

6 - QUALITÀ DELLE ACQUE

In corrispondenza delle sezioni di riferimento considerate, in particolare tutte quelle citate in **tab. 4** (ad esclusione di quelle lungo il Po e la Dora Baltea), sono stati effettuati campionamenti relativi alla qualità chimica e biologica delle acque. Per quanto attiene le caratteristiche fisiche e chimiche, sono stati effettuati due campionamenti, durante le stagioni di magra estiva ed invernale, con determinazione dei parametri relativi a pH, temperatura, conducibilità, ossigeno, BOD e COD, bilancio ionico (calcio, solfati, magnesio, potassio,...), composti dell'azoto (ammoniaca, nitriti, nitrati ed organico), fosforo (solubile e totale) e metalli pesanti (Fe, Zn, Co, Cu, Pb, Ni, Cd). In occasione di ogni campionamento, in corrispondenza della vena centrale del corso d'acqua ed alla profondità di 10 ÷ 15 cm, sono stati rilevati i parametri determinabili mediante metodo potenziometrico. Con lo stesso criterio sono stati raccolti i campioni d'acqua con l'ausilio di bottiglie in PVC atossico da 2.000 ml e da 500 ml riempite al colmo, etichettate e conservate in borsa termica alla temperatura di 4 °C fino all'arrivo in laboratorio.

La qualità biologica delle acque è stata valutata sulla base di una prima campagna (in periodo di magra) con il **metodo I.B.E.** (*Indice Biotico Estesio*; Ghetti, 1986, 1997) di tipo qualitativo e mediante una seconda campagna (nella stagione di magra successiva) su alcune sezioni ritenute significative per analisi di tipo quantitativo (con valutazioni di biomassa di macrobenthos), oppure utili per eventuali ripetizioni dei precedenti campionamenti caratterizzati da esiti incerti o difficilmente interpretabili. I campionamenti hanno comportato, mediante l'uso di un apposito retino (ed anche con la ricerca "manuale" in diversi microambienti), la raccolta degli organismi acquatici (macroinvertebrati bentonici) che colonizzano l'alveo del corso d'acqua. Gli organismi sono stati quindi classificati ed in base alla loro differenziazione numerica in "Unità Sistematiche" (**U.S.**) ed alla presenza di taxa sensibili alle alterazioni ambientali, è stato individuato il valore dell'indice I.B.E. (0 ÷ 14) e quindi la classe di qualità biologica delle acque secondo lo schema descritto in **tab. 10**.

indice	classe	giudizio	colore
10 ÷ 12	I	ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile	azzurro
8 ÷ 9	II	ambiente con evidenti alcuni effetti dell'inquinamento	verde
6 ÷ 7	III	ambiente inquinato	giallo
4 ÷ 5	IV	ambiente molto inquinato	arancio
0 ÷ 4	V	ambiente fortemente inquinato	rosso

Tab. 10 - Classi di qualità biologica delle acque in funzione degli indici **I.B.E.** Il colore è quello convenzionale con il quale si rappresentano cartograficamente i tratti di corso d'acqua appartenenti alle diverse classi.

6.1 - Qualità chimica delle acque

I campionamenti estivi (quasi tutti effettuati nei mesi luglio e agosto 1998/99) hanno permesso, per quasi tutte le sezioni di riferimento, di determinare i massimi valori della temperatura dell'acqua. La temperatura pari a 21,5 °C viene considerata (Decreti Legislativi 130/1991 e 152/1999) come limite superiore di transizione tra le acque definibili salmonicole e ciprinicole; in **tab. 9** esse sono distinte con le sigle "S" per le prime e "C" per le seconde. Occorre comunque precisare che tale distinzione non corrisponde ad una classificazione di carattere biologico in funzione delle popolazioni ittiche presenti. È vero, in generale, che acque più fresche sono più adatte per i Salmonidi (viceversa per i Ciprinidi); tuttavia sono ben più numerosi i fattori ambientali caratteristici dei corsi d'acqua che condizionano la distribuzione delle popolazioni e quindi la zonazione ittica (ed infatti vi è una scarsa corrispondenza con le indicazioni riportate nell'ultima colonna nella stessa **tab. 9**).

La distinzione delle acque tra "salmonicole" e "ciprinicole" risponde ad una esigenza oggettiva (cioè rappresentabile con una grandezza fisica e facilmente misurabile) di classificazione ai fini legislativi. Infatti il giudizio di qualità delle acque sulla base dei parametri fisici e chimici è diverso (cioè è basato su valori soglia differenziati) a seconda della temperatura dell'acqua, più severi (con soglie inferiori) per le acque salmonicole, quelle che, in linea di massima, dovrebbero risultare dal contributo di bacini sottesi con maggiore sviluppo di fasce altimetriche più elevate, solitamente meno antropizzate, più interessanti per gli usi umani e spesso caratterizzate da cenosi più sensibili alle alterazioni ambientali.

Le acque dei principali tributari del Po, in Provincia di Torino, risultano prevalentemente salmonicole. Costituiscono eccezioni gli interi bacini del Banna, del Chisola e gran parte di quelli del Sangone, del Ceronda e del Malone. Per quanto riguarda invece le altre caratteristiche fisiche e chimiche conviene mettere in evidenza alcuni aspetti eclatanti che hanno caratterizzato i bacini considerati.

PELLICE. Il corpo idrico principale è caratterizzato da una conducibilità media di $190 \div 200 \mu\text{S}/\text{cm}$, con valori generalmente crescenti verso valle (da 142 a 305 $\mu\text{S}/\text{cm}$ presso la confluenza con il Po); valori inferiori risultano per i laterali, con minimi intorno a 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ per il Luserna ed il Liussa. Modesti sono risultati i carichi organici ed i valori relativi ai metalli pesanti nella stagione estiva, mentre sono risultati più elevati nell'inverno, in particolare per lo zinco e per il cadmio; si tratta di fenomeni di difficile interpretazione e forse non imputabili alle attività umane. La sezione a monte della confluenza con il Chisone si segnala per valori relativamente elevati di ammoniaca e di fosforo totale; non è da escludere, come possibile causa, la forte riduzione delle portate disponibili e quindi della mancata diluizione che sarebbe invece garantita da deflussi maggiori.

CHISONE. Risultano valori di conducibilità molto diversi ($150 \div 450 \mu\text{S}/\text{cm}$), sia lungo il corso d'acqua principale, sia a seconda delle stagioni, probabilmente anche a causa dei notevoli spostamenti dei volumi idrici per fini idroelettrici. Per quanto riguarda gli altri parametri fisici e chimici non risultano situazioni particolari, ma con due evidenti eccezioni. La prima riguarda il corso principale dalla confluenza con il Germanasca fino all'abitato di Pinerolo (per es. $0,48 \text{ mg}/\text{l}$ dell'azoto ammoniacale in occasione del campionamento estivo), per il quale si registrano incrementi dei parametri considerati, in qualche caso anche decisamente superiori a quelli medi riscontrati per tutto il bacino. Ma la situazione più eclatante riguarda il Chisonetto per il quale risultano picchi invernali, per esempio, dell'azoto ammoniacale di $2,65 \text{ mg}/\text{l}$ e del fosforo solubile di $0,35 \text{ mg}/\text{l}$; d'altra parte il carico antropico del Chisonetto risulta il più elevato in Provincia di Torino, se confrontato con bacini spiccatamente montani e simili per caratteristiche morfometriche ed idrologiche. Tale situazione è da attribuire al forte carico antropico (con elevata percentuale di quello turistico).

BANNA. Lo studio dei carichi (capitolo precedente) ha evidenziato il forte livello di antropizzazione di questo bacino. Risultano valori di conducibilità più elevati rispetto ai precedenti bacini e precisamente nell'intervallo $300 \div 750 \mu\text{S}/\text{cm}$. Inoltre, dall'esame complessivo dei parametri rilevati, si osserva che il contenuto di sostanza organica presenta sempre valori relativamente elevati, anche nel settore medio - superiore e con l'azoto ammoniacale che raggiunge il massimo di $27,2 \text{ mg}/\text{l}$ a Poirino. Anche per il fosforo totale si registrano valori superiori al limite fissato dal D.L. 152/99 per l'idoneità alla vita dei pesci, fino ad un massimo di $3,18 \text{ mg}/\text{l}$ per il medio corso del Banna.

CHISOLA. In linea di massima si osserva un incremento dei valori dei parametri considerati nel bacino verso valle (conducibilità $250 \div 650 \mu\text{S}/\text{cm}$). Nel periodo estivo i valori dell'azoto (nelle diverse forme) rimangono entro i limiti superiori indicati dal D.L. 152/99 per l'idoneità alla vita dei pesci. Ciò vale, grosso modo, anche per gli altri parametri. Situazione diversa risulta quella invernale, quando si raggiungono valori decisamente superiori, caratteristici di situazioni evidenti di inquinamento, con un massimo di $25,0 \text{ mg}/\text{l}$ di azoto ammoniacale nel Lemina presso Pinerolo (dove si registra il massimo anche per il fosforo totale, con $2,23 \text{ mg}/\text{l}$). Anche l'andamento del carico organico risulta caratterizzato da un evidente incremento verso valle, tanto che il Chisola, nel tratto terminale, risulta fortemente degradato.

SANGONE. I valori di conducibilità risultano crescenti verso valle e compresi nell'intervallo $200 \div 600 \mu\text{S}/\text{cm}$. In genere anche il contenuto di sostanza organica e dei nutrienti aumenta verso valle, assumendo valori critici, ma quasi sempre appena al di sotto di quelli indicati come idonei alla vita dei pesci; bisogna tuttavia rilevare che i valori del complesso dei parametri indagati denunciano una situazione di

chiara alterazione ambientale, fortemente influenzata dalla spiccata riduzione delle portate disponibili in alveo nel medio corso e da scarichi diffusi di varia natura nel tratto a monte della confluenza con il Po.

DORA RIPARIA. Non è facile individuare degli andamenti definiti nelle caratteristiche fisiche e chimiche del bacino, poiché il regime idrico è alterato da numerose derivazioni idriche che alterano la normale dinamica dei singoli parametri considerati. I torrenti laterali contribuiscono con acque di qualità molto variabile, determinando cambiamenti più o meno rilevanti a seconda delle relazioni di grandezza tra le portate. Ulteriori elementi di criticità sono rappresentati da scarichi fognari che entrano liberamente in alveo senza trattamenti o con sistemi depurativi spesso insufficienti. Inoltre la natura geologica del bacino favorisce fenomeni erosivi e quindi di trasporto solido (torbidità) superiori a quelli degli altri bacini della provincia. In linea di massima comunque non si segnalano situazioni particolari nel medio e alto bacino; invece merita segnalare la Dora Riparia presso Collegno con 1,67 mg/l per l'azoto ammoniacale e presso Torino con 8,0 mg/l per il B.O.D₅. Come si avrà occasione di rilevare, buona parte del corso principale risulta con condizioni ambientali negative per le cenosi acquatiche, peggiori rispetto a quanto ci possa aspettare sulla base delle analisi fisiche e chimiche. Una ragione di tale situazione potrebbe essere ricercata nell'elevata torbidità delle acque; a questo proposito si è frequentemente citata la particolare struttura geologica del bacino, ma forse si tratta di una causa sopravvalutata. Non è da escludere infatti che tale torbidità sia dovuta, in realtà, prevalentemente alle attività di lavorazione di sabbia e ghiaia che comportano lo scarico di notevoli quantità di materiali detritici fini; inoltre la Dora è, ormai da molto tempo, interessata da cantieri diversi (sistemazioni idrauliche, realizzazione di strutture annesse alla realizzazione dell'autostrada, impianto idroelettrico di Pont Ventoux,...) che contribuiscono in modo, talora rilevante, all'intorbidimento delle acque e che persiste anche nelle situazioni di magra idrologica, con gravi stress a carico delle cenosi acquatiche.

CERONDA. I carichi antropici determinati per il bacino del Ceronda (cfr. capitolo precedente) porterebbero ad ipotizzare valori nettamente crescenti dei diversi parametri fisici e chimici considerati vero valle, fino a situazioni caratterizzate da forti livelli di criticità. In realtà risultano valori relativamente elevati, ma quasi mai veramente critici, neppure in corrispondenza delle sezioni più a valle, quando, per l'attraversamento dei territori di Druento e di Venaria si dovrebbero prevedere forti incrementi dei carichi prima agricoli e zootecnici e poi civile. Risulta invece un modesto degrado presso il tratto finale; ciò è da mettere in relazione con il collettamento degli scarichi fognari di Druento e di Venaria al depuratore dell'Azienda Po - Sangone, che avrebbe sottratto oltre il 60 % del carico del basso bacino (Ajassa *et. al.* 2000).

STURA DI LANZO. Complessivamente i risultati delle analisi fisiche e chimiche effettuate per le sezioni di riferimento individuate sui tre bacini (Stura di Valgrande, di Balme e di Viù), che danno origine al corpo idrico principale (Stura di Lanzo),

interamente vocazionali a Salmonidi, non evidenziano condizioni complessive di particolare criticità. Situazione analoga risulta anche per il medio bacino fino a Lanzo. Verso valle si segnala un peggioramento (per esempio vale la pena citare il valore invernale del cadmio che eguaglia il limite guida di 1µg/l indicato dal D.L. 152/99). A partire dalla stazione di Robassomero si assiste ad un peggioramento evidente in riferimento ai parametri del B.O.D.₅ (7,0 mg/l in estate) e dello zinco (1,18 mg/l in inverno). Presso Torino sono da segnalare valori del B.O.D.₅ di 8,0 mg/l (estate) e del cadmio di 1,20 mg/l (inverno).

MALONE. Valori di conducibilità entro l'intervallo 200 ÷ 400 µS/cm. Sono da segnalare alti valori estivi dell'azoto ammoniacale nel basso bacino, superiori di oltre il 50 % di quello indicato (1 mg/l) come idoneo alla vita dei Salmonidi. Il bacino del Malone presenta acque nel complesso caratterizzate da un aumento verso valle del carico organico; le concentrazioni della sostanza organica sono superiori nel periodo estivo, in accordo con la diminuzione stagionale delle portate; fa eccezione l'azoto ammoniacale (il fenomeno potrebbe essere legato ad una minore efficienza autodepurativa stagionale per le basse temperature) ed il fosforo. Si registrano inoltre fenomeni di inquinamento da metalli pesanti, in particolare rame e piombo, con valori superiori nel periodo estivo; le concentrazioni tendono ad aumentare verso valle, ma si rilevano variazioni irregolari che potrebbero essere connesse ad attività industriali. Risulta una situazione grave per il corso del Banna, principale affluente del Malone.

ORCO. Il quadro emergente dalle due campagne analitiche effettuate nei periodi di magra evidenzia, nell'alto bacino, uno dei più bassi livelli di produttività in Provincia di Torino. I valori dei diversi parametri considerati tendono ad aumentare, seppure gradualmente, fino alla sezione posta immediatamente a monte della confluenza con il Soana. Questo affluente contribuisce con una buona portata, aumentando il potere di diluizione del corso principale, con conseguente riduzione dei parametri valutati. Tuttavia, verso valle si registrano nuovi incrementi, fino ai massimi presso la confluenza con il Po, ma sempre entro i limiti indicati dal D.L. 152/99. Si tratta, nel complesso, di una situazione del bacino relativamente buona, rispetto alla quale fa eccezione il Malesina, per il quale si sono registrati valori assai critici quali, per esempio, quasi 5 mg/l di azoto ammoniacale e 4 mg/l di azoto nitrico presso Castellamonte, una delle situazioni più critiche in provincia di Torino.

CHIUSELLA. Complessivamente i risultati delle analisi fisiche e chimiche effettuate sulle acque del bacino del Chiusella, interamente a vocazione salmonicola, non evidenziano particolari criticità. Infatti, ad eccezione del tratto a valle del bacino di Vistrorio, la quasi totalità dei parametri determinati appare nei limiti previsti dal D.L. 152/99 per l'idoneità alla vita dei Salmonidi. Sull'intero corso si rilevano concentrazioni relativamente elevate di zinco che nella sezione più a monte, per effetto del basso tenore dei carbonati, superano i limiti imperativi del D.L. 152/99. Nel tratto sottoposto a forte alterazione del regime idrologico si rileva un incremento dei parametri indicatori di carico organico. In linea di massima il

Chiusella a monte del bacino artificiale di Vistrorio ed il Savenca presentano acque con caratteristiche chimiche fra le migliori in provincia di Torino.

6.2 - I metodi biologici

Per studiare la qualità ambientale dei corsi d'acqua vengono usati diversi metodi: **fisico - chimico - analitici** (analisi fisiche e chimiche delle acque, su alcuni parametri di interesse locale o su una gamma più ampia di parametri per valutare una situazione complessa), **idrologici** (per la valutazione dell'origine e della consistenza della risorsa idrica) e **biologici** (per la valutazione della biologia del corso d'acqua, mediante analisi dei sedimenti, della diffusione algale, della flora acquatica, della diffusione batterica, del popolamento di fauna acquatica di fondo, del popolamento ittico). Ad eccezione dei metodi biologici, l'applicazione di metodi singoli è riservata alla diagnosi di situazioni particolari, dove sia richiesto di valutare l'effetto di una determinata perturbazione, spesso già nota, o in genere dove sia richiesto di determinare un fenomeno ecologico particolare. Questa impostazione è in pratica utile a definire l'intimo rapporto tra le attività umane e l'ambiente naturale, che ne subisce gli effetti.

A livello di studio di un ampio reticolo idrografico, specialmente dove lo scopo dello studio sia quello di definire la qualità biologica del corso d'acqua dal punto di vista naturalistico, è molto più frequente il presentarsi di una situazione complessa, formata da numerosi e diversi fattori ecologici. Per la maggior parte questi fattori spesso non sono noti, o quantomeno non sono localizzabili, o non sono singolarmente predominanti al punto di determinare, da soli, una certa situazione ambientale ed essi sono poi inevitabilmente in reciproca interazione. In situazioni di questo tipo diviene necessario passare dall'uso di un singolo indice di valutazione all'uso confrontato di più indici, facendo dello studio ambientale una diagnosi generale fondata su più elementi caratteristici ed è quanto si è cercato di attuare per i principali bacini della Provincia di Torino

L'associazione di diversi metodi analitici è praticabile innanzi tutto considerando diversi campi di indagine, da quello sul territorio drenato dal corso d'acqua, a quello dell'acqua come mezzo chimico in cui devono vivere gli organismi, a quello dell'alveo fluviale in quanto loro ambiente fisico. È però l'analisi biologica a fornire il quadro più interessante in quanto rappresenta il risultato dei fattori che condizionano le cenosi acquatiche. Esse infatti sono esposte a specifiche condizioni chimiche delle acque, a variazioni del regime idrologico, alle temperature, al fotoperiodo e a variazioni della struttura dell'alveo; si adattano manifestando, con la loro tipologia e la loro diversificazione, la capacità dell'ambiente ad ospitarle.

L'analisi biologica tenderebbe dunque a rappresentare da sola tutto l'ambiente naturale, dal punto di vista qualitativo, in quanto gli indici biologici sono in principio indici rappresentativi della valenza vitale del biotopo; come tali, essi hanno in effetti il pregio di rappresentare l'effetto dell'antropizzazione, sia nello spazio che nel tempo, sugli organismi che la registrano, un'informazione che mancherebbe se nelle indagini si utilizzassero esclusivamente metodi di determinazione delle cause dei fenomeni. I metodi di indagine ecologica sono già nel principio diversi dalle analisi finalizzate a prospettive di sfruttamenti specifici e, in generale, mirano a descrivere lo stato di integrità biologica globale dell'ambiente e la relativa attitudine alla conservazione della massima qualità biologica possibile.

Nella diagnosi ambientale dei corsi d'acqua gli Indici Biotici si sono affermati ormai da molti anni, presentando in effetti il pregio di essere metodi di giudizio sintetico della qualità ecologica. Indici sintetici, quindi, e per due motivi:

- essi individuano un valore di qualità *in sintesi*, come risultato dall'azione sull'ambiente naturale di molteplici fattori concomitanti;
- gli Indici Biotici sono indici numerici, dei voti che sintetizzano, in una ristretta scala di valori, il giudizio su situazioni ecologiche complesse.

Gli Indici Biotici sono rivolti alla diagnosi ambientale con l'intento di individuare lo stato di salute residuo dei corsi d'acqua dopo l'effetto di tutti i fattori che tendono a modificarlo, considerati nel loro insieme. La valutazione ecologica con questi Indici è una valutazione globale, d'insieme, non una valutazione analitica dei singoli fattori di perturbazione, e ciò è consono ai presupposti di un'indagine non mirata all'individuazione di un fenomeno particolare, ma ad una panoramica generale.

Nell'indagare la qualità ecologica complessiva di un ambiente, come un fiume, viene ad estendersi notevolmente la scala di grandezza del campo esaminato, passando dallo studio analitico di singoli punti di interesse umano (scarichi, stabilimenti produttivi, allevamenti, prese di acquedotti, di centrali idroelettriche, di impianti irrigui, aree ricreative ...) all'analisi biologica di interi territori (bacini imbriferi) su cui possono gravare diversi tipi di impatto, come anche a porzioni libere da impatti antropici, territori in cui il centro dell'interesse è occupato dalle caratteristiche naturali dell'ambiente. Questa necessità ha determinato da tempo una crescente diffusione e il progressivo perfezionamento dei metodi di analisi biologica. Le ragioni che hanno portato alla diffusione degli Indici biotici sono sostanzialmente tre:

- in primo luogo, si è compreso che esistono dinamiche di inquinamento dei corsi d'acqua non rilevabili dalle analisi chimiche delle acque, necessariamente istantanee e puntiformi;
- in secondo luogo, esistono alterazioni ecologiche anche gravi dell'ambiente acquatico non imputabili all'inquinamento (inteso limitatamente come scarichi);

- infine, è progressivamente cresciuto l'interesse, più che sulla mera rilevazione di determinate alterazioni chimico - fisiche delle acque, sugli effetti biologici di tali alterazioni sugli organismi, la sopravvivenza dei quali si considera di primario interesse.

La definizione della qualità biologica dei corsi d'acqua, da questo punto di vista, riveste oggi un'importanza riconosciuta anche a livello legislativo, ambito nel quale vengono definiti gli obiettivi di protezione della vita acquatica (D.L. 130/92 e soprattutto D.L. 152/99). Da questo punto di vista infatti occorre rilevare che le informazioni derivate dagli Indici Biotici possono essere utilizzate con efficacia nella pianificazione degli interventi di risanamento o di tutela, considerando che una risorsa idrica può definirsi naturale se ne ha innanzi tutto le caratteristiche biologiche e perciò ogni forma di intervento in tale direzione ha come obbiettivo la riqualificazione biologica dell'ambiente. Quest'ultima è logicamente tesa alla costituzione di ambienti il più ricchi possibile di organismi, laddove il valore naturalistico dell'ambiente è determinato dalla complessità della sua catena alimentare.

6.3 - Risultati delle analisi biologiche

La **tab. 9** riporta, per ciascuna sezione di riferimento, i risultati delle analisi biologiche ed in particolare il numero di Unità Sistematiche (**U.S.**) rinvenute nei campionamenti, l'indice biologico numerico (**I.B.E.**) e la **classe di qualità**. La **fig. 6** rappresenta la carta della qualità biologica delle acque del reticolo idrografico della Provincia di Torino (ottenuta con i dati di cui alla succitata **tab. 9**). È possibile quindi, seppure per sommi capi, proporre brevi descrizioni relative alle situazioni riscontrate per i diversi bacini.

PELLICE. La qualità biologica delle acque è decisamente buona in tutto il bacino. Le comunità di macroinvertebrati sono ben strutturate e sono presenti molti taxa buoni indicatori di qualità delle acque. La presenza di Plecotteri si estende dalle sezioni più a monte fino a quelle di pianura, raggiungendo in numero di 4 U.S. nell'area tra le confluenze con l'Angrogna e con il Luserna. Buona è anche la presenza di Efemerotteri e di Tricotteri. Nel suo complesso il reticolo idrografico del bacino è costituita da ambienti acquatici pressoché integri, corrispondenti ad una prima classe (94 % del totale delle sezioni considerate). Un fenomeno pesante di distrofia ecosistemica è evidente nel tratto terminale del bacino, determinato da una forte carenza idrica, soprattutto nel periodo estivo per numerose captazioni idriche per fini irrigui. La sezione in corrispondenza con la confluenza con il Chisone risulta frequentemente priva di deflusso.

CHISONE. Lungo il corso principale sono localizzati numerosi centri abitati che apportano reflui fognari con carichi differenziati e che aumentano sensibilmente nei periodi di maggiore afflusso turistico. Tali scarichi, unitamente alle attività agrozootecniche, artigianali e legate alla piccola industria, contribuiscono a determinare impatti che si manifestano con maggiore evidenza nei periodi di magra idrologica invernale, quando il metabolismo autodepurativo è meno efficace. Un fenomeno pesante di alterazione ecosistemica risulta nel tratto terminale per la completa mancanza d'acqua nel periodo estivo, a causa di derivazioni idriche per fini irrigui (in particolare a monte della confluenza con il Pellice). Il Germanasca (principale affluente) attraversa aree poco antropizzate e la qualità biologica delle acque si mantiene ottima nei tratti superiore e medio, mentre si riscontra un certo peggioramento verso valle, con diminuzione del numero di Plecotteri.

BANNA. le comunità macrozoobentoniche dimostrano evidenti criticità degli ambienti fluviali, mostrando una limitata varietà tassonomica e l'esclusiva presenza degli organismi meno sensibili. La spiccata monotonia degli ambienti e delle risorse trofiche si capisce dalla presenza di solo due dei cinque gruppi trofico - funzionali: i raccoglitori e i predatori. I valori dell'I.B.E. sono bassi e le relative classi di qualità sono tutte relative a "*ambienti fortemente inquinati e fortemente alterati*".

CHISOLA. Tutti gli ambienti fluviali del reticolo idrografico del Chisola hanno subito, nell'ultimo decennio, un forte depauperamento qualitativo, purtroppo ben documentato dal confronto tra i dati ottenuti nei campionamenti 1998/99 con quelli ottenuti per la Carta Ittica Regionale (Regione Piemonte, 1991); uniche eccezioni sono rappresentate dal Lemina presso La Loggia e dal Chisola presso Moncalieri. La situazione più grave è quella relativa al Chisola presso Piosasco. Analoghe critiche situazioni si riscontrano anche per gli affluenti, ad esclusione del Noce e dell'alto Lemina (già compromesso all'altezza di Pinerolo).

SANGONE. Esso mostra, da monte a valle, tratti longitudinali molto diversi. Nella porzione montana è caratterizzato da una elevata pendenza e naturalità dell'alveo e delle fasce riparie. Nel tratto intermedio è fortemente condizionato da una evidente alterazione del regime idrologico a causa di derivazioni idriche per fini diversi. Nel tratto terminale risulta evidente una forte pressione antropica. Le comunità macrobentoniche sono rappresentate da una rilevante varietà (comprese le U.S. sensibili) fino a Giaveno. A partire da Trana si riscontra un discreto decremento qualitativo e quantitativo e, nel tratto successivo (a valle di Sangano), la sopravvivenza degli organismi è fortemente compromessa dalla quantità e qualità delle acque. Decisamente migliori sono le condizioni del Sangonetto, mentre la situazione peggiore è risultata quella del Sangone presso Nichelino (addirittura non classificabile).

DORA RIPARIA. Nel complesso la maggior parte delle acque è descritta dalla seconda classe di qualità. Il 27 % delle sezioni considerate si trova in prima classe ed il 6 % presenta condizioni intermedie tra la prima e la seconda classe. Una buona

porzione del reticolo idrografico (21 %) presenta condizioni di evidente alterazione (terza classe), mentre il 4 % fortemente inquinate (quarta classe). Le situazioni critiche sono rappresentate dal tratto terminale della Ripa di Cesana e della Dora Riparia nell'area di Susa ed a valle di Avigliana; ma le peggiori condizioni sono risultate presso Torino con una quarta classe di qualità. Le motivazioni circa tale stato sono riconducibili a quanto già descritto per tale bacino a proposito delle analisi fisiche e chimiche (cfr. **par. 6.1**). Migliore risulta la situazione degli affluenti con eccezioni per il Cenischia (interessato da frequenti asciutte per usi idroelettrici) e per il Clarea (direttamente interessato dai cantieri per la realizzazione dell'impianto idroelettrico di Pont Ventoux).

CERONDA. La situazione del reticolo idrografico del Ceronda è relativamente buona se si considerano le scarse potenzialità idriche del bacino ed il suo elevato livello di antropizzazione, soprattutto nella sua porzione di pianura. I tratti montani del Ceronda e del Casternone sono riconducibili ad una prima classe di qualità, con buona diversificazione delle comunità, seppure rappresentate, per ciascun taxa, da uno scarso numero di individui (situazioni di oligotrofia). Verso valle risulta un peggioramento della situazione che comunque permane entro i limiti della seconda classe di qualità biologica.

STURA DI LANZO. Ottime risultano le situazioni dei tre rami principali dell'alto bacino (Stura di Viù, Stura di Balme e Stura di Valgrande), con buone varietà di taxa e numerose U.S. sensibili. Analoghe situazioni presentano più o meno tutti gli affluenti. Invece risulta un depauperamento del livello di qualità (comunque limitato alla seconda classe) fra Ceres e Germagnano, probabilmente per l'evidente alterazione del regime idrologico a causa di derivazioni per fini idroelettrici. La situazione ambientale permane buona fino all'altezza di Robassomero, quindi si registra un peggioramento in seconda classe fino alla confluenza con il Po, sia per una maggiore pressione antropica, sia soprattutto a causa di sottrazioni d'acqua (fino talvolta a provocare delle asciutte totali, seppure per brevi tratti) per fini irrigui.

MALONE. Rispetto agli esiti dei campionamenti effettuati per la Carta Ittica Regionale (Regione Piemonte, 1991) risulta un evidente peggioramento per gli affluenti Fandaglia e Fisca. La situazione del Banna di Leinì rimane pessima (quindi senza sostanziali variazioni rispetto a dieci anni fa), mentre si registra un grave e preoccupante peggioramento per il Malone presso Levone, dove si è passati dalla prima alla terza classe di qualità biologica delle acque. Buone condizioni si riscontrano soltanto per l'alto Malone (Corio), ma già poco a valle si passa in seconda classe e quindi, alla confluenza con il Fandalia, in terza classe che permane fino alla confluenza con il Po.

ORCO. Il corso d'acqua principale è caratterizzato da una spiccata alternanza tra prima e seconda classe di qualità biologica, dalle sorgenti fino alla confluenza con il Po. Tale situazione non è confrontabile con il livello di antropizzazione del bacino

che risulta infatti fra le più basse nel territorio provinciale. Si ritiene probabile, quale causa principale, la forte alterazione del regime idrologico a causa delle derivazioni idriche per fini idroelettrici a monte e per fini irrigui a valle; in particolare alcuni tratti vanno in asciutta totale per diversi mesi ogni anno. La situazione degli affluenti risulta migliore; tuttavia merita segnalare i prosciugamenti totali del Noaschetta, dell'Eugio e dei tratti terminali del Cambrelle e del Gallenca. Un caso particolare è rappresentato dal Malesina (fino alla quinta classe di qualità biologica delle acque), caratterizzato da scarse potenzialità idriche naturali, da forti variazioni del regime idrologico (per fini irrigui) e da una notevole pressione antropica (agrozootecnica).

CHIUSELLA. Complessivamente la situazione del bacino del Chiusella risulta piuttosto buona. Le acque della porzione montana del bacino si trovano tutte in prima classe di qualità. Problemi evidenti si verificano immediatamente a valle del bacino artificiale di Vistrorio (con occasionali asciutte). Con la restituzione delle acque utilizzate per fini idroelettrici (Ponte Preti) il regime idrologico ritorna a valori "normali" per quanto attiene le medie mensili ed annue, ma con oscillazioni giornaliere determinate dalla gestione idroelettrica a monte. A ciò si aggiunge un modesto incremento della pressione antropica. Di conseguenza risulta un peggioramento della qualità delle acque che tuttavia si mantiene entro una seconda classe, fino alla confluenza con la Dora Baltea.

DORA BALTEA. Il tratto di fiume scorrente in pianura (frequentemente limite orientale della Provincia di Torino) è alimentato da un ampio bacino (praticamente tutta la Regione Valle d'Aosta) caratterizzato da una buona potenzialità idrica e quindi teoricamente capace di sostenere bene i processi dell'autodepurazione. In effetti la situazione è leggermente migliore rispetto ad altri corsi d'acqua di pianura, ma non certamente rispetto alle potenzialità del fiume. Non sembrano importanti le conseguenze del carico antropico; piuttosto sembrano più significative le conseguenze dovute alle derivazioni idriche che alimentano centrali idroelettriche ad acqua fluente ed altre per fini irrigui. Inoltre comunque vale la pena sottolineare che si tratta di un corso d'acqua caratterizzato da un regime spiccatamente nivoglaciale, con acque torbide in estate che certamente non favoriscono le cenosi acquatiche.

FIUME PO. Il Po giunge a Villafranca P.te (presso la confluenza con il Pellice) in seconda classe di qualità biologica delle acque (C.R.E.S.T., 1998) e tale si mantiene fino alla confluenza con il Maira. Quindi risulta un peggioramento verso valle, con passaggio alla terza classe alternata, per brevi tratti, con la quarta classe. Le situazioni più critiche risultano nel tratto compreso tra La Loggia e Moncalieri (per l'alterazione idrologica a causa dell'impianto AEM di Torino) e tra S. Mauro T.se e Chivasso (con riduzione delle portate a pochi metri cubi al secondo a causa delle derivazioni idriche AEM ed ENEL; Forneris, Perosino, 1991). Le condizioni ambientali permangono critiche anche più a valle (questa volta per la quasi totale

derivazione delle acque per alimentare il canale Cavour) fino alla confluenza con la Dora Baltea.

Considerando la situazione del reticolo idrografico provinciale nel suo complesso (**figg. 6 e 7**) risultano dominanti le situazioni in prima classe di qualità biologica delle acque nelle porzioni più elevate dei bacini, solitamente caratterizzate da carichi antropici modesti e/o irrilevanti. Da questo punto di vista costituiscono eccezioni le alti valli Chisone e Susa, in quanto coinvolte da una notevole pressione turistica invernale, proprio quando si riscontrano i minimi idrologici (si tenga inoltre conto che tali aree, rispetto alla catena alpina Nord - occidentale, presentano valori relativamente modesti delle potenzialità idriche; cfr. **par. 4.2**).

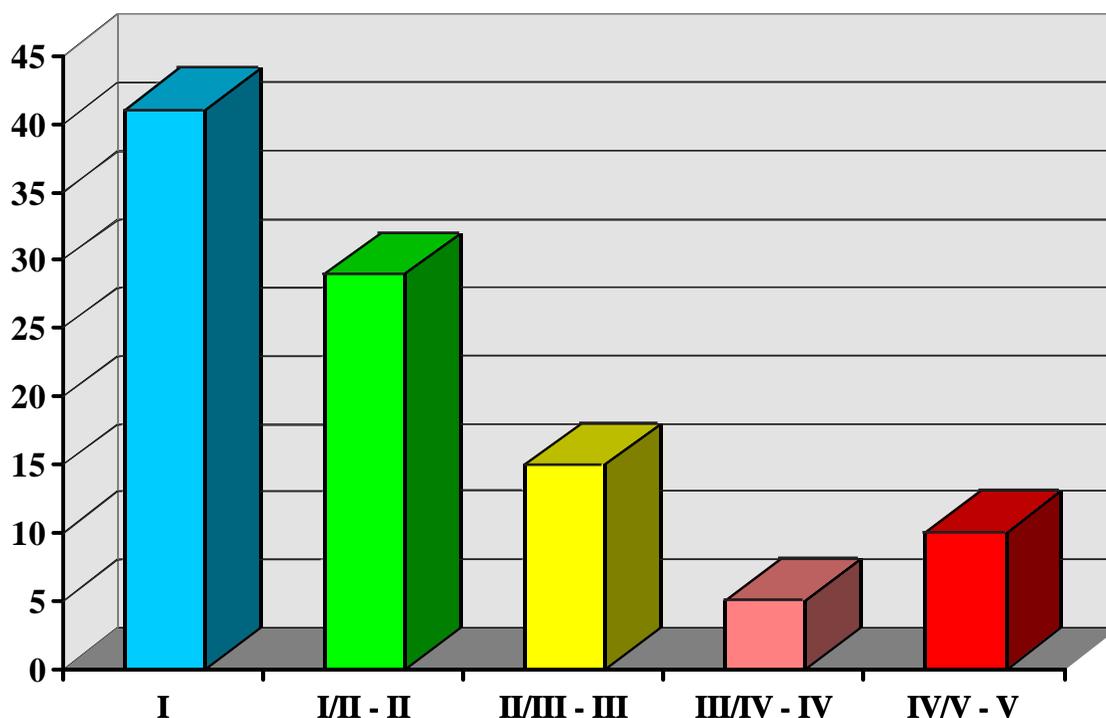


Fig. 7 - Distribuzione percentuale delle diverse classi di qualità biologica delle acque riscontrate presso le sezioni di riferimento individuate sul reticolo idrografico della Provincia di Torino.

La seconda classe di qualità biologica delle acque caratterizza i tratti di fondovalle, non tanto a causa della pressione antropica (il cui incremento è modesto), ma principalmente per l'impoverimento delle portate naturali per lo sfruttamento idroelettrico, principalmente mediante impianti ad acqua fluente. La situazione peggiore risulta per la Dora Riparia, interessata da numerose attività di lavorazione di sabbia e ghiaia e da interventi idraulici legati alla realizzazione di importanti cantieri (es. Pont Ventoux)

Verso la pianura si riscontra un generale peggioramento dovuto sia all'incremento dei livelli di antropizzazione (carichi agricoli e zootecnici e, presso

l'area metropolitana torinese, soprattutto civili e industriali), sia alla alterazione dei regimi idrologici per derivazioni idriche per fini irrigui. Domina quindi la terza classe e sono talora presenti la quarta ed anche la quinta classe di qualità. Soltanto l'Orco, lo Stura di Lanzo e la Dora Baltea (e potenzialmente il Pellice) riescono a sostenere una qualità migliore fino alla confluenza con il Po.

Per disporre di una situazione di insieme dello stato della qualità biologica delle acque del reticolo idrografico provinciale può risultare interessante l'esame della **fig. 7**, dove sono rappresentate le percentuali delle diverse classi valutate sulla totalità delle sezioni di riferimento indicate in **tab. 9**. Risulta una netta prevalenza (41 %) della prima classe ed un elevato valore della seconda (29 %), mentre relativamente modesti risultano i valori corrispondenti alle classi quarta e quinta.