

# PROGETTO REALIZZAZIONE CENTRALINA MINIIDRO SUL TORRENTE RINCINE LONDA (FI)



## OGGETTO DELL'INTERVENTO:

**ISTANZA DI AUTORIZZAZIONE UNICA EX ART 12 D.LGS 387/03 PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA CENTRALE IDROELETTRICA SUL TORRENTE RINCINE SFRUTTANDO LO SBARRAMENTO DEL LAGO DI LONDA (Rif. Pratica Acque n. SiDIT 3180/2022)**

## ELABORATO

**LON.PD.R.AM.02.Piano di Monitoraggio Ambientale.09.2023.rev0**

## COMMITTENTE:



**LONDA ENERGIE SRL**

Via Senese, 189/a53036 Poggibonsi (SI)

P.IVA: 01577750522 C.F: 01577750522

PEC: [londaenergie@pec.it](mailto:londaenergie@pec.it)

## PROGETTAZIONE A CURA DI:

**Thomas Busatto Ditta Individuale**

Via/Piazza Andrea palladio N° 20, – CAP30175 (VE)

P.IVA: 003148410271 C.F: BSTTMS74R01F241A

PEC: [thomas.busatto@pec.enpab.it](mailto:thomas.busatto@pec.enpab.it)

## RESPONSABILE DI PROGETTO

ING. LORENZO ROMANELLI

## PROFESSIONISTI:



*Thomas Busatto*

## TABELLA REVISIONI

COMMESSA	REV.	DATA
COM_ERE_22/0033	N.00	26/09/2023

## INDICE

• 1 CONSIDERAZIONI PRELIMINARI.....	1
• 1.1 Premessa.....	1
• 1.2 Aspetti generali .....	1
• 1.3 Obiettivi .....	1
• 2 AMBITI DI MONITORAGGIO ED ESTENSIONE TEMPORALE.....	2
• 3 PARAMETRI, MODALITA' E FREQUENZE DEL MONITORAGGIO .....	3
• 3.1 Analisi della comunità ittica .....	5
• 3.2 Monitoraggio della qualità delle acque superficiali.....	6
• 3.2.1 Qualità chimica delle acque .....	6
• 3.2.2 Analisi della comunità macrobentonica, sistema di classificazione MacrOper .....	7
• 3.3 Tabella di sintesi dei monitoraggi previsti .....	10
• 4 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	11
• 5 LA RESTITUZIONE DEI DATI AMBIENTALI .....	13

## • 1 CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

### • 1.1 Premessa

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è relativo al progetto per la realizzazione di un'impianto idroelettrico sul torrente Rincine, affluente di sinistra del Fiume Sieve che interessa il territorio del Comune di Londa, in Provincia di Firenze, Regione Toscana.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è stato redatto coerentemente a quanto previsto dalla direttiva 2000/60/CE, dal D.Lgs. 152/2006 e dal D.M. 260/2010 e facendo riferimento alle linee guida per la predisposizione del piano di monitoraggio e controllo dei corsi d'acqua elaborate da ARPAT.

### • 1.2 Aspetti generali

A seguito della costruzione dell'opera di prevista in progetto, sono necessarie attività di controllo sulla qualità dell'ambiente per le possibili perturbazioni legate all'attività di prelievo idrico e di costruzione dell'impianto stesso. Per tale motivo risulta fondamentale redigere un Piano di Monitoraggio in grado di tenere sotto osservazione tutte le componenti ambientali coinvolte in fase di cantiere e di esercizio dell'opera, per poter confrontare gli stadi ante-operam e quelli post-operam al fine individuare eventuali modificazioni ambientali in modo rapido e chiaro al fine di riuscire ad intervenire sulle cause e ridurle al minimo.

La realizzazione del monitoraggio consentirà, inoltre, la verifica dell'effettiva evoluzione dei diversi comparti ambientali e dell'efficacia degli interventi di mitigazione. Per avere chiare le condizioni attuali appare evidente che il monitoraggio ante-operam dovrà essere effettuato prima della realizzazione dell'intervento.

Attraverso i risultati del monitoraggio si otterranno le informazioni sull'attendibilità e l'eshaustività degli studi previsionali e sarà possibile confrontare i dati ottenuti con quelli che descrivono lo stato ante-operam. Di seguito sono riportate le metodologie che si utilizzeranno per verificare le possibili alterazioni ambientali, nonché i tempi di restituzione ed il formato con cui esprimere i risultati ottenuti.

### • 1.3 Obiettivi

Il Piano di Monitoraggio di seguito illustrato ha come obiettivi finali:

- la valutazione dello stato di fatto, ovvero caratterizzazione ambientale dell'area attraverso misure prima di qualsiasi intervento legato al Progetto (ante-operam);
- la valutazione dello stato ambientale dopo la realizzazione dell'opera (post-operam) e dell'efficacia delle opere di mitigazione proposte;
- la verifica della conformità delle previsioni di impatto individuate per quanto attiene la fase di esercizio dell'opera.

Per il raggiungimento degli obiettivi finali, le basi ed i criteri usati per la redazione del Piano di Monitoraggio sono stati i seguenti:

- rispetto e congruità con la normativa vigente nella modalità di rilevamento e nell'uso della strumentazione;
- utilizzo di metodologie e di comprovato rigore tecnico - scientifico;
- utilizzo di parametri ed indicatori che siano facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- scelta del numero e della distribuzione territoriale delle stazioni di controllo in modo rappresentativo delle possibili entità delle criticità dell'ambiente interessato;
- frequenza del rilevamento dei parametri considerati adeguata ai fenomeni che si intende monitorare.



## • 2 AMBITI DI MONITORAGGIO ED ESTENSIONE TEMPORALE

L'area di progetto è localizzata in prossimità della briglia posta nel centro abitato di Londa; per una descrizione dettagliata dell'impianto si rimanda alla relazione tecnica redatta dal tecnico specializzato contenente il progetto preliminare.

Figura 1. Localizzazione dell'impianto idroelettrico.



Il presente progetto prevede il monitoraggio delle acque superficiali sotto due aspetti:

- Monitoraggio della qualità biologica delle acque;
- Monitoraggio della qualità chimica delle acque.

Sono state quindi individuate due distinte stazioni lungo il Torrente Rincine per il monitoraggio:

- Una a monte del bacino lacustre posto nella zona est del centro abitato di Londa;
- la seconda a valle dell'opera di presa immediatamente al di sotto della briglia che forma il bacino lacustre, alcune decine di metri a valle del punto di restituzione della futura centrale idroelettrica.

La localizzazione delle due stazioni sopra descritte, sarà definita nel corso di un sopralluogo congiunto con l'ARPAT. In questa fase, la proposta è stata costruita sulla base della propria conoscenza della morfologia dei luoghi e per minimizzare le difficoltà di accesso.

L'estensione temporale dei monitoraggi è prevista per 6 mesi nell'ante-operam e 3 anni post-operam.

Estensione temporale e frequenza dei monitoraggi sono specificati e riassunti nella tabella finale del paragrafo 3.

### • 3 PARAMETRI, MODALITA' E FREQUENZE DEL MONITORAGGIO

I principali obiettivi del monitoraggio sono quelli di valutare le possibili variazioni significative dei parametri caratterizzanti il corso d'acqua oggetto del prelievo idrico, confrontando gli stadi ante-operam con quelli post-operam al fine di verificare che non vi siano modificazioni dello "stato ambientale" (peggioramento).

Come richiesto, ai sensi del Decreto 8 novembre 2010, n. 260. Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo, in fase ante-operam e post-operam verranno condotti monitoraggi che interesseranno gli elementi di qualità chimica, biologica.

Tali monitoraggi sono preventivamente sottoposti all'approvazione della stessa ARPAT.

La localizzazione delle stazioni è stata effettuata in considerazione della natura dell'alveo prevedendo, per i monitoraggi della qualità chimica e biologica dell'acqua; le coordinate geografiche delle possibili stazioni di campionamento sono riportate nella Tabella 2 e rappresentati in figura 2.

Nell'ambito dei monitoraggi chimici e biologici che si illustreranno più dettagliatamente nel seguito, il Proponente del progetto si impegna a comunicare al Dipartimento Provinciale ARPAT con almeno 10 giorni di anticipo le date, i parametri monitorati e i nominativi dei tecnici incaricati.

Dal momento che il campionamento post-operam deve essere eseguito con impianto funzionante e deve essere rappresentativo dell'impatto della derivazione di acqua sul corpo idrico, il Proponente comunicherà ad ARPAT gli eventuali periodi di fermo impianto.

I parametri oggetto di indagine nelle campagne di monitoraggio sono stati individuati in base agli obiettivi del monitoraggio e alla definizione dell'ambito di indagine riportati nel Manuale ISPRA 111/2014 e vengono sintetizzati nella seguente tabella.

Monitoraggio	Tipo di monitoraggio	Metodica utilizzata
Elementi di qualità chimica e microbiologica	LIM	APAT/CNR-IRSA N.29/2003 e successivi aggiornamenti
Elementi di qualità biologica (EQB)	Classificazione macroinvertebrati bentonici con sistema Macroper	DM 260/2010
Elementi di qualità biologica (EQB)	Pesci	DM 260/2010

*Tabella 1 – parametri di monitoraggio*

Stazione di campionamento	Latitudine	Longitudine
Stazione 1 (monte)	43,862477	11,574571
Stazione 2 (valle)	43,860969	11,568853

*Tabella 2 – coordinate geografiche delle stazioni di monitoraggio*



Figura 2. Localizzazione delle stazioni di campionamento.



### • 3.1 Analisi della comunità ittica

Operativamente i campionamenti della fauna ittica verranno realizzati utilizzando degli elettrostorditori portatili di varia potenza (150-380 V; 1.5-7 A); i tratti di rio saranno di lunghezze variabili a seconda della quantità di fauna ittica presente e delle condizioni ambientali.

I campionamenti di tipo quantitativo, necessari per poter effettuare delle stime di biomassa e densità ittica riguarderanno entrambe le stazioni.

Tutti i pesci catturati verranno classificati, misurati, pesati e successivamente rilasciati negli stessi tratti in cui sono stati prelevati.

Le metodologie per le analisi matematiche e statistiche applicate ai dati dei campionamenti si rifanno a Ricker (1975).

Stime della densità di popolazione verranno ottenute con il metodo dei passaggi ripetuti, Removal method (Beverton e Holt, 1978; Penczak et al., 1981); in alcuni casi verrà effettuato un singolo passaggio e si è utilizzato il valore di  $p$  (coefficiente di catturabilità determinato come  $1 - (C2/C1)$  nel caso di due passaggi successivi) per ottenere la stima finale.

Ai dati dei campionamenti ittici sarà applicato l'indicatore NISECI, secondo le modalità previste nell'ultima versione della normativa presentata al Ministero dell'Ambiente.

La valutazione di una comunità ittica secondo il NISECI si basa su 3 criteri principali: la naturalità della comunità, la condizione biologica delle popolazioni ai quali si aggiunge il disturbo dovuto alla presenza di specie aliene, la presenza di specie endemiche e l'eventuale presenza di ibridi e alloctoni.

## • 3.2 Monitoraggio della qualità delle acque superficiali

Sulla base delle condizioni ambientali dell'area in esame si prevede il monitoraggio della qualità chimica e biologica delle acque superficiali, coerentemente con quanto previsto dalla direttiva 2000/60/CE, dal D.Lgs. 152/2006 e dal D.M. 2060/2010. Il campionamento nelle stazioni di monitoraggio, già in fase ante-operam, permette di individuare eventuali variazioni locali e di ottenere il valore “di fondo” dei parametri per ogni stazione.

### • 3.2.1 Qualità chimica delle acque

Per monitorare la qualità chimica delle acque si prevede il monitoraggio dei parametri necessari all'applicazione dell'indice LIM<sub>eco</sub>.

L'acronimo LIM<sub>eco</sub> significa: Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo Stato Ecologico. Si tratta di un indice nel quale vengono integrati i seguenti parametri chimici:

- Ossigeno disciolto (100 % di saturazione)
- Azoto ammoniacale N-NH<sub>4</sub>
- Azoto nitrico N-NO<sub>3</sub>
- Fosforo totale

Il LIM<sub>eco</sub> viene utilizzato per individuare le classi di qualità di un'acqua corrente. Il riferimento metodologico per l'analisi dei parametri chimici saranno i Manuali e Linee Guida APAT/CNR- IRSA n.29/2003 e successivi aggiornamenti.

Al fine di attribuire un punteggio ai singoli parametri considerati per la definizione del LIM<sub>eco</sub>, secondo le soglie di concentrazione indicate nella tabella 4.1.2/a del D.M. 260/2010, i risultati dei rapporti di prova e le loro citazioni nella relazione dovranno essere espressi con la stessa unità di misura e con lo stesso numero di cifre decimali con cui sono riportati nella tabella stessa

Il procedimento per il calcolo del LIM<sub>eco</sub> è il seguente:

- ad ogni campionamento vengono analizzati i parametri chimici LIM<sub>eco</sub>;
- alla concentrazione misurata per ciascun singolo parametro (macrodescrittore) corrisponde un determinato punteggio come indicato nella seguente tabella:

Tabella 2 - Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIM<sub>eco</sub>

Parametro (macrodescrittore)	Punteggi da attribuire ad ogni singolo parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
		1	0,5	0,25	0,125	0
100 -O <sub>2</sub> sat.	soglie	<= 10	<= 20	<= 40	<= 80	> 80
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)		< 0,03	<= 0,06	<= 0,12	<= 0,24	> 0,24
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)		< 0,6	<= 1,2	<= 2,4	<= 4,8	> 4,8
Fosforo totale (µg/l)		< 50	<= 100	<= 200	<= 400	> 400

Il LIM<sub>eco</sub> di ciascun campionamento si ottiene calcolando la media dei punteggi attribuiti ai singoli parametri.

Si precisa tuttavia che nelle relazioni dovrà essere riportato il punteggio LIM<sub>eco</sub> di ciascun campionamento e di ciascun sito. Le classi di qualità LIM<sub>eco</sub> sono riportate nella seguente tabella:

LIM <sub>eco</sub>	Stato di qualità
≥ 0,66	Elevato
≥ 0,50	Buono
≥ 0,33	Sufficiente
≥ 0,17	Scarso
< 0,17	Cattivo

Tabella 3 – classificazione di qualità secondo i valori LIM<sub>eco</sub>



### • 3.2.2 Analisi della comunità macrobentonica, sistema di classificazione MacrOper

La qualità biologica delle acque sarà *monitorata* con il rilievo dei parametri necessari al calcolo dell'indice Star\_ICMi. Il riferimento metodologico per l'analisi dei parametri relativi alla qualità biologica saranno i Manuali e Linee Guida 111/2014 e 107/2014 (ISPRA) ed eventuali successivi aggiornamenti.

Il sistema di classificazione della qualità biologica delle acque, denominato MacrOper, è basato sull'applicazione dell'Indice Multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR\_ICMi), che consente di definire il livello di qualità di un corpo idrico utilizzando la comunità degli organismi acquatici macrobentonici (D.M. 260/2010 All.1 e D.Lgs 152/99).

Una corretta attribuzione ad una classe di qualità con il sistema MacrOper richiede che il campionamento della fauna macrobentonica sia effettuato secondo un metodo conforme alle richieste della Direttiva Quadro sulle Acque (WFD). Tale metodo, di tipo multihabitat, prevede un campionamento quantitativo di macroinvertebrati che avviene proporzionalmente alla percentuale dei diversi habitat presenti nel corpo idrico in esame. (Buffagni& Erba 2007b; Buffagni et al., 2007b, e successivi aggiornamenti e/o manuali ISPRA).

In conformità con la Water Framework Directive si procede, in prima istanza, identificando a quale Idro-Ecoregione (HER) e a quale tipo fluviale il sito appartiene. Tali informazioni sono necessarie per definire l'estensione dell'area e la tipologia di corrente da campionare (riffle, pool o altro), nonché quali strumenti utilizzare.

Nella tabella 4 sono riportati i mesohabitat e la superficie di campionamento da indagare in funzione della HER di appartenenza del corpo idrico in studio.

Cod_HER	Idroecoregione	Superficie totale da campionare (m2)	Mesohabitat atteso
1	Alpi Occidentali	1	Riffle/ Generico
2	Prealpi Dolomiti	1	Riffle/ Generico
3	Alpi Centro Orientali	1	Riffle/ Generico
4	Alpi Meridionali	1	Riffle/ Generico
5	Monferrato	0,5	Generico
6	Pianura Padana	0,5	Pool/Generico
7	Carso	1	Generico
8	Appennino Piemontese	1	Pool/ Generico
9	Alpi Mediterranee	1	Riffle/ Generico
10	Appennino Settentrionale	1	Pool/ Generico
11	Toscana	0,5	Pool/ Generico
12	Costa Adriatica	0,5	Pool/ Generico
13	Appennino Centrale	0,5	Pool/ Generico
14	Roma Viterbese	0,5	Pool/ Generico
15	Basso Lazio	0,5	Pool/Generico
14	Vesuvio	0,5	Pool/ Generico
16	Basilicata Tavoliere	0,5	Pool/ Generico
17	Puglia Gargano	0,5	Pool/ Generico
18	Appennino Meridionale	0,5	Pool/ Generico
19	Calabria Nebrodi	0,5	Pool/ Generico
20	Sicilia	0,5	Pool/ Generico
21	Sardegna	0,5	Pool/ Generico

Tabella 4: Superficie totale di campionamento e mesohabitat atteso per le varie Idro-Ecoregioni (HER) italiane (modificata da Buffagni& Erba, 2007)

Si individua poi, come stazione di campionamento, una porzione di fiume che dovrebbe essere rappresentativa di un tratto più ampio dell'asta fluviale. Per ciascuna stazione il campionamento viene eseguito raccogliendo diversi campioni (repliche) il cui numero è stabilito a seconda delle finalità del monitoraggio. Se il monitoraggio è di tipo Operativo ogni campione è costituito da 10 repliche.

Sul materiale raccolto si procede direttamente in campo con il riconoscimento e la determinazione quantitativa.

Per il Monitoraggio Operativo (MO), la categoria tassonomica di determinazione considerata sufficiente è la Famiglia, in accordo con quanto ritenuto necessario a livello europeo per la classificazione della qualità ecologica (Buffagni et al., 2007c).

Per i Monitoraggi di Sorveglianza (MS) e di Indagine (MI) la determinazione richiesta per alcuni taxa è fino a livello di Genere (Ghetti, 1997; APAT & IRSA, 2003) e per gli Efemerotteri è richiesto il livello di Unità Operazionali (U.O.) (Buffagni, 1999; 2002; Buffagni & Belfiore, 2007); ad oggi queste informazioni di maggior dettaglio non sono utilizzabili non essendo ancora definito il set di metriche per il Sistema dedicato al monitoraggio di sorveglianza e investigativo.

Il campione raccolto viene successivamente ricontrollato in laboratorio.

Per la determinazione dello stato ecologico, il sistema di classificazione MacrOper si avvale dell'Indice STAR\_ICMi (STAR Intercalibration Common Metricindex).

Lo **STAR\_ICMi** è un indice multimetrico composto da sei metriche normalizzate e ponderate che descrivono i principali aspetti su cui la WFD pone l'attenzione (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità) (Tabella 5).

Nome della Metrica	Taxa considerati nella metrica	Peso
ASPT	Average Score Per Taxon: intera comunità (livello di famiglia)	0.334
Log <sub>10</sub> (Sel_EPTD +1)	Log <sub>10</sub> (somma abbondanze di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratiomyidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1)	0.266
1-GOLD	1 - (Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	0.067
Numero totale di Famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	0.167
Numero di Famiglie di EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	0.083
Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{S-W} = - \sum_{i=1}^s \left( \frac{n_i}{A} \right) \cdot \ln \left( \frac{n_i}{A} \right)$	0.083

Tabella 5: Metriche che compongono lo STAR\_ICMi e peso loro attribuito nel calcolo (da CNR-IRSA, 2008)

L'indice STAR\_ICMi può essere calcolato mediante il software MacrOper.ICM (Buffagni & Belfiore, 2009) disponibile solo per Agenzie Regionali di Protezione dell'Ambiente. Per il calcolo sarà utilizzato software autoprodotta e basato sul DM 260/2010 e sulle pubblicazioni di dettaglio predisposte da IRSA-CNR (Buffagni A. et al, 2005, 2007 e 2008). Il software è stato validato con un confronto con i risultati ottenuti in casi reali (nelle varie tipologie ambientali) con il software MacrOper (Buffagni e Belfiore, 2009). Come indicato dalla WFD ai fini della comparabilità della classificazione, lo STAR\_ICMi viene espresso in Rapporto di Qualità Ecologica (RQE). Come descritto nell'Allegato 1 del D.M. 260/2010, i valori limite dell'indice STAR\_ICMi per ogni stato ecologico variano in funzione del macrotipo fluviale a cui il corpo idrico appartiene (Tabella 5 e Tabella 6).

AREA GEOGRAFICA	MACROTIPI FLUVIALI	DESCRIZIONE SOMMARIA	IDROECOREGIONI
Alpino	A1	Calcareao	1,2,3,4 (Alpi)
	A2	Siliceo	
Centrale	C	Tutti i tipi delle idroecoregioni	1,2,3,4,5 aree collinari o di pianura

		ricadenti nell'area geografica centrale	6 Pianura Padana a nord del fiume Po
Mediterraneo	M1	Fiumi molto piccoli e piccoli	8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21 fiumi perenni. 6 fiumi perenni della Pianura Padana a sud del fiume Po
	M2	Fiumi medi e grandi di pianura	
	M3	Fiumi di pianura molto grandi	
	M4	Fiumi medi di montagna	8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21 fiumi temporanei. 6 fiumi temporanei della Pianura Padana a sud del fiume Po
	M5	Corsi d'acqua temporanei	

Tabella 4 – Macrotipi fluviali e rapporto tra tipi fluviali per Macroinvertebrati e Diatomee (Tab.4.1/a, All.1 del D.M. 260/2010)

MACROTIPO FLUVIALE	LIMITI DI CLASSE*			
	ELEVATO/ BUONO	BUONO/ SUFFICIENTE	SUFFICIENTE/ SCARSO	SCARSO/ CATTIVO
A1	0.97	0.73	0.49	0.24
A2	0.95	0.71	0.48	0.24
C	0.96	0.72	0.48	0.24
M1	0.97	0.72	0.48	0.24
M2-M3-M4	0.94	0.70	0.47	0.24
M5	0.97	0.73	0.49	0.24

\* I valori riportati corrispondono al valore più basso della classe superiore.

Tabella 5 – Limiti di classe fra gli stati per i diversi macrotipi fluviali (Tab.4.1.1/b, All.1 del D.M. 260/2010)

- **3.3 Tabella di sintesi dei monitoraggi previsti**

<b>Componente</b>	<b>Durata del monitoraggio ante operam</b>	<b>Durata del monitoraggio post operam</b>	<b>Numero campagne all'anno per tratto/stazione</b>	<b>Periodo</b>
Elementi di chimica e microbiologia	6 mesi	3 anni	2 campionamenti stagionali ante operam 2 campionamenti stagionali post operam	2 campionamenti 1 in magra e 1 in morbida ante operam. 2 campionamenti 1 in magra e 1 in morbida post operam
Classificazione macroinvertebrati bentonici con sistema Macroper	6 mesi	3 anni	2 campionamenti stagionali ante operam 2 campionamenti stagionali post operam	2 campionamenti 1 in magra e 1 in morbida ante operam. 2 campionamenti 1 in magra e 1 in morbida post operam
Pesci	6 mesi	3 anni	1 campionamento ante opera  1campionamento post opera	1 campionamento ante operam in periodo di magra  1 campionamento post operam in periodo di magra

*Tabella 6 – frequenza dei campionamenti*



## • 4 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale. Gazzetta Ufficiale - Supplemento Ordinario n. 96 del 14 aprile 2006.
- Decreto Legislativo 11 Agosto 2008, n. 131. «Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto». Gazzetta Ufficiale - Supplemento Ordinario Serie generale n. 187 del 11-08-2008.
- Decreto Ministero Ambiente 14 aprile 2009, n. 56. Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, dello stesso decreto». Ordinario n. 83, 30 maggio 2009.
- Decreto Ministero Ambiente 8 novembre 2010, n. 260. Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, dello stesso decreto legislativo. Gazzetta Ufficiale - Supplemento Ordinario n. 31 alla GU 7 febbraio 2011 n. 30.

### ANALISI MACROINVERTEBRATI:

- Buffagni A., Erba S 2007. Macroinvertebrati acquatici e direttiva 2000/60/EC (WFD) - parte A. Metodo di campionamento per i fiumi guadabili, IRSA-CNR, Notiziario dei Metodi Analitici, n.1 Marzo 2007
- Buffagni A., Alber R., Bielli E., Desio F., Fiorenza A., Franceschini S., Genoni P., Losch B. e S. Erba, 2008. MacrOper: Valori di riferimento per la classificazione  $\pm$  Nota 1: Italia settentrionale. IRSA-CNR, Notiziario dei Metodi Analitici, numero speciale 2008
- Gargiulo Alessia, 2010. Rapporto ERSE: Applicazione sperimentale del metodo MacrOper per la componente macrobentonica e i torrenti a dorsi soggetti alla sperimentazione per la definizione del DMV.
- Buffagni A, Erba S, Birk S, Cazzola M, Feld C, Ofenböck T, Murray-Bligh J, Furse MT, Clarke R, Hering D, Soszka H, van de Bund W. Towards European inter-calibration for the Water Framework Directive: procedures and examples for different river types from the E.C. Project STAR. Roma: Istituto di ricerca sulle acque; 2005.
- Buffagni A, Erba S, Pagnotta R. Definizione dello Stato ecologico dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati bentonici per la 2000/60/CE (WFD): il sistema di classificazione MacrOper per il monitoraggio operativo. Irsa-Cnr Notiziario dei Metodi Analitici Volume Speciale 2008.
- Buffagni A, Erba S. Intercalibrazione e classificazione di qualità ecologica dei fiumi per la 2000/60/EC (WFD). L'indice STAR\_ICMI. In: Buffagni A, Alber R, Belfiore C, Bielli E, Armanini DG, Cazzola M, Cuomo S, Demartini D. (Ed). Macroinvertebrati Acquatici e Direttiva 2000/60/EC (Wfd). Irsa-Cnr Notiziario dei Metodi Analitici 2007;1:94-100.

- ISPRA. Metodibiologici per le acque. Parte I. Roma: APAT; 2008. Disponibile all'indirizzo: [http://www.apat.gov.it/site/it/IT/APAT/Pubblicazioni/metodi\\_bio\\_acque.html](http://www.apat.gov.it/site/it/IT/APAT/Pubblicazioni/metodi_bio_acque.html);
- Campaioli S., Ghetti P.F., Minelli A., Ruffo S. (1994): Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Vol. 1, Provincia Autonoma di Trento.
- Campaioli S., Ghetti P.F., Minelli A., Ruffo S. (1999): Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Vol. 2, Provincia Autonoma di Trento.
- Sansoni G. (2001): Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani. Provincia Autonoma di Trento. Agenzia Provinciale per la protezione dell'ambiente.
- Tachet H., Bournaud M., Richaux P. (1984): Introduction à l'étude des Macroinvertébrés des eaux douces. Systématique élémentaire et aperçu écologique. Association Française de Limnologie, Paris.

#### **ANALISI ITTICHE:**

- Beverton R.J.H. & Holt S.J. (1957): On the dynamics of exploited fish population, U.K. Min. Agr. and Fish. Fish. Invest. Ser. 2, 19.
- Moyle P.B. & Nichols R.D. (1973): Ecology of some native and introduced fishes of the Sierra Nevada foothills in Central California. Copeia, III vol.: pp 478-490.
- Penczak T., Zalewski M., Suszycka E. & Molinski M. (1981): Estimation of the density, biomass and growth rate of fish populations in two small lowland rivers. Ekol. Pol. 29: 233-255.
- Pitcher T.J. & Hart P.J.B. (1982): Fisheries Ecology. Ed. The AVI Publishing Company, inc. Westport, Connecticut 414 pp.
- Ricker W.E. (1975): Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Bd Can. 191, pp. 1-194

## • 5 LA RESTITUZIONE DEI DATI AMBIENTALI

La caratterizzazione dei siti di monitoraggio e i risultati dei rilievi e delle misure, saranno resi disponibili agli Enti interessati secondo diverse modalità.

I risultati di ciascuna campagna di monitoraggio (parametri chimici, biologici e misure di portata) saranno forniti ad ARPAT non appena emessi. La reportistica comprenderà i rapporti di prova e le relazioni tecniche a firma dei professionisti incaricati.

Al termine dei primi 1 + 3 anni di monitoraggio entro il 31 marzo dell'anno successivo verrà prodotta ed inviata ad ARPAT e all'ente che ha rilasciato l'autorizzazione una relazione riferita al quadriennio e la proposta di piano per il quadriennio successivo.

Periodicamente sarà prodotto e inviato agli Enti interessati un Rapporto di sintesi dei risultati dei controlli effettuati. Il Rapporto sarà fornito in formato digitale, ancorché non modificabile.

Entro il 31 marzo di ogni anno dovrà essere trasmessa all'Ente che ha rilasciato l'autorizzazione alla realizzazione e all'esercizio dell'impianto e ad ARPAT una relazione riferita all'anno precedente.

I dati di monitoraggio saranno elaborati mediante adeguati strumenti tecnologici e informatici in grado di acquisire, trasmettere, archiviare ed analizzare in modo coerente l'insieme di dati proveniente dalle componenti monitorate.