PROVINCIA DI GENOVA **COMUNE DI GENOVA**

ECONENERGIA CERUSA SRL
Via Brusinetti n.15 - 16158 Genova (GE)
CF/P.IVA 01580520995

IMPIANTO IDROELETTRICO CON DERIVAZIONE DAL T. CERUSA IN LOCALITÀ FABBRICHE

PROCEDURA DI SCREENING
D.Lgs. 152/2006 e s.m. e i.
L.R. 38/98 e s.m. e i.

CARATTERIZZAZIONE BIOLOGICA DEL TORRENTE CERUSA

PER LA SOCIETÀ

IL TECNICO
dott. M. PASCALE



N° iscrizione albo dei biologi 045787

PINEROLO, maggio 2013

1 - MATERIALI E METODI	**Pag.3**
2 – IDROFAUNA - RISULTATI DEI CAMPIONAMENTI	**Pag.6**
3 - ANFIBI - RISULTATI DEI CAMPIONAMENTI	**Pag.15**
4 – COMMENTO EGLI ESITI DEI MONITORAGGI	**Pag.18**
5 - INDICAZIONI RELATIVE ALLA STRUTTURA PER LA RISALITA DELL'ITTIOFAUNA	**Pag.21**
6 - BIBLIOGRAFIA	**Pag.23**

1 – MATERIALI E METODI

Il monitoraggio ecologico del torrente Cerusa finalizzato alla richiesta di rinnovo di concessione idroelettrica è stato condotto con la caratterizzazione biologica dell'ecosistema fluviale attraverso la caratterizzazione di due importanti anelli della piramide trofica di un corso d'acqua: i macroinvertebrati bentonici ed i pesci. Inoltre nelle stazioni oggetto di campionamenti sono stati effettuate osservazioni mirate alla caratterizzazione delle popolazioni di anfibi.

Per quanto concerne le componenti biotiche la caratterizzazione ha quindi riguardato:

- qualità biologica delle acque (mediante la metodologia I.B.E., con predisposizione di apposite tabelle indicanti le unità sistematiche rinvenute, il numero delle stesse, l'indice I.B.E. e la classe di qualità).

- studio dell'ittiofauna (con sistema quantitativo e con indicazione, per ciascuna specie, dei valori di densità e confronto tra le comunità ittiche a monte ed a valle dell'opera di presa;



Fig.1. Ubicazione delle stazioni di campionamento I.B.E. ed ittiofauna

I campionamenti biologici sono stati effettuati il 16 aprile 2013 ed il 02 maggio 2013 in tre sezioni (fig. 1) rappresentative del tratto sotteso (S3), del tratto a monte (S1) dell'opera di presa, ed in prossimità del punto di derivazione (S2).

Il campionamento dei macroinvertebrati è stato effettuato con il metodo I.B.E. (Ghetti 1986, 1995; Ghetti e Bonazzi, 1977, 1980 e 1981).

Il metodo consente di attribuire al corso d'acqua differenti classi di qualità in funzione del popolamento macrobentonico presente ed in particolare in relazione alla presenza/assenza di specie sensibili anche a minimi effetti di polluzione, movimentazione dei substrati o fenomeni di stress idrico.

Tab. 1 - Tabella per la determinazione dell'Indice Biotico Esteso (I.B.E.)

Chiave taxa		Numero totale delle U.S. presenti								
		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	>35
Plecotteri	più di una US			8	9	10	11	12		
	una sola US			7	8	9	10	11	12	
Efemerotteri (salvo Baetidae e Caenidae)	più di una US			7	8	9	10	11	12	
	una sola US			6	7	8	9	10	11	12
Tricotteri (inoltre Baetidae e Caenidae)	più di una US		5	6	7	8	9	10	11	12
	una sola US		4	5	6	7	8	9	10	11
Gammaridi - Atilidi - Palemonidi (ass. taxa preced.)			4	5	6	7	8	9	10	
Asellidi - Nifhargidi (assenza taxa precedenti)			3	4	5	6	7	8	9	
Oligocheti - Chironomidi (assenza taxa precedenti)		1	2	3	4	5				
Altri organismi (assenza taxa precedenti)		0	1							

Classi qualità	prima	seconda	terza	quarta	quinta
Valore I.B.E.	≥ 10	8 – 9	6 – 7	4 – 5	≤ 3

I campionamenti sono stati condotti presso i punti di prelievo dell'ittiofauna, effettuando più pescate lungo transetti trasversali con un apposito retino manicato per la cattura di organismi invertebrati acquatici bentonici di dimensioni superiori al millimetro.

I macroinvertebrati catturati, dopo una prima, sommaria, classificazione, sono stati fissati in alcool per la determinazione in laboratorio con l'uso di microscopio binoculare.

La presenza o assenza di questi organismi, per il loro diverso grado di tolleranza alle alterazioni ambientali, fornisce un quadro della qualità biologica del corso d'acqua (tab.1).

I campionamenti relativi all'ittiofauna sono stati effettuati nelle tre sezioni (S1, S2, S3) previste per il monitoraggio biologico. Scopo dei campionamenti è stato caratterizzare in modo esaustivo l'ittiofauna presente, con particolare riferimento a taxa indigeni oggetto di attenzioni particolari a livello comunitario

I campionamento, di tipo quantitativo, sono stati condotti con un unico passaggo con elettrostorditore e stime di catturabilità.
Durante il campionamento sono state utilizzate apposite schede, sul cui frontespizio sono riportati alcuni parametri idroqualitativi di interesse statistico, correntemente utilizzati per la caratterizzazione idromorfologica del tratto di corpo idrico campionato, ed in particolare:

- lunghezza del tratto campionato
- larghezza massima del tratto campionato
- larghezza media del tratto campionato
- profondità massima del tratto campionato
- profondità media del tratto campionato

2 – IDROFAUNA - RISULTATI DEI CAMPIONAMENTI

Stazione C1



Fig. 2. Stazione C1

La stazione di campionamento (fig.2) è ubicata a monte dell'opera di presa, poco a valle di una confluenza significativa in sinistra orografica.

Il tratto campionato è caratterizzato da sufficiente naturalità, alternanza di ambienti a raschio, buche e saltelli. La profondità massima è superiore a 200 cm, la media si attesta sui 20 cm.

La copertura vegetale è abbondante.

Il substrato è dominato da ghiaia con massi e ghiaia grossolana.

Sono presenti alcune briglie invalicabili ed una cartiera a monte, il cui scarico è localizzato in sponda sinistra.

Popolazioni macrobentoniche

Il popolamento macrobentonico nella stazione C1 è costituito da 14 unità sistematiche (tab.2); il valore dell'Indice I.B.E. è 8, la classe di qualità è la seconda. Nell'ambiente si osservano alcuni sintomi di inquinamento od alterazione.

Tab. 2 - Torrente Cerusa, 24/05/2013; Stazione C1: comunità macrobentonica			
ORGANISMI		presente	abbondante
PLECOTTERI	*Chloroperla*	X	
EFEMEROTTERI	*Baetis*		X
	Cloeon	X	
	Ecdyonurus		X
	Electrogena	X	
	Epeorus	X	
	Ephemerella	X	
	Habroleptoides		
	Habrophlebia	X	
TRICOTTERI	*Philopotamidae*	X	
	Sericostomatidae	X	
DITTERI	*Chironomidae*	X	
	Ceratopogonidae	X	
OLIGOCHETI	*Lumbricidae*	X	

Ittiofauna

Nella stazione C1 il campionamento è stato condotto su una superficie di 720 m², a monte ed a valle della briglia evidenziata in fig.2.

L'ittiofauna è composta da trota fario, vairone, anguilla e barbo comune.

Tab. 3 - Stazione C1 - Comunità ittica		
Corso d'acqua: Cerusa		Codice stazione: C1
Specie presenti		
Denominazione scientifica	Nome volgare	Densità (ind/m²)
Salmo (trutta) trutta	Trota fario	0,03
Telestes muticellus	Vairone	0,02
Barbus plebejus.	Barbo comune	<0,01
Anguilla anguilla	Anguilla	<0,01

La trota fario è risultata la specie dominate (tab.3), con popolazione relativamente strutturata, composta in prevalenza da sub adulti di taglia compresa tra i 14 ed i 18 cm. Tutti gli esemplari

catturati sono d'immissione e nessuno mostra caratteri fenotipi associabili alla forma autoctona tirrenica (trota fario "mediterranea).

Il vairone, specie autoctona oggetto di attenzione a livello comunitario, è presente con popolazione ridotta, ma strutturata in più classi di età.

Il barbo comune è sporadico. E' stato catturato un solo individuo adulto.

L'anguilla è anch'essa sporadica. Sono stati catturati due adulti.



Fig.3. C1. Ittiofauna: in giallo il tratto campionato

Stazione C2

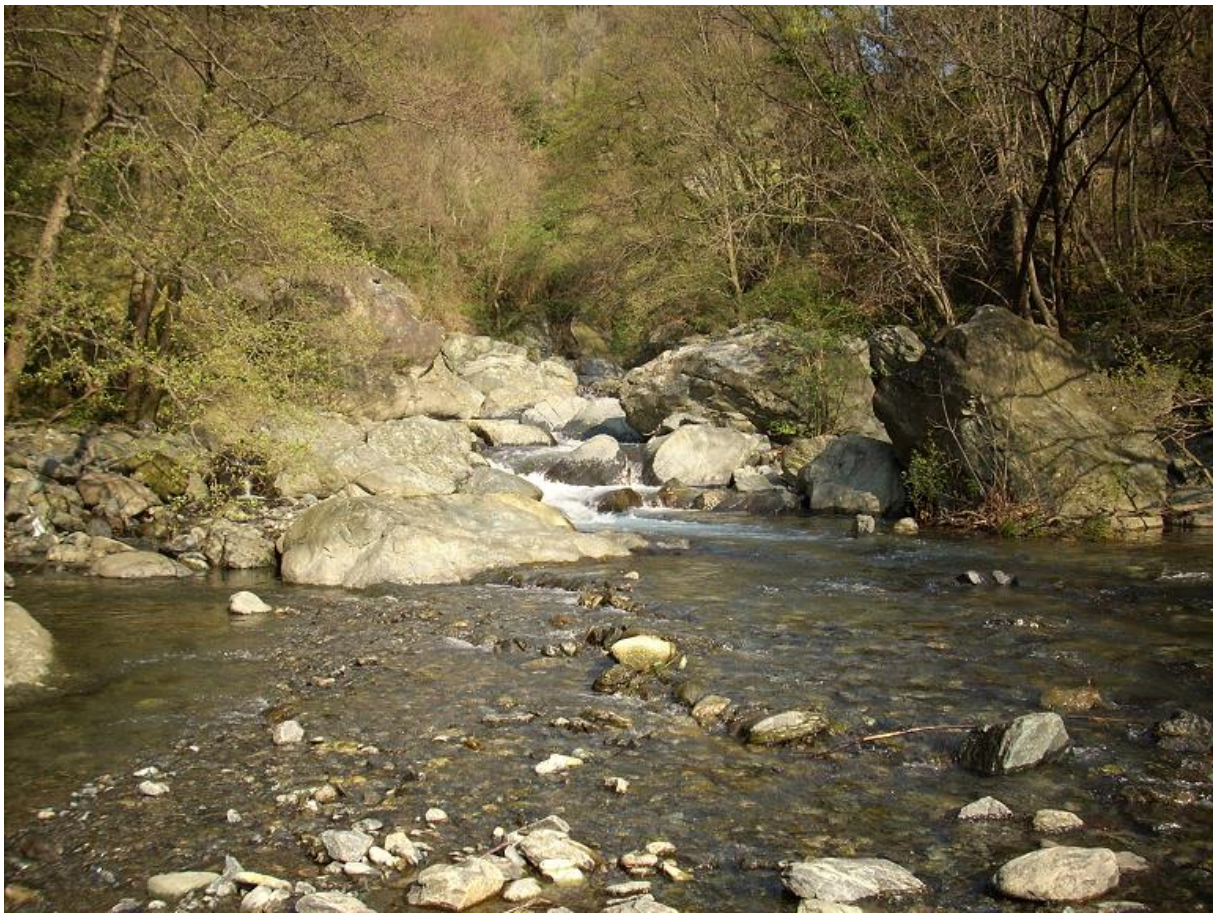


Fig. 4. Stazione C2

La stazione di campionamento (fig.4) è ubicata in corrispondenza dell'opera di presa.

Il tratto campionato è caratterizzato da buona naturalità, alternanza di buche, salti e saltelli.

La profondità massima è di 150 cm, la media si attesta sui 50 cm.

La copertura vegetale è molto abbondante.

Il substrato è dominato da ghiaia con massi e ghiaia grossolana.

La briglia dalla quale si diparte, in sinistra orografica, il canale di adduzione alla centrale risulta invalicabile.

A valle dell'opera di presa sono presenti alcuni ostacoli naturali insormontabili da parte dell'ittiofauna.

Il prelievo è stato condotto a monte del punto di prelievo, vista l'inaccessibilità del torrente immediatamente a valle

Popolazioni macrobentoniche

Il popolamento macrobentonico nella stazione C2 è costituito da 16 unità sistematiche (tab.4); il valore dell'Indice I.B.E. è 9-8, la classe di qualità è la seconda. Nell'ambiente in oggetto si osservano alcuni sintomi di inquinamento od alterazione.

Tab. 4 - Torrente Cerusa, 24/05/2013; Stazione C2: comunità macrobentonica			
ORGANISMI		presente	abbondante
PLECOTTERI	*Chloroperla*	X	
EFEMEROTTERI	*Baetis*		X
	Ecdyonurus	X	
	Epeorus	X	
	Habroleptoides	X	
	Rhitrogena	X	
TRICOTTERI	*Limnephilidae*	X	
COLEOTTERI	*Hydrophilidae*	X	
DITTERI	*Chironomidae*	X	
	Simuliidae	X	
GASTEROPODI	*Ancylidae*	X	
	Limnaeidae	X	
ETEROTTERI	*Hydrometridae*	X	
IRUDINEI	*Dina*	X	
OLIGOCHETI	*Lumbricidae*	X	
	Tubificidae	X	

Ittiofauna

Nella stazione C2 il campionamento è stato condotto su una superficie di 180 m.

L'ittiofauna è composta da trota fario, anguilla e vairone.

La trota fario (tab.5) è risultata la specie dominate, con popolazione strutturata, composta in prevalenza da sub adulti di taglia compresa tra i 14 ed i 18 cm. Tutti gli esemplari catturati sono d'immissione e nessuno mostra caratteri fenotipi associabili alla forma autoctona tirrenica (fario "mediterranea").

Tab. 5 – Stazione C2. Comunità ittica		
Corso d'acqua: Cerusa		Codice stazione: C1
Specie presenti		
Denominazione scientifica	Nome volgare	Densità (ind/m²)
Salmo (trutta) trutta	Trota fario	0,04
Telestes muticellus	Vairone	0,01
Anguilla anguilla	Anguilla	<0,01

Il vairone è presente con popolazione ridotta, costituita in prevalenza da adulti.

L’anguilla è sporadica (un adulto).



Fig.5. C2. Ittiofauna: in giallo il tratto campionato



Fig. 6. Stazione C3

La stazione di campionamento (fig.6) è ubicata nel tratto sotteso, poco a monte di un ponte stradale. Il tratto campionato è caratterizzato da buona naturalità, alternanza di ambienti a raschio, buche, salti e saltelli.

La profondità massima è superiore di 170 cm, la media di 40 cm.

La copertura vegetale è abbondante.

Il substrato è dominato da ghiaia con massi e ghiaia grossolana.

Popolazioni macrobentoniche

Il popolamento macrobentonico nella stazione C3 è costituito da 15 unità sistematiche (tab.6); il valore dell'Indice I.B.E. è 8-9, la classe di qualità è la seconda. Nell'ambiente in oggetto si osservano alcuni sintomi di inquinamento od alterazione.

Tab. 6 - Torrente Cerusa, 24/05/2013; Stazione C3: comunità macrobentonica			
ORGANISMI		presente	abbondante
EFEMEROTTERI	*Baetis*		X
	Cloeon	X	
	Ecdyonurus	X	
	Ephemerella	X	
	Habroleptoides	X	
TRICOTTERI	*Beraeidae*	X	
	Philopotamidae	X	
	Policentropodidae	X	
DITTERI	*Ceratopogonidae*	X	
	Chironomidae	X	
	Simuliidae	X	
GASTEROPODI	*Ancylidae*	X	
ETEROTTERI	*Hydrometridae*	X	
IRUDINEI	*Dina*	X	
OLIGOCHETI	*Lumbricidae*	X	

Ittiofauna

Nella stazione C3 il campionamento è stato condotto su una superficie di 530 m²

L'ittiofauna è composta da trota fario, vairone, anguilla e barbo comune.

Tab. 7 – Stazione C3. Comunità ittica		
Corso d'acqua: Cerusa		Codice stazione: C1
Specie presenti		
Denominazione scientifica	Nome volgare	Densità (ind/m²)
Salmo (trutta) trutta	Trota fario	0,01
Telestes muticellus	Vairone	0,05
Barbus plebejus	Barbo comune	0,02
Anguilla anguilla	Anguilla	0,01

Il vairone (tab.7) è risultato la specie dominate, con popolazione non abbondante, strutturata in più classi di età.

La trota fario è presente con popolazione scarsa composta da sub adulti di taglia compresa tra i 15 ed i 19 cm. Tutti gli esemplari catturati sono d'immissione e nessuno mostra caratteri fenotipi associabili alla forma autoctona tirrenica (fario "mediterranea").

Il barbo comune, non abbondante, ha comunità costituita da stadi giovanili ed adulti.

L'anguilla è sporadica. Sono stati catturati tre adulti.

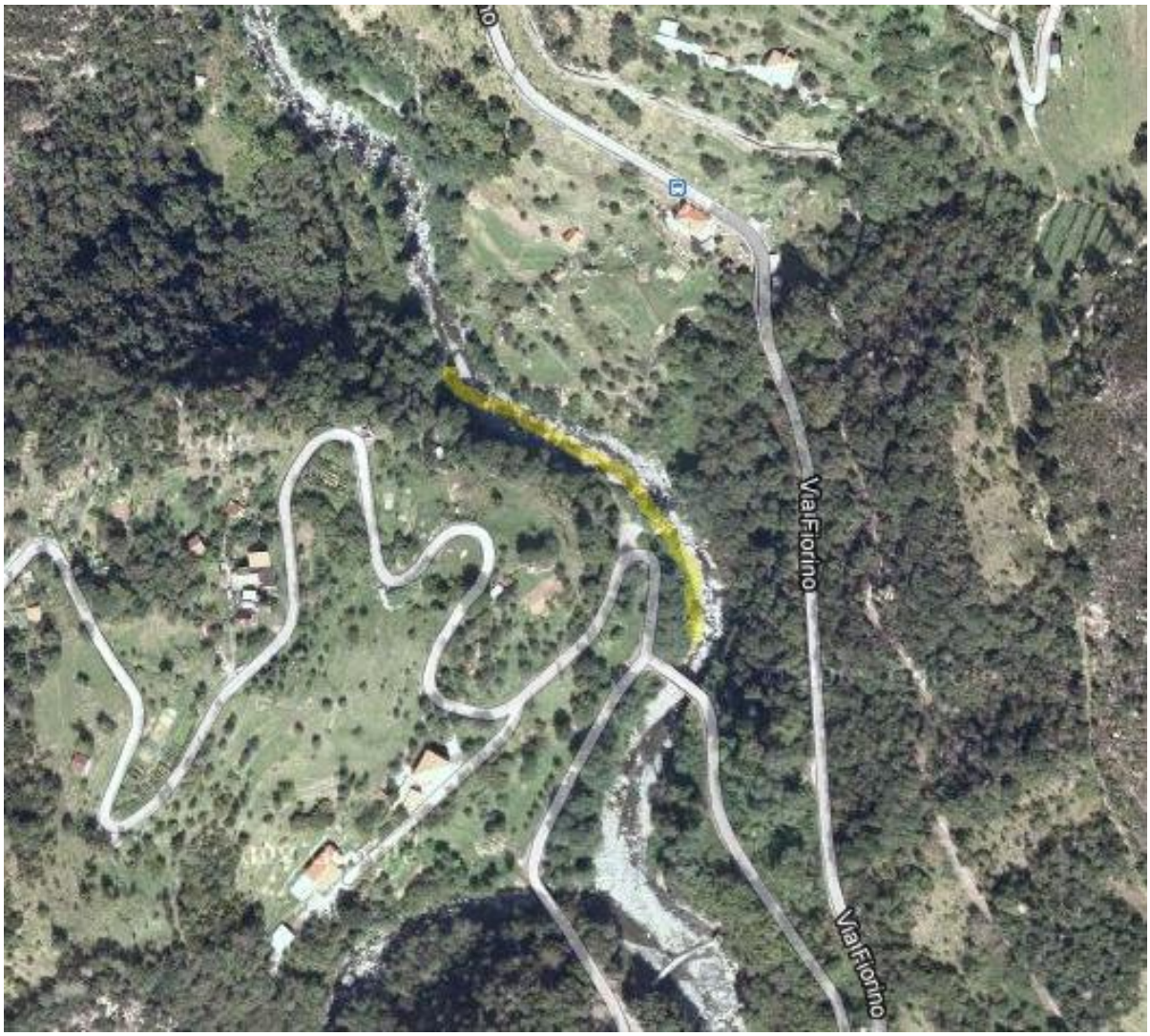


Fig.7. C3 Ittiofauna: in giallo il tratto campionato

3 - ANFIBI - RISULTATI DEI CAMPIONAMENTI

Il monitoraggio degli anfibi è avvenuto il 16/04/2013 e il 02/05/2013, contestualmente alle indagini sull'idrofauna.

Nell'area oggetto dell'indagine il corso d'acqua scorre essenzialmente su un basamento di roccia ricoperto da detriti di grosse e medie dimensioni, in una vallata fortemente incisa e ad elevata pendenza.

Il territorio circostante è debolmente antropizzato e caratterizzato da boschi nel tratto superiore, mentre a valle aumenta l'antropizzazione e si dirada la copertura vegetale.

La vegetazione riparia nel tratto prossimo all'opera di presa è costituita prevalentemente da ontano nero, frassino e nocciolo mentre più a valle compare in modo preponderante la robinia.

La caratterizzazione degli anfibi è consistita, in prima istanza, in una redazione della check list delle specie potenzialmente presenti mediante ricerca bibliografica, basandosi sull' "Atlante degli anfibi e rettili della Liguria" (Doria e Salvidio, 1994) ed aggiornando le denominazioni di alcuni taxa alle recenti revisioni sistematiche.

Dalla lettura è emerso che nel territorio oggetto di indagine risulterebbero presenti le seguenti specie:

- salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*);
- tritone alpestre (*Mesotriton alpestris*);
- rospo comune (*Bufo bufo*);
- rospo smeraldino (*Bufo balearicus*);
- raganella mediterranea (*Hyla meridionalis*);
- rana agile (*Rana dalmatina*);
- rana temporaria (*Rana temporaria*);
- rana verde (*Pelophylax lessonae*).

Di queste, le prime sei specie sono fortemente terricole, legate alle zone umide quasi esclusivamente per la riproduzione.

Per quanto riguarda la salamandra pezzata e la raganella mediterranea è possibile osservare una particolare predilezione per ambienti umidi di origine artificiale come abbeveratoi per il bestiame, vasche per la raccolta dell'acqua piovana e pozze di modeste dimensioni.

Al contrario il tritone alpestre, il rospo comune, il rospo smeraldino e la rana agile manifestano una preferenza per ambienti umidi naturali come lanche, paludi, stagni e piccoli torrenti.

Le ultime due specie (la rana temporaria e la rana verde) sono invece maggiormente legate agli ambienti acquatici anche dopo la metamorfosi, con la propensione a colonizzare in particolare habitat come zone umide ai bordi di corsi d'acqua, stagni e laghetti.

Alla caratterizzazione bibliografica è seguita la fase del monitoraggio vero e proprio, avvenuta su campo, in periodo riproduttivo.

I metodi di censimento utilizzati sono stati: osservazione diretta, rilevamento attraverso i canti e ricerca delle ovature o dei girini/larve.

L'osservazione diretta consiste nel percorrere a piedi un transetto campione dell'area oggetto di studio al fine di individuare visivamente gli anfibi ed andando ad ispezionare gli habitat da loro di norma occupati.

La seconda metodica prevede il rilevamento degli anuri attraverso il canto e la successiva comparazione dei vocalizzi uditi in fase di indagine con richiami registrati.

Infine la terza metodica si basa sulla ricerca e sul riconoscimento delle ovature e dei girini per gli anuri o delle ovature e delle larve per gli urodeli, che permangono in acqua per tutto il periodo precedente la metamorfosi.



Fig. 8. Torrente Cerusa, C1. Rospo comune

Con le indagini attraverso l'osservazione diretta le uniche due specie individuate sono state il rospo comune e le rana temporaria. Il 16 aprile sono stati trovati rispettivamente un maschio per la prima specie ed un adulto (sesso non identificato) per la seconda.

A distanza di circa quindici giorni (02/05) si è osservata una cospicua presenza di rospi in piena attività riproduttiva. Contemporaneamente, nelle pozze in area perifluviale e nelle zone con corrente più calma è stato possibile osservare numerose ovature.



Fig. 9. Torrente Cerusa, C1. Rospi comuni in riproduzione nella pozza marginale al di sotto della briglia

Con le metodiche del rilevamento delle vocalizzazioni e della ricerca di uova, girini o larve non è stata rilevata alcuna altra specie, se non quelle sopra menzionate.

Per quanto concerne la distribuzione delle due specie summenzionate, si è osservata una densità nettamente maggiore nel tratto a monte della derivazione, caratterizzato da migliori condizioni dell'area perifluviale e da minore pendenza ed incisione dell'alveo, con accessi allo stesso più semplificati rispetto al tratto sotteso.

4 – COMMENTO EGLI ESITI DEI MONITORAGGI

Dal punto di vista biologico, l'applicazione dell'I.B.E. evidenzia nel complesso una situazione di lieve alterazione della comunità macrobentonica.

Le tre stazioni oggetto di campionamento sono tutte in seconda classe di qualità, con assenza dei taxa più sensibili (plecotteri), ma con Indice I.B.E. che non scende al di sotto del valore 8. Nel dettaglio, dal punto di vista dell'abbondanza relativa, in C1 i taxa considerati come abbondanti (*Baetis, Ecdyonurus*) costituiscono il 14% del campione; in C2 i taxa (*Baetis sp.)* considerati come abbondanti costituiscono il 6%. del campione; in C3 i taxa (*Baetis sp.)* considerati come abbondanti costituiscono il 7%. del campione.

Il risultato indica per il tratto indagato una qualità biologica in linea con quanto atteso ai sensi dell'applicazione del Dlgs. 152/99 e successive modificazioni. Non si osservano sostanziali differenze tra il tratto a monte della derivazione, quello nell'intorno della stessa e la stazione a valle, ad indicare un sostanziale equilibrio per quanto concerne questa componente biotica, seppur in una situazione attuale in cui, di fatto, la portata minima a valle della derivazione non è stata definita in concessione.

La carenza di taxa sensibili (plecotteri) può essere correlata alla presenza di una potenziale fonte d'impatto a monte (cartiera) e, probabilmente, a fattori limitanti ambientali quali, soprattutto, il regime termico del corso d'acqua.

Per quanto concerne l'ittiofauna, la comunità ittica è costituita da quattro specie, tre delle quali autoctone.

La trota fario, dominante nella parte superiore del tratto considerato, è alloctona. Tutte le trote fario catturate hanno fenotipo "atlantico" e sono quindi d'immissione o frutto di riproduzione naturale di soggetti immessi in tempi pregressi.

Tab. 8 - Elenco delle specie ittiche rinvenute nel torrente Cerusa e loro status ai fini delle misure di protezione comunitarie

FAMIGLIA	**NOME SCIENTIFICO**	**NOME COMUNE**	**PROVENIENZA***	**DIRETTIVA 92/43/CEE**
Anguillidae	*Anguilla anguilla*	ANGUILLA	I	
Cyprinidae	*Barbus plebejus*	BARBO COMUNE	I	X
	Telestes muticellus	VAIRONE	I	X
Salmonidae	*Salmo (trutta) trutta*	TROTA FARIO	A	
LEGENDA*: I: indigena; A: alloctona				

Tra le specie considerate (tab.8), barbo comune e vairone rientrano tra quelle necessitanti di particolari misure di protezione (Direttiva 92/43 CEE - Habitat). L'anguilla, seppur non

inserita tra le specie in Direttiva, è oggi considerata a rischio per la riduzione degli stocks a livello mondiale, a causa dell'elevata pressione di pesca e delle alterazioni idromorfologiche dei corpi idrici dove svolge (gran) parte delle sue fasi vitali.

Allo stato attuale tutte le specie ittiche presenti nel torrente Cerusa costituiscono popolazioni modeste ed al di sotto delle aspettative (tab.9).

Non si osservano sostanziali differenze tra il tratto sotteso, allo stato attuale non oggetto di applicazione del D.M.V., ed il tratto a monte, con portata naturale.

Nella stazione C2, a monte dell'opera di presa, non è stato campionato il barbo, forse per condizioni ambientali non favorevoli alla specie.

Tab.9. Densità (ind/m²) rilevata per le specie ittiche

	C1	C2	C3
Anguilla	<0,01	<0,01	0,01
Barbo comune	<0,01		0,02
Vairone	0,02	0,01	0,05
Trota fario	0,03	0,04	0,01

Dal punto di vista quantitativo, le densità delle specie ciprinicole crescono, come naturale, da monte verso valle, mentre descresce la densità della trota fario.

In pratica, anche in condizioni di non applicazione del D.M.V., l'effetto della derivazione sull'ittiofauna in oggetto appare nullo. Ciò è motivato in parte dalle buone caratteristiche morfologiche a valle della captazione, che consentono, anche in condizione di magra spinta, il mantenimento dell'acqua nelle buche presenti, in parte dalla permeabilità della derivazione stessa che non consente il prelievo totale dell'acqua presente in alveo.

Il corso d'acqua risulta viceversa pesantemente alterato dal punto di vista idromorfologico nella zona a valle della derivazione considerata, fino alla foce. In quest'ambito sono presenti tratti arginati, briglie invalicabili, sottrazioni idriche importanti, scarichi civili; sono documentate asciutte estive prolungate.

La colonizzazione di specie ittiche da valle, se presenti, appare impossibile; unica specie in grado di risalite a monte è l'anguilla, di cui sono note le capacità di superare ostacoli altrimenti insormontabili, seppur in condizioni particolari. Vista la bassa consistenza della specie nel tratto medio-superiore del Cerusa, anche per questa specie risulta molto problematica la risalita del corso d'acqua a partire dalla foce.

In base a quanto osservato, l'ittiofauna del corso d'acqua sembra confinata nei tratti sottesi dalle frequenti briglie, con piccole popolazioni in grado di automantenersi, senza possibilità di interscambio valle-monte e con soli interscambi monte-valle a seguito di fenomeni di piena o per fenomeni di "scaduta" fisiologici.

Con l'applicazione del D.M.V. si avrebbe senz'altro un miglioramento delle condizioni idrologiche, probabilmente con risposte scarsamente significative da parte del comparto ittiologico, visto il contesto di generale degrado del torrente.

Per quanto concerne gli anfibi, con le indagini attraverso l'osservazione diretta ed indiretta le uniche due specie individuate sono state il rospo comune e le rana temporaria.

Per queste due specie, ma soprattutto per il rospo comune, il tratto di corso d'acqua in questione risulta particolarmente idoneo per la riproduzione, come verificato nel secondo dei due sopralluoghi effettuati, con osservazione di decine di individui in riproduzione nelle zone marginali del corso d'acqua, in particolar modo nel tratto superiore, a monte dell'opera di presa, dove la minor pendenza garantisce la presenza di zone a minor velocità di corrente ottimali per la deposizione..

Queste specie utilizzano, come già detto, le zone marginali con acqua a lento decorso ed ai lati della corrente come siti di riproduzione e tali ambienti continueranno ad essere presenti garantendo un adeguato Deflusso Minimo Vitale.

5 - INDICAZIONI RELATIVE ALLA STRUTTURA PER LA RISALITA DELL'ITTIOFAUNA

Ai fini della progettazione della scala per la risalita dell'ittiofauna, in base alle caratteristiche idromorfologiche del corso d'acqua ed in funzione di quanto osservato, in particolare nell'intorno della stazione C2, presso l'opera di presa, si richiede la possibilità di derogare alla costruzione del passaggio per l'ittiofauna dell'ittiofauna in quanto sono presenti immediatamente a valle del punto di prelievo alcuni ostacoli naturali ampiamente superiori al metro non valicabili da parte dei pesci (figg.10 ed 11).



Fig.10. Tratto a valle dell'opera di presa. Ostacoli naturali non valicabili



Fig.11. Tratto a valle dell'opera di presa. Ostacoli naturali non valicabili

Si considera pertanto la messa in opera di una scala di risalita non efficace ai fini della libera circolazione dell'ittiofauna e pertanto superflua.

.

6 - BIBLIOGRAFIA

DORIA G., SALVIDIO S., 1994 *Atlante degli anfibi e rettili della Liguria*. Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Doria, 151 pp.

GHETTI P.F. 1986. I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua. Manuale di applicazione - Indice Biotico E.B.I. modificato. Provincia Autonoma di Trento.

GHETTI P.F. 1995. Indice biotico Esteso (I.B.E.) Notiziario dei Metodi Analitici. IRSA (CNR), ISSN: 0333392-1425: 1-24.

GHETTI P.F., BONAZZI G. 1977. A comparison between various criteria for the interpretation of biological data in the analysis of the quality running waters. Water research. 11: 819-831

GHETTI P.F., BONAZZI G., 1980. Biological water assessment methods: Torrente Parma, Torrente Stirone e Fiume Po, 3rd Technical Seminar. Final Report. Commission of the European Communities.

GHETTI P.F., BONAZZI G., 1981. I macroinvertebrati nella sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua. Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente", CNR AQ/1/127.