



Anas SpA

Compartimento della Viabilità per la Basilicata

S.S. N°106 "IONICA" – COSTRUZIONE DELLA "VARIANTE DI NOVA SIRI" CON ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE STRADALE ALLA CATEGORIA B1 (D.M. 05.11.2001) TRONCO 9° - dalla Km.ca 414+080 alla Km.ca 419+300



MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERAM

DIRETTORE DEI SERVIZI
Dott. Geol. Ciro Mallardo

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Dott. Ing. Alessandro Medici

IMPRESA AFFIDATARIA

 **LASER LAB** s.r.l.
Laboratorio di analisi chimiche ad altissima tecnologia

TITOLO ELABORATO

Relazione
AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
INDICE BIOTICO ESTESO I.B.E.

Elaborato n.

10

Data

Settembre 2011

DIRETTORE TECNICO

Dott. Simona Romeo



ANAS S.p.A.
Compartimento per la viabilità della
Basilicata

Via Nazario Sauro
85100 POTENZA

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
INDICE BIOTICO ESTESO I.B.E.

Insedimento indagato:

S.S. 106 “Jonica”

**LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA “VARIANTE DI NOVA SIRI” CON
ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE STRADALE ALLA CAT.B – TRONCO N. 9 (dalla
km 414+080 alla km 419+300) ex LOTTI I – II – III - IV**
*Servizi per l'esecuzione del monitoraggio ambientale ante
operam, relativo ai luoghi interessati dai lavori di
realizzazione della variante*

Settembre 2011

INDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUZIONE | 2 |
| 2 | AMBIENTE ESAMINATO | 3 |
| 3 | MATERIALI E METODI | 5 |
| 3.1 | RILEVAMENTO CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE AMBIENTALI DELL'ALVEO | 5 |
| 3.2 | INDAGINE SULLA QUALITÀ BIOLOGICA DELLE ACQUE (I.B.E.) | 6 |
| 3.3 | INDAGINE SULLA STRUTTURA DI COMUNITÀ E SUI LIVELLI TROFICO FUNZIONALI DEL MACROZOOBENTHOS | 10 |
| 4 | RISULTATI | 12 |
| 4.1 | TORRENTE TOCCACIELO – STAZIONE DI MONTE (PMA_AISU_03) | 12 |
| 4.1.1 | <i>Indagine sulla qualità biologica delle acque (I.B.E.)</i> | 13 |
| 4.1.2 | <i>Struttura trofica della comunità macrobentonica</i> | 14 |
| 4.2 | TORRENTE TOCCACIELO – STAZIONE DI VALLE (PMA_AISU_04) | 15 |
| 4.2.1 | <i>Indagine sulla qualità biologica delle acque (I.B.E.)</i> | 16 |
| 4.2.2 | <i>Struttura trofica della comunità macrobentonica</i> | 17 |
| 4.3 | TORRENTE PANTANELLO – STAZIONE DI MONTE (PMA_AISU_05) | 18 |
| 4.3.1 | <i>Indagine sulla qualità biologica delle acque (I.B.E.)</i> | 19 |
| 4.3.2 | <i>Struttura trofica della comunità macrobentonica</i> | 20 |
| 4.4 | TORRENTE PANTANELLO – STAZIONE DI VALLE (PMA_AISU_06) | 21 |
| 4.4.1 | <i>Indagine sulla qualità biologica delle acque (I.B.E.)</i> | 22 |
| 4.4.2 | <i>Struttura trofica della comunità macrobentonica</i> | 23 |
| 5 | CONCLUSIONI | 24 |

1 INTRODUZIONE

Il presente studio biologico si riferisce al progetto di monitoraggio ambientale relativo al progetto di ammodernamento del tratto stradale della SS 106 Ionica nel comune di Nova Siri in provincia di Matera.

Lo studio esposto in queste pagine si propone di inquadrare le caratteristiche dell'ambiente idrico dei tratti fluviali del Torrente Toccaciolo e Torrente Pantanello intersecati dalla SS 106 a Nova Siri.

Il piano di monitoraggio ante operam approvato nel progetto definitivo prevedeva anche il monitoraggio dell'ambiente idrico del Torrente San Nicola in due punti denominati PMA_AISU_01 e PMA_AISU_02. Si precisa che durante il periodo del monitoraggio ante operam (dal 30 giugno 2011 al 19 settembre 2011) il torrente San Nicola è risultato completamente asciutto.

L'indagine svolta ha interessato la determinazione della componente macrozoobentonica presente nei corpi idrici campionati per la determinazione della qualità biologica degli ambienti fluviali.

In sintesi le attività di ricerca si sono articolate mediante l'esecuzione, nei tratti interessati dal progetto, delle indagini sulla qualità biologica delle acque (metodo: indice biotico esteso I.B.E.).

Foto 1 – Torrente Pantanello nella stazione di monte PMA_AISU_05 (Fonte: Laserlab, 2011)



2 AMBIENTE ESAMINATO

Il Torrente Toccaciolo e Torrente Pantanello scorrono nel comune di Nova Siri (MT) a destra del Fiume Sinni e sfociano nel Mar Ionico a pochi chilometri di distanza dalla Riserva naturale Bosco Pantano di Policoro.

I due corsi d'acqua appartengono al bacino idrografico del Fiume Sinni e si collocano nell'idroecoregione Appennino Meridionale (18).

Si tratta, come nel caso del Torrente Toccaciolo, chiamato anche T. Toccaculo, di torrenti a carattere temporaneo che sono spesso soggetti a periodi di asciutta totale e che si presentano con l'acqua in alveo solo in seguito ad eventi di precipitazione particolarmente intensi. Il Torrente Toccaciolo viene indicato come Torrente Toccaculo nell'Allegato III del Piano di Gestione Acque della Regione Basilicata e riporta i codici 18Ep07N e 18Ep08N . (Fonte: www.ildistrettoidrograficodellappenninomeridionale.it).

Ai fini della caratterizzazione delle comunità macrobentoniche presenti nei tratti fluviali indagati state individuate quattro stazioni di campionamento (vedi Tabella 2.1). Le due stazioni sul Torrente Toccaciolo sono la stazione PMA_AISU_03 in corrispondenza del Ponte Regio Tratturo e a monte della SS 106 e la stazione PMA_AISU_04 a valle del ponte della SS 106.

Inoltre sono state posizionate due stazioni sul Torrente Pantanello una a monte e l'altra a valle del ponte sulla SS 106, PMA_AISU_05 e PMA_AISU_06.

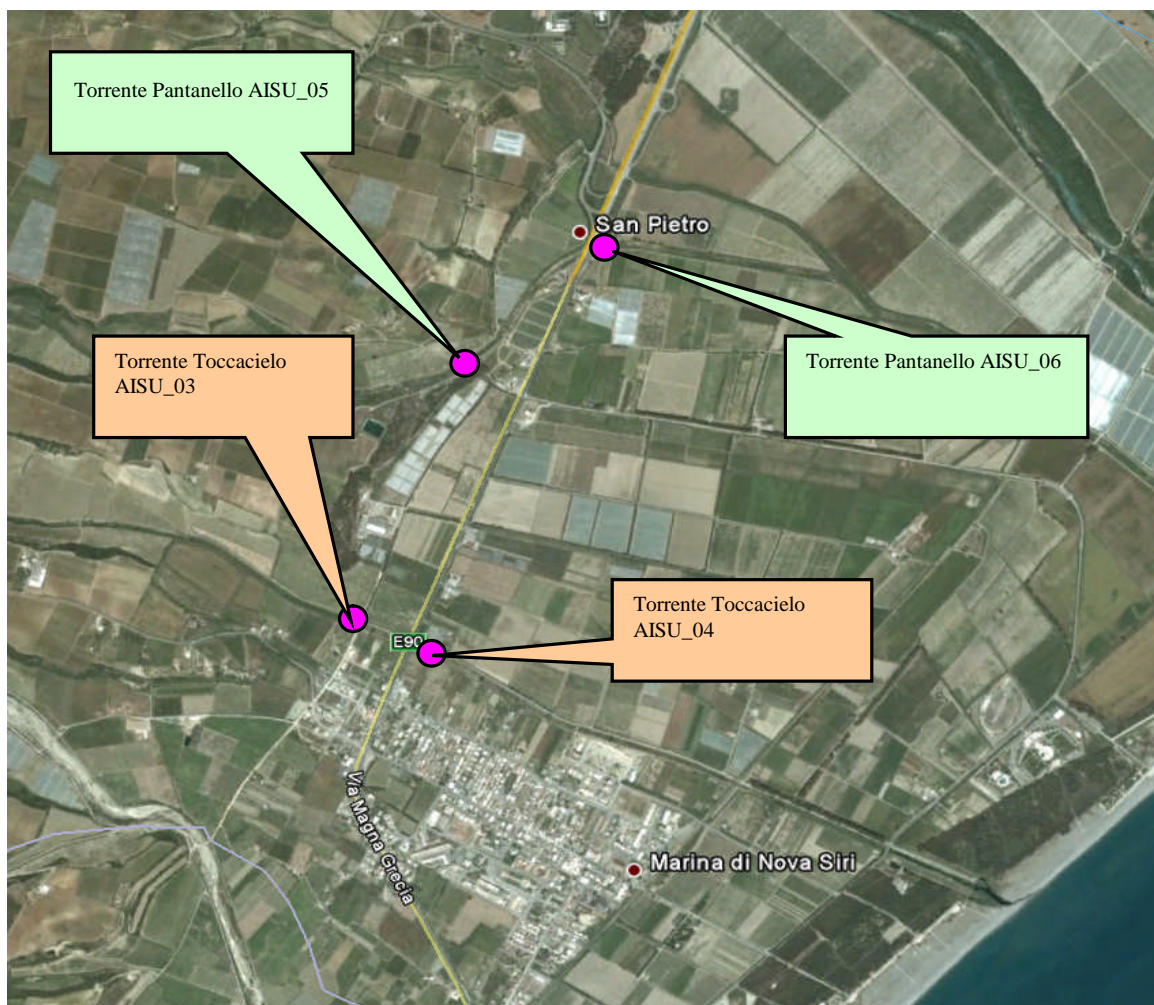
Le indagini sono state effettuate in data 30 agosto 2011.

Tabella 2.1 – Elenco delle stazioni in cui sono state eseguite le indagini biologiche (I.B.E.).

| CORPO IDRICO | CODICE STAZIONE | POSIZIONE | COMUNE |
|---------------------|-----------------|----------------------|-----------|
| Torrente Toccaciolo | PMA_AISU_03 | a monte della SS 106 | Nova Siri |
| Torrente Toccaciolo | PMA_AISU_04 | a valle della SS 106 | Nova Siri |
| Torrente Pantanello | PMA_AISU_05 | a monte della SS 106 | Nova Siri |
| Torrente Pantanello | PMA_AISU_06 | a valle della SS 106 | Nova Siri |

Il posizionamento delle stazioni in cui sono state eseguite le indagini biologiche (metodo I.B.E.) e le misure di portata è riportato in Figura 2.1.

Figura 2.1 – Localizzazione delle stazioni di campionamento (Fonte: Google Earth, 2011)



3 MATERIALI E METODI

3.1 RILEVAMENTO CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE AMBIENTALI DELL'ALVEO

I parametri ambientali rilevati sono stati i seguenti:

- Larghezza alveo bagnato: si è tenuto conto della percentuale di alveo bagnato rispetto all'alveo di piena;
- Profondità massima: è stata ottenuta mediante misurazione effettuata con asta graduata;
- Profondità media: è stata ottenuta come media ponderata delle misurazioni di profondità rilevate in tre transetti opportunamente scelti all'interno del tratto considerato;
- Granulometria substrati: è stata sommariamente stimata la composizione media dei substrati dell'alveo fluviale valutando una area di compresa fra 100 e 200 lineari nell'intorno della stazioni di rilievo. Sono state stimate, in termini di presenza percentuale, le seguenti categorie di substrati
 - roccia: > 350 mm
 - sassi: 100 – 350 mm
 - ciottoli: 35 – 100 mm
 - ghiaia: 2 – 35 mm
 - sabbia: 1 – 2 mm
 - limo: < 1 mm
- Velocità della corrente: è stata stimata secondo le seguenti sei classi:
 1. impercettibile o molto lenta
 2. lenta
 3. media e laminare
 4. media e con limitata turbolenza
 5. elevata e quasi laminare
 6. elevata e turbolenta
- Copertura macrofite: è stata stimata in termini di presenza percentuale
- Ombreggiatura : è stata stimata in termini di presenza percentuale
- Presenza di anaerobiosi sul fondo: è stata stimata secondo le seguenti quattro classi:
 1. assente
 2. tracce
 3. sensibilmente localizzata
 4. estesa
- Diversificazione morfologica dell'alveo: si sono stimati:
Pozze: percentuale di presenza di superficie del corso d'acqua interessata da buche ovvero da zone con profondità maggiore rispetto alla media e ridotta velocità di corrente;

Raschi: percentuale di superficie del corso d'acqua caratterizzate da forti increspature e/o turbolenze e velocità dell'acqua in genere superiore rispetto alla media;

Correntini: percentuale di superficie del corso d'acqua caratterizzate da zone con flusso idrico regolare, privo di increspature e con profondità praticamente costante.

3.2 INDAGINE SULLA QUALITÀ BIOLOGICA DELLE ACQUE (I.B.E.)

I metodi per la definizione della qualità delle acque possono essere molteplici (chimici, chimico-fisici, microbiologici e biologici) ed ognuno di essi fornisce un contributo importante nella definizione dello stato di salute del corpo idrico. In particolare l'analisi di parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici ha importanza per svelare le cause e la natura degli inquinamenti presenti nelle acque, mentre l'analisi biologica consente di definire gli effetti globali sull'ecosistema acquatico dell'azione, spesso sinergica, dei vari elementi presenti nelle acque.

La capacità di fornire una tale informazione di sintesi da parte dell'analisi biologica è legata al fatto che questa si basa sullo studio di organismi animali costantemente presenti all'interno del corso d'acqua, con scarsa tendenza allo spostamento, che vivono preferibilmente ancorati al substrato e dotati di sensibilità nei confronti delle variazioni qualitative dell'ambiente. Il metodo utilizzato per l'esecuzione della presente indagine è I.B.E. acronimo del termine inglese E.B.I. (Extended Biotic Index), nella sua formulazione più recente ed aggiornata (Ghetti, 1997 mod. IRSA, 2003), protocollo ufficiale d'indagine per le acque correnti previsto dall'ex D.Lgs. 152/99.

Il protocollo d'indagine I.B.E. prevede l'analisi della comunità dei macroinvertebrati bentonici, organismi costantemente presenti nel corso d'acqua la cui taglia alla fine dello stadio larvale supera in genere la dimensione minima di 1 mm; ad essi appartengono i seguenti gruppi zoologici: Insetti (in particolare taxa appartenenti agli ordini dei Plecotteri, Efemerotteri, Coleotteri, Odonati, Eterotteri e Ditteri), Crostacei (Anfipodi, Isopodi e Decapodi), Molluschi (Gasteropodi e Bivalvi), Irudinei, Tricladi, Oligocheti ed altri gruppi più rari come Nematomorfi. Il campionamento si effettua generalmente mediante l'utilizzo di un retino immanicato standard dotato di rete con maglia da 21 fili/cm; l'utilizzo di questo strumento garantisce una elevata efficienza di cattura degli organismi animali bentonici.

Il prelievo è stato effettuato lungo un transetto tra le due sponde del corso d'acqua provvedendo a campionare tutti i microhabitat presenti.

In ogni stazione è stato inoltre eseguito un accurato prelievo manuale con l'ausilio di pinzette metalliche da entomologo; questa laboriosa operazione, se fatta da mano esperta, permette di reperire unità sistematiche di difficile cattura operando esclusivamente a mezzo del retino in controcorrente.

Foto 2 – Campionamento IBE sul Torrente Pantanello nella stazione AISU_05 (Fonte: Laserlab, 2011)



Il materiale raccolto è stato poi separato direttamente sul campo, dove è stata effettuata una prima valutazione della struttura macrozoobentonica presente, in modo da procedere, se il caso lo richiedeva, ad ulteriori verifiche con altri prelievi.

Per ogni sito di campionamento si è compilata la scheda di rilevamento e registrazione dei dati di campo prevista dal protocollo I.B.E. citato in precedenza.

Subito dopo il campionamento il materiale raccolto è stato fissato in alcool 90° addizionato di glicerina; successivamente, in laboratorio, tutti gli organismi raccolti sono stati analizzati e classificati, sino al livello richiesto con l'utilizzo dello stereo-microscopio ottico (10*50 ingrandimenti) e del microscopio ottico (50*400 ingrandimenti) che viene utilizzato per l'analisi di particolari strutture anatomiche (lamelle branchiali, palpi, antenne, mandibole ect.).

Una volta ultimate le determinazioni tassonomiche e definita con precisione la struttura delle comunità dei macroinvertebrati bentonici si è proceduto al calcolo del valore di I.B.E. mediante l'utilizzo di una tabella di calcolo dotata di due entrate di cui una orizzontale, determinata dalla qualità degli organismi rinvenuti, ed una verticale determinata invece dal numero totale di Unità Sistematiche presenti nel campione (Tabella 3.1). Il valore di indice biotico ricavato è stato quindi trasformato in classi di qualità sulla base dei valori di riferimento riportati in una seconda tabella che permette di ricondurre tutta la scala dei valori di I.B.E. (0 -13) entro 5 classi di qualità, ad ognuna delle quali viene assegnato un colore di riferimento che permette di riportare sinteticamente in cartografia tutti i risultati raccolti.

L'abbondanza relativa dei macroinvertebrati presenti nella stazione in modo significativo è stata espressa sulla base di una discretizzazione in 3 classi di abbondanza semiquantitative dove: I = presente, L = comune, U =

dominante, * = drift. I taxa segnalati come Drift (*) non vengono conteggiati per l'entrata verticale in quanto rinvenuti in numero non significativo per il loro computo all'interno della comunità macrobentonica. Il confronto tra i vari campioni è reso possibile mediante l'applicazione in tutte le situazioni del medesimo sforzo di cattura (campionamento di un singolo transetto per stazione di indagine).

Tabella 3.1 - Tabella per il calcolo del valore di I.B.E. (Fonte: Ghetti 1997, mod. IRSA, 2003)

| GRUPPI FAUNISTICI CHE DETERMINANO CON LA LORO PRESENZA L'INGRESSO ORIZZONTALE IN TABELLA | | 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... | |
| (primo ingresso) | | | | | | | | | | | |
| Plecoteri presenti | Più di una sola U.S. | - | - | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13* | 14* | |
| (<i>Leuctra</i> *) | Una sola U.S. | - | - | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13* | |
| Efemeroteri presenti | Più di una sola U.S. | - | - | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | - | |
| (escludere <i>Baetidae</i> , <i>Caenidae</i>) | Una sola U.S. | - | - | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | - | |
| Tricotteri presenti | Più di una sola U.S. | - | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | - | |
| (comprendere <i>Baetidae</i> , <i>Caenidae</i>) | Una sola U.S. | - | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | - | |
| Gammaridi, Atidi e Palemonidi presenti | Tutte le U.S. sopra assenti | - | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | - | |
| Asellidi presenti | Tutte le U.S. sopra assenti | - | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | - | |
| Oligocheti e Chironomidi | Tutte le U.S. sopra assenti | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | - | - | - | - | |
| Altri organismi | Tutte le U.S. sopra assenti | 0 | 1 | 2 | 3 | - | - | - | - | - | |

°: nelle comunità in cui *Leuctra* è presente come unico taxon di plecoteri e sono contemporaneamente assenti gli efemeroteri (tranne BAETIDAE e CAENIDAE), *Leuctra* deve essere considerata a livello dei tricoteri al fine dell'entrata orizzontale in tabella;

°: nelle comunità in cui sono assenti i plecoteri (tranne eventualmente *Leuctra*) e fra gli efemeroteri sono presenti solo BAETIDAE e CAENIDAE l'ingresso orizzontale avviene a livello dei tricoteri;

-: giudizio dubbio per errore di campionamento, per presenza di organismi di drift, erroneamente considerati nel computo, per ambiente non colonizzato adeguatamente, per tipologie non valutabili con l'I.B.E. (se acque di scioglimento di nevai, acque ferme, zone delizie, zone salmastre);

*: questi valori di indice vengono raggiunti raramente nelle acque correnti italiane per cui bisogna prestare attenzione, sia nell'evitare la somma di biotipologie (incremento artificioso del numero dei taxa), che nel valutare eventuali effetti prodotti dall'inquinamento, trattandosi di ambienti con elevata ricchezza di taxa.

Tabella 3.2 - Limiti obbligati per la definizione delle Unità sistematiche (U.S.) (Fonte: Ghetti 1997, mod. IRSA, 2003)

| GRUPPI FAUNISTICI | LIVELLI DI DETERMINAZIONE TASSONOMICA PER LA DEFINIZIONE DELLE "UNITÀ SISTEMATICHE" |
|---|---|
| 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 taxa da considerare nel calcolo dell'I.B.E. | |
| Megalotteri | famiglia |
| Planipenni | famiglia |
| Nematomorfi | famiglia |
| Nemertini | famiglia |

Tabella 3.3 - Criteri di conversione dei valori di I.B.E. in classi di qualità (Fonte: Ghetti 1997, mod. IRSA, 2003)

| CLASSE DI QUALITÀ | VALORE DI I.B.E. | GIUDIZIO DI QUALITÀ | COLORE TEMATICO |
|-------------------|------------------|--|-----------------|
| I | 10-11-12 | Ambiente non alterato in modo sensibile | Azzurro |
| II | 8 - 9 | Ambiente con moderati sintomi di alterazione | Verde |
| III | 6 - 7 | Ambiente alterato | Giallo |
| IV | 4 - 5 | Ambiente molto alterato | Arancione |
| V | 0-1-2-3 | Ambiente fortemente degradato | Rosso |

3.3 INDAGINE SULLA STRUTTURA DI COMUNITÀ E SUI LIVELLI TROFICO FUNZIONALI DEL MACROZOOBENTHOS

La presenza di macroinvertebrati nei corsi d'acqua è fortemente influenzata dalla quantità e qualità della materia organica particolata trattenuta dai corpi idrici.

Questo detrito organico è dunque la sorgente primaria di energia: molti studi hanno dimostrato una relazione positiva tra la massa di materia organica particolata presente nel letto del fiume ed il numero di macroinvertebrati esistenti nello stesso tratto.

Studi sull'utilizzo del detrito da parte del macrobenthos hanno inoltre dimostrato l'importanza degli apporti organici, come le foglie, provenienti dalle zone riparie.

E' noto che la sostanza organica prodotta da un ecosistema d'acqua dolce e quella afferente a lui dall'esterno è soggetta a processi di decomposizione da parte di micro e macro-organismi.

Il materiale organico presente in un corpo idrico si può suddividere in materiale organico grossolano (CPOM) e materiale organico fine (FPOM) e ultrafine (UPOM).

I macroinvertebrati contribuiscono all'attività di decomposizione della materia da parte dei microrganismi ed in definitiva alla capacità di autodepurarsi di un corpo idrico in diversi modi: sminuzzando i detriti, per la maggior parte frazioni vegetali, in particelle più fini e quindi aumentando la superficie di attacco del film di batteri decompositori; contribuendo a formare dei siti di aggregazione batteri - detriti in seguito ad espulsione delle feci; producendo inoltre proteine e fattori di accrescimento che stimolano la crescita dei batteri decompositori.

Riguardo all'acquisizione del cibo, i macroinvertebrati dei corsi d'acqua sono stati suddivisi in categorie sulle basi dei loro adattamenti morfologici e comportamentali. Infatti tutti gli invertebrati acquatici sono onnivori, ma i meccanismi responsabili dell'assunzione del cibo sono specifici soprattutto per quanto riguarda le dimensioni della materia organica.

Questa impostazione chiarisce meglio il ruolo svolto dagli invertebrati nel processo complessivo di trasferimento della materia lungo un corso d'acqua, che è nel contempo quello di un consumo diretto (respirazione) e di una frantumazione del particolato in sostanze più facilmente assimilabili dalla componente batterica.

L'individuazione del ruolo trofico-funzionale di appartenenza del singolo taxa è stato effettuato secondo le più recenti indicazioni fornite da Otto Moog (1995) nel trattato limnologico "Fauna Austriaca".

In questo relativamente recente contributo viene rivista la classica attribuzione dei ruoli trofico-funzionali di ogni singolo taxa individuando per ciascuno di essi la frazione di competenza del ruolo principale e quella dei ruoli secondari, tutte espresse in scala numerica decimale; tale precisa suddivisione numerica facilita e rende più precisa l'elaborazione dei dati.

Nella stesura originale l'autore individua 11 diverse tipologie nutrizionali fra le quali possiamo individuare ruoli e sottoruoli.

Per comodità di elaborazione i ruoli trofico-funzionali sono stati riassunti nelle 5 tipologie principali riportate nella seguente (Tabella 3.4).

Tabella 3.4 - Ruoli trofico-funzionali utilizzati nelle elaborazioni

| RUOLO TROFICO | TIPO DI NUTRIMENTO |
|-------------------------------|---|
| TRITURATORI | Particolato grossolano di materiale organico (CPOM) (detrito vegetale) |
| RACCOGLITORI | Particelle fini di detrito organico (FPOM) depositato sul fondo |
| FILTRATORI (attivi e passivi) | Detrito organico fine (FPOM) e ultrafine (UPOM) in sospensione nell'acqua |
| RASCHIATORI | Perifiton che ricopre pietre o altre superfici |
| PREDATORI | Prede vive o sangue di queste |

4 RISULTATI

4.1 TORRENTE TOCCACIELO – STAZIONE DI MONTE (PMA_AISU_03)

L'alveo del Torrente Toccacielo nella stazione PMA_AISU_03, situata a monte della SS106 in località Nova Siri, è largo circa 13 m e raggiunge una profondità massima superiore di circa 30 cm mantenendosi in media sui 15 cm circa. La velocità della corrente è lenta e la morfologia fluviale è composta esclusivamente da correntini. La materia organica, decomposta al livello di strutture grossolane, ha ritenzione sostenuta. La granulometria dei substrati sommersi è omogenea essendo composta al 100% da limo; uno strato di feltro rilevabile solo al tatto ricopre i substrati e sul fondo si rileva la presenza in tracce di anaerobiosi.

La sezione presenta manufatti artificiali nel tratto di campionamento rappresentati da strutture di difesa spondale in entrambe gli argini. La vegetazione acquatica macrofita copre circa il 90% della larghezza dell'alveo ed è rappresentata da elofite. La fascia riparia e continua è caratterizzata da specie arbustive.

Tabella 4.1 – Stazione PMA_AISU_03 Rilievo dei parametri ambientali

| PARAMETRO | UNITÀ DI MISURA | VALORE RILEVATO |
|-------------------------|-----------------|-----------------|
| LARGHEZZA ALVEO BAGNATO | (m) | 12,40 |
| PROFONDITÀ MAX | (cm) | 30 |
| PROFONDITÀ MEDIA | (cm) | 16 |
| ROCCIA (> 350 mm) | (%) | 0 |
| MASSI (100-350 mm) | (%) | 0 |
| CIOTTOLI (35-100 mm) | (%) | 0 |
| GHIAIA (2-35 mm) | (%) | 0 |
| SABBIA (1-2 mm) | (%) | 100 |
| LIMO (< 1 mm) | (%) | 0 |
| VELOCITÀ DELLA CORRENTE | (1-6) | 2 |
| COPERTURA MACROFITE | (%) | 90 |
| OMBREGGIATURA | (%) | 100 |
| ANAEROBIOSI | (1-4) | 1 |
| RASCHI | (%) | 0 |
| POZZE | (%) | 0 |
| CORRENTINI | (%) | 100 |

Foto 3 – Torrente Toccaciolo – particolare dell’alveo nella stazione di monte (PMA_AISU_03) dove si nota la quasi completa ricopertura dell’alveo da parte delle macrofite



4.1.1 Indagine sulla qualità biologica delle acque (I.B.E.)

Le indagini biologiche eseguite nella stazione PMA_AISU_03 nel Torrente Toccaciolo hanno rilevato un ambiente alterato corrispondente ad una III classe di qualità. La comunità macrobentonica è discretamente numerosa e strutturata in 12 taxa divisi in 5 gruppi sistematici. Non sono presenti EPTtaxa, taxa più esigenti in termini qualitativi, quindi l’entrata qualitativa avviene con un solo tricottero rappresentato dalla famiglia Hydroptilidae. Si rileva una buona presenza di gasteropodi rendendo questa famiglia dominante in questo corso d’acqua.

I risultati completi dell’indagine I.B.E. eseguita ad Agosto 2011 sono riportati nelle tabelle che seguono:

Tabella 4.2 – Comunità macrobentonica della stazione PMA_AISU_03 Torrente Toccaciolo
 (Elaborazioni Laserlab, 2011) ANALISI I.B.E. – protocollo APAT IRSA - CNR 29/2003

| | |
|--------------------------------------|---|
| AMBIENTE: Torrente Toccaciolo | COMUNE: Nova Siri (MT) |
| RILIEVO: 30-08-2011 | CODICE STAZIONE: PMA_AISU_03 - Monte |

| GRUPPO SISTEMATICO | TAXA | U.S. VALIDE | U.S. DI DRIFT |
|------------------------|-------------------|-------------|---------------|
| EFEMEROTTERI (genere) | <i>Caenis</i> | | * |
| TRICOTTERI (famiglia) | HYDROPTILIDAE | | |
| ODONATI (genere) | <i>Orhetrum</i> | | |
| | <i>Calopteryx</i> | | |
| DITTERI (famiglia) | CERATOPOGONIDAE | | |
| | CHIRONOMIDAE | | |
| | SIMULIIDAE | | * |
| GASTEROPODI (famiglia) | HYDROBIOIDEA | | |
| | ANCYLIDAE | | |
| | PHYSIDAE | | |

| GRUPPO SISTEMATICO | TAXA | U.S. VALIDE | U.S. DI DRIFT |
|-----------------------|-------------|-------------|---------------|
| | VALVATIDAE | I | |
| BIVALVI (famiglia) | PISIDIIDAE | I | |
| OLIGOCHETI (famiglia) | LUMBRICIDAE | I | |
| | TUBIFICIDAE | I | |

Tabella 4.3 - Risultati indagini biologiche I.B.E. della stazione PMA_AISU_03 Torrente Toccaciolo
(Elaborazioni Laserlab, 2011)

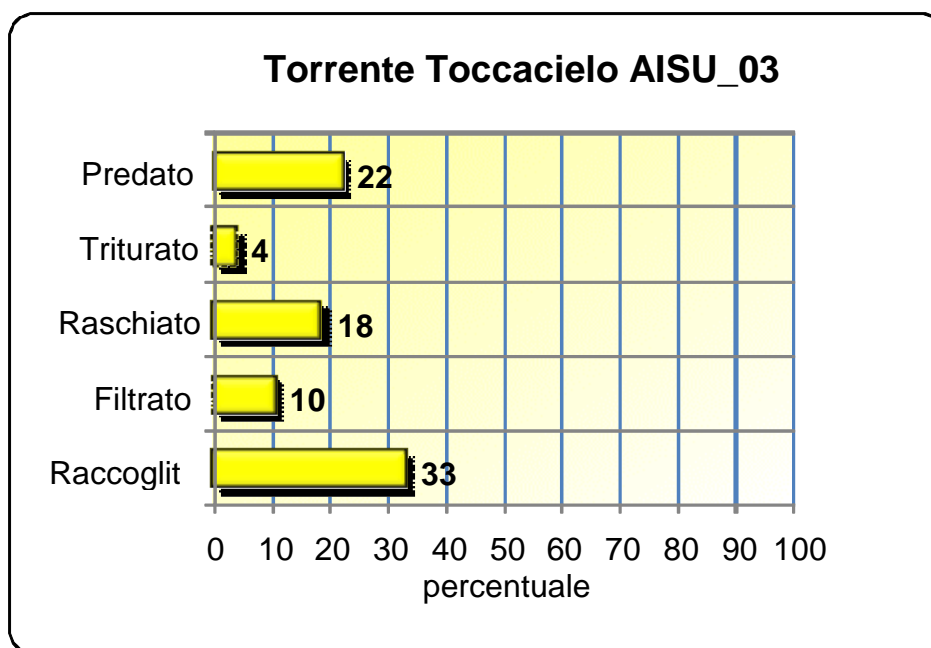
| | | | |
|----------------------------|-------------------|--------------------------|---|
| TOTALE UNITÀ SISTEMATICHE: | 12 | VALORE CALCOLATO I.B.E.: | 6 |
| CLASSE DI QUALITÀ: | III | | |
| GIUDIZIO DI QUALITÀ: | Ambiente alterato | | |

4.1.2 Struttura trofica della comunità macrobentonica

La struttura trofica della comunità di macroinvertebrati presente nella stazione a monte è abbastanza equilibrata. Sono dominanti i ruoli di raccoglitori (33%) e predatori (22%) che si nutrono rispettivamente di particelle fini di detrito organico depositato sul fondo e di prede vive o di sangue. Seguono poi, in percentuale minore, i raschiatori (18%) che si cibano di periphyton e di materiale ad esso associato. Infine, sono presenti in quantità inferiori, rispetto ai gruppi trofici precedentemente citati, i filtratori (10%) e i trituratori (4%) a testimonianza di un ambiente con scarsità di detrito in sospensione e particolato grossolano.

Nella successiva figura è schematizzata la ripartizione percentuale dei diversi ruoli trofici.

Figura 4.1 - Ruoli trofici funzionali della stazione AISU_03 Torrente Toccaciolo
(Elaborazioni Laserlab, 2011)



4.2 TORRENTE TOCCACIELO – STAZIONE DI VALLE (PMA_AISU_04)

La stazione è localizzata a valle rispetto alla SS106 in località Nova Siri. In questo punto il corso d'acqua conserva la spessa vegetazione riparia rilevata nella stazione precedente che occupa l'alveo per circa il 90% della sua larghezza e gli garantisce un'ombreggiatura di circa il 90%. Il substrato è composto esclusivamente da limo (100%), è ricoperto da uno strato di feltro rilevabile solo al tatto e caratterizzato da un'anossia sensibile e localizzata. L'alveo è largo circa 2 m con una profondità media di circa 10 cm e massima di circa 20 cm. La velocità della corrente è lenta favorendo una ritenzione sostenuta del detrito organico che si decompone sottoforma di strutture grossolane. La morfologia fluviale è composta esclusivamente da correntini. Entrambe le sponde sono consolidate con lastre di cemento, il fondo invece è naturale. Come nella stazione precedente, nell'alveo sono presenti strutture di difesa spondale in cemento mentre il fondo è naturale.

Tabella 4.4 – Stazione PMA_AISU_04 Rilievo dei parametri ambientali

| PARAMETRO | UNITÀ DI MISURA | VALORE RILEVATO |
|-------------------------|-----------------|-----------------|
| LARGHEZZA ALVEO BAGNATO | (m) | 2 |
| PROFONDITÀ MAX | (cm) | 20 |
| PROFONDITÀ MEDIA | (cm) | 10 |
| ROCCIA (> 350 mm) | (%) | 0 |
| MASSI (100-350 mm) | (%) | 0 |
| CIOTTOLI (35-100 mm) | (%) | 0 |
| GHIAIA (2-35 mm) | (%) | 0 |
| SABBIA (1-2 mm) | (%) | 0 |
| LIMO (< 1 mm) | (%) | 100 |
| VELOCITÀ DELLA CORRENTE | (1-6) | 2 |
| COPERTURA MACROFITE | (%) | 90 |
| OMBREGGIATURA | (%) | 90 |
| ANAEROBIOSI | (1-4) | 3 |
| RASCHI | (%) | 0 |
| POZZE | (%) | 0 |
| CORRENTINI | (%) | 100 |

Foto 4 – Torrente Toccaciolo in prossimità della stazione PMA_AISU_04



4.2.1 Indagine sulla qualità biologica delle acque (I.B.E.)

La stazione PMA_AISU_04 sul Torrente Toccaciolo ha riportato i medesimi risultati rinvenuti nella stazione precedente. L'ambiente infatti si conferma alterato riportando una III classe di qualità corrispondente ad un valore I.B.E. pari a 6. La comunità macrobentonica rinvenuta è composta da 14 taxa validi suddivisi in 7 gruppi sistematici. L'entrata qualitativa per il calcolo dell'Indice Biotico avviene a livello di una unità sistematiche di tricotteri grazie alla presenza della genere *Caenis* che, sebbene efemerottero, viene a rigor di metodo declassato al livello inferiore. Sono presenti un gran numero di esemplari di odonati tra cui il genere *Crocothemis* e *Anax* tipiche di acque ferme o debolmente correnti.

I risultati completi dell'indagine I.B.E. eseguita ad Agosto 2011 sono riportati nelle tabelle che seguono:

Tabella 4.5 – Comunità macrobentonica della stazione PMA_AISU_04 Torrente Toccaciolo
(Elaborazioni Laserlab, 2011) ANALISI I.B.E. – protocollo APAT IRSA - CNR 29/2003

| | |
|--------------------------------------|--|
| AMBIENTE: Torrente Toccaciolo | COMUNE: Nova Siri (MT) |
| RILIEVO: 30-08-2011 | CODICE STAZIONE: PMA_AISU_4 - Valle |

| GRUPPO SISTEMATICO | TAXA | U.S. VALIDE | U.S. DI DRIFT |
|-----------------------|--------------------|-------------|---------------|
| EFEMEROTTERI (genere) | <i>Caenis</i> | | |
| COLEOTTERI (famiglia) | HALIPLIDAE | | * |
| | HYDROPHILIDAE | | |
| ODONATI (genere) | <i>Orthetrum</i> | | |
| | <i>Crocothemis</i> | | |
| | <i>Ischnura</i> | | |
| | <i>Platycnemis</i> | | |
| | <i>Anax</i> | | |
| DITTERI (famiglia) | CERATOPOGONIDAE | | |

| GRUPPO SISTEMATICO | TAXA | U.S. VALIDE | U.S. DI DRIFT |
|------------------------|----------------|-------------|---------------|
| | CHIRONOMIDAE | I | |
| GASTEROPODI (famiglia) | HYDROBIOIDEA | I | |
| | PHYSIDAE | I | |
| TRICLADI (famiglia) | <i>Dugesia</i> | I | |
| OLIGOCHETI (famiglia) | LUMBRICIDAE | I | |
| | NAIDIDAE | I | |

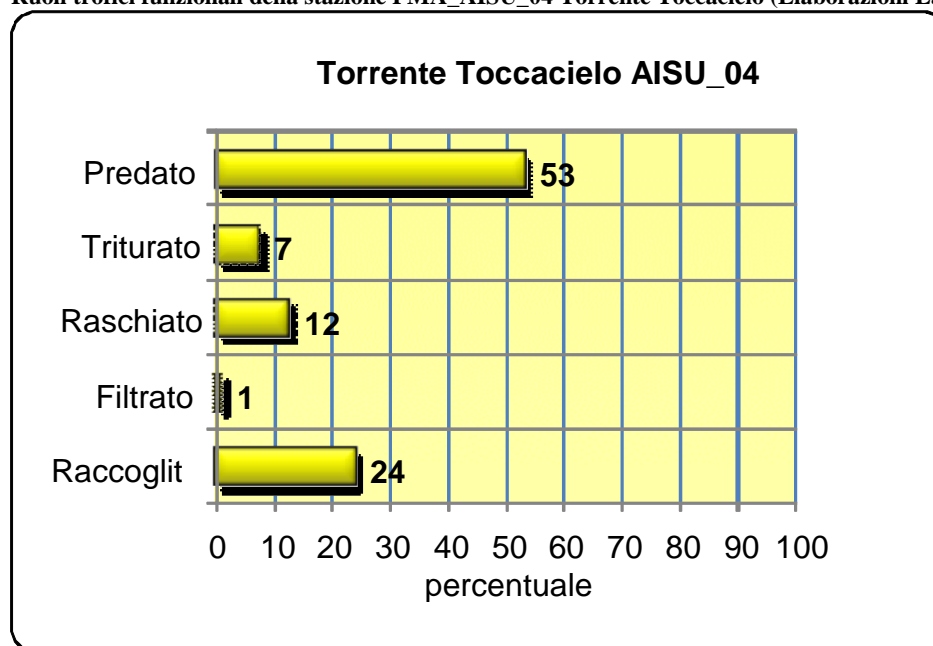
Tabella 4.6 - Risultati indagini biologiche I.B.E. della stazione PMA_AISU_04 Torrente Toccaciolo (Elaborazioni Laserlab, 2011)

| | | | |
|----------------------------|-------------------|--------------------------|---|
| TOTALE UNITÀ SISTEMATICHE: | 14 | VALORE CALCOLATO I.B.E.: | 6 |
| CLASSE DI QUALITÀ: | III | | |
| GIUDIZIO DI QUALITÀ: | Ambiente alterato | | |

4.2.2 Struttura trofica della comunità macrobentonica

La comunità di macroinvertebrati della stazione PMA_AISU_04 è caratterizzata da un sensibile aumento di specie predatrici (53%) legato alla presenza della famiglia odonati. Si mantiene pressoché invariata la percentuale di raccoglitori (24%) e raschiatori (18%) indice della presenza nel corso d'acqua di particelle fini di detrito organico perifiton che ricopre il substrato. Il ruolo dei trituratori (7%) registra un leggero aumento mentre i filtratori rappresentano soltanto l'1% della comunità manifestando la carenza di detrito organico in sospensione. Nella successiva figura è schematizzata la ripartizione percentuale dei diversi ruoli trofici.

Figura 4.2 - Ruoli trofici funzionali della stazione PMA_AISU_04 Torrente Toccaciolo (Elaborazioni Laserlab, 2011)



4.3 TORRENTE PANTANELLO – STAZIONE DI MONTE (PMA_AISU_05)

La stazione PMA_AISU_05 è localizzata sul Torrente Pantanello a monte rispetto alla SS106 nel comune di Nova Siri.

Il substrato è composto da limo (100%), ricoperto da uno strato sottile di feltro ed alghe crostose, e presenta un'anossia estesa e localizzata. L'alveo è largo circa 9 m con una profondità che raggiunge in massima i 12 cm attestandosi in media ad 8 cm circa.

La velocità della corrente è lenta e la morfologia fluviale è data da soli correntini. Il detrito organico, presente in forma di frammenti polposi, viene trattenuto in misura scarsa nell'alveo. L'intero alveo è stato oggetto di opere strutturali di consolidamento, entrambe le sponde ed il fondo sono infatti cementificate. La vegetazione acquatica, rappresentata da specie elofite, ricopre circa il 5% della larghezza dell'alveo garantendo un'ombreggiatura di circa il 5%.

Tabella 4.7 – Stazione PMA_AISU_05 Rilievo dei parametri ambientali

| PARAMETRO | UNITÀ DI MISURA | VALORE RILEVATO |
|-------------------------|-----------------|-----------------|
| LARGHEZZA ALVEO BAGNATO | (m) | 9 |
| PROFONDITÀ MAX | (cm) | 12 |
| PROFONDITÀ MEDIA | (cm) | 8 |
| ROCCIA (> 350 mm) | (%) | 0 |
| MASSI (100-350 mm) | (%) | 0 |
| CIOTTOLI (35-100 mm) | (%) | 0 |
| GHIAIA (2-35 mm) | (%) | 0 |
| SABBIA (1-2 mm) | (%) | 0 |
| LIMO (< 1 mm) | (%) | 100 |
| VELOCITÀ DELLA CORRENTE | (1-6) | 2 |
| COPERTURA MACROFITE | (%) | 5 |
| OMBREGGIATURA | (%) | 5 |
| ANAEROBIOSI | (1-4) | 3 |
| RASCHI | (%) | 0 |
| POZZE | (%) | 0 |
| CORRENTINI | (%) | 100 |

Foto 5 – Torrente Pantanello in prossimità della stazione PMA_AISU_05



4.3.1 Indagine sulla qualità biologica delle acque (I.B.E.)

Nella stazione PMA_AISU_05 del Torrente Pantanello si è rinvenuta una III classe di qualità con un valore I.B.E. calcolato pari a 7-6, indice di un ambiente fluviale alterato. La comunità macrobentonica rinvenuta è composta da 11 taxa validi suddivisi in 7 gruppi sistematici. L'entrata qualitativa per il calcolo dell'Indice Biotico avviene a livello di più unità sistematiche di tricoteri grazie ai generi *Cloeon* e *Caenis* che, pur essendo efemeroteri, vengono a rigor di metodo declassati al livello successivo. Si segnala, tra gli odonati, la presenza del genere *Trithemis* abitante di acque debolmente correnti e tipico dell'Italia centro-meridionale; tra i potamidae, della specie *Potamon fluviatile* abbastanza raro nel nord Italia ma frequente nel meridione. I risultati completi dell'indagine I.B.E. eseguita ad Agosto 2011 sono riportati nelle tabelle che seguono:

Tabella 4.8 – Comunità macrobentonica della stazione PMA_AISU_05 Torrente Pantanello (Elaborazioni Laserlab, 2011) ANALISI I.B.E. – protocollo APAT IRSA - CNR 29/2003

| | |
|--------------------------------------|--|
| AMBIENTE: Torrente Pantanello | COMUNE: Nova Siri (MT) |
| RILIEVO: 30-08-2011 | CODICE STAZIONE: PMA_AISU_5 - Monte |

| GRUPPO SISTEMATICO | TAXA | U.S. VALIDE | U.S. DI DRIFT |
|-----------------------|-------------------|-------------|---------------|
| EFEMEROTTERI (genere) | <i>Choroerpes</i> | | * |
| | <i>Cloeon</i> | | |
| | <i>Caenis</i> | | |
| TRICOTTERI (famiglia) | HYDROPSYCHIDAE | | * |
| | HYDROPTILIDAE | | * |
| ODONATI (genere) | <i>Orhetrum</i> | | |
| | <i>Trithemis</i> | | |
| | <i>Ischnura</i> | | |

| GRUPPO SISTEMATICO | TAXA | U.S. VALIDE | U.S. DI DRIFT |
|-----------------------|----------------------|-------------|---------------|
| | <i>Platycnemis</i> | I | |
| | <i>Onychogomphus</i> | I | |
| DITTERI (famiglia) | CERATOPOGONIDAE | I | |
| | CHIRONOMIDAE | | * |
| | SIMULIIDAE | | * |
| ETEROTTERI (famiglia) | CORIXIDAE | I | |
| CROSTACEI (famiglia) | POTAMIDAE | I | |
| TRICLADI (famiglia) | <i>Dugesia</i> | I | |

Tabella 4.9 - Risultati indagini biologiche I.B.E. della stazione PMA_AISU_05 Torrente Pantanello (Elaborazioni Laserlab, 2011)

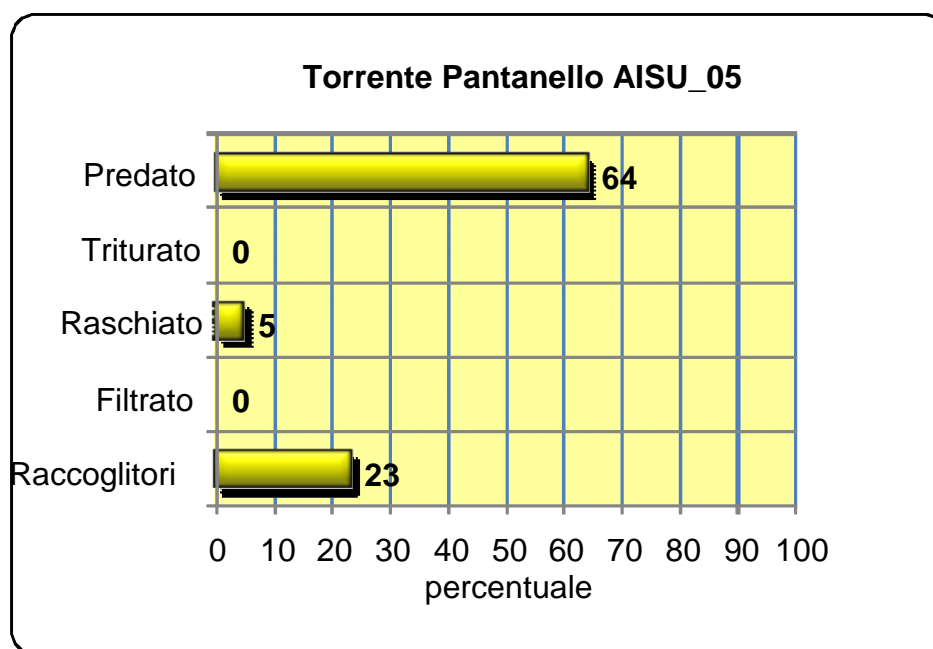
| | | | |
|----------------------------|-------------------|--------------------------|-----|
| TOTALE UNITÀ SISTEMATICHE: | 11 | VALORE CALCOLATO I.B.E.: | 7-6 |
| CLASSE DI QUALITÀ: | III | | |
| GIUDIZIO DI QUALITÀ: | Ambiente alterato | | |

4.3.2 Struttura trofica della comunità macrobentonica

La comunità di macroinvertebrati della stazione PMA_AISU_05 è caratterizzata da un evidente squilibrio dovuto alla pressoché totale dominanza dei predatori (64%) a scapito dei restanti ruoli trofici. Si rinvencono infatti il 23% di raccoglitori e 5% di raschiatori, che si cibano rispettivamente di particelle fini di detrito organico depositato sul fondo e perifiton che ricopre il substrato, mentre mancano completamente organismi trituratori e filtratori.

Nella successiva figura è schematizzata la ripartizione percentuale dei diversi ruoli trofici.

Figura 4.3 - Ruoli trofici funzionali della stazione PMA_AISU_05 Torrente Pantanello (Elaborazioni Laserlab, 2011)



4.4 TORRENTE PANTANELLO – STAZIONE DI VALLE (PMA_AISU_06)

Il Torrente Pantanello, nella stazione PMA_AISU_06 localizzata nel comune di Nova Siri a valle della SS106, presenta una larghezza di circa 3 m ed una profondità media di 4 cm raggiungendo i 10 cm di massima. La velocità della corrente è lenta favorendo una ritenzione moderata del detrito organico decomposto sottoforma di frammenti fibrosi; la morfologia fluviale è data perlopiù da correntini (70%) seguiti da raschi (20%) e pozze (10%). I substrati sommersi sono caratterizzati dalla presenza di ghiaia (60%) e ciottoli (40%); sono ricoperti da uno strato di feltro sottile e presentano un'anaerobiosi sensibile e localizzata. Come nella precedente stazione ST_4, le sponde hanno subito modifiche strutturali di consolidamento fatta eccezione per il fondo che non ha subito interventi. La componente ripariale è composta da elofite ed occupa il 20% della larghezza dell'alveo favorendo un'ombreggiatura del 10%.

Tabella 4.10 – Stazione PMA_AISU_06 Rilievo dei parametri ambientali

| PARAMETRO | UNITÀ DI MISURA | VALORE RILEVATO |
|-------------------------|-----------------|-----------------|
| LARGHEZZA ALVEO BAGNATO | (m) | 3 |
| PROFONDITÀ MAX | (cm) | 10 |
| PROFONDITÀ MEDIA | (cm) | 4 |
| ROCCIA (> 350 mm) | (%) | 0 |
| MASSI (100-350 mm) | (%) | 0 |
| CIOTTOLI (35-100 mm) | (%) | 40 |
| GHIAIA (2-35 mm) | (%) | 60 |
| SABBIA (1-2 mm) | (%) | 0 |
| LIMO (< 1 mm) | (%) | 0 |
| VELOCITÀ DELLA CORRENTE | (1-6) | 3 |
| COPERTURA MACROFITE | (%) | 20 |
| OMBREGGIATURA | (%) | 10 |
| ANAEROBIOSI | (1-4) | 3 |
| RASCHI | (%) | 20 |
| POZZE | (%) | 10 |
| CORRENTINI | (%) | 70 |

Foto 6 – Torrente Pantanello in prossimità della stazione PMA_AISU_06



4.4.1 Indagine sulla qualità biologica delle acque (I.B.E.)

Come nella PMA_AISU_05, anche nella stazione PMA_AISU_06 del Torrente Pantanello si è rinvenuta una III classe di qualità con un valore I.B.E. calcolato pari a 6, indice di un ambiente fluviale alterato. La comunità macrobentonica rinvenuta è composta da 9 taxa validi suddivisi in 6 gruppi sistematici. L'entrata qualitativa per il calcolo dell'Indice Biotico è la medesima della precedente stazione grazie alla confermata presenza dei generi *Cloeon* e *Caenis*, che vengono declassati, e all'aggiunta della famiglia Hydropsichidae. Anche in questa stazione è presente la specie *Potamon fluviatile*.

I risultati completi dell'indagine I.B.E. eseguita ad Agosto 2011 sono riportati nelle tabelle che seguono:

Tabella 4.11 – Comunità macrobentonica della stazione PMA_AISU_06 Torrente Pantanello (Elaborazioni Laserlab, 2011) ANALISI I.B.E. – protocollo APAT IRSA - CNR 29/2003

| | |
|--------------------------------------|---|
| AMBIENTE: Torrente Pantanello | COMUNE: Nova Siri (MT) |
| RILIEVO: 30-08-2011 | CODICE STAZIONE: PMA_AISU_06 - Valle |

| GRUPPO SISTEMATICO | TAXA | U.S. VALIDE | U.S. DI DRIFT |
|-----------------------|----------------------|-------------|---------------|
| EFEMEROTTERI (genere) | <i>Baetis</i> | | * |
| | <i>Cloeon</i> | | |
| | <i>Caenis</i> | | |
| TRICOTTERI (famiglia) | HYDROPSYCHIDAE | | |
| COLEOTTERI (famiglia) | HYDROPHILIDAE | | * |
| ODONATI (genere) | <i>Orthetrum</i> | | |
| | <i>Onychogomphus</i> | | |
| | <i>Ischnura</i> | | |
| DITTERI (famiglia) | CHIRONOMIDAE | | * |

| GRUPPO SISTEMATICO | TAXA | U.S. VALIDE | U.S. DI DRIFT |
|------------------------|--------------|-------------|---------------|
| | SIMULIIDAE | | * |
| ETEROTTERI (famiglia) | CORIXIDAE | I | |
| CROSTACEI (famiglia) | POTAMIDAE | I | |
| GASTEROPODI (famiglia) | HYDROBIOIDEA | I | |

Tabella 4.12 - Risultati indagini biologiche I.B.E. della stazione PMA_AISU_06 Torrente Pantanello (Elaborazioni Laserlab, 2011)

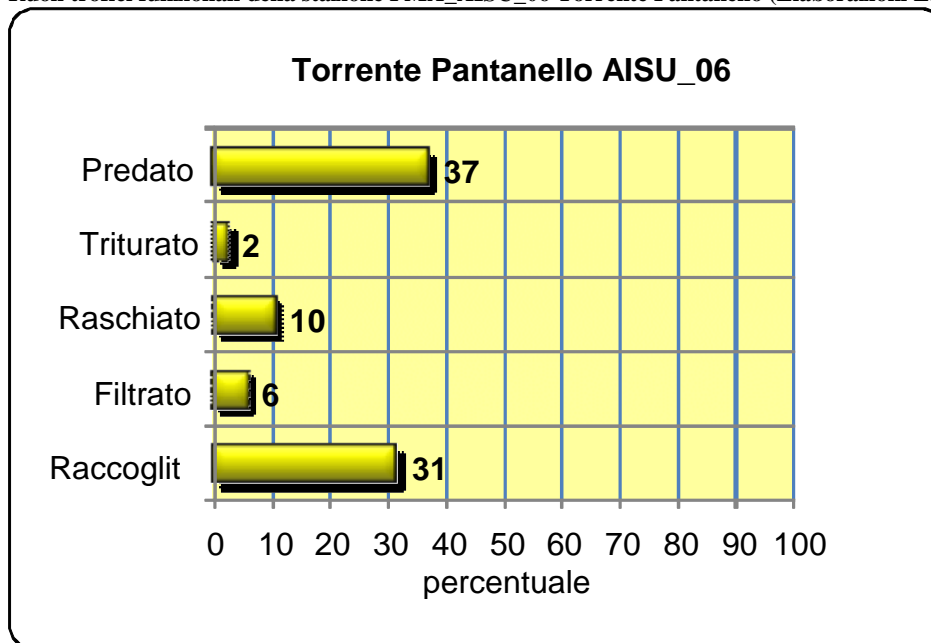
| | | | |
|----------------------------|-------------------|--------------------------|---|
| TOTALE UNITÀ SISTEMATICHE: | 9 | VALORE CALCOLATO I.B.E.: | 6 |
| CLASSE DI QUALITÀ: | III | | |
| GIUDIZIO DI QUALITÀ: | Ambiente alterato | | |

4.4.2 Struttura trofica della comunità macrobentonica

La comunità di macroinvertebrati della stazione PMA_AISU_06 si rileva leggermente più equilibrata rispetto alla PMA_AISU_05 poiché sono rappresentati tutti i ruoli trofici. Si mantiene alta la percentuale di predatori (37%) e raccoglitori (31%) seguiti da raschiatori (10%) che si cibano di perifiton che ricopre il substrato. La minor percentuale di filtratori (6%) e trituratori (2%) conferma la scarsità di detrito fine ed ultrafine in sospensione e di particolato grossolano nel corso d'acqua.

Nella successiva figura è schematizzata la ripartizione percentuale dei diversi ruoli trofici.

Figura 4.4 - Ruoli trofici funzionali della stazione PMA_AISU_06 Torrente Pantanello (Elaborazioni Laserlab, 2011)



5 CONCLUSIONI

Il quadro di sintesi che emerge da questa indagine evidenzia un ambiente alterato sia nel Torrente Toccaciolo sia nel Torrente Pantanello. Tutte le stazioni infatti, situate a monte e a valle della SS106, sono caratterizzate da una III classe di qualità biologica.

Si evidenzia soltanto che nelle stazioni di monitoraggio del Torrente Toccaciolo l'entrata qualitativa per il calcolo dell'I.B.E. avviene a livello di una unità sistematica di tricottero grazie alla presenza della genere *Caenis* che, sebbene efemerottero, viene a rigor di metodo declassato al livello inferiore.

Nel Torrente Pantanello invece si entra a livello di più unità sistematiche di tricotteri tanto che nella stazione AISU_06 si riscontra un valore I.B.E. pari a 7-6. In quest'ultimo si segnala inoltre la presenza di taxa tipici dell'Italia meridionale come il genere di odonato *Trithemis* e la specie *Potamon fluviatile* appartenente alla famiglia potamidae.

Nella seguente tabella vengono riassunti i risultati I.B.E. rilevati nelle quattro stazioni monitorate nei Torrenti Toccaciolo e Pantanello.

Tabella 5.1 – Risultati I.B.E. delle quattro stazioni indagate sul Torrente Toccaciolo e Torrente Pantanello nell'agosto 2011

| PERIODO | CODICE STAZIONE | U.S. VALIDE | VALORE I.B.E. | CLASSE QUALITÀ | GIUDIZIO |
|---------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|-------------------|
| Torrente Toccaciolo | AISU_03 | 12 | 6 | III | Ambiente alterato |
| | AISU_04 | 14 | 6 | III | Ambiente alterato |
| Torrente Pantanello | AISU_05 | 11 | 7-6 | III | Ambiente alterato |
| | AISU_06 | 9 | 6 | III | Ambiente alterato |

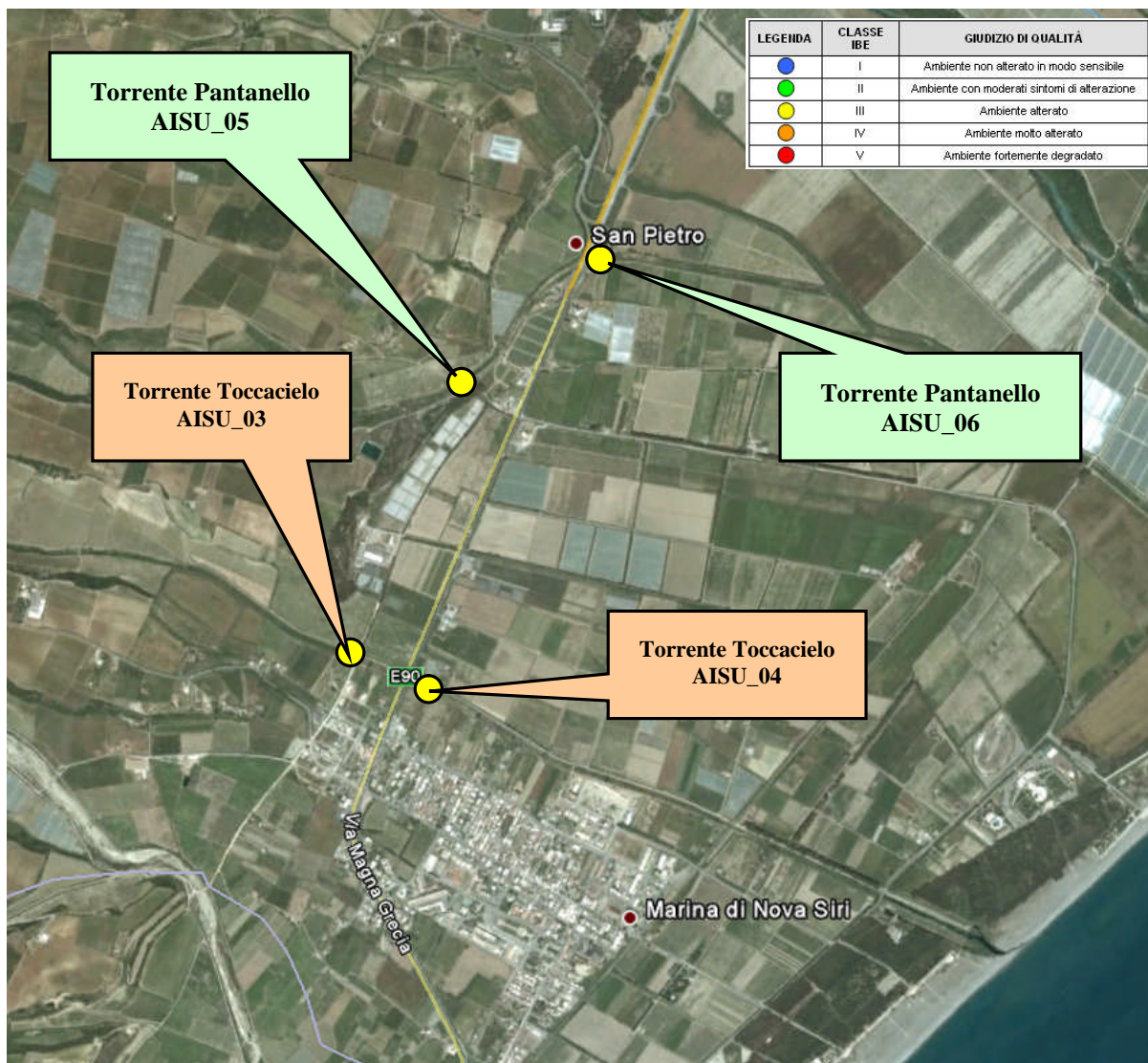
Negli allegati si riportano:

- Appendice A) Carta della qualità biologica del Torrente Toccaciolo e Torrente Pantanello nel tratto indagato
- Appendice B)– Monografie dei punti di campionamento Nelle monografie che seguono vengono riportati i dati di localizzazione della stazione, l'ortofoto (Fonte: Google Earth, 2011) con evidenziata la posizione del punto di campionamento e le fotografie della stazione.
- Appendice C): Riferimenti Bibliografici



APPENDICE A – Carta della qualità biologica del Torrente Toccacielo e Torrente Pantanello nel tratto indagato

Carta di qualità I.B.E. (Elaborazione Laserlab, 2011)





[CERTO]

UNI EN ISO 9001:2008
n.SGQ 646/C



[CERTO]

UNI EN ISO 14001:2004
n.AMB 208

APPENDICE B – Monografie dei punti di campionamento

Torrente Toccaciolo – Stazione di monte (PMA_AISU_03)

| | |
|------------------------|--------------------|
| CODICE STAZIONE | PMA_AISU_03 |
| COMUNE | Nova Siri |
| DENOMINAZIONE | monte |

Localizzazione della stazione



Foto della stazione verso valle



Foto della stazione verso monte

Torrente Toccaciolo – Stazione di valle (PMA_AISU_04)

| | |
|------------------------|--------------------|
| CODICE STAZIONE | PMA_AISU_04 |
| COMUNE | Nova Siri |
| DENOMINAZIONE | Valle |

Localizzazione della stazione



Foto della stazione verso valle



Foto della stazione verso monte

Torrente Pantanello – Stazione di monte (PMA_AISU_05)

| | |
|------------------------|--------------------|
| CODICE STAZIONE | PMA_AISU_05 |
| COMUNE | Nova Siri |
| DENOMINAZIONE | monte |

Localizzazione della stazione

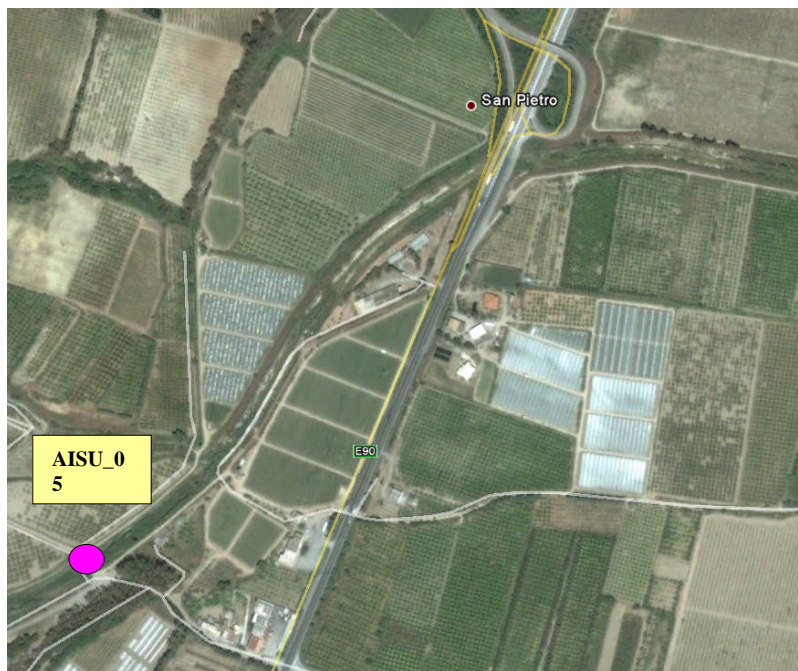





Foto della stazione verso valle



Foto della stazione verso monte

Torrente Pantanello – Stazione di valle (PMA_AISU_06)

| | |
|---|--|
| CODICE STAZIONE | PMA_AISU_06 |
| COMUNE | Nova Siri |
| DENOMINAZIONE | valle |
| Localizzazione della stazione | |
|  | |
|  |  |
| Foto della stazione verso valle | Foto della stazione verso monte |



[CERTO]

UNI EN ISO 9001:2008
n.SGQ 646/C



[CERTO]

UNI EN ISO 14001:2004
n.AMB 208

APPENDICE C – RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Appendice C) RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- APAT - ARPAT (2004): “Minimo deflusso vitale dei corsi d’acqua“.
- BELFIORE C. – 1983. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne Italiane. Ed. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Efemeroterri.
- GHETTI P.F. – 1986. I macroinvertebrati nell’analisi di qualità dei corsi d’acqua. Ed. Provincia Autonoma di Trento. Stazione Sperimentale Agraria Forestale.
- GHETTI P.F. – 1997. Manuale di applicazione Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti. Ed. Provincia Autonoma di Trento.
- G.U. n 268 del 15-11-2004 Decreto 28 luglio 2004-“Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio. Linee Guida per la predisposizione del bilancio idrico di bacino, comprensive dei criteri per il censimento delle utilizzazioni in atto e per la definizione del minimo deflusso vitale, di cui all’articolo 22, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152.”
- HYNES, H.B.N. (1970) - The ecology of running waters - Liverpool University Press.
- IRSA-CNR (2003) - Metodi analitici per le acque, Volume Terzo - APAT Manuali e Linee Guida 29/2003.
- MINELLI A. – 1977. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne Italiane. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Iruine.
- PETTS G.E. – 1984. Impounded rivers: perspectives for Ecological Management. John Wiley, Chichester.
- PIANO DI GESTIONE (Direttiva Comunitaria 2000/60/CE, D.Lvo. 152/06, L. 13/09) – IL DISTRETTO IDROGRAFICO DELL’APPENNINO MERIDIONALE. Relazione Regione Basilicata: Tipizzazione ed Individuazione dei corpi idrici superficiali, Allegato III.
- RIVOSECCHI L. - 1984. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne Italiane. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Ditteri.
- RUFFO S.,CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A.-1994. Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Vol I-vol II.
- SANSONI G. – 1988. Macroinvertebrati dei corsi d'acqua Italiani. Ed. Provincia Autonoma di Trento. Stazione Sperimentale Agraria Forestale.
- TACHET H. -1980. Introduction a l’etude des macroinvertebres des eaux douces. Universite Lyon.

Siti Internet consultati:

<http://basilicata.podis.it/datiambientali>

<http://ildistrettoidrograficodellappenninomeridionale.it>