Dott. Fulvio Garibaldi

REALIZZAZIONE di CENTRALINA IDROELETTRICA
nel territorio del Comune di Borzonasca (Ge)

STUDIO DI INQUADRAMENTO NATURALISTICO - AMBIENTALE

Rio Storto, Rio Ceresole e *Rio Poragine*



Giugno 2008 – Aprile 2009

Il presente studio è stato eseguito in collaborazione con la società IDRACONS srl

Via Aurelia Levante, 57 – 18010 S.Stefano al Mare (IM) – Tel. 335 6660784 – e-mail:garibaldi.f@libero.it

INDICE

Introduzione ……..……. 3

1) Descrizione delle caratteristiche generali del sito…….. 4

2) Materiali e metodi …… 7
2a) Determinazione della qualità delle acque ……..……. 7
2b) Descrizione dei principali taxa animali …….. 13
2c) Descrizione delle principali componenti vegetali ……. 14
2d) Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) …… 15

3) Risultati ……. 16
3a) Determinazione della qualità delle acque
1. Stazione A. Presa Rio Storto……. 17
2. Stazione B. Confluenza Rio Storto/ Fosso Ceresole ……... 22
3. Stazione C. Fosso Ceresole…… 27
4. Stazione D. Presa Fosso Ceresole …….. 32
5. Stazione E. Presa Fosso Poragine …… 37
6. Stazione F. Confluenza Rio Storto/Fosso Poragine…… 42
7. Stazione G. Scarico centrale (Rio Storto)…… 47

3b) Descrizione dei principali taxa animali……. 52
3b.1. Invertebrati – Crostacei …… 52
3b.2. Fauna ittica …… 52
3b.3. Anfibi e rettili…… 55
3b.4. Uccelli …… 57
3b.5. Mammiferi ……... 57

3c) Descrizione generale degli aspetti vegetazionali e floristici …….. 58

3c.1.Tipologie vegetazionali rilevate…… 58
3c.2. Caratterizzazione fitosociologica …… 60
3c.3. Valutazione della qualità della vegetazione.…… 60
3c.4. Vegetazione delle aree interessate da lavori ……..…….. 61

4) Indici di Naturalità, di Funzionalità Fluviale e calcolo DMV……. 61
4a) Valutazione della naturalità ……..……. 61
4b) Calcolo dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) …… 62
4b.1. Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) Schede 1-9…… 63
4b.2. Commento dei risultati …… 99
4c) Calcolo del DMV ……. 101

5) Discussione e Conclusioni …….. 105

6) Indicazione delle criticità e loro mitigazioni ……. 109
6a) Criticità riguardanti le acque e l'alveo dei corsi d'acqua……... 109
6b) Criticità riguardanti il suolo e l'aria…… 112
6c) Misure di mitigazione e di compensazione……... 114

Allegato 1 - Lista degli uccelli segnalati e osservati nell'area ……. 117

7) Bibliografia …… 119

INTRODUZIONE

Il presente studio è stato condotto nell'ambito del progetto di realizzazione di una centralina idroelettrica in sponda orografica sinistra del Rio Storto, bacino dello Sturla - Entella, nel Comune di Borzonasca, immediatamente a valle dell'abitato della frazione Zanoni.

Secondo il progetto, tale centralina dovrebbe essere costruita ex-novo, e dovrebbe funzionare grazie all'acqua captata su 3 differenti corsi d'acqua della zona, in modo da garantire una portata sufficiente a rendere remunerativa tutta l'operazione.

La centrale dovrebbe nascere in un tratto dell'alta valle dello Sturla, che ***non*** ricade in aree incluse in zone ZPS o in uno dei siti SIC della rete Bioitaly - Natura 2000 individuati dalla Regione Liguria. Occorre tuttavia **comunque** e **sempre** valutare tutte le problematiche inerenti la realizzazione del progetto e l'eventuale impatto dell'opera nel suo insieme, in modo da garantirne la completa compatibilità ambientale, vero valore aggiunto per questo tipo di interventi.

Questo studio rappresenta quindi un punto di partenza preliminare ed un complemento alle informazioni necessarie per una corretta valutazione del progetto nella sua interezza.

1) DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO

Il tratto considerato è situato nella alta valle del torrente Penna, in prossimità dell'abitato di Zanoni. Complessivamente il progetto prevede il coinvolgimento di 3 diversi corsi d'acqua, Rio Storto, Fosso Ceresole e Fosso Poragine, con caratteristiche leggermente diverse tra loro. Per maggiore precisione e chiarezza di esposizione, nel seguito della trattazione i 3 torrenti verranno considerati separatamente. In generale si tratta comunque di corsi d'acqua a carattere torrentizio, in cui però la presenza dell'acqua è costante durante tutte le stagioni.

Oltre ai corsi d'acqua, ad essere interessate dall'intervento saranno anche alcune porzioni di territorio, per la realizzazione di una pista di cantiere, per la costruzione delle condotte, dal punto di presa sino al punto di caduta, compreso anche l'ultimo tratto di condotta forzata, ed anche una porzione del territorio situata in sponda orografica sinistra del Rio Storto, interessata dalle attività di costruzione dell'edificio della nuova centralina.

In figura 1 vengono riportati principali punti che caratterizzano il progetto.

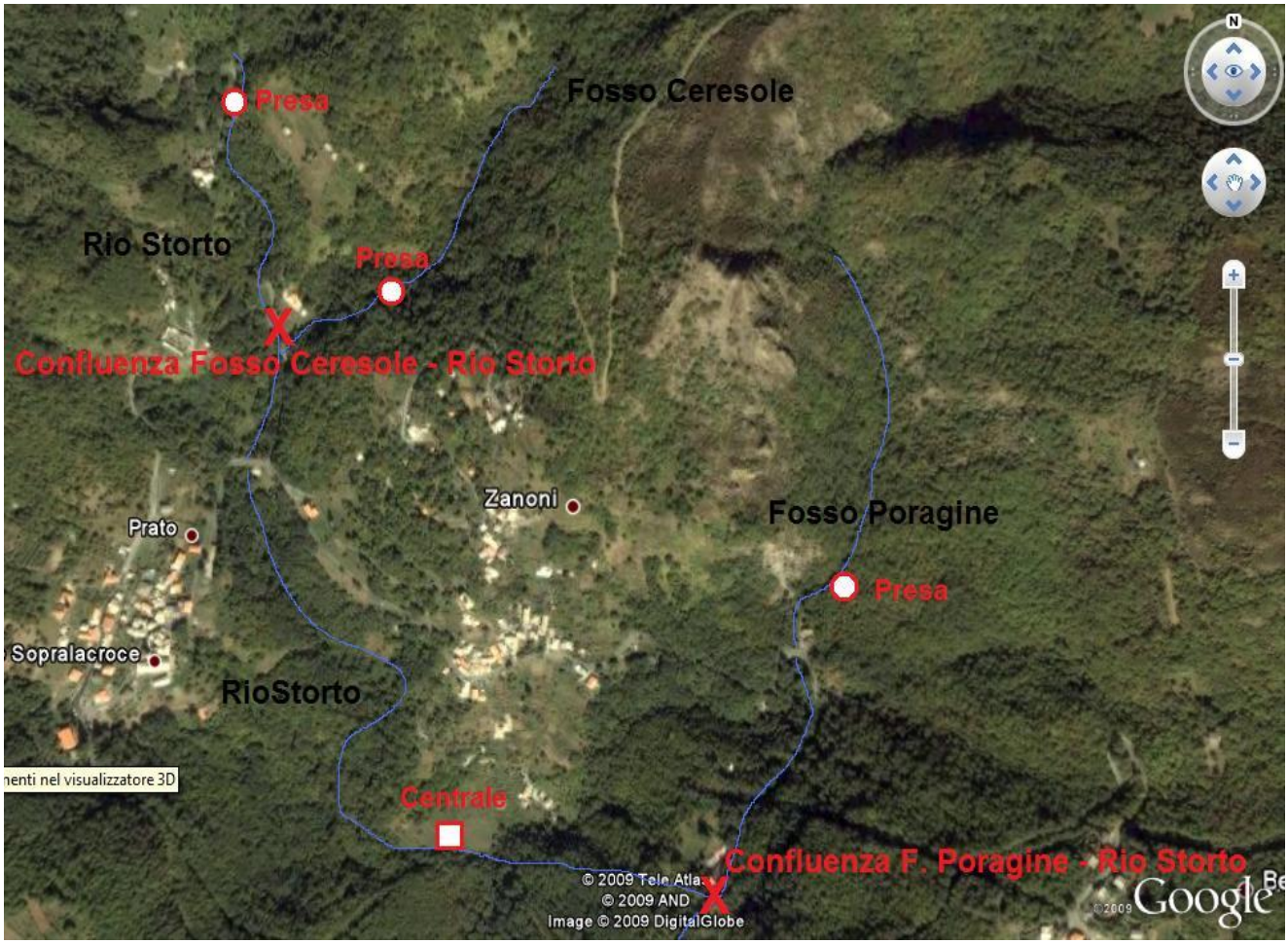


Figura 1. Schema generale del progetto.

Nella valutazione degli impatti che le captazioni di acqua potranno avere sull'ecosistema dei 3 corsi d'acqua e per un calcolo corretto del DMV, occorrerà tenere presente anche quali sono i rapporti che legano tra loro i torrenti in questione. Riassumendo, le 3 prese sono previste su: Rio Storto, Fosso Ceresole (che è un affluente del Rio Storto, a monte della restituzione) e Fosso Poragine (che a sua volta è un affluente del Rio Storto, la cui confluenza è però a valle del punto di restituzione: dalla confluenza di Rio Storto con Fosso Poragine sorge il torrente Penna (Carron).
Complessivamente i tratti sottesi alle briglie dei 3 torrenti sono rispettivamente:

- Rio Storto: Presa – confluenza Fosso Ceresole 300 m
- Fosso Ceresole: Presa – confluenza Rio Storto 210 m
- Fosso Poragine: Presa – confluenza Rio Storto 410 m
- Rio Storto: Presa – Restituzione a valle 1100 m

Inoltre, per il calcolo del DMV occorrerà considerare la presenza di una derivazione d'acqua ad uso irriguo in sponda orografica sinistra del fosso Poragine situata a valle della presa.

L'area dell'intervento in pratica è circondata dal **SIC IT1331104** - Parco dell'Aveto, ma non è interessata da vincoli particolari (SIC, ZPS, etc) (figura 2).

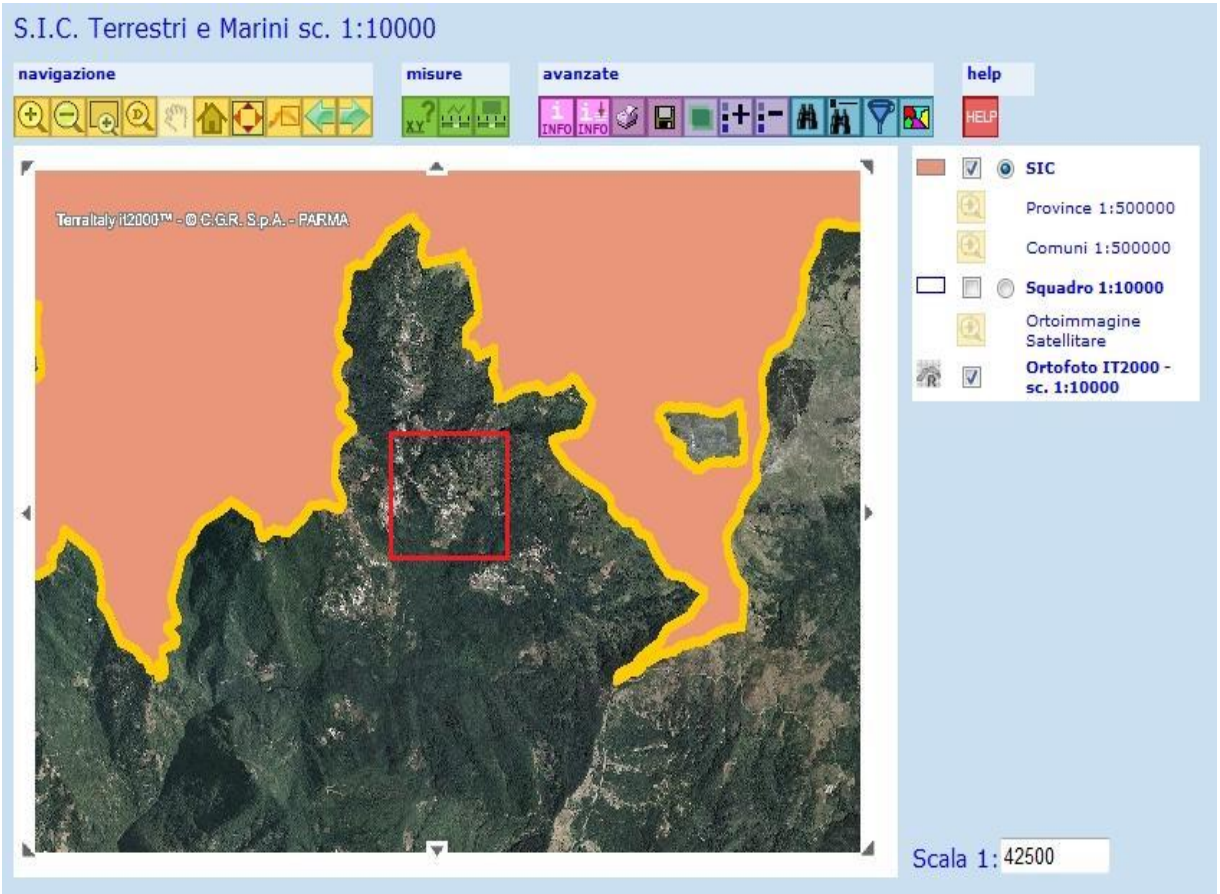
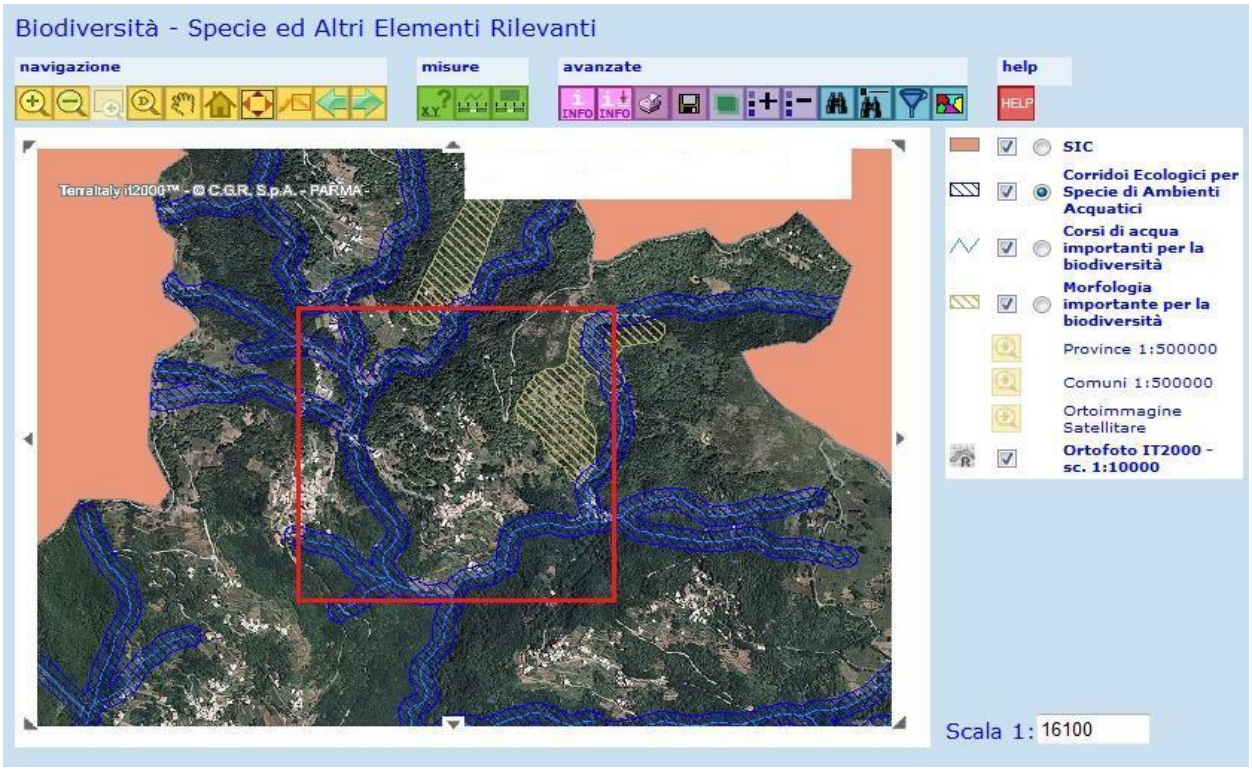


Figura 2. Area interessata dal progetto in relazione al SIC IT1331104 – Parco dell'Aveto.

Nelle seguenti figure 3 - 4 vengono rappresentati una veduta d'insieme dei luoghi e le carte tematiche biologico – ambientali, ottenibili dal portale ambientale della Regione Liguria, in cui sono evidenziate le particolarità dell'area.



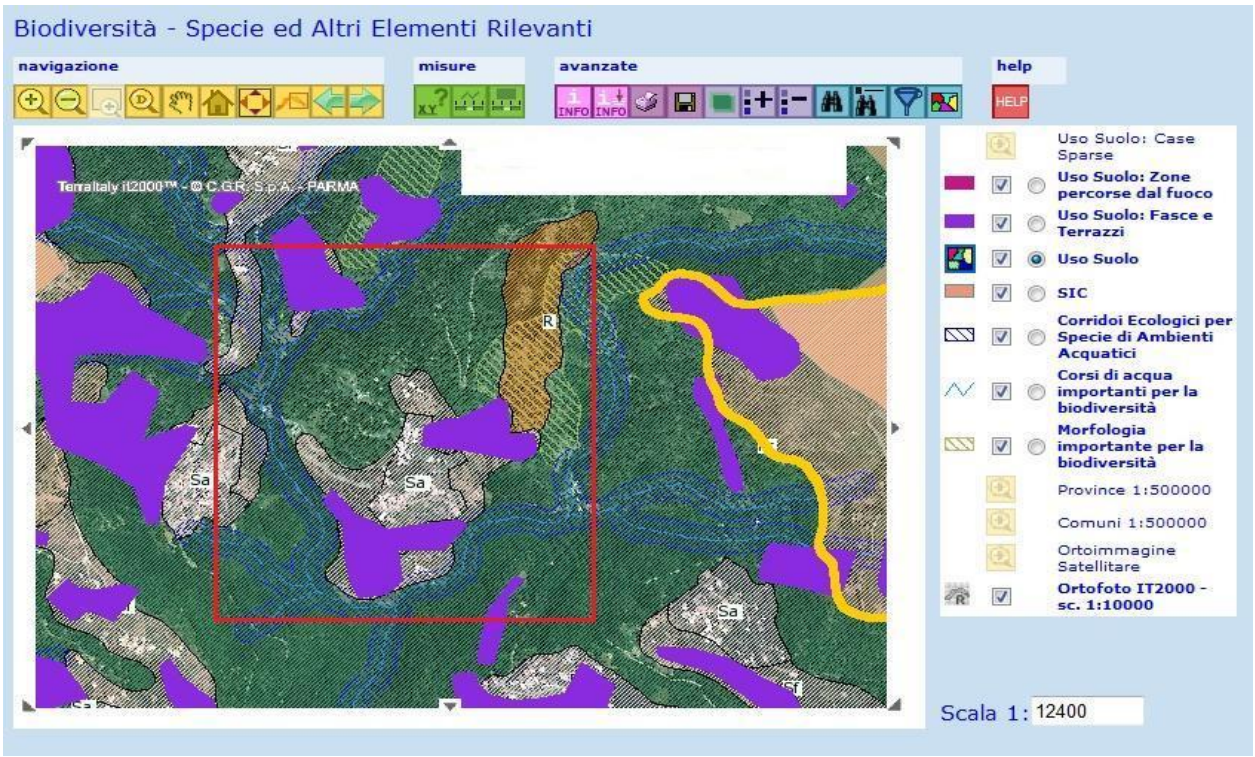


Figure 3-4. Area dell'intervento con sovrapposizione delle tematiche di interesse biologico- ambientale (immagini MODIFICATE tratte dal portale ambiente della Regione Liguria). *Nella figura 4 Sa = Aree insediate sature e R = rocce nude detriti di falda con sporadica vegetazione*

2) MATERIALI E METODI

L'indagine è stata svolta seguendo varie metodologie, a seconda dei diversi obiettivi prefissati e delle diverse componenti animali e vegetali prese in considerazione.

Principalmente quindi si possono suddividere tre grossi capitoli, riguardanti:

a) determinazione della qualità delle acque

b) descrizione dei principali taxa animali presenti o che comunque potrebbero trovare nella zona habitat preferenziale

c) descrizione delle principali componenti vegetali

d) Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)

2a) Determinazione della qualità delle acque

E' stata effettuata principalmente attraverso il calcolo dell'indice I.B.E.

I rilievi sono stati effettuati nel corso di 3 giornate (08 agosto 2008, 19 novembre 2008, 27 febbraio 2009) su sette stazioni mantenute costanti, nei tratti dei 3 corsi d'acqua interessati dal progetto.

Le date di campionamento sono state scelte in modo tale da coprire almeno tre periodi stagionali differenti, a partire dall'estate 2008 all'inverno 2009, per poter avere validi termini di confronto per la valutazione finale.

Sono stati effettuati i rilievi nelle seguenti stazioni (riportate in Figura 5, Carta 1 e Tabella Dati):

- **Stazione A** – *Presa Rio Storto*, immediatamente a monte del luogo in cui è prevista le realizzazione della presa
- **Stazione B** – *Confluenza Rio Storto – Fosso Ceresole*, situata immediatamente a monte di tale confluenza, lungo il corso del Rio Storto
- **Stazione C** – *Fosso Ceresole*, situata sul corso del torrente, a monte del luogo in cui è prevista le realizzazione della presa
- **Stazione D** – *Presa Fosso Ceresole*, situata immediatamente a monte del luogo in cui è prevista le realizzazione della presa
- **Stazione E** – *Presa Fosso Poragine*, situata in corrispondenza luogo in cui è prevista le realizzazione della presa
- **Stazione F** – *Confluenza Rio Storto/Fosso Poragine*, situata immediatamente a monte di tale confluenza, lungo il corso del fosso Poragine
- **Stazione G** – *Scarico centrale*, immediatamente a monte del luogo in cui è previsto lo scarico delle acque della centrale, lungo il corso del Rio Storto.

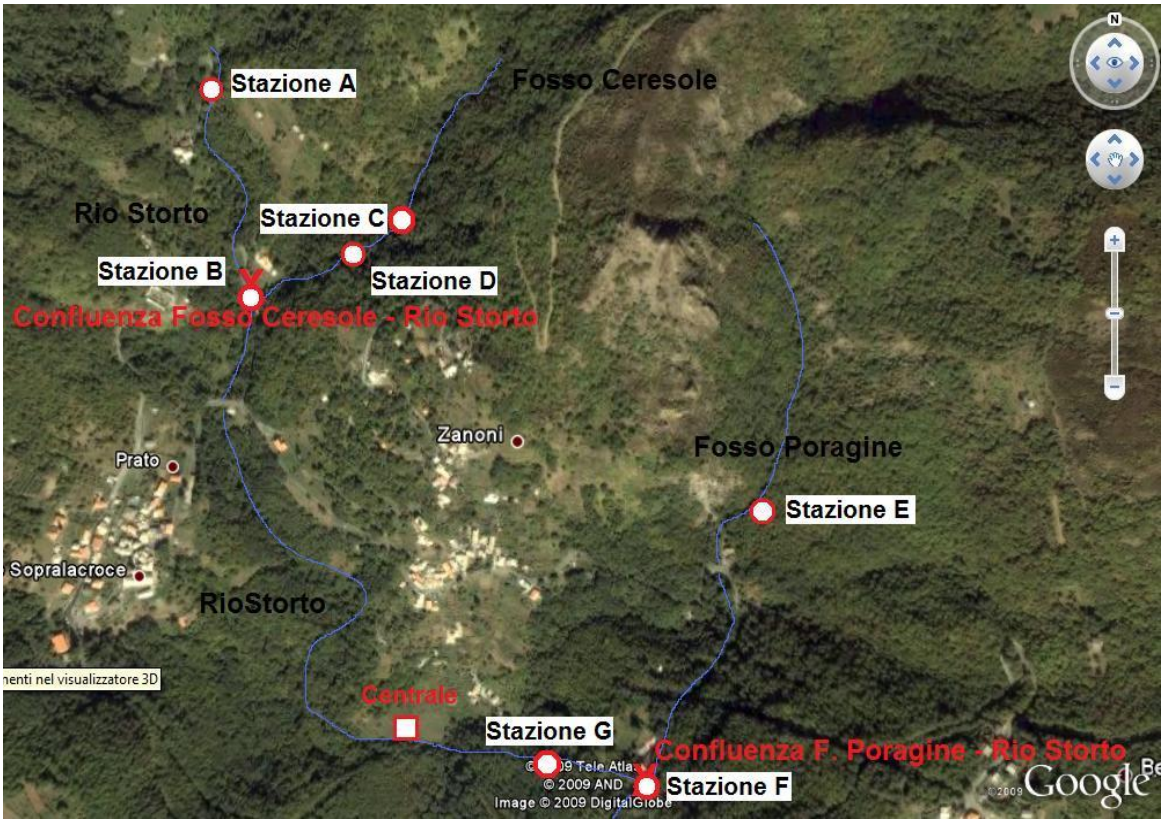
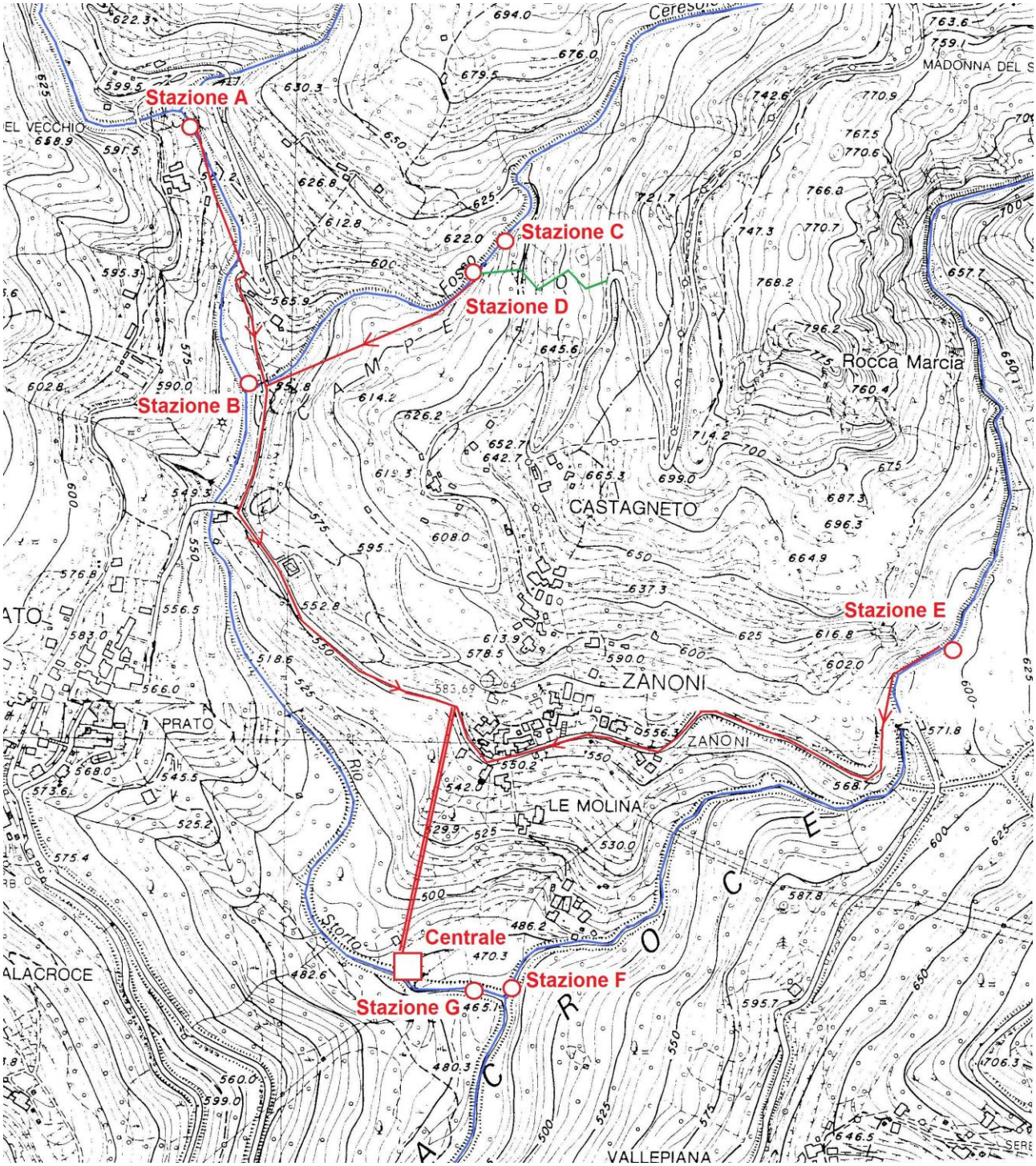


Figura 5 . Localizzazione delle stazioni di campionamento biologico

Tabella dei principali dati delle stazioni di rilevamento

Dati campionamenti biologici		
Stazione	**Posizione**	**Date**
Stazione A – *Presa Rio Storto*	44° 27’ 15.74”N 009° 25’ 30.70”E	08 agosto 2008
Stazione B – *Confluenza Rio Storto / Fosso Ceresole*	44° 27’ 06.93”N 009° 25’ 32.84”E	
Stazione C – *Fosso Ceresole*	44° 27’ 09.81”N 009° 25’ 42.83”E	
Stazione D – *Presa Fosso Ceresole*	44° 27’ 08.43”N 009° 25’ 41.05”E	19 novembre 2008
Stazione E – *Presa Fosso Poragine*	44° 26’ 58.12”N 009° 26’ 03.83”E	
Stazione F – *Confluenza Rio Storto / Fosso Poragine*	44° 26’ 47.37”N 009° 25’ 45.96”E	
Stazione G – *Scarico centrale*	44° 27’ 47.06”N 009° 25’ 43.80”E	27 febbraio 2009



Carta 1. Estratto della CTR 1:5000 modificato con evidenzate le opere e i punti di campionamento.

---------- **corsi d'acqua interessati (in blu)**

---------- **percorso delle condotte (in rosso)**

---------- **percorso di massima pista di cantiere per realizzare presa sul Ceresole**

L'I.B.E. è una modificazione dell'E.B.I. (Extended Biotic Index), metodo sperimentato da Woodiwiss nel 1978 e successivamente tarato per la realtà Italiana. Nel corso di questa indagine è stata applicata la metodologia di ricerca prevista dal manuale applicativo: "Manuale di Applicazione dell'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) – I macroinvertebrati nel controllo della qualità

degli ambienti di acque correnti." (Ghetti 1997).

L'Indice Biologico Esteso (IBE) si basa sull'analisi semiquantitativa e tassonomica di un campione di benthos delle comunità di macroinvertebrati che colonizzano le differenti tipologie fluviali; la presenza o assenza di determinati taxa permette di qualificare il corso d'acqua. Tramite la separazione e il riconoscimento, a livello tassonomico di genere o famiglia, degli individui raccolti è possibile ottenere un valore numerico I.B.E.

Lo scopo dell'indice è quello di formulare diagnosi di qualità di ambienti di acque correnti sulla base delle modificazioni nella composizione della comunità di macroinvertebrati, indotte da fattori di inquinamento delle acque e dei sedimenti o da significative alterazioni fisico-morfologiche dell'alveo bagnato.

I campionamenti sono stati eseguiti da due biologi, presenti entrambe ad ogni campionamento. Per ogni stazione è stato raccolto un campione significativo della comunità macrobentonica tramite:

1) un retino immanicato standard dotato di rete in monofilo di nylon (21 fili/cm) (Figure 6-7).

2) un accurato prelievo manuale per una più completa raccolta degli organismi presenti nell'ambiente.



Figura 6. Retino per il campionamento pronto per l'utilizzo



Figura 7. Impiego del retino durante il campionamento

Gli organismi così raccolti sono stati in parte separati direttamente sul campo, per una prima valutazione della struttura della comunità macrobentonica presente (Figura 8) e per verificare la bontà del campionamento.



Figura 8. Raccolta organismi, immediatamente fissati in alcool

Tutto il materiale raccolto è stato conservato in soluzione alcolica al 70% per le successive analisi. In laboratorio sono state poi determinate le specie, al più preciso livello tassonomico possibile, tramite stereo- microscopio ottico. Una volta definita la struttura della comunità macrobentonica secondo i limiti obbligati di classificazione tassonomica indicata in Tabella 1, è stato calcolato il valore I.B.E., tramite la tabella di conversione a doppia entrata riportata in Tabella 2, in una scala che per le acque italiane è compresa tra 1 e 12.

Tabella 1. Limiti obbligati per la definizione delle Unità Sistematiche (U.S.) (da Ghetti, 1997)

Gruppi faunistici	Livelli di determinazione tassonomica per definire le *Unità Sistematiche*
Plecotteri	genere
Tricotteri	famiglia
Efemerotteri	genere
Coleotteri	famiglia
Odonati	genere
Ditteri	famiglia
Eterotteri	famiglia
Crostacei	famiglia
Gasteropodi	famiglia
Bivalvi	famiglia
Tricladi	genere
Irudinei	genere
Oligocheti	famiglia
Altri taxa da considerare nel calcolo dell'I.B.E. Sialidae (Megalotteri) Osmylidae (Planipenni) Prostoma (Nemertini) Gordiidae (Nematomorfi)	

Tabella 2. Tabella per il calcolo dei valori di I.B.E. (da Ghetti, 1997)

Gruppi Faunistici che determinano con la loro presenza l'ingresso orizzontale in tabella (primo ingresso)		Numero totale delle Unità Sistematiche costituenti la comunità (secondo ingresso)								
		0–1	2–5	6–10	11–15	16–20	21–25	26–30	31–35	36–...
Plecotteri presenti	più di una U.S.	–	–	8	9	10	11	12	13*	14*
(*Leuctra*°)	una sola U.S.	–	–	7	8	9	10	11	12	13*
Efemerotteri presenti	più di una U.S.	–	–	7	8	9	10	11	12	–
(escludere Baetidae e Caenidae) °°	una sola U.S	–	–	6	7	8	9	10	11	–
Tricotteri presenti	più di una U.S	–	5	6	7	8	9	10	11	–
(comprendere Baetidae e Caenidae)	una sola U.S.	–	4	5	6	7	8	9	10	–
Gammaridi e/o Atiidi e/o Palemonidi presenti	tutte le U.S. sopra assenti	–	4	5	6	7	8	9	10	–
Asellidi e/o Nifhargidi presenti	tutte le U.S. sopra assenti	–	3	4	5	6	7	8	9	–
Oligocheti o Chironomidi	tutte le U.S. sopra assenti	1	2	3	4	5	–	–	–	–
Altri organismi	tutte le U.S. sopra assenti	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Secondo la metodica standard, i valori di I.B.E. vengono successivamente trasformati in 5 classi di qualità, secondo le indicazioni riportate in tabella 3. Ad ognuna di queste classi, per studi che riguardano bacini molto estesi, viene assegnato un colore di riferimento che permette di riportare sinteticamente in cartografia tutti i risultati raccolti.

Tabella 3. Tabella di conversione dei valori I.B.E. in classi di qualità, con i colori usati in cartografia.

Classi di qualità	Valore IBE	giudizio di qualità	colore di riferimento
Classe I	10,11,12,13,14	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile	
Classe II	8,9	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	
Classe II	6,7	Ambiente inquinato o comunque alterato	
Classe IV	4,5	Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato	
Classe V	1,2,3	Ambiente eccezionalmente inquinato o alterato	

Per una descrizione generale dell'ambiente dell'area in oggetto sono state prese in considerazione le liste presenti in letteratura, ma contemporaneamente sono stati fatti sopralluoghi diretti nella zona, in concomitanza con le 3 giornate di campionamento per la determinazione della qualità delle acque ed in altre 2 ulteriori giornate, per avere un quadro più completo della biodiversità faunistica e floristica dell'area.

2b) Descrizione dei principali taxa animali presenti o che potrebbero trovare nella zona habitat preferenziale

Per quel che riguarda la fauna, sono stati presi in considerazione i principali gruppi animali, facendo ricorso a metodologie di campionamento diverse, riuscendo ad ottenere dati soprattutto qualitativi (presenza - assenza delle specie), in modo da poter considerare la presenza eventuale di specie particolarmente importanti, perché protette o particolarmente rare. Si sono quindi considerati:

a) Crostacei decapodi e pesci

Per quanto concerne l'indagine ittiologica, punto di partenza è stata la consultazione dei dati disponibili in letteratura (Borroni, 1995; 2005) e le informazioni raccolte presso pescasportivi locali che, frequentando spesso le zone interessate dall'indagine, ne conoscono approfonditamente le caratteristiche. Alla luce dei dati così raccolti si è proceduto tramite *visual census*, tecnica poco

invasiva e molto utilizzata per lo studio di popolazioni ittiche e basata su osservazioni da riva o in immersione su transetti campione (Connel *et al*., 1998; De Girolami e Mazzoldi, 2001; Stewart e Beukers, 2000), nel corso delle 3 giornate di campionamento per l'indice IBE. Per la verifica dell'eventuale presenza del gambero di fiume autoctono *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet), si è proceduto tramite ricerca manuale su tratti campione di circa 25 m di lunghezza. Le pietre ritenute di dimensioni idonee per fornire rifugio agli esemplari di gambero e gli eventuali accumuli fogliari o di detrito vegetale in alveo sono stati sollevati/mobilitati ed ispezionati e subito dopo riposizionati nella posizione originaria. Dal momento che non era necessario ottenere dati elaborabili statisticamente (per ottenere struttura di popolazione o *sex ratio*), il campionamento non è stato effettuato su tempo standard prestabilito. Questa tipo di approccio può risultare utile anche per rilevare l'eventuale presenza di pesci bentonici (Gobidae, Cottidae ed Anguillidae).

b) Anfibi e rettili

Sono state ottenute informazioni qualitative utilizzando la metodica suggerita da Zuffi (1987): si è percorso il tratto di torrente indagato e le zone riparie, piccole pozze e zone di corrente calma, rovesciando pietre arbusti.

c) Uccelli e mammiferi

Per quanto riguarda questi due importanti gruppi, in considerazione del numero elevato di specie e della oggettiva difficoltà di ottenere un campionamento esaustivo nel corso del periodo di indagine, oltre alle osservazioni dirette si è fatto riferimento soprattutto alle informazioni esistenti in letteratura.

2c) Descrizione delle principali componenti vegetali

Per quanto riguarda la componente vegetazionale, sono stati effettuati due sopralluoghi volti ad ottenere una descrizione di massima dei principali aspetti riguardanti gli aspetti floristici dell'area.
In seguito, anche per la componente vegetazionale si sono confrontate le risultanze ottenute sul campo con i dati presenti in letteratura. In particolare:

- si è definita **l'ampiezza e la delimitazione del territorio** dove eseguire le indagini, individuando lungo il tracciato previsto le aree in cui fossero presenti specie vegetali di interesse biologico- ecosistemico e paesaggistico
- si sono eseguiti puntuali **sopralluoghi**, estendendo l'indagine anche alle aree di contorno, in modo tale che la valutazione fosse nell'ambito di un quadro conoscitivo il più ampio possibile.
- sono stati individuati e definiti gli **habitat e le specie** da esaminare, partendo da quelli tutelati ai sensi della Direttiva 92/43 CEE "Habitat" ed estendendo l'indagine anche a quegli habitat e specie che rivestono un'importanza scientifica o biogeografica (endemismi), che sono tutelati

da altre direttive/convenzioni internazionali e da leggi regionali o nazionali, che costituiscono specie indicatrici particolari, che sono poco diffusi sul territorio nazionale o regionale, che risentono delle modificazioni ambientali.

2d) IFF (Indice di Funzionalità Fluviale)

Al fine di fornire una valutazione ecosistemica più completa, si è ritenuto di applicare l'IFF (derivante dall'RCE-1, metodo ideato alla fine degli anni 80 dallo svedese R.C.Peterson, e successivamente aggiornato da Siligardi e Maiolini nel metodo RCE-2 nel 1993).

Tale metodo consente di verificare la qualità di un sistema acquatico, attraverso una metodica atta a rilevare le capacità ecofunzionali e le interrelazioni tra ecotopi all'interno di un ecomosaico.

Si tratta in sostanza di un metodo di valutazione più olistico e sintetico, rispetto ai consolidati indici biotici (come l'IBE) che tiene conto di un più ampio ventaglio di elementi ecosistemici (come la vegetazione perifluviale) e dei processi coinvolti nelle dinamiche fisiche e biologiche fluviali.

- La scheda IFF

La valutazione dell'IFF prevede la compilazione di una scheda contenente 14 domande che riguardano le condizioni vegetazionali delle rive, e del territorio, l'uso del territorio, la struttura fisica e morfologica delle rive, la struttura dell'alveo, la componente biotica.

Ogni risposta prevede un punteggio da 0 a 30. Il punteggio totale è convertito in livello di funzionalità e relativo giudizio. Le classi di qualità sono 5 (Tabella 4), con la possibilità di evidenziare situazioni intermedie che garantiscono il passaggio da una classe alla successiva in modo graduale. Ad ogni classe è associato un colore ai fini di una illustrazione mappale.

Tabella 4. Tabella di conversione dei valori IFF in classi di qualità, con i colori usati in cartografia.

VALORE DI I.F.F.	LIVELLO DI FUNZIONALITA'	GIUDIZIO DI FUNZIONALITA'	COLORE
261-300	I	ottimo	
251-260	I-II	ottimo-buono	
201-250	II	buono	
181-200	II-III	buono-mediocre	
121-180	III	mediocre	
101-120	III-IV	mediocre-scadente	
61-100	IV	scadente	
51-60	IV-V	scadente-pessimo	
14-50	V	pessimo	

Sono stati rilevati 3 tratti a monte, a valle e in corrispondenza delle prese di lunghezza variabile, tra 30 e 100 mt per ciascun corso d'acqua interessato.

3) RISULTATI

3a) Determinazione della qualità delle acque

Si riportano di seguito le schede di rilevamento relative alle tre differenti stazioni, con le relative valutazioni ed osservazioni.

1. STAZIONE A – *PRESA RIO STORTO*

Scheda di rilevamento

Data: *08 agosto 2008 - 19 novembre 2008 – 27 febbraio 2009*

- **Condizioni meteo**: *Venti deboli – Temperature miti – rigide in inverno*
- **Granulometria substrato nell'alveo bagnato**: *ciottoli 30% - ghiaia 20% - sabbia 10% roccia, massi 35% - limo 5% - substrati artificiali 0%*
- **Manufatti artificiali**: *assenti in alveo*
- **Schiume**: *assenti*
- **Presenza di anaerobiosi sul fondo**: *assente*
- **Rilascio idrocarburi dal sedimento**: *no*
- **Presenza di materiali derivati da RSU nel sedimento**: *assente*
- **Organismi incrostanti**: *feltro sottile raro*
- **Vegetazione acquatica**: *presente*
- **Vegetazione riparia**: *erbacea, arbustiva ed arborea*
- **Velocità media della corrente**: *media – portata media in estate – autunno medio/elevata – portata medio/ elevata primavera*

Caratteri dell'ambiente naturale e costruito circostanti:

- **in destra orografica**: *media naturalità, con terreni coltivati ed abbandonati*
- **in sinistra orografica***: media naturalità nella zona riparia, con costoni di roccia a strapiombo; strada carrabile sovrasta la sponda per l'intera lunghezza; campi coltivati e in parte abbandonati; edifici sparsi presenza di insediamento abitativo*.

Valutazioni

La stazione (figure 9-10) consta di un tratto di corso d'acqua mediamente accliviato, a carattere torrentizio con avvallamenti e piccoli salti, con una larghezza media di 7m in inverno e 12 m in autunno, e caratterizzato da profondità variabili comprese 10cm e 80cm; è stato ispezionato un tratto di alveo della lunghezza di circa 10 metri. La corrente media favorisce la presenza sia di taxa reofili (Ditteri Chironomidae), che di gruppi a maggior adattamento limnofilo nei siti di controcorrente e di ristagno delle acque; le precipitazioni precedenti al campionamento invernale non hanno influenzato in modo rilevante le condizioni dell'habitat, per quanto riscontrato sul campo.

Nelle seguenti tabelle 5 - 7 sono riportati in sintesi i risultati delle analisi. La classe di qualità **I,** determinata in tutte le campagne, indica un ambiente non alterato o inquinato in modo sensibile. Il sito presenta varietà granulometrica del letto fluviale, che favorisce la diversificazione e lo sviluppo di un popolamento naturale equilibrato, anche per caratteristiche trofiche. Complessivamente le caratteristiche qualitative presentano condizioni ottime in tutti i periodi di indagine; l'ecosistema risulta protetto ad eventuali alterazioni, grazie alla diversificazione degli habitat in alveo; il

popolamento presenta un buon equilibrio trofico tra i diversi gruppi presenti.



Figure 9 – 10. *Stazione A – presa Rio Storto*. Veduta verso valle (sopra) e verso monte (sotto)

Tabella 5. *Stazione A – Presa Rio Storto*. Risultati del campionamento del 08 agosto 2008.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO
RIO STORTO	STAZIONE A	08/08/2008	CIELO SERENO

TAXA	Famiglia	Genere	Pres. – Abb.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	14 - |_|	D
	Leuctridae	*Leuctra*	11 - |_	D
	Perlidae	*Dinocras*	4 - |	C
		Perla	3 - |	C
Efemerotteri	*Leptophlebiidae*	*Habrophlebia*	8 - |	D (E)
	Caenidae	*Caenis*	6 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	24 - |_|	D-E
	Ephemerellidae	*Ephemerella*	6 - |	D (E-C)
	Baetidae	*Baetis*	23 - |_|	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		19 - |_|	C-E-D
	Rhyacophilidae		3 - |	C
	Hydroptilidae		2 - |	E (D)
	Odontoceridae		2 - |	C-E (D)
	Limnephilidae		3 - |	D-E (C)
	Philopotamidae		4 - |	D(E)
	Sericostomatidae		3 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		22 - |_	C (E-D)
	Simuliidae		10 - |	E-D
	Athericidae		4 - |	C
	Ceratopogonidae		4 - |	C (D)
	Blephaceridae		8 - |_	E
Coleotteri	*Elminthidae*		3 - |	E
	Gyrinidae		4 - |	C
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	3 - |	E(D)
Oligocheti	*Lumbricidae*		2 - |	D
N° U.S.			**25**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**11**	
Classe di Qualità			**I**	
Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile ***Ruolo Trofico: ottimo equilibrio*** 18 detritivori 15 erbivori 12 carnivori				

Tabella 6. *Stazione A – Presa Rio Storto*. Risultati del campionamento del 19 novembre 2008.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO
RIO STORTO	STAZIONE A	19/11/2008	CIELO SERENO

TAXA	Famiglia	Genere	Pres. – Abb.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	10 - |_	D
	Leuctridae	*Leuctra*	9 - |_	D
Efemerotteri	*Caenidae*	*Caenis*	6 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	24 - |_|	D-E
	Ephemeridae	*Ephemera*	8 - |_	D (C)
	Baetidae	*Baetis*	23 - |_|	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		19 - |_|	C-E-D
	Rhyacophilidae		3 - |	C
	Hydroptilidae		4 - |	E (D)
	Philopotamidae		4 - |	D(E)
	Sericostomatidae		3 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		22 - |_	C (E-D)
	Simuliidae		10 - |	E-D
	Athericidae		4 - |	C
	Ceratopogonidae		4 - |	C (D)
	Blephaceridae		2 - |	E
Odonati	*Gomphidae*	*Onychogomphus*	1 - |	C
Coleotteri	*Elminthidae*		8 - |_	E
	Gyrinidae		3 - |	C
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	6 - |	E(D)
	Physidae	*Physa*	6 - |	E(D)
Oligocheti	*Lumbricidae*		1 - |	D
N° U.S.			**22**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**11**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

16 detritivori

12 erbivori

9 carnivori

Tabella 7. *Stazione A – Presa Rio Storto* - Risultati del campionamento del 27 febbraio 2009.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO
RIO STORTO	STAZIONE A	27/02/2009	CIELO COPERTO

TAXA	Famiglia	Genere	Pres. – Abb.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	12 - |_	D
	Leuctridae	*Leuctra*	8 - |_	D
	Perlidae	*Dinocras*	5 - |	C
Efemerotteri	*Caenidae*	*Caenis*	4 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	22 - |_|	D-E
	Baetidae	*Baetis*	21 - |_|	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		20 - |_|	C-E-D
	Rhyacophilidae		2 - |	C
	Hydroptilidae		5 - |	E (D)
	Philopotamidae		4 - |	D(E)
	Sericostomatidae		4 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		21 - |_	C (E-D)
	Simuliidae		9 - |	E-D
	Athericidae		3 - |	C
	Ceratopogonidae		5 - |	C (D)
	Blephaceridae		2 - |	E
Coleotteri	*Elminthidae*		9 - |_	E
	Gyrinidae		2 - |	C
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	7 - |	E(D)
Oligocheti	*Lumbricidae*		2 - |	D
N° U.S.			**20**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**10**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

13 detritivori

11 erbivori

8 carnivori

2. STAZIONE B – *Confluenza Rio Storto/Fosso Ceresole*

Scheda di rilevamento

Data: *08 agosto 2008 - 19 novembre 2008 – 27 febbraio 2009*

- **Condizioni meteo**: *Venti deboli – Temperature miti – rigide in inverno*
- **Granulometria substrato nell'alveo bagnato:** *ciottoli 30% - ghiaia 25% - sabbia10% roccia, massi 30%- limo5%-substrati artificiali 0%*
- **Manufatti artificiali**: *assenti in alveo*
- **Schiume:** *presenti*
- **Presenza di anaerobiosi sul fondo**: *assente*
- **Rilascio idrocarburi dal sedimento**: *no*
- **Presenza di materiali derivati da RSU nel sedimento:** *assente*
- **Organismi incrostanti:** *feltro sottile raro*
- **Vegetazione acquatica**: *assente*
- **Vegetazione riparia:** *erbacea, arbustiva ed arborea ridotta*
- **Velocità media della corrente**: *media – portata media.*
- **Caratteri dell'ambiente naturale e costruito circostanti**:
  - **in destra orografica**: *media naturalità, resti di vecchia costruzione (mulino?)*
  - **in sinistra orografica**: *media naturalità: strada carrabile sovrasta la sponda per l'intera lunghezza*.

Valutazioni

Il sito d'indagine (figure 11 - 12) consta di un tratto di corso d'acqua poco scosceso, a carattere torrentizio con avvallamenti e salti, con una larghezza media di 7m in inverno e 12m in autunno, e caratterizzato da profondità variabili tra 5 e 100 cm in tutte le stagioni, quando le portate sono entro limiti "normali". Si alternano piccoli bacini a facies lentica e tratti di larghezza ridotta a facies tipicamente lotica. Si è proceduto ad ispezionare un tratto di alveo della lunghezza di circa quindici metri, a monte e a valle del punto in cui le acque del Ceresole si gettano nel Rio Storto.

Nelle seguenti tabelle 8 - 10 sono riportati in sintesi i risultati delle analisi. La classe di qualità I, determinata in tutte le campagne, indica un ambiente non alterato o inquinato in modo sensibile, dovuta alle caratteristiche già riportate per la stazione a monte.

Gli ambienti riparali e spondali sono costituiti da una media naturalità, soprattutto per la sponda orografica sinistra: questo tuttavia non impedisce popolamento naturale equilibrato, anche per caratteristiche trofiche. All'elevato numero di gruppi sistematici presenti, fa riscontro l'abbondanza di quelli maggiormente sensibili alle alterazioni della qualità ambientale (*Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri*), decisamente prevalenti su quelli a valenza ecologica minore o ad ampia ripartizione ecologica.

Complessivamente le caratteristiche qualitative presentano condizioni ottime in tutti i periodi di indagine. Il popolamento presenta un buon equilibrio trofico tra i diversi gruppi presenti.



Figure 11-12. *Stazione B- Confluenza Rio Storto/Fosso Ceresole*. Veduta nel punto di confluenza (sopra) e verso valle (sotto)

Tabella 8. *Stazione B – Confluenza Rio Storto/Fosso Ceresole* - Risultati del campionamento del 08 agosto 2008.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO
RIO STORTO	STAZIONE B	08/08/2008	CIELO SERENO

TAXA	Famiglia	Genere	Pres. – Abb.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	14 - |_|	D
	Leuctridae	*Leuctra*	19 - |_|	D
	Perlidae	*Dinocras*	5 - |	C
		Perla	2 - |	C
Efemerotteri	*Leptophlebiidae*	*Habrophlebia*	12 - |	D (E)
		Habroleptoides	6 - |	D (E)
	Caenidae	*Caenis*	6 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	18 - |_	D-E
	Ephemeridae	*Ephemera*	9 - |	D (C)
	Baetidae	*Baetis*	33 - |_|	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		27 - |_	C-E-D
	Odontoceridae		3 - |	C-E(D)
	Limnephilidae		4 - |	D-E (C)
	Philopotamidae		5 - |	D(E)
	Sericostomatidae		2 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		23 - |_	C (E-D)
	Simuliidae		37 - |_|	E-D
	Athericidae		4 - |	C
	Tipulidae		4 - |	D (E–C)
	Blephaceridae		7 - |_	E
Coleotteri	*Elminthidae*		5 - |	E
	Hydrophilidae		3 - |	E (D-C)
	Helodidae		3 - |	E
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	6 - |_	E(D)
Oligocheti	*Lumbricidae*		3 - |	D
	Naididae		2 - |	C (D–E)
N° U.S.			**26**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**12**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

20 detritivori

18 erbivori

12 carnivori

Tabella 9. *Stazione B – Confluenza Rio Storto/Fosso Ceresole* - Risultati del campionamento del 19 novembre 2008.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO
RIO STORTO	STAZIONE B	19/11/2008	CIELO SERENO

TAXA	Famiglia	Genere	Pres. – Abb.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	10 - |_	D
	Leuctridae	*Leuctra*	12 - |_|	D
	Perlidae	*Dinocras*	1 - no U.S.	C
Efemerotteri	*Baetidae*	*Baetis*	19 - |_	D-E (C)
	Caenidae	*Caenis*	10 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	20 - |_|	D-E
	Ephemeridae	*Ephemera*	6 - |	D (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		27 - |_	C-E-D
	Limnephilidae		4 - |	D-E (C)
	Philopotamidae		5 - |	D(E)
	Sericostomatidae		2 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		23 - |_	C (E-D)
	Simuliidae		37 - |_|	E-D
	Empididae		1 - |	C
	Tipulidae		2 - |	D (E–C)
	Blephaceridae		3 - |_	E
Odonati	*Gomphidae*	*Onychogomphus*	1 - |	C
Coleotteri	*Elminthidae*		17 - |_|	E
	Hydrophilidae		3 - |	E (D-C)
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	2 - |_	E(D)
	Physidae	*Physa*	3 - |	E(D)
Oligocheti	*Lumbricidae*		1 - |	D
	Naididae		5 - |	C (D–E)
N° U.S.			**22**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**11**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

18 detritivori

15 erbivori

10 carnivori

Tabella 10. *Stazione B – Confluenza Rio Storto/Fosso Ceresole* - Risultati del campionamento del 27 febbraio 2008.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO
RIO STORTO	STAZIONE B	27/02/2009	CIELO COPERTO

TAXA	Famiglia	Genere	Pres. – Abb.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	13 - |_|	D
	Leuctridae	*Leuctra*	21 - |_|	D
	Perlidae	*Dinocras*	6 - |	C
		Perla	3 - |	C
Efemerotteri	*Leptophlebiidae*	*Habrophlebia*	10 - |	D (E)
	Caenidae	*Caenis*	4 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	19 - |_	D-E
	Ephemeridae	*Ephemera*	7 - |	D (C)
	Baetidae	*Baetis*	28 - |_|	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		25 - |_	C-E-D
	Odontoceridae		4 - |	C-E(D)
	Limnephilidae		3 - |	D-E (C)
	Philopotamidae		4 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		22 - |_	C (E-D)
	Simuliidae		33 - |_|	E-D
	Athericidae		5 - |	C
	Tipulidae		6 - |	D (E–C)
	Blephaceridae		9 - |_	E
Coleotteri	*Elminthidae*		2 - |	E
	Hydrophilidae		4 - |	E (D-C)
	Helodidae		3 - |	E
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	7 - |_	E(D)
Oligocheti	*Naididae*		3 - |	C (D–E)
N° U.S.			**23**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**11**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

17 detritivori

16 erbivori

12 carnivori

3. STAZIONE C – *Fosso Ceresole*

Scheda di rilevamento

Data: *08 agosto 2008 - 19 novembre 2008 – 27 febbraio 2009*

- **Condizioni meteo**: *Venti deboli – Temperature miti – rigide in inverno*
- **Granulometria substrato nell'alveo bagnato:** *ciottoli 25% - ghiaia 15% - sabbia 5%- roccia, massi 55% - limo 0% - substrati artificiali 0%*

- **Manufatti artificiali:** *assenti. Presenza di un punto di guado pedonale*
- **Schiume:** *assenti*
- **Presenza di anaerobiosi sul fondo:** *assente*
- **Rilascio idrocarburi dal sedimento:** *no*
- **Presenza di materiali derivati da RSU nel sedimento:** *assente*
- **Organismi incrostanti:** *feltro sottile raro*
- **Vegetazione acquatica:** *presente*
- **Vegetazione riparia:** *erbacea, arbustiva ed arborea*
- **Larghezza dell'alveo bagnato rispetto all'alveo di piena**: *50% – 60%.*
- **Velocità media della corrente:** *media – portata media*.

- **Caratteri dell'ambiente naturale e costruito circostanti:**
  - **in destra orografica:** *media naturalità; terreni coltivati*
  - **in sinistra orografica:** *media –alta naturalità; terreni coltivati abbandonati*

Valutazioni

Il sito d'indagine (Figure 13 - 14) consta di un tratto di corso d'acqua moderatamente accliviato nella parte superiore, fortemente accliviato verso valle, con una larghezza media variabile dal valore minimo di 6 m in estate primavera, caratterizzato da profondità variabili tra 5 e 60 cm. Si è proceduto ad ispezionare un tratto di alveo della lunghezza di circa venti metri.

La corrente media favorisce la presenza sia di taxa reofili, che di gruppi a maggior adattamento limnofilo nei siti di controcorrente e di ristagno delle acque; le precipitazioni intense precedenti al campionamento invernale non hanno influenzato in modo rilevante le condizioni dell'habitat, per quanto riscontrato sul campo.

Nelle tabelle 11 - 13 sono riportati in sintesi i risultati ottenuti. La classe di qualità **I,** determinata in tutte le campagne, indica un ambiente non alterato o inquinato in modo sensibile.

All'elevato numero di gruppi sistematici presenti, fa riscontro l'abbondanza di quelli maggiormente sensibili alle alterazioni della qualità ambientale (*Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri*), decisamente prevalenti su quelli a valenza ecologica minore o ad ampia ripartizione ecologica. Complessivamente le caratteristiche qualitative presentano condizioni ottime in tutti i periodi di indagine, lungo l'arco dell'intero anno.





Figure 13-14. *Stazione C - Fosso Ceresole*. Veduta verso monte (sopra) e verso valle (sotto)

Tabella 11. Stazione C – *Fosso Ceresole* - Risultati del campionamento del 08 agosto 2008.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO.
CERESOLE	STAZIONE C	08/08/2008	CIELO SERENO

TAXA	FAMIGLIA	GENERE	PRES. – ABB.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	7 - |	D
	Leuctridae	*Leuctra*	10 - |	D
	Perlidae	*Dinocras*	7 - |_	C
Efemerotteri	*Leptophlebiidae*	*Habrophlebia*	9 - |	D (E)
		Habroleptoides	8 - |	D (E)
	Caenidae	*Caenis*	7 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	20 - |_	D-E
	Ephemeridae	*Ephemera*	8 - |	D (C)
	Baetidae	*Baetis*	31 - |_|	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		24 - |_	C-E-D
	Odontoceridae		3 - |	C-E(D)
	Limnephilidae		5 - |	D-E (C)
	Philopotamidae		8 - |_	D(E)
	Polycentropodidae		9 - |_	C (D–E)
	Brachycentridae		2 - |	E-D
	Sericostomatidae		4 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		40 - |_|	C (E-D)
	Simuliidae		17 - |_	E-D
	Athericidae		5 - |	C
	Stratiomydae		no U. S.	-
Coleotteri	*Elminthidae*		5 - |	E
	Hydrophilidae		3 - |	E (D-C)
	Dytiscidae		4 - |	C
	Helodidae		4 - |	E
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	7 - |_	E(D)
Oligocheti	*Naididae*		2 - |	C (D–E)
N° U.S.			**25**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**11**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

20 detritivori

18 erbivori

12 carnivori

Tabella 12. Stazione C – *Fosso Ceresole* - Risultati del campionamento del 19 novembre 2008.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO.
CERESOLE	STAZIONE C	19/11/2008	CIELO SERENO

TAXA	FAMIGLIA	GENERE	PRES. – ABB.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	9 - |	D
	Leuctridae	*Leuctra*	19 - |_	D
	Nemouridae	*Protonemura*	6 - |	D
Efemerotteri	*Caenidae*	*Caenis*	9 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	12 - |_	D-E
	Ephemerellidae	*Ephemerella*	15 - |_	D (E-C)
	Baetidae	*Baetis*	16 - |_	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		14 - |_	C-E-D
	Limnephilidae		5 - |	D-E (C)
	Philopotamidae		8 - |_	D(E)
	Polycentropodidae		9 - |_	C (D–E)
	Rhyacophilidae		5 - |	C
	Sericostomatidae		4 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		28 - |_|	C (E-D)
	Simuliidae		30 - |_|	E-D
	Tabanidae		2 - |	C
Coleotteri	*Elminthidae*		10 - |	E
	Hydrophilidae		4 - |	E (D-C)
	Dytiscidae		6 - |	C
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	11 - |_	E(D)
Oligocheti	*Lumbricidae*		2 - |	D
	Naididae		9 - |_	C (D–E)
N° U.S.			**22**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**11**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

17 detritivori

14 erbivori

10 carnivori

Tabella 13. Stazione C – *Fosso Ceresole* - Risultati del campionamento del 27 febbraio 2009.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO
CERESOLE	STAZIONE C	27/02/2009	CIELO COPERTO

TAXA	FAMIGLIA	GENERE	PRES. – ABB.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	8 - |	D
	Leuctridae	*Leuctra*	16 - |_	D
	Nemouridae	*Protonemura*	5 - |	D
Efemerotteri	*Caenidae*	*Caenis*	7 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	14 - |_	D-E
	Ephemerellidae	*Ephemerella*	13 - |_	D (E-C)
	Baetidae	*Baetis*	13 - |_	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		16 - |_	C-E-D
	Limnephilidae		4 - |	D-E (C)
	Philopotamidae		7 - |_	D(E)
	Polycentropodidae		10 - |_	C (D–E)
	Rhyacophilidae		3 - |	C
	Sericostomatidae		2 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		26 - |_|	C (E-D)
	Simuliidae		25 - |_|	E-D
	Tabanidae		3 - |	C
Coleotteri	*Elminthidae*		8 - |	E
	Hydrophilidae		5 - |	E (D-C)
	Dytiscidae		7 - |	C
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	13 - |_	E(D)
Oligocheti	*Lumbricidae*		4 - |	D
	Naididae		8 - |_	C (D–E)
N° U.S.			**22**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**11**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

17 detritivori

14 erbivori

10 carnivori

4. STAZIONE D – *presa Fosso Ceresole*

Scheda di rilevamento

Data: *08 agosto 2008 - 19 novembre 2008 – 27 febbraio 2009*

- **Condizioni meteo**: *Venti deboli – Temperature miti – rigide in inverno*
- **Granulometria substrato nell'alveo bagnato:** *ciottoli 10% - ghiaia10% - sabbia 0%*
  roccia, massi 80% - limo 0% - substrati artificiali 0%

- **Manufatti artificiali:** *assenti.*
- **Schiume:** *assenti*
- **Presenza di anaerobiosi sul fondo:** *assente*
- **Rilascio idrocarburi dal sedimento:** *no*
- **Presenza di materiali derivati da RSU nel sedimento:** *assente*
- **Organismi incrostanti:** *feltro sottile raro*
- **Vegetazione acquatica:** *presente*
- **Vegetazione riparia:** *erbacea, arbustiva ed arborea*
- **Larghezza dell'alveo bagnato rispetto all'alveo di piena**: *30% – 40%.*
- **Velocità media della corrente:** *elevata – portata media.*

- **Caratteri dell'ambiente naturale e costruito circostanti:**
  - **in destra orografica:** *media naturalità*
  - **in sinistra orografica:** *media –alta naturalità; terreni coltivati abbandonati*

Valutazioni

Il sito d'indagine (Figure 15 - 16) consta di un tratto di corso d'acqua molto accliviato, con una larghezza media variabile dal valore minimo di 5m in estate, caratterizzato da profondità variabili tra 5 e 30 cm. Si è proceduto ad ispezionare un tratto di alveo della lunghezza di circa trenta metri.

La corrente elevata favorisce la presenza di taxa reofili; le precipitazioni intense precedenti al campionamento invernale non hanno influenzato in modo rilevante le condizioni dell'habitat, per quanto riscontrato sul campo.

Nelle tabelle 14-16 sono riportati in sintesi i risultati ottenuti. La classe di qualità **I,** determinata in tutte le campagne, indica un ambiente non alterato o inquinato in modo sensibile.

Complessivamente si può fare riferimento a quanto già detto per i precedenti siti; all'elevato numero di gruppi sistematici presenti, fa riscontro l'abbondanza di quelli maggiormente sensibili alle alterazioni della qualità ambientale (*Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri*), decisamente prevalenti su quelli a valenza ecologica minore o ad ampia ripartizione ecologica. Complessivamente le caratteristiche qualitative presentano condizioni ottime in tutti i periodi di indagine, lungo l'arco dell'intero anno.

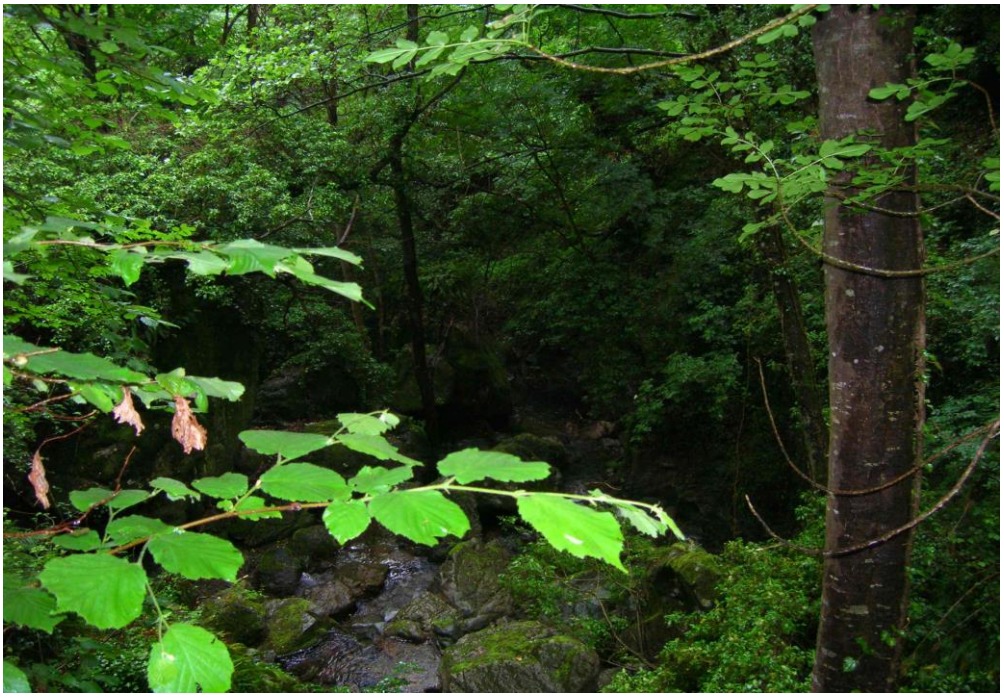




Figure 15-16. *Stazione D – presa Fosso Ceresole*. Veduta verso valle (sopra) e al centro (sotto)

Tabella 14. Stazione D – *presa Fosso Ceresole* - Risultati del campionamento del 08 agosto 2008.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO.	
CERESOLE	STAZIONE D	08/08/2008	CIELO SERENO	
TAXA	**FAMIGLIA**	**GENERE**	**PRES. – ABB.**	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	7 - |	D
	Leuctridae	*Leuctra*	10 - |	D
	Nemouridae	*Protonemura*	5 - |	D
	Perlidae	*Dinocras*	7 - |_	C
Efemerotteri	*Leptophlebiidae*	*Habrophlebia*	9 - |	D (E)
		Habroleptoides	8 - |	D (E)
	Caenidae	*Caenis*	7 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	20 - |_	D-E
	Ephemerellidae		7 - |	D-(E C)
	Baetidae	*Baetis*	31 - |_|	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		24 - |_	C-E-D
	Goeridae		3 - |	E-D
	Limnephilidae		5 - |	D-E (C)
	Philopotamidae		8 - |_	D(E)
	Polycentropodidae		9 - |_	C (D–E)
	Brachycentridae		4 - |	E-D
	Sericostomatidae		4 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		40 - |_|	C (E-D)
	Dixidae		4 - |	D
	Psychodidae		no U. S.	-
	Simuliidae		17 - |_	E-D
Coleotteri	*Elminthidae*		5 - |	E
	Hydrophilidae		3 - |	E (D-C)
	Dytiscidae		4 - |	C
	Helodidae		4 - |	E
Planipenni	*Osmylidae*		2 - |	C
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	7 - |_	E(D)
Oligocheti	*Naididae*		2 - |	C (D–E)
N° U.S.			**27**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**12**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

22 detritivori

19 erbivori

11 carnivori

Tabella 15. Stazione D – *presa Fosso Ceresole* - Risultati del campionamento del 19 novembre 2008.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO.
CERESOLE	STAZIONE D	19/11/2008	CIELO SERENO

TAXA	FAMIGLIA	GENERE	PRES. – ABB.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	17 - |_	D
	Leuctridae	*Leuctra*	20 - |_	D
Efemerotteri	*Caenidae*	*Caenis*	10 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	13 - |_	D-E
	Ephemeridae	*Ephemera*	5 - |	D-(E C)
	Baetidae	*Baetis*	25 - |_|	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		20 - |_	C-E-D
	Limnephilidae		5 - |	D-E (C)
	Philopotamidae		8 - |_	D(E)
	Polycentropodidae		9 - |_	C (D-E)
	Lepidostomatidae		6 - |	E-D
	Sericostomatidae		7 - |_	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		40 - |_|	C (E-D)
	Dixidae		4 - |	D
	Empididae		1 - |	C
	Simuliidae		20 - |_	E-D
	Tipulidae		2 - |	D (E-C)
Coleotteri	*Elminthidae*		15 - |_|	E
	Hydrophilidae		5 - |	E (D-C)
	Dytiscidae		6 - |	C
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	7 - |_	E(D)
Oligocheti	*Naididae*		2 - |	C (D-E)
	Lumbricidae		2 - |	D
N° U.S.			**23**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**11**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

20 detritivori

16 erbivori

12 carnivori

Tabella 16. Stazione D – *presa Fosso Ceresole* - Risultati del campionamento del 27 febbraio 2009.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO.
CERESOLE	STAZIONE D	27/02/2009	CIELO COPERTO

TAXA	FAMIGLIA	GENERE	PRES. – ABB.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	18 - |_	D
	Leuctridae	*Leuctra*	18 - |_	D
Efemerotteri	*Caenidae*	*Caenis*	9 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	15 - |_	D-E
	Ephemeridae	*Ephemera*	3 - |	D-(E C)
	Baetidae	*Baetis*	28 - |_|	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		21 - |_	C-E-D
	Limnephilidae		6 - |	D-E (C)
	Philopotamidae		7 - |_	D(E)
	Lepidostomatidae		4 - |	E-D
	Sericostomatidae		9 - |_	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		33 - |_|	C (E-D)
	Dixidae		2 - |	D
	Simuliidae		18 - |_	E-D
	Tipulidae		2 - |	D (E-C)
Coleotteri	*Elminthidae*		17 - |_|	E
	Hydrophilidae		4 - |	E (D-C)
	Dytiscidae		5 - |	C
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	6 - |_	E(D)
Oligocheti	*Naididae*		4 - |	C (D-E)
N° U.S.			**20**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**10**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

18 detritivori

15 erbivori

8 carnivori

5. STAZIONE E – *presa Fosso Poragine*

Scheda di rilevamento

Data: *08 agosto 2008 - 19 novembre 2008 – 27 febbraio 2009*

- **Condizioni meteo**: *Venti deboli – Temperature miti – rigide in inverno*
- **Granulometria substrato nell'alveo bagnato:** *ciottoli 35% - ghiaia25% - sabbia 5% roccia, massi 40% - limo 0% - substrati artificiali 0%*

- **Manufatti artificiali:** *assenti.*
- **Schiume:** *assenti*
- **Presenza di anaerobiosi sul fondo:** *assente*
- **Rilascio idrocarburi dal sedimento:** *no*
- **Presenza di materiali derivati da RSU nel sedimento:** *assente*
- **Organismi incrostanti:** *feltro sottile raro*
- **Vegetazione acquatica:** *presente*
- **Vegetazione riparia:** *erbacea, arbustiva ed arborea*
- **Larghezza dell'alveo bagnato rispetto all'alveo di piena**: *40% – 60%.*
- **Velocità media della corrente:** *media – portata media*.

- **Caratteri dell'ambiente naturale e costruito circostanti:**
  - **in destra orografica:** *elevata naturalità – presenza di una frana attiva*
  - **in sinistra orografica:** *bassa naturalità; vecchia derivazione, terreni coltivati, area pic-nic, vecchio mulino*

Valutazioni

Il sito d'indagine (Figure 17 - 18) consta di un tratto di corso d'acqua poco accliviato, con una larghezza media variabile dal valore minimo di 8m in estate, caratterizzato da profondità variabili tra 5 e 120 cm, con alternanza di zone di scorrimento e altre costituite da piccoli laghetti. Si è proceduto ad ispezionare un tratto di alveo della lunghezza di circa trenta metri.

Il sito presenta acque caratterizzate da una persistente buona ossigenazione, ambienti ripari e spondali ottimali e varietà granulometrica del letto fluviale, che favorisce la diversificazione e lo sviluppo di un popolamento naturale equilibrato, anche per caratteristiche trofiche.

Nelle tabelle 17 - 19 sono riportati in sintesi i risultati ottenuti. La classe di qualità **I,** determinata in tutte le campagne, indica un ambiente non alterato o inquinato in modo sensibile.

Complessivamente si può fare riferimento a quanto già detto per i precedenti siti; all'elevato numero di gruppi sistematici presenti, fa riscontro l'abbondanza di quelli maggiormente sensibili alle alterazioni della qualità ambientale (*Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri*), decisamente prevalenti su quelli a valenza ecologica minore o ad ampia ripartizione ecologica. Complessivamente le caratteristiche qualitative presentano condizioni ottime in tutti i periodi di indagine, lungo l'arco dell'intero anno.





Figure 17-18. *Stazione E – presa Fosso Poragine*. Veduta verso valle (sopra) e al centro (sotto)

Tabella 17. Stazione E – *presa Fosso Poragine* - Risultati del campionamento del 08 agosto 2008.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO.
PORAGINE	STAZIONE E	08/08/2008	CIELO SERENO

TAXA	FAMIGLIA	GENERE	PRES. – ABB.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	20 - |_|	D
	Leuctridae	*Leuctra*	8 - |	D
	Nemouridae	*Protonemura*	6 - |	D
	Perlidae	*Dinocras*	6 - |	C
		Perla	2 - |	C
Efemerotteri	*Leptophlebiidae*	*Habrophlebia*	14 - |_	D (E)
	Caenidae	*Caenis*	9 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	22 - |_	D-E
	Ephemerellidae	*Ephemerella*	7 - |	D-(E C)
	Ephemeridae	*Ephemera*	4 - |	D (C)
	Baetidae	*Baetis*	33 - |_|	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		18 - |_	C-E-D
	Rhyacophilidae		5 - |	C
	Odontoceridae		5 - |	C-E(D)
	Limnephilidae		6 - |	D-E (C)
	Philopotamidae		4 - |	D(E)
	Sericostomatidae		5 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		21 - |_	C (E-D)
	Simuliidae		15 - |_	E-D
	Athericidae		8 - |_	C
Coleotteri	*Elminthidae*		11 - |_	E
	Helodidae		5 - |	D
Odonati	*Calopterygidae*	*Calopteryx*	2 - |	C
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	8 - |_	E(D)
Tricladi	*Dugesiidae*	*Dugesia*	3 - |	C
Oligocheti	*Lumbricidae*		2 - |	D
N° U.S.			**26**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**12**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

19 detritivori

13 erbivori

13 carnivori

Tabella 18. *Stazione E – presa Fosso Poragine* - Risultati del campionamento del 19 novembre 2008.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO.
PORAGINE	STAZIONE E	19/11/2008	CIELO SERENO

TAXA	FAMIGLIA	GENERE	PRES. – ABB.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	12 - |_|	D
	Leuctridae	*Leuctra*	9 - |	D
	Nemouridae	*Protonemura*	9 - |	D
Efemerotteri	*Caenidae*	*Caenis*	12 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	21 - |_|	D-E
	Ephemerellidae	*Ephemerella*	10 - |_	D-(E C)
	Baetidae	*Baetis*	21 - |_|	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		22 - |_|	C-E-D
	Rhyacophilidae		6 - |	C
	Limnephilidae		6 - |	D-E (C)
	Philopotamidae		4 - |	D(E)
	Sericostomatidae		5 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		35 - |_|	C (E-D)
	Simuliidae		13 - |_	E-D
	Tabanidae		2 - |	C
	Limoniidae		3 - |	C (E-D)
Coleotteri	*Elminthidae*		13 - |_	E
	Dytiscidae		4 - |	C
Odonati	*Coenagrionidae*	*Ischnura*	1 - |	C
	Gomphidae	*Gomphus*	1 - |	C
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	9 - |_	E(D)
	Lymnaeidae	*Lymnaea*	2 - |	E(C)
Tricladi	*Dugesiidae*	*Dugesia*	8 - |_	C
Oligocheti	*Lumbricidae*		3 - |	D
N° U.S.			**24**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**11**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: equilibrio molto buono

16 detritivori

13 erbivori

13 carnivori

Tabella 19. *Stazione E – presa Fosso Poragine* - Risultati del campionamento del 27 febbraio 2009.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO.
PORAGINE	STAZIONE E	27/02/2009	CIELO COPERTO

TAXA	FAMIGLIA	GENERE	PRES. – ABB.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	14 - |_|	D
	Leuctridae	*Leuctra*	8 - |	D
Efemerotteri	*Caenidae*	*Caenis*	13 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	23 - |_|	D-E
	Baetidae	*Baetis*	20 - |_|	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		24 - |_|	C-E-D
	Rhyacophilidae		7 - |	C
	Limnephilidae		5 - |	D-E (C)
	Philopotamidae		6 - |	D(E)
	Sericostomatidae		2 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		28 - |_|	C (E-D)
	Simuliidae		15 - |_	E-D
	Tabanidae		3 - |	C
	Limoniidae		4 - |	C (E-D)
Coleotteri	*Elminthidae*		14 - |_	E
	Dytiscidae		5 - |	C
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	7 - |_	E(D)
	Lymnaeidae	*Lymnaea*	4 - |	E(C)
Tricladi	*Dugesiidae*	*Dugesia*	9 - |_	C
Oligocheti	*Lumbricidae*		2 - |	D
N° U.S.			**20**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**10**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: equilibrio molto buono

14 detritivori

12 erbivori

10 carnivori

6. STAZIONE F – *Confluenza Rio Storto/Fosso Poragine*

Scheda di rilevamento

Data: *08 agosto 2008 - 19 novembre 2008 – 27 febbraio 2009*

- **Condizioni meteo**: *Venti deboli – Temperature miti – rigide in inverno*
- **Granulometria substrato nell'alveo bagnato:** *ciottoli 35% - ghiaia 25% - sabbia 5% roccia, massi 35% - limo 0% - substrati artificiali 0%*

- **Manufatti artificiali:** *assenti.*
- **Schiume:** *assenti*
- **Presenza di anaerobiosi sul fondo:** *assente*
- **Rilascio idrocarburi dal sedimento:** *no*
- **Presenza di materiali derivati da RSU nel sedimento:** *assente*
- **Organismi incrostanti:** *feltro sottile raro*
- **Vegetazione acquatica:** *presente*
- **Vegetazione riparia:** *erbacea, arbustiva ed arborea*
- **Larghezza dell'alveo bagnato rispetto all'alveo di piena**: *40% – 60%.*
- **Velocità media della corrente:** *media – portata media*.

- **Caratteri dell'ambiente naturale e costruito circostanti:**
  - **in destra orografica:** *bassa naturalità – presenza di terreno coltivato con bestiame*
  - **in sinistra orografica:** *media naturalità; terreni coltivati*

Valutazioni

Il sito d'indagine (figure 19-20) consta di un tratto di corso d'acqua accliviato, a carattere torrentizio con avvallamenti e salti, con una larghezza media variabile dal valore minimo di 3 m in estate caratterizzato da profondità variabili 5 e 50cm. Si alternano piccoli bacini a facies lentica e tratti di larghezza ridotta a facies tipicamente lotica. Si è proceduto ad ispezionare un tratto di alveo della lunghezza di circa trenta metri.

La forte corrente favorisce la presenza di taxa reofili, pur permettendo la presenza di gruppi a maggior adattamento limnofilo nei siti di controcorrente e di ristagno delle acque.

Nelle tabelle 20 - 22 sono riportati in sintesi i risultati ottenuti.

La classe di qualità **I,** determinata in tutte le campagne, indica un ambiente non alterato o inquinato in modo sensibile, nonostante la presenza di insediamenti abitativi a monte.

All'elevato numero di gruppi sistematici presenti, fa riscontro l'abbondanza di quelli maggiormente sensibili alle alterazioni della qualità ambientale (*Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri*), decisamente prevalenti su quelli a valenza ecologica minore o ad ampia ripartizione ecologica. Complessivamente le caratteristiche qualitative presentano condizioni ottime in tutti i periodi di indagine, lungo l'arco dell'intero anno; l'ecosistema risulta protetto ad eventuali alterazioni, grazie alla diversificazione degli habitat in alveo; il popolamento presenta un buon equilibrio trofico tra i diversi gruppi presenti.



Figure 19 - 20. *Stazione F – confluenza Rio Storto/ Fosso Poragine*. Veduta della confluenza (sopra) e a monte (sotto)

Tabella 20. *Stazione F – Confluenza Rio Storto/Fosso Poragine* - Risultati del campionamento del 08 agosto 2008.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO.
PORAGINE	STAZIONE F	08/08/2008	CIELO SERENO

TAXA	FAMIGLIA	GENERE	PRES. – ABB.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	10 - |	D
	Leuctridae	*Leuctra*	10 - |_	D
	Nemouridae	*Protonemura*	6 - |	D
	Perlidae	*Dinocras*	9 - |_	C
		Perla	2 - |	C
Efemerotteri	*Leptophlebiidae*	*Habrophlebia*	9 - |	D (E)
	Caenidae	*Caenis*	9 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	35 - |_|	D-E
	Ephemerellidae	*Ephemerella*	9 - |	D (E-C)
	Baetidae	*Baetis*	27 - |_|	D-E (C)
		Cloeon	10 - |	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		17 - |_	C-E-D
	Rhyacophilidae		6 - |	C
	Hydroptilidae		2 - |	E (D)
	Odontoceridae		1 – no U. S.	C-E (D)
	Limnephilidae		2 - |	D-E (C)
	Philopotamidae		7 - |_	D(E)
	Sericostomatidae		4 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		27 - |_	C (E-D)
	Simuliidae		11 - |	E-D
	Athericidae		11 - |_	C
	Limoniidae		4 - |	C (E-D)
Coleotteri	*Elminthidae*		6 - |	E
	Gyrinidae		6 - |	C
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	6 - |	E(D)
Oligocheti	*Lumbricidae*		3 - |	D
	Naididae		8 - |_	C (D-E)
N° U.S.			**26**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**12**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

21 detritivori

17 erbivori

14 carnivori

Tabella 21. Stazione F – *confluenza Rio Storto/Fosso Poragine* - Risultati del campionamento del 19 novembre 2008.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO.
PORAGINE	STAZIONE F	19/11/2008	CIELO SERENO

TAXA	FAMIGLIA	GENERE	PRES. – ABB.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	7 - |	D
	Leuctridae	*Leuctra*	20 - |_	D
	Nemouridae	*Protonemura*	5 - |	D
Efemerotteri	*Leptophlebiidae*	*Habrophlebia*	6 - |	D (E)
	Caenidae	*Caenis*	10 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	12 - |_	D-E
	Ephemerellidae	*Ephemerella*	6 - |	D (E-C)
	Baetidae	*Baetis*	33 - |_|	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		11 - |_	C-E-D
	Rhyacophilidae		4 - |	C
	Hydroptilidae		2 - |	E (D)
	Limnephilidae		1 – no U. S.	D-E (C)
	Philopotamidae		3 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		30 - |_|	C (E-D)
	Simuliidae		9 - |	D(E)
	Athericidae		3 - |	C
	Tipulidae		2 - |	D (E-C)
Coleotteri	*Elminthidae*		4 - |	E
	Dytiscidae		3 - |	C
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	6 - |	E(D)
	Physidae	*Physa*	8 - |_	E(D)
Oligocheti	*Lumbricidae*		2 - |	D
	Naididae		15 - |_	C (D-E)
N° U.S.			**22**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**11**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

18 detritivori

15 erbivori

10 carnivori

Tabella 22. *Stazione F – confluenza Rio Storto/ Fosso Poragine* - Risultati del campionamento del 27 febbraio 2008.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO.
PORAGINE	STAZIONE F	27/02/2009	CIELO COPERTO

TAXA	FAMIGLIA	GENERE	PRES. – ABB.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	6 - |	D
	Leuctridae	*Leuctra*	17 - |_	D
Efemerotteri	*Leptophlebiidae*	*Habrophlebia*	5 - |	D (E)
	Caenidae	*Caenis*	11 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	13 - |_	D-E
	Ephemerellidae	*Ephemerella*	4 - |	D (E-C)
	Baetidae	*Baetis*	27 - |_|	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		13 - |_	C-E-D
	Rhyacophilidae		2 - |	C
	Hydroptilidae		5 - |	E (D)
	Philopotamidae		4 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		26 - |_|	C (E-D)
	Simuliidae		8 - |	D(E)
	Athericidae		4 - |	C
	Tipulidae		4 - |	D (E-C)
Coleotteri	*Elminthidae*		3 - |	E
	Dytiscidae		3 - |	C
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	5 - |	E(D)
Oligocheti	*Lumbricidae*		3 - |	D
	Naididae		8 - |	C (D-E)
N° U.S.			**20**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**10**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

16 detritivori

13 erbivori

9 carnivori

7. STAZIONE G – *Scarico centrale (Rio Storto)*

Scheda di rilevamento

Data: *08 agosto 2008 - 19 novembre 2008 – 27 febbraio 2009*

- **Condizioni meteo**: *Venti deboli – Temperature miti – rigide in inverno*
- **Granulometria substrato nell'alveo bagnato:** *ciottoli 45% - ghiaia 5% - sabbia 5% roccia, massi 45% - limo 0% - substrati artificiali 0%*

- **Manufatti artificiali:** *assenti.*
- **Schiume:** *assenti*
- **Presenza di anaerobiosi sul fondo:** *assente*
- **Rilascio idrocarburi dal sedimento:** *no*
- **Presenza di materiali derivati da RSU nel sedimento:** *assente*
- **Organismi incrostanti:** *feltro sottile raro*
- **Vegetazione acquatica:** *presente*
- **Vegetazione riparia:** *erbacea, arbustiva ed arborea*
- **Larghezza dell'alveo bagnato rispetto all'alveo di piena**: *40% – 60%.*
- **Velocità media della corrente:** *media – portata media*.

- **Caratteri dell'ambiente naturale e costruito circostanti:**
  - **in destra orografica:** *media naturalità*
  - **in sinistra orografica:** *bassa naturalità; terreni coltivati*

Valutazioni

Il sito d'indagine (figure 21-22) consta di un tratto di corso d'acqua moderatamente accliviato, a carattere torrentizio con avvallamenti e salti, con una larghezza media variabile dal valore minimo di 6 m in estate caratterizzato da profondità variabili 5 e 80cm. Si alternano piccoli bacini a facies lentica e tratti di larghezza ridotta a facies tipicamente lotica. Si è proceduto ad ispezionare un tratto di alveo della lunghezza di circa trenta metri.

Nelle tabelle 23 - 25 sono riportati in sintesi i risultati ottenuti.

La classe di qualità **I,** determinata in tutte le campagne, indica un ambiente non alterato o inquinato in modo sensibile, nonostante la presenza di insediamenti abitativi a monte.

Come per le altre stazioni, all'elevato numero di gruppi sistematici presenti, fa riscontro l'abbondanza di quelli maggiormente sensibili alle alterazioni della qualità ambientale (*Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri*), decisamente prevalenti su quelli a valenza ecologica minore o ad ampia ripartizione ecologica. Complessivamente le caratteristiche qualitative presentano condizioni ottime in tutti i periodi di indagine, lungo l'arco dell'intero anno; l'ecosistema risulta protetto ad eventuali alterazioni, grazie alla diversificazione degli habitat in alveo; il popolamento presenta un buon equilibrio trofico tra i diversi gruppi presenti.



Figure 21 - 22. *Stazione G – Scarico centrale (Rio Storto)*. Veduta verso monte (sopra) e verso valle (sotto)

Tabella 23. *Stazione G – Scarico centrale* (*Rio Storto)* - Risultati del campionamento del 08 agosto 2008.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO.
STORTO	STAZIONE G	08/08/2008	CIELO SERENO

TAXA	FAMIGLIA	GENERE	PRES. – ABB.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	8 - |	D
	Leuctridae	*Leuctra*	7 - |	D
	Perlidae	*Dinocras*	6 - |	C
Efemerotteri	*Leptophlebiidae*	*Habrophlebia*	13 - |	D (E)
	Caenidae	*Caenis*	11 - |	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	26 - |_	D-E
	Ephemerellidae	*Ephemerella*	6 - |	D (E-C)
	Baetidae	*Baetis*	25 - |_|	D-E (C)
		Cloeon	10 - |	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		33 - |_|	C-E-D
	Rhyacophilidae		6 - |	C
	Hydroptilidae		6 - |	E (D)
	Polycentropodidae		5 - |	C (D-E)
	Limnephilidae		3 - |	D-E (C)
	Philopotamidae		5 - |	D(E)
	Sericostomatidae		3 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		38 - |_|	C (E-D)
	Simuliidae		15 - |_	E-D
	Limoniidae		7 - |_	C (E-D)
	Ceratopogonidae		5 - |	C (D)
	Blephaceridae		7 - |_	E
Coleotteri	*Elminthidae*		8 - |_	E
	Hydraenidae		4 - |	E
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	4 - |	E(D)
Oligocheti	*Lumbricidae*		4 - |	D
N° U.S.			**25**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**11**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

20 detritivori

18 erbivori

11 carnivori

Tabella 24. *Stazione G – Scarico centrale* (*Rio Storto)* - Risultati del campionamento del 19 novembre 2008.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO.
STORTO	STAZIONE G	19/11/2008	CIELO SERENO

TAXA	FAMIGLIA	GENERE	PRES. – ABB.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	11 - |_	D
	Leuctridae	*Leuctra*	15 - |_	D
Efemerotteri	*Caenidae*	*Caenis*	14 - |_	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	24 - |_|	D-E
	Ephemeridae	*Ephemera*	4 - |	D (C)
	Baetidae	*Baetis*	20 - |_|	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		19 - |_|	C-E-D
	Rhyacophilidae		7 - |	C
	Hydroptilidae		4 - |	E (D)
	Polycentropodidae		5 - |	C (D-E)
	Philopotamidae		4 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		44 - |_|	C (E-D)
	Simuliidae		14 - |_	E-D
	Limoniidae		5 - |	C (E-D)
	Ceratopogonidae		5 - |	C (D)
	Tipulidae		2 - |	E
Coleotteri	*Elminthidae*		8 - |_	E
	Gyrinidae		4 - |	C
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	7 - |	E(D)
	Physidae	*Physa*	7 - |	E(D)
Oligocheti	*Lumbricidae*		3 - |	D
N° U.S.			**21**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**11**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

17 detritivori

13 erbivori

9 carnivori

Tabella 25. *Stazione G – Scarico centrale* (*Rio Storto)* - Risultati del campionamento del 27 febbraio 2009.

FIUME	STAZIONE	CAMPAGNA	COND. METEO.
STORTO	STAZIONE G	27/02/2009	CIELO COPERTO

TAXA	FAMIGLIA	GENERE	PRES. – ABB.	
Plecotteri	*Capniidae*	*Capnia*	12 - |_	D
	Leuctridae	*Leuctra*	16 - |_	D
Efemerotteri	*Caenidae*	*Caenis*	13 - |_	D
	Heptagenidae	*Ecdyonurus*	28 - |_|	D-E
	Ephemeridae	*Ephemera*	3 - |	D (C)
	Baetidae	*Baetis*	23 - |_|	D-E (C)
Tricotteri	*Hydropsychidae*		24 - |_|	C-E-D
	Rhyacophilidae		8 - |	C
	Hydroptilidae		3 - |	E (D)
	Polycentropodidae		7 - |	C (D-E)
	Philopotamidae		5 - |	D(E)
Ditteri	*Chironomidae*		33 - |_|	C (E-D)
	Simuliidae		16 - |_	E-D
	Limoniidae		6 - |	C (E-D)
	Ceratopogonidae		7 - |	C (D)
	Tipulidae		4 - |	E
Coleotteri	*Elminthidae*		9 - |_	E
	Gyrinidae		5 - |	C
Gasteropodi	*Ancylidae*	*Ancylus*	8 - |	E(D)
	Physidae	*Physa*	5 - |	E(D)
Oligocheti	*Lumbricidae*		2 - |	D
N° U.S.			**21**	
Max livello di entrata			**Plecotteri + di 1 U.S.**	
E.B.I.			**11**	
Classe di Qualità			**I**	

Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

Ruolo Trofico: ottimo equilibrio

17 detritivori

13 erbivori

9 carnivori

3B) DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI TAXA ANIMALI PRESENTI O CHE COMUNQUE POTREBBERO TROVARE NELLA ZONA HABITAT PREFERENZIALE

3b.1. Invertebrati – Crostacei

La principale specie di crostacei presente nell'area è rappresentata dal gambero di fiume, *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet). In Liguria le popolazioni di gamberi di fiume sono ancora relativamente abbondanti in provincia di Imperia, Savona e Genova, mentre in provincia di La Spezia diventano estremamente localizzate. La specie è inserita negli allegati II e V della Direttiva comunitaria 92/43 "Habitat" ed è particolarmente protetta dalla L.R. 4/92, le cui popolazioni sono in generale declino per la indiscriminata pesca a cui è stata sottoposta in passato e attualmente per la continua sottrazione di habitat naturale.

Sebbene *A. pallipes* sia presente con varie popolazioni nella vicina Val d'Aveto (Capurro *et al*., 2006) e sia segnalato anche nel pSic "Parco dell'Aveto" (IT1331104) (Arillo e Mariotti, 2002), i cui confini sono posti poco al di sopra dell'area di studio, il gambero di fiume autoctono non è stato rilevato durante la presente indagine. Sebbene non se ne possa escludere con certezza la presenza, questo dato sembrerebbe confermare le informazioni raccolte presso coloro che frequentano questi rii. *A. pallipes* è stato segnalato per la Valle Sturla nel solo Rio Carnella (Comune di Mezzanego), ma tale segnalazione non è mai stata confermata.

3b.2. Fauna ittica

Viene dato qui id seguito conto delle indagini ittiologiche condotte lungo i tre corsi d'acqau interessati dal progetto.

Specie ittiche rilevate

Salmo (trutta) trutta (Linnaeus).

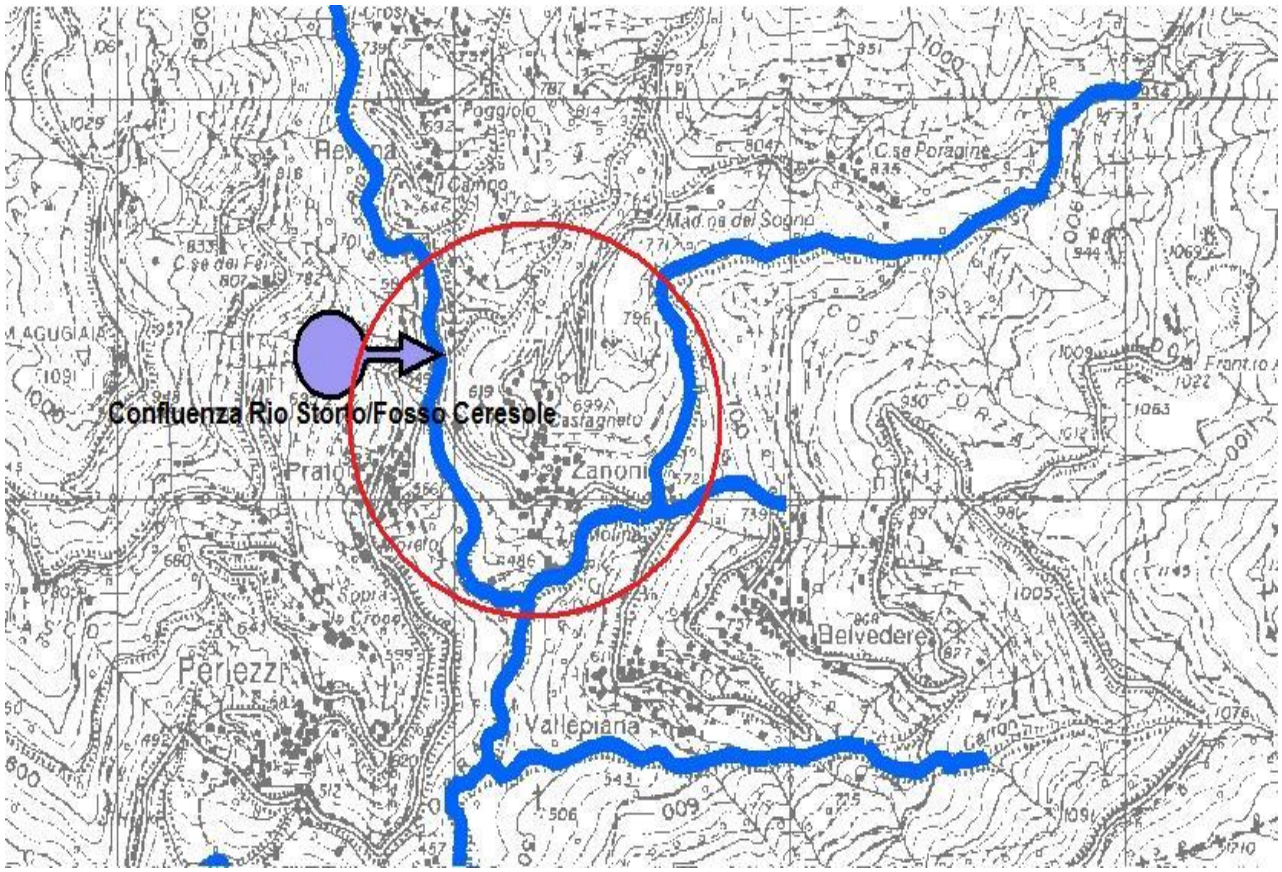
Ordine: Salmoniformes - Famiglia: Salmonidae

E' una specie ad ampia distribuzione euro-asiatica, presente dalla Penisola Iberica fino al bacino del Volga ed al Lago d'Aral; il limite meridionale dell'areale è rappresentato dalla parte occidentale del Nord-Africa (Zerunian, 2002; 2004). E' una specie con discreta valenza ecologica, in grado di occupare all'interno del suo areale vari tipi di ambienti, purché caratterizzati da acque limpide, fredde (di solito T< 15°) e ben ossigenate. In Italia è rinvenibile in tutte le regioni, anche se però la maggior parte delle popolazioni è composta, parzialmente o totalmente, da materiale di origine alloctona (molto spesso gli esemplari introdotti per ripopolamento sono di ceppo atlantico) (Zerunian, 2002; 2004). Nei tratti a monte dei corsi d'acqua, sia di piccole sia di grandi dimensioni,

caratterizzati da acque veloci e fondali costituiti da massi, ciottoli e ghiaia grossolana (Zona a Salmonidi) si evidenzia il fenotipo "fario". E' specie ad alimentazione carnivora capace di nutrirsi di ogni sorta di invertebrato, sia specie acquatiche (in particolare larve di Diptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Tricoptera, seguite da Crustecea, Anellida e Gastropoda) sia prede provenienti dalle zone riparali (prevalentemente Hymenoptera, Lepidoptera e Coleoptera). Gli esemplari di taglia maggiore si nutrono di piccoli pesci ed occasionalmente di anfibi.

La riproduzione ha luogo in inverno e, in conseguenza dei diversi ceppi introdotti e delle aree geografiche, può interessare un periodo piuttosto lungo: nella maggior parte dei casi ricade però tra dicembre e gennaio. Lo sviluppo embrionale è lungo e richiede circa 450 gradi-giorno (Zerunian, 2002; 2004).

Il sottobacino dello Sturla (bacino dell'Entella) è ritenuto come uno dei più significativi distretti troticoli della Provincia di Genova (Borroni, 2005); sia nelle indagini per la Carta Ittica (Borroni, 1995) sia nel successivo aggiornamento (Borroni, 2005) è stata considerata una stazione sita proprio sul Rio Storto (Loc. Bevena) (Carta 2).



Carta 2. Estratto della Carta Ittica della Provincia di Genova – in cui sono indicate l'area indagata nel corso del presente studio (cerchio rosso) e la localizzazione della stazione di rilevamento del 2005 (Borroni, 2005)

In quelle occasioni, così come durante la presente indagine, è stata rilevata la sola presenza di *Salmo (trutta) trutta* (Linnaeus) (figura 23).



Figura 23. Giovane esemplare di trota campionato durante i rilievi

Borroni, 1995, rilevava una struttura della popolazione troticola di tipo 1, cioè con la popolazione che presenta una normale strutturazione in 4 classi d'età, con individui giovani ed in età riproduttiva in rapporto quantitativamente proporzionato, dato confermato dal successivo aggiornamento (Borroni, 2005).

Tabella 26. Dati relativi alla stazione di rilevamento per la realizzazione della Carta ittica Provinciale posta alla confluenza tra Rio Storto e Fosso Ceresole (da Borroni, 2005).

DATI ITTIOLOGICI: ENPE01M

Zona ittica	Trota		
Comunità ittica (abbondanza 1/4): 3	Famiglia	Specie	Nome scientifico
	Salmonidi	Trota fario +++	*Salmo trutta*
Densità popolazione troticola (pesci/m²)	0,36		
Biomassa popolazione troticola (g/ m²)	14		
Struttura popolazione troticola	Strutturata (almeno 4 classi)		
Gestione pesca	A		
Osservazioni: buon popolamento troticolo conservato nelle condizioni del 93.			

Tali considerazioni potrebbero essere estese con le dovute precauzioni anche agli altri due rii oggetto della presente indagine, tenendo conto del fatto che il Rio Ceresole ha dimensioni e portata inferiori rispetto agli altri due rii, e quindi per esprimersi con maggior sicurezza sarebbero

necessarie indagini più approfondite.

Sebbene nel Torrente Sturla siano segnalati oltre a *Salmo (trutta) trutta* (Linnaeus) anche *Leuciscus souffia muticellus* (Bonaparte), *Barbus meridionalis caninus* (Bonaparte) ed *Anguilla anguilla* (Linnaeus) (Borroni, 1995; 2005), la presenza di queste specie non è nota per il Rio Storto (Borroni 1995; 2005) né è stata rilevata durante presente indagine, confermando anche quanto riportato dai pescatori della vallata.

Nonostante alla luce delle più recenti sintesi sui pesci d'acqua dolce della Liguria (Ciuffardi e Arillo, 2006) le popolazioni di *Salmo (trutta) trutta* (Linnaeus) risultino tutte chiaramente alloctone, i siti oggetto della presente indagine rappresentano aree ben conservate dal punto di vista naturalistico, con la presenza di un predatore come *Salmo (trutta) trutta* (Linnaeus) di grande importanza nel mantenimento dei delicati equilibri che caratterizzano ecosistemi di per sé instabili come quelli rappresentati dai corsi d'acqua appenninici liguri.

3b.3. Anfibi e rettili

Nei tratti dei diversi rii indagati e zone adiacenti sono state osservate almeno 4 differenti specie di ***anfibi:***

a) Nel corso del campionamento dell'agosto 2008 è stata registrata la presenza di 1 esemplare di rospo comune (*Bufo bufo* Linnaeus, figura 24), direttamente in alveo, sotto i massi della riva.



Figura 24. Un esemplare di rospo comune (*Bufo bufo*) tra le pietre sulle sponde del Fosso Poragine.

b) Sempre in estate sono state osservati numerosi esemplari di rana appenninica (*Rana italica* Dubois) e rana agile (*Rana dalmatina* Bonaparte), indifferentemente sui tre corsi d'acqua. In Liguria, queste specie sono relativamente diffuse, la prima soprattutto nelle Province di Genova e La Spezia.

c) Ai margini del piccolo laghetto presente nella stazione E (presa Fosso Poragine), sono stati osservati numerosi "girini" (Figura 25). Gli individui raccolti per la successiva identificazione avvenuta in laboratorio hanno confermato la presenza di salamandra pezzata, *Salamandra salamandra* Linnaeus. La specie è relativamente diffusa e comune in tutta la Liguria.

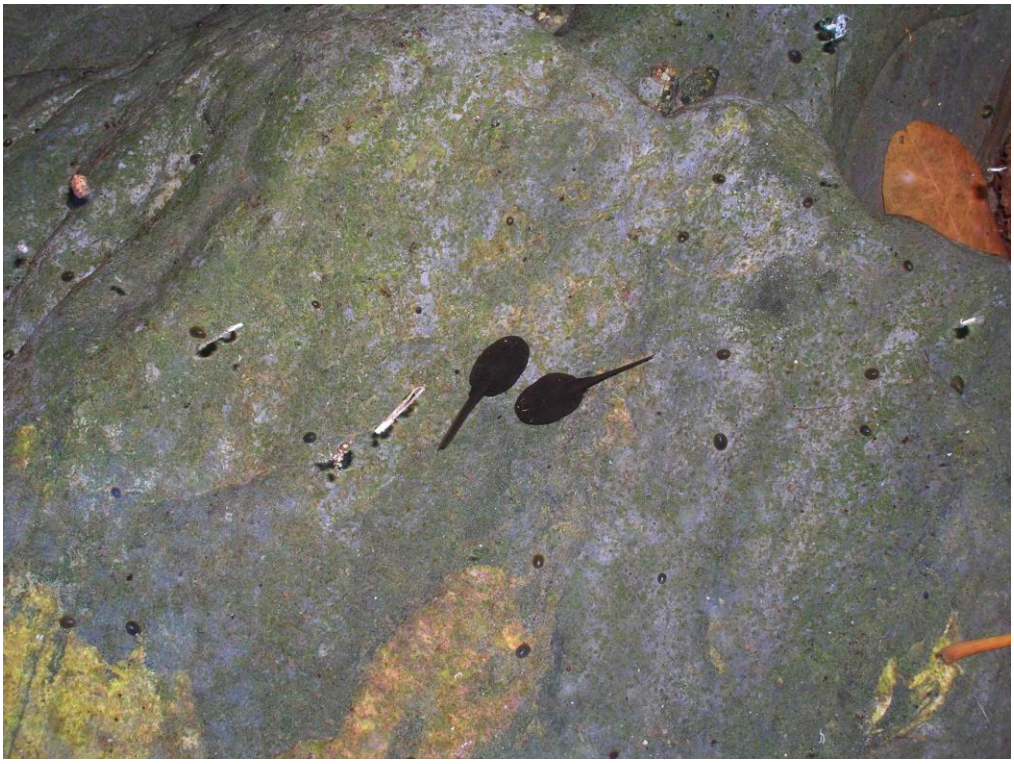


Figura 25. Una coppia di girini di salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*)

In Liguria, come del resto su tutto il territorio nazionale, la presenza di queste specie è molto diffusa e sembra che le popolazioni si mantengano su livelli soddisfacenti di conservazione, seppur in calo come in generale per tutti gli anfibi, dovuto principalmente alla distruzione dell'habitat e al peggioramento generale delle condizioni ambientali (inquinamento atmosferico, impiego di pesticidi in agricoltura, etc).

Per quanto riguarda i ***rettili***, durante i sopralluoghi sono stati osservati numerosi esemplari di lucertola muraiola (*Podarcis muralis* Laurenti), distribuiti soprattutto nei tratti maggiormente antropizzati, con presenza di manufatti (muretti a secco, terreni coltivati etc.).

Nelle stazioni A (sponda orografica sinistra), B (sponda orografica sinistra) e F (in corrispondenza della confluenza tra Rio Storto e Fosso Poragine) è stato osservato qualche esemplare di orbettino,

Anguis fragilis Linnaeus.

Tra gli altri rettili infine, è stato osservato un esemplare di biacco *Coluber viridiflavus* Lacepede (Stazione A), mentre altre specie tipiche della fauna ligure (Colubro di Esculapio *Elaphe longissima* Laurenti, Natrice dal collare, *Natrix natrix* Linnaeus, vipera comune, *Vipera aspis* Linnaeus) non sono state direttamente osservate.

3b.4. Uccelli

Le liste faunistiche presenti in letteratura riguardanti la zona circostante quella indagata nel presente studio sono ricchissime di specie di uccelli, sia quelli di maggior interesse naturalistico che quelli più comuni. Nel corso dei sopralluoghi e dei monitoraggi effettuati sono state censite complessivamente 28 specie diverse di uccelli, strettamente legate alla presenza del corso d'acqua; tuttavia è evidente (come per i mammiferi) che le osservazioni effettuate non possono essere esaustive del reale popolamento della zona. Quindi per questo gruppo, come per i mammiferi, si è provveduto in maniera assai più evidente che per altre specie ad attingere ai dati di letteratura, creando la lista presente in **allegato 1**, mettendo in evidenza quelle osservate durante i censimenti.

Alcune di queste specie sono migratrici, altre sono nidificanti e presentano una loro popolazione stanziale.

3b.5. Mammiferi

Per i mammiferi vale quanto espresso in precedenza per gli uccelli: durante i sopralluoghi sono stati direttamente osservati (o si è rinvenuta traccia del passaggio) di cinghiale (*Sus scrofa*), volpe (*Vulpes vulpes*) e riccio europeo (*Erinaceus europaeus*). Naturalmente nella zona sono stati segnalati il tasso, il ghiro e altre specie di grosse dimensioni, accanto a specie più piccole, come vari mustelidi, che però non sono stati osservati durante i presenti rilievi. Il numero di specie ed individui censiti nel corso del presente lavoro non possono essere esaustivi della composizione della fauna presente nell'area. Da ricordare che nel sovrastante parco dell'Aveto è stata più volte segnalata la presenza del lupo (*Canis lupus*).

3C) DESCRIZIONE GENERALE DEGLI ASPETTI VEGETAZIONALI E FLORISTICI

3c.1. Tipologie vegetazionali

L'area in oggetto rientra dal punto di vista della distribuzione altimetrica delle fitocenosi nel **Piano Basale, nell'Orizzonte Submontano.**

I torrenti scorrono su versanti molto acclivi, con percorso longitudinale accidentato.

Sulle rive sono presenti ontani (*Alnus glutinosa* ed *Alnus incana*), olmi (*Ulmus minor*), isolati pioppi (*Populus alba* e *Populus tremula*). Più in alto: aceri *(Acer campestris*), acacie *(Robinia pseudacacia*), castagni (*Castanea sativa*), lecci (*Quercus ilex*) e querce (*Quercus pubescens* e *Quercus petraea*), carpini (*Ostrya carpinifolia*), frassini (*Fraxinus ornus*).

Lo strato arbustivo è formato da sambuco (*Sambucus nigra*), rosa canina (*Rosa canina*), rovo (*Rubus* spp.), vitalba (*Clematis vitalba*), *Crataegus monogyna, Corylus avellana*.

Molto diffuse edera (*Hedera helix*) e felci (*Pteridium aquilinum*).

RIO STORTO

A monte della presa in particolare la vegetazione ripariale costituisce una fascia continua, anche se sono presenti soltanto poche specie riparie.

Nei tratti più a valle, in sponda sinistra sono evidenti tracce di antropizzazione, quali residui terrazzamenti e manufatti rurali che testimoniano un antico uso agricolo del territorio.

Il suolo piuttosto profondo consente l'instaurarsi di specie arboree di alto fusto (specie querce e pioppi) a ridosso della fascia perifluviale.



Figura 26. Vegetazione in sponda orografica sx a livello della presa

FOSSO CERESOLE

Simile al precedente nel tratto a monte della presa, nel tratto mediano e terminale si notano terrazzamenti a prato e lembi di cedui castanili ormai non più in produzione.

In corrispondenza del tracciato della pista di cantiere, in sponda sinistra, è presente un bosco rado a prevalenza di querce, alcune ad alto fusto, ontani, carpini ed arbusti.



Figura 27. Fosso Ceresole, sponda sinistra, area pista di cantiere

FOSSO PORAGINE

La vegetazione si presenta simile ai precedenti anche se con più accentuata presenza di elementi antropici in sponda sinistra. Nei tratti immediatamente a monte della strada molto evidente la presenza di infestanti arboree (*Robinia pseudacacia*) ed arbustive (*Hedera helix* e *Clematis vitalba*).



Figura 28. Fosso Poragine, in corrispondenza della presa.

3c.2. Caratterizzazione fitosociologica

Le specie indici del quadro pedoclimatico e della vegetazione potenziale appartengono in gran parte alle classi **Querco fagetaea** (ord. Fagetalia sylvaticae, Populion albae), costituite dalle associazioni forestali a latifoglie miste mesofile e da boschi meso igrofili degli alvei.

3c.3. Valutazione della qualità della vegetazione

La vegetazione spondale dei rivi possiede discrete caratteristiche di naturalità. Tuttavia, data anche la considerevole acclività delle sponde, le specie del bosco misto si presentano in larga parte **eccessivamente filate ed addensate.**

In numerosi punti si osservano **schianti e sradicamenti** anche in alveo.

Complessivamente la qualità della vegetazione è comunque buona, sia per il grado di copertura della che per la struttura degli esemplari arborei.

Molto diffusa la abnorme proliferazione **di specie avventizie ed infestanti** soprattutto robinie, rovi, edera e vitalba.

Dal punto di vista del valore naturalistico delle specie non si è rilevata la presenza di particolari elementi di importanza a livello di rarità, endemicità, relittualità.

In particolare non si sono rinvenute specie elencate nell'Allegato II della Dir. 92/43/CEE.

3c.4. Vegetazione delle aree interessate dalla realizzazione delle piste di cantiere o per la posa delle condotte.

Tutte le zone (pista di cantiere per raggiungere la briglia sul Fosso Ceresole, primo tratto delle condotte di adduzione su Rio Storto, Fosso Ceresole e Fosso Poragine, condotta forzata sotto l'abitato di Zenoni) presentano caratteristiche di scarsa naturalità con tracce di terrazzamenti oggi incolti, residui seminativi e aree prative oggi in fase di ricolonizzazione da parte dell'arbusteto. Non sono comunque presenti elementi vegetazionali di particolare significatività e pregio.

4) INDICI DI NATURALITA', DI FUNZIONALITA' FLUVIALE E CALCOLO DMV

4a) Valutazione della naturalità

Oltre alla descrizione degli aspetti vegetazionali si è valutata la **naturalità** del sito, L'indice di naturalità per i sistemi ambientali che caratterizzano il territorio circostante viene definito dall'analisi dei "versanti che insistono sul tratto di corso d'acqua compreso fra il punto di derivazione e quello di restituzione", in funzione del rapporto tra vegetazione reale e vegetazione potenziale.

Si tratta della scala di valori riportata in Tabella 27 (MARIOTTI, 1988) in progressione esponenziale che, oltre a valutare la naturalità, considera anche lo stadio evolutivo della vegetazione e la distanza temporale che separa la vegetazione reale dal raggiungimento della condizione di climax.

Tabella 27. Definizione dell'indice di naturalità

Valore	Classe	Caratteristiche ambientali	Indice di naturalità ambientale
55	I	Ambienti a naturalità ottima (corrispondenti alla vegetazione potenziale: climax, subclimax, paraclimax, pseudoclimax e comunità prossime al climax)	5
20	II	Ambienti a naturalità forte (formazioni o stadi nella serie potenziale)	4
8	III	Ambienti seminaturali (arbusteti e boschi di chiara origine antropica: pinete, cedui di castagno, boscaglie degradate, ecc.)	3
2	IV	Ambienti a naturalità debole (pioppeti, oliveti, castagneti da frutto, orti,ecc.)	2
1	V	ambienti artificiali con coperture vegetali (giardini, parchi urbani, ecc.)	1
0	-	ambienti estremamente artificiali con copertura vegetale assente (città, strade,cave, discariche)	1

La qualità ambientale dell'area può essere quindi compresa sul valore 8, Classe III **(ambienti seminaturali, NA 3**).

4b) Calcolo dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)

La definizione dell'indice IFF qui riportata è tratta dal manuale realizzato dall'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente e per i Servzi Tecnici (APAT) nel 2007: "**IFF 2007 -** INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE - *Nuova versione del metodo revisionata e aggiornata"* .

L'obiettivo principale dell'indice consiste nel rilievo dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e nella valutazione della sua funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di un'importante serie di fattori biotici ed abiotici presenti nell'ecosistema acquatico e in quello terrestre ad esso collegato.

Attraverso l'analisi di parametri morfologici, strutturali e biotici dell'ecosistema, interpretati alla luce dei principi dell'ecologia fluviale, vengono rilevate le funzioni ad essi associate, nonché l'eventuale allontanamento dalla condizione di massima funzionalità, individuata rispetto ad un modello ideale di riferimento. La lettura critica ed integrata delle caratteristiche ambientali consente così di definire un indice globale di funzionalità.

La metodica fornisce informazioni che possono differire in alcuni casi, anche sensibilmente, da quelle fornite da metodi di valutazione che considerano una specifica comunità o comparto ambientale (es.: analisi biologiche, chimiche, microbiologiche, ecc.). Ad esempio, mentre l'IBE limita il campo di indagine all'acqua fluente e all'alveo bagnato, l'IFF lo estende all'intero sistema fluviale.

Va osservato come in molti casi le condizioni di massima naturalità corrispondano a quelle di massima funzionalità: per molti corpi idrici il valore dell'IFF può quindi fornire una stima soddisfacente della naturalità, ma spesso la valutazione della *funzionalità* fornita dall'IFF, quindi, non corrisponde alla valutazione della *naturalità*. Non è perciò assolutamente possibile tradurre - mediante una "scala di conversione"- il valore dell'IFF in un giudizio di naturalità.

Sono stati rilevati numerosi tratti a monte, a valle e in corrispondenza delle prese previste lungo i 3 corsi d'acqua, per una lunghezza comprese tra 30 e 50 mt.

Di seguito si riportano le relative schede e i punteggi assegnati

4b.1. SCHEDE INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE

SCHEDA N. 1

Bacino: Sturla

Corso d'acqua: Storto

Località: Ferrè

Tratto a monte della presa, lunghezza (m):50

Larghezza alveo di morbida (m) 4 mt. **Quota (m)s.l.m. 620**

Data 09/04/2009

SPONDA	**Dx**		**Sx**
1 - Stato del territorio circostante			
- assenza di antropizzazione	25		25
- compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		20
- colture stagionali e/o colture permanenti; urbanizzazione rada	5		5
- aree urbanizzate	1		1
2 – Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
2bis – Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1

3 - Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali >30m	15		15
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		10
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5		5
- assenza di formazioni funzionali	1		1
4 – Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
- sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
- suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1
5 - Condizioni idriche			
- regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		20	
- fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
- disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
- disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	
6 – Efficienza di esondazione			
- tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		25	
- alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
- alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
- tratti valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	

7 – Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici			
- alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
- massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto, o idrofite rade e poco estese)		15	
- strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto o idrofite)		5	
- alveo di sedimenti sabbiosi con sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
8 - Erosione			
- poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		20
- presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
- frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
- molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1
9 - Sezione trasversale			
- alveo integro con alta diversità morfologica		20	
- presenza di lievi interventi artificiali , ma con discreta diversità morfologica		15	
- presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
- artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	
10 – Idoneità ittica			
- elevata		25	
- buona o discreta		20	
- poco sufficiente		5	
- assente o scarsa		1	
11 - Idromorfologia			
- elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		20	

- elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	
- elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
- elementi idromorfologici non distinguibili		1	
12 - Componente vegetale in alveo bagnato			
- periphyton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		15	
- film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
- periphyton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tollarnti da assente o discreto)		5	
- periphyton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
13 - Detrito			
- frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
- frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
- frammenti polposi		5	
- detrito anaerobico		1	
14 – Comunità macrobentonica			
- ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	
- sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
- poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento		5	
- assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1	
PUNTEGGIO TOTALE	**280**		**280**
Livello di funzionalità	**I Ottimo**		**I Ottimo**

SCHEDA N. 2

Bacino: Sturla

Corso d'acqua: Storto

Località: Ferrè

Tratto in corrispondenza della presa, lunghezza (m):50

Larghezza alveo di morbida (m) 7 mt. **Quota (m)s.l.m. 590**

Data 09/04/2009

SPONDA	**Dx**		**Sx**
1 - Stato del territorio circostante			
- assenza di antropizzazione	25		25
- compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		20
- colture stagionali e/o colture permanenti; urbanizzazione rada	5		5
- aree urbanizzate	1		1
2 – Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
2bis – Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
3 - Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			

- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali >30m	15		15
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		10
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5		5
- assenza di formazioni funzionali	1		1
4 – Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
- sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
- suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1
5 - Condizioni idriche			
- regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		20	
- fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
- disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
- disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	
6 – Efficienza di esondazione			
- tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		25	
- alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
- alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
- tratti valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	
7 – Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici			

- alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
- massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto, o idrofite rade e poco estese)		15	
- strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto o idrofite)		5	
- alveo di sedimenti sabbiosi con sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
8 - Erosione			
- poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		20
- presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
- frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
- molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1
9 - Sezione trasversale			
- alveo integro con alta diversità morfologica		20	
- presenza di lievi interventi artificiali , ma con discreta diversità morfologica		15	
- presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
- artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	
10 – Idoneità ittica			
- elevata		25	
- buona o discreta		20	
- poco sufficiente		5	
- assente o scarsa		1	
11 - Idromorfologia			
- elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		20	
- elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	

- elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
- elementi idromorfologici non distinguibili		1	
12 - Componente vegetale in alveo bagnato			
- periphyton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		15	
- film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
- periphyton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tollarnti da assente o discreto)		5	
- periphyton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
13 - Detrito			
- frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
- frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
- frammenti polposi		5	
- detrito anaerobico		1	
14 – Comunità macrobentonica			
- ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	
- sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
- poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento		5	
- assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1	
PUNTEGGIO TOTALE	**230**		**275**
Livello di funzionalità	**II Buono**		**I Ottimo**

SCHEDA N. 3

Bacino: Sturla

Corso d'acqua: Storto

Località: Ferrè

Tratto a valle della presa, lunghezza (m):100

Larghezza alveo di morbida (m) 7 mt. **Quota (m)s.l.m. 560**

Data 09/04/2009

SPONDA	**Dx**		**Sx**
1 - Stato del territorio circostante			
- assenza di antropizzazione	25		25
- compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		20
- colture stagionali e/o colture permanenti; urbanizzazione rada	5		5
- aree urbanizzate	1		1
2 – Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
2bis – Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
3 - Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			

- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali >30m	15		15
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		10
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5		5
- assenza di formazioni funzionali	1		1
4 – Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
- sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
- suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1
5 - Condizioni idriche			
- regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		20	
- fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
- disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
- disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	
6 – Efficienza di esondazione			
- tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		25	
- alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
- alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
- tratti valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	
7 – Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici			

- alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
- massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto, o idrofite rade e poco estese)		15	
- strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto o idrofite)		5	
- alveo di sedimenti sabbiosi con sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
8 - Erosione			
- poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		20
- presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
- frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
- molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1
9 - Sezione trasversale			
- alveo integro con alta diversità morfologica		20	
- presenza di lievi interventi artificiali , ma con discreta diversità morfologica		15	
- presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
- artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	
10 – Idoneità ittica			
- elevata		25	
- buona o discreta		20	
- poco sufficiente		5	
- assente o scarsa		1	
11 - Idromorfologia			
- elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		20	
- elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	

- elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
- elementi idromorfologici non distinguibili		1	
12 - Componente vegetale in alveo bagnato			
- periphyton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		15	
- film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
- periphyton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tollarnti da assente o discreto)		5	
- periphyton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
13 - Detrito			
- frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
- frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
- frammenti polposi		5	
- detrito anaerobico		1	
14 – Comunità macrobentonica			
- ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	
- sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
- poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento		5	
- assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1	
PUNTEGGIO TOTALE	**265**		**255**
Livello di funzionalità	**I Ottimo**		**I-II Ottimo-Buono**

SCHEDA N. 4

Bacino: Sturla

Corso d'acqua: Ceresole

Località:

Tratto a monte della presa, lunghezza (m):30

Larghezza alveo di morbida (m) 3 mt. **Quota (m)s.l.m. 625**

Data 09/04/2009

SPONDA	**Dx**		**Sx**
1 - Stato del territorio circostante			
- assenza di antropizzazione	25		25
- compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		20
- colture stagionali e/o colture permanenti; urbanizzazione rada	5		5
- aree urbanizzate	1		1
2 – Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
2bis – Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
3 - Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			

- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali >30m	15		15
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		10
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5		5
- assenza di formazioni funzionali	1		1
4 – Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
- sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
- suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1
5 - Condizioni idriche			
- regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		20	
- fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
- disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
- disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	
6 – Efficienza di esondazione			
- tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		25	
- alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
- alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
- tratti valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	
7 – Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici			

- alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
- massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto, o idrofite rade e poco estese)		15	
- strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto o idrofite)		5	
- alveo di sedimenti sabbiosi con sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
8 - Erosione			
- poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		20
- presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
- frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
- molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1
9 - Sezione trasversale			
- alveo integro con alta diversità morfologica		20	
- presenza di lievi interventi artificiali , ma con discreta diversità morfologica		15	
- presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
- artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	
10 – Idoneità ittica			
- elevata		25	
- buona o discreta		20	
- poco sufficiente		5	
- assente o scarsa		1	
11 - Idromorfologia			
- elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		20	
- elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	

- elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
- elementi idromorfologici non distinguibili		1	
12 - Componente vegetale in alveo bagnato			
- periphyton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		15	
- film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
- periphyton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tollarnti da assente o discreto)		5	
- periphyton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
13 - Detrito			
- frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
- frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
- frammenti polposi		5	
- detrito anaerobico		1	
14 – Comunità macrobentonica			
- ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	
- sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
- poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento		5	
- assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1	
PUNTEGGIO TOTALE	**260**		**260**
Livello di funzionalità	**I-II Ottimo-Buono**		**I-II Ottimo-Buono**

SCHEDA N. 5

Bacino: Sturla

Corso d'acqua: Ceresole

Località: -

Tratto in corrispondenza della presa, lunghezza (m):40

Larghezza alveo di morbida (m) 3 mt. **Quota (m)s.l.m. 590**

Data 09/04/2009

SPONDA	**Dx**		**Sx**
1 - Stato del territorio circostante			
- assenza di antropizzazione	25		25
- compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		20
- colture stagionali e/o colture permanenti; urbanizzazione rada	5		5
- aree urbanizzate	1		1
2 – Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
2bis – Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
3 - Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			

- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali >30m	15		15
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		10
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5		5
- assenza di formazioni funzionali	1		1
4 – Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
- sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
- suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1
5 - Condizioni idriche			
- regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		20	
- fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
- disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
- disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	
6 – Efficienza di esondazione			
- tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		25	
- alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
- alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
- tratti valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	
7 – Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici			

- alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
- massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto, o idrofite rade e poco estese)		15	
- strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto o idrofite)		5	
- alveo di sedimenti sabbiosi con sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
8 - Erosione			
- poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		20
- presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
- frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
- molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1
9 - Sezione trasversale			
- alveo integro con alta diversità morfologica		20	
- presenza di lievi interventi artificiali , ma con discreta diversità morfologica		15	
- presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
- artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	
10 – Idoneità ittica			
- elevata		25	
- buona o discreta		20	
- poco sufficiente		5	
- assente o scarsa		1	
11 - Idromorfologia			
- elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		20	
- elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	

- elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
- elementi idromorfologici non distinguibili		1	
12 - Componente vegetale in alveo bagnato			
- periphyton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		15	
- film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
- periphyton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tollarnti da assente o discreto)		5	
- periphyton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
13 - Detrito			
- frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
- frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
- frammenti polposi		5	
- detrito anaerobico		1	
14 – Comunità macrobentonica			
- ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	
- sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
- poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento		5	
- assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1	
PUNTEGGIO TOTALE	**275**		**275**
Livello di funzionalità	**I Ottimo**		**I Ottimo**

SCHEDA N. 6

Bacino: Sturla

Corso d'acqua: Ceresole

Località: -

Tratto a valle della presa, lunghezza (m):50

Larghezza alveo di morbida (m) 3 mt. **Quota (m)s.l.m. 550**

Data 09/04/2009

SPONDA	**Dx**		**Sx**
1 - Stato del territorio circostante			
- assenza di antropizzazione	25		25
- compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		20
- colture stagionali e/o colture permanenti; urbanizzazione rada	5		5
- aree urbanizzate	1		1
2 – Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
2bis – Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
3 - Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			

- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali >30m	15		15
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		10
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5		5
- assenza di formazioni funzionali	1		1
4 – Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
- sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
- suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1
5 - Condizioni idriche			
- regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		20	
- fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
- disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
- disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	
6 – Efficienza di esondazione			
- tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		25	
- alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
- alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
- tratti valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	
7 – Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici			

- alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
- massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto, o idrofite rade e poco estese)		15	
- strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto o idrofite)		5	
- alveo di sedimenti sabbiosi con sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
8 - Erosione			
- poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		20
- presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
- frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
- molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1
9 - Sezione trasversale			
- alveo integro con alta diversità morfologica		20	
- presenza di lievi interventi artificiali , ma con discreta diversità morfologica		15	
- presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
- artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	
10 – Idoneità ittica			
- elevata		25	
- buona o discreta		20	
- poco sufficiente		5	
- assente o scarsa		1	
11 - Idromorfologia			
- elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		20	
- elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	

- elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
- elementi idromorfologici non distinguibili		1	
12 - Componente vegetale in alveo bagnato			
- periphyton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		15	
- film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
- periphyton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tollarnti da assente o discreto)		5	
- periphyton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
13 - Detrito			
- frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
- frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
- frammenti polposi		5	
- detrito anaerobico		1	
14 – Comunità macrobentonica			
- ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	
- sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
- poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento		5	
- assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1	
PUNTEGGIO TOTALE	**260**		**275**
Livello di funzionalità	**I-II Ottimo-Buono**		**I Ottimo**

SCHEDA N. 7

Bacino: Sturla

Corso d'acqua: Poragine

Località: Zanoni

Tratto a monte della presa, lunghezza (m):40

Larghezza alveo di morbida (m) 6 mt. **Quota (m)s.l.m. 600**

Data 09/04/2009

SPONDA	**Dx**		**Sx**
1 - Stato del territorio circostante			
- assenza di antropizzazione	25		25
- compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		20
- colture stagionali e/o colture permanenti; urbanizzazione rada	5		5
- aree urbanizzate	1		1
2 – Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
2bis – Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
3 - Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			

- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali >30m	15		15
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		10
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5		5
- assenza di formazioni funzionali	1		1
4 – Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
- sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
- suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1
5 - Condizioni idriche			
- regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		20	
- fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
- disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
- disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	
6 – Efficienza di esondazione			
- tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		25	
- alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
- alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
- tratti valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	
7 – Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici			

- alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
- massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto, o idrofite rade e poco estese)		15	
- strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto o idrofite)		5	
- alveo di sedimenti sabbiosi con sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
8 - Erosione			
- poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		20
- presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
- frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
- molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1
9 - Sezione trasversale			
- alveo integro con alta diversità morfologica		20	
- presenza di lievi interventi artificiali , ma con discreta diversità morfologica		15	
- presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
- artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	
10 – Idoneità ittica			
- elevata		25	
- buona o discreta		20	
- poco sufficiente		5	
- assente o scarsa		1	
11 - Idromorfologia			
- elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		20	
- elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	

- elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
- elementi idromorfologici non distinguibili		1	
12 - Componente vegetale in alveo bagnato			
- periphyton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		15	
- film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
- periphyton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tollarnti da assente o discreto)		5	
- periphyton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
13 - Detrito			
- frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
- frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
- frammenti polposi		5	
- detrito anaerobico		1	
14 – Comunità macrobentonica			
- ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	
- sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
- poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento		5	
- assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1	
PUNTEGGIO TOTALE	**245**		**275**
Livello di funzionalità	**II Buono**		**I Ottimo**

SCHEDA N. 8

Bacino: Sturla

Corso d'acqua: Poragine

Località: Zanoni

Tratto in corrispondenza della presa, lunghezza (m):40

Larghezza alveo di morbida (m) 6 mt. **Quota (m)s.l.m. 570**

Data 09/04/2009

SPONDA	**Dx**		**Sx**
1 - Stato del territorio circostante			
- assenza di antropizzazione	25		25
- compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		20
- colture stagionali e/o colture permanenti; urbanizzazione rada	5		5
- aree urbanizzate	1		1
2 – Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
2bis – Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
3 - Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			

- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali >30m	15		15
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		10
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5		5
- assenza di formazioni funzionali	1		1
4 – Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
- sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
- suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1
5 - Condizioni idriche			
- regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		20	
- fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
- disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
- disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	
6 – Efficienza di esondazione			
- tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		25	
- alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
- alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
- tratti valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	
7 – Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici			

- alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
- massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto, o idrofite rade e poco estese)		15	
- strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto o idrofite)		5	
- alveo di sedimenti sabbiosi con sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
8 - Erosione			
- poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		20
- presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
- frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
- molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1
9 - Sezione trasversale			
- alveo integro con alta diversità morfologica		20	
- presenza di lievi interventi artificiali , ma con discreta diversità morfologica		15	
- presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
- artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	
10 – Idoneità ittica			
- elevata		25	
- buona o discreta		20	
- poco sufficiente		5	
- assente o scarsa		1	
11 - Idromorfologia			
- elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		20	
- elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	

- elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
- elementi idromorfologici non distinguibili		1	
12 - Componente vegetale in alveo bagnato			
- periphyton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		15	
- film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
- periphyton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tollarnti da assente o discreto)		5	
- periphyton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
13 - Detrito			
- frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
- frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
- frammenti polposi		5	
- detrito anaerobico		1	
14 – Comunità macrobentonica			
- ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	
- sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
- poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento		5	
- assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1	
PUNTEGGIO TOTALE	**203**		**260**
Livello di funzionalità	**II Buono**		**I-II Ottimo-Buono**

SCHEDA N. 9

Bacino: Sturla

Corso d'acqua: Poragine

Località: Zanoni

Tratto a valle della presa, lunghezza (m):100

Larghezza alveo di morbida (m) 6 mt. **Quota (m)s.l.m. 540**

Data 09/04/2009

SPONDA	**Dx**		**Sx**
1 - Stato del territorio circostante			
- assenza di antropizzazione	25		25
- compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		20
- colture stagionali e/o colture permanenti; urbanizzazione rada	5		5
- aree urbanizzate	1		1
2 – Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
2bis – Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
- compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
- presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
- assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
- assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
3 - Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			

- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali >30m	15		15
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		10
- ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5		5
- assenza di formazioni funzionali	1		1
4 – Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
- sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
- sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
- suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1
5 - Condizioni idriche			
- regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		20	
- fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
- disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
- disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	
6 – Efficienza di esondazione			
- tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		25	
- alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
- alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
- tratti valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	
7 – Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici			

- alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
- massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto, o idrofite rade e poco estese)		15	
- strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto o idrofite)		5	
- alveo di sedimenti sabbiosi con sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
8 - Erosione			
- poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		20
- presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
- frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
- molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1
9 - Sezione trasversale			
- alveo integro con alta diversità morfologica		20	
- presenza di lievi interventi artificiali , ma con discreta diversità morfologica		15	
- presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
- artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	
10 – Idoneità ittica			
- elevata		25	
- buona o discreta		20	
- poco sufficiente		5	
- assente o scarsa		1	
11 - Idromorfologia			
- elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		20	
- elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	

- elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
- elementi idromorfologici non distinguibili		1	
12 - Componente vegetale in alveo bagnato			
- periphyton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		15	
- film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
- periphyton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tollarnti da assente o discreto)		5	
- periphyton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
13 - Detrito			
- frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
- frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
- frammenti polposi		5	
- detrito anaerobico		1	
14 – Comunità macrobentonica			
- ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	
- sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
- poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento		5	
- assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1	
PUNTEGGIO TOTALE	**270**		**270**
Livello di funzionalità	**I Ottimo**		**I Ottimo**

4b.2) Commento dei risultati

Dai dati derivanti dall'applicazione delle schede I.F.F., **risulta che i tratti dei torrenti considerati presentano un livello di efficienza ecosistemica decisamente soddisfacente**, attestandosi su valori compresi tra la prima e la seconda classe di qualità. I valori più bassi sono stati attribuiti in corrispondenza ai tratti che risentono di interferenze antropiche relative alla presenza di terrazzamenti, fabbricati e manufatti rurali anche se l'uso agricolo del territorio è da tempo dismesso. Nelle seguenti Tabelle 28 - 30 sono riportati in sintesi i risultati ottenuti .

Tabella 28. Giudizio di funzionalità Rio Storto

RIO STORTO	GIUDIZIO DI FUNZIONALITA'		CLASSE	
TRATTI:	**Sponda dx**	**Sponda sx**	**Sponda dx**	**Sponda sx**
A MONTE	OTTIMO	OTTIMO	I	I
ALLA PRESA	BUONO	OTTIMO	II	I
A VALLE	OTTIMO	OTTIMO-BUONO	I	I-II

Tabella 29. Giudizio di funzionalità Fosso Ceresole

FOSSO CERESOLE	GIUDIZIO DI FUNZIONALITA'		CLASSE	
TRATTI:	**Sponda dx**	**Sponda sx**	**Sponda dx**	**Sponda sx**
A MONTE	OTTIMO-BUONO	OTTIMO-BUONO	I-II	I-II
ALLA PRESA	OTTIMO	OTTIMO	I	I
A VALLE	OTTIMO-BUONO	OTTIMO	I-II	I

Tabella 30. Giudizio di funzionalità Fosso Poragine

FOSSO PORAGINE	GIUDIZIO DI FUNZIONALITA'		CLASSE	
TRATTI:	**Sponda dx**	**Sponda sx**	**Sponda dx**	**Sponda sx**
A MONTE	BUONO	OTTIMO	II	I
ALLA PRESA	BUONO	OTTIMO-BUONO	II	I-II
A VALLE	OTTIMO	OTTIMO	I	I

4c) Calcolo del *DMV*

Il primo punto da prendere in considerazione è quello di garantire il mantenimento di un adeguato flusso d'acqua in alveo, al fine di mantenerne le principali caratteristiche biotiche e abiotiche. In assenza di indicazioni regionali specifiche sulla metodica da adottare, la formula scelta per la definizione del DMV per le derivazioni ad uso idroelettrico, industriale o altri usi (eccettuati quello potabile ed irriguo), è la seguente, già adottata nel piano stralcio dell'Autorità di Bacino del Fiume Magra e che deriva dall'analisi della normativa esistente a livello nazionale ed estero:

$$\mathbf{DMV = S \cdot R_{spec} \cdot P \cdot A \cdot Q \cdot N \cdot G \cdot L_{7,5} + M10}$$

dove:

- **S bacino -** superficie del bacino cui è sotteso il tratto di torrente indagato
- **R $_{specifico}$** - il rilascio specifico per unità di superficie, per il quale si adotta il valore indicato dall'Autorità di Bacino del Po: $R_{specifico}$ = 1,6 (l/s · kmq)
- **Fattore P -** regola il DMV di rilascio in relazione alla diversa pluviometria media naturale del bacino sottesi dalle derivazioni. I valori sono riportati nella Tabella 31. Nel presente studio si considera una piovosità media > 1800, come da allegata relazione tecnica.

Tabella 31. Valori del Fattore P in relazione alla piovosità dell'area

Precipitazioni medie del bacino (mm)	Fattore P
< 1200	1
1200-1400	1,2
1400-1600	1,4
1600-1800	1,6
> 1800	1,8

- **Fattore A** - relativo alla altitudine media del bacino sotteso alla derivazione, ricavato dalla seguente tabella 32

Tabella 32. Valori relativi del fattore A

Altitudine media del bacino (in m slm)	Fattore A
<400	1,2
400-600	1
600-800	1,1
>800	1,2

- **Fattore Q** - relativo alla qualità biologica nel tratto considerato valutata secondo il metodo IBE (Indice Biotico Esteso - Ghetti 1997) ricavato dalla seguente tabella 33.

Tabella 33. Valori del fattore Q.

Classe di qualità biologica Metodo IBE	Classe Valore	Fattore Q
Non inquinato	1°	1
Leggermente inquinato	2°	1,1
Inquinato	3°	1,2
Nettamente inquinato	4°	1,3
Fortemente inquinato	5°	1,4

- **Fattore N** - Il fattore di naturalità N è introdotto per garantire una adeguata protezione del corso d'acqua e del territorio circostante in relazione alla naturalità dell'area, imponendo rilasci più elevati nelle aree di maggior pregio. Esso deriva dall'applicazione dell'Indice di naturalità Ambientale (paragrafo 4a, Tabella 27) e dell'indice di naturalità per l'ambiente fluviale (NA) che a sua volta deriva dall'IFF (paragrafo 4b.2, tabelle 28-30). I valori sono riportati nella seguente Tabella 34.

Tabella 34. Valori del fattore N in relazione agli indici di Naturalità.

Indice di naturalità	Fattore N
1 aree antropizzate fortemente compromesse	1
2 aree antropizzate, ma con possibilità di naturalizzazione	1,15
3 aree naturali/seminaturali con evidenti interventi antropici	1,30
4 aree naturali/seminaturali	1,45
5 aree naturali di grande pregio	1,60

- **Fattore G (Geomorfologico)** - Il fattore G è un parametro introdotto per valutare l'influenza della forma e della natura dell'alveo e l'impatto esercitato dalla riduzione della portata (più l'alveo è largo e piatto, maggiore è l'impatto); in attesa di approfondimenti viene considerato pari a 1.

- **L** $_{7,5}$ - (lunghezza) tiene conto della distanza tra il punto di prelievo e la restituzione, penalizzando le restituzioni a lunga distanza che interessano tratti più estesi del corso d'acqua, ove le

portate sono ridotte; l'aumento dei rilasci è pari al 7,5% per ogni Km di distanza tra la presa ed il rilascio, misurato lungo l'asta e si calcola come segue:

$$\mathbf{L_{7,5} = 1 + (D \cdot 0,075)}$$

- **M10 -** (modulazione di portata) per l'esigenza ecologica di garantire una percentuale delle variazioni di portata naturalmente presenti nel ciclo ideologico che influenzano gli organismi acquatici e la vegetazione spondale, si aggiunge una portata pari al 10% della differenza tra la portata naturale e il DMV senza modulazione. Considerato il regime del torrente, appare difficile poter avere una stima corretta di tale valore: pertanto nel calcolo della formula si considera pari a 0, in attesa di dati specifici. In fase progettuale si dovrà comunque considerare la necessità di garantire un rilascio aumentato del 10% della portata in arrivo.

La formula risultante applicata ai 3 diversi corsi d'acqua è la seguente:

1) Rio Storto

$$\mathbf{DMV = S \cdot R_{spec} \cdot P \cdot A \cdot Q \cdot N \cdot G \cdot L_{7,5} + M10}$$

$$\mathbf{DMV = 5,875 \times 1,6 \times 1,8 \times 1,2 \times 1 \times 1,3 \times 1 \times 1,0825 + 0 = 28,5}$$

Il risultato è stato ottenuto utilizzando i parametri che più paiono appropriati. L'applicazione della formula in oggetto, a seconda delle possibili variazioni dei parametri considerati, ha dato valori variabili tra 23 l/s e **31 l/s.**

2) Fosso Ceresole

$$\mathbf{DMV = S \cdot R_{spec} \cdot P \cdot A \cdot Q \cdot N \cdot G \cdot L_{7,5} + M10}$$

$$\mathbf{DMV = 2,0 \times 1,6 \times 1,8 \times 1,2 \times 1 \times 1,3 \times 1 \times 1,01575 + 0 = 9,12}$$

Il risultato è stato ottenuto utilizzando i parametri che più paiono appropriati. L'applicazione della formula in oggetto, a seconda delle possibili variazioni dei parametri considerati ha dato valori variabili tra 8 l/s e **11 l/s**.

3) Fosso Poragine

$$\mathbf{DMV = S \cdot R_{spec} \cdot P \cdot A \cdot Q \cdot N \cdot G \cdot L_{7,5} + M10}$$

$$\mathbf{DMV = 5,3125 \times 1,6 \times 1,8 \times 1,2 \times 1 \times 1,3 \times 1 \times 1,03075 + 0 = 24,6}$$

Il risultato è stato ottenuto utilizzando i parametri che più paiono appropriati. L'applicazione della formula in oggetto, a seconda delle possibili variazioni dei parametri considerati ha dato valori variabili tra 21 l/s e **27 l/s.**

Tuttavia nel complesso occorre considerare che il Fosso Ceresole è un affluente del Rio Storto, per cui a valle della confluenza dei due corsi d'acqua l'asta principale (Rio Storto) si troverebbe ad avere una notevole diminuzione. Si propone quindi di aumentare i DMV dei due torrenti di un ulteriore 10%, portando così il DMV per il Rio Storto pari a **31,3 l/s** (28,5 l/s + 2,8 l/s) e per il fosso Ceresole a **10,0 l/s. (9,12 l/s + 0,9 l/s).**

Con queste considerazioni si arriva ad un DMV totale 65,9 l/s, che corrisponde a:

1) **27,3% della portata media (calcolata in 241 l/s nell'allegato tecnico).**
2) **valore nominale di 5,0 l/s/km^2, considerando un bacino sotteso totale di 13,18 km^2**

Per verificare se questi valori possano essere sostenibile e comparabili con altre situazioni, sono state effettuate altre prove di calcolo, utilizzando anche parametri differenti.

a) Il DMV può altresì essere definito come la portata che deve essere presente in alveo per un numero minimo di giorni all'anno; di solito viene considerato come accettabile il valore di Q_{355}, desunto dalle curve di durata del bacino preso in esame. In questo caso, dalla curva di durata presentata nell'allegato tecnico risulta, **per il complesso di tre torrenti**, Q_{355} pari a **28 l/s.**

b) Tuttavia una circolare tecnica approvata dal CTP della Provincia di Genova propone, più cautelativamente, di considerare il valore di Q_{330} come significativo; nel presente caso tale valore è pari a ca **40 l/s, sempre per il totale dei tre torrenti**.

c) La carta del DMV per il bacino del fiume Entella, a valle della presente area di studio, stabilisce un valore pari a 2,6 l/s/km^2 di bacino sotteso come sostenibile. Applicando tale valore al complesso dei 3 torrenti del nostro caso, si avrebbe un valore di DMV pari a 13,18 km^2 x 2,6 = **34,2 l/s.**

d) Prendendo in esame i dati reali di portata ottenuti durante il monitoraggio e riportati nell'allegato tecnico, si osserva come i valori per i singoli torrenti e, di conseguenza anche il loro totale complessivo, siano al di sopra dei valori della portata in periodo di magra.

In conclusione, facendo sempre salvo il principio di precauzione, per cui si terrà sempre conto dei valori più alti possibili, il valore ottenuto in precedenza pari a **65,9 l/s** sembra sufficientemente cautelativo per la tutela dell'ambiente fluviale e del *continuum fluviatilis.*

Verranno quindi mantenuti in ogni momento dell'attività della centrale DMV pari a **31,3** l/s per il Rio Storto, **10,0** l/s per il Fosso Ceresole e **24,6** l/s per il Poragine, **oltre al 10% della portata in arrivo.** La centrale dovrà stare ferma**,** in quei casi in cui il DMV totale sia inferiore a **65,9 l/s**, con

sospensione dell'attività di prelievo di acqua durante il periodo tardo primaverile - estivo, (Giugno – Agosto) o comunque durante un periodo da valutare attentamente in relazione ai cicli biologici naturali.

Preesistente concessione attiva per captazione di acqua

In zona esiste una preesistente concessione per captazione di acqua ad uso irriguo, pari a 30 l/s. In origine tale concessione insisteva sul rio Storto e sul rio Poragine in eguale misura. Recentemente (2006) è stata chiesta una variante alla concessione stessa, modificando i punti di prelievo e le quantità derivate. In particolare i 30 l/s sono stati così ridistribuiti:

Rio Storto	**4,0 l/s**	**Rio Poragine**	**14,0 l/s**
Rio Borzone	6,0 l/s	Rio Carron	10,0 l/s

Di questi solo le prime due interessano il progetto attuale, ponendosi a valle delle prese previste dal presente progetto e a monte della restituzione in alveo.
In questo caso tuttavia, trattandosi di **concessioni ad uso irriguo**, si può presupporre che siano utilizzate solamente in estate, quando la centralina è ferma; pertanto non dovrebbe essere necessario aumentare il DMV dei due corsi d'acqua.

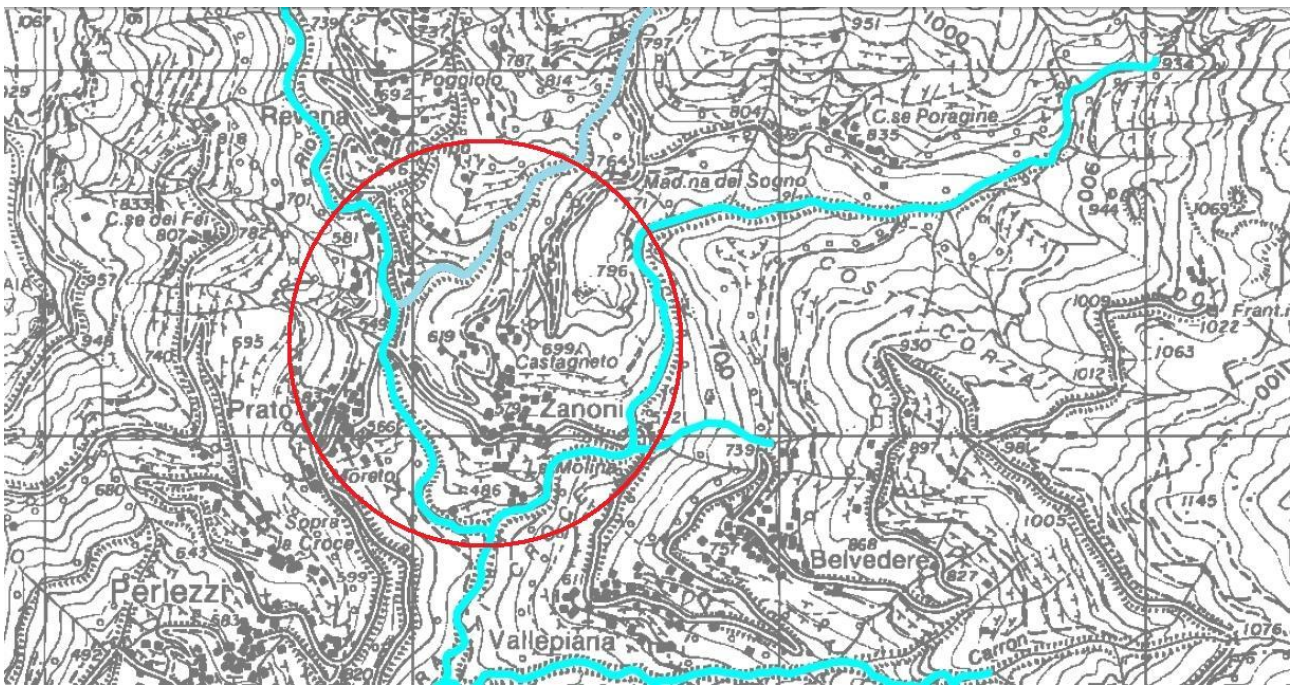
5) Discussione e Conclusioni

Il sito della centrale ed i tratti di torrente in questione non sono interessati da nessun particolare vincolo di tipo ambientale.

La zona si trova in un'area mediamente antropizzata, di facile accesso, con la presenza di vie di comunicazione, comunque poco trafficate per buona parte dell'anno. Esistono, oltre alla frazione di Zenoni che si trova al centro dell'area, vari insediamenti abitativi sparsi, piccole aree abitate, terreni ancora coltivati o comunque variamente utilizzati per attività umane.

a) Qualità ambientale delle acque

Per il tratto di torrente indagato esistono scarsi dati della letteratura di riferimento per quel che riguarda la qualità ambientale delle acque, che possano essere presi a confronto dei risultati ottenuti nel corso della presente indagine. I più recenti sono riportati dalla già citata Carta Ittica della Provincia di Genova (Borroni, 1995; 2005). Questi tuttavia sono riferiti a stazioni site sempre sull'asta principale del torrente, ma più a valle.



Carta 3. Estratto della Carta Ittica Provinciale (da Borroni, 2005 – Carta tratti IBE, nel cerchio l'area indagata).

Nella seguente Tabella 35 sono riportati i risultati dei prelievi eseguiti nel mese di giugno 1999 su cui sono stati eseguiti campionamenti IBE (Indice Biotico Esteso), per la definizione di qualità biologica. Come evidenziato anche dalla carta 3 tutti i tratti appartengono alla Classe I e quindi confermano quanto osservato in passato.

Tabella 35. Risultati indagine IBE (da Borroni 2005)

I.B.E. LISTA FAUNISTICA, VALORI I.B.E., CLASSE DI QUALITA': ENPE01M

STAZIONE	ENPE01M
DATA	14/06/99
Dinocras	2 P
Leuctra	10 A
Baetis	10 A
Caenis	6 P
Ecdyonurus	10 P
Electrogena	10 P
Ephemerella	10 A
Habroleptoides	4 P
Habrophlebia	10 A
Beraeidae	1 *
Goeridae	2 P
Hydropsychidae	10 P
Polycentropodidae	10 P
Rhyacophilidae	4 P
Lumbriculidae	1 P
Naididae	2 P
Athericidae	3 P
Chironomidae	10 A
Limoniidae	1 *
Pediciidae	10 P
Simuliidae	10 P
Tabanidae	7 P
Tipulidae	3 P
Dugesia	4 P
Trocheta	1 P
Ancylidae	10 A
Hydrobiidae	4 P
Dytiscidae	2 P
Elmidae	10 A
Hydraenidae	4 P
Hydrophilidae	3 P
POPOLAMENTO	Abbondante
SIGNIFICATIVITA'	Significativo
TOTALE U.S.	29
VALORE I.B.E.	**12**
CLASSE DI QUALITA'	**I**

Più in dettaglio possiamo osservare che:

- I tratti di torrente indagati sono risultati in tutte le stazioni come "**Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile",** con valori di indice I.B.E. compresi tra 10 (4 campionamenti), 11 (13 campionamenti) e 12 (4 campionamenti), cioè classificabile sempre

come Classe I (la scala applicabile alle acque italiane prevede un valore massimo di 12).

- La forte corrente presente in buona parte dei corsi d'acqua indagati favorisce la presenza di taxa reofili, pur permettendo la presenza di gruppi a maggior adattamento limnofilo nei siti di controcorrente e di ristagno delle acque; i periodi di indagine sono favorevoli ai cicli biologici, per la costante permanenza di temperature miti, a parte in campionamento invernale.
- Le differenze, molto limitate, risultanti nelle diverse stagioni e stazioni di indagine, sono da attribuirsi alle differenti caratteristiche idrologiche che condizionano, tra l'altro, la disponibilità di habitat lungo il corso fluviale. Nei campionamenti di novembre e febbraio si è avuta una maggiore incidenza di portate elevate precedenti il campionamento e della variazione dei ritmi nictemerali.
- Tutti i campionamenti invernali hanno dimostrato indice inferiore: questo potrebbe esserr dovuto alla già citata incidenza delle maggiori portate dovute alla stagione particolarmente piovosa ed anche alle temperature più rigide.
- Queste variazioni non sono comunque tali da modificare il giudizio di qualità ed i rapporti tra gruppi interni al popolamento acquatico.
- All'elevato numero di gruppi sistematici presenti, fa riscontro lungo tutto l'asse fluviale, l'abbondanza di quelli maggiormente sensibili alle alterazioni della qualità ambientale (*Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri*), decisamente prevalenti su quelli a valenza ecologica minore o ad ampia ripartizione ecologica.
- Tutte le stazioni hanno evidenziato un buon equilibrio trofico, con prevalenza di detritivori su erbivori e carnivori in proporzioni sempre molto simili. In alcune stazioni il ruolo dei carnivori pare meno importante, ma senza grossi squilibri tra i tre comparti.
- Il raffronto tra i siti non offre possibilità di rilevante differenziazione se non legate alle caratteristiche dell'alveo; non si evidenziano significative peculiarità tali da ritenere un sito maggiormente esposto ad alterazioni qualitative rispetto ad un altro, se non per le mutate condizioni di portata e gli effetti sui fenomeni di *drift*, che comunque non si ritiene abbiano significativamente condizionato i risultati dell'indagine, nell'applicazione dell'indice biotico.
- Si sottolinea la presenza di un buon *continuum fluviatilis.*

b) Fauna

Dal punto di vista faunistico sicuramente la zona è caratterizzata da una buona biodiversità. Infatti a parte la fauna ittica, di cui è stata censita solamente la trota fario, se si considerano le liste che

riguardano l'area in generale sono numerose le specie degne di attenzione, appartenenti a diversi gruppi faunistici, dagli anfibi e rettili, agli uccelli e mammiferi. Chiaramente la presenza dei corsi d'acqua non può che aumentare la concentrazione delle specie e degli animali, soprattutto nelle stagioni più secche. Alcuni gruppi possono essere considerati più sensibili di altri alle variazioni ambientali e tra questi sicuramente sono da annoverare gli anfibi.

Le due specie riscontrate nella zona, il rospo comune e la salamandra pezzata, sono tra le più diffuse in tutta la regione ed in Italia. Si tratta pur sempre però di specie che appartengono ad un gruppo, quello degli anfibi, che è molto sensibile alle perturbazioni dell'ambiente, tanto che le popolazioni sono in generale declino in tutto il mondo, per cui è sempre necessaria molta cautela in quegli interventi che possano alterare l'ambiente naturale in maniera importante.

c) Flora

Per quanto riguarda gli aspetti floristici, le caratteristiche più rilevanti della zona sono date dalla presenza di alcune specie di un certo interesse (ontano, olmo, querce). Per il resto la presenza delle varie vie di comunicazione ed i terreni circostanti, in passato (ed in parte anche oggi) utilizzati a scopi colturali, possono avere alterato la normale dinamica fitosociologica. Il sito si trova quindi in condizioni di semi-naturalità, per le numerose attività da parte dell'uomo.

6) Indicazione delle criticità e delle interferenze degli interventi previsti sull'ecosistema e loro mitigazioni

Gli interventi lungo i corsi d'acqua devono comunque essere effettuati garantendo il più possibile il mantenimento delle caratteristiche naturali della zona, mantenendo la sinuosità naturale, la vegetazione acquatica e riparia, e le condizioni che hanno permesso l'instaurarsi dell'equilibrio faunistici, soprattutto legate queste ultime strettamente al corso d'acqua. Per quanto riguarda i possibili impatti dei lavori previsti a progetto, è possibile distinguere la componente strettamente legata al corso d'acqua (prelievo, restituzione e mantenimento del Deflusso Minimo Vitale, DMV) e quella legata alle opere realizzate a terra. Infine occorrerà valutare l'effettiva incidenza di quelle caratteristiche permanenti dell'opera che rimarranno nel tempo, legate principalmente al rumore, alla diminuzione di flusso nell'alveo e alle attività di manutenzione. Tutte queste variabili incideranno sulle risorse naturali in funzione della durata, della superficie interessata dagli interventi di scavo e di riporto, delle attività di cantiere, della diminuzione del deflusso a livello dall'alveo.

6a) Criticità riguardanti le acque e l'alveo dei corsi d'acqua

Esistono aspetti nel caso di prelievo superficiale delle acque che possono generare impatti importanti su tutte le componenti, biotiche ed abiotiche, di un corso d'acqua. Principalmente possono essere ricondotti a **variazioni della quantità e della qualità delle acque**.

Come già visto in precedenza, durante tutto l'arco di campionamento, nonostante portate ridotte, tutti gli indici si sono rivelati sempre molto elevati e si è sempre mantenuto un buon *continuum fluviatilis*.

Le stesse considerazioni si possono estendere anche alla vegetazione riparia e alla restante fauna associata, costituita da pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi, che del tutto o in parte è legata al corso d'acqua in esame, e che è in grado di sopportare anche periodi abbastanza prolungati costituiti da portate minime.

Dai dati attualmente esaminati si può quindi considerare come sufficientemente cautelativo il valore di DMV totale calcolato a 65,9 l/s e suddiviso tra i corsi d'acqua, come riportato nel paragrafo 4c.

Gli impatti derivanti dalla diminuzione del flusso si potranno avere sia sulla componente animale, che sulla componente vegetale. Per questa ultima l'area di maggiore criticità è rappresentata dalla

fascia spondale, prevalentemente ricoperta da vegetazione arborea ed arbustiva, con specie appartenenti al bosco di latifoglie mesofile e specie igrofile quali pioppi, salici e ontani.

Il danno alla vegetazione derivante è legato allo **stress idrico**, riguardante principalmente le specie igrofile. Il deficit idrico ha conseguenze su molti processi vitali della pianta ed induce modificazioni anatomiche, dello sviluppo e del metabolismo. Le specie arboree possono tuttavia tollerare stress prolungati e anche ripetuti, riprendendo ogni volta la crescita, sia pure con un rallentamento dell'assimilazione e dello sviluppo. **Tuttavia, nel caso in oggetto questi impatti dovrebbero avere portata limitata, considerate anche le caratteristiche del letto del torrente.**

a2) Costruzione della briglia

Anche il ripristino della briglia, con conseguente "blocco" al libero scorrere dell'acqua costituisce un impedimento al mantenimento del *continuum fluviatilis*. Le conseguenze sulle biocenosi derivanti dalla costruzione di dighe, briglie e di altri tipi di sbarramenti trasversali sui corsi d'acqua possono riguardare sia le comunità biotiche locali sia i pesci migratori (Marchetti, 1993), determinando di fatto una frammentazione del *continuum* (Comoglio e Pini Prato, 2005; Vannote *et al*., 1980) ed andando ad alterare il flusso longitudinale di materia ed energia e le caratteristiche fisico-chimiche dei tratti a valle, con ripercussioni sulle comunità biotiche (Armitage, 1984; Stanford & Ward, 2001; Ward & Stanford, 1983a,b). I principali effetti di tali interventi sono quindi: 1) ostacolo alla risalita dell'ittiofauna (la maggior parte della fauna ittica non riesce a superare ostacoli di 30-40 cm); 2) accumulo di sedimenti a monte della struttura, con conseguente trasformazione dell'ambiente, alterazione della capacità autodepurante del corso d'acqua (Ghetti, 2001) e modificazione nella composizione faunistica e floristica in alveo; 3) ed infine l'accumulo di sedimenti a monte della struttura si riflette in un'erosione più o meno accentuata a valle della stessa (Autorità di bacino del Magra, 1998), sebbene alcuni autori mettano in luce come la presenza di piccole dighe (< 4 m di altezza) influisca principalmente sul trasporto dei sedimenti fini piuttosto che sulla pendenza, sulla profondità e sugli elementi granulometrici di maggior dimensione (Skalak *et al.*, 2008). Cambiamenti sulle popolazioni ittiche derivanti dalla costruzione di dighe sono ben documentate (Lessard & Hayes, 2003): le conseguenze più note riguardano le specie migratrici (Holden, 1979; Ward & Stanford, 1987), ma impatti son stati anche registrati sulle popolazioni locali (Lessard & Hayes, 2003). Nel caso dell'ittiofauna in risalita, oltre all'ostacolo fisico rappresentato dall'impossibilità di superare la struttura trasversale, si possono verificare anche danni indiretti legati alla possibile discontinuità del flusso idrico che può causare ritardi nella migrazione. Alcuni autori sottolineano proprio che il maggior pericolo sia rappresentato dalle modificazioni della portata e della temperatura dell'acqua rispetto che dalla riduzione della connettività che risulta dalla costruzione di sbarramenti (Cumming, 2004). Altri danni possono

essere prodotti dall'aspirazione contro le griglie delle condotte di captazione (Zerunian, 2002). Nei siti oggetto della presente indagine non sono presenti né le sei specie di migratori anadromi dell'ittiofauna italiana (*Petromyzon marinus* Linnaeus, *Lampetra fluviatilis* Linnaeus, *Acipenser sturio* Linnaeus; *Huso huso* Linnaeus quasi praticamente estinte nelle nostre acque; *Acipenser naccarii* Bonaparte e *Alosa fallax*, Lacépède in serio pericolo), né *Anguilla anguilla* Linnaeus, migratore catadromo, né *Chondrostoma genei* Bonaparte o *Chondrostoma soetta* Bonaparte che, pur non essendo migratori, risalgono i fiumi per riprodursi (Borroni, 1995; 2005; Zerunian, 2002). Tuttavia interventi sugli alvei rappresentano una minaccia anche per le popolazioni di *Salmo (trutta) trutta* presenti (Zerunian 2002; 2004): un tipico comportamento di questo Salmonidae è infatti quello di risalire verso i tratti più a monte dei fiumi e degli affluenti nel periodo riproduttivo, alla ricerca di aree con fondo ghiaioso adatte alla deposizione dei gameti. Anche se le opere oggetto del presente lavoro sono di modeste dimensioni, potrebbe quindi essere opportuno adottare alcuni accorgimenti per ridurre l'impatto biologico che queste strutture trasversali possono avere. Un primo accorgimento potrebbe essere quello di realizzare il dislivello tra il fondo dell'alveo a monte e a valle dell'opera trasversale gradualmente, su una distanza maggiore, piuttosto che in unico salto (Autorità di bacino del Magra, 1998). Un altro aspetto importante potrebbe essere quello di realizzare la rampa esterna in pietrame, che permetterebbe anzitutto, assieme alla minor inclinazione, di eliminare una barriera verticale insormontabile: dislivelli graduali con superfici irregolari e con alternanza di piccoli bacini in successione permettono non solo la risalita di pesci, ma anche di macroinvertebrati e di altri elementi delle biocenosi acquatiche (Autorità di bacino del Magra, 1998). Helfrich *et al*., 1999, sottolineano proprio l'importanza dei passaggi per pesci e della creazione di "artificial riffles", specie nei periodi di minor portata. In questo modo verrebbe inoltre ridotta la forza erosiva dell'acqua, la cui energia risulterebbe dissipata nel deflusso lungo la rampa con elevata scabrosità (Autorità di bacino del Magra, 1998). Si ritiene però corretto precisare che la progettazione di una tale tipologia di strutture va comunque sempre basata su analisi sito-specifiche e multidisciplinari che coinvolgano sia competenze ingegneristiche sia biologiche (Comoglio e Pini Prato, 2005).

a3) Restituzione dell'acqua in alveo.

La restituzione dell'acqua in alveo pone una serie di problematiche, legate al fatto che

1) una grande quantità di acqua viene restituita in un unico punto
2) l'acqua nel percorso condotto dopo la captazione potrebbe avere subito alterazioni del suo stato chimico-fisico (passaggio nelle condotte, contatto con le turbine, etc).

a4) Intorbidamento delle acque in fase di cantiere e durante le manutenzioni della briglia

Durante la cantierizzazione per l'esecuzione dei lavori e le successive opere di manutenzione e pulizia della briglia di monte si potrebbero verificare intorbidamenti delle acque, per la presenza di un grande quantitativo di materiale in sospensione; questo potrebbe portare notevole disturbo alla fauna di vertebrati o macroinvertebrati a valle del sito. Inoltre, l'impiego di mezzi meccanici potrebbero portare allo sversamento accidentale di olii o carburanti in alveo.

a5) Condotta di adduzione presa Rio Storto.

Considerate le caratteristiche del torrente, il decorso della condotta potrebbe trovarsi nella necessità di attraversare per 2 volte l'alveo del torrente, prima di essere interrata sotto la strada che corre in sponda orografica sinistra.

Il primo attraversamento sarebbe sotto l'alveo, in un tratto in cui il letto è costituito principalmente da materiale alluvionale di granulometria relativamente piccola.

Il secondo attraversamento ipotizzato sarebbe di tipo "volante".

Soprattutto nel primo caso, le operazioni di escavazione e di posa della condotta porterebbero sicuramente una qualche perturbazione all'alveo e alle acque.

6b) Criticità riguardanti il suolo e l'aria

Si riportano qui di seguito in forma sintetica i potenziali impatti prodotti all'ambiente aereo ed al suolo nel corso della realizzazione delle opere e in seguito all'entrata a regime della centralina.

b1) Aria – E' probabile un aumento dell'inquinamento acustico (anche a regime) e atmosferico legato alle attività di cantiere per i lavori di ripristino della centrale e della condotta.

Il rumore e la presenza di operai potrebbe portare disturbo soprattutto alle componenti faunistiche meno legate all'ambiente acquatico (Rettili, Uccelli e Mammiferi), così come il rumore prodotto dalla turbina in funzione. Occorreranno sicuramente azioni di mitigazione in questo senso.

La produzione di polveri ed inquinanti che interferiscono anche con la vegetazione circostante **depositandosi** sulla superficie fogliare determina la riduzione dei processi biochimici delle piante. Considerata la posizione e le attività necessarie alla realizzazione della centrale e delle condotta, l'impatto sarà limitato.

Una volta che la centralina sarà entrata in funzione non si prevedono ulteriori emissioni in atmosfera, se non il già citato rumore.

b2) Suolo - Impatti derivanti dalla posa della condotta e dai lavori di costruzione della centrale

In generale, per la vegetazione, la frequentazione ed il passaggio di uomini e mezzi può essere veicolo di propagazione di specie avventizie ed infestanti anche fortemente invasive, con diffusione di specie ruderali che competono con la vegetazione naturale esistente degradandola e determinando, nelle aree in cui la vegetazione viene asportata, la formazione di cesure vulnerabili all'ingresso di vegetazione alloctona. Inoltre è possibile che alcune piante siano espiantate.

Il secondo impatto è dato dalla temporanea sottrazione di habitat, sia per la vegetazione che per la fauna, per quel che riguarda la posa della condotta. La superficie complessivamente interessata nel tratto oggetto di studio è comunque molto ridotta, considerato che è previsto che buona parte delle condotte di adduzione corrano sotto strade già esistenti.

L'edificio della centrale verrebbe costruito su terreni coltivati, raggiunti già ora da una strada di servizio, per cui gli impatti derivanti da questa attività sarebbero minimi.

In generale comunque, per quel che riguarda la componente vegetale, sia per il periodo dell'esecuzione dei lavori che per quanto riguarda la diminuzione del deflusso, occorre ricordare che le formazioni vegetali presenti sulle sponde (salici, pioppi) hanno un carattere pioniero, con forte adattabilità e capacità di rigenerazione vegetativa. Infatti il dinamismo della vegetazione è piuttosto rapido e quindi in grado di favorire in tempi brevi la ricostituzione e l'evoluzione della vegetazione danneggiata o asportata in fase di cantiere. Un discorso a parte è legato poi alle zone riparie. L'importanza della vegetazione riparia (buffer) sugli ecosistemi dulcacquicoli è ben nota dalla letteratura (Allan *et al*., 2003; Anbumozhi *et al*., 2005; Conners e Naiman, 1984; Nieminen *et al*., 2005; Sponseller *et al*., 2001). Le zone ripariali rappresentano anzitutto importanti "aree tampone" nei confronti di inquinanti (soprattutto composti organici di N e P) (Close & Davies-Colley, 1990; Johnson *et al*., 1997; Sponseller *et al*., 2001) e di sedimenti che possono essere trasportati dalle acque dilavanti superficiali o interstiziali e che possono riversarsi nel corso d'acqua (Sponseller *et al*., 2001; Waters, 1995); dalle zone riparie deriva l'input di sostanza alloctona (animale e vegetale) che rappresenta la fonte di energia principale in zone, come i primi ordini di un reticolo idrografico, in cui la respirazione è più alta della produzione primaria (R>P) (England & Rosemond, 2004; Feminella *et al*., 1989; Polis *et al*., 1997; Sabo & Power, 2002; Vannote *et al*., 1980; Webster *et al*., 1990); la rimozione della vegetazione dalle zone di riva e il conseguente aumento della radiazione solare incidente può portare ad un aumento della temperatura (Beschta & Taylor, 1988; Rutherford *et al*., 1997; Sponseller *et al*., 2001); per poi ricordare il ruolo che gli apparati radicali della vegetazione arborea ed arbustiva hanno nella stabilizzazione delle rive (Parkyn, 2004). Per queste diverse funzioni, i buffer ripariali sono importanti per mantenere condizioni idonee degli ambienti

acquatici che sono necessarie per la vita di specie ittiche che necessitano di determinate condizioni chimico-fisiche (Barton & Taylor, 1985; Buisson *et al*., 2008; Jones *et al*., 1999; Marcus *et al*., 1990; Theurer *et al*., 1985). Il mantenimento di una vegetazione ripariale naturale riduce quindi gli impatti dei diversi usi dei suoli sugli ecosistemi acquatici (Jones *et al*., 2006).

6c) Misure di mitigazione e di compensazione

Si dà qui di seguito un cenno delle misure di mitigazione e compensazione che dovrebbero in parte attutire l'impatto dell'opera sull'ambiente. Gli effetti che alterazioni delle zone riparie possono avere sul corso d'acqua dipendono sia dalla scala di tali alterazioni sia dalle dimensioni del corso d'acqua stesso (Lee *et al*., 2004; Wenger, 1999). Nei casi considerati nel presente elaborato, le alterazioni che possono presentarsi, al di là delle opere di presa stesse, sono legate alla realizzazione di vie di accesso al corso d'acqua ed eventuali escavazioni per la posa delle tubature per il trasporto a valle dell'acqua captata (Lenat *et al*., 1981; Richards *et al*., 1996; Waters, 1995).

Occorre sempre tenere presente che ci si trova in un'area a media naturalità per la quale resta comunque doveroso far sì che l'attività della centrale idroelettrica porti alla produzione di energia veramente pulita, senza impatti secondari.

Naturalmente le misure che dovranno essere eventualmente adottate riguardano sia il comparto faunistico che quello vegetazionale.

- per quanto riguarda la fauna acquatica si dovrà modulare il prelievo di acqua e calcolare il DMV in modo da garantire non solo il *continuum fluviatilis*, ma anche il mantenimento delle migliori condizioni possibili per tutti gli ambienti riparie spondali, in modo che tutti gli organismi legati all'acqua (sia animali che vegetali) non si trovino in difficoltà.
- per ottenere questo si potrà fare in modo che la centralina funzioni solo nelle stagioni di morbida o di piena, evitando naturalmente i periodi caratterizzati dalle portate d'acqua minime, al di sotto dei valori di DMV.
- per i pesci, come già accennato in precedenza sarà necessario predisporre una possibilità di risalita a livello delle briglie di presa.
- La risalita dovrà essere garantita in maniera più naturale possibile, facendo in modo che l'eventuale "scala" preveda la presenza di acqua nella struttura, per evitare di richiedere ai pesci salti per superare la barriera
- La stessa presa dovrà essere fornita di opportune reti per evitare l'ingresso, oltre che di residui

vegetali che potrebbero danneggiare la turbina, soprattutto di pesci, anfibi e altri animali.

- Ai piedi della briglia dovrebbe essere mantenuto il piccolo specchio d'acqua, anche nei periodi di magra, possibilmente collegato perennemente al fiume e alla risalita per i pesci, in modo da evitare interruzioni brusche del *continuum fluviatilis*.
- Il rilascio dell'acqua in alveo dovrà avvenire nella maniera meno violenta possibile, possibilmente con un'uscita a sfioramento, o comunque dislocata, in modo da evitare impatti violenti sulla zona sottostante
- Per quanto riguarda le eventuali variazioni chimico-fisiche dell'acqua, questo punto viene superato dal fatto che 1) le turbine non devono prevedere contatto tra l'acqua e parti lubrificate, in modo che venga evitato a priori qualsiasi possibile versamento di olii lubrificanti nell'acqua 2) per quanto riguarda la temperatura dell'acqua in uscita, considerato il tipo di turbina e le modalità di presa e trasporto dell'acqua, l'aumento di temperatura dovrebbe essere minimo e quindi non influente sull'ambiente.
- I lavori effettuati in prossimità delle sponde (realizzazione condotta, costruzione della centrale) o direttamente in alveo (costruzione e manutenzione briglie di presa, posa della condotta sul Rio Storto) produrranno fenomeni di intorbidamento, dannosi per la fauna a valle del sito. Si dovrà ovviare cercando di mantenere la concentrazione dei solidi sospesi entro valori bassi predeterminati.
- Sarà necessario operare con macchinari di nuova generazione, a bassa rumorosità e basse emissioni di gas di scarico
- Per evitare sversamenti di olii lubrificanti o combustibile a danno della qualità delle acque superficiali, sotterranee e del terreno, sarà necessario operare con macchinari in buone condizioni di manutenzione
- Per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dalla turbina in funzione sarà necessario insonorizzare la centrale, utilizzando pannelli fonoassorbenti
- Laddove possibile si consiglia di preservare gli esemplari arborei, sia per ragioni ecologiche (in quanto costituiscono siti di rifugio e di nidificazione per specie animali) che estetiche. In caso di espianto si provvederà al reimpianto nelle vicinanze
- Tutte le operazioni previste dovranno essere condotte possibilmente nel periodo invernale, per minimizzare gli impatti sulle specie vegetali e animali, che vedono ridurre la loro attività nei mesi freddi
- Le opere dovranno essere realizzate con il minimo impatto ambientale, privilegiando l'utilizzo

di tecniche d’ingegneria naturalistica.

- per il recupero ambientale si dovrà prevedere il ripristino delle condizioni naturali per le operazioni di maggior impatto paesaggistico. Al di là dell’opportunità di ridurre al minimo l’eliminazione della vegetazione esistente, potrebbe essere auspicabile, al termine dei lavori, piantumare le zone alterate con essenze arboree ed arbustive autoctone, nell’ottica di favorire nel minor tempo possibile la ripresa della vegetazione originaria.

In conclusione si può aggiungere che una valutazione di quanto l'opera possa incidere sull’ecosistema è molto difficile da effettuare a priori.

Sarà quindi opportuno predisporre un piano di **monitoraggio** in seguito all’eventuale entrata in funzione della centrale, per poter avere un maggior numero di dati, dilazionati su più anni, su cui studiare e ottenere una valutazione più precisa. Occorre considerare infatti che in caso venisse evidenziato un eventuale effetto negativo sull'ecosistema, la situazione di degrado sarebbe immediatamente reversibile, in quanto sarebbe sufficiente modificare le portate derivate per la produzione di energia, aumentando la quantità di rilasciata a livello delle briglie o sospendendo la derivazione.

ALLEGATO 1 - Lista degli uccelli segnalati e osservati (+) nell'area

Nome scientifico	Nome volgare	Osservati
Accipiter nisus	Sparviere	
Aegithalos caudatus	Codibugnolo	
Alauda arvensis	Allodola	+
Alectoris rufa	Pernice rossa	
Anthus pratensis	Pispola	
Anthus spinoletta	Spioncello	
Anthus trivialis	Prispolone	
Apus apus	Rondone	+
Aquila chrysaetos	Aquila reale	
Buteo buteo	Poiana	+
Caprimulgus europaeus	Succiacapre	
Carduelis cannabina	Fanello	
Carduelis chloris	Verdone	+
Carduelis carduelis	Cardellino	+
Carduelis spinus	Lucherino	
Certhia brachydactyla	Rampichino comune	
Cinclus cinclus	Merlo acquaiolo	
Circus cyaneus	Albanella reale	
Columba palumbus	Colombaccio	+
Corvus corone	Cornacchia	+
Cuculus canorus	Cuculo	+
Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore	
Emberiza cirlus	Zigolo nero	
Erithacus rubecula	Pettirosso	+
Falco tinnunculus	Gheppio	
Fringilla coelebs	Fringuello	+
Fringilla montifringilla	Peppola	
Garrulus glandarius	Ghiandaia	+
Himantopus himantopus	Cavaliere d'Italia	
Hirundo rustica	Rondine	+
Jynx torquilla	Torcicollo	
Lanius collurio	Averla piccola	
Luscinia megarhynchos	Usignolo	
Miliaria calandra	Strillozzo	
Monticola saxatilis	Codirossone	

Motacilla alba	**Ballerina bianca**	+
Motacilla cinerea	**Ballerina gialla**	
Muscicapa striata	**Pigliamosche**	
Oenanthe oenanthe	**Culbianco**	
Parus ater	**Cincia mora**	
Parus caeruleus	**Cinciarella**	+
Parus cristatus	**Cincia dal ciuffo**	
Parus major	**Cinciallegra**	
Parus palustris	**Cincia bigia**	
Passer sp.	**Passero**	+
Pernis apivorus	**Falco pecchiaiolo**	
Phoenicurus ochruros	**Codirosso spazzacamino**	
Phoenicurus phoenicurus	**Codirosso**	
Phylloscopus bonelli	**Luì bianco**	
Phylloscopus collybita	**Luì piccolo**	+
Phylloscopus trochilus	**Luì grosso**	
Picus viridis	**Picchio verde**	
Ptyonoprogne rupestris	**Rondine montana**	
Pyrrhula pyrrhula	**Ciuffolotto**	
Regulus ignicapillus	**Fiorrancino**	
Regulus regulus	**Regolo comune**	
Saxicola rubetra	**Stiaccino**	
Saxicola torquata	**Saltimpalo**	
Serinus serinus	**Verzellino**	
Sitta europaea	**Picchio muratore**	
Sylvia atricapilla	**Capinera**	+
Sylvia communis	**Sterpazzola**	
Sylvia hortensis	**Bigia grossa**	
Stryx aluco	**Allocco**	
Sturnus vulgaris	**Storno**	+
Troglodytes troglodytes	**Scricciolo**	
Turdus merula	**Merlo**	+
Turdus philomelos	**Tordo bottaccio**	+
Turdus pilaris	**Cesena**	
Turdus viscivorus	**Tordela**	
Upupa epops	**Upupa**	

7) BIBLIOGRAFIA

AAVV., 2006 – Guida alla conoscenza delle specie liguri della rete Natura 2000. Schede per il riconoscimento, la gestione ed il monitoraggio. RegioneLiguria

AAVV., 2007 - IFF 2007. Indice di funzionalità fluviale. Nuova versione del metodo revisionata e aggiornata. APAT, Roma: 336pp.

Allan D. J., Wipfli M. S., Caouette J. P., Prussian A., Rodgers J., 2003 – Influence of streamside vegetation on inputs of terrestrial invertebrates to salmonid food webs. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **60**: 309-320.

Anbumozhi V., Radhakrishnan J., Yamaji E., 2005 – Impact of riparian buffer zones on water quality and associated management consideration. *Ecological Engineering*, **24**: 517-523.

Arillo A., Mariotti M., 2002 – Biodiversità in Liguria. La Rete Natura 2000. Le Mani ed., Genova, 300 pp.

Armitage P. D., 1984. Environmental changes induced by stream regulation and their effect on lotic macroinvertebrate communities. In *Regulated Rivers*, Lillehammer A., Saltveit S. J. (eds). Oslo University Press: Oslo, Norway; 139–165.

Autorità di bacino del Magra, 1998 – Elementi di progettazione ambientale dei lavori fluviali. *Biologia Ambientale* **2**: 1-64.

Barton D. R., Taylor W. D., 1985. Dimensions of riparian buffer strips required to maintain trout habitat in southern Ontario streams. *North American Journal of Fisheries Management*, **5**: 364-378.

Beschta R. L., Taylor R. L., 1988. Stream temperature increases and land use in a forested Oregon watershed. *Water Resources Bulletin*, **24**: 19-24.

Borroni I., 1995 – Carta Ittica della Provincia di Genova. Amministrazione Provinciale di Genova, 360 pp.

Borroni I., 2005 – Carta Ittica della Provincia di Genova. Indagini d'aggiornamento 1999 – 2003, Amministrazione Provinciale di Genova, 478 pp.

Buisson L., Blanc L., Grenouillet G., 2008. Modelling stream fish species distribution in a river network: the relative effects of temperature versus physical factors. *Ecology of Freshwater Fish*, **17**: 244-257.

Capurro M., Botto M., Mori M., Salvidio S., 2006 – Il gambero di fiume *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858) nell'alta Val d'Aveto: distribuzione ed ecologia. Quaderni ETP – *Journal of Freshwater Biology* **34**.

Ciuffardi L., Arillo A., 2006 – La fauna ittica d'acqua dolce della Liguria. Composizione attuale e categorie regionali IUCN. Quaderni ETP – *Journal of Freshwater Biology* **34**.

Close M. E., Davies-Colley R. J., 1990. Baseflow chemistry in New Zealand rivers 2. Influence of environmental factors. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, **24**: 343-356.

Comoglio C., Pini Prato E., 2005 – Recenti iniziative per la messa a punto di criteri tecnico-operativi per la realizzazione di passaggi di risalita per l'ittiofauna. XV Congresso della Società Italiana di Ecologia, Torino.

Connell, S. D., Samoilys, M. A., Smith, M. P. L., Leqata, J., 1998 - Comparisons of abundance of coral-reef fish: catch and effort surveys *vs. visual census*. *Australian Journal of Ecology*, **23**: 579–586.

Conners M. E., Naiman R. J., 1984 – Particulate allochtonous inputs: relationships with stream size in an undisturbed watershed. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **41**: 1473-1484.

Cumming G. S., 2004. The impact of low-head dams on fish species richness in Wisconsin, USA. *Ecological*

Applications, **14**: 1495-1506.

De Girolamo M., Mazzoldi C., 2001 – The applcation of *visual census* on Mediterranean rocky habitats. *Marine Environmental Research*, **51**: 1-16.

Doria G., Salvidio S., 1994 - Atlante degli anfibi e rettili della Liguria. Regione Liguria

Galli L., Spanò S., 2004 – Uccelli e mammiferi di Liguria. Regione Liguria.

England L. E., Rosemond A. D., 2004. Small reductions in forest cover weaken terrestrial-aquatic linkages in headwater streams. *Freshwater Biology*, **49**: 721-734.

Feminella J. W., Power M. E., Resh V. H., 1989. Periphyton responses to invertebrate grazing and riparian canopy in three northern California coastal streams. *Fershwater Biology*, **22**: 445-457.

Ghetti P. F., 2001 – Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti. Provincia Autonoma di Trento – Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente. 222 pp.

Helfrich L. A., Liston C., Hiebert S., Albers M., Frazer K., 1999. Influence of low-head dams on fish passage, community composition and abundance in the Yellowstone River, Montana. *Rivers*, **7**: 21-32.

Holden P. B., 1979. Ecology of riverine fishes in regulated stream systems with emphasis on the Colorado River. In *The Ecology of Regulated Streams*, Ward J. V., Stanford J. A. (eds). Plenum: New York; 57–74.

Jones E. B. D., Helfman G. S., Harper J. O., Bolstad P. V., 1999. Effects of riparian forest removal on fish assemblages in southern Appalachian streams. *Conservation Biology*, **13**: 1454-1465.

Jones K. L., Poole G. C., Meyer J. L., Bumback W., Kramer E. A., 2006. Quantifying expected ecological response to natural resource legislation: a case study of riparian buffers, aquatic habitat and trout populations. *Ecology and Society*, **11**(2): 15 [on line] URL: http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art15/

Johnson L. B., Richards C., Host G., Arthur J. W., 1997. Landscape influences on water chemistry in Midwest stream ecosystems. *Freshwater Biology*, **37**: 193-208.

Lee P., Smyth C., Boutin S., 2004. Quantitative review of riparian buffer width guidelines from Canada and the United States. *Journal of Environment Management*, **70**: 165-180.

Lenat D. R., Penrose D. L., Eagleson K. W., 1981. Variable effects of sediment addition on stream benthos. *Hydrobiologia*, **89**: 187-199.

Lessard L. J., Hayes D. B., 2003. Effects of elevated water temperature on fish and macroivertebrate communities below small dams. *River Research and Applications*, **19**: 721-732.

Marchetti R., 1993 – Effetti biologici della manipolazione dei corsi d'acqua. In: *Ecologia applicata* (Marchetti R. ed.), Città Studi ed., Milano: 679-689.

Marcus M. D., Young M. K., Noel L. E., Mullan B. A., 1990. Salmonid-habitat relationships in the western United States: e review and indexed bibliography. General Technical Report RM-188. U.S. Department of Agriculture Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, Colorado, USA.

Nieminen M., Ahti E., Nousiainen H., Joensuu S., Vuollekoski M., 2005 – Capacity of riparian buffer zone sto reduce sediment concentration in discharge from peatlands drained for forestry. *Silva Fennica* **39**: 331-339.

Parkyn S., 2004. Review of riparian buffer zone effectiveness. Ministry of Agriculture and Forestry Technical Paper No. 2004/05, Wellington, New Zealand.

Polis G. A., Anderson W. B., Holt R. D., 1997. Toward an integration of landscape and food web ecology: the dynamics of spatially subsidized food webs. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **28**: 289-316.

Richards C., Johnson L. B., Host G. E., 1996. Landscape-scale influences on stream habitats and biota. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **53**: 295-311.

Rutherford J. C., Blackett S., Blackett C., Saito L., Davies-Colley R. J., 1997. Predicting the effects of shade on water temperature in small streams. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, **31**: 707-721.

Sabo J. L., Power M. E., 2002. River-catchment exchange: effects of riverine subsidies on riparian lizards and their terrestrial prey. *Ecology*, **83**: 1860-1869.

Skalak K., Pizzuto J., Hart D. D., 2008. Influence of small dams and downstream channel characteristics in Pennsylvania and Maryland: implications for the long-term geomorphic effects of dam removal. *Journal of the American Water Resources Association*, **45**: 97-109.

Sponseller R. A., Benfield E. F., Valett H. M., 2001 – Relationships between land use, spatial scale and stream macroinvertebrates communities. *Freshwater Biology*, **46**: 1409-1424.

Stanford J. A., Ward J. V., 2001. Revisiting the serial discontinuity concept. *Regulated Rivers: Research and Management*, **17**: 303–310.

Stewart, B. D., Beukers, J. S., 2000 - Baited technique improves censuses of cryptic fish in complex habitats. *Marine Ecology Progress Series*, **197**: 259–272.

Theurer F. D., Lines I., Nelson T., 1985. Interaction between riparian vegetation, water temperature and salmonid habitat in the Tucannon River. *Water Resources Bullettin*, **21**: 53-64.

Vannote R. L., Minshall G. W., Cummins K. W., Sedell J. R., Cushing C. E., 1980 – The *river continuum concept. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, **37**: 130-137.

Ward J. V., Stanford J.A., 1983a. The serial discontinuity concept of lotic ecosystems. In *Dynamics of Lotic Ecosystems*, Fontaine TD, Bartell S..M. (eds). Ann Arbor Science: Ann Arbor, MI; 29–42.

Ward J.V., Stanford J.A., 1983b. The intermediate-disturbance hypothesis: An explanation for biotic diversity patterns in lotic ecosystems. In *Dynamics of Lotic Ecosystems*, Fontaine T. D., Bartell S. M. (eds). Ann Arbor Science: Ann Arbor, MI; 347–356.

Ward J. V., Stanford J. A., 1987. The ecology of regulated streams: Past accomplishments and directions for future research. In *Regulated Streams Advances in Ecology*, Craig J. F., Kemper J. B. (eds). Plenum Press: New York; 391–409.

Waters T. F., 1995. Sediment in streams: sources, biological effects and control. American Fisheries Society Monographs 7. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

Webster J. R., Golladay S. W., Benfield E. F., D'Angelo D. J., Peters G. T., 1990. Effects of forest disturbance on particulate organic matter budgets of small streams. *Journal of North American Benthological Society*, **9**: 120-140.

Wenger S., 1999. A review of the scientific literature on riparian buffer width, extent and vegetation. Office of Public Service and Outreach, Institute of Ecology, University of Georgia, Athens, Georgia, USA. [online] URL: http://outreach.ecology.uga.edu/tools/buffers/it_review.pdf.

Zerunian S., 2002 – Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia. Edagricole ed., Bologna, 220 pp.

Zerunian S., 2004 – Pesci delle acque interne d'Italia. Quaderni di Conservazione della Natura, **20**, Ministero dell'Ambiente – Istituto Nazionale Fauna Selvatica, 258 pp.