

ARSIAL

**Servizio di monitoraggio per la valutazione dello stock di anguilla
(*Anguilla anguilla*)**

C.I.G. 6783245ED7



Relazione Intermedia
Monitoraggio 2016-2017

Maggio 2017

Indice

Introduzione.....	3
1 Aggiornamento dell'inquadramento territoriale ed ambientale dell'area oggetto di studio .	4
1.1 Materiali e metodi.....	4
1.1.1 Siti di indagine	4
1.2 Risultati.....	4
1.2.1 Inquadramento ambientale Fiume Marta	4
1.2.1.1 Popolamento ittico del Fiume Marta.....	11
1.2.1.2 Azioni finalizzate alla tutela e ripristino dell'anguilla nel Fiume Marta	13
1.2.2 Inquadramento ambientale Fiume Tevere	13
1.2.2.1 Popolamento ittico del Fiume Tevere.....	17
1.2.3 Inquadramento ambientale Lago di Fogliano	18
1.2.3.1 Popolamento ittico del Lago di Fogliano	20
1.2.3.2 Azioni finalizzate alla tutela e ripristino dell'anguilla nel Lago di Fogliano	21
1.3 Discussione.....	22
2 Caratterizzazione dello stato dello sfruttamento alieutico della risorsa Anguilla nei siti acquatici oggetto di monitoraggio	23
2.1 Materiali e Metodi	23
2.2 Risultati.....	23
2.3 Discussione.....	24
3 Monitoraggio della fase giovanile nella stagione 2016-2017	25
3.1 Materiali e Metodi	25
3.2 Risultati.....	27
3.3 Discussione.....	34
4 Monitoraggio della fase pre-adulta ed in accrescimento	35
4.1 Materiali e Metodi	35
4.2 Risultati.....	36
4.3 Discussione.....	40
5 Considerazioni conclusive	41
Bibliografia	44

Indice allegati

- Allegato 1 – Cartografia
- Allegato 2 – Dati Monitoraggio del Reclutamento
- Allegato 3 – Dati Monitoraggio delle anguille
- Allegato 4 – Biometrie delle ceche campionate nel corso del monitoraggio
- Allegato 5 – Biometrie delle anguille catturate nel corso del monitoraggio dello stadio pre-riproduttivo
- Allegato 6 – Catture di anguilla della pesca commerciale: anno 2016

Indice delle figure

Figura 1 - Ubicazione dei passaggi per pesci nell'area di studio (AA. VV. 2004)	5
Figura 2 - Ubicazione della Cascata Salombrona sul fiume Marta	5
Figura 3 – Immagine che illustra lo stato di qualità biologica delle acque (I.B.E) presso le stazioni di campionamento (fonte:Carta Ittica dei Fiumi Mignone, Paglia e Marta)	9
Figura 4 – Specie ittiche rilevate nel corso dei campionamenti effettuati nel corso delle indagini svolte per l'elaborazione della Carta Ittica dei Fiumi Mignone, Paglia e Marta - Provincia di Viterbo.....	12
Figura 5 – Traversa di Castel Giubileo.....	14
Figura 6 – La foce del Tevere	15
Figura 7 – Il lago di Fogliano.....	18
Figura 8 – Mappa della vegetazione sommersa del lago di Fogliano (Enea, 2003).....	19
Figura 9 – Bertovello per ceche presso il lago di Fogliano.....	25
Figura 10 - Stadi di pigmentazione secondo la scala di Strubberg, 1913, rivista e semplificata	27
Figura 11 – Fiume Marta: periodi di monitoraggio e catture di ceche (n.)	29
Figura 12 – Fiume Tevere: periodi di monitoraggio e catture di ceche (n.)	30
Figura 13 – Lago di Fogliano: periodi di monitoraggio e catture di ceche (n.)	31
Figura 14 – Fiume Marta: pesi medi delle ceche campionate nel corso del monitoraggio	32
Figura 15 – Fiume Tevere: pesi medi delle ceche campionate nel corso del monitoraggio	32
Figura 16 – Lago di Fogliano: peso medio delle ceche campionate nel corso del monitoraggio.....	32
Figura 17 – Bertovello “a bocca di lupo” utilizzato nei fiumi Tevere e Marta.....	35
Figura 18 - Bertovello della tipologia utilizzata nel Lago di Fogliano.....	36
Figura 19 – Lago di Fogliano: catture dei differenti stadi di accrescimento nel periodo di monitoraggio.....	37
Figura 20 – Lago di Fogliano: classi di taglia delle anguille gialle catturate nel corso del monitoraggio.....	38
Figura 21 – Lago di Fogliano: classi di taglia delle anguille argentine catturate nel corso del monitoraggio.....	39
Figura 22 – Fiume Tevere: classi di taglia delle anguille gialle catturate nel corso del monitoraggio	40

Indice delle tabelle

Tabella 1 – Descrizione dei passaggi per pesci realizzati sul fiume Marta (A.GE.I., 2008) e dei successivi interventi di ripristino e manutenzione eseguiti nell’ambito del progetto DANTE (Confcooperative, 2015)	6
Tabella 2 – Descrittori di qualità ambientale del corso del Marta (Fonte: Carta Ittica dei Fiumi Mignone, Paglia e Marta. Provincia di Viterbo).....	8
Tabella 3 - Indici di qualità nel 2012 – 2013 per il Fiume Marta (ARPA Lazio)	10
Tabella 4 – Specie rilevate nelle differenti stazioni del Fiume Marta nei campionamenti svolti negli anni 2000 e 2003 (fonte: Carta Ittica dei Fiumi Mignone, Paglia e Marta - Provincia di Viterbo)	11
Tabella 5 - Taxa ittici censiti nelle stazioni di campionamento ed origine nel fiume Marta (Agei, 2008)	13
Tabella 6 – Descrittori di qualità ambientale del corso del Tevere compreso tra Castel Giubileo e Capo Due Rami (Fonte: Carta Ittica della Provincia di Roma)	15
Tabella 7 - Analisi di qualità delle acque del Fiume Tevere (ARPA Lazio, 2013).....	16
Tabella 8 – Elenco delle specie rinvenute sul Fiume Tevere (fonte: Carta Ittica della Provincia di Roma)	17
Tabella 9 – Classi della qualità delle lagune (ENEA, 2003).....	20
Tabella 10 – Elenco delle specie ittiche rilevate nel Lago di Fogliano (AA.VV., 2006)	20
Tabella 11 – Catture di anguille sub-adulte ed adulte espresse in kg rilevate per ogni sito di monitoraggio nel 2016.....	24
Tabella 12 – Coordinate delle stazioni di pesca utilizzate nei monitoraggi sul reclutamento di ceche	26
Tabella 13 – Catture di ceche rilevate nei periodo di monitoraggio nella stagione 2016-2017	28
Tabella 14 – Frequenza dei differenti stadi di pigmentazione delle ceche nel corso del periodo di monitoraggio	33
Tabella 15 – Catture effettuate nel monitoraggio della migrazione delle anguille nella stagione 2016-2017	36
Tabella 16 – Lago di Fogliano: valori medi, D.S., minimo e massimo della lunghezza delle anguille campionate.....	38
Tabella 17 – Fiume Tevere: valori medi, D.S., minimo e massimo della lunghezza delle anguille campionate.....	39

Introduzione

Il presente rapporto riporta la descrizione delle attività ed i risultati conseguiti nel corso del Servizio di monitoraggio per la valutazione dello stock di anguilla in diversi siti acquatici della Regione Lazio.

L'obiettivo generale del Servizio è quello di contribuire in modo sostanziale alla raccolta di una base conoscitiva necessaria per attuare la migliore strategia di gestione sostenibile e conservazione dello stock di anguilla europea, dando continuità alle attività di rilevamento avviate negli anni precedenti.

Le indagini finalizzate al monitoraggio dello stock hanno seguito la metodologia indicata nel Capitolato Tecnico e nell'Offerta Tecnica, così come descritto più dettagliatamente nei materiali e metodi al fine di acquisire dati ed informazioni utili a:

- descrivere l'ambiente acquatico oggetto di monitoraggio;
- rilevare i dati sulla pesca dell'anguilla negli ambienti acquatici monitorati;
- effettuare il monitoraggio sul reclutamento;
- effettuare il monitoraggio sulle anguille argentine.

Per acquisire i dati tecnico-scientifici utili alle valutazioni il progetto ha previsto il coinvolgimento di ricercatori e operatori della pesca nei differenti siti di indagine.

Come previsto la relazione intermedia illustra le attività svolte nel corso della stagione di migrazione 2016-2017.

E' bene sottolineare in premessa che alcune delle attività di monitoraggio sono state avviate in periodi differenti, ciò in relazione all'ottenimento delle autorizzazioni necessarie per lo svolgimento delle azioni di pesca sperimentale, così come riportato dettagliatamente nei paragrafi successivi.

1 Aggiornamento dell'inquadramento territoriale ed ambientale dell'area oggetto di studio

1.1 Materiali e metodi

1.1.1 Siti di indagine

In relazione a quanto indicato nel Capitolato Tecnico i siti di indagine per lo svolgimento delle attività di monitoraggio sono stati i seguenti ambienti acquatici:

- a) Fiume Marta (Provincia di Viterbo);
- b) Fiume Tevere (Provincia di Roma);
- c) Laguna di Fogliano – Parco Nazionale del Circeo (Provincia di Latina).

Per ciascun sito è stata avviata un'indagine volta ad acquisire materiale bibliografico utile per aggiornare il quadro ambientale.

Parallelamente si è cercato di raccogliere informazioni su eventuali interventi finalizzati alla tutela e ricostituzione dello stock di anguilla.

1.2 Risultati

1.2.1 Inquadramento ambientale Fiume Marta

Il fiume Marta occupa un'area totale di circa 1090 km², di cui 270 appartenenti al sottobacino del lago di Bolsena. Il fiume preso in esame è l'unico emissario del sopra citato lago, situato in provincia di Viterbo (309 m s.l.m.), e sfocia nel Mar Tirreno nei pressi di Tarquinia.

Il suo corso, lungo 49 km, si snoda su un territorio a vocazione prevalentemente agricola che caratterizza tutta l'asta principale del fiume con una frazione di terreni agricoli che diventa sempre maggiore procedendo verso la foce.

La portata idrica nel tratto iniziale è soggetta a variazioni legate alla "regimentazione" del lago di Bolsena e cala sensibilmente in seguito al prolungarsi di eventi siccitosi. Il fiume Marta riceve apporti idrici significativi per tutto l'anno solo poco più a valle di Tuscania, dove riceve le acque del più importante di tutti gli affluenti, il torrente Traponzo, che è un breve corso d'acqua (c.ca 4 km) che convoglia nel Marta le acque di drenaggio di una parte consistente dell'intero bacino (oltre il 60% escluso il bacino di Bolsena). Dopo questa confluenza, non si evidenziano tributari importanti, se non piccoli fossi poveri di acqua in estate e provenienti per lo più dalla sinistra idrografica, fino alla foce localizzata nella piana di Tarquinia, tra Marina Velca e Lido di Tarquinia.

Dal lago fino al litorale di Tarquinia, il suo tracciato naturale subisce modifiche a causa del sistema di alimentazione delle centrali idroelettriche.

Il corso del fiume, infatti, risulta essere interrotto in ben 7 punti da traverse artificiali (fig. 1), in corrispondenza di ognuna delle quali sono stati realizzati diversi passaggi per pesci. Lungo l'asta del Marta è inoltre presente la cascata Salombrona (fig. 2), che comporta un salto di circa 10 m, ubicata nel tracciato originale del fiume a circa 11 km dal Lago di Bolsena; dopodiché, salvo pochi punti in cui si identificano zone di rapide di origine naturale (ad esempio poco a valle della confluenza con il torrente Traponzo), il deflusso è piuttosto laminare.

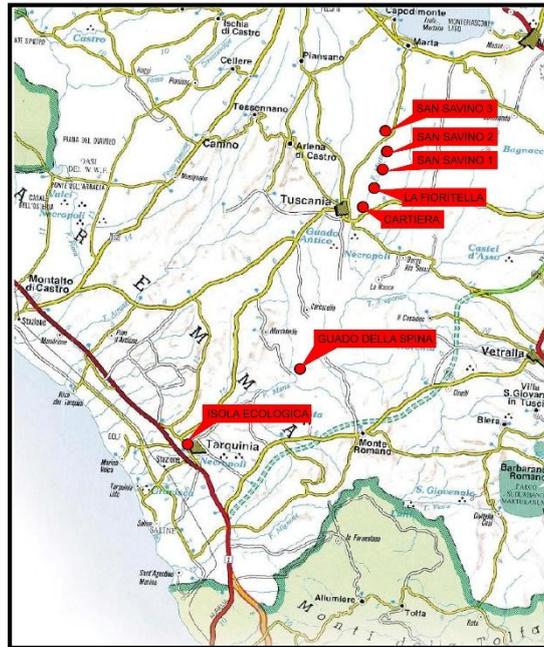


Figura 1 - Ubicazione dei passaggi per pesci nell'area di studio (AA. VV. 2004)

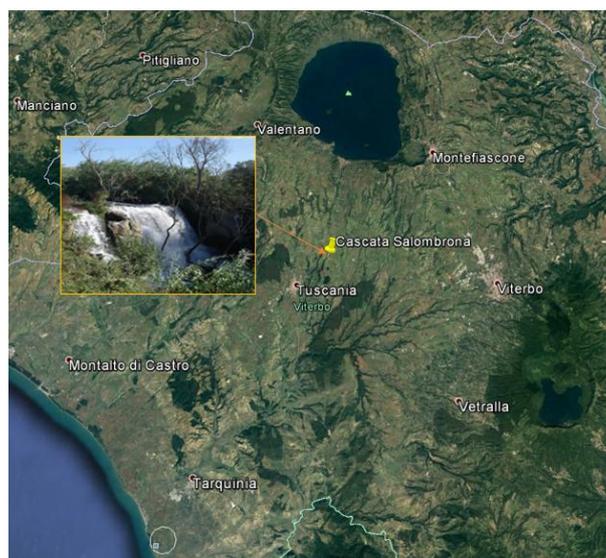
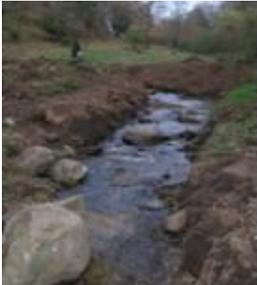


Figura 2 - Ubicazione della Cascata Salombrona sul fiume Marta

Nella tabella 1 viene riportata una breve descrizione dei principali sbarramenti e dei relativi passaggi per pesci tratta dallo studio “*Verifica dell’efficacia dei “passaggi per pesci”*” (A.GE.I., 2009), e dei recenti interventi di ripristino e manutenzione attuati nell’ambito del progetto “D.AN.T.E. - Distribuzione dell’ANguilla nel Territorio dell’Etruria meridionale” (Confcooperative, 2015).

Tabella 1 – Descrizione dei passaggi per pesci realizzati sul fiume Marta (A.GE.I., 2008) e dei successivi interventi di ripristino e manutenzione eseguiti nell’ambito del progetto DANTE (Confcooperative, 2015).

Località	Tipo di scala di risalita/interventi di ripristino	Stato 2008	Interventi progetto DANTE (2015)
Stazione Isola Ecologica	Del tipo canale by-pass è stata realizzata per superare il dislivello di 4-5 m creato della traversa posta sul corso d’acqua nella zona di Tarquinia		
Stazione Guado della Spina	In questa stazione si crea un dislivello di circa 3 metri che viene oltrepassato con la costruzione di una rampa rustica, unica presente nel corso del fiume Marta. Nel corso del 2015 sono stati eseguiti lavori di ripristino del passaggio tipo <i>Fish rump</i> .		
Stazione Cartiera di Toscana	L’opera costituita da una “ <i>rampa a pool</i> ” è stata realizzata per oltrepassare lo sbarramento della cartiera. Essa è situata esattamente sull’impianto industriale della cartiera di Tuscanica, che crea un dislivello di circa 2,5 metri. Nel 2015 è stata installato un passaggio prefabbricato in acciaio inox.		
Stazione La Fioritella	Il passaggio per pesci realizzato in corrispondenza dello sbarramento della Fioritella sorpassa un dislivello di circa 2 m. Il passaggio di tipo “ <i>rampa a pool</i> ” è formato da 6 vasche continue. Nel 2015 sono stati eseguiti lavori di modifica del passaggio a bacini successivi, in un passaggio tipo <i>Fish rump</i> .		

<p>Stazione San Savino I</p>	<p>La rampa è del tipo “a pozze successive”, (rampa a pool) composta da 2 vasche distinte. L’opera è stata realizzata per permettere ai pesci di oltrepassare un dislivello di circa 1,5 m dovuto alla realizzazione di un’opera di derivazione ENEL. Nel 2015 sono stati eseguiti lavori di ripristino del manufatto esistente con la trasformazione in un piccolo Fish rump, realizzato con pietrame posato a scivolo e cementato.</p>		
<p>Stazione San Savino II</p>	<p>L’opera del tipo by-pass è ubicato in corrispondenza dello sbarramento di San Savino II. Questo passaggio è simile a quello realizzato a valle, nella stazione di Tarquinia, anche se molto più breve (c.ca 200 m di lunghezza). Esso è costituito da un canale in terra, poco acclive (gradiente 1-2%). Nel 2015 sono stati eseguiti lavori di sistemazione dell’argine e dell’imbocco del by-pass.</p>		
<p>Stazione San Savino III</p>	<p>La stazione si colloca a monte della presa ENEL denominata S. Savino III. Lo sbarramento alto circa 3 m che si trova sul tracciato naturale del Marta viene evitato grazie ad un canale “by-pass” parallelo al corso naturale del fiume Marta, nel quale rientrerà più a valle dopo circa 1,29 km. Nel 2015 sono stati eseguiti lavori di sistemazione dell’argine e dell’imbocco del by-pass.</p>		
<p>Cartiera di Marta</p>	<p>Presso la Cartiera di Marta è stata realizzata una rampa rustica con l’utilizzo di pietrame. Nel 2015 sono stati eseguiti lavori di ripristino di un passaggio naturalistico di tipo Fish rump.</p>		

I descrittori di qualità ambientale del corso del Marta compreso tra il lago e la foce, tratti dalla Carta Ittica dei Fiumi Mignone, Paglia e Marta (Provincia di Viterbo), sono riportati sinteticamente nella tabella 2 e fanno riferimento alle indagini effettuate sulle stazioni indicate in figura 3. I risultati delle analisi chimico-fisiche delle acque e della componente biotica, valutata con l’Indice di Funzionalità

Fluviale (I.F.F.) evidenziano un ambiente compromesso e con scarsa funzionalità del sistema che fa riferimento all'I.B.E. valutato nelle differenti stazioni di campionamento.

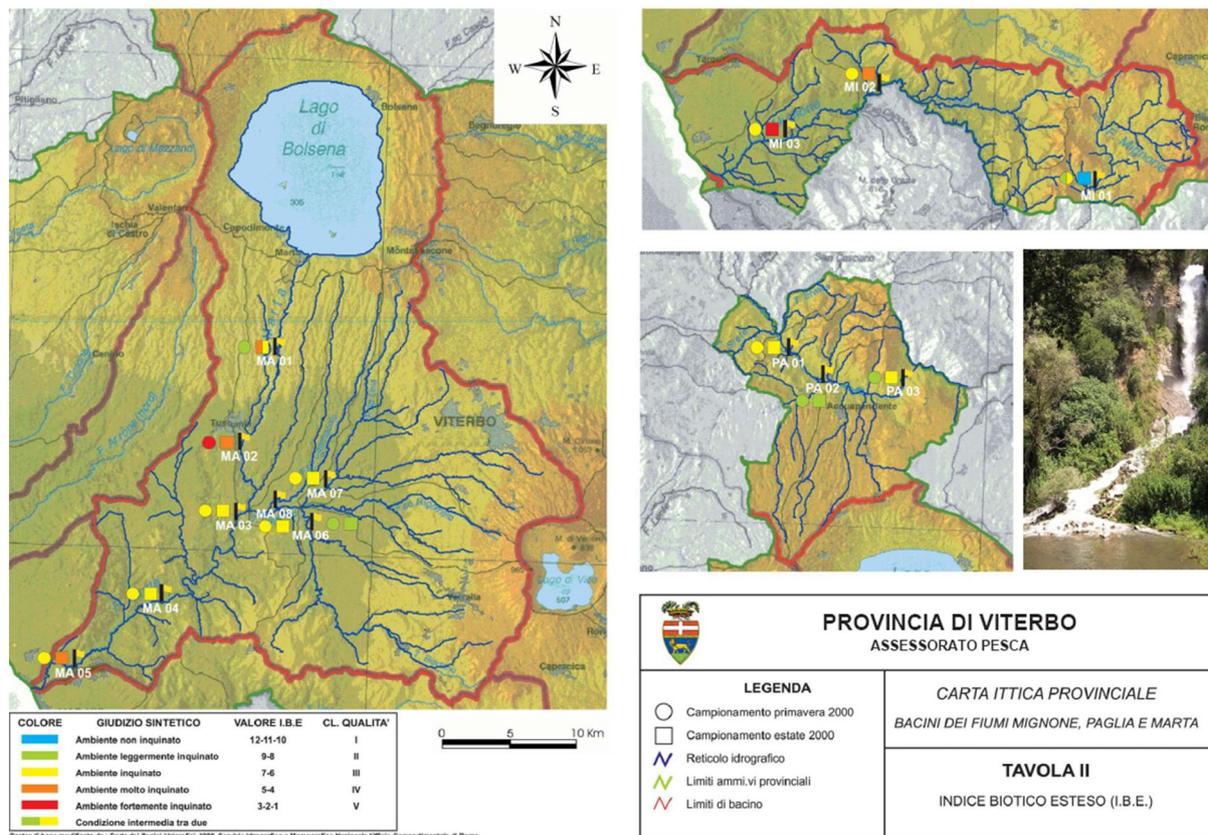
Tabella 2 – Descrittori di qualità ambientale del corso del Marta (Fonte: Carta Ittica dei Fiumi Mignone, Paglia e Marta. Provincia di Viterbo).

Stazione del Marta	Descrittori di qualità ambientale
Monte Tuscania MA 01	I descrittori fisici e chimici delle acque del tratto posto a valle della a valle della Centrale S. Savino II, evidenziano un ambiente fluviale classificato come poco inquinato nella stagione primaverile, che peggiora sensibilmente durante l'estate. Il livello funzionale del corso è influenzato, nella sinistra idrografica, dalla presenza di colture permanenti e su entrambe le sponde dalla ridotta fascia di vegetazione perifluviale. Gli indici di qualità indicano una forte alterazione. I.B.E.: classe IV-III; I.F.F.: classe II.
Valle Tuscania MA 02	Le analisi chimico-fisiche delle acque e le analisi biotiche del tratto valle dell'impianto di depurazione della città di Tuscania evidenziano uno dei tratti più critici per quanto concerne la saturazione in ossigeno delle acque. Considerato come degradato per la forte eutrofizzazione ed il notevole apporto organico e di nutrienti veicolati da scarichi del depuratore. I.B.E.: classe IV-V; I.F.F.: classe II-III
Centrale Traponzo MA 03	I descrittori fisici e chimici delle acque di questo tratto posto ad 1 km a monte della confluenza con il torrente Traponzo, evidenziano un ambiente molto alterato. Tuttavia nel complesso, la naturalità dell'ambiente circostante garantisce una discreta capacità autodepurante, vanificata dalla enorme quantità di materia organica scaricata direttamente nell'alveo dagli affluenti o che arriva dal tratto a monte. I.B.E.: classe III; I.F.F.: classe I-II.
Poggio Ancarano MA 04	I descrittori fisici e chimici delle acque e i risultati delle analisi biotiche della stazione si trova nella valle medio-alta del fiume evidenziano un sistema sottoposto a stress ambientale che risente della presenza di una ridotta fascia di vegetazione perifluviale. I.B.E.: classe III; I.F.F.: classe II.
Litoranea Ma 05	I descrittori fisici e chimici delle acque e i risultati delle analisi biotiche della stazione posta a valle dell'insediamento urbano di Tarquinia ed a monte del ponte della strada litoranea, in località Marina Velka evidenziano un ambiente molto inquinato, i dati indicano il perdurare di una situazione di forte degrado ambientale. La funzionalità del sistema risente dell'uso intensivo del territorio circostante e delle condizioni idriche dell'alveo. I.B.E.: classe III- IV; I.F.F.: classe III-IV.

I descrittori considerati per valutare lo stato di qualità del fiume Marta indicano una situazione ambientale mediocre. La Classe di Qualità più frequentemente rilevata, infatti, è la terza (ambiente inquinato) con punte di grave stress rilevate nella stazione n. 2 (nei pressi dell'abitato di Tuscania) e nella stazione n. 5 (a chiusura di bacino).

Da questo quadro marcatamente degradato, si discosta solamente una delle stazioni ubicate su un affluente, il Fosso Biedano che presenta sempre un ambiente poco inquinato probabilmente perché scorre, a chiusura di bacino, in una zona poco antropizzata, mentre la situazione non migliora negli altri affluenti (Fosso Leia, Torrente Traponzo), dove ci si aspetterebbe di riscontrare un beneficio maggiore dai processi di autodepurazione. Il rilevare l'insufficienza di questo processo naturale non fa altro che testimoniare con più forza l'entità degli stress che si sommano nella parte immediatamente a monte.

Figura 3 – Immagine che illustra lo stato di qualità biologica delle acque (I.B.E) presso le stazioni di campionamento (fonte:Carta Ittica dei Fiumi Mignone, Paglia e Marta).



Dati più recenti riguardanti la qualità del fiume Marta sono quelli rilevati nell'ambito del monitoraggio dei corsi d'acqua ai sensi del D. Lgs. 152/06 nella regione Lazio (tab 3), avviato nell'anno 2011, che prevede la classificazione dei corsi d'acqua secondo le indicazioni previste dal D.M. 260/10, di modifica al D. Lgs 152/06. Il nuovo approccio per la valutazione dello stato di qualità dei corpi idrici superficiali, è basato principalmente sull'analisi dell'ecosistema acquatico e sullo studio della composizione e abbondanza delle comunità vegetali e animali che lo costituiscono (diatomee bentoniche e macrofite, macroinvertebrati bentonici e pesci). Gli elementi biologici, pertanto, diventano prioritari per la determinazione dello stato ecologico dei corpi idrici, sostenuti dall'analisi degli elementi chimicofisici (LIMeco) e idromorfologici. Gli elementi biologici vengono valutati sulla base di indici dati dal rapporto tra il valore osservato e quello atteso in condizione di scarso/nullo impatto antropico (condizioni di riferimento).

Lo stato di qualità ecologico dei corpi idrici è basato sulla valutazione degli indici biologici e chimicofisici a sostegno e viene rappresentato in 5 classi: Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso e Cattivo.

Inoltre lo stato chimico dei corpi idrici viene valutato attraverso la determinazione del livello di concentrazione di sostanze inquinanti e dannose per l'ambiente; se tali concentrazioni sono inferiori del rispettivo standard di qualità ambientale il sito monitorato risulta classificato come "buono" altrimenti "non buono".

Tabella 3 - Indici di qualità nel 2012 – 2013 per il Fiume Marta (ARPA Lazio).

PROVINCIA	BACINO	CORSO D'ACQUA	COMUNE	CODICE STAZIONE	LIM eco	DIATOMEE	MACROFITE	MACROINVERTEBRATI	CHIMICA
VITERBO	MARTA	Fiume Marta 1	MARTA	F 5.36	1	1	4	4	0
VITERBO	MARTA	Fiume Marta 2	TUSCANIA	F 5.11	3	1		4	1
VITERBO	MARTA	Fiume Marta 3	TARQUINIA	F 5.14	3	1		3	1

LEGENDA	GIUDIZIO DI QUALITA'
1	ELEVATO
2	BUONO
3	SUFFICIENTE
4	SCARSO
5	CATTIVO
CHIMICA	
0	NESSUN SUPERAMENTO
1	UNO O PIU' PARAMETRI HANNO SUPERATO I LIMITI

Per quanto riguarda il fiume Marta, secondo l'indice LIM eco il fiume presenta una qualità delle acque complessiva medio buona con valori che vanno dal buono al sufficiente.

Analizzando in modo dissociato i vari indici, si evidenzia però come questa situazione non consenta di definire la qualità complessiva del fiume in modo soddisfacente almeno per quanto riguarda la vita dei pesci. Infatti, anche se negli ultimi anni si è registrato un aumento generale dei livelli qualitativi, soprattutto a causa della riduzione degli impatti di tipo industriale, il tratto medio e terminale del corso d'acqua presentano ancora una sensibile influenza da diversi tipi di stress probabilmente dovuti a malfunzionamento degli impianti di depurazione urbana e da carenze idriche che si verificano principalmente in estate.

Anche se il LIM eco non evidenzia gravi situazioni di inquinamento delle acque (principalmente a causa dell'indice legato alle Diatomee), l'indice dei macroinvertebrati evidenzia uno stress nel tratto iniziale e medio, mentre quello chimico lo mostra nel tratto medio terminale; è evidente che questi due indici, uno dei quali legato strettamente alla vita dei pesci, cioè quello dei macroinvertebrati, indicano una condizione qualitativa preoccupante o comunque non ottimale per la vita delle specie più sensibili, e tale situazione non favorisce neanche quelle specie che trascorrono le fasi larvali in queste acque.

Tale situazione viene estremizzata dalla contemporanea presenza di sostanze nocive (indicata dall'Indice Chimico) e dalla scarsità della comunità Macrobentonica della quale le giovani larve si nutrono (indicata dai valori dell'indice dei Macroinvertebrati).

Nel confronto tra i dati dell'Indice Diatomico e quello del Macrobenthos, si può ipotizzare che la tipologia di stress che insiste sul tratto medio basso, non sia principalmente legata ad un arricchimento di sostanza organica, ma anche o piuttosto a impatti di tipo diverso che possono

essere riconducibili ad alterazioni fisiche dell'habitat ed a anomale modificazioni dei parametri chimico fisici, quali la temperatura e l'ossigeno disciolto.

1.2.1.1 Popolamento ittico del Fiume Marta

Nella tabella 4 e figura 4 sono rispettivamente elencate le specie ed è illustrato il popolamento ittico rilevato nel Fiume Marta nel corso delle indagini compiute per l'elaborazione della Carta Ittica dei Fiumi Mignone, Paglia e Marta - Provincia di Viterbo.

L'indagine ittiologica è stata realizzata con due campagne di campionamento realizzate nel 2000 e nel 2003.

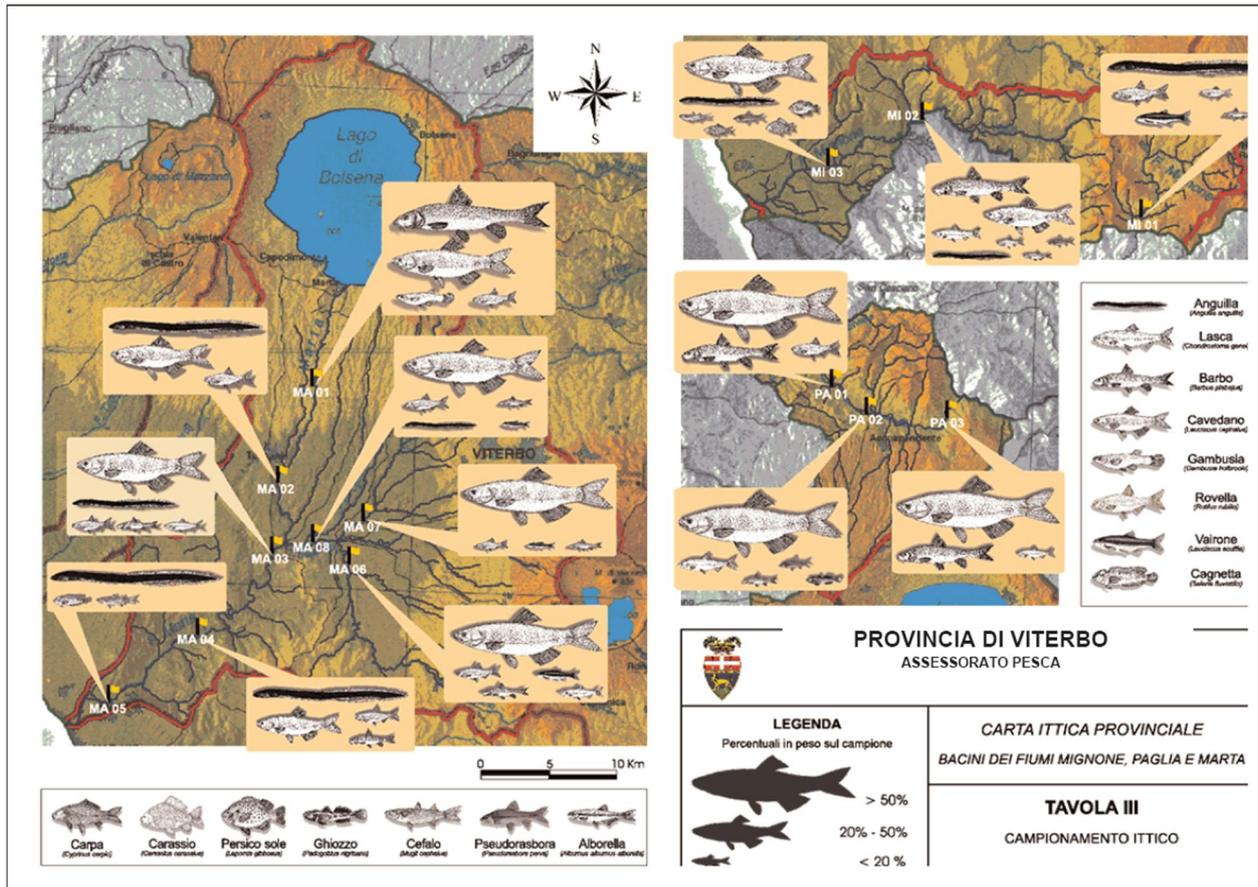
Tabella 4 – Specie rilevate nelle differenti stazioni del Fiume Marta nei campionamenti svolti negli anni 2000 e 2003 (fonte: Carta Ittica dei Fiumi Mignone, Paglia e Marta - Provincia di Viterbo)

Stazione/data di campionamento	Stazione/data di campionamento
MA 01 – 22/09/2000	MA 01 -24/06/2003
<i>Barbus plebejus</i> <i>Chondrostoma genei</i> <i>Leuciscus cephalus</i> <i>Rutilus erythrophthalmus</i>	<i>Barbus plebejus</i> <i>Leuciscus cephalus</i> <i>Rutilus rubilio</i> <i>Gambusia holbrooki</i>
MA 02 - 22/09/2000	MA 02 -24/06/2003
<i>Anguilla anguilla</i> <i>Leuciscus cephalus</i> <i>Rutilus erythrophthalmus</i>	<i>Anguilla anguilla</i> <i>Leuciscus cephalus</i> <i>Rutilus rubilio</i>
MA 03 - 22/09/2000	MA 03 -24/06/2003
<i>Barbus plebejus</i> <i>Rutilus rubilio</i> <i>Leuciscus cephalus</i> <i>Cyprinus carpio</i> <i>Anguilla anguilla</i> <i>Chondrostoma genei</i> <i>Carassius carassius</i>	<i>Barbus plebejus</i> <i>Rutilus rubilio</i> <i>Leuciscus cephalus</i> <i>Anguilla anguilla</i> <i>Chondrostoma genei</i>
MA 04 - 19/09/2000	MA 04 -26/06/2003
<i>Barbus plebejus</i> <i>Rutilus rubilio</i> <i>Leuciscus cephalus</i> <i>Anguilla anguilla</i>	<i>Barbus plebejus</i> <i>Rutilus rubilio</i> <i>Leuciscus cephalus</i> <i>Anguilla anguilla</i>
MA 04 - 19/09/2000	MA 04 -26/06/2003
<i>Barbus plebejus</i> <i>Pseudorasbora parva</i> <i>Leuciscus cephalus</i> <i>Liza ramada</i> <i>Dicentrarchus labrax</i>	<i>Liza ramada</i> <i>Anguilla anguilla</i> <i>Salaria fluviatilis</i>

Per quanto riguarda la presenza dell'anguilla la prima indagine ittiologica svolta nell'ambito della Carta Ittica della Provincia di Viterbo, ha consentito di segnalare la presenza della specie nelle stazioni MA 02, MA 03, MA 04, MA 06, con una popolazione rappresentata da individui adulti; il mancato ritrovamento d'individui giovani e la distribuzione della popolazione nella parte alta e

media del bacino indicano che la presenza della specie è dovuta alla diffusione dal Lago di Bolsena più che ad una effettiva risalita dal mare. Questo comportamento è riconducibile alla presenza di sbarramenti nel tratto finale del Fiume, come la diga della cartiera di Tarquinia, che privi di scale di monta di fatto impediscono la risalita di questa ed altre specie eurialine.

Figura 4 – Specie ittiche rilevate nel corso dei campionamenti effettuati nel corso delle indagini svolte per l’elaborazione della Carta Ittica dei Fiumi Mignone, Paglia e Marta - Provincia di Viterbo.



La seconda indagine conferma sostanzialmente i risultati ottenuti in precedenza fatta eccezione per la stazione MA 05 dove, nonostante la drastica riduzione di portata, sono stati rinvenuti esemplari giovanili.

A completamento ed aggiornamento dei dati sul popolamento ittico riscontrati nel corso delle indagini compiute per la redazione della Carta Ittica della Provincia di Viterbo, nella tabella 5 sono elencate le specie riscontrate nel corso delle indagini compiute dalla A.G.E.I. (2008) nell’ambito dello studio: “Verifica dell’efficacia dei “passaggi per pesci” realizzati sull’asta principale del fiume Marta: studio dei popolamenti ittici ed osservazioni preliminari sulle popolazioni ittiche migranti.

Tabella 5 - Taxa ittici censiti nelle stazioni di campionamento ed origine nel fiume Marta (Agei, 2008).

Nome comune	Nome scientifico	Origine
Cavedano	<i>Leuciscus cephalus</i>	Indigena
Rovella	<i>Rutilus rubilio</i>	Indigena
Ghiozzo di ruscello	<i>Gobius nigricans</i>	Indigena
Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	Indigena
Barbo tiberino	<i>Barbus tyberinus</i>	Indigena
Tinca	<i>Tinca tinca</i>	Indigena
Cobite	<i>Cobitis taenia bilineata</i>	Transfaunata
Lasca	<i>Chondrostoma genei</i>	Transfaunata
Barbo comune	<i>Barbus plebejus</i>	Transfaunata
Pesce gatto	<i>Ameiurus melas</i>	Esotica

1.2.1.2 Azioni finalizzate alla tutela e ripristino dell'anguilla nel Fiume Marta

Come accennato in precedenza nell'ambito del progetto promosso da Confcooperative dal titolo D.AN.T.E. - Distribuzione dell'ANguilla nel Territorio dell'Etruria meridionale, (FEP Regione Lazio), sono state attuate strategie tese a contribuire a preservare contesti naturali, sviluppando sistemi di gestione della risorsa anguilla, laddove siano stati compromessi equilibri ambientali che mettono a rischio il ciclo biologico della specie, avendo cura di preservare e migliorare gli ambienti territoriali di riferimento rientranti nel quadro della Rete Natura 2000 (lago di Bolsena, fiume Marta). Tra gli obiettivi specifici, che riguardano anche le indagini previste nel corso del presente monitoraggio, sono da sottolineare le misure seguenti:

- individuazione delle cause che interrompono l'efficienza dei passaggi di risalita e loro ripristino, con interventi migliorativi straordinari e mediante l'attuazione di accorgimenti tecnici;
- ripopolamento di anguilla nel lago di Bolsena, al fine di contribuire alla costituzione di un adeguato stock utile sia ai fini economici che per la ricostituzione di riproduttori in grado di intraprendere la migrazione verso il Mar dei Sargassi,

che potrebbero avere, in futuro, effetti positivi sullo stock, tanto più se unite a misure di regolamentazione del prelievo nell'ambiente lacustre.

1.2.2 Inquadramento ambientale Fiume Tevere

Il bacino del fiume Tevere (lungo 405 Km), è compreso tra l'Emilia Romagna, la Toscana, l'Umbria, l'Abruzzo ed il Lazio ed è il più esteso dell'Italia peninsulare, con una superficie complessiva di circa 17.168 km².

L'esistenza dei grandi invasi di regolazione (soprattutto quello di Corbara) ha ormai reso le portate del fiume in generale indipendenti dai fenomeni meteorici. Tutto il corso del fiume è sottoposto a fortissimo impatto antropico, agricolo e industriale sino quasi dalla sorgente.

Sul bacino del Tevere gravita una popolazione di circa 4,5 milioni di abitanti distribuiti in modo disomogeneo. Tra le attività produttive che insistono sul suo bacino sono presenti insediamenti

industriali nella zona di Terni e lungo l'Aniene, attività agricole e zootecniche, in prevalenza costituiti da suinicoltura, sviluppate nelle aree più a monte, inoltre, è consistente l'uso diretto della risorsa idrica per l'irrigazione ed ad uso idropotabile. In conseguenza dei consistenti prelievi e delle ridotte portate, il fiume non riesce a metabolizzare la gran quantità di reflui che riceve da Roma e dai suoi depuratori. L'intensificazione di tali usi rendono impossibile il naturale fenomeno di auto depurazione e l'instaurarsi di naturali equilibri biologici tra le varie componenti (Mancini *et al.*, 2001).

Per quanto riguarda la qualità delle acque, studi qualitativi condotti lungo l'intera asta del fiume hanno messo in evidenza un corpo idrico che, anche se pesantemente condizionato dall'addensarsi dei centri urbani, non risulta ancora irreversibilmente alterato dall'uso del territorio. Nonostante il versamento nell'alveo fluviale dei reflui civili, il contenuto dei nutrienti azotati raggiunge valori elevati solo all'altezza dell'innesto del fiume Treia, a circa 2/3 dell'asta del Tevere. A valle della città di Roma, l'apporto di scarichi fognari è tale da non consentire più la totale ossidazione a nitrati, nonostante i valori di ossigeno disciolto si mantengano elevati.

Prima di raggiungere la foce, il Tevere attraversa Roma, nel tratto più a monte è sbarrato dall'ultima traversa mobile di Castel Giubileo (fig. 5), successivamente è costretto e regolato da imponenti muraglioni, soglie di fondo e pile di ponti. Riprende poi il suo corso per altri 30 km verso la foce, con percorso ad ampi meandri.



Figura 5 – Traversa di Castel Giubileo

Nel tratto terminale, all'altezza dell'Isola Sacra, il corso si divide in due rami (Capo due Rami): la Fiumara Grande ed il Canale di Fiumicino (Fig. 6), ambedue interessate da un intenso traffico di natanti ed opere di ormeggio di natanti da diporto.

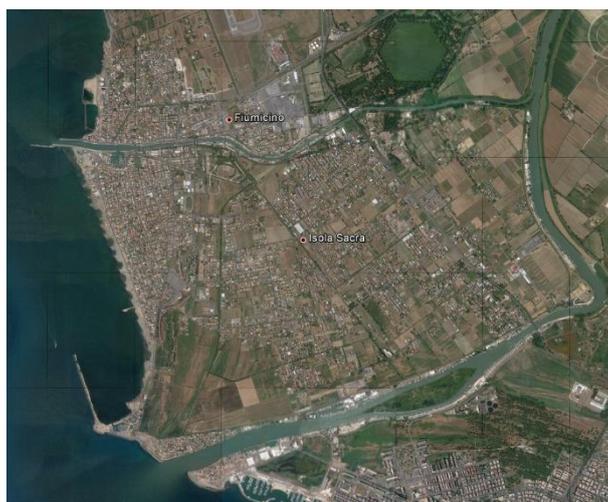


Figura 6 – La foce del Tevere

Tabella 6 – Descrittori di qualità ambientale del corso del Tevere compreso tra Castel Giubileo e Capo Due Rami (Fonte: Carta Ittica della Provincia di Roma)

Stazione del Tevere	Descrittori di qualità ambientale
Castel Giubileo	I descrittori fisici e chimici delle acque del tratto posto a valle della traversa mobile evidenziano in notevole livello di degrado ambientale a causa di impatti multipli riconducibili sia alla presenza di scarichi di origine civile, sia alla forte alterazione generata dalla presenza dello sbarramento per finalità idroelettriche. I.B.E.: classe III; I.F.F.: classe III-IV
Ponte Flaminio	Le analisi chimico-fisiche delle acque e le analisi biotiche inquadrano il tratto considerato come degradato per il notevole apporto organico e di nutrienti veicolati da scarichi dei depuratori posti a Nord di Roma e dalla confluenza dell'Aniene. I.B.E.: classe III; I.F.F.: classe V
Magliana	I descrittori fisici e chimici delle acque di questo tratto evidenziano un notevole livello di degrado ambientale e una funzionalità sistemica molto limitata. I.B.E.: classe III-IV; I.F.F.: classe III-IV.
Mezzocamino	I descrittori fisici e chimici delle acque e i risultati delle analisi biotiche evidenziano un sistema fortemente degradato a causa dell'eccessivo apporto di sostanza organica e nutrienti dovuti alla presenza di impatti multipli (depuratore di Roma Sud, attraversamento del tratto urbano). I.B.E.: classe IV; I.F.F.: classe IV.
Capo Due Rami	I descrittori fisici e chimici delle acque e i risultati delle analisi biotiche non hanno evidenziato differenze significative rispetto al tratto posto a monte, i dati indicano il perdurare di una situazione di forte degrado ambientale. Il tratto è inoltre caratterizzato dalla presenza di numerosi fossi che veicolano, nell'asta del fiume, scarichi di origine prevalentemente civile. La funzionalità del sistema sembra essere migliore al tratto precedente soprattutto per la maggiore "naturalità" delle sponde. I.B.E.: classe IV-III; I.F.F.: classe III.

Nel tratto terminale del fiume, in ambedue i rami della foce, si crea una stratificazione di salinità, più evidente nel periodo estivo. Nel canale di Fiumicino il limite di penetrazione superiore si trova circa 4 km a monte della foce, mentre nel canale di Fiumara Grande l'acqua marina oltrepassa la biforcazione e arriva a circa 9 km a monte della foce.

1.2.2.1 Popolamento ittico del Fiume Tevere

I dati sul popolamento ittico del Fiume Tevere sono riportati nella tabella 8 elaborata sulla base delle indagini compiute per l'elaborazione della Carta Ittica della Provincia di Roma (2009).

Nella tabella si evincono le specie rinvenute nei tratti corrispondenti alle diverse stazioni, in alcuni casi la presenza della specie è stata rilevata attraverso indagini presso i pescatori professionali e sportivi.

E' importante sottolineare che la presenza dello sbarramento di Castel Giubileo altera profondamente lo stato di integrità ittiofaunistica, sottoponendo soprattutto le popolazioni ittiche potenzialmente migranti, come l'anguilla, a contrazione di habitat, per l'assenza di uno specifico passaggio per pesci che consentirebbe il libero transito delle specie migranti.

Tabella 8 – Elenco delle specie rinvenute sul Fiume Tevere (fonte: Carta Ittica della Provincia di Roma)

Specie	Stazione				
	Castel Giubileo	Ponte Flaminio	Magliana	Mezzocamino	Capo Due Rami
<i>Abramis brama</i>	x				
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	x		x	x	
<i>Ameiurus melas</i>	x	x	x	x	
<i>Anguilla anguilla</i>			x	x	p
<i>Barbus barbus</i>			p		
<i>Barbus tyberinus</i>	x	x	x	x	
<i>Carassius carassius</i>	x	x	x	x	x
<i>Cyprinus carpio</i>					
<i>Dicentrarchus labrax</i>				x	p
<i>Gambusia holbrooki</i>	x				
<i>Esox lucius</i>	x				
<i>Ictalurus punctatus</i>					
<i>Leuciscus cephalus</i>	x	x	x	x	
<i>Lepomis gibbosus</i>	x	x	x	x	x
<i>Liza ramada</i>	x	p	x	x	p
<i>Micropterus salmoides</i>					
<i>Mugil cephalus</i>				x	p
<i>Pseudorasbora parva</i>	x		x		
<i>Rutilus rubilio</i>	x	x	x	x	x
<i>Rutilus rutilus</i>	x	x	x		
<i>Salaria fluviatilis</i>					
<i>Sander lucioperca</i>	x				
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	x	x	x	x	x
<i>Tinca tinca</i>	x				x

x = specie catturate nel corso dei campionamenti

p = specie rilevate attraverso indagini presso i pescatori professionali e sportivi

La traversa sottopone il sistema fluviale a molteplici stress, infatti, oltre a rappresentare una barriera che interrompe la continuità fluviale è causa di alterazioni idro-morfologiche per le frequenti

oscillazioni del livello, che provocano la messa a secco di porzioni di alveo bagnato provocando la destrutturazione delle popolazioni ittiche più sensibili, quali quelle a deposizione litofila come il barbo appenninico.

Il maggior numero di taxa ittici, n. 16, è stato catturato proprio a valle della diga di Castel Giubileo, tra queste quasi la metà sono autoctone e la restante frazione alloctone ed in gran parte “invasive”.

1.2.3 Inquadramento ambientale Lago di Fogliano

Nel territorio del Parco Nazionale del Circeo sono presenti i Laghi Fogliano, Monaci, Caprolace e Pantani dell'Inferno - Codice Natura 2000 IT6040012 , data di designazione: 14/12/1976.

Il Lago di Fogliano (fig. 7) è il più esteso dei laghi costieri del Circeo, caratterizzato da una profondità ridotta inferiore al metro nel valore medio con punte massime prossime ai 2 m. In seguito ai lavori di bonifica della pianura pontina (anni '20) il lago presenta una forma allungata che, verso la parte settentrionale presenta due insenature.

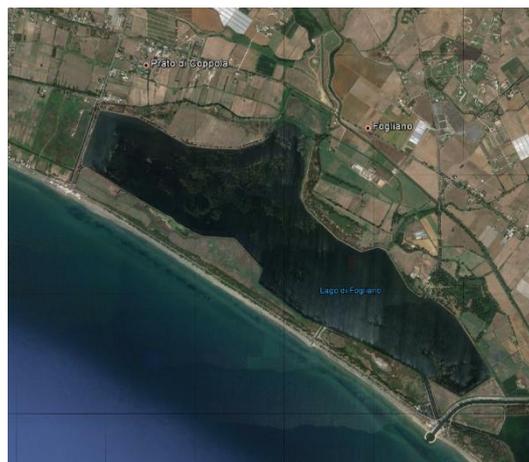


Figura 7 – Il lago di Fogliano

Prima delle opere di bonifica il lago era collegato con il mare attraverso la cosiddetta Foce Vecchia, aperta sul Rio Martino, attraverso la quale veniva regolato il livello idrico di tutti e quattro i laghi che allora erano collegati in serie. Successivamente venne costruito un secondo canale di marea detto Foce del Duca, oggi attivo e provvisto di lavoriero, mentre la foce di Rio Martino per i problemi legati alla qualità delle acque non è più utilizzata per la pesca.

I limitati apporti di acqua dolce, sommati agli scarsi ricambi idrici dovuti ai frequenti insabbiamenti dei canali di marea, portano il lago a periodiche crisi distrofiche, soprattutto nei periodi caldi.

Dalle indagini biogeochimiche compiute dall'ENEA nel corso del 1994 è emersa una generale oligotrofia delle acque del lago che, come nel caso di altre lagune, presenta concentrazioni di nutrienti più elevate nei sedimenti che nelle acque (Izzo et al., 1994).

La copertura vegetazionale del lago di Fogliano (fig. 8) è quasi esclusivamente costituita da *Ruppia cirrhosa* e alghe verdi, in genere *Chaetomorpha linum*. Proprio alla presenza di un'ampia copertura a *Ruppia* è riconducibile la variazione giornaliera dell'ossigeno disciolto in colonna d'acqua, questa

fanerogama, infatti svolge un ruolo importante come sorgente di ossigeno e come ostacolo all'idrodinamismo interno.

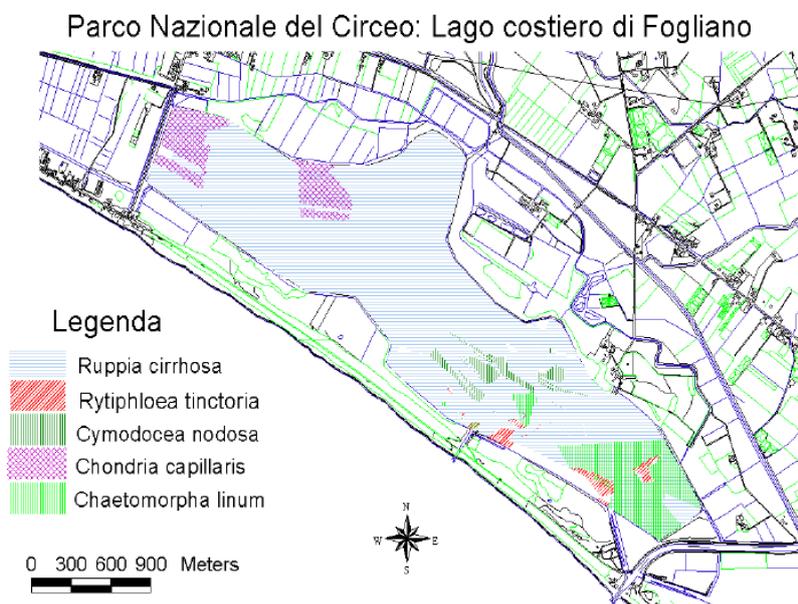


Figura 8 – Mappa della vegetazione sommersa del lago di Fogliano (Enea, 2003)

In base alla metodologia sviluppata per la classificazione delle qualità ecologiche delle lagune (ENEA, 2003), sono state identificate 5 classi di qualità con un ordine decrescente da 1 a 5.

Nella tabella 9 viene mostrata la relazione tra la classe di qualità, il taxa del produttore primario macrobentonico dominante ed il significato ecologico di tale relazione. In base a questo criterio, la laguna di Fogliano che presenta una dominanza di *Ruppia cirrhosa* per circa il 90% della sua superficie si pone in classe "2"

La distribuzione della vegetazione del lago (fig. 9), descritta nello studio dell'ENEA (2003), mostra la presenza di tre zone distinte: una porzione a nord, tipicamente lagunare, con netta dominanza della *Ruppia* sp., una porzione centrale soggetta più direttamente all'azione del mare, con la concomitante presenza della *Cymodocea nodosa* ed, infine, una porzione a sud influenzata maggiormente dalla vicinanza del Rio Martino dove è diffusa anche l'alga verde *Chaetomorpha* sp. Tale suddivisione in tre zone coincide con quella riportata dall'Università "La Sapienza" di Roma, che ha utilizzato come indicatore ecologico lo zoobenthos. La presenza oggi di una vegetazione acquatica composta come descritto, testimonia la discreta qualità dell'ecosistema ed una sua tendenza ad un ulteriore miglioramento, anche se resta preoccupante la cattiva qualità delle acque del Rio Martino che ne precludono la derivazione in laguna.

Tabella 9 – Classi della qualità delle lagune (ENEA, 2003)

	Classi di qualità	Stato ecologico
<i>Cymodocea nodosa</i>	1	Ecosistema oligotrofo stabile ad elevata diversità biologica
<i>Ruppia cirrhosa</i>	2	Ecosistema a media trofia, stabilità ecologica alternata, ridotta diversità biologica
<i>Chaetomorpha</i> sp.; <i>Ulva</i> sp	3	Ecosistema ad elevata trofia, ecologicamente instabile, ridotta diversità biologica
<i>Cladophora</i> sp.	4	Ecosistema ipertrofico, ecologicamente instabile, caratterizzato da poche specie opportuniste
<i>Chlorella</i> sp.	5	Ecosistema ipertrofico, ecologicamente instabile, con presenza di sole specie fitoplanctoniche

1.2.3.1 Popolamento ittico del Lago di Fogliano

Il popolamento ittico del Lago di Fogliano descritto nella pubblicazione Pesci e Pesca nei Laghi Costieri (Parco Nazionale del Circeo, 2006) è illustrato nella tabella 10. In totale sono state rinvenute 30 specie appartenenti a 17 famiglie, dove gli Sparidi ed i Mugilidi rispettivamente con 6 e 5 specie sono quelle più rappresentate.

Tabella 10 – Elenco delle specie ittiche rilevate nel Lago di Fogliano (AA.VV., 2006)

Anguillidae <i>Anguilla anguilla</i>	Mullidae <i>Mullus barbatus</i>
Atherinidae <i>Atherina boyeri</i>	Pereiethyidae <i>Dicentrarchus labrax</i>
Blennidae <i>Salaria pavo</i>	Clupeidae <i>Sardina pilchardus</i>
Cyprinodontidae <i>Aphanius fasciatus</i>	Centracanthidae <i>Spicara flexuosa</i>
Engraulidae <i>Engraulis encrasicolus</i>	Soleidae <i>Solea solea</i>
Mugilidae <i>Chelon labrosus</i> <i>Liza aurata</i> <i>Liza ramada</i> <i>Liza saliana</i> <i>Mugil cephalus</i>	Sparidae <i>Diplodus annularis</i> <i>Diplodus puntazzo</i> <i>Diplodus sargus</i> <i>Diplodus vulgaris</i> <i>Sarpa salpa</i> <i>Sparus aurata</i>
Gobidae <i>Gobius niger</i> <i>Gobius paganellus</i> <i>Knipowitschia panizzae</i>	Serranidae <i>Epinephelus marginatus</i> <i>Trachinotus ovatus</i>

La maggior parte sono specie marine occasionali o migratrici che popolano le lagune costiere soprattutto come aree di nursery durante i primi anni di vita. Tra le specie rilevate alcune, quali il latterino (*Atherina boyeri*, *Aphanius fasciatus*, *Knipowitschia panizzae*).

E' da segnalare l'assenza di specie di acqua dolce che conferma una graduale evoluzione della laguna da una condizione mesosalina a una situazione eurialina/iperalina, dovuta alla progressiva interruzione degli apporti di acqua dolce dai canali inquinati dai reflui urbani e agricoli.

Riguardo la distribuzione spaziale delle specie risulta che in prossimità dei canali di marea, dove è più forte l'influenza del mare, i popolamenti risultano caratterizzati da specie marine migratrici occasionali.

1.2.3.2 Azioni finalizzate alla tutela e ripristino dell'anguilla nel Lago di Fogliano

Nel corso del 2014-15 il lago di Fogliano ed altri ambienti acquatici della Provincia di Latina sono stati oggetto di studi specifici per la messa a punto di un Piano di gestione dell'Anguilla su scala di bacino. Detti studi sono stati condotti nell'ambito del progetto promosso dall'AGCI Agrital dal titolo "Misure per la tutela ed il recupero della risorsa anguilla (*Anguilla anguilla*) nella Regione Lazio", che ha beneficiato dei contributi del FEP Regione Lazio (Codice di progetto: 3/BA/12-LA).

Lo scopo del progetto, come accennato precedentemente, è stata l'elaborazione di Piani di Gestione su scala di bacino finalizzati ad identificare le misure più incisive all'attuazione di strategie di tutela e ricostituzione degli stock locali di anguilla.

Allo scopo sono state pianificate campagne di indagine, utili ad acquisire i dati tecnico-scientifici necessari per effettuare le valutazioni e considerare gli effetti di azioni combinate finalizzate alla ricostituzione dell'anguilla nei siti di interesse nell'ambito di una strategia d'insieme.

Nella scelta degli ambienti acquatici il progetto, già in fase di predisposizione, ha tenuto conto di diversi fattori fondamentali quali:

- 2) implementare il Piano di Gestione dell'Anguilla della Regione Lazio ed in particolare di rispondere al punto "Misure di tutela della colonizzazione in aree specifiche", che prevede l'istituzione di aree di tutela dove non sarà possibile esercitare il prelievo di anguille adulte;
- 3) garantire attività di ripopolamento specificatamente indirizzate alla ricostituzione dello stock locale.

Riguardo quest'ultimo punto, in particolare, si sottolinea che le attività di ripopolamento svolte da alcune Province, ad esempio nei principali laghi laziali, non possono essere ricomprese nella quota del 60% destinata ai fini della conservazione, come indicato nel Reg. CE 1100/2007, e come evidenziato nella recente Relazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo, nella quale si sottolinea che il ripopolamento deve contribuire effettivamente a garantire un aumento della migrazione delle anguille argentine e non a sostenere la pesca dell'anguilla in alcune EMU (Unità di Gestione).

Tale raccomandazione è stata ribadita nell'ambito del Rapporto dell'ICES (2016), dove è specificatamente indicato che le ceche di anguilla devono essere rilasciate in aree dove la mortalità di origine antropica è più bassa rispetto a quella del sito di origine. Nel corso del Workshop è stato inoltre definito il "**beneficio netto di stoccaggio**" come "*una maggiore biomassa di migrazione di anguille argentate rispetto a quella che si sarebbe verificata se il seme di ceche di anguille non fosse stata rimossa dal suo habitat naturale di reclutamento (donatore)*".

E' importante sottolineare che l'attuazione del Piano di gestione dell'anguilla del lago di Fogliano prevede misure di ripopolamento attuate, nel corso della stagione 2016-2017, dall'Osservatorio Faunistico Venatorio di ARSIAL con il rilascio di una biomassa di ceche corrispondente a circa 70 kg.

1.3 Discussione

Le indagini compiute hanno permesso di acquisire la documentazione bibliografica disponibile sia su supporto cartaceo sia online. I dati puntuali riferiti agli aspetti più strettamente connessi all'ambiente acquatico colonizzato dall'anguilla, sono quelli descritti ed illustrati nelle carte ittiche della Provincia di Viterbo e della Provincia di Roma, mentre per quanto riguarda il Lago di Fogliano i dati ambientali più dettagliati sono quelli raccolti in differenti lavori svolti dall'ENEA, questi ultimi, tuttavia, risultano meno aggiornati in quanto raccolti nel corso di indagini svolte nel corso del 1994.

Di seguito si riporta per ciascuno dei siti identificati una breve descrizione della valutazione di qualità dell'ambiente acquatico, ricavata dalle conclusioni dei diversi lavori considerati e descritti nei rispettivi paragrafi.

a) Fiume Marta

I descrittori considerati per valutare lo stato di qualità del Fiume Marta tratti dalla Carta Ittica dei Fiumi Mignone, Paglia e Marta - Provincia di Viterbo, indicano una situazione ambientale mediocre, che peggiora nei pressi dell'abitato di Tuscania e a chiusura di bacino.

b) Fiume Tevere

I descrittori di qualità ambientale del corso del Tevere compreso tra la traversa di Castel Giubileo e la foce, tratti dalla Carta Ittica della Provincia di Roma, evidenziano un ambiente fortemente compromesso e con scarsa funzionalità del sistema.

c) Lago di Fogliano

In base alla metodologia sviluppata per la classificazione delle qualità ecologica delle lagune (ENEA, 2003), secondo 5 classi di qualità che tengono conto della distribuzione della vegetazione del lago come descritto in precedenza, indicano una discreta qualità dell'ecosistema ed una sua tendenza ad un ulteriore miglioramento, anche se resta preoccupante la cattiva qualità delle acque del Rio Martino che ne precludono la derivazione in laguna.

Le indagini, inoltre, hanno permesso di raccogliere informazioni su eventuali misure di ricostituzione e tutela dello stock di anguilla attuate negli ambienti acquatici oggetto di monitoraggio. Così come riportato in precedenza sono state identificate azioni attuate nel corso degli anni 2014-2015 nell'ambito di progetti finanziati con i contributi del FEP Regione Lazio, nel Lago di Bolsena e nel Lago di Fogliano.

2 Caratterizzazione dello stato dello sfruttamento alieutico della risorsa Anguilla nei siti acquatici oggetto di monitoraggio

2.1 Materiali e Metodi

Nel corso delle attività sono state compiute indagini specifiche per identificare e valutare gli operatori e le rispettive catture. Tali indagini sono state condotte in modo specifico sul fiume Tevere, unico ambiente acquatico tra quelli considerati, dove è presente la pesca professionale. Per la raccolta dei dati è stato predisposto un apposito questionario somministrato ai pescatori.

I dati raccolti sono stati successivamente catalogati, digitalizzati ed elaborati per fornire un quadro aggiornato.

2.2 Risultati

a) Fiume Marta

Dalle indagini svolte è emerso che l'unica attività professionale che è esercitata sul Marta è limitata alla cattura delle ceche di anguilla nella fase di migrazione. Questa attività è regolamentata dalla autorizzazione rilasciata dalla Regione Lazio per l'uso esclusivo del prodotto ai fini del ripopolamento, così come stabilito dal Piano di Gestione dell'Anguilla della Regione Lazio.

Le indagini svolte hanno consentito di identificare il pescatore professionale autorizzato, coinvolto dalla AGEI anche nella fase di monitoraggio.

I dati rilevati presso l'operatore autorizzato alla cattura delle ceche sono sintetizzabili nel seguente modo:

Strumenti di pesca: bertovello da ceca con ali di cm 350 (interna) e 2,5 (esterna) , con 3 inganni della lunghezza di cm 300 e diametro della bocca di cm 70-80, maglia della rete mm 2;

Periodo di pesca: dicembre-febbraio;

Giorni di pesca: 30-40 gg., in relazione alle condizioni di piena del fiume;

Sito di pesca: presso la foce del fiume su ambedue le rive;

Numero di strumenti calati al giorno: da 2 a 4 bertovelli.

Le catture dichiarate dal pescatore autorizzato ammontano per il 2016-2017 a 75 kg di ceche.

b) Fiume Tevere

Sul Fiume Tevere, nel tratto compreso tra Castel Giubileo e la foce sono stati identificati 4 pescatori che hanno svolto la pesca professionale nel corso del 2016. Tra loro n. 1 unità è autorizzata dalla Regione Lazio alla pesca dei giovanili di anguilla che, secondo quanto dichiarato, è esercitata sui corsi d'acqua secondari e non sul Tevere. Al riguardo i dati rilevati indicano catture di una biomassa di ceche di circa 100 kg per la stagione 2016/17.

Gli operatori restanti esercitano la pesca prevalentemente con bertovelli calati in file di circa 10 unità/cad. le caratteristiche dello strumento utilizzato, simile per tutti gli operatori, sono le seguenti:

Strumenti di pesca: bertovello “a bocca di lupo” o semicircolare con diametro della bocca di circa 80 cm e della lunghezza totale di circa 200 cm; la maglia della rete è di 8mm nella parte terminale, mentre nei pressi della bocca è di 12mm. Il bertovello è costituito da 4 camere, gli anelli che tengono aperta la rete possono variare di numero dagli 8 a 10 e hanno un diametro di misura discendente dai 20 ai 15 cm;

Periodo di pesca: marzo-giugno e ottobre-novembre;

Giorni di pesca: 100-120 gg., in relazione alle condizioni di piena del fiume;

Numero di strumenti calati al giorno: circa n 150-200/pescatore.

La pesca nel fiume è dunque esercitata durante la primavera e fino all’autunno, successivamente in relazione alle condizioni meteo-climatiche, che provocano piene ripetute, la attività sono sospese così come in coincidenza del periodo estivo, quando a causa delle alte temperature dell’acqua, si osserva il decesso del prodotto catturato nei bertovelli.

Per tale ragione la composizione delle catture rilevate, che ammontano complessivamente per il 2016 a circa 1.595 kg, è costituita esclusivamente da anguille gialle.

c) Lago di Fogliano

Il lago di Fogliano come descritto in precedenza, rientra tra i laghi pontini inclusi all’interno del Parco Nazionale del Circeo. In questo ambiente acquatico non possono operare pescatori professionali, le attività di pesca sono sospese dal 2008.

2.3 Discussione

Le catture rilevate nel 2016 fanno riferimento a quanto dichiarato dagli operatori nel corso delle interviste e sono illustrate nella tabella 11.

Tabella 11 – Catture di anguille sub-adulte ed adulte espresse in kg rilevate per ogni sito di monitoraggio nel 2016.

Fiume Marta	Fiume Tevere	Lago di Fogliano
assente	1.595	assente

Nel lago di Fogliano, come accennato in precedenza non sono svolte attività di pesca delle anguille, lo stesso vale per il fiume Marta dove la scarsità di prodotto a taglia commerciale non rende remunerativa la pesca, mentre sul fiume Tevere i pescatori professionali rilevati, in aumento di 1 unità rispetto il 2015, hanno dichiarato attività di prelievo con scarsi rendimenti che, complessivamente, ammontano a circa 1.595 kg, in leggero incremento rispetto a quanto rilevato l’anno precedente (1.250 kg). La composizione della produzione per stadio di accrescimento dell’anguilla, calcolata sul tonnellaggio di cui è stato specificato il dato, è formata per il 100% da anguille gialle.

Nel corso dell’indagine particolare attenzione è stata posta all’importanza che ha l’anguilla sulla produzione totale del pescatore. Dalle informazioni raccolte è emerso che essa è ancora rilevante

nelle produzioni dei pescatori fluviali, ciò è da ricondurre allo scarso valore che hanno le altre specie ittiche rispetto a quello dell'anguilla.

Le indagini svolte confermano un trend negativo delle catture, riconducibile in parte alla crescente difficoltà del mestiere, dovuto anche all'invecchiamento della categoria, unito alle limitazioni imposte per la cattura dei giovanili dal Piano di Gestione dell'anguilla della Regione Lazio. Il Tevere, infatti, ha rappresentato in passato una delle principali aree di origine di anguille gialle utilizzate per l'avvio di cicli di allevamento di molti impianti di acquacoltura, ciò anche per la scarsa richiesta di prodotto a scopo alimentare, che è stata fortemente penalizzata dalle limitazioni imposte dal PdG dell'anguilla del Lazio, che ne prevede la pesca per un uso esclusivo a scopo di ripopolamento nelle acque interne della regione.

3 Monitoraggio della fase giovanile nella stagione 2016-2017

3.1 Materiali e Metodi

Il monitoraggio della montata delle ceche è stato impostato secondo un cronogramma che prevede attività di pesca sperimentale di una settimana/mese, in accordo con quanto riportato nell'Offerta tecnica.

L'avvio del monitoraggio ha previsto la richiesta di autorizzazioni per lo svolgimento delle attività, ed è stato subordinato all'ottenimento delle autorizzazioni necessarie per lo svolgimento della pesca sperimentale da parte della Regione Lazio, ottenuta con Decreto del Presidente della Regione Lazio n. T00274 in data 28/12/2016. Nel caso del fiume Marta, grazie alla autorizzazione alla pesca ottenuta dal pescatore professionale coinvolto nel programma di monitoraggio, è stato possibile avviare le attività già nel mese di novembre 2016.



Figura 9 – Bertovello per ceche presso il lago di Fogliano.

La scelta del periodo di pesca ha tenuto conto sia delle fasi lunari, sia dell'esperienza dei pescatori professionisti, sia delle condizioni meteo-climatiche.

Secondo il protocollo indicato nel Capitolato Tecnico, in ciascun sito sono stati posizionati due martavelli (Fig. 9), appositamente realizzati con tessuti in nylon, con trame di diversa spessore per le ali e il sacco finale.

La maglia della camera terminale, dove vengono mantenute le ceche, è di 2mm, le ali misurano circa 2 m di lunghezza e nel cilindro sono presenti 2 inganni. I due martavelli sono stati posizionati presso le rive destra e sinistra in siti ritenuti idonei alla installazione dell'attrezzo in relazione alle condizioni locali dell'ambiente acquatico considerato e all'esperienza degli operatori coinvolti.

I siti di monitoraggio, indicati nella tabella 12, sono stati identificati sulla base delle coordinate geografiche indicate per i precedenti monitoraggi e delle caratteristiche dell'area.

Tabella 12 – Coordinate delle stazioni di pesca utilizzate nei monitoraggi sul reclutamento di ceche.

Ambiente acquatico	Coordinate geografiche dei siti
Fiume Marta	Lat. 42° 14' 07,85" N Long. 11° 41' 52,01" E
Fiume Tevere	Lat. 41° 46' 29,12" N Long. 12° 16' 41.67" E
Lago di Fogliano	Lat. 41° 23' 36,97" N Long. 12° 54' 10.04" E

Durante il monitoraggio i bertovelli installati sono stati mantenuti in pesca dalla h. 18 e salpati dopo un minimo di 12 h.

Le eventuali ceche catturate in ciascun bertovello sono state contate, se il numero era inferiore ad alcune decine, o pesate con bilancia digitale, quindi rilasciate nell'ambiente acquatico. I dati relativi alle catture sono stati riportati in apposite schede e successivamente trasferiti su supporto digitale. Nel corso del monitoraggio sulla montata delle ceche sono stati raccolti, giornalmente, i valori dei principali parametri considerati (Temperatura, Salinità), le condizioni meteorologiche e le fasi lunari, registrati su apposite schede.

Come previsto dal protocollo scientifico nel corso del monitoraggio sono stati raccolti campioni di ceche per le successive analisi biometriche e la valutazione dello stato di pigmentazione.

Sui campioni di ceche si è proceduto nel seguente modo: di ogni individuo, sono stati rilevati lunghezza totale (precisione al decimo di mm) mediante un calibro e peso mediante una bilancia elettronica (precisione al decimo di grammo). Si è poi proceduto all'esame microscopico dell'intero animale, con particolare riguardo alla regione craniale e a quella perianale, per la valutazione dello stadio di pigmentazione, secondo la scala in 8 stadi di Strubberg (1913), modificata in 7 stadi (A-G) (figura 10).

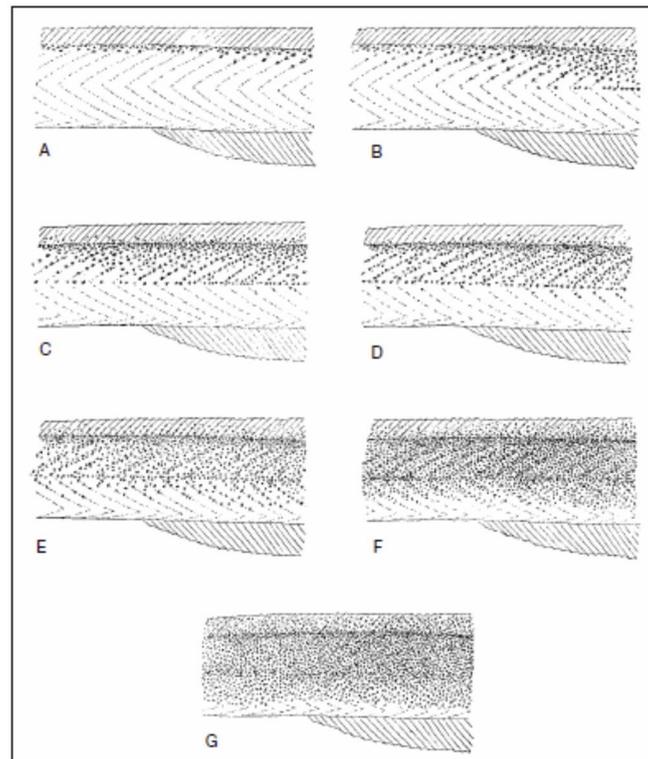


Fig. 1.10 Development of the subepidermal pigment in the glass eel (after Strubberg, 1913)
 A Stage VIA₁ B Stage VIA₂ C Stage VIA₃ D,E,F Stage VIA₄ G Stage VIB

Figura 10 - Stadi di pigmentazione secondo la scala di Strubberg, 1913, rivista e semplificata.

Le osservazioni relative alle osservazioni dei campioni di ceche sono stati elaborate per ciascun campione, in particolare per ogni campionamento sono stati calcolati:

- lunghezza media
- peso medio
- frequenza % degli stadi di pigmentazione.

Tutti i dati relativi ai vari campionamenti sono stati riportati in tabelle e grafici.

3.2 Risultati

I risultati ottenuti nel corso dei monitoraggi sono illustrati di seguito per ciascun sito acquatico oggetto di studio, mentre nella tabella 13 sono riportate le catture ripartite per ciascun mese di monitoraggio nell'arco del periodo di studio.

Il numero di ceche catturate, quando non rilevato al momento dello svuotamento del bertovello, è stato calcolato in base al peso medio del campione.

Tabella 13 – Catture di ceche rilevate nei periodo di monitoraggio nella stagione 2016-2017

Stazione/Stagione	Mese	n. giorni di pesca	T°C range	Salinità media	unità	Catture	peso medio (g/ind.)
Fiume Tevere	Gennaio	5	8-10	2,2	g. n.*	314,16 952	0,33
	2016-2017	Febbraio	5	8-9	2	g. n.*	125,76 393
Marzo		5	14-15	2	g. n.*	55,8 180	0,31
Fiume Marta	Novembre	7	7-14	34,4	g. n.*	10,94 32	0,34
	2016-2017	Dicembre	7	7-14	33,7	g. n.*	35.000 101.843
Gennaio		10	2-10,5	34,4	g. n.*	40.000 113.852	0,35
	Febbraio	6	6-12	33,3	g. n.*	12,31 42	0,29
	Marzo	7	5-10	34	n.	0	
Lago di Fogliano	Dicembre	6	8-13	42,0	g. n.*	129,96 380	0,35
	2016-2017	Gennaio	6	7-13	38,67	g. n.*	37,52 111
Febbraio		6	9-14	40,0	g. n.*	13,86 42	0,33
	Marzo	6	12-18	39,2	g. n.*	2,25 7	0,31

* Le stime del numero di individui sono calcolate sul peso medio delle ceche nel periodo di riferimento

Fiume Marta

Dai risultati ottenuti il Fiume Marta continua ad essere uno dei siti rilevanti per il reclutamento delle ceche di anguilla, infatti, attraverso le catture osservate nel corso del monitoraggio il reclutamento appare consistente benché interessato da un calo rispetto a quanto osservato in precedenti periodi di osservazione. Nel caso delle attività di monitoraggio svolte in tale sito acquatico è importante precisare che i periodi di osservazione sono stati maggiori a quanto previsto dal protocollo adottato, grazie alla disponibilità del pescatore professionale coinvolto nelle attività. Quanto rilevato, pertanto, ha permesso di avere un quadro più dettagliato sui flussi di reclutamento e le relative catture nel sito specifico, così come illustrato nella fig. 11. L'andamento delle catture risulta caratterizzato da picchi nei mesi di dicembre e gennaio e di una rarefazione negli altri mesi; la

migrazione delle ceche è avvenuta con flussi discontinui, condizionati molto probabilmente da fattori ambientali e meteo-marini, che caratterizzano le variazioni intra-annuali.

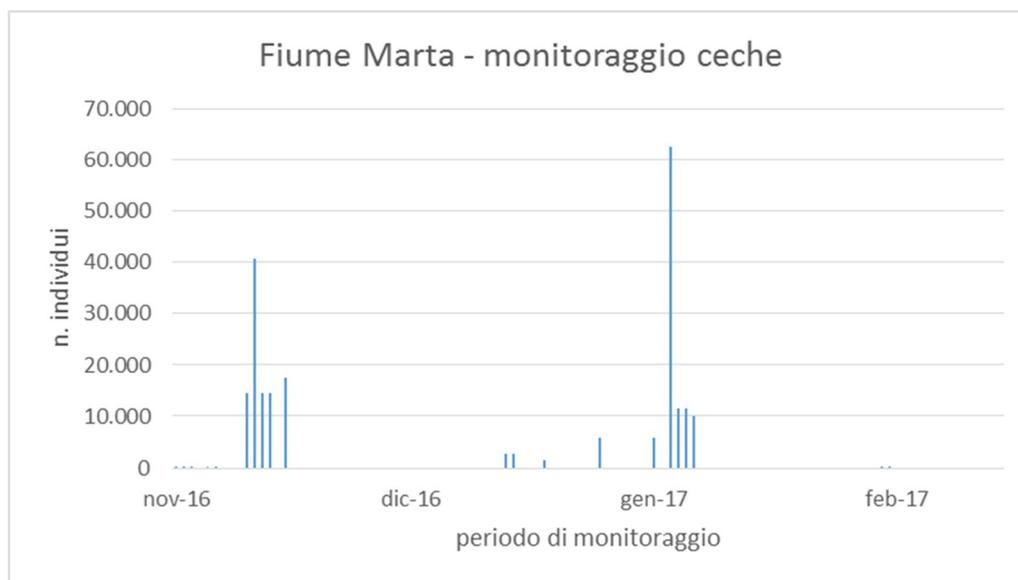


Figura 11 – Fiume Marta: periodi di monitoraggio e catture di ceche (n.)

I circa 75 kg catturati dal pescatore professionale autorizzato nel corso della stagione 2016-2017 confermano quanto osservato nei monitoraggi precedenti.

Fiume Tevere

Il fiume Tevere mostra catture molto più contenute rispetto a quelle osservate nel Marta, tale dato conferma la contrazione della migrazione di ceche in questo ambiente già osservata nei precedenti monitoraggi.

Come riportato precedentemente i dati si riferiscono ai soli mesi del 2017 per ragioni riconducibili all'ottenimento delle autorizzazioni per lo svolgimento della pesca da parte della Regione Lazio.

La comparazione ricondotta ai soli primi tre mesi dell'anno delle catture del 2017, circa 0,49 kg, appare in calo rispetto a quanto rilevato nel monitoraggio condotto nella stagione 2015-2016 (oltre 1,49 kg).

Tale dato conferma il perdurare di un trend negativo del reclutamento dell'anguilla, fenomeno ampiamente riportato in letteratura scientifica. Riguardo il monitoraggio va evidenziato che, nel periodo coincidente con la migrazione, le condizioni meteo-climatiche rendono generalmente gravoso il lavoro di controllo degli attrezzi da pesca e possono aver influito negativamente sui flussi di migrazione. L'andamento della pesca, caratterizzato da picchi di cattura nel periodo gennaio-febbraio (fig. 12), indica chiaramente che la migrazione delle ceche avviene con flussi discontinui, per un periodo più prolungato rispetto a quanto osservato sul fiume Marta.

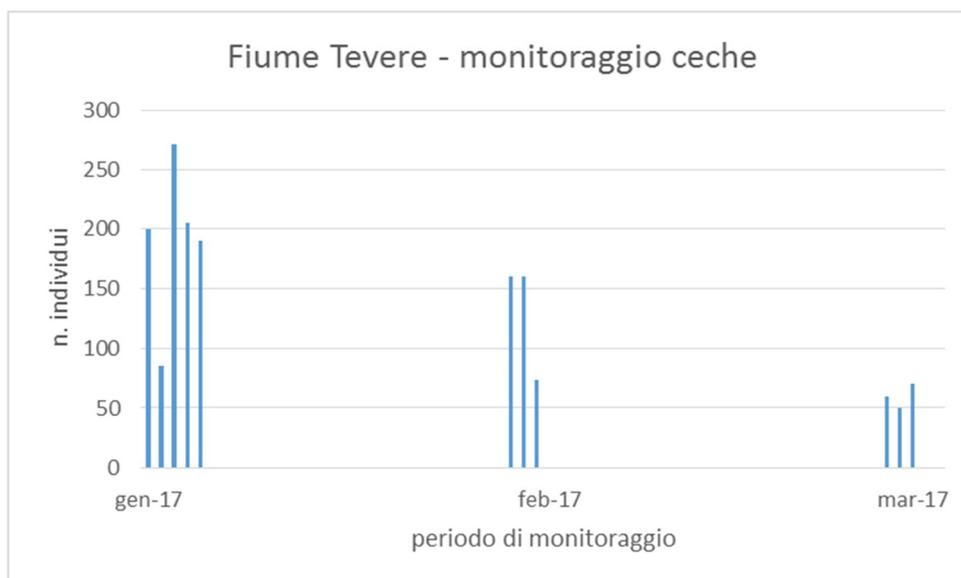


Figura 12 – Fiume Tevere: periodi di monitoraggio e catture di ceche (n.)

Lago di Fogliano

Per quanto riguarda il Lago di Fogliano si conferma la bassa attrattività dell'ambiente per quanto riguarda la migrazione delle ceche con un contenuto numero di individui rilevati nel corso dei monitoraggi rispetto a quanto rilevato negli ambienti fluviali.

Sebbene anche in questo caso le operazioni di monitoraggio sono potute iniziare soltanto nel mese di dicembre 2016 a causa della mancanza delle necessarie autorizzazioni, appare evidente l'esiguo numero di individui rilevati.

Le catture registrate ammontano complessivamente a 539 ceche nel corso della stagione 2016-2017, incrementate rispetto i 186 individui monitorati in totale nella stagione 2014-2015.

Tali valori sono peraltro paragonabili a quelli rilevati in passato in altri studi, che evidenziano flussi di reclutamento nelle lagune più bassi se paragonati a quelli osservati nei fiumi. In questo sito, inoltre, c'è da sottolineare il forte insabbiamento del canale di marea che può avere influito negativamente sui flussi migratori. Anche in questo sito l'andamento della pesca è caratterizzato da picchi di cattura nel periodo dicembre-gennaio (fig.13), che conferma come la migrazione delle ceche avviene con flussi discontinui con differenze intra-annuali.

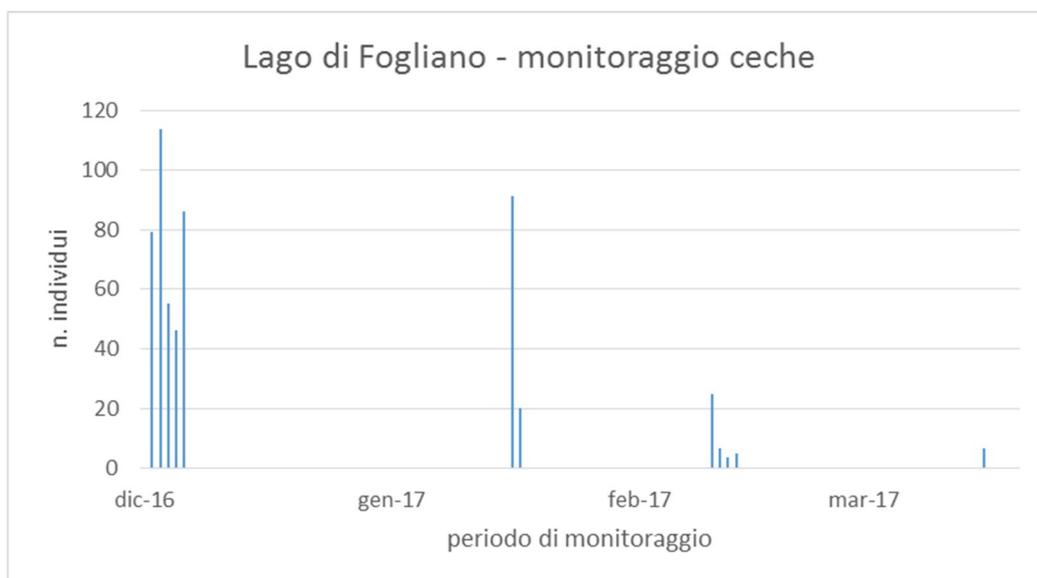


Figura 13 – Lago di Fogliano: periodi di monitoraggio e catture di ceche (n.)

Le osservazioni relative alla taglia delle ceche in fase di penetrazione nelle acque interne hanno previsto la raccolta di campioni biologici nei differenti siti acquatici.

Tutti i dati relativi ai vari campionamenti sono stati riportati in tabelle (vedi allegati), mentre nei grafici (fig. 14, 15, e 16) sono illustrati i risultati delle elaborazioni.

Dai grafici si osserva una modesta variabilità del peso medio degli individui nel corso del periodo di reclutamento. La tendenza comune in tutti i siti è la progressiva diminuzione del peso nella seconda parte della stagione, infatti, si osserva un peso medio dei campioni iniziali di circa 0,34 g ed un peso medio dei campioni relativi al mese di marzo di circa 0,3 g.

I risultati riguardanti l'analisi della pigmentazione compiuta sul campione prelevato durante il periodo di campionamento, sono illustrati nella tabella 14.

Al riguardo è importante premettere che durante il loro sviluppo e la migrazione nelle acque interne, le larve di anguilla passano dallo stadio di ceca allo stadio di giovanile. Questa crescita è accompagnata ad un progressivo aumento della pigmentazione che può essere caratterizzato attraverso l'osservazione allo stereomicroscopio di caratteri morfologici esterni quali:

- la posizione dei pigmenti, poiché i cromatofori appaiono successivamente in diverse parti del corpo e in modi ben distinti (cranio, zona postale craniale e fine della coda).
- l'intensità di pigmentazione, poiché essa si diffonde progressivamente lungo i fianchi del corpo.

In generale, lo studio degli stadi pigmentari mostra una evoluzione crescente con il tempo (invecchiamento delle ceche) e nello spazio secondo un gradiente che va da valle a monte, ciò è riconducibile alla migrazione anadroma della specie.

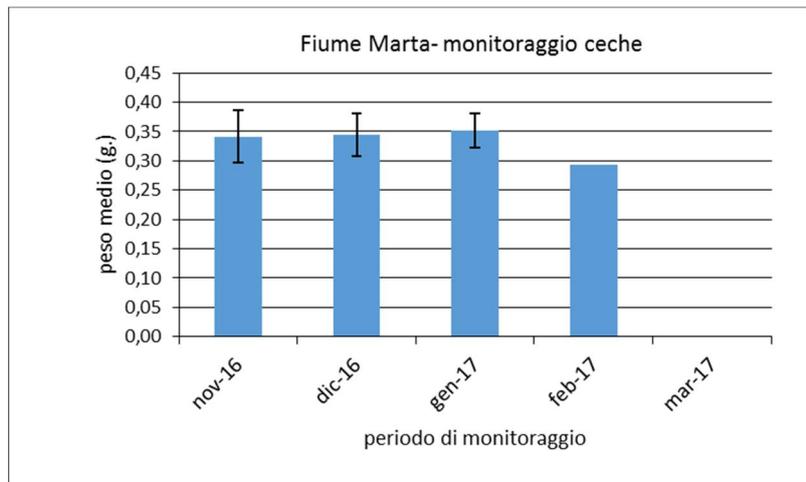


Figura 14 – Fiume Marta: pesi medi delle ceche campionate nel corso del monitoraggio

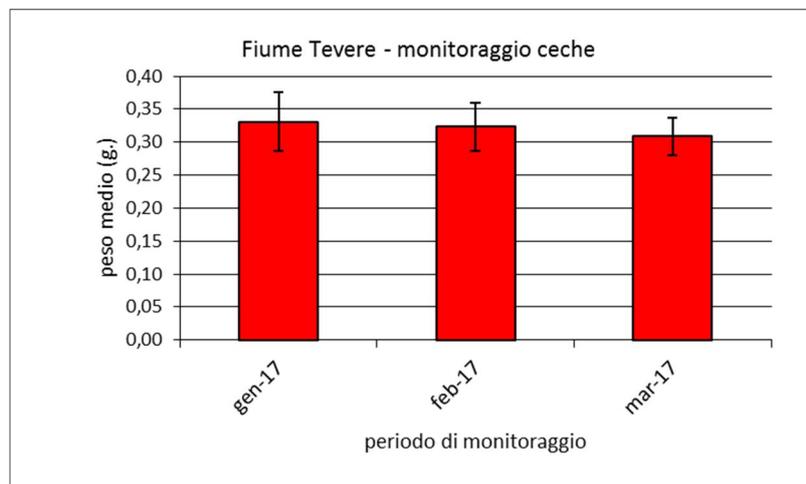


Figura 15 – Fiume Tevere: pesi medi delle ceche campionate nel corso del monitoraggio

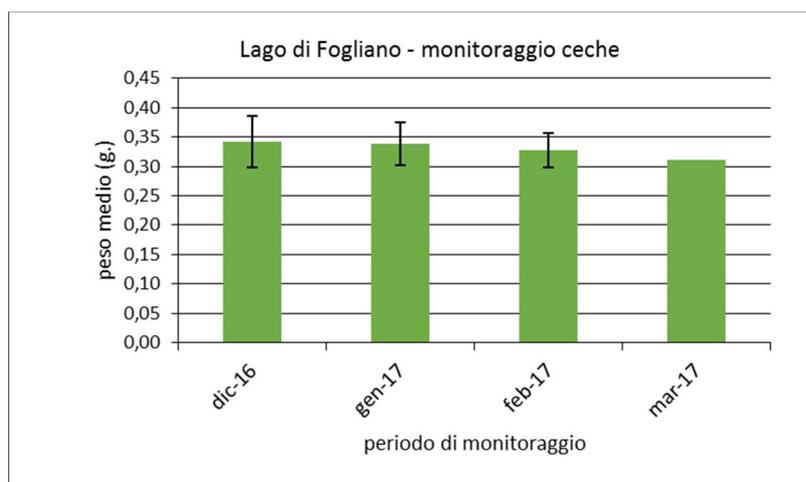
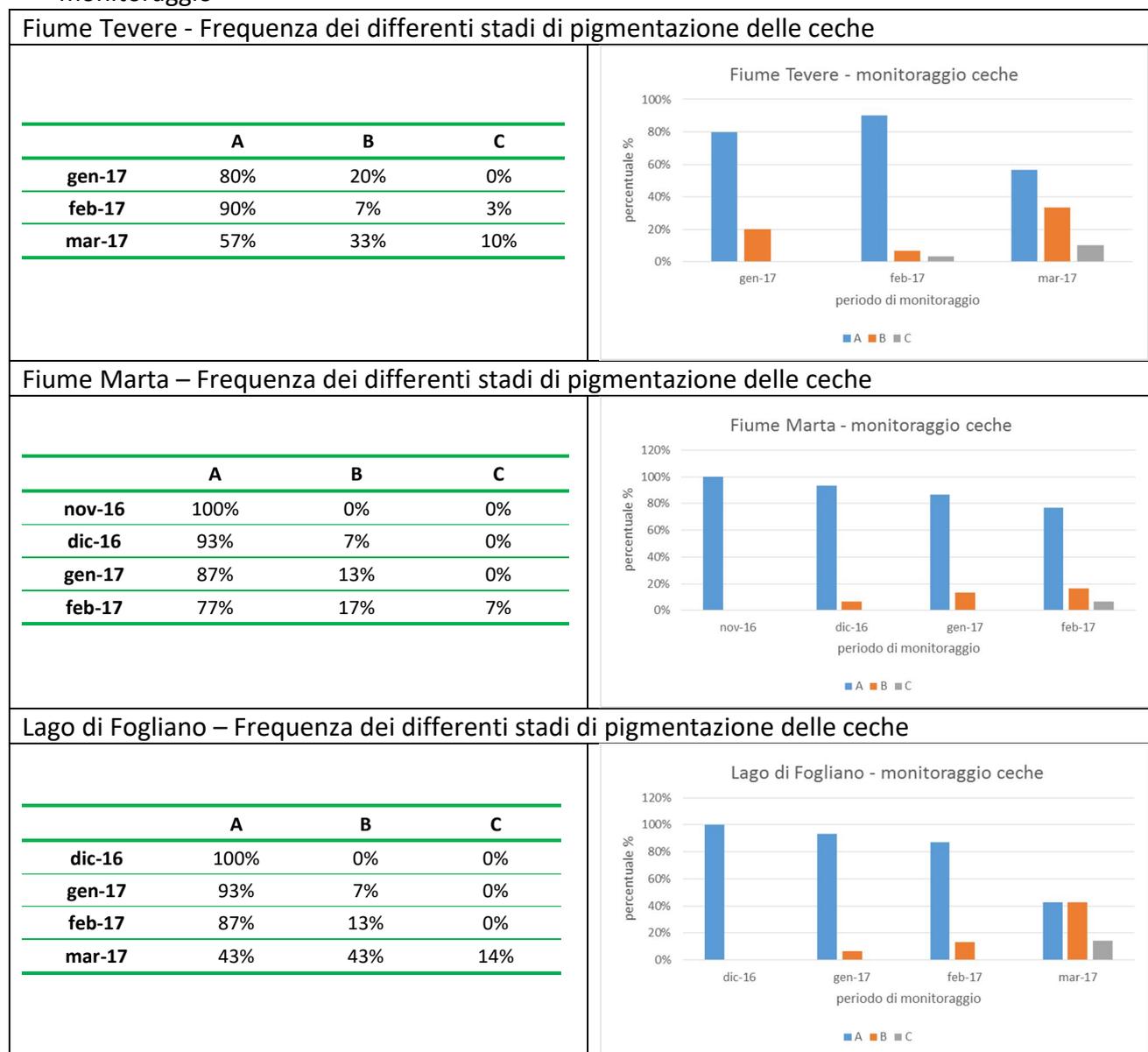


Figura 16 – Lago di Fogliano: peso medio delle ceche campionate nel corso del monitoraggio

Tabella 14 – Frequenza dei differenti stadi di pigmentazione delle ceche nel corso del periodo di monitoraggio



L'analisi dello stadio di pigmentazione delle ceche secondo la scala di Strubberg (1913) modificata, mostra che lo stadio A è quello con una maggiore frequenza nel corso dell'intero periodo di monitoraggio, con valore minimo del 43% osservato nel campione relativo al mese di marzo nel lago di Fogliano, e massimo pari al 100% nei primi mesi di monitoraggio. Gli stadi di pigmentazione B e C sono presenti con una frequenza maggiore verso la fine del periodo di monitoraggio. Caso particolare è il fiume Tevere dove si osserva una maggiore frequenza di individui con uno stadio della pigmentazione più avanzato, rispetto agli altri siti di monitoraggio, in tutti i mesi di monitoraggio.

3.3 Discussione

Il monitoraggio sul reclutamento delle ceche nei siti acquatici identificati ha consentito di acquisire dati utili a valutare i periodi di migrazione e la relativa consistenza. Al riguardo è importante evidenziare che i dati acquisiti fanno riferimento principalmente a tre mesi di monitoraggio (gennaio-marzo), a causa dei tempi necessari per l'ottenimento delle autorizzazioni rilasciate dalla Regione Lazio.

Nei tre siti indagati i dati raccolti sono in accordo con quanto rilevato in precedenti indagini che possono essere riassunti come segue:

- 1) la migrazione di ceche sul fiume Marta conferma questo ambiente acquatico tra i più importanti su scala regionale e nazionale. Ciò è rilevato sia dalle catture effettuate nel corso del monitoraggio, sia dal dato produttivo complessivo, circa 75 kg, dichiarato dal pescatore professionale autorizzato.
- 2) le catture di ceche rilevate durante il monitoraggio sul fiume Tevere confermano il trend negativo del reclutamento su uno dei principali fiumi nazionali, in calo rispetto a quanto osservato nel corso del precedente monitoraggio (2015-2016). Tale dato è in linea con quanto rilevato nel corso di indagini precedenti. Probabilmente il calo generalizzato della migrazione di ceche ed il peggioramento della qualità ambientale del fiume hanno avuto ripercussioni dirette nella montata delle ceche.
- 3) Nel caso del Lago di Fogliano i dati raccolti nel monitoraggio confermano un reclutamento costituito da un basso numero di individui ma una costanza del flusso migratorio. In questo caso è importante evidenziare l'influenza delle condizioni di insabbiamento del canale di marea nel corso del periodo di monitoraggio 2016-2017, condizione che ha sicuramente influenzato il richiamo del flusso idrico in uscita dalla laguna durante la bassa marea, sul tratto di costa prospiciente.

Le osservazioni compiute sulla taglia delle ceche nel periodo di osservazione indica una riduzione del peso medio verso la fine della stagione di reclutamento. Tale aspetto, già riscontrato in altri studi, può essere ricondotto ad una maggiore permanenza delle ceche nelle acque marino-costiere prima della penetrazione nelle acque interne.

Le indagini condotte sulla variabilità dello stadio di pigmentazione delle ceche nei diversi siti di indagine, mostrano una maggiore frequenza dello stadio depigmentato degli individui catturati (A) nei mesi di gennaio e febbraio, ed una maggiore frequenza di individui con stadi di pigmentazione maggiore (B e C) verso la fine della stagione di migrazione. Ciò è in parte riconducibile a contingenti di ceche rimasti più a lungo nelle acque marine costiere prima della penetrazione nelle acque interne.

Caso particolare è il fiume Tevere dove si osservano differenti stadi di pigmentazione già a partire dal mese di gennaio, ciò è riconducibile alla distanza del sito di pesca dalla foce, che presuppone un maggiore tempo di permanenza delle ceche lungo l'asta fluviale prima di raggiungere il sito di

monitoraggio, che corrisponde ad un “invecchiamento” degli individui e, pertanto, ad un maggiore sviluppo della pigmentazione.

4 Monitoraggio della fase pre-adulta ed in accrescimento

4.1 Materiali e Metodi

Le attività di monitoraggio delle anguille argentine ha previsto l'utilizzo di strumenti fissi (bertovelli) di modello differente nei vari siti in relazione alle condizioni ambientali.

Come previsto dall'Offerta tecnica tutte le attività di monitoraggio sono state effettuate coinvolgendo pescatori professionali nel Fiume Tevere e, nel caso del lago di Fogliano, il personale dell'UTCB – Ufficio Territoriale Carabinieri per la Biodiversità di Fogliano.

Nel fiume Tevere sono stati utilizzati i bertovelli “a bocca di lupo” (fig. 17). La bocca è costituita da un telaio metallico con apertura a semicerchio di 80cm di larghezza con la maglia della rete di 8mm nella parte terminale, mentre nei pressi della bocca è da 12mm.

Il bertovello è costituito da 4 camere, gli anelli che tengono aperta la rete possono variare di numero dagli 8 a 10 e hanno un diametro di misura discendente dai 20 ai 15 cm. Le reti sono state installate nelle prime ore del pomeriggio e svuotate il mattino dopo. I pescatori calavano le reti in acqua legandole consecutivamente le une alle altre a formare file di 10 strumenti. Nei bertovelli non veniva immessa alcuna esca.

Nel fiume Tevere sono stati utilizzati quotidianamente 20 bertovelli (10 sulla sponda destra e 10 sulla sinistra), nel fiume Marta 24, 12 per sponda.



Figura 17 – Bertovello “a bocca di lupo” utilizzato nei fiumi Tevere e Marta.

Nel Lago di Fogliano il modello utilizzato (fig.18) consiste in un bertovello dotato di ali la cui lunghezza totale è di circa 250 cm ed un diametro della bocca di circa 80 cm. La maglia della rete utilizzata per la camera terminale è di 8 mm e 14 mm nelle ali. In questo caso sono state allestite due stazioni di pesca, ubicate in prossimità del canale di marea, dove sono stati messi in pesca i bertovelli descritti in precedenza.



Figura18 - Bertovello della tipologia utilizzata nel Lago di Fogliano

Nella scelta delle stazioni di monitoraggio della migrazione catadroma dell'anguilla nei differenti ambienti acquatici identificati si è cercato, per quanto possibile, di fissarle nei siti utilizzati nei precedenti monitoraggi.

Il monitoraggio sulla migrazione delle anguille in fase di migrazione catadroma è stato avviato nel mese di novembre 2013 e si prolungato fino al mese di marzo 2017.

L'azione di pesca ha avuto una durata superiore alle 12 h., infatti i bertovelli messi in pesca venivano salpati una volta al giorno e nuovamente calati in acqua.

Come previsto dal protocollo scientifico nel corso del monitoraggio tutte le anguille catturate in ciascuna rete, o fila di bertovelli, sono state pesate separando i differenti stadi di accrescimento, se presenti.

Tutti gli individui catturati o un sub-campione nel caso di catture importanti, sono stati soggetti a misurazioni biometriche e successivamente rilasciati.

Nel corso dei rilievi biometrici, inoltre, il campione è stato osservato *in vivo* al fine di valutarne lo stato di salute.

4.2 Risultati

I dati raccolti nel corso del monitoraggio delle anguille argentine in fase di migrazione catadroma sono riportati, per ciascun sito acquatico considerato, nella tabella 15.

Tabella 15 – Catture effettuate nel monitoraggio della migrazione delle anguille nella stagione 2016-2017

sito	Fiume Tevere				Lago di Fogliano			
	2016		2017		2016		2017	
anno	a.g.	a.a.	a.g.	a.a.	a.g.	a.a.	a.g.	a.a.
stadio sviluppo	a.g.	a.a.	a.g.	a.a.	a.g.	a.a.	a.g.	a.a.
kg stadio	4,14	0,00	7,01	0,00	1,58	0,95	66,61	11,95
kg tot.	4,14		7,01		2,53		78,56	
%	100,00	0,00	100,00	0,00	62,50	37,50	84,79	15,21

a.g. = anguilla gialla

a.a.= anguilla argentina

Lago di Fogliano

Nel lago di Fogliano le catture rilevate nel corso del monitoraggio sono illustrate nella tab. 15 e nella fig. 19, i dati mostrano uno scarso rendimento nel corso del mese di dicembre 2016 (2,5 kg), al contrario di quanto osservato nei successivi mesi di monitoraggio.

La composizione qualitativa per stadio di accrescimento, effettuata attraverso una selezione per livrea dell'individuo, ha permesso di identificare i lotti di anguille allo stadio pre-riproduttivo che sono stati rispettivamente di 0,95 kg nel 2016, il 37,5% del totale, e di 11,95 kg nel 2017, corrispondente a 15,21% del totale. Le catture indicano chiaramente che la migrazione catadroma delle anguille argentine nel lago di Fogliano si protrae nei mesi di gennaio e febbraio.

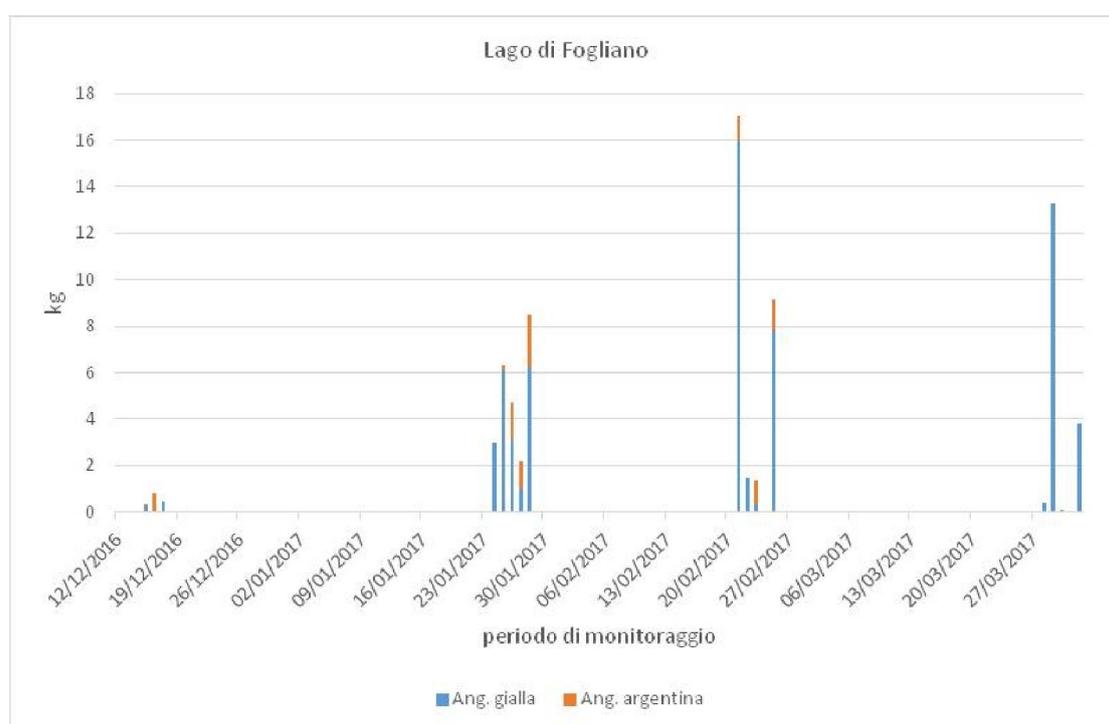


Figura 19 – Lago di Fogliano: catture dei differenti stadi di accrescimento nel periodo di monitoraggio

Nella tabella 16 sono riportati i dati riguardanti la taglia media, minima e massima delle anguille catturate, i valori sono separati per stadio di accrescimento (anguilla gialla/anguilla argentina). La taglia media delle anguille argentine presenta una variabilità intra-annuale con valori di 44,17 cm (D.S. 8,08) nel corso del 2016 e di 49,66 cm (D.S. 13,40) nel 2017.

La lunghezza media degli individui catturati allo stadio di anguilla gialla è compresa nel biennio tra 44,72 e 49,66 cm, rispettivamente per gli anni 2016 e 2017.

Tabella 16 – Lago di Fogliano: valori medi, D.S., minimo e massimo della lunghezza delle anguille campionate

	Anno 2016		Anno 2017	
	Anguilla gialla	Anguilla argentina	Anguilla gialla	Anguilla argentina
media	44,72	44,17	55,92	49,66
D.S.	13,26	8,08	17,54	13,40
min	31,20	38,00	24,50	35,00
max	61,00	58,00	94,20	71,00

Sebbene il numero di individui campionati sia piuttosto esiguo, l'analisi delle classi di taglia mostra una buona strutturazione dello stock locale di anguilla (figg. 20 e 21). Al riguardo va evidenziato che il dato rilevato è condizionato dalla maglia del bertovello utilizzato durante il monitoraggio, che seleziona solo gli individui a taglia commerciale, tuttavia nel corso della pesca può verificarsi la cattura di individui sottotaglia a causa di materiale vario che tende ad ostruire le maglie della rete. Il dato acquisito, pertanto non è esaustivo riguardo le classi di taglia della popolazione di anguilla presente nella laguna.

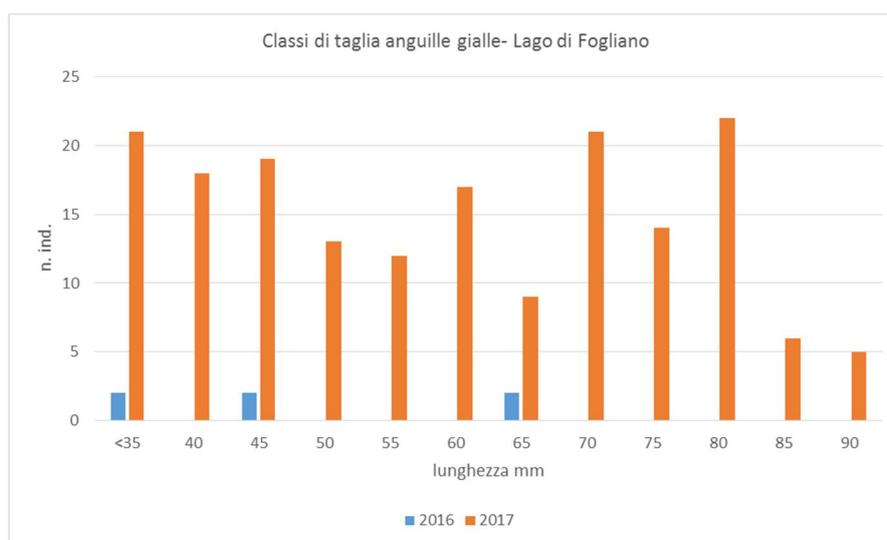


Figura 20 – Lago di Fogliano: classi di taglia delle anguille gialle catturate nel corso del monitoraggio

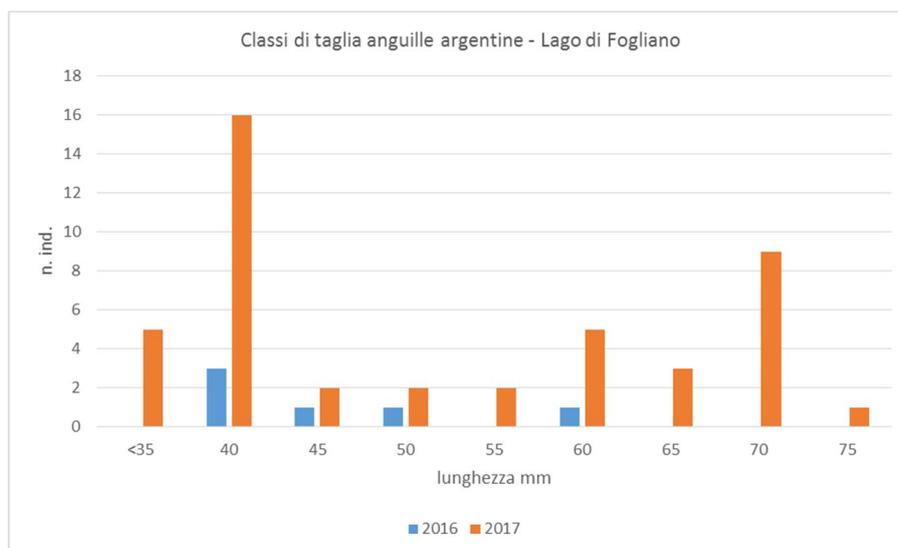


Figura 21 – Lago di Fogliano: classi di taglia delle anguille argentine catturate nel corso del monitoraggio

Fiume Tevere

Nel fiume Tevere il monitoraggio condotto dal mese di novembre 2016 al mese di marzo 2017, presso le stazioni di campionamento utilizzate nei precedenti monitoraggi, ha dato scarsi rendimenti.

I dati di cattura complessivi ammontano a circa 11 kg, di cui 4,14 kg nel corso del 2016, e circa 7,0 kg nei primi mesi del 2017 (tab. 17). La composizione qualitativa per stadio di accrescimento è stata per l'intero periodo costituita da anguille gialle.

Nella tabella sono riportati i dati riguardanti la misura media del materiale catturato, la taglia minima e massima, i valori sono nulli nel caso delle argentine in quanto non catturate.

Tabella 17 – Fiume Tevere: valori medi, D.S., minimo e massimo della lunghezza delle anguille campionate

	Anno 2016		Anno 2017	
	Anguilla gialla	Anguilla argentina	Anguilla gialla	Anguilla argentina
media	51,63	0,00	38,92	0,00
D.S.	8,84	0,00	9,10	0,00
min	35,60	0,00	22,00	0,00
max	61,80	0,00	68,00	0,00

La taglia media delle anguille gialle nel corso del periodo di monitoraggio è stata di 51,63 cm (D.S. 8,84) e 38,92 cm (D.S. 9,10), rispettivamente per gli anni 2016 e 2017.

Anche in questo caso la maglia della rete dei bertovelli utilizzati nelle fasi di pesca dell'anguilla argentina hanno probabilmente svolto un'azione selettiva verso i soggetti di taglia maggiore, pertanto, le anguille di piccola taglia rilevate nel corso del monitoraggio possono considerarsi catture accidentali.

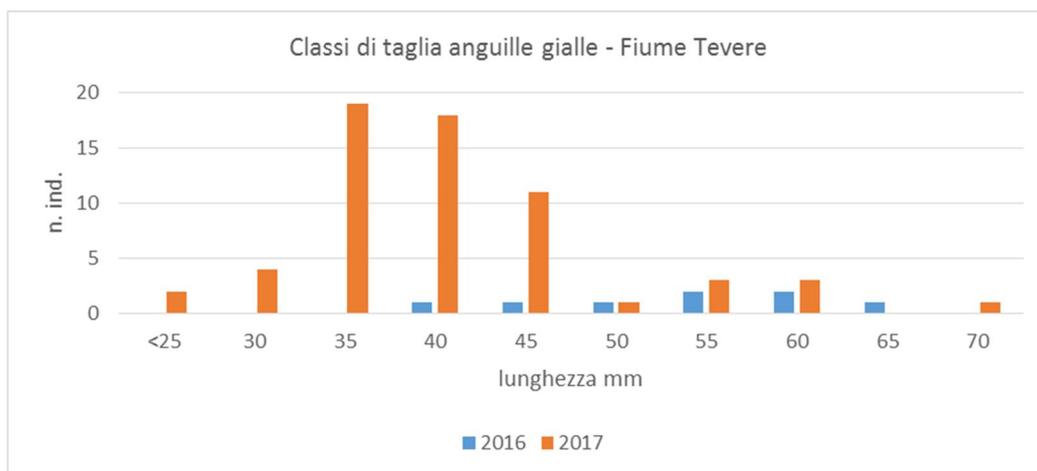


Figura 22 – Fiume Tevere: classi di taglia delle anguille gialle catturate nel corso del monitoraggio

Dagli istogrammi relativi le classi di taglia delle anguille campionate nel corso del monitoraggio, si osserva che l'intervallo di peso compreso tra 35 e 45 centimetri è quello nel quale ricadono la maggior parte delle anguille gialle catturate (fig. 22).

4.3 Discussione

I dati acquisiti nel corso del monitoraggio dei differenti ambienti acquatici identificati ha permesso di delineare i periodi di migrazione dello stadio pre-riproduttivo dell'anguilla evidenziando dei limiti legati alla operatività nei fiumi.

La mancanza di catture di anguille argentite nel Tevere conferma da un lato la difficoltà nell'operare durante il periodo migratorio per le condizioni di piena del fiume, in particolare nella zona di foce. Tale situazione dovrà essere oggetto di una riflessione per la successiva stagione di monitoraggio, che dovrebbe considerare la possibilità di dislocare i siti di pesca per il monitoraggio delle anguille in fase di migrazione catadroma in aree poste più a monte. Tale soluzione potrebbe individuare stazioni dove gli attrezzi utilizzati possano permanere in pesca anche nel caso di eventi di piena senza il pericolo di perderli.

Le informazioni raccolte dall'analisi delle composizione qualitativa delle catture effettuate nel lago di Fogliano delineano un periodo di migrazione delle anguille argentine che va dal mese di dicembre al mese di febbraio, con catture maggiori nel mese di gennaio.

Riguardo le osservazioni compiute sullo stato di salute delle anguille, basate sull'analisi delle condizioni morfo-anatomiche esterne, non sono state rilevate anomalie riconducibili a ectoparassiti, malformazioni o ulcerazioni, degna di nota è la cattura di un'anguilla marcata con "Blu Alcian" nel lago di Fogliano, appartenente con molta probabilità al lotto rilasciato per la valutazione dello stock residente nel corso del progetto promosso dall'AGCI Agrital (2015).

5 Considerazioni conclusive

Il lavoro svolto nel corso del primo anno di monitoraggio ha contemplato tutte le attività previste dal piano operativo, secondo i protocolli scientifici individuati ed in accordo con il Capitolato tecnico. Le informazioni acquisite hanno consentito di aggiornare lo stato dell'ambiente dei siti di indagine prescelti, di descrivere lo stato di sfruttamento cui l'anguilla è sottoposta e di identificare eventuali azioni rivolte alla ricostituzione e tutela dello stock di anguilla.

Le indagini svolte sul settore produttivo, che si sono avvalse di interviste ai pescatori locali, hanno permesso di raccogliere dati sulle caratteristiche della pesca nei diversi ambienti acquatici e di valutare la composizione quali-quantitativa delle catture.

Le attività di monitoraggio effettuate con la collaborazione di operatori locali ha consentito, infine, di raccogliere dati utili sul reclutamento delle ceche e la migrazione catadroma dello stadio pre-riproduttivo dell'anguilla.

Di seguito sono riportate sinteticamente alcune considerazioni sulle attività svolte separatamente per ciascuno dei siti oggetto delle indagini.

Fiume Marta

Le informazioni raccolte riguardanti lo stato ecologico del corpo idrico descrivono un ambiente progressivamente compromesso verso il mare, con una situazione che tende a peggiorare verso il centro abitato di Tuscania.

Riguardo le attività di pesca commerciale dell'anguilla sul Marta confermano esclusivamente attività di cattura delle ceche ad opera di un unico pescatore professionale. Non sono state rilevate attività di pesca rivolte agli stadi di accrescimento successivi a quello di ceca (anguilla gialla e argentina).

Il monitoraggio svolto durante la fase di reclutamento conferma il Marta tra gli ambienti acquatici più importanti su scala regionale. Ciò è avvalorato sia dalle catture effettuate nel corso del monitoraggio, circa 75 kg nella stagione 2016/17.

La foce del fiume Marta, quindi, risulta nel complesso più adatta tra quelle indagate come sito per la pesca e per il monitoraggio, sia in relazione alla dinamica della rimonta sia per l'esercizio della pesca date le dimensioni ridotte dell'estuario che facilitano l'installazione dei bertovelli.

Fiume Tevere

I descrittori di qualità ambientale riguardanti lo stato ecologico del corso del Tevere, compreso tra la traversa di Castel Giubileo e la foce, evidenziano un ambiente fortemente compromesso e con scarsa funzionalità del sistema.

Il Tevere rimane un sito storicamente importante per le tradizioni legate alla pesca fluviale, anche se la categoria è in forte contrazione, dove è tuttora presente la pesca professionale rivolta all'anguilla che rimane, tra le specie, quella a maggiore interesse economico per gli operatori.

Le catture di ceche rilevate durante il monitoraggio, che non raggiungono i 500 grammi, confermano il trend negativo del reclutamento in linea con quanto rilevato nel corso di indagini precedenti.

Nel corso delle attività svolte sono emersi dei limiti che denotano la scarsa catturabilità delle argentine presso i siti identificati in prossimità della foce. Il fatto che non sono state catturate anguille argentine sul Tevere fa ritenere necessario valutare l'identificazione di un sito posto più a monte di quello attuale. Al riguardo è importante evidenziare che gli stessi pescatori professionali indicano scarse le catture di anguille argentine su base storica, riconducendo i limiti di pesca principalmente alle difficoltà operative che si verificano durante il periodo autunno-invernale coincidente alla migrazione catadroma.

Lago di Fogliano

I dati acquisiti riguardanti la qualità ecologica del Lago di Fogliano indicano una discreta qualità dell'ecosistema ed una sua tendenza ad un ulteriore miglioramento, anche se resta preoccupante la cattiva qualità delle acque del Rio Martino che ne precludono la derivazione in laguna.

Il reclutamento di ceche osservato sul lago di Fogliano è storicamente molto più contenuto rispetto a quanto rilevato nei fiumi. Ciò è in parte riconducibile all'azione di "richiamo" che ha il flusso idrico in uscita sull'area costiera circostante, condizionata per la stagione 2016-2017 dal forte insabbiamento del canale di marea. Tuttavia è stata osservata una cattura di ceche.

I monitoraggi hanno permesso di evidenziare in modo chiaro la stagionalità della rimonta, che in tutti i siti appare concentrata tra dicembre e febbraio, con un picco in gennaio. Il flusso di entrata di ceche si arresta sempre in marzo. Tale stagionalità è tipica della costa Tirrenica. Nel complesso, la ripartizione mensile delle catture non si è modificata in modo particolarmente evidente nonostante le anomalie nella dinamica intrastagionale della rimonta nelle stagioni recenti. Ciò potrà risultare utile per definire momenti di chiusura della pesca nell'ambito delle stagioni di rimonta.

Riguardo il monitoraggio sulla migrazione dello stadio pre-riproduttivo dell'anguilla dati significativi sono stati raccolti presso il lago di Fogliano, dove, nel corso delle osservazioni svolte nel corso del 2017 sono stati catturati complessivamente circa 78 kg di cui il 15,2 % circa rappresentato da anguille argentine.

Riguardo le problematiche raccolte presso i pescatori professionali che svolgono l'attività sul Tevere e sul Marta, infine, sono emerse delle criticità che riguardano la presenza di pesca illegale e la sostenibilità dell'attività in relazione alle prescrizioni del Piano di gestione dell'Anguilla della Regione Lazio.

Nel caso della pesca illegale i pescatori del Tevere hanno evidenziato la presenza periodica di numerosi pescatori sportivi che catturano anguille con l'uso della "mazzangola", problematica già

riportata in precedenti indagini, che richiederebbe un maggiore presidio da parte degli competenti per il controllo.

Per quanto concerne l'esercizio della pesca dei giovanili di anguilla e i limiti imposti dal Piano di Gestione regionale, che ne autorizza la pesca al solo a scopo di ripopolamento delle acque della Regione, i pescatori hanno ribadito l'impatto negativo sulle loro economie. Secondo i pescatori le sempre maggiori difficoltà da parte degli enti preposti all'acquisto dei giovanili di anguilla, a reperire i fondi a causa della crisi economica e della incertezza amministrativa, limitano drasticamente la possibilità di vendere il prodotto anche ottenendo le dovute autorizzazioni.

A queste problematiche vanno ad aggiungersi, nel caso dei pescatori del Tevere, quelle legate alla taglia ed alla qualità del prodotto. Riguardo la taglia va precisato che svolgendo la pesca nel periodo primaverile i pescatori in passato catturavano soggetti di 20-40 grammi, mentre riguardo la qualità del prodotto va riconosciuta la difficoltà di posizionare sul mercato del consumo umano anguille a taglia commerciale, data la scarsa qualità dell'ambiente di cattura, e la percentuale di infestazione da Anguillicola delle anguille del Tevere che di fatto ne riducono la richiesta ai fini dell'attuazione dei piani di ripopolamento. Tale situazione se da un lato ha condotto ad una contrazione dell'attività, con effetti positivi sulla riduzione del prelievo, dall'altro ha limitato fortemente il ruolo di presidio dei pescatori. Questa situazione richiederebbe la possibilità di intervenire sulle misure di riduzione dello sforzo di pesca previste dal Piano di Gestione, considerando la possibilità di assegnare una quota dei giovanili di anguilla catturati nelle acque interne del Lazio, quando non richiesti per l'attuazione dei piani di ripopolamento da parte delle Amministrazioni competenti, alla vendita per il ripopolamento di altri ambienti acquatici nazionali e/o per l'acquacoltura.

Bibliografia

- AA.VV. (coord. Ardizzone G.D.), 1985 - Progetto laghi costieri 1982-1984, Relazione finale. Amm. Prov. Latina/ Univ. "La Sapienza" Roma, Fac. Scienze MM.,FF. e NN, 413 pp.
- AA.VV., 2004. La Carta Ittica dei Fiumi Mignone, Paglia e Marta. Provincia di Viterbo. Provincia di Viterbo, 284 pp.
- AA.VV., 2005 – Habitat, flora e fauna del Parco Nazionale del Circeo a cura di Sergio Zerunian. Parco Nazionale del Circeo, 289 pp.
- AA.VV., 2006 – Pesci e pesca nei laghi costieri a cura di Sergio Zerunian. Parco Nazionale del Circeo, 191pp.
- AA.VV., 1996 – Studi e ricerche sui laghi costieri del Parco Nazionale del Circeo a cura di Sergio Zerunian. Parco Nazionale del Circeo, 166 pp.
- A.G.C.I. AGRITAL, 2015. Piani di Gestione Anguilla – Laghi di Caprolace – Fogliano – Monaci, Progetto “Misure per la tutela ed il recupero della risorsa anguilla (*Anguilla anguilla*) nella Regione Lazio”, opuscolo divulgativo, 32 pp.
- A.G.E.I S.C.r.l. – 1991. Indagine sul novellame nel Lago di Fogliano, 210 pp.
- A.G.E.I S.C.r.l., 1997. Studio delle interrelazioni esistenti tra le popolazioni ittiche e le componenti biotiche ed abiotiche degli ambienti lagunari. Rapporto finale DM 585/7240/93, Ministero delle Risorse Agricole, 71 pp.
- A.G.E.I. s.c.r.l., 2003. Definizione e realizzazione di un modello statistico per l’indagine tecnico-economica della pesca professionale nelle acque dolci. V Piano triennale della Pesca e dell’acquicoltura in acque marine e salmastre (Legge 41/82), Relazione finale, 86 pp.
- A.G.E.I S.C.r.l., 2008. Verifica dell’efficacia dei “passaggi per pesci” realizzati sull’asta principale del fiume Marta: studio dei popolamenti ittici ed osservazioni preliminari sulle popolazioni ittiche migranti, 36 pp.
- ARDIZZONE G.D., et al., 1988 – Management of coastal lagoon fisheries and aquaculture in Italy. FAO Fisheries Technical Paper 293. Roma.
- BLABER S.J.M., BLABER T.G., 1980 - Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. Journal of Fish Biology, 17: 143-162.
- CICCOTTI E., 2005. Progetto di ricerca “Nuovi metodi ecologici per la valutazione del reclutamento di ceche di anguilla europea (*Anguilla anguilla*), per la gestione sostenibile di questa risorsa” Rel. Finale, 102 pp.
- CICCOTTI E., 2001: Progetto di ricerca “Valutazione delle risorse di novellame : monitoraggio del reclutamento di ceche di anguilla (*Anguilla anguilla* L.) e studio dell’influenza di fattori ambientali locali sulle dinamiche migratorie”, V Piano Triennale – Sigla 5A3.
- CONSORZIO UNIMAR S.C.r.l., 2009. Relazione Finale Progetto “Indagine finalizzata alla costituzione di una base conoscitiva per l’elaborazione di un piano di Gestione Nazione della risorsa *Anguilla anguilla*”. MiPAAF - Tematica A1 “Valutazione delle risorse biologiche” (D.M. 5 dicembre 2006), Consorzio UNIMAR, Roma.
- CONFCOOPERATIVE, 2015. Distribuzione dell’Anguilla nel Territorio dell’Etruria meridionale - Sistema ecologico fiume Marta e lago di Bolsena, Relazione tecnica finale, 106 pp.
- DAL CERRO C., MANCINI L., DI CARLO M., FORNASIER F., BARTONI C., VOLTERRA L., 1993. La qualità del fiume Tevere attraverso analisi multiparametriche.
- EIFAC CONSULTATION ON EEL FISHING GEAR AND TECHNIQUES, HAMBURG, Federal Republic of Germany, 10-17 October 1970. eifac Tech. Pap. , 14:187
- ICES , 2016. Report of the workshop on Eel stocking, 20-24 June 2016.

- ELLIOTT M., HEMINGUAY K.L., 2002 - Fishes in Estuaries. Blackwell Science, Oxford, 636 pp.
- ENEA, (1998). Studio dei laghi costieri pontini di Fogliano e Caprolace. Relazione finale nell'ambito del Programma di ricerca " Sviluppo dell'acquacoltura nazionale" del Ministero delle Risorse agricole e Forestali.
- FRANCO A., FRANZOI P., MALAVASI S., RICCATO F., TORRICELLI P., MAINARDI D., 2006 - Use of shallow water habitats by fish assemblages in a Mediterranean coastal lagoon. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 66: 67-83.
- GANDOLFI G., ZERUNIAN S., TORRICELLI P., MARCONATO A., 1991. Pesci delle Acque Interne Italiane. Ed. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.
- GELOSI E., COLOMBARI P.T., 2004. Manuale della pesca. Ambiente, fauna, pesca, attrezzi, leggi delle acque del Lazio. ARSIAL, 466pp.
- IZZO G., SIGNORINI A., MIGLIORE G., 2003. Progetto "Parchi in qualità" - Analisi della qualità ecologica dei laghi costieri di Caprolace, Fogliano e Monaci. ENEA, 72 pp.
- MANCINI L., BAIOTTO F., MUNAFO' M., DIDOMENICANTONIO A., PELILLO R., TERRANOVA I., TANCIONI L., 2001. Il bacino del fiume Tevere, Rapporto SINANET sulle acque, ANPA, Serie Stato dell'Ambiente, Parte B.
- MIGLIORE G., SBRANA M., IZZO G., SIGNORINI A., 2005. Evoluzione dei letti a Fanerogame nei Laghi costieri di Caprolace e Fogliano (P.N.C.). XVI Congresso della Società Italiana di Ecologia, Viterbo/Civitavecchia 2006. <http://www.ecologia.it/congressi/XVI/articles/>
- KUPSCHUS S., TREMAIN D, 2001 - Associations between fish assemblages and environmental factors in nearshore habitats of a subtropical estuary. *Journal of Fish Biology*, 58: 1383-1403.
- ICR SOC. COOP. – 2008. Accordo di programma per la ricerca applicata alla gestione e alla conservazione degli ambienti acquatici nei laghi costieri di Caprolace, Fogliano e Monaci.
- MARIANI S., MACCARONI A., MASSA F., RAMPACCI M., TANCIONI L., 2002 – Lack of consistency between the trophic interrelationships of five sparid species in two adjacent central Mediterranean coastal lagoons. *Journal of Fish Biology* 61 (Supplement A), 138-147.
- ORTESE E., 1996 – Studi e ricerche sui laghi costieri del Parco Nazionale del Circeo, 166 pp.
- PIERONI A. e MORGANA J.G., - 2003. La Fauna del Parco Nazionale del Circeo. ENEA Progetto "Parchi in qualità".
- PROVINCIA DI ROMA, 2009. Carta ittica della Provincia di Roma a cura di Lorenzo Tancioni e Stefano Cataudella, Provincia di Roma, 367 pp.
- REGIONE LAZIO, 2009. Piano di Gestione per la Ricostituzione dello Stock di Anguilla (Reg. (CE) n. 1100/2007).
- REGIONE LAZIO, 2012. DELIBERAZIONE DI GIUNTA REGIONALE N. 76 DEL 2 MARZO 2012. Oggetto: Art. 15 comma 4 L.R. n. 87/90: esigenze tecniche di interesse generale connesse con la tutela del patrimonio ittico. Attuazione delle misure gestionali previste dal Piano di Gestione per la ricostituzione dello stock di anguilla per la regione Lazio (DGR n. 160/2010).
- ZERUNIAN S., 1996. Indagine faunistica sui Pesci del Parco Nazionale del Circeo (Osteichthyes, Teleostei). Atti Conferenza Studi e Ricerche sui laghi costieri del parco Nazionale del Circeo, Sabaudia: 103-121.

Bibliografia online

- ARPLAZIO_Carta_biod_Ittica_Acquae_Correnti_Lazio/3241_rel_tor_vergata_prov_roma.pdf
<http://acqua.istat.it/>
<http://www.arpalazio.gov.it/ambiente/acqua/dati.htm?display=fiumi#>

http://www.provincia.roma.it/Uploaddocs/3637_20080311sommario.pdf
http://www.abtevere.it/sites/default/files/datisito/rel_gen_3_corbara_castelgiubileo_pl.pdf
http://www.provincia.vt.it/agenda21/Stato_Amb_2006/4_1.pdf
http://www.provincia.vt.it/ambiente/Stato_amb02/PDF/pag_164-189.pdf
http://www.ftsnet.it/documenti/404/Guida_agli_indicatori_biologici_dei_corsi_d_acqua_della_provincia_di_viterbo.pdf
http://www.provincia.roma.it/sites/default/files/REGOLAMENTO_PESCA_SPORTIVA_TEVERE_novembre_2008.pdf
www.arpalazio.gov.it/ambiente/acqua/doc/datiFiumi2011_2013.pdf

ARSIAL
Contratto di servizio Rep. N. 83 del 23.11.206

Servizio di monitoraggio per la valutazione dello stock di anguilla
(*Anguilla anguilla*)

Allegato 1 - Cartografia

Indice

Allegato 1.1 - Coordinate delle stazioni utilizzate per nei differenti siti acquatici per il monitoraggio del reclutamento delle ceche di anguilla	2
Allegato 1.2 - Coordinate delle stazioni utilizzate per nei differenti siti acquatici per il monitoraggio delle anguille argentine (fonte utilizzata: Google Earth)	3

Allegato 1.1 - Coordinate delle stazioni utilizzate per nei differenti siti acquatici per il monitoraggio del reclutamento delle ceche di anguilla

Ambiente acquatico	Siti di monitoraggio	Coordinate geografiche de siti
<p>Fiume Marta</p>		<p>Lat. 42° 14' 07,85" N Long. 11° 41' 52,01" E</p>
<p>Fiume Tevere</p>		<p>Lat. 41° 46' 29,12" N Long. 12° 16' 41,67" E</p>
<p>Lago di Fogliano</p>		<p>Lat. 41° 23' 36,97" N Long. 12° 54' 10,04" E</p>

Allegato 1.2 - Coordinate delle stazioni utilizzate per nei differenti siti acquatici per il monitoraggio delle anguille argentine (fonte utilizzata: Google Earth)

Ambiente acquatico	Siti di monitoraggio	Coordinate geografiche dei siti
<p>Fiume Tevere</p>		<p>Lat. 41°46'44.51"N Long. 12°16'44.88"E</p>
<p>Lago di Fogliano</p>		<p>Lat. 41°23'35.75"N Long. 12°54'15.32"E Lat.41°23'39.16"N Long. 12°54'4.22"E</p>

ARSIAL
Contratto di servizio Rep. N. 83 del 23.11.206

Servizio di monitoraggio per la valutazione dello stock di anguilla
(*Anguilla anguilla*)

Allegato 2 – Dati Monitoraggio del Reclutamento

Indice

Allegato 2.1 – Rilevamenti compiuti nel corso del monitoraggio delle ceche sul Fiume Tevere	2
Allegato 2.2 - Rilevamenti compiuti nel corso del monitoraggio delle ceche nel Fiume Marta.....	3
Allegato 2.3 - Rilevamenti compiuti nel corso del monitoraggio delle ceche nel Lago di Fogliano	5

Allegato 2.1 – Rilevamenti compiuti nel corso del monitoraggio delle ceche sul Fiume Tevere

ANNUALITA' 2016-2017

SITO DI MONITORAGGIO - FIUME TEVERE

RILEVAMENTO DELLA MIGRAZIONE DELLE CECHE DI ANGUILLA

Giorno	Ora	Temperatura (°C)		Salinità	Stato del Mare				Marea		Direzione vento				Catture			
		Max	min		agitato	molto mosso	mosso	calmo	A	B	N	S	E	O	sponda destra		sponda sinistra	
															n.	g.	n.	g.
27/01/2017	10,00	10	9	5		X			X				X		100	33	100	33
28/01/2017	10,00	10	9	0				X		X				X	50	16,5	35	11,55
29/01/2017	10,00	10	9	2				X		X				X	12	3,96	260	85,8
30/01/2017	9,00	10	9	2			X			X			X		55	18,15	150	49,5
31/01/2017	9,00	9	8	2			X			X			X		70	23,1	120	39,6
24/02/2017	12,00	9	8	2			X						X		40	12,8	120	38,4
25/02/2017	12,00	9	8	2			X						X		50	16	110	35,2
26/02/2017	12,00	9	8	2				X					X		60	19,2	13	4,16
27/02/2017	12,00	9	8	2		X					X				0	0	0	0
28/02/2017	13,00	9	8	2		X					X				0	0	0	0
25/03/2017	11,00	15	14	2			X			X			X		25	7,75	35	10,85
26/03/2017	11,00	15	14	2				X	X				X		20	6,2	30	9,3
27/03/2017	11,00	15	14	2		X			X				X		30	9,3	40	12,4
28/03/2017	12,00	15	14	2		X			X				X		0	0	0	0
29/03/2017	11,00	15	14	2		X			X				X		0	0	0	0

Allegato 2.2 - Rilevamenti compiuti nel corso del monitoraggio delle ceche nel Fiume Marta

ANNUALITA' 2016-2017

SITO DI MONITORAGGIO - FIUME MARTA

RILEVAMENTO DELLA MIGRAZIONE DELLE CECHE DI ANGUILLA

Giorno	Ora	Temperatura (°C)		Salinità	Stato del Mare				Marea		Direzione vento				catture	
		Max	min		agitato	molto mosso	mosso	calmo	A	B	N	S	E	O	n.	g.
22/11/2016	17,00	11	8	35			X			X		X			11	3,76
23/11/2016	16,00	13	9	33			X			X		X			3	1,03
24/11/2016	18,00	14	8	36			X			X		X			2	0,68
25/11/2016	16,00	12	9	34			X			X		X			-	-
26/11/2016	15,00	11	8	33				X	X		X				10	3,42
27/11/2016	16,00	12	7	36				X	X		X				6	2,05
28/11/2016	16,00	11	7	34				X	X		X				-	-
01/12/2016	18,00	10	7	35				X	X		X				14.549	5.000,00
02/12/2016	17,00	12	8	33				X	X			X			40.737	14.000,00
03/12/2016	17,00	13	8	33				X	X			X			14.549	5.000,00
04/12/2016	16,00	14	9	36				X		X		X			14.549	5.000,00
05/12/2016	17,00	13,5	8	33				X		X	X				-	-
06/12/2016	17,00	12	8	33			X			X			X		17.459	6.000,00
07/12/2016	18,00	13	9	33				X		X	X				-	-
03/01/2017	17,00	8	6	35				X	X			X			2.846	1.000,00

Giorno	Ora	Temperatura (°C)		Salinità	Stato del Mare				Marea		Direzione vento					catture	
		Max	min		agitato	molto mosso	mosso	calmo	A	B	N	S	E	O	n.	g.	
04/01/2017	16,30	7	3	36			X									2.846	1.000,00
08/01/2017	17,00	7	4	34	X				X			X				1.423	500,00
15/01/2017	17,00	8	3	35		X						X				5.693	2.000,00
22/01/2017	16,00	7	3	33	X						X					5.693	2.000,00
23/01/2017	17,00	8	2	34				X	X		X					-	-
24/01/2017	17,00	9	3	33				X	X		X					62.619	22.000,00
25/01/2017	18,00	8	2	37				X	X		X					11.385	4.000,00
26/01/2017	17,00	10	4	33				X	X		X					11.385	4.000,00
27/01/2017	16,00	10,5	6	34	X				X			X				9.962	3.500,00
20/02/2017	18,00	10	7	33				X	X			X				15	4,40
21/02/2017	18,00	11	8	33				X	X			X				27	7,91
22/02/2017	19,00	12	7	34			X		X			X				-	-
23/02/2017	18,00	10	6	32			X		X			X				-	-
24/02/2017	19,00	11	8	36		X			X			X				-	-
25/02/2017	19,00	10,5	7	32				X	X					X		-	-
01/03/2017	18,00	9	8	33				X	X			X				-	-
02/03/2017	17,30	10	7	37			X		X			X				-	-
03/03/2017	19,00	10	8	36	X					X		X				-	-
04/03/2017	17,00	9	6	33				X		X	X					-	-
05/03/2017	18,00	8	5	33				X		X	X					-	-
06/03/2017	18,00	9	7	33				X		X	X					-	-
07/03/2017	19,00	9	6	33				X		X	X					-	-

Allegato 2.3 - Rilevamenti compiuti nel corso del monitoraggio delle ceche nel Lago di Fogliano

ANNUALITA' 2016-2017

SITO DI MONITORAGGIO - LAGO DI FOGLIANO

RILEVAMENTO DELLA MIGRAZIONE DELLE CECHE DI ANGUILLA

Giorno	Ora	Temperatura (°C)		Salinità	Stato del Mare				Marea		Direzione vento				Catture			
		Max	min		agitato	molto mosso	mosso	calmo	A	B	N	S	E	O	sponda destra		sponda sinistra	
															n.	g.	n.	g.
12/12/2016	08:00	13	12	42			X		X	X				0	0,00	0	0,00	
13/12/2016	07:30	13	12	42			X		X	X				71	24,28	8	2,74	
14/12/2016	07:30	13	11	42			X		X	X				108	36,94	6	2,05	
15/12/2016	07:30	13	11	42			X		X	X				55	18,81	0	0,00	
16/12/2016	08:00	11	10	42			X		X	X				41	14,02	5	1,71	
17/12/2016	08:00	10,2	8	42			X		X		X			73	24,97	13	4,45	
23/01/2017	08:30	12	7	39			X		x	x				0	0,00	0	0,00	
24/01/2017	07:30	12	7	40			X		x	x				0	0,00	0	0,00	
25/01/2017	07:30	13	7	38			X		x	x				0	0,00	0	0,00	
26/01/2017	08:30	12	8	40			X		x	x				0	0,00	0	0,00	
27/01/2017	08:30	12	7	40			X		X	X	X			37	12,51	54	18,25	
28/01/2017	09:00	12	8	35			X	X		X				17	5,75	3	1,01	
20/02/2017	8,30	11	9	40			X		x		x			0	0,00	0	0,00	
21/02/2017	9,00	11	9	40			X		x		X			2	0,68	23	7,77	
22/02/2017	10,00	11	9	40			X		x		X			0	0,00	7	2,37	
23/02/2017	9,00	13	10	42			X		x		X			2	0,68	2	0,68	
24/02/2017	8,00	14	11	38			X		x		X			0	0,00	5	1,69	
25/02/2017	9,00	13	10	40			X		x		X			0	0,00	0	0,00	

Giorno	Ora	Temperatura (°C)		Salinità	Stato del Mare				Marea		Direzione vento				Catture			
		Max	min		agitato	molto mosso	mosso	calmo	A	B	N	S	E	O	sponda destra		sponda sinistra	
															n.	g.	n.	g.
27/03/2017	9,00	15	12	38			X			x	x				2	0,64	5	1,61
28/03/2017	9,00	16	12	40			X			x	x				0	0,00	0	0,00
29/03/2017	8,00	18	14	40				X	x					x	0	0,00	0	0,00
30/03/2017	9,00	17	14	40				X	x					x	0	0,00	0	0,00
31/03/2017	9,00	16	13	38				X	x					x	0	0,00	0	0,00

ARSIAL
Contratto di servizio Rep. N. 83 del 23.11.206

Servizio di monitoraggio per la valutazione dello stock di anguilla
(*Anguilla anguilla*)

Allegato 3 – Dati Monitoraggio delle anguille

Indice

Allegato 3.1 – Fiume Tevere: dati di cattura nel corso del monitoraggio svolto per monitorare le anguille (le catture sono riportate separatamente per la sponda destra e sinistra) 2

Allegato 3.2 – Lago di Fogliano: dati di cattura nel corso del monitoraggio svolto per monitorare le anguille (le catture sono riportate separatamente per la sponda destra e sinistra) 3

Allegato 3.1 – Fiume Tevere: dati di cattura nel corso del monitoraggio svolto per monitorare le anguille (le catture sono riportate separatamente per la sponda destra e sinistra)

**ANNUALITA' 2016-2017
SITO DI MONITORAGGIO - FIUME TEVERE**

Giorno	SPONDA DESTRA		SPONDA SINISTRA		TOTALE anguille gialle	TOTALE anguille argentine
	(KG)		(KG)			
	anguille gialle	anguille argentine	anguille gialle	anguille argentine		
26-nov-16	0,08	0,00	2,56	0,00	2,63	0,00
27-nov-16	0,00	0,00	0,19	0,00	0,19	0,00
28-nov-16	0,12	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
29-nov-16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30-nov-16	0,23	0,00	0,30	0,00	0,53	0,00
27-dic-16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28-dic-16	0,38	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00
29-dic-16	0,00	0,00	0,29	0,00	0,29	0,00
30-dic-16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31-dic-16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27-gen-17	0,27	0,00	0,10	0,00	0,37	0,00
28-gen-17	0,22	0,00	0,07	0,00	0,29	0,00
29-gen-17	0,23	0,00	0,16	0,00	0,38	0,00
30-gen-17	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,00
31-gen-17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24-feb-17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00
25-feb-17	0,36	0,00	0,91	0,00	1,27	0,00
26-feb-17	0,09	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
27-feb-17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28-feb-17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25-mar-17	0,07	0,00	0,13	0,00	0,19	0,00
26-mar-17	0,38	0,00	0,18	0,00	0,56	0,00
27-mar-17	0,31	0,00	0,56	0,00	0,87	0,00
28-mar-17	0,30	0,00	0,60	0,00	0,90	0,00
29-mar-17	0,59	0,00	1,07	0,00	1,66	0,00

Allegato 3.2 – Lago di Fogliano: dati di cattura nel corso del monitoraggio svolto per monitorare le anguille (le catture sono riportate separatamente per la sponda destra e sinistra)

ANNUALITA' 2016-2017

SITO DI MONITORAGGIO - LAGO DI FOGLIANO

Giorno	SPONDA DESTRA		SPONDA SINISTRA		TOTALE anguille gialle	TOTALE anguille argentine
	(KG)		(KG)			
	anguille gialle	anguille argentine	anguille gialle	anguille argentine		
12/12/2016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/12/2016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/12/2016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/12/2016	0,37	0,07	0,00	0,00	0,37	0,07
16/12/2016	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,78
17/12/2016	1,21	0,00	0,37	0,10	1,58	0,10
23/01/2017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24/01/2017	2,99	0,00	0,00	1,18	2,99	1,18
25/01/2017	1,55	0,22	4,55	0,00	6,10	0,22
26/01/2017	1,91	1,62	1,26	0,06	3,17	1,68
27/01/2017	1,03	1,26	0,00	0,00	1,03	1,26
28/01/2017	4,57	2,25	1,65	0,14	6,22	2,39
20/02/2017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/02/2017	9,32	1,07	7,09	1,39	16,41	2,46
22/02/2017	0,11	0,00	1,40	0,00	1,51	0,00
23/02/2017	0,34	0,77	0,00	0,64	0,34	1,41
24/02/2017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25/02/2017	2,25	1,35	5,55	0,00	7,80	1,35
27/03/2017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28/03/2017	3,81	0,00	0,00	0,00	3,81	0,00
29/03/2017	12,08	0,00	1,26	0,00	13,34	0,00
30/03/2017	0,09	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
31/03/2017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01/04/2017	1,65	0,00	2,17	0,00	3,81	0,00

ARSIAL

Contratto di servizio Rep. N. 83 del 23.11.206

**Servizio di monitoraggio per la valutazione dello stock di anguilla
(*Anguilla anguilla*)**

Allegato 4 – Biometrie delle ceche campionate nel corso del monitoraggio

Indice

Allegato 4.1 - Biometrie delle ceche campionate nel Lago di Fogliano	2
Allegato 4.2 – Biometrie delle ceche campionate nel Fiume Marta	4
Allegato 4.3 – Biometrie delle ceche campionate nel Fiume Tevere	6

Allegato 4.1 - Biometrie delle ceche campionate nel Lago di Fogliano

ANNUALITA' 2016-2017

SITO DI MONITORAGGIO - LAGO DI FOGLIANO

BIOMETRIE CECHE DI ANGUILLA

n.	14/12/2016			27/01/2017			21/02/2017			27/03/2017		
	Peso (g)	LT (cm)	stadio									
1	0,35	6,1	A	0,35	5,7	B	0,35	5,6	A	0,31	5,8	B
2	0,36	5,5	A	0,34	5,3	A	0,37	6,2	A	0,29	4,8	B
3	0,35	5,8	A	0,31	5,5	A	0,38	6,6	A	0,27	5	A
4	0,32	5,3	A	0,32	5,5	A	0,29	4,9	A	0,29	5	A
5	0,36	5,3	A	0,37	6,2	A	0,36	6	A	0,3	5,5	A
6	0,27	5	A	0,29	4,8	A	0,37	6	A	0,31	5,7	B
7	0,4	6,6	A	0,39	6,6	A	0,36	5,5	A	0,3	5,5	C
8	0,38	6,5	A	0,38	6,8	A	0,36	5,7	A			
9	0,37	5,5	A	0,35	5,5	A	0,31	5,5	A			
10	0,32	5,6	A	0,29	4,6	A	0,31	5,9	A			
11	0,35	5,3	A	0,35	5,6	A	0,3	5,6	A			
12	0,3	5,8	A	0,32	5,3	A	0,38	6,7	A			
13	0,25	4,9	A	0,31	5,6	A	0,36	5,5	A			
14	0,31	5,6	A	0,27	5	A	0,37	6,3	B			
15	0,38	6,8	A	0,31	5,8	A	0,34	5,7	B			
16	0,4	6,8	A	0,4	6,8	A	0,31	5,3	A			
17	0,37	5,8	A	0,29	5,1	A	0,29	5	A			

	14/12/2016			27/01/2017			21/02/2017			27/03/2017		
n.	Peso (g)	LT (cm)	stadio	Peso (g)	LT (cm)	stadio	Peso (g)	LT (cm)	stadio	Peso (g)	LT (cm)	stadio
18	0,41	6,5	A	0,41	6,6	A	0,27	5,5	A			
19	0,34	5,3	A	0,34	5,8	B	0,29	5,1	A			
20	0,39	5,5	A	0,36	5,5	A	0,35	5,8	A			
21	0,35	5,7	A	0,3	5,6	A	0,37	6,6	B			
22	0,25	4,8	A	0,25	4,7	A	0,29	4,8	A			
23	0,31	5,5	A	0,31	5,7	A	0,32	5,5	A			
24	0,35	5,3	A	0,35	5,3	A						
25	0,36	5,3	A	0,36	5,5	A						
26	0,34	5,7	A	0,39	6,6	A						
27	0,32	5,6	A	0,34	5,5	A						
28	0,35	5,3	A	0,37	5,8	A						
29	0,3	5,3	A	0,37	6	A						
30	0,35	5,8	A	0,35	5,5	A						
media	0,34	5,66		0,34	5,66		0,33	5,71		0,30		
dev. st.	0,04	0,53		0,04	0,58		0,04	0,53		0,01		

Allegato 4.2 – Biometrie delle ceche campionate nel Fiume Marta

ANNUALITA' 2016-2017

SITO DI MONITORAGGIO - FIUME MARTA

BIOMETRIE CECHE DI ANGUILLA

n.	22/11/2016			01/12/2016			03/01/2017			22/02/2017		
	Peso (g)	LT (cm)	stadio									
1	0,36	5,6	A	0,36	5,6	A	0,36	5,5	A	0,28	5,5	A
2	0,38	6,8	A	0,36	5,4	A	0,36	5,9	A	0,35	6,1	A
3	0,28	5,4	A	0,34	5,9	A	0,26	5,5	A	0,32	5,6	A
4	0,38	7	A	0,32	5,9	A	0,3	5,8	A	0,26	5,5	B
5	0,29	5,5	A	0,37	6	A	0,4	7	A	0,34	6	A
6	0,38	6,5	A	0,3	5,5	A	0,36	5,5	A	0,35	6,2	A
7	0,42	7	A	0,39	6,6	A	0,38	6,7	A	0,22	5,2	A
8	0,35	5,7	A	0,38	6,8	A	0,35	5,9	A	0,24	5,1	B
9	0,37	6,4	A	0,37	6	A	0,35	5,8	A	0,25	5,5	A
10	0,31	5,7	A	0,37	6,2	A	0,37	6,3	A	0,22	5,2	B
11	0,35	5,6	A	0,35	5,8	A	0,34	5,9	A	0,27	5,3	C
12	0,38	6,6	A	0,3	5,6	A	0,36	5,7	A	0,28	5,5	A
13	0,3	5,7	A	0,25	5,2	A	0,34	5,8	A	0,3	6	A
14	0,33	5,5	A	0,27	5,5	B	0,31	5,8	A	0,29	5,5	A
15	0,32	5,9	A	0,27	5,3	A	0,28	5,5	A	0,3	6,2	A

	22/11/2016			01/12/2016			03/01/2017			22/02/2017		
n.	Peso (g)	LT (cm)	stadio									
16	0,33	5,8	A	0,4	6,4	A	0,4	7	A	0,3	6	A
17	0,29	5,2	A	0,39	6,9	A	0,36	5,6	A	0,34	5,9	A
18	0,3	5,6	A	0,41	7	A	0,41	7	B	0,31	6,1	A
19	0,33	5,9	A	0,34	5,8	A	0,34	5,8	B	0,26	5,2	B
20	0,3	6	A	0,36	5,6	A	0,36	5,7	A	0,28	5,3	A
21	0,37	6,2	A	0,35	5,9	A	0,38	6,8	A	0,22	5	A
22	0,34	5,5	A	0,25	5,5	A	0,27	5,7	A	0,26	5,5	B
23	0,32	5,8	A	0,31	5,7	A	0,29	5,5	A	0,29	5,3	A
24	0,38	6,4	A	0,37	6,2	A	0,39	6,5	A	0,3	5,9	A
25	0,39	7	A	0,36	5,8	A	0,37	5,7	B	0,32	6	C
26	0,3	6,8	A	0,41	7	B	0,41	7,1	A	0,31	6,3	A
27	0,37	5,7	A	0,34	5,7	A	0,36	5,8	A	0,34	5,7	A
28	0,35	5,8	A	0,37	6,1	A	0,37	6	B	0,36	6	A
29	0,38	6,3	A	0,37	6	A	0,37	5,8	A	0,37	6,8	A
30	0,3	6,7	A	0,28	5,5	A	0,34	6	A	0,27	5,5	A
media	0,34	6,05		0,34	5,95		0,35	6,02		0,29	5,70	
dev. st.	0,04	0,54		0,05	0,50		0,04	0,52		0,04	0,43	

Allegato 4.3 – Biometrie delle ceche campionate nel Fiume Tevere

ANNUALITA' 2016-2017

SITO DI MONITORAGGIO - FIUME TEVERE

BIOMETRIE CECHE DI ANGUILLA

n.	27/01/2017			24/02/2017			25/03/2017		
	Peso (g)	LT (cm)	stadio	Peso (g)	LT (cm)	stadio	Peso (g)	LT (cm)	stadio
1	0,32	5,7	A	0,35	5,5	A	0,31	5,6	A
2	0,31	5,6	A	0,34	5,8	A	0,3	5,8	A
3	0,26	5,5	A	0,26	5,1	A	0,28	5,3	B
4	0,2	5	A	0,31	5,5	A	0,3	5,9	B
5	0,39	6,8	A	0,4	6,7	A	0,38	6,8	B
6	0,36	5,8	B	0,33	5,8	B	0,36	6,1	A
7	0,38	6,6	A	0,35	5,7	A	0,33	5,9	C
8	0,36	5,7	B	0,35	5,9	A	0,35	6,3	A
9	0,35	5,7	A	0,38	6,8	A	0,31	5,7	A
10	0,4	7	A	0,31	5,7	A	0,29	5,3	C
11	0,32	5,6	A	0,34	5,7	A	0,28	5,4	A
12	0,36	5,8	A	0,33	5,9	A	0,29	5,4	A
13	0,34	5,8	A	0,34	5,5	B	0,3	5,5	B
14	0,31	5,7	A	0,3	5,5	A	0,31	5,9	A
15	0,28	5,5	A	0,28	5,2	A	0,3	5,7	A
16	0,34	5,9	A	0,28	5,4	A	0,27	5,1	A
17	0,36	6	A	0,29	5,4	A	0,31	5,7	A
18	0,32	5,5	B	0,41	6,8	A	0,36	6,4	B
19	0,34	5,7	B	0,37	6,4	C	0,32	5,6	B

n.	27/01/2017			24/02/2017			25/03/2017		
	Peso (g)	LT (cm)	stadio	Peso (g)	LT (cm)	stadio	Peso (g)	LT (cm)	stadio
20	0,36	5,6	A	0,31	5,5	A	0,31	5,8	A
21	0,38	6,8	A	0,32	5,7	A	0,3	5,9	A
22	0,31	5,7	A	0,27	5,1	A	0,27	5,1	B
23	0,3	5,5	A	0,29	5,3	A	0,29	5,4	A
24	0,27	5,2	A	0,31	5,5	A	0,3	5,7	C
25	0,37	6,4	B	0,33	5,9	A	0,27	5,2	B
26	0,29	5,4	A	0,35	5,7	A	0,29	5,4	B
27	0,36	5,1	A	0,31	5,7	A	0,36	6,1	B
28	0,37	5	B	0,31	5,9	A	0,29	5,3	a
29	0,28	5,4	A	0,29	5,2	A	0,3	5,6	A
30	0,34	5,7	A	0,3	5,5	A	0,33	5,7	A
media	0,33	5,76		0,32	5,71		0,31	5,69	
dev. st.	0,04	0,51		0,04	0,45		0,03	0,39	

ARSIAL
Contratto di servizio Rep. N. 83 del 23.11.206

Servizio di monitoraggio per la valutazione dello stock di anguilla
(*Anguilla anguilla*)

Allegato 5 – Biometrie delle anguille catturate nel corso del
monitoraggio dello stadio pre-riproduttivo

Indice

Allegato 5.1 - Biometrie delle anguille gialle campionate nel Fiume Tevere	2
Allegato 5.2 – Biometrie delle anguille gialle campionate nel Lago di Fogliano	4
Allegato 5.3 – Biometrie delle anguille argentine campionate nel Lago di Fogliano	8

Allegato 5.1 - Biometrie delle anguille gialle campionate nel Fiume Tevere

ANNUALITA' 2016-2017

SITO DI MONITORAGGIO - FIUME TEVERE

BIOMETRIE ANGUILLE GIALLE

Giorno	SPONDA DESTRA		SPONDA SINISTRA	
	LT (mm)	W (g)	LT (mm)	W (g)
26-nov-16	36	79	51	256
27-nov-16			48	192
28-nov-16	45	116		
29-nov-16	0	0		
30-nov-16	54	227	58	302
27-dic-16				
28-dic-16	62	376		
29-dic-16			60	293
30-dic-16				
31-dic-16				
27-gen-17	32	52	42	100
27-gen-17	44	116		
27-gen-17	40	102		
28-gen-17	36	79	35	71
28-gen-17	36	66		
28-gen-17	35	71		
29-gen-17	54	227	45	157
30-gen-17			52	249
31-gen-17				
24-feb-17	45	166		
25-feb-17	61	360	68	533
25-feb-17			41	100
25-feb-17			33	55
25-feb-17			35	82
25-feb-17			37	66
25-feb-17			35	78
26-feb-17	37	85		
27-feb-17	0	0		
28-feb-17	0	0		
25-mar-17	35	65	37	70
25-mar-17			33	55

26-mar-17	55	382	44	180
27-mar-17	31	24	40	102
27-mar-17	33	56	32	52
27-mar-17	37	86	44	116
27-mar-17	36	79	60	293
27-mar-17	36	66		
28-mar-17	25	20	32	25
28-mar-17	30	55	35	54
28-mar-17	33	86	23	21
28-mar-17	36	79	29	51
28-mar-17	36	64	30	51
28-mar-17			42	117
28-mar-17			38	100
28-mar-17			47	180
29-mar-17	56	271	32	65
29-mar-17	44	158	37	71
29-mar-17	37	86	40	24
29-mar-17	36	80	34	56
29-mar-17			22	22
29-mar-17			31	51
29-mar-17			33	52
29-mar-17			45	116
29-mar-17			58	385
29-mar-17			38	63
29-mar-17			42	105
29-mar-17			35	59

Allegato 5.2 – Biometrie delle anguille gialle campionate nel Lago di Fogliano

**ANNUALITA' 2016-2017
SITO DI MONITORAGGIO - LAGO DI FOGLIANO**

BIOMETRIE ANGUILLE GIALLE

Giorno	SPONDA DESTRA		SPONDA SINISTRA	
	LT (mm)	W (g)	LT (mm)	W (g)
15/12/2016	61	370		
17/12/2016	44	121	31	22
	49	246	32	51
	47	187	60	187
	56	280	40	113
	50	220		
	45	156		
24/01/2017	51	275		
	62	381		
	47	200		
	46	178		
	58	312		
	48	180		
	54	227		
	67	352		
	52	249		
	51	256		
	62	376		
	25/01/2017	52,2	262	76,2
51,2		275	78,2	770
61,8		381	73,2	572
47,4		199	66,2	520
46,4		170	92,2	1487
24,7		23	40,2	100
30,7		56	32,7	55
31,7		55	36,7	86
44,2		132	35,6	77
26/01/2017	36	68	42	130
	35	75	74	589
	42	130	67	545
	25	24		
	32	23		
	35	57		
	25	28		

Giorno	SPONDA DESTRA		SPONDA SINISTRA	
	LT (mm)	W (g)	LT (mm)	W (g)
	31	55		
	32	59		
	45	126		
	59	388		
	77	877		
27/01/2017	44	118		
	59	386		
	60	362		
	44	160		
28/01/2017	66	512	54	221
	74	710	67	352
	75	520	52	249
	92	1450	51	257
	64	433	62	376
	54	260	47	192
	45	157		
	35	63		
	40	106		
	33	56		
	37	88		
	36	79		
	36	66		
	35	71		
21/02/2017	70	627	77	516
	70	542	94	1487
	50	182	66	446
	56	229	56	274
	70	354	77	516
	43	104	94	1487
	35	58	66	446
	39	88	56	274
	38	81	79	881
	39	68	81	766
	77	516		
	94	1487		
	66	446		
	56	274		
47	159			

Giorno	37	65		
	SPONDA DESTRA		SPONDA SINISTRA	
	LT (mm)	W (g)	LT (mm)	W (g)
	69	626		
	78	881		
	80	766		
	75	575		
	66	446		
	56	274		
	47	159		
	37	65		
	42	104		
	35	58		
	39	88		
22/02/2017	31	51	59	388
	32	55	49	184
			61	294
			61	361
			45	177
23/02/2017	59	343		
25/02/2017	62	360	77	854
	48	190	79	754
	47	158	74	572
	58	298	67	519
	83	640	75	722
	68	602	76	515
			77	871
			79	745
28/03/2017	77	882		
	79	772		
	74	580		
	67	519		
	25	23		
	31	58		
	32	52		
	55	288		
	46	157		
	36	68		
	41	102		
	33	56		

	37	89		
	36	80		
Giorno	SPONDA DESTRA		SPONDA SINISTRA	
	LT (mm)	W (g)	LT (mm)	W (g)
	37	79		
29/03/2017	32	52	54	272
	44	116	45	157
	60	293	35	63
	44	116	40	102
	60	293	33	56
	35	63	64	444
	40	102	37	86
	33	56	36	79
	58	301		
	82	639		
	73	573		
	66	519		
	75	514		
	67	624		
	76	879		
	78	764		
	75	514		
	78	764		
	58	301		
	82	639		
	73	573		
	66	519		
	74	720		
82	639			
67	624			
76	879			
30/03/2017	43	90		
01/04/2017	76	882	58	300
	78	765	72	570
			81	655
			66	641

Allegato 5.3 – Biometrie delle anguille argentine campionate nel Lago di Fogliano

ANNUALITA' 2016-2017

SITO DI MONITORAGGIO - LAGO DI FOGLIANO

BIOMETRIE ANGUILLE ARGENTINE

Giorno	SPONDA DESTRA		SPONDA SINISTRA	
	LT (mm)	W (g)	LT (mm)	W (g)
15/12/2016	38	74		
16/12/2016	50	194		
	58	398		
	41	93		
	39	95		
17/12/2016			39	107
24/01/2017			35	71
			40	97
			47	184
			36	78
			37	75
			37	68
			51	174
			36	77
			53	253
			40	107
25/01/2017			40	92
			35	62
			35	72
26/01/2017	59	460	35	62
	67	550		
	68	520		
	40	92		
27/01/2017	68	620		
	37	70		
	57	480		
	38	90		
28/01/2017	60	460	35	68
	64	550	41	75
	63,8	510		
	70	730		
21/02/2017	68	460	60	400

Giorno	SPONDA DESTRA		SPONDA SINISTRA	
	LT (mm)	W (g)	LT (mm)	W (g)
	71	610	64	530
			66	460
23/02/2017	70	680	68	640
	43	90		
25/02/2017	58	267		
	66	440		
	39	93		
	40	93		
	48	140		
	37	75		
	39	91		
	36	72		
	37	75		

ARSIAL
Contratto di servizio Rep. N. 83 del 23.11.206

Servizio di monitoraggio per la valutazione dello stock di anguilla
(*Anguilla anguilla*)

Allegato 6 – Catture di anguilla della pesca commerciale: anno
2016

Allegato 6 – Catture della pesca commerciale di anguilla: anno 2016

cod.	Età	Sito Pesca	kg TOTALI ANNO	ang. gialle kg	ang. argentine kg	ceche kg	N° mesi pesca	Stagionalità Y	giorni pesca effettiva Y	% a.g. pescato tot.	% a.a. pescato tot.	STRUMENTO	N° tot. strum. (media/gg)	CPUE kg a.g.	CPUE kg a.a.
1	47	Fiume Tevere	245	245	0		6	03 04 05 06 07 08	120	10	0	bertovello	90	0,022	0,0
2	63	Fiume Tevere/Aniene	600	600	0		5	3 4 5 10 11	100	100	0	bertovello	200	0,03	0,0
3	76	Fiume Tevere e canali minori	200	200	0		4	03 04 05 06	80	5	0	bertovello	6	0,41	0,0
		canali minori					3	11 12 13 01 02	50	100		bertovello ceca	4		
4	69	Fiume Tevere	550	550	0		8	02 03 04 05 06 07 10 11	120	100	0	bertovello	200	0,02	0,0
5	50	Fiume Marta				75	3		60	100		bertovello ceca	3		