

# La qualità delle acque dolci superficiali che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci: dodici anni di monitoraggio in attuazione della Direttiva 78/659/CEE

Carla Giansante, Giampiero Scortichini, Valeria Melai, Sandro Pelini & Nicola Ferri

## Riassunto

La Regione Abruzzo, per l'attuazione della Direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, ha affidato il censimento delle acque dolci superficiali del territorio regionale e la successiva classificazione all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale" con Legge Regionale n. 50 del 10 agosto 1994. In questo lavoro sono riportate le relative classificazioni delle acque ottenute mediante campagne di monitoraggio condotte negli ultimi dodici anni, dal 1996 al 2008. Dai risultati si evincono lievi miglioramenti della qualità delle acque nel tempo in relazione alla contaminazione delle sostanze chimiche previste dai monitoraggi, ma 14 tratti sono non conformi ai requisiti previsti dalla suddetta direttiva dell'Unione Europea.

## Parole chiave

Abruzzo, Acque dolci superficiali, Ciprinidi, Italia, Monitoraggio, Pesci, Salmonidi.

## Introduzione

La corretta tutela degli ecosistemi acquatici deve tener conto dei processi ecologici che ne garantiscono la funzionalità (14), ma deve tenere in adeguata considerazione anche i valori naturalistici che la stessa Unione

Europea ha evidenziato anche con altre norme, come la Direttiva 78/659/CEE (8), specifica sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci. In Italia questa direttiva è stata recepita inizialmente dal D. Lgs. 130/1992 (3), poi D. Lgs. 152/1999 (5), entrambi abrogati, ed infine dal D. Lgs. 152/2006 (6), senza subire cambiamenti sostanziali.

La salvaguardia dei pesci d'acqua dolce rappresenta una sostanziale priorità di conservazione poichè numerose sono le specie minacciate: determinare le cause di questa condizione è fondamentale per prevenire eventi irreparabili, come le estinzioni (7, 17, 23, 24).

Tutto ciò deriva, in gran parte, dalla gestione inefficiente della rete idrografica superficiale e sotterranea e dalle distruzioni degli habitat naturali (canalizzazioni, dighe, traverse, escavazioni in alveo, inquinamento delle acque, introduzione di specie aliene), favorite dalla frammentazione di competenze e risorse e dalla tardiva o mancata applicazione di direttive internazionali, in particolare della Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE (10), e della Direttiva HABITAT 92/43/CE (9), per cui l'Italia è stata già più volte richiamata o condannata dall'Unione Europea.

La direttiva ha come premessa "la considerazione che dal punto di vista ecologico

ed economico è necessario salvaguardare il patrimonio ittico dalle conseguenze nefaste dello scarico nelle acque di sostanze inquinanti, come ad esempio la diminuzione del numero degli individui appartenenti a certe specie e a volte anche l'estinzione di alcune di esse". La sua applicazione mira a proteggere o a migliorare la qualità delle acque correnti o stagnanti in cui vivono o potrebbero vivere, qualora l'inquinamento fosse ridotto o eliminato, pesci appartenenti a specie indigene che presentano una diversità naturale o a specie la cui presenza è giudicata auspicabile per la gestione delle acque dalle competenti autorità degli stati membri (art.1, 3).

Questa Direttiva prevede che ogni Stato della Unione Europea designi le acque dolci che necessitano di protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci e successivamente classifichino dette acque in Salmonicole o Ciprinicole o non conformi ai parametri indicati (art. 4).

Gli stati membri stabiliscono programmi per ridurre l'inquinamento e far sì che le acque designate siano conformi, entro cinque anni dalla designazione (art. 5).

Per acque salmonicole si intendono le acque in cui vivono o potrebbero vivere pesci appartenenti ai Salmonidi (Salmonidae) con specie come i salmoni (*Salmo salar*), le trote (*Salmo trutta*), i temoli (*Thymallus thymallus*) e i coregoni (*Coregonus*), per acque ciprinicole, le acque in cui vivono o potrebbero vivere pesci appartenenti ai Ciprinidi (Cyprinidae), come i lucci (*Esox lucius*), i percoformi (*Perca fluviatilis*) e le anguille (*Anguilla anguilla*) (art.1, 4).

La Direttiva 78/659/CEE è stata abrogata con la Direttiva 2006/44/CE che prevede una maggiore considerazione dei valori limite indicativi rispetto ai valori limite vincolanti e che non prevede più la ricerca dei metalli nelle acque con l'eccezione dello zinco e del rame.

La Regione Abruzzo ha interrotto il finanziamento per il monitoraggio relativo alla Direttiva 2006/44/CE nel 2007 ed è a tutt'oggi inadempiente.

## Materiali e metodi

La Legge Regionale n. 50 del 10 agosto 1994 (4) ha affidato il censimento delle acque dolci superficiali che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci del territorio regionale e la successiva classificazione all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale" (Istituto G. Caporale). Per la prima designazione, in ottemperanza all'art. 5 del D. Lgs. 130/1992, sono stati privilegiati i corpi idrici che attraversano il territorio di parchi nazionali e riserve naturali dello Stato, nonché parchi e riserve naturali e regionali. Per la stesura del progetto sono stati contattati i Responsabili del Settore Ecologia delle Amministrazioni Provinciali Abruzzesi al fine di ottenere materiale informativo, come catasti degli scarichi e pubblicazioni circa carte ittiche e monitoraggi biologici (Indice Biologico Estesio) eventualmente realizzati sui corsi d'acqua.

Per quanto riguarda i parchi e le riserve naturali regionali si è presa visione di specifiche pubblicazioni curate dalle associazioni ambientaliste.

Un valido contributo alla localizzazione di tali ambienti è stato apportato dal personale del Settore Parchi e Riserve - Regione Abruzzo che ha fornito l'elenco dei Siti di Interesse Comunitario (siti SIC), individuati secondo i criteri di selezione indicati dalla Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

La ricerca dei siti di privilegio ha inoltre richiesto lo studio del Piano Regionale Paesistico, in particolare delle zone A<sub>1-2</sub> a conservazione integrale e parziale.

La Commissione Regionale Acque Dolci ha approvato l'elenco dei punti di campionamento per la designazione e la successiva classificazione delle acque dolci ai sensi del D. Lgs. 130/1992 nella seduta del 21 giugno 1996.

Per ciascun corpo idrico designato è stato individuato un tratto, identificato tramite coordinate geografiche; nel punto più a valle del tratto sono state effettuate dal 1996 al 2007,

2 campagne di monitoraggio per la classificazione delle acque dolci abruzzesi richiedenti protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.

Dall'elaborazione dei risultati del programma di monitoraggio è stata effettuata la classificazione delle acque in "salmonicole", "ciprinicole" e "non conformi" secondo i criteri stabiliti dal D. Lgs. 130/92 e successive modifiche.

In seguito a questa classificazione la Regione Abruzzo, nei piani regionali di risanamento, dovrà implementare programmi specifici per mantenere e/o adeguare le qualità delle acque designate e classificate ai valori di riferimento riportati nell'Allegato I del D.Lgs. 130/92, come previsto dall'art. 4, comma 2, e successive modifiche.

I corsi d'acqua superficiali designati e classificati sono riportati in elenco con le coordinate geografiche dell'inizio e della fine del tratto considerato.

I campionamenti per la realizzazione del programma di monitoraggio previsto dal progetto sono stati effettuati nel punto più a valle, indicato come fine del tratto designato.

Nella Tabella I si riportano i tratti designati.

Per la classificazione delle acque salmonicole e ciprinicole, nel rispetto delle norme di riferimento, il monitoraggio ha avuto la durata di un anno. Ogni anno, all'incirca, dal 1996, sono stati monitorati e classificati i corpi idrici di una delle quattro province abruzzesi. A dicembre 2007, ciascun tratto regionale è risultato classificato due volte.

Sul punto di campionamento, individuato per ciascun corpo idrico alla fine del tratto designato, è stata rilevata la temperatura dell'aria e dell'acqua con cadenza settimanale ed è stato prelevato un campione con cadenza mensile per rilevare in laboratorio i seguenti parametri:

- Ossigeno disciolto
- pH
- Materiali in sospensione o Solidi sospesi
- BOD<sub>5</sub>
- Nitriti
- Composti fenolici
- Idrocarburi di origine petrolifera

- Ammoniaca non ionizzata
- Ammoniaca totale
- Cloro residuo totale
- Tensioattivi anionici
- Arsenico
- Cadmio
- Cromo
- Mercurio
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco totale.

I metodi utilizzati per determinare i suddetti parametri sono stati i seguenti: are presented in Tabella II.

## Criteri adottati per la classificazione delle acque

Le acque designate e classificate si considerano idonee alla vita dei pesci quando i relativi campioni prelevati settimanalmente (temperatura) e mensilmente (prove chimiche), nello stesso punto di campionamento e per un periodo di 12 mesi, presentino valori dei parametri di qualità conformi ai limiti imperativi della Tab. 1/B, Sezione B del D. Lgs. 152/2006, per quanto riguarda:

- 95% dei campioni prelevati, quanto ai parametri: pH, BOD<sub>5</sub>, ammoniaca indissociata, ammoniaca totale, nitriti, cloro residuo totale, zinco totale, rame disciolto;
- Valori indicati per i parametri: temperatura ed ossigeno disciolto;
- La concentrazione media fissata per il parametro: materie in sospensione.

Nella Tabella III si riportano i valori-guida ed i valori-limite per ciascun parametro di qualità secondo quanto indicato dalla Tab1/B.

Per ciascun tratto monitorato annualmente, se i risultati delle analisi rientrano nei valori-limite della parte A della Tabella III, le acque sono classificate come salmonicole, se rientrano nei valori-limite della parte B della Tabella III le acque sono classificate come ciprinicole, se non rientrano nei valori-limite di entrambe le parti A e B, le acque sono classificate come non conformi.

Tabella I  
Tratti designati nei corpi idrici superficiali della regione Abruzzo

No.	Denominazione del corpo idrico	Inizio tratto	Fine tratto
1	Fiume Foro	42° 13' 10" N – 01° 41' 53" E (ponte prima di Pretoro)	42° 15' 03" N – 01° 44' 08" E (ponte prima di Fara Filiorum Petri)
2	Fiume Salinello	42° 44' 01" N – 01° 06' 50" E (3 Km circa da Macchia da Sole)	42° 44' 33" N – 01° 07' 22" E (ponte della strada Macchia da Sole – Garrufo)
3	Fiume Orfento	42° 09' 41" N – 01° 35' 03" E (Caramanico, 3 Km circa dalla fine del sentiero delle "scalelle" verso la sorgente)	42° 09' 46" N – 01° 33' 45" E (fine del sentiero delle "scalelle")
4	Fiume Avello	42° 08' 52" N – 01° 44' 44" E (ponte Avello, Pennapiedimonte)	42° 07' 17" N – 01° 49' 12" E (ponte della strada Palombaro – Casoli)
5	Rio Arno	42° 31' 15" N – 01° 05' 59" E (ponticello sul sentiero della Via Crucis, Pietracamela)	42° 31' 57" E – 01° 05' 57" E (ponte sulla strada Interemesoli – Pietracamela)
6	Fiume Chiarino	42° 29' 47" N – 00° 58' 28" E (2 Km circa a monte del punto di immissione nel Lago della Provvidenza)	42° 30' 17" N – 00° 57' 45" E (dalla S.S. 80 subito dopo il ponte del Lago della Provvidenza)
7	Fiume Mavone	42° 29' 36" N – 01° 09' 57" E (ponte a monte di Fano di Corno – strada per Cerchiara)	42° 30' 17" N – 01° 11' 39" E (ponte per pedoni a 500 m da Isola del Gran Sasso verso Fano di Corno)
8	Fiume Aventino (Palena)	41° 55' 02" N – 01° 41' 43" E (ponte della S.S. 84 Palena – Pizzoferrato dopo il passo della Forchetta)	41° 58' 31" N – 01° 40' 42" E (300 m circa dopo Palena, sulla strada Palena-Roccaraso (cartello stradale giallo accanto ad una stradina sterrata sulla sinistra)
9	Fiume Sangro (Strada Statale 16)	42° 14' 04" N – 02° 05' 23" E (impianto di depurazione)	Fine: 42° 13' 47" N – 02° 05' 07" (ponte sulla Strada Statale 16)
10	Lago di Campotosto	42° 31' 44" N – 00° 55' 05" E (inizio del ponte delle Stecche)	Fine: 42° 13' 47" N – 02° 05' 07" (ponte sulla Strada Statale 16)
11	Fiume Pescara (Sorgenti)	42° 09' 54" N – 01° 22' 11" E (Sorgenti)	42° 10' 05" N – 01° 22' 18" E (all'interno della riserva regionale, ponte dell'Autostrada Pescara-Roma)
12	Fiume Sangro (Lago di Serranella)	42° 07' 26" N – 01° 55' 28" E (in prossimità della confluenza Sangro – Aventino)	42° 07' 48" N – 01° 55' 53" E (confine verso valle della riserva regionale)
13	Fiume Tavo	42° 26' 26" N – 01° 27' 58" E (in uscita dal Lago di Penne)	42° 26' 09" N – 01° 28' 02" E (circa 1 Km più a valle)
14	Fiume Orta	42° 05' 29" N – 01° 34' 53" E (ponte della strada che da Passo San Leonardo va verso Santa Eufemia)	42° 08' 35" N – 01° 33' 13" E (ponte prima di entrare a San Vittorino)
15	Fiume Nora	42° 20' 46" N – 01° 26' 43" E (ponte della strada Vicoli – Civitella Casanova)	42° 21' 30" N – 01° 29' 40" E (ponte della strada Catignano – Penne)
16	Fiume Fiumetto o Chiarino	42° 32' 56" N – 01° 11' 46" E (Colledara)	42° 33' 07" N – 01° 13' 24" E (sulla strada Tossicia – Castiglione della Valle)
17	Fiume Fino	42° 28' 57" N – 01° 37' 02" E (ad 1 Km circa dal bivio per Castiglione Messer Raimondo - strada bianca sulla sinistra)	42° 28' 59" N – 01° 38' 00" E (ponte della strada Cappelle – Città Sant' Angelo)
18	Fiume Lavino	42° 14' 38" N – 01° 34' 06" E (deontra, punto più a monte nella riserva regionale)	42° 14' 48" N – 01° 33' 50" E (deontra, punto più a valle nella riserva regionale)
19	Fiume Vera (Sorgenti)	42° 22' 16" N – 01° 00' 25" E (in prossimità delle sorgenti)	42° 22' 07" N – 01° 00' 49" E (500 m circa più a valle)

Tabella I (segue)  
Tratti designati nei corpi idrici superficiali della regione Abruzzo

No.	Denominazione del corpo idrico	Inizio tratto	Fine tratto
20	Torrente Sinello	42° 09' 01" N – 02° 11' 37" E (bivio per Pollutri, sulla strada che dalla S.S. 16 porta a Gissi)	42° 09' 52" N – 02° 11' 34" E (ponte della S.S. 16)
21	Fiume Lo Schioppo	41° 51' 06" N – 00° 57' 09" E (La Grancia, dalla cascata al primo ponticello dopo il Camping)	41° 51' 21" N – 00° 58' 19" E
22	Fiume Tordino	42° 37' 45" N – 01° 09' 10" E (Valle San Giovanni, ponte dopo il bivio per Varano)	42° 37' 28" N – 01° 10' 07" E (Valle San Giovanni, alla fine della strada bianca di fronte al Cimitero)
23	Fiume Vomano	42° 36' 33" N – 01° 15' 31" E (Villa Vomano, direzione Montorio, ponte dopo il bivio per Miano)	42° 36' 47" N – 01° 15' 47" E (Villa Vomano, direzione Montorio, ponte prima del bivio per Miano)
25	Fiume Aterno (Vittorito)	42° 07' 03" N – 01° 22' 12" E (in prossimità del ponte della strada Raiano – Vittorito)	42° 07' 14" N – 01° 22' 20" E (1,5 Km circa a monte del ponte)
25	Fiume Sagittario (Pratola Peligna)	42° 04' 56" N – 01° 26' 26" E (ponte della S.P. Pratola Peligna – Sulmona)	42° 06' 35" N – 01° 25' 32" E (ponte della strada che dalla S.S. 17 porta al casello dell'autostrada Pescara – Roma)
26	Fiume Tirino	42° 16' 54" N – 01° 20' 07" E (Capo d'Acqua)	42° 15' 10" N – 01° 21' 04" E (in prossimità della Chiesa di San Pietro in Oratorium)
27	Fiume Sagittario (Villalago)	42° 56' 21" N – 01° 23' 15" E (alla fine della strada sbarrata che scende al fiume dopo la prima casa del paese)	41° 56' 36" N – 01° 22' 41" E (ponte sul lago vicino all'Eremo di San Domenico)
28	Fiume Tasso	41° 51' 29" N – 01° 26' 34" E (a circa 2,5 Km dal bivio prima di Scanno)	41° 52' 56" N – 01° 26' 17" E (inghiottitoio)
29	Fiume Sangro (Scontrone)	42° 11' 08" N – 01° 32' 12" E (all'uscita della diga di Barrea)	41° 45' 01" N – 01° 36' 53" E (ponte della strada che dalla S.S. 83 va a Villa Scontrone)
30	Fiume Sangro (Mozzagrogna)	42° 11' 08" N – 02° 01' 46" E (sulla strada brecciata che dal Castello di Sette passa sotto il viadotto della superstrada)	42° 11' 07" N – 02° 01' 20" E (ponte della strada che porta a Mozzagrogna)
31	Rio Verde	41° 51' 49" N – 01° 52' 50" E (sulla strada che porta a Pescopennataro dalla strada Rosello – Agnone)	41° 54' 05" N – 01° 52' 41" E (ponte sulla strada Borello – Rosello)
32	Torrente Turcano	41° 54' 17" N – 01° 54' 06" E (Rosello)	41° 53' 52" N – 01° 54' 15" E (ponte della strada Rosello – Roio del Sangro)
33	Fiume Trigno	41° 50' 56" N – 02° 08' 28" E (accesso dalla stradina sterrata che si trova sul lato destro del viadotto Trigno 2, direzione ovest-est della S.S. 650)	41° 51' 27" N – 02° 08' 53" E
34	Fiume Aventino (Lettopalena)	41° 58' 40" N – 01° 40' 53" E (ponte della strada che porta a Lettopalena dalla S.S. 84)	42° 00' 59" N – 01° 42' 50" E (le Acque Vive – Taranta Peligna)
35	Fiume Aterno (Molina)	42° 08' 27" N – 01° 17' 35" E (ponte della S.S. 5)	42° 07' 55" N – 01° 18' 44" E (Centrale ENEL)
36	Fiume Vetoio	42° 21' 54" N – 00° 54' 20" E (sorgente, in uscita dal laghetto)	42° 21' 50" N – 00° 54' 36" E (prima della biforcazione del corso d'acqua)

Tabella II  
Parametri, metodi e apparecchiature

Parametri	Metodi e apparecchiature
Temperatura (aria ed acqua)	Termometria Termometro portatile Melchioni Campo di misura: -40/+50 °C Risoluzione: 0,1 °C
pH	Potenziometria Phmetro Hanna Instrument HI 8417
Ossigeno disciolto	Volumetria (metodo di Winkler) (Metodi analitici per le acque I.R.S.A. – C.N.R., APAT Volume II 29/2003, 4120, Metodo A1) Limite di rivelazione: 0,5 mg/l
Materiali in sospensione o Solidi sospesi	Gravimetria Filtrazione su membrana filtrante 0,45 µ, essiccazione a 105 °C e pesatura (Metodi analitici per le acque I.R.S.A. – C.N.R., APAT Volume II 29/2003, 2090, Metodo B) Limite di rivelazione: 1,30 mg/l
BOD <sub>5</sub> ( <i>biochemical oxygen demand</i> : richiesta biochimica di ossigeno)	Volumetria (metodo di Winkler) Determinazione dell'ossigeno disciolto prima e dopo una incubazione di 5 giorni al buio ed alla temperatura di 20 °C. Il valore si ottiene dalla differenza tra le due determinazioni (Metodi analitici per le acque I.R.S.A. – C.N.R., APAT Volume II 29/2003, 5120) Limite di rivelazione: 0,64 mg/l
Fosforo totale	Spettrofotometria. Spettrofotometro Spectronic – Genesys 2 Metodo all'acido fosfomolibdico in presenza di acido ascorbico, previa mineralizzazione (Metodi analitici per le acque I.R.S.A. – C.N.R., APAT Volume II 29/2003, 4110, Metodo A2) Limite di rivelazione: 0,003 mg/l
Nitriti	Spettrofotometria. Spettrofotometro Spectronic – Genesys 2 Metodo alla N – 1 – naftiletilendiammina e sulfanilammide (Metodi analitici per le acque I.R.S.A. – C.N.R., APAT Volume II 29/2003, 4050) Limite di rivelazione: 0,01 mg/l
Composti fenolici	Spettrofotometria. Spettrofotometro Spectronic – Genesys 2 Metodo al Folin-Ciocalteu Limite di rivelazione: 0,021 mg/l
Idrocarburi di origine petrolifera	Esame visivo Unità di misura: Presenza/Assenza
Ammoniaca non ionizzata	Spettrofotometria. Spettrofotometro Spectronic – Genesys 2 Metodo al reattivo di Nessler. Determinazione della componente non ionizzata in base alla temperatura ed il pH secondo la tabella della nota 10, Tab. 5/B del Decreto Legislativo 152/1999 (Metodi analitici per le acque I.R.S.A. – C.N.R., APAT Volume II 29/2003, 4030, Metodo A2) Unità di misura: mg/litro
Ammoniaca totale	Spettrofotometria. Spettrofotometro Spectronic – Genesys 2 Metodo al reattivo di Nessler (Metodi analitici per le acque I.R.S.A. – C.N.R., APAT Volume II 29/2003, 4030, Metodo A2) Unità di misura: mg/litro Limite di rivelazione: 0,49 mg/l
Cloro residuo totale o Cloro attivo totale	Colorimetria Metodo alla N – N dietil-p-fenilendiammina (DPD) (Idrimer – Carlo Erba) Limite di rivelazione: 0,1 mg/l
Tensioattivi anionici	Spettrofotometria. Spettrofotometro Spectronic – Genesys 2 Metodo al blu di metilene (Metodi analitici per le acque I.R.S.A. – C.N.R., 5150 – Pubblicazione n. 2, 1994) Unità di misura: mg/litro Limite di rivelazione: 0,12 mg/l
Arsenico	Spettrofotometria ad assorbimento atomico. Spettrofotometro Analyst 300 Perkin-Elmer Metodo IRSA 29/2003 Unità di misura: µg/litro Limite di rivelazione: 2,5 µg/litro



Tabella II (segue)  
Parametri, metodi e apparecchiature

Parametri	Metodi e apparecchiature
Cadmio	Spettrofotometria ad assorbimento atomico. Spettrofotometro 4100 ZL Perkin-Elmer Metodo UNICHIM M. U. 910:94 Unità di misura: µg/litro Limite di rivelazione: 0,5 µg/litro
Cromo	Spettrofotometria ad assorbimento atomico. Spettrofotometro 4100 ZL Perkin-Elmer Metodo UNICHIM M. U. 912:94 Unità di misura: µg/litro Limite di rivelazione: 1 µg/litro
Mercurio	Spettrofotometria ad assorbimento atomico. Spettrofotometro Fims 100 Perkin-Elmer Metodo UNICHIM N° 922 (1994) Unità di misura: µg/litro Limite di rivelazione: 0,2 µg/litro
Nichel	Spettrofotometria ad assorbimento atomico. Spettrofotometro 4100 ZL Perkin-Elmer Metodo UNICHIM M. U. 915:94 Unità di misura: µg/litro Limite di rivelazione: 2 µg/litro
Piombo	Spettrofotometria ad assorbimento atomico. Spettrofotometro 4100 ZL Perkin-Elmer Metodo UNICHIM M. U. 916:94 Unità di misura: µg/litro Limite di rivelazione: 2,5 µg/litro
Rame	Spettrofotometria ad assorbimento atomico. Spettrofotometro 4100 ZL Perkin-Elmer Metodo UNICHIM M. U. 917:94 Unità di misura: µg/litro Limite di rivelazione: 5 µg/litro
Zinco	Spettrofotometria ad assorbimento atomico. Spettrofotometro 4100 ZL Perkin-Elmer Metodo UNICHIM M. U. 905:94 Unità di misura: µg/litro Limite di rivelazione: 20 µg/litro

## Risultati

Nella Tabella IV è riportato il confronto sulla classificazione delle acque nei 2 monitoraggi effettuati per ciascun tratto, il primo relativo alla campagna condotta tra il 1996 ed il 1998 (11), il secondo relativo a quattro campagne (2002-2003, 2004-2005, 2006 e 2007) (2, 13, 14, 15, 16), in ciascuna delle quali si sono presi in considerazione tratti diversi fino a ripetere l'intero monitoraggio.

La Tabella indica anche il miglioramento o il peggioramento della qualità delle acque nel tempo.

Durante la prima campagna di monitoraggio, nella quale i punti di campionamento sono stati monitorati tra il 1996 e 1998, 9 tratti sono stati classificati come salmonicoli, 2 tratti come ciprinicoli e tutti gli altri 25 come non conformi. Da notare che le acque salmonicole

sono risultate solo quelle in prossimità delle sorgenti, con l'esclusione delle sorgenti del Pescara, che sono risultate non conformi a causa dei valori dell'ossigeno disciolto.

Durante la seconda campagna di monitoraggio, nella quale i punti di campionamento sono stati monitorati tra il 2002 e il 2007, 17 tratti sono stati classificati come salmonicoli, 5 tratti come ciprinicoli e i 14 come non conformi.

Nella seconda campagna di monitoraggio 8 tratti salmonicoli sono stati confermati, mentre il nono (Lago di Campotosto) è risultato non conforme.

A questi tratti salmonicoli se ne sono aggiunti altri 9 che risultavano non conformi.

I 2 tratti ciprinicoli del 1° monitoraggio sono diventati non conformi mentre 5 tratti da non conformi sono diventati ciprinicoli.

Tabella III

Valori-guida e valori-limite per ciascun parametro determinato per le acque salmonicole e per le  
acque ciprinicole

Parametro	Valore guida	Valore imperativo
<b>A Acque Salmonicole</b>		
Temperatura dell'acqua (massima) (°C)	/	21,5
Ossigeno disciolto (mg/litro)	≥ 9 (50% dei campioni) ≥ 7 (100% dei campioni)	≥ 9 (50% dei campioni)
pH (numero)	6-9	/
Materiali in sospensione (mg/litro) Valore medio 100% dei campioni	25	60
BOD <sub>5</sub> (mg/litro)	3	5
Fosforo totale (mg/litro)	0,07	/
Nitriti (mg/litro)	0,01	0,88
Composti fenolici (mg/litro)	0,01	/
Idrocarburi di origine petrolifera (mg/litro)	0,2	Assenza
Ammoniaca non ionizzata (mg/litro)	0,005	0,025
Ammonica totale (mg/litro)	0,04	1
Cloro residuo totale (mg/litro)	/	0,004
Tensioattivi anionici (mg/litro)	0,2	/
Arsenico (µg/litro)	/	50
Cadmio (µg/litro)	0,2	2,5
Cromo (µg/litro)	/	20
Mercurio (µg/litro)	0,05	0,5
Nichel (µg/litro)	/	75
Piombo (µg/litro)	/	10
Rame (µg/litro)	/	40
Zinco (µg/litro)	/	300
<b>B Acque Ciprinicole</b>		
Temperatura dell'acqua (massima) (°C)	/	28
Ossigeno disciolto (mg/litro)	≥ 8 (50% dei campioni) ≥ 5 (100% dei campioni)	≥ 7 (50% dei campioni)
pH (numero)	6-9	/
Materiali in sospensione (mg/litro) Valore medio 100% dei campioni	25	80
BOD <sub>5</sub> (mg/litro)	6	9
Fosforo totale (mg/litro)	0,14	/
Nitriti (mg/litro)	0,03	1,77
Composti fenolici (mg/litro)	0,01	/
Idrocarburi di origine petrolifera (mg/litro)	0,2	Assenza
Ammoniaca non ionizzata (mg/litro)	0,005	0,025
Ammonica totale (mg/litro)	0,2	1
Cloro residuo totale (mg/litro)	/	0,004
Tensioattivi anionici (mg/litro)	0,2	/
Arsenico (µg/litro)	/	50
Cadmio (µg/litro)	0,2	2,5
Cromo (µg/litro)	/	100
Mercurio (µg/litro)	0,05	0,5
Nichel (µg/litro)	/	75
Piombo (µg/litro)	/	50
Rame (µg/litro)	/	40
Zinco (µg/litro)	/	400

BOD *biological oxygen demand* (richiesta biochimica di ossigeno)



Tabella IV  
Confronto sulla classificazione delle acque nei 2 monitoraggi effettuati per ciascun tratto

No.	Denominazione del corpo idrico	1° Monitoraggio	2° Monitoraggio	Miglioramento/ peggioramento
1	Fiume Foro	Non conforme (1996-1998)	Salmonicole (2002-2003)	Miglioramento
2	Fiume Salinello	Salmonicole (1996-1998)	Salmonicole (2006)	Inalterato
3	Fiume Orfento	Non conforme (1996-1998)	Salmonicole (2004-2005)	Miglioramento
4	Fiume Avello	Non conforme (1996-1998)	Ciprinicole (200-2003)	Miglioramento
5	Rio Arno	Salmonicole (1996-1998)	Salmonicole (2006)	Inalterato
6	Fiume Chiarino	Salmonicole (1996-1998)	Salmonicole (2006)	Inalterato
7	Fiume Mavone	Non conforme (1996-1998)	Non conforme (2006)	Inalterato
8	Fiume Aventino (Palena)	Salmonicole (1996-1998)	Salmonicole (2002-2003)	Inalterato
9	Fiume Sangro (Strada Statale 16)	Non conforme (1996-1998)	Ciprinicole (2002-2003)	Miglioramento
10	Lago di Campotosto	Salmonicole (1996-1998)	Non conforme (2006)	Peggioramento
11	Fiume Pescara (Sorgenti)	Non conforme (1996-1998)	Ciprinicole (2004-2005)	Miglioramento
12	Fiume Sangro (Lago di Serranella)	Non conforme (1996-1998)	Salmonicole (2002-2003)	Miglioramento
13	Fiume Tavo	Non conforme (1996-1998)	Non conforme (2007)	Inalterato
14	Fiume Orta	Salmonicole (1996-1998)	Salmonicole (2004-2005)	Inalterato
15	Fiume Nora	Non conforme (1996-1998)	Non conforme (2007)	Inalterato
16	Fiume Fiumetto o Chiarino	Non conforme (1996-1998)	Non conforme (2006)	Inalterato
17	Fiume Fino	Ciprinicole (1996-1998)	Non conforme (2007)	Peggioramento
18	Fiume Lavino	Non conforme (1996-1998)	Non conformi (2004-2005)	Inalterato
19	Fiume Vera (Sorgenti)	Salmonicole (1996-1998)	Salmonicole (2004-2005)	Inalterato
20	Torrente Sinello	Non conforme (1996-1998)	Non conforme (2002-2003)	Inalterato
21	Fiume Lo Schioppo	Salmonicole (1996-1998)	Salmonicole (2007)	Inalterato
22	Fiume Tordino	Non conforme (1996-1998)	Salmonicole (2006)	Miglioramento
23	Fiume Vomano	Non conforme (1996-1998)	Ciprinicole (2006)	Miglioramento
25	Fiume Aterno (Vittorito)	Non conforme (1996-1998)	Non conforme (2003-2004)	Inalterato
25	Fiume Sagittario (Pratola Peligna)	Non conforme (1996-1998)	Salmonicole (2003-2004)	Miglioramento
26	Fiume Tirino	Salmonicole (1996-1998)	Salmonicole (2004-2005)	Inalterato
27	Fiume Sagittario (Villalago)	Non conforme (1996-1998)	Salmonicole (2003-2004)	Miglioramento
28	Fiume Tasso	Non conforme (1996-1998)	Salmonicole (2003-2004)	Miglioramento
29	Fiume Sangro (Scontrone)	Non conforme (1996-1998)	Non conforme (2003-2004)	Inalterato
30	Fiume Sangro (Mozzagogna)	Non conforme (1996-1998)	Ciprinicole (2002-2003)	Miglioramento
31	Rio Verde	Non conforme (1996-1998)	Salmonicole (2003-2004)	Miglioramento
32	Torrente Turcano	Non conforme (1996-1998)	Non conforme (2003-2004)	Inalterato
33	Fiume Trigno	Non conforme (1996-1998)	Non conforme (2002-2003)	Inalterato
34	Fiume Aventino (Lettopalena)	Non conforme (1996-1998)	Salmonicole (2002-2003)	Miglioramento
35	Fiume Aterno (Molina)	Non conforme (1996-1998)	Non conforme (2003-2004)	Inalterato
36	Fiume Vetoio	Ciprinicole (1996-1998)	Non conforme (2004-2005)	Peggioramento

L'ubicazione e la classificazione dei tratti delle due campagne di monitoraggio sono riportati nelle Figure 1 e 2.

I parametri che in generale dequalificano le acque dolci nei tratti considerati sono quelli legati alla presenza di reflui urbani come l'Azoto ammoniacale e il BOD<sub>5</sub>.

## Conclusioni

La Regione Abruzzo ha designato e classificato come acque idonee alla vita dei pesci 36 tratti

di corpi idrici, prediligendo i corsi d'acqua che scorrono nei parchi e nei siti di interesse naturalistico, come prevede art. 84 del D. Lgs. 152/2006.

Comparando i risultati della classificazione delle acque in dodici anni di monitoraggio, in relazione alla loro qualità, 14 tratti sono migliorati, 3 sono peggiorati e 19 sono rimasti inalterati. Da segnalare che tra i 20 tratti rimasti inalterati, 11 sono caratterizzati da acque non conformi (Fig. 3).

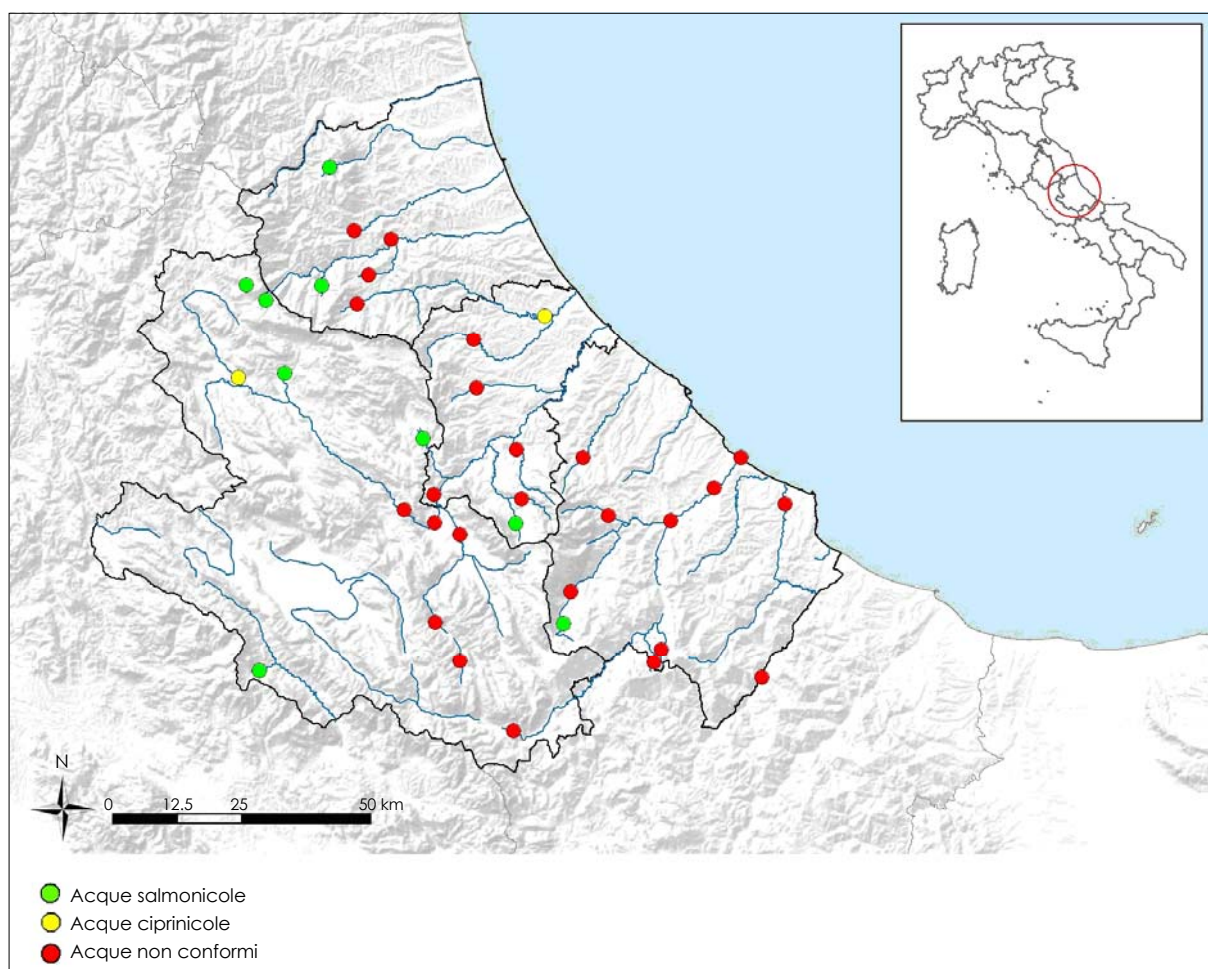


Figura 1  
Classificazione delle acque salmonicole, ciprinicole e non conformi nella prima campagna di monitoraggio (1996-1998)

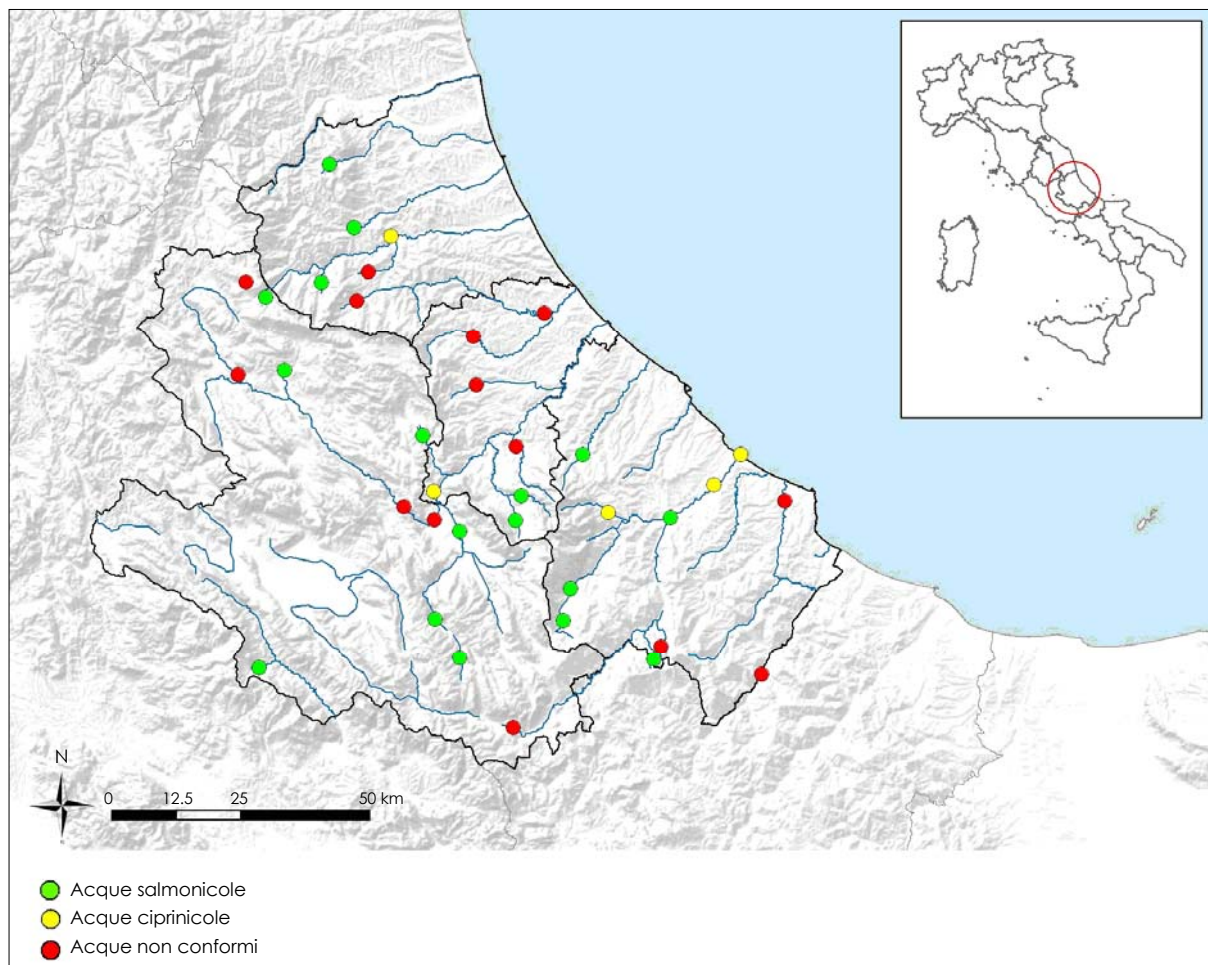


Figura 2  
Classificazione delle acque salmonicole, ciprinicole e non conformi nella seconda campagna di monitoraggio (2002-2003, 2004-2005, 2006 e 2007)

Considerando che la contaminazione prevalente risultante dalle analisi effettuate è determinata da reflui urbani, è evidente che l'inefficienza degli impianti di depurazione, se presenti, interessa anche le zone con valore naturalistico.

Se è evidente che la sopravvivenza dei pesci selvatici dipende dalla velocità della corrente, dalla profondità, dal substrato, dagli sbarramenti, anche la qualità dell'acqua deve essere considerata un fattore limitante che può provocare disturbi nel comportamento, danni irreversibili al patrimonio genetico, ad organi e tessuti fino alla morte (1, 2, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23).

L'art. 85 (5) del suddetto decreto stabilisce che se le acque risultano non conformi per uno o più valori, le autorità competenti al controllo accertano se l'inosservanza sia dovuta a

fenomeni naturali, a causa fortuita, ad apporti inquinanti o a eccessivi prelievi, e propongono all'autorità competente le misure appropriate.

Dal confronto tra le due campagne di monitoraggio effettuate in dodici anni, sembra che la maggior parte dei tratti classificati come non conformi non siano stati oggetto di intervento per il miglioramento della qualità delle acque.

Inoltre, come riporta l'art. 84 (5), sarebbe necessario estendere gradualmente la designazione e la classificazione delle acque salmonicole e ciprinicole sino a coprire l'intero corpo idrico, mentre le indicazioni regionali hanno insistito nel riclassificare i tratti già monitorati.

E' auspicabile che questa perseveranza sia usata per verificare se le misure di intervento, da attuare per migliorare la qualità dell'acqua



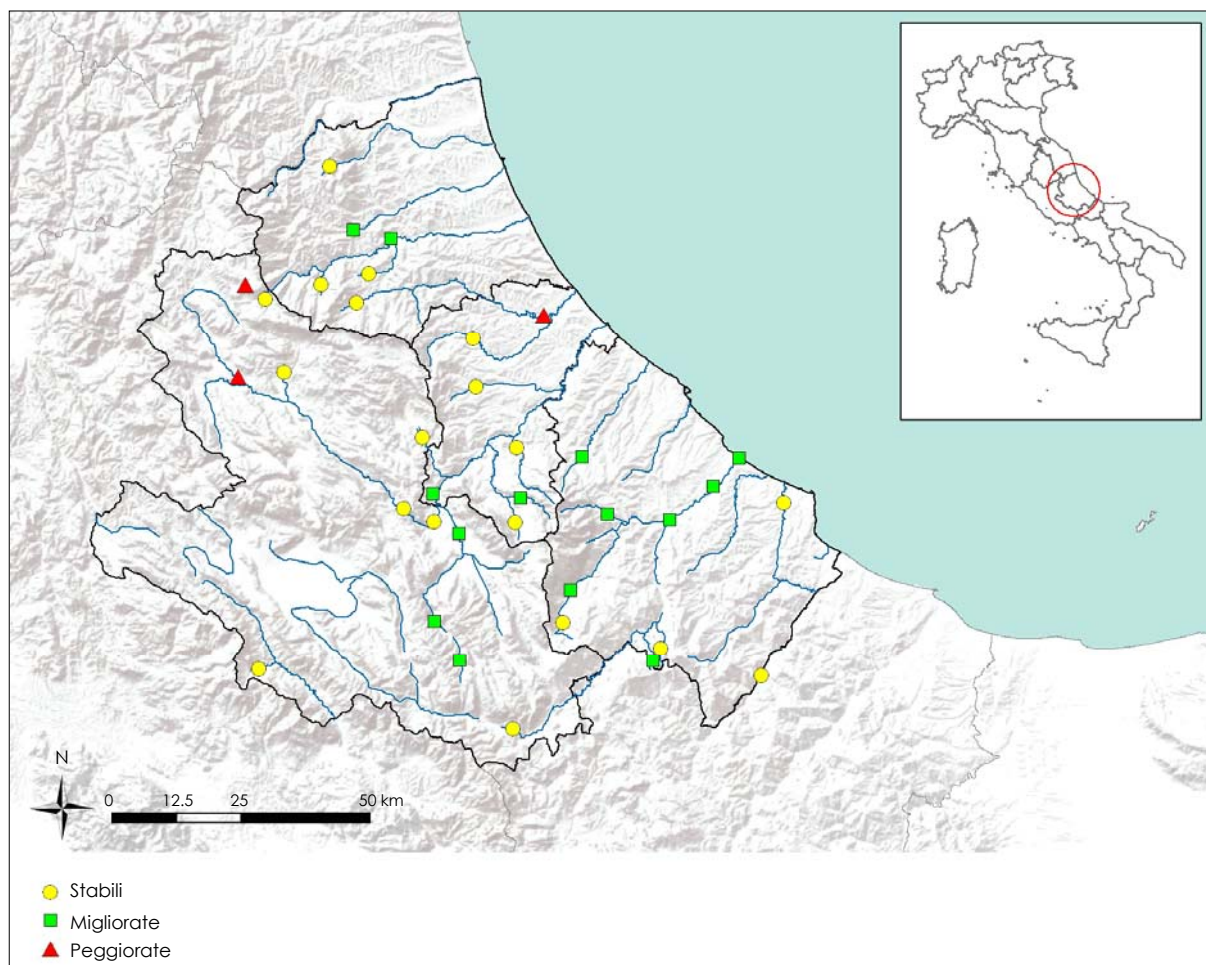


Figure 3  
Classificazione delle acque: differenze tra il 1° ed il 2° monitoraggio

dove necessario e per proteggere i tratti salmonicoli, siano state efficaci per il risanamento richiesto dalle norme vigenti anche in funzione del raggiungimento degli obiettivi di qualità per destinazione d'uso previsti dalla Unione Europea.

Inoltre sarebbe opportuno che la classificazione delle acque salmonicole e

ciprinicole della regione Abruzzo diventasse la base di consultazione per la stesura annuale del Calendario Ittico Regionale che definisce le modalità di svolgimento della pesca sportiva previsto dalla L.R. 44/1985 (2).

## Bibliografia

1. Adams S.M., Shepard K.L., Greeley M.S., Jimenez B.D., Ryon M.G., Shugart L.R. & McCarthy J.F. 1989. The use of bioindicators for assessing the effects of pollutant stress on fish. *Mar Environ Res*, **28**, 459-464.
2. Anon. 1985. Legge Regionale 17 maggio 1985, n. 44, modificata ed integrata dalla L.R. 3 aprile 1987, n. 13, Tutela e incremento della fauna ittica nelle acque interne. Norme dell'esercizio della pesca. B.U.R.A., 12.06.1985, n.10.
3. Anon. 1992. Decreto Legislativo 25 gennaio 1992, n. 130, Attuazione della direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci (abrogato). *Gazz Uff*, 19.2.1992, n. 41 (S.O.G.U. n.34).
4. Anon. 1994. Legge Regionale Abruzzo 10 agosto 1994, n. 50 Designazione e classificazione delle acque dolci superficiali di cui al D. Lgs. n. 130 del 25 gennaio 1992: Attuazione della direttiva

- 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci. B.U.R.A., 8.09.1994, n. 31.
5. Anon. 1999. Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche, Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole. art. 84 "acque idonee alla vita dei pesci", art. 10 e Allegato 2, Sezione B: Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative, per la classificazione ed il calcolo della conformità delle acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli (abrogato). *Gazz Uff*, 20.10.2000, No. 246 (S.O.G.U. n. 172).
  6. Anon. 2006. Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale, art. 84 "acque idonee alla vita dei pesci" e Allegato 1, Sezione B: Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative per la classificazione ed il calcolo della conformità delle acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli. *Gazz Uff*, 14.04.2006, n. 88 (S.O.G.U., No. 96).
  7. Bucke D. 1991. Current approaches to the study of pollution-related diseases in fish. *Bull Eur Ass Fish Pathol*, **11** (1), 46-53.
  8. Consiglio delle Comunità Europee (CEE) 1978. Direttiva 78/659/CEE del Consiglio, del 18 luglio 1978, sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci. *Gazz Uff*, L **222**, 14.8.1978, 1-10 (eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=celex:31978l0659:it:html ultimo accesso 16 giugno 2011).
  9. Consiglio delle Comunità Europee (CEE) 1992. Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 – relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. *Gazz Uff*, L **206**, 22.7.1992, 7-50 (eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:en:HTML ultimo accesso 16 giugno 2011).
  10. Consiglio delle Comunità Europee (CE) 2000. Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, *Gazz Uff*, L **327**, 22.12.2000, 1-73 (eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=celex:32000l0060:en:html ultimo accesso 16 giugno 2011).
  11. Giansante C. 1998. Designazione e classificazione delle acque dolci superficiali che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci (D. lgs. 152/2006, L.R. 10 agosto 1994, n. 50), 1996-1998. Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale", Teramo, 136 pp.
  12. Giansante C. 2001. Designazione e classificazione delle acque dolci superficiali che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci (D. lgs. 152/2006, L.R. 10 agosto 1994, n. 50), 2000-2001. Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale", Teramo, 60 pp.
  13. Giansante C. 2003. Designazione e classificazione delle acque dolci superficiali che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci (D. lgs. 152/2006, L.R. 10 agosto 1994, n. 50), 2002-2003. Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale", Teramo, 48 pp.
  14. Giansante C. 2005. Designazione e classificazione delle acque dolci superficiali che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci (D. lgs. 152/2006, L.R. 10 agosto 1994, n. 50), 2004-2005. Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale", Teramo, 37 pp.
  15. Giansante C. 2006. Designazione e classificazione delle acque dolci superficiali che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci (D. lgs. 152/2006, L.R. 10 agosto 1994, n. 50), 2006. Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale", Teramo, 38 pp.
  16. Giansante C. 2007. Designazione e classificazione delle acque dolci superficiali che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci (D. lgs. 152/2006, L.R. 10 agosto 1994, n. 50), 2007. Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale", Teramo, 49 pp.
  17. Hofer R. 1995. Wirkung von Schadstoffen. *In* Fischtoxikologie (R. Hofer & R. Lackner, eds). G. Fischer Verlag, Jena, 34-56.
  18. Malins D.C., McCain B.B., Landahl J.T., Myers M.S., Krahn M.M., Brown D.W., Chan S.-L. & Roubal W.T. 1988. Neoplastic and other diseases in fish in relation to toxic chemicals: an overview. *Aquat Toxicol*, **11**, 43-67.

19. Mann R.H.K. 1996. Environmental requirements of European non-salmonid fish in rivers. *Hydrobiologia*, **323**, 223-235.
20. Milne I., Seager J., Mallet M. & Sims I. Effect of short-term pulsed ammonia exposure in fish. *Environ Toxicol Chem*, **19** (12), 2929-2936.
21. Paolini A., Bert M., D'Angelo A. & Giansante C. 2005. Uso degli indicatori istopatologici in cavedano (*Leuciscus cephalus*) e trote (*Salmo trutta fario*), nel monitoraggio di un ecosistema fluviale. *Vet Ital*, **41** (3), 177-187 ([www.izs.it/vet\\_italiana/2005/41\\_3/177.htm](http://www.izs.it/vet_italiana/2005/41_3/177.htm) ultimo accesso 16 giugno 2011).
22. Wenger M., Ondráková M., Miroslav M., Neča J., Hyrší P., Šimková A., Jurajda P., von der Ohe, P. & Segner P. 2010. Assessing relationships between chemical exposure, parasite infection, fish health, and fish ecological status: a case study using chub (*Leuciscus cephalus*) in the Bílina River, Czech Republic. *Environ Toxicol Chem*, **29** (2), 453-466.
23. World Wildlife Fund (WWF) 2008. Acque in Italia. L'emergenza continua: a rischio molte specie di pesci. Giornata mondiale dell'acqua 22 marzo 2008. Stilgrafica s.r.l., Milano, 52 pp.
24. Zerunian S. 2002. Condannati all'estinzione, Edagricole, Officine Grafiche Calderoni S.p.A., Ozzano dell'Emilia (BO), Bologna, 220 pp.