

**LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA S.S. 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE
CAT. B - MEGALOTTO 4**

Collegamento tra l'Autostrada A3 (Svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (Svincolo di Sibari)

**PROGETTO ESECUTIVO
ELABORATI COSTRUTTIVI**

Impresa Esecutrice



Via Pierobon, 46 - 35010 LIMENA (PD)
Tel. 049 8557311 - Fax 049 767984
info@intercantieri.com

intercantieri
VITTADELLO S.p.A.
Dott. Ing. Paolo Pujia

DIRETTORE TECNICO e PROCURATORE

Ing. P. Pujia

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. G. Luongo

DIRETTORE DEI LAVORI

Ing. S. Rigoli

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI ESECUZIONE

Ing. G. Scorzafave

COLLAUDATORE

PROGETTO ESECUTIVO PER
APPALTO INTEGRATO REDATTO DALL'ATP
(Approvato in data 04/11/2013 con provvedimento
del Presidente ANAS prot. CDG-0140703-P in
attuazione alla delibera del Consiglio di
Amministrazione n.33 del 28/10/2013)



PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO
E/O PERIZIA DI VARIANTE REDATTA DALL'ATI



MONITORAGGIO AMBIENTALE



TITOLO ELABORATO:

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Post Opera

Componente ambientale Idrico Acque superficiali: Indagini di tipo C e D

CODICE ELABORATO:

CCS242 EC 01 D 020307 R00

SCALA:

--

rev.	data	descrizione	redatto	verificato	controllato	approvato
00	06.09.19	Prima emissione	Pettinato	Grispino	Viceconte	Pujia
--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--

Sommario

1. INTRODUZIONE	2
3. SISTEMA DI RILEVAZIONE	5
4. INDAGINE DI TIPO C	6
4.1 Indice Biotico Esteso (IBE)	6
4.2 Aree d'indagine	8
4.3 Materiali e metodi	8
4.4 Attività di campo	9
4.5 Attività di laboratorio	11
4.6 Risultati	13
4.6.1 Stazione SUP 02	13
4.6.2 Stazione SUP 03	15
4.6.3 Stazione SUP 04	18
4.6.4 Stazione SUP 05	20
4.6.5 Stazione SUP 06	22
4.7 Discussione e conclusioni	24
4.8 Bibliografia	25
5. INDAGINE DI TIPO D	27
5.1 Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)	27
5.2 Aree d'indagine	28
5.3 Materiali e metodi	28
5.4 Risultati	34
5.4.1 Stazione SUP 04	34
5.4.2 Stazione SUP 05	37
5.5 Discussione e conclusioni	40
5.6 Bibliografia	41

1. INTRODUZIONE

Nella presente relazione, sono riportati i risultati dei rilievi eseguiti per la componente “Acque superficiali” eseguite nella fase Post Opera dalla ditta HYpro s.r.l. nell’ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale, a seguito della realizzazione del progetto “Adeguamento della S.S. 534 come raccordo autostradale – cat. b – megalotto 4 Collegamento tra l'Autostrada A3 (Svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (Svincolo di Sibari).

Nel caso specifico, il Cronoprogramma il Cronoprogramma è stato adeguato in seguito alla chiusura dei lavori, il quale ha visto l’esecuzione di due campagne: la prima effettuata a dicembre 2018 (Indagini di Tipo C), e la seconda a marzo 2019 (Indagini di Tipo D).

Il Responsabile Ambientale nominato per la gestione del monitoraggio ambientale è la Dott. Geol. Anna Viceconte. La ditta esecutrice dei rilievi è la Hypro s.r.l., è organizzata mediante una struttura formata dal suo Responsabile dei Rilievi, il Dott. Geol. Alessandro Grispino, mentre per lo svolgimento delle attività di monitoraggio ambientale in fase Post Opera si è avvalsa delle seguenti figure:

- Responsabile di Settore (RS) Dott. Alessandro Grispino
- Assistente di campo (AC) – Indagini di Tipo C e D Dott. Antonio Intorno

Ai fini della realizzazione della campagna di monitoraggio per la caratterizzazione della qualità delle acque superficiali nella fase Post Opera, si è fatto riferimento alla normativa attualmente vigente. Tali norme riguardano:

- ✓ le grandezze e i parametri da rilevare
- ✓ i sistemi di rilevazione
- ✓ le caratteristiche della strumentazione impiegata
- ✓ i criteri spaziali e temporali di campionamento
- ✓ modalità di raccolta e presentazione dei dati

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Di seguito, sono riportati i principali riferimenti normativi.

Normativa Comunitaria:

- **Direttiva 2013/39/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 agosto 2013**, che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;
- **Direttiva 2008/105/CE del 16/12/2008** Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sugli standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque (modifica e abrogazione delle Dir. 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE e modifica della Dir. 2000/60/CE);
- **Decisione 2001/2455/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 20/11/2001** relativa all'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE. (GUCE L 15/12/2001, n. 331);
- **Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000** che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e successive modifiche ed integrazioni con Decisione 2001/2455/CE e Direttive 2008/32/CE.

Normativa Nazionale:

- **Legge 28 dicembre 2015, n. 221**, Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali
- **Legge 22 maggio 2015, n. 68**, Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente
- **Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali - Decreto 10 marzo 2015**, Linee guida di indirizzo per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile e per la riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari e dei relativi rischi nei Siti Natura 2000 e nelle aree naturali protette
- **D.Lgs. n. 27 del 2.02.2002** – “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 02.02.2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”.
- **D.Lgs. n. 31 del 02.02.2001** – “Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”.
- **D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e s.m.i.** - “Norme in materia ambientale”
- **D.Lgs n. 152 del 11.05.1999** – “Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE”.

- **Decreto 15.02.1983** “Disposizioni relative ai metodi di misura, alla frequenza dei campionamenti e delle analisi delle acque superficiali destinate all’approvvigionamento potabile”;
- **DPR 8.06.1982 n. 470:** “Attuazione della Direttiva CEE n. 76/160 relativa alla qualità delle acque di balneazione”.

3. SISTEMA DI RILEVAZIONE

Le operazioni di monitoraggio hanno interessato i recettori riportati nell'elenco qui di seguito.

Codice monitoraggio	Luogo di misura	Tipologia misure
A_Sup_02	Lungo un canale di irrigazione alla pk 4+200, a monte del tombino scatolare	Misure di tipo C
A_Sott_03	Lungo un canale di irrigazione alla pk 4+300, a valle del tombino scatolare	Misure di tipo C
A_Sup_04	Lungo il Fiume Coscile, a monte dell'omonimo viadotto	Misure di tipo C e D
A_Sup_05	Lungo il Fiume Coscile, a valle dell'omonimo viadotto	Misure di tipo C e D
A_Sott_06	Presso Canale degli Stombi	Misure di tipo C

Così come indicato dal Piano di Monitoraggio Ambientale sono state effettuate misure ed analisi rispetto ai seguenti parametri:

- Misure di tipo C:
 - indice biotico esteso (IBE),
- Misure di tipo D:
 - . indice di funzionalità fluviale (I.F.F)

A causa della cementificazione del canale irriguo monitorato dalle stazioni A_Sup_02 e A_Sup_03, al fine di effettuare un campionamento significativo per la determinazione dell'I.B.E., i corrispondenti punti di prelievo sono stati spostati (così come già avvenuto nella fase Corso d'Opera), rispettivamente più a ovest (ca 80 m) e più a valle (ca 170 m), a differenza di quanto indicato nell'elaborato progettuale T00MO01MOACT02.

4. INDAGINE DI TIPO C

Nel presente capitolo verranno illustrate le metodologie e i risultati ottenuti nell'ambito dell'indagine di campo effettuata in data 14 Dicembre 2018 al fine di caratterizzare la fauna macrobentonica mediante l'applicazione del metodo IBE (Indice Biotico Estesio).

L'utilizzo degli indicatori di tipo biologico nell'ambito dei monitoraggi ambientali fornisce informazioni complementari a quelle derivanti dai controlli chimico-fisico ed igienico sanitario. Questi, infatti, sono in grado di fornire informazioni in relazione alle singole cause e alla dinamica dei fenomeni di contaminazione delle acque (stima del rischio ambientale), mentre il monitoraggio biologico, attraverso l'analisi della risposta biologica, verifica gli effetti d'insieme prodotti dai vari fattori sugli organismi (analisi degli effetti reali).

Tale approccio viene riconosciuto, nella normativa nazionale, con il D.Lgs. 152/99 sulla tutela delle acque dall'inquinamento, modificato e aggiornato dal D.Lgs. 258/00.

L'Indice Biotico Estesio (IBE) rientra tra gli indicatori di qualità e tra le analisi di tipo biologico definiti e suggeriti dal Decreto, al fine della classificazione dello stato ecologico e ambientale dei corsi d'acqua. La visione ecosistemica dei corpi idrici è stata, inoltre, ufficializzata dalla Direttiva Comunitaria 2000/60/CE, nota come Direttiva Quadro per le acque (WFD: Water Framework Directive), che riconosce un ruolo centrale agli elementi di qualità biologica nella definizione dello stato ecologico dei corpi idrici.

Infatti, le biocenosi acquatiche sono responsabili dei processi di autodepurazione ed omeostasi degli ecosistemi fluviali. Modificazioni strutturali e morfologiche dell'alveo fluviale possono, quindi, avere delle importanti ricadute sulle comunità biotiche determinando una semplificazione degli habitat e dei microhabitat disponibili per gli organismi acquatici.

4.1 Indice Biotico Estesio (IBE)

Nell'ambito del PMA relativo all'intervento sopra citato, per quanto riguarda i rilievi della componente idrico superficiale, è stata prevista la valutazione della qualità biologica dei corsi d'acqua mediante il metodo IBE (Indice Biotico Estesio), ampiamente diffuso per il biomonitoraggio delle acque dolci correnti italiane.

L'I.B.E. deriva dal "Trent Biotic Index" (Woodwiss, 1964), aggiornato come "Extended Biotic Index – E.B.I. (Woodwiss, 1978) e successivamente modificato da Ghetti e Bonazzi (1981). Il metodo è stato definitivamente tarato e ufficializzato, per un'applicazione standardizzata sui corsi d'acqua italiani, da Ghetti (Ghetti 1995, 1997). Inoltre,

recentemente la metodologia ha subito alcune modifiche e revisioni, la versione aggiornata è riportata nel Manuale APAT/IRSA-CNR, 29/2003.

L'Indice Biotico Esteso si basa sull'analisi della comunità biologica dei macroinvertebrati, sono infatti oggetto di indagine tutti gli organismi (alla fine dello sviluppo larvale o dello stadio immaginale) di dimensioni maggiori al millimetro e visibili ad occhio nudo

Essi comprendono insetti (larve e adulti), molluschi, crostacei, tricladi, oligocheti ed irudinei.

L'utilizzo di macroinvertebrati per il monitoraggio biologico ha diversi vantaggi, in quanto questi organismi possiedono alcune caratteristiche che li rendono ottimi indicatori biologici:

- sono ubiquitari in tutti i sistemi fluviali;
- sono rappresentativi delle condizioni di una determinata sezione di corso d'acqua in quanto poco mobili;
- possiedono cicli vitali lunghi;
- comprendono diversi *taxa* con differenti livelli di sensibilità alle alterazioni ambientali e con differenti ruoli ecologici;
- sono adeguatamente campionabili e identificabili.

L'Indice Biotico Esteso (IBE) ha lo scopo di “formulare diagnosi della qualità di ambienti di acque correnti sulla base delle modificazioni nella composizione delle comunità di macroinvertebrati indotte da fattori di inquinamento delle acque e dei sedimenti o da significative alterazioni fisiche dell'alveo bagnato” (Ghetti, 1997).

Infatti, ogni organismo macrobentonico presenta un optimum e un proprio intervallo di tolleranza nei confronti delle condizioni ambientali e occupa una propria “nicchia ecologica” in base a:

- la posizione nella rete trofica;
- la strategia riproduttiva;
- i propri adattamenti morfologici e comportamentali.

La fauna macrobentonica risponde alle alterazioni ambientali secondo un determinato succedersi di eventi:

- decremento delle abbondanze relative fino alla scomparsa dei *taxa* più sensibili;
- diminuzione del numero dei *taxa* totali presenti;
- aumento delle abbondanze relative dei *taxa* più tolleranti nei confronti dell'inquinamento.

La riduzione della biodiversità macrobentonica genera una semplificazione ecosistemica che comporta una risposta più lenta e meno efficace alle variazioni ambientali, riducendo l'efficienza depurativa e la stabilità del corso d'acqua.

4.2 Aree d'indagine

L'area interessata dall'indagine è caratterizzata da terreni pianeggianti a vocazione agricola.

Il principale corso d'acqua presente nel comprensorio è il Fiume Coscile in cui confluiscono i deflussi del versante meridionale del Massiccio del Pollino. Il Coscile, dopo aver attraversato i comuni di Morano Calabro e di Castrovillari, affluisce nel Fiume Crati nei pressi delle antiche rovine di Sibari, nel comune di Cassano allo Jonio. L'area è inoltre caratterizzata da numerosi corsi d'acqua minore e canali utilizzati per l'irrigazione delle aree agricole presenti. L'area interessata dall'intervento è prevalentemente a vocazione agricola, con presenza di coltivi e frutteti, sono inoltre presenti piccoli insediamenti urbani.

I campionamenti per la componente macrobentonica svolti in data 14 Dicembre 2018 sono stati effettuati a monte e a valle del tracciato stradale in corrispondenza di uno scolo irriguo artificiale che, proseguendo a valle, confluisce in destra idrografica nel Fiume Coscile, lungo il fiume Coscile a monte e a valle dell'omonimo viadotto e in prossimità del canale degli Stombi, nel dettaglio le stazioni monitorate sono state 5 (Tabella 1).

Stazioni di campionamento	
SUP 02	Scolo irriguo a monte del tracciato
SUP 03	Scolo irriguo a valle del tracciato
SUP 04	Fiume Coscile a monte del viadotto
SUP 05	Fiume Coscile a valle del viadotto
SUP 06	Presso Canale degli Stombi

Tabella 1 Stazioni di campionamento

4.3 Materiali e metodi

Le attività effettuate, ai fini dell'applicazione dell'Indice Biotico Esteso, possono essere raggruppate in due fasi principali:

1. attività di campo: campionamento, separazione, compilazione in campo della scheda di rilevamento, diagnosi preliminare ed eventuali verifiche;

2. attività di laboratorio: classificazione dei *taxa*, compilazione scheda di laboratorio, stesura della relazione finale.

4.4 Attività di campo

Lo scopo del campionamento è quello di ricostruire la reale struttura della comunità di macroinvertebrati che colonizza un determinato tratto di corso d'acqua, rappresenta, quindi, una fase cruciale per una corretta diagnosi di qualità. Per l'applicazione del metodo è necessario prendere in considerazione solo determinati *taxa* ad un certo livello di determinazione tassonomica (Tabella 2).

Gruppi Faunistici	Livelli di determinazione tassonomica per definire le "Unità Sistematiche" (U.S.)
Plecotteri	genere
Efemerotteri	genere
Tricotteri	famiglia
Coleotteri	famiglia
Odonati	genere
Ditteri	famiglia
Eterotteri	famiglia
Crostacei	famiglia
Gasteropodi	famiglia
Bivalvi	famiglia
Tricladi	genere
Irudinei	genere
Oligocheti	famiglia
Altri <i>taxa</i> considerati nel calcolo dell'IBE	
Sialidae (Megalotteri)	
Osmylidae (Planipenni)	
Prostoma (Nemertini)	
Gordiidae (Nematomorfi)	

Tabella 2 Limiti obbligati per la definizione delle Unità Sistematiche U.S.

Il campionamento dei corsi d'acqua viene effettuato mediante un retino immanicato (apertura 22 x 25 cm, rete in nylon con 21 maglie/cm), eseguendo, dove possibile, un

transetto da sponda a sponda, tenendo il retino in controcorrente e risalendo leggermente l'alveo fluviale (Figura 1).



Figura 1 Campionamento

Al fine di fornire un quadro faunistico completo, è opportuno setacciare tutti i microambienti fluviali, rimuovendo ciottoli e sassi, effettuando un'indagine visiva diretta da parte degli operatori e scuotendo la vegetazione acquatica per favorire il distacco degli organismi attaccati ad essa.

Durante il campionamento è necessario prestare la massima attenzione alle differenti tipologie ambientali e condizioni di qualità tra le sponde. Il materiale raccolto viene rovesciato in una vasca a fondo piano bianco per la separazione degli organismi da eventuali detriti e l'identificazione preliminare direttamente in campo.

Tutti gli organismi raccolti, dopo l'identificazione preliminare, vengono conservati in appositi contenitori al cui interno è posta una soluzione conservativa, al fine di salvaguardare il campione fino alla valutazione in laboratorio.

Sul campo, contestualmente alle attività di campionamento, viene compilata una scheda di rilevamento in cui sono riportati tutti i parametri ambientali e i dati ottenuti dalla prima identificazioni sul campo del campione di macroinvertebrati bentonici.

4.5 Attività di laboratorio

Gli organismi vengono ricontrrollati in laboratorio attraverso l'uso di chiavi dicotomiche, guide tassonomiche e di strumenti ottici adeguati all'osservazione dei caratteri diagnostici dei singoli *taxa*. Si procede, quindi, alla stesura della scheda di laboratorio e all'analisi definitiva della struttura della comunità in base all'insieme delle informazioni raccolte in campo.

La definizione del valore di IBE e della classe di qualità viene effettuata sulla base di una lista tassonomica dei macroinvertebrati rilevati che abbiano un'abbondanza superiore al N.M.P. (Numero Minimo di Presenze) fissato per ciascun *taxon*. L'abbondanza relativa dei macroinvertebrati è espressa in relazione a 3 classi di abbondanza semiquantitativa:

- I: presente;
- L: comune;
- U: dominante
- *: drift (*taxa* da non conteggiare per l'entrata in tabella).

Il valore di IBE viene assegnato mediante l'utilizzo di una tabella a due entrate (Tabella 3):

- un'entrata orizzontale (primo ingresso in tabella) stabilita in relazione all'Unità Sistemica più sensibile presente nella comunità della stazione in esame. In colonna, infatti, sono riportati alcuni gruppi di macroinvertebrati che, dall'alto verso il basso, riflettono una sempre minore sensibilità all'inquinamento;
- un'entrata verticale individuata in relazione al numero totale di U.S. formanti le comunità in esame. Il totale delle unità sistematiche, o *taxa*, rinvenuti in una determinata stazione, determina la ricchezza in U.S., o in *taxa*, della stessa.

**ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D**

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 (<i>Leuctra</i>)	Più di una U.S.	-	-	8	9	10	11	12	13*	14*
	Una sola U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	13*
Efemerotteri presenti ^{oo} (escludere Baetidae e Caenidae)	Più di una U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	-
	Una sola U.S.	-	-	6	7	8	9	10	11	-
Tricotteri presenti (comprendere Baetidae e Caenidae)	Più di una U.S.	-	5	6	7	8	9	10	11	-
	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 Niphargidi 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	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3 Tabella per il calcolo dei valori di IBE

Legenda tabella

- ° nelle comunità in cui *Leuctra* è presente come unico *taxon* di Plecotteri e sono contemporaneamente assenti gli Efemerotteri o più presenti Baetide e Canidae, *Leuctra* deve essere considerata al livello dei Tricotteri per definire l'entrata orizzontale in tabella.
- ° per la definizione dell'ingresso orizzontale in tabella le famiglie Baetidae e Caenide vengono considerate a livello dei Tricotteri.
- Giudizio dubbio, per errore di campionamento, per presenza di organismi di drift non scartati dal computo, per ambiente non colonizzato adeguatamente, per tipologia non valutabile con l'IBE
- * questi valori di indice vengono raggiunti raramente nelle acque correnti italiane per cui occorre prestare attenzione, sia nell'evitare la somma di biotipologie che nel valutare eventuali effetti prodotti dall'inquinamento, trattandosi di ambienti con elevata ricchezza di *taxa*.

La tabella consente di tradurre lo stato di qualità biologica di un ambiente fluviale in un valore numerico sulla base di due fattori: la diversa sensibilità di alcune unità

sistematiche alle alterazioni ambientali e l'effetto prodotto da questa alterazione sulla ricchezza totale in *taxa* della comunità.

I valori di IBE sono convertiti in cinque Classi di Qualità che consentono di rappresentare la qualità dei corsi d'acqua mediante 5 intervalli di giudizio, e possono essere visualizzate in cartografia mediante colori convenzionali (Tabella 4).

Classi di qualità	Valori di IBE	Giudizio di qualità	Colore di riferimento
Classe I	> 10	Ambiente non alterato in modo sensibile	Azzurro
Classe II	8-9	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Verde
Classe III	6-7	Ambiente alterato	Giallo
Classe IV	4-5	Ambiente molto alterato	Arancione
Classe V	0-1-2-3	Ambiente fortemente alterato	Rosso

Tabella 4 Tabella di conversione punteggio I.B.E. in classi di qualità e scala cromatica

In base all'ultimo aggiornamento del metodo riportato nel manuale APAT/IRSA-CNR 29/2003, sono state apportato alcune modifiche per quanto concerne gli organismi da considerare nel calcolo del valore di IBE. Sono stati infatti aggiunti i seguenti *taxa*: l'Efemerottero *Ametropus*, gli Odonati *Aeschna* e *Brachytron*, i Ditteri Stratiomyidae, gli Eterotteri Aphelocheiridae, i Gasteropodi Acroloxidae, il Triclade *Phagocata*, gli Irudinei *Batracobdella* e *Piscicola*, gli Oligocheti Enchytraeidae. E' stato inoltre abbassato (da 9 a 8) il numero minimo di presenze per i Ditteri Chironomidi, oltre ad essere stato chiarito come tra i Crotacei Astacidi vengano considerate solo le specie autoctone *Astropotamobius pallipes italicus* e *Astacus astacus*.

4.6 Risultati

4.6.1 Stazione SUP 02

La stazione SUP 02 è localizzata in località Pantano (Comune di Castrovillari), lungo uno scolo irriguo a monte del tracciato della SS534. Lo scolo irriguo presenta un andamento rettilineo, è di modeste dimensioni e si estende in prossimità di agrumeti (Figura 2).

IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE	
ID PUNTO DI MISURA: A_SUP_02	REGIONE: Calabria
DATA: 13 marzo 2019	PROVINCIA: Cosenza
CANTIERE: "SS 534 Firmo-Sibari"	COMUNE: Castrovillari

ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D

PERCORSO: Accesso diretto dal cantiere		LOCALITA': Il Pantano
COORDINATE:	EST	16°17'10.35"
	NORD	39°43'32.50"
		ALTITUDINE: 45 m s.l.m.



Figura 2 Stazioni di rilevamento SUP 02

Il tratto esaminato presenta una larghezza d'alveo di 1,6 m con profondità massima di 0,15 m e velocità media 0,13 m/s (Tabella 5). Il fondo è costituito prevalentemente da limo e ghiaia, con abbondante presenza di vegetazione acquatica e depositi di materiale organico vegetale in prossimità di zone di ristagno. La vegetazione ripariale si presenta continua, costituita in prevalenza da una componente erbacea e con estese aree a canneto anche in alveo. L'acqua si presenta opaca.

Parametro	Valore
Larghezza alveo bagnato	1,60 m
Profondità massima	0,15 m
Velocità corrente	0,13 m/s
Copertura macrofite	Media
Ombreggiatura	Limitata
Anaerobiosi	Tracce
Ritenzione detrito organico	Media
Granulometria substrati in alveo	Ghiaia (2-35 mm) e limo (< 1 mm)

Tabella 5 Parametri ambientali stazione SUP 02

**ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D**

La comunità macrobentonica rilevata durante il campionamento nella stazione SUP 02 comprende 16 Unità Sistematiche tutte valide per il calcolo del valore IBE

Sono stati rilevati EPT *taxa* (Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri), ovvero gli organismi maggiormente sensibili all'inquinamento, il rapporto tra gli EPT *taxa* e i non EPT *taxa* è pari a 0,2.

Il giudizio di IBE ottenuto è pari a 8 corrispondente ad una classe di qualità II, tale valore identifica un ambiente con moderati sintomi di alterazione (Tabella 6).

La comunità macrobentonica rilevata comprende 16 *taxa* totali tra cui i più comuni sono gli Efemerotteri con i generi Rhithrogena e Baetis, gli Odonati con i generi Calopteryx e Onychogomphus, i Ditteri con la famiglia Chironomidae e gli Eterotteri con la famiglia Notonectidae.

La condizione di moderata alterazione, verosimilmente, può essere dovuta alla banalizzazione del corso d'acqua e alle attività di origine agricola lungo lo scolo irriguo.

Gruppo sistemico	Taxa	Abbondanza
Efemerotteri (genere)	Baetis	L
Tricotteri (famiglia)	Hydropsychidae	I
Coleotteri (famiglia)	Hydrophilidae	I
	Dytiscidae	I
Odonati (genere)	Calopteryx	L
	Onychogomphus	L
	Ischnura	I
Ditteri (famiglia)	Tipulidae	I
	Chironomidae	L
	Simuliidae	I
Eterotteri (famiglia)	Notonectidae	L
	Corixidae	I
Gasteropodi (famiglia)	Lymnaidae	I
Tricladi (genere)	Dugesia	I
Oligocheti (famiglia)	Tubificidae	L
	Lumbricidae	I

U.S. totali	16
U.S. totali valide	16
Punteggio IBE	8
Classe di qualità	II
Giudizio di qualità	Ambiente con moderati sintomi di alterazione

Tabella 6 Comunità macrobentonica, punteggio IBE, classe e giudizio di qualità della stazione SUP 02

4.6.2 Stazione SUP 03

ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D

La stazione SUP 03 è localizzata in località Pantano (Comune di Castrovillari), lungo uno scolo irriguo a valle del tracciato della SS534. Lo scolo irriguo presenta un andamento rettilineo, è di modeste dimensioni e si estende in prossimità di agrumeti (Figura 3).

IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE			
ID PUNTO DI MISURA: A_SUP_03		REGIONE: Calabria	
DATA: 13 marzo 2019		PROVINCIA: Cosenza	
CANTIERE: "SS 534 Firmo-Sibari"		COMUNE: Castrovillari	
PERCORSO: Accesso diretto dal cantiere		LOCALITA': Il Pantano	
COORDINATE:	EST	16°17'22"	ALTITUDINE: 44 m s.l.m.
	NORD	39°43'26"	
			
Figura 3 Stazioni di rilevamento SUP 03			

Il tratto esaminato presenta una larghezza d'alveo di 1,6 m con profondità massima di 0,50 m e velocità media 0,26 m/s (Tabella 7). Il fondo è costituito prevalentemente da limo e ghiaia, con presenza di vegetazione acquatica e limitati depositi di materiale organico vegetale in prossimità di zone di ristagno. La vegetazione ripariale si presenta discontinua, costituita in prevalenza da una componente erbacea ed arbustiva lungo l'alveo. L'acqua si presenta opaca.

Parametro	Valore
Larghezza alveo bagnato	1,6 m

ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D

Profondità massima	0,50 m
Velocità corrente	0,26 m/s
Copertura macrofite	Media
Ombreggiatura	Limitata
Anaerobiosi	Tracce
Ritenzione detrito organico	Media
Granulometria substrati in alveo	Ghiaia (2-35 mm) e limo (< 1 mm)

Tabella 7 Parametri ambientali stazione SUP 03

La comunità macrobentonica rilevata durante il campionamento nella stazione SUP 03 comprende 16 Unità Sistematiche tutte valide per il calcolo del valore IBE

Sono stati rilevati EPT *taxa* (Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri), ovvero gli organismi maggiormente sensibili all'inquinamento, il rapporto tra gli EPT *taxa* e i non EPT *taxa* è pari a 0,2.

Il giudizio di IBE ottenuto è pari a 8 corrispondente ad una classe di qualità II, tale valore identifica un ambiente con moderati sintomi di alterazione (Tabella 8).

La comunità macrobentonica rilevata comprende 16 *taxa* totali tra cui i più comuni sono gli Efemerotteri con i generi Efemerella e Baetis, i Tricotteri con la famiglia Hydropsychidae, gli Odonati con il genere Calopteryx, i Ditteri con la famiglia Chironomidae, i Gasteropodi con la famiglia Lymnidae e gli Oligocheti con la famiglia Tubificidae.

La condizione di moderata alterazione, verosimilmente, può essere dovuta alla banalizzazione del corso d'acqua e alle attività di origine agricola lungo lo scolo irriguo.

Gruppo sistemico	Taxa	Abbondanza
Efemerotteri (genere)	Efemerella	I
	Baetis	I
Tricotteri (famiglia)	Hydropsychidae	L
Coleotteri (famiglia)	Hydraenidae	I
	Dytiscidae	I
	Elminthidae	I
Odonati (genere)	Calopteryx	L
	Onychogomphus	L
Ditteri (famiglia)	Empididae	I
	Chironomidae	L
	Simulidae	I
Crostacei (famiglia)	Gammaridae	I
Gasteropodi (famiglia)	Lymnidae	I
Oligocheti (famiglia)	Tubificidae	L
	Naididae	I
	Lumbricidae	I
U.S. totali		16

ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D

U.S. totali valide	16
Punteggio IBE	8
Classe di qualità	II
Giudizio di qualità	Ambiente con moderati sintomi di alterazione

Tabella 8 Comunità macrobentonica, punteggio IBE, classe e giudizio di qualità della stazione SUP 03

4.6.3 Stazione SUP 04

La stazione SUP 04 è localizzata in località Pantano (Comune di Castrovillari), lungo il fiume Coscile a monte del tracciato della SS534 (Figura 4). Il tratto oggetto di indagine scorre tra coltivi, la stazione di campionamento si trova in prossimità dell'area di cantiere.

IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE			
ID PUNTO DI MISURA: A_SUP_04		REGIONE: Calabria	
DATA: 13 marzo 2019		PROVINCIA: Cosenza	
CANTIERE: "SS 534 Firmo-Sibari"		COMUNE: Castrovillari	
PERCORSO: Accesso diretto dal cantiere		LOCALITA': Il Pantano	
COORDINATE:	EST	16°17'42"	ALTITUDINE: 46 m s.l.m.
	NORD	39°43'31"	
			
Figura 4 Stazioni di rilevamento SUP 04			

Il tratto esaminato presenta una larghezza d'alveo di 10 m con profondità massima di 0,45 m e velocità media 1,11 m/s (Tabella 9). Il fondo è costituito da sedimenti a granulometria variabile in quanto la morfologia fluviale è molto diversificata, sono presenti infatti correntini, pozze e raschi. Tali condizioni influenzano anche la vegetazione acquatica che si presenta scarsa. La ritenzione del materiale organico è

modesta, in strutture grossolane e concentrata in prossimità delle zone di ristagno. La vegetazione ripariale si presenta discontinua, costituita in prevalenza da una componente arboreo-arbustiva lungo l'alveo. L'acqua si presenta trasparente.

Parametro	Valore
Larghezza alveo bagnato	10 m
Profondità massima	0,45 m
Velocità corrente	1,11 m/s
Copertura macrofite	Limitata
Ombreggiatura	Limitata
Anaerobiosi	Tracce
Ritenzione detrito organico	Limitata
Granulometria substrati in alveo	Ciottoli (35-100 mm), ghiaia (2-35 mm) e limo (< 1 mm)

Tabella 9 Parametri ambientali stazione SUP 04

La comunità macrobentonica rilevata durante il campionamento nella stazione SUP 04 comprende 16 Unità Sistematiche tutte valide per il calcolo del valore IBE

Sono stati rilevati EPT *taxa* (Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri), ovvero gli organismi maggiormente sensibili all'inquinamento, il rapporto tra gli EPT *taxa* e i non EPT *taxa* è pari a 0,2.

Il giudizio di IBE ottenuto è pari a 8 corrispondente ad una classe di qualità II, tale valore identifica un ambiente con moderati sintomi di alterazione (Tabella 10).

La comunità macrobentonica rilevata comprende 16 *taxa* totali tra cui i più comuni sono gli Efemerotteri con i generi Efemerella e Baetis, i Tricotteri con la famiglia Hydropsychidae, gli Odonati con il genere Calopteryx, i Ditteri con la famiglia Chironomidae, i Gasteropodi con la famiglia Lymnidae e gli Oligocheti con la famiglia Tubificidae.

La condizione di moderata alterazione, verosimilmente, può essere dovuta alla banalizzazione del corso d'acqua e alle attività di origine agricola lungo lo scolo irriguo.

Gruppo sistemico	Taxa	Abbondanza
Efemerotteri (genere)	Electrogena	L
	Baetis	I
Tricotteri (famiglia)	Hydropsychidae	L
	Sericostomatidae	I
	Lepidostomatidae	I
Coleotteri (famiglia)	Haliplidae	I
	Hydrophilidae	I
Odonati (genere)	Calopteryx	I
	Onychogomphus	I

ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D

Ditteri (famiglia)	Tabanidae	I
	Chironomidae	L
	Athericidae	I
Gasteropodi (famiglia)	Lymnaidae	I
Oligocheti (famiglia)	Tubificidae	L
Crostacei (famiglia)	Gammaridae	I

U.S. totali	15
U.S. totali valide	15
Punteggio IBE	8
Classe di qualità	II
Giudizio di qualità	Ambiente con moderati sintomi di alterazione

Tabella 10 Comunità macrobentonica, punteggio IBE, classe e giudizio di qualità della stazione SUP 04

4.6.4 Stazione SUP 05

La stazione SUP 05 è localizzata in località Pantano (Comune di Castrovillari), lungo il fiume Coscile a valle del tracciato della SS534 (Figura 5). Il tratto oggetto di indagine scorre tra coltivi, la stazione di campionamento si trova in prossimità dell'area di cantiere.

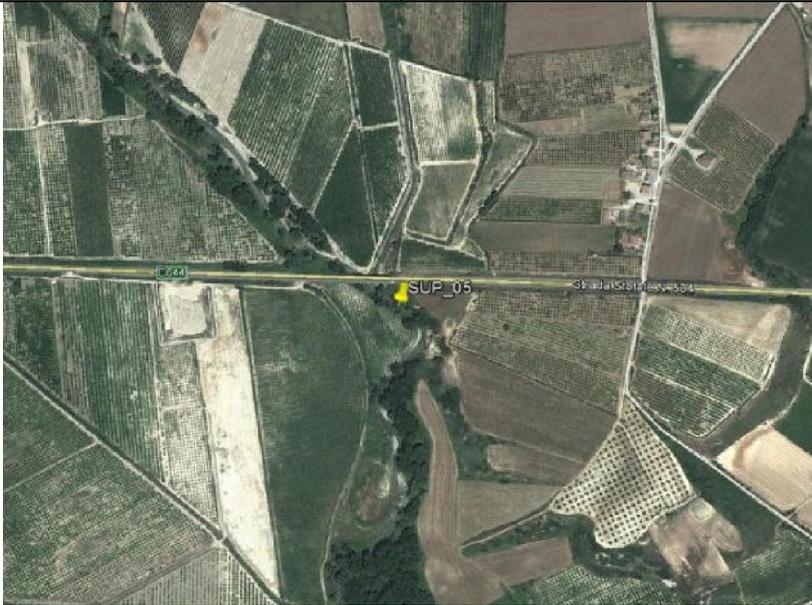
IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE			
ID PUNTO DI MISURA: A_SUP_05		REGIONE: Calabria	
DATA: 13 marzo 2019		PROVINCIA: Cosenza	
CANTIERE: "SS 534 Firmo-Sibari"		COMUNE: Castrovillari	
PERCORSO: Direttamente dalle aree di cantiere		LOCALITA': Il Pantano	
COORDINATE:	EST	16°17'49"	ALTITUDINE: 48 m s.l.m.
	NORD	39°43'25"	
			

Figura 5 Stazioni di rilevamento SUP 05

Il tratto esaminato presenta una larghezza d'alveo di 14 m con profondità massima di 0,55 m e velocità media 1,03 m/s (Tabella 11). Il fondo è costituito da sedimenti a granulometria variabile in quanto la morfologia fluviale è molto diversificata, sono presenti infatti correntini, pozze e raschi. Tali condizioni influenzano anche la vegetazione acquatica che si presenta scarsa. La ritenzione del materiale organico è modesta, in strutture grossolane e concentrata in prossimità delle zone di ristagno. La vegetazione ripariale si presenta discontinua, costituita in prevalenza da una componente arboreo-arbustiva lungo l'alveo. L'acqua si presenta trasparente.

Parametro	Valore
Larghezza alveo bagnato	14 m
Profondità massima	0,55 m
Velocità corrente	1,03 m/s
Copertura macrofite	Limitata
Ombreggiatura	Limitata
Anaerobiosi	Tracce
Ritenzione detrito organico	Limitata
Granulometria substrati in alveo	Ciottoli (35-100 mm), ghiaia (2-35 mm) e limo (< 1 mm)

Tabella 11 Parametri ambientali stazione SUP 05

La comunità macrobentonica rilevata durante il campionamento nella stazione SUP 05 comprende 16 Unità Sistematiche tutte valide per il calcolo del valore IBE

Sono stati rilevati EPT *taxa* (Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri), ovvero gli organismi maggiormente sensibili all'inquinamento, il rapporto tra gli EPT *taxa* e i non EPT *taxa* è pari a 0,2.

Il giudizio di IBE ottenuto è pari a 8 corrispondente ad una classe di qualità II, tale valore identifica un ambiente con moderati sintomi di alterazione (Tabella 12).

La comunità macrobentonica rilevata comprende 16 *taxa* totali tra cui i più comuni sono gli Efemerotteri con i generi Efemerella e Baetis, i Tricotteri con la famiglia Hydropsychidae, gli Odonati con il genere Calopteryx, i Ditteri con la famiglia Chironomidae, i Gasteropodi con la famiglia Lymnadae e gli Oligocheti con la famiglia Tubificidae.

**ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D**

La condizione di moderata alterazione, verosimilmente, può essere dovuta alla banalizzazione del corso d'acqua e alle attività di origine agricola lungo lo scolo irriguo.

Gruppo sistemico	Taxa	Abbondanza
Efemerotteri (genere)	Electrogena	I
	Baetis	I
Tricotteri (famiglia)	Hydropsychidae	L
	Brachycentridae	I
	Sericostomatidae	I
Coleotteri (famiglia)	Halplidae	I
	Hydrophilidae	I
Odonati (genere)	Calopteryx	I
	Onychogomphus	I
Ditteri (famiglia)	Tabanidae	I
	Chironomidae	L
	Athericidae	I
Gasteropodi (famiglia)	Lymnaidae	I
Oligocheti (famiglia)	Tubificidae	L
Crostacei (famiglia)	Gammaridae	I

U.S. totali	15
U.S. totali valide	15
Punteggio IBE	8
Classe di qualità	II
Giudizio di qualità	Ambiente con moderati sintomi di alterazione

Tabella 12 Comunità macrobentonica, punteggio IBE, classe e giudizio di qualità della stazione SUP 05

4.6.5 Stazione SUP 06

La stazione SUP 06 è localizzata in località Doria (Comune di Cassano allo Jonio), lungo il canale degli Stombi (Figura 6). Il tratto oggetto di indagine scorre tra coltivi lungo la Strada Provinciale 166.

IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE			
ID PUNTO DI MISURA: A_SUP_06		REGIONE: Calabria	
DATA: 13 marzo 2019		PROVINCIA: Cosenza	
CANTIERE: "SS 534 Firmo-Sibari"		COMUNE: Cassano allo Jonio	
PERCORSO: Dalla SP166 presso l'accesso alla pk.		LOCALITA': Doria	
COORDINATE:	EST	16°21'58"	ALTITUDINE: 22 m s.l.m.
	NORD	39°43'25"	

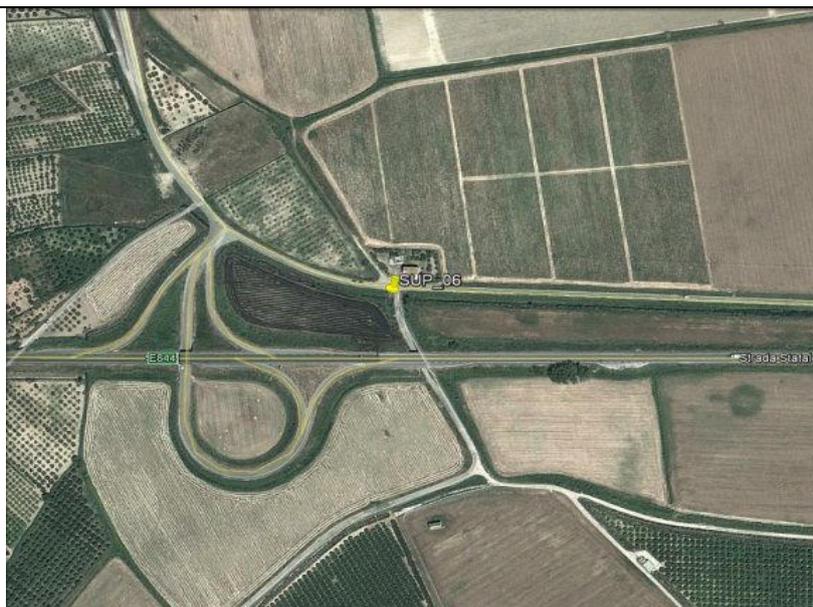


Figura 6 Stazioni di rilevamento SUP 06

Il fondo è costituito prevalentemente da limo e ghiaia, con presenza di vegetazione acquatica e limitati depositi di materiale organico vegetale in prossimità di zone di ristagno. La vegetazione ripariale si presenta discontinua, costituita in prevalenza da una componente erbacea ed arbustiva con estese aree a canneto anche in alveo. L'acqua si presenta opaca.

Parametro	Valore
Larghezza alveo bagnato	- m
Profondità massima	- m
Velocità corrente	- m/s
Copertura macrofite	Limitata
Ombreggiatura	Moderata
Anaerobiosi	Tracce
Ritenzione detrito organico	Media
Granulometria substrati in alveo	Ghiaia (2-35 mm) e limo (< 1 mm)

Tabella 13 Parametri ambientali stazione SUP 06

La comunità macrobentonica rilevata durante il campionamento nella stazione SUP 06 comprende 16 Unità Sistematiche tutte valide per il calcolo del valore IBE

Sono stati rilevati EPT *taxa* (Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri), ovvero gli organismi maggiormente sensibili all'inquinamento, il rapporto tra gli EPT *taxa* e i non EPT *taxa* è pari a 0,2.

Il giudizio di IBE ottenuto è pari a 8 corrispondente ad una classe di qualità II, tale valore identifica un ambiente con moderati sintomi di alterazione (Tabella 14).

La comunità macrobentonica rilevata comprende 16 *taxa* totali tra cui i più comuni sono gli Efemerotteri con i generi Efemerella e Baetis, i Tricotteri con la famiglia Hydropsychidae, gli Odonati con il genere Calopteryx, i Ditteri con la famiglia Chironomidae, i Gasteropodi con la famiglia Lymnidae e gli Oligocheti con la famiglia Tubificidae.

La condizione di moderata alterazione, verosimilmente, può essere dovuta alla banalizzazione del corso d'acqua e alle attività di origine agricola lungo lo scolo irriguo.

Gruppo sistemico	Taxa	Abbondanza
Efemerotteri (genere)	Baetis	I
	Electrogena	I
Tricotteri (famiglia)	Hydropsychidae	L
Coleotteri (famiglia)	Haliplidae	I
	Elminthidae	L
Odonati (genere)	Calopteryx	I
	Onychogomphus	L
	Chironomidae	I
Gasteropodi (famiglia)	Lymnidae	L
Oligocheti (famiglia)	Tubificidae	L
	Lumbricidae	L
Crostacei (famiglia)	Gammaridae	I
U.S. totali		12
U.S. totali valide		12
Punteggio IBE		8
Classe di qualità		II
Giudizio di qualità	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	

Tabella 14 Comunità macrobentonica, punteggio IBE, classe e giudizio di qualità della stazione SUP 06

4.7 Discussione e conclusioni

L'attività di campionamento ha interessato 5 stazioni di rilevamento (SUP 02, SUP 03, SUP 04, SUP 05 e SUP 06).

Durante i rilievi è stata registrata una differenza nella composizione specifica delle comunità di macroinvertebrati e del numero di Unità Sistematiche, ma il punteggio IBE, con relativo giudizio di qualità, è risultato uguale (Tabella 15).

	SUP 02	SUP 03	SUP 04	SUP 05	SUP 06
U.S. totali	16	16	15	15	12
U.S. totali valide	16	16	15	15	12

Punteggio IBE	8	8	8	8	8
Classe di qualità	II	II	II	II	II
Giudizio di qualità	Ambiente con moderati sintomi di alterazione				

Tabella 15 Risultati ottenuti durante il campionamento delle comunità di macroinvertebrati nelle 5 stazioni

Nel caso specifico delle stazioni SUP 04 e SUP 05, ubicate sul Fiume Coscile, la valutazione della qualità delle acque superficiali, è stata effettuata confrontando i dati derivanti dalle analisi effettuate, con quanto riportato negli elaborati del Piano di Tutela Acque (PTA) della Regione Calabria. Quest'ultimo è stato indicato nell'elaborato progettuale "Componente Ambiente Idrico" (cod. el. T00MO02MOARE04), quale parametro di confronto per l'andamento della qualità delle acque superficiali. Nella *Relazione generale* del PTA viene riportato uno stato qualitativo del Fiume Coscile, con un valore I.B.E. di classe *III* ed un giudizio *Sufficiente*, con l'obiettivo da raggiungere nel 2016, su un giudizio di qualità *Buono*. Il dato è stato rilevato presso una stazione di monitoraggio denominata CS27, in corrispondenza della sezione di chiusura. I rilievi effettuati nelle due stazioni, determinano una classe di qualità *II*, con un giudizio "Ambiente con moderati sintomi di alterazione". Tale situazione registra un miglioramento della qualità ecologica del corpo idrico superficiale monitorato, rispetto a quanto determinato nel PTA.

4.8 Bibliografia

GHETTI P.F. (1995). Indice Biotico Esteso (I.B.E.). (Metodi di analisi per ambienti di acque correnti) Istituto di Ricerca sulle Acque – CNR Notiziario dei metodi analitici, Supplemento al Quaderno n. 10. Supplemento al n. 6/95 di Biol. Amb.

GHETTI P.F. (1997). Manuale di applicazione. 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.

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

WOODIWISS, F. S., (1964). The biological system of stream classification used by the River Trent Board. Chem. Indust. 14: 443–447.

WOODIWISS, F. S., (1978). Comparative Study of Biological-Ecological Water Quality Assessment Methods. Second practical demonstration, Nottingham (20 Sept. to 1 Oct.

**ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D**

1976). Summary Report. Commission of the European Communities, Environment and Consumer Protection Service.

5. INDAGINE DI TIPO D

Nel presente capitolo vengono illustrate le metodologie e i risultati ottenuti nell'ambito dell'indagine di campo effettuata in data 13 marzo 2019 al fine di valutare lo stato complessivo dell'ambiente fluviale e la funzionalità mediante l'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) in relazione ai lavori di adeguamento della S.S. 534 come raccordo autostradale – CAT.B – Megalotto 4 “Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari) in fase di post-opera.

L'applicazione dell'IFF consente di valutare lo stato idrologico del corso d'acqua nella sua totalità, al contrario altre tipologie di indici prendono in considerazione singole variabili quali la comunità macrobentonica e/o parametri chimico-fisici. L'indice di funzionalità fluviale rappresenta, infatti, un mezzo per interpretare il fiume in quanto ecosistema complesso, composto da diversi parametri biologici, fisici e ambientali che interagiscono tra loro costantemente e a diversi livelli di sinergia.

5.1 Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)

Nell'ambito del PMA relativo all'intervento sopra citato, per quanto riguarda i rilievi delle acque superficiali, è stata prevista la valutazione della funzionalità fluviale mediante il metodo IFF.

L'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) rappresenta un indice globale per la valutazione della funzionalità dei corsi d'acqua che trova vasta applicazione nell'ambito di indagini conoscitive sugli ecosistemi fluviali. Le finalità dell'applicazione dell'IFF possono variare dal rilevamento dello stato di “salute” di un corso d'acqua, all'individuazioni di tratti ad alta valenza ecologica, alla valutazione dell'impatto che determinate opere possono avere sull'ecosistema fluviale.

La compilazione della scheda I.F.F. fornisce informazioni esclusive, peculiari e immediate rispetto ai comuni metodi di valutazione ambientale, basati su indicatori di tipo chimico, microbiologico o biologico in quanto considera l'ecosistema fluviale nella sua totalità, comprese le sue interrelazioni con l'ambiente circostante.

L'Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.) deriva dal metodo RCE-I (Riparian Channel Environmental Inventory), proposto da R. C. Petersen (1992) dell'Istituto di Limnologia dell'Università di Lund (Svezia). In questa prima versione, la raccolta delle informazioni relative alle principali caratteristiche ecologiche dei corsi d'acqua svedesi avveniva compilando una scheda con 16 domande, ciascuna di esse con 4 possibilità di risposta. Successivamente il metodo è stato applicato su diversi corsi d'acqua in Trentino (Siligardi e Maiolini, 1990), in questa occasione è stato ritenuto opportuno applicare alcune

modifiche al metodo originale per rendere l'indice maggiormente adatto ai corsi d'acqua italiani. È stata quindi redatta una nuova scheda di valutazione ed è stato proposto l'RCE-2 (Siligardi e Maiolini, 1993). Questo nuovo strumento di valutazione globale ed integrata dell'ecosistema fluviale è stato, quindi, largamente utilizzato sui corsi d'acqua italiani e in tutto il territorio nazionale. La scheda inoltre ha subito diversi ritocchi e modifiche al fine di adattarla maggiormente alle diverse tipologie fluviali, a differenti obiettivi d'indagine e a tipologie di ricerca. È risultato quindi evidente la necessità di uniformare il metodo attraverso la stesura di linee guida ed istruzioni precise per generalizzare i quesiti al fine di comprendere tutte le tipologie fluviali italiane, definire le finalità con maggiore precisione e garantire la confrontabilità dei risultati.

Nel 1998 l'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (A.N.P.A.) ha, quindi, pubblicato la versione aggiornata e rivista del metodo RCE-2 e, valutate le sostanziali modifiche apportate, è stata definita una nuova denominazione dell'indice, l'attuale Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) (A.N.P.A., 2003).

Ulteriori modifiche sono state apportate in osservanza della Direttiva Quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE), per giungere nel 2007 all'attuale metodologia applicativa dell'IFF (A.N.P.A., 2007).

5.2 Aree d'indagine

I campionamenti per la valutazione della funzionalità fluviale svolti in data 13 marzo 2019 sono stati effettuati lungo il fiume Coscile a monte e a valle dell'omonimo viadotto, in ogni stazione di campionamento è stato individuato un tratto omogeneo di circa 100 metri. (Tabella 17).

Stazioni di campionamento	
SUP 04	Fiume Coscile a monte del viadotto
SUP 05	Fiume Coscile a valle del viadotto

Tabella 16 Stazioni di campionamento

5.3 Materiali e metodi

L'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale prevede rilievi su campo da effettuare percorrendo il corso d'acqua a piedi da valle verso monte, l'indagine deve interessare entrambe le sponde fluviali e deve essere mirata a valutare determinati parametri biotici ed abiotici.

I rilievi devono essere effettuati individuando dei tratti omogenei con caratteristiche ambientali simili e di lunghezza proporzionata alla grandezza del corso d'acqua oggetto di indagine.



Figura 7 Campionamento

I dati vengono raccolti mediante la compilazione di un'apposita scheda costituita da 14 domande che definiscono differenti parametri di valutazione attraverso 4 possibili risposte. A ognuna di queste viene assegnato un dato valore numerico che gradualmente, dalla prima alla quarta, definisce una sempre minore funzionalità fluviale in relazione a quello specifico parametro. È necessario rispondere a tutte le 14 domande, nel caso in cui la situazione rilevata sia poco definita è opportuno selezionare la risposta che maggiormente si avvicina alla condizione osservata su campo dall'operatore. Per alcune domande è inoltre possibile diversificare la risposta in relazione alla sponda idrografica destra e a quella sinistra, in quanto le caratteristiche ambientali possono variare notevolmente e, di conseguenza, la valutazione della funzionalità deve tener conto della variabilità ambientale.

La compilazione della scheda di rilevamento dell'IFF prevede l'inquadramento dell'area d'indagine definendo il bacino, il corso d'acqua e la località, successivamente è necessario rispondere alle 14 domande che riguardano le principali caratteristiche ecologiche (Tabella 18), nello specifico:

- Domanda 1: riguarda le pressioni presenti nel territorio circostante il corso d'acqua;
- Domande 2-4: si analizzano le caratteristiche della fascia perfluviale (tipologia delle formazioni, ampiezza e continuità);
- Domande 5-6: si valutano le condizioni idriche e l'efficienza di esondazione;
- Domande 7-9: si esaminano le caratteristiche dell'alveo (struttura, morfologia, ritenzione di apporti trofici, erosione e naturalità);
- Domande 10-11: si valutano l'idromorfologia e l'idoneità ittica;
- Domande 12-14: si analizzano le caratteristiche biologiche del corso d'acqua (comunità macrobentonica, comunità macrofitica e tipologia del detrito).

Per ogni domanda è possibile esprimere una sola delle 4 possibili risposte, nel caso della domanda 2 sono state definite due versioni alternative in relazione alla tipologia dell'area d'indagine, è necessario quindi selezionare preventivamente la versione che meglio definisce il tratto esaminato.

Le 4 possibili risposte hanno valori numerici differenti, da un minimo di 1 (condizione di minima funzionalità) a un massimo di 40 (condizione di massima funzionalità) in relazione a quello specifico fattore.

**ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D**

BACINO:	CORSO D'ACQUA:	
LOCALITÀ:	CODICE:	
TRATTO (m):	LARGHEZZA ALVEO DI MORBIDA (m):	QUOTA (m):
DATA:	SCHEDA N°:	FOTO N°:

SPONDA	DX	SX
1) STATO DEL TERRITORIO CIRCOSTANTE		
a) Assenza di antropizzazione	25	25
b) Compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20	20
c) Colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	5	5
d) Aree urbanizzate	1	1

2) VEGETAZIONE PRESENTE NELLA FASCIA PERIFLUVIALE PRIMARIA		
a) Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40	40
b) Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25	25
c) Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10	10
d) Assenza di formazioni a funzionalità significativa	1	1

2BIS) VEGETAZIONE PRESENTE NELLA FASCIA PERIFLUVIALE SECONDARIA		
a) Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20	20
b) Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10	10
c) Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5	5
d) Assenza di formazioni a funzionalità significativa	1	1

3) AMPIEZZA DELLE FORMAZIONI FUNZIONALI PRESENTI IN FASCIA PERIFLUVIALE		
a) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15	15
b) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10	10
c) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5	5
d) Assenza di formazioni funzionali	1	1

4) CONTINUITÀ DELLE FORMAZIONI FUNZIONALI PRESENTI IN FASCIA PERIFLUVIALE		
a) Sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15	15
b) Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10	10
c) Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5	5
d) Suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1	1

5) CONDIZIONI IDRICHE		
a) Regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida	20	
b) 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	
c) Disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte	5	
d) Disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica	1	

**ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D**

6) EFFICIENZA DI ESONDAZIONE

a) Tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida	25
b) Alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)	15
c) Alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)	5
d) Trattati di 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

a) Alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)	25
b) Massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)	15
c) Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto e idrofite)	5
d) Alveo di sedimenti sabbiosi privo di alghe o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme	1

8) EROSIONE

a) Poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20	20
b) Presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15	15
c) Frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5	5
d) Molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1	1

9) SEZIONE TRASVERSALE

a) Alveo integro con alta diversità morfologica	20
b) Presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica	15
c) Presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica	5
d) Artificiale o diversità morfologica quasi nulla	1

10) IDONEITA' ITTICA

a) Elevata	25
b) Buona o discreta	20
c) Poco sufficiente	5
d) Assente o scarsa	1

11) IDROMORFOLOGIA

a) Elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare	20
b) Elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare	15
c) Elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo	5
d) Elementi idromorfologici non distinguibili	1

12) COMPONENTE VEGETALE IN ALVEO BAGNATO

a) Perifiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti	15
b) Film perfitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti	10
c) Perifiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto	5
d) Perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti	1

**ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D**

13) DETRITO	
a) Frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi	15
b) Frammenti vegetali fibrosi e polposi	10
c) Frammenti polposi	5
d) Detrito anaerobico	1

14) COMUNITÀ MACROBENTONICA	
a) Ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale	20
b) Sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso	10
c) Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti l'inquinamento	5
d) Assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti l'inquinamento	1

PUNTEGGIO TOTALE

LIVELLO DI FUNZIONALITÀ

Tabella 17 Scheda di rilevamento I.F.F.

Al termine della compilazione è possibile sommare tutti i valori numerici individuati per le singole domande, facendo attenzione alle eventuali differenza tra la sponda destra e quella sinistra. I valori ottenuti sono convertiti in cinque livelli di funzionalità che consentono di rappresentare la funzionalità dei corsi d'acqua mediante 5 intervalli di giudizio, e possono essere visualizzate in cartografia mediante colori convenzionali (Tabella 19).

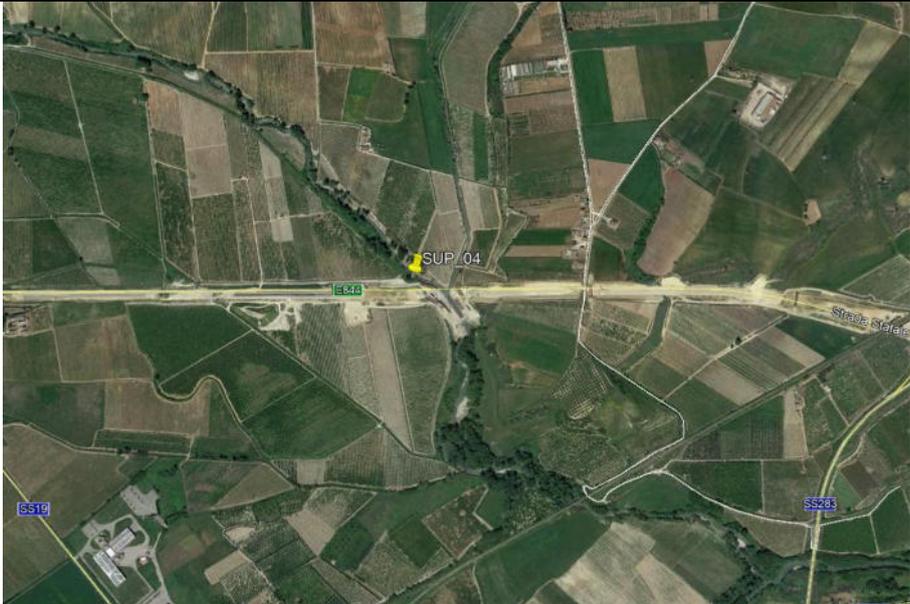
VALORE DI I.F.F.	LIVELLO DI FUNZIONALITÀ	GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ	COLORE
261 - 300	I	Elevato	blu
251 - 260	I-II	Elevato-buono	blu verde
201 - 250	II	Buono	verde
181 - 200	II-III	Buono-mediocre	verde giallo
121 - 180	III	Mediocr	giallo
101 - 120	III-IV	Mediocre-scadente	giallo arancio
61 - 100	IV	Scadente	aranci
51 - 60	IV-V	Scadente-pessimo	arancio rosso
14 - 50	V	Pessimo	rosso

Tabella 18 Conversione dei valori di I.F.F. in classi di qualità e relativo giudizio di funzionalità

5.4 Risultati

5.4.1 Stazione SUP 04

La stazione SUP 04 è localizzata in località Pantano (Comune di Castrovillari), lungo il fiume Coscile a monte del tracciato della SS534 (Figura 8). Il tratto omogeneo oggetto di indagine scorre tra coltivi.

IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE			
ID PUNTO DI MISURA: A_SUP_04		REGIONE: Calabria	
DATA: 13 marzo 2019		PROVINCIA: Cosenza	
CANTIERE: "SS 534 Firmo-Sibari"		COMUNE: Castrovillari	
PERCORSO: Accesso diretto dal cantiere		LOCALITA': Il Pantano	
COORDINATE:	EST	16°17'42"	ALTITUDINE: 46 m s.l.m.
	NORD	39°43'31"	
			
Figura 8 Stazioni di rilevamento SUP 04			

Il tratto esaminato presenta una larghezza d'alveo di circa 9 m, il fondo è costituito da sedimenti a granulometria variabile in quanto la morfologia fluviale è molto diversificata, sono presenti infatti pozze e raschi con una distribuzione irregolare. La ritenzione del materiale organico è modesta e concentrata in prossimità delle zone di ristagno, di massi e rami. La vegetazione perifluviale è di tipo secondario, si presenta semplificata e discontinua.

L'idoneità ittica è buona e la componente vegetale in alveo è indice di una buona funzionalità in quanto il perifiton è sottile e sono presenti sporadiche macrofite tolleranti.

**ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D**

La comunità macrobentonica rilevata durante il campionamento nel tratto omogeneo SUP 04 si presenta ben strutturata e diversificata, con presenza di *taxa* sensibili all'inquinamento.

Il valore di IFF ottenuto per la sponda destra è pari a 200, mentre per la sponda sinistra è pari a 205. In entrambi i casi il livello di funzionalità è II, tale valore identifica una condizione di buona funzionalità fluviale (Tabella 20).

BACINO: Crati Coscile	CORSO D'ACQUA: Fiume
LOCALITÀ: Viadotto Coscile	CODICE: SUP 04
TRATTO (m): 100	LARGHEZZA ALVEO DI MORBIDA (m): 12 (circa)
DATA: 13/03/2019	SCHEDA N° 1

SPONDA	DX	SX
1) STATO DEL TERRITORIO CIRCOSTANTE		
a) Assenza di antropizzazione	25	25
b) Compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20	20
c) Colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	5	5
d) Aree urbanizzate	1	1

2) VEGETAZIONE PRESENTE NELLA FASCIA PERIFLUVIALE PRIMARIA		
a) Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40	40
b) Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25	25
c) Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10	10
d) Assenza di formazioni a funzionalità significativa	1	1

2BIS) VEGETAZIONE PRESENTE NELLA FASCIA PERIFLUVIALE SECONDARIA		
a) Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20	20
b) Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10	10
c) Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5	5
d) Assenza di formazioni a funzionalità significativa	1	1

3) AMPIEZZA DELLE FORMAZIONI FUNZIONALI PRESENTI IN FASCIA PERIFLUVIALE		
a) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15	15
b) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10	10
c) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5	5
d) Assenza di formazioni funzionali	1	1

4) CONTINUITÀ DELLE FORMAZIONI FUNZIONALI PRESENTI IN FASCIA PERIFLUVIALE		
a) Sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15	15
b) Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10	10
c) Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5	5
d) Suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1	1

5) CONDIZIONI IDRICHE		
a) Regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato >1/3 dell'alveo di morbida	20	
b) 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	
c) Disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti	5	

**ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D**

d) Disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica	1
---	---

6) EFFICIENZA DI ESONDAZIONE	
a) Tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida	25
b) Alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al	15
c) Alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3	5
d) Tratti di 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	
a) Alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)	25
b) Massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco	15
c) Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto e idrofite)	5
d) Alveo di sedimenti sabbiosi privo di alghe o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme	1

8) EROSIONE		
a) Poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20	20
b) Presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15	15
c) Frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5	5
d) Molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1	1

9) SEZIONE TRASVERSALE	
a) Alveo integro con alta diversità morfologica	20
b) Presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica	15
c) Presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica	5
d) Artificiale o diversità morfologica quasi nulla	1

10) IDONEITÀ ITTICA	
a) elevata	25
b) Buona o discreta	20
c) Poco sufficiente	5
d) Assente o scarsa	1

11) IDROMORFOLOGIA	
b) Elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare	20
b) Elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare	15
c) Elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo	5
d) Elementi idromorfologici non distinguibili	1

12) COMPONENTE VEGETALE IN ALVEO BAGNATO	
a) Perifiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti	15
b) Film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti	10
c) Perifiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a	5
d) Perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti	1

13) DETRITO	
a) Frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi	15
b) Frammenti vegetali fibrosi e polposi	10
c) Frammenti polposi	5
d) Detrito anaerobico	1

**ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D**

14) COMUNITÀ MACROBENTONICA	
a) Ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale	20
b) Sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso	10
c) Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti l'inquinamento	5
d) Assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti l'inquinamento	1

PUNTEGGIO TOTALE

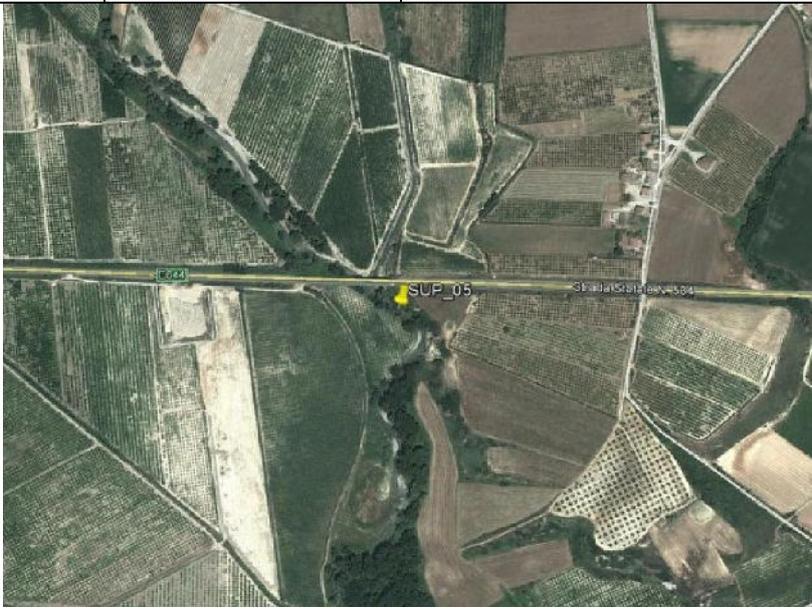
200	205
II	II

LIVELLO DI FUNZIONALITÀ

Tabella 19 Scheda di rilevamento I.F.F. nel tratto omogeneo stazione SUP 04

5.4.2 Stazione SUP 05

La stazione SUP 05 è localizzata in località Pantano (Comune di Castrovillari), lungo il fiume Coscile a valle del tracciato della SS534 (Figura 9). Il tratto oggetto di indagine scorre tra coltivi.

IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE			
ID PUNTO DI MISURA: A_SUP_05		REGIONE: Calabria	
DATA: 13 marzo 2019		PROVINCIA: Cosenza	
CANTIERE: "SS 534 Firmo-Sibari"		COMUNE: Castrovillari	
PERCORSO: Direttamente dalle aree di cantiere		LOCALITÀ: Il Pantano	
COORDINATE:	EST	16°17'49"	ALTITUDINE: 48 m s.l.m.
	NORD	39°43'25"	
			
Figura 9 Stazioni di rilevamento SUP 05			

**ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D**

Il tratto esaminato presenta una larghezza d'alveo di 12 m. Il fondo è costituito da sedimenti a granulometria variabile in quanto la morfologia fluviale è molto diversificata, sono presenti infatti pozze e raschi distribuiti in modo irregolare. La ritenzione del materiale organico è modesta, in strutture grossolane e concentrata in prossimità delle zone di ristagno, di massi e di rami. La vegetazione perifluviale è di tipo primario e si presenta semplificata e discontinua, con differenze tra le due sponde.

L'idoneità ittica è buona e la componente vegetale in alveo è indice di una buona funzionalità in quanto il perifiton è sottile e sono presenti sporadiche macrofite tolleranti. La comunità macrobentonica rilevata durante il campionamento nel tratto omogeneo SUP 05 si presenta ben strutturata e diversificata, con presenza di *taxa* sensibili all'inquinamento.

Il valore di IFF ottenuto per la sponda destra è pari a 188, mentre per la sponda sinistra è pari a 195. In entrambi i casi il livello di funzionalità è II-III, tale valore identifica una condizione di funzionalità fluviale buona-mediocre (Tabella 21).

BACINO: Crati Coscile	CORSO D'ACQUA: Fiume
LOCALITÀ: Viadotto Coscile	CODICE: SUP 05
TRATTO (m): 100	LARGHEZZA ALVEO DI MORBIDA (m): 14 (circa)
DATA: 13/03/2019	SCHEDA N°: 2

SPONDA	DX	SX
1) STATO DEL TERRITORIO CIRCOSTANTE		
a) Assenza di antropizzazione	25	25
b) Compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20	20
c) Colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	5	5
d) Aree urbanizzate	1	1

2) VEGETAZIONE PRESENTE NELLA FASCIA PERIFLUVIALE PRIMARIA		
a) Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40	40
b) Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25	25
c) Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10	10
d) Assenza di formazioni a funzionalità significativa	1	1

2BIS) VEGETAZIONE PRESENTE NELLA FASCIA PERIFLUVIALE SECONDARIA		
a) Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20	20
b) Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10	10
c) Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5	5
d) Assenza di formazioni a funzionalità significativa	1	1

3) AMPIEZZA DELLE FORMAZIONI FUNZIONALI PRESENTI IN FASCIA PERIFLUVIALE		
a) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15	15
b) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10	10
c) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5	5
d) Assenza di formazioni funzionali	1	1

**ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D**

4) CONTINUITÀ DELLE FORMAZIONI FUNZIONALI PRESENTI IN FASCIA PERIFLUVIALE		
a) Sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15	15
b) Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10	10
c) Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5	5
d) Suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1	1

5) CONDIZIONI IDRICHE		
a) Regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato >1/3 dell'alveo di morbida	20	
b) 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	
c) Disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti	5	
d) Disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica	1	

6) EFFICIENZA DI ESONDAZIONE		
a) Tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida	25	
b) Alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al	15	
c) Alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3	5	
d) Trattati di 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		
a) Alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o	25	
b) Massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco	15	
c) Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto e idrofite)	5	
d) Alveo di sedimenti sabbiosi privo di alghe o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme	1	

8) EROSIONE		
a) Poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20	20
b) Presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15	15
c) Frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5	5
d) Molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1	1

9) SEZIONE TRASVERSALE		
a) Alveo integro con alta diversità morfologica	20	
b) Presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica	15	
c) Presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica	5	
d) Artificiale o diversità morfologica quasi nulla	1	

10) IDONEITÀ ITTICA		
a) elevata	25	
b) Buona o discreta	20	
c) Poco sufficiente	5	
d) Assente o scarsa	1	

11) IDROMORFOLOGIA		
b) Elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare	20	
b) Elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare	15	
c) Elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo	5	
d) Elementi idromorfologici non distinguibili	1	

**ADEGUAMENTO DELLA S.S 534 COME RACCORDO AUTOSTRADALE – CAT. B – MEGALOTTO 4
Collegamento tra l'Autostrada A3 (svincolo di Firmo) e la S.S. 106 Jonica (svincolo di Sibari)**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – POST OPERA
COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI: INDAGINI DI TIPO C - D**

12) COMPONENTE VEGETALE IN ALVEO BAGNATO	
a) Perifiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti	15
b) Film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti	10
c) Perifiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a	5
d) Perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti	1

13) DETRITO	
a) Frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi	15
b) Frammenti vegetali fibrosi e polposi	10
c) Frammenti polposi	5
d) Detrito anaerobico	1

14) COMUNITÀ MACROBENTONICA	
a) Ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale	20
b) Sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso	10
c) Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti l'inquinamento	5
d) Assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti l'inquinamento	1

PUNTEGGIO TOTALE

188

195

LIVELLO DI FUNZIONALITÀ

II-III

II-III

Tabella 20 Scheda di rilevamento I.F.F. nel tratto omogeneo stazione SUP 05

5.5 Discussione e conclusioni

L'attività di campionamento ha interessato 2 stazioni di rilevamento (SUP 04 e SUP 05) lungo il Fiume Coscile, sono stati individuati due tratti omogenei di circa 100 m a valle e a monte dell'omonimo viadotto (Figura 10).

Durante i rilievi è stata registrata una leggera differenza di funzionalità tra i due tratti (Tabella 21), dovuta principalmente a una diversa condizione della fascia perfluviale (vegetazione presente, ampiezza, continuità).

	SUP 04		SUP 05	
	DX	SX	DX	SX
Punteggio totale	200	205	188	195
Livello di funzionalità	II	II	II-III	II-III
Giudizio di funzionalità	Buono	Buono	Buono-Mediocre	Buono-Mediocre
Colore			 	 

Tabella 21 Risultati I.F.F. sui due tratti omogenei nelle stazione SUP 04 e SUP 05

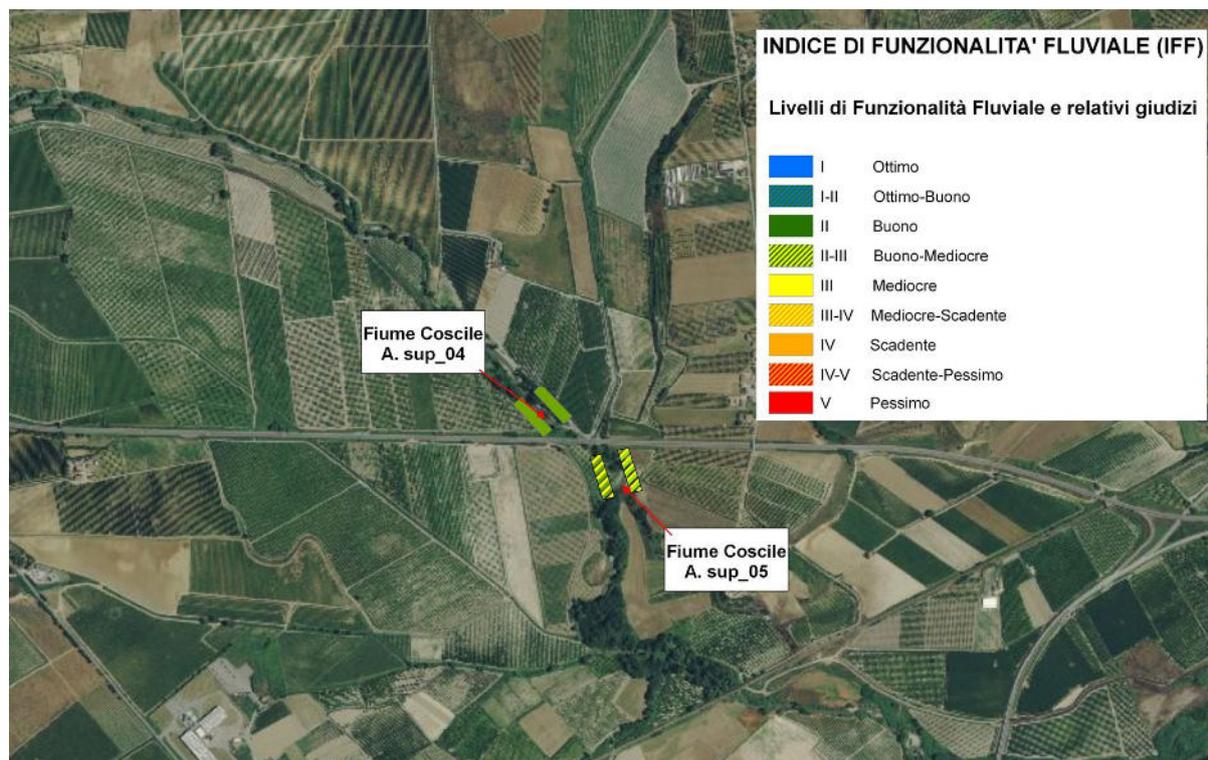


Figura 10 Rappresentazione cartografica dei risultati I.F.F. sui due tratti omogenei nelle stazione SUP 04 e SUP 05

5.6 Bibliografia

- A.N.P.A. (2003). "I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale". ANPA Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, 223 pp.
- A.P.A.T. (2007). "I.F.F. 2007 – Indice di Funzionalità Fluviale". APAT Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, 325 pp.
- PETERSEN R.C. (1992). "The RCE: a Riparian, Channel and Environmental Inventory for small streams in agricultural landscape". *Freshwater biology*, 27: 295-306.
- SILIGARDI M., MAIOLINI B. (1990) - "Prima applicazione di un nuovo indice di qualità dell'ambiente fluviale". In: P. La Spada (Ed.). Atti del Convegno "AMBIENTE '91". 4-5 ottobre 1990, Terme di Comano (TN). Provincia Autonoma di Trento, Servizio Ripristino e Valorizzazione Ambientale. Trento: pp. 147-177.
- SILIGARDI M., MAIOLINI B., 1993. "L'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua alpini: guida all'uso della scheda RCE-2". *Biologia Ambientale*, VII (30): pp. 18-24.