COMMITTENTE

STE (Soluzioni Tecniche Energetiche) S.p.A.
Sede Legale: Via Piffetti 15 – 10143 Torino – tel +39 011 4737401 – fax +39 011 480476
Codice fiscale e Partita IVA 01694160027

PROGETTISTI

STE (Soluzioni Tecniche Energetiche) S.p.A.
Sede Legale
Via Piffetti, 15 – 10143 TO
Tel +39 011 4737401
Fax +39 011 480476
Cap Soc E 800.000,00 i.v.
Codice fiscale e Partita IVA 01694160027

STUDIO DI INGEGNERIA FERRARI E GIRAUDO
Corso Nizza 67/A CUNEO
Tel. 0171 698783 Fax 0171 697676
e-mail: ufficio@ferrariegiraudo.it

Dott. Ing. Franco Giraudo

Dott. Ing. Stefano Ferrari

IMPIANTO IDROELETTRICO ALIMENTATO CON LE ACQUE DEL TORRENTE NEGRONE IN LOCALITA' PORNASSINO NEI COMUNI DI ORMEA (CN) E COSIO D'ARROSCIA (IM)

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO AMBIENTALE: ITTIOFAUNA

		0011_Orm_ID_D_29_SIA_F_Rev0		Maggio 2012	
2					
1					
0	05/2012	Emissione			BLA
REV	DATA	DESCRIZIONE	RED.	VER.	APP.

CONSULENZE

ITTIOFAUNA:
Dott. Massimo Pascale
FAUNA:
Dott. ssa Mara Calvini
FLORA ECOSISTEMI:
Dott. For. Paolo Correndo
GEOLOGIA:
Dott. Geol. Aldo Acquarone
MACROINVERTEBRATI BENTONICI
Dott. Stefano Fenoglio
IMPATTO ACUSTICO
Dott.ssa Sara Viglietti

Il Progettista delle opere specialistiche
STE S.p.A
arch. Laura Burzio

CONSULENZA SPECIALISTICA

Il Responsabile del progetto
STE S.p.A
ing. Michele Blandino

N° ELABORATO

F

Questo elaborato è di proprietà riservata della STE S.p.A.; ne è vietata la riproduzione anche parziale, nonchè la presentazione a terzi senza esplicita autorizzazione. L'inosservanza è perseguibile ai termini di legge.

CARATTERIZZAZIONE DELL'ITTIOFAUNA DEL TORRENTE NEGRONE

A cura di Massimo Pascale

1. MATERIALI E METODI

Per la caratterizzazione dell'ittiofauna presente nel tratto di torrente Negrone interessato dall'attivazione dell'impianto idroelettrico, il giorno 23/04/10 sono stati effettuati due campionamenti mediante uso dell'elettrostorditore in altrettanti siti posti in corrispondenza del punto previsto per l'opera di presa **(N1)** e presso il punto previsto per la restituzione **(N2)**.

Per i campionamenti dell'ittiofauna è stato utilizzato un elettrostorditore A.G.K. IG200/2 a corrente continua, pulsata ed a voltaggio modulabile (350÷800 V); lo strumento è stato utilizzato a medio voltaggio (650 Volt) e bassa potenza (5kW), vista la buona risposta dei pesci e la composizione della comunità ittica, caratterizzata, secondo le aspettative, dalla presenza di poche specie di non difficoltosa catturabilità.

I campionamenti sono stati condotti con tecnica quantitativa, con applicazione della metodologia proposta da De Lury (1947).

Per ogni stazione di campionamento è stata compilata una scheda, su cui sono state annotate le specie ittiche rinvenute, in G1 e G2 i dati biometrici relativi agli esemplari campionati, quali lunghezza alla furca, peso e sesso, nonchè valutazioni soggettive sullo stato generale dell'ittiofauna. I soggetti catturati, dopo la rilevazione dei dati biometrici, sono stati reimmessi in acqua.

Per tutte e tre le stazioni sono state riportante alcune valutazioni sulla tipologia del corso d'acqua ed alcuni parametri idrobiologici di interesse statistico:

1) lunghezza del tratto campionato (m): approssimata al metro;
2) larghezza media dell'alveo bagnato, del tratto campionato (m): approssimata al metro e rappresentativa del tratto esaminato;
3) larghezza massima del tratto campionato (m): approssimata al metro;
4) profondità media del tratto campionato (cm);
5) profondità massima del tratto campionato (cm);
6) velocità di corrente (0÷5): 0 = corrente nulla; 1 = corrente lenta; 2 = corrente medio - lenta; 3 = corrente media; 4 = corrente medio - forte; 5 = corrente forte;
7) ombreggiatura (0÷5): indica la parte di superficie del corpo d'acqua coperta da piante ed in ombra per la maggior parte della giornata. Il valore aumenta con l'aumentare della porzione di superficie in ombra;
8) torbidità (0÷5): presenza di materiale in sospensione (minerale ed organico) che riduce la trasparenza; da un massimo di trasparenza pari a 0 ad un massimo di torbidità pari a 5.
9) rifugi (0÷5): presenza di zone di potenziale rifugio per l'ittiofauna. Il valore aumenta con l'aumentare delle aree idonee.

2. RISULTATI

STAZIONE N1



Tab. 1 - Parametri idromorfologici	
Corso d'acqua:	Negrone
Località:	opera di presa
Lunghezza (m):	105
Larghezza massima (m):	18
Larghezza media (m):	16
Profondità massima (cm):	120
Profondità media (cm):	40
Velocità (0÷5):	3
Ombreggiatura (0÷5):	4
Torbidità (0÷5):	0
Rifugi (0÷5):	4

Il campionamento quantitativo è stato condotto su una superficie di 343 m².
L'alveo è monocorsale ed è naturale.
Il tratto campionato è caratterizzato dalla dominanza di ambienti a raschio, con sporadiche buche.
La profondità media è di 40 cm, la massima raggiunge 120 cm.
Il substrato è costituito da materiale grossolano, con dominanza di massi e sassi. La copertura vegetale interessa buone porzioni dell'alveo bagnato. All'interno del tratto campionato non sono apprezzabili segni di

antropizzazione tali da condizionare la distribuzione dell'ittiofauna

La comunità ittica è costituita dalla trota fario e dallo scazzone.

La densità ittica totale stimata (tab. 2) è di 0,10 ind./m^2. La biomassa stimata totale è invece di 3,77 g/m^2.

Tab. 2 - Parametri biologici			
Specie presenti	**Densità (ind./m^2)**	**Biomassa (g/m^2)**	**Peso medio (g)**
trota fario	0,09	3,50	40
scazzone	0,01	0,27	18,6
TOTALE	0,10	3,77	

La popolazione di trote fario (fig. 1) è costituita da individui di ceppo atlantico e mediterraneo, appartenenti ad almeno quattro classi di età ed appare discretamente bilanciata, essendo ben rappresentate le classi giovanili, i subadulti e gli adulti.

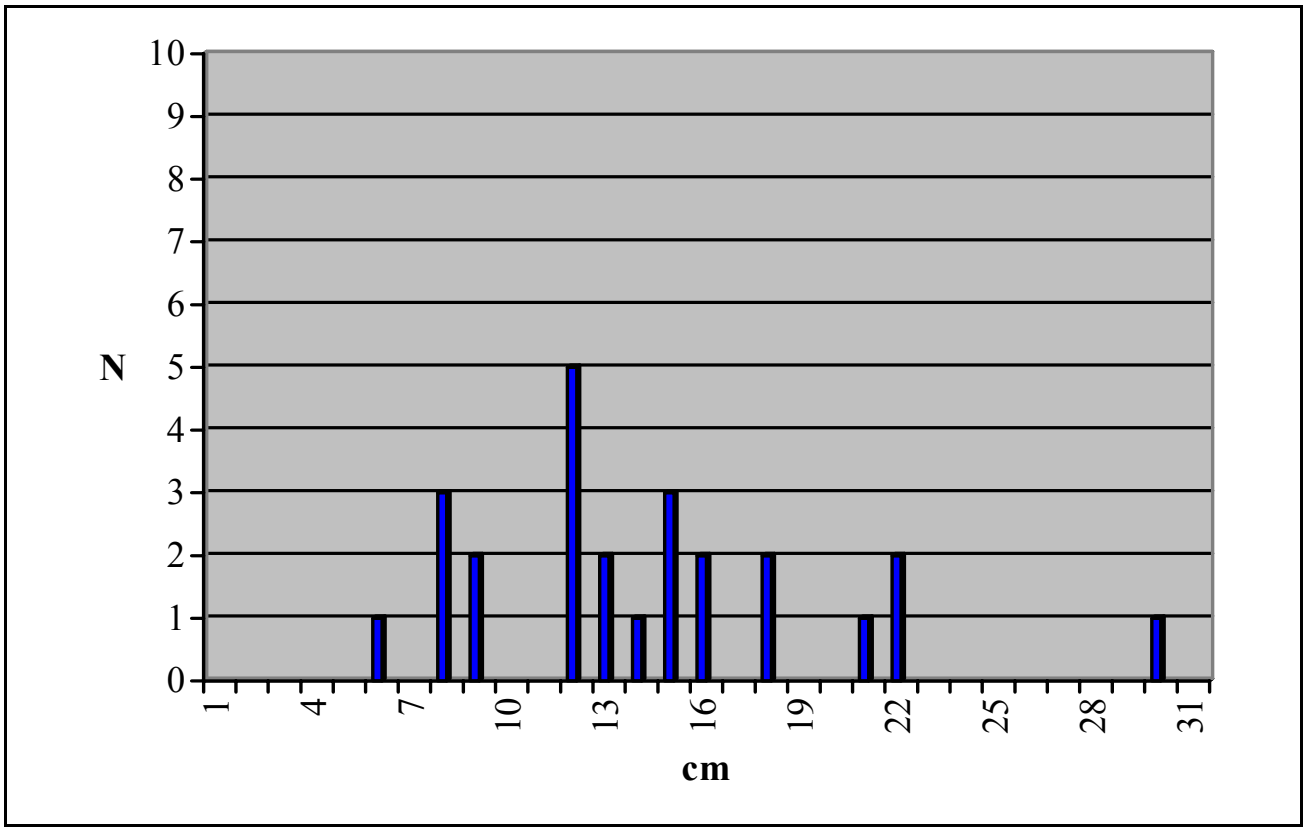


Figura 1 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La popolazione di scazzoni appare ridotta. Sono stati catturati 5 individui compresi tra 8 e 14 cm.

STAZIONE N2



Tab. 3 - Parametri idromorfologici	
Corso d'acqua:	Negrone
Località:	pressi restituzione
Lunghezza (m):	110
Larghezza massima (m):	20,5
Larghezza media (m):	17
Profondità massima (cm):	180
Profondità media (cm):	50
Velocità (0÷5):	3
Ombreggiatura (0÷5):	2
Torbidità (0÷5):	0
Rifugi (0÷5):	3

Il tratto campionato con metodo quantitativo è una subsuperficie di 216 m².

L'alveo è monocorsale ed è naturale.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla compresenza di ambienti a raschio e buche di discreta profondità, uniti da saltelli.

La profondità media è di 50 cm, la massima raggiunge 180 cm.

Il substrato è costituito da materiale grossolano, con dominanza di roccia e massi. La copertura vegetale interessa discrete porzioni dell'alveo bagnato.

All'interno del tratto campionato non sono apprezzabili segni di antropizzazione tali da condizionare la distribuzione dell'ittiofauna

La comunità ittica è costituita dalla trota fario e dallo scazzone.
La densità ittica totale stimata (tab. 4) è di 0,15 ind./m^2. La biomassa stimata totale è invece di 6,46 g/m^2.

Tab. 4 - Parametri biologici			
Specie presenti	**Densità (ind./m^2)**	**Biomassa (g/m^2)**	**Peso medio (g)**
trota fario	0,11	5,83	58
scazzone	0,04	0,63	14,50
TOTALE	0,15	6,46	

La popolazione di trote fario (fig. 2) è costituita da individui di ceppo atlantico e mediterraneo (fig.4). Pur nei limiti di una ridotta superficie campionata con metodo quantitativo è possibile identificare soggetti appartenenti ad almeno quattro classi di età.

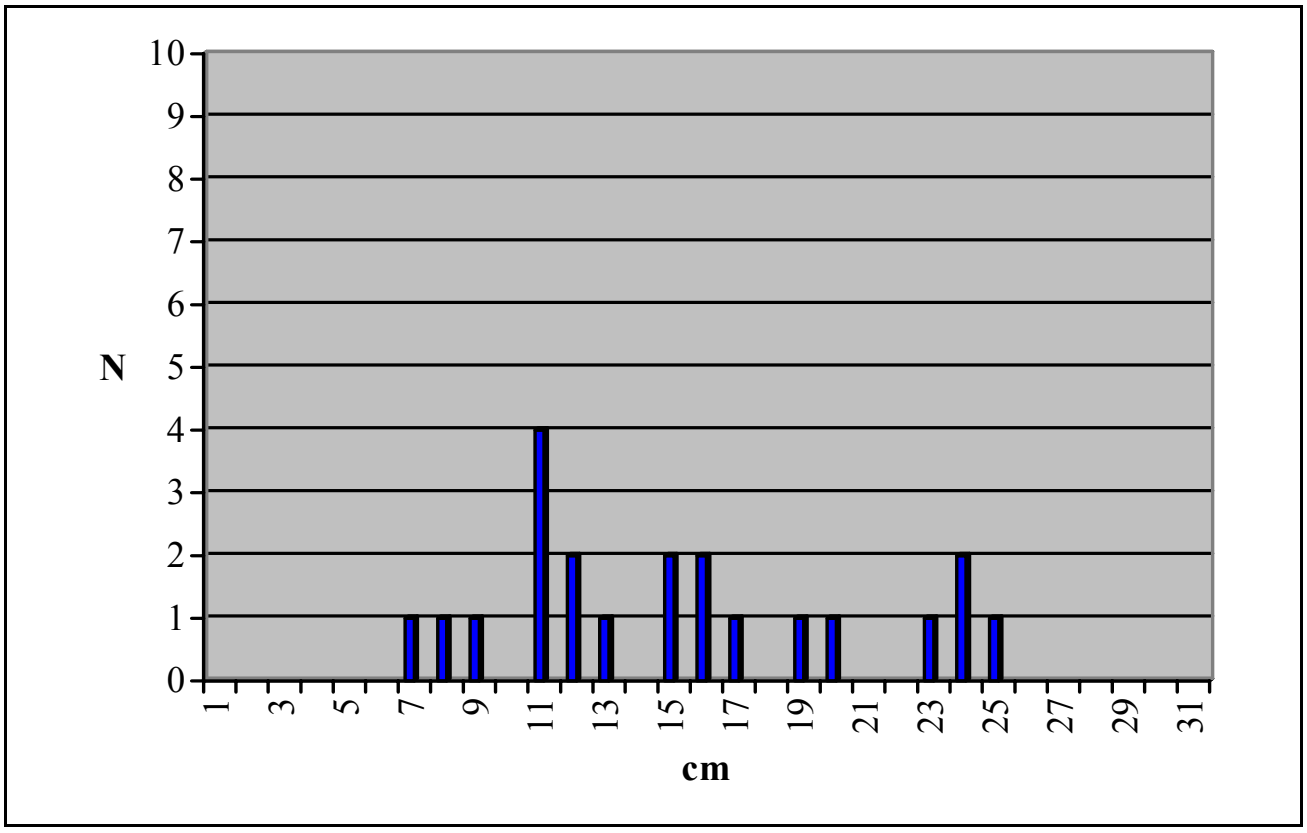


Figura 2 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La comunità di scazzoni è più consistente rispetto alla stazione a monte.

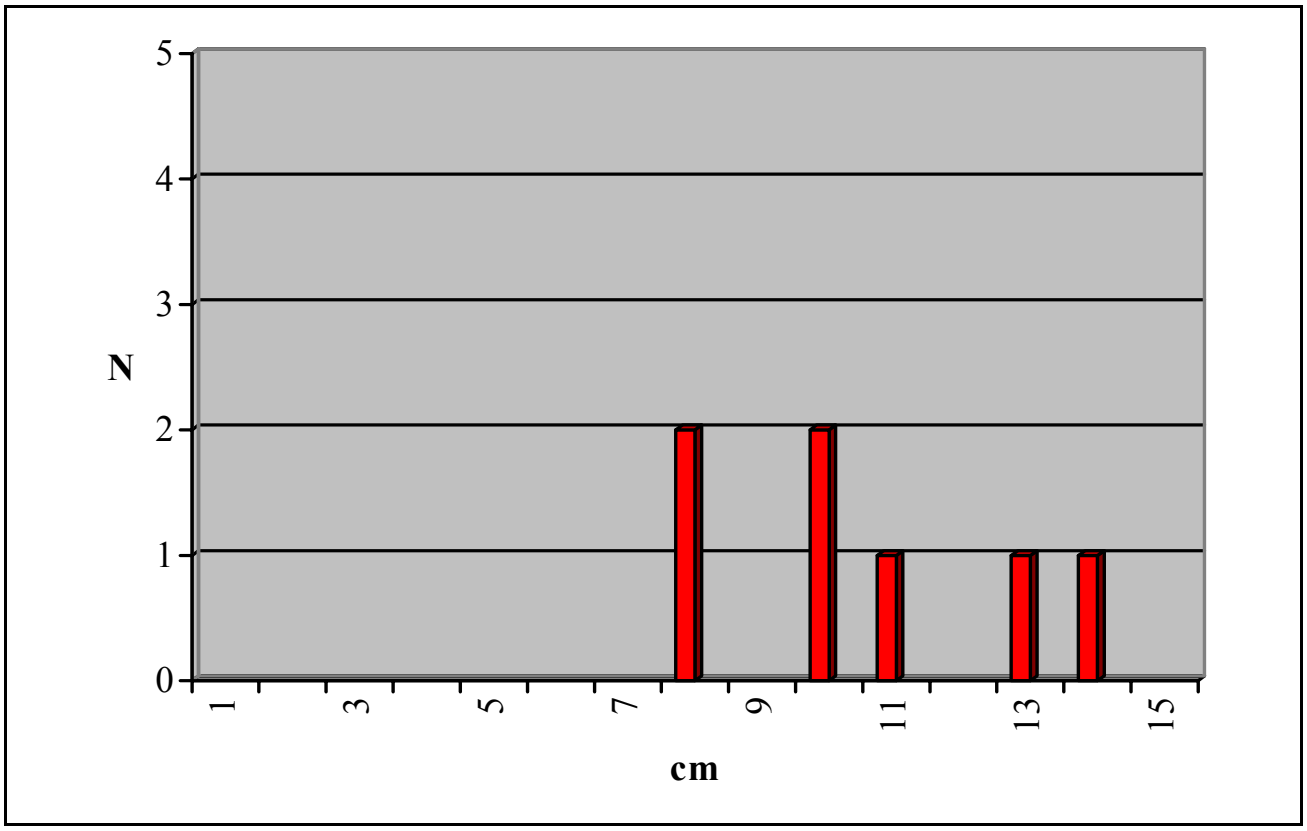


Figura 3 - **Struttura di popolazione di** *Cottus gobio*



Figura 4 – Trota fario di ceppo mediterraneo del t. Negrone

4. EFFETTI DELLA DERIVAZIONE

Il fiume Tanaro è caratterizzato dalla presenza di una componente ittiofaunistica di pregio naturalistico ed alieutico, costituita da popolazioni strutturate di trota fario e di scazzoni; nell'ambito delle popolazioni di trota fario sono ben rappresentate sia la componente mediterranea (), sia quella di origine atlantica.
La tipologia del corso d'acqua, caratterizzato nel tratto di futura sottensione dalla compresenza di tipologie "a raschio" ed "a buca", con profondità medie e massime non elevate, autorizza a prevedere un impatto di bassa entità, a condizione che non vi siano successivi interventi di banalizzazione e ricalibratura dell'alveo con portate più ridotte.
Dal punto di vista ittiologico, ad impianto attivo si attende quindi un sostanziale mantenimento della situazione attuale per quanto concerne la composizione specifica (numero di specie presenti), mentre si potrebbero verificare lievi variazioni dei parametri quantitativi biomassa e densità, visto l'elevato valore di D.M.V. proposto, determinate dalla perdita di superficie disponibile per l'ittiofauna.
Le capacità di automantenimento delle popolazioni ittiche presenti, soprattutto per quanto concerne le specie non soggette ad interventi di potenziamento tramite ripopolamenti quali lo scazzone, non dovrebbero quindi essere pregiudicate.

5. STRUTTURA PER LA RISALITA DELL'ITTIOFAUNA

Per quanto concerne i progetti di scala di risalita per l'ittiofauna, non vi è una metodologia standard da seguire per la costruzione di passaggi per pesci, poiché le situazioni variano caso per caso e dipendono dall'entità dell'ostacolo, dalla portata del corso d'acqua e dalle specie ittiche presenti. In questo caso, la scelta della scala è ricaduta su una struttura a bacini successivi.
Il principio generale da seguire, per tutti i tipi di struttura, è quello di attrarre i pesci migratori a valle dell'ostacolo e di stimolarli a passare a monte, secondo due concetti fondamentali:
- l'attrattività' della scala, la quale è strettamente legata alla collocazione dell'entrata ed alle condizioni dei flussi idrici vicino ad essa.
- la portata di alimentazione con cui verrà calibrato il passaggio, che con portate importanti non dovrà essere la portata totale del corso d'acqua, ma soltanto una percentuale di questa, riferita ai valori medi registrati nei periodi migratori. E' essenziale che la velocità dell'acqua in transito sia compatibile con la velocità sostenibile dai pesci che attraverso di essa dovranno transitare.
A partire dai concetti basilari sopra esposti, per la corretta progettazione del passaggio risulta quindi di fondamentale importanza l'individuazione di una o più specie target e della conseguente individuazione del periodo in cui questa(e) compie le migrazioni più significative.
Si ritiene che le specie target sulle quali dovrà essere concentrata la massima attenzione in fase di progettazione debbano essere le due specie censite, la trota fario e lo scazzone.

Tra le due specie quella più interessata da fenomeni di migrazione longitudinale è chiaramente la trota fario ed il periodo di ottimale funzionamento della struttura dovrà coincidere con i mesi autunnali di ottobre e novembre, periodo in cui il salmonide tende a migrare verso siti posti più a monte, alla ricerca di idonee aree di frega.

L'opera non dovrà quindi essere funzionale al passaggio di una sola determinata specie ittica e le caratteristiche idrauliche dei flussi all'interno della struttura saranno tarate in base alla necessità e alle capacità natatorie di alcune (due) specie privilegiate.

Il principio basilare per il funzionamento di un passaggio per pesci è che la portata di alimentazione in transito debba avere una velocità compatibile con quella sostenibile dal pesce.

Le velocità natatorie possono essere:

- velocità di scatto (burst activity) rappresenta la velocità massima raggiungibile che potrà essere mantenuta per tempi alquanto brevi e, soprattutto, che richiede tempi lunghi di ripresa;
- velocità di crociera (cruising activity) sono velocità basse, inferiori a quella massima, che possono essere mantenute per ore in quanto non affaticano il pesce;
- velocità in attività sostenuta (sustained activity) sono velocità intermedie sostenibili per tempi brevi ma che stancano il pesce;

La velocità massima di un singolo pesce dipende dalla lunghezza delle fibre muscolari e quindi dalla lunghezza del corpo e dal tempo di contrazione del muscolo. La velocità natatoria di un pesce è strettamente correlata alla frequenza dei colpi di coda e la distanza percorsa con ciascun ondeggiamento del corpo corrisponde a circa 7/10 della sua lunghezza secondo la formula: $v = 0,7xL/2xt$ dove v è la velocità natatoria massima, L la lunghezza del pesce e t il tempo di contrazione del muscolo.

Anche la durata della performance è determinata dalla dimensione dell'animale poiché la riserva di glicogeno muscolare aumenta con la dimensione del muscolo e viene intaccata solo quando la velocità dell'esemplare supera quella di crociera; il tasso di utilizzo del glicogeno dipende sempre dalla temperatura ambientale: inoltre il tempo di contrazione del muscolo dipende dalla temperatura, nella considerazione che un muscolo freddo si contrae più lentamente di uno caldo, in dipendenza del fatto che i processi biochimici e fisiologici sono affetti dalle varie condizioni di temperatura.

In letteratura (Larinier al., 2002) sono disponibili delle curve di resistenza natatoria dalle quali è possibile ottenere dei valori abbastanza indicativi sulle capacità natatorie di pesci di varie dimensioni e in determinate condizioni di temperatura, sufficienti per operare le necessarie decisioni per la scelta dei passaggi per pesci da realizzare.

A titolo esemplificativo, nel caso dei salmonidi, alla temperatura di 10 °C, tipica del periodo migratorio, trote di 20-30 cm possono mantenere la massima performance natatoria per tempi non superiori a i 25 secondi; le velocità massime non eccedono i 2,5 m/sec. A 5 °C tale velocità scende a 1,5-1,8 m/sec.

Per specie di più piccola taglia (10-15 cm) o per individui di dimensioni inferiori i tempi di mantenimento si riducono a pochi secondi e le velocità massime sostenibili nelle migliori

condizioni non eccedono 1,5 m/sec.
Di conseguenza si suggerisce di non superare sugli stramazzi o nelle zone a maggiore velocità la velocità massima di 1,5 m/sec., considerata cautelativa anche per il passaggio di pesci di piccola taglia.
I massimi dislivelli previsti in caso di strutture a bacini successivi non dovranno eccedere i 20 cm; anche questo valore può essere considerato come cautelativo nei confronti dei soggetti (salmonidi, ma anche eventuali ciprinidi) di taglia minore, mentre per il passaggio di specie bentoniche quali lo scazzone, i cui spostamenti non sono legati preferenzialmente alla riproduzione, si suggerisce la messa in opera di setti/fenditure (larghezza max 5 cm) ubicate sul fondo delle vasche che ne consentano il passaggio.

Nel caso in oggetto, per la scelta della struttura si possono prendere in considerazione le seguenti strutture:I

"Fish ramps" (prioritaria): strutture che occupano parzialmente la larghezza di uno sbarramento. Realizzate con una gettata di massi ad un'aggiunta di "boulders" per diversificare il fondo e ridurre la velocità di deflusso. Larghezza minima 2 m. altezze superabili 3-4 m, pendenza max I=1:20, portata minima raccomandata 100 l/s per m di larghezza. In questo caso la pendenza non dovrà superare il 10%.

Passaggi a fenditure laterali: canali in muratura con setti divisori in muratura o legno e 1 o 2 fenditure che si estendono per tutta l'altezza della parete. Bacini con lunghezza minima: 1,90 m e altezza 1,20 m; portate utilizzabili da 150 l/s a molti m^3/s.

.

6. PROPOSTE DI MITIGAZIONE - INDICAZIONI GENERALI

Vengono di seguito elencati una serie di interventi preventivi e mitigativi di ordine generale, da adottare ad impianto assentito:
Durante la fase di cantiere dovranno essere messi in opera tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni all'ittiofauna presente.

- dovrà essere prestata la massima attenzione nell'evitare spandimenti in alveo di cemento o di altre sostanze tossiche per l'idrofauna;
- interventi in alveo, anche di lieve entità, quali ad esempio la creazione di piste per il passaggio di camion, dovranno essere preceduti dal recupero e dallo spostamento dell'ittiofauna presente in luoghi più sicuri. Dovrà quindi essere comunicata alla Provincia di Imperia/Cuneo, con un congruo anticipo, la data e l'entità degli interventi, richiesta l'autorizzazione alla messa in asciutta secondo quanto previsto dalla normativa regionale e

predisposto l'intervento di recupero con elettrostorditore del pesce presente; tale intervento dovrà essere a carico della Ditta esecutrice, come previsto dalla normativa vigente.

- quale indennizzo per la possibile diminuzione di capacità biogenica determinata dall'attivazione della derivazione idroelettrica si suggerisce di compartecipare alle spese sostenute dall'Ente gestore per i ripopolamenti annuali, concordando con lo stesso modi e forme della compartecipazione; si sconsiglia vivamente la fornitura diretta di materiale ittico allevativo adulto (trote "pronta pesca"), mentre è auspicabile l'utilizzo di uova embrionate, avannotti e trotelle;
- dovrà essere predisposta una rete di monitoraggi annuale, da effettuare su due siti, con frequenza almeno annuale; si consiglia di effettuare i prelievi in condizioni di magra idrologica evitando, per quanto possibile, di effettuare il campionamento invernale con temperature dell'acqua troppo basse, con minore efficacia dell'elettropesca e disturbo dell'ittiofauna in fase post riproduttiva.
- dovrà essere collaudata la scala di risalita con interventi di cattura, marcatura e ricottura dei pesci presenti.

6. BIBLIOGRAFIA

AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE DEL FRIULI VENEZIA GIULIA, 2006. Passaggi per pesci – Considerazioni generali, 18 pp.

DE LURY D.B. 1947. *On the estimation of byological population.* Biometrics. 3 (4): 145-167.

FORNERIS G., PASCALE M., SICURO B., PALMEGIANO G.B., 1996. *Analisi biometrica di tre popolazioni di Salmo [trutta] trutta*. Biologia dei salmonidi; tutela e gestione delle popolazioni indigene. Atti del Quinto Convegno Nazionale A.I.I.A.D. (Montecchio Maggiore (Vi) 28-29 ottobre 1994), pp. 53 -62.

GIUFFRA E., FORNERIS G., GUJOMARD R., 1996. *Polimorfismo genetico e filogenia delle poipolazioni di trota del bacino del Po.* Distribuzione della fauna ittica italiana. Atti del 4° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Riva del Garda, 12 - 13 dicembre 1991) Trento 21 -32.

LARINIER M., PORCHER J.P., TRAVADE F., 2002. *Fishways: biological basis, design criteria and monitoring. Bulletin Français de Pêche et Pisciculture* 364 (suppl.)) ientale, 21 (1): 43 - 60.

REGIONE PIEMONTE, 1991. *Carta ittica relativa al territorio della regione piemontese*. Assessorato Caccia e Pesca, Torino.

Pinerolo 13/02/2011

In fede

Dott. Massimo Pascale



N. Albo Biologi 045787