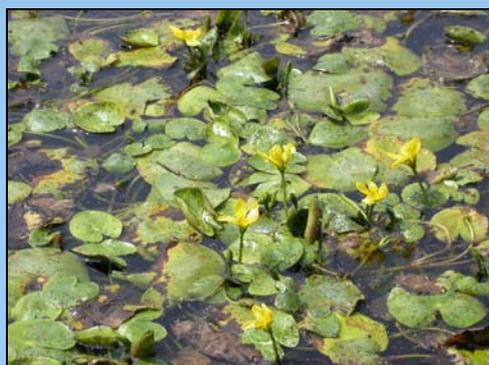




Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

APPLICAZIONE DELL'INDICE BIOTICO ESTESO (I.B.E.) NEL BACINO SCOLANTE

Relazione riassuntiva
anni 2000 - 2004



Maggio 2006

REGIONE DEL VENETO

Presidente

Giancarlo Galan

Segretario Regionale Ambiente e Territorio

Roberto Casarin

Direzione Progetto Venezia

Giovanni Artico

Servizio Legge Speciale per Venezia

Giovanni Iuliana

ARPAV

Direttore Generale

Andrea Drago

**Direttore Area Tecnico - Scientifica e
Area Ricerca e Informazione**

Sandro Boato

Progetto e realizzazione

Dipartimento Provinciale di Treviso

Giancarlo Cunego

Marina Raris

Silvia Menegon

INDICE

1. PREMESSA	5
2. IL PROGETTO QUADRO	6
2.1 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO E NORMATIVO	6
2.2 SPECIFICHE DEL SOTTOPROGETTO "SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DELLA RETE IDRICA SCOLANTE NELLA LAGUNA DI VENEZIA"	6
2.2.1 Aspetti generali	6
2.2.2 Monitoraggio della qualità biologica dei corpi idrici	6
2.2.3 Finalità ed articolazione delle attività di biomonitoraggio della rete idrica scolante nella laguna di Venezia	6
3. AREA DI STUDIO	7
4. L'INDICE BIOTICO ESTESO (I.B.E.)	8
5. MATERIALI E METODI	9
5.1 OBIETTIVI, INDAGINI PREPARATORIE E DEFINIZIONE DEI PIANI DI BIOMONITORAGGIO	9
5.2 ATTIVITA' DI CAMPO	10
5.3 ATTIVITA' DI LABORATORIO	15
6. DISCUSSIONE DEI RISULTATI	17
6.1 BACINO DESE-ZERO	18
6.1.1 Fiume Zero	18
6.1.2 Fiume Dese	20
6.2 BACINO MARZENEGO	23
6.2.1 Fiume Marzenego e Rio Draganziolo	23
6.2.2 Rio Storto e Rio Ruviego	26
6.3 BACINO LUSORE	26
6.3.1 Scolo Lusore e Canale Menegon	26
6.4 BACINO NAVIGLIO BRENTA	28
6.4.1 Fiume Tergola e Scolo Serraglio	29
6.4.2 Canale Muson Vecchio e Canale Taglio di Mirano	31
6.4.2 Scolo Pionca e Scolo Tergolino	32
6.4.3 Naviglio Brenta e Canale Nuovissimo	33
6.5 BACINO FIUMICELLO	35
6.5.1 Scolo Fiumicello	35
6.5.2 Scolo Cornio Nuovo e Brentella Cornio	37
6.6 BACINO ALTIPIANO-SCHILLA	37
6.6.1 Scolo Altipiano e Scolo Schilla	38
6.7 BACINO BONIFICA ADIGE-BACCHIGLIONE	39
6.7.1 Canale Altipiano Paltana, Canale Barbegara e Canale Rebosola	40
6.7.2 Fossa Monselesana e Canale dei Cuori	41
7. CONCLUSIONI	43
7.1 CORSI D'ACQUA DI RISORGIVA	43
7.2 CANALI DI BONIFICA	43
8. BIBLIOGRAFIA	44

ALLEGATO 1: STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

ALLEGATO 2: RISULTATI

ALLEGATO 3: CONFRONTO DEI RISULTATI OTTENUTI CON IL METODO GHETTI (1997) E CON IL METODO APAT/IRSA-CNR (2003)

1. PREMESSA

I corsi d'acqua sono generalmente gli ambienti più esposti alle sostanze inquinanti provenienti dal bacino idrografico. Quando i carichi superano le capacità autodepurative del corpo idrico recettore, determinano fenomeni di contaminazione e alterazione della qualità dell'acqua e del sedimento. Ciò provoca modificazioni nella struttura delle comunità viventi e, di conseguenza, nell'efficienza dell'ecosistema. Le biocenosi acquatiche, infatti, sono alla base del processo di autodepurazione ed omeostasi degli ecosistemi fluviali.

Si possono avere delle importanti ricadute sulle comunità biotiche anche in seguito a modificazioni morfologiche e strutturali dell'alveo fluviale, che determinano una semplificazione degli habitat e dei microhabitat disponibili per gli organismi acquatici.

In materia di tutela ambientale si è passati, negli ultimi anni, da una visione esclusivamente funzionale della risorsa acqua, alla valutazione del danno provocato sull'ecosistema fluviale dagli agenti inquinanti e dalle alterazioni strutturali. Questo nuovo approccio ha richiesto l'affermarsi di nuove metodiche di controllo, a completamento delle tecniche di indagine tradizionali.

In questo contesto si inseriscono gli indicatori di tipo biologico che, attraverso l'analisi della risposta biologica, forniscono informazioni complementari a quelle derivanti dai controlli chimico-fisico ed igienico sanitario. Questi, infatti, danno informazioni riguardo alle singole cause e alla dinamica dei fenomeni di contaminazione delle acque e dei sedimenti (stima del rischio ambientale), mentre il monitoraggio biologico verifica gli effetti d'insieme prodotti dai vari fattori d'impatto sugli organismi (analisi degli effetti reali).

Tale approccio trova un importante riconoscimento, nella normativa nazionale, con il D.Lgs. 152/99 sulla tutela delle acque dall'inquinamento, modificato e aggiornato dal D.Lgs. 258/00. Tra gli indicatori di qualità e le analisi di tipo biologico definiti e suggeriti dal Decreto, l'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) "va eseguito obbligatoriamente" al fine della classificazione dello stato ecologico e ambientale dei corsi d'acqua.

Ancora più innovativo è l'orientamento della Direttiva Comunitaria 2000/60/CE, nota come Direttiva Quadro per le acque (WFD: *Water Framework Directive*), che ufficializza la visione ecosistemica dell'ambiente dando un ruolo centrale agli elementi di qualità biologica nella definizione dello stato ecologico dei corpi idrici.

2. IL PROGETTO QUADRO

2.1 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO E NORMATIVO

Per l'attuazione degli interventi di competenza regionale, finalizzati al risanamento delle acque Lagunari, la Regione del Veneto si è dotata, sulla base della L.R. n. 17 del 27.2.90, del "Piano per la prevenzione dell'inquinamento ed il risanamento delle acque del bacino immediatamente sversante nella Laguna di Venezia", denominato "Piano Direttore".

La Giunta Regionale ha incaricato A.R.P.A.V. di supportare la Regione, per la parte di territorio ricadente nel Bacino Scolante, nella revisione del "Piano per il rilevamento delle caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici della regione Veneto" ed in altre attività attinenti la qualità delle acque.

Su tali basi A.R.P.A.V. ha redatto il Progetto Quadro articolato nei seguenti due sottoprogetti: "SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DELLA RETE IDRICA SCOLANTE NELLA LAGUNA DI VENEZIA" e "INTERVENTI STRUTTURALI IN RETE DI BONIFICA - ESTENSIONE DEL SISTEMA DI TELECONTROLLO NEL BACINO SCOLANTE".

Il Progetto Quadro è stato approvato con D.G.R. n. 2558 del 27/7/1999 e recepito dal "Piano Direttore 2000".

2.2 SPECIFICHE DEL SOTTOPROGETTO "SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DELLA RETE IDRICA SCOLANTE NELLA LAGUNA DI VENEZIA"

2.2.1 Aspetti generali

Il Progetto Quadro prevedeva la realizzazione e l'avviamento di un **sistema integrato di monitoraggio** basato su una rete di stazioni automatiche, per la misura in tempo reale dei parametri di qualità delle acque e la stima della portata dei corpi idrici, associata ad un programma di campionamento e di effettuazione delle seguenti analisi di laboratorio:

- macrodescrittori;
- microinquinanti inorganici ;
- microinquinanti organici;
- qualità biologica dei corpi idrici.

2.2.2 Monitoraggio della qualità biologica dei corpi idrici

Per quanto riguarda la valutazione della qualità biologica, il Progetto stabiliva la realizzazione di circa 40 campionamenti/anno da effettuarsi:

- alle sezioni di chiusura dei sottobacini responsabili della quota maggiore del carico inquinante veicolato in Laguna (Dese-Zero, Marzenego, Tergola, Lusore, Canale Altipiano Paltana - Canale dei Cuori, Fiumicello-Fiumazzo);
- lungo l'intera asta fluviale su uno o due dei citati corsi d'acqua principali per ogni anno di monitoraggio.

2.2.3 Finalità ed articolazione delle attività di biomonitoraggio della rete idrica scolante nella laguna di Venezia

L'effettuazione del biomonitoraggio era finalizzata ad acquisire informazioni al fine di:

- esprimere un giudizio sintetico sulla qualità dei principali corsi d'acqua sversanti in Laguna, complementare al controllo fisico-chimico;
- valutare le capacità autodepurative dei corpi idrici e le loro modificazioni nel tempo;

- indagare gli effetti di eventuali emergenze ambientali;
- verificare l'efficacia degli interventi di disinquinamento previsti dal Progetto;
- supportare decisioni e scelte gestionali nella definizione e progettazione di azioni di risanamento e riqualificazione ambientale.

3. AREA DI STUDIO

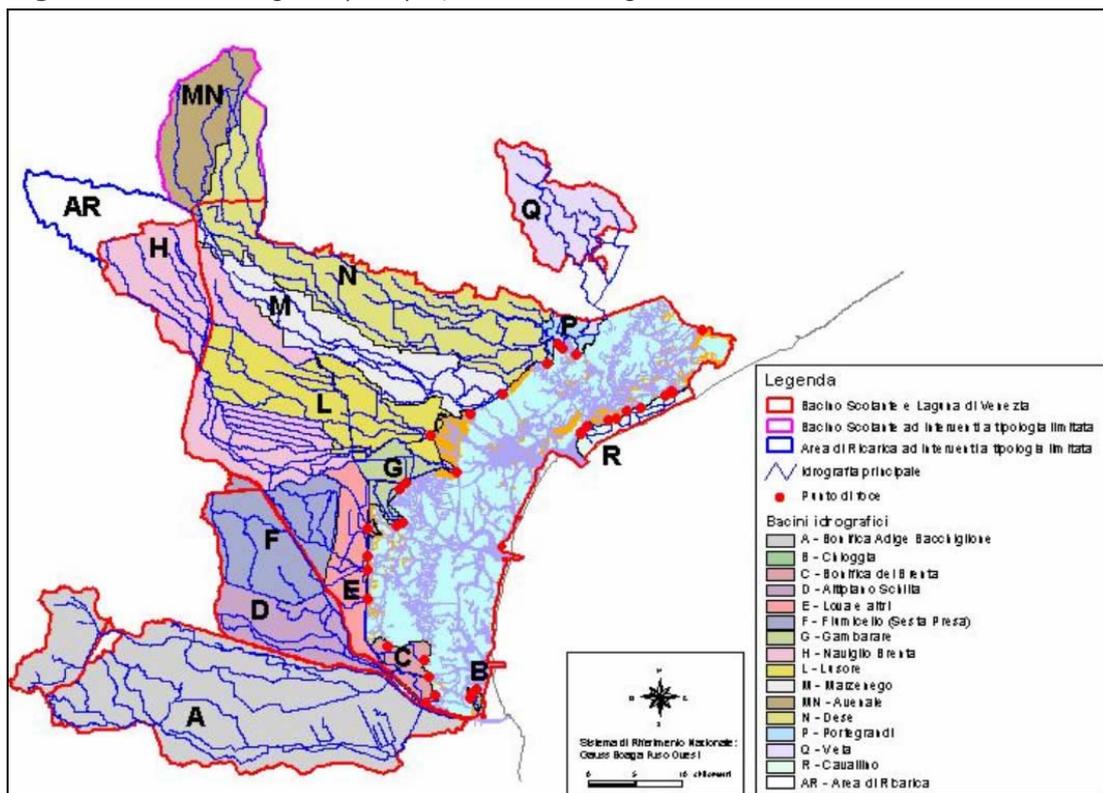
Il Bacino scolante comprende quella parte di terraferma che convoglia le acque piovane e fluviali in laguna di Venezia.

La superficie del Bacino scolante si compone di due aree:

- i territori dei bacini idrografici tributari dei corsi d'acqua superficiali sfocianti nella laguna di Venezia;
- i territori, individuati come Area di Ricarica, che interessano i corpi idrici scolanti nella laguna di Venezia tramite le acque di risorgiva.

Il territorio del Bacino scolante conta una superficie complessiva di circa 2.038 km², che corrisponde alla somma delle superfici dei suoi diversi bacini idrografici (**Figura 1**) ed è pari a quasi 1/9 della regione Veneto.

Figura 1: Bacini idrografici principali, scolanti nella laguna di Venezia.



Il territorio è delimitato a Sud dal canale Gorzone, che segue la sponda sinistra del fiume Adige per lunga parte del tratto terminale di quest'ultimo, a Sud-Ovest dai Colli Euganei, a Ovest dal canale Roncayette, a Nord-Ovest dal fiume Brenta, a Nord dalle Prealpi Asolane e a Nord-Est dal fiume Sile.

Il bacino idrografico del canale Vela, situato a Nord-Est del fiume Sile, costituisce un'appendice separata dal restante Bacino Scolante. Quest'ultimo territorio è drenato da alcuni corpi idrici che confluiscono, pochi chilometri prima

della laguna di Venezia, nel canale della Vela, senza ricevere, lungo il loro percorso, ulteriori contributi d'acqua dai canali circostanti.

In **Tabella 1** sono indicate, in maniera sintetica, alcune caratteristiche del territorio del Bacino scolante nella laguna di Venezia.

Tabella 1: Il Bacino scolante

Il Bacino scolante in cifre	
Superficie complessiva del Bacino scolante (km ²)	2.038
Superficie Area di Ricarica (km ²)	86
Numero di comuni interessati	108
Abitanti Bacino scolante (derivato da dati ISTAT, 2001)	1.019.000
Corpi idrici più significativi a deflusso naturale	Dese, Zero, Marzenego-Osellino, Lusore, Muson Vecchio, Tergola
Corpi idrici più significativi a deflusso controllato artificialmente	Naviglio Brenta, Cuori

La zona indicata come **Area di Ricarica (AR) (Figura 1)** non scola superficialmente, ma alimenta, tramite le falde sotterranee, le risorgive dei corpi idrici settentrionali del Bacino Scolante; come Area di Ricarica (AR) viene indicata anche la sottile zona di territorio compresa tra i fiumi Bacchiglione e Brenta prossima alla Laguna meridionale. Inoltre le acque del bacino idrografico dell'Avenale (MN) si dividono presso il nodo idraulico di Castelfranco Veneto nei fiumi Dese (bacino idrografico N) e Marzenego (bacino idrografico M). I bacini idrografici principali si suddividono a loro volta in 29 sottobacini.

4. L'INDICE BIOTICO ESTESO (I.B.E.)

Per la valutazione della qualità biologica, prevista dal Piano Direttore, è stato scelto il metodo I.B.E. (Indice Biotico Esteso), utilizzato da anni 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, per un'applicazione standardizzata ai corsi d'acqua italiani, da Ghetti (Ghetti 1995, 1997). Il metodo ha subito, di recente, alcune modifiche e la revisione aggiornata è riportata nel Manuale APAT/IRSA-CNR, 29/2003.

L'Indice Biotico Esteso utilizza la comunità biologica dei macroinvertebrati, ossia quell'insieme di organismi che, alla fine dello sviluppo larvale o dello stadio immaginale, possiedono raramente dimensioni inferiori al millimetro risultando, quindi, visibili ad occhio nudo. Essi comprendono larve e adulti di insetti, molluschi, crostacei, tricladi, oligocheti ed irudinei.

I vantaggi, derivanti dall'utilizzo dei macroinvertebrati, come indicatori biologici, dipendono dal fatto che questi organismi:

- possiedono cicli vitali lunghi;
- rappresentano un insieme eterogeneo di taxa con differenti livelli di sensibilità alle alterazioni dell'ambiente e con differenti ruoli ecologici;
- sono adeguatamente campionabili e facili da identificare;
- sono relativamente poco mobili e quindi rappresentativi delle condizioni di una determinata sezione di corso d'acqua;
- sono ubiquitari e abbondanti in tutti i sistemi fluviali.

Per questi motivi i macroinvertebrati sono la comunità più comunemente utilizzata nel controllo della qualità delle acque correnti.

L'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) 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).

Le biocenosi acquatiche sono alla base del processo di autodepurazione ed omeostasi degli ecosistemi fluviali. Nell'ambito della catena depurativa i macroinvertebrati costituiscono l'anello di congiunzione tra microrganismi e macrorganismi. Infatti, frammentando la sostanza grossolana, aumentano la superficie attaccabile da funghi e batteri e nutrendosi dei microrganismi ne mantengono le popolazioni in fase giovanile. Inoltre presentano innumerevoli specializzazioni alimentari e costituiscono alimento di pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi. Ogni organismo presenta un optimum e un proprio intervallo di tolleranza nei confronti delle condizioni ambientali e occupa una propria "nicchia ecologica" in base alla posizione nella rete trofica, alla strategia riproduttiva e ai propri adattamenti morfologici e comportamentali.

Le comunità animali bentoniche reagiscono alla degenerazione delle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua (inquinamento) e/o all'alterazione morfologica dei substrati, 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.

Una riduzione della diversità biologica comporta una risposta più lenta e meno efficace alle variazioni temporali del carico organico, una riduzione dell'efficienza depurativa e una minore stabilità del corso d'acqua.

5. MATERIALI E METODI

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

- 1) definizione degli obiettivi e indagini preparatorie;
- 2) attività di campo (campionamento, separazione, compilazione in campo della scheda di rilevamento, diagnosi preliminare ed eventuale verifica);
- 3) attività di laboratorio (classificazione dei taxa, compilazione del verbale definitivo di analisi, stesura della relazione a commento dei risultati, redazione delle eventuali carte di qualità).

5.1 OBIETTIVI, INDAGINI PREPARATORIE E DEFINIZIONE DEI PIANI DI BIOMONITORAGGIO

Lo studio, presentato in questo lavoro, è stato effettuato in un periodo di cinque anni a partire dalla primavera del 2000:

- PRIMO ANNO: primavera 2000 – inverno 2001;
- SECONDO ANNO: primavera 2001 – inverno 2002;
- TERZO ANNO: primavera 2002 – inverno 2003;
- QUARTO ANNO: inverno 2003 – autunno 2003;

- QUINTO ANNO: inverno 2004 – autunno 2004.

Secondo quanto previsto dal Piano Direttore le chiusure dei sottobacini responsabili della quota maggiore del carico inquinante veicolato in Laguna, sono state monitorate tutti gli anni (in linea generale, nei primi due anni, 4 volte l'anno, negli ultimi tre, 2 volte l'anno).

Inoltre, ogni anno sono stati individuati uno o più bacini nell'ambito dei quali i corsi d'acqua sono stati studiati in modo più approfondito, generalmente con campionamenti semestrali.

I piani di monitoraggio sono stati predisposti sulla base degli obiettivi definiti dal Progetto Quadro (paragrafo 2.2.3).

A tale scopo, è stata condotta, di anno in anno, una fase preliminare articolata nel modo seguente:

- raccolta del materiale informativo riguardante le caratteristiche idrografiche, idrologiche e ambientali (localizzazione attività, scarichi, centri abitati, manufatti, etc.);
- presa di contatto con gli enti competenti e interessati a vario titolo (Consorzi di Bonifica, Magistrato alle Acque, Genio Civile, Province);
- individuazione e localizzazione delle stazioni di monitoraggio;
- effettuazione dei sopralluoghi di verifica;
- raccolta dei dati pregressi disponibili.

I piani di monitoraggio elaborati nei cinque anni sono riportati in **Allegato 2**.

I criteri seguiti per individuare e localizzare le stazioni di biomonitoraggio, tenuto conto di quanto previsto dal Progetto Quadro e delle finalità dell'indagine, si sono basati su:

- struttura e caratteristiche del reticolo idrografico;
- localizzazione di potenziali fattori di impatto quali i centri urbani, gli impianti produttivi, gli scarichi, gli impianti di depurazione, l'uso del suolo, etc.;
- apporti di corsi d'acqua e di scoli con portata relativamente importante;
- presenza di manufatti artificiali (ponti, idrovore, sostegni, botti, etc.);
- presenza di aree e bacini di fitodepurazione e di altri interventi di riqualificazione ambientale già in corso di realizzazione o in progetto;
- localizzazione delle stazioni di controllo in automatico e del piano complessivo di monitoraggio;
- accessibilità al corso d'acqua.

Nella localizzazione delle stazioni, alle sezioni di chiusura, sono stati verificati i limiti di risalita del cuneo salino considerando che il metodo I.B.E. è stato sviluppato per le acque dolci e non è quindi applicabile in altre condizioni ambientali.

5.2 ATTIVITA' DI CAMPO

Il campionamento ha lo scopo di ricostruire la reale struttura in "taxa" della comunità di macroinvertebrati che colonizza un determinato tratto di corso d'acqua; il metodo consente di confrontare la comunità rinvenuta con quella potenziale che potrebbe cioè svilupparsi in un corso d'acqua con caratteristiche analoghe in assenza di fattori di disturbo; il campionamento rappresenta, quindi, una fase cruciale per una corretta diagnosi di qualità.

I diversi "taxa" presi in considerazione dal metodo ed il livello di determinazione tassonomica richiesto sono definiti in **Tabella 2**.

Tabella 2: Limiti obbligati per la definizione delle Unità sistematiche (U.S.) di macroinvertebrati.

GRUPPI FAUNISTICI	LIVELLI DI DETERMINAZIONE TASSONOMICA PER DEFINIRE LE "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.	
SIALIDAE (MEGALOTTERI) OSMYLIDAE (PLANIPENNI) <i>Prostoma</i> (NEMERTINI) GORDIIDAE (NEMATOMORFI)	

Laddove possibile i corsi d'acqua sono stati campionati effettuando un transetto da sponda a sponda, tenendo il retino in controcorrente e risalendo leggermente il corso d'acqua (**Figura 2/A**). Poiché, però, la maggioranza dei corsi d'acqua indagati sono contraddistinti da sedimenti prevalentemente limosi ed, in alcuni casi, da profondità relativamente elevate, il prelievo è stato spesso realizzato dalle sponde (**Figura 2/B**) campionando una porzione di transetto per poi risalire per un breve tratto il corso d'acqua e ritornando quindi verso riva. Durante questa operazione si è prestata la massima attenzione ad eventuali diverse tipologie o condizioni di qualità tra le sponde.

I campionamenti sono stati realizzati mediante l'uso del retino immanicato (21 maglie/cm).

Figura 2 – Campionamento effettuato lungo un transetto (A) e dalla sponda (B).



Il materiale così raccolto veniva rovesciato in una bacinella e il retino e il bicchiere di raccolta accuratamente lavati.

Si procedeva quindi alla separazione degli organismi dal detrito e alla loro prima determinazione direttamente in campo, allo scopo di effettuare un'immediata verifica della struttura della comunità campionata rispetto a quella attesa per quella tipologia ambientale.

Di volta in volta venivano registrate, mediante l'uso dell'apposita scheda di campo (**Figura 3**), le caratteristiche dell'ambiente fluviale, utili per una corretta interpretazione dei risultati dell'Indice.

Figura 3: Scheda di rilevamento e registrazione dei dati di campo (APAT/IRSA-CNR, 29/2003)

LOCALIZZAZIONE DELLA STAZIONE		
Ambiente.....	Stazione.....	Coord. UTM.....
Codice.....		
Quota s.m.....m	Regione.....	Provincia.....
		Comune.....
Lungh. del corso d'acqua.....km	Distanza dalla sorgente.....km	Superficie bacino idrogr.....km ²
Corpi idrici recettori.....		
RILEVAMENTO DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI		
Data	Ora.....	Condizioni meteo.....
FOTOGRAFIA O DISEGNO DELLA SEZIONE CAMPIONATA CON RELATIVE QUOTE STIMATE		
DISEGNO IN PIANTA DELL'ALVEO BAGNATO CON SITO DI CAMPIONAMENTO ED EMERGENZE AMBIENTALI (N. Tavoleta IGM.....Quadrante.....Orientamento.....)		

Figura 3: Scheda di rilevamento e registrazione dei dati di campo (APAT/IRSA-CNR, 29/2003)

Organismi	pres.	abb.	pres.	abb.
Plecoteri (genere)				
Efemeroteri (genere)				
Tricotteri (famiglia)				
Coleotteri (famiglia)				
Odonati (genere)				
Ditteri (famiglia)				
Eteroteri (famiglia)				
Crostacei (famiglia)				
Gasteropodi (famiglia)				
Bivalvi (famiglia)				

5.3 ATTIVITA' DI LABORATORIO

Gli organismi, separati durante l'attività di campo e fissati con alcool al 70%, sono stati ricontrollati in laboratorio attraverso l'uso di guide tassonomiche e di strumenti ottici adeguati.

Si è proceduto, quindi, alla stesura definitiva della scheda e ad una ulteriore analisi della struttura della comunità sulla base del complesso delle informazioni raccolte in campo.

Il valore di I.B.E. è stato assegnato mediante l'utilizzo di una tabella a due entrate (**Tabella 3**):

- un'entrata orizzontale (primo ingresso in tabella) che deve essere utilizzata in corrispondenza dell' Unità Sistemática (taxa a livello definito di classificazione) 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, che va utilizzata in corrispondenza della colonna che comprende il 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.

Il valore di I.B.E. è dato dal numero corrispondente alla casella che si trova all'incrocio della riga di entrata orizzontale con la colonna di entrata verticale.

La tabella consente, perciò, di tradurre in un valore numerico lo stato di qualità biologica di un ambiente fluviale sulla base di due indicatori: la diversa sensibilità di alcuni gruppi di organismi alle alterazioni ambientali e l'effetto prodotto da questa alterazione sulla ricchezza totale in taxa della comunità.

I valori di I.B.E. sono raggruppati in cinque Classi di Qualità, ciascuna individuata da un numero romano. Queste classi 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**).

Come precedentemente accennato il metodo attualmente in vigore è quello presentato nel manuale APAT/IRSA-CNR 29/2003.

Tale manuale ha 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 *Aeshna* 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 *Astropotamabius pallipes italicus* e *Astacus astacus*.

Tabella 3: Tabella per il calcolo del valore di I.B.E. (APAT/IRSA-CNR, 29/2003). Sono riportati, in rosso, i valori previsti, fino al 2003, dal metodo Ghetti (1997).

Gruppi faunistici che determinano con la loro presenza l'ingresso orizzontale in tabella (ingresso orizzontale)			Numero Totale delle Unità Sistematiche (U.S.) costituenti la comunità (ingresso verticale)								
			0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-...
Plecotteri presenti (^o <i>Leuctra</i>)	Più di una U.S.	1.1	-	-	8	9	10	11	12	13*	14*
	Una sola U.S.	1.2	-	-	7	8	9	10	11	12	13*
Efemerotteri presenti ^{oo} (escludere Baëtidae, Caenidae)	Più di una U.S.	2.1	-	-	7	8	9	10	11	12	-
	Una sola U.S.	2.2	-	-	6	7	8	9	10	11	-
Tricotteri presenti (comprendere Baëtidae e Caenidae)	Più di una U.S.	3.1	-	5	6	7	8	9	10	11	-
	Una sola U.S.	3.2	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Gammaridi e/o Atiidi e/o Palaemonidi presenti	Tutte le U.S. sopra assenti	4	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Asellidi e/o Nifargidi presenti	Tutte le U.S. sopra assenti	5	-	3	4	5	6	7	8	9	-
Oligocheti o Chironomidi presenti	Tutte le U.S. sopra assenti	6	1	2	3	4	5	-	-	-	-
Altri organismi	Tutte le U.S. sopra assenti	7	- 0	- 1	- 2	- 3	-	-	-	-	-

Note:

- ^o nella comunità in cui *Leuctra* è presente come unico taxon di Plecotteri e sono contemporaneamente assenti gli Efemerotteri (o presenti solo Baëtidae e Caenidae), *Leuctra* deve essere considerata al livello dei Tricotteri per definire l'entrata orizzontale in tabella;
- ^{oo} per la definizione dell'ingresso orizzontale in tabella le famiglie Baëtidae e Caenidae vengono considerate a livello dei Tricotteri;
- 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. (es. sorgenti, acque di scioglimento dei nevai, acque ferme, zone deltizie, salmastre);
- * questi valori di indice vengono raggiunti raramente nelle acque correnti italiane per cui occorre prestare attenzione, sia nell'evitare la somma di biotipologie (incremento artificioso della ricchezza in taxa), che nel valutare gli effetti prodotti dall'inquinamento trattandosi di ambienti con elevata ricchezza in taxa.

Tabella 4: Tabella di conversione dei valori di I.B.E. in Classi di Qualità (APAT/IRSA-CNR, 2003). In rosso sono riportati i giudizi previsti, fino al 2003, dal metodo Ghetti (1997).

CLASSE DI QUALITÀ	VALORE DI I.B.E.	GIUDIZIO DI QUALITÀ	COLORE RELATIVO ALLA CLASSE DI QUALITÀ
Classe I	10-11-12-...	(Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile) Ambiente non alterato in modo sensibile	
Classe II	8-9	(Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione) Ambiente con moderati sintomi di alterazione	
Classe III	6-7	(Ambiente inquinato o comunque alterato) Ambiente alterato	
Classe IV	4-5	(Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato) Ambiente molto alterato	
Classe V	0-1-2-3	(Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato) Ambiente fortemente degradato	

6. DISCUSSIONE DEI RISULTATI

I corsi d'acqua del Bacino scolante presentano, in generale, una situazione qualitativa piuttosto compromessa.

Nell'ambito degli ambienti indagati possiamo tuttavia effettuare una distinzione tra:

- 1) corsi d'acqua di risorgiva;
- 2) canali di bonifica.

CORSI D'ACQUA DI RISORGIVA

La migliore qualità biologica è stata rinvenuta in corrispondenza dei fiumi di risorgiva, specialmente nelle stazioni più a monte, dove è garantito un certo apporto di acque di buona qualità.

A causa delle profonde trasformazioni a cui questi corsi d'acqua sono stati sottoposti in seguito alle bonifiche, al continuo incremento edilizio, alla ristrutturazione degli agroecosistemi su base industriale e al forte emungimento di acque sotterranee, non è più possibile individuare una vera e propria area delle risorgive. Si è assistito, inoltre, alla completa estinzione delle zone umide naturali (unica eccezione è rappresentata dal fiume Tergola con la Palude di Onara), a una forte riduzione delle portate e dei periodi di risorgenza, nonché all'inquinamento più o meno marcato degli ambienti acquatici residui.

Ne consegue che il funzionamento di tali ecosistemi è stato profondamente alterato ed essi appaiono, oggi, più fragili presentando segni, più o meno accentuati di sofferenza.

CANALI DI BONIFICA

I canali di bonifica mostrano, in particolar modo quelli della bassa padovana, un elevato stato di degrado.

Il progressivo sviluppo urbano, determinando la riduzione delle aree liberamente esondabili e l'impermeabilizzazione del territorio, ha reso prioritario il contenimento idraulico dei corpi idrici. Per questo motivo fiumi e canali sono divenuti dei semplici collettori di acque e, allo scopo di garantire il rapido deflusso delle stesse, sono stati sottoposti ad interventi improntati, nella maggior parte dei casi, alla "denaturalizzazione" di questi ambienti. Negli ultimi decenni le tecniche di gestione dei corsi d'acqua hanno perciò puntato, principalmente, a mantenere le caratteristiche geometriche e a controllare lo sviluppo della vegetazione in modo da rendere massima la portata transitabile.

I canali di bonifica, a causa del loro elevato grado di manipolazione e di artificialità, sono caratterizzati da un sostanziale impoverimento della diversità ambientale e biologica. Questi corsi d'acqua possiedono una minore capacità di risposta alle variazioni del carico inquinante, una minore efficienza depurante ed una minore stabilità. Gli eventuali reflui immessi devono essere depurati in maniera tanto più spinta quanto maggiore è il livello di qualità dell'acqua desiderato.

E' comunque importante sottolineare che i nuovi orientamenti in tema di manutenzione dei canali e di gestione idraulica, stanno indirizzando gli enti preposti, ad una manutenzione che garantisca al tempo stesso la sicurezza idraulica ed il mantenimento della complessità ecologica. Si stanno, perciò, facendo dei passi in avanti per restituire a questi corsi d'acqua il loro valore ecologico e per superare l'idea che la loro unica funzione sia quella di semplici condutture idrauliche.

In **Allegato 1** sono riportate le schede topografiche relative alle stazioni indagate contenenti anche informazioni relative alle caratteristiche morfologiche dei corsi d'acqua e dati concernenti gli impatti puntiformi che possono influire sulle stazioni stesse.

In **Allegato 2** sono, invece, presentati i piani di monitoraggio, i risultati ottenuti e i taxa rinvenuti, negli anni, presso ciascuna stazione.

6.1 BACINO DESE-ZERO

Questo bacino è stato indagato nell'anno 2001/2002 (primavera 2001 - inverno 2002).

Il fiume Zero è stato monitorato in corrispondenza di quattro stazioni:

- * Ze-1 (Piombino Dese) → situata circa 6.5 km a valle del depuratore di Castelfranco Veneto;
- * Ze-2 (Zero Branco) → localizzata a valle di Zero Branco;
- * Ze-c (Marcon) → situata immediatamente a valle di Marcon e circa 4 chilometri a valle di Mogliano Veneto;
- * 143 → posizionata alla sezione di chiusura del corso d'acqua.

La stazione Ze-c è stata analizzata anche nell'anno 2000/2001, mentre la stazione 143 è stata indagata, oltre che nel 2001/2002, anche negli anni 2000/2001 - 2002/2003 - 2003 e 2004.

Il fiume Dese è stato monitorato in corrispondenza di tre stazioni:

- * De-1 (Trebaseleghe) → a monte di questa stazione il consorzio ha effettuato lavori nel periodo in esame;
- * De-2 (Scorzè) → situata a valle del centro abitato di Scorzè;
- * De-c (Mogliano Veneto) → stazione di chiusura posizionata su suggerimento del consorzio di bonifica, allo scopo di evitare la risalita del cuneo salino.

La stazione De-c è stata analizzata anche nell'anno 2000/2001.

Nell'anno 2002/2003 la stazione De-c è stata sostituita con la stazione 481 che è localizzata più a valle in località Dese (VE). Questo punto è stato monitorato anche nel 2003 e nel 2004.

6.1.1 Fiume Zero

Il fiume Zero nasce tra Castelfranco Veneto e Resana, all'interno della fascia delle risorgive ed è alimentato dalle acque provenienti da canali di irrigazione posti a sud di Castelfranco che ne snaturano, da subito, le caratteristiche originarie.

Il corso d'acqua, dopo essere passato attraverso la provincia di Padova, rientra in quella di Treviso, proseguendo il proprio percorso verso Sud-Est; una volta entrato in provincia di Venezia, lo Zero confluisce nella parte terminale del fiume Dese che sfocia in laguna di Venezia all'altezza della Palude di Cona.

Lo Zero è stato rimaneggiato dall'uomo che lo ha in gran parte canalizzato e parzialmente raddrizzato, soprattutto nel tratto padovano. Il fiume è caratterizzato da acque torbide e abbastanza veloci nonché da substrati in prevalenza sabbiosilimosi.

In **Figura 4** sono rappresentati i valori ottenuti nelle diverse sessioni di campionamento ed il valore medio di IBE risultante, per le stazioni monitorate nel 2001/2002 (ad eccezione della stazione 143 per la quale è disponibile solo il dato relativo all'inverno 2002: IBE 5 → IV Classe di Qualità). I dati variano tra una II Classe di qualità (*ambiente con moderati sintomi di alterazione*) e una III-II Classe di qualità biologica (*ambiente alterato - ambiente con moderati sintomi di alterazione*). Lo stato qualitativo del corso d'acqua appare, quindi, sostanzialmente

stabile in corrispondenza delle stazioni Ze-1, Ze-2 e Ze-c in cui si è ottenuto lo stesso valore medio di IBE (8). Dall'osservazione dei risultati ottenuti nelle singole stagioni si evidenzia, comunque, nella stazione situata più a monte, un certo stato di alterazione del fiume, poiché si sono riscontrati due risultati (II-III; III-II) al limite del passaggio ad un giudizio di ambiente alterato.

L'analisi dei dati relativi alla stazione Ze-c, ottenuti nei diversi anni di biomonitoraggio (**Figura 5**), mostrano come la situazione qualitativa si sia mantenuta praticamente invariata nel periodo considerato con la dominanza di una II Classe di qualità biologica (*ambiente con moderati sintomi di alterazione*).

Figura 4: Istogrammi che riassumono i valori di IBE e i valori medi ottenuti in corrispondenza di ciascuna stazione indagata lungo il fiume Zero.

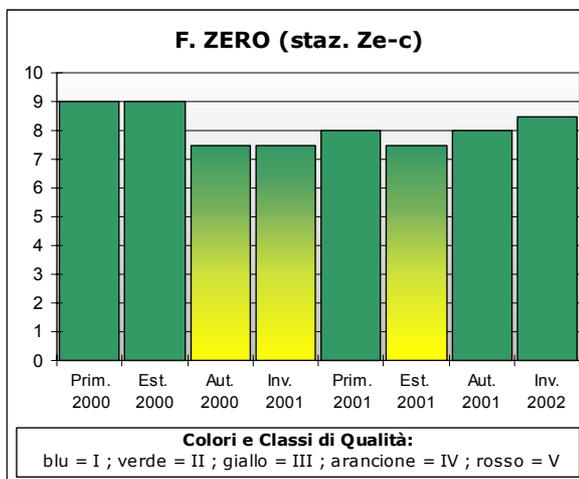
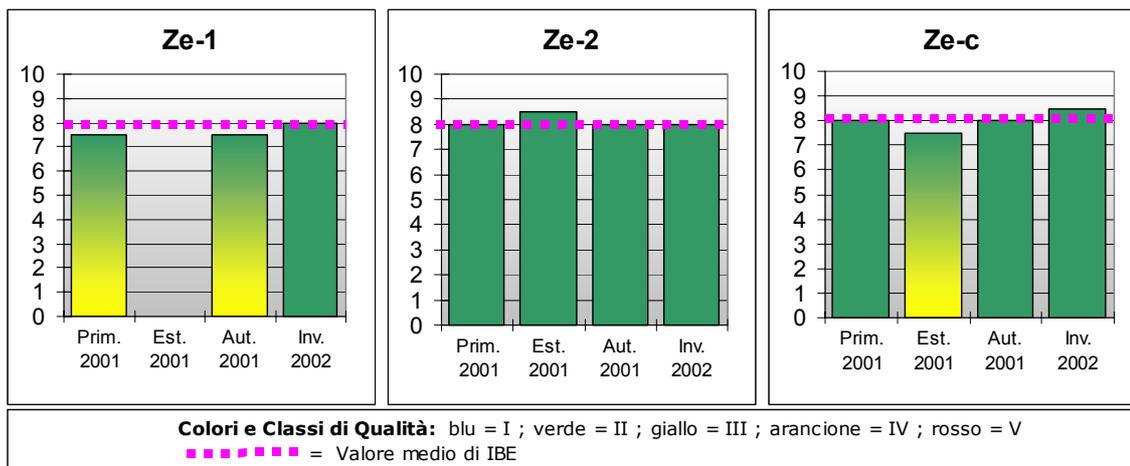
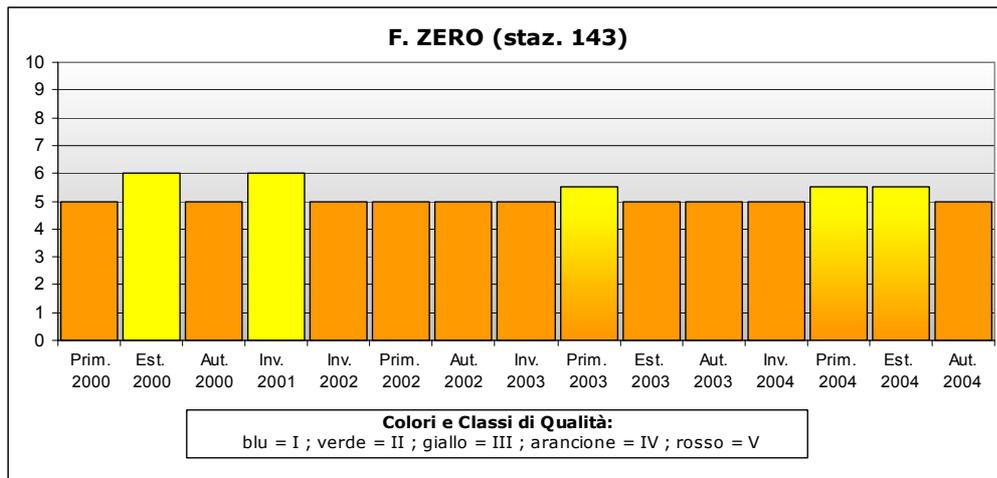


Figura 5: Istogramma che riassume i valori di IBE ottenuti in corrispondenza della stazione Ze-c nel periodo compreso tra la primavera 2000 e l'inverno 2002.

Relativamente alla stazione 143, posta alla chiusura dello Zero, è disponibile un solo dato di IBE per l'anno in esame (inverno 2002), che evidenzia un notevole scadimento qualitativo (IV classe - *ambiente molto alterato*) rispetto alla stazione precedente (Ze-c). I dati dei monitoraggi, effettuati nell'anno 2000/2001 e negli anni successivi (**Figura 6**), hanno confermato tale risultato, suggerendo che tra la stazione Ze-c e la stazione 143 intervenga qualche fattore o insieme di fattori che vanno ad incidere pesantemente sullo stato qualitativo del corso d'acqua. E' da sottolineare che la stazione 143 potrebbe essere sporadicamente "disturbata" dal cuneo salino; è infatti situata a monte di una paratoia che, occasionalmente, può essere aperta.

Figura 6: Istogramma che riassume i valori di IBE ottenuti in corrispondenza della stazione 143 nel periodo compreso tra la primavera 2000 e l'autunno 2004.



6.1.2 Fiume Dese

Il Dese è un fiume di risorgiva le cui polle sorgive sono situate nel comune di Resana (TV). Il corso d'acqua, inoltre, è alimentato dal canale Musoncello e in minor misura dal canale Musonello, che diluiscono gli scarichi del Depuratore di Resana. Lo scarico del depuratore, situato nel tratto iniziale del fiume, può essere più o meno impattante a seconda dei picchi di attività dell'impianto, della disponibilità d'acqua nel corpo idrico recettore e del livello di attività delle polle sorgive. Nel tratto a valle dello scarico, sono visibili i segni di un elevato inquinamento di tipo organico per la presenza, talvolta invasiva, di organismi indicatori (**Figura 7**).

Figura 7: Colonizzazione massiva da parte di vermi tubificidi nel tratto iniziale del fiume Dese.



NOTA: Alcune specie di tubificidi sopportano condizioni molto elevate di inquinamento organico e in certe condizioni limite si formano veri e propri "tappeti" sul sedimento del fondo formati di solito da associazioni di specie (es. *Limnodrilus-Tubifex*).

Il Dese attraversa le province di Treviso, Padova e Venezia. All'interno del territorio di quest'ultima il fiume prosegue in direzione Sud-Est parallelamente al fiume Zero con il quale forma foce comune all'altezza della palude di Cona.

La naturale morfologia del Dese è stata alterata dall'uomo che lo ha canalizzato quasi fino alle sorgenti, mantenendo tuttavia una buona meandrizzazione.

La velocità della corrente è lenta, l'acqua torbida lungo l'intero corso del Dese e i substrati sono prevalentemente costituiti da sabbia e limo.

Lungo il corso del Dese sono presenti una quindicina di sbarramenti fluviali, in corrispondenza di vecchi mulini (**Figura 8**), che alterano il regime di deflusso delle sue acque.

Figura 8: A) Mulino Pavanetto B) Mulino Gumirato.



In **Figura 9** sono rappresentati i valori ottenuti nelle diverse sessioni di campionamento ed il valore medio di IBE per le stazioni monitorate nel 2001/2002. I dati variano tra una I-II Classe di qualità biologica (*ambiente non alterato in modo sensibile - ambiente con moderati sintomi di alterazione*) e una III-IV Classe di qualità (*ambiente alterato - ambiente molto alterato*). I valori medi di IBE mostrano un leggero incremento qualitativo tra la prima stazione e la seconda e un peggioramento presso l'ultimo punto di monitoraggio.

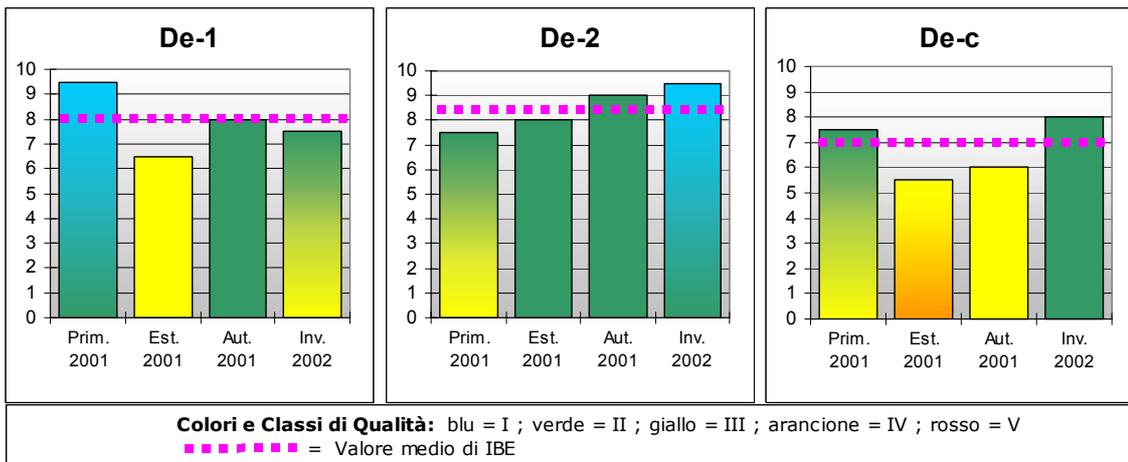
La stazione De-1 mostra una certa instabilità ambientale nel corso dell'anno, testimoniata dalla variazione del valore di IBE ottenuto nelle diverse sessioni di campionamento; si passa, infatti, da una II-I Classe di Qualità (*ambiente con moderati sintomi di alterazione - ambiente non alterato in modo sensibile*) della primavera, ad una III Classe di Qualità (*ambiente alterato*) dell'estate; in autunno si assiste ad un miglioramento della Qualità biologica del corso d'acqua (II Classe) che in inverno tende nuovamente a peggiorare (III-II). Questo potrebbe indicare come sussistano delle turbative ambientali che vanno ad incidere, anche in modo significativo, sulla qualità biologica del corso d'acqua.

Nella stazione De-2 si osserva, nel periodo studiato, un progressivo incremento del valore dell'IBE; i giudizi di qualità passano, infatti, da una situazione intermedia tra un "*ambiente con moderati sintomi di alterazione*" ed un "*ambiente alterato*" (II-III) fino ad un giudizio di passaggio tra un "*ambiente con moderati sintomi di alterazione*" e un "*ambiente non alterato in modo sensibile*".

I valori medi relativi alle stazioni De-1 e De-2 sembrerebbero indicare che tra le due stazioni non sussistano fattori di disturbo significativi. Anzi, analizzando le singole sessioni di campionamento, si osserva un leggero incremento qualitativo, ad eccezione della primavera, passando dalla stazione De-1 alla stazione De-2.

Nella stazione De-c solamente nella prima sessione si è mantenuta inalterata la situazione ambientale rispetto alla stazione più a monte. Nelle rimanenti sessioni la qualità biologica risulta peggiorata, soprattutto in corrispondenza dei campionamenti estivi ed autunnali, evidenziando uno stato di alterazione anche accentuata del corso d'acqua.

Figura 9: Istogrammi che riassumono i valori di IBE e i valori medi ottenuti in corrispondenza di ciascuna stazione indagata lungo il fiume Dese.



L'analisi dei dati relativi alla stazione De-c, ottenuti nei diversi anni di biomonitoraggio (**Figura 10**), mostra come la situazione qualitativa oscilli intorno ad una III Classe (*ambiente alterato*) con un'alterazione più marcata nell'autunno 2000 (IV-III) e nell'estate 2001 (III-IV). Nelle prime due sessioni del 2001 si verifica, invece, un leggero miglioramento della qualità del corso d'acqua, con rispettivamente una III-II e una II-III Classe, che non si mantiene nel resto dell'anno. Solo nell'inverno del 2002 viene raggiunta una II Classe di Qualità piena.

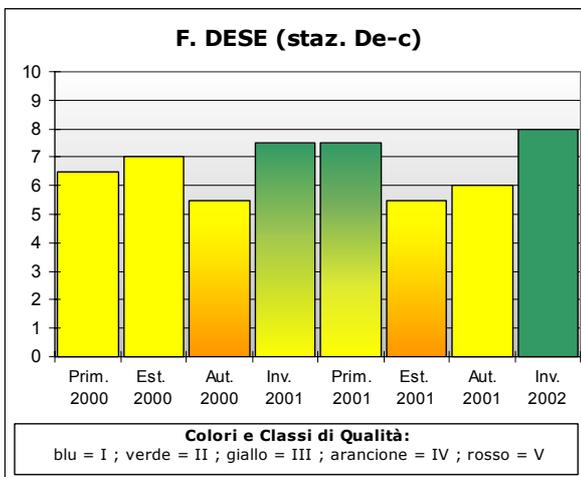
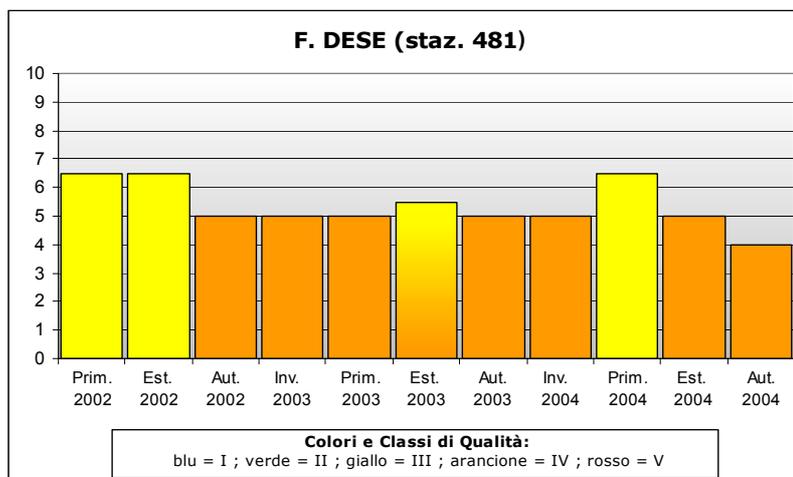


Figura 10: Istogramma che riassume i valori di IBE ottenuti in corrispondenza della stazione De-c nel periodo compreso tra la primavera 2000 e l'inverno 2002.

In **Figura 11** sono riportati i risultati relativi alla stazione 481 che, a partire dalla primavera 2002, ha sostituito la stazione De-c. Risulta evidente uno stato di marcata alterazione; si ha infatti la predominanza di una IV Classe di Qualità che corrisponde ad un "*ambiente molto alterato*". Recentemente è stato, tuttavia, appurato (http://www.arpat.toscana.it/eventi/ev_2005_monitoraggioacque_atti_16_arpav_v_eneto.zip) come questa stazione ricada nella zona intermedia tra il punto massimo e quello minimo di risalita del cuneo salino e quindi in un tratto di fiume che può essere soggetto a condizioni intermedie tra ambiente di acqua dolce e ambiente marino; poiché il metodo I.B.E. è applicabile alle sole acque dolci perciò i risultati relativi a questa stazione possono essere discutibili.

Figura 11: Istogramma che riassume i valori di IBE ottenuti in corrispondenza della stazione 481 nel periodo compreso tra la primavera 2002 e l'autunno 2004.



6.2 BACINO MARZENEGO

Questo bacino è stato indagato nell'anno 2002/2003 (Primavera 2002 – inverno 2003).

Il fiume Marzenego è stato monitorato in corrispondenza di cinque stazioni:

- * 33 (Resana) → stazione situata all'origine del fiume Marzenego, circa 4 chilometri a valle del depuratore di Castelfranco Veneto;
- * Ma-1 (Noale) → stazione situata a monte dell'abitato di Noale;
- * Ma-2 (Salzano) → stazione situata a valle di Noale prima dell'immissione del Rio Draganziolo;
- * Ma-3 (Salzano) → stazione situata a valle della città di Noale dopo l'immissione del Rio Draganziolo;
- * Ma-c (Venezia) → stazione situata a Zelarino.

La stazione Ma-c è stata analizzata anche negli anni 2000/2001, 2001/2002, 2003 e 2004.

Sono stati, inoltre, campionati il Rio Draganziolo, immediatamente prima dell'immissione nel Marzenego, e il Rio Storto e il Rio Ruviego prima dell'immissione nel Canale Scolmatore.

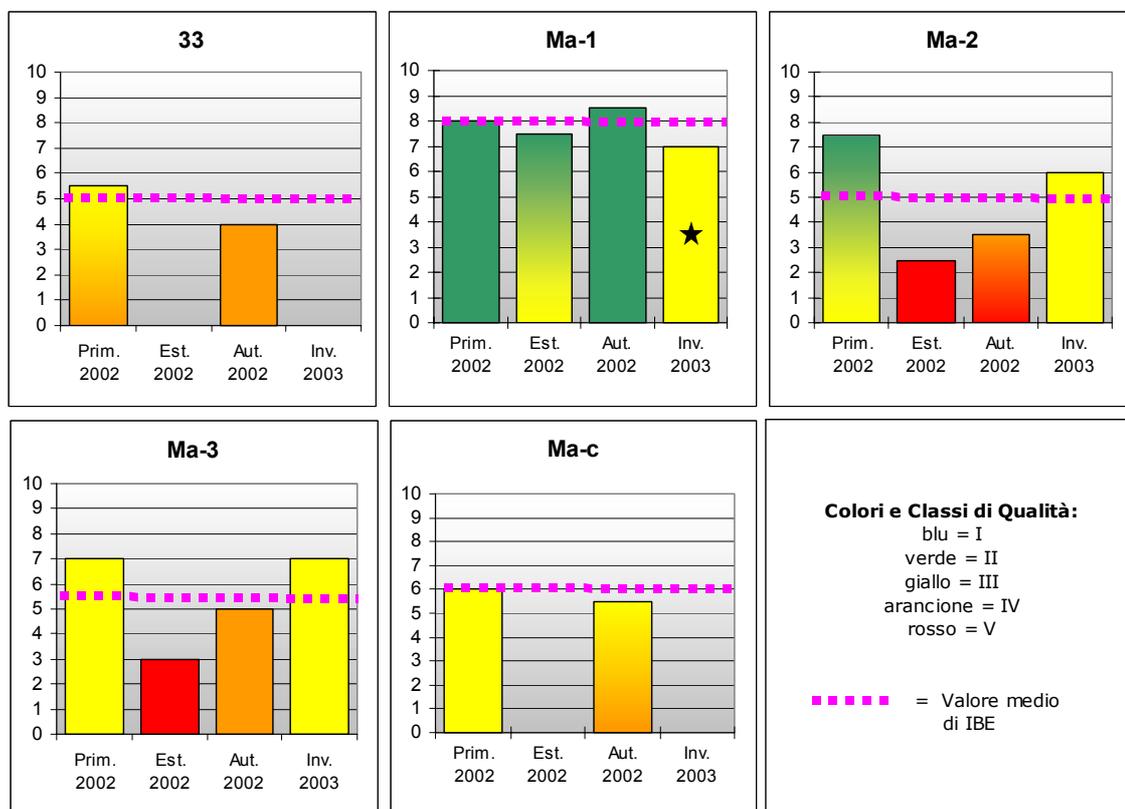
- * Dr-c (Noale) → stazione situata immediatamente a monte dell'immissione nel Marzenego, circa 5 km a valle dello scarico del depuratore di Trebaseleghe;
- * St-c (Venezia) → stazione situata in loc. Trivignano a monte del sostegno di via Vivarini (a valle di questo manufatto il Rio Storto è cementato);
- * Ru-c (Salzano) → stazione situata in località Zelarino.

6.2.1 Fiume Marzenego e Rio Draganziolo

Il Marzenego si origina da più rogge di risorgiva situate nel territorio comunale di Resana e dall'apporto del canale Musonello che convoglia acque provenienti da Castelfranco Veneto (TV). Il Marzenego, dopo aver attraversato la provincia di Padova, continua il proprio percorso in quella veneziana. A valle dell'abitato di Noale riceve, in sinistra orografica, il Rio Draganziolo, quindi procede fino a Mestre dove le sue acque vengono coltate nel canale Osellino per sfociare poi in Laguna.

Il Marzenego risulta in gran parte canalizzato, anche se mantiene una certa meandricizzazione. Il corso d'acqua presenta acque non molto veloci e substrati prevalentemente sabbiosi-limosi.

Figura 12: Istogrammi che riassumono i valori di IBE e i valori medi ottenuti in corrispondenza di ciascuna stazione indagata lungo il fiume Marzenego (★ campionamento effettuato poco dopo lavori di rimozione del sedimento dall'alveo).



In **Figura 12** sono rappresentati, i risultati ottenuti nelle diverse sessioni di campionamento ed il valore medio di IBE risultante per le stazioni posizionate lungo il Marzenego e monitorate nel 2002/2003. I valori medi di IBE mostrano una condizione di compromissione del corso d'acqua già alla sua origine (33), con un valore medio di IBE corrispondente ad un "ambiente molto alterato". Nella stazione successiva (Ma-1) si osserva un netto miglioramento qualitativo che evidenzia una certa capacità di "recupero" del fiume e l'assenza di fonti significative di pressione; nella terza stazione (Ma-2) la qualità biologica peggiora nuovamente (*ambiente molto alterato*) per poi migliorare leggermente e in modo progressivo passando alla stazione Ma-3 (situazione intermedia tra "ambiente molto alterato" e "ambiente alterato") e alla Ma-c (*ambiente alterato*).

I dati stagionali, ottenuti nella stazione Ma-1, mostrano un netto peggioramento nell'inverno 2003, con il passaggio da una II ad una III Classe di Qualità biologica. Il campionamento invernale è stato però effettuato poco dopo lavori di rimozione del sedimento dall'alveo.

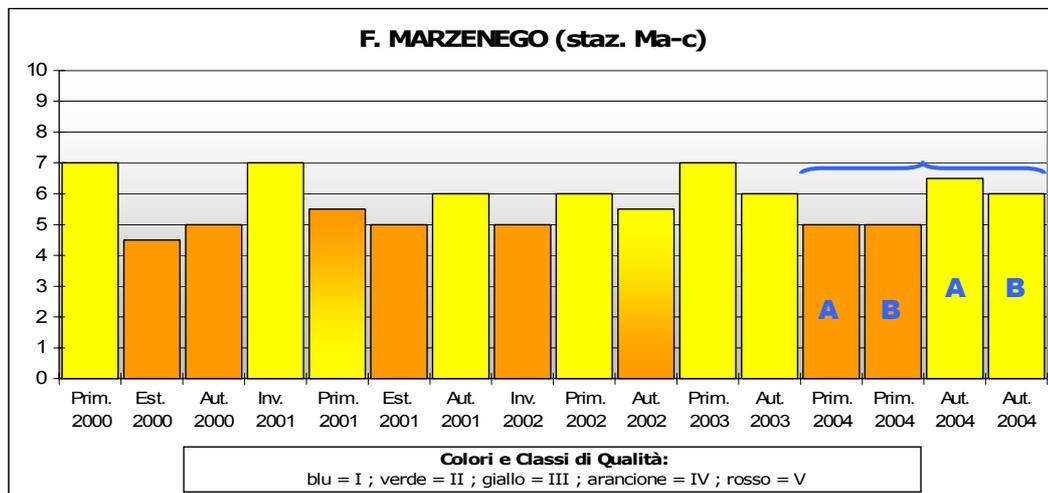
In corrispondenza della stazione Ma-2, situata immediatamente a valle della città di Noale, si osserva un notevole peggioramento della qualità biologica, passando dalla primavera (*ambiente alterato-ambiente con moderati sintomi di alterazione*) all'estate (*ambiente fortemente degradato*). In autunno si ha un leggero miglioramento (V-IV) che appare ancora più marcato in inverno con il rinvenimento di una III Classe di Qualità (*ambiente alterato*). La stazione Ma-3, situata dopo l'immissione del Draganziolo e pochi chilometri a valle della precedente, mostra un

andamento molto simile a quest'ultima, facendo supporre che tra il campionamento primaverile e quello estivo siano intervenute, a monte di entrambe le stazioni, delle forti turbative ambientali. Lungo il corso d'acqua, nel periodo estivo (1-15 agosto), è stato effettuato, dal consorzio, lo sfalcio della vegetazione in alveo con movimentazione dei sedimenti. Tali interventi possono aver contribuito alla riduzione dell'IBE e della corrispondente Classe di Qualità risultante. Entrambi i campionamenti effettuati presso la stazione Ma-c rilevano uno stato di alterazione.

L'analisi dei dati storici relativi alla stazione Ma-c (**Figura 13**), conferma, con risultati variabili tra una III e una IV Classe di Qualità, la presenza di fattori di disturbo che insistono costantemente sul corso d'acqua.

Figura 13: Istogramma che riassume i valori di IBE ottenuti in corrispondenza della stazione Ma-c nel periodo compreso tra la primavera 2000 e l'autunno 2004.

N.B. Nel 2004 è stato applicato il metodo aggiornato APAT/IRSA-CNR (2003) (B). Per meglio confrontare i dati ottenuti nel 2004 con quelli relativi agli anni precedenti, sono stati riportati anche i valori ottenuti applicando il metodo Ghetti (1997) (A).



In corrispondenza della stazione Dr-c, situata sul Rio Draganziolo, si osserva un andamento instabile della qualità ambientale (**Figura 14**), con l'alternanza, nelle diverse stagioni, di valori corrispondenti ad un "ambiente con limitati sintomi di alterazione" (II Classe), e un "ambiente alterato" (III Classe). La qualità di questo corso d'acqua non sembrerebbe influenzare quella del fiume Marzenego in cui confluisce.

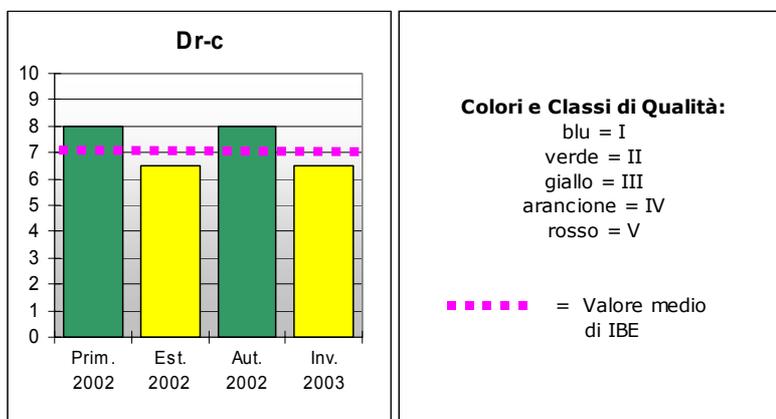


Figura 14: Istogramma che riassume i valori di IBE e il valore medio, ottenuti in corrispondenza della stazione Dr-c.

6.2.2 Rio Storto e Rio Ruviego

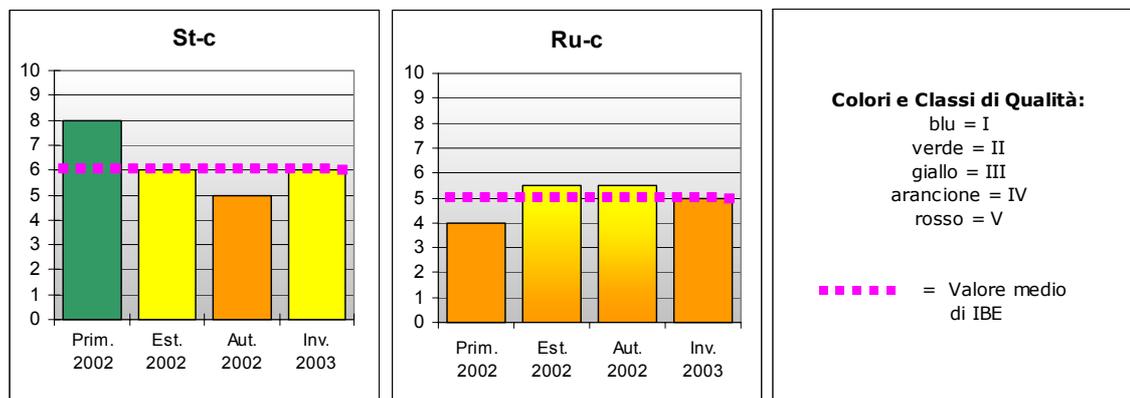
Questi due corsi d'acqua drenano la parte centrale del bacino del Marzenego (sottobacino Scolmatore) e confluiscono entrambi nello Scolmatore, un canale artificiale che sfocia in Laguna di Venezia.

In **Figura 15** sono rappresentati i risultati ottenuti, nel 2002-2003, presso le stazioni posizionate lungo il Rio Storto (St-c) e il Rio Ruviego (Ru-c).

La stazione St-c presenta un valore medio di IBE corrispondente ad un "ambiente alterato". I risultati ottenuti nelle singole sessioni di campionamento mostrano, però, una certa instabilità qualitativa del corso d'acqua con valori significativamente migliori in primavera (II Classe di Qualità → *ambiente con limitati sintomi di alterazione*) e più scadenti in estate ed in inverno (III Classe → *ambiente alterato*) e, soprattutto, in autunno (IV Classe → *ambiente molto alterato*).

I valori di IBE, relativi alla stazione Ru-c, denotano una qualità ambientale scadente espressa, anche, dal valore medio che corrisponde ad un "ambiente molto alterato".

Figura 15: Istogrammi che riassumono i valori di IBE e i valori medi ottenuti in corrispondenza delle stazioni indagate sul Rio Storto (St-c) e sul Rio Ruviego (Ru-c).



6.3 BACINO LUSORE

Questo bacino è stato indagato nell'anno 2002-2003 (Primavera 2002 – inverno 2003).

Lo Scolo Lusore è stato monitorato in corrispondenza delle seguenti stazioni:

- * Lu-1 (Borgoricco) → stazione situata a valle di Borgoricco;
- * Lu-2 (Mirano) → stazione situata a valle di Santa Maria di Sala;
- * Lu-c (Mira) → stazione situata a Marano.

E' stato inoltre campionato il Canale Menegon che drena la fascia a Nord del Bacino Lusore:

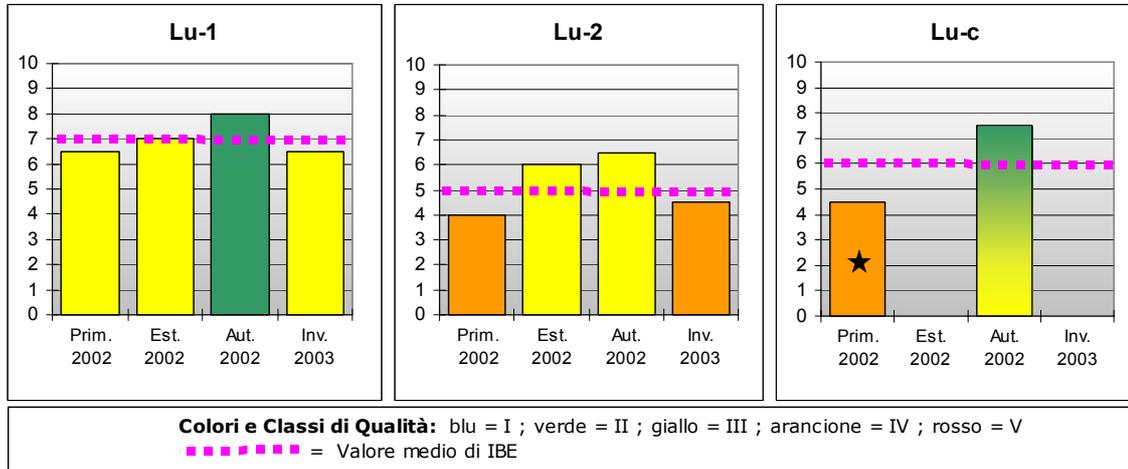
- * Me-c (Spinea) → stazione a valle di Spinea, prima dell'immissione nel Lusore.

6.3.1 Scolo Lusore e Canale Menegon

Lo Scolo Lusore si origina, a Camposampiero, dal torrente Muson dei Sassi e, lungo il suo percorso, drena la fascia di territorio attorno ad esso. Prima di sfociare in Laguna di Venezia il Lusore riceve, in sinistra idrografica, le acque del canale Menegon.

Il Lusore presenta acque abbastanza veloci ed i substrati sono prevalentemente sabbiosi-limosi.

Figura 16: Istogrammi che riassumono i valori di IBE e i valori medi ottenuti in corrispondenza di ciascuna stazione indagata lungo lo scolo Lusore (★ campionamento effettuato poco dopo lavori di risagomatura e consolidamento delle sponde effettuati dal consorzio).



In **Figura 16** sono rappresentati i risultati ottenuti nelle diverse sessioni di campionamento, ed il valore medio di IBE, per le stazioni posizionate lungo il Lusore e monitorate nel 2002/2003. I dati variano tra una II Classe (*ambiente con moderati sintomi di alterazione*) e una IV Classe (*ambiente molto alterato*). I valori medi di IBE mostrano un peggioramento della qualità ambientale passando dalla stazione Lu-1, che presenta comunque segni di alterazione, alla stazione Lu-2 (IV Classe di Qualità). Una leggera ripresa qualitativa si verifica presso la stazione di chiusura Lu-c in corrispondenza della quale si raggiunge nuovamente una III Classe di Qualità (*ambiente alterato*).

I dati ottenuti nelle singole sessioni di campionamento, presso la stazione Lu-1, sono riferibili ad un "ambiente alterato" (III Classe) ad eccezione del risultato migliore estivo (II Classe).

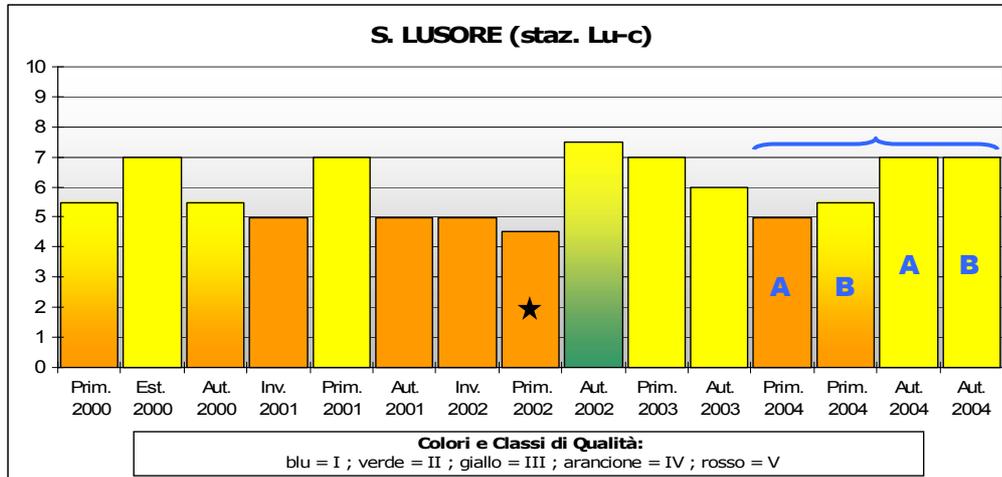
La qualità biologica del corso d'acqua, presso la stazione Lu-2, appare complessivamente scadente variando da una IV Classe ad una III Classe. La situazione di maggiore compromissione si osserva in corrispondenza delle sessioni primaverile ed autunnale.

Presso la stazione di chiusura Lu-c, si è verificato un notevole miglioramento della qualità biologica, passando da condizioni riferibili ad un "ambiente molto alterato" a una situazione intermedia tra un "ambiente alterato" e un "ambiente con moderati sintomi di alterazione" (III-II). Il campionamento primaverile, comunque, è stato effettuato in seguito a lavori recenti di risagomatura e riconsolidamento delle sponde, che possono aver contribuito a determinare un risultato scadente dell'Indice.

L'analisi dei dati storici, relativi alla stazione Lu-c (**Figura 17**), evidenzia una generale situazione di alterazione qualitativa che appare più accentuata nel periodo compreso tra l'autunno 2001 e la primavera 2002 (*ambiente molto alterato*). A partire dall'autunno 2002 si è avuto un susseguirsi di risultati migliori, con la predominanza di una III Classe di Qualità (*ambiente alterato*).

Figura 17: Istogramma che riassume i valori di IBE ottenuti in corrispondenza della stazione Lu-c, nel periodo compreso tra la primavera 2000 e l'autunno 2004 (★ campionamento effettuato poco dopo lavori di risagomatura e consolidamento delle spode).

N.B. Nel 2004 è stato applicato il metodo aggiornato IRSA-CNR APAT, 2003 (B). Per confrontare meglio i dati ottenuti nel 2004 con quelli relativi agli anni precedenti sono stati riportati anche i valori ottenuti applicando il metodo Ghetti 1997 (A).



In corrispondenza della stazione Me-c, situata alla chiusura del canale Menegon, si osserva una situazione di elevato degrado confermata sia dal valore medio di IBE che dai risultati delle singole sessioni di campionamento. Questi vanno da una V Classe di Qualità (*ambiente fortemente degradato*), in primavera, ad una IV Classe (*ambiente molto degradato*), nelle rimanenti sessioni (**Figura 18**).

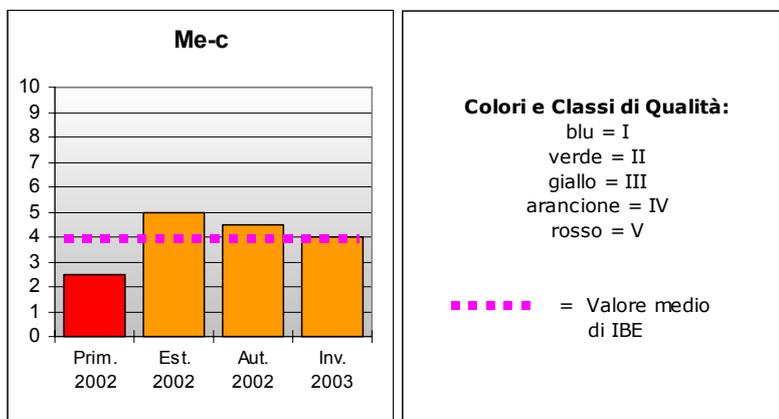


Figura 18: Istogramma che riassume i valori di IBE, e il valore medio, ottenuti in corrispondenza della stazione Me-c.

6.4 BACINO NAVIGLIO BRENTA

Questo bacino è stato monitorato nell'anno 2003.

Il fiume Tergola è stato analizzato in corrispondenza di quattro stazioni:

- * 415 (Tombolo) → stazione situata c/o la Palude di Onara;
- * 105 (Santa Giustina in Colle) → stazione situata a valle di santa Giustina in Colle;
- * Te-3 (Campodarsego) → stazione situata a valle dell'immissione del fosso Vandura.
- * 117 (Pianiga) → stazione situata in località Peraga.

E' stato, inoltre, campionato il Rio Serraglio, canale completamente pensile che veicola fino al Naviglio Brenta le acque del Tergola, dopo che queste ultime hanno ricevuto lo scarico del depuratore di Vigonza. L'unica stazione è:

- * Se (Pianiga) → stazione situata circa 9 chilometri a valle del depuratore di Vigonza.

Il Canale Muson Vecchio e il Canale Taglio di Mirano sono stati monitorati in corrispondenza delle seguenti stazioni:

- * 416 (Loreggia) → stazione situata a valle del centro abitato di Loreggiola;
- * 140 (Massanzago) → stazione situata a valle del comune di Camposampiero e circa 5 chilometri a valle del depuratore di Rustega;
- * MV-3 (Mirano) → stazione situata a monte di Mirano;
- * 132 (Mira) → stazione situata a valle di Mirano.

Sono stati inoltre campionati due affluenti del Muson Vecchio, lo Scolo Acqualunga e lo scolo Rio Storto, presso le stazioni:

- * 417 (Loreggia) → stazione situata circa quattro chilometri a valle del depuratore di S. Andrea;
- * 418 (Loreggia) → stazione situata a Loreggiola.

Lo Scolo Pionca e lo Scolo Tergolino sono stati campionati presso le stazioni:

- * Pi-1 (Mira) → stazione situata a monte della botte del Pionca;
- * Pi-c (Mira) → stazione situata a valle della confluenza con il Tergolino;
- * Tr (Mira) → stazione situata immediatamente a monte dell'immissione nel Pionca.

Il Naviglio Brenta e il Taglio Nuovissimo sono stati campionati:

- * NB-1 (Strà) → stazione situata in località Paluello;
- * NB-c (Venezia) → stazione situata in località Malcontenta;
- * 504 (Campagna Lupia) → stazione situata in località Lova.

6.4.1 Fiume Tergola e Scolo Serraglio

Il fiume Tergola nasce da fosse di risorgiva, dette "Le Sansughe" (**Figura 19**), circa un chilometro a valle di Cittadella. Il corso d'acqua entra, quindi, nella Palude di Onara (**Figura 20**) da cui riceve ulteriori apporti idrici. All'altezza di Villa del Conte, dal Tergola si origina un ramo secondario che prende il nome di canale Piovego che si immette nel Brenta a Tavo di Vigodarzere. Il ramo principale prosegue in direzione Sud-Est ricevendo, in corrispondenza di Torre di Burri, il fosso Vandura. Subito dopo la confluenza di quest'ultimo una frazione delle acque del Tergola finisce nel torrente Muson dei Sassi, mentre la gran parte lo sottopassa e, immediatamente a valle, riceve le acque del fosso Tergolino. All'altezza di S. Andrea di Codiverno, il Tergola si sdoppia per ricongiungersi dopo alcuni chilometri in località Ca' Bettanini. Prosegue poi verso valle fino a Vigonza dove dà origine a due corsi d'acqua, lo scolo Veraro e il rio Serraglio, che confluiscono nel Naviglio Brenta, il primo a Strà e il secondo a Mira.

Il Tergola, ad eccezione di un piccolo tratto iniziale (Palude di Onara), risulta profondamente rimaneggiato dall'uomo che lo ha in gran parte canalizzato e ne ha ridotto la naturale meandricizzazione.

Nella zona più prossima alle sorgenti, il Tergola presenta acque con discreta velocità di corrente e substrati litici di media granulometria mentre, nel restante suo corso, presenta acque più lentiche e substrati di natura sabbioso-limoso.

Figura 19: Le Sansughe



Figura 20: Palude di Onara

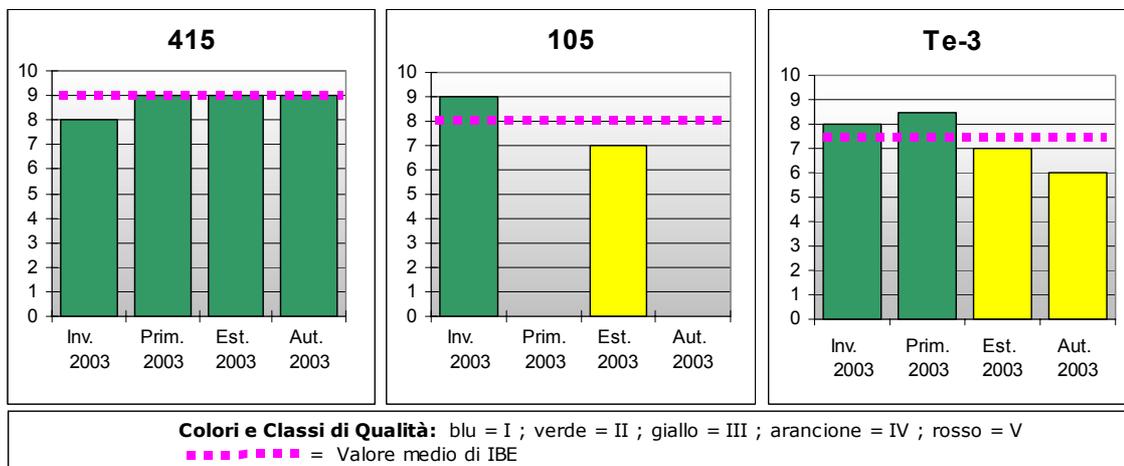


In **Figura 21** sono rappresentati, i risultati ottenuti nelle diverse sessioni di campionamento ed il valore medio di IBE risultante per le stazioni posizionate lungo il Tergola e monitorate nel 2003 (ad eccezione della stazione 117 per la quale è disponibile solo il dato relativo all'inverno 2003: IBE 7-6 → III Classe di Qualità).

I valori medi di IBE mostrano un progressivo decremento della qualità ambientale procedendo da monte verso valle; passano, infatti, da un "ambiente con moderati sintomi di alterazione" (stazioni 415 e 105) ad una situazione intermedia tra un "ambiente alterato" e un "ambiente con moderati sintomi di alterazione" (stazione Te-3).

Analizzando i risultati delle singole sessioni di campionamento, relativamente alla stazione 415, si vede come il corso d'acqua mantenga, in modo stabile, una situazione qualitativa buona. Le stazioni 105 e Te-3, che nella prima parte dell'anno presentano valori di IBE riferibili ad "ambiente con moderati sintomi di alterazione" (II Classe), sono entrambe caratterizzate da un calo della qualità ambientale nella sessione estiva con il passaggio ad una III Classe di Qualità che, nella stazione Te-3, si mantiene anche in autunno. Si sottolinea, comunque, che l'anno 2003 è stato caratterizzato, in estate-autunno, da un'elevata siccità che può aver inciso negativamente sulle comunità di macroinvertebrati che colonizzano il corso d'acqua.

Figura 21: Istogrammi che riassumono i valori di IBE e i valori medi ottenuti in corrispondenza di ciascuna stazione indagata lungo il fiume Tergola.



6.4.2 Canale Muson Vecchio e Canale Taglio di Mirano

Il fiume Muson Vecchio è originato da diverse polle sorgive situate principalmente nel territorio comunale di Loreggia. In corrispondenza dell'abitato di Loreggiola il corso d'acqua riceve, in sinistra idrografica, lo scolo Acqualunga e, circa due chilometri più a valle, in destra idrografica, lo scolo Rio Storto. Il Muson Vecchio, a valle di Camposampiero, piega verso Sud-Est ed entra nel comune di Massanzago, lasciando poi la Provincia di Padova per entrare in quella di Venezia. A Mirano il Muson Vecchio diventa canale Taglio di Mirano (**Figura 22**) e, a Mira, entra nel Naviglio Brenta.

La naturale morfologia del Muson Vecchio è stata alterata dall'uomo che lo ha canalizzato quasi fino alle sorgenti.

Il Tratto del Muson compreso tra le sorgenti e Camposampiero, presenta acque abbastanza veloci e substrati ghiaiosi-sabbiosi. Il rimanente tratto è invece caratterizzato da acque più lente e da substrati prevalentemente limosi.



Figura 22: Canale Taglio di Mirano.

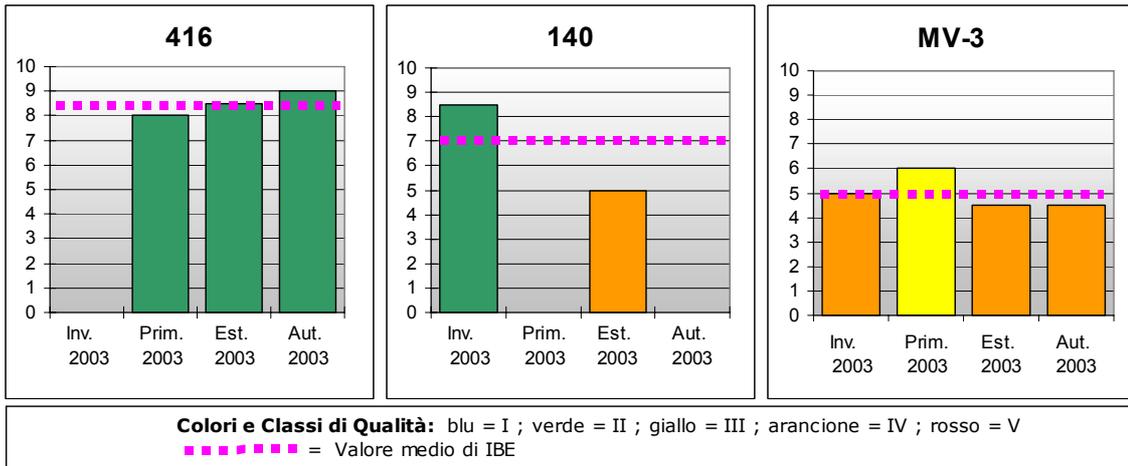
In **Figura 23** sono rappresentati i risultati ottenuti nelle diverse sessioni di campionamento ed il valore medio di IBE per le stazioni posizionate lungo il Muson Vecchio e monitorate nel 2003. I valori medi di IBE mostrano una marcata riduzione della qualità ambientale spostandosi da monte verso valle; si passa infatti da un "ambiente con moderati sintomi di alterazione" (II Classe), nella stazione più a monte, ad un "ambiente molto alterato" (IV Classe) nella stazione posta più a valle.

La stazione 416 è caratterizzata stabilmente da una II Classe di Qualità come dimostrano i dati ottenuti nelle singole sessioni di campionamento.

La stazione 140, che in inverno presenta la situazione di un "ambiente con moderati sintomi di alterazione", in estate mostra un grave peggioramento qualitativo con un giudizio di "ambiente molto alterato".

La stazione MV-3 presenta una situazione generale di degrado come evidenziato dal rinvenimento, ad eccezione della sola sessione primaverile, di una IV Classe di Qualità. Ciò sembra indicare la presenza di fattori significativi di disturbo a monte di questa stazione.

Figura 23: Istogrammi che riassumono i valori di IBE e i valori medi ottenuti in corrispondenza di ciascuna stazione indagata lungo il canale Muson Vecchio.



In corrispondenza della stazione 132, situata sul canale Taglio di Mirano (**Figura 24**), la qualità del corso d'acqua appare sostanzialmente invariata rispetto alla stazione MV-3. E' caratterizzata infatti dallo stesso valore medio di IBE (5) che è relativo ad un "ambiente molto alterato".

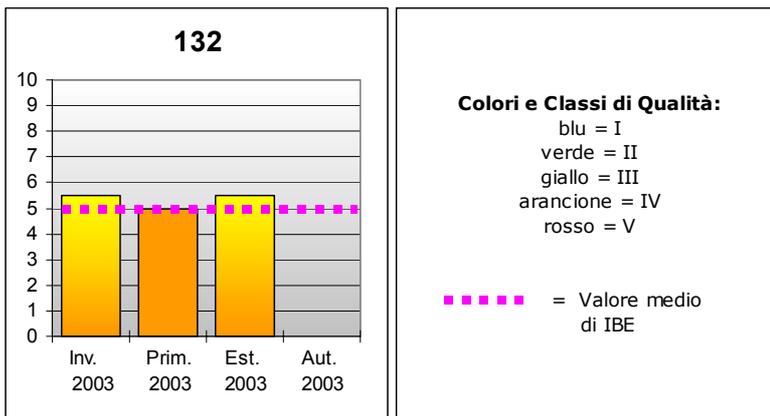


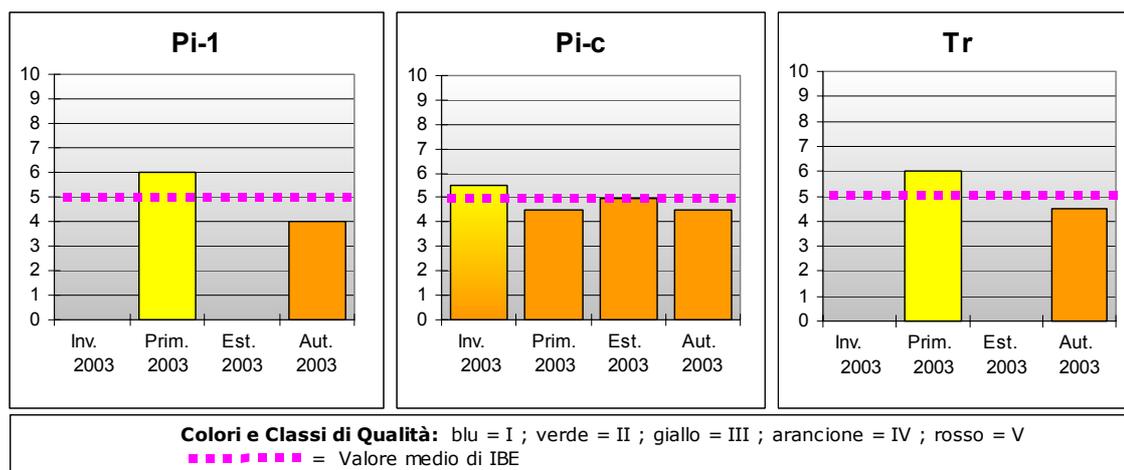
Figura 24: Istogramma che riassume i valori di IBE e il valore medio ottenuto in corrispondenza della stazione 132 sul Canale Taglio di Mirano.

6.4.2 Scolo Pionca e Scolo Tergolino

Lo scolo Pionca e lo Scolo Tergolino originano entrambi dal Fiume Tergola nella zona di Vigonza, e confluiscono nel Naviglio Brenta a Mira dopo aver sottopassato il Canale Taglio di Mirano.

In **Figura 25** sono rappresentati, i risultati ottenuti nelle diverse sessioni di campionamento ed il valore medio di IBE per le stazioni indagate e monitorate nel 2003. I valori medi di IBE corrispondono ad una IV Classe di Qualità (*ambiente molto alterato*) ed evidenziano una situazione generale di degrado ambientale. Le stazioni Pi-1 e Tr presentano una condizione qualitativa leggermente migliore in primavera (III Classe), mentre la stazione posta a valle della confluenza dei due scoli (Pi-c) mostra, con la dominanza di una IV Classe di Qualità, una maggiore compromissione durante tutto l'anno.

Figura 25: Istogrammi che riassumono i valori di IBE e i valori medi ottenuti in corrispondenza di ciascuna stazione indagata lungo lo scolo Pionca e lo scolo Tergolino.



6.4.3 Naviglio Brenta e Canale Nuovissimo

Il Naviglio Brenta origina dal fiume Brenta a Strà e nel suo percorso verso la foce lagunare, riceve in sinistra orografica diversi corsi d'acqua afferenti ai bacini Tergola, Pionca-Serraglio e Muson Vecchio. Il Naviglio Brenta sfocia in Laguna Centro-Sud e, attraverso il canale Nuovissimo, in Laguna meridionale.

Le rive del Naviglio Brenta sono in gran parte sostenute mediante strutture artificiali (tratti cementati o palizzate di legno) e il flusso delle sue acque, nella parte terminale del corso d'acqua, è regolato da chiuse.

N.B.: Nel periodo estivo il Naviglio è percorso, più volte al giorno, da numerosi barconi che determinano una continua risospensione del sedimento sabbioso-limoso e degli eventuali inquinanti in esso contenuti. Ciò può disturbare la comunità di macroinvertebrati e in particolare gli organismi filtratori i cui apparati filtranti possono intasarsi.

In **Figura 26** sono rappresentati i risultati delle diverse sessioni di campionamento ed il valore medio di IBE risultante presso le stazioni indagate e monitorate nel 2003. I dati variano tra una III Classe di qualità (*ambiente alterato*) e una V Classe di Qualità (*ambiente fortemente degradato*).

I valori medi di IBE mostrano uno stato qualitativo già compromesso in corrispondenza della stazione NB-1. Il degrado è ancora più accentuato nella stazione NB-c in corrispondenza della quale si raggiunge una situazione intermedia tra un "*ambiente molto alterato*" e un "*ambiente fortemente degradato*".

Nella stazione NB-1 si passa da una IV Classe, in inverno e primavera, ad una III Classe estiva. In autunno si ha un drastico peggioramento dello stato qualitativo del corso d'acqua con il passaggio ad una V Classe di Qualità piena.

La stazione NB-c mostra, invece, una condizione di instabilità con l'alternanza, nelle diverse sessioni di campionamento, tra una IV e una V Classe di Qualità che testimoniano l'esistenza di fattori che disturbano notevolmente la comunità di macroinvertebrati.

In **figura 27** sono riportati i valori di IBE relativi alla stazione NB-c, ottenuti nei diversi anni di biomonitoraggio. Ad esclusione dei dati leggermente migliori (IV-III) relativi alla primavera 2000 e all'estate 2004, i risultati dei cinque anni di biomonitoraggio confermano una situazione di forte degrado ambientale. I giudizi di qualità si alternano, infatti, tra una IV Classe (Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato) e una V Classe (Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato).

Figura 26: Istogrammi che riassumono i valori di IBE e i valori medi ottenuti in corrispondenza di ciascuna stazione indagata lungo il Naviglio Brenta.

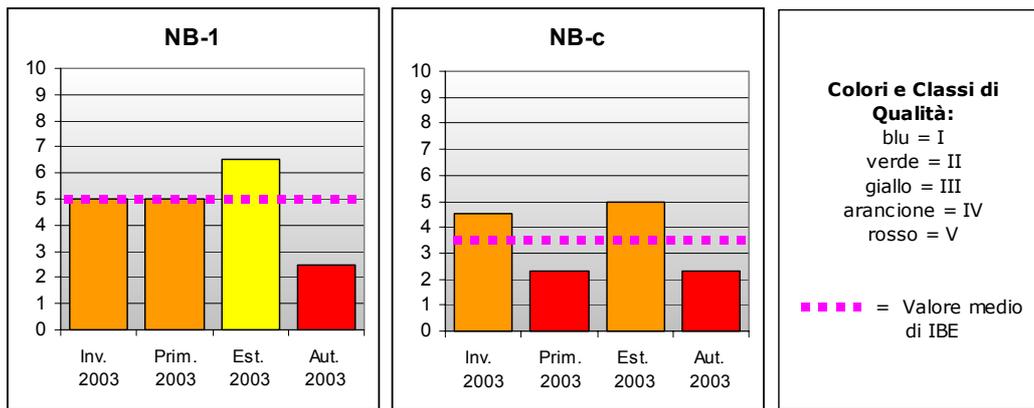
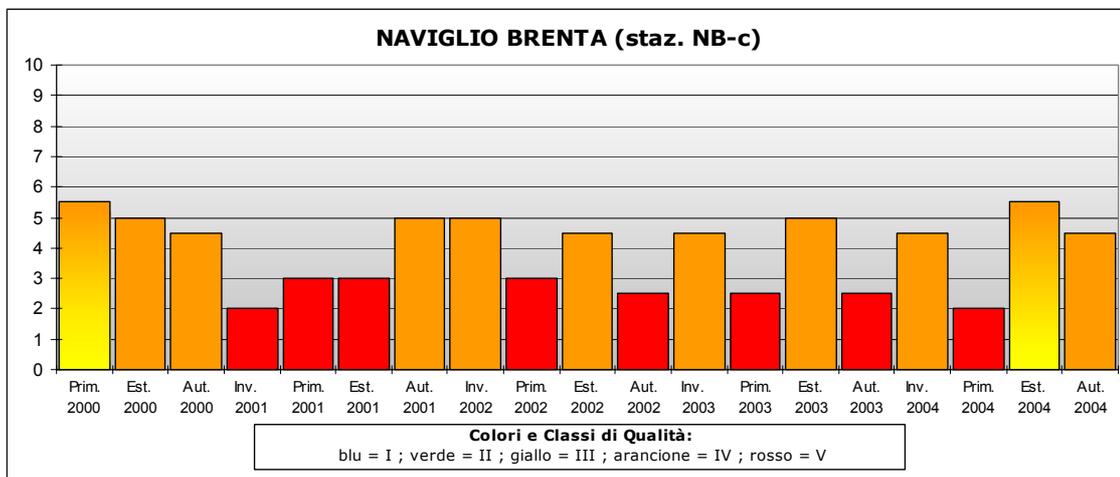


Figura 27: Istogramma che riassume i valori di IBE ottenuti in corrispondenza della stazione NB-c nel periodo compreso tra la primavera 2000 e l'autunno 2004.



La stazione TN-c, nell'anno 2003, presenta stabilmente una IV Classe di qualità riferibile ad un "ambiente molto alterato" (Figura 28).

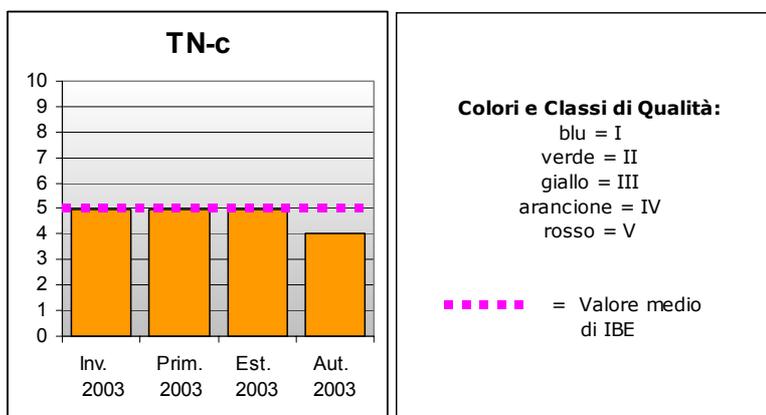


Figura 28: Istogramma che riassume i valori di IBE e il valore medio ottenuto in corrispondenza della stazione TN-c.

I dati ottenuti nei due anni in cui è stata monitorata questa stazione (**Figura 29**), mostrano una situazione di "ambiente molto alterato" (IV classe) ad eccezione del dato migliore (ambiente alterato), relativo all'estate del 2004.

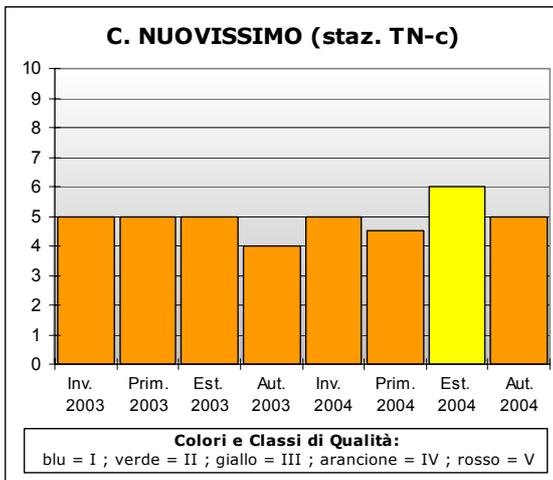


Figura 29: Istogramma che riassume i valori di IBE ottenuti in corrispondenza della stazione TN-c negli anni 2003 e 2004

6.5 BACINO FIUMICELLO

Questo bacino è stato campionato nell'anno 2004.

Lo Scolo Fiumicello è stato monitorato in corrispondenza delle seguenti stazioni:

- * Fi-1 (Brugine) → stazione situata a monte di Piove di Sacco (per valutare l'eventuale impatto della zona Nord-Ovest del sottobacino Sesta Presa Destra Brenta);
- * Fi-c (Piove di Sacco) → stazione situata a valle di Piove di Sacco (per valutare l'eventuale impatto di Piove di Sacco e di una porzione della zona Est del sottobacino Sesta Presa Destra Brenta).

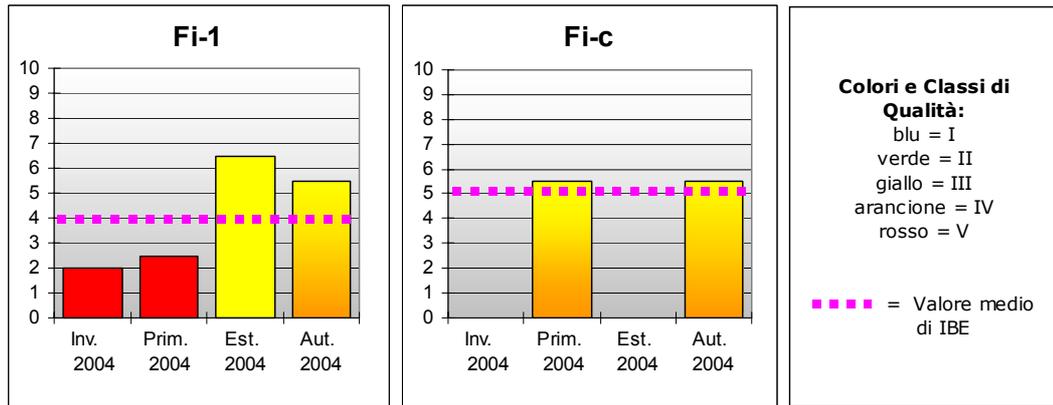
Lo scolo Cornio Nuovo e lo Scolo Brentella Cornio sono stati campionati in corrispondenza delle seguenti stazioni:

- * CN-c (Campolongo Maggiore): stazione situata in località Le Giare (per valutare l'eventuale impatto della restante parte della zona Est del sottobacino Sesta Presa Destra Brenta);
- * BN-c (Campagna Lupia): stazione situata a valle dell'immissione dello Scolo Scossia (per valutare l'eventuale impatto della restante parte della zona Est del sottobacino Sesta Presa Sinistra Brenta).

6.5.1 Scolo Fiumicello

Il Fiumicello è un canale di natura irrigua che scorre in provincia di Padova per una lunghezza complessiva di 12 km. Esso sottopassa il fiume Brenta a Corte, in corrispondenza della Botte di Corte, e prosegue con il nome di scolo Fiumazzo sino in Laguna di Venezia.

Figura 30: Istogrammi che riassumono i valori di IBE e i valori medi ottenuti in corrispondenza di ciascuna stazione indagata lungo lo Scolo Fiumicello.



I risultati ottenuti nelle singole stagioni e i valori medi, sono riportati in **Figura 30**.

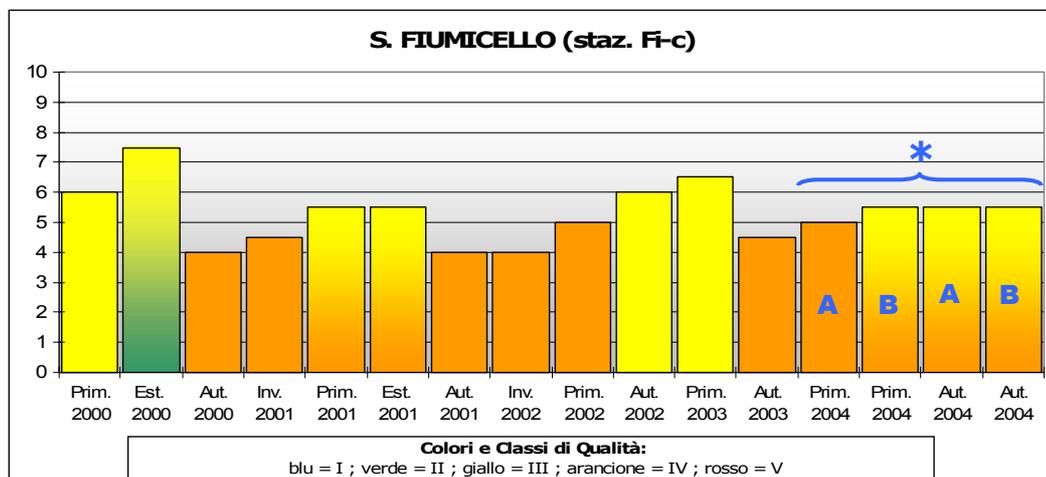
I dati medi di IBE mostrano una situazione generale di degrado con una IV classe di qualità (*ambiente molto alterato*), in corrispondenza del punto Fi-1, ed una situazione leggermente migliore nella stazione Fi-c (IV-III → *ambiente molto alterato - ambiente alterato*).

Analizzando i risultati stagionali si può osservare una condizione di maggiore criticità, in inverno e primavera, con una V classe di qualità (*ambiente fortemente degradato*); in estate, il raggiungimento di un valore corrispondente ad un giudizio di *ambiente alterato* (III Classe di Qualità), denota un significativo miglioramento qualitativo del corso d'acqua confermato, in parte, dalla IV-III Classe autunnale. La stazione Fi-c mostra invece una situazione invariata in entrambe le sessioni monitorate con il rinvenimento di una IV-III (*ambiente molto alterato - ambiente alterato*).

I risultati storici dell'Indice Biotico Esteso (IBE) ottenuti presso la stazione Fi-c (**Figura 31**), evidenziano una situazione di instabilità della qualità del corso d'acqua che oscilla tra una III e una IV Classe di Qualità. Il più alto valore di I.B.E., al limite di una II Classe di Qualità, lo si è raggiunto nell'estate del 2000 non trovando, tuttavia, conferma nei campionamenti successivi.

Figura 31: Istogramma che riassume i valori di IBE ottenuti in corrispondenza della stazione Fi-c nel periodo compreso tra la primavera 2000 e l'autunno 2004.

* Nel 2004 è stato applicato il metodo aggiornato APAT/IRSA-CNR (2003) (B). Per confrontare meglio i dati ottenuti nel 2004 con quelli relativi agli anni precedenti sono stati riportati anche i valori ottenuti applicando il metodo Ghetti (1997) (A).



6.5.2 Scolio Cornio Nuovo e Brentella Cornio

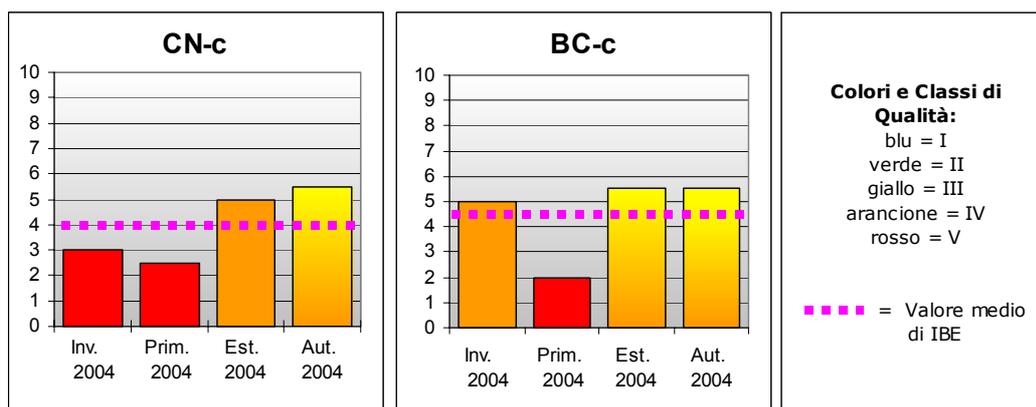
Il Cornio Nuovo e il Brentella Cornio sono altri due canali che scorrono nell'ambito del sottobacino Fiumicello. Il primo scorre in provincia di Padova e confluisce nello scolo Fiumicello poco a monte della Botte di Corte, mentre il secondo attraversa le province di Padova e di Venezia per confluire nello scolo Fiumazzo poco prima del suo arrivo in Laguna.

In **Figura 32** sono rappresentati i risultati ottenuti nelle diverse sessioni di campionamento ed il valore medio di IBE per le stazioni indagate e monitorate nel 2004 lungo lo Scolio Cornio Nuovo e il Brentella Cornio. I dati stagionali variano tra una III-IV Classe di Qualità (*ambiente alterato - ambiente molto alterato*) ed una V Classe di Qualità (*ambiente fortemente degradato*).

Entrambe le stazioni mostrano segni evidenti di alterazione ambientale come testimoniato dal valore medio di IBE che corrisponde ad un "ambiente molto alterato".

Le due stazioni mostrano un andamento qualitativo simile con una situazione di maggiore criticità nell'inverno e nella primavera e un miglioramento in estate e autunno.

Figura 32: Istogrammi che riassumono i valori di IBE e i valori medi ottenuti in corrispondenza di ciascuna stazione indagata lungo lo Scolio Cornio Nuovo e lo scolo Brentella Cornio.



6.6 BACINO ALTIPIANO-SCHILLA

Questo bacino è stato analizzato nell'anno 2004.

Lo Scolio Altipiano è stato monitorato in corrispondenza delle seguenti stazioni:

- * Al-1 (Brugine) → stazione situata in località Conche (per valutare la qualità dell'acqua che entra nel bacino);
- * Al-c (Codevigo) → stazione situata c/o la botte del Cavaizza (per valutare l'eventuale impatto dei sottobacini Altipiano e Cavaizza).

Lo scolo Schilla è stato campionato in corrispondenza delle stazioni:

- * Sc-1 (Brugine) → stazione situata in località Conche (per valutare la qualità dell'acqua che entra nel bacino);
- * Sc-c (Codevigo) → stazione situata a monte dell'idrovora di Santa Margherita (per valutare l'eventuale impatto dei sottobacini Montalbano).

6.6.1 Scolo Altipiano e Scolo Schilla

Lo scolo Schilla è un canale di bonifica che scorre parallelamente alla destra idrografica del canale Altipiano. Dopo essere passato sotto il fiume Brenta, in corrispondenza della Botte di Conche, lo Schilla si unisce all'Altipiano dando origine al canale Montalbano. Quest'ultimo, percorso un breve tratto, finisce nel canale Nuovissimo con il quale sfocia in Laguna di Venezia.

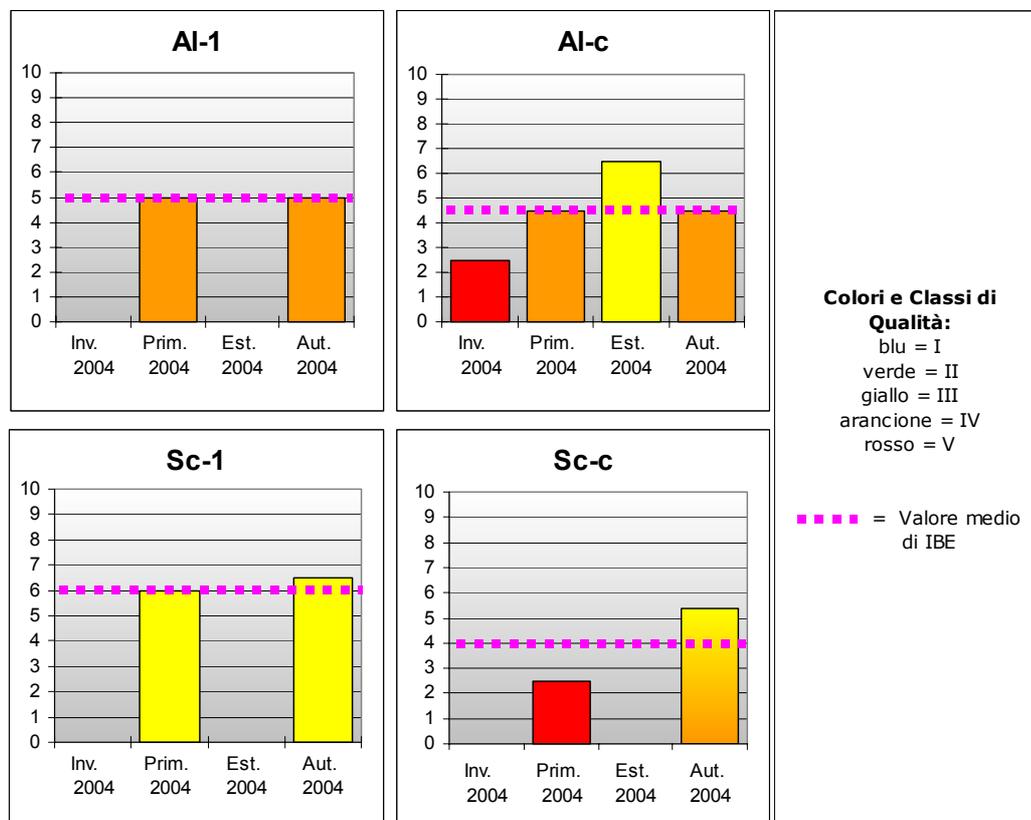
In **Figura 33** sono rappresentati i risultati delle diverse sessioni di campionamento ed il valore medio di IBE risultante per le stazioni indagate nel 2004. I dati ottenuti variano tra una III-IV Classe di Qualità (*ambiente alterato/ambiente molto alterato*) e una V Classe di Qualità (*ambiente fortemente degradato*).

L'analisi dei valori medi fa emergere uno stato di evidente alterazione (IV Classe di Qualità) ad eccezione della stazione Sc-1 che risulta qualitativamente migliore con una III Classe (*ambiente alterato*).

I dati primaverili relativi alle stazioni Al-1 e Sc-1 sono confermati da quelli ottenuti in autunno. Nella stazione Al-c, monitorata stagionalmente, si può osservare un progressivo miglioramento passando da una V classe invernale (*ambiente fortemente degradato*) fino ad una III classe estiva (*ambiente alterato*). In autunno si ha nuovamente lo scadimento ad una IV classe.

Anche i risultati ottenuti presso la stazione Sc-c mostrano un netto miglioramento tra il primo e il secondo campionamento con il passaggio da un "*ambiente fortemente degradato*" (IV Classe), ad una situazione intermedia tra un "*ambiente molto degradato*" e un "*ambiente alterato*" (IV-III Classe).

Figura 33: Istogrammi che riassumono i valori di IBE e i valori medi ottenuti in corrispondenza delle stazioni indagate lungo lo Scolo Altipiano e lo Scolo Schilla.



I dati storici della stazione Sc-c (**Figura 34**), relativi al periodo primavera 2001 – autunno 2004, mostrano uno stato di qualità generalmente relativo ad una IV Classe di Qualità (*ambiente molto alterato*). Nell'inverno 2002 e nella primavera 2004 si è verificato un netto peggioramento qualitativo con una V Classe (*ambiente fortemente degradato*). I dati migliori si sono ottenuti in corrispondenza della primavera 2001 (III Classe) e dell'autunno 2004 (IV-III Classe).

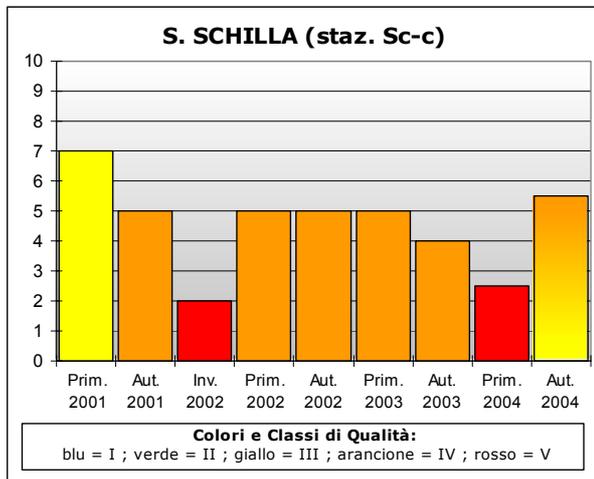


Figura 34: Istogramma che riassume i valori di IBE ottenuti in corrispondenza della stazione Sc-c dal 2001 al 2004.

N.B. Nel 2004 è stato applicato il metodo aggiornato APAT/IRSA-CNR (2003). Applicando il metodo Ghetti (1997) si sono ottenuti i medesimi risultati.

6.7 BACINO BONIFICA ADIGE-BACCHIGLIONE

Questo bacino è stato monitorato nell'anno 2000-2001 (Primavera 2000 – inverno 2001).

Il canale Altipiano Paltana è stato campionato in corrispondenza delle seguenti stazioni:

- * AP-1 (Cartura): stazione situata nel punto in cui il corso d'acqua diventa pensile, circa 3.5 chilometri a valle del depuratore di Cartura (per controllare la parte alta del sottobacino Altipiano Paltana);
- * AP-c (Codevigo): stazione situata in località Ca' di Mezzo (per controllare la parte bassa del sottobacino Altipiano e verificare l'eventuale autodepurazione del tratto pensile).

I canali Barbegara e Rebosola sono stati analizzati in corrispondenza delle seguenti stazioni:

- * Ba-c (Correzzola): stazione situata circa 4 chilometri a valle del depuratore di Pontelongo e circa 7 chilometri a valle del depuratore di Candiana;
- * Re-c (Corbezzola): stazione situata in località Pegolotte.

La Fossa Monselesana e il Canale dei Cuori sono stati campionati in corrispondenza delle stazioni:

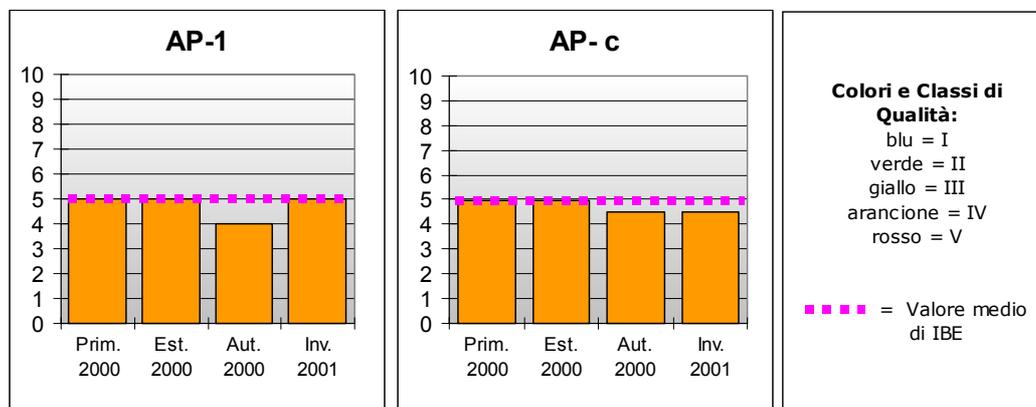
- * FM (Tribano): stazione situata circa 10 chilometri a valle del depuratore di Monselice;
- * CC-c (Cona): stazione situata circa 13 chilometri a valle dello scarico del depuratore di Agna.

6.7.1 Canale Altipiano Paltana, Canale Barbegara e Canale Rebosola

Il corso d'acqua Altipiano Paltana è un canale di bonifica che solca trasversalmente l'area meridionale del Bacino Scolante. Esso origina dall'unione di numerosi piccoli scoli che drenano la porzione Sud-Est del territorio dei Colli Euganei e procede verso il mare attraversando i comuni di Cartura, Terrassa, Pontelongo, Correzzola e Codevigo. Dopo un percorso di circa 30 km, viene rinominato canal Morto e poco dopo riceve i canali Barbegara, Rebosola e San Silvestro attraverso lo scarico Generale. Quindi scarica in Laguna attraverso la Botte delle Trezze.

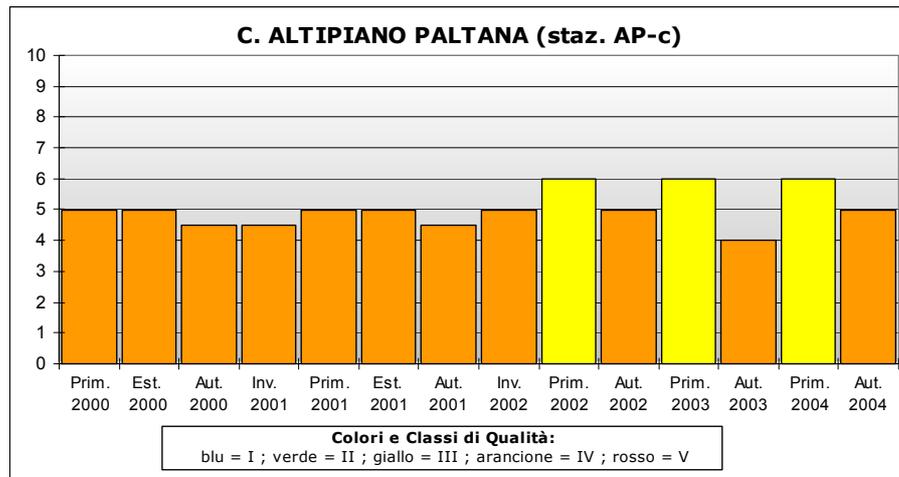
In **Figura 35** sono riportati i risultati ottenuti nelle diverse sessioni di campionamento ed il valore medio di IBE, per le stazioni indagate lungo il canale Altipiano. Sia i valori medi, sia i risultati ottenuti nelle singole sessioni di campionamento, evidenziano come il corso d'acqua mantenga, durante tutto l'anno e in entrambe le stazioni indagate, una condizione qualitativa riferibile ad un "ambiente molto alterato" (III Classe).

Figura 35: Istogrammi che riassumono i valori di IBE e i valori medi ottenuti in corrispondenza di ciascuna stazione indagata lungo il canale Altipiano Paltana.



I dati storici relativi alla stazione AP-c (**Figura 36**), mostrano, nei primi due anni di biomonitoraggio, una situazione qualitativa stabile relativa ad una IV Classe di qualità (*ambiente molto alterato*). Negli ultimi tre anni indagati, tale condizione è stata confermata dai campionamenti autunnali mentre in primavera si è sempre riscontrato un dato migliore con il rinvenimento di una III Classe di qualità (*ambiente alterato*).

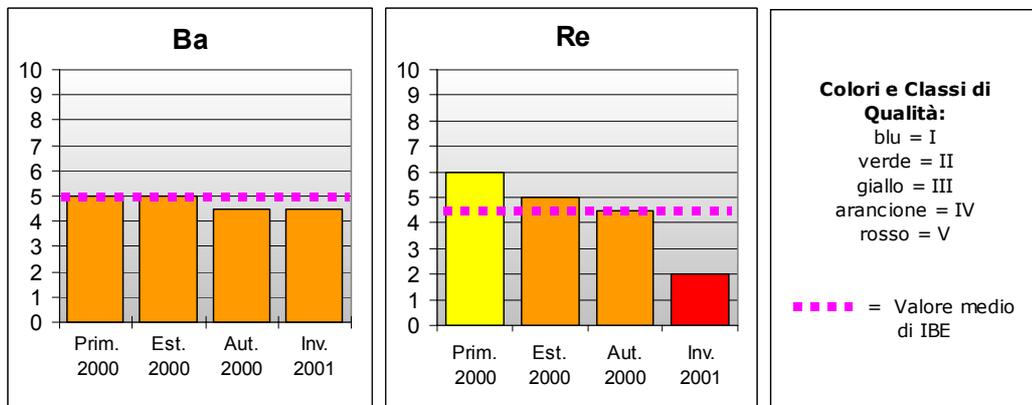
Figura 36: Istogramma che riassume i valori di IBE ottenuti in corrispondenza della stazione AP-c nel periodo compreso tra la primavera 2000 e l'autunno 2004.



Il canale Barbegara presenta stabilmente una IV Classe di Qualità biologica (*ambiente molto degradato*) (**Figura 37**).

Il canale Rebosola (**Figura 37**) presenta anch'esso un valore medio corrispondente ad una IV Classe di Qualità ma, osservando i valori ottenuti nelle singole stagioni, appare evidente un progressivo peggioramento delle caratteristiche qualitative del corso d'acqua. Si passa infatti da una III Classe di qualità primaverile ad una V Classe (*ambiente fortemente degradato*) invernale.

Figura 37: Istogrammi che riassumono i valori di IBE e i valori medi ottenuti in corrispondenza di ciascuna stazione indagata lungo il canale Barbegara e il canale Rebosola.



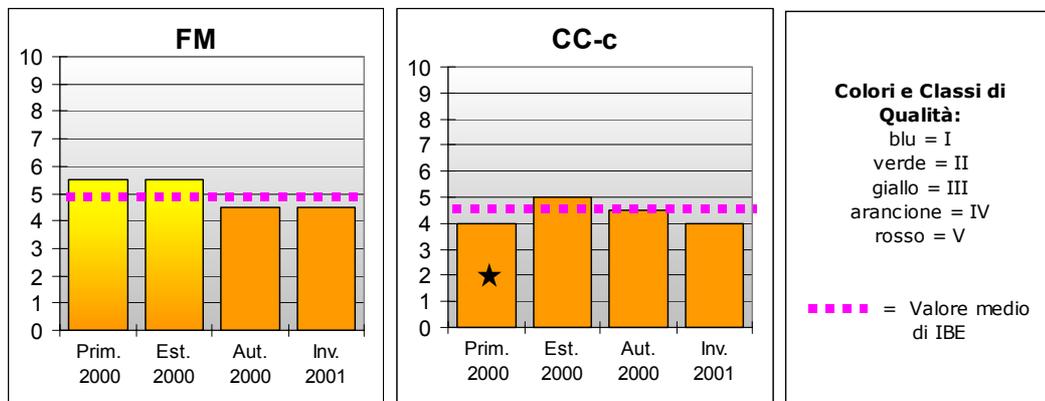
6.7.2 Fossa Monselesana e Canale dei Cuori

Il Canale dei Cuori è un altro importante corso di bonifica che attraversa trasversalmente il territorio sud del Bacino Scolante. Esso drena, unitamente alla fossa Monselesana che riceve nei pressi di Agna, un'ampia superficie di territorio raccogliendo lungo il percorso, attraverso idrovore, il contributo di undici bacini prevalentemente di tipo agrario. Il canale è tributario dell'idrovora di Ca' Bianca dalla quale le acque vengono immesse nella Botte delle Trezze e quindi in Laguna di Venezia.

In **Figura 38** sono riportati i risultati delle diverse sessioni di campionamento ed il valore medio di IBE, per le stazioni indagate lungo la Fossa Monselesana e il Canale dei Cuori. In entrambe i valori medi corrispondono ad un "*ambiente molto alterato*".

La stazione FM presenta una condizione qualitativa migliore nella prima parte dell'anno (III-IV), mentre in autunno e in inverno il corso d'acqua mostra un leggero scadimento con il raggiungimento di una IV Classe di Qualità piena.

Figura 38: Istogrammi che riassumono i valori di IBE e i valori medi ottenuti in corrispondenza di ciascuna stazione indagata lungo la Fossa Monselesana e il Canale dei Cuori (★ fondo escavato di recente).



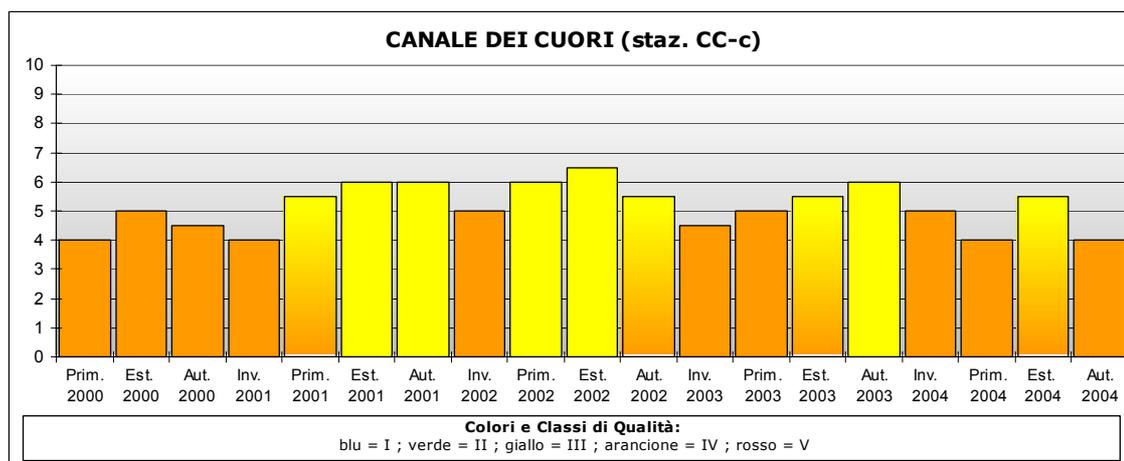
I dati relativi alla stazione CC-c si mantengono, invece, costanti durante tutto l'anno (IV Classe di Qualità) (**Figura 38**). C'è da segnalare che nel periodo tardo estivo-autunnale, si verifica uno sviluppo abnorme della vegetazione acquatica che ha ricoperto interamente la superficie del canale (**Figura 39**).

Figura 39: Sviluppo abnorme della vegetazione acquatica nella stazione CC-c.



In **Figura 40** sono riportati i risultati dei campionamenti effettuati, presso la stazione CC-c, dalla primavera 2000 all'inverno 2004. I dati non si mantengono costanti ma variano tra una III Classe di Qualità e una IV Classe di Qualità.

Figura 40: Istogramma che riassume i valori di IBE ottenuti in corrispondenza della stazione Fi-c nel periodo compreso tra la primavera 2000 e l'autunno 2004.



7. CONCLUSIONI

Dall'indagine effettuata risulta che i corsi d'acqua del Bacino scolante presentano, in generale, una situazione qualitativa piuttosto compromessa. Nell'ambito degli ambienti indagati possiamo comunque effettuare una distinzione tra:

- 3) Corsi d'acqua di risorgiva;
- 4) Canali di bonifica.

7.1 CORSI D'ACQUA DI RISORGIVA

La migliore qualità ecologica è stata rinvenuta in corrispondenza dei fiumi di risorgiva, soprattutto nelle stazioni più a monte, grazie all'apporto di acque di buona qualità.

Tuttavia questi corsi d'acqua mostrano segni, più o meno accentuati di sofferenza. Infatti, a causa delle profonde trasformazioni a cui sono stati sottoposti in seguito alle bonifiche, al continuo incremento edilizio, alla ristrutturazione degli agroecosistemi su base industriale e al forte emungimento di acque sotterranee, non è più possibile individuare una vera e propria area delle risorgive e si è assistito alla completa estinzione delle zone umide naturali (unica eccezione è rappresentata dal fiume Tergola con la Palude di Onara), a una forte riduzione delle portate e dei periodi di risorgenza, nonché all'inquinamento più o meno marcato degli ambienti acquatici residui.

Ne consegue che il funzionamento di tali ecosistemi è stato profondamente alterato ed essi appaiono, oggi, più fragili

7.2 CANALI DI BONIFICA

I canali di bonifica mostrano, soprattutto quelli della bassa padovana, un elevato stato di degrado.

Negli ultimi decenni le tecniche di gestione dei corsi d'acqua hanno puntato, principalmente, a mantenere caratteristiche geometriche e a controllare lo sviluppo della vegetazione in modo da rendere massima la portata transitabile. Infatti il progressivo sviluppo urbano, che ha determinato la riduzione delle aree di esondazione, nonché l'impermeabilizzazione del territorio, hanno reso prioritario il contenimento idraulico. Fiumi e canali sono divenuti dei semplici collettori di acque e allo scopo di garantire il rapido deflusso delle stesse sono stati sottoposti a interventi improntati, nella maggior parte dei casi, alla "denaturalizzazione" di questi ambienti.

I canali di bonifica sono caratterizzati da un sostanziale impoverimento della diversità ambientale e biologica e, a causa del loro elevato grado di manipolazione e di artificialità, possiedono una minore capacità di risposta alle variazioni del carico inquinante, una minore efficienza depurante e una minore stabilità per cui gli eventuali reflui immessi devono essere depurati in maniera tanto più spinta quanto maggiore è il livello di qualità dell'acqua desiderato.

E' comunque importante sottolineare che i nuovi orientamenti in tema di manutenzione dei canali e di gestione idraulica, stanno indirizzando gli enti preposti, ad una manutenzione di questi corsi d'acqua che garantisca al tempo stesso la sicurezza idraulica e il mantenimento della complessità ecologica. Si stanno, perciò, facendo dei passi in avanti per restituire a questi corsi d'acqua il loro valore ecologico e per superare l'idea che la loro unica funzione sia quella di semplici condutture idrauliche.

8. BIBLIOGRAFIA

- AA. VV. (1993). *Piano per il rilevamento delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici della Regione Veneto. Valutazione della qualità dei corsi d'acqua del Veneto. Anni 1985-1991.* Regione del Veneto
- AA. VV. (1994). *Carta della qualità biologica dei corsi d'acqua regionali.* Regione del Veneto. Dipartimento per l'Ecologia e la Tutela dell'ambiente.
- AA. VV. (1998). *Ambiente. Il Veneto verso il 2000.* Giunta Regionale del Veneto.
- AA.VV. (2002). *Bacino Scolante nella Laguna di Venezia. Rapporto sullo stato ambientale dei corpi idrici. Anno 2001. Sintesi.* Regione del Veneto. Assessorato alle Politiche per il Territorio e Legge speciale per Venezia. – Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto.
- AA.VV. (2002). *Fasce tampone boscate in ambiente agricolo.* Veneto Agricoltura. Consorzio di Bonifica Dese-Sile.
- APAT/IRSA-CNR (2003). *Metodi analitici per le acque.* 29/2003 Vol. 3: 1115-1136.
- CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A., RUFFO S. (1994). *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane.* Provincia Autonoma di Trento, Vol. 1.
- CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A., RUFFO S. (1994). *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane.* Provincia Autonoma di Trento, Vol. 2.
- CONSORZIO DI BONIFICA ADIGE BACCHIGLIONE (1997). *Legge 139/92. Legge speciale per la salvaguardia della Laguna di Venezia.*
- CONSORZIO DI BONIFICA ADIGE BACCHIGLIONE (1998). *Legge 139/92. Interventi per la salvaguardia di Venezia e della sua Laguna.*
- 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.
- http://www.arpav.toscana.it/eventi/ev_2005_monitoraggioacque_atti_16_arpav_veneto.zip
- MARCONATO E. et al. (2001). *Alla scoperta del fiume.* Provincia di Venezia. Assessorato alle politiche ambientali – Aquaprogram.
- RUFFO S. (Ed.) (1977-1985). *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane.* Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente", CNR Roma.

- SANSONI G. (1988). *Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani*. Provincia Autonoma di Trento, Centro italiano Studi di Biologia Ambientale.
- SILIGARDI M. *et al.* (2000). *I.F.F. – Indice di Funzionalità Fluviale*. Manuale ANPA.
- SPAGGIARI R., FRANCESCHINI S. (2000). *Procedure di calcolo dello stato ecologico dei corsi d'acqua e di rappresentazione grafica delle informazioni*. Biologia Ambientale. Bollettino C.I.S.B.A. n. 2/2000: 1-6.
- SPAGGIARI R., GENONI P. (2005). *Ruolo dei macroinvertebrati bentonici nell'applicazione della Direttiva 2000/60/CE*. Atti del Seminario "Classificazione ecologica delle acque interne. Applicabilità della Direttiva 2000/60/CE". Trento 12-13 febbraio 2004. Biologia Ambientale, **19** (1): 39-46.
- STUDIO ASSOCIATO AQUAPROGRAM (1998). *Carta Ittica della provincia di Venezia*.
- TACHET H., BOURNAUD M., RICHOUX P., (1984). *Introduction a l'étude des macroinvertébrés des eaux douces*. Seconda edizione. Association Francaise de Limnologie, Paris.
- TURIN P. *et al.* (1995). *Carta Ittica della provincia di Padova*. Provincia di Padova, Assessorato alla Pesca.