

**REGIONE PIEMONTE**

**CITTA' METROPOLITANA DI TORINO**

**COMUNE DI LEMIE**

**PROGETTO DI CENTRALE IDROELETTRICA  
FINALIZZATO AD UTILIZZARE  
LA DERIVAZIONE DI ACQUA PUBBLICA  
DAL TORRENTE NANTA**

**PROPONENTE: Società Idroelettrica Sant'Antonio**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE IN FASE DI ESERCIZIO  
(ANNO 2020)**

**Data:**

**GENNAIO 2021**

**Tecnico:**

**Dott. Forestale Federica Berger**



[Redacted signature line]

[Redacted signature line]

<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>MONITORAGGIO DELLA QUALITA' BIOLOGICA DELLE ACQUE.....</b>	<b>3</b>
<b>MONITORAGGIO DELLA QUALITA' CHIMICA DELLE ACQUE.....</b>	<b>16</b>
<b>ITTIOFAUNA.....</b>	<b>18</b>
<i>Caratterizzazione della popolazione ittica .....</i>	<i>18</i>
<b>ALLEGATI.....</b>	<b>24</b>
ALL. 1 RISULTATI ANALISI CHIMICO – FISICHE .....	24

## **PREMESSA**

Il monitoraggio, eseguito nel 2020 a cura della Società Idroelettrica Sant'Antonio, delinea lo stato di fatto della qualità del torrente Nanta durante il primo anno in cui ha iniziato a funzionare, da marzo, l'impianto idroelettrico.

Le analisi effettuate, previste dal Piano di Monitoraggio sono:

- campionamento della comunità macrobentonica,
- analisi chimico-fisiche;
- campionamento dell'ittiofauna.

# MONITORAGGIO DELLA QUALITA' BIOLOGICA DELLE ACQUE

Al fine di valutare la **qualità biologica delle acque** attraverso lo studio delle comunità macrobentoniche è stato applicato oltre l'Indice Biotico Esteso (IBE) anche lo STAR\_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione) così come previsto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n.260 del 2010. L'indice è composto da sei metriche normalizzate e ponderate che descrivono i principali aspetti che la WFD (2000/60/EC) chiede di considerare per gli organismi macrobentonici (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità), viene espresso in Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) e assume valori teorici tra 0 e 1.

Nel monitoraggio sono stati seguiti i metodi ufficiali relativi sia al campionamento che alla elaborazione dati, che nel loro insieme vanno a definire il nuovo sistema di classificazione sostitutivo dell'IBE denominato STAR ICMi. E' stato applicato il metodo habitat- proporzionale illustrato nel manuale ISPRA 111/2014 "Metodi biologici per le acque superficiali interne" in sostituzione alle precedenti metodiche utilizzate descritte nel "Notiziario dei Metodi Analitici di Marzo 2007" IRSA/CNR dal titolo: "Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (W.F.D.) e nel "Notiziario dei Metodi Analitici numero speciale 2008" IRSA/CNR dal titolo: "Direttiva 2000/60/EC (W.F.D.). Condizioni di riferimento per fiumi e laghi. Classificazione dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati bentonici."

In primo luogo è avvenuta la tipizzazione del corso d'acqua secondo il sistema tipologico nazionale classificando il Rio Nanta in comune di Lemie come Torrente appartenente all'idroecoregione Alpi Occidentali (HER 01); il corso d'acqua risulta essere perenne, con origine da scorrimento superficiale di acque di precipitazione o scioglimento dei nevai (SS) e molto piccolo (1): risulta quindi appartenere alla categoria 01SS1.

I campionamenti dei macroinvertebrati sono avvenuti mediante un retino immanicato modificato con misura superficie ( $0,1 \text{ m}^2$ ), effettuando i prelievi secondo il metodo habitat - proporzionale su una superficie complessiva di  $1 \text{ m}^2$  proporzionalmente alla percentuale dei diversi microhabitat presenti nella stazione di campionamento in esame.

In ogni stazione è stato effettuato un campionamento di tipo 10+10, cioè con due gruppi di dieci repliche da 1/10 di metro quadro (totale 2 metri quadri di superficie campionata) posizionati in habitat idoneo, come previsto per il tipo fluviale dal DM 260/2010.

Le stazioni di monitoraggio sono state le medesime analizzate *ante operam* così distribuite lungo il Rio Nanta (fig.1):

- **Stazione 1:** in una sezione rappresentativa del tratto a monte della futura opera di presa, fig. 2 e 3 (32 T 3669944 5007016);
- **Stazione 2:** in una sezione a valle nel futuro tratto sotteso, fig.4 e 5 (32 T 367106 5007244).
- **Stazione 3:** in una sezione a valle del futuro tratto sotteso, fig.6 e 7 (32 T 367659 5007943).

I campionamenti post opera sono avvenuti il 23/7/2020 e il 18/11/2020.

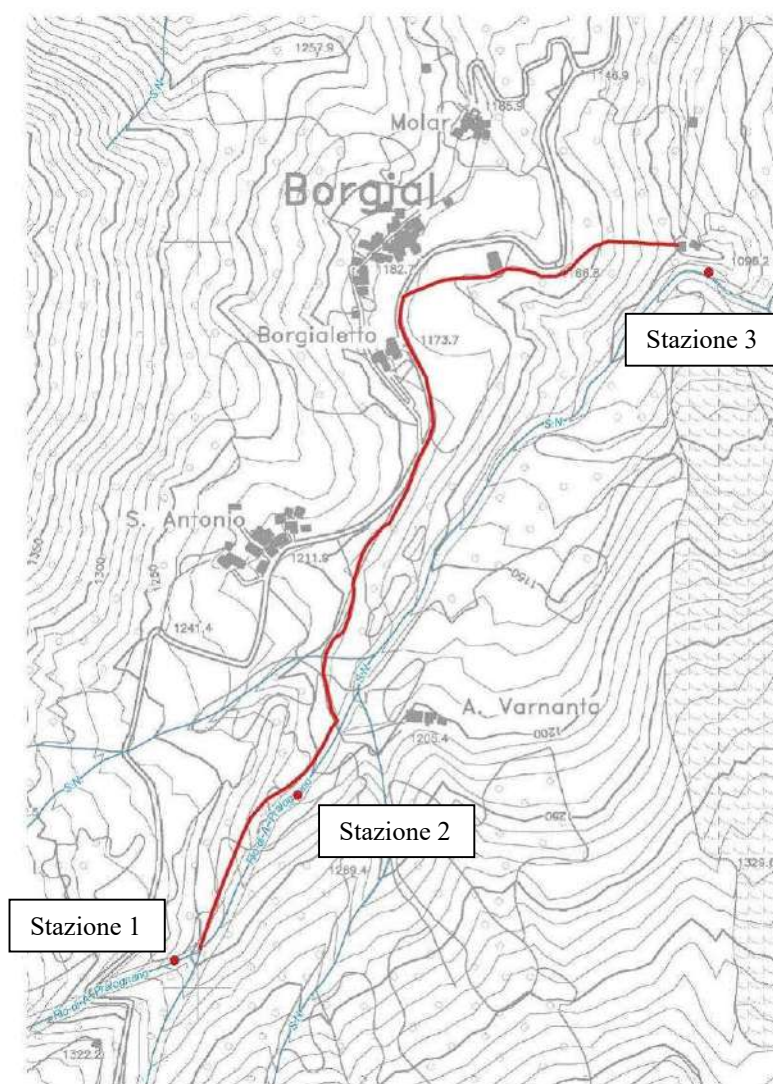


Figura 1 - Stazioni di campionamento dei macroinvertebrati lungo il Rio Nanta, in rosso il tracciato della condotta.





*Figura 2 - Stazione di campionamento a monte dell'opera di presa (1), luglio 2020.*



*Figura 3 - Stazione di campionamento a monte dell'opera di presa (1), novembre 2020.*

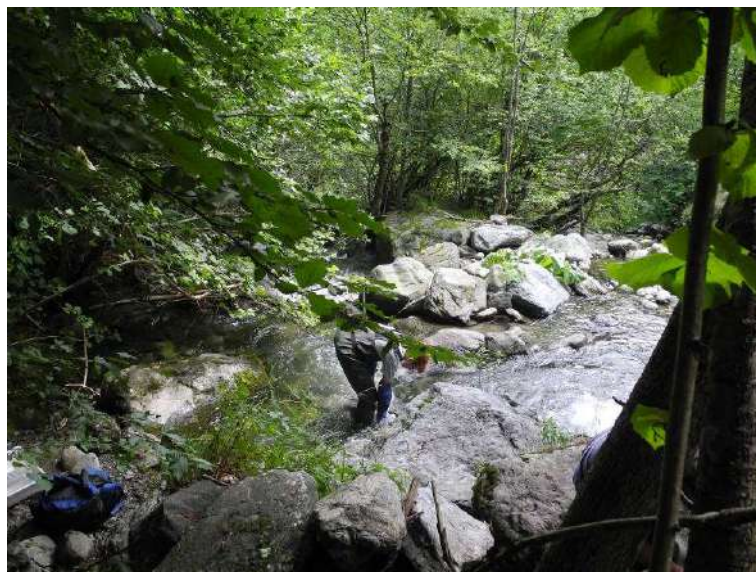


*Figura 4 - Stazione di campionamento nel tratto sotteso (2), luglio 2020.*



*Figura 5 - Stazione di campionamento nel tratto sotteso (2), novembre 2020*





*Figura 6 - Stazione di campionamento a valle del futuro tratto sotteso (3), luglio 2020.*



*Figura 7 - Stazione di campionamento a valle del futuro tratto sotteso (3), novembre 2020.*

La determinazione tassonomica dei macroinvertebrati campionati è avvenuta a un livello tassonomico più approfondito rispetto a quello richiesto dallo STAR\_ICMi (famiglia): si è raggiunto il livello di Unità Sistematiche (U.S.) previsto dall'Indice Biotico Esteso (IBE) per poter disporre di maggiori informazioni utili a valutare la struttura della comunità macrobentonica campionata.

La determinazione è avvenuta in parte in campo ed in parte in laboratorio con l'ausilio di strumenti ottici adeguati effettuando il conteggio preciso degli individui appartenenti alle U.S. rilevate.



Una volta ottenute le liste tassonomiche relative ai diversi campioni è stato possibile calcolare le sei metriche (ASPT, Log (Sel\_EPTD+1), 1-GOLD, numero totale di Famiglie, numero di Famiglie di EPT, indice di diversità di Shannon-Wiener), convertire i valori di ciascuna metrica in RQE (valore di Rapporto di Qualità Ecologica) e calcolare la media ponderata dei valori di RQE delle sei metriche secondo i pesi forniti dal protocollo. Infine si è normalizzato il valore ottenuto dell'indice STAR\_ICMi dividendo il valore del campione in esame per il valore proprio dell'indice STAR\_ICMi nelle condizioni di riferimento proprie del tipo fluviale analizzato (tab.1).

*Tabella1 - Valori di riferimento per lo STAR\_ICMi e le metriche che lo compongono nei tipi fluviali dell'Italia Settentrionale inclusi nel sistema MacrOper (DM 260/2010, Appendice, Sez. A, tab.1.b).*

	ASPT	Log10 (Sel EPTD+1)	1-GOLD	n_fam	n_EPT_fam	Shannon - Wiener	Star_ICMi
<b>01SS1</b>	6,478	2,782	0,907	20	11	2,142	1,003

## **Risultati**

In ogni stazione è stato effettuato un campionamento di tipo 10+10, cioè con due gruppi (A e B) di dieci repliche da 1/10 di metro quadro. Le unità di campionamento sono state adeguatamente distribuite nelle due stazioni secondo il metodo habitat - proporzionale proporzionalmente alla percentuale dei diversi microhabitat presenti nella stazione di campionamento in esame.

Nella stazione a monte (**stazione 1**), le repliche sono state così ripartite:

### **- gruppo A:**

- 1 nel microhabitat microlithal (pietre piccole, 2-6 cm);
- 3 nel microhabitat mesolithal (pietre di medie dimensioni, 6-20 cm);
- 3 nel microhabitat macrolithal (pietre grossolane, 20-40 cm);
- 3 nel microhabitat megalithal (pietre di grosse dimensioni, > 40 cm).

### **- gruppo B:**

- 3 nel microhabitat mesolithal (pietre di medie dimensioni, 6-20 cm);
- 4 nel microhabitat macrolithal (pietre grossolane, 20-40 cm).
- 3 nel microhabitat megalithal (pietre di grosse dimensioni, > 40 cm).

Nella stazione a valle dell'opera di captazione (**stazione 2**), le repliche sono state così ripartite:

### **- gruppo A:**

2 nel microhabitat microlithal (pietre piccole, 2-6 cm);  
2 nel microhabitat mesolithal (pietre di medie dimensioni, 6-20 cm);  
3 nel microhabitat macrolithal (pietre grossolane, 20-40 cm);  
3 nel microhabitat megalithal (pietre di grosse dimensioni, > 40 cm).

**- gruppo B:**

1 nel microhabitat microlithal (pietre piccole, 2-6 cm);  
4 nel microhabitat mesolithal (pietre di medie dimensioni, 6-20 cm);  
4 nel microhabitat macrolithal (pietre grossolane, 20-40 cm);  
1 nel microhabitat megalithal (pietre di grosse dimensioni, > 40 cm).

Nella stazione a valle del tratto sotteso dall'opera (**stazione 3**), le repliche sono state così ripartite:

**- gruppo A:**

2 nel microhabitat microlithal (pietre piccole, 2-6 cm);  
3 nel microhabitat mesolithal (pietre di medie dimensioni, 6-20 cm);  
2 nel microhabitat macrolithal (pietre grossolane, 20-40 cm);  
3 nel microhabitat megalithal (pietre di grosse dimensioni, > 40 cm).

**- gruppo B:**

1 nel microhabitat microlithal (pietre piccole, 2-6 cm);  
2 nel microhabitat mesolithal (pietre di medie dimensioni, 6-20 cm);  
4 nel microhabitat macrolithal (pietre grossolane, 20-40 cm);  
3 nel microhabitat megalithal (pietre di grosse dimensioni, > 40 cm).

Per le tre stazioni monitorate dai prelievi effettuato è stato ottenuto un **valore di indice STAR\_ICMi** (tab.2,3) sempre corrispondente ad una seconda classe, corrispondente a uno stato ecologico buono.

*Tabella 2 - Valori dell'indice STAR\_ICMi rilevati nelle tre stazioni di campionamento durante i prelievi effettuati nel 2020 (in verde classe buono).*

		STAR_ICMi		
		Stazione 1	Stazione 2	Stazione 3
LUGLIO 2020	A	0,93	0,89	0,79
	B	0,90	0,89	0,75
	media	<b>0,91</b>	<b>0,89</b>	<b>0,77</b>
NOVEMBRE 2020	A	0,84	0,91	0,89
	B	0,87	0,89	0,87
	media	<b>0,86</b>	<b>0,90</b>	<b>0,88</b>

*Tabella 3 - Valori delle metriche che compongono l'indice STAR\_ICMi rilevati nelle tre stazioni di campionamento durante i prelievi effettuati nel 2020.*

			ASPT	Log10 (Sel EPTD+1)	1-GOLD	n_fam	n_EPT_fam	Shannon - Wiener
Luglio 2020	Stazione 1	gr. A	6,444	2,143	0,928	19,0	11,0	2,120
		gr. B	6,529	1,839	0,873	18,0	11,0	2,321
		media	6,487	1,991	0,901	18,500	11,000	2,221
	Stazione 2	gr. A	6,800	1,968	0,940	16,0	10,0	1,865
		gr. B	6,857	1,845	0,944	15,0	10,0	2,030
		media	6,829	1,907	0,942	15,500	10,000	1,948
	Stazione 3	gr. A	6,000	1,763	0,737	15,0	8,0	2,197
		gr. B	5,692	1,740	0,791	14,0	7,0	2,218
		media	5,846	1,752	0,764	14,500	7,500	2,208
Novembre 2020	Stazione 1	gr. A	6,643	1,799	0,933	14,0	8,0	2,079
		gr. B	7,000	1,633	0,955	14,0	9,0	2,217
		media	6,822	1,716	0,944	14,000	8,500	2,148
	Stazione 2	gr. A	7,385	1,672	0,981	14,0	10,0	2,189
		gr. B	6,800	1,690	0,927	16,0	10,0	2,341
		media	7,093	1,681	0,954	15,000	10,000	2,265
	Stazione 3	gr. A	6,625	1,724	0,928	17,0	10,0	2,432
		gr. B	6,714	1,672	0,916	15,0	10,0	2,418
		media	6,670	1,698	0,922	16,000	10,000	2,425

Contestualmente all'indice STAR\_ICMi sui campioni prelevati è stato applicato l'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) (tab.4).

Il **valore IBE** calcolato per i prelievi nelle tre stazioni è risultato con valori dalla I alla II Classe.

*Tabella 4 – Numero di unità sistematiche (U.S.) considerate per il calcolo dell'I.B.E., totali tra parentesi e valori dell'indice I.B.E. rilevati nelle tre stazioni di campionamento durante i prelievi effettuati nel 2020.*



	Luglio 2020		Novembre 2020	
STAZIONE	U.S.	I.B.E.	U.S.	I.B.E.
<b>1A</b>	20 (23)	10-11	11 (18)	9-8
<b>1B</b>	20 (22)	10-11	11 (16)	9-8
<b>media</b>	20 (22,5)	<b>10,4</b>	11 (17)	8,6
<b>2A</b>	13 (20)	9	13 (18)	9
<b>2B</b>	15 (18)	9-10	17 (20)	10
<b>media</b>	14 (16)	9,2	15 (19)	9,5
<b>3A</b>	14 (18)	9	12 (19)	9
<b>3B</b>	14 (17)	9	12 (17)	9
<b>media</b>	14 (17,5)	9	12 (18)	9

Nella **stazione a monte (stazione 1)** il valore medio di indice STAR\_ICMi rilevato complessivamente è pari 0,88 (Stato Ecologico buono).

Applicando l'Indice Biotico Esteso (IBE) a luglio si ottiene per entrambi i gruppi un valore di 10-11 corrispondenti a una I Classe di Qualità e a novembre per entrambi un valore di 9-8 corrispondenti a una II Classe di Qualità.

Il numero complessivo di U.S. campionate in questa stazione è 26 i gruppi considerati di drift sono presenti in entrambe le ripetizioni.

La naturalità dell'ambiente presente, la sua integrità e la ricchezza di microhabitat determinano complessivamente la presenza di un elevato numero di taxa. (tab. 5). Dei 6 taxa di Plecotteri prelevati durante i campionamenti, soprattutto i generi *Perlodes*, *Isoperla* e *Dictyogenus* sono indicatori di buona ossigenazione e di ottima qualità delle acque. Analoga indicazione danno, tra le 6 famiglie di Tricotteri rilevati, le famiglie Odontoceridae, Philopotamidae e Beraeidae e tra i 4 generi di Efemerotteri rinvenuti *Ecdyonurus*, *Epeorus* e *Rhithrogena*, nonché i Tricladi *Crenobia*, come indicato nel Biotic Score (Chandler, 1970).

Come ci si attendeva dalle caratteristiche fisiche della sezione di torrente esaminata, la maggior parte dei taxa rinvenuti è tipicamente reofila e i pochi taxa limnofili (alcuni ditteri ed oligocheti) sono stati catturati nelle unità di campionamento effettuate nei microhabitat a granulometria più fine.

Tabella 5 - Dati riassuntivi dei taxa rilevati nelle stazione 1 durante i prelievi effettuati nel 2020.

**R: adattamento alla corrente.** R= taxon reofilo; L=taxon limnofilo; ()= taxon secondariamente reofilo o limnofilo.

**M.N.: modo di nutrizione prevalente.** T= tagliuzzatori; A= collettori aspiratori; F= collettori filtratori; Fr= filtratori con rete; Ra= raschiatori; P= predatori; Pi= predatori succhiatori; ()= modo di nutrizione secondario

**R.T.: ruolo trofico prevalente.** E= erbivori; D= detritivori; C= carnivori; ()= ruolo trofico secondario;

° taxon considerato di drift.

\* taxon escluso dal calcolo dell'I.B.E.

						Luglio 2020		Novembre 2020	
			R	M.N.	R.T.	1A pres.	1B pres.	1A pres.	1B pres.
PLECOTTERI	Famiglie	Generi							
	Perlodidae	<i>Perlodes</i>	R	P	C	2	2	1°	
		<i>Dictyogenus</i>	R	P	C	5	3	1°	
		<i>Isoperla</i>	R	P	C			4	8
	Leuctridae	<i>Leuctra</i>	R(L)	T	D	11	8	33	25
	Nemouridae	<i>Protonemoura</i>	R(L)	T	D	26	12	13	7
<i>Nemoura</i>		R(L)	T	D	7	10	2°	1°	
EFEMEROTTERI	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>	R	Ra- A	D-E	11	5		
		<i>Epeorus</i>	R	Ra- A	D-E	72	26	18	15
		<i>Rhithrogena</i>	R	Ra- A	D-E	18	10	29	18
	Baetidae	<i>Baëtis</i>	R	A (Ra-P)	D-E (C)	63	45	37	22
TRICOTTERI	Beraeidae		R(L)	Ra (T)	E-D	13	5	1°	3
	Rhyacophilidae		R	P	C	9	12	2°	5
	Hydropsychidae		R(L)	Ra	C-E-D	9	6	8	5°
	Odontoceridae		R	Ra-P	C-E-D	3	2		1°
	Philopotamidae		R	Fr	D (E)	2	1°		
	Limnephilidae		R	T (P)	D(E-C)	1°	3		
COLEOTTERO	Elmidae		R	A(Ra-T)	E	7	5	7	10
	Helodidae					2		1°	
	Hydraenidae		R-L	Ra	E			2°	2°
DITTERI	Blephariceridae		R	Ra	E	3	5		
	Simuliidae		R	F	E-D	3°	9	10	3°
	Chironomidae		L-R	P(A-Ra)	C(E-D)	12	6°		
	Tipulidae		L	T (P)	D(E-C)			2	3
	Limonidae		R (L)	P T	C(E-D)	1°	2		
TRICLADI	Planariidae	<i>Crenobia</i>	L-R	Pi	C	8	3	7	5
OLIGOCHETI	Lumbricidae		L ( R)	A	D				
	TOTALE individui					290	181	178	133

Nella stazione intermedia nel tratto sotteso dalla condotta (stazione 2), il valore medio di indice STAR\_ICMi rilevato è pari 0,89 (stato ecologico buono).

Applicando l'Indice Biotico Esteso (IBE) si ottiene a luglio per il gruppo A un valore di 9 (II Classe di Qualità) e per il gruppo B un valore intermedio di 9-10 entrambi (Classe di Qualità intermedia tra una I e una II); a novembre per il gruppo A un valore di 9 (II Classe di Qualità) e per il gruppo B un valore di 10 (I Classe di Qualità).

Complessivamente sono stati campionati 27 taxa.

Degli 8 generi di Plecotteri prelevati durante i campionamenti (tab.6) i generi *Perla*, *Perlodes*, *Dictyogenus*, *Brachyptera* e *Isoperla* sono indicatori di buona ossigenazione e di ottima qualità delle acque. Analoga indicazione danno tra i 4 generi di Efemerotteri rinvenuti *Ecdyonurus*,

*Epeorus* e *Rhithrogena* nonché i Tricladi *Crenobia* come indicato nel Biotic Score (Chandler, 1970).

Prevalgono nuovamente i taxa reofili, in conformità con le caratteristiche fisiche della sezione analizzata.

Tabella 6 - Dati riassuntivi dei taxa rilevati nelle stazione 2 durante i prelievi effettuati nel 2020.

**R: adattamento alla corrente.** R= taxon reofilo; L=taxon limnofilo; ()= taxon secondariamente reofilo o limnofilo.

**M.N.: modo di nutrizione prevalente.** T= tagliuzzatori; A= collettori aspiratori; F= collettore filtratori; Fr= filtratori con rete; Ra= raschiatori; P= predatori; Pi= predatori succhiatori; ()= modo di nutrizione secondario

**R.T.: ruolo trofico prevalente.** E= erbivori; D= detritivori; C= carnivori;()= ruolo trofico secondario;

° taxon considerato di drift.

\* taxon escluso dal calcolo dell'I.B.E.

						Luglio 2020		Novembre 2020	
						Stazione 2		Stazione 2	
						2A	2B	2A	2B
						pres.	pres.	pres.	pres.
	Famiglie	Generi	R	M.N.	R.T.				
PLECOTTERI	Perlidae	<i>Perla</i>				1°			
	Perlodidae	<i>Perlodes</i>	R	P	C	1°	2	1°	2
		<i>Dictyogenus</i>	R	P	C	3			
		<i>Isoperla</i>	R	P	C			6	4
	Leuctridae	<i>Leuctra</i>	R(L)	T	D	3°	5°	13	10
	Nemouridae	<i>Protonemoura</i>	R(L)	T	D	17	12	8	16
		<i>Nemoura</i>	R(L)	T	D	4	6	1°	4
EFEMEROTTERI	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera</i>	R	Ra	E-D			11	4
	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>	R	Ra- A	D-E	8	6	6	8
		<i>Epeorus</i>	R	Ra- A	D-E	46	31	12	6
		<i>Rhithrogena</i>	R	Ra- A	D-E	16	12	18	12
	Baetidae	<i>Baëtis</i>	R	A (Ra-P)	D-E (C)	146	65	26	19
TRICOTTERI	Beraeidae		R(L)	Ra (T)	E-D	7	4	1°	2
	Rhyacophilidae		R	P	C	7	5	5	3°
	Hydropsychidae		R(L)	Ra	C-E-D	21	12	15	9
	Philopotamidae		R	Fr	D (E)			1°	3
	Limnephilidae		R	T (P)	D(E-C)	1°	2		
	Sericostomatidae		R(L)	T-Ra	D(E)		1°		
COLEOTTERO	Elmidae		R	A(Ra-T)	E	18	10	29	23
	Hydraenidae		R-L	Ra	E	1°			
DITTERI	Blephariceridae		R	Ra	E	10	6		
	Simuliidae		R	F	E-D	7°	4°		6°
	Chironomidae		L-R	P(A-Ra)	C(E-D)	3°			
	Limoniidae		R(L)	P(T)	C(E-D)			2	1°
	Athericidae		R(L)	Pi	C			1°	2
TRICLADI	Planariidae	<i>Crenobia</i>	L-R	Pi	C	14	13	3	2
OLIGOCHETI	Lumbricidae		L ( R)	A	D		1		1
TOTALE individui						334	197	159	137



Nella **stazione a valle dell'opera di restituzione (stazione 3)**, il valore medio dell'indice STAR\_ICMi calcolato sulle due campagne effettuate è 0,83 corrispondente a uno stato ecologico buono.

Applicando l'Indice Biotico Esteso (IBE) si ottiene per entrambi i gruppi sia a luglio che a novembre un valore pari a 9 corrispondente a una II Classe di Qualità.

Complessivamente sono stati campionati 24 taxa (tab.7).

Dei 6 generi di Plecotteri *Perla*, *Brachyptera* e *Isoperla* sono indicatori di buona ossigenazione dell'acqua, come tra i 6 generi di Efemerotteri rinvenuti *Habroleptoides*, *Ecdyonurus*, *Epeorus* e *Rhithrogena* e tra le 4 famiglie di Tricotteri i Bareidae e i Philopotamidae. Analoga indicazione danno i Tricladi *Crenobia* come indicato nel Biotic Score (Chandler, 1970).

Prevalgono nuovamente i taxa reofili, in conformità con le caratteristiche fisiche della sezione analizzata.

*Tabella 7 - Dati riassuntivi dei taxa rilevati nelle stazione 3 durante i prelievi effettuati nel 2020.*

**R: adattamento alla corrente.** R= taxon reofilo; L=taxon limnofilo; ()= taxon secondariamente reofilo o limnofilo.

**M.N.: modo di nutrizione prevalente.** T= tagliuzzatori; A= collettori aspiratori; F= collettori filtratori; Fr= filtratori con rete; Ra= raschiatori; P= predatori; Pi= predatori succhiatori; ()= modo di nutrizione secondario

**R.T.: ruolo trofico prevalente.** E= erbivori; D= detritivori; C= carnivori; ()= ruolo trofico secondario;

° taxon considerato di drift.

\* taxon escluso dal calcolo dell'I.B.E.

						Luglio 2020		Novembre 2020	
						3A	3B	3A	3B
			R	M.N.	R.T.				
	Famiglie	Generi							
PLECOTTERI	Perlidae	<i>Perla</i>						1°	
		<i>Isoperla</i>	R	P	C			11	6
	Leuctridae	<i>Leuctra</i>	R(L)	T	D			10	6
	Nemouridae	<i>Protonemoura</i>	R(L)	T	D	14	11	11	15
		<i>Nemoura</i>	R(L)	T	D	1°	4	2°	3°
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera</i>	R	Ra	E-D			2°	1°
EFEMEROTTERI	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>	R	Ra- A	D-E	10	8	15	12
		<i>Epeorus</i>	R	Ra- A	D-E	21	16	1°	
		<i>Rhithrogena</i>	R	Ra- A	D-E	11	15	13	6
	Leptophlebiidae	<i>Habroleptoides</i>		A	D(E)			6	8
	Ephemerellidae	<i>Ephemerella</i>	R(L)	A(Ra-P)	D(E-C)	1°			
	Baetidae	<i>Baëtis</i>	R	A (Ra-P)	D-E (C)	22	16	14	8
TRICOTTERI	Beraeidae		R(L)	Ra (T)	E-D	3	5		
	Rhyacophilidae		R	P	C	6	4	1°	5
	Hydropsychidae		R(L)	Ra	C-E-D	12	8	6	4°
	Philopotamidae		R	Fr	D (E)	2	1°		1°
COLEOTTERO	Elmidae		R	A(Ra-T)	E	8	12	9	4
	Hydraenidae		R-L	Ra	E	1°	2°	2°	
DITTERI	Simuliidae		R	F	E-D	34	16	2°	
	Blephariceridae		R	Ra	E	6	8		
	Chironomidae		L-R	P(A-Ra)	C(E-D)	1°	3°	2°	4°
	Athericidae		R(L)	Pi	C			4	2
TRICLADI	Planariidae	<i>Crenobia</i>	L-R	Pi	C	11	4	12	8
OLIGOCHETI	Lumbricidae		L ( R)	A	D	3	1	1	2
	TOTALE individui					167	134	125	95

Analizzando complessivamente i risultati ottenuti nelle tre stazioni durante le campagne di monitoraggio effettuate in fase di esercizio si osserva che, le comunità macrobentoniche esaminate appaiono ricche di Unità Sistematiche. Alcuni taxa sono stati campionati in numeri non considerati sufficienti secondo l'IBE per essere considerati appartenenti in modo stabile alla comunità e vengono considerati di drift.

Certi taxa sono risultati più abbondanti di altri ma le loro abbondanze relative non destano preoccupazione perché ciò si verifica in relazione al regolare trend delle specifiche popolazioni. Non sono tuttavia presenti particolari segni di squilibrio nella struttura delle comunità campionate, né sono state campionate specie indicatrici di alterazioni qualitative delle acque dovute a inquinamento organico (es. *Chironomus gr. Thummi-plumisus*).

I valori riscontrati dell'indice Star ICMi hanno determinato uno stato ecologico buono in tutte le stazioni.

**Da questo primo ciclo di monitoraggi in fase di esercizio non sono emerse variazioni rispetto ai risultati ante opera del 2016 o della fase di cantiere del 2019.**

## MONITORAGGIO DELLA QUALITA' CHIMICA DELLE ACQUE

Nelle tre stazioni di campionamento in cui è stato effettuato il monitoraggio attraverso l'analisi delle comunità macrobentoniche, sono state effettuate le **analisi fisico-chimiche dell'acqua a sostegno del monitoraggio biologico**.

Per ogni campione sono stati misurati i seguenti parametri (tab. 8, allegato 1): temperatura, pH, ossigeno disciolto, saturazione di ossigeno (**o**), conducibilità, solidi sospesi totali, alcalinità (metilarancio), BOD<sub>5</sub>, COD, fosforo totale (**o**), azoto ammoniacale (**o**), azoto nitrico (**o**), azoto totale ed *Escherichia Coli*. I parametri contraddistinti da (**o**) sono definiti *macrodescrittori* dal D.lgs 260/10 ed utilizzati nella determinazione del cosiddetto Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico.

In concomitanza con i campionamenti di macroinvertebrati, in ogni stazione i prelievi sono stati effettuati in corrispondenza della parte centrale di un transetto trasversale, mediante bottiglie campionatrici e contenitori sterili da 500 ml, e consegnati il giorno stesso ai Laboratori Analysis (via Bona 7, Abbazia Alpina, Pinerolo (TO)).

Tabella 8 - Parametri chimico-fisico rilevati nelle stazioni 1, 2 e 3 durante i prelievi effettuati nel 2020.

	Luglio 2020			Novembre 2020		
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3
temperatura (°C)	10	11	12	4,2	3,7	4,8
pH	7,3	7,3	7,3	7	7	7
ossigeno disciolto (mg/l)	11,3	10,9	11,1	11,8	11,7	11,7
saturazione di ossigeno (%) ( <b>o</b> )	102,7	99,1	107,8	95,2	94,4	96,7
conducibilità µS	88	92	94	111	126	122
solidi sospesi totali (mg/l)	2	3	3	4	3	3
Alcalinità (metilarancio) (meq/l, mg/l)	75	77,5	80	70	60	70
BOD <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /l)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
COD (mg/l O <sub>2</sub> )	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
fosforo tot. (mg/l) ( <b>o</b> )	0,28	0,30	0,42	0,26	0,2	0,24
azoto ammoniacale (mg/l) ( <b>o</b> )	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
azoto nitrico (mg/l N) ( <b>o</b> )	1,28	1,51	1,41	1,2	1,31	1,22
azoto totale (mg/l)	1,4	1,6	1,6	1,4	1,6	1,4
<i>Escherichia coli</i> (u.f.c./100 ml)	29	16	10	1	0	0

Alcuni parametri chimico - fisici considerati nel presente studio possono essere utilizzati per calcolare il LIM<sub>eco</sub> (Livello di inquinamento dai Macrodescrittori per lo Stato Ecologico), introdotto



dal D.M. 260/2010, calcolato sulla base dei seguenti macrodescrittori: N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, Fosforo totale e Ossigeno disciolto (tab.9).

Il punteggio di LIM<sub>eco</sub> da attribuire alle tre stazioni è dato dalla media dei singoli LIM<sub>eco</sub> dei campionamenti effettuati nelle campagne di prelievo.

*Tabella 9 – Valori LIM<sub>eco</sub> ottenuti per le stazioni 1,2 e 3 nel 2020.*

	lug-20	nov-20	media
<b>stazione 1</b>	0,59	0,71	0,65
<b>stazione 2</b>	0,59	0,63	0,61
<b>stazione 3</b>	0,56	0,59	0,58

Per il campionamento eseguito lo Stato di Qualità secondo i valori di LIM<sub>eco</sub> è risultato complessivamente Buono in tutte e tre le stazioni, non emergono differenze significative tra esse.

Il valore di LIM<sub>eco</sub> oltre a essere condizionato dall'azoto nitrico, è stato limitato in tutte e tre le stazioni dai valori di fosforo totale; fattore indipendente dall'opera in quanto anche nella stazione a monte i valori sono risultati elevati come già emerso in fase di cantiere.

# ITTIOFAUNA

## *Caratterizzazione della popolazione ittica*

Al fine di analizzare la struttura della comunità ittica presente nel Torrente Nanta nel tratto interessato dall'opera, sono stati svolti campionamenti mediante l'elettropesca fornendo l'elenco delle specie ittiche campionate, la biomassa e la densità di popolazione.

La pesca elettrica è una tecnica che consente di campionare in tempi rapidi la fauna acquatica senza recarle alcun tipo di danno e permettendo all'operatore di rilasciare il pescato illeso, terminate le operazioni di riconoscimento sistematico e misurazione.

Il 23 luglio 2020 sono state condotte le campagne di monitoraggio mediante passaggi ripetuti con elettrostorditore a corrente continua, pulsata e voltaggio modulabile in un tratto a monte dell'opera di presa e nel tratto sotteso già campionato nella fase *ante operam* (fig.1).

Il **tratto 1**, di circa 60 m di lunghezza, è rappresentativo del tratto di corso d'acqua nel tratto a monte dell'opera di presa e ricomprende la stazione 1 del monitoraggio del macrobentos (fig.8).



*Figura 8 – Tratto 1 a monte dell'opera di presa.*

Il **tratto 2**, di circa 60 m di lunghezza, che comprende la stazione 2 in cui sono stati effettuati i campionamenti per i macroinvertebrati, è rappresentativo del corso d'acqua nella porzione di torrente sottesa dall'opera (fig.9).



*Figura 9 – Tratto 2 nel tratto sotteso.*

La zona ittica è quella dei salmonidi a trota fario; l'ittiofauna prelevata lungo i due transetti analizzati è costituita principalmente da trota fario e due individui di ibrido fario x marmorata.

La maggior parte degli esemplari di trote fario appartiene al fenotipo “mediterraneo”, sono però stati rinvenuti anche ibridi con il ceppo atlantico immesso attraverso ripopolamenti precedenti.

Con la metodologia De Lury, (1947) per transetti condotti con due passaggi di elettrostorditore, si è calcolato il popolamento ittico stimato (N).

$$N = m^2 / m - n$$

m: totale individui campionati con il primo passaggio

n: totale individui campionati con il secondo passaggio

Si è poi calcolata la densità complessiva e la biomassa.

I dati riportati nella tabella 10 e 11 riguardano le catture effettuate mediante pesca elettrica lungo il tratto 1 su una superficie di circa 180 m<sup>2</sup>.

Tab. 10 – Risultati delle catture effettuate a luglio 2020 lungo il **tratto 1**.

	<b>passaggio</b>	<b>specie</b>	<b>lung. (cm)</b>	<b>peso (g)</b>
1	1	fario	8	5
2	1	fario	8	6
3	1	fario	9	8
4	1	fario	9	7
5	2	fario	10	9
6	1	fario	10	9
7	1	fario	10	9
8	1	fario	10	8
9	2	fario	10	8
10	1	fario	10	8
11	1	fario	10	8
12	1	fario	14	31
13	2	fario	15	36
14	1	fario	15	38
15	1	fario	18	59
16	1	fario	19	64
17	1	fario	19	71
18	1	fario	19	60
19	1	fario	20	93
20	1	fario	20	92
21	1	fario	20	95
22	1	fario	20	95
23	1	fario	21	89
24	1	fario	23	132
25	1	fario x marmorata	23	141
26	1	fario	23	130
27	1	fario	24	150
28	1	fario	24	155
29	1	fario	24	152
30	1	fario	24	148
31	1	fario	25	181
32	1	fario	35	321

Tab. 11 – **tratto 1**: numero individui stimati dell'area campionata (*N*), area campionata (*Ac*), densità complessiva su unità di superficie rappresentativa dell'area campionata (*D*), massa media degli individui campionati (*Wm*) e biomassa su unità di superficie (*B*).

		<b>Totali</b>	<b>Trota fario</b>	<b>Ibrido Fario x Marmorata</b>
<b>N</b>	numero individui nell'area campionata	32,35	31,36	1,00
<b>Ac</b>	area campionata (m <sup>2</sup> )	180	180	180
<b>D</b>	densità complessiva su unità di superficie (N/m <sup>2</sup> )	0,18	0,17	0,01
<b>Wm</b>	massa media individui campionati (g)	75,56	73,45	141
<b>B</b>	biomassa complessiva del totale di individui su unità di superficie (g/m <sup>2</sup> )	13,58	12,80	0,78

I dati riportati nelle tabelle 12 e 13 riguardano le catture effettuate mediante pesca elettrica lungo il **tratto 2**, in un'area di circa 240 m<sup>2</sup>.

*Tab. 12 – Risultati delle catture effettuate a luglio 2020 lungo il **tratto 2**.*

	<b>passaggio</b>	<b>specie</b>	<b>lungh. (cm)</b>	<b>peso (g)</b>
1	1	fario	3	2
2	1	fario	3	2
3	1	fario	3	2
4	1	fario	4	2
5	1	fario	4	2
6	1	fario	4	2
7	2	fario	4	2
8	1	fario	4	2
9	1	fario	4	2
10	1	fario	4	2
11	1	fario	4	2
12	2	fario	4	2
13	1	fario	4	2
14	1	fario	4	2
15	1	fario	5	2
16	1	fario	5	2
17	1	fario	5	2
18	1	fario	5	3
19	1	fario	10	9
20	1	fario	13	29
21	1	fario	14	29
22	1	fario	14	34
23	1	fario	17	45
24	1	fario	17	51
25	2	fario	18	54
26	1	fario	18	60
27	1	fario	19	70
28	1	fario x marmorata	20	80
29	1	fario	20	72
30	1	fario	21	90
31	2	fario	21	93
32	1	fario	21	95
33	1	fario	21	86
34	1	fario	21	93
35	1	fario	22	120
36	2	fario	22	106
37	1	fario	22	115
38	1	fario	22	1110
39	1	fario	23	118
40	1	fario	25	145



Tab. 13 – **tratto 2**: numero individui stimati dell'area campionata (*N*), area campionata (*Ac*), densità complessiva su unità di superficie rappresentativa dell'area campionata (*D*), massa media degli individui campionati (*Wm*) e biomassa su unità di superficie (*B*).

		Totali	Trota fario	Ibrido Fario x Marmorata
<b>N</b>	numero individui nell'area campionata	40,83	39,86	1,00
<b>Ac</b>	area campionata (m <sup>2</sup> )	240	240	240
<b>D</b>	densità complessiva su unità di superficie (N/m <sup>2</sup> )	0,17	0,17	0,00
<b>Wm</b>	massa media individui campionati (g)	68,52	68,23	80
<b>B</b>	biomassa complessiva del totale di individui su unità di superficie (g/m <sup>2</sup> )	11,66	11,33	0,33

In entrambi i tratti sono stati campionati individui di età inferiore all'anno riprodottosi naturalmente nel torrente.

Nel tratto 1, campionato a monte dell'opera di presa, il 6,5 % degli individui è di età inferiore all'anno, il 29,0 % di 1 anno, il 35,5 % di 2 anni e il 25,8 % di 3 anni ed il 3,2 di 4 anni (fig. 10).

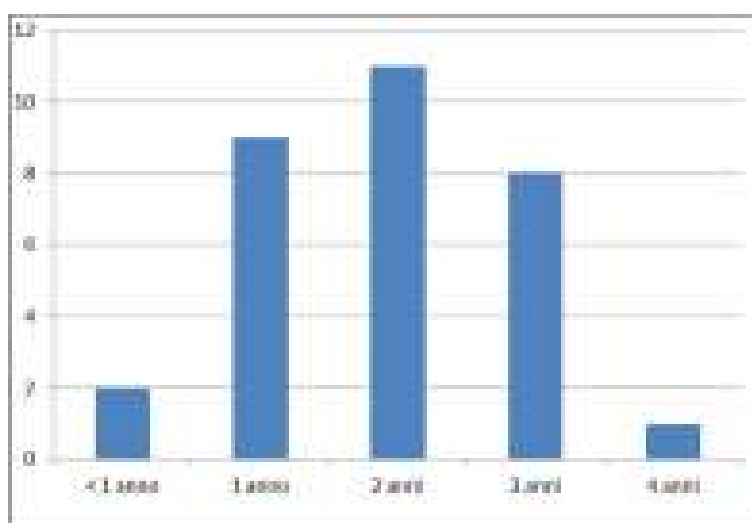
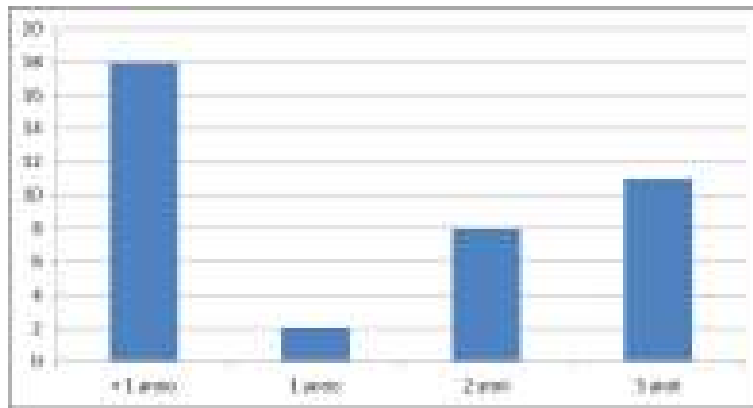


Fig.10 – Struttura della popolazione trota fario campionata nel tratto 1.

Nel tratto 2, il 46,1 % minori di 1 anno, il 5,1 % di 1 anni, 20,5 % di 2 anni e l'28,2% di 3 anni (fig. 11).



*Fig. 4 – Struttura della popolazione di trota fario campionata nel tratto 2.*

I ripopolamenti rivestano un ruolo importante lungo questi torrenti montani, dai campionamenti effettuati emerge però che, come già emerso dalle precedenti campagne di monitoraggio, vi sia anche riproduzione naturale.

Non sono emerse differenze significative tra i due tratti analizzati e nemmeno rispetto ai campionamenti ante opera e in fase di cantiere, si può pertanto escludere un effetto dell'opera sulla struttura della popolazione ittica presente nel torrente.