



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
**Istituto per lo Studio degli Ecosistemi**

Verbania Pallanza

---

# R E P O R T

CNR-ISE, 02.14

## **Protocollo di campionamento della fauna ittica nei laghi italiani**

Pietro VOLTA, Paolo SALA, Barbara CAMPI & Igorio CERUTTI

**2014**


La pubblicazione dei metodi per il campionamento e l'analisi degli elementi biologici di qualità delle acque dolci superficiali, è stata coordinata dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT) su richiesta del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM).

L'elaborazione dei diversi protocolli è frutto della collaborazione di gruppi di lavoro, coordinati dall'APAT, specifici per ogni elemento biologico.

Si ringraziano vivamente i singoli esperti e i diversi Organismi ed Istituzioni che hanno collaborato per il raggiungimento della pubblicazione di questi metodi.

L'impostazione, il coordinamento e la stesura finale dei diversi protocolli sono stati curati dal Servizio Laboratori, Misure ed Attività in Campo del Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale in collaborazione con il Dipartimento Acque dell'APAT.

## Componenti del Gruppo di Lavoro che hanno approvato il documento

	MATTM
	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
	Caterina SOLLAZZO
	Gabriela SCANU
	Fiorella ASTE
Giorgio PINESCHI	
	APAT
	Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici
	Maria BELLI
	Stefania BALZAMO
	Cristina MARTONE
	APAT
	ISPRA
Fabio CADONI	
	Serena BERNABEI
	CNR-ISE
	Consiglio Nazionale delle Ricerche
	Istituto per lo Studio degli Ecosistemi
Pietro VOLTA	

---

Il documento è stato redatto da: Pietro VOLTA\*

hanno collaborato: Paolo SALA, Barbara CAMPI, Igorio CERUTTI

impaginazione a cura di Maria Grazia CUOGHI

\*indirizzo per la corrispondenza: [p.volta@ise.cnr.it](mailto:p.volta@ise.cnr.it)

---

Il presente protocollo di campionamento della fauna ittica è stato sviluppato all'interno dei seguenti progetti di monitoraggio e ricerca svolti dal CNR-Istituto per lo Studio degli Ecosistemi e dedicati all'implementazione della Direttiva Quadro sulle Acque:

- LIFE+ INHABIT ([www.life.inhabit.it](http://www.life.inhabit.it))
- FP7-WISER ([www.wiser.eu](http://www.wiser.eu))
- Monitoraggio della fauna ittica nei laghi della Provincia autonoma di Bolzano (Ripartizione Foreste, PROVINCIA DI BOLZANO)
- Censimento della fauna ittica dei laghi alpini della Regione Lombardia (DG Agricoltura – REGIONE LOMBARDIA)
- Monitoraggio della fauna ittica nei laghi della Regione Piemonte (DG Ambiente – Settore Tutela Quantitativa e Qualitativa delle Acque – REGIONE PIEMONTE).

### Si ringraziano per i contributi critici e costruttivi:

ARPA Lombardia, ARPA Piemonte, APPA Bolzano, ARPAT Toscana, Regione Umbria, Ufficio Pesca Provincia di Como, Ufficio Pesca Provincia di Bolzano, Ufficio Pesca Provincia di Lecco, ENAS Ente Acque Sardegna



## **Protocollo di campionamento della fauna ittica nei laghi italiani**

**2014**

# INDICE

<b>1. INTRODUZIONE E SCOPO DEL DOCUMENTO</b> .....	1
<b>2. RIFERIMENTI NORMATIVI</b> .....	1
<b>3. STRUMENTAZIONE ED ATTREZZATURE</b> .....	1
<b>4. PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO</b> .....	2
<b>4.1 METODI DI CAMPIONAMENTO</b> .....	2
<b>a) ELETTROPESCA (EP)</b> .....	2
<b>b) RETI MULTIMAGLIA BRANCHIALI (RM)</b> .....	3
<b>c) RETI MULTIMAGLIA BENTICHE (RMB)</b> .....	4
<b>d) RETI MULTIMAGLIA MESOPELAGICHE (RMP)</b> .....	5
<b>e) SFORZO DI CAMPIONAMENTO CON RETI</b> .....	5
<b>4.2 PERIODO DI CAMPIONAMENTO</b> .....	9
<b>4.3 SCELTA DEI SITI DI CAMPIONAMENTO</b> .....	9
<b>4.4 OPERAZIONI PRE- CAMPIONAMENTO</b> .....	9
<b>4.5 CAMPIONAMENTO: OPERAZIONI CAMPO</b> .....	9
<b>a) POSA DELLE RETI</b> .....	9
<b>b) SALPAGGIO DELLE RETI</b> .....	10
<b>5. PROCEDURE ANALITICHE</b> .....	10
<b>6. OPERAZIONI POST- CAMPIONAMENTO</b> .....	11
<b>6.1 PULIZIA DELLE RETI</b> .....	11
<b>6.2 COMPLETAMENTO DEI PROTOCOLLI DI CATTURA</b> .....	12
<b>6.3 RESOCONTO SINTETICO DEL CAMPIONAMENTO</b> .....	12
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	12
<b>ALLEGATO 1</b> REGISTRO DI CATTURA ELETTROPESCA .....	13
<b>ALLEGATO 2</b> REGISTRO DI POSA RETI .....	14
<b>ALLEGATO 3</b> REGISTRO DI CATTURA RETI MULTIMAGLIA .....	15

## 1. Introduzione e scopo del documento

Il presente documento definisce le modalità per il campionamento della fauna ittica in ambienti lacustri finalizzato alla valutazione dello stato ecologico di un lago in linea con le richieste della Direttiva 2000/60/CE (European Union 2000).

Il protocollo definisce un metodo *standard* per il campionamento della fauna ittica finalizzato alla raccolta dei dati necessari per valutare la composizione, abbondanze e struttura di popolazione della comunità ittica in un ambiente lacustre. Il protocollo si basa sui documenti UNI EN di riferimento a livello Europeo (UNI EN 14757; UNI EN 14962).

## 2. Riferimenti Normativi

- UNI EN 14757, 2005. *Water quality – Sampling of fish with multi-mesh gillnets*;
- UNI EN 14962, 2006. *Water quality – Guidance on the scope and selection of fish sampling methods*;
- European Union, 2000. *Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities L 327, 22.12.2000: 1-72.*

## 3. Strumentazione ed attrezzature

- Dispositivi di protezione individuale<sup>1</sup>
- Equipaggiamento per lo svolgimento delle operazioni di elettropesca in sicurezza.
- Giubbetti salvagente: devono essere indossati durante le operazioni su imbarcazione.
- Abbigliamento per le uscite in campo anche in condizioni avverse: stivali, cerata.
- Equipaggiamento per comunicazioni: ricetrasmittenti LPD/VHF o telefono cellulare che dovrebbero essere sempre disponibili per comunicazioni di emergenza.

---

<sup>1</sup> Il campionamento e l'analisi in campo della fauna ittica sono potenzialmente pericolosi. Gli operatori che utilizzeranno questi protocolli dovranno avere la sufficiente formazione per eseguire queste attività. Questo protocollo non ha lo scopo di definire i problemi sulla sicurezza associati al suo uso. È responsabilità degli Organi preposti all'utilizzo di definire i dispositivi più opportuni di protezione individuale e di individuare le azioni necessarie ad assicurare la sicurezza degli operatori secondo le disposizioni di legge.

- Mappa del lago.
- Ecoscandaglio-profondimetro per la misurazione della profondità.
- Boe galleggianti per la segnalazione delle reti.
- Contenitori in plastica (almeno 50-70 litri) per il trasporto delle reti e lo stoccaggio dei pesci catturati.
- GPS per la geolocalizzazione dei punti di campionamento.
- Strumentazione per l'effettuazione dell'elettropesca (generatore, anodo, catodo, guadini, occhiali con lenti polarizzate, dotazioni di sicurezza).
- Ittiometro per il rilievo di campo della lunghezza totale dei pesci catturati (precisione 0,1 cm).
- Bilancia elettronica digitale (precisione 0,1 grammo) per il rilievo del peso dei pesci catturati.

## 4. Procedura di Campionamento

### 4.1 Metodi di campionamento

#### a) Elettropesca (EP)

L'elettropesca (Foto 1) deve essere utilizzata in ambiente litorale (max 1,5 m di profondità). Le informazioni tecniche sono specifiche della metodologia e quindi si rimanda al protocollo CEN di riferimento. Un sommario è presente nella Tabella 1.

Si raccomanda di eseguire il campionamento mediante EP nello stesso periodo del campionamento con reti multimaglia.

Si consiglia di utilizzare un generatore con una potenza di almeno 5.000 W.

Il campionamento con EP deve essere fatto per punti (*Point Abundance Sampling Electrofishing-PASE*) utilizzando il generatore nella modalità "corrente continua".



**Foto 1** Operazioni di elettropesca con imbarcazione.

**Tabella 1** Sommario della metodologia che utilizza l'elettropesca.

Criteri	Obiettivi
Strumento	Elettrostorditore
Periodo di campionamento	Luglio - Ottobre
Numero punti di campionamento	almeno 50 se lago $\leq 1 \text{ km}^2$ almeno 80 se lago $> 1 \text{ km}^2$
Tempo di immersione anodo	20 secondi per punto
Posizionamento punti	equidistanti lungo il perimetro
Profondità	$< 1,5 \text{ m}$

Il numero di punti di campionamento deve essere pari ad almeno 50 per bacini lacustri con superficie minore od uguale a  $1 \text{ km}^2$  e 80 per bacini lacustri con superficie maggiore di  $1 \text{ km}^2$ .

Il punto di campionamento deve essere scelto a priori in base a due criteri:

1. I punti di campionamento devono essere il più possibile equidistanti tra loro (il metodo migliore è dividere la lunghezza della linea di costa per il numero di punti richiesti e determinare quindi la distanza tra due punti consecutivi).
2. Ogni tipologia di *habitat* (substrato roccioso, fangoso, sabbioso, zona a canneto, rami sommersi, *etc*) deve essere campionata comunque, eventualmente aumentando il numero di punti di campionamento.

L'esecuzione deve avvenire nelle modalità seguenti:

- Gli operatori a bordo dell'imbarcazione si avvicinano al punto individuato per il campionamento.
- Raggiunto il punto (la cui profondità deve essere minore di 1,5 metri) iniziano il campionamento immergendo l'anodo solo una volta per 20 secondi.
- Durante il campionamento l'imbarcazione deve essere ferma.
- Per ogni punto, tutti i pesci storditi devono essere raccolti e tenuti in un apposito contenitore pieno d'acqua.
- Per ogni pesce catturato si devono registrare i parametri come richiesto dal REGISTRO DI CATTURA (Allegato 1) e specificato nel capitolo 6 (Procedure analitiche).
- Al termine di ogni misurazione ogni pesce deve essere reimpresso prontamente in acqua per minimizzare lo *stress*.
- Ogni punto di campionamento deve essere georeferenziato (coordinate GPS).

Il sommario relativo alla metodologia di campionamento con elettropesca è presentato nella tabella 1.

## **b) Reti Multimaglia branchiali (RM)**

Le Reti Multimaglia branchiali (Foto 2) sono strumenti di cattura passivi, poiché si basano sul fatto che il pesce in movimento rimane immagliato nella rete in corrispondenza della regione branchiale.

Ciascuna rete è composta da una serie di pannelli di dimensioni *standard*, ciascuno caratterizzato da una diversa dimensione della maglia in modo tale che possano essere catturati pesci di taglie differenti.

Le RM si possono suddividere in due categorie: "da fondo" o "bentiche" (RMB) e "mesopelagiche" (RMP) in relazione alla tipologia di posa: le prime ancorate e posate sul fondo, le seconde rialzate rispetto al fondo lacustre.



**Foto 2** Particolare di una rete multimaglia e del suo catturato.

Il metodo proposto si basa su un campionamento stratificato della colonna d'acqua e sulla definizione casuale delle stazioni di campionamento. Il numero di strati, di stazioni di campionamento, nonché il numero di reti da utilizzare per ciascuno strato, sono determinati in base alla superficie e alla profondità massima del lago.

Il sommario relativo alla metodologia di campionamento con le reti è riassunto in breve nella tabella seguente (Tab. 2) e spiegato per esteso nei paragrafi successivi.

**Tabella 2** Sommario della metodologia che utilizza reti multimaglia.

Criteri	Obiettivi
Periodo di campionamento	Luglio - Ottobre
Tempo di posa delle reti	12 ore ( <i>range</i> accettabile da 10,5 a 13,5 ore)
Strumento	Reti multimaglia bentiche e mesopelagiche
Orientamento reti	Casuale rispetto alla linea di costa
Profondità	Strati multipli
Disposizione spaziale	Casuale

### **c) Reti multimaglia bentiche (RMB)**

Ogni RMB è composta da 12 pannelli di rete con maglia variabile da 5 a 55 mm. Ciascuna RMB è lunga 30 metri e alta 1,5 metri. La larghezza delle maglie (mm) deve essere in questo ordine: 43,0 mm, 19,5 mm, 6,25 mm, 10,0 mm, 55,0 mm, 8,0 mm, 12,5 mm, 24,0 mm, 15,5 mm, 5,0 mm, 35,0 mm, 29,0 mm.



Se si presume che con questo disegno delle RMB non vengano catturati individui di grandi dimensioni di alcune specie (quali per es. carpa, tinca, luccio, lucioperca, siluro, *etc*), e dunque non sia possibile ottenere un quadro realistico della struttura di taglia della popolazione di alcune specie ittiche, è possibile aggiungere all'estremità di ogni rete, ulteriori 4 pannelli della stessa altezza e lunghezza dei precedenti, e con maglie di lato pari a 70 mm, 90 mm, 110 mm, 135 mm. Ogni RMB sarà quindi formata da 16 pannelli.

#### **d) Reti multimaglia mesopelagiche (RMP)**

Ciascuna rete pelagica è lunga 27,5 metri e alta 6,0 metri, ha la stessa struttura delle RMB ma la maglia inferiore ha una dimensione del lato pari a 6,25 mm, sono pertanto presenti 11 pannelli di maglia diversa. Se si presume che con questo *design* delle RMP (Foto 3) non vengano catturati individui di grandi dimensioni di alcune specie, e dunque non sia possibile ottenere un quadro realistico della struttura di taglia della popolazione, è possibile aggiungere alla rete dei pannelli aggiuntivi con maglie di lato pari a 70 mm, 90 mm, 110 mm e 135 mm. I pannelli aggiuntivi devono avere una lunghezza pari a 10 metri e un'altezza di 6 metri.

Le reti mesopelagiche RMP sono sostenute alla profondità desiderata da galleggianti collegati alla corda superiore della rete. Almeno una delle due estremità della rete deve essere collegata ad una cima, a sua volta collegata ad una boa galleggiante. La cima dovrà essere dello spessore adatto a sorreggere il peso della rete durante le operazioni di salpaggio.

Le RMP devono essere posizionate - se possibile - in corrispondenza della zona lacustre che presenta la massima profondità.



**Foto 3** Posa di reti mesopelagiche.

#### **e) Sforzo di campionamento con reti**

L'intensità del campionamento, ossia il numero di reti utilizzate è determinato da due fattori:

1. Superficie del lago
2. Profondità massima del lago

Lo sforzo di pesca con Reti Multimaglia Bentiche (RMB) richiesto per il campionamento è indicato nella Tabella 3.

Nel caso in cui si proceda al campionamento di un grande lago (>160 km<sup>2</sup>), è necessario suddividerlo in due sottobacini, e trattare ciascun sottobacino separatamente.

Qualora il bacino lacustre abbia una profondità massima superiore a 10 metri è necessario effettuare campionamenti anche con RMP. Infatti anche se non vi sono specie tipicamente pelagiche (agone, coregonidi, *etc*) molte specie "litorali" hanno comunque la tendenza a condurre parte della loro esistenza in ambiente pelagico. Il numero di reti mesopelagiche da utilizzare dipende dalla superficie lacustre (Tab. 4).

N.B.: Facendo riferimento ad un lago mediamente produttivo, un team di 4 persone adeguatamente formate è sufficiente per svolgere il lavoro di campagna richiesto (comprendente la posa e il salpaggio di 8 reti bentiche e 3 reti mesopelagiche e il trattamento del campione) in circa 8 ore lavorative.

**Tabella 3** Schema riassuntivo per la posa delle reti branchiali multimaglia bentiche RMB.

Area del Lago (km <sup>2</sup> )	Strato della colonna d'acqua (m)	Profondità massima (m)						
		<6	da 6 a 11,9	da 12 a 19,9	da 20 a 34,9	da 35 a 49,9	da 50 a 75	>75
<b>&lt;0,20</b>	<3 m	4	3	4	4	3		
	da 3 a 5,9	4	3	4	3	3		
	da 6 a 11,9		2	4	3	3		
	da 12 a 19,9			4	3	3		
	da 20 a 34,9				3	2		
	da 35 a 49,9					2		
	<b>TOTALE</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	-	-
<b>da 0,21 a 0,50</b>	<3 m	4	5	5	5	5		
	da 3 a 5,9	4	6	5	5	5		
	da 6 a 11,9		5	3	5	6		
	da 12 a 19,9			3	5	6		
	da 20 a 34,9				4	6		
	da 35 a 49,9					4		
	<b>TOTALE</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	-	-
<b>da 0,51 a 1,00</b>	<3 m	8	8	7	7	7	7	
	da 3 a 5,9	8	8	7	7	7	7	
	da 6 a 11,9		8	5	9	7	10	
	da 12 a 19,9			5	6	4	4	
	da 20 a 34,9				3	4	4	
	da 35 a 49,9					3	4	
	<b>TOTALE</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	-

La tabella 3 continua nella pagina successiva

Area del Lago (km <sup>2</sup> )	Strato della colonna d'acqua	Profondità massima						>75
		<6	da 6 a 11,9	da 12 a 19,9	da 20 a 34,9	da 35 a 49,9	da 50 a 75	
da 1,01 a 2,50	<3 m	8	8	8	7	7	7	
	da 3 a 5,9	8	8	8	7	7	7	
	da 6 a 11,9		8	8	10	10	6	
	da 12 a 19,9			8	8	6	6	
	da 20 a 34,9				8	6	6	
	da 35 a 49,9					4	4	
	da 50 a 75						4	
	<b>TOTALE</b>		<b>16</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
da 2,51 a 10,00	<3 m	12	11	10	10	10	10	10
	da 3 a 5,9	12	11	10	10	10	10	10
	da 6 a 11,9		10	10	10	10	10	10
	da 12 a 19,9			10	10	8	8	10
	da 20 a 34,9				8	6	8	5
	da 35 a 49,9					4	6	5
	da 50 a 75						4	4
	>75							4
<b>TOTALE</b>		<b>24</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>56</b>	<b>58</b>
da 10,01 a 50,00	<3 m	12	11	10	10	10	10	10
	da 3 a 5,9	12	11	10	10	10	10	10
	da 6 a 11,9		10	10	12	12	10	10
	da 12 a 19,9			10	12	9	10	10
	da 20 a 34,9				10	9	10	10
	da 35 a 49,9					6	8	8
	da 50 a 75						4	4
	>75							4
<b>TOTALE</b>		<b>24</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>54</b>	<b>56</b>	<b>62</b>	<b>66</b>
da 50,01 a 160,00	<3 m	16	14	14	14	14	14	14
	da 3 a 5,9	16	14	14	14	14	14	14
	da 6 a 11,9		12	13	12	12	12	12
	da 12 a 19,9			13	12	12	12	12
	da 20 a 34,9				10	10	10	10
	da 35 a 49,9					8	8	8
	da 50 a 75						6	6
	>75							4
<b>TOTALE</b>		<b>32</b>	<b>40</b>	<b>54</b>	<b>62</b>	<b>70</b>	<b>76</b>	<b>80</b>

oltre 160 km<sup>2</sup> Separare il lago in due sottobacini e posare il numero di reti in accordo con la superficie dei due sottobacini. Se la superficie di uno dei due bacini così definiti è comunque superiore a 160 km<sup>2</sup>, si deve adottare lo schema di posa relativo a superfici tra 50,01 e 160 km<sup>2</sup>.

**Tabella 4** Numero di Reti Mesopelagiche (RMP) da utilizzare nei laghi con profondità massima superiore a 10 metri. Il numero di reti dipende dalla superficie del lago.

Area del lago (km <sup>2</sup> )	Strato della colonna d'acqua	n.ro reti
<b>&lt;1,01</b>	0-9,9	1
	10-19,9	1
	20-29,9	1
	30-39,9	1
	40-49,9	1
	<b>totale</b>	<b>5</b>
<b>da 1,01 a 2,5</b>	0-9,9	2
	10-19,9	2
	20-29,9	2
	30-39,9	2
	40-49,9	2
	<b>totale</b>	<b>10</b>
<b>da 2,51 a 10</b>	0-9,9	4
	10-19,9	4
	20-29,9	4
	30-39,9	4
	40-49,9	4
	<b>totale</b>	<b>20</b>
<b>da 10,01 a 50</b>	0-9,9	8
	10-19,9	8
	20-29,9	8
	30-39,9	8
	40-49,9	8
	<b>totale</b>	<b>40</b>
<b>&gt;50</b>	0-9,9	12
	10-19,9	12
	20-29,9	12
	30-39,9	12
	40-49,9	12
	<b>totale</b>	<b>60</b>

## 4.2 Periodo di campionamento

I campionamenti devono essere effettuati tra il mese di Luglio ed il mese di Ottobre.

Le reti devono essere posate al tramonto, indicativamente tra le 18:00 e le 20:00, e salpate alla mattina seguente tra le ore 6:00 e le ore 8:00.

È raccomandato un tempo di permanenza in acqua di circa 12 ore, ma nel caso di laghi eutrofici o iper-eutrofici il tempo di posa può essere ridotto.

**N.B.: Il tempo di permanenza (in ore) delle reti in acqua, deve essere sempre registrato accuratamente.**

Per il primo giorno di campionamento si consiglia di posare le reti a profondità differenti in modo tale da "esplorare" la distribuzione verticale della fauna ittica e delle sue abbondanze. La conoscenza della distribuzione verticale delle specie ittiche e della loro abbondanza nei diversi strati della colonna d'acqua, è di fondamentale importanza per poter impostare la posa nei giorni successivi e rendere il più possibile omogenea la quantità di pesce catturata in ogni singolo giorno. Ciò facilita le operazioni di rilevazione dei parametri morfometrici, *etc*, e permette altresì di ottimizzare i tempi di lavoro. In sintesi, è necessario evitare di catturare una quantità di pesce che è poi impossibile processare in giornata.

## 4.3 Scelta dei siti di campionamento

I punti di posa delle Reti Multimaglia Bentiche (RMB) devono essere scelti in modo casuale, rispettando tuttavia numero e profondità come da Tabella 3.

Ogni punto di campionamento deve essere georeferenziato.

## 4.4 Operazioni pre- campionamento

Un buon campionamento deve essere preparato minuziosamente prima di essere svolto. È pertanto necessario:

- valutare lo sforzo di pesca (numero reti e tipologia) in relazione alla tipologia lacustre (superficie, profondità);
- valutare lo stato del materiale da utilizzare.

Una volta selezionato il lago da campionare è necessario:

- assicurarsi che tutti i permessi necessari per svolgere il campionamento siano stati ottenuti (per es. Provincia, Parchi, Diritti esclusivi, *etc*) così come i permessi per l'eventuale navigazione a motore;
- informare tutti i soggetti interessati (Enti locali, proprietari dei diritti di pesca, associazioni pescatori) dello scopo e dell'ampiezza temporale che richiederà lo svolgimento delle operazioni di campionamento;
- preparare il materiale necessario, assicurandosi che ogni rete abbia un segnale di riferimento univoco (ID rete).

Prima di iniziare ogni lavoro di campagna è necessario che gli operatori siano familiari all'ambiente di studio (come raggiungerlo, luoghi per mettere l'imbarcazione in acqua, eventuali pericoli per la navigazione).

Si raccomanda di fare il punto della situazione tra i vari operatori coinvolti il giorno precedente l'uscita.

Gli operatori dovranno avere con sé la mappa del lago con indicate le stazioni da campionare e il numero di reti da posare per ciascuna profondità.

Gli operatori dovranno essere in possesso delle schede di rilevamento dei dati (Allegati 1, 2 e 3).

## 4.5 Campionamento: operazioni campo

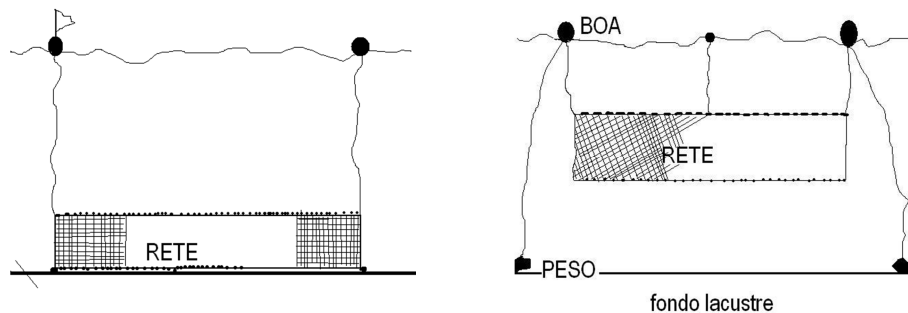
### a) Posa delle reti

Le reti debbono essere calate nell'area lacustre scegliendo in modo il più possibile casuale quali zone campionare. Ciascuna rete deve essere opportunamente segnalata da una boa o segnale galleggiante numerato che deve

fungere da ID rete univoco (non si deve far confusione tra le diverse reti, poiché rappresentano campioni indipendenti tra loro).

Le reti devono essere posate con un angolo casuale rispetto alla linea di costa. Possibilmente la posa delle reti deve avvenire come rappresentato in figura 1.

La RMB dovrà essere opportunamente segnalata in superficie con una boa galleggiante/segnale ben visibile ed essere appesantita alle estremità con due pesi che mantengano la rete vicina al fondo anche in presenza di corrente o di pesci di dimensioni tali da poterla spostare. La cima di collegamento al segnale galleggiante dovrà essere abbastanza robusta da poter essere utilizzata per salpare la rete anche in presenza di eventuali ostacoli.



**Figura 1** Rappresentazione schematica della metodologia di posa per le Reti Multimaglia Bentiche RMB (a sn) e Mesopelagiche RMP (a dx).

Le RMP devono essere sostenute alla profondità desiderata da boe grandi e ben visibili (almeno 50 cm di diametro) collegate all'estremità della rete, e da galleggianti ogni 15 metri circa. Questi ultimi potranno essere costituiti da un rettangolo di polistirolo o materiale della stessa tipologia (35 cm x 15 cm x 10 cm) legato alla rete da una cima sottile (max 2 mm) e adeguatamente lunga in modo da permettere alla rete di raggiungere la profondità desiderata. Si raccomanda di appesantire le estremità inferiori di ogni rete con pesi di circa 100 g (per es. anelli di acciaio) nel caso in cui la corda piombata sul lato inferiore non sia sufficiente a mantenere verticale la rete.

La rete può essere mantenuta ferma rispetto al punto di posa mediante due cime collegate alle boe situate alle estremità della stessa e fissate al fondo con un peso di almeno 10 kg. È possibile non ancorare le reti al fondo, e lasciarle libere di muoversi secondo le correnti dominanti.

I dati di riferimento delle reti (numero identificativo ID rete, punto GPS e profondità di posa) devono essere registrati nel "Registro di posa reti" (Allegato 2).

## **b) Salpaggio delle reti**

Le reti devono essere salpate il giorno successivo alla posa, indicativamente tra le 6 e le 8 del mattino. Le reti vanno salpate con lo stesso ordine in cui sono state calate. Ogni rete e il relativo catturato devono essere tenute separate dalle altre.

## **5. Procedure analitiche**

Il campione catturato durante le operazioni di elettropesca deve essere analizzato sul posto e rilasciato quanto prima possibile. I dati devono essere registrati nel "Registro di cattura elettropesca" (Allegato 1).

I parametri da registrare sul "Registro di cattura elettropesca" sono i seguenti:

- ID Punto elettropesca e coordinate GPS;
- specie ittica;
- la lunghezza totale (**Ltot**) di tutti gli individui, misurata a partire dall'estremità del muso fino all'estremità della coda a lobi riuniti;
- il peso totale **Ptot** per almeno 100 individui per specie divisi per classi di taglia omogenee\*;
- età (se viene effettuato il prelievo delle scaglie\*\*).

Il campione delle reti multimaglia deve essere analizzato a terra e possibilmente al coperto - o almeno - non sotto il sole. Nel caso in cui non venga immediatamente analizzato, tutto il materiale delle reti deve essere conservato in cella frigorifera ad una temperatura di 3-4 °C circa, per uno-due giorni al massimo.

I dati analitici devono essere registrati nel "Registro di cattura reti multimaglia" (Allegato 3).

I parametri da registrare sul "Registro di cattura reti multimaglia" sono i seguenti:

- il numero della rete di riferimento (da cui, attraverso il "Registro di posa" si risale alla posizione GPS e alla profondità di posa o di pesca);
- la specie ittica;
- la lunghezza totale **Ltot** di tutti gli individui, misurata a partire dall'estremità del muso fino all'estremità della coda a lobi riuniti;
- il peso totale **Ptot**, per almeno 100 individui per specie, divisi per classi di taglia omogenee\*;
- il prelievo delle scaglie per la rilevazione dell'età è facoltativo\*\*.

Per la determinazione dell'età e per la stima dell'accrescimento di un pesce si utilizzano le scaglie. Solo nel caso in cui le scaglie fossero molto piccole, ovvero assenti o di difficile interpretazione, si ricorre alla lettura delle otoliti (le piccole ossa che forniscono al sistema nervoso centrale le informazioni sull'equilibrio) o delle sottili ossa opercolari (formazioni ossee che ricoprono le camere branchiali). La lettura delle scaglie o di altre strutture ossee deve essere effettuata da personale opportunamente formato. Per approfondimenti sull'argomento si consiglia la lettura di testi specifici quali - per esempio - Murphy & Willis (1996).

Nel caso in cui si prelevino le scaglie, o altre strutture ossee utili alla determinazione dell'età, queste devono essere conservate in bustine di carta/provette eppendorf (o similari) e tenute separate per ogni individuo. Durante la compilazione dei registri di cattura si deve indicare il codice identificativo del contenitore/busta/provetta, in cui sono state raccolte nella casella "Note".

\*Ciascuna classe di taglia è definita come un decimo della lunghezza massima della specie. Ad esempio se una specie ha una lunghezza massima di 100 cm, ciascuna classe di taglia sarà pari ad un intervallo di 10 cm. Dieci individui per ogni classe di taglia, sono sufficienti per ricostruire la relazione tra lunghezza e peso di quella specie secondo la relazione:

$$P_{tot} = a \times L_{tot}^b$$

e quindi per calcolare il peso per il restante numero di individui per i quali il peso non è stato misurato partendo dalla sola lunghezza totale ( $L_{tot}$ ).

\*\*La determinazione dell'età è facoltativa. Tuttavia l'età è necessaria per poter costruire la relazione lunghezza-età da cui ricavare la lunghezza massima teorica di quella specie in quel determinato ambiente. Quest'ultimo dato è necessario per definire i parametri di l'applicazione della metrica 2 (Struttura di popolazione) del *Lake Fish Index*. Pertanto, se non esistono dati pregressi recenti relativi alla lunghezza massima di una specie ittica in quel determinato ambiente, la rilevazione dell'età si rende necessaria. Infatti, la lunghezza massima teorica di una specie può variare significativamente in relazione alla dimensione, profondità e stato trofico dell'ambiente lacustre.

Nel caso in cui si determini l'età del pesce, la stessa deve essere indicata nel foglio di lavoro nel seguente modo: se il pesce catturato si trova nel suo primo anno di vita si scriva 0 (zero), se si trova nel suo secondo anno di vita si scriva 1 (uno), se si trova nel terzo anno di vita si scriva 2, e così via.

N.B.: All'interno della pubblicazione del CNR-ISE relativa al *Lake Fish Index* (Volta 2013) è presente una indicazione della lunghezza massima per le specie ittiche chiave.

## 6. Operazioni post- campionamento

### 6.1 Pulizia delle reti

È necessario che le reti vengano pulite accuratamente, secondo le disposizioni prescritte:

- Risciacquo delle reti con acqua tiepida.
- Eliminazione dei residui vegetali (piante acquatiche, rami, etc).

- Asciugatura quasi completa delle reti.
- Sistemazione delle reti in modo ordinato in appositi contenitori.

## 6.2 Completamento dei protocolli di cattura

I dati raccolti nelle schede di campagna per campionamenti con RMB, RMP o EP devono essere inseriti in un foglio di lavoro .

Ciascuna colonna rappresenta uno dei seguenti parametri/dati:

Nome Lago	Data di campionamento	ID strumento (RMB, RMP, EP)
Latitudine stazione (N)	Longitudine stazione (E)	Profondità (m)
Tempo posa reti o tempo elettropesca <sup>2</sup> (h)	Operatori	Note
ID Specie	Nome scientifico	Nome comune
Lunghezza totale	Peso totale	Età

## 6.3 Resoconto sintetico del campionamento

Gli operatori stileranno un resoconto sintetico del campionamento indicando:

- Data e luogo di campionamento.
- Numero di specie campionate.
- Peso totale del pescato.

Il resoconto sintetico del campionamento deve essere consegnato alle autorità preposte alla gestione della fauna ittica del bacino lacustre.

## Bibliografia

- European Union, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *Official Journal of the European Communities*. L 327, 22.12.2000: 1-72.
- Murphy, B.R. & D.W. Willis (Eds). 1996. *Fisheries techniques*. 2<sup>nd</sup> ed. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland: 732 pp.
- UNI EN 14757, 2005. Water quality – Sampling of fish with multi-mesh gillnets.
- UNI EN 14962, 2006. Water quality – Guidance on the scope and selection of fish sampling methods.
- Volta, P. 2013. Indice per l'analisi dello stato di qualità della fauna ittica finalizzato alla valutazione dello stato ecologico dei laghi italiani: *Lake Fish Index (LFI)*. In: *Indici per la valutazione della qualità ecologica dei Laghi. Report CNR-ISE*, 02.13: 115-138.

<sup>2</sup> Per il tempo dell'elettropesca si può assumere un valore standard di 0,006 h.



## Allegato 1

### REGISTRO DI CATTURA ELETTROPESCA

<b>LAGO</b>	<b>Data (gg.mm.aa)</b>

<b>Operatori</b>

<b>N*</b>	<b>GPS**</b>	<b>Prof. (m)</b>	<b>Specie</b>	<b>Ltot (mm)</b>	<b>Ptot (g)</b>	<b>Età</b>	<b>Note</b>
<b>1</b>							
....							
....							
<b>2</b>							
....							
...							
<b>3</b>							
...							
...							

\*N = è semplicemente un numero progressivo d'ordine, utile nella fase di compilazione delle tabelle e durante l'inserimento dei dati in formato elettronico.

\*\*GPS = numero del *mark* GPS (da trasformare poi in coordinate nel foglio di lavoro).

## Allegato 2

### REGISTRO DI POSA RETI

LAGO

Data (gg.mm.aa)

Operatori

ID Rete	GPS***	Prof. (m)	Tempo di posa (ore)
RMB1*		3,5	
RMB2*		12,8	
RMP1**		0	
...			
...			

\*RMB = Rete Multimaglia Bentica

\*\*RMP = Rete Multimaglia Mesopelagica

\*\*\*GPS = numero del mark GPS (da trasformare poi in coordinate nel foglio di lavoro).

### Allegato 3

#### REGISTRO DI CATTURA RETI MULTIMAGLIA

<b>LAGO</b>		<b>Data (gg.mm.aa)</b>	
<b>Numero griglia</b>		<b>Operatori</b>	
oppure			
<b>GPS</b>			

N*	ID Strumento	Specie	Ltot (mm)	Ptot (g)	Età	Note
1	RMB1					
2	....					
3	....					
4	RMB2					
5	...					
6	...					
7	RMP1					
...	....					
...	....					

\*N = è un numero progressivo, utile nella fase di compilazione delle tabelle e durante l'inserimento dei dati in formato elettronico.

\*RMB = Rete Multimaglia Bentica

\*\*RMP = Rete Multimaglia Mesopelagica

