno essere definiti i valori dei parametri correttivi del metodo di calcolo del DMV, da applicare ai corsi d'acqua significativi (interamente o per singoli tratti) in funzione di specifiche caratteristiche dell'ecosistema fluviale. Inoltre, per i parametri Q (qualità delle acque e obiettivi) e T (modulazione dei rilasci), se necessario, in alcuni tratti si potrà/dovrà definire i valori con maggiore rapidità.

4 APPROCCIO METODOLOGICO

4.1 Generalità

Come già descritto in precedenza, obiettivo principale dell'attività di studio è quello di determinare, tramite rilievi, indagini sperimentali in campo e successive elaborazioni, il valore della portata minima ottimale, necessaria a garantire la funzionalità del sistema fluviale e la vita degli organismi, a livello di sezioni rappresentative del fiume Marecchia e suoi affluenti (Torrente Senatello). Ciò al fine di interpretare "l'idroesigenza" dell'ecosistema fluviale per tratti omogenei e significativi e consentire una prima proposta di taratura dei parametri correttivi del "Metodo Valtellina" tramite confronto tra i risultati ottenuti

Il percorso metodologico seguito può essere suddiviso in tre diverse fasi:

- FASE 1: messa a punto, con il Gruppo di Lavoro, del percorso metodologico comprensivo della individuazione dei tratti significativi e delle sezioni rappresentative sulle quali realizzare l'inquadramento territoriale e definire i valori sperimentali di DMV;
- FASE 2: elaborazione dei dati per applicazione del Metodo Phabsim e determinazione dei valori sperimentali di DMV;
- FASE 3: confronto all'interno del gruppo di lavoro per una prima proposta di "taratura" del "Metodo Valtellina".

4.2 Il Gruppo di Lavoro

Nella riunione 21/02/2006 il Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino Interregionale Marecchia-Conca ha approvato il percorso metodologico e gli obiettivi predisposti dalla Segreteria Tecnico-Operativa per l'"Aggiornamento e integrazione attività di studio per la determinazione sperimentale dei valori di Deflusso Minimo Vitale (DMV) per il fiume Marecchia" che indicava, come primo passo, la costituzione di un apposito Gruppo di Lavoro formato dai tecnici indicati dai vari Servizi e Amministrazioni che, a vario titolo, hanno competenza e interessi in materia di qualità e quantità delle risorse idriche.

Con la prima riunione del 06/04/06 si è, così, insediato il Gruppo di Lavoro per l'Aggiornamento e integrazione attività di studio per la determinazione sperimentale dei valori di Deflusso Minimo Vitale (DMV) per il fiume Marecchia" costituito dai rappresentanti dei diversi Servizi ed Enti territoriali, di seguito elencati:

- *REGIONE EMILIA ROMAGNA – Serv. Tutela e Risanamento risorsa acqua*
- *REGIONE MARCHE – Serv. Tutela e Risanamento Ambientale – Uff. Acque*
- *REGIONE TOSCANA – Area Tutela acque interne e costiere*
- *PROVINCIA DI RIMINI – Servizio Ambiente*
- *PROVINCIA DI PESARO – Area 4 - Urbanistica – Territorio – Ambiente Agricoltura*
- *PROVINCIA DI AREZZO – Servizio Risorse Idriche e Naturali*
- *REGIONE EMILIA ROMAGNA – Servizio Tecnico Bacini Conca e Marecchia*
- *CONSORZIO DI BONIFICA DELLA PROVINCIA DI RIMINI*
- *ARPA Emilia Romagna – Sezione Rimini*
- *ARPA Marche – Dipartimento Provinciale di Pesaro Urbino*
- *ARPA Toscana – Sezione Arezzo*

Durante la prima riunione del GdL è stato presentato e discusso l'approccio metodologico e sono stati condivisi gli obiettivi dell'attività; si è concordata la suddivisione dell'asta fluviale nei diversi tratti e sono state individuate le sezioni su cui procedere con le attività sperimentali, indicando la necessità di indagare, con il medesimo approccio, anche il torrente Senatello quale "affluente-tipo". Alla prima riunione hanno fatto seguito altri incontri, alcuni dei quali anche in campo durante le attività di rilievo, secondo la seguente tempistica:

- 06/04/2006 I incontro del GdL: presentazione approccio metodologico ed individuazione dei tratti significativi e delle sezioni rappresentative
- 29/05/2006 e 30/05/2006: rilievi in campo con la condizione idrologica di morbida
- 12/07/2006: rilievi in campo con la condizione idrologica di morbida di magra
- 16/10/2006: rilievi in campo con la condizione idrologica di morbida
- 20/12/2006 II incontro del GdL: presentazione dei risultati ottenuti con l'applicazione del metodo Phabsim per la determinazione dei valori sperimentali di DMV e della caratterizzazione

ambientale. Prima discussione-confronto sui risultati e sulle proposte di taratura del “Metodo Valtellina”

- 15/02/2007 III incontro del GdL: seconda discussione-confronto sui risultati e sulle proposte di taratura del “Metodo Valtellina”

I diversi componenti del Gruppo di Lavoro, ciascuno con specifica professionalità e competenza, hanno avuto un importante ruolo nelle diverse fasi dell'attività, partecipando alle scelte e contribuendo alla definizione degli obiettivi e al raggiungimento dei risultati, con spirito critico e massima collaborazione, nel tentativo di raggiungere la piena condivisione delle scelte e dei risultati ottenuti.

4.3 Scelta dei tratti significativi e delle sezioni rappresentative

La suddivisione del corso d'acqua in *tratti significativi* è riportata nella [figura in allegato](#), dove sono indicate anche le *sezioni rappresentative* dei singoli tratti, a livello delle quali sono stati effettuati i rilievi necessari all'applicazione del metodo sperimentale (metodo Phabsim - “Microhabitats”) per la definizione dei valori di DMV e sono state definite le caratteristiche idrologiche, morfologiche ed ambientali.

Tutti i tratti fluviali presi in esame sono stati prescelti tenendo in considerazione l'omogeneità delle caratteristiche morfologiche ed ambientali, i confini amministrativi, la corrispondenza o vicinanza con le stazioni della rete di monitoraggio ARPA, le superfici sottese, le problematiche locali quali: la presenza di derivazioni, le aree protette attraversate al corso d'acqua e presenti nel bacino sotteso, gli ambiti di fruizione, ecc..

Il posizionamento delle stazioni di campionamento e di rilievo è stato definito tenendo conto della rappresentatività rispetto al tratto, dell'accessibilità al corso d'acqua, della morfometria locale e della presenza o meno di particolari condizioni locali e puntiformi. A livello di ciascuna stazione di campionamento e rilievo (stazione rappresentativa) si è proceduto agli opportuni rilievi su una o più sezioni trasversali al corso d'acqua, definite in base alle condizioni morfologiche ed alla possibilità di guado.

I tratti significativi e le relative sezioni rappresentative sono elencati nella Tabella 4-1.

Corso d'acqua	Tratto significativo	Localizzazione della sezione rappresentativa	Codice Stazione
Marecchia	Dalla sorgente al confine provinciale AR-PU	Ponte Rofelle	MAR01
Marecchia	Dal confine provinciale AR-PU al confine provinciale PU-AR	Ponte Renicci	MAR02
Marecchia	Dal confine provinciale PU-AR al confine provinciale AR-PU	Ponte Otto Martiri	MAR03
Marecchia	Dal confine provinciale AR-PU a Ponte Molino Baffoni	A monte di Ponte Molino Baffoni	MAR04
Marecchia	Da Ponte Molino Baffoni al confine Marche - Emilia Romagna	A valle di Ponte S. Maria Maddalena	MAR05
Marecchia	Dal confine Marche – Emilia Romagna alla confluenza dello scolo Gorgonia (valle canyon)	Ponte Verucchio	MAR06
Marecchia	Dall'immissione dello scolo Gorgonia (valle canyon) fino al ponte autostrada A14	Ponte Traversante Marecchia	MAR07
Senatello	Dalla sorgente alla confluenza con il Marecchia	Giardiniera	SEN01

Tabella 4-1 – Elenco dei tratti significativi e delle sezioni rappresentative

4.4 Caratterizzazione degli elementi ambientali e antropici dei tratti significativi

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” informativi:

- 1- Primo quadro “Catasto input-output”: utile per quantificare il numero di input e/o output idrici (captazioni, derivazioni, reimmissioni ecc.) individuati a livello di bacino sotteso da ciascuna sezione rappresentativa; le informazioni sono essenzialmente desunte dal data base costruito nell'ambito dell'attività “Studio per la determinazione sperimentale del Deflusso Minimo Vitale dei corsi d'acqua di competenza dell'Autorità di Bacino Marecchia-Conca in relazione ai fattori ambientali e alla conoscenza dei condizionamenti antropici” redatto per l'AdBI Marecchia-Conca dal Dipartimento di Biologia Evoluzionistica e Sperimentale dell'Università di Bologna;
- 2- Secondo quadro “Ambiente-Organismi”: comprende i risultati delle indagini eseguite *ad hoc* e quelli desunti da altri studi e/o precedenti attività (in particolare la classificazione delle acque interne della Provincia di Arezzo e le indagini per la Costruzione della Carta Ittica delle Province di Pesaro-Urbino e Rimini) e si propone, essenzialmente, di simulare le

condizioni di deflusso in alveo a livello delle specifiche 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": in questo quadro sono ricompresi i valori di portata misurati in alveo nelle tre campagne di misura effettuate nel 2006 a livello delle stazioni di indagine (in regime di morbida e di magra) sulla base dei quali si è proceduto all'applicazione del Metodo Phabsim; fanno parte di questo quadro informativo anche i valori di portata media annua stimata per ciascuna sezione di studio a partire dai valori ottenuti da ARPA Ingegneria Ambientale (2003) e contenuti nel documento redatto per dell'AdBI Marecchia-Conca "Uso e tutela della risorsa idrica".

Sempre a questo quadro informativo appartengono i risultati ottenuti con l'applicazione, sulle specifiche sezioni di studio, del metodo sperimentale per la definizione del DMV (Phabsim – Metodo dei Microhabitats) e del "Metodo Valtellina" nella sua componente idrologica (cfr. documento .

Le informazioni, raccolte con le modalità descritte in dettaglio nei prossimi paragrafi, sono state organizzate in schede descrittive di sintesi (cfr. Figura 4-1).

Le otto schede (una per ogni tratto significativo e relativa sezione rappresentativa) sono organizzate secondo i 3 quadri informativi costruiti, in modo da consentire un'immediata lettura dei valori e dei risultati; nella versione digitale le stesse possiedono collegamenti diretti alle schede di campo, tabelle e grafici di dettaglio raggiungibili tramite link ipertestuale.

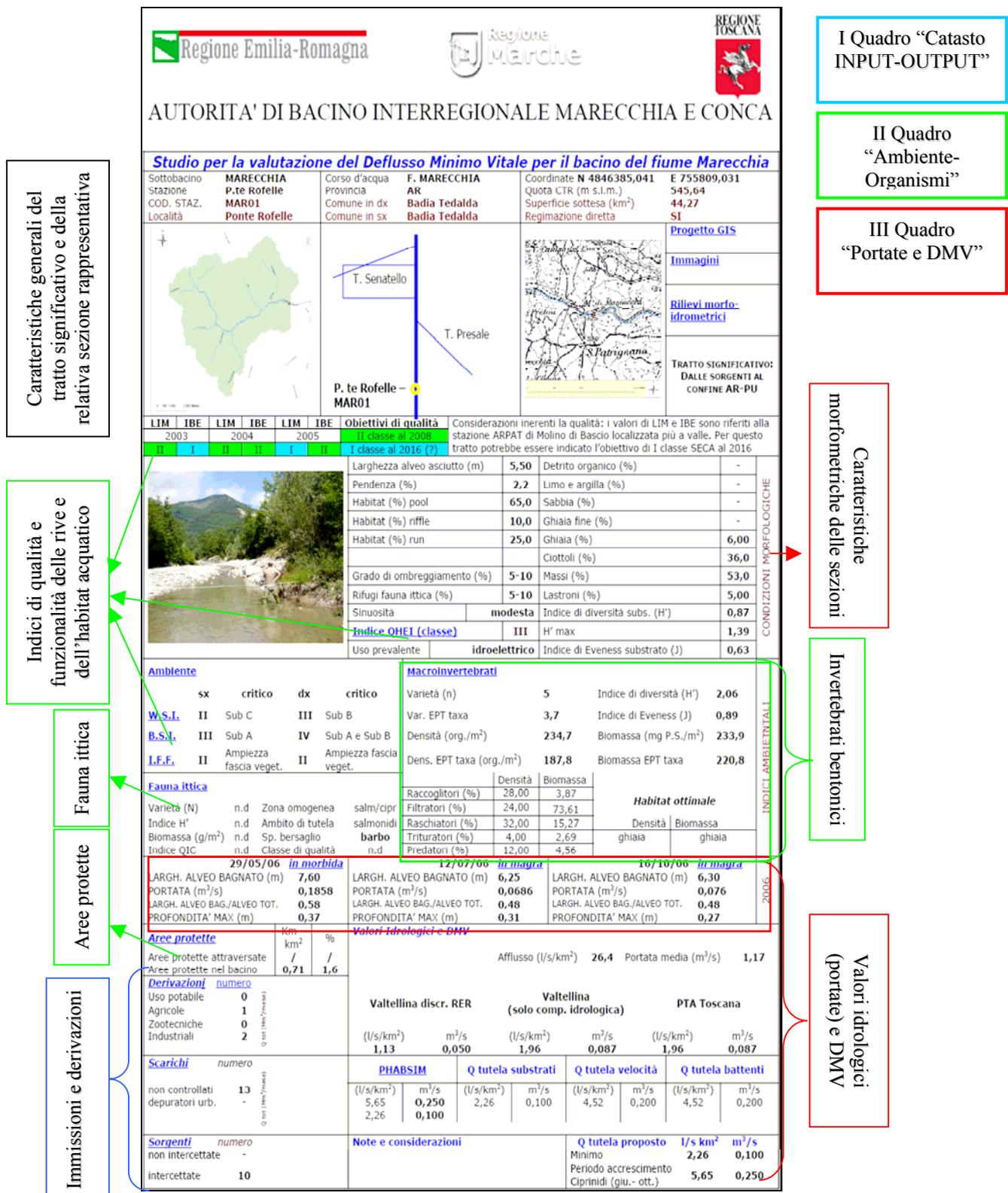


Figura 4-1 Esempio di scheda di sintesi dei risultati predisposta per ciascun tratto significativo

4.4.1 Quadro catasto input-output idrici

Al fine di individuare le principali dinamiche antropiche in relazione all'utilizzo delle acque del bacino del Marecchia si è fatto riferimento al data base costruito nell'ambito dell'attività "Studio per la determinazione sperimentale del Deflusso Minimo Vitale dei corsi d'acqua di competenza dell'Autorità di Bacino Marecchia-Conca in relazione ai fattori ambientali e alla conoscenza dei condizionamenti antropici", che permette la localizzazione sul territorio delle diverse tipologie di impianti di derivazione e/o reimmissione idriche, aggiornato con i nuovi dati disponibili.

In particolare sono state considerati i seguenti temi: sorgenti (intercettate e non intercettate), derivazioni (a scopo irriguo, industriale, idroelettrico, idropotabile) e relative restituzioni, depuratori e scarichi. I punti di prelievo e/o restituzione sono stati riportati sul GIS permettendo così la ricostruzione qualitativa (ed in alcuni casi anche quantitativa) delle interazioni antropiche a diverso grado di criticità per ciascun bacino sotteso dai tratti significativi e dalle relative sezioni rappresentative.

4.4.2 Quadro ambiente-organismi

4.4.2.1 Indici di qualità e funzionalità

Per la valutazione della qualità e funzionalità dei tratti significativi del corso d'acqua e a livello delle sezioni rappresentative 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), è stata impiegata la specifica [scheda di campo I.F.F.](#);
- **QHEI (Qualitative Habitat Evaluation Index o Indice di Valutazione della Qualità dell'Habitat)**, messo a punto dall'EPA (EPA, 1989), 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 dell'habitat acquatico (QHEI).

Tutti e quattro i metodi di analisi giungono alla definizione di cinque principali classi di qualità complessiva che sono: **Ottimo (I classe)**, **Buono (II classe)**, **Mediocre (III classe)**, **Scadente (IV classe)**, **Pessimo (V classe)** e forniscono precise indicazioni circa gli elementi considerati che costituiscono, per il minor punteggio specifico, una condizione critica per la qualità complessiva.

4.4.2.2 La comunità macrobentonica

Per ogni singola sezione di alveo sono state effettuate tre pseudorepliche di campionamento di fauna macrobentonica nel mese di ottobre, mediante campionatore quantitativo modello Surber con rete di 375 µm e superficie campionabile di 355 cm².

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 campionario Surber al m² 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).

4.4.2.3 La comunità ittica

Per caratterizzare l'ittiocenosi delle diverse stazioni e dei diversi tratti si è fatto riferimento alle informazioni disponibili presso i servizi provinciali:

- Classificazione delle acque pubbliche della Provincia di Arezzo
- Provincia di Pesaro-Urbino: dati relativi alle indagini per la predisposizione della "Carta ittica della provincia di Pesaro-Urbino" (a cura del dott. A. De Paoli, 2005-2006) e classificazione delle acque interne della provincia di Pesaro-Urbino
- Provincia di Rimini: dati relativi alle indagini per la predisposizione della "Carta ittica della provincia di Rimini" (a cura del dott. A. De Paoli, 2003 e 2005-2006).

I risultati del dott. A. De Paoli, rilevati durante specifiche indagini ittologiche sui fiumi Marecchia e Senatello in ambito marchigiano e romagnolo, sono relativi a 10 stazioni di monitoraggio in cui, tramite campionamento eseguito con elettrostorditore, sono state rilevate le caratteristiche strutturali e la qualità del popolamento ittico, individuati eventuali squilibri e indicate le principali cause di criticità.

I risultati e la collaborazione dell'ittirologo hanno permesso di individuare con precisione le specie bersaglio a cui mirare nell'applicazione del Metodo Phabsim per la determinazione dei valori ottimali di portata in alveo nelle otto stazioni di studio.

4.4.2.4 Aree di Tutela

Al fine di ottenere un'indicazione circa il livello di tutela naturalistica-ambientale del territorio attraversato dal corso d'acqua è stato utilizzato lo shapefile "Aree protette" disponibile presso la Banca Dati dell'AdBI Marecchia-Conca e contenente la perimetrazione delle aree protette che insistono sul territorio di propria competenza (Parchi Naturali Regionali, Riserve Naturali, Aree Rete Natura 2000 - SIC e ZPS, ambiti SIR - Regione Toscana, ecc.). Nel caso di aree del sistema Rete Natura 2000 si è tenuto conto delle specifiche informazioni contenute nelle schede sintetiche relative alla presenza di specie e habitat di interesse comunitario, utili ad integrare le conoscenze relative al quadro ambiente-organismi.

4.4.3 Quadro portate

Il quadro delle portate riferisce dei valori ottenuti da precedenti studi (nel caso specifico nel corso dell'attività di ARPA - Ingegneria Ambientale, 2003) e di quelli rilevati durante le misure in campo nelle campagne di misura effettuate in maggio, luglio e ottobre 2006.

I valori di portata unitaria derivati dall'attività ARPA – Ingegneria Ambientale sopraccitata, si riferiscono a valori medi annui, e sono utilizzati per la definizione del DMV secondo il metodo "Valtellina".

I valori di portata rilevati nelle tre campagne del 2006 sono, invece, stati ottenuti tramite misure sui transetti delle stazioni rappresentative dei tratti significativi, realizzati in collaborazione con **ARPA – SIM di Parma e il Dipartimento di Biologia dell'Università di Bologna**.

Per rappresentare il "quadro portate", relativamente ai valori istantanei in regime di magra e di morbida, sono state eseguite tre diverse campagne di misura, nel tentativo di cogliere diverse situazioni idrologiche, scontando le difficoltà dovute al particolare regime pluviometrico che ha caratterizzato tutto il periodo in cui era stata prevista l'attività in campo (marzo-novembre 2006).

Le misure sulle sezioni di studio sono state effettuate precisamente nelle seguenti date:

- 29-30 maggio 2006 (regime di morbida), in collaborazione con ARPA SIM (Parma);
- 12 luglio 2006 (regime di magra), in collaborazione con ARPA SIM (Parma);

- 16 ottobre 2006 (regime di magra), in collaborazione con il Dipartimento di Biologia dell'Università di Bologna.

4.5 Il metodo dei microhabitats

4.5.1 Rilievi idro-morfometrici a livello delle sezioni rappresentative

In corrispondenza della sezione di misura, rappresentative dei tratti significativi, 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 dalla quota del caposaldo al piano campagna, per l'alveo asciutto e al fondo dell'alveo bagnato (quindi al pelo delle acque + profondità) utilizzando un'asta graduata. La velocità, media e di fondo, della corrente è stata misurata tramite correntometro elettromagnetico Montedoro-Whitney mod. PVM-2A.

La granulometria del substrato è stata stimata a vista facendo riferimento alla seguente Tabella 4-2 (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 4-2 – Classificazione del substrato

Tutti i dati rilevati sono stati trascritti in una specifica [scheda di campo](#) per la successiva elaborazione. E' stata rilevata, sempre con cordella metrica la distanza verso monte considerata "rappresentativa" delle condizioni morfologiche della sezione.

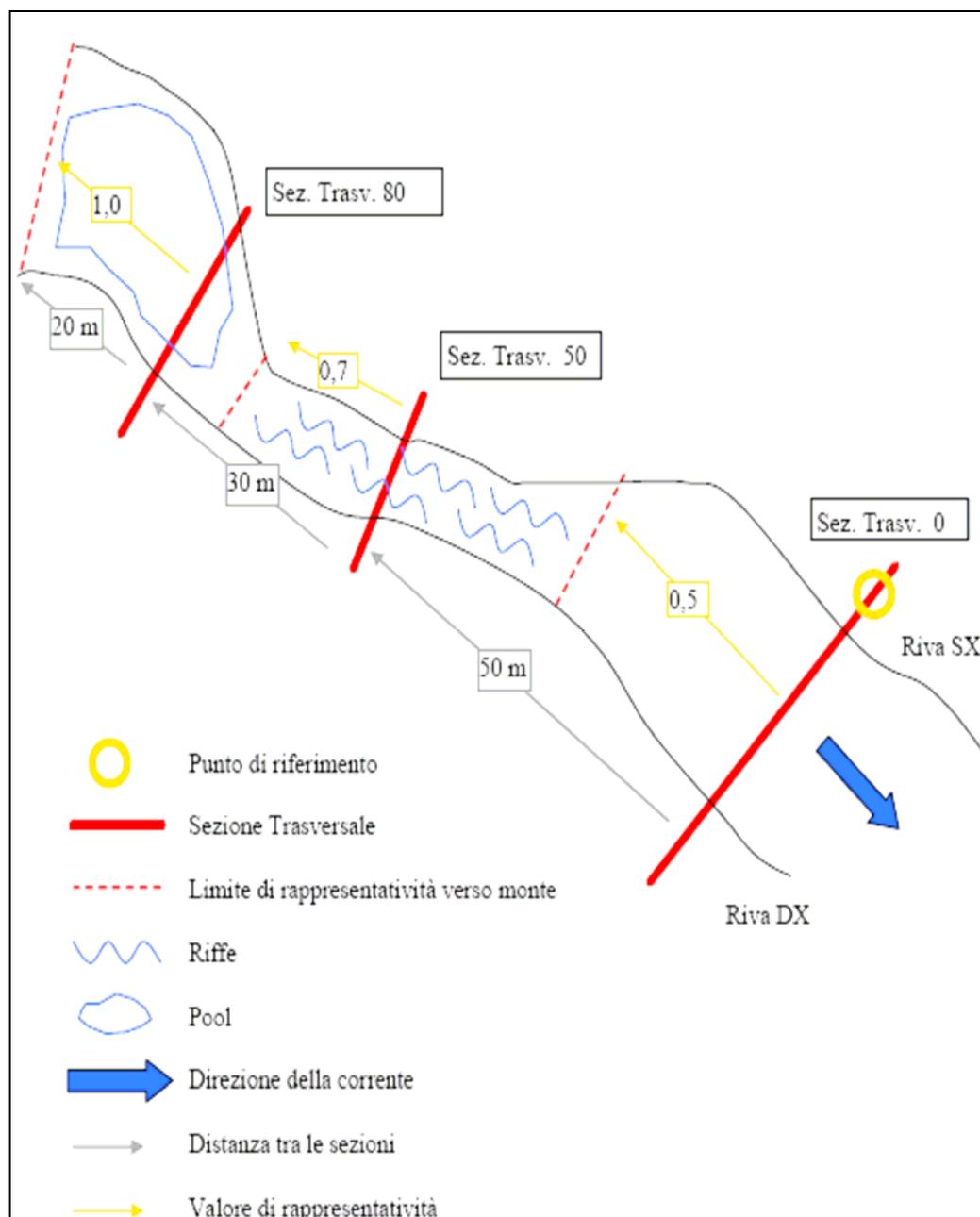


Figura 4-2 –Schema dei rilievi effettuati nelle sezioni rappresentative

Nei casi in cui la morfologia del corso d'acqua e le sue caratteristiche idrologiche si presentavano 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 queste sezioni di rilievo ed è stata stimata, a vista, la “rappresentatività” (da 0 a 1) verso monte di ognuna di esse. Nella Figura 4-2 è riportato, a titolo di esempio, uno schema grafico delle misure

condotte nel tratto esaminato mentre, nella Figura 4-3, sono rappresentate schematicamente le modalità adottate per misurare le condizioni morfo-idrologiche a livello delle sezioni rappresentative.

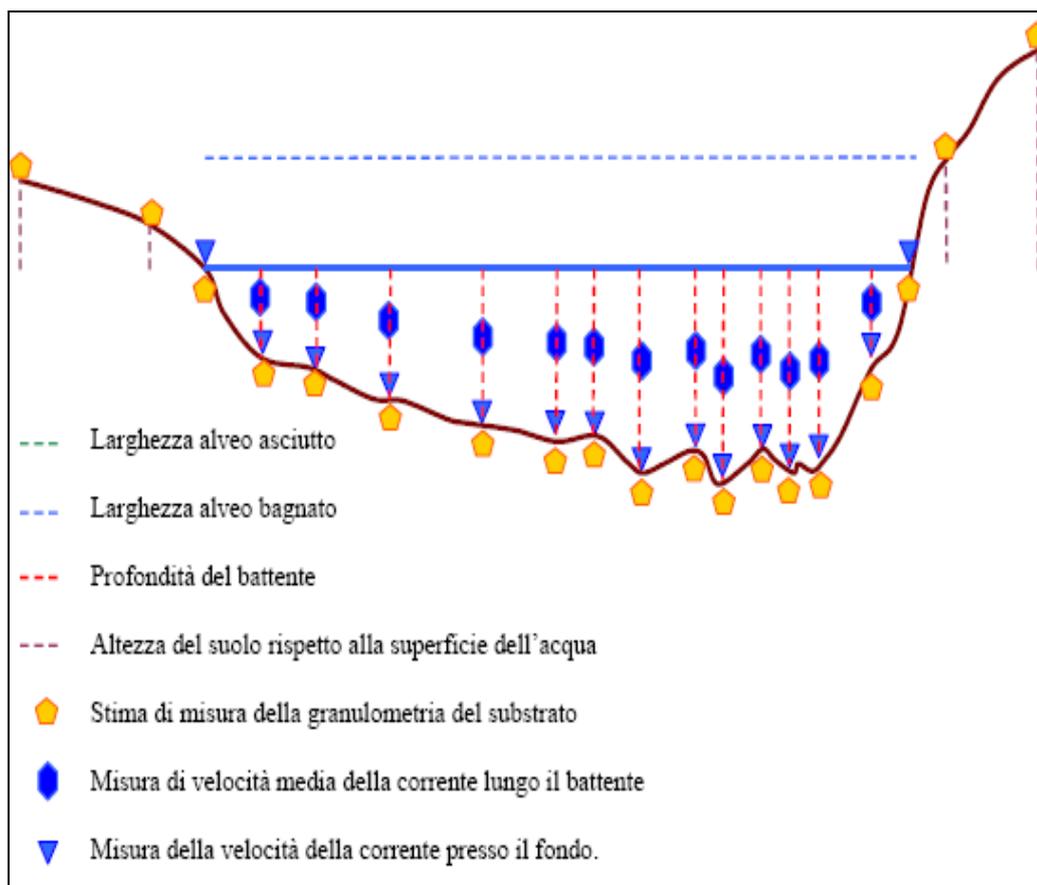


Figura 4-3 – Schema dei rilievi effettuati nella sezione trasversale

Tutti i rilievi sono stati eseguiti al fine di calcolare il valore di portata istantanea transitante in alveo e in funzione delle necessità tecniche descritte nel manuale (USGS, 2001) operativo del software Phabsim for Windows® v 1.20 utilizzato per 'elaborazione dei dati per la determinazione del valore di DMV sperimentale.

4.5.2 Elaborazione con USGS Phabsim for Windows 1.20

Con il software USGS Phabsim for Windows® 1.20 (USGS, 2001) sono state eseguite elaborazioni in grado di modellare, al variare della portata istantanea in alveo:

- la disponibilità di habitat per la fauna ittica (specie target/bersaglio: Trota – *Salmo trutta*, Barbo – *Barbus plebejus*, Cavedano – *Leuciscus cephalus*);
- 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 m³/s, massima dipendente invece dalla conformazione dell'alveo, ma sempre e comunque superiore alla portata misurata.

Per ogni portata teorica il software ha consentito la definizione delle condizioni fisiche di altezza della superficie dell'acqua, di velocità della corrente, delle tipologie di substrato bagnate o meno dalle acque fluenti.

Successivamente sono state inserite le curve di adattabilità per le specie ittiche di Trota fario, Cavedano e Barbo relative agli stadi di adulto, novellame e adulto in fase di riproduzione.

Le curve delle esigenze vitali riguardanti la Trota erano già presenti nel software e fanno riferimento alle curve sviluppate da Bovee (1986); i modelli di adattabilità per il Barbo e il Cavedano sono stati, invece, ricavati dal lavoro di Rambaldi et al. (1997).

Come risultato finale il software fornisce in output la variazione dell'Area Disponibile Ponderata (ADP, espressa in m²/km) per le diverse specie ittiche, in funzione delle condizioni morfo-idrologiche prodotte dai diversi 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 (m³/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 (m²/km e %).

5 RISULTATI

Per ciascuno dei tratti significativi, presi in considerazione con questo studio sperimentale, sono state predisposte opportune schede di sintesi che riportano i dati utili alla caratterizzazione morfologico-ambientale del tratto e della sezione di rilievo e i risultati dell'applicazione del metodo Phabsim per la determinazione del DMV. Tali schede sono fornite in allegato alla presente relazione e sono visionabili in lettura digitale cliccando sui collegamenti ipertestuali (es. [MAR01](#)) riportati nelle pagine seguenti (solo per la versione digitale della relazione).

A loro volta, come già indicato in precedenza, all'interno di tali schede sono disponibili specifici collegamenti ipertestuali che rimandano a dati e risultati di base (schede di rilievo degli indici sintetici, mappe, figure, immagini fotografiche, ecc.).

Prima di presentare i risultati relativi a ciascun tratto significativo e riferiti alle specifiche sezioni rappresentative è opportuno precisare che i risultati prodotti complessivamente nell'ambito dell'attività sperimentale svolta riguardano dissimili ambiti spaziali e temporali per cui i termini: “sezione”, “tratto”, “ambito”, “fascia”, “corridoio”, “bacino sotteso”, “portata istantanea”, come risulta dai metodi applicati, si riferiscono alle dimensioni geometriche esaminate e all'arco di tempo valutato.

5.1 Risultati attività sperimentale

5.1.1 Tratto significativo “Sorgenti Marecchia - Confine AR-PU”: stazione MAR01

Il tratto significativo “[Sorgenti Marecchia - Confine provinciale AR-PU](#)” è rappresentato dalla stazione di rilievo e campionamento sperimentale [MAR01](#); la sezione è localizzata in territorio toscano (Comune di Badia Tedalda – AR) a monte dell'immissione del torrente Presale, a quota 545 m s.l.m. La superficie di bacino sottesa dalla sezione di rilievo è calcolata in 44,27 km². Essa è considerata rappresentativa del tratto significativo dalle sorgenti del fiume Marecchia fino al primo confine tra le province di Arezzo e Pesaro-Urbino.

Poco a monte della sezione di rilievo è presente una traversa con una griglia di captazione che innesca un canale di derivazione utilizzato per la produzione di energia elettrica la cui restituzione avviene a valle del punto di misura.

Al momento dei rilievi di luglio e ottobre la captazione non era funzionante in quanto l'opera di presa, dotata di manufatto di chiusura, presentava la saracinesca chiusa. Nel rilievo di maggio non è stato possibile quantificare con precisione il prelievo che, comunque, non era che di poche decine di l/s.

Oltre a quella appena indicata, nel bacino sotteso da questa sezione, si segnalano altre due derivazioni di cui una a scopo industriale/produttivo ed una a scopo irriguo (derivazione dissipativa).

Numerose le sorgenti localizzate sul territorio sotteso dalla sezione (dieci), che, però, risultano tutte intercettate. Non risultano presenti depuratori a servizio della popolazione residente che immettono le acque depurate nel tratto considerato; sono invece presenti 13 scarichi "non controllati" di cui non è possibile conoscere la consistenza.

Le portate rilevate alla sezione nelle diverse campagne di misura risultano:

- **29/05/06: portata istantanea = 0,186 m³/s**
- **12/07/06: portata istantanea = 0,069 m³/s**
- **16/10/06: portata istantanea = 0,076 m³/s**

La morfologia dell'alveo è quella tipica dei tratti montani con marcata pendenza (2,2%), sezione non particolarmente ampia e substrato prevalentemente grossolano (massi, ghiaia, ciottoli) e relativamente poco permeabile. Si osserva una discreta alternanza tra zone di riffle, run e pool che creano una buona diversificazione degli habitat disponibili in alveo.

Nel tratto significativo considerato il fiume non attraversa alcun ambito sottoposto a tutela ambientale.

Risulta, invece, completamente ricompresa nel bacino idrografico sotteso dalla sezione MAR01 il S.I.R. (Sito di Interesse Regionale) denominato "Pratieghi" (A.N.P.I.L.- Area Protetta di Interesse Locale), che presenta una superficie pari a 0,708 km².

I dati relativi alla ittiocenosi per questo tratto (classificazione delle acque pubbliche della Provincia di Arezzo), indicano la categoria "a salmonidi" per la prima parte (dalle sorgenti alla confluenza con il fosso "il Fossone") mentre per il resto del tratto (dal fosso "il Fossone" al confine provinciale), viene indicato a ciprinidi reofili (con prevalenza, in particolare Barbo e Vairone). In considerazione di ciò si è ritenuto opportuno far ricadere la scelta della specie target per il calcolo del DMV con il metodo Phabsim alla sezione di Ponte Rofelle sul **Barbo**.

A livello della sezione rappresentativa il rilievo dello stato qualitativo dell'ambiente fluviale fornisce risultati piuttosto eterogenei. Nel complesso si può attribuire una qualità mediocre all'ambiente fluviale in questa sezione: l'indice di qualità dell'alveo (QHEI) è in classe III; l'Indice di naturalità (WSI) è in classe II per la riva sinistra e III per la riva destra e quello relativo alla capacità tampone

(BSI) in III classe per la riva sinistra e, addirittura, IV per la riva destra. Nel complesso, entrambe le rive, presentano una II classe di funzionalità fluviale (IFF).

La comunità macrobentonica presenta caratteristiche di buona qualità complessiva, con una struttura non particolarmente articolata probabilmente frutto delle difficili condizioni idrologiche di tutto il 2006 ed in particolare del prolungato periodo siccitoso verificatosi a partire dalla primavera fino a tutto l'autunno. In termini di biomassa il substrato in grado di favorire maggiormente la comunità di macroinvertebrati risulta la ghiaia, mentre non si evidenziano particolari differenze relazionate alla granulometria per quanto concerne il parametro densità.

Il tratto non dispone di una stazione di monitoraggio dello stato ecologico "istituzionale" e pertanto non sono disponibili "dati storici" relativi ai valori di LIM e IBE; si può notare, però, come la stazione di monitoraggio ARPAT, localizzata qualche km più a valle (Ponte Renicci/Molino di Bascio), presenti una classificazione dello stato ecologico stabilmente di buona qualità (SECA classe II) che può essere assunta anche per il tratto superiore, rappresentato dalla Stazione [MAR01](#). Anche il campionamento della comunità di macroinvertebrati, eseguito nell'ambito della presente attività, ha indicato una II classe di qualità IBE (valore IBE = 8), confermando (con i limiti di rappresentatività del singolo campione) la legittimità di tale assunzione.

I risultati dell'applicazione del modello di simulazione delle portate (Phabsim – Microhabitat) che individua i valori di portata necessari per la tutela nei confronti della fauna ittica e la diversificazione delle caratteristiche morfologico-ambientali in funzione della fauna macrozoobentonica sono i seguenti: per la tutela della fauna ittica (specie target: Barbo) si individua una portata minima di tutela di 0,100 m³/s e una portata ottimale di almeno 0,250 m³/s, che pare in grado di soddisfare le esigenze dei diversi stadi del ciclo vitale del Barbo. Per la fauna macrozoobentonica i valori ottimali di tutela indicano per il substrato una portata pari a 0,200 m³/s, valore confermato anche per gli altri parametri morfologico-idraulici (velocità e battenti idrici).

Barbo		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s·km²	m³/s	L/s·km²	m³/s	l/s·km²	m³/s	l/s·km²	m³/s
2,26	0,100						
-	-	2,26	0,100	4,52	0,200	4,52	0,200
5,65	0,250						

In fase di discussione-confronto, durante le riunioni del 20/12/06 e del 15/02/07, il Gruppo di Lavoro ha ritenuto opportuno indicare un valore di DMV pari a 0,100 m³/s per il periodo novembre-maggio

con un incremento (notevole, pari al 150%) nel periodo giugno-ottobre al fine di tutelare il periodo post-riproduttivo per i Ciprinidi, incrementando la disponibilità di habitat utile alla fase di accrescimento del novellame.

5.1.2 Tratto significativo “Confine AR-PU – Confine PU-AR”: stazione MAR02

Il tratto significativo rappresentato dalla stazione di rilievo e campionamento **MAR02** comprende la porzione del fiume Marecchia tra le due linee di confine provinciali per cui il Marecchia attraversa prima il confine dalla provincia di AR (a monte) e quella di PU (a valle) e successivamente rientra in provincia di Arezzo riattraversando il confine tra la provincia di PU a quella di AR.

La sezione rappresentativa è, così, localizzata in territorio marchigiano (Comuni di Casteldelci e Pennabilli – PU) e si trova, a quota di 428 m s.l.m., nel tratto di fiume compreso tra l'immissione del torrente Presale (a monte) e quella del torrente Senatello, a valle. La superficie di bacino sottesa dalla sezione è calcolata in complessivi 106,34 km².

La sezione presa in esame è localizzata subito a monte della traversa del ponte Renicci, ed è caratterizzata da un'ampia sezione dell'alveo asciutto (circa 70 m di ampiezza da sponda a sponda). Al momento dei rilievi il deflusso interessava la sponda destra per un'ampiezza dell'alveo bagnato variabile tra 6,70 m (in magra) e 8,60 m (in morbida).

L'alveo, in questo tratto, diviene via via più ampio e leggermente meno pendente (pendenza media = 1,9%) rispetto al precedente tratto; le caratteristiche sono ancora quelle di un fiume “montano”, pur con un notevole allargamento dell'alveo. Buona la diversificazione della corrente con zone di riffle e di pool, in particolare presenti a monte e a valle delle opere idrauliche (briglie e traverse).

Il fiume Marecchia riceve i rilasci delle captazioni a scopo industriale localizzate più a monte; non si segnalano ulteriori derivazioni rispetto a quelle individuate nella stazione MAR01. Numerose sono le sorgenti presenti nel territorio sotteso (24 sorgenti), di cui, però, solo 2 risultano non intercettate.

Le portate rilevate alla sezione nelle diverse campagne di misura risultano:

- **29/05/06: portata istantanea = 0,466 m³/s**
- **12/07/06: portata istantanea = 0,145 m³/s**
- **16/10/06: portata istantanea = 0,163 m³/s**

Questa sezione è stata oggetto di monitoraggio nell'ambito delle indagini per la costruzione della carta ittica della Provincia di Pesaro (De Paoli, 2005-2006): le indagini hanno portato ad esprimere un giudizio di “buon pregio ittiofaunistico ed ambientale”, che viene assegnata allo strato alto della zona dei ciprinidi reofili, in conseguenza della dominanza del Vairone e del Barbo. L'indice QIC (Qualità

Ittica Complessiva) ha valore 0,330 (II classe di qualità); risultano presenti Trota, Vairone, Cavedano, e **Barbo** che, in accordo con gli studi e il parere dell'itttiologo, viene impiegata come specie target nel modello Phabsim.

Nel tratto significativo considerato il fiume non attraversa alcun ambito sottoposto a tutela ambientale; si segnala la già citata Area Protetta di Interesse Locale (A.N.P.I.L.) denominata "Pratieghi", di superficie pari a 0,708 km² tutti compresi nel bacino idrografico sotteso.

A livello locale lo stato dell'ambiente fluviale è complessivamente buono: le due sponde rispondono agli indici in maniera analoga. Entrambe le rive presentano una buona valenza naturalistica (II classe WSI) e una mediocre capacità tampone (III classe BSI); la qualità dell'habitat in alveo è considerata buona (II classe) mentre, nel complesso, si segnala un giudizio di ottima funzionalità fluviale sia per la riva destra sia per quella sinistra.

In coincidenza con la sezione di rilievo e campionamento [MAR02](#), il tratto significativo dispone di una stazione "istituzionale" (ARPAM e ARPAT) di monitoraggio dello stato ecologico (ARPAM e ARPAT); sono disponibili, pertanto, "dati storici" relativi ai valori di LIM e IBE che indicano, per gli ultimi anni, uno stato ecologico ambientale (SECA) stabilmente in classe II (con "picchi" di classe I, per i due singoli indicatori - LIM e IBE - in anni diversi). Per quest'ambito l'obiettivo di qualità è il mantenimento della II classe al 2008 e al 2016. Anche i risultati ottenuti con il campionamento dell'ottobre 2006, nell'ambito della presente attività, hanno prodotto un risultato di IBE in calesse per questa stazione.

I risultati dell'applicazione del modello di simulazione delle portate (Phabsim – Microhabitat) che individua i valori di portata necessari per la tutela della fauna ittica e la diversificazione delle caratteristiche morfologico-ambientali per la fauna macrozoobentonica sono i seguenti: per la tutela della fauna ittica (specie target **Barbo**) si individua una portata minima di tutela di 0,350 m³/s (pari a 3,29 l/s·km²) in grado di soddisfare le esigenze minime dei diversi stadi del ciclo vitale di questa specie. Per la fauna macrozoobentonica i valori minimi ottimali di tutela per il substrato indicano un valore di portata pari a 0,300 m³/s mentre più ridotto è il valore per velocità e profondità (0,250 m³/s).

Barbo		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s·km²	M³/s	l/s·km²	m³/s	l/s·km²	m³/s	l/s·km²	M³/s
3,29	0,350	2,82	0,300	2,35	0,250	2,35	0,250

In fase di discussione-confronto, durante le riunioni del 20/12/06 e del 15/02/07, il Gruppo di Lavoro ha ritenuto opportuno indicare un valore di DMV pari a **0,350 m³/s** necessario a garantire una sufficiente disponibilità di habitat per la fauna ittica.

5.1.3 Tratto significativo “Confine PU-AR – Confine AR-PU (a valle di Ponte Otto Martiri)”: stazione MAR03”

Il tratto significativo rappresentato dalla stazione di rilievo e campionamento **MAR03** è compreso tra le due linee di confine provinciali: ha inizio nel punto in cui il fiume passa dalla Provincia di Pesaro-Urbino a quella di Arezzo, attraversa tutta l’“enclave toscana” all’interno del territorio marchigiano e termina con il passaggio, nuovamente, dalla provincia di Arezzo a quella di Pesaro-Urbino.

La sezione rappresentativa è localizzata in prossimità dei resti del Ponte Otto Martiri, in territorio tosco-marchigiano (il corso d’acqua, in quest’ambito, è linea di confine tra i Comuni di Badia Tedalda - AR e Sant’Agata Feltria – PU) a quota di 383 m s.l.m., subito a valle della confluenza del Torrente Senatello nel Marecchia.

La superficie di bacino sottesa dalla sezione esaminata è pari a 201,15 km².

Numerose le sorgenti presenti sul territorio sotteso dalla sezione (54 sorgenti in totale, comprese quelle citate in precedenza), di cui solo 17 risultano non intercettate.

Rispetto al tratto significativo precedente si aggiungono, nel bacino sotteso dalla sezione MAR03, ulteriori 5 derivazioni a scopo industriale che, però, restituiscono i volumi captati prima della chiusura del tratto significativo e della sezione di rilievo. Le derivazioni presenti nel bacino sotteso risultano, così, 8 di cui 7 a scopo industriale (con restituzione totale dell’acqua prelevata) e 1 a scopo irriguo (derivazione dissipativa).

Le portate rilevate alla sezione nelle diverse campagne di misura risultano:

- **29/05/06: portata istantanea = 0,714 m³/s**
- **12/07/06: portata istantanea = 0,224 m³/s**
- **16/10/06: portata istantanea = 0,223 m³/s**

Questa sezione non coincide con nessuna delle stazioni di monitoraggio indagate nell’ambito delle attività per la costruzione della carta ittica della Provincia di Pesaro (De Paoli, 2005-2006); la stazione più vicina, che può comunque essere considerata indicativa anche del tratto in questione, è quella indagata presso la località Ponte Messa. In questa zona limitrofa, i campionamenti ittici hanno portato ad attribuire il tratto allo strato dei ciprinidi reofili esclusivi con dominanza di Barbo e Cavedano; sono

risultati presenti anche Lasca e Rovella e, in minima percentuale, Cobite, Gobione e Vairone. In accordo con tali risultati e sentito il parere dell'ittologo, viene impiegato il Barbo come specie target per il modello Phabsim.

Il tratto significativo non dispone di una stazione "istituzionale" di monitoraggio dello stato ecologico; non sono disponibili, pertanto, "dati storici" relativi ai valori di LIM e IBE che indichino lo stato ecologico (SECA).

Il campionamento della comunità di macroinvertebrati effettuato nell'ottobre 2006, nell'ambito della presente attività, ha portato ad una classificazione IBE sufficiente (III classe); non sono disponibili indicazioni circa il Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM).

In assenza di dati adeguati alla classificazione SECA pare opportuno indicare anche per questo tratto gli obiettivi di qualità (II classe da raggiungere/mantenere al 2008 e al 2016) previsti per il tratto rappresentato dalla stazione ARPAM e ARPAT di Molino di Bascio.

Nel tratto significativo considerato il fiume attraversa la prima parte del SIC IT5310001 "Valmarecchia – Ponte Messa Ponte Otto Martiri" istituito in ambito marchigiano. Nel territorio sotteso dalla sezione rappresentativa si segnala, oltre alla già citata Area Protetta di Interesse Locale (A.N.P.I.L.) denominata "Pratieghi", una parte del Parco Regionale "Sasso Simone e Simoncello" che ricomprende anche due Siti di Importanza Comunitaria.

A livello locale lo stato dell'ambiente fluviale osservato è complessivamente buono e le due rive rispondono agli indici in maniera analoga: entrambe le rive presentano un'ottima valenza naturalistica (I classe WSI) e una buona capacità tampone (II classe BSI); la qualità dell'habitat in alveo è considerata buona (II classe) come la funzionalità fluviale (II classe) per entrambe le rive.

I risultati dell'applicazione del modello di simulazione delle portate (Phabsim – Microhabitat) che individua i valori di portata necessari per la tutela della fauna ittica e la diversificazione delle caratteristiche morfologico-ambientali in funzione della fauna macrozoobentonica sono i seguenti: per la tutela della fauna ittica (specie target Barbo) si individua una portata minima di tutela di $0,600 \text{ m}^3/\text{s}$ (pari a $2,98 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$) in grado di soddisfare le esigenze minime dei diversi stadi del ciclo vitale del Barbo. Per la fauna macrozoobentonica i valori minimi ottimali di tutela per il substrato indicano un valore di portata pari a $0,690 \text{ m}^3/\text{s}$, analogamente a quanto individuato per il parametro velocità, mentre notevolmente più elevato risulta il valore ottimale di portata per tutelare il parametro profondità ($0,750 \text{ m}^3/\text{s}$).

In fase di discussione-confronto, durante le riunioni del 20/12/06 e del 15/02/07, il Gruppo di Lavoro ha ritenuto opportuno indicare un valore di DMV pari a $0,600 \text{ m}^3/\text{s}$ (pari a $2,98 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$) in

considerazione delle esigenze della fauna ittica e delle caratteristiche morfologico-ambientali del tratto.

Barbo		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s·km ²	M ³ /s						
2,98	0,600	3,43	0,690	3,43	0,690	3,72	0,750

5.1.4 Tratto significativo “Confine AR-PU (a valle di Ponte Otto Martiri) – Ponte Molino Baffoni”: stazione MAR04

La stazione di rilievo e campionamento MAR04 è localizzata in territorio marchigiano e si trova, a quota 277 m s.l.m., in prossimità del ponte in località Molino Baffoni, a monte dell’abitato di Novafeltria (PU).

La superficie di bacino sottesa dalla sezione di rilievo è pari a 281,66 km². La sezione è considerata rappresentativa del tratto del Marecchia che inizia, a monte, dal confine regionale tra Toscana e Marche e termina al ponte Molino Baffoni.

Le sorgenti presenti sul territorio sotteso dalla sezione sono complessivamente 70, di cui circa la metà (37) risultano intercettate.

Le derivazioni presenti nel bacino sotteso risultano complessivamente 14: 10 a scopo industriale (con restituzione totale dell’acqua prelevata entro il tratto), 4 sono dissipative (3 a scopo irriguo ed 1 a scopo idropotabile). Rispetto al tratto precedente si aggiungono, infatti, ulteriori 3 derivazioni a scopo industriale (produzione energia e lavaggio inerti) che restituiscono i volumi captati prima della chiusura del tratto significativo e della sezione di rilievo, e 3 derivazioni dissipative (2 irrigue ed 1 a scopo idropotabile).

Le portate rilevate alla sezione nelle diverse campagne di misura risultano:

- **29/05/06: portata istantanea = 1,084 m³/s**
- **12/07/06: portata istantanea = 0,300 m³/s**
- **16/10/06: portata istantanea = 0,290 m³/s**

Nel tratto significativo, da Ponte Otto Martiri fino a Ponte Molino Baffoni, il fiume attraversa il SIC IT5310001 “Valmarecchia – Ponte Messa Ponte Otto Martiri” e il SIC IT5310020 “Monte San Silvestro-Monte Ercole”; questi ambiti, designati per la protezione di habitat e specie di importanza comunitaria, interessano quasi per intero il tratto significativo da Ponte Otto Martiri a Ponte Molino

Baffoni, sottolineando la valenza naturalistica di questa porzione del corso d'acqua e dell'ambito di pertinenza fluviale.

Nel territorio sotteso dalla sezione rappresentativa si aggiungono, a quelli già segnalati per i tratti precedenti e ai due SIC direttamente attraversati dal corso d'acqua, la quasi totalità del Parco Regionale "Sasso Simone e Simoncello" con i SIC in esso ricompresi (SIC IT5310005 "Settori sommatali Monte Carpegna", SIC IT5310004 "Boschi del Monte Carpegna").

La sezione rappresentativa non coincide con nessuna delle stazioni di monitoraggio indagate nell'ambito delle attività per la predisposizione della Carta ittica della Provincia di Pesaro (De Paoli, 2005-2006); l'ittiocenosi può essere, comunque, ben descritta dalla stazione "Novafeltria" (localizzata poco più a valle e alla quota 250 m s.lm.) in cui i campionamenti ittici hanno portato ad attribuire il tratto allo strato dei ciprinidi reofili esclusivi con dominanza di Cavedano (70,1%) e Barbo (13,8%), una buona presenza della Lasca (11,5%) e presenza, in minima percentuale, di Rovella, Gobione e Vairone.

Le indagini hanno definito "buona-discreta" la classe di qualità ittica della stazione, con valore dell'indice QIC (Qualità Ittica Complessiva) pari a 0,143.

In accordo con i risultati di tali indagini e sentito il parere dell'ittiologo, è stato scelto il **Cavedano** quale specie target per il modello Phabsim.

Il tratto significativo non dispone di una stazione "istituzionale" di monitoraggio dello stato ecologico del corso d'acqua; non sono disponibili, pertanto, "dati storici" relativi ai valori di LIM e IBE che indichino lo stato ecologico (SECA), ma, anche in questo caso, pare opportuno ricondurre le valutazioni relative alla stazione di monitoraggio ARPAM (Servizio di Pesaro Urbino) localizzata presso Novafeltria (PU). I risultati degli ultimi anni di monitoraggio disponibili (2003-2005) indicano per la stazione "Novafeltria" una classificazione SECA sempre di III classe, in ragione di un valore LIM di II classe e IBE in III classe. Gli obiettivi di qualità previsti dal PTA della Regione Marche sono il mantenimento della III classe al 2008 e il raggiungimento della II classe entro il 2016.

Il campionamento della comunità di macroinvertebrati effettuato nell'ambito del presente studio, ha indicato una classificazione IBE di II classe di qualità, mentre non sono disponibili indicazioni circa il Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM).

In assenza di dati adeguati alla classificazione SECA pare opportuno indicare anche per questo tratto gli obiettivi di qualità previsti, dal PTA della regione Marche, per la stazione della rete ARPAM presso Novafeltria: mantenimento della III classe al 2008 e II classe da raggiungere al 2016.

A livello locale lo stato dell'ambiente fluviale osservato è stimato complessivamente mediocre: la riva destra presenta un buon livello di naturalità (classe II) ed una mediocre capacità tampone (classe III); in sinistra, entrambi gli indici relativi alla fascia riparia (BSI e WSI) assumono un valore mediocre (classe III). La qualità dell'habitat acquatico è considerata buona così come la funzionalità per entrambe le rive (II classe).

I risultati dell'applicazione del modello di simulazione delle portate (Phabsim – Microhabitat) che individua i valori di portata necessari per la tutela della fauna ittica e la diversificazione delle caratteristiche morfologico-ambientali in funzione della fauna macrozoobentonica sono i seguenti: per la tutela della fauna ittica (specie target **Cavedano**) si individua una portata minima di tutela di 1,000 m³/s (pari a 3,55 l/s·km²) in grado di soddisfare al meglio le esigenze dei diversi stadi del ciclo vitale della specie target. Per la fauna macrozoobentonica i valori minimi ottimali di tutela per il substrato indicano un valore di portata pari a 0,900 m³/s, quello per la velocità di corrente pari a 1,110 m³/s e quello per la profondità dei battenti pari a 1,200 m³/s.

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s·km²	m³/s	l/s·km²	m³/s	l/s·km²	m³/s	l/s·km²	m³/s
3,55	1,000	3,20	0,900	3,94	1,110	4,26	1,200

In fase di discussione-confronto, durante le riunioni del 20/12/06 e del 15/02/07, il Gruppo di Lavoro ha ritenuto opportuno indicare un valore di DMV ottimale pari a 1,000 m³/s (corrispondenti a 3,55 l/s·km²) per questo tratto, in considerazione sia delle esigenze della fauna ittica sia delle caratteristiche morfologiche e ambientali del tratto, evidenziate anche dalla presenza dell'individuazione di aree SIC in ambito fluviale lungo tutto il tratto significativo.

5.1.5 Tratto significativo “Ponte Molino Baffoni – Confine tra regione Marche ed Emilia Romagna”: stazione MAR05

La stazione di rilievo e campionamento **MAR05** è localizzata a quota 154 m s.l.m., in prossimità della località Ponte Santa Maria Maddalena, a valle del ponte sulla S.P. 258 (“Marecchiese”) e del complesso di briglie. La superficie di bacino sottesa dalla sezione di rilievo è pari a 354,08 km².

La sezione è considerata rappresentativa del tratto del Marecchia che da Ponte Molino Baffoni termina dove il fiume Marecchia è attraversato dalla linea di confine tra le regioni Marche (provincia di Pesaro-Urbino) ed Emilia Romagna (provincia di Rimini).

Le sorgenti presenti sul territorio sotteso dalla sezione sono complessivamente 73, di cui circa la metà (38) risultano intercettate.

Nel bacino sotteso risultano complessivamente 19 derivazioni di acque superficiali: 14 a scopo industriale, 3 a scopo irriguo e 2 a scopo idropotabile (derivazioni dissipative). Rispetto al tratto precedente si aggiungono, quindi, ulteriori 3 derivazioni a scopo industriale (3 con restituzione totale dell'acqua prelevata entro il tratto ed una senza restituzione) e un'ulteriore derivazione dissipativa (a scopo idropotabile). Si segnala, subito a monte della sezione di rilievo, il sistema di prelievo e restituzione a servizio dell'impianto di produzione di energia idroelettrica di Ponte Santa Maria Maddalena la cui concessione è regolamentata da apposito disciplinare che prevede il fermo totale dell'impianto nel periodo estivo e il rilascio del DMV (calcolato con il metodo Valtellina per la sola componente idrologica) pari a 460 l/s.

Le portate rilevate alla sezione nelle diverse campagne di misura risultano:

- **29/05/06: portata istantanea = 0,871 m³/s**
- **12/07/06: portata istantanea = 0,251 m³/s**
- **16/10/06: portata istantanea = 0,248 m³/s**

La sezione non coincide perfettamente con nessuna delle stazioni di monitoraggio indagate nell'ambito delle indagini per la costruzione della Carta ittica della Provincia di Pesaro e di quella della Provincia di Rimini (De Paoli, 2005-2006). Il tratto può essere, però, riferito alle risultanze ottenute presso la stazione "Pietracuta" (localizzata poco più a valle e alla quota 150 m s.l.m.) che, quindi, può essere considerata rappresentativa di tutto il tratto da ponte Molino Baffoni al confine regionale Marche-Emilia Romagna, in particolare per quanto concerne la scelta della specie ittica target per l'applicazione il modello Phabsim.

Qui i campionamenti della fauna ittica hanno portato ad attribuire il tratto allo strato basso della zona dei ciprinidi reofili in conseguenza della dominanza del Cavedano (42,5%), seguito (in termini di densità) dalla Lasca (33,5%) e dal Barbo (12,9%); sono presenti, in misura inferiore, anche Rovella, Vairone, Gobione, Cobite ed Anguilla.

Le indagini condotte dal già citato autore hanno determinato un valore dell'indice QIC (Qualità Ittica Complessiva) pari a 0,357, con giudizio di qualità discreto-sufficiente, in relazione alla bassa densità ponderale rilevata e dell'alterata dinamica di struttura delle popolazioni di Cavedano e Barbo.

In accordo con i risultati di tali indagini e sentito il parere dell'ittirologo, viene impiegato il **Cavedano** come specie target per il modello Phabsim.

Il tratto significativo dispone della stazione "istituzionale" di monitoraggio dello stato ecologico di ARPAM (Servizio di Pesaro-Urbino) localizzata presso Novafeltria, qualche km a monte della sezione rappresentativa [MAR05](#) e di quella di ARPA ER (servizio di Rimini) localizzata più a valle.

Per entrambe le stazioni di monitoraggio, i risultati raccolti negli ultimi anni di monitoraggio (2003-2005) riportano ad una classificazione SECA di II-III classe, in ragione di un valore LIM sempre di II classe "limitato" dal valore dell'Indice Biotico Esteso in classe III (ad eccezione della stazione di Secchiano in cui, nel 2005, è risultata una II classe di qualità).

Per questo tratto gli obiettivi di qualità previsti dal PTA della Regione Marche sono il mantenimento della III classe al 2008 e il raggiungimento della II classe entro il 2016.

Il campionamento della comunità di macroinvertebrati effettuato nell'ottobre 2006, nell'ambito del presente studio, ha indicato un livello di IBE di III classe di qualità; non sono disponibili indicazioni circa il Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM).

Oltre alle aree protette indicate per il tratto significativo precedente, si aggiungono nel bacino del fiume Marecchia sotteso tra Ponte Molino Baffoni e il confine regionale Marche-Emilia Romagna, altri due SIC (SIC IT5310002 "Calanchi di Maioletto" e SIC IT5310021 "Monte della Perticara-Monte Pincio") e l'Oasi faunistica "Monte Tausano"; nessuna di queste aree protette è direttamente attraversata dal fiume Marecchia.

A livello locale, lo stato dell'ambiente fluviale, stimato tramite gli indici di valutazione dell'ecosistema fluviale, è complessivamente mediocre-buono: le due rive rispondono agli indici in maniera analoga presentando una valenza naturalistica mediocre (II-III classe WSI) e una buona capacità tampone (II classe BSI) grazie soprattutto alla fascia di vegetazione sufficiente ampia che contraddistingue entrambe le rive; la qualità dell'habitat in alveo è buona (II classe) mentre la funzionalità fluviale per entrambe le rive è mediocre (III classe).

Si sottolinea la presenza di uno spesso feltro perfitico, testimoniata dai residenti ed osservata nelle campagne di misura di luglio ed ottobre, nel tratto a valle di Ponte Santa Maria Maddalena, conseguenza dell'elevata concentrazione di nutrienti, anche in ragione dello scarso deflusso (poco più di 200 l/s) e del limitato grado di ombreggiamento dell'alveo.

I risultati dell'applicazione del modello di simulazione delle portate (Phabsim – Microhabitat) che individua i valori di portata necessari per la tutela nei confronti della fauna ittica e la diversificazione delle caratteristiche morfologico-ambientali in funzione della fauna macrozoobentonica sono i

seguenti: per la tutela della fauna ittica (specie target **Cavedano**) si individua una portata minima di tutela di 1,200 m³/s (pari a 3,39 l/s·km²) in grado di soddisfare le esigenze minime dei diversi stadi del ciclo vitale della specie target. Per la fauna macrozoobentonica i valori minimi ottimali di tutela per il substrato indicano un valore di portata pari a 0,900 m³/s, analogamente a quanto individuato per il parametro profondità, mentre più basso risulta il valore di portata ottimale per la tutela in funzione del parametro velocità (0,830 m³/s).

In fase di discussione-confronto, durante le riunioni del 20/12/06 e del 15/02/07, il Gruppo di Lavoro ha ritenuto opportuno indicare il valore di DMV ottimale pari a 1,200 m³/s (3,39 l/s·km²) in considerazione delle esigenze della fauna ittica e delle caratteristiche morfologico-ambientali del tratto.

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s·km ²	m ³ /s						
3,39	1,200	2,54	0,900	2,34	0,830	2,54	0,900

Il valore di DMV ottimale per la sezione rappresentativa, condiviso dal Gruppo di Lavoro nella seduta del 15/02/07, è di 1,20 m³/s, pari a 3,39 l/s·km², individuato in funzione del raggiungimento della massima tutela della fauna ittica per questo tratto e del miglioramento della qualità delle acque.

5.1.6 Tratto significativo **“Dal confine tra Marche ed Emilia Romagna all’immissione dello scolo Gorgona (valle canyon)”**: stazione MAR06 – Ponte Verucchio (RN)

La stazione di rilievo e campionamento **MAR06** è localizzata a quota 101 m s.l.m., in prossimità della località Ponte Verucchio, a valle della briglia del Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini e delle relative derivazioni che attivano i due canali irrigui. La superficie di bacino sottesa dalla sezione di rilievo è pari a 462,06 km².

La sezione è considerata rappresentativa del tratto del fiume Marecchia che dal confine regionale tra Marche ed Emilia Romagna termina all’altezza dell’immissione dello scolo Gorgona, immediatamente a valle della profonda incisione dell’alveo (canyon).

Questo tratto è caratterizzato da una notevole diversità della morfologia d’alveo lungo l’asse longitudinale, tanto che si possono distinguere nettamente due diversi condizioni.

A partire dal confine regionale, il primo tratto termina poche centinaia di metri a valle della briglia del Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini: il fiume presenta un alveo abbastanza ampio, che si

restringe parzialmente all'altezza di Ponte Verucchio, dotato di un discreto materasso alluvionale. La briglia consente l'attivazione, tramite prese dotate di meccanismi di regolazione, di una coppia di canali, paralleli al fiume (fossa Viserba in sx e canale dei Molini in dx), con utilizzo prevalentemente a scopo irriguo. Tale sistema, regolamentato da apposito Disciplinare, rappresenta, al momento, la principale derivazione dissipativa presente sull'intero corso d'acqua. L'attuale disciplinare di concessione non vincola al rispetto di alcun valore di DMV ma limita il prelievo nel periodo estivo (giugno-settembre) ad un max $1 \text{ m}^3/\text{s}$; tale volume può essere aumentato nei periodi primaverile e autunnale mentre in inverno è prevista un'interruzione totale dei prelievi.

Il secondo tratto inizia a valle della briglia: il materiale alluvionale è, di fatto, assente, in particolare dopo il salto (cascata) di circa 12 m che caratterizza il tratto.

Da questo punto, fino poco a valle del Parco di Villa Verucchio, il Marecchia scorre in un alveo profondamente inciso, costituito elusivamente da argille. In questo tratto l'alveo è particolarmente stretto e gli scambi idrici possono essere solo in direzione terrazzo-alveo e non viceversa.

Il substrato di fondo, costituito da argilla e depositi alluvionali pressoché assenti, favorisce la presenza di "sgrottamenti" in prossimità delle sponde e di buche relativamente profonde all'interno dell'alveo che consentono la formazione di "pozze" che, nei periodi di scarso deflusso, rappresentano un importante rifugio per la fauna acquatica.

La derivazione comporta una riduzione della portata che, in caso di periodi siccitosi, può provocare la completa assenza di deflusso a valle dell'opera di presa, così come riscontrato nelle misure di luglio e ottobre 2006, anno particolarmente avaro di precipitazioni. Anche in maggio la portata transitante a valle della briglia del Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini risultava circa dimezzata rispetto alla misura rilevata nella stazione poco più a monte (St. MAR05 - Ponte S. Maria Maddalena).

Le portate rilevate, al netto delle derivazioni, a livello della sezione rappresentativa MAR06 nelle diverse campagne, infatti, risultano:

- **30/05/06: portata istantanea = $0,414 \text{ m}^3/\text{s}$**
- **12/07/06: portata istantanea = $0,00 \text{ m}^3/\text{s}$**
- **16/10/06: portata istantanea = $0,00 \text{ m}^3/\text{s}$**

La sezione rappresentativa coincide con la stazione di monitoraggio di Ponte Verucchio indagata nell'ambito della costruzione della carta ittica della Provincia di Rimini (De Paoli, 2005-2006). La stazione di monitoraggio ittiofaunistico è localizzata a monte del Ponte e risente, quindi, dell'effetto di

sbarramento prodotto dalla briglia del Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini e, ovviamente, del profondo salto di fondo all'inizio del canyon.

In questo punto i campionamenti hanno espresso un giudizio di “buon pregio ittiofaunistico ed ambientale”, con valore dell'indice QIC (Qualità Ittica Complessiva) pari a 0,142 (classe II). Sono state rilevate complessivamente 7 diverse specie: quella con maggiore densità è risultata la Lasca (37,3%) seguita dal Cavedano (24,3%), dal Barbo comune (21,4%), dalla Rovella (10,2%) e dal Vairone (5,6%); risultano presenti anche i piccoli bentonici con percentuali minime anche se affette da oggettive difficoltà di campionamento.

Tale situazione porta ad attribuire il tratto allo strato basso della zona dei ciprinidi reofili in conseguenza della dominanza di Lasca e Cavedano.

In accordo con i risultati di tali indagini, in ragione della indisponibilità in letteratura di Curve di Idoneità appositamente costruite per la Lasca e, comunque, sentito il parere dell'ittiologo, viene individuato il **Cavedano** come specie target per il modello Phabsim.

Il tratto significativo dispone di una stazione “istituzionale” di monitoraggio dello stato ecologico di ARPA E-R (Sezione di Rimini) proprio in prossimità della sezione rappresentativa di campionamento e rilievo MAR06.

I risultati degli ultimi anni di monitoraggio disponibili (2003-2005) indicano per questo tratto una classificazione SECA sempre di III classe (sufficiente), in ragione del valore di IBE (sempre in III classe) che funge da fattore limitante rispetto alla classe (II) raggiunta dal LIM in tutti gli ultimi anni di monitoraggio.

Per questo tratto gli obiettivi di qualità previsti sono il mantenimento della III classe al 2008 e il raggiungimento della III classe al 2016.

Nel tratto significativo considerato il fiume, attraversa il SIC IT4090001 “Torriana, Montebello, Fiume Marecchia” che racchiude un territorio di complessivi 22,807 km² distribuiti in ambito fluviale e collinare e all'interno dei quali ricade anche l'Oasi di protezione della fauna di Montebello (ambito collinare); questo territorio è stato indicato dalla Provincia di Rimini e dalla Regione Emilia Romagna per la proposta di inserimento all'interno della rete dei Siti Rete Natura 2000 dell'Unione Europea, come previsto dalla Direttiva Habitat (Dir. 92/43 CEE). Gli elementi di pregio naturalistico che hanno portato a tale proposta riguardano in particolare, la presenza di habitat idonei ad ospitare numerose specie (soprattutto Uccelli, ma anche pesci) di interesse conservazionistico, rimarcando il valore naturalistico dell'ambito fluviale del Marecchia nel contesto provinciale.

Nel territorio sotteso dalla sezione rappresentativa, oltre all'area appena descritta, non si aggiungono ulteriori aree di tutela rispetto a quelle già segnalate per i tratti più a monte.

A livello locale lo stato dell'ambiente fluviale osservato è da considerare complessivamente buono-medio: la qualità dell'habitat d'alveo è valutata buona (II classe).

Le due sponde rispondono agli indici in maniera analoga: si osserva un buon livello di naturalità delle rive (II classe WSI) mentre mediocri risultano, per entrambe le rive, la capacità tampone (III classe BSI) e la funzionalità fluviale complessiva.

I risultati dell'applicazione del modello di simulazione delle portate (Phabsim – Microhabitat) che individua i valori di portata necessari per la tutela nei confronti della fauna ittica e la diversificazione delle caratteristiche morfologico-ambientali in funzione della fauna macrozoobentonica sono i seguenti: per la tutela della fauna ittica (specie target **Cavedano**) si individua una portata minima di tutela di 1,250 m³/s (pari a 2,71 l/s·km²) in grado di soddisfare le esigenze minime dei diversi stadi del ciclo vitale della specie target. Per la fauna macrozoobentonica i valori minimi ottimali di tutela per il substrato indicano un valore di portata pari a 1,200 m³/s, analogamente a quanto individuato per gli altri parametri morfologici.

In fase di discussione-confronto, durante le riunioni del 20/12/06 e del 15/02/07, il Gruppo di Lavoro ha ritenuto opportuno indicare il valore di DMV ottimale pari a 1,250 m³/s (2,71 l/s·km²) in considerazione delle esigenze della fauna ittica e delle caratteristiche morfologico-ambientali del tratto.

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s·km²	m³/s	l/s·km²	m³/s	l/s·km²	m³/s	L/s·km²	m³/s
2,71	1,250	2,60	1,200	2,60	1,200	2,60	1,200

E' opportuno specificare che la rappresentatività della sezione è limitata al tratto di alveo non incassato; l'impossibilità di effettuare rilievi in maniera dettagliata nel tratto di alveo inciso non ha consentito l'applicazione del metodo Phabsim a questa particolare situazione morfologica che, per le sue peculiarità, non può essere rappresentata dalla sezione di rilievo utilizzata. I valori di DMV sperimentalmente ottenuti non sono quindi indicativi del tratto del fiume Marecchia che attraversa il canyon.

5.1.7 Tratto significativo “Dall'immissione dello scolo Gorgona (valle canyon) al ponte autostrada A14”: stazione MAR07 – Ponte Traversante Marecchia

La stazione di rilievo e campionamento [MAR07](#) è localizzata a quota 30,8 m s.l.m., in prossimità del ponte della S.P. n. 49 – “Traversante Marecchia” che collega le località di Sant’Ermete e Santarcangelo di Romagna. La superficie di bacino sottesa dalla sezione di rilievo è pari a 480,84 km². La sezione è considerata rappresentativa del tratto del fiume Marecchia che inizia a valle del “canyon” (in prossimità dell’immissione dello scolo Gorgona) fino al ponte dell’Autostrada A14, in prossimità della città di Rimini.

Questo tratto è caratterizzato dall’ampio materasso alluvionale in cui la granulometria del substrato dominante è quella della ghiaia e dei ciottoli, ed è sede della zona di alimentazione della principale fonte di approvvigionamento idrico della zona costiera: la conoide del Marecchia. In questo tratto, infatti, il fiume è in stretta e diretta connessione con il complesso sistema di falde distribuite, a diversa profondità, nella piana alluvionale che si apre a valle della stretta di Ponte Verucchio; dapprima il materasso alluvionale è relativamente poco profondo per poi approfondirsi sempre di più in direzione del mare, fino a raggiungere alcune centinaia di metri di profondità.

L’alimentazione diretta fiume-conoide inizia verosimilmente all’uscita dal canyon in quanto, lungo l’incisione, il substrato risulta sostanzialmente impermeabile; nel tratto inciso è più facile che, in periodi di falda elevata, vi sia un passaggio di acqua dai terrazzi al corso d’acqua.

Nel tratto considerato il notevole deflusso di subalveo e l’alimentazione delle falde favoriscono una “perdita” naturale di deflusso superficiale, determinando, così, frequenti situazioni di assenza di portata in superficie.

Oltre a ciò occorre considerare che, in questo tratto, è presente (pur se poco funzionante) un’opera di derivazione a scopo idropotabile (galleria drenante) e risultano numerosi i campi pozzi localizzati nei terrazzi i quali, data il contesto idrogeologico e la stretta interconnessione tra fiume e falde, influenzano (direttamente) i deflussi superficiali.

In definitiva questo tratto presenta una condizione “naturalmente” critica per il deflusso superficiale. I volumi che transitano nelle sezioni a valle vengono a disperdersi in profondità, alimentando le falde. Le portate rilevate a livello della sezione rappresentativa [MAR07](#) nelle diverse campagne risultano:

- **30/05/06: portata istantanea = 0,503 m³/s**
- **12/07/06: portata istantanea = 0,00 m³/s**

- **16/10/06: portata istantanea = 0,00 m³/s**

Come si può osservare, durante il periodo siccitoso estivo (che nel 2006 si è prolungato ben oltre il termine “canonico” stagionale) offrono scarse possibilità alla fauna acquatica di svilupparsi. In alveo, infatti, rimangono solo poche effimere pozze che, spesso, rappresentano una sorta di trappola per la fauna ittica.

La sezione rappresentativa [MAR07](#) coincide con la stazione di monitoraggio indagata nell'ambito della costruzione della carta ittica della Provincia di Rimini (De Paoli, 2003). La stazione di monitoraggio ittiofaunistico è localizzata a monte del ponte ed ha evidenziato una situazione piuttosto critica, imputata, principalmente, proprio alla frequente mancanza d'acqua. L'ittiocenosi in questa stazione risultava scarsa sia in termini di diversità (solo 4 specie: Cavedano, Barbo, Pseudorasbora e Alborella) sia in termini numerici e ponderali.

Il giudizio è quindi di “scarso pregio ittiofaunistico ed ambientale”, con valore dell'indice QIC (Qualità Ittica Complessiva) pari a 0,733 (classe IV). Il tratto viene, comunque, attribuito allo strato basso della zona dei ciprinidi reofili e allo strato dei ciprinidi limnofili.

In accordo con i risultati di tali indagini e sentito il parere dell'ittiologo, viene individuato il **Cavedano** come specie target per il modello Phabsim.

Il tratto significativo dispone di una stazione “istituzionale” di monitoraggio dello stato ecologico di ARPA E-R (Sezione di Rimini), localizzata proprio in prossimità della sezione rappresentativa di campionamento e rilievo [MAR07](#).

I risultati degli ultimi anni di monitoraggio disponibili (2003-2005) indicano per questo tratto una classificazione SECA costantemente di III classe; anche in questo caso, come per la stazione di Ponte Verucchio, il fattore limitante nell'attribuzione del giudizio SECA risulta l'IBE, sempre di livello inferiore (III classe) rispetto al LIM (II classe). Gli obiettivi di qualità previsti per questo tratto sono il mantenimento della III classe al 2008 e il raggiungimento della II classe al 2016.

Il tratto significativo rappresentato dalla stazione MAR07 non attraversa ambiti di tutela naturalistica, ad eccezione dell'ultima porzione del SIC IT4090001 “Torriana, Montebello, Fiume Marecchia”, attraversata, quasi per intero, dal tratto precedentemente considerato.

Analogamente, nel territorio sotteso dalla sezione rappresentativa non si aggiungono ulteriori aree di tutela rispetto a quelle già segnalate per i tratti più a monte.

A livello locale lo stato dell'ambiente fluviale osservato è da considerare complessivamente buono-mediocre: la qualità dell'habitat d'alveo è valutata buona (II classe) e le due sponde rispondono agli indici in maniera speculare: le rive inducono ad una classificazione di buona naturalità (WSI classe II)

e buona capacità tampone (BSI classe II) mentre la funzionalità fluviale del tratto è limitata ad una III classe.

I risultati dell'applicazione del modello di simulazione delle portate (Phabsim – Microhabitat) che individua i valori di portata necessari per la tutela nei confronti della fauna ittica e la diversificazione delle caratteristiche morfologico-ambientali in funzione della fauna macrozoobentonica sono i seguenti: per la tutela della fauna ittica (specie target **Cavedano**) si individua una portata di tutela di 1,600 m³/s (pari a 3,33 l/s·km²) in grado di soddisfare le esigenze dei diversi stadi del ciclo vitale della specie target. Per la fauna macrozoobentonica i valori minimi ottimali di tutela per il substrato indicano un valore di portata pari a 1,200 m³/s, analogamente a quanto individuato per gli altri parametri morfologici.

Cavedano		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s·km²	m³/s	l/s·km²	m³/s	l/s·km²	m³/s	L/s·km²	m³/s
3,33	1,600	2,50	1,200	2,50	1,200	2,50	1,200

In fase di discussione-confronto, durante le riunioni del 20/12/06 e del 15/02/07, il Gruppo di Lavoro ha ritenuto opportuno indicare il valore di DMV ottimale pari a 1,600 m³/s (3,33 l/s·km²) in considerazione delle esigenze della fauna ittica e delle caratteristiche morfologico-ambientali del tratto in cui assume una particolare rilevanza il fatto che il tratto è ambito di alimentazione della conoide alluvionale.

5.1.8 **“Torrente Senatello”**: stazione SEN01

La stazione di rilievo e campionamento **SEN01** è localizzata poco a monte del ponte sulla strada che porta al monte Fumaiolo, in prossimità della località Giardiniera (Comune di Casteldelci – PU) ed è considerata rappresentativa di tutto il torrente Senatello, dalle sorgenti fino alla sua confluenza nel fiume Marecchia. La sezione rappresentativa si trova a quota di 493 m s.l.m. e sottende un bacino di superficie complessiva pari a 25,25 km².

Tutto l'alveo del Senatello, in particolare nel tratto fino alla sezione rappresentativa, risulta profondamente artificializzato per la presenza di numerose briglie che interrompono la continuità longitudinale del sistema fluviale e impediscono la naturale mobilità della fauna acquatica in direzione valle-monte.

Il fondo dell'alveo è costituito in prevalenza da materiale grossolano (massi, ciottoli e ghiaia) e la dinamica fluviale è caratterizzata da una buona alternanza di zone a flusso costante e modesta profondità con tratti a deboli increspature; maggiori profondità (fino ad 1 m) si osservano solo in corrispondenza delle buche che si formano a valle delle briglie.

L'alveo fluviale diviene meno pendente e si allarga a mano a mano che il torrente si avvicina alla confluenza con il fiume Marecchia, prima della quale forma una vera e propria conoide alluvionale discretamente ampia.

I dati a disposizione riportano una sola derivazione significativa di acque superficiali lungo tutto il torrente Senatello (a scopo idroelettrico) con restituzione delle acque nel torrente a monte della sezione rappresentativa.

Certamente rilevante per le modifiche del regime idrologico naturale del torrente risulta l'intercettazione diretta, e pressoché totale, delle sorgenti del Senatello effettuata a scopo idropotabile.

Le portate istantanee rilevate a livello della sezione rappresentativa [SEN01](#) sono risultate piuttosto scarse in tutte le diverse campagne di misura:

- 29/05/06: portata istantanea = 0,071 m³/s
- 12/07/06: portata istantanea = 0,017 m³/s
- 16/10/06: portata istantanea = 0,046 m³/s

Il torrente Senatello è stata oggetto di monitoraggio nell'ambito delle indagini per la costruzione della carta ittica della Provincia di Pesaro (De Paoli, 2005-2006), attraverso campionamenti presso 3 diverse stazioni lungo il corso d'acqua, di cui una ("Giardiniera") localizzata proprio in prossimità della sezione rappresentativa [SEN01](#).

Sulla base dei risultati delle indagini ittiologiche tutto il corso d'acqua viene attribuito allo strato alto della zona dei ciprinidi reofili in conseguenza della netta dominanza del Vairone e del Barbo.

Tale zonazione è confermata anche per il tratto superiore del torrente Senatello malgrado la quota altimetrica elevata dovrebbe favorire la dominanza dei salmonidi; anche nel tratto iniziale, invece, l'ittiocenosi risulta dominata dal Barbo (addirittura 73%). Questa situazione evidenzia una sostanziale alterazione della ittiocenosi e viene messa in relazione proprio con le captazioni idriche delle sorgenti del Senatello che, modificando pesantemente il regime idrologico, favoriscono l'ingressione dei ciprinidi alle quote superiori e l'estinzione locale dei salmonidi, con ripercussioni negative su tutta l'asta.

L'indice QIC (Qualità Ittica Complessiva) calcolato per la stazione "Giardiniera" assume il valore 0,417 (II classe di qualità) e un giudizio di qualità mediocre sostanzialmente rappresentativo di tutto il corso d'acqua (N.B.: nel tratto superiore la qualità è definita scarsa – IV classe).

Le specie rilevate presso la stazione **SEN01** risultano il Vairone e il Barbo (dominanti), la Trota fario e l'Anguilla; più a valle si aggiunge anche il Cavedano.

In accordo con le indagini ittiologiche e il parere dell'esperto, viene scelta il **Barbo** come specie target per l'applicazione del modello Phabsim.

Il Senatello non attraversa alcun ambito sottoposto a tutela ambientale nè all'interno del suo bacino idrografico sono presenti aree protette.

A livello locale lo stato dell'ambiente fluviale osservato è complessivamente buono-mediocre: le due sponde rispondono agli indici in maniera analoga. Entrambe le rive presentano una buona valenza naturalistica (II classe WSI) mentre la sponda sinistra ha una minore capacità tampone (III classe) rispetto a quella destra (II classe BSI); la qualità dell'habitat in alveo è considerata mediocre (III classe); entrambe le rive, infine, esprimono una buona funzionalità fluviale (II classe).

Poiché il torrente Senatello non è classificato come corpo idrico significativo non dispone di alcuna stazione di monitoraggio della qualità biologica (IBE) e chimico-fisico (LIM); non sono, pertanto, disponibili dati storici relativi al SECA nè sono definiti specifici obiettivi di qualità per alcun tratto di questo corso d'acqua. Dalle elaborazioni del materiale raccolto durante il campionamento effettuato nell'ambito della presente attività per la caratterizzazione della comunità macrozoobentonica a livello della stazione **SEN01** si ottiene un valore di IBE pari a 8 che si traduce in una II classe di qualità.

I risultati dell'applicazione del modello di simulazione delle portate (Phabsim – Microhabitat) che individua i valori di portata necessari per la tutela nei confronti della fauna ittica e la diversificazione delle caratteristiche morfologico-ambientali in funzione della fauna macrozoobentonica sono i seguenti: per la tutela della fauna ittica (specie target **Barbo**) si individua una portata ottimale di tutela pari a 0,200 m³/s (7,92 l/s·km²). Per la fauna macrozoobentonica i valori minimi ottimali di tutela indicano: per il substrato un valore di portata pari a 0,150 m³/s, per la velocità 0,250 m³/s e per la profondità 0,100 m³/s.

Barbo		Substrato		Velocità		Profondità	
l/s·km²	m³/s	l/s·km²	m³/s	l/s·km²	m³/s	L/s·km²	m³/s
7,92	0,200	5,94	0,150	9,90	0,250	3,96	0,100

5.1.9 Quadro di sintesi dei risultati per la determinazione dei valori di DMV con il metodo Sperimentale (Phabsim)

Per un quadro di sintesi dei risultati sperimentalmente ottenuti per la definizione dei valori ottimali di DMV nelle diverse sezioni rappresentative si può consultare la Tabella 5-1 e i grafici relativi che esprimono i valori di DMV ottimale individuato sperimentalmente in m³/s e in l/s·km² per le sette stazioni sul fiume Marecchia e la stazione sul Torrente Senatello.

Corso d'acqua	Stazione rapp.	Località	Sup. bacino sotteso (km ²)	DMV -Phabsim (m ³ /s)	DMV -Phabsim (l/s * km ²)
F. Marecchia	MAR01	Ponte Rofelle	44,27	0,250	5,65
F. Marecchia	MAR02	Ponte Renicci	106,34	0,350	3,29
F. Marecchia	MAR03	Ponte Otto Martiri	201,15	0,600	2,98
F. Marecchia	MAR04	Ponte Molino Baffoni	281,66	1,000	3,55
F. Marecchia	MAR05	Ponte S. M. Maddalena	354,08	1,200	3,39
F. Marecchia	MAR06	Ponte Verucchio	462,06	1,250	2,71
F. Marecchia	MAR07	Ponte Trasv. Marecchia	480,84	1,600	3,33
T. Senatello	SEN01	Senatello-Giardiniera	25,25	0,200	7,92

Tabella 5-1 Sintesi risultati DMV ottimale determinato sperimentalmente

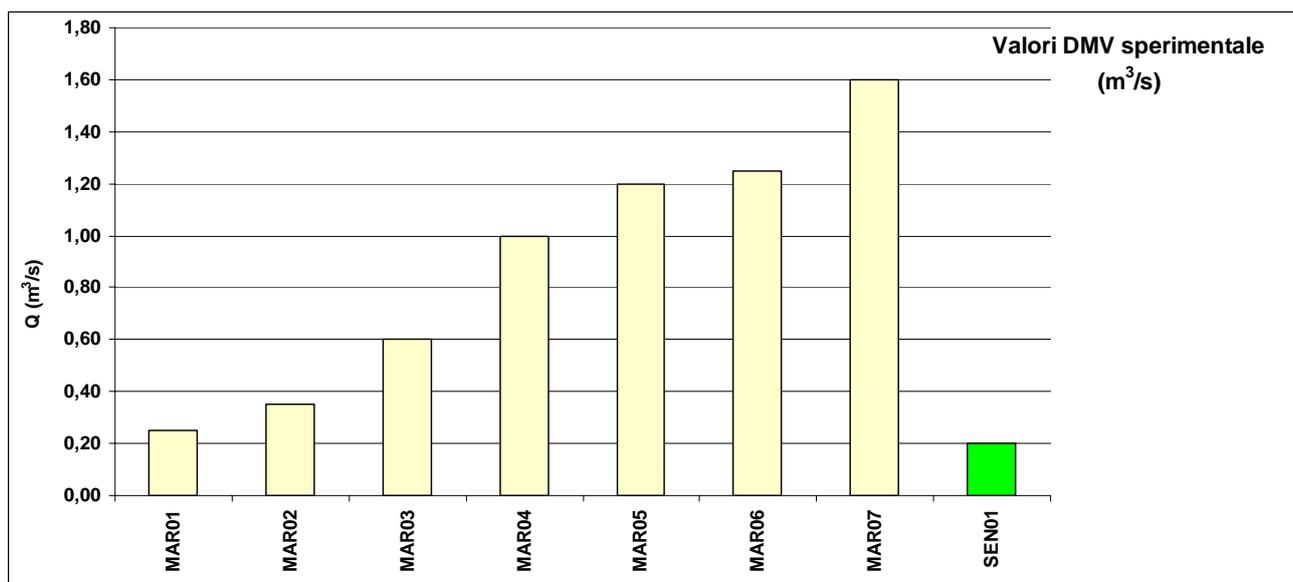


Figura 5-1 Valori di DMV individuati con il Metodo Sperimentale presso le stazioni di rilievo (m³/s)

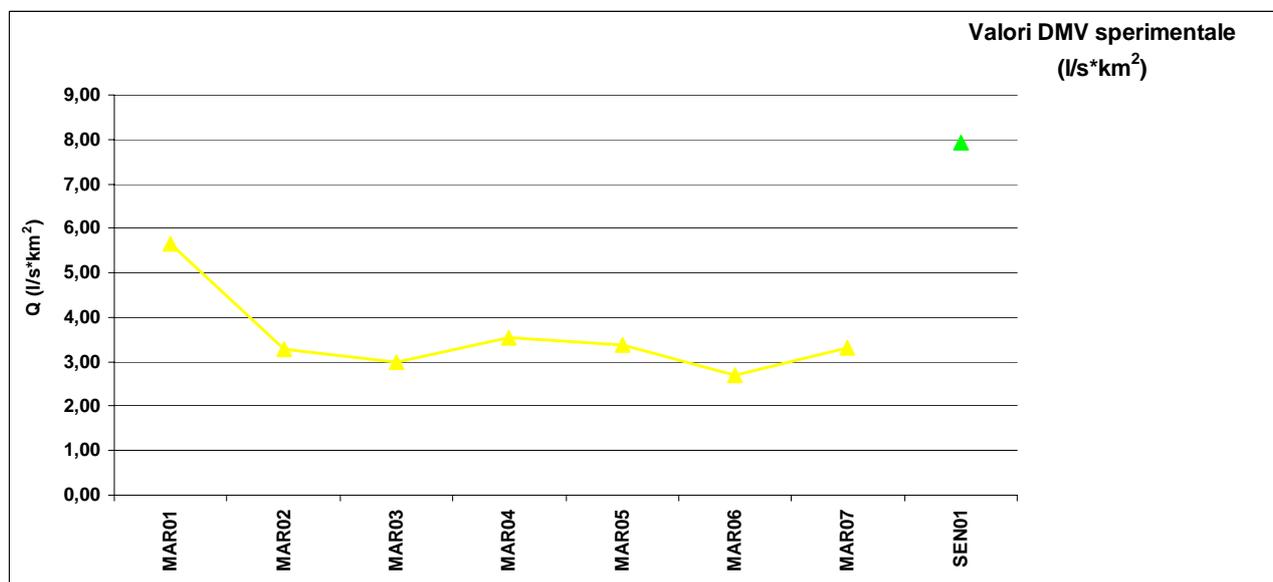


Figura 5-2 Valori di DMV individuati con il Metodo Sperimentale presso le stazioni di rilievo (l/s*km²)

5.2 Proposta di criteri per l'attribuzione dei valori ai parametri correttivi (morfologico-ambientali) previsti dal Metodo Valtellina

Nell'ambito dell'attività condotta collegialmente dal Gruppo di Lavoro e su proposta del coordinamento si è proceduto alla definizione dei valori da attribuire ai parametri correttivi previsti dal Metodo Valtellina e ad una prima proposta di individuazione dei criteri secondo i quali attribuire tali valori ai diversi tratti significativi individuati nell'ambito della presente attività.

Questa fase ha interessato il Gruppo di Lavoro nelle riunioni del 20/12/06 e del 16/02/07 in cui i diversi componenti hanno affrontato il complesso problema di definizione degli attributi e dei relativi criteri per l'assegnazione dei valori ai parametri correttivi, contribuendo in maniera attiva a definire la proposta finale.

5.2.1 Il parametro M – Morfologia d'alveo

Per il parametro **M**, la metodologia Valtellina messa a punto dall'AdB del Po indica la necessità di valutare l'attitudine dell'alveo a mantenere le portate di deflusso minimo, in condizioni compatibili, dal punto di vista della distribuzione del flusso, con gli obiettivi di habitat e fruizione.

Il range di valori attribuito dalla metodologia a questo parametro corrisponde va da 0,7 a 1,3. In considerazione della diversificazione morfologica dell'alveo del F. Marecchia; il Gruppo di Lavoro ha

AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE MARECCHIA-CONCA

ritenuto coerente proporre, per i tratti significativi indagati per la definizione sperimentale del DMV, i valori riportati nella seguente Tabella 5-2):

Corso d'acqua	Stazione rappresentativa	Tratto significativo	Par. M (0,7<M<1,3)
F. Marecchia	MAR01	Dalla sorgente al confine provinciale AR-PU	0,9
F. Marecchia	MAR02	Dal confine provinciale AR-PU al confine provinciale PU-AR	1,3
F. Marecchia	MAR03	Dal confine provinciale PU-AR al confine provinciale AR-PU	1,2
F. Marecchia	MAR04	Dal confine provinciale AR-PU a Ponte Molino Baffoni	1,1
F. Marecchia	MAR05	Da Ponte Molino Baffoni al confine Marche - Emilia Romagna	1,3
F. Marecchia	MAR06	Dal confine Marche – Emilia Romagna alla confluenza dello scolo Gorgonia (valle canyon)	1,1
F. Marecchia	MAR07	Dalla immissione dello scolo Gorgonia (valle canyon) fino al ponte autostrada A14	1,3
T. Senatello	SEN01	Dalla sorgente alla confluenza con il Marecchia	1,1

Tabella 5-2 Attribuzione dei valori al parametro correttivo M del Metodo Valtellina ai diversi tratti significativi

Il criterio introdotto dal Gruppo di Lavoro per la definizione di questi valori prende in considerazione il rapporto tra la larghezza dell'alveo bagnato e larghezza dell'alveo totale e le caratteristiche di permeabilità del substrato (tendenza a favorire il deflusso di subalveo).

In particolare si è fatto riferimento al rapporto tra l'alveo bagnato (misurato nel regime di morbida) e la larghezza dell'alveo totale (alveo asciutto + alveo bagnato).

Il rapporto si avvicina ad 1 per i tratti del corso d'acqua in cui l'alveo tende a mantenere maggiormente il deflusso anche in condizioni di scarsa portata e si avvicina a 0 per i tratti del corso d'acqua che, in relazione all'ampiezza dell'alveo, tendono a disperdere maggiormente i volumi defluenti.

In ragione di tali considerazioni può essere ipotizzabile una prima proposta, che comunque dovrebbe essere perfezionata e soggetta ad una "valutazione di applicabilità", per la definizione dei valori a livello di maggior dettaglio, cioè per tratti più ristretti del corso d'acqua (cfr. Tabella 5-3) rispetto a quelli indicati nella precedente tabella.

Rapporto larghezza alveo bagnato/larghezza alveo totale	Valore parametro $0,7 < M < 1,3$
$0,01 < \text{largh. alveo bagnato/largh. alveo tot.} < 0,14$	1,3
$0,15 < \text{largh. alveo bagnato/largh. alveo tot.} < 0,30$	1,2
$0,31 < \text{largh. alveo bagnato/largh. alveo tot.} < 0,44$	1,1
$0,45 < \text{largh. alveo bagnato/largh. alveo tot.} < 0,54$	1,0
$0,55 < \text{largh. alveo bagnato/largh. alveo tot.} < 0,70$	0,9
$0,71 < \text{largh. alveo bagnato/largh. alveo tot.} < 0,84$	0,8
$0,85 < \text{largh. alveo bagnato/largh. alveo tot.} < 1,00$	0,7

Tabella 5-3 Ipotesi di attribuzione del valore al parametro M in funzione del rapporto tra alveo bagnato e alveo totale da applicare su tratti specifici o in contesti diversi da quelli considerati in questo lavoro

5.2.2 Il parametro Z: Fruizione (F), Naturalità (N), Qualità (Q)

Il parametro Z è indicato, dal metodo Valtellina, come parametro incrementale (cioè $Z \geq 1$), legato agli aspetti di fruizione (F), naturalità (N) e qualità (Q) del corso d'acqua. Il metodo Valtellina non definisce un limite massimo per il valore di Z, ma specifica che esso deve essere definito individuando il valore più elevato espresso dai tre sottoparametri: F, N, Q.

5.2.2.1 Il parametro F- Fruizione

Il parametro F intende esprimere le esigenze di maggiore tutela per gli ambienti fluviali oggetto di particolare fruizione turistico-sociale, compresa la balneazione.

Per rispondere a tale obiettivo il Gruppo di Lavoro ha inteso considerare gli aspetti fruitivi legati alla balneazione, alla didattica ambientale alla presenza di strutture ricreative (piste ciclabili, percorsi storici, ecc.) e alla pesca. La balneazione nel tratto che attraversa la Provincia di Rimini è interdetta (dal punto di vista igienico-sanitario) e, comunque, il fiume Marecchia presenta poche zone in qualche modo vocate o, meglio, tradizionalmente frequentate a tale scopo (Ponte Molino Baffoni e Ponte S. Maria Maddalena). Diverso è il discorso per quanto concerne la fruizione da parte dei pesca-sportivi, soprattutto nel tratto più montano e in quello prossimo alla foce. Vi sono diversi tratti frequentati per la pratica della pesca che viene regolamentata, a livello provinciale, tramite l'individuazione di specifici tratti a diversa vocazione ittica e/o a diverso grado di tutela per la fauna ittica.

La proposta del Gruppo di Lavoro per l'attribuzione dei valori al fattore F per i tratti significativi è riportata in Tabella 5-4.

AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE MARECCHIA-CONCA

Corso d'acqua	Stazione rappresentativa	Tratto significativo	Par. F (1,0 < F < 1,3)
F. Marecchia	MAR01	Dalla sorgente al confine provinciale AR-PU	1,3
F. Marecchia	MAR02	Dal confine provinciale AR-PU al confine provinciale PU-AR	1,3
F. Marecchia	MAR03	Dal confine provinciale PU-AR al confine provinciale AR-PU	1,0
F. Marecchia	MAR04	Dal confine provinciale AR-PU a Ponte Molino Baffoni	1,0
F. Marecchia	MAR05	Da Ponte Molino Baffoni al confine Marche - Emilia Romagna	1,2
F. Marecchia	MAR06	Dal confine Marche – Emilia Romagna alla confluenza dello scolo Gorgona (valle canyon)	1,2
F. Marecchia	MAR07	Dalla immissione dello scolo Gorgona (valle canyon) fino al ponte autostrada A14	1,1
T. Senatello	SEN01	Dalla sorgente alla confluenza con il Marecchia	1,3

Tabella 5-4 Attribuzione dei valori al parametro correttivo F del Metodo Valtellina sui tratti significativi

Nella tabella (Tabella 5-5) sono riportati i criteri per un'eventuale definizione di maggiore dettaglio da applicare su tratti diversi o, eventualmente, su altri corsi d'acqua.

Tipologia di fruizione	1,0 < F < 1,3
Nessuna fruizione	1,0
Tratto frequentato per usi ricreativi (balneazione, didattica, piste ciclabili, ecc.)	1,1
Se presente ambito soggetto a regime speciale di pesca (Zrsp*, ZNK**, Zrs***) o tratto frequentato per la pesca sportiva (zone di gare, ecc.)	1,2
Se presenti habitat di specie ittiche di pregio conservazionistico (Zrf*, Zpi*, Zpsi*, Acque di categoria A**, Zone di ripopolamento a vocazione riproduttiva**, Zone di protezione**)	1,3
***N.B.: Gli ambiti di interesse alieutico sono individuati dalle Province nelle Carte Ittiche in relazione alle specifiche Leggi Regionali	
* Regione Emilia Romagna L. RER 11/93	Zrf = Zona di ripopolamento e frega Zpi = Zona di protezione integrale
** Regione Marche L. R. n° 11 del 03/06/2003	Zrs = Zona a regime speciale ZNK = Zona No Kill
*** Regione Toscana Decreto Presidente G. R. 22/08/05, n. 54/R	Zrsp = Zona a Regime Speciale di Pesca

Tabella 5-5 Criterio di attribuzione del valore al parametro F in funzione della presenza di ambiti fruitivi su tratti specifici o in contesti diversi da quelli considerati in questo lavoro

5.2.2.2 Il parametro N – Naturalità

Il parametro N intende esprimere le esigenze di maggior tutela per gli ambienti fluviali caratterizzati da elevata naturalità e interesse naturalistico e conservazionistico. Anche per il parametro N il metodo prevede un valore incrementale, senza stabilire l'intervallo. Come già suggerito dal Documento “Criteri di regolazione delle portate in alveo (Allegato B alla Deliberazione n. 7 del 13 marzo 2002 dell'AdB del Po che esplica le modalità di applicazione del “Metodo Valtellina”) gli ambiti di riferimento principali per la definizione dei valori a questo parametro correttivo, sono le aree protette (a diverso livello di definizione: parchi nazionali, regionali, riserve, ecc.); il GdL ha ritenuto, in tal senso, di indicare il valore $N=1,3$ per tutti i tratti in cui il corso d'acqua attraversa una zona protetta, come definita nel data base disponibile presso l'AdBI Marecchia-Conca e che comprende: i Parchi Naturali istituiti a livello regionale, le Riserve Naturali, i S.I.R. della regione Toscana, i Siti di Importanza Comunitaria e le Zone a Protezione Speciale (ZPS) della rete Natura 2000 che fanno riferimento alla Direttiva Habitat (92/43CE) e le Oasi faunistiche attribuendo, in tutti i casi di attraversamento di una di queste aree da parte del corso d'acqua, un valore $N=1,3$.

Nella tabella seguente è possibile visualizzare in quali tratti significativi è da attribuire il valore 1,3 in riferimento al parametro N.

Corso d'acqua	Stazione rappresentativa	Tratto significativo	Par. N ($1,0 < N < 1,3$)
F. Marecchia	MAR01	Dalla sorgente al confine provinciale AR-PU	1,0
F. Marecchia	MAR02	Dal confine provinciale AR-PU al confine provinciale PU-AR	1,0
F. Marecchia	MAR03	Dal confine provinciale PU-AR al confine provinciale AR-PU	1,0
F. Marecchia	MAR04	Dal confine provinciale AR-PU a Ponte Molino Baffoni	1,3
F. Marecchia	MAR05	Da Ponte Molino Baffoni al confine Marche - Emilia Romagna	1,0
F. Marecchia	MAR06	Dal confine Marche – Emilia Romagna alla confluenza dello scolo Gorgona (valle canyon)	1,3
F. Marecchia	MAR07	Dalla immissione dello scolo Gorgona (valle canyon) fino al ponte autostrada A14	1,3
T. Senatello	SEN01	Dalla sorgente alla confluenza con il Marecchia	1,0

Tabella 5-6 Attribuzione dei valori al parametro correttivo N del Metodo Valtellina sui tratti significativi

Per un'attribuzione del valore relativo al parametro N su tratti diversi da quelli qui considerati o in altri corsi d'acqua si farà riferimento alla cartografia disponibile presso l'AdBI Marecchia-Conca che raccoglie la perimetrazione di tutte le aree protette presenti sul territorio di propria competenza e che, comunque, sono note anche presso i servizi regionali e provinciali competenti.

5.2.2.3 Il parametro Q - Qualità

Il parametro Q esprime le esigenze di diluizione degli inquinanti veicolati dal corso d'acqua in funzione delle attività antropiche esistenti la necessità di favorire, con una maggiore portata minima garantita, i processi autodepurativi che naturalmente avvengono nel corso d'acqua per azione degli organismi presenti.

Il GdL ha ritenuto opportuno individuare, quale criterio discriminante per l'attribuzione del valore al parametro Q, il riferimento alla qualità del corso d'acqua espressa in termini di SECA (valore più cadente ottenuti nel calcolo degli indici IBE e LIM) traguardando la congruenza di tale valore rispetto agli obiettivi previsti dai Piani di Tutela (dove indicati).

Il criterio utilizzato si basa sullo scostamento del valore SECA (o, almeno, del valore IBE) rispetto agli obiettivi di qualità previsti per il tratto in cui viene richiesta la derivazione, secondo quanto indicato nella tabella seguente Tabella 5-7.

Scostamento dalla classe di qualità prevista dagli obiettivi di qualità al 2016	1,1 < Q < 1,5
Nessuno scostamento dall'obiettivo	1,1
Scostamento di una classe di qualità (in più o in meno) dall'obiettivo	1,2
Scostamento di due classi di qualità dall'obiettivo	1,3
Scostamento di tre classi di qualità dall'obiettivo	1,4
Scostamento di quattro classi di qualità dall'obiettivo	1,5

Tabella 5-7 – Criterio di attribuzione dei valori al parametro Q su tratti specifici o in contesti diversi da quelli considerati in questo lavoro

Se nel tratto in cui è prevista la derivazione sono disponibili dati di una stazione di monitoraggio "istituzionale" si potrà fare riferimento, per l'individuazione dello stato di fatto, a tali valori.

In alternativa si può prevedere che, in fase di procedura, il richiedente dovrà produrre idonee indagini per valutare lo stato di qualità del fiume (si propone il calcolo dell'IBE in regime di magra e di morbida, a monte e valle della prevista derivazione).

AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE MARECCHIA-CONCA

In maniera analoga si propone che, poiché gli obiettivi di qualità non sono disposti per tutti tratti nè per tutti i corsi d'acqua che scorrono sul territorio dell'Adbi Marecchia-Conca, l'obiettivo di qualità minimo da raggiungere, laddove non definito, sia il raggiungimento/mantenimento della qualità buona (almeno II classe IBE) o, se del caso, il mantenimento della qualità ottima (I classe IBE).

La Tabella 5-8 riporta i valori attribuiti al parametro Q sui diversi tratti significativi individuati da questa attività, in relazione ai criteri appena esposti.

Corso d'acqua	Stazione rappresentativa	Tratto significativo	Par. Q (1,1 < Q < 1,5)
F. Marecchia	MAR01	Dalla sorgente al confine provinciale AR-PU	1,1
F. Marecchia	MAR02	Dal confine provinciale AR-PU al confine provinciale PU-AR	1,1
F. Marecchia	MAR03	Dal confine provinciale PU-AR al confine provinciale AR-PU	1,1
F. Marecchia	MAR04	Dal confine provinciale AR-PU a Ponte Molino Baffoni	1,2
F. Marecchia	MAR05	Da Ponte Molino Baffoni al confine Marche - Emilia Romagna	1,2
F. Marecchia	MAR06	Dal confine Marche – Emilia Romagna alla confluenza dello scolo Gorgona (valle canyon)	1,2
F. Marecchia	MAR07	Dalla immissione dello scolo Gorgona (valle canyon) fino al ponte autostrada A14	1,2
T. Senatello	SEN01	Dalla sorgente alla confluenza con il Marecchia	1,1

Tabella 5-8 Prima attribuzione dei valori al parametro correttivo Q del Metodo Valtellina sui tratti significativi

Come indicato nella parte metodologica relativamente alla formulazione del Metodo Valtellina, la definizione dei tre parametri F, N e Q è necessaria per la definizione del valore da attribuire al parametro Z, quale valore massimo dei 3 sottoparametri.

La Tabella 5-9 riporta, quindi, l'attribuzione dei valori per il parametro Z, secondo i criteri stabiliti per i tratti significativi e i valori attribuiti ai sottoparametri F, N e Q.

Corso d'acqua	Stazione rappr.	Tratto significativo	F	N	Q	Z
F. Marecchia	MAR01	Dalla sorgente al confine provinciale AR-PU	1,3	1,0	1,1	1,3
F. Marecchia	MAR02	Dal confine provinciale AR-PU al confine provinciale PU-AR	1,3	1,0	1,1	1,3
F. Marecchia	MAR03	Dal confine provinciale PU-AR al confine provinciale AR-PU	1,0	1,0	1,1	1,1

Corso d'acqua	Stazione rappr.	Tratto significativo	F	N	Q	Z
F. Marecchia	MAR04	Dal confine provinciale AR-PU a Ponte Molino Baffoni	1,0	1,3	1,2	1,3
F. Marecchia	MAR05	Da Ponte Molino Baffoni al confine Marche - Emilia Romagna	1,2	1,0	1,2	1,2
F. Marecchia	MAR06	Dal confine Marche – Emilia Romagna alla confluenza dello scolo Gorgona (valle canyon)	1,2	1,3	1,2	1,3
F. Marecchia	MAR07	Dalla immissione dello scolo Gorgona (valle canyon) fino al ponte autostrada A14	1,0	1,3	1,2	1,3
T. Senatello	SEN01	Dalla sorgente alla confluenza con il Marecchia	1,3	1,0	1,1	1,3

Tabella 5-9 Attribuzione dei valori al parametro correttivo Z del Metodo Valtellina sui tratti significativi

5.2.3 Il parametro A – Interazione alveo/falda

Il parametro A descrive le esigenze di maggiore o minore rilascio dovute al contributo delle falde sotterranee nella formazione del deflusso minimo vitale. La Tabella 5-10 riporta i valori (nell'intervallo 0,8-1,2) da attribuire al parametro A ed i criteri di attribuzione degli stessi utilizzati per la caratterizzazione dei tratti indagati.

Rapporto fiume/falda (scambi idrologici)	0,8 < A < 1,2
Tratti di pianura con alveo inciso, rispetto al piano campagna e substrato poco permeabile (situazione tipo “canyon” Ponte Verucchio)	0,8
Tratti montani drenanti la falda (dove la falda alimenta il corso d'acqua) con livelli di falda solitamente più alti rispetto al corso d'acqua (alveo inciso tra i versanti e substrato poco permeabile (scarso deflusso sub-superficiale)	0,9
Tratti di alveo con substrato prevalentemente composto da massi e lastroni (bassa permeabilità del substrato), versanti ripidi e scarsa ampiezza della piana e del deposito alluvionale: situazione tipica del tratto montano (fino alla confluenza con il Senatello)	1,0
Tratti pedemontani con materasso alluvionale spesso (elevata permeabilità)	1,1
Tratti di pianura con materasso alluvionale assai spesso (elevata permeabilità) e ricadenti in ambiti di alimentazione di vasti conoidi alluvionali	1,2

Tabella 5-10 Criterio di attribuzione dei valori al parametro A su tratti specifici o in contesti diversi da quelli considerati in questo lavoro

AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE MARECCHIA-CONCA

Nei casi in cui il fiume riceve acqua dai terrazzi e dalle falde il parametro può assumere valori inferiori ad 1 (fino a 0,7); in maniera opposta, quando è il fiume ad alimentare direttamente le falde e i terrazzi fluviali, il parametro assume valori superiori ad 1, al fine di incrementare il valore di DMV con l'obiettivo di favorire il deflusso superficiale e nella consapevolezza che la ricarica delle falde ad opera del fiume assume un'importanza notevole per le potenzialità di sfruttamento antropico delle stesse (in particolare nel caso del Marecchia, nel tratto di pianura).

Dove il fiume scorre all'interno di un alveo ricco di ghiaie in connessione diretta con i terrazzi alluvionali di norma ha un'azione, prevalentemente, alimentante le falde, a meno di situazioni in cui l'alveo si trovi a quote decisamente più basse rispetto al piano campagna. In questo caso, infatti, i terrazzi sovrastanti possono drenare direttamente nel corso d'acqua le acque di falda anche se i livelli piezometrici non sono particolarmente elevati.

Tale condizione si osserva, in particolare, per il fiume Marecchia, nel tratto fortemente inciso, a valle di Ponte Verucchio, dove per alcuni chilometri il fiume si trova a scorrere su un alveo argilloso e povero di sedimenti grossolani all'interno di una forra, circa 10-15 m al di sotto del piano campagna e dei terrazzi.

In ragione di tale criterio il GdL ha attribuito i valori al parametro **A** nei tratti significativi considerati, evidenziando la necessità di suddividere il tratto n. 6 (a valle di Ponte Verucchio) in due sottotratti, per considerare le caratteristiche peculiari dell'alveo nel tratto interno al canyon.

Corso d'acqua	Stazione rappresentativa	Tratto significativo	$0,8 < A < 1,2$
F. Marecchia	MAR01	Dalla sorgente al confine provinciale AR-PU	1,0
F. Marecchia	MAR02	Dal confine provinciale AR-PU al confine provinciale PU-AR	1,0
F. Marecchia	MAR03	Dal confine provinciale PU-AR al confine provinciale AR-PU	1,1
F. Marecchia	MAR04	Dal confine provinciale AR-PU a Ponte Molino Baffoni	1,1
F. Marecchia	MAR05	Da Ponte Molino Baffoni al confine Marche - Emilia Romagna	1,1
F. Marecchia	MAR06	Dal confine Marche – Emilia Romagna all'inizio del “canyon”	1,2
F. Marecchia	-	Dall'inizio del canyon alla confluenza dello scolo Gorgona (valle canyon)	0,8
F. Marecchia	MAR07	Dalla immissione dello scolo Gorgona (valle canyon) fino al ponte autostrada A14	1,2
T. Senatello	SEN01	Dalla sorgente alla confluenza con il Marecchia	1,0

Tabella 5-11 Ipotesi di attribuzione dei valori al parametro correttivo **A** del Metodo Valtellina sui tratti significativi

5.2.4 Il parametro T - Tempo

Per quanto concerne il parametro T, esso riguarda l'esigenza di modulazione delle portate rilasciate a valle delle derivazioni, in relazione agli obiettivi di tutela dei singoli tratti del corso d'acqua.

La modulazione dei rilasci è certamente un aspetto fondamentale per garantire le funzioni primarie del corso d'acqua che sono strettamente dipendenti dalla variabilità dei deflussi.

Un deflusso costante, frutto di un rilascio costante, benché sufficiente ad offrire le condizioni minime di tutela per le cenosi acquatiche, finisce con il banalizzare il sistema fluviale (si pensa anche agli effetti sul trasporto solido, sulla diversificazione degli habitat, ecc.) e, quindi, rende più vulnerabile e meno diversificato l'ecosistema.

Tali valutazioni, però, necessitano di considerazioni caso-specifiche, legate, più di altre, anche e soprattutto alla tipologia di derivazione: massive o quantitativamente limitate (per limiti delle pompe, delle opere di presa, delle condotte, ecc.), con oppure senza restituzione, continue o periodiche, ecc.. Pertanto, pur sottolineando la necessità di prevedere, in fase di rilascio/rinnovo delle concessioni, la richiesta del rispetto di una modulazione stagionale dei rilasci intesa a ripercorrere l'andamento idrologico stagionale, si ritiene, in questa fase, non ipotizzabile la determinazione a priori di un valore specifico per il parametro T, che potrà, comunque, assumere valori incrementali, legati alle variazioni degli afflussi meteorologici risultanti sul bacino sotteso.

5.3 Applicazione del “Metodo Valtellina completo” al fiume Marecchia, in funzione dei parametri correttivi proposti dal GdL

Sulla base di quanto indicato nel precedente paragrafo, la Tabella 5-12 riporta i valori attribuiti ai parametri morfologico-ambientali correttivi del Metodo Valtellina per le diverse sezioni rappresentative dei tratti significativi, e i relativi risultati del valore di DMV “corretti”.

I valori sono determinati dall'applicazione della [formula completa](#), utilizzando, per i parametri correttivi (**M**, **Z** e **A**), i valori indicati dal GdL per ciascun tratto significativo: in questo modo la formula “Valtellina corretta” consente il calcolo dei valori di DMV **per qualunque sezione dei corsi d'acqua Marecchia e Senatello.**

AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE MARECCHIA-CONCA

Corso d'acqua	Tratto significativo	Stazione rapp.	Bacino sotteso (km ²)	Q _{meda} per la sezione (m ³ /s)	Par. M	Par. Z	Par. A	Par. T	DMV (m ³ /s)	DMV (l/s·km ²)
F. Marecchia	Dalla sorgente al confine provinciale AR-PU	MAR01	44,27	1,17	0,9	1,3	1	1	0,101	2,29
F. Marecchia	Dal confine provinciale AR-PU al confine provinciale PU-AR	MAR02	106,34	2,54	1,3	1,3	1	1	0,312	2,93
F. Marecchia	Dal confine provinciale PU-AR al confine provinciale AR-PU	MAR03	201,15	4,66	1,2	1,1	1,1	1	0,477	2,37
F. Marecchia	Dal confine provinciale AR-PU a Ponte Molino Baffoni	MAR04	281,66	5,93	1,1	1,3	1,1	1	0,641	2,27
F. Marecchia	Da Ponte Molino Baffoni al confine Marche - Emilia Romagna	MAR05	354,08	7,05	1,3	1,2	1,1	1	0,811	2,29
F. Marecchia	Dal confine Marche-Emilia Romagna all'inizio del canyon	MAR06	462,06	8,14	1,1	1,3	1,2	1	0,903	1,95
F. Marecchia	Dall'inizio del canyon alla confluenza dello scolo Gorgona (valle canyon)	-	464,03	8,14	1,1	1,3	0,8	1	0,602	1,30
F. Marecchia	Dalla immissione dello scolo Gorgona (valle canyon) fino al ponte autostrada A14	MAR07	480,84	8,23	1,3	1,3	1,2	1	1,072	2,23
T. Senatello	Dalle sorgenti alla confluenza con il Marecchia	SEN01	25,25	0,59	1,1	1,3	1	1	0,063	2,49

Tabella 5-12 Valori di DMV determinati per le sezioni significative tramite l'applicazione del Metodo Valtellina corretto secondo i criteri di attribuzione dei valori proposti dal GdL

Considerando i valori di DMV espressi in l/s·km², si evidenzia l'assenza di un appiattimento dei valori, che variano in un range comunque abbastanza contenuto e compreso tra un minimo di 1,30 l/s·km² e un massimo pari a 2,93 l/s·km².

Se poi si esclude da questa analisi il valore relativo alla situazione peculiare che si osserva limitatamente al tratto inciso a valle di Ponte Verucchio, la differenza tra minimo e massimo sull'asta del Marecchia si riduce all'intervallo 1,95-2,93 l/s·km².

Ciò sembra rispondere adeguatamente all'esigenza di applicabilità di tale metodo, consentendo da un lato, una definizione (relativamente) semplice dei valori di DMV e dall'altro una certa continuità nei

valori da monte a valle che, comunque, come già anticipato in precedenza, non devono riflettere, in maniera forzosa, alcuna logica di proporzionalità diretta, ma rispondere esclusivamente a criteri di salvaguardia delle caratteristiche ecologiche e funzionali dei diversi tratti di un corso d'acqua.

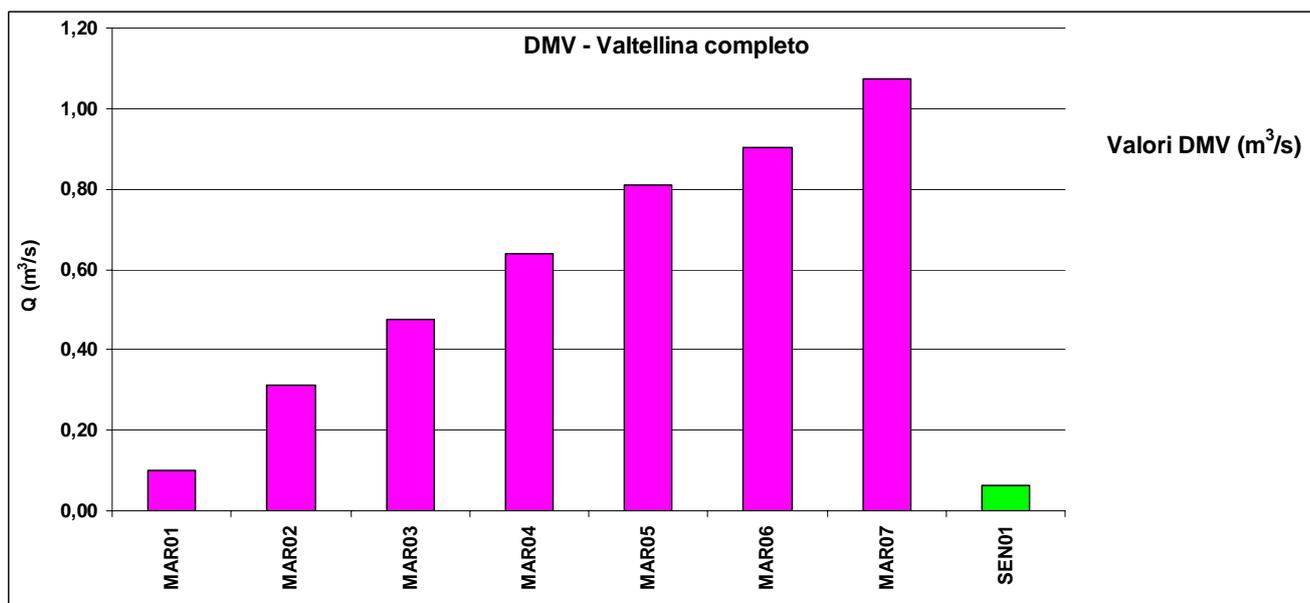


Figura 5-3 Rappresentazione grafica dei valori di DMV (espressi in m³/s) come risultanti dall'applicazione del Metodo Valtellina corretto

6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

6.1 Analisi comparata dei risultati

La Tabella 6-1 riporta la sintesi dei risultati ottenuti con l'applicazione dei diversi metodi di valutazione del deflusso minimo vitale oggetto dell'attività sperimentale, per una loro immediata comparazione.

Corso d'acqua	Stazione (cod.)	Stazione rappresentativa	Superficie bacino sotteso - (km ²)	DMV _{ci} - Valtellina componente idrologica (m ³ /s)	DMV proposta su base PHABSIM (m ³ /s)	DMV - Valtellina completo (m ³ /s)
F. Marecchia	MAR01	Ponte Rofelle	44,27	0,087	0,250	0,101
F. Marecchia	MAR02	Ponte Renicci	106,34	0,184	0,350	0,312
F. Marecchia	MAR03	Ponte Otto Martiri	201,15	0,329	0,600	0,477
F. Marecchia	MAR04	Ponte Molino Baffoni	281,66	0,407	1,000	0,641
F. Marecchia	MAR05	Ponte S. Maria Maddalena	354,08	0,473	1,200	0,811
F. Marecchia	MAR06	Ponte Verucchio	462,06	0,526	1,250	0,903
F. Marecchia	MAR07	Ponte Trasv. Marecchia	480,84	0,529	1,600	1,072
T. Senatello	SEN01	Senatello Giardiniera	25,25	0,044	0,200	0,063

Tabella 6-1 – Sintesi comparativa dei valori di DMV ottenuti sulle 8 sezioni con i diversi metodi

I grafici seguenti riportano gli stessi valori di DMV espressi in termini di m³/s e l/s·km² per una semplice visualizzazione dell'andamento degli stessi lungo il fiume Marecchia, in direzione da monte a valle.

Dal confronto appare chiara un'evidente differenza tra i valori ottenuti con il Metodo Phabsim e quelli ottenuti con il metodo Valtellina (sia per la sola componente idrologica sia per quella completa dei parametri correttivi). Ciò è l'ovvio risultato di approcci decisamente diversi e diversamente improntati alla definizione dei valori di rilascio.

I risultati del Phabsim sono da considerare valori di portata ottimali di rilascio a valle di una derivazione; sono, infatti, ottenuti sulla base di specifiche esigenze della fauna ittica e/o della fauna bentonica ed individuati per garantire non la minima disponibilità di habitat (e quindi di condizioni vitali) ma quella ottimale in relazione ad un'ipotetica derivazione.

I valori ottenuti con il Metodo Valtellina, invece, sono improntati alla quantificazione di un minimo di portata in grado di rappresentare le condizioni idrologiche medie naturali (Valtellina componente

idrologica) oppure le condizioni morfo-idrologiche medie in relazione alle caratteristiche ambientali (Valtellina completo).

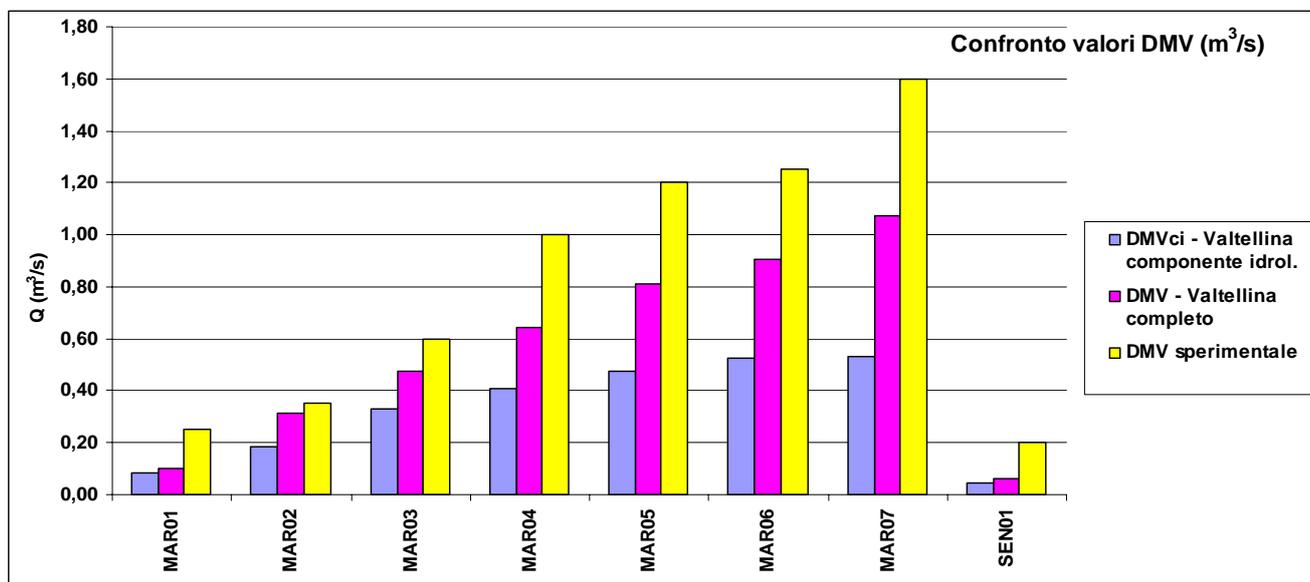


Figura 6-1 Rappresentazione grafica per il confronto dei valori di DMV ottenuti sperimentalmente con quelli derivati dal Metodo Valtellina (solo componente idrologica e metodo corretto) espressi in m³/s

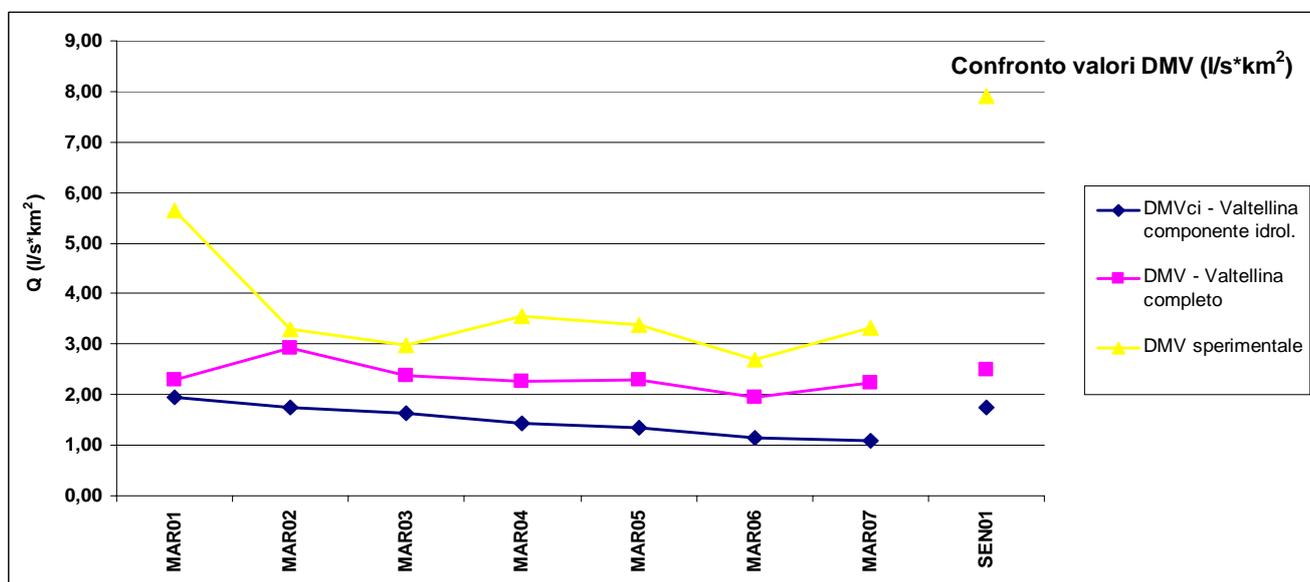


Figura 6-2 Rappresentazione grafica per il confronto dei valori di DMV ottenuti sperimentalmente con quelli derivati dal Metodo Valtellina (solo componente idrologica e metodo corretto) espressi in l/s*km²

Ciò che conforta l'obiettivo principale del GdL, cioè il tentativo di determinare una formulazione applicabile per la definizione del DMV in maniera da garantire al meglio le esigenze di funzionalità

del sistema fluviale (non tanto le minime esigenze vitali), è la **sostanziale corrispondenza tra l'andamento dei valori ottenuti sperimentalmente con il metodo Phabsim e quelli determinati dall'applicazione del Metodo Valtellina corretto.**

In tal senso pare che il tentativo di tarare questa metodologia (che presenta un'applicabilità immediata su qualsiasi sezione fluviale) in riferimento ad una metodologia certamente più complessa quale il Phabsim possa considerarsi riuscito.

Un'ulteriore considerazione riguarda il confronto visualizzato nel grafico di Figura 6-2 che evidenzia la non linearità dei valori di DMV, espressi in termini di contributo unitario ($l/s \cdot km^2$), ottenuti tramite il metodo Phabsim e il metodo Valtellina corretto. Ciò non stupisce e non deve preoccupare in quanto, come già indicato in precedenza, si ritiene che, da un punto di vista prima concettuale e poi operativo, **il DMV non debba forzatamente rispondere ad una logica di proporzionalità ma piuttosto debba mirare a garantire la funzionalità del sistema fluviale in relazione alle diverse esigenze che caratterizzano i diversi tratti e che variano in maniera non lineare da monte a valle.**

Pare, altresì, importante evidenziare come le maggiori differenze, tra i diversi approcci, si osservino per i tratti montani (tratto MAR01 e SEN01) dei corsi d'acqua; in queste condizioni (e ciò può essere valido anche e soprattutto per tutti i piccoli corsi d'acqua montani) le caratteristiche morfologiche del corso d'acqua determinano una maggiore richiesta di deflusso in termini di contributo unitario ($l/s \cdot km^2$) valutata con il metodo Phabsim per soddisfare le esigenze di specie bersaglio maggiormente sensibili che riflettono, tra l'altro, una maggiore vulnerabilità di tutto l'ecosistema acquatico.

Allo scopo di verificare la congruità dei valori di DMV determinati con l'applicazione delle diverse metodologie rispetto alle diverse situazioni idrologiche appare opportuno confrontare i valori di DMV e quelli di portata istantanea rilevati nelle tre diverse campagne di misura diversi periodi (maggio, luglio, ottobre).

Questo confronto, ad un primo impatto, può apparire in qualche modo scoraggiante; solo in pochi casi, infatti, il deflusso misurato nel mese di maggio, in condizioni idrologiche di morbida (a dire il vero piuttosto scarsa, risultato dell'anno idrologicamente più difficile degli ultimi tempi) risulta superiore ai valori di DMV proposti sia con il metodo Phabsim sia con il metodo Valtellina corretto.

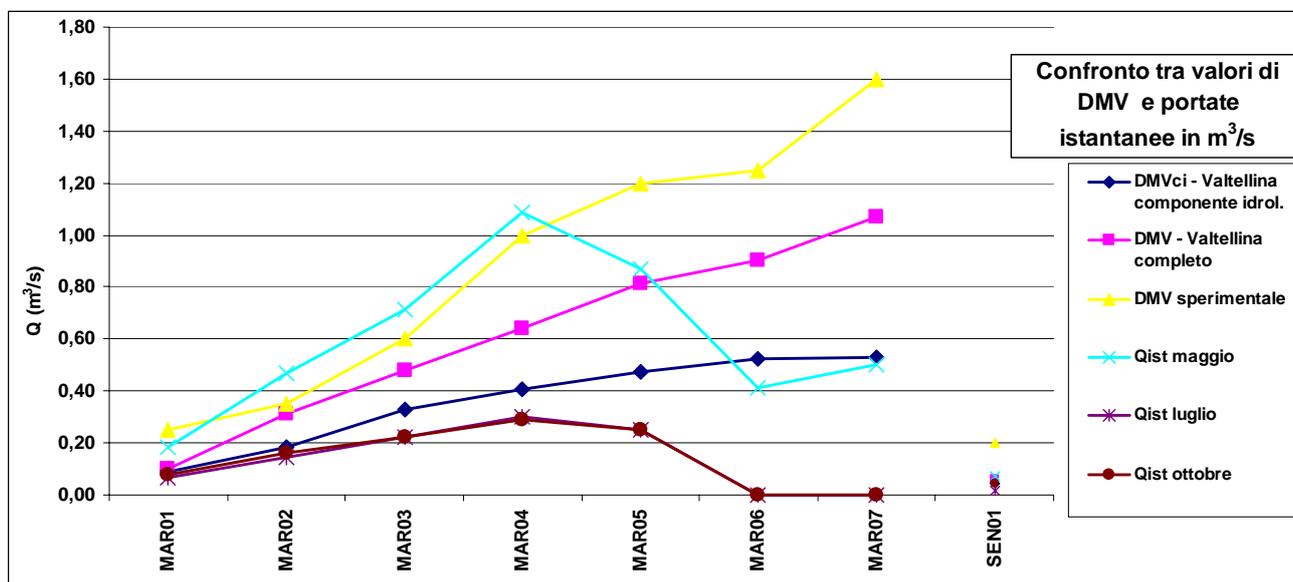


Figura 6-3 Rappresentazione grafica per il confronto dei valori di DMV ottenuti con i diversi metodi e le portate istantanee rilevate nelle 3 campagne di misura valori di portata espressi in m³/s)

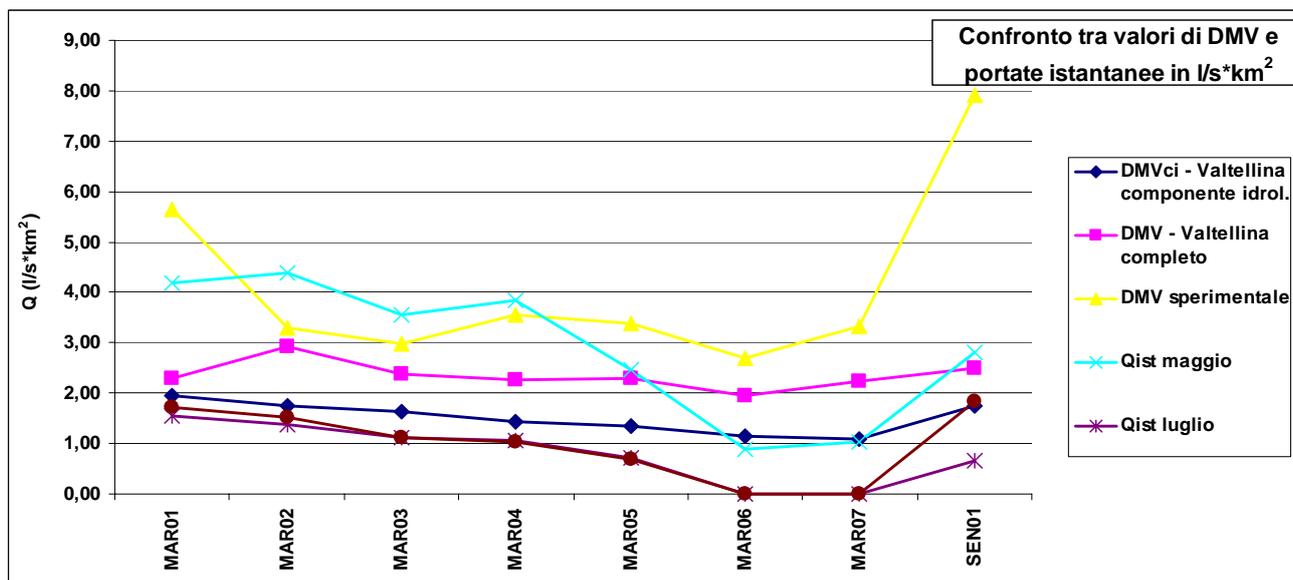


Figura 6-4 Rappresentazione grafica per il confronto dei valori di DMV ottenuti con i diversi metodi e le portate istantanee rilevate nelle 3 campagne di misura (valori di portata espressi in l/s*km²)

La situazione diviene ancora più critica se si osservano i valori di portata misurati nei mesi di luglio e di ottobre: in nessun caso le portate “naturali” paiono in grado di sostenere il valore di DMV, a prescindere dalla metodologia di calcolo (anche nel caso di utilizzo della sola componente idrologica del Metodo Valtellina).

Oltre che ribadire nuovamente la penuria di afflussi che ha caratterizzato il periodo di indagine, occorre ricordare che i valori di portata istantanea misurati nelle tre campagne di rilievo sono la risultante di tutte le derivazioni e reimmissioni idriche nel tratto a monte della sezione di rilievo, per le quali non è possibile procedere ad un'esatta valutazione quantitativa; evidentemente, inoltre, alcune derivazioni si trovavano in una condizione di non rispetto del rilascio del "DMV idrologico" già nel mese di maggio, mettendo in crisi, con i loro prelievi, i tratti a valle e ciò evidenzia, ancora una volta, quanto sia necessario procedere al rispetto dei valori di rilascio e anche alla definizione di un bilancio idrico che consideri proprio il DMV **volume indisponibile** nella fase di richiesta di nuove (o rinnovi) concessioni.

La Tabella 6-2 riporta i valori di DMV per le sezioni del fiume Marecchia già indicate nei documenti dell'AdBI Marecchia-Conca (cfr. Tabella 3-1) ridefiniti sulla base della presente proposta di utilizzo dei parametri correttivi morfologico-ambientali per il "Metodo Valtellina".

AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE MARECCHIA-CONCA

Sez.	Bacino	Localizzazione	Dati morfologici e idrologici					Par. correttivi				DMV "Valtellina completo"		
			Area (Km ²)	H _{med} (ms.l.m.)	Panno (mm)	Portata media		K (K ₀ =0,075)	M	Z	A	T	DMV	DMV
						m ³ /s	l/s·km ²						m ³ /s	l/s·km ²
27.01	Marecchia	Monte confluenza con il T. Presale	45,9	878	1310	1,17	25,4	0,074	0,9	1,3	1	1	0,101	2,21
27.02	Marecchia	Confluenza con il T. Presale	96,9	844	1275	2,36	24,4	0,073	0,9	1,3	1	1	0,201	2,08
27.03	Marecchia	Monte confluenza Senatello	153,6	799	1255	3,58	23,3	0,072	1,2	1,1	1,1	1	0,372	2,42
27.04	Marecchia	Confluenza T. Senatello	202,7	797	1236	4,66	23,0	0,070	1,2	1,1	1,1	1	0,477	2,35
27.05	Marecchia	Maciano di Pennabilli	265,5	755	1210	5,78	21,8	0,069	1,1	1,3	1,1	1	0,628	2,36
27.06	Marecchia	Secchiano di Novafeltria	342,5	706	1175	6,94	20,3	0,067	1,3	1,2	1,1	1	0,802	2,34
27.07	Marecchia	Pietracuta di S. Leo	365,1	681	1160	7,14	19,5	0,067	1,1	1,3	1,2	1	0,819	2,24
27.08	Marecchia	Confluenza T. Mazzocco	412	660	1130	7,66	18,6	0,066	1,1	1,3	1,2	1	0,865	2,10
27.09	Marecchia	P.te Verucchio (chiusura bacino montano)	465,7	623	1103	8,14	17,5	0,065	1,1	1,3	1,2	1	0,903	1,94
27.10	Marecchia	Santarcangelo di Romagna	494,5	594	1084	8,23	16,6	0,064	1,3	1,3	1,2	1	1,067	2,16
27.13	Marecchia	Foce	609,9	497	1042	8,74	14,3	0,061	1,3	1,3	1,2	1	1,087	1,78

Tabella 6-2 – Valori di DMV ridefiniti secondo il "Metodo Valtellina completo" per le sezioni di riferimento dell'AdBI Marecchia-Conca

6.2 Sviluppi e applicazioni

La definizione dei valori di portata minima (DMV) che deve essere garantita in alveo a valle delle derivazioni per consentire la sopravvivenza delle biocenosi acquatiche (vegetazione, fauna ittica, comunità di macroinvertebrati, ecc.), la salvaguardia del corpo idrico e, in generale, gli usi plurimi a cui il fiume è destinato, rappresenta un'importante attività inquadrata dalla normativa vigente tra le specifiche competenze delle Autorità di Bacino (cfr.: L. 183/89; L. 36/94; D.Lgs. 152/99; Decreto Min. Ambiente del 28/07/04; D.Lgs. 152/06).

Questa, ovviamente, è strettamente connessa alla individuazione e alla scelta di un metodo per il calcolo e la definizione di tali valori, tra i molti disponibili; caratteristiche fondamentali richieste alla metodologia sono l'espressione di valori chiari e oggettivi e una applicabilità che consenta la determinazione dei valori in maniera semplice ed immediata.

I risultati conseguiti con la presente attività hanno portato alla luce, innanzi tutto, la necessità di adeguare i valori di DMV finora indicati sul fiume Marecchia.

Pur con tutti limiti di rappresentatività e difficoltà d'applicazione su larga scala che si possono attribuire al Metodo Phabsim, esso ha il merito di individuare in maniera chiara le reali esigenze del sistema fluviale che divengono un importante riferimento individuando le condizioni di deflusso cui tendere per tutelare al meglio gli ecosistemi offrendo la possibilità di tarare altre metodologie più "speditive" e più facilmente applicabili quali, ad esempio, il Metodo Valtellina.

In questo senso assume un particolare interesse, quindi, il tentativo di definire in maniera oggettiva e critica i valori dei parametri correttivi di tale metodologia, cercando di rispondere alla necessità di meglio caratterizzare le peculiarità morfologiche ed ambientali che contraddistinguono il fiume Marecchia. La definizione dei criteri correttivi e la proposta per l'attribuzione dei relativi valori sui tratti significativi è un importante risultato, che rende ipotizzabile la determinazione dei valori corretti di DMV sul fiume Marecchia e il loro opportuno adeguamento, dichiarato come necessario nei documenti d'indirizzo per la tutela quantitativa e qualitativa della risorsa idrica e richiamato dalla Normativa vigente (Piani di Tutela delle Acque delle diverse Regioni).

Lo studio, non vuole avere la pretesa di proporre uno strumento immediatamente operativo, assumibile da parte degli enti preposti al rilascio delle concessioni e alla definizione dei disciplinari; esso fissa, però, alcuni **criteri oggettivi per la definizione di una formula empirica**, definiti attraverso un percorso discusso e condiviso tra i diversi enti e soggetti competenti che sono chiamati,

amministrativamente, a gestire il complesso problema dell'utilizzo delle acque superficiali che si propone come riferimento tecnico per la valutazione dei valori di DMV sui principali corsi d'acqua del bacino del Marecchia.

Per perfezionare questo strumento è, infatti, necessaria, a questo punto, una fase di verifica della sua applicabilità tecnica e pratica.

Si dovranno definire le modalità operative per la gestione delle procedure per la concessione in relazione ai criteri individuati, raccogliendole, magari, in un documento tecnico (“*Linee guida*”, “*Direttiva*”) in grado di dettagliare al meglio i criteri metodologici e possa guidare gli uffici preposti alla valutazione delle domande di derivazioni di acque superficiali, nell'iter procedurale e nella definizione dei valori ottimali di DMV.

Tale documento dovrà definire gli approfondimenti necessari per le istruttorie (indagini biologiche, morfologiche, idrologiche), se necessarie a rilevare le caratteristiche di uno specifico tratto derivato, facendo riferimento ai risultati ottenuti dal presente studio che, comunque, già si sforza di delineare una proposta di definizione dei criteri d'assegnazione di valori per i parametri correttivi Metodo Valtellina, permettendo l'immediata applicazione.

In ogni caso, primariamente, dovranno essere verificate le conseguenze che l'applicazione di questi nuovi valori di DMV potranno avere sulle necessità antropiche, nella consapevolezza che esse sono, a tutti gli effetti, parte integrante del sistema.

La fase di verifica dell'applicabilità e di definizione “formale” dei criteri individuati dal GdL e proposti, potrà considerare anche la possibilità d'impiego di diverse modalità d'approccio, in relazione alla diversa casistica di prelievi e utilizzo delle acque.

Gli effetti sul sistema fluviale prodotti dalle derivazioni dipendono, infatti, non solo dalla quantità prelevata ma anche dal tipo di utilizzo; come già detto la sola definizione di valori di DMV può non essere sufficiente a tutelare il sistema fluviale perché non è in grado di supportare, efficacemente, le amministrazioni nella gestione delle concessioni (si pensi alle richieste a scopo irriguo pur temporanee e quantitativamente poco consistenti).

Nella fase di verifica si potranno prevedere modalità di valutazione che tengano in considerazione il rispetto del DMV come risultante del volume di acqua disponibile per l'ecosistema naturale al netto di tutte le derivazioni autorizzate in ciascun tratto del corso d'acqua. Ciò non potrà prescindere dalla ricostruzione dettagliata del **Bilancio idrico naturale** e delle interazioni che hanno, con lo stesso, tutte le derivazioni: piccole o grandi, dissipative o restitutive.

7 BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- 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 Interregionale Marecchia e Conca (2002). Uso e tutela della risorsa idrica. Studio conoscitivo finalizzato al progetto di Piano di Bacino. Allegato alla Deliberazione n. 3 del Comitato Istituzionale del 21/02/2002
- Autorità di bacino Interregionale Marecchia e Conca (2002). Qualità delle acque. Studio conoscitivo finalizzato al progetto di Piano di Bacino. Allegato alla Deliberazione n. 4 del Comitato Istituzionale del 21/02/2002
- Autorità di bacino Interregionale Marecchia e Conca (2002). Obiettivi a scala di Bacino e priorità di interventi per i Piani di Tutela delle Acque (art. 44 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.). Allegato alla Deliberazione n. 5 del Comitato Istituzionale del 21/02/2002
- Autorità di bacino Interregionale Marecchia e Conca (2003). Analisi delle risorse biologiche in ambito fluviale del Marecchia per una valutazione dello stato ambientale ed analisi dei processi di funzionalità fluviale e monitoraggio biologico attraverso comunità indicatrici.
- Autorità di bacino Interregionale Marecchia e Conca (2003). Studio per la determinazione del Deflusso Minimo Vitale dei corsi d'acqua di competenza dell'Autorità di Bacino Marecchia e Conca in relazione ai fattori ambientali e alla conoscenza dei condizionamenti antropici.
- Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli (2002). Studio per la determinazione del minimo deflusso costante vitale nel bacino idrografico del F. Montone e del suo affluente Rabbi, con particolare riferimento al torrente Fiumicello (Province di Forli-Cesena e Ravenna)
- Autorità di bacino del Reno (2005). Studio per la determinazione del Deflusso Minimo Vitale nel bacino idrografico del fiume Reno.
- 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 highgradient, 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.
- 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
- 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).
- Le carte ittiche: estensione territoriale e problemi di rilevamento. Atti AIIAD, 2 Lato A. 1991. I pesci delle acque interne italiane. Istituto poligrafico e Zecca dello Stato Roma
- Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti. Provincia Autonoma di Trento. pp. 222.
- 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 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
- 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.

Margalef R., 1958 - Information theory in ecology. Gen. Syst., 3:37-71.

Merritt, 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.

Provincia di Arezzo, 2006. Carta ittica della Provincia di Arezzo. http://ww.ittiofauna.org/provinciarezzo/nostri_fiumi/marecchia_foglia/Marecchia_foglia.htm

Provincia di Pesaro-Urbino (a del dott. A. De Paoli), 2006. Carta Ittica della Provincia di Pesaro-Urbino.

Provincia di Rimini a cura del dott. A. De Paoli., 2003 e 2005-2006. Carta Ittica Provincia di Rimini – zone B e C e aggiornamenti.

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

Regione Emilia Romagna, 2004. Piano di Tutela delle Acque. Norme tecniche di attuazione.

Shackleford, 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.
- 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., Rizzoli M., Falconi R. 2001: Indice della qualità ittica complessiva (QIC) in acque correnti dell'appennino settentrionale. Convegno su Ingegneria Naturalistica: Dal progetto ai Risultati. Milano 15-16 Novembre 2001