

Studio sulle condizioni biotiche degli affluenti da trotticoltura tipo del Friuli Venezia Giulia

Sintesi risultati progetto API/DIAN

L. R. FVG n. 30 del 28/12/2007 – Art. 5, comma 1, lettere b e c

Intese di Programma 2010 con le associazioni del settore della pesca e dell'acquacoltura

INTRODUZIONE - INQUADRAMENTO DELLA TEMATICA

In un **sistema naturale in equilibrio ecologico** la comunità di organismi che lo caratterizza è strutturata in modo tale da sfruttare al meglio le risorse alimentari disponibili. Ciascuna specie vivente ha una propria valenza ecologica ed è adattata a vivere in un intervallo specifico di condizioni ambientali.

Negli ecosistemi fluviali la struttura delle comunità presenti in ogni tratto di fiume è influenzata da diversi fattori: il tipo di substrato, la profondità e turbolenza dell'acqua, la velocità della corrente, la portata, la temperatura, la torbidità, i solidi sospesi, la durezza delle acque, l'ossigeno disciolto, i nutrienti, la presenza di sostanza organica più o meno metabolizzabile, la presenza di sostanze inorganiche direttamente o indirettamente tossiche, le modificazioni fisiche e morfologiche degli habitat.

Lungo l'asta fluviale, dalla sorgente alla foce, si assiste ad una variazione naturale e continua di questi fattori.

In conseguenza dei cambiamenti generali che i fattori abiotici subiscono nel passaggio dalla sorgente alla foce, anche le comunità degli organismi viventi si modificano in modo tale che in ogni tratto del corso d'acqua siano presenti le specie più adattate a quella determinata tipologia ambientale.

Al verificarsi di un'alterazione della normale variazione dei parametri ambientali si modificano in maniera anomala le caratteristiche dell'habitat. In particolare, si possono evidenziare gli effetti negativi prodotti dalle modificazioni antropiche (modificazioni morfologiche e strutturali dell'alveo, alterazione del regime idrico, inquinamento chimico e fisico delle acque) cui spesso corrisponde una diminuzione di qualità nell'ecosistema. Quando le capacità auto depurative ed omeostatiche del corpo idrico non riescono a fronteggiare tali stress, si determinano fenomeni di contaminazione e alterazione della qualità dell'acqua e del sedimento che possono avere delle importanti ricadute sulle comunità biotiche e, di conseguenza, sull'efficienza dell'ecosistema.

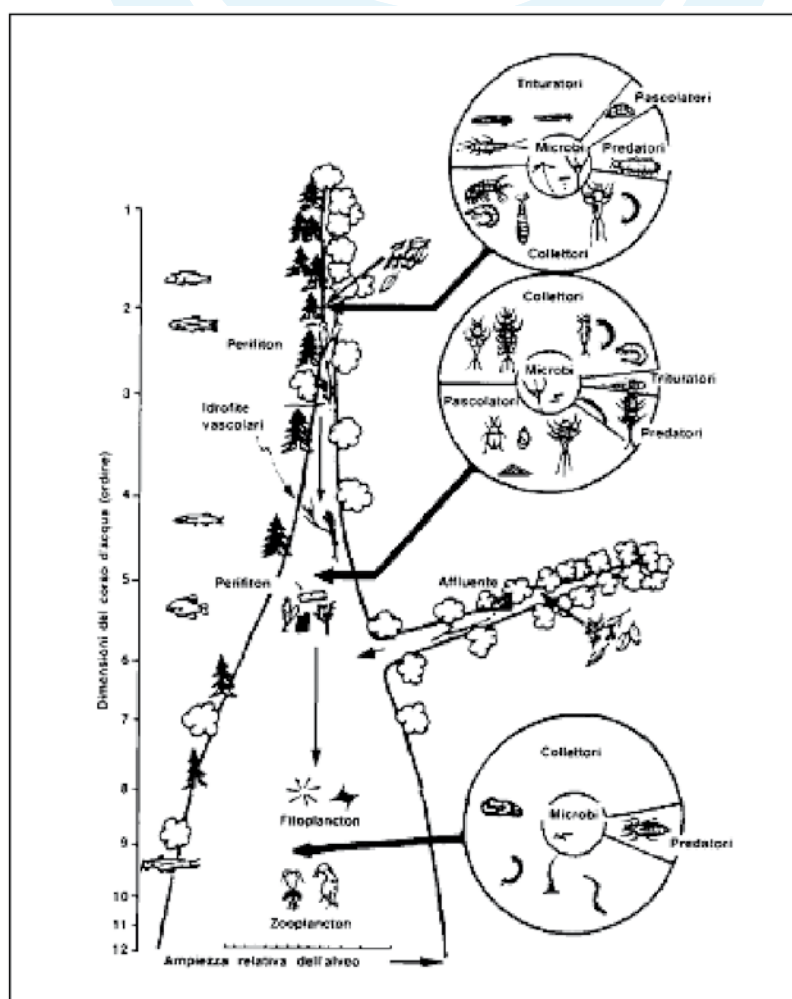
In Italia, uno dei metodi più usati per definire in modo semplice, rapido e sintetico lo stato di qualità biologica delle acque correnti superficiali è quello basato sul calcolo dell'**Indice Biotico Esteso (I.B.E.)**, un valore numerico convenzionale determinato in base all'analisi delle comunità di macroinvertebrati bentonici che colonizzano gli ecosistemi fluviali. Condizioni ecologiche migliori corrispondono a valori più elevati dell'indice I.B.E.

Sfruttando la dipendenza degli animali bentonici dai substrati, la relativa lunghezza dei loro cicli vitali e la particolarità della comunità di essere costituita da popolazioni con diversi livelli di sensibilità alle condizioni di stress, l'IBE consente sinteticamente di evidenziare gli effetti prodotti nel tempo da differenti cause di turbativa (fisiche, chimiche e biologiche). Tuttavia, essendo difficile stabilire una relazione biunivoca tra causa ed effetto, non è possibile identificare il tipo di alterazione che ha prodotto la deviazione dalla "comunità attesa" (l'indice ha bassa capacità analitica).

La metodica si basa sull'ipotesi che in condizioni ecologiche ottimali per ogni biotopo esista una **comunità di macroinvertebrati "ideale"** a cui corrispondono i valori più elevati di indice I.B.E. Negli ambienti in cui esistono sorgenti di stress la comunità realmente presente (osservata) si differenzia da quella ideale. Tale diversità è tanto più marcata quanto maggiore è l'intensità della sorgente perturbante e di conseguenza minore sarà il valore dell'Indice I.B.E. Valori decrescenti dell'indice indicano una più o meno marcata destrutturazione della comunità stessa e quindi un allontanamento dalla situazione ideale in cui dovrebbe trovarsi una determinata tipologia fluviale.

I MACROINVERTEBRATI BENTONICI

I macroinvertebrati che colonizzano gli ambienti di acque correnti hanno di norma dimensioni superiori al millimetro (e perciò sono facilmente visibili ad occhio nudo) ed appartengono ai gruppi degli Insetti, Crostacei, Molluschi, Irudinei, Tricliadi, Oligocheti, Nemertini e Nematomorfi.



Modifica della comunità biologica dalla sorgente alla foce (da Vannote ed al. 1980 modif.)



Coleotteri



Odonati



Anellidi



Plecotteri



Efemerotteri



Tricotteri



Eterotteri



Crostei



Ditteri



Gasteropodi



Tricladi

I macroinvertebrati bentonici sono dei buoni indicatori dello stato di salute del fiume, valutato qualitativamente come scostamento dalla situazione che ci attenderemmo in un contesto naturale, perché:

- 1) sono dotati di scarsa mobilità vivendo sulla superficie dei substrati di cui è costituito il letto fluviale (epibentonici) o all'interno dei sedimenti (freaticoli) e perciò non possono volontariamente allontanarsi dal substrato in cui vivono al manifestarsi di fenomeni di alterazione ambientale;
- 2) hanno cicli vitali relativamente lunghi e quindi sono rinvenibili per gran parte dell'anno;
- 3) sono contraddistinti da diversi livelli di sensibilità alle condizioni di stress: alcune specie, particolarmente sensibili, scompaiono anche con minimi effetti di "disturbo"; le specie più resistenti possono sopravvivere anche in ambienti fortemente alterati, altre possono addirittura trovare un vantaggio da tale situazione, nutrendosi di eventuali sostanze inquinanti versate, altre ancora possono essere favorite dall'eliminazione dei loro predatori o avvantaggiate dalla soppressione dei loro competitori.

Nell'interpretazione dei dati ottenuti dall'esame della comunità macrozoobentonica è necessario tenere conto di un importante fattore: benché i macroinvertebrati bentonici costituiscano una componente piuttosto stabile dei vari tipi di substrati, il **drift**, cioè il trasporto verso valle di una piccola quota di organismi a causa della corrente, può condizionare il dato finale.

Il fenomeno del drift, infatti, è in grado di **riequilibrare le popolazioni** di determinati habitat in caso di eccessiva densità di individui (perdita del surplus di produzione), oppure di contribuire alla **ricolonizzazione** di tratti a valle che abbiano subito uno spopolamento, garantendo un rifornimento costante di organismi in grado di compensare eventuali effetti di stress dovuti ad asciutte, piene rovinose, o altro.

Per effetto del drift è quindi possibile ritrovare in una determinata biotipologia (a volte solo per breve tempo e con basso numero di individui) delle specie che non costituiscono dei rappresentanti stabili di questa comunità.

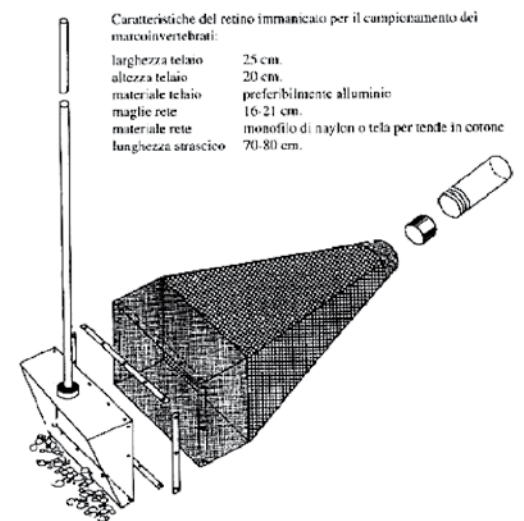
Le specie "driftate" non appartengono quindi a pieno titolo alla comunità e quindi non vanno conteggiate nel computo dell'indice I.B.E. per evitare una distorsione del valore dell'I.B.E. causata dal rinvenimento di taxa presenti solo occasionalmente nelle stazioni di prelievo in quanto provenienti da tratti a monte per effetto della corrente.

PRELIEVO DEI MACROINVERTEBRATI BENTONICI

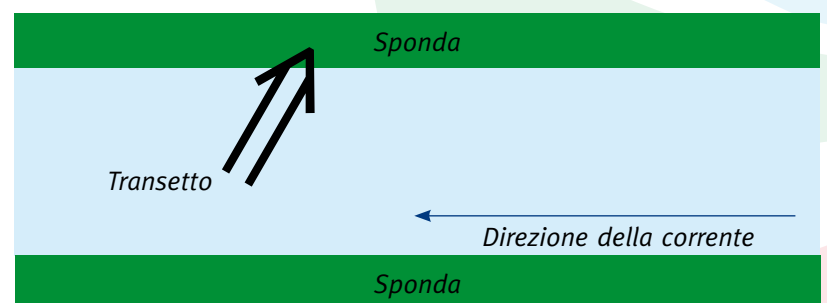
Il metodo I.B.E. prevede un protocollo di applicazione standardizzato, basato sulla raccolta dei macroinvertebrati e di osservazioni e notizie sul corso d'acqua che possono aiutare nell'interpretazione dei risultati.

Dove possibile, il campionamento va eseguito spostandosi in

Il prelievo di macroinvertebrati bentonici viene eseguito utilizzando un retino immanicato con rete a 21 maglie/cm.



obliquo e controcorrente tracciando un transetto ideale di campionamento in senso trasversale (da sponda a sponda).



Nelle stazioni in cui le condizioni idriche (velocità della corrente e portata elevate con altezza media dell'acqua superiore al metro) non permettono l'attraversamento dell'alveo, il transetto viene eseguito parallelamente alla sponda in un'area rappresen-

tativa della zona di quel corso d'acqua. In campo viene effettuata una prima fase di pulizia, "sorting" ed analisi di ciascun campione. I campioni sono quindi fissati e conservati in alcool etilico al 70% per essere sottoposti ad una verifica ed identificazione approfondita in laboratorio con l'ausilio di guide specifiche e di microscopio stereoscopico 20x.

DEFINIZIONE DELL'INDICE I.B.E

L'I.B.E. è un metodo semi-quantitativo in quanto la definizione del valore di indice, si basa su 2 tipi di misura:

- (1) la **ricchezza totale** in taxa (unità tassonomiche) della comunità;
- (2) la presenza dei **taxa più esigenti** in qualità.

Inoltre, viene effettuata una **stima dell'abbondanza** (numero di individui) di ciascun taxon nel campione e si segue il criterio di escludere dal calcolo dell'I.B.E. le unità sistematiche rappresentate da un numero di individui inferiore ad un limite prefissato (numero minimo di presenze) perché sono da considerarsi non appartenente in modo stabile alla comunità quanto piuttosto rinvenute occasionalmente a causa di fenomeni di trasporto (drift) a causa della corrente.

La definizione del valore dell'indice da assegnare ad una determinata sezione di corso d'acqua si basa su di una **Tabella a 2 entrate** tarata per consentire il calcolo dell'indice in modo omogeneo e comparabile, sulle differenti tipologie di acque correnti.

La cifra segnata nella casella risultante dall'intersezione dell'entrata orizzontale con quella verticale costituisce il **valore dell'Indice Biotico** dell'ambiente indagato. I valori così ottenuti (numeri interi) appartengono ad una **scala discreta** che va da un minimo di **0** (*pessimo - estremo inquinamento*) a **14** (*ottimo - acque non inquinate*). In effetti, valori da 11 a 12 vengono raggiunti raramente nelle acque libere italiane.

Per una formulazione di più facile comprensione e di più semplice interpretazione pratica, i punteggi calcolati con il metodo I.B.E. (0 - 14) sono direttamente traducibili in **5 Classi di Qualità** identificate da numeri romani (**I, II, III, IV, V**). Ciascuna di esse corrisponde ad un determinato grado di inquinamento o di alterazione ambientale, variabile da "ottimale" a "di massimo degrado" (Tab. 1).

Tabella 1 – Tabella di conversione dei valori di I.B.E. in classi di qualità, con relativo giudizio (= Tab. 4 APAT CNR-IRSA 9010 Man. 29:2003).

Classi di qualità	Valori di I.B.E.	Giudizio di qualità
Classe I	10 - 11 - 12	Ambiente non alterato in modo sensibile
Classe II	8 - 9	Ambiente con moderati sintomi di alterazione
Classe III	6 - 7	Ambiente alterato
Classe IV	4 - 5	Ambiente molto alterato
Classe V	0 - 1 - 2 - 3	Ambiente fortemente degradato

MATERIALI E METODI DELL'INDAGINE

Le attività di prelievo dei macroinvertebrati bentonici nei corsi d'acqua sono state eseguite a monte ed a valle di 9 ittiocolture regionali in due tappe successive:

- 1) la prima tra agosto e settembre, nel periodo in cui le temperature sono elevate ed i corsi d'acqua sono maggiormente soggetti a periodi di magra o di riduzione del flusso idrico contemporaneamente ai quali può verificarsi un aumento

- dell'accumulo locale di sedimenti o/e di materiale organico;
- 2) la seconda tra ottobre e dicembre in cui, invece, la temperatura è di norma più bassa, l'ossigenazione migliore e sono più frequenti i fenomeni di piena o di abbondanza idrica: se troppo intensi possono depauperare le comunità macrozoobentoniche a causa di fenomeni di trasporto (drift) verso valle ma che, contestualmente, possono anche arricchire i tratti fluviali con nuove specie trasportate da stazioni collocate più a monte lungo l'asta fluviale.

La scelta delle ittiocolture si è basata su un criterio di rappresentatività geografica della realtà friulana: 2 impianti in zona montana, 3 impianti nell'alta pianura friulana, 4 nella zona delle risorgive, con 3 aziende in provincia di Pordenone e 6 in quella di Udine. Durante le fasi operative non si sono mai manifestate condizioni ambientali che avrebbero potuto indurre errori nel calcolo dell'Indice Biotico Esteso (fase di magra o forte piena). Quasi tutti i corsi d'acqua esaminati non vanno incontro a fase di asciutta in nessun periodo dell'anno ed hanno invece una portata piuttosto elevata anche in assenza di fenomeni di piena (altezza minima dell'acqua superiore a 40 cm; spesso superiore al metro). I campionamenti eseguiti dal mese di ottobre in poi, periodo in cui la portata dei corsi d'acqua è aumentata a causa di notevoli precipitazioni, sono stati organizzati in modo da lasciar passare almeno 7-10 giorni dal momento di massima piena.

Il prelievo di macroinvertebrati bentonici è stato effettuato, in accordo con il metodo APAT CNR-IRSA 9010 Man. 29:2003, utilizzando un retino immanicato con rete a 21 maglie/cm. Dove possibile, il campionamento è stato eseguito spostandosi in obliquo e controcorrente tracciando un transetto ideale di campionamento in senso trasversale (da sponda a sponda). Nelle stazioni in cui le condizioni idriche (velocità della corrente e portata elevate con altezza media dell'acqua superiore al metro) non hanno permesso l'attraversamento dell'alveo, il transetto è stato eseguito parallelamente alla sponda in un'area rappresentativa della zona di quel corso d'acqua.

In campo è stata effettuata una prima fase di pulizia, sorting ed analisi di ciascun campione. I campioni sono stati quindi fissati e conservati in alcool etilico al 70% per essere sottoposti ad una verifica ed identificazione approfondita in laboratorio con l'ausilio di guide specifiche e di microscopio stereoscopico 20x. Il calcolo dell'Indice Biotico Esteso è stato ottenuto utilizzando la Tabella 2 del Metodo APAT CNR-IRSA 9010 Man. 29:2003.

RISULTATI

Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei risultati ottenuti, suddivise in base all'impianto ittico interessato. Le tabelle complete, comprendenti anche l'elenco delle unità sistematiche rinvenute nelle diverse stazioni di prelievo, sono riportate in allegato alla presente relazione.

Allevam. Montano 1	Prelievo del: 18/08/10		Prelievo del: 16/12/10	
	MONTE	VALLE	MONTE	VALLE
Totale U.S.	19	21	21	24
Valore I.B.E.	10	10-9 (=9,6)	11-10 (=10,6)	10
Classe di Qualità	I	I-II	I	I

Allevam. Montano 2	Prelievo del: 15/09/10		Prelievo del: 03/12/10	
	MONTE	VALLE	MONTE	VALLE
Totale U.S.	19	20	22	23
Valore I.B.E.	8	8-9 (= 8,4)	9	9
Classe di Qualità	II	II	II	II

Allevamento ALTA PIANURA 1	Prelievo del: 05/08/10		Prelievo del: 27/10/10	
	MONTE	VALLE	MONTE	VALLE
Totale U.S.	21	20	23	25
Valore I.B.E.	9-8 (= 8,6)	8-9 (= 8,4)	9	9-10 (= 9,4)
Classe di Qualità	II	II	II	II-I

Allevamento ALTA PIANURA 2	Prelievo del: 10/09/10		Prelievo del: 03/12/10	
	MONTE ^(a)	VALLE	MONTE ^(a)	VALLE
Totale U.S.	22	22	22	23
Valore I.B.E.	11	9	9	9
Classe di Qualità	I	II	II	II

^(a) Le due stazioni di prelievo non coincidono: per espressa richiesta del referente dell'azienda il secondo prelievo è stato eseguito in una stazione diversa per non correre il rischio di contaminare l'avannotteria.

Allevamento ALTA PIANURA 3	Prelievo del: 15/09/10		Prelievo del: 03/12/10	
	MONTE	VALLE	MONTE	VALLE
Totale U.S.	26	24	27	26
Valore I.B.E.	10-9 (= 9,6)	9	10	10-9 (= 9,6)
Classe di Qualità	I-II	II	I	I-II

Allevamento zona risorgive 1	Prelievo del: 06/08/10		Prelievo del: 13/12/10	
	MONTE	VALLE	MONTE	VALLE
Totale U.S.	19	19	22	24
Valore I.B.E.	8	8	9	9
Classe di Qualità	II	II	II	II

Allevamento zona risorgive 2	Prelievo del: 06/08/10		Prelievo del: 19/11/10	
	MONTE	VALLE	MONTE	VALLE
Totale U.S.	24	23	27	23
Valore I.B.E.	9	9	10	9
Classe di Qualità	II	II	I	II

Allevamento zona risorgive 3	Prelievo del: 18/08/10		Prelievo del: 19/11/10	
	MONTE	VALLE	MONTE	VALLE
Totale U.S.	24	22	27	25
Valore I.B.E.	10	10	11	10-11 (=10,4)
Classe di Qualità	I	I	I	I

Allevamento zona risorgive 4	Prelievo del: 10/09/10		Prelievo del: 09/11/10	
	MONTE	VALLE	MONTE	VALLE
Totale U.S.	22	22	21	20
Valore I.B.E.	10	9	10-9	8-9
Classe di Qualità	I	II	I-II	II

Dall'esame delle comunità di macroinvertebrati bentonici rinvenuti nei punti di prelievo risulta che le stazioni sottoposte a verifica ricadono nelle due migliori classi di qualità ambientale tra le cinque possibili: la classe I a cui appartengono ambienti non alterati in modo sensibile e la classe II in cui vengono classificati ambienti con moderati sintomi di alterazione.

Le differenze qualitative tra le stazioni situate a monte degli impianti ittici e quelle collocate a valle degli stessi spesso non sono rilevabili oppure sono ridotte. Laddove queste diversità sussistono si manifestano prevalentemente con una lieve diminuzione del

valore di Indice Biotico Esteso nelle stazioni poste a valle degli impianti ittici. Ciò si deve presumibilmente dell'effetto barriera che le opere di contenimento delle specie ittiche allevate esercitano anche sul flusso idrico: la riduzione della velocità della corrente determina, di conseguenza, un accumulo locale di sedimenti e materiale organico. Tali differenze risultano però trascurabili ponendo a confronto i risultati ottenuti dai prelievi autunnali e invernali rispetto a quelli delle stesse stazioni campionate in estate. Si osserva, infatti, che il numero di unità sistematiche rinvenute nelle stazioni di prelievo in autunno-inverno sono nel complesso più numerose di quelle trovate nei medesimi siti durante i campionamenti estivi e che, soprattutto, l'Indice Biotico Esteso determinato in autunno per molte delle stazioni a valle degli impianti è uguale o addirittura superiore a quello determinato in estate per le stazioni collocate a monte degli stessi impianti. L'aumento del numero di taxa complessivamente presente potrebbe essere dovuto al trasporto di organismi ad opera delle piene, talora quantitativamente significativo (e quindi condizionante il valore dell'I.B.E.), da stazioni situate più a monte. Viceversa, potrebbe anche denotare un effettivo miglioramento delle condizioni ambientali. In tal senso, i dati ottenuti andrebbero periodicamente verificati ed integrati con misure chimico-fisiche delle acque. Nell'interpretazione dei risultati relativi ad un impianto ubicato nell'Alta pianura 2, si segnala che nelle due fasi di campionamento (estivo ed autunno-invernale) i prelievi sono stati eseguiti in due differenti stazioni "a monte" per espressa richiesta del referente dell'azienda presente sul luogo allo scopo di evitare eventuali contaminazioni di origine batterica o virale delle vasche di allevamento. Il prelievo estivo è stato, infatti, effettuato a monte della vasca in cui vengono allevati gli avannotti, alimentata da acqua di risorgiva, mentre per il prelievo invernale è stato indicato un punto differente ubicato all'accesso della derivazione del corso d'acqua che alimenta l'impianto.

CONCLUSIONI

L'esame delle comunità di macroinvertebrati bentonici rinvenuti nei punti di prelievo e l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso, ha evidenziato una situazione ecologica complessivamente buona per tutte le stazioni in cui sono stati eseguiti i prelievi.

Infatti, dall'esame dei dati raccolti nel corso del programma è risultato che la qualità ambientale dei corsi d'acqua sottoposti a verifica subisce delle variazioni nell'arco dell'anno **indipendente dalla presenza degli impianti di itticoltura**, come rilevato per le stazioni a monte degli stessi. Presumibilmente queste variazioni sono causate dalle normali variazioni ambientali annuali del corso d'acqua (portata, intensità della corrente e conseguente variazione del tasso di sedimentazione, ecc).

Nel complesso dell'attività svolta, non sono emerse criticità particolari che facciano ipotizzare un impatto significativo derivante delle attività antropiche oggetto di valutazione sui corsi d'acqua, che alimentano gli impianti ed in cui si riversano le acque utilizzate per le suddette attività di itticoltura.

Rodolfo Ballestrazzi, Claudio Franci, Giulio Fait

Dipartimento di Scienze Animali,

Via San Mauro, 2 - 33010 Pagnacco Udine - Tel. 0432 650110;

Fax 0432 660614; e-mail rodolfo.ballestrazzi@uniud.it

Inserito realizzato nell'ambito del progetto API/DIAN

L.R. FVG n. 30 del 28/12/2007 - Art. 5, comma 1, lettere b e c

Intese di programma 2010 con le associazioni del settore della pesca e dell'acquacoltura