



**MONITORAGGIO REGIONALE
DELL'ITTIOFAUNA
(anno 2009)**



**Assessorato Agricoltura e Foreste, Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica**

INDICE

1	-	INTRODUZIONE	pag.	1
2	-	LE RETI DI MONITORAGGIO	pag.	3
3	-	CARATTERI FIOGEOGRAFICI DELLE RETI DI MONITORAGGIO	pag.	21
3.1	-	Coordinate geografiche	pag.	22
3.2	-	Superfici dei bacini sottesi alle stazioni di campionamento	pag.	22
3.3	-	Altitudini	pag.	24
3.4	-	Composizione geologica prevalente del bacino	pag.	27
3.5	-	Afflussi meteorici	pag.	28
3.6	-	Elementi idrologici	pag.	30
3.7	-	Caratteri morfometrici delle aste fluviali	pag.	36
3.8	-	Classificazione degli ambienti acquatici	pag.	39
4	-	STATO DELLE ACQUE IN PIEMONTE	pag.	44
4.1	-	Qualità fisico-chimica delle acque	pag.	44
4.2	-	Qualità biologica delle acque	pag.	50
4.3	-	Stato ecologico dei corsi d'acqua	pag.	50
4.4	-	Le acque stagnanti	pag.	52
5	-	METODI DI CAMPIONAMENTO	pag.	56
5.1	-	Tipologie ambientali (zone ittiche)	pag.	56
5.2	-	Parametri ambientali della stazione nella scheda di campionamento	pag.	61
5.3	-	Valore intrinseco delle specie ittiche	pag.	64
5.4	-	Stato delle popolazioni ittiche	pag.	66
5.5	-	Applicazione degli indici di stato delle comunità	pag.	67
6	-	STATO DELL'ITTIOFAUNA IN PIEMONTE	pag.	70
6.1	-	Ciprinidi	pag.	74
6.2	-	Specie a rischio (o estinte?)	pag.	75
6.3	-	Altre specie	pag.	76
6.4	-	Salmonidi	pag.	76
6.5	-	Specie alloctone	pag.	82
6.6	-	Cause di alterazione	pag.	84
7	-	LE COMUNITÀ DI RIFERIMENTO	pag.	91
8	-	CONCLUSIONI E SUGGERIMENTI GESTIONALI	pag.	108
8.1	-	Deflusso minimo vitale e alterazioni morfologiche degli alvei fluviali	pag.	114
8.2	-	Ipotesi sulla gestione dell'ittiofauna	pag.	118
9	-	BIBLIOGRAFIA (Autori citati)	pag.	125

ALLEGATO 1 (DVD) - Schede di ubicazione delle stazioni di campionamento (pdf).

ALLEGATO 2 (DVD) - Parametri fisiogeografici relativi alle aste fluviali ed ai bacini sottesi alle stazioni di campionamento delle reti di monitoraggio regionale e provinciali (xls).

ALLEGATO 3 (DVD) - Schede di campionamento dell'ittiofauna (doc).

ALLEGATO A - CARTOGRAFIA TEMATICA (5 pagine)

- Stazioni di campionamento dell'ittiofauna e relativi codici. Reti di monitoraggio regionale e provinciali.
- Fasce altimetriche e classificazione geologica dei bacini sottesi alle stazioni di campionamento.
- Pluviometria regionale e classificazione dei regimi idrologici relativi alle stazioni di campionamento.
- Tipologie ambientali.
- Ipotesi di zonazione gestionale dell'ittiofauna.

ALLEGATO B - Areali naturali di distribuzione delle specie autoctone piemontesi (28 pagine)

ALLEGATO C - Distribuzioni regionali delle specie ittiche (40 pagine).

PRESENTAZIONE

La Direttiva 2000/60/CE, recepita dall'Italia con il Decreto Legislativo 152/2006, ha rappresentato una svolta strategica nel settore della tutela e gestione delle risorse idriche e degli ambienti acquatici. Essa infatti prevede precisi obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali che andranno conseguiti entro l'anno 2015. Ma cosa significa “*obiettivi di qualità*”? In che cosa consistono? La Direttiva espone chiaramente i criteri da utilizzare per la classificazione dello stato dei fiumi e dei laghi: non è sufficiente garantire una buona qualità fisico-chimica delle acque, ma occorre considerare anche i cosiddetti “elementi biologici”, cioè i principali indicatori di stato degli ecosistemi acquatici.

Tra gli elementi biologici (macrobenthos, diatomee e macrophyta) sono compresi anche i “pesci”. Affinché gli obiettivi di qualità si possano ritenere conseguiti è necessario, mediante apposite campagne di monitoraggio su scala regionale, che siano verificate, per ciascuno dei succitati elementi, condizioni prossime o pari a quelle di riferimento, cioè quelle che risulterebbero in assenza o quasi di alterazioni indotte dalle attività antropiche. È importante osservare che, affinché lo stato complessivo dell'ambiente acquatico sia classificato almeno con il giudizio “buono”, *tutti* gli elementi considerati devono presentare lo stesso livello di stato o superiore. In altri termini se i giudizi relativi alla qualità fisico-chimica delle acque e degli elementi biologici sono elevati (buono/eccellente) tranne che per i “pesci”, allora l'obiettivo di Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua coerente con quanto previsto dalle norme succitate non si ritiene conseguito. Si tratta di una vera e propria rivoluzione, in quanto finalmente si è capito che:

- le azioni dirette di gestione dell'ittiofauna sono inefficaci se, prima di tutto, non si garantisce la tutela degli ambienti acquatici;
- il conseguimento degli obiettivi di qualità implica necessariamente la stretta collaborazione tra i diversi soggetti (pubblici e privati) che, in qualche modo, direttamente o indirettamente, operano nel settore delle acque;
- la tutela e valorizzazione dell'ittiofauna non è più una “*questione*” che interessa solo i pescatori, gli ittiologi, gli allevatori, alcuni funzionari delle pubbliche amministrazioni,... ma coinvolge tutti, in quanto se fiumi e laghi non sono popolati da comunità ittiche autoctone ricche e diversificate, gli obiettivi di qualità non sono conseguibili e ciò rappresenta una “*questione*” a carico di “tutta” la collettività;
- anche il mondo della pesca deve assumersi le proprie responsabilità, adottando nuovi e più aggiornati sistemi di gestione dell'ittiofauna coerenti con gli obiettivi di conservazione e di recupero degli ambienti acquatici.

Rispetto a quanto sopra argomentato merita sottolineare la piena coerenza della Legge Regionale 37 del 29 dicembre 2006 (*norme per la gestione della fauna acquatica, degli ambienti acquatici e regolamentazione della pesca*). Infatti oltre ad indicare, all'art. 1, “...la salvaguardia degli ambienti acquatici e della fauna autoctona nel rispetto dell'equilibrio biologico e della conservazione della biodiversità” e la “...tutela e, ove necessario, al ripristino degli ecosistemi acquatici”, prevede, all'art. 10, la redazione del “Piano regionale per la tutela e la conservazione degli ambienti e della fauna acquatica e l'esercizio della pesca e istruzioni operative” (PIR), fondamentale strumento di pianificazione che, tra l'altro, deve “...individuare le linee strategiche di intervento per l'attuazione degli obiettivi...” succitati “...in coerenza con... la disciplina regionale e nazionale in materia di acque”. Infine va ricordato quanto espresso a proposito della necessità di “attuare le disposizioni comunitarie e nazionali relative alla conservazione degli habitat acquatici naturali e seminaturali come previsto dalla Direttiva 92/43/CEE...” (comma 3 dell'art. 1).

Nel PIR quindi vanno descritte le azioni di governo dell'ittiofauna regionale per il conseguimento degli obiettivi previsti dalla L.R. 37/2006 “...in coerenza con la pianificazione

regionale concernente la protezione degli ambienti acquatici e la tutela delle acque” (art. 10)¹
Ma affinché ciò sia possibile è necessario partire dalla “conoscenza” della situazione attuale delle comunità ittiche nel territorio regionale e a questo proposito, tra gli obiettivi della Legge è previsto che si debba *“promuovere la ricerca, la sperimentazione e l’acquisizione di nuove conoscenze territoriali nei settori dell’ecologia degli ecosistemi acquatici, dell’idrobiologia, della biologia e della gestione della fauna acquatica”*.

Lo strumento più adatto è descritto dal PIR che definisce *“i criteri di stesura e di aggiornamento della carta regionale degli ambienti acquatici e della vocazione ittica, denominata... **carta ittica regionale**”* (art. 10 della L.R. 37/06). Tale documento va organicamente inserito nell’ambito del coordinamento dei diversi soggetti pubblici che si occupano di gestione e tutela delle risorse idriche e degli ambienti acquatici. Quindi la Carta Ittica, per coerenza con quanto sopra esposto, deve essere predisposta in modo da costituire un sistema di analisi territoriale su area vasta adatto per il conseguimento di obiettivi non solo strettamente riguardanti la gestione del patrimonio ittico e la regolamentazione delle attività alieutiche, ma anche in funzione della definizione e monitoraggio dei livelli di stato ambientale dei corpi idrici superficiali e del conseguimento degli obiettivi di qualità.

Negli anni 2007/08, con la collaborazione dell’Università di Torino ed in sinergia con la Direzione Ambiente della Regione e con l’ARPA Piemonte, è stata predisposta la nuova rete di monitoraggio regionale (197 stazioni di campionamento) ai sensi del D. Lgs 152/06. Quindi sono state predisposte le reti di monitoraggio provinciali. Complessivamente risultano ben 428 stazioni su tutto il reticolo idrografico regionale. Nell’anno 2009 e precisamente nel trimestre estivo, sono stati effettuati i campionamenti relativi all’ittiofauna, con la partecipazione dei competenti settori delle province e di equipe di ittiologi di provata competenza professionale che hanno effettuato i rilievi su tutte le stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali.

È risultato un quadro complessivo dello stato dell’ittiofauna regionale dettagliatamente descritto nelle pagine seguenti. Si tratta di una notevole mole di dati disponibili su supporto informatico allegato al testo e le cui elaborazioni hanno permesso di evidenziare situazioni e problemi che dovranno essere seriamente considerati in fase di predisposizione delle azioni di gestione delle comunità ittiche. Soprattutto merita citare le condizioni di grave rischio relative ad alcune specie sull’orlo dell’estinzione, tra l’altro caratterizzate da una notevole importanza naturalistica, essendo preziosi endemismi del distretto zoogeografico padano-veneto. Se “perdiamo” tali specie, saremo responsabili dell’incremento delle liste rosse di estinzione a livello globale. Non possiamo permetterlo, abbiamo dei doveri nei confronti delle generazioni future.

Assessore Agricoltura e
Foreste, Caccia e Pesca

Claudio SACCHETTO

¹ Prendendo “...atto dei siti di importanza comunitaria e delle zone speciali di conservazione individuate in attuazione della direttiva 92/43/CEE,... ed anche individuando “... ulteriori siti e zone caratterizzati dalla presenza di specie e di ecosistemi acquatici di interesse comunitario”.

1 - INTRODUZIONE

Negli anni 1988/1989 fu effettuato, nell'ambito della "*Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese*" (REGIONE PIEMONTE, 1991), il primo monitoraggio sullo stato dell'ittiofauna in Piemonte, su una rete di 297 sezioni di riferimento, individuate con criteri morfometrici ed idrografici in modo da ottenere una distribuzione omogenea sull'intero territorio regionale e tali da essere rappresentative delle principali tipologie ambientali caratteristiche del reticolo idrografico superficiale naturale. Le sezioni di riferimento sono rappresentative di siti precisamente individuati su base cartografica nel dettaglio della scala 1:100.000, immediatamente a monte di confluenze importanti e/o in base a incrementi significativi degli areali dei bacini sottesi lungo le principali aste fluviali, spesso in corrispondenza dei limiti inferiori comunali. In corrispondenza di tali siti o nel loro intorno, furono effettuati i campionamenti dell'ittiofauna su 287 sezioni, prevalentemente mediante pesca elettrica, con valutazioni qualitative dell'entità delle popolazioni delle specie ittiche rinvenute. Contemporaneamente, per le stesse sezioni, furono effettuati campionamenti del macrobenthos, per la valutazione della qualità biologica delle acque, mediante la metodologia dell'Extended Biotic Index (EBI - GHETTI, BONAZZI, 1977, 1980, 1981)¹. I risultati dei campionamenti furono inoltre confrontati con i caratteri fisiogeografici (essenzialmente parametri morfometrici ed idrologici) rappresentativi dei bacini e delle aste fluviali sottesi alle sezioni di riferimento, al fine di meglio definire le zone ittiche tipiche del territorio piemontese.

Negli anni successivi furono effettuati altri monitoraggi, sia a livello provinciale (es.: PROVINCIA DI TORINO, 2000; BADINO *et al.*, 2002; FORNERIS, PASCALE, 2003;...), sia a livello di bacino (es.: C.R.E.S.T., 1995, 1997; PROVINCIA DI BIELLA, 2001; PROVINCIA DI CUNEO, 2002; PROVINCIA DI TORINO, 2005; PROVINCIA DI VERCELLI, 2007; FORNERIS *et al.*, 2005a;...). Bisogna aspettare il 2004, a 15 anni dai campionamenti effettuati nel biennio 1988/89 per la succitata carta ittica regionale, per il secondo monitoraggio dell'ittiofauna su scala regionale (REGIONE PIEMONTE, 2006a). Esso fu effettuato sulla rete, di 201 stazioni, predisposta in applicazione del Decreto Legislativo 152/1999 ed avviata a partire dall'anno 2001 con campionamenti sulla qualità fisico-chimica e biologica delle acque. In quella occasione i rilievi sull'ittiofauna furono effettuati con criteri semiquantitativi, quindi con livello di dettaglio superiore rispetto al primo monitoraggio del 1988/89 e sufficiente per l'applicazione sperimentale della prima versione della metodologia dell'Indice Ittico (I.I.) proposta da FORNERIS *et al.* (2005b-c, 2006). In tal modo fu possibile, per ciascuna stazione, fornire un giudizio di qualità dello stato delle comunità ittiche per confrontarlo con quelli (REGIONE PIEMONTE, 2006b) relativi agli stati fisico-chimico (LIM) e biologico (IBE) delle acque (FORNERIS *et al.*, 2007a).

I monitoraggi su scala vasta (livelli regionale e provinciali) sono principalmente finalizzati alla gestione del patrimonio ittico che fa riferimento essenziale sulla migliore conoscenza possibile della distribuzione e consistenza delle popolazioni relative alle specie ittiche autoctone della regione (da sottoporre a tutela) ed a quelle alloctone (che richiedono contenimento, riduzione e/o eradicazione). Lo strumento fondamentale è la **carta ittica**², con la quale si definiscono:

- le tipologie ambientali (zone ittiche); la loro individuazione costituisce un obiettivo legato alle diverse modalità di gestione in funzione soprattutto degli eventuali ripopolamenti;
- l'individuazione degli ambienti acquatici di particolare interesse naturalistico;
- l'individuazione degli ambienti che richiedono particolari interventi di recupero;
- l'analisi dello stato delle specie ittiche, anche con redazione di specifiche carte illustranti gli areali di distribuzione, anche in funzione delle consistenze delle popolazioni;
- le relazioni, quando possibili, tra lo stato delle comunità ittiche e quello degli ambienti acquatici in funzione della definizione del livello dello stato ambientale secondo il D. Lgs 152/06 (in recepimento della Direttiva 2000/60/CE).

La Legge Regionale 37 del 29 dicembre 2006, all'art. 10, indica, nel **Piano Ittico Regionale (PIR)**, lo strumento fondamentale per la gestione dell'ittiofauna in coerenza con gli obiettivi citati all'art. 1. In particolare il PIR definisce "*i criteri di stesura e di aggiornamento della carta regionale degli ambienti*

¹ Successivamente aggiornato nella versione denominata "Indice Biotico Esteso" (IBE - GHETTI, 1986, 1995).

² Con l'espressione "*Carta Ittica*" si intende anche quell'insieme di dati, informazioni, cartografia tematica, elaborazioni,... in grado di fornire una conoscenza tecnico - scientifica sullo stato degli ambienti acquatici in generale e dell'ittiofauna in particolare, utile per la definizione dei piani gestionali.

acquatici e della vocazione ittica, denominata... carta ittica regionale".³ Le attività legate alla redazione di tale importante strumento tecnico vanno organicamente inserite nell'ambito del coordinamento dei diversi soggetti pubblici che si occupano di gestione e di tutela delle risorse idriche e degli ambienti acquatici. Infatti *"il piano regionale è redatto in coerenza con la pianificazione regionale concernente la protezione degli ambienti acquatici e la tutela delle acque"*.⁴ Quindi le carte ittiche o, più in generale, i monitoraggi dell'ittiofauna su aree vaste, vanno predisposte in modo da costituire sistemi di analisi territoriali adatti per il conseguimento di obiettivi riguardanti sia la gestione del patrimonio ittico e la regolamentazione delle attività alieutiche, sia il monitoraggio e la definizione dei livelli di stato ambientale dei corpi idrici superficiali ed il conseguimento degli obiettivi di qualità.

L'Amministrazione Regionale, quindi, in considerazione della necessità di disporre di un quadro aggiornato e dettagliato dello stato dell'ittiofauna in Piemonte, sia ai fini gestionali, sia per meglio definire le azioni necessarie per il conseguimento degli obiettivi di qualità degli ambienti acquatici, ha ritenuto di procedere, nell'anno 2009, ad un monitoraggio, su scala regionale, sulla base di un nuovo sistema di reti di stazioni, coerente con le recenti disposizioni tecniche-normative, ma in grado di integrare i siti di campionamento delle vecchie reti di monitoraggio. In sintesi il piano di lavoro è consistito nelle seguenti fasi:

- **predisposizione delle reti di monitoraggio regionale e provinciali**, con individuazione dei siti di campionamento sul reticolo idrografico naturale del Piemonte;
- **determinazione dei principali parametri fisiogeografici delle stazioni**, con misure su base topografica di dettaglio e con valutazioni ed elaborazioni di informazioni di carattere climatico ed idrologico riferite ai bacini sottesi alle stazioni ed alle relative aste fluviali;
- **descrizione della metodologia di campionamento dell'ittiofauna**, con indicazioni sulle modalità operative su campo e sulla tipologia dei dati da rilevare in funzione della descrizione degli stati delle comunità ittiche rappresentative delle stazioni di campionamento;
- **organizzazione metodologica-operativa dei campionamenti**, con coinvolgimento dei competenti settori delle province e di equipe di ittiologi appositamente informati dei metodi di campionamento, al fine di ottenere, per quanto possibile, risultati omogenei dei rilievi per tutte le stazioni costituenti le reti di monitoraggio;
- **validazione dei risultati**, con verifica e controllo, da parte dell'Università di Torino, di tutte le schede di campionamento e caricamento dei dati in apposite tabelle riassuntive adatte per elaborazioni diverse; la validazione ha costituito un passaggio necessario ai fini del caricamento dati nel Sistema Informativo delle Risorse Idriche (SIRI) della Regione Piemonte;
- **rappresentazioni cartografiche**, con redazione di carte tematiche regionali relative ai diversi contenuti emersi dall'insieme delle principali informazioni tra quelle elencate ai precedenti punti;
- **analisi ed elaborazioni** tabulari, grafiche e cartografiche delle informazioni disponibili al fine di ottenere modelli ed indicazioni gestionali.

I punti succitati costituiscono quindi una sorta di indice generale dei temi trattati nei prossimi capitoli e negli allegati, sia cartografici in forma cartacea, sia su supporto informatico per quanto riguarda i dati grezzi.

³ Lettera e) del comma 5 dell'art. 10 della Legge Regionale 37 del 29 dicembre 2006.

⁴ Comma 4 dell'art. 10 della Legge Regionale 37 del 29 dicembre 2006.

2 - LE RETI DI MONITORAGGIO

Le stazioni di campionamento oggetto di monitoraggio dell'ittiofauna in totale sull'intero territorio regionale ed effettuato nell'estate/autunno 2009 sono 428. Esse sono suddivise in due insiemi e precisamente la rete regionale (197 stazioni) e le reti provinciali (complessivamente 231 stazioni sulle otto province). Tale sistema è stato predisposto anche in funzione dell'obiettivo di recuperare le reti di stazioni di livello regionale predisposte, a partire dagli anni '80, nell'ambito delle diverse attività di campionamento dei principali parametri fisico-chimici, biologici ed ittiofaunistici riguardanti il reticolo idrografico naturale del Piemonte ed alle quali occorre fare riferimento al fine di permettere, per quanto possibile, confronti con le situazioni pregresse. Tali reti sono le seguenti:

1. **rete di monitoraggio** relativa ai **censimenti dei corpi idrici** (qualità fisico-chimica e biologica delle acque), con campionamenti effettuati fino all'anno 2000 (Area Territorio a Ambiente della Regione Piemonte)¹;
2. **rete di monitoraggio** dell'ittiofauna predisposta nell'ambito della **Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese**, con campionamenti effettuati nel biennio 1988/89 (Area Agricoltura della Regione Piemonte - REGIONE PIEMONTE, 1991)²;
3. **rete di monitoraggio** predisposta **ai sensi del D. Lgs 152/99** (qualità fisico-chimica e biologica delle acque; REGIONE PIEMONTE, 2002) e finalizzata alla redazione del **Piano di Tutela delle Acque (PTA)**³; REGIONE PIEMONTE, 2006c), con campionamenti effettuati nel periodo di osservazione 2001 ÷ 2008 (REGIONE PIEMONTE, 2006b); nel predisporre tale rete si è cercato di recuperare il maggior numero delle stazioni del "*censimenti dei corpi idrici*" (di cui al succitato punto 1)⁴; nell'estate del 2004, su tale rete è stato effettuato il monitoraggio dell'ittiofauna (Area Territorio a Ambiente della Regione Piemonte; REGIONE PIEMONTE, 2006a).

Con il D. Lgs 152/06 è stata recepita la Direttiva 2000/60/CE che fornisce ulteriori e più precise indicazioni per le reti di monitoraggio. Pertanto la Regione Piemonte (Area Territorio e Ambiente, in collaborazione con ARPA) ha effettuato un complesso lavoro per la predisposizione di una nuova rete coerente con le più recenti normative. Tale lavoro è terminato nel febbraio 2009 con la collaborazione con l'Assessorato Agricoltura della Regione e con l'Università di Torino, al fine di conseguire l'importante obiettivo di disporre di una nuova rete regionale adatta anche per i censimenti della fauna ittica. A questo proposito giova ricordare che l'art. 10 della L.R. 37/06 stabilisce che le attività inerenti i monitoraggi dell'ittiofauna e finalizzate alla predisposizione di strumenti gestionali, vanno organicamente inserite nell'ambito del coordinamento dei soggetti pubblici che si occupano di gestione e tutela delle risorse idriche e degli ambienti acquatici. Infatti il **Piano Ittico Regionale (PIR)** va "*... redatto in coerenza con la pianificazione regionale concernente la protezione degli ambienti acquatici e la tutela delle acque*".

Le carte ittiche regionale e provinciali o, in generale, i monitoraggi dell'ittiofauna su aree vaste, devono costituire sistemi di analisi territoriali adatti non solo per il conseguimento di obiettivi strettamente

¹ Il monitoraggio manuale della qualità dei corsi d'acqua, effettuato mediante il prelievo e l'analisi in laboratorio dei campioni prelevati, è iniziato nel 1978, in attuazione della Legge Nazionale 319/1976 in tema di censimento dei corpi idrici. Dal 1990 si è consolidato in modo organico e continuativo. Sin dall'inizio, al rilevamento dei caratteri fisico-chimici, si è affiancata la valutazione della qualità biologica delle acque mediante l'Extended Biotic Index (EBI; GHETTI, BONAZZI, 1977, 1980, 1981). Si è così anticipato l'indirizzo nazionale che ha previsto la valutazione della qualità ambientale mediante indici biotici, in via puramente facoltativa, solo dal 1992 con il D. Lgs. 130 inerente la qualità delle acque dolci idonee alla vita dei pesci e, obbligatoriamente, dal 1999 con il D. Lgs. 152/99 mediante la più recente versione IBE (GHETTI, 1986, 1995).

² Tale rete di monitoraggio comprende 297 sezioni di riferimento, individuate con criteri morfometrici ed idrologici, in modo da ottenere una distribuzione omogenea su tutto il territorio regionale. I campionamenti hanno comportato la valutazione della qualità biologica delle acque e soprattutto il censimento delle popolazioni ittiche, con indicazioni riguardanti le consistenze demografiche delle diverse specie rinvenute.

³ Approvato dal Consiglio Regionale il 13 marzo 2007.

⁴ In attuazione del D. Lgs. 152/1999, è stata adeguata la rete di monitoraggio regionale, rivedendo l'impostazione generale della rete precedente e dal 2001 è iniziato il monitoraggio coerente con il succitato Decreto. Gli adeguamenti hanno comportato la revisione dei punti di campionamento già individuati con i "*censimenti dei corpi idrici*" (ottimizzando la localizzazione in relazione agli impatti), l'adeguamento del protocollo utilizzato per i parametri fisico-chimico, nonché il raddoppio della frequenza dei rilievi sia per le indagini chimiche (da bimestrale a mensile), sia per l'IBE (da semestrale a stagionale). Tale rete comprendeva 201 punti di monitoraggio, localizzati sui 73 principali corsi d'acqua della regione, regolarmente monitorati con il supporto operativo dell'A.R.P.A.

riguardanti la gestione del patrimonio ittico e la regolamentazione delle attività alieutiche, ma anche alla verifica dei livelli di stato ambientale dei corpi idrici superficiali e del conseguimento degli obiettivi di qualità.

La **nuova rete di monitoraggio regionale** (ai sensi del D. Lgs 152/06, in recepimento della 2000/60/CE) è costituita da **197 stazioni**, di cui oltre il 70 % costituenti la precedente rete di monitoraggio predisposta ai sensi del D. Lgs 152/99. Considerato che la rete precedente recuperava già gran parte delle stazioni dei “*censimenti dei corpi idrici*”, queste quindi, in buona percentuale, risultano comprese anche nella nuova rete.

Richiamando ancora il succitato art. 10 della L.R. 37/06, occorre prevedere la coerenza con il **Piano Direttore delle Risorse Idriche** (Regione Piemonte, 2000) che ipotizza diversi sistemi di reti, tra i quali, quelli che interessano, sono la rete regionale e le reti provinciali. Come succitato, la nuova rete regionale è costituita da 197 stazioni. Pertanto, ipotizzando il criterio per cui in ogni territorio provinciale si ritiene indicativamente di raddoppiare il numero di stazioni, si giunge al numero totale (indicativo) di almeno 400 stazioni per l'intera regione, secondo il seguente schema:

- **rete regionale costituita da 197 stazioni di campionamento** (essa, ai sensi del D. Lgs 152/06, va sottoposta a monitoraggio dell'ittiofauna con una frequenza di non meno di tre anni);
- **reti provinciali, nell'insieme costituite da oltre 200 stazioni di campionamento** (si ipotizza una frequenza di campionamento dell'ittiofauna di sei anni)⁵.

Per l'individuazione dei siti delle stazioni delle reti provinciali si è tenuto conto:

- della distribuzione, per quanto possibile, omogenea sul territorio regionale;
- della migliore rappresentazione possibile delle diverse tipologie di corsi d'acqua (“*Alpina*”, “*Salmonicola*”, “*Mista*” e “*Ciprinicola*”) individuate da FORNERIS *et al.* (2005a-b, 2006, 2007b-c) nelle diverse sub-aree Z1.1, Z1.2 e Z2.1 (ambiti zoogeografici omogenei sotto il profilo ittiofaunistico) tipiche del territorio regionale e nell'ambito del distretto ittiofaunistico padano-veneto;
- della necessità di recuperare le stazioni delle vecchie reti della “*Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese*” (REGIONE PIEMONTE, 1991) e di quella predisposta ai sensi del D. Lgs. 152/99 (REGIONE PIEMONTE, 2002, 2006a); questo aspetto è fondamentale, in quanto occorre consentire confronti con le situazioni riscontrate, sul territorio regionale, nel biennio 1988/89 e nell'anno 2004.

Pertanto **tutte le stazioni censite con la Carta Ittica Regionale** (nel biennio 1988/89) e **tutte quelle censite sulla vecchia rete regionale ai sensi del D.Lgs. 152/99** (nell'anno 2004), **sono state recuperate nel nuovo sistema delle reti di monitoraggio regionale e provinciali**. In sintesi risulta quanto segue:

- **428** è il numero totale delle stazioni del nuovo sistema di reti di monitoraggio regionale (**197**) e provinciali (**231**) campionate nell'anno 2009;
- **287** è il numero di stazioni comuni della rete monitorata nel biennio 1988/89 nell'ambito della prima carta ittica (REGIONE PIEMONTE, 1991) e del nuovo sistema di reti regionale + provinciali campionate nell'anno 2009;
- **201** è il numero di stazioni comuni della vecchia rete ai sensi del D. Lgs. 152/99 campionate nell'anno 2004 (REGIONE PIEMONTE, 2002, 2006a) e del nuovo sistema di reti regionale + provinciali campionate nell'anno 2009;
- **125** è il numero delle stazioni comuni delle tre reti succitate e campionate nel biennio 1988/89 e negli anni 2004 e 2009.

Risulta quindi l'elenco delle stazioni riportato in **tab. 2.1**. In tale elenco, per ogni stazione, è indicato:

- **toponimo del corso d'acqua** sul quale si trova la stazione;
- **toponimo del bacino principale** comprendente il corso d'acqua; sono considerati bacini principali le aste fluviali del Po, Tanaro, Sesia, Ticino e loro bacini tributari diretti;
- **codice delle nuove reti ai sensi del D.Lgs 152/06 (cod/06;)** di 6 cifre quando la stazione fa parte della rete regionale (per un totale di **197** stazioni) e di due lettere (sigla della provincia) più tre cifre quando la

⁵ Ogni 3 anni è prevista una campagna di monitoraggio sulla rete regionale (finalità: valutazione generale dello stato dell'ittiofauna e dello stato ambientale dei corsi d'acqua e verifica degli obiettivi di qualità). Ogni 6 anni è prevista una campagna di monitoraggio su tutte le reti regionale e provinciali (finalità: oltre a quelle succitate, un'analisi più dettagliata per l'aggiornamento dei piani ittici regionale e provinciali e più direttamente per la gestione dell'ittiofauna).

stazione fa parte della rete provinciale (per un totale di **231** stazioni); l'uso delle cifre nei codici è articolato in modo da poter organicamente inserire eventuali nuove stazioni;

- **codice della vecchia rete ai sensi del D. Lgs 152/99 (cod/99)** di 6 cifre; tale codice coincide con quello nuovo (cod/06) quando la stazione è stata confermata (tale condizione vale per 142 stazioni); risultano 59 stazioni non considerate al passaggio dalla vecchia alla nuova rete regionale; esse sono state recuperate nell'ambito delle reti provinciali;
- **codice della prima Carta Ittica Regionale** pubblicata nel 1991 (**cod/91**); numerose stazioni della rete di monitoraggio oggetto di campionamenti dell'ittiofauna del 1988/89 sono coincidenti (o quasi coincidenti) con la vecchia e/o nuova rete regionale (per esse sono quindi indicati i tre codici cod/91/99/06); le altre stazioni sono state recuperate nell'ambito delle reti provinciali (per esse sono quindi indicati i due codici cod/91 e cod/06, mentre risulta assente il cod/99);
- **sigla della Provincia** nel cui territorio si trova la stazione;
- **comune** nel cui territorio si trova la stazione;
- **località** presso la quale si trova la stazione (individuata su CTR regionale);
- **coordinate UTMX e UTM Y** (individuate su CTR regionale);
- **altitudine** (individuata su CTR regionale);
- **sub-area (Z)** nell'ambito della quale si trova la stazione.

Tutte le stazioni sono rappresentate sulla carta relativa alle “**stazioni di campionamento dell'ittiofauna e relativi codici (reti di monitoraggio regionale e provinciali)**” (in allegato “A” - cartografia tematica). Su tale carta (regionale) è rappresentato il reticolo idrografico superficiale con indicazione dei toponimi dei corsi d'acqua sui quali sono presenti le stazioni, i siti delle stesse stazioni (distinguendo con colori diversi quelle della rete regionale in rosso e quelle delle reti provinciali in verde) e relativi codici (06). Sulla stessa carta sono messe in evidenza le tre sub-aree Z1.1, Z1.2 e Z2.1.

Tale cartografia non è sufficiente per l'esatta individuazione dei siti delle stazioni di campionamento; può tuttavia essere utile per avere una indicazione generale della distribuzione delle stazioni stesse. Neppure è sufficiente l'elenco delle stazioni di cui alla **tab. 2.1**, anche se, per ciascuna di esse sono riportati i dati essenziali per l'identificazione e la posizione. Pertanto, per ciascuna stazione è stata preparata una **scheda di ubicazione** nella quale sono indicati:

denominazione del corso d'acqua	bacino principale	numero tavoletta CTR
cod/06	provincia	titolo tavoletta CTR
cod/99	comune	UTMX
cod/91	località	UTMY
altitudine	sub-area	

Nella stessa scheda è riportata una carta topografica in scala 1:15.000, con indicazione del sito relativo alla stazione di campionamento. Il **DVD allegato 1 (schede di ubicazione)** contiene tanti file, (in formato “pdf” di alta qualità) quante sono tutte le stazioni sul territorio piemontese (rete regionale + reti provinciali = 428). Ogni file è denominato nel seguente modo: numero d'ordine (“N” della **tab. 2.1**) - fiume - sigla della provincia - codice.pdf (per es. 137-Tesso-TO-TO650.pdf, oppure 415-Anza-VB-077008.pdf). **Nello stesso ordine “N” (della tab. 2.1) sono elencate tutte le 428 stazioni in tutte le tabelle di sintesi riportate nei capitoli successivi e negli allegati.**

Una indicazione importante riportata in **tab. 2.1**, nelle schede di ubicazione delle stazioni e di campionamento e nella carta succitata riguarda la divisione del territorio piemontese nelle tre sub-aree Z1.1, Z1.2 e Z2.1. Esse, su proposta di FORNERIS *et al.* (2007b-c) sono il risultato della ulteriore partizione dei distretti zoogeografici individuati da Bianco (1987, 1996) sulla base di criteri fisiogeografici e zoogeografici (**fig. 2.1**). Nel seguito vengono descritte, limitatamente al territorio piemontese (**fig. 2.2**), le principali caratteristiche ambientali di tali aree e le ragioni che hanno portato alla loro identificazione.

Dpv (Distretto padano - veneto). Tributari dell'alto e medio Adriatico; in Italia dal Po fino all'Isonzo (compresi Adige, Brenta, Piave, Tagliamento,...), porzione occidentale della Slovenia e la penisola istriana per l'alto Adriatico; in Italia dal Reno al Vomano (compresi Savio, Marecchia, Metauro, Esino, Musone, Potenza, Tronto,...) e in Croazia verso Sud fino al Krka sul medio Adriatico. Comprende l'intero bacino del Po nella fase di massima regressione marina in periodo glaciale (COLANTONI *et al.*, 1984), esteso fino al margine della fossa meso-adriatica (con limite meridionale costituito dal Vomano sulla sponda italiana e dal Krka su quella croata) secondo quanto risultato dallo studio di DE MARCHI (in DAL PIAZ, 1967) delle isobate dell'alto e medio Adriatico con il quale si è ricostruito il corso dei fiumi sull'antica pianura padana.

Tab. 2.1 - Elenco delle stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali. Con numerazione progressiva “N” da 001 a 428 vengono considerate, nell’ordine e da monte a valle, le stazioni lungo il fiume Po e quelle dei tributari. Per ogni stazione sono indicati oltre al toponimo del corso d’acqua (**fiume**) e relativo “**bacino**” principale, i seguenti codici:

- **cod/06**, relativo alla nuova rete di monitoraggio regionale (sei cifre nelle righe colorate in azzurro) ed alle reti provinciali (due lettere + tre cifre nelle righe colorate in giallo) ai sensi del D. Lgs. 152/06 (in recepimento della Direttiva 2000/60/CE);
- **cod/99**, relativo alla vecchia rete regionale ai sensi del D. Lgs 152/99 (con disponibilità dei dati sul monitoraggio regionale dell’ittiofauna effettuato nell’anno 2004);
- **cod/91**, relativo alla rete della “*Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese*” (con disponibilità dei dati sul monitoraggio regionale dell’ittiofauna effettuato nel biennio 1988/89).

Sono altresì indicati la sigla della provincia (**prov.**), il **comune** nel cui territorio si trova la stazione, la **località** (toponimo più vicino rappresentato nella Carta Tecnica Regionale e/o riferimenti topografici utili per l’identificazione del sito di campionamento), le coordinate (**UTUMX** e **UTMY**), l’altitudine dell’alveo alla sezione corrispondente alla stazione “**H_{sez}**” [m s.l.m.] e la subarea “**Z**” di appartenenza.

N	fiume	bacino	cod/06	cod/99	cod/91	prov.	comune	località	UTMX	UTMY	H _{sez}	Z
001	Po	Po	001015	001015	-	CN	Crissolo	Serre (passerella)	353427	4951441	1.384	1.1
002	Po	Po	CN005	-	01	CN	Oncino	monte confl.Lenta	358100	4949442	846	1.1
003	Po	Po	CN010	-	-	CN	Paesana	monte confl.Croesio	365309	4947595	528	1.1
004	Po	Po	001018	001018	-	CN	Sanfront	uscita abitato	367805	4945586	460	1.1
005	Po	Po	CN015	-	02	CN	Martiniana	p.te per Revello	370986	4943537	386	1.1
006	Po	Po	CN020	-	-	CN	Saluzzo	monte confl.Bronda	377171	4947316	289	1.1
007	Po	Po	CN025	001025	03	CN	Revello	p.te SS589 Saluzzo	377808	4951998	270	1.1
008	Po	Po	CN030	001030	-	CN	Cardè	P.te abitato	379715	4956121	256	1.1
009	Po	Po	001040	001040	04	TO	Villafranca P.te	p.te SP139 Villafranca	382361	4959683	251	1.1
010	Po	Po	CN035	-	05	CN	Casalgrasso	monte confl.Varaita	389258	4963726	242	1.1
011	Po	Po	CN040	001055	06	CN	Casalgrasso	P.te Pasturassa	391198	4964629	240	1.1
012	Po	Po	TO005	-	07	TO	Carmagnola	monte confl.Ricchiardo	394233	4967401	237	1.1
013	Po	Po	TO010	001057	-	TO	Carmagnola	p.te SS20 Carignano	396307	4970713	231	1.1
014	Po	Po	001065	001065	-	TO	Carignano	p.te SP122 Villastellone	396648	4973644	227	1.1
015	Po	Po	TO015	-	08	TO	Moncalieri	monte confl.Banna	397085	4978524	223	1.1
016	Po	Po	TO020	-	09	TO	Moncalieri	monte confl.Chisola	396535	4982487	220	1.1
017	Po	Po	TO025	001090	10	TO	Moncalieri	p.te SP29 per Santena	395750	4983802	217	1.1
018	Po	Po	001095	001095	11	TO	Torino	Parco Michelotti	397657	4990997	220	1.1
019	Po	Po	TO030	-	12	TO	Torino	monte confl.Stura	399272	4993623	210	1.1
020	Po	Po	TO035	001140	-	TO	S. Mauro T.se	p.te S.Mauro	402648	4995126	206	1.1
021	Po	Po	TO040	001160	13	TO	Brandizzo	via Po	409475	5002568	180	1.1
022	Po	Po	TO045	-	14	TO	Chivasso	monte confl.Orco	411419	5003768	175	1.1
023	Po	Po	001197	001197	15	TO	Lauriano	ex porto S.Sebastiano	421235	5002895	163	1.1
024	Po	Po	TO050	001220	-	TO	Verrua Savoia	p.te Castello Verrua	429264	5003244	148	1.1
025	Po	Po	001230	001230	16	VC	Trino	p.te SS455	444424	5002679	127	1.1
026	Po	Po	AL005	001240	-	AL	Casale M.to	p.te SS31 Alessandria	456897	4999016	105	1.1
027	Po	Po	001250	-	17	AL	Frassineto Po	Passo di Frassineto	464305	4999065	93	1.1

N	fiume	bacino	cod/06	cod/99	cod/91	prov.	comune	località	UTMX	UTMY	H _{sez}	Z
028	Po	Po	001270	001270	-	AL	Valenza	p.te Valenza	471021	4988681	85	1.1
029	Po	Po	AL010	-	18	AL	Bassignana	monte confl.Tanaro	480998	4984009	76	1.1
030	Po	Po	001280	001280	19	AL	Isola S.Antonio	Porto d'Isola	485974	4986917	72	1.1
031	Lenta	Lenta	CN045	-	-	CN	Oncino	monte confl.Trasezia	357746	4948785	946	1.1
032	Croesio	Croesio	CN050	-	-	CN	Paesana	monte confl.Po	364928	4946943	552	1.1
033	Bronda	Bronda	CN055	-	-	CN	Saluzzo	monte confl.Po	377904	4948310	282	1.1
034	Ghiandone	Ghiandone	CN026	-	-	CN	Barge	monte confl.Grana	374819	4953343	262	1.1
035	Ghiandone	Ghiandone	CN027	-	00/01	CN	Cardè	monte confl.Po	376727	4954865	258	1.1
036	Grana	Ghiandone	CN028	-	-	CN	Barge	monte confl.Ghiandone	375187	4954080	261	1.1
037	Rio Secco	Rio Secco	CN029	-	00/03	CN	Cardè	monte confl.Po	376956	4955406	257	1.1
038	Cantogno	Cantogno	CN031	-	00/05	CN	Cardè	monte confl.Po	380336	4957864	251	1.1
039	Pellice	Pellice	TO105	-	-	TO	Bobbio Pellice	monte confl.Crosenna	345486	4961708	1.430	1.1
040	Pellice	Pellice	030002	030002	-	TO	Bobbio Pellice	Payant	350009	4963111	790	1.1
041	Pellice	Pellice	TO110	-	00/0701	TO	Bobbio Pellice	monte confl.Ghicciard	352017	4962983	709	1.1
042	Pellice	Pellice	030005	030005	00/0702	TO	Torre Pellice	stazione P.te Blancio	359464	4964026	506	1.1
043	Pellice	Pellice	TO115	-	00/0703	TO	Luserna	monte confl.Luserna	361573	4963346	459	1.1
044	Pellice	Pellice	TO120	030008	-	TO	Luserna	Bocciardino	363832	4963233	420	1.1
045	Pellice	Pellice	030010	030010	00/0704	TO	Garzigliana	p.te Madonna M.te Bruno	371054	4965280	309	1.1
046	Pellice	Pellice	030030	030030	00/0705	TO	Villafranca P.te	guado SP130 Pancalieri	385856	4963376	242	1.1
047	Ghicciard	Pellice	TO125	-	-	TO	Bobbio Pellice	monte confl.Pellice	352233	4962355	761	1.1
048	Angrogna	Pellice	TO130	-	00/0700/01	TO	Torre Pellice	monte confl.Pellice	359900	4964526	502	1.1
049	Luserna	Pellice	TO135	-	00/0700/02	TO	Lusernetta	monte confl.Pellice	361921	4962966	458	1.1
050	Chisone	Pellice	029001	-	-	TO	Pragelato	Pattemouche	336168	4983652	1.580	1.1
051	Chisone	Pellice	029002	029002	-	TO	Pragelato	Soucheres Basses	339316	4988337	1.463	1.1
052	Chisone	Pellice	TO140	-	00/0700/0301	TO	Usseaux	monte confl.Laux	344539	4989632	1.344	1.1
053	Chisone	Pellice	TO145	-	00/0700/0302	TO	Perosa Arg.	monte confl.Germanasca	356806	4980294	616	1.1
054	Chisone	Pellice	029005	029005	-	TO	Pinerolo	S.Martino (p.te nuovo)	364376	4971643	413	1.1
055	Chisone	Pellice	029010	029010	00/0700/0303	TO	Garzigliana	Paschetti	372266	4966856	306	1.1
056	Chisonetto	Pellice	671050	-	-	TO	Pragelato	monte confl.Chisone	336062	4983715	1.591	1.1
057	Germanasca	Pellice	TO150	-	00/0700/0300/0201	TO	Prali	monte confl.Massello	349703	4978078	926	1.1
058	Germanasca	Pellice	462010	462010	00/0700/0300/0202	TO	Pomaretto	monte confl.Chisone	356981	4979491	600	1.1
059	Germanasca Massel.	Pellice	TO155	-	-	TO	Prali	monte confl.Germanasca	350033	4978633	946	1.1
060	Varaita	Varaita	CN060	-	00/0201	CN	Casteldelfino	monte confl.Varaita Chian.	346008	4938620	1.271	1.1
061	Varaita	Varaita	CN065	-	00/0202	CN	Sampeyre	monte confl.Bedale	357890	4937466	846	1.1
062	Varaita	Varaita	022019	-	00/0203	CN	Melle	Valcurta	367837	4934997	634	1.1
063	Varaita	Varaita	022022	-	00/0204	CN	Costigliole	p.te abitato	382907	4937792	402	1.1
064	Varaita	Varaita	CN070	022030	00/0205	CN	Savigliano	p.te per Saluzzo	387951	4944828	318	1.1
065	Varaita	Varaita	022040	022040	00/0206	CN	Polonghera	p.te circonvallazione	389364	4962222	243	1.1

N	fiume	bacino	cod/06	cod/99	cod/91	prov.	comune	località	UTMX	UTMY	H _{sez}	Z
066	Varaita Chianale	Varaita	CN075	-	00/0200/01	CN	Casteldelfino	monte confl.Chianale	346570	4939364	1.336	1.1
067	Gilba	Varaita	CN080	-	00/0200/03	CN	Brossasco	monte confl.Chianale	369183	4936385	602	1.1
068	Maira	Maira	CN085	-	00/0401	CN	Acceglio	monte confl.Onerzio	341178	4926388	1.178	1.1
069	Maira	Maira	CN090	-	00/0402	CN	Macra	monte confl.Bedale	354619	4928858	786	1.1
070	Maira	Maira	021017	-	-	CN	Cartignano	p.te abitato	363675	4926465	658	1.1
071	Maira	Maira	021025	-	00/0403	CN	Busca	p.te via Ceresa-S.Mauro	376618	4926686	516	1.1
072	Maira	Maira	021030	021030	00/0404	CN	Villafalletto	ponte per Saluzzo	384433	4934158	421	1.1
073	Maira	Maira	021040	021040	00/0405	CN	Savigliano	p.te per Saluzzo	392951	4944759	313	1.1
074	Maira	Maira	021050	021050	00/0406	CN	Racconigi	p.te per Murello	394469	4958234	255	1.1
075	Marmora	Maira	CN095	-	-	CN	Prazzo	monte confl.Maira	348429	4927421	886	1.1
076	Elva	Maira	CN100	-	-	CN	Prazzo	monte confl.Maira	348949	4929093	900	1.1
077	Grana-Mellea	Maira	CN105	-	00/0400/0201	CN	Pradleves	monte confl.Bedale	365196	4918582	746	1.1
078	Grana-Mellea	Maira	020007	-	00/0400/0202	CN	Caraglio	p.te SS22	375890	4918526	557	1.1
079	Grana-Mellea	Maira	020010	020010	00/0400/0203	CN	Centallo	p.te per Villafalletto	387284	4928635	420	1.1
080	Grana-Mellea	Maira	020030	020030	00/0400/0204	CN	Savigliano	p.te SS20	394088	4943260	316	1.1
081	Ricchiardo	Ricchiardo	TO160	-	00/06	TO	Carmagnola	monte confl.Po	395101	4967755	230	2.1
082	Banna	Banna	037005	-	-	AT	Villanova d'Asti	Str.per cascina Piovano	415832	4978430	248	2.1
083	Banna	Banna	TO205	037003	00/0801	TO	Poirino	Marocchi (metanodotto)	406265	4976517	234	2.1
084	Banna	Banna	037010	037010	00/0802	TO	Moncalieri	p.te SS393 Tetti Sapini	398889	4978015	227	2.1
085	Rioverde	Banna	TO210	-	00/8000/01	TO	Poirino	monte confl.Banna	407457	4974679	234	2.1
086	Tepice	Banna	303010	303010	-	TO	Cambiano	Ponte	401692	4978439	230	2.1
087	Chisola	Chisola	TO305	-	00/0901	TO	Piossasco	monte confl.Noce	378170	4979712	262	1.1
088	Chisola	Chisola	043005	043005	00/0902	TO	Volvera	Ghiacciaia Ponte	382665	4978311	250	1.1
089	Chisola	Chisola	TO310	-	00/0903	TO	Vinovo	monte confl.Lemina	393225	4979854	225	1.1
090	Chisola	Chisola	043010	043010	00/0904	TO	Moncalieri	Tetti Preti	395377	4982968	221	1.1
091	Noce	Chisola	TO315	-	00/0900/02	TO	Cumiana	monte confl.Chisola	377892	4978903	265	1.1
092	Torto	Chisola	TO320	-	00/0900/04	TO	Volvera	monte confl.Chisola	382071	4977641	247	1.1
093	Lemina	Chisola	TO325	-	00/0900/0601	TO	Pinerolo	S.Lorenzo Fondo	372959	4969964	315	1.1
094	Lemina	Chisola	TO330	-	00/0900/0602	TO	Vigone	Lambertino	383939	4968292	248	1.1
095	Lemina	Chisola	TO335	-	00/0900/0603	TO	La Loggia	monte confl.Chisola	393616	4978838	223	1.1
096	Sangone	Sangone	TO405	-	00/1101	TO	Coazze	monte confl.Sangonetto	364062	4989933	734	1.1
097	Sangone	Sangone	032005	032005	00/1102	TO	Sangano	p.te per Sangano	378259	4987986	335	1.1
098	Sangone	Sangone	TO410	-	-	TO	Orbassano	p.te di Beinasco	388242	4986191	251	1.1
099	Sangone	Sangone	032010	032010	00/1103	TO	Torino	monte confl.Po	395447	4985723	221	1.1
100	Sangonetto	Sangone	TO415	-	-	TO	Coazze	Monte confl.Sangone	364498	4990233	746	1.1
101	Taonere	Sangone	255050	-	-	TO	Giaveno	P.te Pietra	367421	4988656	592	1.1
102	Ripa	Dora Riparia	235050	-	00/1300/0201	TO	Sauze Cesana	Valle Argentera	331370	4978225	1.541	1.1
103	Dora Riparia	Dora Riparia	TO505	-	00/1301	TO	Cesana	monte confl.Pic.Dora	325990	4979960	1.348	1.1
104	Dora Riparia	Dora Riparia	038001	038001	-	TO	Cesana	Fenils	326996	4983242	1.232	1.1

N	fiume	bacino	cod/06	cod/99	cod/91	prov.	comune	località	UTMX	UTMY	H _{sez}	Z
105	Dora Riparia	Dora Riparia	TO510	-	00/1302	TO	Oulx	Monte onfl.D.Bardonecchia	329435	4989332	1.068	1.1
106	Dora Riparia	Dora Riparia	038330	038330	00/1303	TO	Salbertrand	50 m valle stazione FS	333974	4993214	995	1.1
107	Dora Riparia	Dora Riparia	TO515	-	00/1304	TO	Susa	monte confl.Cenischia	346767	4999956	495	1.1
108	Dora Riparia	Dora Riparia	038004	038004	-	TO	Susa	piscina comunale	348491	4999686	483	1.1
109	Dora Riparia	Dora Riparia	TO520	-	00/1305	TO	Susa	monte confl.Rocciamelone	351678	4999517	448	1.1
110	Dora Riparia	Dora Riparia	038005	038005	00/1306	TO	S.Antonino	p.te ex cotonificio	363785	4996880	385	1.1
111	Dora Riparia	Dora Riparia	038430	038430	00/1307	TO	Avigliana	monte p.te per Almese	374049	4994162	340	1.1
112	Dora Riparia	Dora Riparia	TO525	-	00/1308	TO	Alpignano	p.te Via Mazzini	383789	4994882	324	1.1
113	Dora Riparia	Dora Riparia	038490	038490	00/1309	TO	Torino	passerella parco Pellerina	393078	4993624	242	1.1
114	Thuras	Dora Riparia	TO530	-	00/1300/0200/01	TO	Cesana	monte confl.Ripa	328054	4977604	1.452	1.1
115	Piccola Dora	Dora Riparia	TO535	-	00/1300/0202	TO	Cesana	monte confl.Ripa	325504	4980074	1.406	1.1
116	D.Bardonecchia	Dora Riparia	TO537	-	00/1300/0101	TO	Bardonecchia	monte confl.Frejus	319294	4993614	1.259	1.1
117	D.Bardonecchia	Dora Riparia	236020	236020	00/1300/0102	TO	Oulx	monte confl.D.Riparia	328907	4989876	1.060	1.1
118	Rochemolles	Dora Riparia	TO538	-	00/1300/0100/01	TO	Bardonecchia	monte confl.D.Bardonec.	319737	4994500	1.285	1.1
119	Cenischia	Dora Riparia	TO540	-	00/1300/03	TO	Susa	monte confl.D.Riparia	347103	5000603	512	1.1
120	Rocciamelone	Dora Riparia	TO545	-	00/1300/05	TO	Bussoleno	monte confl.D.Riparia	352013	5000108	461	1.1
121	Gravio Villarfoc.	Dora Riparia	TO550	-	-	TO	Villarfocchiardo	monte confl.D.Riparia	360110	4997516	410	1.1
122	Gravio Condove	Dora Riparia	TO555	-	00/1300/07	TO	Condove	monte confl.D.Riparia	366191	4997267	391	1.1
123	Messa Vecchia	Dora Riparia	252050	-	00/1300/09	TO	Almese	Tetti S.Mauro	375393	4994887	335	1.1
124	Stura Ala	Stura Lanzo	TO605	-	00/1501	TO	Balme	monte confl.Malatrait	365181	5019049	1.130	1.1
125	Stura Ala	Stura Lanzo	TO610	044003	00/1502	TO	Ceres	monte confl.St.Valgr.	374258	5018259	635	1.1
126	Stura Lanzo	Stura Lanzo	TO615	-	00/1503	TO	Traves	monte confl.Stura Viù	377083	5014422	523	1.1
127	Stura Lanzo	Stura Lanzo	044005	044005	00/1504	TO	Lanzo	p.te idrometrografo	380980	5013874	450	1.1
128	Stura Lanzo	Stura Lanzo	TO620	04400H	00/1505	TO	Ciriè	p.te per Robassomero	387948	5006701	330	1.1
129	Stura Lanzo	Stura Lanzo	044015	044015	00/1506	TO	Venaria R.	Ex Martini	393160	4999304	248	1.1
130	Stura Lanzo	Stura Lanzo	044030	044030	00/1507	TO	Torino	p.te Amedeo VIII	399405	4994661	210	1.1
131	Stura Val Grande	Stura Lanzo	TO625	-	00/1500/0101	TO	Chialamberto	monte confl.Vassola	369585	5024759	879	1.1
132	Stura Val Grande	Stura Lanzo	TO630	231020	00/1500/0102	TO	Cantoira	Fraz.Bruschi	373964	5020912	690	1.1
133	Stura Viù	Stura Lanzo	TO635	-	00/1500/0201	TO	Usseglio	p.te di Piazzette	362365	5009662	1.237	1.1
134	Stura Viù	Stura Lanzo	TO640	233030	-	TO	Viù	Centrale ENEL	373995	5010368	650	1.1
135	Stura Viù	Stura Lanzo	233050	-	00/1500/0202	TO	Germagnano	p.te Barolo	377061	5011310	571	1.1
136	Ricchiaglio	Stura Lanzo	TO645	-	-	TO	Viù	monte confl.Stura Viù	374919	5009801	644	1.1
137	Tesso	Stura Lanzo	TO650	-	00/1500/03	TO	Lanzo	monte confl.St.Lanzo	380774	5014580	460	1.1
138	Ceronda	Stura Lanzo	TO655	-	-	TO	Fiano	p.te per Fiano	383665	5006963	357	1.1
139	Ceronda	Stura Lanzo	TO660	-	00/1500/0401	TO	Druento	monte confl.Casternone	386820	5000882	273	1.1
140	Ceronda	Stura Lanzo	040010	040010	00/1500/0402	TO	Venaria R.	Terre Rosse	392083	4999198	247	1.1
141	Casternone	Stura Lanzo	TO665	-	-	TO	Val della Torre	p.te per Brione	380957	4999343	357	1.1
142	Casternone	Stura Lanzo	TO670	-	00/1500/0400/01	TO	Druento	monte confl.Ceronda	386645	5000414	277	1.1
143	Valsoglia	Stura Lanzo	TO675	-	-	TO	Druento	monte confl.Ceronda	389598	4999456	254	1.1

N	fiume	bacino	cod/06	cod/99	cod/91	prov.	comune	località	UTMX	UTMY	H _{sez}	Z
144	Malone	Malone	045005	045005	-	TO	Rocca C.se	monte abitato	387582	5018404	440	1.1
145	Malone	Malone	TO705	-	00/1701	TO	Levone	monte confl.Viana	394321	5016950	286	1.1
146	Malone	Malone	045020	045020	00/1702	TO	Front	p.te per Favria	395411	5015195	265	1.1
147	Malone	Malone	045030	045030	00/1703	TO	Lombardore	p.te SS460	401115	5010115	221	1.1
148	Malone	Malone	TO710	-	00/1704	TO	Chivasso	monte confl.Banna	409223	5004677	188	1.1
149	Malone	Malone	045060	045060	00/1705	TO	Chivasso	monte p.te ferrovia	409686	5003896	182	1.1
150	Viana	Malone	031050	-	00/1700/01	TO	Barbania	fraz.Gianotti	394758	5017198	278	1.1
151	Fandaglia	Malone	TO715	-	00/1700/02	TO	Barbania	monte confl.Malone	394565	5015753	277	1.1
152	Fisca	Malone	TO720	-	00/1700/04	TO	Lombardore	monte confl.Malone	400817	5009725	229	1.1
153	Banna Leinì	Malone	TO725	-	-	TO	Leinì	p.te SS460	399780	5005742	244	1.1
154	Banna Leinì	Malone	TO730	-	00/1700/06	TO	Volpiano	monte confl.Malone	408856	5003800	186	1.1
155	Balera Nuova	Malone	722010	-	-	TO	Brandizzo	impianto frantumaz.inerti	408945	5002329	181	1.1
156	Orco	Orco	034040	034040	00/1901	TO	Ceresole Reale	borgata Mua	359518	5034009	1.590	1.1
157	Orco	Orco	034050	034050	00/1902	TO	Locana	fraz.Rosone	375561	5032213	703	1.1
158	Orco	Orco	TO805	-	00/1903	TO	Sparone	monte confl.Ribordone	386108	5029661	516	1.1
159	Orco	Orco	034030	034030	00/1904	TO	Pont C.se	Boetti	387189	5030110	495	1.1
160	Orco	Orco	TO810	034060	-	TO	Cuorgnè	Reg.Tavoletto	394204	5028108	382	1.1
161	Orco	Orco	TO815	-	00/1905	TO	Castellamonte	monte confl.Gallenca	397649	5025249	333	1.1
162	Orco	Orco	034020	034020	00/1906	TO	Feletto	p.te Feletto-Agliè	402431	5018053	260	1.1
163	Orco	Orco	034010	034010	00/1907	TO	Chivasso	p.te SS11 per Brandizzo	410723	5004640	185	1.1
164	Piantonetto	Orco	TO820	-	00/1900/01	TO	Locana	monte confl.Orco	376339	5032721	706	1.1
165	Eugio	Orco	TO825	-	00/1900/03	TO	Locana	monte confl.Orco	377838	5031766	661	1.1
166	Cambrelle	Orco	TO830	-	-	TO	Locana	monte confl.Orco	379593	5029822	605	1.1
167	Ribordone	Orco	TO832	-	00/1900/05	TO	Sparone	monte confl.Orco	386231	5030144	538	1.1
168	Soana	Orco	225020	225020	00/1900/0701	TO	Valprato Soana	Zurlera	386793	5041633	1.087	1.1
169	Soana	Orco	225010	225010	00/1900/0702	TO	Pont C.se	p.te centro abitato	390575	5030729	450	1.1
170	Forzo	Orco	428010	428010	00/1900/0700/02	TO	Ronco C.se	fraz. Convento	385563	5038786	900	1.1
171	Piova	Orco	TO835	-	-	TO	Cuorgnè	monte confl.Orco	395900	5027807	372	1.1
172	Gallenca	Orco	TO840	-	00/1900/02	TO	Castellamonte	monte confl.Orco	397348	5024826	343	1.1
173	Malesina	Orco	TO845	-	-	TO	Castellamonte	p.te SS565	400658	5025391	325	1.1
174	Malesina	Orco	035045	035045	00/1900/09	TO	S.Giusto C.se	guado cava Bitux	406013	5013544	226	1.1
175	Dora Baltea	Dora Baltea	039005	039005	00/2114	TO	Settimo Vittone	str. per Cesnola	408400	5045510	275	1.1
176	Dora Baltea	Dora Baltea	TO903	039010	-	TO	Ivrea	laghetto GSRO	413273	5034401	227	1.1
177	Dora Baltea	Dora Baltea	TO905	-	00/2115	TO	Strambino	monte confl.Chiusella	415602	5028507	223	1.1
178	Dora Baltea	Dora Baltea	039020	039020	-	TO	Strambino	p.te di Strambino	415702	5027183	218	1.1
179	Dora Baltea	Dora Baltea	TO910	-	-	TO	Rondissone	p.te SS11	419670	5012884	186	1.1
180	Dora Baltea	Dora Baltea	039025	039025	002116	VC	Saluggia	cascina Allegria	423847	5006102	160	1.1
181	Chiusella	Dora Baltea	033035	033035	-	TO	Traversella	Case Fontan	401780	5039867	720	1.1
182	Chiusella	Dora Baltea	TO915	-	00/2100/1601	TO	Issiglio	monte confl.Savenca	403043	5033954	482	1.1

N	fiume	bacino	cod/06	cod/99	cod/91	prov.	comune	località	UTMX	UTMY	H _{sez}	Z
183	Chiusella	Dora Baltea	TO920	-	-	TO	Vidracco	monte lago Vistrorio	403212	5031730	442	1.1
184	Chiusella	Dora Baltea	TO925	033018	-	TO	Colletterto	Casa Ceretto	406350	5030082	247	1.1
185	Chiusella	Dora Baltea	033010	033010	00/2100/1602	TO	Strambino	p.te fraz.Cerone	414038	5028607	222	1.1
186	Savenca	Dora Baltea	TO930	-	00/21/1600/02	TO	Issiglio	monte confl.Chiusella	402860	5033351	473	1.1
187	Stura	Stura	AL015	-	00/1001	AL	Cerrina M.to	monte confl.Gaminella	440303	4996063	160	2.1
188	Stura	Stura	062045	-	00/1002	AL	Ponte Stura	Cascina S.Michele	448579	4998674	130	2.1
189	Sesia	Sesia	VC005	-	00/2301	VC	Riva Valdobbia	monte confl.Vogna	418791	5076311	1.084	1.1
190	Sesia	Sesia	014005	014005	00/2302	VC	Campertogno	monte idrometro	424763	5072123	810	1.1
191	Sesia	Sesia	VC010	-	00/2303	VC	Piode	monte confl.Sorba	425895	5069710	736	1.1
192	Sesia	Sesia	VC015	-	00/2304	VC	Balmuccia	monte confl.Sermenza	432905	5073972	553	1.1
193	Sesia	Sesia	VC020	-	00/2305	VC	Vocca	monte confl.Mastallone	441041	5073779	447	1.1
194	Sesia	Sesia	VC025	-	00/2306	VC	Varallo	monte confl.Pascone	443236	5071491	418	1.1
195	Sesia	Sesia	014013	014013	-	VC	Quarona	Doccio - p.te tangenz.	442777	5068860	400	1.1
196	Sesia	Sesia	VC030	-	00/2307	VC	Borgosesia	monte confl.Sessera	445109	5061359	325	1.1
197	Sesia	Sesia	VC035	014018	-	VC	Serravalle Sesia	passerella	446871	5059914	315	1.1
198	Sesia	Sesia	NO005	014021	00/2308	NO	Romagnano Sesia	p.te SS142 per Gattinara	451157	5053877	275	1.1
199	Sesia	Sesia	014022	014022	00/2309	VC	Ghislarengo	p.te SS per Carpignano	452759	5042004	200	1.1
200	Sesia	Sesia	014025	-	00/2310	VC	Caresanablot	monte confl.Cervo	453000	5024528	128	1.1
201	Sesia	Sesia	VC040	014030	-	VC	Vercelli	p.te ferrovia	456027	5020688	120	1.1
202	Sesia	Sesia	VC045	014035	00/2311	VC	Vercelli	Cappuccini	458438	5016826	116	1.1
203	Sesia	Sesia	014045	014045	00/2312	VC	Motta dei Conti	Casotto	464805	5004706	103	1.1
204	Vogna	Vogna	VC050	-	00/2300/02	VC	Riva Valdobbia	monte confl.Sesia	418657	5075770	1.109	1.1
205	Artogna	Artogna	VC055	-	00/2300/04	VC	Campertogno	monte confl.Sesia	424359	5073149	881	1.1
206	Sorba	Sorba	VC060	-	00/2300/06	VC	Piode	monte confl.Sesia	425709	5069286	745	1.1
207	Egua	Sermenza	VC065	-	00/2300/0101	VC	Rimasco	monte confl.Nonai	427425	5079084	908	1.1
208	Sermenza	Sermenza	VC070	-	00/2300/0102	VC	Balmuccia	monte confl.Sesia	433086	5074345	554	1.1
209	Mastallone	Mastallone	VC075	-	00/2300/0301	VC	Cravagliana	monte confl.Dabbiola	440723	5078038	565	1.1
210	Mastallone	Mastallone	VC080	-	00/2300/0302	VC	Varallo	monte confl.Sesia	441772	5073770	439	1.1
211	Strona Valduggia	Strona Val.	010010	010010	00/2300/05	VC	Borgosesia	monte confl.Sesia	445440	5061969	330	1.1
212	Sessera	Sessera	013010	013010	00/2300/0801	BI	Portula	Masserenga	435044	5060706	500	1.1
213	Sessera	Sessera	BI005	013015	00/2300/0802	BI	Pray	valle confl.Ponzone	439366	5058133	406	1.1
214	Sessera	Sessera	013030	013030	00/2300/0803	VC	Borgosesia	p.te Cabianca	444513	5061030	338	1.1
215	Strona Postua	Sessera	VC082	-	00/2300/0800/01	VC	Crevacuore	p.te cascina Cavaglione	441504	5060453	384	1.1
216	Cervo	Cervo	009015	009015	-	BI	Sagliano Micca	Passo Breve	425030	5053439	583	1.1
217	Cervo	Cervo	009020	009020	00/2300/1001	BI	Biella	Pavignano	426249	5048235	423	1.1
218	Cervo	Cervo	BI010	009030	-	BI	Biella	Chiavazza	427853	5045354	360	1.1
219	Cervo	Cervo	009040	009040	00/2300/1002	BI	Cossato	Monte SS232	435883	5043335	229	1.1
220	Cervo	Cervo	BI015	009050	00/2300/1003	BI	Giffenga	p.te per Buronzo	440943	5037657	175	1.1
221	Cervo	Cervo	009060	009060	00/2300/1004	VC	Quinto V.se	p.te per Gattinara	450324	5026483	140	1.1

N	fiume	bacino	cod/06	cod/99	cod/91	prov.	comune	località	UTMX	UTMY	H _{sez}	Z
222	Cervo	Cervo	VC085	-	00/2300/1005	VC	Caresanablot	Monte confl.Sesia	452644	5024336	129	1.1
223	Oropa	Cervo	410005	-	00/2300/1000/02	BI	Biella	p.te per Tollegno	425941	5047672	415	1.1
224	Ostola	Cervo	BI020	-	00/2300/1000/03	BI	Giffenga	monte confl.Cervo	440293	5040351	187	1.1
225	Elvo	Cervo	BI025	007012	-	BI	Occhieppo Inf.	Cirenaica	423552	5044398	385	1.1
226	Elvo	Cervo	007015	007015	00/2300/1000/0401	BI	Mongrando	p.te per Maghetto	423698	5042031	336	1.1
227	Elvo	Cervo	BI030	007025	-	BI	Salussola	p.te Brianco	430613	5033338	222	1.1
228	Elvo	Cervo	007030	007030	00/2300/1000/0402	VC	Casanova	p.te per Casanova	444718	5027208	152	1.1
229	Ianca	Cervo	571050	-	-	BI	Muzzano	cascina Ronco	418441	5047552	717	1.1
230	Naviletto Mandria	Cervo	804010	-	-	BI	Salussola	molino dei Banditi	432721	5031659	208	1.1
231	Canale Cigliano	Cervo	721010	-	-	VC	Carisio	monte confl.Elvo	437972	5029242	180	1.1
232	Strona Vallemosso	Cervo	011015	011015	-	BI	Veglio	Romanina	431405	5053390	565	1.1
233	Strona Vallemosso	Cervo	011035	011035	00/2300/1000/01	BI	Cossato	cascina Colombera	436187	5044494	226	1.1
234	Guarabione	Cervo	VC090	-	00/2300/1000/05	VC	Buronzio	monte confl.Cervo	441803	5035869	170	1.1
235	Odda	Cervo	VC095	-	-	VC	Balocco	monte confl.Cervo	442821	5031866	161	1.1
236	Rovasenda	Cervo	VC100	415004	-	VC	Rovasenda	p.te per Rovasenda	446179	5042769	218	1.1
237	Rovasenda	Cervo	415005	415005	00/2300/1000/07	VC	Villarboit	guado ingresso paese	448384	5032175	155	1.1
238	Marchiazza	Cervo	416002	-	-	VC	Rovasenda	p.te per Gattinara	447485	5047262	247	1.1
239	Marchiazza	Cervo	VC105	416004	-	VC	Rovasenda	p.te per Ghislarengo	448633	5043686	220	1.1
240	Marchiazza	Cervo	416015	416015	00/2300/1000/09	VC	Collobiano	monte confl.Cervo	450367	5027114	141	1.1
241	Roggia Busca	Roggia Busca	113010	113010	-	NO	Casalino	Cascina Pizzotta	461579	5025328	131	1.2
242	Roggia Bona	Roggia Bona	017020	017020	-	VC	Caresana	cimitero	461393	5008233	106	1.1
243	Marcova	Marcova	VC110	-	-	VC	Stroppiana	p.te SS.31	457234	5007499	114	1.1
244	Marcova	Marcova	019020	019020	00/2300/12	VC	Motta Dei Conti	Grangia di Gazzo	463903	5002339	102	1.1
245	Rotaldo/Laio	Rotaldo/Laio	AL020	-	00/12	AL	Pomaro M.to	monte confl.Pesino	468319	4993367	92	2.1
246	Grana	Grana	064040	064040	00/14	AL	Valenza	Cascina Nuova	471110	4986148	90	2.1
247	Canale Lanza	Grana	090025	-	-	AL	Ovvimiano	scaricatore nel Grana	462195	4989010	112	2.1
248	Tanaro	Tanaro	CN205	-	00/1601	CN	Ormea	monte confl.Pesino	414224	4889700	683	1.1
249	Tanaro	Tanaro	046020	046020	00/1602	CN	Priola	p.te per Pievetta	422210	4900945	517	1.1
250	Tanaro	Tanaro	046031	046031	-	CN	Ceva	p.te ferrovia	422206	4915871	390	1.1
251	Tanaro	Tanaro	CN210	-	00/1603	CN	Castellino	monte confl.Corsaglia	417824	4918934	333	1.1
252	Tanaro	Tanaro	CN215	046034	00/1604	CN	Bastia Mondovì	p.te valle abitato	412071	4921933	284	1.1
253	Tanaro	Tanaro	CN220	-	00/1605	CN	Lequio Tanaro	monte confl.Rea	413372	4935998	215	1.1
254	Tanaro	Tanaro	046050	046050	-	CN	Narzole	p.te ferrovia	411683	4938906	210	1.1
255	Tanaro	Tanaro	CN225	-	00/1606	CN	Narzole	monte confl.Stura	410678	4944496	191	1.1
256	Tanaro	Tanaro	CN230	046055	00/1607	CN	La Morra	p.te per Pollenzo	413851	4948525	185	1.1
257	Tanaro	Tanaro	CN235	-	00/1608	CN	Alba	monte confl.Cherasca	424259	4950552	156	1.1
258	Tanaro	Tanaro	046070	046070	-	CN	Neive	cascina Piana	427876	4954962	148	2.1
259	Tanaro	Tanaro	046080	046080	-	AT	S.Martino Alfieri	p.te per S.Martino	431589	4963173	127	2.1
260	Tanaro	Tanaro	AT005	-	00/1609	AT	Asti	monte confl.Borbore	437273	4969830	115	2.1

N	fiume	bacino	cod/06	cod/99	cod/91	prov.	comune	località	UTMX	UTMY	H _{sez}	Z
261	Tanaro	Tanaro	AT010	046110	00/1610	AT	Asti	ponte tangenziale	440207	4971088	107	2.1
262	Tanaro	Tanaro	046122	046122	-	AT	Castello Annone	p.te per Rocca d'Arazzo	445181	4969788	106	2.1
263	Tanaro	Tanaro	046165	-	00/1611	AL	Felizzano	Molini Felizzano	455731	4970930	96	2.1
264	Tanaro	Tanaro	AL105	046175	-	AL	Alessandria	p.te della Cittadella	469146	4973997	95	2.1
265	Tanaro	Tanaro	046190	-	00/1612	AL	Alessandria	Albereto	470345	4975990	94	2.1
266	Tanaro	Tanaro	AL110	046205	-	AL	Montecastello	monte confl.Lovassino	475543	4976994	93	2.1
267	Tanaro	Tanaro	046210	046210	00/1613	AL	Bassignana	p.te Vittoria	478474	4981259	88	2.1
268	Corsaglia	Corsaglia	028005	-	00/1600/0301	CN	Torre Mondovì	p.te centro T.Mondovì	412196	4911623	455	1.1
269	Corsaglia	Corsaglia	CN240	028005	-	CN	S.Michele Mond.	p.te SS28	413145	4913819	415	1.1
270	Corsaglia	Corsaglia	028010	028010	00/1600/0302	CN	Leegno	p.te per Niella Tanaro	417324	4917401	350	1.1
271	Casotto	Corsaglia	CN245	-	00/1600/0300/02	CN	Torre Mondovì	monte confl.Corsaglia	412692	4911947	450	1.1
272	Ellero	Ellero	CN250	-	00/1600/0501	CN	Roccaforte	monte confl.Lurisia	400567	4909120	528	1.1
273	Ellero	Ellero	027007	-	-	CN	Mondovì	Borgato	405458	4914425	421	1.1
274	Ellero	Ellero	027010	027010	00/1600/0502	CN	Bastia	p.te per Mondovì	411059	4921392	290	1.1
275	Pesio	Pesio	CN255	-	00/1600/0701	CN	Chiusa Pesio	monte confl.Gambera	393704	4904352	680	1.1
276	Pesio	Pesio	CN260	-	00/1600/0702	CN	Pianfei	monte confl.Brobbo	398045	4918924	391	1.1
277	Pesio	Pesio	025020	025020	00/1600/0703	CN	Mondovì	p.te per Bastia	411437	4924101	285	1.1
278	Brobbo	Pesio	584010	-	-	CN	Beinette	p.te per Margarita	392498	4915354	477	1.1
279	Brobbo	Pesio	CN265	-	00/1600/0700/01	CN	Pianfei	monte confl.Pesio	397362	4918639	402	1.1
280	Rea	Tanaro	CN270	-	00/1600/02	CN	Monchiero	monte confl.Tanaro	413976	4935699	220	1.1
281	Stura Demonte	Stura Demon.	CN275	-	00/1600/0901	CN	Argentera	valle confl.Ferriere	339893	4914224	1.450	1.1
282	Stura Demonte	Stura Demon.	026015	026015	00/1600/0902	CN	Vinadio	Pianche	349903	4907018	950	1.1
283	Stura Demonte	Stura Demon.	CN280	-	00/1600/0903	CN	Demonte	monte confl.Cant	364604	4907286	726	1.1
284	Stura Demonte	Stura Demon.	026028	-	00/1600/0904	CN	Gaiola	p.te pedonale	373816	4910471	646	1.1
285	Stura Demonte	Stura Demon.	CN285	026030	-	CN	Borgo S.Dalmaz.	p.te per Vignolo	379064	4911939	570	1.1
286	Stura Demonte	Stura Demon.	026035	026035	00/1600/0905	CN	Cuneo	Tetto dei Galli	384174	4917180	480	1.1
287	Stura Demonte	Stura Demon.	CN290	026045	00/1600/0906	CN	Castelletto Stura	p.te per Centallo	391521	4922932	392	1.1
288	Stura Demonte	Stura Demon.	CN295	026060	00/1600/0907	CN	Fossano	p.te per Salmour	400230	4934210	293	1.1
289	Stura Demonte	Stura Demon.	026070	026070	00/1600/0908	CN	Cherasco	p.te per Bra	409294	4945741	200	1.1
290	Corborant	Stura Demon.	CN300	-	-	CN	Pianche	monte confl.Stura	349154	4906788	1.046	1.1
291	S.Anna	Stura Demon.	CN305	-	-	CN	Vinadio	monte confl.Stura	352829	4906703	964	1.1
292	Rio Freddo	Stura Demon.	CN310	-	-	CN	Vinadio	monte confl.Stura	353221	4907012	932	1.1
293	Cant	Stura Demon.	CN315	-	00/1600/0900/01	CN	Demonte	monte confl.Stura	364883	4907441	726	1.1
294	Gesso Entracque	Stura Demon.	CN320	-	00/1600/0900/0200/02	CN	Entracque	monte confl.Gesso	371047	4901733	806	1.1
295	Gesso	Stura Demon.	024020	-	-	CN	Valdieri	P.te per Roaschia	375083	4905353	709	1.1
296	Gesso	Stura Demon.	CN325	024030	00/1600/0900/0202	CN	Roccavione	monte confl.Vermenagna	380673	4909228	610	1.1
297	Gesso	Stura Demon.	024040	-	00/1600/0900/0203	CN	Cuneo	P.te Borgo gesso	385077	4916404	504	1.1
298	Gesso Valletta	Stura Demon.	CN330	-	00/1600/0900/0201	CN	Valdieri	monte confl.Gesso	370937	4902247	794	1.1
299	Vermenagna	Stura Demon.	CN335	-	00/1600/0900/0200/0401	CN	Vrenante	monte confl.Grande	382959	4899815	789	1.1

N	fiume	bacino	cod/06	cod/99	cod/91	prov.	comune	località	UTMX	UTMY	H _{sez}	Z
300	Vermenagna	Stura Demon.	023030	023030	00/1600/0900/0200/0402	CN	Roccavione	p.te per Roccavione	379527	4907932	630	1.1
301	Borbore	Borbore	004005	004005	-	CN	Vezza D'alba	p.te per Patarrone	421560	4958572	195	2.1
302	Borbore	Borbore	AT015	-	00/1600/1100/02	AT	Asti	monte confl.Triversa	430143	4968734	137	2.1
303	Borbore	Borbore	004030	004030	00/1600/1102	AT	Asti	Case Nuove	436554	4971303	115	2.1
304	Valleandona	Borbore	834010	-	-	AT	Asti	parcheeggio ente parchi	429983	4973641	160	2.1
305	Triversa	Borbore	006030	006030	00/1600/1101	AT	Asti	monte confl.Borbore	430363	4969190	135	2.1
306	Bragna	Bragna	753002	-	-	AT	Isola d'Asti	str.per Mongovone	434748	4963306	149	2.1
307	Versa	Versa	AT020	-	-	AT	Castell'Alfero	p.te abitato	438891	4982019	140	2.1
308	Versa	Versa	002035	002035	00/1600/13	AT	Asti	monte confl.Tanaro	442351	4970942	112	2.1
309	Rabengo	Rabengo	755001	-	-	AT	Rocchetta Tanaro	p.te a valle del guado	445667	4967597	119	2.1
310	Tiglione	Tiglione	050042	050042	00/1600/08	AT	Cortiglione	ponte quota 126	449821	4964288	124	2.1
311	Belbo	Belbo	049002	049002	00/1600/1001	CN	S.Benedetto	p.te monte case Moretti	425013	4925511	565	2.1
312	Belbo	Belbo	049005	049005	-	CN	Feisoglio	p.te per Bossolasco	426532	4931205	500	2.1
313	Belbo	Belbo	049025	049025	00/1600/1002	CN	Cossano B.	cascina Vassa	435878	4945578	245	2.1
314	Belbo	Belbo	AT025	049045	00/1600/1003	AT	Canelli	monte confl.Tinella	442333	4951381	150	2.1
315	Belbo	Belbo	049070	049070	00/1600/1004	AT	Castelnuovo B.	ponte Est Castelnuovo	454036	4960702	118	2.1
316	Belbo	Belbo	049085	049085	00/1600/1005	AL	Oviglio	cascina Savella	461132	4969838	94	2.1
317	Tinella	Belbo	005040	005040	00/1600/1000/01	CN	S.Stefano Belbo	stazione ferroviaria	439850	4951770	164	2.1
318	Bormida Mill.	Bormida Mill.	CN405	047010	00/1600/1201	CN	Saliceto	pian Rocchetta	434650	4916250	400	2.1
319	Bormida Mill.	Bormida Mill.	CN410	047015	-	CN	Camerana	Gabutti	432826	4920641	365	2.1
320	Bormida Mill.	Bormida Mill.	CN415	047020	-	CN	Monesiglio	le Gianche	430288	4923512	350	2.1
321	Bormida Mill.	Bormida Mill.	047030	047030	-	CN	Gorzegno	Fraz.Gisuole	431808	4932316	290	2.1
322	Bormida Mill.	Bormida Mill.	CN420	047040	00/1600/1202	CN	Cortemilia	p.te ovest abitato	435909	4936676	250	2.1
323	Bormida Mill.	Bormida Mill.	CN425	047045	-	CN	Perletto	p.te per Perletto	436311	4940441	240	2.1
324	Bormida Mill.	Bormida Mill.	047050	047050	00/1600/1203	AT	Monastero	p.te abitato	446380	4943933	170	2.1
325	Bormida Mill.	Bormida Mill.	AL115	-	00/1600/1204	AL	Bistagno	monte confl.Erro	454429	4945894	146	2.1
326	Bormida	Bormida Mill.	AL120	-	00/1600/1205	AL	Visone	monte confl.Visone	460394	4945730	135	2.1
327	Bormida	Bormida Mill.	065045	065045	-	AL	Strevi	monte p.te per Rivalta	463335	4949708	123	2.1
328	Bormida	Bormida Mill.	AL125	065055	00/1600/1206	AL	Cassine	p.te Chiavica	463932	4955442	115	2.1
329	Bormida	Bormida Mill.	065065	065065	00/1600/1207	AL	Alessandria	p.te Maranzana	468710	4968883	95	2.1
330	Bormida	Bormida Mill.	AL130	065075	-	AL	Alessandria	p.te ferrovia	471181	4970167	92	2.1
331	Bormida	Bormida Mill.	065090	065090	00/1600/1208	AL	Alessandria	cascina Giarone	472683	4974110	89	2.1
332	Uzzone	Bormida Mill.	CN430	-	00/1600/1200/02	CN	Cortemilia	monte confl.Bormida	436443	4936254	252	2.1
333	Bormida Spigno	Bormida Mill.	056010	056010	00/1600/1200/0401	AL	Merana	p.te ferroviario	445761	4927425	270	2.1
334	Bormida Spigno	Bormida Mill.	056027	056027	00/1600/1200/0402	AT	Mombaldone	p.te valle abitato	447590	4936145	200	2.1
335	Bormida Spigno	Bormida Mill.	056030	056030	00/1600/1200/0403	AT	Monastero Bor.	cascina Casato	448742	4943498	170	2.1
336	Valla	Bormida Mill.	AL135	-	00/1600/1200/0400/02	AL	Spigno M.to	monte confl.Bormida Sp.	446326	4932545	235	2.1
337	Ovrano	Bormida Mill.	761001	-	-	AT	Roccaverano	p.te cascina Tre Castelli	443608	4936744	303	2.1
338	Erro	Bormida Mill.	054015	-	00/1600/1200/0601	AL	Malvicino	p.te per Saquana	454056	4935718	216	2.1

N	fiume	bacino	cod/06	cod/99	cod/91	prov.	comune	località	UTMX	UTMY	H _{sez}	Z
339	Erro	Bormida Mill.	054030	-	00/1600/1200/0602	AL	Melazzo	p.te SP225 per Franzana	454128	4943809	167	2.1
340	Visone	Bormida Mill.	AL140	-	00/1600/1200/08	AL	Visone	monte confl.Bormida	460855	4945368	174	2.1
341	Orba	Bormida Mill.	AL145	-	00/1600/1200/1001	AL	Molare	monte confl.Meri	467925	4934111	296	2.1
342	Orba	Bormida Mill.	060015	-	00/1600/1200/1002	AL	Ovada	monte confl.Stura	471140	4942779	165	2.1
343	Orba	Bormida Mill.	AL150	060025	00/1600/1200/1003	AL	Rocca Grimalda	monte confl.Piota	472391	4946044	155	2.1
344	Orba	Bormida Mill.	AL155	-	00/1600/1200/1004	AL	Predosa	monte confl.Lemme	474020	4956926	122	2.1
345	Orba	Bormida Mill.	060045	060045	-	AL	Casal Cermelli	Porta Nuova	471573	4961515	102	2.1
346	Orba	Bormida Mill.	AL160	-	00/1600/1200/1005	AL	Castellazzo	monte confl.Bormida	469728	4968727	90	2.1
347	Meri	Bormida Mill.	822050	-	-	AL	Molare	Arniazzi	467725	4934565	340	2.1
348	Stura	Bormida Mill.	AL165	-	00/1600/1200/1000/02	AL	Ovada	monte confl.Orba	472175	4943461	168	2.1
349	Piota	Bormida Mill.	AL170	-	-	AL	Lerma	monte confl.Gorzente	477455	4940245	226	2.1
350	Piota	Bormida Mill.	087010	-	00/1600/1200/1000/04	AL	Silvano d'Orba	monte confl.Orba	473845	4947336	154	2.1
351	Gorzente	Bormida Mill.	AL175	-	-	AL	Lerma	monte confl.Piota	478208	4940713	196	2.1
352	Lemme	Bormida Mill.	AL180	-	00/1600/1200/1000/0601	AL	Voltaggio	monte Carrosio	484529	4948216	214	2.1
353	Lemme	Bormida Mill.	061051	-	00/1600/1200/1000/0602	AL	Basaluzzo	monte confl.Orba	474939	4956600	125	2.1
354	Lovassino	Tanaro	089020	089020	-	AL	Montecastello	Cascina Casalina	476626	4976914	82	2.1
355	Scivia	Scivia	AL205	-	00/1803	AL	Arquata Scrivia	monte confl.Borbera	490477	4949928	221	2.1
356	Scivia	Scivia	048030	048030	-	AL	Serravalle Scrivia	cascina Pian Botte	488775	4954502	184	2.1
357	Scivia	Scivia	048055	048055	00/1804	AL	Villalvernia	Scoglio	488096	4961768	150	2.1
358	Scivia	Scivia	AL210	-	-	AL	Tortona	monte confl.Ossona	487459	4968791	122	2.1
359	Scivia	Scivia	048075	048075	00/1805	AL	Castelnuovo Scr.	cascina Moretta	489343	4976739	91	2.1
360	Scivia	Scivia	048100	048100	00/1806	AL	Guazzora	cascina Carolina	490264	4986136	68	2.1
361	Borbera	Scivia	816005	-	-	AL	Carrega ligure	monte confl.Agnellasca	510571	4945457	546	2.1
362	Borbera	Scivia	063020	-	00/1800/0201	AL	Rocchetta Ligure	p.te per S.Nazzaro	504024	4950798	390	2.1
363	Borbera	Scivia	063040	063040	00/1800/0202	AL	Vignole Borbera	monte confl.Scivia	490250	4950822	216	2.1
364	Agnellasca	Scivia	AL215	-	-	AL	Carrega ligure	monte confl.Borbera	511217	4942383	596	2.1
365	Grue	Scivia	AL220	-	00/1800/0401	AL	Cerreto Grue	p.te per Piaggio	495473	4965446	182	2.1
366	Grue	Scivia	AL225	-	00/1800/0402	AL	Castelnuovo	monte confl.Scivia	489885	4980725	81	2.1
367	Agogna	Agogna	053005	-	00/2501	NO	Armeno	Regione Bernaggia	458502	5073670	514	1.2
368	Agogna	Agogna	053010	053010	-	NO	Briga Novarese	Montezelio Basso	457896	5066138	304	1.2
369	Agogna	Agogna	NO010	053030	-	NO	Borgomanero	guado Cureggio	457904	5059110	300	1.2
370	Agogna	Agogna	050035	-	00/2502	NO	Fontaneto	S.Antonio-S.Lucia	460842	5052267	240	1.2
371	Agogna	Agogna	053037	-	00/2503	NO	Valtignaga	Cascina Mirasole	466247	5040680	177	1.2
372	Agogna	Agogna	053045	053045	-	NO	Novara	cascinotto Mora	467290	5037154	163	1.2
373	Agogna	Agogna	053050	053050	-	NO	Novara	cascina S.Maiolo	469016	5027571	133	1.2
374	Agogna	Agogna	NO015	053055	00/2504	NO	Borgolavezzaro	salto Agogna	469943	5022250	124	1.2
375	Sizzone	Agogna	082050	-	-	NO	Maggiora	S.Caterina	455318	5060148	332	1.2
376	La Grua	Agogna	081010	081010	-	NO	Borgomanero	S.Croce	456956	5062449	326	1.2
377	Roggia Mora	Agogna	NO020	-	00/2500/0201	NO	Briona	p.te per Valle dei Roncati	459952	5043629	191	1.2

N	fiume	bacino	cod/06	cod/99	cod/91	prov.	comune	località	UTMX	UTMY	H _{sez}	Z
378	Roggia Mora	Agogna	182010	182010	00/2500/0202	NO	San P. Mosezzo	monte confl.Agogna	466855	5037796	166	1.2
379	Arbogna	Agogna	100010	100010	-	NO	Borgolavezzaro	S.Maria	476195	5018319	120	1.2
380	Roggia Biraga	Agogna	112010	112010	-	NO	Novara	Cascina Nuova	466323	5026390	135	1.2
381	Curone	Curone	AL305	-	00/2001	AL	S.Sebastiano	monte confl.Arzola	505272	4959304	330	2.1
382	Curone	Curone	AL310	-	00/2002	AL	Monleale	p.te per Casalnoceto	497087	4972762	151	2.1
383	Curone	Curone	057030	057030	00/2003	AL	Pontecurone	cascine Cantarana	494618	4980962	86	2.1
384	Ticino	Ticino	NO025	052010	00/2905	NO	Castelletto Sopra	Dorbiè	472863	5061260	190	1.2
385	Ticino	Ticino	052022	052022	00/2906	NO	Oleggio	p.te di Oleggio	476922	5048490	150	1.2
386	Ticino	Ticino	NO030	052030	-	NO	Bellinzago N.se	cascinone	476610	5044806	140	1.2
387	Ticino	Ticino	NO035	052042	-	NO	Galliate	cavo asciutto	478100	5039496	128	1.2
388	Ticino	Ticino	052050	052050	00/2907	NO	Cerano	villa Giulia	486274	5028284	100	1.2
389	Falmenta	Ticino	835010	-	-	VB	Falmenta	p.te Barra	467015	5101910	609	1.2
390	Cannobino	Ticino	VB005	-	00/2900/06	VB	Cannobio	m.te confl.L.Maggiore	476252	5101553	202	1.2
391	S.Giovanni Intra	Ticino	069010	069010	00/2900/08	VB	Verbania	S.Giovanni Intra	467348	5087330	199	1.2
392	S.Bernardino	Ticino	070010	070010	00/2900/10	VB	Verbania	S.Giovanni Intra	466594	5086715	200	1.2
393	Toce	Ticino	VB010	051004	-	VB	Formazza	Canza	455360	5137756	1.405	1.2
394	Toce	Ticino	VB015	-	00/2900/1201	VB	Formazza	monte confl.Vannino	455796	5136217	1.295	1.2
395	Toce	Ticino	051010	051010	-	VB	Premia	Piedilago	450195	5125399	720	1.2
396	Toce	Ticino	VB020	-	00/2900/1202	VB	Premia	m.te confl.Bondolero	449563	5123424	646	1.2
397	Toce	Ticino	051025	-	00/2000/1203	VB	Crevoladossola	Pontemaglio	446652	5111054	304	1.2
398	Toce	Ticino	051030	051030	00/2000/1204	VB	Domodossola	valle p.te ferrovia	444851	5103701	233	1.2
399	Toce	Ticino	VB025	051040	00/2000/1205	VB	Vogogna	Case ai Santi	443932	5098277	226	1.2
400	Toce	Ticino	VB030	051050	-	VB	Pieve Vergonte	Megolo di mezzo	446574	5093682	213	1.2
401	Toce	Ticino	051052	051052	-	VB	Premosello C.	p.te SS33	452156	5092738	206	1.2
402	Toce	Ticino	VB035	051060	00/2000/1206	VB	Gravellona Toce	p.te SS34	456801	5087058	204	1.2
403	Toce	Ticino	VB040	-	-	VB	Verbania	monte confl.L.Maggiore	459561	5087710	194	1.2
404	Vannino	Ticino	VB045	-	00/2900/1200/02	VB	Formazza	monte confl.Toce	455254	5135768	1.446	1.2
405	Devero	Ticino	066010	066010	00/2900/1200/04	VB	Premia	Verampio	448259	5122129	540	1.2
406	Cairasca	Ticino	VB050	-	00/2900/1200/0600/01	VB	Trasquera	monte confl.Diveria	441126	5117447	547	1.2
407	Diveria	Ticino	VB055	-	00/2900/1200/0601	VB	Trasquera	monte confl.Cairasca	440556	5117219	549	1.2
408	Diveria	Ticino	072010	-	00/2900/1200/0602	VB	Crevoladossola	Crevoladossola fabbrica	446005	5111169	306	1.2
409	Isorno	Ticino	VB060	-	00/2900/1200/01	VB	Montecrestese	monte confl.Toce	447268	5110408	312	1.2
410	Bogna	Ticino	VB065	-	00/2900/1200/08	VB	Domodossola	monte confl.Toce	445769	5108358	267	1.2
411	Melezzo	Ticino	VB070	-	00/2900/1200/03	VB	Masera	monte confl.Toce	446570	5108878	277	1.2
412	Troncone	Ticino	VB075	-	00/2900/1200/1001	VB	Antrona	monte confl.Loranco	433630	5099907	691	1.2
413	Ovesca	Ticino	075010	075010	00/2900/1200/1002	VB	Villadossola	monte confl.Toce	444081	5101889	245	1.2
414	Anza	Ticino	VB080	-	00/2900/1200/1201	VB	Macugnana	monte confl.Quarazza	421838	5090034	1.182	1.2
415	Anza	Ticino	077008	-	00/2900/1200/1202	VB	Vanzone S.Carlo	valle abitato	432418	5092802	589	1.2
416	Anza	Ticino	077009	077009	00/2900/1200/1203	VB	Piedimulera	Springhetti	442152	5096447	260	1.2

N	fiume	bacino	cod/06	cod/99	cod/91	prov.	comune	località	UTMX	UTMY	H _{sez}	Z
417	Marmazza	Ticino	683050	-	-	VB	Pieve Vergonte	V.gio Operaio	443147	5095233	240	1.2
418	Strona Omegna	Ticino	055010	-	00/2900/1200/1401	VB	Omegna	Ponte	451660	5082722	398	1.2
419	Strona Omegna	Ticino	055020	055020	00/2900/1200/1402	VB	Gravellona Toce	p.te monte confl.Toce	456889	5086750	204	1.2
420	Fiumetta	Ticino	101010	101010	-	VB	Omegna	Bagnella	453191	5079120	296	1.2
421	Lagna	Ticino	106010	106010	-	NO	S.Maurizio D'Op.	Lagna	452576	5070355	310	1.2
422	Erno	Ticino	NO040	-	00/2900/14	NO	Ermo	monte confl.L.Maggiore	465396	5073973	204	1.2
423	Vevera	Ticino	071010	071010	00/2900/16	NO	Arona	foce	466221	5066717	198	1.2
424	Terdoppio	Ticino	058002	-	-	NO	Vaprio d'Agogna	Pravarone	466787	5050545	224	1.2
425	Terdoppio	Ticino	NO045	-	00/2900/1801	NO	Oleggio	m.te confl.Rito	468040	5047258	202	1.2
426	Terdoppio	Ticino	058005	058005	-	NO	Caltignaga	p.te SS32 molino Argine	469542	5040652	175	1.2
427	Terdoppio	Ticino	058020	058020	00/2900/1802	NO	Trecale	p.te cascina Inglese	476324	5029753	136	1.2
428	Terdoppio	Ticino	058030	058030	00/2900/1803	NO	Cerano	cascina Sabbiera	485738	5027319	104	1.2

Tab. 2.2 - Sintesi relative al numero di stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali ed al numero totale per le singole province e per l'intero territorio regionale.

Provincia	Numero stazioni per tipologia di rete		Totali
	Regionale	Provinciale	
Torino	54	85	139
Cuneo	36	59	95
Alessandria	28	29	57
Vercelli	17	23	40
Verbania	16	16	32
Novara	20	9	29
Biella	10	6	16
Asti	15	5	20
TOTALI	196	232	428



Fig. 2.1 - Schema classificativo dei distretti **padano/veneto (Dpv)** e **tosco/laziale (Dtl)** e loro divisione in aree e sub-aree omogenee (**Z**) in funzione dei caratteri ambientali fisiogeografici dei reticoli idrografici superficiali naturali e delle comunità ittiche di riferimento.

Sono esclusi gli ambienti ad acque stagnanti (laghi, stagni, paludi,... naturali e artificiali) e quelli di transizione (ai limiti tra bacini marini ed aree emerse, quali quelli lagunari, palustri, deltizi, estuari,...) la cui fauna ittica è costituita anche o solo da specie eurialine migratrici facoltative, lagunari o estuariali o a diversa ecologia intra-specifica.

Distretto padano - veneto (Dpv)	Z1 - Area di pertinenza alpina	Z1.1	Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano (zone A, S, M e C).
		Z1.2	Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano (zone A, S, M e C).
		Z1.3	Sub-area di pertinenza alpina orientale sul versante Adriatico (zone A, S, M e C).
	Z2 - Area di pertinenza appenninica	Z2.1	Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano (zone S, M e C).
		Z2.2	Sub-area di pertinenza appenninica sul versante adriatico (zone S, M e C).
Distretto tosco - laziale (Dtl) - Z3 (Zone S, M e C).			

Una indicazione importante riportata in **tab. 2.1**, nelle schede di ubicazione delle stazioni e di campionamento e nella carta succitata riguarda la divisione del territorio piemontese nelle tre sub-aree Z1.1, Z1.2 e Z2.1. Esse, su proposta di FORNERIS *et al.* (2007b-c) sono il risultato della ulteriore partizione dei distretti zoogeografici individuati da Bianco (1987, 1996) sulla base di criteri fisiogeografici e zoogeografici (**fig. 2.1**). Nel seguito vengono descritte, limitatamente al territorio piemontese (**fig. 2.2**), le principali caratteristiche ambientali di tali aree e le ragioni che hanno portato alla loro identificazione.

Dpv (Distretto padano - veneto). Tributari dell'alto e medio Adriatico; in Italia dal Po fino all'Isonzo (compresi Adige, Brenta, Piave, Tagliamento,...), porzione occidentale della Slovenia e la penisola istriana per l'alto Adriatico; in Italia dal Reno al Vomano (compresi Savio, Marecchia, Metauro, Esino, Musone, Potenza, Tronto,...) e in Croazia verso Sud fino al Krka sul medio Adriatico. Comprende l'intero bacino del Po nella fase di massima regressione marina in periodo glaciale (COLANTONI *et al.*, 1984), esteso fino al margine della fossa meso-adriatica (con limite meridionale costituito dal Vomano sulla sponda italiana e dal Krka su quella croata) secondo quanto risultato dallo studio di DE MARCHI (in DAL PIAZ, 1967) delle isobate dell'alto e medio Adriatico con il quale si è ricostruito il corso dei fiumi sull'antica pianura padana.

Z1 (area di pertinenza alpina) - Fiume Po dalle origini fino alla sezione di confluenza con il Panaro (delta escluso), tributari di sinistra, tributari di destra dalle origini alla sezione di confluenza con il Ricchiardo (escluso). Fiume Tanaro a monte della sezione di confluenza con il Ridone (escluso) presso Alba (CN), suoi tributari di sinistra a monte di detta confluenza e suoi tributari di destra dalle

origini al bacino del Rea (compreso). Intero reticolo idrografico del triveneto. La maggior parte dei bacini presentano, sulle testate, fasce altimetriche superiori al limite climatico dello zero termico medio annuo, talora anche superiori al limite climatico delle nevi persistenti, con presenze di isole glaciali. Regimi pluviometrici con massimi nelle stagioni intermedie (primavera ed autunno) e quasi sempre con minimo principale invernale e secondario estivo; afflussi meteorici medi annui generalmente crescenti verso Est. La tipologia di regime idrologico prevalente è il nivopluviale, ma sono frequenti anche i regimi pluviali verso la pianura; nelle testate dei bacini più elevati risultano regimi nivoglaciali, talora verso valle fino alla pianura (es. Dora Baltea e Adige). La portata specifica di magra normale è superiore a 2 L/s/km^2 , anche molto più elevata, fino a superare 10 L/s/km^2 .

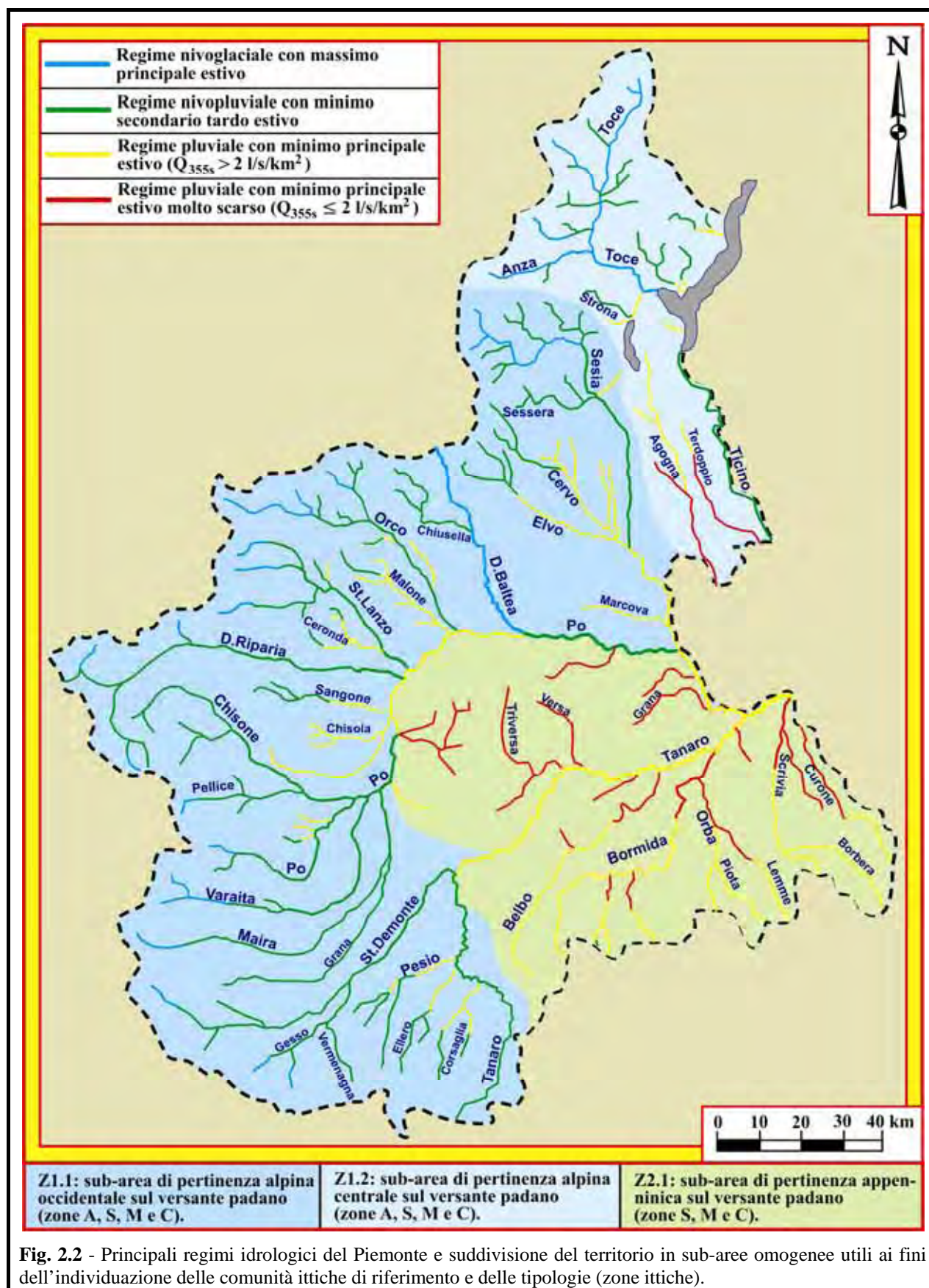
Z1.1 (sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano). Fiume Po e suoi tributari di sinistra, dalle origini fino alla sezione di confluenza con lo Scrivia, tributari di destra dalle origini a monte della sezione di confluenza con il Ricchiardo (escluso). Fiume Tanaro a monte della sezione di confluenza con il Ridone (escluso) presso Alba (CN), suoi tributari di sinistra a monte di detta confluenza e suoi tributari di destra dalle origini al bacino del Rea (compreso). Regimi pluviometrici con massimi nelle stagioni intermedie, in buona parte con quello primaverile prevalente su quello autunnale o più o meno equivalenti nelle aree montane più elevate nella porzione occidentale, in Valle d'Aosta e nel medio e alto bacino del Sesia; minimo invernale decisamente inferiore a quello secondario estivo.

Z1.2 (sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano). Fiume Po dalla sezione di confluenza con lo Scrivia a quella di confluenza con il Panaro e tutti i bacini tributari di sinistra, prevalentemente in territorio lombardo. Regimi pluviometrici con massimi nelle stagioni intermedie, più o meno equivalenti o leggermente superiore quello autunnale. Nelle aree montane più elevate risulta una certa influenza del regime continentale, tipico dell'Europa centrale e con massimi di precipitazioni in estate; pertanto i regimi idrometrici, soprattutto quelli alimentati da bacini che si estendono più a Nord, presentano minimi secondari estivi leggermente più cospicui. Fascia pedemontana maggiormente estesa rispetto alle sub-aree adiacenti, con passaggi più gradualmente tra le zone ittiche. Presenza significativa, nella transizione tra fascia pedemontana e pianura, dei più importanti laghi terminali Sud-alpini (Maggiore, Como, Garda,...), capaci di esercitare un evidente volano idrologico dei principali fiumi della Lombardia (Ticino, Adda, Oglio, Mincio,...). Importante è la presenza di ambienti di risorgiva.

Z2 (area di pertinenza appenninica). Tributari di destra del fiume Po a valle della sezione di confluenza con il Ricchiardo (incluso) fino alla confluenza con il bacino del Panaro (incluso). Fiume Tanaro a valle della sezione di confluenza con il Ridone (incluso) presso Alba (CN), suoi tributari di sinistra a valle di detta confluenza e suoi tributari di destra a valle del bacino del Rea (escluso). Dal bacino del Reno (tributario dell'Adriatico a Sud del Po) compresi i suoi affluenti di destra (Idice, Sillaro, Santerno, Senio,...) verso Sud fino a quello del Vomano (compreso) nella porzione meridionale della Provincia di Teramo (Marche).

Z2.1 (area di pertinenza appenninica sul versante padano). Tributari di destra del fiume Po a valle della sezione di confluenza con il Ricchiardo (incluso) fino alla confluenza con il bacino del Panaro (incluso). Fiume Tanaro a valle della sezione di confluenza con il Ridone (incluso) presso Alba (CN), suoi tributari di sinistra a valle di detta confluenza e suoi tributari di destra a valle del bacino del Rea (escluso). Bacino del Reno (tributario dell'alto Adriatico a Sud del Po) compresi i suoi affluenti di destra (Idice, Sillaro, Santerno, Senio,...). Lo spartiacque appenninico tosco-emiliano segna il confine che separa la Z2 a Nord dal distretto tosco-laziale a Sud. Gli apici allineati su tale spartiacque presentano altitudini decrescenti verso Est, da quote raramente superiori a 2.200 m a valori intorno ai 1.500 m s.l.m. Regimi pluviometrici con massimi nelle stagioni intermedie, più o meno equivalenti o con leggera prevalenza primaverile o autunnale; minimo estivo ridotto rispetto a quello secondario invernale (al contrario di quanto accade in Z1). I regimi idrologici sono tipicamente di tipo pluviale. La coincidenza tra i minimi pluviometrici principali con i massimi dei regimi termici determina portate di magra estiva piuttosto pronunciate, con valori specifici inferiori a 2 L/s/km^2 , talora, anche inferiori a $1,5 \text{ L/s/km}^2$. Nelle testate dei bacini principali, presso i culmini dello spartiacque appenninico, possono risultare regimi idrologici nivopluviali (o di transizione con il pluviale), con portate di magra (quasi sempre estive, raramente anche invernali) significativamente superiori, ma con valori specifici che non superano i 5 L/s/km^2 . I regimi idrologici presentano una variabilità (rapporto tra i valori medi mensili massimo e minimo dei deflussi) più spiccata rispetto a quella

in Z1. I litotipi di origine sedimentaria sono ben rappresentati; ciò comporta, in occasione di precipitazioni intense, un più facile intorbidimento delle acque (trasporto solido pelitico) rispetto a quanto accade in Z1 (dominata da più estese formazioni cristalline, prevalentemente metamorfiche).



3 - CARATTERI FISIOGEOGRAFICI DELLE RETI DI MONITORAGGIO

Una delle tante definizioni di **ecosistema** (o ambiente o biogeocenosi) è quella proposta da ODUM (1971): “... unità che include tutti gli organismi in una data area (comunità biotica), interagenti con l'ambiente fisico in modo tale che il flusso di energia porti ad una ben definita struttura trofica, ad una diversità biotica e a una ciclizzazione della materia (scambi tra viventi e non viventi) all'interno del sistema”. È una definizione molto sintetica, espressa in termini tecnici; occorrerebbe più spazio per illustrarne bene il significato, ma sufficiente per i nostri scopi.

Nella maggior parte dei casi (praterie, boschi, stagni,...) gli ecosistemi in equilibrio presentano particolari rapporti di grandezza tra i diversi livelli trofici. Generalmente le masse degli organismi dei vari livelli diminuiscono dalla base (produttori) verso l'apice della catena alimentare (super predatori). Generalizzando molto la massa dell'insieme dei produttori è significativamente superiore a quella dell'insieme dei consumatori. Vi sono tuttavia delle eccezioni ed il fiume è un tipico esempio.

L'acqua corrente (che durante le piene “spazza” ed “erode” il substrato stravolgendolo) impedisce, nella maggior parte dei casi (e ciò è particolarmente evidente per il reticolo idrografico piemontese), lo sviluppo di comunità vegetali stabili e persistenti. Al contrario di altre zone umide (paludi, stagni, laghi,...), nel fiume non vi sono le condizioni per lo sviluppo di plancton; solo dopo lunghi periodi senza piene, qualche pianta (idrofito) riesce ad “abbarbicarsi” sui fondali delle zone dove il flusso dell'acqua è meno intenso, mentre i ciottoli vengono “foderati” da una viscosa e scivolosa patina algale. La produzione di sostanza organica al primo livello trofico è assai poca; quindi dovrebbe esserci poco cibo per gli erbivori e per gli organismi dei livelli superiori. Eppure la massa dei consumatori è assai consistente.

Si tratta di una apparente contraddizione. Il fiume è un chiaro esempio di “*ecosistema aperto*”, più propriamente, “*un sottosistema che fa parte di un sistema più ampio, costituito dal suo **bacino imbrifero***” (VOLLENWEIDER, 1979), cioè la porzione di territorio che raccoglie le acque delle precipitazioni per convogliarle, attraverso il **reticolo idrografico**, al fiume stesso. Pertanto vale il seguente concetto: **la qualità delle acque del fiume dipende dalla qualità complessiva dell'insieme degli ambienti che caratterizzano il territorio che lo alimenta, cioè il bacino imbrifero sotteso** (BADINO *et al.*, 1991). L'acqua raccoglie dal bacino materia che giunge nel fiume ed è proprio essa che alimenta la catena alimentare dell'ecosistema fluviale. Il fiume vive non tanto di quanto autonomamente produce, ma soprattutto di ciò che ad esso giunge dal più grande sistema di cui fa parte, anzi di cui costituisce l'ultimo stadio, quello del riciclo finale della materia destinata infine al mare. Si comprende quindi il ruolo strategico degli ecosistemi fluviali e non solo come semplici “pezzi” del ciclo dell'acqua.

Gli ambienti acquatici sono caratterizzati dall'acqua, o meglio dalla “*quantità d'acqua*”. Uno stagno si distingue da un lago per l'estensione superficiale e la profondità e quindi per la massa totale dell'acqua. Ma anche il ricambio idrico è importante. Uno stagno lungo e stretto può presentare lo stesso volume d'acqua di un tratto di fiume della stessa lunghezza e profondità; nel primo si ha un ricambio idrico molto limitato (acque stagnanti), nel secondo l'acqua non è mai la stessa, ma si ha un ricambio, la cui entità dipende dalla portata; di conseguenza gli organismi acquatici sono diversi nei due ambienti.

Il volume d'acqua e il ricambio idrico di una zona umida dipendono dal contributo di acque dal bacino imbrifero e in misura molto limitata, dalle precipitazioni dirette sulla sua superficie. Il bacino è un “sistema aperto” con acqua in entrata (precipitazioni e contributi sotterranei dai bacini adiacenti) ed acqua in uscita (evapotraspirazione, deflussi superficiali e perdite sotterranee). Il confronto fra entrate e uscite è utile per la determinazione del **bilancio idrologico**, di cui la voce “**deflussi superficiali**” è quella che permette di conoscere i volumi d'acqua e il ricambio idrico della zona umida. La definizione del bilancio idrico di un bacino è il risultato di una analisi complessa che considera numerose variabili ambientali, tra le quali:

- **clima**; condiziona le modalità delle precipitazioni che costituiscono quasi sempre la principale voce dell'acqua in entrata;
- **morfometria**; la forma e le dimensioni del bacino influiscono sul ruscellamento e sui tempi di corrivazione; il reticolo idrografico è più o meno gerarchizzato ed influisce anch'esso sulle modalità dei deflussi;
- **geologia**; i bacini sono **impermeabili**, se costituiti da materiali non porosi o fessurati per cui non vi sono scambi sotterranei con bacini adiacenti, o **permeabili**, se la circolazione delle acque sotterranee assume molta importanza rispetto a quella delle acque superficiali;
- **suolo e vegetazione**; i diversi tipi di suolo (profondità, porosità, permeabilità, ecc...) e di copertura vegetale (boschi, prati, coltivi, ecc...) influiscono sulle modalità dello scorrimento superficiale;

- **antropizzazione**; soprattutto le captazioni e/o ritenzioni idriche (alimentazione di canali e dighe per fini idroelettrici, irrigui, potabili, industriali,...) influiscono sull'idrologia di aree anche molto vaste; a ciò si aggiunge la progressiva impermeabilizzazione delle superfici per la costruzione di manufatti.

Data la difficoltà di considerare in modo appropriato tutte le variabili sopra elencate, spesso si ricorre a modelli semplificati, ma che non prescindono mai dagli aspetti morfometrici, climatici ed idrologici. Per i primi si fa riferimento alle valutazioni su basi topografiche di dettaglio, mentre per quanto riguarda il clima e l'idrologia si utilizzano i dati disponibili dalle attività di rilevazioni effettuate, nel corso di decenni di osservazioni, alle stazioni meteorologiche (soprattutto pluviometriche) ed idrometriche.

La Direttiva 2000/60/CE prevede che gli Stati membri individuino i corpi idrici superficiali per effettuarne la caratterizzazione attraverso un metodo a scelta tra due sistemi "A" oppure "B" (punto 1.2.1. dell'Allegato II). Il sistema "B", più complesso ed articolato, prevede due gruppi di fattori che, per i fiumi, sono:

Fattori obbligatori - altitudine, latitudine e longitudine, composizione litologica e dimensioni.

Fattori opzionali - distanza dalla sorgente, larghezza, profondità e pendenza media, forma e configurazione dell'alveo, portata, configurazione della valle, trasporto di solidi, composizione media del sub-strato, temperatura dell'aria, precipitazioni,...

Ai fini dell'individuazione di criteri applicativi per la distinzione delle tipologie ambientali (o zone ittiche) **Alpina (A)**, **Salmonicola (S)**, **Mista (M)** e **Ciprinicola (C)**, individuate da FORNERIS *et al.* (2005a-b, 2006, 2007b-c) descritte nel precedente capitolo, si sono considerati tali fattori, fra quelli meno complessi e che meglio si prestano per il territorio piemontese. Essi sono stati oggetto di analisi approfondita e riferita ai bacini ed alle porzioni di aste fluviali sottesi a tutte le stazioni di campionamento delle reti di monitoraggio regionale e provinciali. I dati ottenuti sono riportati, per tutte le 428 stazioni di campionamento, in un'unica tabella, su supporto informatico excel sull'**allegato 2 (parametri fisiogeografici)** con l'elenco delle stazioni stesse riportate secondo lo stesso ordine "N" della **tab. 2.1**.

3.1 - Coordinate geografiche

Le coordinate geografiche sono riferite al sito della stazione di campionamento, oppure quelle corrispondenti ai paralleli ed ai meridiani tangenti il bacino sotteso. Sono indicazioni utili per l'individuazione del tratto fluviale di interesse e/o del relativo bacino. La posizione geografica di un bacino o di un tratto fluviale, nel continente europeo, può far parte di un organico sistema classificativo. Tuttavia è poco utile distinguere i bacini o le tipologie ambientali in funzione della collocazione geografica in un territorio piccolo come il Piemonte, in quanto gli altri parametri ambientali sono ampiamente prevalenti.

Vale, a questo proposito, citare G. MORETTI che già nel 1953 scriveva: *"Il fiume italico è sempre troppo breve e di troppa modesta portata per essere messo a paragone con i principali fiumi del continente europeo o di altri continenti..."* quindi di territori ben più vasti di quello italiano e geologicamente più antichi. *"...Solo il Po, che è l'unico corso d'acqua con esteso sviluppo,... potrebbe essere confrontato..."* con i fiumi europei. È quindi poco utile proporre un sistema classificativo in funzione delle coordinate, almeno all'interno delle aree Z1 e Z2, comprendenti il Piemonte. Pertanto, su CTR regionale, sono state individuate le coordinate UTM per tutte le stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali e riportate in **tab. 2.1**, nelle schede di ubicazione (**allegato 1**) e nella tabella di sintesi dei parametri fisiogeografici (**allegato 2**) al solo scopo della precisa individuazione dei siti di campionamento.

3.2 - Superfici dei bacini sottesi alle stazioni di campionamento

È un fattore molto importante, considerato anche nell'ambito del succitato sistema classificativo "A" di cui al punto 1.2.1. dell'Allegato II della Direttiva 2000/60/CE. Nella tabella di sintesi dell'**allegato 2** sono riportati i valori [km²] delle superfici (**S**) dei bacini sottesi alle 428 stazioni di campionamento delle reti di monitoraggio regionale e provinciali ed ottenuti mediante applicazione di Autocad sulla base topografica di riferimento della CTR regionale.

La Direttiva propone una classificazione distinta in quattro classi: *piccolo* (10 ÷ 100 km²), *medio* (da > 100 a 1.000 km²), *grande* (da > 1.000 a 10.000 km²) e *molto grande* (> 10.000 km²). Si è ritenuto di adottare lo

stesso schema ma, in considerazione della morfologia del territorio piemontese, con l'aggiunta di una ulteriore categoria: *molto piccolo* ($< 10 \text{ km}^2$). Per tutte le stazioni tale classificazione è riportata sotto la voce “CS” nell'**allegato 2**. Rispetto al totale delle 428 stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali, è risultato che:

- il 2,3 % sono *bacini molto piccoli* (**mp**, con $S < 10 \text{ km}^2$);
- il 35,3 % sono *bacini piccoli* (**p**, con $S = 10 \div 100 \text{ km}^2$);
- il 45,1 % sono *bacini medi* (**m**, con $S = 100 \div 1.000 \text{ km}^2$);
- il 15,7 % sono *bacini grandi* (**g**, con $S = 1.000 \div 10.000 \text{ km}^2$);
- il 1,7 % sono *bacini molto grandi* (**mg**, con $S > 10.000 \text{ km}^2$).

Come noto, lungo un corso d'acqua, dalle sorgenti, generalmente a quote elevate in testata di bacino, verso valle, cambiano le condizioni ambientali in modo più o meno evidente, con incremento di portata, profondità, larghezza dell'alveo,... mentre diminuiscono pendenza, granulometria dei materiali,... Tali parametri sono importanti nel condizionare la zonazione longitudinale sotto il profilo biologico (COZZINI *et al.*, 1987) e soprattutto ittologico. Merita citare, quali esempi, le prime proposte di THIENEMANN (1925) e di HUET (1949, 1954) che hanno costituito la base fondamentale della classificazione degli ambienti fluviali, ancora oggi ampiamente utilizzata, seppure con variazioni e adattamenti in funzione delle condizioni dei reticoli idrografici a livello regionale.

In linea generale si ammette una relazione tra i parametri ambientali lungo un fiume da monte a valle e la superficie del bacino sotteso. È evidente che l'incremento di tale superficie verso valle significa aumento di portata e quindi della profondità e della larghezza dell'alveo, seppure parametri anche condizionati dalla diminuzione della pendenza. Ma tale relazione è condizionata da “troppe” eccezioni per concepire sistemi classificativi sulla base del semplicistico rapporto tra dimensioni dei bacini e tipologie ambientali. Possiamo avere un piccolo bacino collinare con comunità ittica francamente ciprinicola paragonabile a quella del Po a valle del Ticino, con superficie di bacino sotteso di ben tre ordini di grandezza superiore. Oppure un bacino alpino molto piccolo può presentare condizioni ambientali tipiche della tipologia salmonicola (S) come la Dora Baltea presso Ivrea, ma con bacino $> 1.000 \text{ km}^2$.

Nonostante tali difficoltà il parametro “*dimensioni del bacino*” è comunque utile ma, ai fini della classificazione delle zone ittiche, a condizione di considerarlo “subalterno” rispetto ad altri fattori che più direttamente influiscono sulle condizioni ambientali. In Piemonte l'unico bacino *molto grande* ($> 10.000 \text{ km}^2$) è quello del Po a valle di Verrua Savoia; sono inoltre presenti, oltre ad un elevato numero di bacini piccoli e medi, 12 bacini *grandi* (da > 1.000 a 10.000 km^2) e precisamente:

- Po a monte di Verruca Savoia;
- Maira alla confluenza con il Po,
- Dora Riparia a valle di S. Antonino di Susa;
- Dora Baltea;
- Sesia a valle di Vercelli;
- Cervo alla confluenza con il Sesia;
- Tanaro a valle di Narzole;
- Stura di Demonte a valle di Castelletto Stura;
- Bormida a valle di Ristagno;
- Scrivia alla confluenza con il Po;
- Ticino;
- Toce a valle di Vogogna.

I tratti fluviali che sottendono bacini molto grandi sono tipicamente zone ciprinicole (C). Per quelli che sottendono bacini grandi la situazione è più complessa. Consideriamo due esempi eclatanti con le più elevate altitudini massime delle Alpi: Dora Baltea (con testata del bacino sul massiccio del M. Bianco) e Sesia (con testata sul massiccio del M. Rosa). Entrambi confluiscono nel Po a quote decisamente basse e paragonabili, rispettivamente 160 e 103 m s.l.m. Dai risultati dei campionamenti effettuati sull'ittiofauna (Regione Piemonte, 2006) risulta una zona mista (M) per la Dora Baltea ed una zona ciprinicola (C) per il Sesia; pertanto si esclude per entrambi anche la zona S.

Consideriamo ora due bacini medi (da > 100 a 1.000 km^2) e precisamente Pellice e Chisone alla loro confluenza in Provincia di Torino, entrambi con altitudini massime superiori a 3.100 m s.l.m. (3.171 e 3.280 m s.l.m. rispettivamente); anche in questo caso la quota di confluenza è 306 m s.l.m. è relativamente modesta e per entrambi, secondo i risultati dei campionamenti della fauna ittica risulta una zona mista (M).

Si potrebbero citare numerosi altri esempi dai quali risulta, in generale, che nei casi in cui, in funzione dei limiti climatici altitudinali, risulti la possibilità di più tipologie ambientali, sono “favorite” le zone inferiori tanto più grandi sono le dimensioni dei bacini. Pertanto si può considerare, seppure con molta cautela, il seguente schema:

- per tratti fluviali alimentati da bacini molto grandi vale unicamente la zona C;
- per tratti fluviali alimentati da bacini grandi valgono le zone M e C, poco probabile la zona S, esclusa la zona A;
- per tratti fluviali alimentati da bacini medi non risultano indicazioni particolari;
- per tratti fluviali alimentati da bacini piccoli o molto piccoli risultano più probabili le zone superiori.

3.3 - Altitudini

L'altitudine è un parametro importante, soprattutto per un territorio come quello italiano e piemontese in particolare, caratterizzato da elevate catene montuose su una superficie relativamente modesta e comprendente aree di pianura a quote inferiori a 100 m s.l.m. Per la caratterizzazione altimetrica di un bacino la soluzione migliore è la sua curva ipsografica, che mette bene in evidenza la distribuzione delle diverse fasce altimetriche delimitate da isoipse con equidistanza dipendente dalla base cartografica utilizzata e dal livello di precisione dell'analisi morfometrica. Dalla curva ipsografica si ricava l'*altitudine mediana* (H_{med}), quota al di sopra e al di sotto della quale si trovano le due metà areali del bacino (STRAHLER, 1952, 1968).

La determinazione di H_{med} è una procedura relativamente complessa; per le nuove reti di monitoraggio regionale e provinciali essa è stata ricavata sulla base delle estensioni areali delle fasce altimetriche più significative e nel seguito descritte. Più agevole, sulla base topografica di riferimento della CTR, è la determinazione dell'*altitudine della sezione* (H_{sez}) rappresentativa del tratto fluviale di interesse e l'*altitudine massima* del bacino sotteso (H_{max}). Al fine di facilitare i confronti tra bacini, conviene fare riferimento ad alcuni limiti altitudinali di particolare significato climatico (MENNELLA, 1967; DURIO *et al.*, 1982; BOANO *et al.*, 2003):

LC0j - Limite Climatico dello zero termico medio mensile di gennaio; altitudine alla quale la temperatura media mensile di gennaio (il mese invernale più freddo in Piemonte) è pari a 0 °C; al di sotto di quella quota non vi sono condizioni termiche per l'accumulo di neve al suolo; l'eventuale manto nevoso (salvo annate particolari, nei versanti meno esposti) fonde nel giro di pochi giorni e comunque entro il mese; la fascia altimetrica inferiore a tale limite concorre all'alimentazione di regimi idrologici francamente pluviali (deflussi quali risposta diretta degli afflussi) e con coefficienti di deflusso prossimi ad uno per assenza (o quasi) di evapotraspirazione, come tipico dell'inverno; oltre tale limite l'acqua di origine meteorica di gennaio inizia ad essere disponibile, come deflussi, nel mese successivo, ancora nell'inverno; alle quote superiori si fa più evidente l'effetto del “ritardo” nella formazione dei deflussi rispetto alle precipitazioni, senza tuttavia diventare determinante nel condizionare i regimi idrologici.

LC0w - Limite Climatico dello zero termico medio del trimestre invernale; altitudine alla quale la temperatura media mensile dei tre mesi invernali (dicembre, gennaio e febbraio) è pari o inferiore a 0 °C;¹ la fusione delle nevi accumulate nell'inverno si manifesta, in modo apprezzabile, in marzo, e diventa significativo in aprile, con residui ancora all'inizio di maggio nei versanti meno esposti; al di sopra di tale limite le fasce altimetriche contribuiscono all'alimentazione di regimi nivopluviali.

LC0y - Limite Climatico dello zero termico medio annuo; è l'altitudine alla quale la temperatura media annua è pari a 0 °C; grosso modo vi sono le condizioni per accumulo di neve per metà anno, che solitamente fonde del tutto nel successivo semestre “caldo”; la fascia climatica compresa tra tale limite e quello precedente concorre all'alimentazione di regimi nivopluviali; la presenza, nelle testate dei bacini, di fasce altimetriche superiori comporta una significativa alimentazione dei deflussi con l'ablazione, ancora in luglio e, seppure in modo meno evidente, anche in agosto.

LCsp - Limite Climatico delle nevi persistenti; è l'altitudine al di sopra della quale, in estate, la neve accumulata nella stagione fredda non fonde completamente, accumulandosi ai residui dell'anno

¹ Tenuto conto che febbraio, in Piemonte, è mediamente il meno freddo del trimestre invernale, in pratica il LC0i è l'altitudine corrispondente alla temperatura media mensile pari a 0 °C del febbraio stesso.

precedente; nelle fasce altimetriche superiori vi sono le condizioni per la formazione e/o persistenza di isole glaciali, nevai perenni ed anche veri e propri ghiacciai, soprattutto quando tali aree sono sufficientemente estese per altitudini crescenti; le fasce altimetriche superiori al LCnp, in un bacino, concorrono, con l'ablazione dei ghiacci, all'alimentazione di regimi idrologici nivoglaciali.

Per le sezioni fluviali rappresentative delle stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali sono state misurate, mediante il sistema GIS AutoCAD Map su CTR (Carta Tecnica Regionale) vettorializzata, le aree delle fasce altimetriche comprese tra i limiti climatici altitudinali (LC) sopra descritti. Tali aree sono state espresse come percentuali rispetto agli interi areali dei bacini sottesi alla sezioni ed utilizzate per la redazione delle curve ipsografiche dalle quali sono state ricavate le altitudini mediane (H_{med}). È una procedura piuttosto laboriosa, per cui si è ritenuto di proporre un semplice modello di calcolo con utilizzo unicamente con i due parametri " H_{med} " e " H_{sez} ".

Per quanto sopra espresso la " H_{med} " non è la semplice media tra le altitudini massima e della sezione; essa infatti è poco rappresentativa delle distribuzioni delle fasce altimetriche del bacino, in quanto generalmente quelle inferiori sono più estese. Nelle "*Istruzioni integrative per l'applicazione del DMV - deflusso minimo vitale in un corso d'acqua naturale - e relative all'introduzione di uno standard di compatibilità ambientale per i prelievi da acque superficiali*". (REGIONE PIEMONTE, 1992) è stata proposta una formula che assegna un peso inferiore all'altitudine massima:

$$H_{med} = \frac{0,9 \cdot H_{max} + H_{sez}}{2}$$

Tale formula tuttavia, alla luce di applicazioni diverse, non risulta del tutto soddisfacente. Pertanto si è ritenuto di elaborare un sistema di calcolo attraverso l'analisi dei pesi più adatti da assegnare ai valori di " H_{max} " e di " H_{sez} " in base alla notevole popolazione disponibili per le 428 stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali. Oltre ad essi si sono considerati i valori relativi alle sezioni considerate nell'ambito dello studio sulle "*Linee di gestione delle risorse idriche dei principali bacini idrografici affluenti del fiume Po in Provincia di Torino*" (PROVINCIA DI TORINO, 2000; PEROSINO, 2001), e degli studi specifici riguardanti la morfometrica dei bacini del Mastallone (OLIVERO A., 1977) e del Cervo (PEROSINO G.C., SCARPINATO T., 1984) ed in altri riguardanti le risorse idriche su bacini diversi nella porzione occidentale del bacino occidentale del Po (C.R.E.S.T., 1997 ÷ 2005), per un totale di quasi 600 sezioni, per ciascuna delle quali sono disponibili i dati riguardanti le " H_{max} ", " H_{sez} " e le relative altitudini mediane "misurate" sulle curve ipsografiche (H_{med-m}). Esprimendo con " H_{med-c} " l'altitudine mediana calcolata si propone la seguente espressione:

$$H_{med-c} = k \cdot [N \cdot H_{max} + (1 - N) \cdot H_{sez}]$$

Dove "N" è un parametro ottenuto dalla migliore correlazione possibile tra i valori " H_{med-m} " e " H_{med-c} " relativi a tutta la popolazione di dati dell'insieme delle quasi 600 sezioni succitate, mentre "K" è un fattore di correzione determinato dal rapporto medio H_{med-m}/H_{med-c} (fig. 3.1). È risultato $N = 0,226$ e $K = 1,418$, per cui la relazione generale per il calcolo dell'altitudine mediana diventa:

$$H_{med} = 1,418 \cdot [0,226 \cdot H_{max} + (1 - 0,226) \cdot H_{sez}]$$

$$H_{med} \cong 0,32 \cdot H_{max} + 1,10 \cdot H_{sez}$$

Che rappresenta la migliore relazione possibile per il calcolo approssimativo dell'altitudine mediana " H_{med} " di un qualunque bacino in Piemonte sulla base della conoscenza dei dati riguardanti l'altitudine massima " H_{max} ", e minima " H_{sez} ".

Nella carta relativa alle "**fasce altimetriche e classificazione geologica dei bacini sottesi alle stazioni di campionamento**" (in allegato "A" - cartografia tematica) sono indicati i limiti $LC0j = 600$ m s.l.m. e $LC0w = 1.700$ m s.l.m. Tutti i dati relativi alle altitudini sono riportati nell'allegato 2. Merita osservare come la fascia inferiore (< 600 m s.l.m.) sia quella dominante nella porzione centrale e orientale del territorio piemontese, mentre del tutto assente risulta la fascia > 1.700 m s.l.m. nel Piemonte Sud-orientale, cioè nella sub-area Z2.1.

I limiti altitudinali climatici (LC) sopra descritti sono diversi nelle aree e sub-aree definite e rappresentate in figg. 2.1 e 2.2. Per esempio, il limite climatico delle nevi persistenti (LCsp) è leggermente inferiore nel versante francese delle Alpi rispetto a quello interno, a causa delle più abbondanti precipitazioni scaricate dai fronti perturbati di origine Nord-occidentale. Nelle Alpi orientali è più basso grazie alla più diretta

esposizione alle correnti orientali e Nord-orientali. La **tab. 3.1** riporta i valori di LC caratteristici delle diverse aree e sub-aree “Z” del Piemonte. Quindi si è proceduto alla collocazione dei parametri H_{max} e H_{sez} nell’ambito delle fasce altimetriche comprese tra i limiti altitudinali climatici (LC) in funzione delle tipologie ambientali A, S, M e C (**tab. 3.2**).

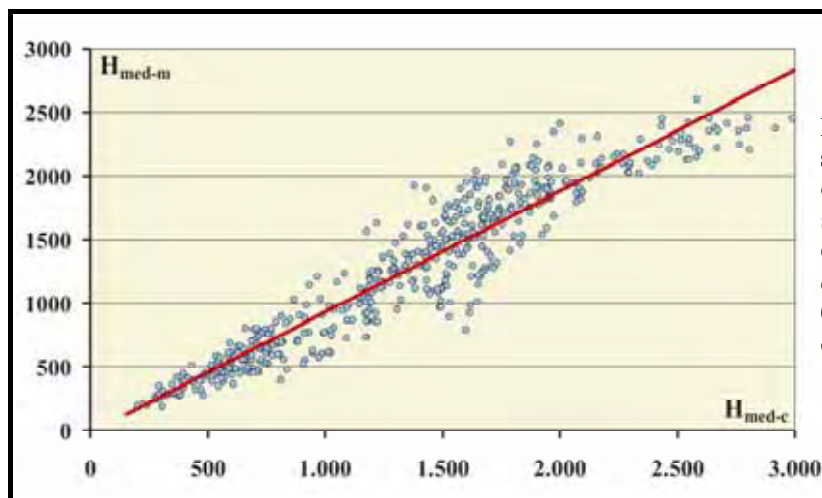


Fig. 3.1 - Correlazione tra i dati [m s.l.m.] misurati (H_{med-m}) e quelli (H_{med-c}) ottenuti dalla formula di calcolo basata sui valori delle altitudini massime (H_{max}) e delle stazioni (H_{sez}). È risultato un coefficiente di correlazione lineare $\rho^2 = 0,9000$ su una popolazione di quasi 600 coppie di dati.

Tab. 3.1 - Valori termici dei diversi limiti altitudinali climatici (LC) in funzione delle aree e sub-aree (Z).

	Z1.1	Z1.2	Z2.1
LCsp	3.000 ÷ 3.200	2.900 ÷ 3.300	-
LC0y	2.600 ÷ 2.800	2.500 ÷ 2.800	-
LC0w	1.600 ÷ 1.800	1.500 ÷ 1.800	1.700 ÷ 1.800
LC0j	500 ÷ 700	500 ÷ 700	600 ÷ 700
LCsp	Limite Climatico delle nevi persistenti.		
LC0y	Limite Climatico dello zero termico medio annuo.		
LC0w	Limite Climatico dello zero termico medio del trimestre invernale (dicembre ÷ febbraio).		
LC0j	Limite Climatico dello zero termico medio mensile di gennaio.		

Tab. 3.2 - Collocazione delle diverse tipologie (o zone) “A” (Alpina), “S” (Salmonicola), “M” (Mista) e “C” (Ciprinicola) in funzione del valore dell’altitudine della sezione (H_{sez}) rappresentativa del tratto fluviale di interesse e di quella massima (H_{max}) del bacino sotteso nell’ambito dei limiti climatici altitudinali (LC).

H_{max}	> LCsp	Alpina	Alpina	Alpina	Alpina Salmonicola	Salmonicola Mista Ciprinicola
	LCsp ÷ LC0y	-	Alpina	Alpina	Alpina Salmonicola	Mista Ciprinicola
	LC0y ÷ LC0w	-	-	Alpina Salmonicola	Salmonicola Mista	Mista Ciprinicola
	LC0w ÷ LC0j	-	-	-	Salmonicola Mista	Mista Ciprinicola
	< LC0j	-	-	-	-	Ciprinicola
		> LCsp	LCsp ÷ LC0y	LC0y ÷ LC0w	LC0w ÷ LC0j	< LC0j
H_{sez}						

3.4 - Composizione geologica prevalente del bacino

Al punto 1.2.1. dell'Allegato II della Direttiva 2000/60/CE si propone la “*composizione geologica*” tra i descrittori del sistema “A” e tra i fattori obbligatori del sistema “B”. Ai fini dell'individuazione di criteri di estrema sintesi si sono considerate le seguenti categorie:

BC - bacino prevalentemente cristallino; litotipi rocciosi-cristallini (essenzialmente di origine magmatica e/o metamorfica) > 60 % del bacino;

BS - bacino con significativa presenza di materiale sedimentario; litotipi sedimentari (essenzialmente di tipo clastico) > 40 % del bacino;

1 - bacino prevalentemente siliceo; litotipi non calcarei > 70 % del bacino;

2 - bacino con significativa presenza di materiale calcareo; litotipi calcarei > 30 % del bacino.

La prevalenza di litotipi cristallini (BC) o sedimentari (BS) indica, grosso modo, la tendenza, rispettivamente meno evidente e più marcata, all'intorbidimento delle acque in occasione di precipitazioni abbondanti e/o a carattere di rovescio. Il materiale detritico in sospensione è uno svantaggio per le cenosi acquatiche che possono subire danni soprattutto a carico degli apparati respiratori. Per linee molto generali e pur considerando diverse eccezioni, nei bacini impostati su formazioni rocciose più resistenti al disfacimento, le acque tendono ad intorbidirsi meno facilmente o a ritornare limpide più velocemente dopo le manifestazioni di piena.

La prevalenza di litotipi silicei (1) o calcarei (2) incide sul chimismo delle acque. Spesso tale aspetto viene sopravvalutato, soprattutto in relazione alle cenosi acquatiche. Queste tuttavia sono influenzate da numerosi altri fattori ed in modo tale da “mascherare” gli effetti del pH rispetto al quale l'ambito di tolleranza della maggior parte degli organismi è superiore alla variabilità indotta dalla composizione delle formazioni geologiche dominanti.

La composizione delle categorie succitate portano ai gruppi nel seguito elencati in forma di specifiche sigle assegnate ai bacini sottesi a tutte le 428 stazioni di campionamento; i dati sono riportati nell'**allegato 2** e rappresentati nella succitata carta relativa alle “**fasce altimetriche e classificazione geologica dei bacini sottesi alle stazioni di campionamento**” (in **allegato “A” - cartografia tematica**). In sintesi risulta:

BC1 - bacino prevalentemente cristallino siliceo; gran parte del reticolo idrografico naturale superficiale delle sub-aree Z1.1 e Z1.2 e degli alti e medi bacini dell'area Z2.1;

BC2 - bacino prevalentemente cristallino e calcareo e/o con presenza significativa di calcare; categoria poco rappresentata in Piemonte;

BS1 - bacino con presenza significativa di materiale sedimentario e prevalentemente siliceo; parte di pianura delle sub-aree Z1.1 e Z1.2, porzioni di valle dei bacini e pianura dell'area Z2.1;

BS2 - bacino con presenza significativa di materiale sedimentario con presenza significativa di calcare; categoria poco rappresentata in Piemonte.

La Z1.3 (di pertinenza alpina orientale sul versante dell'alto Adriatico) si distingue dalle altre per la prevalenza delle tipologie rocciose calcaree. I regimi idrologici sono condizionati, in qualche caso anche in modo eclatante, dalla circolazione sotterranea, tanto che la maggior parte dei bacini, contrariamente a quanto accade nelle Z1.1 e Z1.2, sono di tipo “permeabile”. Anzi proprio la composizione litologica di essi è responsabile di tale situazione idrologica. Il fenomeno del “carsismo” influenza sia il chimismo delle acque, sia i regimi idrologici e quindi potrebbero risultare differenze significative anche sotto il profilo biologico. In realtà anche solo la storia zoogeografica delle specie, in particolare del quaternario, costituisce un fattore regolante la distribuzione delle specie stesse ben più importante rispetto ai condizionamenti del chimismo delle acque in funzione dei litotipi predominanti nei bacini idrografici.

Più interessante, ai fini biologici, risulta la distinzione tra “BC” e “BS”. Classicamente, da monte a valle, il bacino che alimenta il corso d'acqua comprende porzioni sempre più ampie di fasce altimetriche meno elevate, fino ad estendersi in pianura, dove prevalgono i processi di sedimentazione, contemporaneamente al passaggio da zone salmonicole (o alpine) a quelle ciprinicole. Pertanto, in linea di massima e tenendo comunque conto delle numerose eccezioni che normalmente caratterizzano i sistemi con i quali si tenta di schematizzare gli ambienti naturali, è possibile associare le tipologie A (Alpina) e S (Salmonicola) a bacini con litotipi predominanti cristallini (BC), la tipologia C (Ciprinicola) a bacini con litotipi predominanti sedimentari (BS) e la tipologia M (Mista) a bacini con litotipi intermedi (o di incerta classificazione).

3.5 - Afflussi meteorici

Facendo riferimento alla letteratura climatica valgono le seguenti definizioni:

- **precipitazione media mensile**; media aritmetica delle precipitazioni mensili di un determinato mese per tutti gli anni dell'intero periodo di osservazione considerato (almeno $25 \div 30$ anni; BRUCE, CLARK, 1966 ; SOKOLOV, CHAPMAN, 1974);
- **precipitazione media annua**; media aritmetica delle precipitazioni annue relative ad un periodo di osservazione; anche somma delle precipitazioni medie mensili;
- **regime pluviometrico medio mensile**; andamento delle precipitazioni medie mensili nell'arco dell'anno.

La **precipitazione media annua**, per quanto interessante, soprattutto ai fini del confronto con altre regioni europee, è in realtà poco utile per la classificazione delle tipologie ambientali; come vedremo la distribuzione delle precipitazioni nell'anno costituisce invece un dato essenziale per la caratterizzazione dei regimi idrologici. La precipitazione media annua sulle terre emerse del Mondo è pari a circa 750 mm. La media europea è leggermente inferiore: 650 mm. La media italiana è compresa nell'intervallo $900 \div 1.000$ mm e poche località registrano precipitazioni comprese fra 600 e 700 mm (MENNELLA, 1967). Vi sono zone dove le piogge sono molto abbondanti; nelle Alpi orientali si possono raggiungere valori oltre 2.500 mm. La precipitazione media annua rappresentativa del Piemonte è stata valutata pari a 1.197 mm (MENNELLA, 1967), superiore sia alla media italiana di 970 mm (CONTESSINI, 1956), sia a quella della pianura padana di 760 mm (MENNELLA, 1967). Per Torino vale il dato di 808 mm secondo PEROSINO (1987) o di 833 mm secondo DI NAPOLI e MERCALLI (2008), mentre quello rappresentativo della regione Alpina vale 1.500 mm (MENNELLA, 1967).

I deflussi dipendono in modo evidente dall'entità e distribuzione degli afflussi meteorici sul bacino che alimenta un determinato corso d'acqua. Nel territorio della regione piemontese, per una parte dei principali bacini, hanno operato alcune stazioni idrometriche per periodi di osservazione sufficienti ad ottenere risultati utili alla caratterizzazione idrologica. Per tali bacini sono noti sia i principali parametri relativi alle portate, sia i valori medi mensili ed annui delle precipitazioni; risulta pertanto possibile effettuare delle buone analisi sui bilanci idrologici afflussi/deflussi. Tuttavia, nella maggior parte dei casi, non sono disponibili dati di rilevazioni idrometriche continue e per periodi sufficienti. È quindi importante effettuare un'analisi pluviometrica sufficiente almeno alla determinazione dei valori medi mensili ed annuo degli afflussi meteorici sui bacini sottesi alle sezioni di ubicazione delle stazioni di campionamento delle reti di monitoraggio regionale e provinciali. L'analisi pluviometrica va effettuata sulla base delle rilevazioni delle stazioni meteorologiche (pluviometriche) che hanno funzionato, per periodi di osservazione significativi, nel territorio regionale.

In Piemonte hanno operato quasi 250 stazioni pluviometriche gestite dal SERVIZIO IDROGRAFICO ITALIANO (1913 \div 1986) per periodi di osservazione, nella maggior parte dei casi, sufficienti ma non coincidenti nei tre quarti di secolo oggetto delle rilevazioni. La REGIONE PIEMONTE (1980), nell'intervallo cinquantennale 1921 \div 1970, per tutte le stazioni che hanno operato nel territorio regionale, ha effettuato una serie di interpolazioni dei dati mancanti. Pertanto, per tutte le stazioni pluviometriche è disponibile una lunga serie comune di 50 anni. Si tratta di una popolazione complessiva di dati molto importante, ampiamente significativa e che non ha uguali rispetto a qualsiasi altra fonte disponibile. Si potrebbe osservare che il 1970 (termine dell'intervallo di osservazione considerato) è troppo datato. Tuttavia non si ritenne opportuno estendere tale intervallo oltre quell'anno, nonostante siano disponibili osservazioni successive, altrimenti il numero di dati da interpolare sarebbe diventato eccessivo rispetto all'intera popolazione. L'intervallo 1921 \div 1970 quindi costituisce, ancora oggi, la serie "completa" più lunga e più ricca di dati disponibile.

Non risultano alternative "convincenti" rispetto all'intervallo di riferimento 1921 \div 1970, anche se rispetto ad esso qualsiasi elaborazione è talora soggetta a critica per mancanza di dati più recenti. Tale critica, tra l'altro, investe anche la popolazione di dati idrometrici del succitato Servizio Idrografico che, dal 1986, non ha più pubblicato i preziosi "*Annali Idrologici*". Ancora oggi si fa della climatologia e dell'idrologia sulla base di quanto pubblicato sugli "*Annali Idrologici*", cioè quelli che hanno effettivamente fornito l'insieme di dati sufficiente per analisi statistiche metodologicamente corrette.

Si potrebbero richiamare le diverse ipotesi di cambiamenti climatici evocati, sempre più frequentemente, dalla comunità scientifica. È praticamente impossibile valutare, con buona attendibilità, l'entità di tali mutamenti, ma sembra probabile una tendenza verso il riscaldamento globale, con conseguenti variazioni

dell'entità e modalità delle precipitazioni, anche nelle nostre regioni. Tuttavia non è pensabile rinunciare al ricco insieme di dati pregressi attualmente disponibile, almeno fino alla fine degli anni '70 (e praticamente senza quasi alternative); soprattutto mancano precisi riferimenti di letteratura di settore in grado di fornire indicazioni sul livello di "fiducia" rispetto alle serie del secolo scorso oggetto di elaborazioni finalizzate alla determinazione dell'entità delle risorse idriche attuali, strettamente dipendenti dal regime delle precipitazioni.

I totali annui costituiscono la popolazioni di dati utili alla costruzione della carta della **pluviometria regionale e classificazione dei regimi idrologici relativi alle stazioni di campionamento** (in allegato "A" - **cartografia tematica**) coerente con quelle pregresse a scala regionale (REGIONE PIEMONTE, 1980, 1992, 1998, 2000). Tale carta costituisce il riferimento fondamentale per la determinazione del valore degli **afflussi meteorici medi annui "A"** [mm] rappresentativi dei bacini sottesi alle sezioni relative stazioni di campionamento delle reti di monitoraggio regionale e provinciali (dati disponibili, per ciascuna stazione, in allegato 2).

Dall'esame della succitata carta tematica l'area più piovosa del Piemonte risulta quella compresa tra il medio corso del Toce ed il lago Maggiore, dove si raggiunge il massimo di 2.500 mm/anno. All'opposto la porzione medio-bassa del bacino del Tanaro (pianura astigiana ed alessandrina) presenta i più bassi valori, intorno ai 700 mm; merita evidenziare l'alto bacino della Dora Riparia, caratterizzato da precipitazioni annue piuttosto esigue, intorno a 700 ÷ 800 mm. Tra le aree con maggiori afflussi risultano l'alto bacino del Cervo (fino quasi a sfiorare i 2.000 mm presso Oropa) ed altre dove si raggiungono i 1.500 mm, quali l'alto Chiusella, il Luserna (tributario del Pellice), l'alto Vermenagna (bacino del Gesso) e le montagne di Capanne di Marcarolo (testate del Gorzente e del Lemme fino all'alto Scrivia)

Importante risulta l'analisi della distribuzione delle precipitazioni nell'anno e cioè i **regimi pluviometrici** ed in particolare la collocazione dei valori minimi, in quanto, con alcune eccezioni, determinano le magre idrologiche, a loro volta fattori limitanti delle cenosi acquatiche. Nell'analisi dei regimi pluviometrici è importante evidenziare i massimi e i minimi principali e secondari e quindi effettuare confronti con i regimi termici (condizionanti i fenomeni evapotraspirativi che sottraggono acqua ai deflussi) per meglio mettere in evidenza le modalità con le quali gli afflussi meteorici contribuiscono alle disponibilità delle risorse idriche. I regimi tipici del Piemonte sono i seguenti:

1. **continentale**; con massimo estivo e minimo invernale; interessa essenzialmente le porzioni più elevate dell'arco alpino centrale in Z1.2.
2. **sublitoraneo alpino**; con due massimi nelle stagioni intermedie, primavera ed autunno, di cui è moderatamente prevalente il primo e due minimi, di cui quello invernale nettamente inferiore a quello estivo; interessa le fasce altimetriche medie ed inferiori della Z1.2 comprendendo anche la fascia di pianura adiacente; si protende nella Valle d'Aosta e sugli spartiacque dei rilievi Nord-occidentali del Piemonte, coinvolgendo, seppure marginalmente, anche la Z1.1;
3. **sublitoraneo occidentale**; con massimi nelle stagioni intermedie, ma con quello primaverile nettamente spiccato e due minimi, di cui quello invernale nettamente inferiore a quello estivo; interessa tutta la parte occidentale del bacino del Po (Z1.1), dal Tanaro al Ticino e ad eccezione del bacino della Dora Baltea, della testata di quello della Dora Riparia, delle Alpi Marittime e del Monferrato;
4. **sublitoraneo padano**; con due massimi nelle stagioni intermedie più o meno equivalenti e due minimi interposti di cui spesso quello estivo inferiore; è presente nella pianura tra i primi rilievi delle prealpi ed il corso del Po e si addentra nell'ampia valle del Tanaro;
5. **sublitoraneo appenninico**; con due massimi nelle stagioni intermedie, con quello autunnale nettamente più elevato; il minimo estivo è inferiore a quello invernale; comprende tutta la regione dominata dai rilievi dell'Appennino e da questi sino al Po e una porzione delle Alpi Marittime (Z2.1).

La classificazione sopra riportata prevede 5 tipi, rispetto ai quali, ai fini della formazione dei deflussi e in riferimento alle cenosi acquatiche, conviene una semplificazione. In primo luogo occorre evidenziare la presenza dei due massimi, ma senza distinguere tra quello principale e secondario; le comunità acquatiche fanno poca differenza nelle situazioni caratterizzate da abbondanza d'acqua. Invece conviene puntare l'attenzione sulla collocazione del minimo principale. Il regime "*continentale*" è una categoria a parte, assimilabile a quelle che dominano le Alpi centrali ed il Triveneto. I tipi sublitoraneo alpino e occidentale sono relativamente simili; entrambi con due massimi nelle stagioni intermedie, con quello primaverile più o meno spiccato e soprattutto il minimo principale invernale, nettamente inferiore a quello estivo. Pertanto i tipi descritti ai succitati punti 2 e 3 sono raggruppati in nell'unica categoria "*sublitoraneo*". I tipi padano e appenninico presentano ancora due massimi in primavera ed autunno, ma il minimo principale si colloca in

estate. Pertanto i tipi descritti ai succitati punti 4 e 5 possono essere raggruppati in un'unica categoria "appenninico-padano". In sintesi, per il Piemonte, si propone la seguente sintetica classificazione:

RPpc - Regime Pluviometrico continentale; massimi nelle stagioni intermedie, ma con minimo secondario estivo interposto di poco inferiore; minimo principale invernale piuttosto evidente; caratterizza le testate dei bacini della Z1.2 (es. L. Vannino in **fig. 3.2**).

RPps - Regime Pluviometrico sublitoraneo; massimi nelle stagioni intermedie, con evidente minimo secondario estivo e minimo invernale ancora più accentuato; interessa le fasce altimetriche medie e inferiori dei rilievi fino a comprendere gran parte della pianura in Z1.2 e costituisce la tipologia dominante in Z1.1 (es. Lanzo in **fig. 3.2**).

RPap - Regime Pluviometrico appenninico-padano; massimi nelle stagioni intermedie (con quello principale più frequentemente in autunno), con minimo secondario invernale e minimo estivo più evidente; costituisce la tipologia dominante in Z2.1 (es. Ovada in **fig. 3.2**).

È possibile ancora operare una distinzione più semplificativa, utile ad individuare le situazioni di stress idrologico, cioè le condizioni di magra indotte dalle condizioni termiche e pluviometriche. Nella carta della **pluviometria regionale e classificazione dei regimi idrologici relativi alle stazioni di campionamento** (in **allegato "A" - cartografia tematica**) la regione è divisa in due porzioni: quella caratterizzata da regimi pluviometrici con minimo principale invernale e quella con minimo principale estivo. È una distinzione importante. La prima (RPpc + RPps) comprende il centro-Nord del Piemonte con minimo principale nella stessa stagione condizionata dal minimo del regime termico; cioè scarsi afflussi quando minori o nulle sono le perdite per evapotraspirazione. La seconda (RPap) comprende la porzione Sud Sud/Est della regione con minimo pluviometrico principale coincidente con il massimo del regime termico; cioè scarsi afflussi in coincidenza con le maggiori perdite per evapotraspirazione, la condizione più negativa per la formazione dei deflussi superficiali, con conseguenti magre idrologiche particolarmente pronunciate.

3.6 - Elementi idrologici

Per ogni stazione di campionamento delle reti di monitoraggio regionale e provinciali sono riportati, in **allegato 2**, i principali parametri per la caratterizzazione idrologica dei corsi d'acqua. I valori sono stati ricavati per elaborazione (mediante confronti tra gli areali dei bacini) dei dati osservati alle stazioni idrometriche quando disponibili (SERVIZIO IDROGRAFICO ITALIANO, 1913 ÷ 1986, 1980; REGIONE PIEMONTE, 1980, 1989, 2006c; banca dati del sito della Regione Piemonte <http://gis.csi.it/acqua/m-quantitativo/startGuidata.asp>)². Per le stazioni nei bacini nei quali non hanno operato stazioni idrometriche è stata applicata la metodologia SIMPO (1980)³ sulla base dei dati riguardanti la superficie (S), l'altitudine mediana (H_{med}) e gli afflussi meteorici medi annui (A) determinati per i bacini sottesi alle sezioni relative a tutte le stazioni di campionamento (dati nell'**allegato 2**). I parametri idrologici considerati sono i seguenti:

² In particolare le stazioni idrometriche su 19 corsi d'acqua: di Sesto Calende sul *Ticino*, Santino sul *S. Bernardino*, Cadarese e Condoggia sul *Toce*, Campertogno, Ponte Aranco e Vercelli sul *Sesia*, Ponte Folle sul *Mastallone*, Sordevolo sull'*Elvo*, Passo Breve sul *Cervo*, Tavagnasco sulla *Dora Baltea*, Ulzio, S.antonino e Beaulard sulla *Dora Riparia*, Crissolo, Meirano, S. Mauro, Casale Monferrato, Becca sul *Po*, Rose sul *Varaita*, Monterosso sul *Grana*, Soucher Basses, Finestrelle e S. Martino sul *Chisone*, Ponte di Nava, Ormea, Nucetto, Farigliana, Alessandria e Ponte Castello sul *Tanaro*, Molline sul *Corsaglia*, Pianche e Gaiola sullo *Stura di Demonte*, Entracque sul *Gesso*, Limone sul *Vermenagna*, Ferrania e Cassine sul *Bormida*, Sassello sull'*Erro*.

³ È un metodo più ampiamente utilizzato e collaudato. A titolo esemplificativo, merita citare le seguenti esperienze:

- ha costituito la metodologia di riferimento per la "Indagine conoscitiva e progetto generale di fattibilità per un sistema di monitoraggio idrometrico inerente il reticolo idrografico superficiale piemontese" condotta da ENEL - CRIS - Mestre/Ydrodata (Torino); REGIONE PIEMONTE, 1989;
- è stato adottato quale metodo di riferimento nell'ambito delle "Istruzioni integrative per l'applicazione del DMV - deflusso minimo vitale in un corso d'acqua naturale - e relative all'introduzione di uno standard di compatibilità ambientale per i prelievi da acque superficiali" (REGIONE PIEMONTE, 1992); tali "Istruzioni" hanno costituito l'allegato alla L.R. 5/1994 ai sensi dei D.P.R. 8/1972 e 616/1977;
- è stato utilizzato da RISORSE IDRICHE s.r.l. et al. (1999) per lo studio sulle "Aree metropolitane e qualità delle acque: area di Torino" per il Progetto Speciale 2.2.1 dell'Autorità di Bacino del Fiume Po;
- ha costituito il metodo di riferimento per gli studi riguardanti le "azioni per la predisposizione di una normativa riguardante il minimo deflusso vitale negli alvei" di cui al Progetto Speciale PS 2.5 dell'Autorità del Bacino del Po (HYDRODATA, Torino, 1998/99) e recentemente riproposto, dalla Regione Piemonte, nell'ambito del Progetto di Piano di Tutela delle Acque in applicazione del D. Lgs. 152/99 (REGIONE PIEMONTE, 2006c).

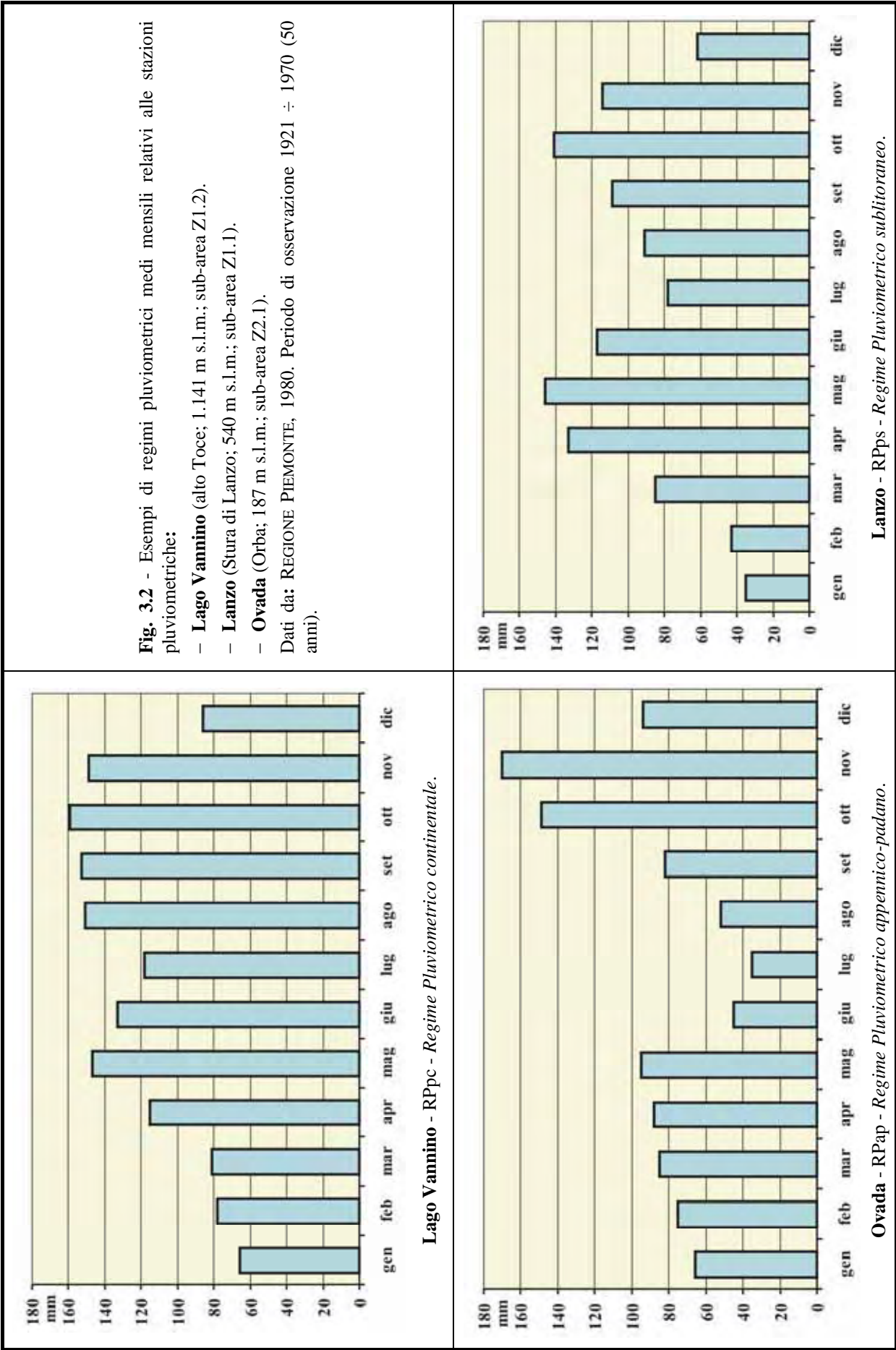


Fig. 3.2 - Esempi di regimi pluviometrici medi mensili relativi alle stazioni pluviometriche:

- **Lago Vannino** (alto Toce; 1.141 m s.l.m.; sub-area Z1.2).
- **Lanzo** (Stura di Lanzo; 540 m s.l.m.; sub-area Z1.1).
- **Ovada** (Orba; 187 m s.l.m.; sub-area Z2.1).

Dati da: REGIONE PIEMONTE, 1980. Periodo di osservazione 1921 ÷ 1970 (50 anni).

- **Portata media annua (Q_{med})** definita come la media dei 365 valori delle portate medie giornaliere su un periodo di “n” anni di osservazione; essa è stata espressa in litri al secondo [L/s]. Tale parametro assume un particolare significato se espresso rispetto alla superficie di bacino sotteso: è la **portata media annua specifica (Q_{med-s})** che si ottiene dal rapporto tra il valore assoluto della portata stessa [L/s] e l’area del bacino [km²]; si ottiene, in tal modo, il contributo per unità di superficie [L/s/km²] che esprime le reali potenzialità idriche del territorio che alimenta il corso d’acqua⁴.
- **Portata media di durata pari a 182 giorni (Q_{182})** definita come la portata [L/s] che viene uguagliata o superata per 182 giorni/anno. In altri termini si può anche affermare che per metà anno la portata effettivamente disponibile nell’alveo è inferiore alla Q_{182} . Ai fini biologici si tratta di un parametro idrologico più interessante della media annua, in quanto meglio mette in evidenza la reale disponibilità d’acqua per le cenosi acquatiche che risulta, in realtà, inferiore rispetto a quanto apparentemente risulta dalla Q_{med} . Infatti il rapporto medio Q_{182}/Q_{med} , calcolato per tutte le 428 stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali, è risultato pari a 0,7⁵. Considerando l’area del bacino sotteso alla stazione considerata è possibile calcolare il valore della **portata media di durata pari a 182 giorni specifica (Q_{182-s})** espressa come contributo per unità di superficie [L/s/km²].
- **Portata media di durata pari a 355 giorni (Q_{355})** definita come la portata [L/s] che viene uguagliata o superata per 355 giorni/anno. Anche per tale parametro si può definire la **portata media di durata pari a 355 giorni specifica (Q_{355-s})** espressa come contributo per unità di superficie [L/s/km²]. È un parametro idrologico molto importante; valori inferiori si verificano mediamente per una decina di giorni all’anno e può essere considerata come la “*portata di magra normale*” (PEROSINO, 1989).

Sulla base dei dati “ Q_{med-s} ” ottenuti per tutte le stazioni di monitoraggio (**allegato 2**), i bacini idrografici del Piemonte possono essere suddivisi in funzione delle potenzialità idriche ed in particolare quelli con portate medie annue specifiche prossime o superiori a 40 L/s/km² sono:

- testata del bacino del Po;
- alto e medio Chiusella;
- Sesia a monte di Romagnano (con una punta di 51 L/s/km² sul Mastallone) comprensivo del Sessera e dello Strona di Postua;
- Cervo a monte di Cossato (con una punta di 46 L/s/km² sull’Oropa) comprensivo delle testate dell’Elvo e dello Strona di Cossato;
- Gesso di Entracque e Gesso della Valletta;
- tutto il Ticino a valle del Lago Maggiore;
- Falmenta, con il valore molto elevato di 59 L/s/km² e gli altri piccoli tributari del lago Maggiore (Cannobino, S. Giovanni Intra e S. Bernardino) con valori superiori a 50 L/s/km².
- Toce e tutti i suoi affluenti, tra i quali lo Strona di Omegna, caratterizzato dal massimo regionale, con quasi 59 L/s/km².

Si tratta dei bacini ubicati nelle aree più piovose del Piemonte, precedentemente segnalate dall’analisi dell’andamento delle isoiete medie annue e dove sono presenti le fasce altimetriche più elevate, soprattutto nella sub-area Z1.2. I bacini idrografici con minori potenzialità idriche con valori della Q_{med-s} . Invece prossimi o inferiori a 10 L/s/km² sono risultati i seguenti:

⁴ Può essere utile il seguente esempio. Il fiume Po ad Oncino (cod/06 CN005) presenta una $Q_{med} = 2.180$ L/s. Lo stesso fiume a Torino (cod/06 1095) presenta una portata 36 volte superiore $Q_{med} = 79.980$ L/s. D’altra parte abbiamo messo a confronto il grande fiume della piana torinese con lo stesso presso le sue sorgenti. Ma se consideriamo le aree dei bacini sottesi alle due sezioni considerate, risulta appena 68 km² per la prima e 5.088 km² per la seconda, quasi 75 volte più grande. Se i due bacini fossero caratterizzati dalle stesse potenzialità idriche i rapporti tra le portate e le superfici dei bacini sottesi dovrebbero essere paragonabili. Invece il calcolo delle portate medie annue specifiche porta a valori $Q_{med-s} = 32,1$ L/s/km² per la stazione a monte e $Q_{med-s} = 15,7$ L/s/km² per il “grande” Po a Torino. Si può quindi affermare che ogni km² di territorio montano presso Oncino contribuisce alla formazione dei deflussi superficiali in misura doppia rispetto alla stessa unità areale media del bacino del Po sotteso alla stazione di Torino, ciò perché l’areale contribuyente della stazione di valle comprende porzioni territoriali meno piovose e soprattutto comprende fasce altimetriche meno elevate, quindi con clima più “caldo” e caratterizzate da processi di evapotraspirazione molto più cospicui che sottraggono acqua ai deflussi.

⁵ Ciò dimostra che i valori medi giornalieri della portata non hanno una distribuzione normale. In altri termini quelli più “vicini” alla media annua non sono i più frequenti. Sono molto più numerosi i giorni con portata inferiore. Oppure si può affermare che pochi giorni caratterizzati da portate molto elevate sono quelli che maggiormente condizionano il calcolo della media annua.

- Ricchiardo;
- Banna;
- Balera Nuova (basso Malone);
- Stura di Casale;
- Roggia Busca;
- Marcova;
- Roggia Bona;
- Rotaldo Laio;
- Grana di Valenza;
- Bobore, Versa, Bragna, Rabengo, Tiglione e Lovassino (tributari minori del Tanaro a valle di S. Martino);
- Belbo;
- Valla e Ovrano (Bormida di Millesimo);
- Grue (Scrivia);
- Roggia Mora, Arbogna e Braga (Agogna);
- Curone.

Si tratta di bacini quasi tutti caratterizzati da altitudine mediana (H_{med}) inferiore al limite dello zero termico medio annuo di gennaio ($LC0j = 600 \div 700$ m s.l.m.) e soprattutto la maggior parte appartenenti alla sub-area Z2.1, dove domina il regime pluviometrico appenninico-padano (RPap). Tali corsi d'acqua sono naturalmente anche quelli che presentano le portate di magra più pronunciate, situazioni di stress idrologico che possono condizionare notevolmente le cenosi acquatiche. In particolare quasi tutti quelli succitati presentano valori $Q_{355-s} \leq 1$ L/s/km² ed in qualche caso inferiori a 0,5 L/s/km² che si manifestano in estate, quando più elevata è la temperatura delle acque.

Il **deflusso medio annuo “D”** è un valore che esprime la quantità d'acqua che attraversa la sezione di alveo nell'unità di tempo e considerata come altezza [mm] della corrispondente lama liquida uniformemente distribuita sull'area del bacino sotteso alla sezione (stazione) considerata. Considerando l'intervallo temporale di un anno il deflusso diventa un parametro alternativo rispetto a quello della portata media annua, ma ugualmente rappresentativo del volume d'acqua che defluisce, nello stesso tempo, attraverso la sezione considerata e soprattutto direttamente confrontabile con l'afflusso meteorico medio annuo (A), in quanto entrambi espressi con la stessa unità di misura [mm]. Il confronto è il rapporto tra i due parametri (**D/A**), cioè il rapporto tra l'acqua in uscita dal bacino attraverso la sezione di alveo considerata (D) e l'acqua in entrata sotto forma di precipitazioni (A). Praticamente tutti i bacini del Piemonte sono di tipo impermeabile, quindi tutta (o quasi) la differenza $A - D$ rappresenta l'evapotraspirazione, cioè quella porzione di acqua in uscita dal bacino direttamente all'atmosfera, senza alimentare i deflussi. Pertanto il rapporto D/A viene definito **“coefficiente di deflusso medio annuo”** che esprime una sintesi molto efficace del bilancio idrologico di un determinato bacino e che permette una classificazione (PALLUCCHINI, 1934; DESIO, 1973) che distingue i bacini alpini caratterizzati dal valore $D/A > 0,70$ (costituiscono la maggior parte dei tributari di sinistra del Po, del Maira, del Varaita e dell'alto Tanaro).

Nel bacino del Po i corsi d'acqua sono numerosi e salvo poche eccezioni, relativamente brevi, dalle origini spesso in fasce altimetriche elevate, alle foci in pianura, che raggiungono con ripidi percorsi. Le caratteristiche dei corsi d'acqua sono molto variabili in funzione delle dimensioni dei bacini e dei loro climi. Se l'altitudine mediana di un bacino è bassa, la maggior parte dell'acqua meteorica è costituita da piogge: le portate sono soprattutto influenzate da questo tipo di precipitazioni. Se il bacino è impostato in montagna, per l'abbondanza di precipitazioni nevose, il regime idrologico è influenzato dalle modalità di accumulo e di fusione delle nevi e dei ghiacci. Le caratteristiche idrologiche del reticolo idrografico del bacino occidentale del Po si studiano facendo riferimento alle rilevazioni compiute dalle stazioni idrometriche del SERVIZIO IDROGRAFICO ITALIANO (1913 ÷ 1986, 1980). Quali esempi si considerino i regimi di tre fiumi (**figg. 3.3 ÷ 3.5**): il Tanaro a Montecastello (con l'altitudine più bassa), l'Orco a Pont Canavese (con sorgenti oltre i 3.000 m s.l.m., sul massiccio del Gran Paradiso) e la Dora Baltea a Tavagnasco (alimentata dai ghiacciai del gruppo del Monte Bianco, del Gran Paradiso e del Rosa).

Il regime del Tanaro (**fig. 3.3**) presenta un massimo principale in primavera (maggio), uno secondario in autunno (novembre), un minimo principale in estate (agosto) e uno secondario in inverno (gennaio). La distribuzione dei massimi e minimi nell'anno è simile a quella delle precipitazioni: le portate sono una risposta diretta delle piogge; perciò, secondo la più diffusa classificazione (DESIO, 1973), tale regime è di tipo *“pluviale”*.

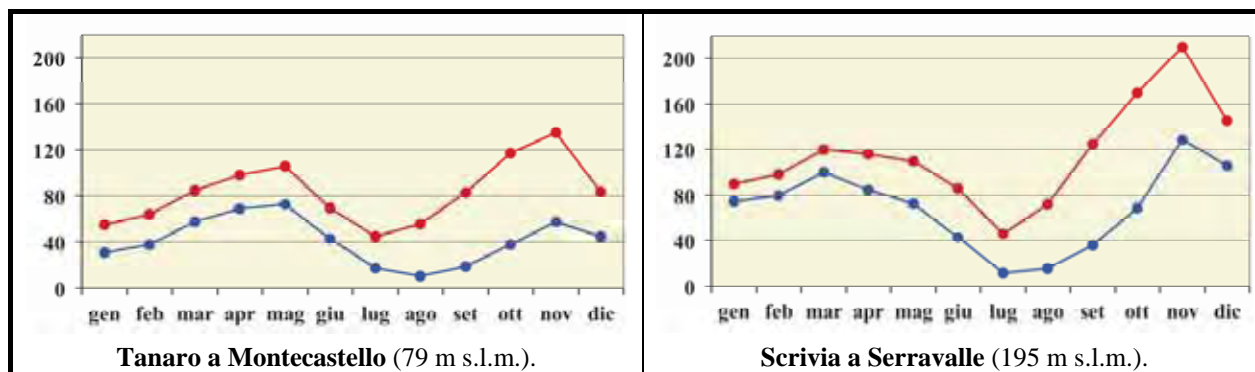


Fig. 3.3 - Esempi di **regimi idrologici pluviali**. Valori medi mensili [mm] degli **afflussi** (linea rossa) e dei **deflussi** (linea blu).

Il fiume Orco (fig. 3.4) presenta un massimo principale in giugno, mentre ancora in luglio le portate rimangono considerevoli. La collocazione del massimo secondario (autunno) e dei minimi (inverno ed estate) ricorda quella del Tanaro. Le elevate portate alla fine della primavera ed all'inizio dell'estate sono attribuibili allo scioglimento delle nevi nella parte alta del bacino ed alle abbondanti piogge del periodo. Per l'influenza delle nevi, oltre che delle piogge, il regime dell'Orco è classificato come "*nivopluviale*"; tale influenza è evidente considerando le quote massime e medie dei bacini. Il Tanaro ha un'altitudine mediana $H_{med} = 663$ m s.l.m. e soltanto lo spartiacque della testata del bacino passa per una punta superiore a 3.000 m s.l.m. In tale bacino l'influenza della fusione delle nevi che si accumulano nell'inverno è limitata. Diversa è la situazione dell'Orco, con una altitudine media di oltre 1.900 m s.l.m.; nelle porzioni più elevate del bacino, nel massiccio del Gran Paradiso, all'inizio della primavera è ancora presente un cospicuo manto nevoso.

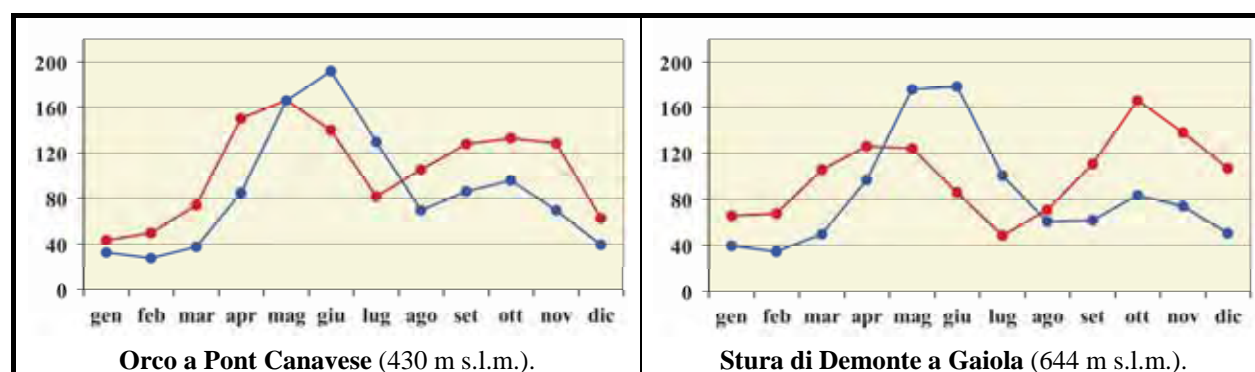


Fig. 3.4 - Esempi di **regimi idrologici nivopluviali**. Valori medi mensili [mm] degli **afflussi** (linea rossa) e dei **deflussi** (linea blu).

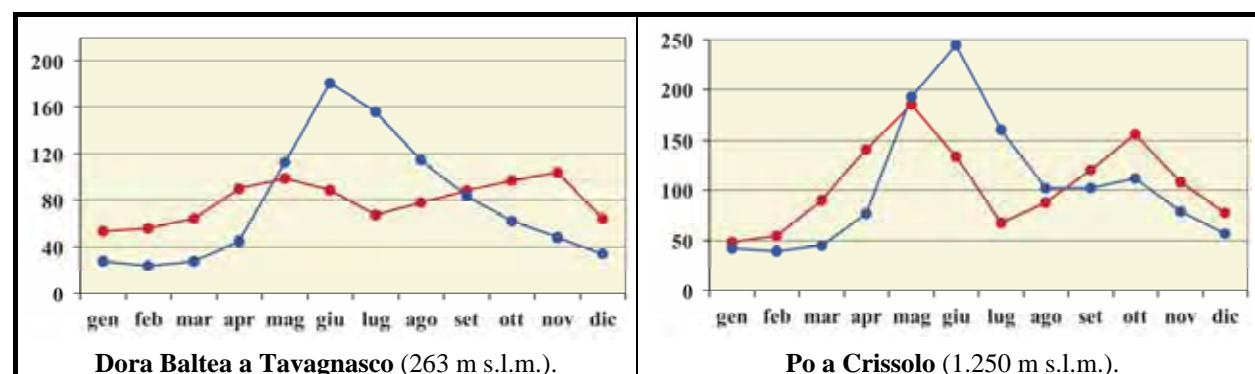


Fig. 3.5 - Esempi di **regimi idrologici nivoglaciali**. Valori medi mensili [mm] degli **afflussi** (linea rossa) e dei **deflussi** (linea blu).

Una parte del bacino imbrifero della Dora Baltea (fig. 3.5) si trova sopra i 4.000 m s.l.m. ed è caratterizzata dalla presenza di numerosi ghiacciai (massicci del Bianco, Rosa, Gran Paradiso, Cervino,...). L'altitudine

mediana è superiore a 2.000 m s.l.m. La fusione delle nevi e dei ghiacciai avviene nei mesi caldi; di conseguenza le maggiori portate si hanno in giugno e in luglio e permangono cospicue anche in agosto. Le più modeste portate si registrano nell'inverno. Le piogge hanno meno importanza, essendo il regime dovuto essenzialmente al contributo dei serbatoi glaciali e nivali della Valle d'Aosta, regolati da regimi termici molto simili, come andamento, a quello delle portate. Si tratta quindi di un regime "*nivoglaciale*".

La rappresentazione della portata di un corso d'acqua presso una data sezione attraverso l'altezza della lama d'acqua uniformemente distribuita sul bacino sotteso (deflusso; D) permette un migliore confronto con la quantità d'acqua che giunge, con le precipitazioni (afflusso; A), sul bacino stesso: afflussi e deflussi sono quantificati con la stessa unità di misura [mm]. È pertanto possibile definire e confrontare alcuni termini del bilancio idrologico di un bacino. Si può utilizzare ancora il Tanaro come esempio (**fig. 3.3**). Nel diagramma la linea rossa rappresenta gli afflussi meteorici medi mensili; essa è il regime pluviometrico medio del territorio nel quale si trova il bacino sotteso a Montecastello. La linea blu rappresenta i deflussi meteorici medi mensili (regime idrologico). La differenza $A - D$ è la quantità d'acqua che giunge con le precipitazioni sulla superficie del bacino, ma che non defluisce attraverso la sezione di Montecastello; essa, come succitato, costituisce le cosiddette "perdite apparenti", cioè acqua "persa" per evapotraspirazione.

Nei bacini permeabili molta acqua viene "persa" anche per via sotterranea e quindi le perdite apparenti risultano superiori all'acqua che ritorna all'atmosfera per evapotraspirazione; oppure i deflussi potrebbero essere alimentati anche da acque sotterranee provenienti dai bacini limitrofi e quindi tali perdite potrebbero risultare inferiori ai processi evapotraspirativi; sono situazioni molto rare in Piemonte. Nei bacini con estese superfici glaciali (Alpi Nord-occidentali) le cose si complicano; durante le fasi di ritiro dei ghiacci, molta acqua accumulata decenni o secoli prima, per effetto dell'ablazione, alimenta i deflussi facendo diminuire le perdite apparenti, tanto che, in alcuni casi, il coefficiente di deflusso medio annuo risulta superiore ad uno (es. alto Toce in Val d'Ossola e Rutor in Valle d'Aosta).

Il confronto fra i regimi degli afflussi e dei deflussi permette di interpretare meglio l'andamento idrologico medio di un corso d'acqua. Ritornando al Tanaro (**fig. 3.3**) si osserva che i due regimi hanno andamento quasi parallelo: le portate sono maggiori quando piove molto e viceversa, a confermare che si tratta di un regime francamente pluviale. Le maggiori perdite apparenti sono fra la fine dell'autunno e l'inizio dell'inverno, come accade anche per lo Scrivia. Infatti con l'inizio del periodo piovoso, la maggior parte dell'acqua va a rimpinguare le riserve del sottosuolo parzialmente prosciugate nell'estate. La situazione dell'Orco (**fig. 3.4**) presenta un aspetto peculiare; vi è ancora un certo parallelismo tra i due andamenti per l'influenza del regime delle precipitazioni, ma dalla fine della primavera all'inizio dell'estate i deflussi sono superiori agli afflussi, per la fusione delle nevi nella parte alta del bacino. Nel caso della Dora Baltea (**fig. 3.5**) i due regimi presentano un andamento diverso. Il regime degli afflussi segue quello pluviometrico; il regime dei deflussi è invece simile a quello termico, con un massimo nell'estate ed un minimo nell'inverno; da maggio a settembre i deflussi si mantengono superiori agli afflussi per il contributo dell'ablazione delle nevi e dei ghiacciai; nella restante parte dell'anno gli afflussi sono superiori ai deflussi, ma i processi evapotraspirativi sono scarsi per le basse temperature.

In sintesi il **regime idrologico** è uno dei più importanti parametri, condizionato dalle caratteristiche climatiche, geo-morfologiche e ambientali del bacino (tipologia dei suoli, copertura vegetale, usi delle risorse idriche,...). La "forma" del grafico dell'andamento delle portate nell'anno è la sintesi di tutte le altre componenti fisiogeografiche. L'aspetto che più interessa le cenosi acquatiche è l'entità dei minimi idrologici. Quando c'è abbondanza d'acqua non vi sono problemi: i fiumi "funzionano" bene e la disponibilità è sufficiente sia per la tutela, sia per lo sfruttamento delle risorse idriche. I problemi emergono durante le magre, talora anche indipendentemente dagli usi umani dell'acqua.

Per i regimi nivopluviali ed ancor più per quelli nivoglaciali, la tipologia del regime pluviometrico è meno rilevante rispetto a quanto accade per i regimi pluviali; ciò che conta è la notevole disponibilità idrica estiva che distingue i nivoglaciali dai nivopluviali; entrambi con minimo principale netto nell'inverno. Nei regimi pluviali si ha una sorta di parallelismo con l'andamento pluviometrico, ma il minimo principale cade sempre in estate, anche quando quello pluviometrico è invernale, a causa dei notevoli processi evapotraspirativi che, nella stagione calda, sottraggono acqua ai deflussi. Conviene pertanto mettere in evidenza l'entità delle magre estive. I regimi idrologici condizionati da quelli pluviometrici con minimo principale invernale presentano magre estive meno pronunciate; quelli condizionati da regimi pluviometrici con minimo principale estivo presentano portate di magra decisamente inferiori, in quanto alla scarsità delle piogge si aggiungono le perdite apparenti dovute all'evapotraspirazione. Pertanto, per il territorio piemontese, vale il seguente schema:

- RIng** - **Regime Idrologico nivoglaciale**; con unico minimo invernale (gennaio - febbraio) e unico massimo estivo (giugno - luglio) fortemente condizionato dal regime termico responsabile dell'ablazione dei ghiacci nelle fasce altimetriche superiori del bacino (> LCsp); presente nelle sub-aree Z1.1 e Z1.2, in particolare nelle testate dei bacini; prevalentemente zone A ed S, ma anche M per i grandi bacini; totalmente assente in Z2.1.
- RInp** - **Regime Idrologico nivopluviale**; il regime dei deflussi risponde a quello degli afflussi, ma con i primi che si mantengono elevati anche all'inizio dell'estate, fino a superare le quantità di acqua meteorica per il contributo delle nevi accumulate nell'inverno; tale effetto perdura tanto più a lungo (anche fino a tarda estate) tanto più elevate sono le fasce altimetriche superiori (almeno per > LC0y); molto ben rappresentato nelle sub-aree Z1.1 e Z1.2; assente per le stazioni delle reti di monitoraggio in Piemonte nella Z2.1 (rara ed esclusivamente nelle testate dei più elevati bacini, soprattutto nella sua porzione più occidentale, nel territorio ligure); zone A ed S, ma anche M per i bacini di media grandezza.
- RIpe/1** - **Regime Idrologico pluviale con minimo estivo**; regime idrologico condizionato da quello pluviometrico sublitoraneo (RPps); la minima portata estiva difficilmente è inferiore a 2 l/s/km²; interessa le aree di bassa altitudine della Z1, soprattutto nelle aree occidentale (Z1.1) e centrale (Z1.2); è anche presente nella fascia montana superiore (soprattutto occidentale) della Z2.1; è esclusa la zona A; possibile la zona S; più probabile la zona M ed ancor più la zona C;
- RIpe/2** - **Regime Idrologico pluviale con forte minimo estivo**; regime idrologico condizionato da quello pluviometrico appenninico (RPap); la minima estiva è inferiore a 2 l/s/km² (ed anche meno nei bacini piccoli e medi con scarso sviluppo delle fasce altimetriche superiori); interessa un po' tutta la sub-area Z2.1; rarissima la tipologia S, qualche zona M e nettamente prevalente la tipologia C.

Tutte le stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali sono state classificate in base ai criteri sopra descritti. Tali classificazioni sono riportati nella tabella dell'**allegato 2** e rappresentati nella carta della **pluviometria regionale e classificazione dei regimi idrologici relativi alle stazioni di campionamento** (in allegato "A" - cartografia tematica).

3.7 - Caratteri morfometrici delle aste fluviali

I parametri morfometrici dei tratti di aste fluviali riferiti alle stazioni di campionamento delle reti di monitoraggio regionale e provinciali, considerati nel sistema "B" al punto 1.2.1. dell'Allegato II della Direttiva 2000/60/CE, sono i seguenti (dati in **allegato 2**):

- **Altitudine delle sorgenti "H_{sorg}"** [m s.l.m.], cioè l'altitudine di origine dell'asta fluviale considerata in base alla rappresentazione sulla CTR regionale; essa è il limite superiore dal quale, verso valle, viene misurata la lunghezza del corso d'acqua fino alla stazione considerata.
- **Lunghezza dell'asta fluviale "LF"** [km], dalle origini alla sezione ove è ubicata la stazione; valutata con AUTOCAD su CTR regionale. Il corso d'acqua viene classificato (parametro "CF") come "*molto piccolo*" ("mp" per LF < 5,0 km), "*piccolo*" ("p" per LF = 5,0 ÷ 25,0 km), "*medio*" ("m" per LF = 25,1 ÷ 75,0 km), "*grande*" ("g" per LF = 75,1 ÷ 150,0 km) e "*molto grande*" ("mg" per LF > 150,0 km),
- **Lunghezza dell'asta fluviale alla foce "Df"** [km] è la lunghezza dalla stazione alla sezione terminale del corso d'acqua, anch'essa valutata con AUTOCAD su CTR regionale.
- **Pendenza del segmento fluviale "K"** [%] nell'intorno della stazione; è la pendenza valutata mediante semplice rapporto tra la lunghezza [m] del frammento dell'asta fluviale nell'intorno (e rappresentativa) della stazione e il dislivello [m] tra le altitudini dei limiti del segmento. La lunghezza del segmento fluviale viene determinata con AUTOCAD su CTR regionale e con estensione sufficiente per rendere ben evidenziabili le quote dei limiti superiore e inferiore.

Quale parametro sintetico è stato utilizzato l'**indice fisico di produttività (Ipf)**, proposto da PEROSINO e SPINA (1988), che costituisce un semplice modello che considera alcuni dei parametri principali sopra descritti e precisamente la portata media annua "**Q_{med}**" [L/s], l'altitudine mediana del bacino sotteso "**H_{med}**" [m s.l.m.] e la pendenza dell'alveo "**K**" [%]:

$$Ipf = \frac{10 \cdot \text{Log} Q}{\sqrt[3]{K \cdot H_{med}}}$$

Esso, nel bacino del Po, varia entro i limiti $0,5 \div 20$ circa che, grosso modo, rappresentano i rapporti tra le produttività di un piccolo torrente di alta montagna e di un grande fiume di pianura. Le principali caratteristiche morfometriche ed idrologiche di un corso d'acqua sono quindi quantificate per mezzo di un unico valore di sintesi. Sono stati evidenziati alcuni valori limite, di carattere puramente indicativo che, rispetto alle zone A, S, M e C, secondo FORNERIS e PEROSINO (1992), sono così schematizzati:

- $Ip_f < 3$ per la zona alpina (A);
- $Ip_f = 3 \div 5$ per la zona salmonicola (S);
- $Ip_f = 5 \div 10$ per la zona mista (M);
- $Ip_f > 9$ per la Zona ciprinicola (C).

Dal confronto tra i valori dell'indice fisico di produttività "Ip_f" (cfr. **allegato 2**) e le tipologie ambientali "Alpina" (A), "Salmonicola" (S), "Mista" (M) e "Ciprinicola" (C) assegnate, come parere esperto (e con il conforto dei parametri morfometrici ed idrologici sopra descritti), a ciascuna delle stazioni dalle equipe degli ittiologi impegnati nelle attività di campionamento condotte nell'anno 2009, risulta una relazione (**fig. 3.6**) più "sfumata" rispetto a quanto indicato dai succitati Autori.

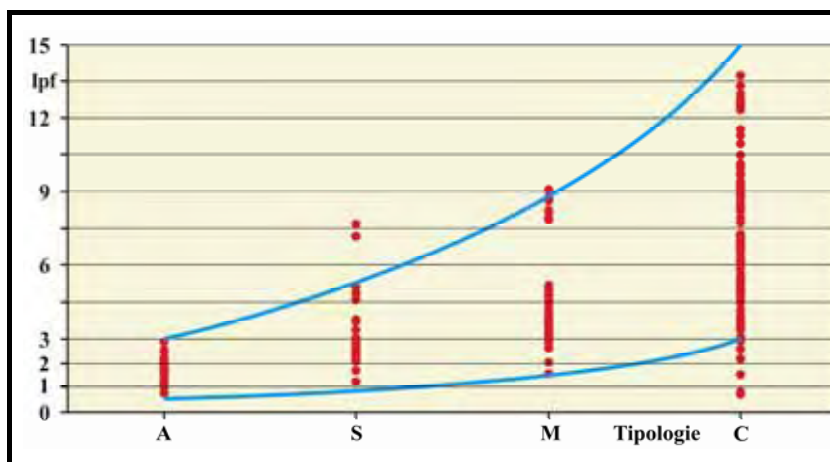


Fig. 3.6 - Confronto tra i valori dell'indice Ip_f con le classificazioni delle tipologie ambientali "Alpina" (A), "Salmonicola" (S), "Mista" (M) e "Ciprinicola" (C) assegnate alle stazioni in occasione delle attività di campionamento condotte nell'anno 2009. Le linee blu rappresentano i limiti "possibili" dell' Ip_f rappresentativi delle condizioni fisiche delle tipologie ambientali.

Risultano, grosso modo, confermati i limiti superiori dei valori Ip_f per le diverse tipologie indicati da FORNERIS e PEROSINO (1992), ma risulta un certo appiattimento verso il basso; infatti un piccolo e ripido corso collinare, può presentare una scarsa portata ed una elevata pendenza (ciò che porta a valori bassi dell' Ip_f), ma per le elevate temperature massime estive delle acque, è normale riscontrare una comunità ittica dominata dai ciprinidi. In sintesi risulta quanto segue:

- Il più basso valore è risultato $Ip_f = 0,7$ per il torrente Piantonetto (bacino dell'Orco);
- Il più alto valore è risultato $Ip_f = 15,3$ per il fiume Po a Isola S. Antonio; quindi teoricamente 22 volte più produttivo del Piantonetto sopra citato;
- le stazioni classificate come tipologia "Alpina" (A) presentano valori $0,5 < Ip_f < 3$;
- le stazioni classificate come tipologia "Salmonicola" (S) presentano valori $1 < Ip_f < 5$;
- le stazioni classificate come tipologia "Mista" (M) presentano valori $2 < Ip_f < 9$;
- le stazioni classificate come tipologia "Ciprinicola" (C) presentano valori $3 < Ip_f < 15$.

Una elaborazione analoga è stata effettuata confrontando le altitudini delle stazioni di campionamento " H_{sez} " (i cui valori sono nella tabella dell'**allegato 2**) con le tipologie ambientali assegnate dagli ittiologi nell'anno di campionamento 2009. Risulta la relazione rappresentata in **fig. 3.7**. In sintesi:

- la stazione più elevata si trova sul torrente Chisonetto (Chisone) con $H_{sez} = 1.591$ m s.l.m.;
- la stazione più bassa è quella di chiusura dello Scrivia con $H_{sez} = 68$ m s.l.m.;
- $550 < H_{med} < 1.500$ sono i limiti [m s.l.m.] delle stazioni classificate come tipologia "Alpina" (A);
- $200 < H_{med} < 700$ sono i limiti [m s.l.m.] delle stazioni classificate come tipologia "Salmonicola" (S);
- $150 < H_{med} < 450$ sono i limiti [m s.l.m.] delle stazioni classificate come tipologia "Mista" (M);
- $50 < H_{med} < 350$ sono i limiti [m s.l.m.] delle stazioni classificate come tipologia "Ciprinicola" (C).

Un'ultima elaborazione è stata effettuata confrontando i coefficienti di deflusso medi annui (D/A) delle stazioni di campionamento (i cui valori sono riportati nella tabella dell'**allegato 2**) con le tipologie ambientali assegnate dagli ittiologi nell'anno di campionamento 2009. Risulta la relazione rappresentata in **fig. 3.8**. In sintesi:

- la stazione più elevato rapporto D/A (1,07) si trova sulla testata del bacino del Toce;
- la stazione più basso rapporto D/A (0,01) è quella del Lovassino (basso bacino del Tanaro);
- $D/A > 0,8$ è il limite oltre il quale le stazioni sono classificate come tipologia “*Alpina*” (A);
- $0,70 < D/A < 0,95$ sono i limiti delle stazioni classificate come tipologia “*Salmonicola*” (S);
- $0,50 < D/A < 0,85$ sono i limiti delle stazioni classificate come tipologia “*Mista*” (M);
- $D/A < 0,70$ è il limite oltre il quale nessuna stazione è classificata come tipologia “*Ciprinicola*” (C).

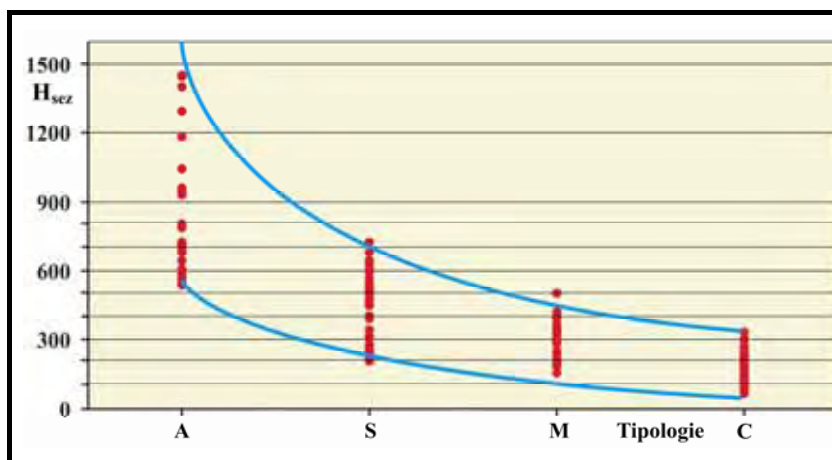


Fig. 3.7 - Confronto tra le altitudini delle stazioni “ H_{sez} ” [m s.l.m.] con le classificazioni delle tipologie ambientali “*Alpina*” (A), “*Salmonicola*” (S), “*Mista*” (M) e “*Ciprinicola*” (C) assegnate alle stazioni in occasione delle attività di campionamento condotte nell’anno 2009. Le **linee blu** rappresentano i limiti “possibili” delle altitudini entro le quali sono state individuate le diverse tipologie ambientali.

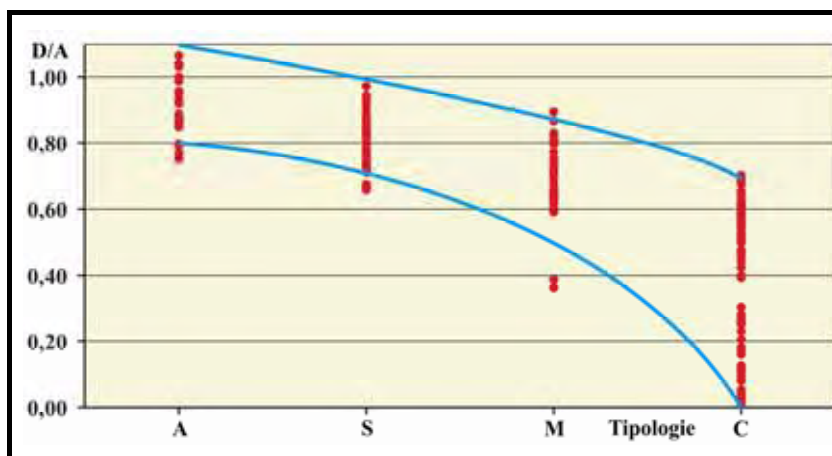


Fig. 3.8 - Confronto tra i coefficienti di deflusso medi annui (D/A) delle stazioni con le classificazioni delle tipologie ambientali “*Alpina*” (A), “*Salmonicola*” (S), “*Mista*” (M) e “*Ciprinicola*” (C) assegnate alle stazioni in occasione dei campionamenti effettuati nell’anno 2009. Le **linee blu** rappresentano i limiti “possibili” dei coefficienti D/A entro i quali sono state individuate le diverse tipologie ambientali.

La **fig. 3.9** rappresenta un tentativo di rappresentazione sintetica dei tre fattori considerati, indice fisico di produttività (I_{pf}), altitudine della stazione (H_{sez}) e coefficiente di deflusso medio annuo (D/A), rispetto alla classificazione delle tipologie ambientali “*Alpina*” (A), “*Salmonicola*” (S), “*Mista*” (M) e “*Ciprinicola*” (C) attribuite (come parere esperto) dagli ittiologi a tutte le 428 stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali in occasione delle attività di campionamento eseguite nell’estate/autunno 2009. In sostanza si è trattato di “descrivere” quantitativamente i caratteri fisici ambientali delle tipologie individuate, cercando la coerenza con quanto previsto dal sistema di classificazione “B” del punto 1.2.1. dell’Allegato II della Direttiva 2000/60/CE. Infatti i tre fattori considerati sono o rappresentano i seguenti elementi:

- portata media annua (Q_{med}) inserita nel calcolo dell’ I_{pf} ;
- pendenza dell’alveo (K) inserita nel calcolo dell’ I_{pf} ;
- altitudine mediana del bacino sotteso (H_{med}) inserita nel calcolo dell’ I_{pf} ;
- altitudine della stazione;
- afflusso meteorico (A) inserito nel calcolo del D/A ;
- regime (bilancio) idrologico sintetizzato dal rapporto D/A .

Considerando l’insieme delle considerazioni sopra esposte e dall’esame della carta delle **tipologie ambientali** (in **allegato “A” - cartografia tematica**), risultano le seguenti indicazioni, di carattere generale, ai fini gestionali:

- Nelle sub-aree Z1.1 e Z1.2 sono ben rappresentate tutte le tipologie ambientali Alpina (A), Salmonicola (S), Mista (M) e Ciprinicola (C).

- Nella sub-area Z2.1 è assente la tipologia Alpina (A); è molto rara la Salmonicola (S), confinata nelle testate dei bacini, soprattutto in territorio ligure; è poco rappresentata la Mista (M), mentre prevale nettamente la Ciprinicola (C).
- L'altitudine di 200 m s.l.m. è il limite al di sotto del quale si esclude, in Piemonte, la presenza di ambienti a salmonidi (tipologie A ed S).
- L'altitudine di 550 m s.l.m. è il limite al di sotto del quale si esclude, in Piemonte, la presenza della tipologie Alpina (A), grosso modo la “zona ittica a trota fario” definita con la prima carta ittica (REGIONE PIEMONTE, 1991); si tratta di acque adatte alla presenza di salmonidi ma, nella maggior parte dei casi, a condizione che le popolazioni siano sostenute mediante immissioni.
- L'altitudine di 700 m s.l.m. è il limite superiore della tipologia Salmonicola (S), grosso modo la “zona ittica a trota marmorata e/o temolo” definita con la prima carta ittica (REGIONE PIEMONTE, 1991); essa si estende al di sotto di tale limite fino a quello inferiore delle acque salmonicole di 200 m s.l.m. succitato e comprende ambienti caratterizzati da più elevate portate e minori pendenze, quindi troficamente più produttive (più veloci accrescimenti delle taglie dei pesci), adatte alla presenza dei salmonidi costituenti popolazioni in grado di automantenersi.
- L'altitudine di 150 m s.l.m. è il limite al di sotto del quale si esclude, in Piemonte (seppure con qualche rara eccezione, ma non al di sotto dei 100 m s.l.m.), la presenza della tipologia Mista (M).

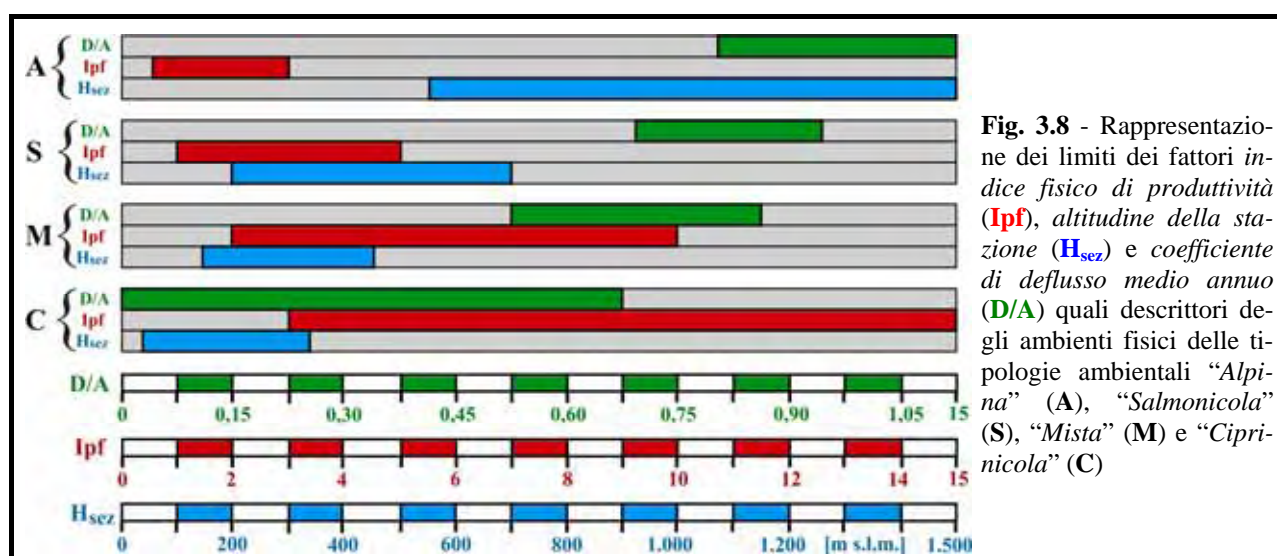


Fig. 3.8 - Rappresentazione dei limiti dei fattori indice fisico di produttività (**IpF**), altitudine della stazione (**H_{sez}**) e coefficiente di deflusso medio annuo (**D/A**) quali descrittori degli ambienti fisici delle tipologie ambientali “Alpina” (A), “Salmonicola” (S), “Mista” (M) e “Ciprinicola” (C)

3.8 - Classificazione degli ambienti acquatici

La classificazione delle zone umide, esposta in **tab. 3.3**, non ha pretese di completezza, ma fornisce concetti generali validi per qualunque ambiente acquatico. Si è ritenuto opportuno fornire le definizioni delle zone umide continentali adottate dalla Regione Piemonte nell’ambito della Banca Dati Regionale (DE BIAGGI *et al.*, 1987; C.R.E.S.T., 1988; REGIONE PIEMONTE, 1991; successivamente utilizzata da BOANO *et al.*, 2003), quale strumento utile alla definizione, conoscenza e tutela di tali ambienti. Le diverse zone umide vengono indicate con un codice “ZU”. La classificazione degli ambienti sottoposti a monitoraggio dell’ittiofauna sulle stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali nell’anno 2009 è riportata nell’**allegato 2**). Sono tutti zone umide ad acque correnti naturali permanenti (ZU 1.2).

Tab. 3.3 - Classificazione zone umide naturali ed artificiali tipiche della regione piemontese e loro codifica (ZU).

ZU1 - ZONE UMIDE NATURALI	
ZU	DENOMINAZIONE DELL'AMBIENTE
1.1	SORGENTI E RISORGIVE. Fuoriuscite d'acqua dalla superficie del terreno. Se perenni sono ambienti adatti per l'ittiofauna, in genere per piccoli ciprinidi e/o per la riproduzione di specie particolari (es. luccio). Se temporanee sono indicate (primavera ed inizio estate) per la riproduzione di anfibi (es. <i>Salamandra lanzai</i> , endemica delle alpi Cozie, <i>Pelobates fuscus insubricus</i> , su substrati sabbiosi di pianura, prioritaria per la direttiva Habitat/CE). Interessanti per la presenza di specie vegetali rare, soprattutto nella fascia montana e pedemontana: <i>Carex atrofusca</i> , <i>Corthusa matthioli</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> , <i>Caltha palustris</i> , <i>Drosera rotundifolia</i> , <i>Pinguicola</i> sp., <i>Orchidaceae</i> (<i>Orchis cruenta</i> ,...).
1.2	ACQUE CORRENTI. Ruscelli, torrenti, fiumi,... caratterizzati da movimento unidirezionale dell'acqua e classificati in base al regime idrologico, alla permanenza dell'acqua ed alla zonazione ittica. Delimitate da una fascia arboreo-arbustiva tipica dell'ambiente ripariale in cui sono ben rappresentati i generi <i>Alnus</i> , <i>Salix</i> , <i>Populus</i> , con specie diverse in funzione della quota e strettamente connesse alle cenosi fluviali e perfluviali, condizionanti la qualità dell'ambiente acquatico.
1.2.1	Acque correnti a regime glaciale (alpino). Una buona percentuale del bacino è sopra il limite delle nevi persistenti, occupato da ghiacciai; i deflussi risentono essenzialmente del regime delle temperature, caratterizzati da magre invernali e piene in tarda primavera ÷ inizio estate. Poco frequenti in Piemonte e limitate alle testate dei principali bacini; la Dora Baltea è un esempio particolare mantenendo tale regime fino alla confluenza con il Po. Specie pioniera legata a queste zone è <i>Ranunculus glacialis</i> .
1.2.1.1	Acque correnti a regime glaciale permanenti. Presenza d'acqua per tutto l'anno. Zone ittiche a salmonidi, generalmente poco adatte alle cenosi acquatiche e biologicamente poco produttive per i forti limiti dovuti alle basse temperature delle acque ed alla loro torpidità estiva; fa eccezione il basso corso della Dora Baltea.
1.2.1.2	Acque correnti a regime glaciale semipermanenti. Presenza d'acqua per più della metà dell'anno. Ambienti poco adatti alle cenosi acquatiche.
1.2.1.3	Acque correnti a regime glaciale temporanee. Presenza dell'acqua per meno della metà dell'anno. Ambienti poco adatti alle cenosi acquatiche.
1.2.1.4	Acque correnti a regime glaciale occasionali. Presenza dell'acqua per brevi periodi, pochi giorni. Ambienti poco adatti alle cenosi acquatiche.
1.2.2	Acque correnti a regime pluvionivale (prealpino). Massimo idrologico fra la primavera e l'estate, quando alle precipitazioni tipiche della stagione si aggiungono le acque di fusione delle nevi invernali che mantengono i deflussi piuttosto elevati, anche all'inizio della stagione estiva; frequentemente si ha un massimo secondario autunnale dovuto alle sole piogge; il periodo di magra nell'inverno, con un minimo secondario nella tarda estate.
1.2.2.1	Acque correnti a regime pluvionivale permanenti. Con presenza d'acqua per tutto l'anno. Sono le zone umide più frequenti (e le più tipiche) della sub-aree Z1.1 e Z1.2.
1.2.2.2	Acque correnti a regime pluvionivale semipermanenti. Presenza d'acqua per più della metà dell'anno, soprattutto in primavera ÷ inizio estate ed in autunno. Ittiofauna assente; ambienti che potrebbero rivestire un certo interesse per gli anfibi.
1.2.2.3	Acque correnti a regime pluvionivale temporanee. Presenza dell'acqua per meno della metà dell'anno, soprattutto in primavera ÷ inizio estate ed in autunno. Ittiofauna assente; ambienti che potrebbero rivestire un certo interesse per gli anfibi.
1.2.2.4	Acque correnti a regime pluvionivale occasionali. Presenza dell'acqua per brevi periodi, pochi giorni. Ambienti generalmente inospitali per le cenosi acquatiche.
1.2.3	Acque correnti a regime pluviale (di pianura). Interessano i bacini nei quali le precipitazioni invernali sono liquide oppure quando la neve si scioglie poco dopo le precipitazioni (non si accumula). L'andamento dei deflussi è, grosso modo, parallelo a quello delle precipitazioni.
1.2.3.1	Acque correnti a regime pluviale permanenti. Presenza d'acqua per tutto l'anno. Quasi sempre zone ittiche a ciprinidi. Cenosi acquatiche ricche e diversificate.
1.2.3.2	Acque correnti a regime pluviale semipermanenti. Presenza d'acqua per più della metà dell'anno. Ittiofauna generalmente assente; mancando la predazione dei pesci, sono spesso ambienti molto interessanti per la riproduzione di anfibi, tra i quali, in pianura, il raro <i>Pelobates fuscus insubricus</i> .
1.2.3.3	Acque correnti a regime pluviale temporanee. Presenza dell'acqua per meno della metà dell'anno. Ittiofauna assente; mancando la predazione dei pesci, sono spesso ambienti molto interessanti per la riproduzione di anfibi, tra i quali, in pianura, il raro <i>Pelobates fuscus insubricus</i> .
1.2.3.4	Acque correnti a regime pluviale occasionali. Presenza dell'acqua per brevi periodi, anche solo per pochi giorni. Situazioni poco o nulla adatte per le cenosi acquatiche. In primavera possono risultare utili per la riproduzione di anfibi.

1.3	LANCHE. Acque stagnanti o a lento decorso, spesso in connessione idrologica (mediante falda o in occasione di piene) in ecosistemi del gruppo 1.2 . Ambienti di transizione rispetto ai corsi di d'acqua veri e propri, interessanti per la ricchezza e diversità delle cenosi acquatiche, soprattutto in pianura, dove dominano i ciprinidi limnofili e predatori come il luccio. I vegetali sono riconducibili alle seguenti tipologie: specie radicate sommerse (<i>Ceratophyllum</i> sp., <i>Chara</i> sp.,...) collocate nella porzione centrale, seguite, in successione centrifuga, da specie radicate flottanti (<i>Potamogeton</i> sp., <i>Nuphar</i> sp., <i>Ranunculus</i> sp.,...) e da specie radicate emergenti (fragmiteti, tifeti, scirpeti, cariceti).
1.4	ACQUE STAGNANTI. Laghi ⁶ , stagni, paludi, ecc... caratterizzati da acque stagnanti, con flusso irrilevante (unicamente condizionato dal ricambio idrico); la classificazione fa riferimento essenzialmente all'origine; essa può essere arricchita in funzione di elementi climatici e dei periodi di piena circolazione. Le forme vegetali, nelle situazioni climatiche meno rigide, sono riconducibili alle seguenti tipologie: specie non radicate flottanti (<i>Lemna</i> sp., <i>Trapa</i> sp.,...), specie radicate sommerse (<i>Ceratophyllum</i> sp., <i>Chara</i> sp.,...) e flottanti (<i>Potamogeton</i> sp., <i>Nuphar</i> sp., <i>Ranunculus</i> sp.,...), specie radicate emergenti (fragmiteti, tifeti, scirpeti, cariceti). Fra le specie interessanti, merita citare <i>Ninphæa alba</i> e <i>Nuphar lutea</i> .
1.4.1	Laghi di origine glaciale. Connessi con gli eventi geomorfologici delle glaciazioni quaternarie.
1.4.1.1	Laghi associati a ghiacciai attualmente esistenti. Riempiono conche (mulini) entro un ghiacciaio, ai suoi lati o alla sua base e sono colmati dalle acque di ablazione del ghiacciaio stesso; di questo tipo sono alcuni laghetti alpini; hanno in genere breve durata, per lo più durante l'estate; un esempio è il lago del Miage, ai margini della morena destra dell'omonimo ghiacciaio nel massiccio del M.te Bianco.
1.4.1.2	Laghi sbarrati da un ghiacciaio. Sbarramento di un corso d'acqua dalla parte terminale di un ghiacciaio in una valle principale o laterale; lo sbarramento viene in genere facilmente demolito dall'azione dell'acqua. Non si conoscono casi del genere nel bacino del Po.
1.4.1.3	Laghi di circo. Situati alle testate delle vallate alpine. Conche tra rocce a pareti scoscese formatesi per esarazione glaciale. Sono tali quasi tutti i laghi alpini naturali. Originariamente privi di fauna ittica sono frequentemente popolati da salmerini e da sanguinerole immessi dall'uomo. Nonostante la brevità della stagione estiva, sono generalmente ricchi di plancton. Importanti siti riproduttivi della rana temporaria.
1.4.1.4	Laghi in rocce montonate. Dovuti a esarazione glaciale su roccia in posto. Generalmente di piccole dimensioni possono essere ritenute tali le zone umide dell'area dei "Tredici laghi" (alta Val Germanasca). Poco adatti alla fauna ittica, sono importanti perché siti di riproduzione della rana temporaria. Difficilmente possono ospitare comunità ittiche in grado di autosostenersi. La condizione naturale è l'assenza di ittiofauna.
1.4.1.5	Laghi in doccia. Conche a monte e a valle dei gradini della gronda glaciale lungo il solco ad "U" scavato dal ghiacciaio, soprattutto dove il pendio è irregolare. Non si conoscono casi del genere in Piemonte.
1.4.1.6	Laghi in valli sospese. Raccolte d'acqua che riempiono conche scavate dal ghiacciaio e sbarrate da una soglia sopraelevata rispetto alla valle sottostante. Non si conoscono casi del genere in Piemonte, in quanto depressioni ormai colmate grazie all'elevato carico solido degli immissari.
1.4.1.7	Laghi terminali. Laghi allungati che riempiono solchi dovuti al ritiro dei ghiacciai vallivi, molto profondi, a pareti ripide (detti anche " <i>laghi navicello</i> "); a valle sono spesso sbarrati da cerchie moreniche e, per effetto della defluenza degli antichi ghiacciai, sono spesso divisi in più rami. I grandi ghiacciai della Val Susa e della Valle d'Aosta non diedero luogo alla formazione di bacini come, per esempio, i laghi Maggiore, Orta, Mergozzo, presenti nel Piemonte Nord-orientale. Costituiscono le acque stagnanti capaci di sostenere le comunità ittiche più ricche ed abbondanti.
1.4.1.8	Laghi morenici. Di sbarramento entro una cerchia morenica o situati in depressioni entro morene: laghi degli anfiteatri morenici di Rivoli-Avigliana e di Ivrea (Avigliana, Candia, Sirio, Viverone,...). Molto importanti dal punto di vista naturalistico, non solo per le cenosi acquatiche (ittiofauna limnofila e fitofila), ma anche e soprattutto per la ricchezza biologica vegetazionale e faunistica delle fasce riparie.
1.4.2	Laghi di frana. Di sbarramento, a monte di una frana o comunque di un accumulo di detrito di crollo. Situazioni poco frequenti, in genere transitorie per erosione dei materiali che costituiscono lo stesso sbarramento, oppure per interventi antropici di risistemazione. Data la modesta durata dell'esistenza di tali ambienti, non risultano interessi per l'ittiofauna.

⁶ Spesso con il termine "*lago*" si intende "*specchio d'acqua stagnante*". L'uso corretto di tale termine, come quelli di "*stagno*" o di "*palude*", non è semplice. Lago dovrebbe sottoindere zona umida di grandi dimensioni; molto lungo o molto largo o molto profondo? Il lago di Candia ha una superficie molto estesa e quindi potrebbe essere un "lago", ma la profondità massima è di appena 6 m, pertanto si potrebbe considerare uno "stagno". Molti ambienti si collocano in situazioni intermedie di difficile classificazione. Anche se non sempre, il termine "*lago*" dovrebbe essere utilizzato nei casi con profondità massime sufficientemente elevate o con dominio delle acque profonde tale da permettere una evidente stratificazione termica estiva.

1.4.3	Stagni. Acque stagnanti con fenomeni di paludismo ed acqua perenne e profonda meno di sei metri; la vegetazione non ingombra tutta la superficie. Stratificazione termica estiva poco accentuata (es. lago di Caselette, in fase di impaludamento). Ambienti generalmente eutrofici, molto produttivi e ricchi biologicamente. Prevale la fauna ittica limnofila ecologicamente poco esigente; sono abbondanti gli anfibi (in Pianura, su substrato sabbioso, può essere presente il raro <i>Pelobates fuscus insubricus</i>); presenti i rettili acquatici (<i>Natrix natrix</i>); le rive sono ecotoni interessanti, sia per la vegetazione, sia per molti gruppi animali (avifauna soprattutto). Successioni vegetazionali del tipo descritto in 1.4. In questa categoria potrebbero essere inserite anche le lanche di più antica formazione.
1.4.4	Paludi. Acque stagnanti perenni, profonde meno di sei metri con superficie del tutto (o quasi) ingombra di vegetazione acquatica e con larghe aree di vegetazione arborea (es. paludi di Candia e dei Mareschi). Ambienti generalmente ipertrofici e biologicamente ricchi, simili a quelli del gruppo 1.4.3, quasi sempre conseguenza di una evoluzione che porta alla formazione di torbiere e quindi a pianure umide. Le bonifiche effettuate soprattutto nel secolo scorso hanno determinato la forte rarefazione di stagni e paludi che sono quindi ambienti assai poco frequenti e di conseguenza rari e preziosi sotto il profilo naturalistico. Le comunità ittiche delle paludi sono in genere piuttosto povere, in termini di ricchezza specifica, prevalentemente costituite da poche specie tipicamente limnofile.
1.5	TORBIERE. Poco o nulla interessanti per l'ittiofauna.
1.6	ACQUITRINI E POZZE. Poco o nulla interessanti per l'ittiofauna.
1.7	PRATI TORBOSI. Non interessanti per l'ittiofauna.
1.8	INCOLTI PALUSTRI. Non interessanti per l'ittiofauna.
1.9	BOSCHI UMIDI. Non interessanti per l'ittiofauna.
1.10	BOSCAGLIE ALVEALI. Non interessanti per l'ittiofauna.
ZU2 -ZONE UMIDE ARTIFICIALI	
ZU	DENOMINAZIONE DELL'AMBIENTE
2.1	FONTANILI. Corpi idrici di origine non completamente naturali; escavazioni artificiali per captare le acque delle risorgive naturali per fini irrigui. Valgono le considerazioni espresse per le ZU 1.1.
2.2	RISAIE. Terreni pianeggianti allagati per la coltivazione del riso. Possono ospitare ittiofauna per brevi periodi (carpe, scardole, trote,... oggetto di immissioni o provenienti da canali). Ambienti interessanti per diversi gruppi animali (inquinamento permettendo) quali anfibi e uccelli.
2.3	ACQUE CORRENTI ARTIFICIALI. Canali e fossi di derivazione fluviale, lacuale od altro; per irrigazione, bonifica, impianti idroelettrici, scopi industriali, acquedotti, drenaggio, fognature,... In genere, a parte poche eccezioni, poco interessanti dal punto di vista naturalistico.
2.3.1	Acque correnti artificiali con alveo rivestito. L'eventuale presenza di cenosi acquatiche è strettamente legata alla durata della presenza di acqua. Il rivestimento può essere "rigido" (cemento) o più raramente "flessibile" (materiali rinnovabili e riutilizzabili).
2.3.1.1	Acque correnti artificiali con alveo rivestito permanenti. Presenza d'acqua per tutto l'anno. Cenosi acquatiche fortemente condizionate dal tipo di rivestimento, facilitate dall'irregolarità dello stesso, dalla mancanza di manutenzione e dai tipi di materiali utilizzati. Vecchi canali possono ospitare faune e flore acquatiche relativamente discrete.
2.3.1.2	Acque correnti artificiali con alveo rivestito semipermanenti. Presenza d'acqua per più della metà dell'anno. Ambienti poco interessanti dal punto di vista biologico, anche in considerazione della presenza di rive artificiali invalicabili (es. dagli anfibi) e poco o nulla vegetate.
2.3.1.3	Acque correnti artificiali con alveo rivestito temporanee. Presenza d'acqua per meno della metà dell'anno. Ambienti poco interessanti dal punto di vista biologico. Talora il rivestimento ostacola il passaggio dell'acqua alla vegetazione riparia (spesso assente) che quindi risulta relativamente comune.
2.3.1.4	Acque correnti artificiali con alveo rivestito occasionali. Presenza d'acqua per brevi periodi, pochi giorni. Poco o nulla interessanti dal punto di vista naturalistico.
2.3.2	Acque correnti artificiali con alveo senza rivestimento. La distinzione "con alveo rivestito" e "con alveo senza rivestimento" si basa sulla presenza od assenza di rivestimento delle sponde e del fondo del canale: il tipo di substrato condiziona fortemente le biocenosi acquatiche.
2.3.2.1	Acque correnti artificiali con alveo senza rivestimento permanenti. Presenza d'acqua per tutto l'anno; sponde spesso con aspetto relativamente naturale, talora fittamente vegetate. L'irregolarità dell'alveo contribuisce a sostenere cenosi acquatiche più o meno stabili, paragonabili a quelle delle zone umide naturali.
2.3.2.2	Acque correnti artificiali con alveo senza rivestimento semipermanenti. Presenza di acqua per più della metà dell'anno. Seppure meno interessanti dal punto di vista naturalistico, valgono in parte le considerazioni espresse per le zone umide ad acque correnti naturali con acque non permanenti.

2.3.2.3	Acque correnti artificiali con alveo senza rivestimento temporanee. Presenza dell'acqua per meno della metà dell'anno. Seppure meno interessanti dal punto di vista naturalistico, valgono in parte le considerazioni espresse per le zone umide ad acque correnti naturali con acque non permanenti.
2.3.2.4	Acque correnti artificiali con alveo senza rivestimento occasionali. Presenza dell'acqua per brevi periodi, pochi giorni. Poco interessanti dal punto di vista naturalistico.
2.4	VASCHE DI COLMATA. Bacini per accumulo di torbide. Assenza di condizioni per l'affermazione di cenosi acquatiche stabili. Oggetto di rimaneggiamenti che coinvolgono soprattutto le rive, spesso poco o nulla vegetate. Le vasche abbandonate sono destinate ad un rapido colmamento.
2.5	INVASI DI RITENUTA. Bacini per l'accumulo di acqua dei fiumi per scopi diversi (idroelettrici, irrigui, potabili,...). Spesso poco interessanti dal punto di vista naturalistico per le ampie variazioni del livello che limita l'affermazione di cenosi acquatiche stabili e formazione di vegetazione riparia. In montagna questi ambienti sono relativamente adatti alla riproduzione di rana temporaria.
2.6	CASSE DI ESPANSIONE. Bacini per accumulo delle piene dei corsi d'acqua. Naturalisticamente poco interessanti. In qualche caso sono un'occasione per la ricostituzione di zone umide simili a stagni o paludi, adatte per le cenosi acquatiche e per quelle strettamente legate all'acqua (anfibi e molti uccelli).
2.7	CAVE A LAGHETTO. Piccoli laghi dovuti alle attività di estrazione di sabbia e ghiaia, spesso collocati nelle fasce di pertinenza fluviale di pianura. Nella maggior parte dei casi sono ambienti caratterizzati da una notevole profondità e da ripe molto ripide.
2.7.1	Cave a laghetto in attività. Ambienti poco interessanti dal punto di vista biologico per i rimaneggiamenti dei fondali e soprattutto delle ripe, in genere del tutto (o quasi) prive di vegetazione.
2.7.2	Cave a laghetto abbandonate. Con l'abbandono delle attività estrattive avviene una spontanea naturalizzazione, con sviluppo di vegetazione riparia, comparsa di anfibi, uccelli,... e pesci di varie specie anche esotiche (per immissioni poco controllate). L'evoluzione porta a situazioni simili a quelle naturali, ma le elevate profondità e le forti acclività delle ripe pongono limiti allo sviluppo delle cenosi.
2.8	STAGNI ARTIFICIALI. Spesso sono invasi di ritenuta analoghi a quelli descritti al punto 2.7, ma caratterizzati da scarsa profondità e per fini prevalentemente irrigui.
2.8.1	Stagni artificiali appositamente realizzati. Profondità inferiore a 6 metri. In assenza di manutenzione naturalizzano in tempi più o meno rapidi, soprattutto quando non vengono utilizzati materiali da rivestimento.
2.8.2	Stagni artificiali per evoluzione da altre zone umide artificiali. Spesso interessanti dal punto di vista naturalistico, quasi o quanto gli stagni naturali. L'evoluzione a stagno deriva in genere da zone umide originariamente poco profonde o dopo lunghi tempi con parziale colmamento, condizione che favorisce la diversificazione e l'arricchimento biologico.
2.9	PALUDI ARTIFICIALI. Costruzione di specchi d'acqua stagnanti con profondità inferiore a 2 m. Situazioni molto rare, spesso risultato dell'evoluzione di stagni realizzati per fini irrigui.
2.9.1	Paludi artificiali appositamente realizzate. Realizzate analogamente a quanto descritto per gli stagni (punto 2.8) ed anche per fini naturalistici. La tipologia costruttiva è quasi sempre adatta per lo sviluppo di cenosi acquatiche e riparie ricche e diversificate.
2.9.2	Paludi artificiali per evoluzione da altre zone umide artificiali. Valgono le considerazioni precedentemente espresse al punto 2.8.2, ma spesso con tempi di evoluzione più lunghi che portano ad una maggiore diversificazione e ricchezza biologica, con livelli di trofia talora molto elevati.

4 - STATO DELLE ACQUE IN PIEMONTE

In Regione Piemonte l'attività di rilevamento sulle acque fluenti è iniziata nel 1978 in attuazione delle disposizioni introdotte dalla legge Merli in tema di censimento dei corpi idrici, ma si è consolidata in modo organico e continuativo dal 1990. Con l'emanazione del Decreto Legislativo 152 dell'11 maggio 1999, si è voluto cogliere l'occasione per rivedere l'assetto generale del sistema di monitoraggio delle acque correnti, ormai decennale, adeguandolo alle nuove esigenze e ai cambiamenti territoriali avvenuti nel corso degli anni (**fig. 4.1** e **tab. 4.1**). In questo modo, sebbene predisposta sulla base dei nuovi criteri tecnici forniti dal D. Lgs. 152/99, si configura come ben più capillare del minimo richiesto a livello nazionale e salvaguarda il patrimonio storico di dati esistente nel territorio piemontese.

Dall'anno 2001 sono iniziate le attività di monitoraggio su 201 stazioni, sulle quali si sono effettuati i campionamenti relativi alla qualità fisico - chimica e biologica delle acque, ma sono disponibili, come succitato, anche dati pregressi acquisiti a partire dalla fine degli anni '80.

Come anticipato in introduzione, tali campionamenti hanno permesso di caratterizzare lo stato ambientale di buona parte del reticolo idrografico del territorio piemontese sulla base del biennio di osservazioni 2001/2002. I dati rilevati hanno consentito di effettuare la classificazione dei corsi d'acqua (**tab. 4.1**), ufficialmente adottata dalla Regione Piemonte con D.G.R. 14-11519 del 19/01/2004. Si tratta di una sorta di "fotografia" dello "stato di partenza", utilizzata per la predisposizione delle azioni per il conseguimento degli obiettivi di qualità previsti dal D. Lgs. 152/99 e descritte nel Piano di Tutela delle Acque (REGIONE PIEMONTE, 2006c).

Con il D.Lgs. 152/06 (recepimento della Direttiva 2000/60/CE) la Regione Piemonte ha predisposto una nuova rete di monitoraggio costituita da 197 stazioni. Sono state confermate 142 della vecchia rete; quindi sono possibili confronti con il pregresso per oltre il 70 % delle stazioni della nuova rete. Pertanto fino all'anno 2008 (termine per il conseguimento dei primi obiettivi di qualità ai sensi del D.Lgs 152/99), si hanno a disposizione i dati relativi allo stato delle acque valutati con i criteri adottati per il biennio di riferimento 2001/2002. In tal modo è possibile effettuare confronti tra la situazione iniziale, relativa al biennio di riferimento 2001/2002 e quella più recente (anno 2008) che, con una certa approssimazione, a sei anni di distanza, si potrebbe definire "attuale".

4.1 - Qualità fisico-chimica delle acque

Il D. Lgs. 152/99 fornisce precise indicazioni sulla metodologia per determinazione della qualità della "matrice acquosa" (caratterizzazione fisico-chimica); essa si basa su due gruppi di parametri essenziali: "parametri di base" e "parametri addizionali".

L'analisi dei parametri di base è obbligatoria, in quanto riflette l'insieme delle pressioni antropiche tramite la misura del carico organico, dell'ossigeno disciolto, del pH, della salinità, del carico microbiologico e del trasporto solido. Alcuni di essi assumono un significato particolare (*macrodescrittori*), in quanto utilizzati per la determinazione del cosiddetto Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM), mediante un sistema di calcolo che utilizza i dati rilevati dai campionamenti effettuati, per almeno un anno, con frequenza mensile per ogni stazione di campionamento.

I parametri addizionali sono relativi ad alcuni microinquinanti organici (soprattutto solventi clorurati e prodotti fitosanitari) ed inorganici (soprattutto metalli) di più ampio significato ambientale, le cui analisi vanno effettuate nelle situazioni caratterizzate da alterazioni ambientali particolari, così come risulta da conoscenze pregresse.

La disponibilità di dati risultanti da numerosi rilievi in tutte (o quasi) le stazioni della rete di monitoraggio, rappresentativi delle diverse condizioni idrometeorologiche e della variabilità delle pressioni antropiche sui bacini sottesi alle stazioni, permette di ottenere un quadro sufficientemente significativo dello stato fisico - chimico della matrice acquosa, con buona probabilità di intercettazione delle situazioni caratterizzate da maggiore alterazione. Dalla procedura di elaborazione dei dati ottenuti per ogni stazione si ricava il livello LIM espresso con cinque valori che variano da "1" (il migliore) a "5" (il peggiore).

La **tab. 4.2** riporta i risultati ottenuti per il parametro LIM nei periodi di osservazione 2001/2002 e 2008. La media dei valori su 182/201 stazioni (13 non sono valutate per mancanza di dati LIM e/o IBE) risulta pari a 2,29 per il biennio di riferimento, sostanzialmente invariato per l'anno 2008, con un valore di 2,27.

Le stazioni con LIM = 1 passano dal 2,7 % al 10,4 %, quindi con un significativo incremento del livello “elevato”. Ma considerando i valori $LIM \leq 3$ (pari o migliore del “sufficiente”), cioè l’obiettivo di qualità previsto per il 2008, risulta un totale di 172 stazioni, leggermente inferiore a quello (175) relativo al biennio 2001/2002. È rimasto invariato il numero di stazioni (6) con LIM = 4 (insufficiente), mentre risultano 4 (2,2 %) quelle con LIM = 5 nel 2008 ed una sola (0,5 %) nel 2001/2002.



Tab. 4.1 - Elenco delle stazioni di monitoraggio sul reticolo idrografico piemontese ai sensi del D. Lgs. 152/99 (Regione Piemonte, 2002). Per ogni stazione è riportato il Livello Inquinamento dei Macrodescrittori (**LIM**), la classe dell'Indice Biotico Esteso (**IBE**) e il valore dello Stato Ecologico del Corso d'Acqua (**SECA**). Classificazione delle acque approvata con D.G.R. 14-11519 del 19/01/2004, sulla base dei dati rilevati dall'A.R.P.A. per il biennio di riferimento **2001/2002**. Per le stesse stazioni è disponibile la classificazione dello Stato Ecologico relativa all'anno **2008**. Per ogni stazione è indicata la sub-area (**Z**) di appartenenza (**figg. 2.1 e 2.2**) e la tipologia ambientale **Tp**: **A** (*Alpina*), **S** (*Salmonicola*), **M** (*Mista*) e **C** (*Ciprinicola*). N.B.: su 201 stazioni di campionamento 13 non sono state valutate per mancanza di dati LIM e/o IBE e quindi non riportate nell'elenco.

Fiume	Comune	Codice	Z	Tp	2001/02			2008		
					LIM	IBE	SECA	LIM	IBE	SECA
Po	Crissolo	001015	1.1	A	2	1	2	1	1	1
Po	Sanfront	001018	1.1	S	2	2	2	1	2	2
Po	Cardè	001030	1.1	S	3	2	3	4	2	4
Po	Villafranca P.te	001040	1.1	S	2	3	3	3	2	3
Po	Casalgrasso	001055	1.1	S	3	2	3	3	2	3
Po	Carmagnola	001057	1.1	M	2	3	3	2	3	3
Po	Moncalieri	001090	1.1	C	3	3	3	3	3	3
Po	S.Mauro T.se	001140	1.1	C	3	4	4	2	5	5
Po	Brandizzo	001160	1.1	C	3	4	4	3	3	3
Po	Lauriano	001197	1.1	C	2	4	4	3	4	4
Po	Verrua Savoia	001220	1.1	C	2	3	3	3	3	3
Po	Trino	001230	1.1	C	3	3	3	2	2	2
Po	Casale M.to	001240	1.1	C	3	3	3	3	2	3
Po	Valenza	001270	1.1	C	3	3	3	2	3	3
Po	Isola S.Antonio	001280	1.1	C	3	3	3	3	3	3
Tinella	S.Stefano Belbo	005040	2.1	C	4	4	4	4	5	5
Elvo	Occhieppo	007012	1.1	M	2	2	2	1	1	1
Elvo	Mongrando	007015	1.1	M	2	3	3	2	2	2
Elvo	Salussola	007025	1.1	C	2	3	3	2	3	3
Elvo	Casanova	007030	1.1	C	2	3	3	2	1	2
Cervo	Sagliano Micca	009015	1.1	A	2	2	2	1	1	1
Cervo	Biella	009020	1.1	S	2	3	3	2	1	2
Cervo	Biella	009030	1.1	S	2	3	3	2	2	2
Cervo	Cossato	009040	1.1	M	2	3	3	2	3	3
Cervo	Giffenga	009050	1.1	C	3	3	3	3	3	3
Cervo	Quinto V.se	009060	1.1	C	3	3	3	3	2	3
Str. Valduggia	Borgosesia	010010	1.1	M	2	3	3	2	1	2
Strona Vallemos.	Veglio	011015	1.1	A	2	1	2	2	1	2
Strona Vallemos.	Cossato	011035	1.1	C	2	2	3	2	2	2
Sessera	Portula	013010	1.1	S	2	2	2	1	2	2
Sessera	Pray	013015	1.1	M	2	3	3	2	3	3
Sessera	Borgosesia	013030	1.1	M	2	3	3	2	2	2
Sesia	Campertogno	014005	1.1	A	2	2	2	2	1	2
Sesia	Serravalle	014018	1.1	M	2	3	3	2	2	2
Sesia	Romagnano	014021	1.1	M	2	3	3	2	2	2
Sesia	Ghislarengo	014022	1.1	M	2	2	2	2	2	2
Sesia	Vercelli	014030	1.1	C	2	3	3	2	2	2
Sesia	Vercelli	014035	1.1	C	3	3	3	2	2	2
Sesia	Motta De' Conti	014045	1.1	C	2	3	3	3	2	3
Roggia Bona	Caresana	017020	1.1	C	3	3	3	3	2	3
Marcova	Motta De' Conti	019020	1.1	C	3	3	3	3	2	3
Grana Mellea	Centallo	020010	1.1	S	2	2	2	2	3	3
Grana Mellea	Savigliano	020030	1.1	S	2	2	2	3	2	3
Maira	Villafalletto	021030	1.1	S	2	2	2	2	4	4
Maira	Savigliano	021040	1.1	S	2	2	2	3	2	3
Maira	Racconigi	021050	1.1	M	2	2	2	3	2	3
Varaita	Savigliano	022030	1.1	S	2	2	2	2	2	2
Varaita	Polonghera	022040	1.1	M	2	1	2	3	2	3
Vermentagna	Roccavione	023030	1.1	S	2	2	2	2	2	2

Gesso	Borgo S.Dalmazzo	024030	1.1	S	2	2	2	2	2	2
Pesio	Carrù	025020	1.1	M	2	2	2	2	2	2
Stura Demonte	Vinadio	026015	1.1	A	2	1	2	2	2	2
Stura Demonte	Borgo S.Dalmazzo	026030	1.1	S	2	2	2	2	1	2
Stura Demonte	Cuneo	026035	1.1	S	2	2	2	2	2	2
Stura Demonte	Castelletto St.	026045	1.1	M	2	2	2	2	3	3
Stura Demonte	Fossano	026060	1.1	M	2	2	2	3	2	3
Stura Demonte	Cherasco	026070	1.1	M	2	2	2	3	3	3
Ellero	Bastia Mondovì	027010	1.1	M	3	2	3	3	3	3
Corsaglia	S. M. Mondovì	028005	1.1	M	2	2	2	2	2	2
Corsaglia	Lesegno	028010	1.1	M	2	2	2	2	3	3
Chisone	Pragelato	029002	1.1	A	2	3	3	2	3	3
Chisone	Pinerolo	029005	1.1	S	2	3	3	2	2	2
Chisone	Garzigliana	029010	1.1	M	2	3	3	2	3	3
Pellice	Bobbio Pellice	030002	1.1	A	2	2	2	1	1	1
Pellice	Torre Pellice	030005	1.1	S	2	2	2	1	1	1
Pellice	Luserna S.G.	030008	1.1	S	2	3	3	3	2	3
Pellice	Garzigliana	030010	1.1	M	2	3	3	2	3	3
Pellice	Villafranca P.te	030030	1.1	M	2	3	3	2	2	2
Sangone	Sangano	032005	1.1	M	3	2	3	3	4	4
Sangone	Torino	032010	1.1	C	3	4	4	3	4	4
Chiusella	Strambino	033010	1.1	M	2	3	3	2	3	3
Chiusella	Colleretto	033018	1.1	S	1	2	2	2	2	2
Chiusella	Traversella	033035	1.1	A	1	1	1	1	1	1
Orco	Chivasso	034010	1.1	M	2	3	3	2	2	2
Orco	Feletto	034020	1.1	M	2	3	3	1	2	2
Orco	Pont Canavese	034030	1.1	S	2	2	2	1	1	1
Orco	Ceresole Reale	034040	1.1	A	1	2	2	1	1	1
Orco	Locana	034050	1.1	A	1	2	2	1	2	2
Orco	Cuorgnè	034060	1.1	S	2	2	2	1	1	1
Malesina	S.Giusto Canavese	035045	1.1	M	2	2	2	2	2	2
Banna	Poirino	037003	2.1	C	4	4	4	5	5	5
Banna	Moncalieri	037010	2.1	C	4	4	4	5	4	5
Dora Riparia	Cesana T.se	038001	1.1	A	2	3	3	2	2	2
Dora Riparia	Susa	038004	1.1	S	2	3	3	2	2	2
Dora Riparia	S.Antonino	038005	1.1	S	2	3	3	2	3	3
Dora Riparia	Salbertrand	038330	1.1	A	2	3	3	2	2	2
Dora Riparia	Avigliana	038430	1.1	S	2	3	3	2	4	4
Dora Riparia	Torino	038490	1.1	M	3	3	3	3	3	3
Dora Baltea	Settimo Vittone	039005	1.1	S	2	2	2	2	2	2
Dora Baltea	Ivrea	039010	1.1	S	2	2	2	2	1	2
Dora Baltea	Saluggia	039025	1.1	M	2	3	3	2	2	2
Ceronda	Venaria	040010	1.1	C	2	2	2	2	2	2
Chisola	Volvera	043005	1.1	C	3	5	5	4	3	4
Chisola	Moncalieri	043010	1.1	C	3	4	4	3	3	3
Stura Lanzo	Lanzo T.se	044005	1.1	S	2	2	2	2	2	2
Stura Lanzo	Cirié	044010	1.1	M	2	2	2	3	3	3
Stura Lanzo	Venaria	044015	1.1	M	2	3	3	2	4	4
Stura Lanzo	Torino	044030	1.1	M	2	3	3	2	3	3
Malone	Rocca C.se	045005	1.1	S	2	2	2	2	1	2
Malone	Front	045020	1.1	M	2	2	2	2	2	2
Malone	Lombardore	045030	1.1	M	2	3	3	3	2	3
Malone	Chivasso	045060	1.1	C	2	3	3	3	2	3
Tanaro	Priola	046020	1.1	S	2	3	3	2	2	2
Tanaro	Ceva	046031	1.1	M	2	3	3	2	3	3
Tanaro	Bastia Mondovì	046034	1.1	M	2	2	2	3	2	3
Tanaro	Narzole	046050	1.1	M	2	2	2	3	3	3
Tanaro	La Morra	046055	1.1	M	2	3	3	2	3	3
Tanaro	Neive	046070	2.1	C	2	3	3	3	3	3

Tanaro	S.Martino Alfieri	046080	2.1	C	2	3	3	2	3	3
Tanaro	Asti	046110	2.1	C	2	3	3	3	3	3
Tanaro	Castello Annone	046122	2.1	C	2	3	3	2	3	3
Tanaro	Alessandria	046175	2.1	C	3	3	3	3	3	3
Tanaro	Montecastello	046205	2.1	C	3	3	3	3	3	3
Tanaro	Bassignana	046210	2.1	C	3	3	3	3	2	3
Bormida Millesimo	Saliceto	047010	2.1	M	2	2	2	2	3	3
Bormida Millesimo	Camerana	047015	2.1	M	2	2	2	3	3	3
Bormida Millesimo	Monesiglio	047020	2.1	M	2	2	2	2	2	2
Bormida Millesimo	Gorzegno	047030	2.1	M	2	2	2	2	2	2
Bormida Millesimo	Cortemilia	047040	2.1	C	2	2	2	2	3	3
Bormida Millesimo	Perletto	047045	2.1	C	2	2	2	2	2	2
Bormida Millesimo	Monastero	047050	2.1	C	2	2	2	2	2	2
Scrivia	Serravalle	048030	2.1	C	2	3	3	2	1	2
Scrivia	Villalvernia	048055	2.1	C	3	3	3	2	2	2
Scrivia	Castelnuovo	048075	2.1	C	3	3	3	2	3	3
Scrivia	Guazzora	048100	2.1	C	3	3	3	2	2	2
Belbo	S.Benedetto	049002	2.1	M	2	1	2	2	1	2
Belbo	Feisoglio	049005	2.1	M	2	1	2	3	1	3
Belbo	Cossano	049025	2.1	M	2	3	3	3	3	3
Belbo	Canelli	049045	2.1	C	3	4	4	4	5	5
Belbo	Oviglio	049085	2.1	C	3	3	3	4	4	4
Tigllione	Cortiglione	050042	2.1	C	4	4	4	4	4	4
Toce	Formazza	051004	1.2	A	2	2	2	2	1	2
Toce	Premia	051010	1.2	A	2	2	2	1	2	2
Toce	Domodossola	051030	1.2	S	2	2	2	2	1	2
Toce	Vogogna	051040	1.2	S	2	3	3	2	2	2
Toce	Pieve Vergonte	051050	1.2	S	2	2	2	2	1	2
Toce	Premosello	051052	1.2	M	2	2	2	2	2	2
Toce	Gravellona	051060	1.2	M	2	2	2	2	2	2
Ticino	Castelletto	052010	1.2	C	2	2	2	2	3	3
Ticino	Oleggio	052022	1.2	C	2	2	2	1	2	2
Ticino	Bellinzago	052030	1.2	C	2	2	2	1	1	1
Ticino	Galliate	052042	1.2	C	1	2	2	1	2	2
Ticino	Cerano	052050	1.2	C	2	2	2	2	1	2
Agogna	Briga N.se	053010	1.2	M	2	1	2	2	1	2
Agogna	Borgomanero	053030	1.2	M	3	4	4	3	2	3
Agogna	Novara	053045	1.2	C	2	3	3	2	2	2
Agogna	Novara	053050	1.2	C	3	4	4	3	3	3
Str.Omegna	Gravellona	055020	1.2	M	2	3	3	2	2	2
Bormida Spigno	Merana	056010	2.1	C	3	2	3	2	2	2
Bormida Spigno	Mombaldone	056027	2.1	C	2	4	4	2	3	3
Bormida Spigno	Monastero	056030	2.1	C	3	2	3	2	2	2
Terdoppio N.ese	Caltignaga	058005	1.2	C	2	1	2	2	2	2
Terdoppio N.ese	Cerano	058030	1.2	C	4	5	5	3	3	3
Orba	Rocca Grimalda	060025	2.1	C	3	3	3	2	2	2
Orba	Casal Cermelli	060045	2.1	C	2	2	2	2	3	3
Borbera	Vignole Borbera	063040	2.1	C	2	2	2	1	1	1
Grana	Valenza	064040	2.1	C	3	3	3	3	3	3
Bormida	Strevi	065045	2.1	C	3	3	3	2	3	3
Bormida	Cassine	065055	2.1	C	3	3	3	2	3	3
Bormida	Alessandria	065075	2.1	C	3	3	3	2	3	3
Bormida	Alessandria	065090	2.1	C	3	3	3	2	3	3
Devero	Premia	066010	1.2	A	2	2	2	2	2	2
S.Giovanni Intra	Verbania	069010	1.2	M	2	2	2	2	1	2
S.Bernardino	Verbania	070010	1.2	M	2	2	2	2	2	2
Vevera	Arona	071010	1.2	M	2	3	3	2	2	2
Ovesca	Villadossola	075010	1.2	S	2	3	3	2	2	2
Anza	Piedimulera	077009	1.2	S	2	3	3	2	2	2

LaGrua	Borgomanero	081010	1.2	M	2	5	5	2	2	2
Lovassino	Montecastello	089020	2.1	C	5	5	5	5	5	5
Arbogna	Borgolavezzaro	100010	1.2	C	3	3	3	3	3	3
Fiumetta	Omegna	101010	1.2	M	2	4	4	2	2	2
Lagna	San Maurizio	106010	1.2	M	3	5	5	2	4	4
Roggia Biraga	Novara	112010	1.2	C	2	3	3	2	2	2
Roggia Busca	Casalino	113010	1.2	C	2	3	3	2	3	3
Roggia Mora	Mosezzo	182010	1.2	C	2	3	3	2	2	2
Soana	Pont C.se	225010	1.1	S	2	3	3	1	1	1
D. Bardonecchia	Oulx	236020	1.1	A	2	3	3	2	3	3
Tepice	Cambiano	303010	2.1	C	4	5	5	5	4	5
Rovasenda	Rovasenda	415004	1.1	C	3	2	3	2	1	2
Rovasenda	Villarboit	415005	1.1	C	2	3	3	2	2	2
Marchiazza	Rovasenda	416004	1.1	C	3	3	3	2	2	2
Marchiazza	Collobiano	416015	1.1	C	3	3	3	3	3	3

Tab. 4.2 - Numero di stazioni classificate nei diversi livelli/classi da 1 ÷ 5 (e % rispetto al totale di 182 stazioni) per i parametri **LIM**, **IBE** e **SECA**, relativi ai monitoraggi rappresentativi delle condizioni di riferimento iniziali (biennio **2001/2002**) e delle condizioni “attuali” (anno **2008**).

	Condizioni di riferimento (2001/2002)			Condizioni “attuali” (2008)		
	LIM	IBE	SECA	LIM	IBE	SECA
Livello/classe 1	5 (2,7 %)	9 (4,9 %)	1 (0,5 %)	19 (10,4 %)	30 (16,5 %)	12 (6,6 %)
Livello/classe 2	127 (69,9 %)	70 (38,5 %)	70 (38,5 %)	109 (59,9 %)	83 (45,6 %)	81 (44,5 %)
Livello/classe 3	43 (23,6 %)	83 (45,6 %)	91 (50,1 %)	44 (24,2 %)	53 (29,1 %)	71 (39,0 %)
Livello/classe 4	6 (3,3 %)	14 (7,7 %)	14 (7,7 %)	6 (3,3 %)	11 (6,0 %)	11 (6,0 %)
Livello/classe 5	1 (0,5 %)	6 (3,3 %)	6 (3,3 %)	4 (2,2 %)	5 (2,7 %)	7 (3,8 %)
Medie totali livello/classe	2,29	2,66	2,75	2,27	2,33	2,56

LIM		Biennio di riferimento 2001/2002					IBE		Biennio di riferimento 2001/2002				
		1	2	3	4	5			I	II	III	IV	V
Monitoraggio anno 2008	1	4 2,2 %	15 8,2 %				Monitoraggio anno 2008	I	6 3,3 %	19 10,4 %	5 2,7 %		
	2	1 0,6 %	91 50,0 %	17 9,3 %				II	3 1,6 %	37 20,3 %	40 22,1 %	2 1,1 %	1 0,6 %
	3		21 11,5	22 12,1 %	1 0,6 %			III		12 6,6 %	35 19,2 %	4 2,2 %	2 1,1 %
	4			4 2,2 %	2 1,1 %			IV		2 1,1 %	3 1,6 %	4 2,2 %	2 1,1 %
	5				3 1,6 %	1 0,6 %		V				4 2,2 %	1 0,6 %
SECA		Biennio di riferimento 2001/2002					Tab. 4.3 - Confronto dei valori LIM (Livello Inquinamento Macrodescrittori), IBE (Indice Biotico Esteso) e SECA (Stato Ecologico del Corso d'Acqua), per ciascuna delle stazioni (181/201) della rete di monitoraggio regionale (predisposta ai sensi del D. Lgs. 152/99) oggetto dei campionamenti effettuati nel biennio di riferimento 2001/2002 (condizione iniziale) e nell'anno 2008 (condizione attuale)						
		1	2	3	4	5							
Monitoraggio anno 2008	1	1 0,6 %	10 5,5 %	1 0,6 %									
	2		41 22,5 %	38 20,9 %	1 0,6 %	1 0,6 %							
	3		18 9,9 %	47 25,8 %	5 2,7 %	1 0,6 %							
	4		1 0,6 %	5 2,7 %	3 1,6 %	2 1,1 %							
	5				5 2,7 %	2 1,1 %							

Allo scopo di fornire un inquadramento migliore dell'andamento del LIM nei due periodi considerati, si è ritenuto opportuno effettuare un confronto per ciascuna stazione mettendo in evidenza il numero di quelle per le quali sono risultate variazioni o mantenimento dello stato (**tab. 4.3**). Il 66 % delle stazioni (di cui 3/4 del livello 2) ha mantenuto lo stesso livello, mentre risulta un miglioramento per il 18 %, soprattutto con passaggio LIM 2 \Rightarrow 1. Per il 16 % delle stazioni risulta invece un peggioramento, prevalentemente con passaggio LIM 2 \Rightarrow 3.

4.2 - Qualità biologica delle acque

Il D. Lgs. 152/99 prevede la determinazione della **qualità biologica delle acque** secondo la metodologia dell'Indice Biotico Esteso (IBE; GHETTI, BONAZZI, 1977, 1980, 1981). Con essa si determina la qualità di un corso d'acqua mediante il riconoscimento tassonomico degli esemplari che costituiscono la comunità degli invertebrati bentonici, cioè quegli organismi con dimensione superiore al millimetro, visibili a occhio nudo, che vivono a contatto con il fondo. La comunità di macroinvertebrati, varia con le caratteristiche dell'ambiente acquatico e si modifica in conseguenza dell'inquinamento.

L'Allegato 1 del D. Lgs 152/99 prevede, per ciascuna stazione, la determinazione dell'IBE mediante quattro campionamenti all'anno (uno per stagione). Per le stazioni del monitoraggio del reticolo idrografico piemontese, per il biennio di riferimento 2001/2002 e per l'anno 2008, si hanno quindi a disposizione i dati IBE relativi a 4 campionamenti/anno¹. Lo stesso Decreto impone che, per la valutazione del risultato finale dell'IBE, si considera il valore medio ottenuto dalle analisi eseguite durante l'intervallo di osservazione.

Dal valore dell'IBE così ricavato (secondo la suddivisione in gruppi di valori illustrati nella tabella a doppia entrata prevista dalla procedura del metodo) si ottiene la classe che, analogamente al LIM, varia dalla "I" (la migliore e corrispondente alla *prima classe di qualità biologica delle acque*) alla "V" (la peggiore e corrispondente alla classe *quinta di qualità biologica delle acque*).

La **tab. 4.2** riporta i risultati ottenuti per il parametro IBE nei periodi di osservazione 2001/2002 e 2008. La media dei valori su 182/201 stazioni risulta pari a 2,33 per l'anno 2008, quindi un leggero miglioramento rispetto al biennio di riferimento caratterizzato da una media di 2,66. Significativo risulta l'incremento delle stazioni classificate in prima classe, passate dal 4,9 % al 16,5 %. Ma considerando i valori IBE \leq III (pari o migliore del "sufficiente"), cioè l'obiettivo di qualità previsto per il 2008, risulta una valutazione meno buona, con totali di 162 stazioni nel biennio 2001/2002 e di 170 nel 2008. 20 (11 %) erano i siti di campionamento in condizioni insufficienti e pessime nella situazione di riferimento, ridotti a 16 (quasi il 9 %) nella situazione "attuale".

Anche per la qualità biologica delle acque è stato effettuato il confronto tra i due periodi considerati per ciascuna stazione mettendo in evidenza il numero di quelle per le quali sono risultate variazioni o mantenimento dello stato (**tab. 4.3**). Il 46 % delle stazioni (prevalentemente seconde e terze classi di qualità) ha mantenuto lo stesso livello, mentre risulta un miglioramento per il 41 %, soprattutto con passaggio IBE III \Rightarrow II. Per il 13 % delle stazioni risulta invece un peggioramento, prevalentemente con passaggio IBE II \Rightarrow III.

4.3 - Stato ecologico dei corsi d'acqua

Il D. Lgs 152/99 definisce i criteri per la determinazione della qualità dei corpi idrici. Ad essi viene assegnata una valutazione, espressa su cinque livelli, che tiene conto di parametri sia fisico - chimici, sia biologici, e che va dalla migliore "elevato", attraverso livelli intermedi ("buono", "sufficiente" e "scadente"), alla peggiore "pessimo". Per ciascuno di questi il Decreto stesso fornisce descrizioni di carattere generale². Il giudizio definitivo viene detto Stato Ambientale del Corso d'Acqua (SACA):

¹ Per qualche stazione il numero di campionamenti è lievemente inferiore a causa di situazioni particolari che, in qualche caso, hanno impedito i campionamenti.

² **Elevato.** Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni indisturbate. La qualità biologica delle acque è caratterizzata da una composizione e

Stato Ambientale del Corso d'Acqua (SACA)	Stato Ecologico del Corso d'Acqua (SECA)
elevato	classe 1
buono	classe 2
sufficiente	classe 3
scadente	classe 4
pessimo	classe 5

In primo luogo si procede alla determinazione dello Stato Ecologico del Corso d'Acqua (SECA) incrociando il dato risultante dal LIM con quello derivante dall'IBE, confrontabili in quanto entrambi rappresentati mediante lo stesso criterio numerico $1 \div 5$. Per ogni stazione, si considera il valore peggiore tra quelli relativi al LIM ed all'IBE. Il dato ottenuto con tale procedura viene confrontato con i parametri addizionali succitati³ per l'espressione dello Stato Ambientale del Corso d'Acqua (SACA). Se queste sostanze non sono presenti in quantità superiore ai valori soglia viene confermato il giudizio espresso dal SECA. Per contro, la presenza di microinquinanti tossici porta automaticamente, in ogni caso, al giudizio "scadente", condizione questa mai verificata nel reticolo idrografico piemontese in tutto il periodo di osservazione 2001 ÷ 2008. Pertanto i valori SECA riportati in **tab. 4.1** sono tutti corrispondenti alla "normale" formulazione del SACA

La **tab. 4.2** e la **fig. 4.2** riportano, in sintesi, i risultati ottenuti nei due periodi di osservazione considerati. Il SECA conferma il miglioramento del primo livello (da meno dell'1 % a quasi il 7 %) e del secondo (dal 70 % all'81 %), ma essenzialmente "recuperati" dalle stazioni che già si trovavano nel livello corrispondente al giudizio sufficiente. La somma del numero di stazioni con giudizio inferiore al "sufficiente" era pari a 20 nel 2001/2002 (11 %); secondo quanto previsto dagli obiettivi di qualità ai sensi del D. Lgs 152/99, "tutte" quelle stazioni avrebbero dovuto conseguire il risultato SECA = 3. Invece per 18 di esse (10 %) l'obiettivo non è stato conseguito.

Analogamente a quanto effettuato per il LIM e l'IBE è stato effettuato il confronto tra i due periodi considerati per ciascuna stazione mettendo in evidenza il numero di quelle per le quali sono risultate variazioni o mantenimento dello stato (**tab. 4.3**). Il 52 % delle stazioni (prevalentemente livelli SECA "2" e "3") ha mantenuto lo stesso stato, mentre risulta un miglioramento per il 32 %, soprattutto con passaggio SECA 3 \Rightarrow 2. Per il 16 % delle stazioni risulta invece un peggioramento, prevalentemente con passaggio SECA 2 \Rightarrow 3.

Il miglioramento del SECA per le stazioni che già nel 2001/02 erano valutate con giudizio pari o superiore al "sufficiente" è dovuto soprattutto a quello dell'IBE rispetto alla situazione iniziale. Le condizioni di riferimento erano caratterizzate, nel 46 % dei casi, con valori LIM e IBE concordanti nella formulazione del SECA. Nel restante 54 % dei casi le valutazioni erano diverse, ma nettamente superiori (47 %) quelle con IBE < LIM (FORNERIS *et al.*, 2007a).

un'abbondanza di specie corrispondente totalmente o quasi alle condizioni normalmente associate allo stesso ecotipo. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili nei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica.

Buono. I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

Sufficiente. I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato". La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a lungo e medio termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

Scadente. Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare effetti a lungo e medio termine nelle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

Pessimo. I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare gravi effetti a lungo e medio termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

³ Tabella 1 dell'Allegato 1 del D. Lgs. 152/99.

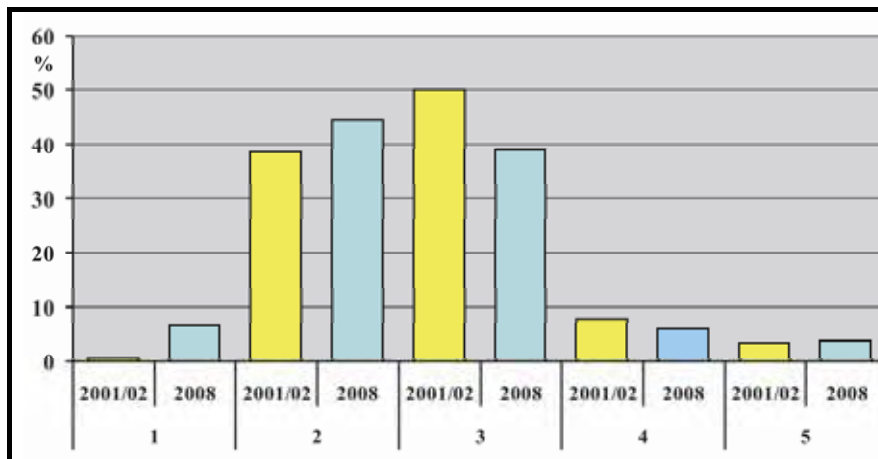


Fig. 4.2 - Percentuali del numero di stazioni classificate nei diversi livelli da 1 a 5 del parametro SECA relativi ai monitoraggi rappresentativi delle condizioni di riferimento iniziali (2001/2002) e “attuali” (anno 2008), entro il quale dovevano essere conseguiti gli obiettivi di qualità (livello SECA = 3 per “tutte” le stazioni) ai sensi del D. Lgs. 152/99.

La Relazione Generale del PTA (REGIONE PIEMONTE, 2004) riconosceva che, per la determinazione del SECA, il fattore limitante era l'IBE. A fronte del 69,9 % delle stazioni con LIM = 2, quelle con SECA di secondo livello erano poco più della metà, per la minore frequenza delle stazioni in II classe IBE. Lo stato ambientale è condizionato dalla qualità fisico - chimica delle acque ma, in maggior misura, da quella biologica. Ciò dimostra la particolare sensibilità delle comunità macrobentoniche agli effetti delle alterazioni fisiche degli ambienti. Nell'anno di monitoraggio 2008 tale considerazione sembra meno valida; infatti risulta un valore medio IBE = 2,33 appena poco superiore a quello (2,27) del LIM (**tab. 4.2**)

Il mancato miglioramento del SECA per le stazioni rispetto alle quali era importante conseguire gli obiettivi di qualità sembra dovuto alla scarsa efficacia delle azioni previste dal PTA per la gestione delle derivazioni idriche. Il Piano (REGIONE PIEMONTE, 2004, 2006c) infatti denunciava “...un'intensa pressione quantitativa... sul sistema delle acque superficiali e sotterranee da parte dei prelievi per vari usi...; l'uso irriguo da solo all'80 % sull'insieme dei volumi prelevati”. Al fine di normare tale materia, in coerenza con le disposizioni dell'Autorità di Bacino e con le indicazioni del PTA, la Regione Piemonte ha predisposto un regolamento recante le: “disposizioni per la prima attuazione delle norme in materia di deflusso minimo vitale (L.R. 61 del 29/12/2000)” con il quale si ribadisce che, entro il 31/12/2008 “tutte” le derivazioni esistenti dovevano rilasciare il **Deflusso Minimo Vitale**. Di fatto ciò non è avvenuto e nell'estate 2009 le forti alterazioni idrologiche che avevano condizionato i corsi d'acqua piemontesi negli ultimi decenni, si sono normalmente manifestate, come se nulla, sotto il profilo programmatico e normativo, fosse cambiato (**Fig. 4.3**).

4.4 - Le acque stagnanti

Alcune considerazioni meritano di essere espresse anche a proposito dei corpi idrici ad acque stagnanti, in particolare quelle naturali. Secondo BOANO *et al.* (2003) le “zone umide ad acque stagnanti naturali” sono ambienti relativamente rari in Piemonte; essi pertanto, indipendentemente dallo stato ambientale, vanno considerati come ambienti di notevole pregio naturalistico e quindi da sottoporre a particolare tutela.

I principali laghi naturali piemontesi sono di origine glaciale, risultato del riempimento delle sovraescavazione degli antichi ghiacciai al loro sbocco in pianura (ZU 1.4.1.7) e morenici (ZU 1.4.1.8). Si distinguono tre gruppi in altrettanti complessi fluvio-glaciali e morenici: “Rivoli-Avigliana”, “Ivrea” e “Verbano”.

Le altre zone umide naturali, nella fascia altimetrica inferiore a 600 m s.l.m., essenzialmente stagni e paludi (ZU 1.4.4 e ZU 1.4.5), sono, in Piemonte, piuttosto rare e sottoposte a tutela più o meno rigorosa. Quelle artificiali, quali laghetti di cava (ZU 2.7) e piccoli bacini prevalentemente utilizzati come riserve idriche per l'irrigazione (ZU 2.8 e ZU 2.9) possono costituire un certo interesse qualora siano oggetto di interventi di riqualificazione naturalistica.

I laghi di montagna “naturalisti” sono soprattutto conche di circhi glaciali (ZU 1.4.1.3), quasi sempre oligotrofici ed originariamente privi di fauna ittica. Infine occorre ricordare gli invasi di ritenuta (ZU 2.5), ambienti artificiali, spesso caratterizzati da condizioni difficili per la fauna acquatica e quasi tutti interessati da immissioni di salmonidi.



Fig. 4.3a - Confluenza Pellice/Chisone (Cavour). Entrambi i corsi d'acqua risultano del tutto prosciugati. 18 agosto 2009.



Fig. 4.3b - Sangone presso il ponte di Rivalta. L'alveo è totalmente prosciugato. Tale situazione perdurava da almeno un mese. 26 agosto 2009.



Fig. 4.3c - Varaita presso la stazione 022022 (Costigliole) della rete di monitoraggio regionale. 23 settembre 2009.



Fig. 4.3d - Grana Mellea presso la stazione 020007 (Caraglio) della rete di monitoraggio regionale. 13 ottobre 2009.



Fig. 4.3e - Eugio presso la stazione TO825 (Locana) della rete di monitoraggio della Provincia di Torino. 01 settembre 2009.

Fig 4.3f - Lemme poco a monte della confluenza con l'Orba, presso la stazione 061051 (Basaluzzo) della rete di monitoraggio regionale. 27 agosto 2009.

Fig. 4.3 - Esempi di prosciugamenti di letti fluviali a causa delle derivazioni idriche gestite senza garanzie di portate minime (DMV) per la tutela. Si tratta solo di una piccola parte dei casi segnalati nell'anno 2009, a partire dal quale "tutte" le derivazioni avrebbero dovuto, in Piemonte, garantire il DMV (Decreto P.G.R. 8R del 17/07/2007: Regolamento Regionale sulle "Disposizioni per la prima attuazione delle norme in materia di deflusso minimo vitale (L.R. 61 del 29/12/2000)")



I più grandi, sia come estensione superficiale, sia come volume, sono quelli del Verbano (Maggiore, Orta e Mergozzo). Essi sono alimentati da bacini imbriferi sufficientemente grandi da permettere l'esistenza di reticoli idrografici in grado di alimentare immissari ad acque correnti (prevalentemente ZU 1.2.1.1 e ZU 1.2.2.1) e con regimi idrologici in grado di sostenere la presenza di ittiofauna. Si possono citare, a questo proposito, i piccoli torrenti che, soprattutto dai versanti W, alimentano il lago d'Orta, oppure quelli, più piccoli, che, dai versanti N, alimentano il lago Mergozzo. Il lago Maggiore riceve numerosi immissari, quali importanti fiumi come Ticino e Toce e molti torrenti dai versanti che si affacciano direttamente sulla cuvetta lacustre e caratterizzati da regimi molto vari, da nivoglaciali e nivopluviali a francamente pluviali. L'emissario del lago d'Orta è un corso d'acqua con portata significativa, facente parte del bacino dello Strona, uno dei più importanti tributari del basso corso del Toce, questo a sua volta è il secondo immissario del lago Maggiore. L'emissario del lago Mergozzo è una sorta di canale, a sua volta immissario del lago Maggiore. Infine l'emissario del più grande lago è il Ticino, grande fiume con portata media annua di quasi 300 m³/s, tipologicamente classificabile come "zona mista", cioè quella caratterizzata dalla più alta diversità ittiofaunistica.

Nell'anfiteatro morenico di Rivoli-Avigliana vanno citati soprattutto i due laghi di Avigliana Grande e Piccolo. Sono laghi alimentati da bacini piuttosto piccoli; il lago grande, per esempio, presenta una superficie pari $A_0 = 0,83 \text{ km}^2$, contro un areale tributario $A = 11,5 \text{ km}^2$, quindi con un rapporto A/A_0 di appena 13,9. La maggior parte dell'area del bacino imbrifero comprende quello (8,1 km²) che alimenta il lago Piccolo e sul quale è impostato un modesto reticolo idrografico costituito da "ruscelli" caratterizzati da deflussi molto modesti. La restante porzione che alimenta direttamente il lago Grande (appena 3,4 km²) è caratterizzata da modesti rii ad acque non permanenti.

I laghi dell'eporediese (Viverone, Candia, Sirio, Pistono,...) sono il risultato dell'evoluzione dell'anfiteatro morenico costruito dal grande ghiaccio balteo allo sbocco della valle d'Aosta sulla pianura di Ivrea. Sono tutti laghi caratterizzati da scarsa estensione dei bacini imbriferi rispetto alle superfici delle cuvette lacustri e drenati da reticoli idrografici costituiti da brevi corsi d'acqua, per lo più ruscelli, spesso con regimi idrologici molto variabili e non sempre permanenti. Gli emissari presentano collegamenti piuttosto aleatori con il corpo idrico principale costituito dal fiume Dora Baltea, sia talora per mancanza di continuità dei deflussi, sia per le interconnessioni con il complicato reticolo di canali artificiali per l'irrigazione.

Tutti i laghi naturali di montagna sono posizionati nelle porzioni superiori delle principali vallate alpine, oppure impostati sulle testate delle valli sospese laterali. Si tratta di conche spesso su versanti ripidi o alle loro basi, un tempo occupati da ghiacciai che, con la loro azione di sovraescavazione, hanno "costruito" depressioni, talora anche profonde, poi colmatasi d'acqua al termine (10.000 ÷ 15.000 anni fa) dell'ultima glaciazione quaternaria. Solitamente sono laghi di alta quota, caratterizzati ai fianchi e soprattutto a monte, da versanti molto ripidi, soggetti a crolli di materiali formanti coni detritici che giungono anche ad occupare parte dello specchio d'acqua. Verso valle sono delimitati da soglie glaciali e/o da depositi morenici incisi dall'emissario; questo precipita quindi verso valle con forti pendenze ed anche con cascate e cascatelle, talora di rilevante interesse paesaggistico. Oltre ai laghi di circo (ZU 1.4.1.3) si trovano, in alta montagna, altre tipologie ambientali, anch'esse strettamente legate a fenomeni di esarazione glaciale quali, per esempio, i laghi in rocce montonate (ZU 1.4.1.4), solitamente più piccoli e tendenti ad evolvere, più o meno velocemente, al colmamento, con formazione di torbiere (di notevole interesse naturalistico) e comunque in condizioni inospitali per l'ittiofauna.

Stagni (ZU 1.4.4) e paludi (ZU 1.4.5) naturali sono ambienti rari in Piemonte e per tale motivo, indipendentemente dalle loro condizioni ambientali, ritenuti di notevole interesse per la tutela e per il recupero naturalistico (BOANO *et al.*, 2002). Infatti, nella maggior parte dei casi, sono ambienti protetti nell'ambito della rete dei parchi nazionali e regionali e dei Rete Natura 2000 (SIC e ZPS). Sono ambienti caratterizzati da livelli trofici elevati, spesso il risultato del colmamento di depressioni più ampie e più profonde, con passaggio da lago poco profondo a stagno e quindi in palude ed infine a torbiera quale stadio finale. Le acque sono poco profonde, con vegetazione che occupa gran parte (stagni) o tutta (o quasi) lo specchio d'acqua (paludi). Le condizioni trofiche possono determinare fenomeni di anossia in prossimità del fondo, per l'accumulo di notevoli quantità di masse organiche derivanti dall'elevata attività dei produttori al primo livello trofico. Tipici esempi sono, tra gli altri, lo stagno di Caselette, la palude dei Mareschi nell'anfiteatro di Rivoli-Avigliana, le paludi di Candia e di Casalbeltrame,...

Le vasche di colmata (ZU 2.4) e le casse di espansione (ZU 2.6) non costituiscono, in Piemonte, entità di rilievo, ma non è da escludere un loro incremento, in funzione dei possibili interventi di riduzione del rischio idrogeologico. Le zone umide artificiali di maggiore interesse sono gli invasi a ritenuta (ZU 2.5), le

cave a laghetto (ZU 2.7), gli stagni artificiali (ZU 2.8) e le paludi artificiali (ZU 2.9). Le risaie (ZU 2.2) possono essere oggetto di interesse per l'ittiofauna quando oggetto di immissioni.

Gli invasi di ritenuta sono masse d'acqua accumulate a monte di sbarramenti (dighe) su corsi d'acqua. I laghi naturali ampliati possono rientrare nella tipologia ambientale delle acque correnti. Di fatto si possono considerare come "porzioni ampliate" di zone umide ad acque correnti (ZU 1.2).

Purtroppo si hanno a disposizione pochissime informazioni sullo stato ambientale delle zone umide ad acque stagnanti, ad eccezione dei maggiori laghi piemontesi, rispetto ai quali il succitato PTA della REGIONE PIEMONTE (2004, 2006c) afferma che essi *"costituiscono una risorsa di grande interesse ambientale, sociale ed economico. Il criterio fondamentale per valutarne la qualità è lo "stato trofico", che ne riflette il funzionamento complessivo fisico-idrologico e chimico-biologico. Lo stato "eutrofico", da considerarsi negativamente nel caso dei laghi piemontesi, è imputabile a un apporto eccessivo di sostanze nutrienti, in prevalenza fosforo e azoto. Oltre al controllo dei nutrienti, le azioni del PTA dovranno considerare nuove tipologie di pressioni da inquinamento per i laghi, riferibili ad alcune sostanze chimiche pericolose, tossiche o comunque in grado di incidere sulla qualità di tali ecosistemi particolarmente vulnerabili e pregiati"*.

In **tab. 4.4** sono elencati i laghi classificati come "corpi idrici significativi". Il PTA *"...considera inoltre il piccolo lago Sirio, di rilevante interesse naturalistico-ambientale, inserito tra le "aree sensibili" e in stato di meso-eutrofia..."*

Tab. 4.4 - Caratteristiche fisiogeografiche dei principali laghi piemontesi (secondo il Piano di Tutela delle Acque - D.C.R. 117-10731/2007) e loro condizioni ambientali (secondo la classificazione delle acque approvata con D.G.R. 14-11519/2004, sulla base dei dati rilevati dall’A.R.P.A. per il biennio di riferimento 2001/2002).									
Laghi	Sb	H _{max}	H _{med}	H _{lago}	S ₀	P _{max}	P _{med}	V ₀	Tr
	km ²	m s.l.m.	m s.l.m.	m s.l.m.	km ²	m	m	10 ⁶ m ³	anni
Maggiore	6.599	4.633	1.270	194	213	370	177	37.500	4,1
Mergozzo	10,4	1.315	400	194	1,8	73	45	83	6,0
Orta	116	1.643	590	290	18	143	71	1.300	8,9
Avigliana G.	11,5	641	400	352	0,9	26	20	17	2,3
Avigliana P.	8,1	641	420	356	0,6	12	8	5	0,9
Viverone	26	501	275	229	5,7	50	23	129	7,5
Candia	8,1	354	260	226	1,4	8	6	8	6,7
Sirio	1,4	406	290	271	0,3	44	18	5	5,7
Sb - Superficie bacino imbrifero. H _{max} - Altitudine massima del bacino imbrifero. H _{med} - Altitudine media del bacino imbrifero. H _{lago} - Altitudine media del lago. S ₀ - Superficie del lago.				P _{max} - Profondità massima. P _{med} - Profondità media. V _o - Volume. Tr - Tempo teorico di ricambio delle acque.					
Condizioni ambientali									
Laghi	SD	Chl	TP	O ₂	CSE	SAL			
Maggiore	II	II	II	II	2	buono			
Mergozzo	I	I	I/II	II/III	2	buono			
Orta	II/I	I	I	II/III	2	buono			
Avigliana Grande	IV	V/IV	IV/V	IV	5	pessimo			
Avigliana Piccolo	II	II	II	IV	4	scadente			
Viverone	II	II	V	IV	4	scadente			
Candia	IV/V	V	IV	III	4	scadente			
Sirio	III/II	IV	V	IV	4	scadente			
SD - Classe di qualità trasparenza (I ÷ V). Chl - Classe di qualità clorofilla “a” (I ÷ V). TP - Classe di qualità su fosforo totale (I ÷ V).				O ₂ - Classe di qualità ossigeno ipolimnico (I ÷ V). CSE - Stato Ecologico (1 ÷ 5). SAL - Stato Ambientale (1 ÷ 5).					

5 - METODI DI CAMPIONAMENTO

Nell'estate/autunno 2009 sono stati effettuati i rilievi relativi all'ittiofauna su tutte le 428 stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali. In tal modo è stato possibile ottenere una "istantanea" dello stato delle comunità ittiche in Piemonte riferito ad un unico "momento" di osservazione e mediante un'unica metodologia di campionamento, al fine di ottenere un insieme di dati con caratteristiche omogenee e quindi confrontabili tra loro. Sono state adottate tecniche di campionamento e tipologie di dati adatti per una descrizione semi-quantitativa delle popolazioni delle diverse specie ittiche rinvenute presso le singole stazioni. In tal modo è stato possibile ottenere un quadro significativo dello stato, in Piemonte, di ciascuna specie e fornire un giudizio sulla qualità naturalistica e sulle condizioni delle comunità ittiche.

I risultati ottenuti, per ogni stazione di campionamento, sono riportate in apposite schede, numerate secondo lo stesso ordine "N" riportato in **tab. 2.1** e nell'**allegato 3 (schede di campionamento dell'ittiofauna)**, disponibili in un unico elenco e divise per provincia.

Le schede di campionamento sono state predisposte secondo uno schema valido per tutte le stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali. Pertanto, considerando le tre sub-aree (Z1.1, Z1.2 e Z2.1) presenti in Piemonte, nell'ambito delle quali si possono rinvenire le diverse tipologie (A, S, M e C), risultano 11 tipi di schede, per ognuna delle quali è riportata:

- una sezione superiore (*parametri generali della stazione*) che riporta i dati che compaiono nella corrispondente "scheda di ubicazione";
- una sezione intermedia (*parametri ambientali della stazione*) compilata durante il campionamento secondo le specifiche più avanti illustrate;
- una sezione inferiore (*elenco delle specie ittiche e loro stato*) compilata durante il campionamento secondo le specifiche più avanti illustrate; sono indicate tutte le specie rinvenibili autoctone (**AU**), autoctone ritenute essenziali per la determinazione delle comunità di riferimento (**AUr** - sottoinsieme delle AU) ed "incerte" (**A0**); è disponibile uno spazio per l'elenco delle eventuali specie alloctone (**AL**), cioè qualunque altra specie non appartenenti ai gruppi AU e A0; per ogni specie è indicato il valore intrinseco (**V**) mentre, sulla base degli esiti dei campionamenti, sono riportati i valori dei diversi indici utilizzati ed i relativi punteggi.

In fondo alla scheda è disponibile uno spazio dedicato alle note descrittive dell'ambiente della stazione, integrate da osservazioni sullo stato dell'ittiofauna, anche di tipo soggettivo da parte degli ittiologi esperti, oltre che da annotazioni su eventuali situazioni di stress ambientali e/o commenti relativi ad ambienti meritevoli di essere segnalati per valori naturalistici e/o paesaggistici. A fianco è inserita l'immagine dell'ambiente della stazione. Nel seguito vengono quindi illustrati, nei dettagli, i diversi parametri succitati

5.1 - Tipologie ambientali (zone ittiche)

Forneris *et al.* (2007b-c), in base ai criteri indicati punto 1.2.1 dell'Allegato II della Direttiva 2000/60/CE (cfr. anche **par. 3.7**) hanno individuato le seguenti **tipologie (Tp): Alpina (A), Salmonicola (S), Mista (M) e Ciprinicola (C)**. Esse, limitatamente al territorio piemontese, sono nel seguito descritte.

A (zona alpina - temperature massime estive < 12 °C). *Corsi d'acqua dell'area di pertinenza alpina (Z1)* sulle testate dei principali bacini, generalmente con superfici dei bacini sottesi inferiori a 250 km² o affluenti dei corsi d'acqua delle principali vallate alpine. Il regime idrologico è nivoglaciale o nivopluviale (a seconda delle estensioni delle fasce altimetriche prossime o superiori al limite climatico delle nevi persistenti), in qualche raro caso anche pluviale. La portata di magra normale è invernale, con valori specifici raramente inferiori a 4 L/s/km². Torrenti di alta montagna e porzioni superiori e mediane degli affluenti dei corpi idrici principali delle maggiori vallate alpine, caratterizzati da elevate pendenze (fino anche a superare il 10 %), con granulometria degli alvei costituita da ghiaia grossolana, massi e roccia in posto, con netta prevalenza dell'erosione sui processi sedimentari. Possono appartenere a questa categoria torrenti della fascia prealpina o di alta collina, con altitudine massima del bacino sotteso superiore a quello dello zero termico medio di gennaio (600 ÷ 700 m s.l.m.), su versanti acclivi e con elevata copertura vegetale in grado di garantire una buona ombreggiatura che limita il riscaldamento estivo delle acque. I valori medi annui assoluti delle portate idriche sono limitate, per le ridotte dimensioni dei bacini sottesi, a meno di 10 m³/s e con portate di magra intorno a pochi m³/s, anche decisamente minori, fino a qualche centinaia di L/s, in alcuni casi ridotte a qualche L/s per i più

piccoli torrenti, alimentati da versanti collinari e pedemontani caratterizzati da minori potenzialità idriche che, nelle fasi di magra più pronunciata, garantiscono appena la presenza dell'acqua. Ambienti in condizioni limiti per la sopravvivenza di fauna acquatica: acque naturalmente torbide e molto fredde anche in estate per i torrenti alimentati dai nevai e dai ghiacci, pendenze talora molto elevate costituenti ambiti invalicabili per gli spostamenti longitudinali dei pesci, forti variazioni di portata. La comunità ittica naturale (attesa) è povera di specie o costituita da salmonidi accompagnati dallo scazzone; oppure assente, anche in mancanza di alterazioni, soprattutto nei più piccoli torrenti alle più elevate altitudini, fortemente limitati dalle condizioni climatiche o in corsi d'acqua minori caratterizzati da notevoli pendenze e da salti invalicabili per i pesci; in tali situazioni la presenza di comunità ittiche è spesso conseguenza di immissioni. In qualche caso potrebbero risultare presenti, con popolazioni esigue, altre specie di accompagnamento (es. vairone), spesso in ambienti di dubbia classificazione in zona A.

S (zona salmonicola - temperature massime estive $15 \div 18$ °C). *Corsi d'acqua dell'area di pertinenza alpina (Z1)* generalmente con superfici dei bacini sottesi superiori a 200 km^2 , costituenti i corpi idrici principali delle porzioni mediana e terminale delle vallate alpine fino anche allo sbocco in pianura e dei tratti terminali dei loro più importanti affluenti. Il regime idrologico è nivoglaciale o nivopluviale o di transizione con quello pluviale, quasi mai francamente pluviale. La portata di magra normale è invernale, con valori specifici raramente inferiori a 4 L/s/km^2 . Alvei con pendenza difficilmente superiore al 10 %; raramente sono riscontrabili salti naturali invalicabili per l'ittiofauna. La granulometria prevalente è grossolana, accompagnata da massi, più raramente con roccia in posto, mentre compaiono alcuni banchi di ghiaia fine. I bacini sottesi presentano una buona porzione di fasce altimetriche elevate, con climi rigidi; i processi evapotraspirativi sono modesti e ciò, unitamente all'incremento delle precipitazioni, che solitamente caratterizza le zone montuose, comporta maggiori potenzialità idriche. Pertanto si hanno buone portate, con valori medi annui che superano anche i $20 \text{ m}^3/\text{s}$, mentre le portate di magra raramente scendono sotto i 500 L/s . Nella maggior parte dei casi sono i tratti fluviali posti a valle delle zone alpine (A), ma l'individuazione dell'ambito di passaggio tra le due zone può risultare poco agevole. Solitamente la zona S sottende bacini con fasce altimetriche superiori al limite climatico dello zero termico medio del trimestre invernale (1.700 m s.l.m.). Se queste sono poco estese (ma almeno costituenti il 25 % circa del bacino) il limite superiore della S, in assenza di salti naturali invalicabili per l'ittiofauna, potrebbe estendersi anche ad altitudini superiori a 1.000 m , relegando la zona A verso monte. Con ampie superfici superiori al limite climatico dello zero termico medio annuo (2.700 m s.l.m.) e soprattutto quando l'altitudine massima del bacino è superiore al limite climatico delle nevi persistenti (3.100 m s.l.m.), il limite della zona S potrebbe scendere di alcune centinaia di metri. Tale fenomeno risulta evidente nei corsi d'acqua con regime nivoglaciale (es. bacini della Dora Baltea, Alto Sesia, Toce). Sono ambienti generalmente più produttivi e con una fauna ittica più diversificata rispetto alla precedente tipologia.

Corsi d'acqua dell'area di pertinenza appenninica (Z2) sulle testate dei principali bacini, generalmente con superfici dei bacini sottesi inferiori a 100 km^2 , con regime idrologico di transizione tra il pluviale ed il nivopluviale, assai raramente di tipo francamente nivopluviale quando le altitudini massime sono prossime al limite climatico dello zero termico medio del trimestre invernale (1.700 m s.l.m.). Possono costituire ambienti classificabili in zona S, seppure caratterizzati da regimi idrologici francamente pluviali, anche i tratti fluviali immediatamente a valle di alcuni dei suddetti corpi idrici principali, quindi con superfici dei bacini sottesi superiori a 100 km^2 (compresi i loro affluenti), quando impostati su versanti acclivi e ben ombreggiati per la buona copertura forestale, comunque generalmente a quote superiori al limite dello zero termico medio di gennaio (700 m s.l.m.). Nei corsi d'acqua principali gli alvei sono interessati prevalentemente da erosione, con pendenze intorno al $5 \div 10$ %, con dominanza di ghiaia grossolana e media, accompagnata da massi e talora da roccia in posto. Gli affluenti hanno pendenze più accentuate, esercitano una forte erosione ed hanno alvei caratterizzati da materiale grossolano, fino a frequenti massi e roccia in posto. Le portate medie annue raramente superano i $5 \text{ m}^3/\text{s}$, con minime annue invernali di poche decine di L/s in corrispondenza dei tratti spiccatamente montani e minime annue estive verso valle di poco superiori e caratterizzate da contributi di $2 \div 3 \text{ L/s/km}^2$. Sono ambienti con forti limiti ambientali, quali un'ampia variabilità del regime idrologico e scarse potenzialità idriche dei bacini sottesi in fase di magra. Ciò comporta una scarsa diversificazione biologica in termini di composizione in specie. La comunità ittica può risultare anche assente, soprattutto nei più piccoli torrenti alle più elevate altitudini, caratterizzati da notevoli pendenze e da salti invalicabili; in tali situazioni la presenza di comunità ittiche potrebbe essere conseguenza di immissioni, soprattutto con trote fario. Considerati i caratteri morfometrici ed idrologici sopra descritti, tale tipologia risulta assai rara in Z2, confinata alle testate dei principali bacini che, nella porzione

occidentale del Po, sono localizzati soprattutto in territorio ligure, dove passa lo spartiacque dell'Appennino.

M (zona mista - temperature massime estive $18 \div 22$ °C). *Corsi d'acqua dell'area di pertinenza alpina (Z1)* generalmente con superfici dei bacini imbriferi sottesi superiori a $300 \div 400$ km², costituenti i corpi idrici principali significativamente a valle dello sbocco delle vallate alpine in pianura. Il regime idrologico è nivopluviale, raramente nivoglaciale o di transizione con quello pluviale, quasi mai francamente pluviale. Portata di magra normale invernale, con valori specifici raramente inferiori a 4 L/s/km². Alvei con pendenze mediamente inferiori al 5 %, con assenza di salti naturali invalicabili per l'ittiofauna. Granulometria prevalente costituita da ghiaia, soprattutto media ed in minor parte grossolana, da rari massi, e roccia in posto assente, insieme a vasti banchi di ghiaia fine e di sabbia; rare le granulometrie più fini. I bacini sottesi, analogamente alle zone S, presentano una significativa porzione di fasce altimetriche elevate, caratterizzate da buone potenzialità idriche. Tenuto conto della maggiore estensione dei bacini si hanno portate relativamente elevate, con valori medi annui che spesso superano i 20 m³/s, mentre quelli assoluti di magra raramente scendono sotto i 2 m³/s. Nella maggior parte dei casi sono tratti fluviali a valle delle zone salmonicole. Nei bacini meno estesi e con altitudini massime inferiori al limite climatico dello zero termico medio annuo ed in assenza di regimi idrologici di tipo nivoglaciale in testata, la tipologia superiore è generalmente una zona S ed il passaggio alla zona mista si colloca, grosso modo, nella fascia pedemontana (200 ÷ 500 m s.l.m.), comunque sotto il limite climatico delle zero termico medio di gennaio (600 m s.l.m.). Nei bacini più estesi e con altitudini massime superiori al limite dello zero termico medio annuo (2.700 m s.l.m.) ed ancor più in quelli con altitudine massima superiore al limite climatico delle nevi persistenti (3.100 m s.l.m.) e con regimi idrologici nivoglaciali almeno in testata, sono superiormente presenti entrambe le zone A ed S. Le elevate portate e l'origine in quota di buona parte dei deflussi comporta temperature più basse e maggiore turbolenza delle acque anche verso valle; pertanto il passaggio alla zona mista si sposta verso l'alta pianura, talora anche sotto i 200 m s.l.m. In taluni casi (es. Dora Baltea) le fasce altimetriche poste sopra del limite di 3.100 m s.l.m. sono molto estese ed il regime si mantiene con una tipologia nivoglaciale anche in pianura, tanto che la zona mista risulta molto "compressa" verso valle, anche fino a risultare assente. Possono costituire ambienti "M" anche i corsi d'acqua con bacini interamente o in buona parte, impostati in fasce altimetriche inferiori al limite climatico dello zero termico medio mensile di gennaio (600 m s.l.m.), con regime idrologico pluviale non classificabili in "S" per condizioni evidentemente adatte ai ciprinidi reofili e nei quali l'eventuale presenza di salmonidi è sostenuta da immissioni, oppure di risalita dal corpo idrico recettore.

Corsi d'acqua dell'area di pertinenza appenninica (Z2) nelle medie vallate dei principali bacini, generalmente in ambienti posti sotto il limite dello zero termico medio di gennaio (700 m s.l.m.) e con regime idrologico francamente pluviale, ma con portata specifica di magra normale estiva pari o superiore a 2 L/s/km². Nei bacini con apprezzabili estensioni areali delle fasce altimetriche prossime al limite climatico dello zero termico medio del trimestre invernale (1.700 m s.l.m.) il passaggio dalla zona "S" alla zona "M" può risultare inferiore al limite succitato, fino anche a 300 ÷ 500 m s.l.m. Nelle porzioni superiori dei bacini con fasce altimetriche elevate meno estese, ma con altitudine massima almeno superiore al limite climatico dello zero termico di gennaio (700 m s.l.m.), risulta assente la zona "S" e la classificazione in zona "M" può interessare tutto il reticolo idrografico. Le portate medie annue sono variabili in funzione dell'estensione dei bacini sottesi, caratterizzate da valori specifici relativamente elevati per l'abbondanza delle precipitazioni tardo autunnali ed invernali. Il regime pluviometrico presenta uno spiccato minimo estivo; mancano i contributi dei serbatoi nivali che viceversa caratterizzano i bacini alpini impostati su fasce altimetriche ben più elevate. Di conseguenza il minimo idrologico è estivo, ma con portate specifiche di magra normale raramente inferiori a 2 L/s/km². Tale situazione idrologica consente comunque deflussi estivi sufficienti ed il mantenimento di condizioni idrauliche idonee ad organismi reofili. Le pendenze rimangono relativamente elevate, intorno a 1 ÷ 4 % (talora anche leggermente inferiori) e si hanno alternanze di situazioni di erosione e di depositi insieme ad una accentuata diversificazione dei materiali litoidi; si possono rinvenire brevi tratti con fondali profondi con roccia in posto, zone con ghiaie talora grossolane e addirittura con massi ed altre zone dominate da materiali con granulometrie decisamente più fini, fino alla sabbia, ma raramente pelitici.

C (zona ciprinicola - temperature massime estive fino a 25 °C). *Corsi d'acqua dell'area di pertinenza alpina (Z1)* con superfici dei bacini imbriferi molto variabili, talora costituenti i tratti terminali e di limitata lunghezza dei principali tributari del Po ed a valle delle zone "S" e soprattutto "M". Possono anche costituire tratti fluviali molto più estesi quando alimentati da bacini di grandi dimensioni che, pur

presentando fasce altimetriche elevate, quindi caratterizzati superiormente da regimi nivopluviali o addirittura nivoglaciali in testata, sono anche costituiti da ampie superfici sotto il limite climatico dello zero termico medio di gennaio (600 m s.l.m.); sono tipici esempi i fiumi Po e Sesia. In altri casi costituiscono quasi l'intero reticolo idrografico dei bacini collinari e/o impostati su fasce altimetriche tipicamente di pianura. Il regime idrologico è tipicamente pluviale, in qualche raro caso di transizione con il nivopluviale. Per questa tipologia ambientale la portata di magra normale è estiva, con valori specifici comunque non inferiori a 2 L/s/km². Alvei caratterizzati da pendenze inferiori al 2 %, con assenza di salti naturali invalicabili per l'ittiofauna. La granulometria prevalente è costituita da ghiaia (soprattutto fine/media quando presente) e da vasti banchi di sabbia e/o di peliti. Sono ambienti generalmente caratterizzati da una elevata produttività e da una fauna ittica ben diversificata.

Corsi d'acqua dell'area di pertinenza appenninica (Z2) nelle aree di pianura, solitamente a quote inferiori a 200 m s.l.m., a valle delle zone "M" quando alimentati da bacini con estese fasce altimetriche superiori al limite climatico dello zero termico medio di gennaio (700 m s.l.m.) o con altitudini massime prossime al limite climatico dello zero termico medio del trimestre invernale (1.700 m s.l.m.). I reticoli idrografici alimentati da bacini con altitudini massime inferiori a quello dello zero termico di gennaio sono, quasi sempre, interamente classificabili nella zona "C". Anche per questi ambienti le portate medie annue sono assai variabili in funzione delle estensioni dei bacini sottesi, ma ciò che più interessa è il regime medio, caratterizzato da forti magre estive, con valori specifici anche significativamente inferiori a 2 L/s/km², spesso su ampi letti fluviali dominati da materiali prevalentemente pelitici, con qualche banco di sabbia e qualche ghiareto, per la modesta pendenza (< 1 %). I più piccoli corsi d'acqua di origine collinare presentano granulometrie dei fondali più grossolane e pendenze più accentuate, ma la magra estiva rimane il maggiore fattore limitante, accentuato dalle minori superfici dei bacini sottesi.

La carta delle "tipologie ambientali" (in allegato "A" - cartografia tematica) riporta, con diversi colori, le classificazioni di tutte le stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali come risultato delle assegnazioni, in forma di pareri esperti (e sulla base delle indicazioni generali succitate utilizzate come "istruzioni"), da parte degli ittiologi che hanno effettuato i campionamenti nell'anno 2009. Tali classificazioni sono state successivamente validate anche sulla base del confronto con i dati fisiogeografici di cui all'allegato 2. In sintesi il territorio piemontese è suddiviso in tre sub-aree, ciascuna caratterizzata dalle diverse tipologie come illustrato nello schema in **tab. 5.1**:

Tab. 5.1		Tipologie (Tp)			
		Alpina (A)	Salmonicola (S)	Mista (M)	Ciprinicola (C)
Sub-aree	Z1.1	Dominante in quasi tutte le testate dei principali bacini.	Principale tipologia ambientale delle medie e basse valli principali, fino anche a giungere nell'alta pianura.	Classica tipologia di transizione, tipica dell'alta pianura.	Tipologia ben rappresentata in quasi tutti i corpi idrici a quote inferiori a 150 m s.l.m.
	Z1.2				
	Z2.1	Assente	Rarissima; qualche caso sulle testate dei principali bacini in territorio ligure, in prossimità dello spartiacque appenninico.	Poco rappresentata in Piemonte, nelle porzioni superiori dei principali bacini.	Tipologia decisamente dominate in Z2.

Considerando le descrizioni sopra riportate, gli areali di distribuzioni originari (naturali) delle specie ittiche autoctone per il territorio piemontese (**allegato B - Areali naturali di distribuzione delle specie autoctone piemontesi**)¹ e la biologia delle stesse dedotte dalla letteratura ittologica, è possibile, secondo quanto proposto da FORNERIS *et al.* (2007b-c), indicare l'elenco delle specie tipiche delle diverse tipologie ambientali "A", "S", "M" e "C" in funzione delle sub-aree Z1.1, Z1.2 e Z2.1 (**tab. 5.2**).

¹ Le carte degli "areali naturali di distribuzione delle specie ittiche piemontesi" costituiscono la sintesi di quanto proposto da diversi Autori nell'ambito di pubblicazioni generali di carattere ittologico: BRUNO, 1987; DELMASTRO, 1982; FORNERIS, 1989; FORNERIS *et al.*, 1990; GANDOLFI, ZERUNIAN, 1987; GANDOLFI *et al.*, 1991; GRIMALDI, 1980; GRIMALDI, MANZONI, 1990; LADIGES, VOGT, 1965; MARIANI, 1988; MARIANI, BIANCHI, 1991; MUUS, DAHLSTRÖM, 1970; TORTONESE, 1970, 1975; VOSTRADOVSKY, 1975; ZERUNIAN, 2002a-b, 2004a.

Tab. 5.2 - Elenchi delle specie ittiche rinvenibili nel territorio italiano. **Per il territorio piemontese** vengono distinte quelle autoctone (**AU**; con valore intrinseco “**V**” **positivo**), quelle alloctone (**AL**; con **V = -1**) e quelle incerte o presenti in una tipologia ambientale non idonea (**A0**; con **V = 0**). Le specie particolarmente significative ai fini della determinazione delle comunità ittiche di riferimento (**AUr**; sotto-insieme delle AU) sono evidenziate con celle colorate in verde. Gli elenchi sono riportati per le diverse tipologie *alpina* “**A**”, *salmonicola* “**S**”, *mista* “**M**” e *ciprinicola* “**C**”) delle sub-aree **Z1.1**, **Z1.2** e **Z2.1** caratteristiche del reticolo idrografico della porzione occidentale del bacino del Po, comprendente la regione piemontese. Estratto da: FORNERIS *et al.* (2007b-c).

AU	Specie autoctona, quando presente nel suo areale di distribuzione originario.											
AUr	Specie AU utile per la determinazione delle comunità ittiche di riferimento.											
A0	Specie ai margini del suo areale di distribuzione originario, soprattutto nelle situazioni di incertezza; oppure tipica dell'area e/o subarea, ma in zona adiacente a quelle più specificatamente adatte a quella stessa specie.											
AL	Specie alloctona, presente fuori dal suo areale di distribuzione originario.											
Genere specie sottospecie	Nome volgare	Z1.1				Z1.2				Z2.1		
		A	S	M	C	A	S	M	C	S	M	C
<i>Acipenser naccarii</i>	storione cobice	0	0	0	+9	0	0	0	+9	0	0	+9
<i>Acipenser sturio</i>	storione comune	0	0	0	+9	0	0	0	+9	0	0	+9
<i>Acipenser trasmontanus</i>	storione bianco	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Huso huso</i>	storione ladano	0	0	0	0	0	0	0	+6	0	0	+6
<i>Anguilla anguilla</i>	anguilla	0	+2	+2	+2	0	+2	+2	+2	+2	+2	+2
<i>Alosa fallax</i>	agone/cheppia/alosa	0	0	0	+4	0	0	+4	+4	0	0	+4
<i>Abramis brama</i>	abramide	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Alburnus albidus</i>	alborella meridionale	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	alborella	0	0	+3	+3	0	0	+3	+3	0	+3	+3
<i>Aspius aspius</i>	aspio	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Barbus barbus</i>	barbo d'oltralpe	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Barbus meridionalis</i>	barbo canino	0	+6	+6	+6	0	+6	+6	+6	+6	+6	+6
<i>Barbus plebejus</i>	barbo	0	+2	+2	+2	0	+2	+2	+2	0	+2	+2
<i>Carassius sp.</i>	pesce rosso/carassio	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Chondrostoma genei</i>	lasca	0	+6	+6	+6	0	+6	+6	+6	0	+6	+6
<i>Chondrostoma soetta</i>	savetta	0	+6	+6	+6	0	+6	+6	+6	0	0	+6
<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	carpa erbivora	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Cyprinus carpio</i>	carpa	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Gobio gobio</i>	gobione	0	+1	+1	+1	0	+1	+1	+1	0	+1	+1
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	carpa argentata	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	carpa testa grossa	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Leuciscus cephalus</i>	cavedano	0	+1	+1	+1	0	+1	+1	+1	0	+1	+1
<i>Leuciscus souffia</i>	vairone	0	+4	+4	+4	0	+4	+4	+4	+4	+4	+4
<i>Pachychilon pictum</i>	moranec	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Phoxinus phoxinus</i>	sanguinerola	0	+2	+2	+2	0	+2	+2	+2	0	+2	+2
<i>Pseudorasbora parva</i>	pseudorasbora	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Rhodeus sericeus</i>	rodeo amaro	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	triotto	0	0	+3	+3	0	0	+3	+3	0	+3	+3
<i>Rutilus pigus</i>	pigo	0	+6	+6	+6	0	+6	+6	+6	0	0	+6
<i>Rutilus rubilio</i>	rovella	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Rutilus rutilus</i>	gardon	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	scardola	0	0	+1	+1	0	0	+1	+1	0	+1	+1
<i>Tinca tinca</i>	tinca	0	0	+1	+1	0	0	+1	+1	0	+1	+1
<i>Cobitis taenia bilineata</i>	cobite	0	0	+4	+4	0	0	+4	+4	0	+4	+4
<i>Misgurnus angullicaudatus</i>	misgurno	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Sabanejewia larvata</i>	cobite mascherato	0	0	+9	+9	0	0	+9	+9	0	0	+9
<i>Orthrias barbatulus</i>	cobite barbatello	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Gambusia holbrooki</i>	gambusia	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Lota lota</i>	bottatrice	-1	-1	0	0	0	0	+2	+2	-1	-1	-1
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	spinarello	-1	-1	-1	-1	0	+4	+4	+4	0	0	+4
<i>Salvia fluvialis</i>	cagnetta	-1	-1	-1	-1	0	+4	+4	+4	0	0	0
<i>Lepomis gibbosus</i>	persico sole	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Micropterus salmoides</i>	persico trota	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Segue tab. 5.2

Genere specie sottospecie	Nome volgare	Z1.1				Z1.2				Z2.1		
		A	S	M	C	A	S	M	C	S	M	C
<i>Gobius nigricans</i>	ghiozzo di ruscello	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Orsinigobius punctatissimus</i>	panzarolo	-1	-1	-1	-1	0	+4	+4	+4	0	0	0
<i>Padogobius martensii</i>	ghiozzo padano	0	0	+3	+3	0	0	+3	+3	0	+3	+3
<i>Gimnocephalus cernuus</i>	acerina	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Perca fluviatilis</i>	persico reale	0	0	+1	+1	0	0	+1	+1	0	0	+1
<i>Stizostedion lucioperca</i>	lucio	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Coregonus lavaretus</i>	lavarello/coregone	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Coregonus oxyrinchus</i>	bondella	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Esox lucius</i>	luccio	0	+2	+2	+2	0	+2	+2	+2	0	+2	+2
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	trota iridea	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Salmo carpio</i>	carpione del Garda	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Salmo fibreni</i>	carpione del Fibreno	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Salmo [trutta] macrostigma</i>	trota macrostigma*	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Salmo [trutta] marmoratus</i>	trota marmorata*	+6	+6	+6	+6	+6	+6	+6	+6	-1	-1	-1
<i>Salmo [trutta] trutta</i>	trota fario	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Salvelinus alpinus</i>	salmerino alpino	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Salvelinus fontinalis</i>	salmerino di fonte	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Thymallus thymallus</i>	temolo	0	+3	+3	+3	0	+3	+3	+3	-1	-1	-1
<i>Cottus gobio</i>	scazzone	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	0	0	-1
<i>Ictalurus sp.</i>	pesci gatto	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Silurus glanis</i>	siluro	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

(*) comprende gli ibridi.

5.2 - Parametri ambientali della stazione nella scheda di campionamento

La sezione intermedia della scheda di campionamento riguarda i **parametri ambientali della stazione**, oggetto di misura e/o di stima da parte degli ittiologi esperti durante le fasi di campionamento. Tali parametri sono i seguenti:

- **lunghezza della stazione (L)**; lunghezza [m] dello sviluppo planimetrico del tratto fluviale della stazione (**fig. 5.1**); arrotondamento al metro; misure su campo con rotelle metriche o altri sistemi²;
- **perimetro bagnato massimo della stazione (Pb_{max})**; larghezza massima [m] dell'alveo bagnato della stazione; arrotondamento al metro; misure su campo con rotelle metriche o altri sistemi;
- **perimetro bagnato minimo della stazione (Pb_{min})**; larghezza minima [m] dell'alveo bagnato della stazione; arrotondamento al metro; misure su campo con rotelle metriche o altri sistemi;
- **perimetro bagnato medio della stazione (Pb_{med})**; larghezza media [m] dell'alveo bagnato della stazione; arrotondamento al metro;³
- **area della stazione (As = L·Pb_{med})**; superficie [m²] dell'alveo bagnato della stazione; arrotondamento al metro quadrato;
- **area campionata (Ac)**; % area effettivamente campionata rispetto a quella totale (As); valore espresso con multipli del 5 % su campo;⁴

² La stazione è un tratto di corso d'acqua soggetto all'azione di cattura dei pesci, con metodologie diverse, mediante la pesca elettrica nella maggior parte dei casi, allo scopo minimale di rilevare la presenza, per quanto possibile, di "tutte" le specie costituenti la comunità ittica. La stazione è rappresentativa, per caratteri ambientali, di un tratto fluviale più esteso, sia verso valle, sia soprattutto verso monte. Pertanto una volta individuato il sito preciso della stazione (sulla base delle indicazioni riportate nella scheda di ubicazione), gli ittiologi hanno individuato la porzione più rappresentativa del tratto fluviale in studio, che non necessariamente coincide esattamente con il sito indicato sulla carta topografica. Gli ittiologi hanno potuto spostarsi verso valle o, più opportunamente, verso monte, anche di alcune centinaia di metri, allo scopo di individuare un mosaico di microambienti in grado di garantire il rinvenimento del maggior numero di specie. Merita infatti ricordare che l'eventuale assenza di una specie attesa per quella determinata tipologia (soprattutto se appartenente all'insieme di quelle tipiche della comunità di riferimento - Aur), condiziona inevitabilmente il giudizio complessivo sullo stato della comunità ittica.

³ La larghezza media dell'alveo bagnato (al momento del campionamento) è il risultato dalla media di almeno quattro misure del Pb, sulle altrettante sezioni individuate sul tratto di lunghezza (L) della stazione. *Misure su campo con rotelle metriche o altri sistemi.*

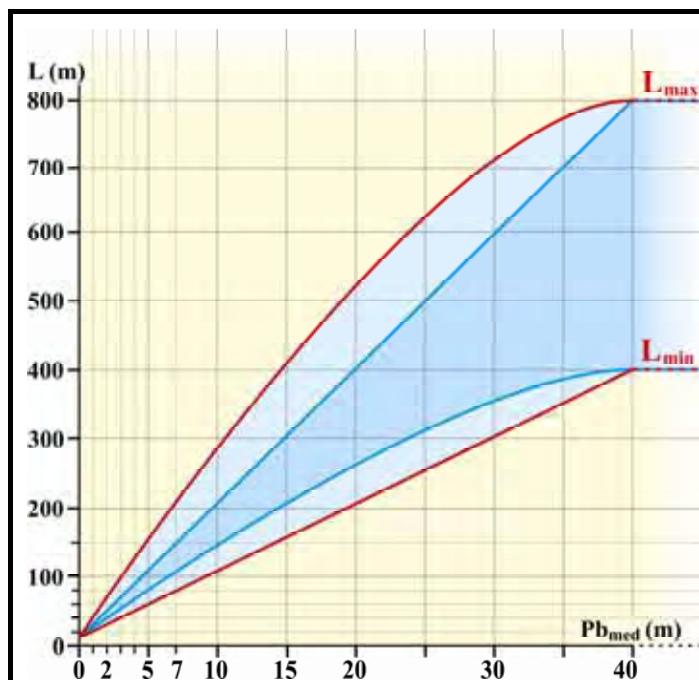


Fig. 5.1 Conviene stabilire limiti alla lunghezza (L) della stazione oggetto di campionamento: in generale $L = (10 \div 20) \cdot Pb_{med}$ in funzione dei caratteri ambientali della stazione stessa. La fascia in azzurro più intenso e delimitata dalle linee blu rappresenta le condizioni dimensionali consigliate per l'attendibilità del campionamento. L'area esterna in azzurro più chiaro rappresenta la tolleranza dimensionale per situazioni particolari (più difficili sopra o più semplici in basso), mentre le linee rosse indicano i limiti estremi oltre i quali il campionamento interessa una lunghezza troppo breve ai fini della massima probabilità di rinvenimento di tutte (o quasi) le specie o troppo lunga, cioè che potrebbe interessare tipologie diverse da quelle della stazione in studio. Non sono limiti rigorosi, in quanto molto dipende dalle condizioni del tratto fluviale oggetto di campionamento.

Per un corso d'acqua con $Pb_{med} = 4$ m, risulta una lunghezza "consigliata" della stazione $L \cong 70 \div 90$ m. Ma in un torrente con scarsa portata e

con profondità massime inferiori a 0,5 m, quindi con ogni sua porzione facilmente esplorabile con l'anodo e con presenza esclusiva di salmonidi (o con lo scazzone quale unica specie di accompagnamento), si può ipotizzare una lunghezza minore, pari a $L \cong 50$ m. Nel caso in cui la corrente sia troppo veloce per la sicurezza dell'operatore e con zone troppo profonde per l'azione dell'anodo delle apparecchiature solitamente impiegate nei torrenti alpini (più leggere e più comode, ma meno potenti), potrebbe risultare necessario estendere la lunghezza della stazione anche fino al limite massimo $L_{max} \cong 130$ m.

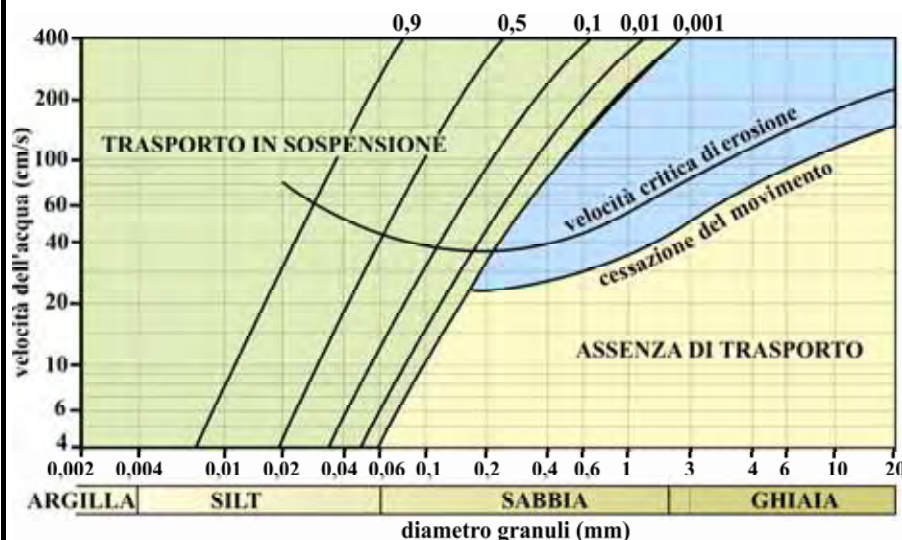
Nei grandi fiumi, per oggettive difficoltà dovute alla scarsa o nulla accessibilità di una o più zone entro la stazione di campionamento, anche con l'ausilio di una imbarcazione o a causa dell'inefficacia dell'azione dell'anodo in acque troppo profonde, l'area campionata potrebbe risultare una frazione rispetto a quella totale della stazione ($Ac \ll 100\%$). Anche in tali casi, per incrementare la probabilità di cattura del maggior numero delle specie presenti, conviene estendere il parametro " L ". In un corso d'acqua con $Pb_{med} = 30$ m dovrebbe valere $L = 350 \div 600$ m. In difficili condizioni di campionamento, tenuto conto che in alcune porzioni della stazione non è possibile operare, conviene considerare una lunghezza vicina al valore superiore; a volte ciò non è sufficiente e occorre andare oltre, ma non sopra il valore $L_{max} = 700$ m o poco più.

Si ritiene poco opportuno indicare valori estremi L_{max} e L_{min} come invalicabili; in fondo ciò che conta è la garanzia di cattura di tutte le specie potenzialmente presenti. In realtà occorre considerare che la L_{min} impone condizioni minime al di sotto delle quali si ipotizza uno "sforzo" di pesca insufficiente. La L_{max} è importante, in quanto non si può estendere eccessivamente il parametro di lunghezza della stazione. Il diagramma individua $L \leq 800$ m anche per i più grandi fiumi. Lunghezze superiori potrebbero interessare tratti fluviali caratterizzati da ambienti diversi, rispetto ai quali potrebbe risultare utile individuare altre stazioni, in quanto "abitate" da comunità ittiche diverse.

- **profondità massima della stazione (H_{max})**; valore massimo [cm] della profondità della stazione di campionamento; arrotondamento al centimetro; misura con aste graduate (o stimata quando non direttamente misurabile);
- **profondità massima dell'area campionata (h_{max})**; valore massimo [cm] della profondità nell'area campionata; arrotondamento al centimetro; misura con aste graduate;
- **roccia in alveo (Rc)**; % aree dominate da roccia in posto; valutazione a stima (**figg. 5.2 e 5.3**);

⁴ Molto importante è la percentuale dell'area campionata (Ac) rispetto a quella totale (As). L'area campionata è quella effettivamente oggetto dell'azione di pesca entro la stazione. La lunghezza della stazione dipende dalla necessità di ricerca di "tutte" le specie potenzialmente presenti, al fine di ottenere un quadro ben rappresentativo della comunità ittica. Ciò significa l'attività di pesca sui diversi microambienti rappresentativi di quel tratto fluviale. Nei piccoli corsi d'acqua, facilmente campionabili in ogni loro parte, l'azione di pesca coinvolge tutta l'area della stazione ($Ac = 100\%$). In altri casi ciò non sempre è utile o possibile, per cui diventa $Ac < 100\%$. Ac è molto variabile, potendo passare dal 100 % (piccoli corsi d'acqua facilmente campionabili) a valori anche inferiori al 10 % per i più grandi corsi d'acqua con cospicue portate e con presenza di ambienti caratterizzati da vaste estensioni areali e notevoli profondità; in tali casi è convenuto estendere la lunghezza della stazione e, quando possibile (e soprattutto in condizioni di sicurezza per gli operatori), si è fatto uso di imbarcazioni per le zone altrimenti impossibili da campionare a piedi.

Fig. 5.2 - La classificazione delle granulometrie si basa sulle suddivisioni proposte dalla letteratura nei settori dell'idrologia e dell'idraulica fluviale. In particolare si considera la relazione tra velocità dell'acqua e granulometria del detrito alluvionale. La curva della **velocità critica di erosione** indica la velocità minima affinché inizi il prelievo dal fondo di materiale inizialmente fermo. La movimentazione dei materiali è più facile con granulometrie intorno a 0,2 mm rispetto a granuli più piccoli, in quanto fra loro legati da maggior coesione. Una volta che il materiale è in movimento è sufficiente una velocità inferiore affinché avvenga la **cessazione del movimento**. I valori sulla parte superiore del diagramma si riferiscono alle curve della *concentrazione relativa del trasporto solido*, rapporto tra la torbidità a metà altezza tra superficie e fondo e quella in corrispondenza del fondo.

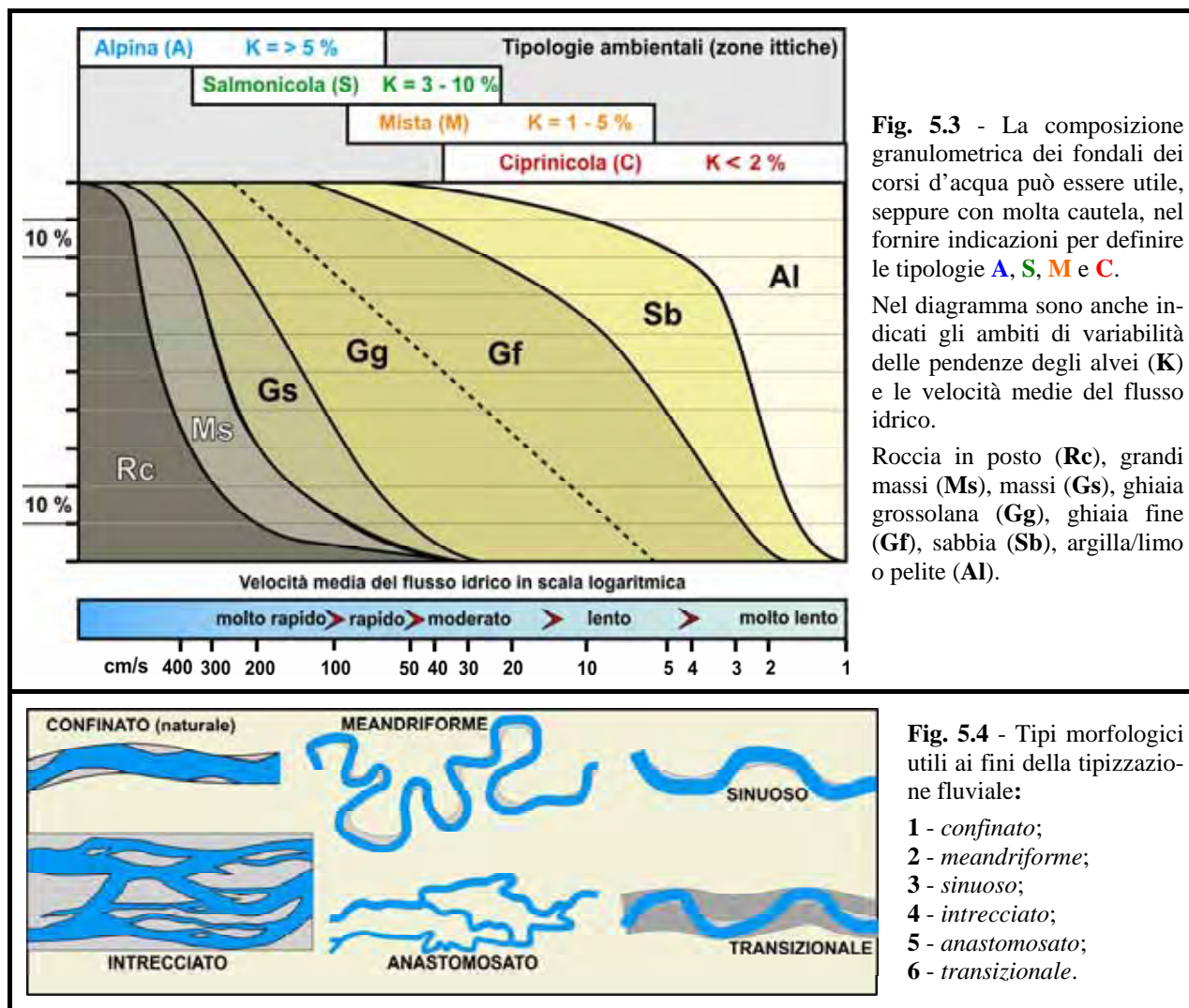


La stima delle classi granulometriche in fase di campionamento non riguarda unicamente la porzione di letto bagnato, ma considera tutto il letto fluviale, quello interessato "almeno" dalla fase di morbida. La composizione granulometrica non è rappresentativa del momento di monitoraggio, ma una condizione media idologica. D'altra parte la distribuzione dei diversi clasti è condizionata dai fenomeni di piena e rispecchia poco altre fasi idrologiche.

Classificazione delle categorie granulometriche in funzione delle dimensioni dei grani.

classificazione dei grani	dimensioni dei grani [mm]		velocità corrente [cm/s]
ghiaia con massi	> 256		molto rapida (> 100)
ghiaia con ciottoli grossolani	64 ÷ 256		rapida (61 ÷ 100)
ghiaia con ciottoli medi	4 ÷ 64		moderata (31 ÷ 60)
ghiaia con ciottoli piccoli	2 ÷ 4		
sabbia molto grossolana	1 ÷ 2		lenta (6 ÷ 30)
sabbia grossolana	0,5 ÷ 1	1/2 ÷ 1/1	
sabbia media	0,25 ÷ 0,5	1/4 ÷ 1/2	
sabbia fine	0,125 ÷ 0,25	1/8 ÷ 1/4	
sabbia molto fine	0,0625 ÷ 0,125	1/16 ÷ 1/8	molto lenta (0 ÷ 5)
silt grossolano	0,0312 ÷ 0,625	1/32 ÷ 1/16	
silt medio	0,0156 ÷ 0,0312	1/64 ÷ 1/32	
silt fine	0,0078 ÷ 0,0156	1/128 ÷ 1/64	
silt molto fine	0,0039 ÷ 0,078	1/256 ÷ 1/128	
argilla	< 0,0078	< 1/256	

- **grandi massi in alveo (Ms)**; % aree dominate da massi con dimensioni > 1 m; valutazione a stima su campo;
- **ghiaia con massi in alveo (Gs)**; % aree dominate da ghiaia con massi con dimensioni 25 ÷ 100 cm; valutazione a stima su campo;
- **ghiaia grossolana in alveo (Gg)**; % aree dominate da ghiaia (clasti con dimensioni 6 ÷ 25 cm); valutazione a stima su campo;
- **ghiaia fine in alveo (Gf)**; % aree dominate da ghiaia (clasti con dimensioni 2 ÷ 60 mm); valutazione a stima su campo;
- **sabbia in alveo (Sb)**; % aree dominate da sabbia (grani con dimensioni 0,1 ÷ 2 mm); valutazione a stima su campo;
- **argilla/limo (pelite) in alveo (Al)**; % aree dominate da detrito fine (dimensioni inferiori a 0,1 mm); valutazione a stima su campo;
- **morfologia dell'alveo (CM)**; individuazione della tipologia idromorfologica del fiume (**fig. 5.4**).



5.3 - Valore intrinseco delle specie ittiche

La sezione della scheda di campionamento riguardante l'*elenco delle specie ittiche e loro stato* è divisa in tre parti diversamente colorate riguardanti:

- **elenco delle specie AU** (autoctone) colorata in azzurro e con evidenziazione (con caratteri di colore verde) del **sottoinsieme delle specie AUr** (autoctone costituenti le comunità di riferimento);
- **elenco delle specie A0** (di incerta collocazione zoogeografica e/o presenti in tipologie ambientali poco congeniali) evidenziata in grigio;
- **elenco delle specie AL** (alloctone) colorata in arancione.

La corretta gestione del patrimonio ittico impone i seguenti quesiti: “**è possibile definire il valore naturalistico di un ecosistema acquatico ed in particolare della componente ittiofauna? A chi appartiene questo bene ambientale e chi lo deve gestire?**” Nel corso della storia della Terra, il Quaternario, l'ultima era geologica iniziata oltre un milione di anni fa, è stato caratterizzato dall'avvento dell'uomo. Negli ultimi millenni (un milionesimo della storia della Terra) si è affermata l'evoluzione culturale, che ha fornito alla specie umana immense capacità di trasformazione dell'ambiente, spesso in contrasto con ciò che la Natura ha modellato ed ha lasciato in eredità dopo centinaia di milioni di anni. Se è vero che le trasformazioni operate dall'uomo vanno accettate come parte integrante della Natura, è altrettanto vero che gli interventi antropici sono a livelli di intensità tali da non permettere all'ambiente di adeguarsi con efficacia. I meccanismi fisico-chimici e biologici che consentono all'ambiente di rispondere adeguatamente alle trasformazioni sono più lenti rispetto alla velocità ed intensità delle perturbazioni indotte dalle attività umane. Da ciò deriva il concetto fondamentale per cui *anche se le modificazioni indotte dalle attività antropiche si possono ritenere accettabili e momenti integranti dell'evoluzione del pianeta, è necessario porre limiti ben precisi all'opera dell'uomo*, al fine di evitare il collasso globale.

Fondamentale è il mantenimento del più elevato grado di **biodiversità**. Questo tema riguarda la gestione della flora e della fauna in generale e quindi anche dell'ittiofauna. L'insieme delle azioni dell'uomo tende in generale ad abbassare il livello di biodiversità, non solo portando all'estinzione di specie direttamente con il prelievo (attività di pesca male regolamentate), ma anche indirettamente, con la compromissione degli ambienti (inquinamento, eutrofizzazione delle acque) e con le **transfaunazioni**.

Rispetto agli spostamenti di fauna è emblematico il caso della trota marmorata. In tutte le zone originariamente popolate da *Salmo [trutta] marmoratus*, è notevole la presenza di ibridi con *Salmo [trutta] trutta* (trota fario), risultato di massicce immissioni, con grave minaccia per la sopravvivenza della marmorata, endemica del settore padanoveneto. Nel bacino del Po si è evoluta e differenziata, come salmoneide tipico, la trota marmorata. Un tempo ogni vallata alpina ospitava popolazioni con caratteristiche leggermente diverse da quelle di vallate adiacenti; oggi questo è ancora parzialmente evidenziabile analizzando il patrimonio genetico di trote provenienti da aree alpine diverse; d'altra parte ogni bacino presenta caratteristiche naturali proprie e ben distinguibili. Lo spostamento di individui da una zona all'altra e l'immissione di materiale ittico di allevamento di origine molto varia, ha determinato un mescolamento dei caratteri delle diverse popolazioni, provocando un appiattimento della variabilità di forme, con estinzione di quelle "originarie" e loro sostituzione con forme intermedie.

Ogni specie ha quindi un **valore intrinseco** naturalistico (**V**), in quanto rappresenta la storia di una porzione del territorio e della sua evoluzione nel tempo. Questo valore può essere quantificato, come proposto in **tab. 5.2** (FORNERIS *et al.*, 2007b-c). Esso non tiene conto di criteri economici o di utilità di tipo antropico ed è tanto più elevato quanto maggiore è il grado di conservazione della popolazione secondo i seguenti criteri:

1. relazione con gli altri elementi ambientali;
2. consistenza numerica degli individui costituenti il gruppo;
3. autoctonia/status endemico (valore storico-culturale);
4. distribuzione geografica.

Il valore naturalistico della trota marmorata è elevato: è un pesce adatto ai torrenti alpini, le attuali popolazioni sono meno rappresentate nei fiumi rispetto al passato, è un animale autoctono ed è un endemismo del settore padano-veneto. Al contrario, il valore del persico sole è nullo: non è in equilibrio con l'ambiente, è infestante e tende all'espansione ai danni di altre specie, è esotico e distribuito (artificialmente) su un ampio territorio.

In particolare, volendo quantificare il valore intrinseco di una determinata specie ittica, gli Autori succitati hanno proposto che esso derivi dal prodotto di due fattori:

Fattore AD - *areale di distribuzione della specie*; esso è tanto più elevato quanto meno esteso è l'areale (**tab. 5.3**); le alterazioni ambientali riducono la consistenza delle popolazioni in aree ridotte con gravi rischi di estinzione; la loro tutela è strategica ai fini del mantenimento della biodiversità. I valori "AD" attribuiti alle singole specie sono ottenuti sulla base di quanto illustrato sulle succitate carte di cui all'**allegato B**.

Fattore ST - *stato della specie*; considera la consistenza delle popolazioni delle specie nei loro areali di distribuzioni originari (**tab. 5.3**).

Tab. 5.3 - Descrizioni dei fattori AD (Aree di Distribuzione originario della specie) ed ST (Stato della Specie nel suo areale di distribuzione originario).	
AD = 1	Ampia distribuzione in tutta o gran parte dell'Europa.
AD = 2	Porzione ristretta dell'Europa e/o fascia mediterranea e/o tutta o buona parte della penisola italiana.
AD = 3	Fascia mediterranea e/o tutta o buona parte della penisola italiana, ma con popolazioni frammentate ed incerte e/o tributari dell'alto Adriatico (bacino del Po in epoche glaciali).
ST = 1	Buona consistenza delle popolazioni. Non si segnalano decrementi significativi. Non sono necessarie particolari misure di cautela. Rischio nullo o basso.
ST = 2	Buona consistenza delle popolazioni in alcune porzioni degli areali di distribuzione originari. Si segnalano decrementi. Necessaria una certa attenzione per la tutela. Rischio moderato.
ST = 3	Forte decremento delle popolazioni in tutti o quasi gli areali di distribuzione originari. Presenze sporadiche e/o occasionali. Necessità di misure di tutela straordinarie. Forte rischio.

Per ogni specie autoctona (**AU**) si ottiene quindi il **valore intrinseco (V)** dato dal prodotto dei precedenti fattori ($V = AD \cdot ST$). La **tab. 5.2** riporta i valori (V) per le singole specie ittiche. Per quelle alloctone (**AL**), presenti fuori dei loro areali di distribuzione originari, il valore è negativo ($V = -1$). Per le specie rispetto alle quali si nutrono dubbi (**A0**), in quanto ai margini dei loro areali di distribuzione originari, soprattutto nelle situazioni di incertezza, oppure caratteristiche dell'ambito geografico in esame, ma in tipologie (zone ittiche) adiacenti a quelle più specificatamente adatte, vale $V = 0$.⁵

5.4 - Stato delle popolazioni ittiche

Per ciascuna popolazione delle specie ittiche rinvenute in fase di campionamento sono state fornite indicazioni semiquantitative riguardanti l'abbondanza e la struttura. Tali valutazioni sono utili sia ai fini gestionali, sia soprattutto ai fini della stima dello stato delle comunità ittiche. I parametri considerati sono i seguenti:

- **Indice di Moyle (Im);**
- **Indice di abbondanza (Ia);**
- **Indice di rappresentatività (Ir).**

L'**indice Moyle "Im"** (in TURIN *et al.*, 1999), considerando una lunghezza di tratto fluviale effettivamente campionato (quindi entro l'area Ac) pari a 50 m, considera le seguenti categorie: *scarso* (1 ÷ 3 individui in 50 m lineari), *presente* (4 ÷ 10 individui), *frequente* (11 ÷ 20 individui), *abbondante* (21 ÷ 50 individui) e *dominante* (più di 50 individui in 50 m lineari).

L'**indice di abbondanza "Ia"** è composto da un numero e da una lettera (**tab. 5.4**). Per esempio 2a significa "specie presente con popolazione strutturata", 3b significa "specie abbondante con popolazione non strutturata per assenza o quasi di adulti", 1c significa "specie sporadica con popolazione non strutturata per assenza o quasi di giovani". Con Ia = 1, può essere difficile descrivere la struttura di popolazione. Quasi sempre rimane soltanto l'indicazione del numero (1). Per alcune specie (solitamente predatori ai vertici della catena alimentare) l'indice 1 neppure è indicativo dell'abbondanza, in quanto è normale la presenza di pochi individui.

Tab. 5.4 - Indici di abbondanza (numero) e di struttura (lettera) di popolazione delle specie ittiche (Ia).	
Ia	Descrizione
0	Assente (qualora, durante un campionamento, risultassero assenti individui di una determinata specie, quando invece le condizioni ambientali presupporrebbero diversamente, occorrono verifiche a monte ed a valle, controllare la letteratura (se esistente) e procedere ad interviste presso i pescatori locali).
1	Specie sporadica (cattura di pochissimi individui, anche di un solo esemplare; tanto da risultare poco significativa ai fini delle valutazioni sulle caratteristiche della comunità ittica e di quelle ambientali; sotto il profilo puramente numerico si evidenziano rischi circa la capacità di automantenimento della specie).
2	Specie presente (pochi individui, ma in numero probabilmente sufficiente per l'automantenimento).
3	Specie abbondante (molti individui, ma senza risultare dominante).
4	Specie molto abbondante (cattura di molti individui, spesso dominante).
a	Popolazione strutturata (individui di diverse classi di età; presenti sia i giovani, sia individui in età riproduttiva).
b	Popolazione non strutturata (assenza, o quasi, di adulti; prevalenti o esclusivi individui giovani).
c	Popolazione non strutturata (assenza, o quasi, di giovani; prevalenti o esclusivi individui adulti).

Le modalità per la determinazione degli indici di abbondanza (Ia; **tab. 5.4**) sono generiche; non sono forniti precisamente i criteri che permettono l'attribuzione dei valori Ia = 1, 2, 3 e 4. È una questione non ancora risolta ma importante, in quanto, per quanto riguarda l'applicazione di metodologie per la valutazione dello stato delle comunità ittiche, si vogliono evitare campionamenti di tipo quantitativo, solitamente onerosi e non sempre affidabili. Si ammette la soggettività dell'ittologo che effettua i campionamenti e ciò rappresenta una impostazione metodologica che ha caratterizzato molti studi fin qui

⁵ Per esempio la scardola rinvenuta in un torrente classificabile come zona ittica a salmonidi.

effettuati. Non ci si pone l'obiettivo di risolvere questo problema, ma occorre stabilire almeno i criteri che individuano il passaggio dall'indice Ia ad un altro indice **Ir (indice di rappresentatività)**, utile ai fini dell'applicazione di metodi per la valutazione dello stato delle comunità ittiche. In particolare si propone il seguente schema:

Ir = 1,0 per **Ia = 1** (indipendentemente dalla struttura di popolazione);
Ir = 1,5 per **Ia = 2/3** (con struttura di popolazione "b" o "c");
Ir = 2,0 per **Ia = 2/3** (con struttura di popolazione "a");
Ir = 2,0 per **Ia = 4** (indipendentemente dalla struttura di popolazione).

Mentre l'annotazione per tutti i valori Ia fornisce indicazioni di carattere generale sulla consistenza delle popolazioni ittiche (ma accompagnato dal valore Im e quindi con una buona valutazione complessiva), il valore Ir permette una valutazione di tipo semiquantitativo. Quando, per una specie, si riscontra una abbondanza molto elevata, tanto da risultare, in modo evidente, dominante rispetto alla comunità ittica nel suo complesso, si pone Ia = 4 ed Ir = 2,0 indipendentemente dalla struttura di popolazione. Importante risulta individuare i criteri per il passaggio, su base numerica, dell'indice Ir dal valore 1,0 al valore 2,0 per valori Ia ≠ 4; essi sono descritti in **tab. 5.5**, con l'avvertenza di utilizzare il valore intermedio (Ir = 1,5) per le popolazioni relative alle specie che, in fase di campionamento, risultano destrutturate ("b" e "c").

Tab. 5.5 - Numero minimo di individui (N) affinché una specie possa considerarsi almeno presente (Ir ≥ 1,5).	
Specie (denominazione volgare)	N
Barbo, lasca, cavedano, alborella, rovela, vairone, ghiozzo padano, rovela e alborella meridionale	20
Barbo canino, scardola, sanguinerola, triotto, gobione, savetta e ghiozzo di ruscello.	15
Agone/cheppia/alosa, temolo, panzarolo, lavarello, bondella e gambusia.	10
Anguilla, pigo, tinca, cobite, cobite barbatello, persico reale, trote (marmorata e suoi ibridi, macrostigma e suoi ibridi, del Garda, del Fibreno, iridea e fario), salmerini alpino e di fonte, persico sole, persico trota, <i>Ictalurus</i> sp.⁶, cagnetta, scazzone, carpa, carpa erbivora, <i>Carassius</i> sp.⁷, pseudorasbora, aspigo, gardon, rodeo amaro, abramide e barbo d'oltralpe.	5
Cobite mascherato, spinarello, lampreda, acerina e misgurno.	3
Storioni (comune, cobice e ladano), bottatrice, luccio, siluro e lucioperca.	2
Per le specie con N < 5 vale Ir = 1 per Ia = 1 e Ir = 2 per Ia > 1 , indipendentemente dalla struttura di popolazione (si esclude il valore V = 1,5).	

In fase di campionamento sono state compilate le schede già predisposte, ove sono indicate le specie **AU** (**AUr**) ed **A0** delle liste delle **tab. 5.2** relative alla sub-area di pertinenza "Z" (Z1.1, Z1.2 e Z2.1) ed alla tipologia "Tp" (A, S, M e C) con i relativi valori intrinseci (V) e con lo spazio utile per riportare le eventuali specie AL, assegnando a ciascuna gli indici Im, Ia e Ir. Per ogni specie si è calcolato il punteggio **P = V·Ir**, dove Ir = 1,0 - 1,5 - 2,0 secondo i criteri sopra descritti. Per ciascuna specie può risultare P = V se sporadica, oppure P = 1,5V ÷ 2,0V se presente o abbondante o molto abbondante, con popolazioni poco o nulla strutturate (1,5V) o ben strutturate (2,0V).

5.5 - Applicazione degli indici di stato delle comunità

Nella sezione inferiore della scheda di campionamento gli ittiologi impegnati nella campagna di monitoraggio dell'estate/autunno 2009 su tutte le stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali (**allegato 3**), hanno indicato alcuni parametri sintetici riguardanti lo stato della comunità ittica:

- AUt** - numero totale delle **specie autoctone (AU)** rinvenute con il campionamento;
- AUr** - numero totale delle **specie autoctone** (sottoinsieme delle **AU**) utili per la determinazione delle comunità di riferimento rinvenute con il campionamento;
- A0t** - numero totale delle **specie incerte (A0)** rinvenute con il campionamento;

⁶ Comprende *Ictalurus melas* (pesce gatto), *Ictalurus punctatus* (pesce gatto punteggiato) e *Ictalurus nebulosus* (pesce gatto nebuloso).

⁷ Comprende *Carassius carassius* (carassio) e *Carassius auratus* (pesce rosso).

- ALt** - numero totale delle **specie alloctone (AL)** rinvenute con il campionamento;
AT - numero totale delle **specie (AUt + ALt + A0t)** rinvenute con il campionamento;
I.I. - **Indice Ittico** (FORNERIS *et al.*, 2007b-c);
CL(I.I.) - **classe di stato della comunità ittica secondo l'I.I.** (FORNERIS *et al.*, 2007b-c);
ISECI - **Indice di Stato della Comunità Ittiche** (ZERUNIAN, 2004b, 2005, con l'aggiornamento del 2007a-b);
CL(ISECI) - **classe di stato della comunità ittica secondo l'ISECI** (ZERUNIAN, 2004b, 2005, con l'aggiornamento del 2007a-b)

Dalla somma dei punteggi $P = V \cdot I_r$ ottenuti per ogni specie si ricava l'I.I. In molti casi le specie esotiche non sono importanti nel condizionare il risultato finale, ma lo influenzano abbassandolo un poco. In altri casi tale influenza è significativa, quando sono presenti più specie alloctone e con buone popolazioni. In tratti fluviali con popolazioni numerose di persico sole, persico trota e pesci rossi (situazione non rara), essendo per ciascuna $P = V \cdot I = (-1) \cdot 2 = -2$, risulta un abbassamento dell'I.I. di ben 6 punti. In alcune situazioni può risultare una predominanza delle specie alloctone, con conseguente forte decremento del valore dell'I.I., fino anche ad assumere valori negativi. Il valore I.I. è interpretato sulla base di quello atteso rispetto alle comunità di riferimento arrivando quindi ad esprimere una classe di qualità **CL(I.I.)** in funzione dello stato di conservazione/alterazione della comunità ittica in esame (**tab. 5.6**).

Tab. 5.6 - Classi di qualità (CL = I ÷ V) in funzione dell'Indice Ittico I.I. nelle aree e sub-aree (Z) presenti in Piemonte e in funzione delle tipologie (Tp: zone Alpina “A”, Salmonicola “S”, Mista “M” e Ciprinicola “C”).							
Sub-aree del Piemonte		Tp	Stati				
			I elevato	II buono	III sufficiente	IV scadente	V pessimo
Z1 (area di pertinenza alpina)	Z1.1 (sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano)	A	> 15	15 ÷ 10	9 ÷ 6	5 ÷ 3	< 3
		S	> 30	30 ÷ 21	20 ÷ 11	10 ÷ 5	< 5
		M	> 50	50 ÷ 31	30 ÷ 16	15 ÷ 6	< 6
		C	> 55	55 ÷ 34	33 ÷ 17	16 ÷ 7	< 7
	Z1.2 (sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano)	A	> 15	15 ÷ 11	10 ÷ 6	5 ÷ 3	< 3
		S	> 30	30 ÷ 21	20 ÷ 11	10 ÷ 5	< 5
		M	> 50	50 ÷ 31	30 ÷ 16	15 ÷ 6	< 6
		C	> 55	55 ÷ 34	33 ÷ 17	16 ÷ 7	< 7
Z2 (area di pertinenza appenninica)	Z2.1 (sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano)	S	> 19	18 ÷ 14	13 ÷ 10	9 ÷ 5	< 4
		M	> 40	40 ÷ 25	24 ÷ 12	11 ÷ 5	< 5
		C	> 42	42 ÷ 26	25 ÷ 13	12 ÷ 6	< 6

Il calcolo del punteggio ISECI (Zerunian, 2007a-b) viene effettuato con una tabella a doppia entrata (**tab. 5.7**). L'entrata principale riguarda il conteggio del numero di "**specie indigene**" e di quello della "**specie aliene**". Per l'applicazione di tale indice in Piemonte si ritiene di fare riferimento alle seguenti definizioni:

- per **specie indigene** si intendono quelle caratteristiche delle comunità di riferimento, cioè gli elenchi delle specie **AUr** indicate, per ciascuna sub-area (Z1.1, Z1.2 e Z2.1) e per ciascuna tipologia ambientale (A, S, M e C) nella **tab. 5.2** (evidenziate nelle celle colorate in verde) ed in tutte le schede di campionamento;
- per **specie aliene** si intendono quelle alloctone (**AL**) indicate, per ciascuna sub-area (Z1.1, Z1.2 e Z2.1) e per ciascuna tipologia ambientale (A, S, M e C) nella **tab. 5.2** (aggiunte "manualmente" nello spazio riservato delle schede di campionamento).

Una seconda entrata della tabella ISECI riguarda la "**condizione biologica delle popolazioni indigene**" con quattro possibilità indicate con le lettere "A", "B", "C" e "D" sostanzialmente in base alle condizioni di consistenza demografica (abbondanza) e struttura delle popolazioni. A questo proposito, per ogni specie AUr l'espressione "*popolazione ben strutturata in classi di età e mostrante una sufficiente o buona consistenza demografica*" corrisponde al valore $I_r = 2$. In base al valore ISECI si applica quindi la succitata **tab. 5.7** proposta da Zerunian per ottenere il giudizio di stato **CL(ISECI)**.

È bene precisare che l'utilizzo della metodologia ISECI fa riferimento alla versione 2007, cioè quella conosciuta e disponibile al momento della predisposizione delle reti di monitoraggio e dell'organizzazione dei campionamenti effettuati nel 2009. Non è stato quindi possibile applicare l'ultima versione (ZERUNIAN

et al., 2009) pubblicata sulla rivista “*Biologia Ambientale*” nei primi mesi dell’anno 2010. In ogni caso i dati originali riportati nelle schede di campionamento (**allegato 3**) rendono possibile anche la determinazione dello stato delle comunità ittiche anche con l’ultima versione dell’ISECI.

Tab. 5.7 - Tabella a doppia entrata per la determinazione dell’ISECI (ZERUNIAN, 2007a-b)					
Composizione della comunità		Condizione biologica specie A_{Ur}			
Specie indigene (A_{Ur})	Specie aliene (A_L)	A	B	C	D
Presenti tutte quelle attese	Assenti o non naturalizzate.	16	15	14	13
	1/2 naturalizzate; siluro assente.	15	14	13	12
	Più di 2 naturalizzate o il siluro.	14	13	12	11
Oltre il 50 % di quelle attese; tra le assenti solo taxa non endemici in Italia	Assenti o non naturalizzate	13	12	11	10
	1/2 naturalizzate; siluro assente.	12	11	10	9
	Più di 2 naturalizzate o il siluro.	11	10	9	8
Oltre il 50 % di quelle attese; Tra le assenti taxa endemici in Italia	Assenti o non naturalizzate	10	9	8	7
	1/2 naturalizzate; siluro assente.	9	8	7	6
	Più di 2 naturalizzate o il siluro.	8	7	6	5
50 % o meno di quelle attese	Assenti o non naturalizzate	7	6	5	4
	1/2 naturalizzate; siluro assente.	6	5	4	3
	Più di 2 naturalizzate o il siluro.	5	4	3	2
	Stato ecologico della comunità ittica ELEVATO				
	Stato ecologico della comunità ittica BUONO				
	Stato ecologico della comunità ittica SUFFICIENTE				
	Stato ecologico della comunità ittica SCADENTE				
	Stato ecologico della comunità ittica PESSIMO				
A	Tutte le popolazioni ben strutturate e con sufficiente o buona consistenza demografica (Ir = 2). Popolazioni dei generi <i>Salmo</i> , <i>Thymallus</i> , <i>Esox</i> , <i>Barbus</i> e <i>Rutilus</i> non ibride con popolazioni alloctone.				
B	Tutte le popolazioni ben strutturate e con sufficiente o buona consistenza demografica (Ir = 2). Popolazioni dei generi <i>Salmo</i> , <i>Thymallus</i> , <i>Esox</i> , <i>Barbus</i> e <i>Rutilus</i> ibride con popolazioni alloctone.				
C	Oltre il 50 % delle popolazioni ben strutturate e con sufficiente o buona consistenza demografica (Ir = 2).				
D	Meno del 50 % delle popolazioni ben strutturate e con sufficiente o buona consistenza demografica (Ir = 2).				

Infine, ai fini della corretta applicazione dell’ISECI, è importante chiarire anche quali sono i “*taxa endemici in Italia*”, intendendo, con tale espressione le specie i cui areali naturali di distribuzione comprendono unicamente il territorio italiano (tutto, in parte o “prevalentemente”). Facendo riferimento alle carte degli areali naturali di distribuzioni delle specie ittiche autoctone presenti nel territorio piemontese (**allegato B - Areali naturali di distribuzione delle specie autoctone piemontesi**), quelle endemiche per l’Italia sono le seguenti:

- **storione cobice** (*Acipenser naccarii*) anche se comprendente la costa croata;
- **alborella** (*Alburnus alburnus alborella*) anche se comprendente la costa croata;
- **barbo canino** (*Barbus meridionalis caninus*) anche se comprendente la costa croata e la Slovenia occidentale;
- **barbo** (*Barbus plebejus*);
- **lasca** (*Chondrostoma genei*);
- **savetta** (*Chondrostoma soetta*);
- **triotto** (*Rutilus erythrophthalmus*) anche se comprendente la Slovenia occidentale e la costa croata;
- **cobite** (*Cobitis taenia bilineata*);
- **cobite mascherato** (*Sabanejewia larvata*);
- **ghiozzo padano** (*Padogobius martensii*) anche se comprendente la Slovenia occidentale e la costa croata;
- **trota marmorata** (*Salmo trutta marmoratus*) anche se comprendente la costa croata e la Slovenia occidentale.

6 - STATO DELL'ITTIOFAUNA IN PIEMONTE

I campionamenti effettuati nell'estate/autunno 2009 sulle reti di monitoraggio regionale e provinciali hanno interessato 428 stazioni. Sono quindi disponibili diverse serie di numerosi dati riguardanti lo stato delle popolazioni ittiche presenti nel reticolo idrografico naturale del Piemonte (**allegato 3 - schede di campionamento dell'ittiofauna**). La **tab. 6.1** riporta le elaborazioni di sintesi ottenute dall'analisi dei dati succitati. In essa è riportato l'elenco delle specie riscontrate nell'insieme delle reti di monitoraggio, distinguendo le specie autoctone (**AU**) da quelle alloctone (**AL**) ed indicando per ciascuna i **fattori AD** (Areale di Distribuzione originario della specie) ed **ST** (Stato della Specie nel suo areale di distribuzione originario. Cfr. **allegato B - Areali naturali di distribuzione delle specie autoctone piemontesi**) e i valori intrinseci (**V = 1 ÷ 9** per le specie **AU** e **V = -1** per le specie **AL**) secondo i criteri illustrati nel precedente capitolo.

Il "World Conservation Union" (IUCN), un tempo denominato "International Union for the Conservation of Nature" (Unione Mondiale per la Conservazione - organizzazione internazionale con sede in Svizzera), elabora documenti e linee guida finalizzate alla redazione delle "liste rosse" (*Red List*) che sono elenchi dei taxa floristici e faunistici con valutazioni sul rischio di estinzione in determinate aree geografiche. L'attribuzione di buona parte delle specie ittiche tipiche del Piemonte alle categorie IUCN riportata in **tab. 6.1** si basa sulle informazioni relative alle "estensioni degli areali di distribuzione" e/o alle "frammentazione" degli stessi (rispettivamente "A" e "B" nella colonna IUCN della **tab. 6.1**). Inoltre è indicato il rapporto % fra l'areale italiano e quello europeo (% **IE/EU**) dove con "A" si intende specie con il 100 % del suo areale in Italia, con "B" il 75 ÷ 99 %, con "C" il 50 ÷ 74 %, con "D" il 25 ÷ 49 %, con "E" il 5 ÷ 24 % e con "F" meno del 5 %. Vengono quindi indicati i tipi di minaccia che sono i seguenti:

- A2** - alterazioni degli habitat (es. artificializzazioni alvei fluviali, interruzioni continuità longitudinale);
- A3** - inquinamento delle acque (riferito alla qualità fisico-chimica e biologica);
- B5** - inquinamento genetico (es. ibridi tra forme alloctone ed autoctone, soprattutto quando fecondi);
- B6** - pesca eccessiva;
- B7** - pesca illegale;
- B8** - competizione o predazione da parte di specie aliene;
- C1** - cause naturali.

Infine, sulla base dei fattori succitati, vengono definiti i livelli di rischio:

- pericolo critico** - specie che hanno un areale ristretto o molto frammentato, al limite costituito da un solo bacino e specie con forte contrazione accertata delle popolazioni;
- pericolo** - specie con areale ristretto (più esteso comunque del precedente e di dimensioni pari ad almeno una/due regioni amministrative) o frammentato e che sono segnalate con certezza in sensibile diminuzione numerica e/o in consistente contrazione dell'areale;
- vulnerabile** - specie con areale più vasto, ma in ogni caso con una tendenza negativa accertata, dovuta in primo luogo alle alterazioni degli habitat;
- basso rischio** - specie che presentano un areale relativamente esteso, con popolazioni che, in alcuni bacini, sono ancora numerose, anche se la tendenza generale è al decremento numerico ed alla riduzione di areale.

L'analisi pregressa dello stato delle specie ittiche in Piemonte fa riferimento ai monitoraggi su aree vaste quali, bacini, province e regione (REGIONE PIEMONTE, 1991, C.R.E.S.T., 1995, 1997, 2005; HYDRODATA, 1999; RUSSO, 1999; PROVINCIA DI TORINO, 2000, 2005a-b; PROVINCIA DI BIELLA, 2001; PROVINCIA DI CUNEO, 2002; PROVINCIA DI VERCELLI, 2007; BADINO *et al.*, 2002; FORNERIS, PASCALE, 2003; DELMASTRO *et al.* 2007,...). I risultati dei campionamenti dell'anno 2009 sono stati confrontati con quelli ottenuti dai rilievi effettuati nel 1988/89 per la "Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese" (REGIONE PIEMONTE, 1991) e con quelli ottenuti dal monitoraggio condotto, nel 2004 nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque (PTA) in applicazione del D. Lgs. 152/99 (REGIONE PIEMONTE, 2006a).

Tali confronti possono ritenersi significativi in quanto, per i tre monitoraggi, le stazioni considerate (300 per la Carta Ittica, 201 per monitoraggio finalizzato al PTA e 428 per l'anno 2009), sono insieme sufficientemente ampi e rappresentativi del territorio piemontese. Inoltre, come già illustrato nel **cap. 2**, le 428 stazioni delle reti censite nel 2009 sono state individuate anche allo scopo di comprendere tutti i siti dei due monitoraggi precedenti.

Tab. 6.1 - Stato della fauna ittica in Piemonte (sistematica secondo GANDOLFI *et al.*, 1991 e ZERUNIAN, 2002a-b, 2004a). **Valore intrinseco** delle specie ($V = AD \cdot ST$) secondo FORNERIS *et al.* (2007b-c). Fattori **AD** (*estensione areale originario di distribuzione*) ed **ST** (*stato della specie*). Attribuzione delle categorie **IUCN**, del rapporto tra gli areali europeo ed italiano (**% IT/EU**), dei livelli di minaccia (in ZERUNIAN, 2002a, 2004a) e della **nocività** (**media** ed **elevata**) secondo ZERUNIAN *et al.* (2009). Stato delle specie in Piemonte secondo il monitoraggio dell'ittiofauna dell'anno 2009: frequenza delle presenze rispetto al numero totale di 428 stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali (**F %**); media degli valori degli indici di rappresentatività (Ir) sul totale delle 428 stazioni (**M**); media dei valori di Ir sul numero di stazioni nelle quali la specie è stata rinvenuta. In **blu** sono indicate le **specie autoctone (AU)** ed in **rosso** quelle **alloctone (AL)** in Piemonte.

Posizione sistematica				Valore			IUCN, stato e minaccia. Nocività aliene.				Stato in Piemonte			
Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome volgare	AD	ST	V	IUCN	%IT/EU	Minacce	rischio	F%	M	MF	Definizione
Acipenseriformes	Acipenseridae	<i>Acipenser naccarii</i>	Storione cobice	3	3	9	A	C	A2, A3, B6	pericolo critico	0,0	0,00	0,00	Quasi estinta
		<i>Acipenser sturio</i>	Storione comune	1	3	3	A	E	A2, A3, B6	pericolo critico	0,0	0,00	0,00	Estinta?
Anguilliformes	Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguilla	1	2	2	Non a rischio				0,9	0,01	1,11	Forte rischio
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Alosa fallax</i>	Agone/cheppia/alosa	2	3	4	A, B	A	A3, B6	pericolo	Crenza di informazioni			
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Alburnus alburnus</i>	Alborella	3	1	3	Non a rischio				35,3	0,63	1,78	Rischio molto basso
		<i>Aspius aspius</i>	Aspio	V = - 1			Nocività elevata				1,6	0,02	1,25	Modesta espansione
		<i>Barbus barbus</i>	Barbo d'oltralpe	V = - 1			Nocività media				18,9	0,18	1,00	Forte espansione
		<i>Barbus meridionalis</i>	Barbo canino	3	2	6	A	E	A2, A3	vulnerabile	18,9	0,28	1,48	Rischio medio
		<i>Barbus plebejus</i>	Barbo	2	1	2	A	C	A2, B5, B7, B8	basso rischio	43,7	0,68	1,56	Rischio molto basso
		<i>Carassius</i> sp.	Pesce rosso/Carassio	V = - 1			Nocività media				11,4	0,15	1,32	Stazionaria
		<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	3	2	6	A	A	A2, A3, B6, B8	vulnerabile	20,1	0,33	1,64	Rischio medio
		<i>Chondrostoma soetta</i>	Savetta	3	2	6	A	B	A2, A3, B6, B8	vulnerabile	1,6	0,02	1,25	Forte rischio
		<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	V = - 1			Parautoctona				13,1	0,18	1,37	Stazionaria
		<i>Gobio gobio</i>	Gobione	1	1	1	A	F	A2	basso rischio	42,3	0,72	1,70	Rischio molto basso

Posizione sistematica				Valore			IUCN, stato e minaccia. Nocività aliene.				Stato in Piemonte			
Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome volgare	AD	ST	V	IUCN	%IT/EU	Minacce	rischio	F%	M	MF	Definizione
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	1	1	1	Non a rischio				52,8	0,86	1,63	Rischio molto basso
		<i>Leuciscus souffia muticellus</i>	Vairone	2	2	4	A, B	D	A2, A3	basso rischio	57,9	1,09	1,88	Rischio molto basso
		<i>Phoxinus phoxinus</i>	Sanguinerola	1	2	2	A	F	A2, A3, B8	vulnerabile	29,0	0,51	1,76	Rischio molto basso
		<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	V = - 1			Nocività media				25,5	0,43	1,69	In espansione
		<i>Rhodeus sericeus</i>	Rodeo amaro	V = - 1			Nocività media				13,3	0,24	1,80	Forte espansione
		<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Triotto	3	1	3	Non a rischio				11,7	0,16	1,37	Basso rischio
		<i>Rutilus pigus</i>	Pigo	3	2	6	A	D	A2, A3, B6	vulnerabile	0,0	0,00	0,00	Quasi estinta
		<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon	V = - 1			Nocività media				1,6	0,03	1,88	Stazionaria
		<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Scardola	1	1	1	Non a rischio				5,6	0,07	1,25	Rischio molto basso
		<i>Tinca tinca</i>	Tinca	1	1	1	Non a rischio				2,8	0,03	1,07	Forte rischio
	Cobitidae	<i>Cobitis taenia bilineata</i>	Cobite	2	2	4	A	F	A2, A3, B5	basso rischio	34,6	0,56	1,62	Rischio molto basso
		<i>Misgurnus angullicaudatus</i>	Misgurno	V = - 1			Nocività media				1,2	0,02	1,67	In espansione
		<i>Sabanejewia larvata</i>	Cobite mascherato	3	3	9	A	A	A2, A3	vulnerabile	0,0	0,00	0,00	Estinta ?
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia	V = - 1			Nocività media				0,5	0,01	2,00	Stazionaria
Gadiformes	Gadidae	<i>Lota lota</i>	Bottatrice	1	2	2	Carenza di informazioni				0,9	0,01	1,11	Basso rischio
Gasterosteiformes	Gasterosteidae	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Spinarello	2	2	4	A, B	F	A2, A3, B8	vulnerabile	0,5	0,01	2,00	Basso rischio

Posizione sistematica				Valore			IUCN, stato e minaccia. Nocività aliene.				Stato in Piemonte			
Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome volgare	AD	ST	V	IUCN	%IT/EU	Minacce	rischio	F%	M	MF	Definizione
Perciformes	Blenniidae	<i>Salaria fluviatilis</i>	Cagnetta	2	2	4	A, B	C	A2, A3	vulnerabile	0,9	0,01	1,11	Basso rischio
	Centrarchidae	<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole	V = - 1			Nocività media				9,3	0,13	1,40	Lieve riduzione
		<i>Micropterus salmoides</i>	Persico trota	V = - 1			Nocività media				1,6	0,02	1,25	Lieve riduzione
	Gobiidae	<i>Padogobius martensii</i>	Ghiozzo padano	3	1	3	A, B	B	A2, A3, B7	vulnerabile	43,2	0,77	1,78	Basso rischio
	Percidae	<i>Perca fluviatilis</i>	Persico reale	1	1	1	A	F	A3, B6	basso rischio	4,9	0,07	1,43	Rischio medio
		<i>Stizostedion lucioperca</i>	Lucioperca	V = - 1			Nocività media				1,4	0,01	1,00	Stazionaria
	Esocidae	<i>Esox lucius</i>	Luccio	1	2	2	A	F	A2, A3, B5, B6,	vulnerabile	2,3	0,02	1,00	Forte rischio
	Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trota iridea	V = - 1			Nocività media				6,3	0,08	1,27	Stazionaria
		<i>Salmo [trutta] marmoratus</i>	Trota marmorata	3	2	6	A	B	A2, A3, B5, B6,	pericolo	29,4	0,43	1,46	Basso rischio
		<i>Salmo [trutta] trutta</i>	Trota fario	V = - 1			Nocività media				53,7	0,81	1,51	Stazionaria
		<i>Salvelinus fontinalis</i>	Salmerino di fonte	V = - 1			Nocività media				1,6	0,02	1,25	Stazionaria
	Thymallidae	<i>Thymallus thymallus</i>	Temolo	1	3	3	A	F	A2, A3, B5, B6,	pericolo	3,0	0,04	1,33	Forte rischio
Scorpaeniformes	Cottidae	<i>Cottus gobio</i>	Scazzone	1	2	2	A	F	A2, A3, B7, B8	vulnerabile	23,8	0,40	1,68	Rischio medio
Siluriformes	Ictaluridae	<i>Ictalurus</i> sp.	Pesci gatto	V = - 1			Nocività media				3,3	0,03	1,00	Riduzione
	Siluridae	<i>Silurus glanis</i>	Siluro	V = - 1			Nocività elevata				9,3	0,16	1,49	Forte espansione

Per ogni specie campionata nell'anno di monitoraggio 2009, secondo le specifiche descritte ai fini delle valutazioni di stato nel precedente capitolo e sulla base degli esiti dei campionamenti effettuati su tutte le 428 stazioni, sono stati calcolati i seguenti parametri statistici (risultati in **tab. 6.1**):

- F** - **frequenza percentuale delle presenze** (percentuale delle somme del numero di casi con indici di rappresentatività $I_r = 1$ e 2 , rispetto al totale di $n = 428$ dati);
M - **medie dei valori I_r** (medie aritmetiche dei $n = 428$ dati I_r (**0** per “assente”, **1** per indice di rappresentatività $I_r = 1$ e **2** per $I_r = 2$);
MF - **medie delle presenze** (medie aritmetiche considerando esclusivamente i dati $I_r = 1$ e 2 ; in sostanza il valore I_r esclusivamente per le stazioni ove la specie è stata rinvenuta).¹

Per tutte le specie sono state infine redatte le carte regionali di distribuzione, riportate nell'**allegato C - Distribuzioni regionali delle specie ittiche**.

6.1 - Ciprinidi

Costituiscono il gruppo più rappresentato per numero di specie e per abbondanza delle popolazioni. Gli esiti dei campionamenti del 2009 hanno evidenziato come, allo stato attuale, siano ancora più diffuse le forme autoctone, anche se si lamenta, in generale, una diminuzione degli indici di abbondanza rispetto a quanto monitorato nel 1988/89 con la Carta Ittica Regionale, meno evidente, ma apprezzabile, rispetto al monitoraggio del 2004. Alcuni ciprinidi (insieme al gobide ghiozzo padano, che si aggiunge al gruppo dei ciprinidi più abbondanti) sono comunque ancora oggi relativamente ben rappresentati, con indice medio “M” superiore a 0,7 e con frequenza “F” prossima o superiore al 40 %, anche se risulta una significativa riduzione della consistenza demografica delle popolazioni di barbo (**tab. 6.1**):

vairone - *Leuciscus souffia* (F = 57,9 %; M = 1,09);

cavedano - *Leuciscus cephalus* (F = 52,8 %; M = 0,86);

barbo - *Barbus plebejus* (F = 43,7 %; M = 0,68);

gobione - *Gobio gobio* (F = 42,3 %; M = 0,72);

L'**alborella** (*Alburnus alburnus alborella*), pur essendo ancora ben rappresentata (F = 35,3 %; M = 0,63) risulta in evidente contrazione rispetto all'anno di monitoraggio 2004. I ciprinidi più abbondanti, con frequenza delle presenze rispetto al totale dei 428 siti campionati superiore al 50 %, sono il cavedano ed il vairone. I loro areali si sovrappongono in parte, con quello del vairone, che comprende anche i tratti più a monte dei corsi d'acqua indagati. La frequenza del cavedano è simile a quella riscontrata con la Carta Ittica Regionale; per il vairone risulta una leggera riduzione dell'areale e con popolazioni meno abbondanti.

Nell'anno 2004 risultava ancora una buona “tenuta” per il barbo, seppure con riduzione più evidente nel medio e basso corso del Tanaro, nel Po alessandrino, nello Scrivia e nel Curone, per il degrado della qualità delle acque e per la competizione con il barbo d'oltralpe, specie esotica in forte espansione nel Piemonte orientale e con altre specie alloctone. Purtroppo, in questi ultimi 5 anni la situazione è peggiorata, soprattutto per quanto riguarda la consistenza demografica e la struttura delle popolazioni.

L'incremento evidente del gobione registrato nel 2004, soprattutto negli ambienti dove è più marcata la riduzione del vairone, viene confermata anche nel 2009. La **lasca** (*Chondrostoma genei*) è il ciprinide che si colloca in posizione immediatamente inferiore al gruppo succitato, con I_r medio 0,33 e con una frequenza delle presenze (F) del 20,1 % (**tab. 6.1**). Sembrerebbe un buon risultato, se il confronto fosse effettuato rispetto all'abbondanza delle altre specie. In realtà risulta un regresso rispetto a quanto monitorato 20 anni prima con i campionamenti effettuati per la Carta Ittica Regionale (40 %), quando già veniva espressa preoccupazione per questa specie e 5 anni prima con il monitoraggio del 2004 (32 %); essa invece dovrebbe comparire tra le più abbondanti insieme al cavedano ed al vairone. Probabilmente la lasca soffre, più ancora del vairone, di un diffuso degrado della qualità degli ecosistemi fluviali, aggravato dalle peculiarità ecologiche della specie, che necessita di effettuare ampi spostamenti lungo gli alvei fluviali; la sua biologia è infatti caratterizzata da migrazioni longitudinali per fini trofici e riproduttivi, fortemente limitate dalle interruzioni dovute a traverse e sbarramenti artificiali di varia natura e ad ampi tratti fluviali prosciugati (per fini irrigui) soprattutto negli ambienti più congeniali a questa specie.

¹ Il valore “MF” può essere così espresso come rapporto tra la media “M” dei valori I_r e la percentuale delle presenze “F” e percisamente: **(100·M)/F**.

Sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*; = 29,0 %; M = 0,51), **barbo canino** (*Barbus meridionalis caninus*; F = 18,9 %; M = 0,28) e **triotto** (*Rutilus erythrophthalmus*; F = 11,7 %; M = 0,16) costituiscono un gruppo con frequenza delle presenze intorno al 20 ÷ 25 % e con M intorno al valore di 0,35 (**tab. 6.1**). Sono pesci da sempre meno diffusi nel territorio piemontese rispetto alle specie sopra descritte. Tuttavia le loro distribuzioni erano, un tempo, più ampie e con popolazioni più abbondanti.

La **scardola** (*Scardinius erythrophthalmus*; F = 5,6 %; M = 0,07) è un ciprinide autoctono poco frequente; è una specie chiaramente limnofila, tipica dei laghi e degli stagni, meno frequenti nelle acque correnti, anche se in grado di costituire popolazioni più o meno stabili negli ambienti con acque più lente e fondali con granulometria più fine. Nell'anno di monitoraggio 2004, sembrava aver mantenuto abbastanza bene il proprio stato rispetto a quanto monitorato 15 anni prima con la Carta Ittica (con F oltre il 10 %); nel 2009 è risultata una evidente riduzione delle popolazioni.

6.2 - Specie a rischio (o estinte?)

Nell'anno 2009 nessun storione è stato catturato nei 428 siti di campionamento. Un tempo lo storione comune (*Acipenser sturio*) risaliva il Po fino a Torino. Gli storioni ladano (*Huso huso*) e cobice (*Acipenser naccarii*) erano pure presenti nel bacino del Po e risalivano il fiume forse fino alla zona compresa tra le confluenze con il Tanaro ed il Ticino. In occasione del monitoraggio del 2004, in tutto il Piemonte, nessun esemplare di storione fu catturato. Si trattò di un risultato atteso: non furono catturati storioni con il monitoraggio del 1988/89, effettuato con la Carta Ittica Regionale e non risultano catture certe negli ultimi 20 anni.² Pertanto gli storioni si possono ormai considerare forse estinti o prossimi all'estinzione nel territorio piemontese. Altre specie ancora presenti, ma con areali fortemente ridotti rispetto a quelli potenziali, sono:

La **tinca** (*Tinca tinca*) è un ciprinide autoctono tipico delle acque stagnanti, risultato relativamente frequente in occasione del monitoraggio del 1988/89 (F = 18,1 %). Nell'anno 2004 è risultata una netta diminuzione, con passaggio al valore F = 10,4 %. Molto più grave è la situazione registrata nel 2009, con F = 2,8 % (M = 0,03); tale specie è quindi considerata a “forte rischio” in **tab. 6.1**. (F = 2,0 %; M = 0,03)

Anche la **savetta** (*Chondrostoma soetta*; F = 1,6 %; M = 0,02) è considerata a “forte rischio”, quando risultava con F = 3,5 % nel 2004 e con F = 4,5 % nel 1988/89. Il ciprinide in stato peggiore risulta il **pigo**, che non è stato campionato in nessuna delle 428 stazioni monitorate nel 2009, quando risultava una frequenza intorno al 2 % nei monitoraggi precedenti. Tale specie è quindi considerata “prossima all'estinzione” in **tab. 6.1**.

Oltre ai due ciprinidi succitati è importante considerare, con grande preoccupazione, la situazione del **temolo** (*Thymallus thymallus*). Un tempo tale specie era tra le più abbondanti nella tipologia ambientale salmonicola della sub-area Z1. Ancora nel biennio di monitoraggio 1988/89 era data come relativamente ben rappresentata con F = 10,8 %. Già nel 2004 risultava una evidente contrazione, con F = 7,0 %. Nell'ultimo monitoraggio (2009) la frequenza risulta ulteriormente ridotta al valore F = 3 % (M = 0,04). In altri termini venti anni fa il temolo è stato rivenuto in una trentina di stazioni sul totale di 287 in tutto il Piemonte. Nel 2009 è stato campionato in appena 13 stazioni su un totale di siti (428) ben più numeroso. In **tab. 6.1** tale specie è indicata con “forte rischio”.

Situazione analoga si riscontra per il **luccio** (*Esox lucius*), che ha mantenuto uno stato analogo dal 1988/89 (F = 10,5 %) al 2004 (F = 9,0 %), ma che ha subito un vero e proprio crollo nel 2009, con F = 2,3 % (M = 0,02).

Gravissima è la situazione dell'**anguilla** (*Anguilla anguilla*). Basti pensare che, nel 2009, su 428 stazioni, è stata campionata in appena tre siti sul Ticino. Rispetto all'areale potenziale ed al recente passato risulta un peggioramento che non ha riscontri con le specie succitate. In occasione dei campionamenti effettuati nell'ambito della Carta Ittica (1988/89) risultò una frequenza F = 23 %. Già nell'anno di monitoraggio 2004 si ebbe modo di riscontrare un vero e proprio tracollo (F = 5,5 %). La situazione ora è “drammatica” ben descritta dai valori F = 0,9 % e M = 0,01 (forte rischio in **tab. 6.1**).

² Ad eccezione di qualche raro caso di cattura di esemplari sfuggiti a bacini artificiali privati adibiti alla pesca a pagamento

La situazione peggiore in assoluto riguarda il **cobite mascherato** (*Sabanejewia larvata*), specie che, anche in passato, era poco frequente in Piemonte, ma almeno ben rappresentato in alcuni ambienti. In occasione del primo monitoraggio regionale (1988/89) fu rinvenuto in una decina di stazioni su 287 siti di campionamento ($F = 3,1 \%$). Un evidente peggioramento risultò già nel 2004, quando fu campionato presso una sola stazione sul totale di 201 ($F = 0,5 \%$). Nell'anno 2009 non è stato rinvenuto alcun esemplare su 428 stazioni delle reti di monitoraggio regionale e provinciali. Pertanto. In **tab. 6.1**, tale specie è data per “estinta” (?).

6.3 - Altre specie

Nel territorio piemontese, oltre a quelle succitate, sono presenti altre specie autoctone e precisamente:

ghiozzo padano	- <i>Padogobius martensii</i>	($F = 43,2 \%$; $M = 0,77$);
cobite	- <i>Cobitis taenia bilineata</i>	($F = 34,6 \%$; $M = 0,56$);
scazzone	- <i>Cottus gobio</i>	($F = 23,8 \%$; $M = 0,40$);
persico reale	- <i>Perca fluviatilis</i>	($F = 4,9 \%$; $M = 0,07$);
bottatrice	- <i>Lota lota</i>	($F = 0,9 \%$; $M = 0,01$);
cagnetta	- <i>Salaria fluviatilis</i>	($F = 0,9 \%$; $M = 0,01$);
spinarello	- <i>Gasterosteus aculeatus</i>	($F = 0,5 \%$; $M = 0,01$);

Il ghiozzo padano è una delle specie più diffuse in Piemonte, praticamente in quasi tutte le acque meno veloci, su fondali a granulometria fine. Rispetto ai monitoraggi precedenti non risultano variazioni sostanziali dell'areale di distribuzione e delle consistenze demografiche delle popolazioni. Situazione analoga risulta quella del cobite che, grosso modo, popola gli stessi ambienti del ghiozzo.

Lo scazzone risulta ancora abbastanza diffuso. Esso è stato campionato in quasi il 24 % delle 428 stazioni monitorate nel 2009. Tuttavia si riscontra un regresso piuttosto evidente, già segnalato nel 2004. In occasione del monitoraggio effettuato nell'ambito della Carta Ittica (1988/89) era risultato una frequenza $F = 32,4 \%$, quasi il 40 % in più rispetto allo stato attuale. Tale specie è risultata assente nella sub-area Z.2.

Il persico era già stato segnalato per il netto peggioramento tra il monitoraggio del 1988/89 e quello del 2004, con passaggio da $F = 24,0 \%$ a $F = 9,6 \%$. Nell'anno 2009 la situazione è ulteriormente peggiorata, con un valore della frequenza di campionamento inferiore al 5 %. In **tab. 6.1** tale specie è indicata a rischio medio.

Bottatrice, cagnetta e spinarello risultano presenti con bassi valori delle frequenze di campionamento, inferiori all'1 %. Comunque sono specie indicate, in **tab. 6.1**, a basso rischio. Esse sono da sempre molto poco diffuse in Piemonte, con areale di distribuzione limitato alla sub-area Z1.2 (Verbano).

6.4 - Salmonidi

Per quanto riguarda i salmonidi, risultano presenti nelle acque correnti piemontesi:

trota fario	- <i>Salmo [trutta] trutta</i>	($F = 53,7 \%$; $M = 0,81$);
trota marmorata	- <i>Salmo [trutta] marmoratus</i>	($F = 29,4 \%$; $M = 0,43$);
salmerino di fonte	- <i>Salvelinus fontinalis</i>	($F = 1,6 \%$; $M = 0,02$);
salmerino alpino	- <i>Salvelinus alpinus</i>	($F = ? \%$; $M = ?$);
trota iridea	- <i>Oncorhynchus mykiss</i>	($F = 6,3 \%$; $M = 0,08$).

Di cui la sola trota marmorata va considerata come sicuramente autoctona delle acque piemontesi e del bacino del Po in generale.

Le trote sono i pesci d'acqua dolce più conosciuti e studiati dai naturalisti e pertanto oggetto, fin dai tempi antichi, di maggiori attenzioni rispetto alle altre specie. Le pratiche di ripopolamento con trote risalgono probabilmente a pochi secoli fa. La stessa trota iridea fu introdotta in Italia agli inizi del '900 e già nei secoli precedenti sono documentati spostamenti di trote fario in Europa ed in Italia.

Nella nostra penisola erano frequenti le transfaunazioni di trote nell'ambito di bacini appartenenti ad una stessa vallata o da bacini adiacenti, in corsi d'acqua che originariamente non ospitavano salmonidi.

Successivamente, grazie alla maggiore facilità dei trasporti, tali spostamenti sono avvenuti su più ampia scala, per esempio dai bacini tirrenici ed anche adriatici a quelli alpini e viceversa.

Da oltre un cinquantennio, grazie allo sviluppo dell'acquacoltura ed all'incremento della pesca sportiva, la pratica degli spostamenti di esemplari di provenienza molto varia è andata man mano incrementando, favorendo la sperimentazione su ceppi di trote fario di varia provenienza europea. In tal modo è risultato sempre più facile ed economico produrre pesci non soltanto per il mercato alimentare, ma anche per le immissioni ai fini alieutici. È stato progressivamente immesso in fiumi e torrenti materiale ittico sempre meno adatto agli ambienti naturali, fortemente selettivi, ma più "performante" dal punto di vista allevativo. Questa attività ha portato, alla fine degli anni '70, alla sostituzione delle popolazioni naturali con trote fario ed iridee della più disparata provenienza ed alla loro colonizzazione della maggior parte degli ambienti acquatici dell'Italia settentrionale con caratteristiche adatte ai salmonidi, anche di quelli originariamente privi di pesce.

Negli anni '80 la questione ambientale divenne un argomento sempre più dibattuto, al punto da innescare una serie di processi capaci di condizionare, per la prima volta in misura sensibile, le azioni di governo del territorio. In particolare, ci si è resi conto dell'importanza del problema della possibile riduzione della biodiversità dovuta all'introduzione di organismi esotici e si iniziò a porre attenzione alla fauna acquatica. Si comprese l'importanza della tutela della Natura, anche attraverso la ricostituzione degli elementi autoctoni, quali fattori indispensabili per il ripristino, ove possibile, degli equilibri ambientali.

Per quanto riguarda i pesci, si è diffusa la consapevolezza del rischio della diffusione di animali estranei al nostro territorio. Sempre più numerose sono state le prese di posizioni a favore di una gestione dell'ittiofauna più moderna e coerente con le acquisizioni scientifiche che il mondo della ricerca metteva in luce con maggiore determinazione e convinzione.

La trota fario, soprattutto negli ambienti legati alla pesca sportiva, veniva considerata autoctona, mentre la trota iridea la specie alloctona per eccellenza; quindi i ripopolamenti sempre più spesso hanno privilegiato la prima, mentre la presenza della seconda lentamente andava diminuendo, relegando il salmonide americano al ruolo di "vittima" delle gare di pesca. Già agli inizi degli anni '80 le catture di iridee da parte dei pescatori sportivi erano decisamente meno frequenti rispetto alle fario.

Allo stato attuale la trota iridea è poco frequente in Piemonte; nel 2009, è stata campionata soltanto in poco più del 6 % delle stazioni previste dalla rete di monitoraggio con $MF = 1,27$ (**tab. 6.1**). Anche il salmerino di fonte, specie nord americana introdotta nel continente europeo ed in Italia soprattutto per le immissioni in laghi d'alta quota, risulta con presenza notevolmente ridotta ($F = 1,6$ % ed $M = 0,02$). Quanto alla trota fario, le massicce immissioni effettuate praticamente in tutte le acque di montagna e di fondovalle hanno avuto, quale risultato, una notevole estensione del suo areale di distribuzione, a danno della trota marmorata e delle altre specie endemiche del bacino padano. Ciò ha comportato da un lato un incremento notevole di ibridi o, più propriamente, di incroci tra trota fario e trota marmorata; dall'altro la contrazione e, in alcuni casi, la scomparsa delle popolazioni di piccoli ciprinidi e cottidi oggetto di predazione da parte di *Salmo [trutta] trutta* in quasi tutti i corsi d'acqua del bacino del Po.

L'incremento dell'ibridazione ha costituito e tuttora costituisce una grave minaccia per la *Salmo [trutta] marmoratus*, salmonide endemico del settore zoo-geografico padano - veneto. Attualmente la trota fario risulta ancora ben diffusa in Piemonte. Nei campionamenti del 2009 è risultata presente in quasi il 30 % delle stazioni e con valori $M = 0,43$ ed $MF = 1,46$ (**tab. 6.1**). L'incremento della trota fario, va ricordato, è dovuto anche al consenso del mondo dell'ittologia, che forse troppo tardivamente ha evidenziato il problema della non probabile autoctonia di *Salmo [trutta] trutta* nell'area padana.

È importante ricordare che le trote costituiscono popolazioni che, per il parziale isolamento geografico dovuto alla barriera fisica delle Alpi, hanno sviluppato, nel corso del Quaternario recente, quindi senza aver avuto il tempo di raggiungere il livello di una vera e propria speciazione, forme differenziabili anche morfologicamente, come risposte adattative alle diverse condizioni ambientali caratteristiche di porzioni di territorio più o meno estese.

Fino a pochi anni addietro si riteneva che, diversamente a quanto si è verificato nel resto d'Italia e dell'Europa, le porzioni montane dei corsi d'acqua fossero adatte alla trota fario, mentre quelle pedemontane e di alta pianura alla trota marmorata. Si supposeva cioè che due salmonidi diversi occupassero zone differenti, per caratteristiche idromorfologiche, di un medesimo corso d'acqua, con zone di contatto limitate nelle quali, vista la rottura della barriera riproduttiva, si potessero avere fenomeni di ibridazione.

Quale conseguenza di queste convinzioni, molte amministrazioni provinciali, con la collaborazione dei volontari delle associazioni dei pescatori, negli anni '80, hanno avviato un'impegnativa politica di gestione delle acque con l'obiettivo di giungere, in tempi medi, ad una precisa distinzione tra le zone ittiche "a trota fario" e quelle "a trota marmorata e/o temolo" (BADINO *et al.*, 1991), da ripopolare rispettivamente con trote fario e con trote marmorate. Questo progetto ha visto l'attivazione degli "Incubatoi di valle" (FORNERIS, 1989a-b) ed in questo ambito sono stati importanti gli interventi di recupero dei riproduttori di *Salmo [trutta] marmoratus* e la loro fecondazione artificiale in ambiente controllato, al fine di disporre di materiale geneticamente puro per i ripopolamenti.

Alla luce delle conoscenze attuali, e come più sotto esplicitato, meno positiva va considerata la stessa attività condotta sui riproduttori selvatici di trota fario, e, soprattutto, la transfaunazione di alcune popolazioni su vasca scala in ambito piemontese. Questa politica ha, comunque, fornito buoni frutti; infatti, nonostante i problemi connessi con il degrado ambientale e con le ancora diffuse pratiche ittogeniche mediante l'uso di trote fario, si registra negli ultimi tempi una certa "tenuta" delle popolazioni di trota marmorata, come dimostrano i dati riportati in **tab. 6.1**.

L'idea di diversificare i ripopolamenti tra le zone "a trota fario" e quelle "a trota marmorata/temolo" poteva sembrare la soluzione più coerente con la zonazione ittica longitudinale individuata per la regione piemontese (Regione Piemonte, 1991) e con la tutela degli elementi faunistici autoctoni. In realtà, sono emersi nuovi elementi conoscitivi che stanno ridisegnando la "vecchia" concezione tassonomica relativa alle trote italiane.

Per comprendere la complessità del problema è necessario un breve riassunto delle "vicende sistematiche" della famiglia dei Salmonidi, appartenenti al genere *Salmo*, che raggruppa tutte le trote ed i salmoni del continente europeo. Nella **fig. 6.1** sono sintetizzate le più recenti acquisizioni sistematiche, con i relativi dubbi, circa la posizione sistematica di alcuni taxa. Delle specie appartenenti alla superspecie *Salmo trutta*, la trota marmorata è tipica dei corsi d'acqua del versante sinistro del Po e di quelli di destra fino al Tanaro e dei corsi d'acqua veneti e friulani diretti tributari dell'Adriatico (DELMASTRO *et al.*, 1990); la trota macrostigma colonizza i corsi d'acqua tirrenici dell'Italia centrale e meridionale, la Sicilia e la Sardegna; la trota fario occupa i tratti superiori dei corsi d'acqua alpini, i torrenti della parte destra del Po ed alcuni corsi d'acqua appenninici.

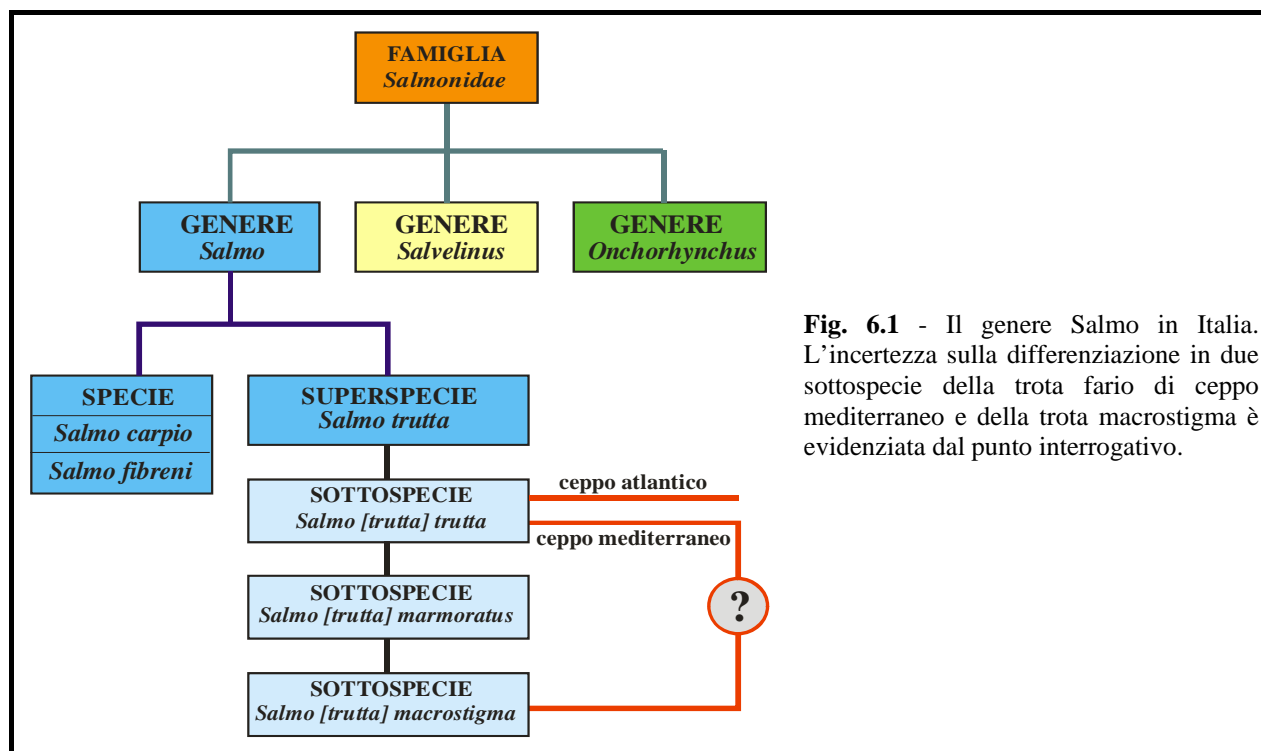


Fig. 6.1 - Il genere *Salmo* in Italia. L'incertezza sulla differenziazione in due sottospecie della trota fario di ceppo mediterraneo e della trota macrostigma è evidenziata dal punto interrogativo.

Vale, a questo proposito, la sintesi offerta da ZERUNIAN (2004a). "Secondo l'ipotesi di GANDOLFI e ZERUNIAN (1987), ripresa in altri lavori sull'ittiofauna delle acque interne italiane (GANDOLFI *et al.*, 1991),... le trote, in Italia, costituiscono una superspecie formata da tre semispecie (*sensu* Lorkovic, 1958 e in parte MAYR, 1963): *Salmo [trutta] trutta*, trota fario e trota lacustre; *Salmo [trutta] marmoratus*, trota

marmorata; *Salmo [trutta] macrostigma*, *trota macrostigma*. Questi taxa hanno distribuzione originaria di tipo allopatrico, mostrano delle peculiarità in alcuni aspetti della biologia, dell'ecologia e nella livrea, sono in grado di ibridarsi in natura nelle zone di contatto; quest'ultimo fenomeno indica una loro recente separazione evolutiva, tale da non aver prodotto ancora sufficienti meccanismi isolanti (MYER, 1963). In pratica i tre taxa in questione sono delle ex sottospecie che si stanno evolvendo verso la condizione di specie”.

Il riconoscimento di due gruppi distinti di trota fario deriva da indagini condotte con confronti su base morfometrica e meristica (FORNERIS *et al.*, 1996) e genetica (GIUFFRÀ *et al.*, 1994) che hanno evidenziato la presenza in Italia di popolazioni appartenenti a due “ceppi” di *Salmo [trutta] trutta*: uno mediterraneo ed uno atlantico (fig. 6.2), il primo presumibilmente originario della penisola italiana, il secondo introdotto con le immissioni a scopo di ripopolamento. Il ceppo mediterraneo presenta maggiori affinità con *Salmo [trutta] macrostigma* che con quello atlantico, tanto che alcuni Autori sono portati a ritenere le popolazioni di trota fario di ceppo mediterraneo popolazioni di trota macrostigma.

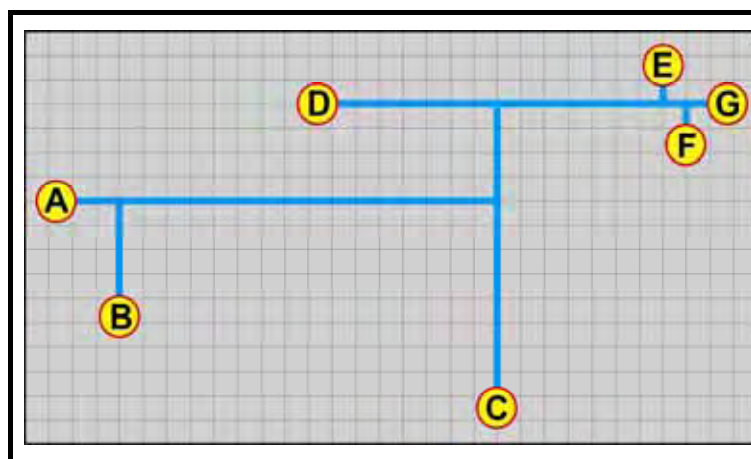


Fig. 6.2 - Analisi cladistica sulla distanza genetica tra popolazioni di trote dell'Italia settentrionale. Trote fario di ceppo atlantico di allevamento (A e B), trote fario di ceppo mediterraneo del bacino del Chisone (C), trote (ecotipo lacustre) del lago di Garda (D), trote marmorate dei bacini del Brenta (E), del Pellice (F) e del Toce (G). Merita osservare la vicinanza genetica tra le popolazioni di marmorata (E-F-G) costituenti un insieme distante dagli altri gruppi, così come elevata è la differenziazione tra fario di ceppo atlantico (A-B) e fario di ceppo mediterraneo (C).

In base alle più recenti esperienze raccolte sull'arco alpino nord occidentale ed in Appennino centro settentrionale, sono emersi forti dubbi sulla reale autoctonia di *Salmo [trutta] trutta* in alcune aree (PASCALE, 1999a; NONNIS MARZANO *et al.*, 2003). In particolare, gli ultimi dati raccolti avrebbero evidenziato come la semispecie difficilmente possa essere considerata autoctona degli affluenti di sinistra del Po e dei corsi d'acqua diretti tributari dell'Adriatico, dove l'unico salmonide sicuramente originario è la trota marmorata. Questo assunto deriva dalla difficoltà nel reperimento di popolazioni strutturate di trota fario di ceppo mediterraneo nei corsi d'acqua alpini in aree contigue, ad eccezione di alcuni corsi d'acqua del versante alpino sud-occidentale quali Ripa, Chisone e Stura di Demonte, dove questo pesce è conosciuto localmente come “trota della regina”, attribuendone la sua presenza ad immissioni effettuate per conto della regina Elena, accanita pescatrice.

La distribuzione delle popolazioni con caratteristiche “mediterranee” è quindi estremamente limitata, frammentaria, a differenza di quanto avviene per *Salmo [trutta] marmoratus*, costantemente presente, in forma pura od ibrida, in numerosi corsi d'acqua. Molto spesso, inoltre, non è possibile parlare di vere popolazioni, ma di sporadici esemplari inseriti in comunità di trote fario con fenotipi estremamente eterogenei (REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA, 1997). Le testimonianze raccolte in loco, inoltre, indicano come la trota originaria o “vecchia” di questi ambienti fosse la marmorata. Diversa è la situazione dei corsi d'acqua appenninici, dove la trota fario di ceppo mediterraneo è presente con popolazioni strutturate ed abbondanti nei corsi d'acqua del bacino del Vara e del Serchio (PASCALE, PALMEGIANO, 1996; PASCALE, 1999b) e con frequenza più modesta, in alcuni bacini padani di destra (Taro, Parma ed Enza - PROVINCIA DI PARMA, 2000). Relativamente ai bacini appenninici della destra padana, in particolare nella zona più occidentale (FORNERIS, PASCALE, 2003), emergono comunque alcune perplessità circa la reale presenza originaria di salmonidi nei tratti montani.

Circa il cosiddetto “ceppo mediterraneo” di trota fario in Piemonte, come già detto, in tempi relativamente recenti sono stati rinvenuti e sono stati oggetto di molteplici studi (GIUFFRÀ *et al.*, 1994; FORNERIS *et al.*, 1996) alcuni ambienti che ospitano popolazioni stabili di trota fario con le caratteristiche di questo “gruppo”. In particolare, nel torrente Ripa, appartenente al bacino della Dora Riparia e nel tratto superiore del torrente Chisone, appartenente al bacino del Pellice. Le trote fario ivi presenti sono animali sicuramente interessanti dal punto di vista naturalistico ed alieutico, in quanto sono bene adattati ai torrenti alpini e

sono in grado di riprodursi autonomamente con particolare efficacia, diversamente da quanto si verifica nella maggior parte dei casi per le trote di ceppo atlantico.

Si è ritenuto per molto tempo che questa trota fosse la “vera” fario indigena dei nostri torrenti di montagna, nei tratti superiori a monte della “zona a trota marmorata/temolo”, anche se tuttavia si nutrivà il dubbio circa la possibilità che anch’essa fosse di origine alloctona, introdotta seguendo un percorso praticamente impossibile da ricostruire, ma che potrebbe averla portata nelle nostre acque a partire da vicini corsi d’acqua transalpini appartenenti al bacino del Rodano, dove risulta assai comune. D’altra parte non vi è da stupirsi se anche tale animale, il cui areale di distribuzione naturale in Italia sembra sia costituito dai soli corsi d’acqua che sfociano nel Tirreno, nell’ambito del complesso sistema di spostamenti di fauna, si trovi nelle nostre acque.

In sintesi, allo stato delle attuali conoscenze, *Salmo [trutta] marmoratus* è l’unico salmonide sicuramente autoctono del bacino nord-occidentale del Po e del distretto padano - veneto più in generale. La comunità scientifica si sta orientando in modo sempre più evidente nel considerare alloctona la *Salmo [trutta] trutta*, ma risultano ancora alcune perplessità che potranno forse essere definitivamente chiarite mediante studi più approfonditi, soprattutto di carattere genetico. Risultano meno dubbi circa l’alloctonia della *Salmo [trutta] macrostigma* nel territorio piemontese (fig. 6.3), salmonide sicuramente endemico in Italia per il distretto tosco-laziale e per le isole maggiori, ma non per il Piemonte; per tale ragione si propone di escludere le immissioni di questo taxa, anche secondo quanto previsto dalle “Linee guida per l’immissione di specie faunistiche” pubblicate dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (AA.VV., 2007)³.



Fig. 6.3 - Areale di distribuzione originario (naturale) della *Salmo [trutta] macrostigma* (trota macrostigma). Immagine ottenuta dalle descrizioni e rappresentazioni di diversi Autori (cfr. bibliografia). Le **aree verdi** intensamente colorate e delimitate da linee rosse continue, sono unanimemente riconosciute. Risultano dubbi per quelle con sfumature più tenui, delimitate da linee rosse tratteggiate (talora con indicazione di “?”), ovvero non c’è accordo tra gli Autori. **In tutta la letteratura di settore, l’areale della trota macrostigma non compare nel bacino del Po e quindi neppure in Piemonte.**

Le carte di distribuzione dei due salmonidi trota fario e trota marmorata in Piemonte sono interessanti (cfr. **allegato C - Distribuzioni regionali delle specie ittiche**); gli areali si sovrappongono in buona parte, con la trota fario assente o poco presente nel Piemonte Sud orientale, ad Est del bacino del Tanaro ed a Sud del Po, e con la marmorata, come atteso, totalmente assente. Nel resto del territorio, la trota fario risulta quasi sempre con indice $Ir = 2$ nelle porzioni superiori dei bacini, mentre più variabile risulta l’abbondanza della marmorata, ma generalmente questa è assente nelle poche stazioni più elevate.

³ La definizione di alloctona, secondo le succitate “Linee guida” si applica anche a specie presenti naturalmente in alcuni contesti del nostro Paese ed introdotte in porzioni del territorio nazionale esterne all’area di presenza naturale (trasfaunazione). Tipico esempio è appunto l’immissione della trota macrostigma nella nostra regione; essa è effettivamente autoctona per il territorio italiano, ma limitatamente ai versanti appenninici sul Tirreno ed alle isole maggiori (fig. 6.3).

Nella distribuzione della trota marmorata vi è una sorta di “buco” in corrispondenza del bacino del Cervo, pur risultando ben presente nei bacini adiacenti (Dora Baltea e Sesia). Tale situazione è stata riscontrata con i campionamenti del 1988/89 effettuati nell’ambito della Carta Ittica Regionale (REGIONE PIEMONTE, 1991), con quelli condotti per il Piano Ittico della PROVINCIA DI BIELLA (2001), con il monitoraggio regionale del 2004/REGIONE PIEMONTE, 2006a) e con quelli condotti nel 2009 sulle nuove reti di monitoraggio regionale e provinciali.

Quanto sopra espresso trova conferma anche in studi più recenti. In particolare merita citare quello sulla “*Individuazione, salvaguardia e riabilitazione delle popolazioni di trote autoctone in Valle d’Aosta e in Alta Savoia*” (Interreg III A - AA.vv., 2006) che è giunto alla conclusione per cui “...*Salmo [trutta] marmoratus è l’unica specie sicuramente autoctona presente in Valle d’Aosta*”. La *Salmo [trutta] fario* (ceppi atlantici) è quasi certamente alloctona (come tra l’altro recentemente confermato da ZERUNIAN *et al.* 2009). Molto probabile è l’alloctonia dei gruppi assimilabili ai ceppi mediterranei, che alcuni Autori riuniscono con l’unica tassonomia *Salmo [trutta] macrostigma*. Ciò è confermato dagli studi genetici, ma rispetto ai quali si ritengono necessari ancora ulteriori approfondimenti. Per tale motivo, nel succitato studio (in coerenza con quanto raccomandato dalle “*Linee guida per l’immissione di specie faunistiche*” del Ministero dell’Ambiente; AA.vv., 2007), si propone la cosiddetta “*gestione passiva*”. Più precisamente per quegli ambienti nei quali l’aplotipo *marmoratus* è assente e sono viceversa presenti popolazioni, anche consistenti, di trote fario di ceppo mediterraneo, probabilmente alloctone, ma di cui non esistono dati di semine storiche, valgono le seguenti indicazioni di gestione: controllo con frequenti monitoraggi dello stato delle popolazioni e divieto di immissioni nel caso di automantenimento delle stesse e divieto di utilizzo di esemplari di quelle popolazioni per immissioni in qualunque altro ambiente.

Identiche conclusioni sono riportate nello studio “*Parchi Naturali Regionali nella zona tra Italia Francia - idrobiologia, popolazioni ittiche degli ecosistemi fluviali nei parchi naturali regionali e portate idriche minime per la tutela dei corsi d’acqua, zone umide*” (Interreg IIIA - C.R.E.S.T., 2005) per la popolazione di trote fario del ceppo mediterraneo della Val Tronca (bacino del Chisone in Provincia di Torino).

In Piemonte sono presenti alcune popolazioni di trote riconducibili ai ceppi mediterranei per le quali si ritiene di proporre la gestione passiva. Si tratta di alcuni bacini che riguardano l’alto bacino del Chisone e della Dora di Cesana in Provincia di Torino ed il medio bacino dello Stura di Demonte in Provincia di Cuneo. Tali popolazioni andrebbero monitorate e conservate e rigorosamente evitando immissioni con tali trote in qualunque altro ambiente del territorio piemontese, almeno fino a quando la comunità scientifica potrà fare chiarezza sulla posizione sistematica di questi salmonidi e soprattutto sul loro areale originario di distribuzione.

A rigore dovrebbero essere vietate le immissioni anche della *salmo [trutta] fario* (trota fario di ceppo atlantico), in quanto la sua alloctonia è molto più probabile o praticamente certa, rispetto alla quale tuttavia le problematiche sono di natura diversa. Infatti la particolare attenzione (o rigore) nella gestione dei ceppi mediterranei è funzionale anche alla tutela degli stessi. Invece i ceppi atlantici, derivando da “miscugli” genetici fortemente eterogenei e di vecchia data, hanno praticamente perso ogni valore naturalistico, almeno nel territorio italiano.

Rimane quindi da discutere sulla possibilità di utilizzo delle fario atlantiche nelle immissioni per fini alieutici. Si potrebbe prevedere tale possibilità esclusivamente nella zona A (tipologie ambientali “A” in Z1.1 e Z1.2 e “S” in Z2.1), con tutta una serie di limitazioni riguardanti soprattutto le aree protette. Ciò in coerenza con quanto risulta dalle considerazioni espresse nella “*Carta Ittica del Fiume Po*” (AA.vv., 2009) che, nella checklist delle specie ittiche d’acqua dolce native del Fiume Po (tab. 2 - par. 2.2 dell’Introduzione dedicato alla “*fauna ittica nativa*”), l’unico salmonide citato è la *Salmo [trutta] marmoratus* (trota marmorata), definito sub-endemico in Italia.

Al par. 2.3 (dedicato alla “*comunità ittica originaria vs comunità ittica potenziale*”) si afferma che la comunità ittica potenziale è una condizione paragonabile al “*climax*”, cioè di massima naturalità prevedibile. Essa deve “...*costituire l’obiettivo gestionale e di intervento per... la...carta ittica e più in generale per valutare progetti e programmi inerenti il Po che possano in qualche modo interessare anche la fauna ittica*”. Pertanto, in tale comunità vengono ovviamente incluse le specie autoctone ancora presenti, ma sono escluse “...*le specie native estinte*” e sono invece introdotte “...*le specie para-autoctone, definite prendendo a prestito questo termine dall’ornitologia. Questo gruppo individua specie introdotte in tempi storici nel nostro Paese, che ormai, per motivi ecologici sia anche culturali di tradizione e/o economici, sono da ritenersi native alla stregua delle specie autoctone*”

La definizione di specie parautoctone succitata è simile a quella proposta dalle “*Linee guida per l'immissione di specie faunistiche*” pubblicate dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (AA.VV., 2007), “...ossia quelle specie animali o vegetali che, pur non essendo originarie del territorio italiano, vi siano giunte (per intervento diretto intenzionale o involontario dell'uomo) e quindi naturalizzate in un periodo storico antico (anteriamente al 1500 DC). Infine vanno considerate parautoctone le specie introdotte e naturalizzate in altri paesi prime del 1500 DC e successivamente arrivate in Italia attraverso naturali fenomeni di espansione. A questo proposito l'allegato 1 delle succitate “*linee guida*” riporta, per le diverse classi di vertebrati, l'elenco delle specie che si possono considerare parautoctone. Per quanto riguarda i pesci d'acqua dolce ed in riferimento al territorio piemontese, le specie parautoctone sono **carpa** (*Cyprinus carpio*) per l'intero territorio italiano e **salmerino alpino** (*Salvelinus alpinus*) limitatamente alle Alpi. Quindi, secondo l'INFS non è compresa la *Salmo [trutta] trutta* (trota fario di ceppo atlantico), la cui introduzione anteriore al 1500 viene considerata altamente improbabile.

Secondo quanto riportato dalla “*Carta Ittica del Fiume Po*” (par. 2.3.1 dell'Introduzione), “*per il bacino del Fiume Po si individuano due specie para-autoctone: trota fario e carpa, introdotte entrambe da secoli nel nostro Paese, naturalizzate da secoli e ormai diffuse in tutti i nostri bacini*”. Mentre non risultano dubbi nel considerare la carpa come parautoctona, gli Autori della Carta Ittica del Fiume Po mettono bene in evidenza molti problemi per la trota fario, rispetto alla quale è in corso un ampio dibattito circa la sua alloctonia/autoctonia. Tuttavia concludono che “...nell'attesa che la ricerca scientifica riesca a risolvere definitivamente la questione biogeografica delle trote, è auspicabile un approccio quanto più moderato e razionale nella definizione dell'autoctonia della specie che, per questo motivo,... viene considerata specie para-autoctona (o autoctona)”.

Tali considerazioni non rappresentano una contraddizione rispetto a quanto sopra espresso circa la possibilità di immissioni esclusivamente nella zona A (tipologie ambientali “A” in Z1.1 e Z1.2 e “S” in Z2.1), quindi un “...approccio quanto più moderato e razionale...”; infatti vengono ammesse le immissioni di *Salmo [trutta] fario* (trota fario di ceppo atlantico), ma ad esclusione delle aree a protezione speciale (aree protette comprendenti i parchi nazionali, regionali e provinciali ed i siti della “Rete Natura 2000”).

In ogni caso anche gli Autori della Carta Ittica del Fiume Po sembrano comunque optare per l'esclusione dell'autoctonia della trota fario visto che, al par. 1.3 delle Conclusioni, affermano quanto segue: “*alcune specie ittiche, introdotte in tempi storici sono ormai da considerarsi para-autoctone, cioè del tutto integrate (?) con la fauna ittica nativa, all'interno dei nostri ecosistemi fluviali: è il caso della carpa e della trota fario*”. Gli stessi Autori insistono con lo stesso concetto affermando (al par. 14.1 del capitolo dedicato allo Stato attuale della fauna ittica del Fiume Po) che il Fiume Po ospita “...almeno 51 specie ittiche dulcicole, di cui... circa 30 specie dulcicole native,... 19 specie esotiche accertate,... 2 specie para-autoctone, carpa e trota fario...”

Ovviamente rimane comunque la contraddizione circa l'attribuzione di parautoctonia per la trota fario, la cui introduzione nelle acque italiane prima dell'anno 1500 (secondo il criterio definito dall'INFS) si può considerare, come sopra già affermato, altamente improbabile. Tuttavia conviene anche ribadire la necessità di concepire modalità gestionali basate su obiettivi concretamente conseguibili (con un “...approccio quanto più moderato e razionale...”) e comunque capaci di garantire un importante progresso rispetto a quanto accaduto in passato con massicce immissioni di ogni tipo di salmonidi praticamente in quasi tutte le acque.

6.5 - Specie alloctone

L'introduzione di fauna alloctona è una operazione estremamente pericolosa rispetto agli equilibri ambientali e a questo proposito esiste una ricca bibliografia e purtroppo ciò riguarda anche l'ittiofauna nelle acque italiane e piemontesi (BALMA *et al.*, 1992; DELMASTRO, 1982, 1987; FORNERIS, PALMEGIANO, 1986;...). In tutta Italia, nella metà degli anni '90, si contavano quasi una trentina di specie esotiche, ma la situazione non era molto diversa nei paesi europei che si affacciano sul Mediterraneo (**fig. 6.4**). Pur non possedendo dati certi sul numero attuale delle specie esotiche in continua espansione, sulle loro interazioni con le specie autoctone, nonostante gli impegni presi da molti Paesi sulla tutela della biodiversità, possiamo affermare, con buone probabilità, che la situazione, nell'ultimo decennio, sia peggiorata.

In Piemonte, allo stato attuale e limitatamente ai 428 siti indagati nell'anno di monitoraggio 2009 sulle reti di regionale e provinciali recentemente predisposte, su un totale di 40 specie, risultano ben 17 esotiche, pari al 42 %. Questo dato percentuale è allarmante, ma si può temere, a buona ragione, un ulteriore peggioramento. Infatti si è già avuto modo di evidenziare lo stato di rischio molto elevato soprattutto per il cobite mascherato e per il pigo; con la loro scomparsa, il numero di specie autoctone scenderebbe, nel territorio piemontese, a 21. Contemporaneamente potrebbe aumentare quello delle specie alloctone; merita infatti segnalare il rinvenimento, con il monitoraggio 2004 /REGIONE PIEMONTE, 2006a) del misgurno (*Misgurnus anguillicaudatus* - un cobite dell'Asia orientale), costituente una popolazione strutturata sull'Arbogna a Borgo Lavezzaro e già segnalato da RIZZETTI *et al.* (2001) nel territorio pavese, a testimonianza del rischio di aggravamento del problema legato all'introduzione di ulteriori entità sistematiche estranee al carteggio faunistico regionale. Infatti il misgurno, con il monitoraggio 2009, è stato rinvenuto in più stazioni nei bacini dell'Agogna e del Terdoppio.

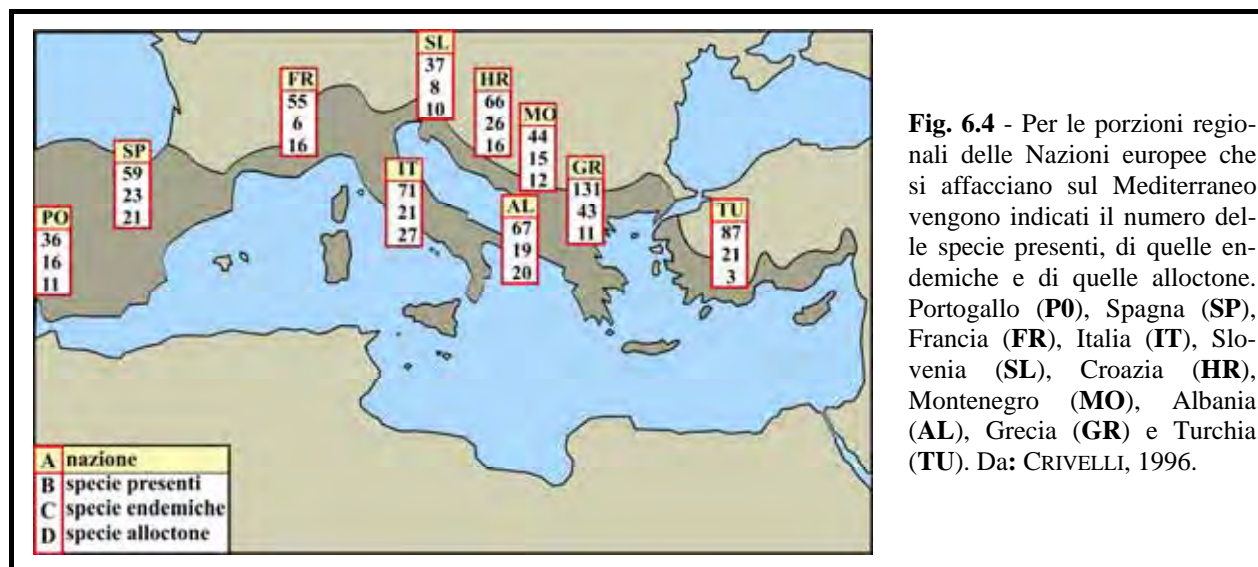


Fig. 6.4 - Per le porzioni regionali delle Nazioni europee che si affacciano sul Mediterraneo vengono indicati il numero delle specie presenti, di quelle endemiche e di quelle alloctone. Portogallo (PO), Spagna (SP), Francia (FR), Italia (IT), Slovenia (SL), Croazia (HR), Montenegro (MO), Albania (AL), Grecia (GR) e Turchia (TU). Da: CRIVELLI, 1996.

Oltre alle specie presenti da tempo nelle acque piemontesi (trota iridea, persico sole, carassio, pesce gatto, persico trota, salmerino di fonte, lucioperca e carpa), nell'ultimo decennio ne sono comparse altre che si sono rapidamente affermate, costituendo popolazioni strutturate ed in grado di automantenersi od addirittura di espandersi su porzioni sempre più vaste del reticolo idrografico.

La **trota fario** è la forma (quasi certamente) alloctona maggiormente diffusa, ma risulta eclatante la rapida diffusione della **pseudorasbora**, campionata nel 26 % delle stazioni della rete di monitoraggio (**tab. 6.1**); l'indice medio di rappresentatività risulta $M = 0,43$, ma se calcolato esclusivamente per le stazioni ove tale specie è stata rivenuta, risulta un valore $MF = 1,69$. La carta della distribuzione (cfr. **allegato C - Distribuzioni regionali delle specie ittiche**) rileva una presenza piuttosto diffusa, soprattutto nel Piemonte orientale, con prevalenti $Ir = 2$; verso occidente si riducono le presenze e diminuisce l'abbondanza delle popolazioni ($Ir = 1$). Ciò indica una tendenza all'espansione dell'areale di distribuzione anche verso la porzione più occidentale del bacino del Po.

Altre recenti "acquisizioni" sono il **barbo europeo** ed il **rodeo amaro**, assenti 20 anni addietro in occasione dei campionamenti effettuati nell'ambito della Carta Ittica Regionale. Il rodeo amaro è ben rappresentato nei corsi d'acqua di pianura del Piemonte orientale, ma è riuscito a risalire il Po e quindi la Dora Baltea, dove forma popolazioni sufficientemente abbondanti da risultare con $Ir = 2$. Il barbo d'oltralpe è ormai stabilmente insediato nel basso corso del Po ed ha praticamente "invaso" tutto il bacino del Tanaro, risparmiando soltanto la porzione di reticolo idrografico più a monte. Fortunatamente meno diffuse risultano le specie **gardon**, **aspio** ed **abramide**, anch'esse non segnalate nel 1988/89 nell'ambito della prima Carta Ittica Regionale.

La specie giunta recentemente nelle acque piemontesi che desta maggiori preoccupazioni è il **siluro**, rinvenuto in oltre nel 9,3 % delle stazioni, ma in rapida espansione e con formazione di popolazioni abbondanti e spesso dominanti; infatti nei siti ove presente risultano valori elevati degli indici Ia ed Ir ($MF = 1,49$ in **tab. 6.1**). Si è ormai ampiamente affermato nel basso corso del Po e nel basso e medio bacino del Tanaro, dove è una delle specie più comuni. La presenza del siluro costituisce una grave minaccia per le

popolazioni delle specie autoctone, a tal punto che ZERUNIAN (2002 ÷ 2007), nella sua “*proposta di un Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche viventi nelle acque interne italiane*” condiziona pesantemente la determinazione del giudizio di qualità sulla presenza/assenza di tale specie.

La **gambusia** è stata rinvenuta soltanto nel Grana di Valenza, in provincia di Alessandria; si potrebbe quindi considerare del tutto accidentale nelle acque correnti piemontesi; tuttavia non è da escludere il rischio di formazione di popolazioni stabili, come evidenziato in uno studio sulla “*verifica della sopravvivenza invernale della Gambusia holbroki nelle risaie piemontesi oggetto delle sperimentazioni per la lotta biologica contro la zanzara*” (C.R.E.S.T., 2000). Merita infine sottolineare la presenza molto diffusa e sempre più abbondante del genere *Carassius* (**carassio** e **pesce rosso**), ormai consolidata in tutti i corsi d’acqua di pianura e spesso con $Ir = 2$.

6.6 - Cause di alterazione

Le cause di alterazione dello stato dell’ittiofauna in Piemonte sono state già in parte trattate nei capitoli precedenti. Si ritiene quindi di offrire una panoramica complessiva, proponendo anche alcuni spunti di riflessione. Molto sinteticamente tali cause sono le seguenti:

- 1a** - alterazione dei regimi idrologici;
- 1b** - sconvolgimento degli alvei fluviali per interventi di sistemazione idraulica;
- 1c** - presenza di barriere che interrompono la continuità biologica longitudinale;
- 1d** - alterazione della qualità fisica-chimica delle acque;
- 2a** - fauna ittica alloctona sempre più invasiva;
- 2b** - modalità di gestione della fauna ittica per scopi alieutici.

L’elenco sopra riportato è diviso in due gruppi, distinguibili per gravità e per competenze dei diversi settori della gestione territoriale. Il **gruppo 1** riguarda le alterazioni fisiche-ambientali che evidentemente interferiscono sulle comunità ittiche. Il **gruppo 2** riguarda le alterazioni biologiche per conseguenza diretta delle attività di gestione della fauna ittica.

Un tempo si riteneva che l’inquinamento fosse la fonte principale del degrado di fiumi e laghi (punto **1d** del succitato elenco); con tale termine si intendeva, un po’ superficialmente, l’immissione nelle acque, di sostanze tossiche e/o eutrofizzanti. In effetti, fino agli anni ’70 molto diffusi erano gli scarichi industriali e cloacali non controllati e non depurati; ad essi si aggiungeva il carico di veleni e nutrienti derivanti dall’agricoltura. Il carico agricolo è ancora oggi molto importante e difficile da contenere, ma indubbiamente è doveroso riconoscere un evidente miglioramento nel controllo e nella depurazione degli scarichi. Ciò non significa che sia del tutto risolto il problema della qualità delle acque; infatti risultano ancora gravi situazioni per il Po a Cardè, il Tinella a S. Stefano Belbo, tutto il Banna in Provincia di Torino, Chisola a Volvera, Belbo a valle di Canelli, tutto il Lovassino, gran parte del territorio astigiano⁴,... dove risultano ancora valori $LIM \geq 4$ (**tab. 4.1**). Ma il 60 % delle stazioni della rete di monitoraggio regionale (ai sensi del D. Lgs. 152/99), nell’anno 2008, sono risultate in stato buono della qualità fisico-chimica delle acque (**tab. 4.2**) e con il 10 % in stato eccellente. Sotto questo profilo risulta quindi che il 70 % delle stazioni monitorate si trova già nelle condizioni corrispondenti all’obiettivo di qualità che deve essere conseguito entro l’anno 2016 (anticipato al 2015 secondo il D. Lgs 152/06).

In sintesi, pur non trascurando la questione riguardante le condizioni fisico-chimiche, rispetto alla quale sono comunque attesi ulteriori margini di miglioramento, la causa principale dell’alterazione della fauna ittica non è tanto la qualità dell’acqua, ma la quantità, considerata come primo punto (**1a**) del succitato elenco (**fig. 6.5**). Si tratta di un problema già ampiamente discusso al **par. 4.3** e a questo proposito merita sottolineare che qualunque strumento gestionale della fauna ittica avente per obiettivo la tutela e la valorizzazione di quella autoctona, in piena coerenza con quanto prevede la Legge Regionale 37/2006, diventa inevitabilmente privo di efficacia, se verranno conservate le attuali modalità gestionali delle risorse idriche; in altri termini lo stato dell’ittiofauna in Piemonte sarà destinato a peggiorare se non verrà applicata, con il necessario rigore, tutta la ricca e recente normativa in materia.

⁴ Nella Provincia di Asti il reticolo idrografico è significativamente condizionato dall’elevato carico agricolo determinando problemi sulla qualità delle acque del Tanaro e soprattutto dei tributari minori, più vulnerabili per le scarse potenzialità idriche. Si vedano, a questo proposito, gli studi sull’ittiofauna condotti da CORTESE (1997 ÷ 2002) e da GRATTAROLA e CORTESE (2004).



Fig. 6.5 - Le captazioni idriche comportano forti riduzioni delle portate disponibili negli alvei fluviali; esse, anche soprattutto per mancanza del rispetto dei Deflussi Minimi Vitali (DMV), sono le principali responsabili delle alterazioni delle comunità ittiche.

A sinistra una traversa per fini idroelettrici in alta val Varaita; a valle permane un “filo” d’acqua che “sfugge” attraverso le “fessure” dell’opera di presa. **In alto** è il letto del Grana Mellea a Caraglio, letteralmente prosciugato a causa di derivazioni per fini irrigui; la desertificazione degli alvei fluviali impedisce inoltre le migrazioni dell’ittiofauna.

Altre immagini di prosciugamenti sono in **fig. 4.3**.

Il secondo fattore di alterazione della fauna ittica (succitato punto **1b**), come ben dimostrato da Forneris *et al.* (2004) e da Forneris *et al.* (2005a), è lo sconvolgimento degli alvei fluviali per interventi di sistemazione idraulica (**fig. 6.6**). Si tratta di un tema molto sentito dall’opinione pubblica. È un problema rilevante e, a questo proposito, è interessante riassumere le opinioni espresse da diversi Autori:

- SCHIPANI (2003): “L’impatto fisico e biologico delle opere di artificializzazione fluviale è stato spesso amplificato dalla combinazione di più interventi (rettifiche, risagomature, difese spondali, arginature, briglie,...), con una serie di conseguenze indesiderabili, tra le quali l’aumento dei rischi idraulici, il deterioramento della qualità ambientale e l’impennata dei costi di manutenzione.”
- SANSONI (1993): “La rettifica, che elimina la sinuosità del tracciato fluviale, comporta un accorciamento del percorso e quindi un aumento di pendenza, cui conseguono una maggiore velocità della corrente e una maggiore energia erosiva. L’abbassamento dell’alveo si estende progressivamente verso monte (erosione retrograda), mentre a valle, a causa della ridotta pendenza, si verifica il deposito di sedimenti così mobilizzati, con rischi di esondazione.”
- SCIPANI (2003): “L’aumento della pendenza, conseguente alla rettifica del tracciato fluviale ed alla riduzione della scabrezza, induce erosione verticale e laterale, instabilità dell’alveo, torbidità delle acque e sedimentazione nei bacini e nelle pozze a valle. La maggiore velocità della corrente allontana più rapidamente le acque, riducendo la capacità autodepurante e aumentando l’apporto di nutrienti al mare. La perdita di buche e raschi riduce i microambienti differenziati vitali per i macroinvertebrati e le aree di ovodeposizione per i pesci.”
- PETERSEN *et al.* (1992): “La perdita della vegetazione riparia e delle zone umide circostanti accresce il dilavamento del terreno e riduce l’efficacia della funzione di filtro ecologico per sedimenti e nutrienti svolta dalle fasce riparie. Il maggior carico di nutrienti ed il più intenso irraggiamento solare, non più schermato dalle chiome degli alberi spondali, stimolano la crescita di alghe e di macrofite acquatiche alimentando processi eutrofici e danneggiando ulteriormente la fauna acquatica.”
- THOMAS (1979): “L’alterazione degli ambienti fluviali provoca frequentemente il depauperamento di una risorsa fondamentale per molte specie animali,... Esempi di tale alterazione sono la frammentazione dei corridoi fluviali utilizzati come rotte di transito per gli uccelli migratori e la scomparsa di ecotoni ripari quali zone di rifugio per la fauna selvatica. Gli ambienti ripariali giocano infatti un ruolo importante nel mantenere la biodiversità dei vertebrati. La composizione faunistica presente lungo un

corso d'acqua è funzione dell'interazione tra disponibilità di cibo, acqua, rifugi e distribuzione nello spazio dei diversi microambienti.”

- SCHIPANI (2003): “La giustificazione addotta per gli interventi di sistemazione idraulica è l'esigenza di tenere sotto controllo i corsi d'acqua, l'andamento delle piene, del trasporto solido e di altri fenomeni naturali che interferiscono con la sempre maggiore artificializzazione del territorio. Tuttavia gli interventi succitati presentano evidenti aspetti negativi, sia dal punto di vista idraulico, sia ambientale e si rivelano, sempre più spesso, una scelta controproducente. Tutto ciò pone l'obiettivo di riconsiderare i metodi sin qui seguiti ed evidenzia l'esigenza di ricondursi ad un approccio ecosistemico nella gestione delle acque superficiali.”
- BROOKES (1988) e MADSEN (1995): “A livello internazionale si sono avviate diverse esperienze di rinaturazione dei corsi d'acqua, con smantellamento di sistemazioni rigide realizzate in passato, ricostituzione di fasce di vegetazione riparia, restituzione della sinuosità e creazione di strutture a mosaico differenziato degli ambienti acquatici e di quelli terrestri adiacenti.”

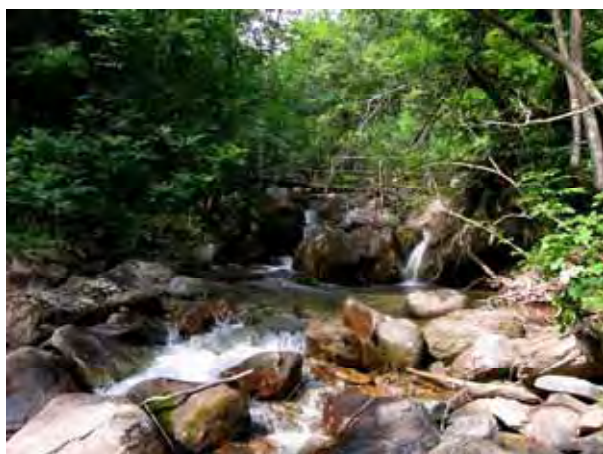


Fig. 6.6 - L'alveo fluviale è un magnifico esempio di apparente “caos” naturale (**in alto a sinistra**), cioè un insieme disordinato di massi, ghiaia, sabbia,... di tronchi, rami e radici sporgenti,... di anse, spiagge, sponde erose,... di fasce fluviali ricche di vegetazione,... L'acqua è costretta a superare tali ostacoli, aggirandoli, saltandoli, erodendoli,... ad allagare, insinuandosi tra la vegetazione perifluviale che si oppone al suo moto e quindi a consumare energia per proseguire verso valle, perdendo così la sua forza distruttrice.

Il “caos” inoltre fornisce rifugi per i numerosi organismi acquatici ben adattati ad un ricco insieme di microambienti, grazie ai quali possono avvenire tutti i principali processi biologici che presiedono all'auto-depurazione delle acque.

Gli interventi di sistemazione idraulica invece “banalizzano” l'alveo fluviale rendendolo inospitale per la maggior parte degli organismi acquatici. Essi sono una delle cause più importanti dell'alterazione della fauna ittica.

In alto a destra è la Dora di Cesana poco a monte dell'omonimo abitato. **In basso a destra** è il Tesso presso Lanzo.



È utile, in estrema sintesi, riportare quanto suggerito da FORNERIS *et al.* (2004), secondo i quali è importante “...comprendere che una grande alluvione non si può impedire, ma si può limitare, seppure solo in parte. È ipotizzabile una modesta riduzione dei picchi di piena ed un piccolo incremento dei tempi di corrivazione, ma rispettando alcune condizioni, fra le quali le seguenti:

- evitare massicci interventi di sistemazione idraulica e di artificializzazione dei corsi d'acqua del reticolo idrografico naturale (ad eccezione delle aree fortemente urbanizzate); in tal modo si allungano i tempi di corrivazione e si favorisce la dissipazione dell'energia delle acque di piena;

- consentire la massima divagazione dei corsi d'acqua, prevedendo la realizzazione di vasche di colmata⁵, argini maestri con ampie zone golenali e limitazione delle attività antropiche nelle fasce di pertinenza fluviale;⁶
- conservare la massima naturalità delle fasce fluviali; in particolare tutelando la vegetazione spontanea lungo le rive ed evitando in particolare l'arboricoltura (soprattutto i pioppeti);
- sviluppare al massimo le potenzialità offerte dalla ingegneria naturalistica; a questo proposito diventa importante un forte e chiaro impegno delle amministrazioni nel curare i capitolati delle gare d'appalto, in modo che essi prevedano, quale condizione fondamentale e quando possibile, le nuove tecniche naturalistiche e figure professionali (es. naturalisti, geologi, forestali,...) che non siano esclusivamente quelle dell'ingegneria idraulica;
- procedere al massimo incremento della copertura forestale, ovunque sia possibile;
- deimpermeabilizzare il suolo, ovunque sia possibile.

Il terzo fattore di alterazione della fauna ittica (succitato punto **1c**) è rappresentato dall'interruzione della continuità biologica longitudinale dei corsi d'acqua. Si è sopra accennato a tale problema, in relazione ai numerosi ed ampi tratti fluviali prosciugati dalla captazioni idriche che, di fatto, interrompono la continuità spaziale del reticolo idrografico. A ciò bisogna aggiungere i numerosi ostacoli artificiali costituiti dalle traverse per le derivazioni idriche e, verso monte, dalle briglie per il controllo dell'assetto idrogeologico. Le conseguenze sull'ittiofauna sono rilevanti, soprattutto per le specie a più forte rischio che effettuano i maggiori spostamenti longitudinali, quali temolo, anguilla, savetta e pigo.

Alla luce delle precedenti considerazioni si deduce facilmente l'importanza della predisposizione, sulle opere di interruzione della continuità longitudinale, di passaggi artificiali per l'ittiofauna. A questo proposito conviene citare la Delibera 7/1994 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po; essa prendendo atto che le disposizioni del Regio Decreto 1604/31 (Testo Unico delle Leggi sulla Pesca)⁷ “...risultano largamente disattese, con grave pregiudizio per i popolamenti ittici...” e considerando “...quanto previsto dalla Legge 183/89 in riferimento alle finalità e ai contenuti del Piano di Bacino...”, delibera “**di invitare le Amministrazioni competenti a riesaminare le numerose situazioni nelle quali le richiamate disposizioni risultino disattese e ad adottare le misure di pieno rispetto delle norme vigenti ed in linea con le finalità del Piano di Bacino**”.

⁵ Connessa alla disciplina del rispetto delle fasce di pertinenza fluviale è la realizzazione di un insieme di interventi che, diversamente dalle quelli tipici dell'ingegneria tradizionale, tendono a ritardare i tempi che l'acqua impiega a defluire verso valle. Fra questi i più citati sono le vasche (o bacini) di colmata. In sostanza si tratta di realizzare, vicino ai fiumi ed in aree non antropizzate, bacini artificiali, di bassa profondità, facilmente allagabili nelle situazioni di piena e capaci di accumulare grandi volumi d'acqua quando si riempiono, per restituirla più gradualmente quando si svuotano. In sintesi la loro funzione è quella di agire come “volani idrologici”. Inoltre presentano il vantaggio di poter essere gestiti come vero e proprie “zone umide” di interesse naturalistico. Non bisogna tuttavia pensare che tali bacini possano risolvere il problema delle esondazioni. Questi bacini hanno il compito di ridurre, seppure in modo molto limitato, i picchi delle piene e di ritardarne leggermente i tempi (cioè leggero effetto di laminazione). Ciò che conta (o che è realmente conseguibile) non è la risoluzione definitiva del problema per mezzo di una determinata tipologia di intervento, ma il massimo del contenimento possibile mediante diversi tipi di interventi, ciascuno dei quali capace di produrre risultati poco visibili, ma nell'insieme in grado di produrre effetti evidenti, anche se difficilmente sufficienti all'eliminazione totale dei rischi.

⁶ Spesso si sentono affermazioni circa la “potenza” della scienza e della tecnologia, capaci di controllare qualsiasi fenomeno naturale e, in tal senso, si fanno esempi riguardanti altri Paesi. A questo proposito si potrebbe fare riferimento agli U.S.A., la Nazione economicamente e tecnologicamente più potente al Mondo. “Certamente tutti ricordano l'alluvione del.... Piemonte del 1994 e nessuno quella che l'anno precedente aveva colpito la media valle del Mississippi.... che fece danni ben peggiori.... Pochi a sostenere che le alluvioni sono un fenomeno naturale.... e che.... le aree alluvionali andrebbero mantenute.... come valvole di sfogo.... Negli Stati Uniti, l'organismo preposto alle acque ha....” effettuato una precisa scelta: “.... là dove il Mississippi allagò rompendo sbarramenti e danneggiando case coloniche, paesi e coltivazioni,....” non fu consentita “....nessuna opera di ribonifica o ricostruzione. Realizzando che evidentemente aveva ragione il fiume ad allagare quelle zone, non l'uomo a colonizzarle....”; quindi vennero stanziati dei “....fondi per acquisirle al demanio pubblico al fine di poterle conservare alla loro naturale evoluzione.... Semplice, no?” (“Alluvioni: la colpa e quali rimedi - ancora una volta un esempio dall'America”). Documenti Wilderness, 1/XII (marzo, 1997): 2. Associazione Italiana per la Wilderness.

⁷ Che, all'art. 10 stabilisce che: “nelle concessioni di derivazione d'acqua debbono prescriversi le opere necessarie nell'interesse dell'industria della pesca (scale di monta, piani inclinati, graticci all'imbocco dei canali di presa,...), in base agli elementi tecnici che saranno richiesti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Con le stesse modalità possono anche essere ordinate modificazioni di opere preesistenti e qualora la costruzione di opere speciali per la pesca non sia possibile, potranno prescriversi al concessionario immissioni annuali di avannotti a sue spese”.



Fig. 6.7 - Sono ben poche le traverse munite di passaggi artificiali per l'ittiofauna; si tratta quasi sempre di strutture "imposte" dalla pubblica amministrazione in occasione di interventi di manutenzione straordinaria. Purtroppo tali realizzazioni sono impostate su opere già esistenti e concepite in passato senza tener conto delle migrazioni longitudinali dei pesci. In alto è la traversa di derivazione per fini irrigui sullo Stura di Lanzo presso Lanzo (To), sulla quale è stato predisposto un piccolo passaggio (indicato dalla freccia) chiaramente sotto-dimensionato. A sinistra è un esempio su un piccolo fiume (Malesina); sulla traversa in cemento è stato "inciso" un piccolo canale a scalini.

Sotto questo profilo, in questi ultimi anni molto poco è stato fatto, in quanto le realizzazioni di passaggi artificiali per l'ittiofauna hanno riguardato esclusivamente le nuove derivazioni idriche e alcune traverse oggetto di manutenzione straordinaria (**fig. 6.7**). A livello locale è da segnalare unicamente l'iniziativa della Provincia di Torino che, con il D.G.P. 746-151363/2000 del 18/07/2000, ha stabilito precisi "*criteri tecnici per la progettazione e realizzazione dei passaggi artificiali per l'ittiofauna*" (PROVINCIA di TORINO, 2000) da applicarsi però alle nuove realizzazioni ed agli interventi di manutenzione straordinaria. Interessante risulta la definizione della portata per il *Passaggio Artificiale dell'Ittiofauna* (Q_{PAI}) che "...deve costituire il filone di corrente principale quando la portata che supera l'ostacolo è pari (o intorno) alla Q_{355} " e che viene calcolata in funzione del DMV.

Indipendentemente dalle modalità di calcolo del valore di portata che deve percorrere il passaggio, è evidente che la Q_{PAI} è strettamente correlata con i parametri morfometrici ed idraulici del passaggio stesso, fondamentali per consentirne concretamente l'efficacia (tutti i pesci, o quasi, indipendentemente dalle specie e dalle dimensioni devono poter superare l'ostacolo). Affinché il passaggio funzioni bene, è necessario che la portata che effettivamente lo percorre sia pari o molto simile alla Q_{PAI} . Infatti portate superiori, nelle situazioni idrologiche caratterizzate da abbondanza d'acqua o portate inferiori, nelle

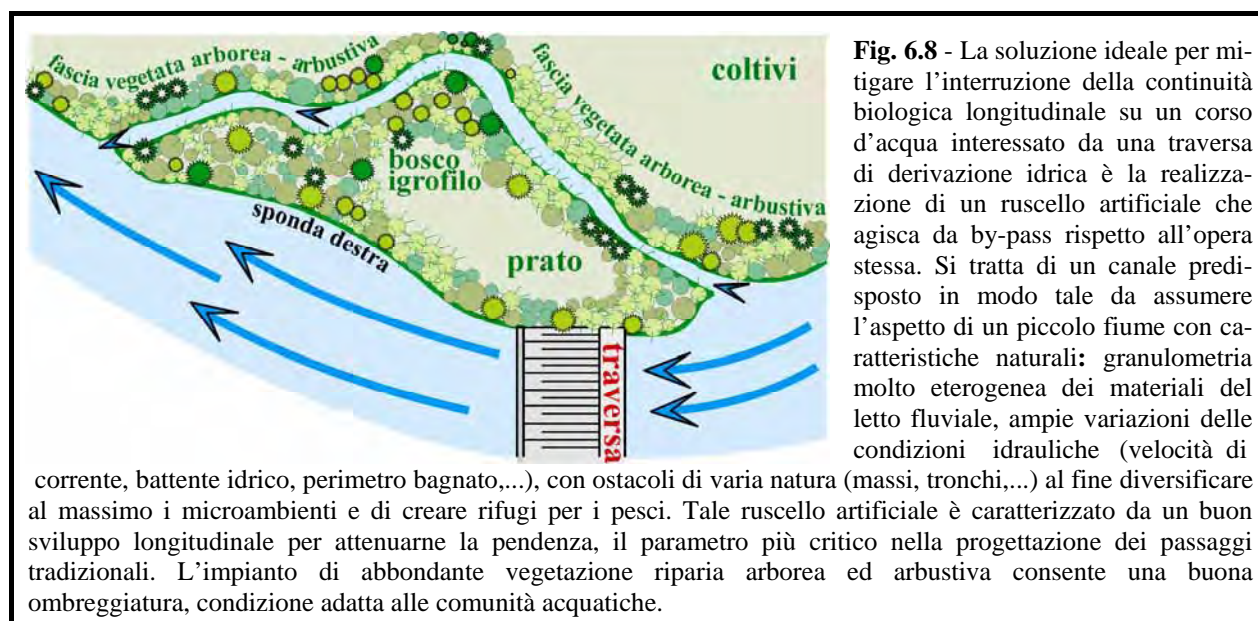
situazioni di magra pronunciata, comprometterebbero i valori relativi ai parametri idraulici dimensionati rispetto alle esigenze natatorie dei pesci.

È quindi ovvia la necessità di prevedere, nelle fasi di progettazione e di realizzazione, dispositivi di regolazione che non interferiscano sugli spostamenti dei pesci e ciò rappresenta un problema di non facile risoluzione tecnica, anche tenuto conto della necessità di dispositivi per la regolazione del DMV modulato. A questo proposito molto interessanti sono le considerazioni espresse nello studio “*Proposta di linee guida per l'adeguamento delle opere di presa esistenti al rilascio del deflusso minimo vitale*” (COMOGLIO, 2005) condotto per la Regione Piemonte a cura del Politecnico di Torino.

Ma occorre precisare che i passaggi artificiali per l'ittiofauna costituiscono, quasi sempre, una mitigazione di impatto, cioè solo una “attenuazione” degli effetti negativi sull'ittiofauna. In molti casi è possibile realizzare, in alternativa, una soluzione che è possibile definire la migliore: un *ruscello laterale che agisca da by-pass rispetto all'opera trasversale* (fig. 6.8). Purtroppo si tratta di una tipologia di intervento che non trova facile consenso tra i progettisti, anche e soprattutto perchè richiede una occupazione di suolo di una certa consistenza ai margini del fiume presso il sito ove è prevista la realizzazione della traversa. Si tratta di una soluzione molto più praticabile di quanto si possa pensare. Di nuovo ci si confronta con l'inerzia dei progettisti, spesso troppo abituati ad insistere sulle strutture tradizionali.

Tale soluzione è da considerare indispensabile almeno per alcuni nodi importanti del reticolo idrografico superficiale e che andrebbero individuati nei tratti fluviali entro aree sottoposte a tutele particolari, oppure individuati come quelli meritevoli di particolare attenzione ai fini del recupero di specie ittiche in stato di grave rischio (es. temolo). Per esempio il *by-pass* sarebbe sicuramente la soluzione migliore per risolvere il grave problema relativo alla traversa IRIDE di La Loggia sul fiume Po (Provincia di Torino), probabile responsabile della scomparsa della lasca (*Chondrostoma genei*) a monte.

In sintesi il succitato **gruppo “1”**, riguardante le *alterazioni fisiche-ambientali*, si riferisce a forme di impatto che, seppure molto importanti, sono tuttavia reversibili. In altri termini: “*se*” venissero rispettate le norme che prevedono il rilascio dei **Deflussi Minimi Vitali (DMV)**; “*se*” si comprendesse finalmente che la maggior parte degli interventi di sistemazione idraulica (tra l'altro quasi sempre ignorando i moderni e più efficaci sistemi di ingegneria naturalistica), oltre che incrementare il rischio idrogeologico, comportano un pesante spreco di risorse pubbliche; “*se*” le traverse in alveo venissero provviste di efficaci passaggi artificiali per l'ittiofauna; “*se*” si ponesse maggiore attenzione agli scarichi di inquinanti,... si conseguirebbero tutti gli obiettivi di qualità degli ecosistemi fluviali e migliorerebbe, in modo eclatante, lo stato dell'ittiofauna.



Bisogna riconoscere che, allo stato attuale e vista l'esperienza fin qui acquisita, si tratta di un insieme di obiettivi molto difficili da conseguire, quasi si trattasse di una sorta di libro dei sogni, ma *non impossibile*.

A questo punto occorre considerare le *alterazioni biologiche* (succitato **gruppo “2”**) riguardanti soprattutto la **pericolosità della presenza di specie alloctone**. Si tratta di una forma di alterazione ancora più grave di

quelle citate nel gruppo 1 (*alterazione fisiche-ambientali*). Infatti abbiano avuto modo di ricordare che i prosciugamenti degli alvei, i lavori in alveo, l'assenza di passaggi per pesci,... sono impatti gravi ed anche gravissimi, ma “*reversibili*”. Abbiamo evidentemente riconosciuto che sarebbe necessaria una dose di ottimismo al limite dell'ingenuità per ipotizzare che tali forme di alterazioni possano cessare o anche solo essere limitate e controllate, ma non si può non ammettere la loro, seppure teorica, “*reversibilità*”. Invece la presenza e la diffusione dei pesci alieni potrebbe costituire un processo “*irreversibile*”, cioè rispetto al quale non è possibile porre rimedio e quindi particolarmente grave e pericoloso e ciò che più colpisce è l'incremento delle nuove specie che continuano ad essere introdotte.

Gli obiettivi di tutela previsti dal D. Lgs 152/99 e successivamente dal D. Lgs 152/06 (in recepimento della Direttiva 2000/60/CE) sono finalizzati alla preservazione della risorsa idrica considerata come patrimonio pubblico di interesse strategico, sia sotto il profilo dell'utilizzo per le attività socio - economiche, sia per la conservazione delle zone umide ad acque correnti e stagnanti, considerate come sistemi naturali di elevato interesse naturalistico ed ambientale.

Le componenti flora e fauna devono essere oggetto di una particolare attenzione, ittiofauna compresa. Pertanto le considerazioni e le proposte gestionali illustrate nel capitolo successivo fanno riferimento alla necessità di minimizzare le conseguenze negative della gestione ai fini aleutici dell'ittiofauna, con l'obiettivo di ridurre, per quanto possibile, le conseguenze nefaste dell'invasione delle specie alloctone ed il rischio concreto di estinzione di alcune specie autoctone.

La questione relativa alla fauna ittica alloctona non pare essere considerata con sufficiente attenzione dai diversi operatori delle pubbliche amministrazioni e privati e ciò nonostante le chiare indicazioni della Legge Regionale n. 37 del 29 dicembre 2006 e riguardante la gestione delle attività connesse alla pesca sportiva.

Il problema dell'espansione dell'ittiofauna alloctona è strettamente legato alle pratiche ittiogeniche condotte in passato soprattutto dai soggetti gestori che, a vario titolo, hanno in concessione porzioni più o meno grandi del reticolo idrografico naturale⁸. Ancora più preoccupante risulta la situazione relativa alla gestione di bacini artificiali adibiti alla pesca a pagamento e/o privati⁹.

L'esperienza suggerisce che non è più possibile gestire tale materia facendo riferimento a norme particolari e complesse con le quali si pretende di distinguere tra le diverse situazioni (acque “libere” o in gestione più o meno privatistica, ambienti naturali o artificiali e più o meno connessi con il reticolo idrografico naturale). Le immissioni di materiale ittico, per quante raccomandazioni e limiti si possano prevedere, comportano inevitabilmente il rischio di introduzioni inopportune e **la situazione è attualmente talmente grave da imporre necessariamente scelte coraggiose.**

⁸ Tra le situazioni più gravi merita segnalare le modalità di gestione di ampi tratti dei torrenti Pesio e Gesso oggetto, nonostante siano compresi in aree protette regionali, di immissioni di materiale ittico di pessima qualità (C.R.E.S.T., 2005).

⁹ È importante rimarcare come la gestione privata dell'esercizio della pesca nei laghi artificiali lungo le fasce fluviali (solitamente laghetti di cava), improntata su massicce immissioni di materiale ittico comprendente, anche non accidentalmente, pesci esotici, comporta un rischio molto elevato di ingresso in acque pubbliche di specie indesiderate, potenzialmente molto pericolose.

7 - LE COMUNITÀ ITTICHE DI RIFERIMENTO

Secondo la Lettera “f” del comma 7 dell’art. 10 della L.R. 37/2006, nell’ambito della redazione del Piano Ittico Regionale (PIR) occorre definire “i programmi di ricerca e sperimentazione ai fini della conservazione degli ambienti acquatici e incremento della fauna acquatica” ed alla lettera “g” dello stesso comma si evidenzia la necessità di attuare “programmi di divulgazione della conoscenza della fauna acquatica, dell’ambiente in cui vive e delle metodologie per la loro tutela”. In coerenza con quanto sopra, nel cap. 10 del testo del PIR al punto “3” (*sistemi di valutazione dello stato delle comunità ittiche*) si propongono alcuni temi di ricerca di particolare interesse (cfr. riquadro sottostante).

Uno dei principali obiettivi previsti dai monitoraggi ai livelli regionale e provinciali è la determinazione, per tutte le stazioni, dello stato delle comunità ittiche, secondo quanto previsto dall’Allegato V della Direttiva 2000/60/CE e dall’Allegato I del D.Lgs 152/06. I metodi attualmente esistenti, strutturati e già collaudati sono, per esempio, ISECI (ZERUNIAN, 2004b, 2005, 2007a; ZERUNIAN *et al.*, 2009) e l’Indice Ittico I.I. (FORNERIS *et al.*, 2007b, 2011). Bisogna anche considerare l’indice ittico europeo **E.F.I.**, ancora in fase di taratura per l’Italia e in generale per l’area mediterranea ed oggetto di studio da parte del gruppo composto da ricercatori di 15 paesi della comunità economica europea costituenti il gruppo di lavoro all’interno del progetto comunitario FAME¹. Merita anche ricordare il sistema di valutazione delle comunità ittiche secondo “un approccio alla valutazione della qualità ambientale ai sensi della Direttiva 2000/60/CE basato su metodi di Intelligenza Artificiale” (AA.vv., 2006; SCARDI, TANCIONI, 2006, 2007; SCARDI *et al.*, 2006; TANCIONI *et al.*, 2005, 2006) a cura del Dipartimento di Biologia dell’Università di Tor Vergata (Roma). Inoltre è prevista dal Ministero dell’Ambiente la sperimentazione della succitata metodologia ISECI (aggiornata secondo quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE) per i prossimi tre anni in previsione dell’adozione definitiva come standard; tale sperimentazione è in corso di svolgimento già a partire con il monitoraggio dell’ittiofauna dell’anno 2009 sulle reti di monitoraggio regionale e provinciali. È pertanto evidente che la ricerca nell’importante settore relativo ai sistemi metodologici di determinazione della qualità delle comunità ittiche risulta quanto mai necessaria e a questo proposito il contributo della Regione e delle Province è essenziale. Ne consegue la necessità di promuovere attività sperimentali di applicazione dei diversi indici, man mano che le procedure saranno definite in maggior dettaglio, anche allo scopo di individuare quelle che meglio si adattano alla realtà territoriale piemontese e/o, nel caso di affermazione di un metodo a livello nazionale ed europeo, per sviluppare sistemi organizzativi utili ai monitoraggi e capaci di fornire le informazioni necessarie non solo ai fini della tutela e gestione delle risorse idriche e degli ambienti acquatici, ma anche per la gestione della fauna ittica. **A questo proposito, entrando in un ambito più pratico e immediatamente applicativo, fondamentale risulta la predisposizione di specifici elenchi delle specie costituenti le comunità di riferimento per le stazioni della rete di monitoraggio regionale rispetto alle quali devono essere applicate le metodologie di determinazione di stato degli ambienti acquatici secondo la Direttiva 2000/60/CE ed il D. Lgs. 152/06.**

Quindi il PIR prevede, come attività prioritaria di ricerca, la **predisposizione di specifici elenchi delle specie costituenti le comunità di riferimento**. Alla luce degli esiti del monitoraggio dell’anno 2009 sulle reti di monitoraggio regionale e provinciali e dei monitoraggi pregressi, sono a disposizione dati più che sufficienti per conseguire questo primo importante obiettivo previsto dal PIR.

FORNERIS *et al.* (2011) segnalano l’inopportunità di considerare acriticamente le comunità ittiche di riferimento indicate per i diversi tipi fluviali nei diversi settori zoogeografici. Per esempio ZERUNIAN *et al.* (2009) propongono la trota marmorata come specie di particolare importanza ecologico-funzionale nelle comunità di riferimento per le zone dei Salmonidi e dei Ciprinidi a deposizione litofila nell’area padana. In realtà l’areale di distribuzione di tale specie, come chiaramente risulta dal monitoraggio dell’ittiofauna dell’anno 2009 sulle 428 stazioni di campionamento delle nuove reti regionale e provinciali e da quelli pregressi (REGIONE PIEMONTE, 1991, 2006a; REGIONE EMILIA-ROMAGNA, 2004, 2006), non comprende i corsi d’acqua della destra del fiume Po ad est del Tanaro. Gli stessi Autori inoltre inseriscono la sanguinerola nella comunità di riferimento della zona dei Salmonidi dell’area padana, ma in Piemonte tale specie è invece abbondante nella zona dei Ciprinidi e probabilmente, sulla destra del Po, il suo areale naturale di distribuzione si ferma a comprendere, verso Est, il bacino del Parma (REGIONE EMILIA-ROMAGNA, 2004, 2006). D’altra parte lo stesso ZERUNIAN (2004a, 2007a), anche per le versioni precedenti

¹ Il progetto ha lo scopo di sviluppare, valutare, e attuare un metodo di valutazione dello stato ecologico dei fiumi europei basato sui pesci in modo da garantire un monitoraggio coerente e standardizzato in tutta Europa. FAME ha sviluppato e testato diversi metodi di valutazione dello stato ecologico dei fiumi basati sui pesci. Infine, è stato selezionato l’European Fish Index (EFI, Indice Europeo dei Pesci) come metodo adatto ad incontrare le richieste della Direttiva Europea 2000/60.

dell'ISECI, raccomanda una particolare attenzione nella determinazione della comunità di riferimento rappresentativa di un determinato tratto fluviale, auspicando una attenta analisi, da parte dell'ittiologo esperto, sulla base sia degli esiti del campionamento sullo stato attuale dell'ittiofauna, sia di quelli dei campionamenti eventualmente effettuati in passato ed in generale di tutte le conoscenze pregresse disponibili; ciò al fine di ottenere un quadro generale coerente con le condizioni ambientali (morfo-idrauliche, climatiche ed idrologiche) del corso d'acqua in esame.

In considerazione di quanto sopra si è ritenuto importante effettuare un complesso lavoro di analisi delle conoscenze attuali e pregresse sulla fauna ittica piemontese al fine di individuare le comunità ittiche di riferimento reali (o meglio le più probabili) per ciascuna delle 428 stazioni di campionamento delle nuove reti di monitoraggio regionale e provinciali.

In primo luogo si è ritenuto di procedere ad una classificazione più “fine” delle tipologie ambientali (zone ittiche) rispetto a quelle proposta da FORNERIS *et al.* (2011) e da ZERUNIAN *et al.* (2009); essa è sintetizzata in **tab. 7.1**. Come noto si ritiene la tipologia Alpina poco adatta per l'individuazione di specifiche comunità di riferimento, in quanto si tratta di ambienti quasi sempre popolati da salmonidi (in genere alloctoni) conseguenza di immissioni per fini alieutici e la cui condizione naturale è probabilmente l'assenza di ittiofauna. Inoltre, fatto molto importante, i risultati dei campionamenti potrebbero essere influenzati dalle modalità di gestione dei ripopolamenti e dai prelievi alieutici in misura ben maggiore rispetto alle condizioni ambientali dei corsi d'acqua.

Tuttavia, ad un'analisi più accurata, risulta che alcuni ambienti nei tratti più a valle della tipologia Alpina (così come rigidamente definita dagli Autori succitati) sono popolati (o potrebbero esserlo, almeno potenzialmente, se non alterati) da comunità costituite da almeno due specie (trota marmorata e scazzone). Si tratta certamente di comunità povere, ma sufficienti per tentare valutazioni di stato. Per tale motivo si è ritenuto utile suddividere la tipologia Alpina (A) in superiore (**As**), nella quale non è effettivamente possibile descrivere comunità autoctone naturali ed inferiore (**Ai**), nella quale è invece possibile descrivere comunità autoctone naturali, seppure povere (o molto povere) in numero di specie (2/3).

Questa impostazione, che prevede la non applicabilità di in un qualunque metodo di valutazione di stato delle comunità ittiche nei tratti superiori dei corsi d'acqua montani, spesso popolati soltanto da salmonidi (oggetto di immissioni nella maggior parte dei casi), era già stata proposta da BADINO *et al.* (1992).

Anche la tipologia Ciprinicola (**C**) viene suddivisa in due categorie, superiore (**Cs**) ed inferiore (**Ci**). Ciò perché la tipologia Mista (**M**) viene esclusa in alcuni limitati bacini della Z1 (quindi sostituita dalla Cs), dov'è assente quella Salmonicola (**S**) ed in tutti quelli della Z2, dove la zona Salmonicola è sempre assente.

Rispetto all'individuazione delle tipologie ambientali (zone ittiche) e considerando le aree e sub-aree omogenee individuate per il Piemonte (**figg. 2.1 e 2.2**) si sono quindi predisposte le liste delle specie appartenenti alle comunità di riferimento secondo uno schema più dettagliato rispetto a quelle di carattere generale proposte dagli Autori dell'I.I. e dell'ISECI (**tab. 7.2**)

Facendo riferimento allo schema generale illustrato in **tab. 7.1** si sono quindi analizzati gli ambienti fluviali delle 428 stazioni di campionamento facendo iniziale riferimento ai risultati dei campionamenti effettuati con il recente monitoraggio dell'anno 2009. Ovviamente i dati ottenuti sulle specie autoctone rinvenute in occasione di tale monitoraggio non possono, da soli, rappresentare lo stato naturale di riferimento. Molto importanti sono le informazioni derivanti dai monitoraggi pregressi effettuati su aree più o meno vaste, cioè a scala regionale, provinciale, o di bacino o di gruppi di bacini, tenuto conto che i siti delle 428 stazioni di campionamento delle nuove reti regionale e soprattutto provinciali, come precedentemente illustrato (cfr cap. 2), sono state individuati anche allo scopo di recuperare gli esiti di campionamenti pregressi, proprio allo scopo di facilitare confronti tra momenti diversi. In particolare si sono considerati:

- REGIONE PIEMONTE, 1991. *Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese*. Assessorato Caccia e Pesca. Torino - 297 stazioni campionate nel biennio 1988/89.
- C.R.E.S.T., 1995. *Piano Pesca del bacino del S. Bernardino*. Parco Naturale Regionale della Val Grande (Regione Piemonte) - 8 stazioni campionate nel 1995.
- C.R.E.S.T., 1997. *Piano di gestione delle risorse idriche del bacino del Po in Provincia di Cuneo* (qualità chimica e biologica delle acque, carico antropico, ittiofauna e quadro di sintesi). Sistema delle Aree Protette della Fascia Fluviale del Po Cuneese (Regione Piemonte) - 41 stazioni campionate nel 1997.

Tab. 7.1 - Comunità di riferimento relative alle diverse tipologie ambientali della porzione occidentale del bacino del Po. Le specie indicate in neretto-corsivo sono quelle endemiche e sub-endemiche secondo ZERUNIAN *et al.* (2009). Le specie entro le celle colorate in verde più scuro sono quelle di maggiore importanza ecologico-funzionale secondo ZERUNIAN *et al.* (2009). Le specie entro le celle bianche sono incerte. Per i fiumi Po, fondo Toce e Ticino le comunità sono descritte con criteri specifici. Sono anche indicati i valori intrinseci (**V**) di ciascuna specie. Per ogni tipologia sono indicati i totali delle specie di riferimento (**AUrt**), di quelle endemiche (**Ed**) e di quelle di maggiore importanza ecologico-funzionale (Ef).

	Tipologie (zone ittiche)					Fiume P0 (Z1)						Ticino e fondo Toce
	ZONA DEI SALMONIDI		ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA			ZONA DEI SALMONIDI		ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA				
V	Z1		Z1	Z1 e Z2.1	Z1 e Z2.1	CN010÷1018	CN015÷CN020	CN025÷ CN040	TO005÷TO020	TO025÷1230	AL005÷1280	ZONA DEI CIPRINI -DI A DEPOSIZIONE LITOFILA (C)
	Ai	S	M	Cs	Ci	S	S	M	M	C	C	
3	T. Marmorata	T. Marmorata	T. Marmorata				T. Marmorata	T. Marmorata	T. Marmorata	T. Marmorata		T. Marmorata
1	Scazzone	Scazzone	Scazzone			Scazzone	Scazzone	Scazzone	Scazzone			Scazzone
1		Temolo	Temolo				Temolo	Temolo	Temolo			Temolo
3		Barbo canino	Barbo canino	Barbo canino		Barbo canino	Barbo canino	Barbo canino	Barbo canino	Barbo canino		Barbo canino
2		Vairone	Vairone	Vairone	Vairone	Vairone	Vairone	Vairone	Vairone	Vairone	Vairone	Vairone
1		Sanguinerola	Sanguinerola	Sanguinerola		Sanguinerola	Sanguinerola	Sanguinerola	Sanguinerola	Sanguinerola		Sanguinerola
2			Barbo	Barbo	Barbo			Barbo	Barbo	Barbo	Barbo	Barbo
1			Cavedano	Cavedano	Cavedano			Cavedano	Cavedano	Cavedano	Cavedano	Cavedano
3			Lasca	Lasca	Lasca			Lasca	Lasca	Lasca	Lasca	Lasca
1			Anguilla	Anguilla	Anguilla			Anguilla	Anguilla	Anguilla	Anguilla	Anguilla
1			Gobione	Gobione	Gobione			Gobione	Gobione	Gobione	Gobione	Gobione
2			Cobite	Cobite	Cobite			Cobite	Cobite	Cobite	Cobite	Cobite
3			Ghiozzo	Ghiozzo	Ghiozzo			Ghiozzo	Ghiozzo	Ghiozzo	Ghiozzo	Ghiozzo
3					Alborella				Alborella	Alborella	Alborella	Alborella
1					Scardola					Scardola	Scardola	Scardola
1					Tinca					Tinca	Tinca	Tinca
3					Triotto					Triotto	Triotto	Triotto
1								Luccio	Luccio	Luccio	Luccio	Luccio
3									Savetta	Savetta	Savetta	Savetta
1									Persico reale	Persico reale	Persico reale	Persico reale
AUrt	2	5/6	13	10	12	3/4	6	14	17	18	15	16/20
Ed	1	2	6	5	5	2	2	6	8	9	7	7/9
Ef	2	2	2	0	0	0	2	3	4	3	2	2/4

- PROVINCIA DI TORINO, 2000. *Linee di gestione delle risorse idriche dei principali bacini idrografici affluenti del fiume Po in Provincia di Torino*. Area Ambiente, Parchi, Risorse Idriche e Tutela della Fauna. Servizio Gestione delle Risorse Idriche. Torino - 165 stazioni campionate nel biennio 1998/99.
- C.R.E.S.T., 2000. *Verifica della sopravvivenza invernale della Gambusia holbrooki nelle risaie piemontesi oggetto delle sperimentazioni per la lotta biologica contro la zanzara*. Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Torino e Assessorato alla Sanità della Regione Piemonte - 29 stazioni campionate nel 2000.
- PROVINCIA DI CUNEO, 2002. *Progetto di tutela e recupero del temolo nei corsi d'acqua della Provincia di Cuneo*. Settore Tutela Fauna e Pesca dell'Amministrazione Provinciale di Cuneo - 12 stazioni campionate nel 2001.
- PROVINCIA DI BIELLA, 2002. *Caratterizzazione ambientale, censimento della fauna ittica, monitoraggio biologico e individuazione degli interventi di artificializzazione dei principali ambienti ad acque correnti della Provincia di Biella*. Servizio Caccia e Pesca, Tutela e Valorizzazione Ambientale e Protezione Naturalistica della Provincia di Biella - 25 stazioni campionate nel 1999.
- C.R.E.S.T., 2002 ÷ 2005. *Progetto fauna: studio idrobiologico dei torrenti Gorzente, Piota e Lemme (settori morfometria, climatologia, idrologia, qualità biologica delle acque e ittiofauna)*. Aquaprogram (Vi). Parco Naturale Regionale Capanne di Marcarolo (Regione Piemonte) - 15 stazioni campionate nel periodo 2002 ÷ 2005.
- FORNERIS G., PASCALE M., 2003. *Carta ittica della Provincia di Alessandria*. Provincia di Alessandria. EDA. Torino - 49 stazioni campionate nel 2003.
- PROVINCIA DI TORINO, 2005a. *Fiume Po: miglioramento della fruibilità delle sponde e della capacità biogenica del corso d'acqua (Censimento e distribuzione delle specie ittiche, esame delle dinamiche relative alle migrazioni trofiche e riproduttive, interazioni con le interruzioni della continuità biologica longitudinale ed ipotesi gestionali)*. Settore Tutela Fauna e Flora dell'Amministrazione Provinciale di Torino - 40 stazioni campionate nel 2004
- PROVINCIA DI TORINO, 2005b. *Definizione della risposta del comparto ittico alle differenti tipologie d'intervento in alveo (bacini del Chisone e della Dora Riparia)*. Settore Tutela della Fauna e della Flora dell'Amministrazione Provinciale di Torino. 15 stazioni campionate nel 2004
- C.R.E.S.T., 2005. *Idrobiologia e popolazioni ittiche degli ecosistemi fluviali nei parchi naturali regionali e portate idriche minime per la tutela dei corsi d'acqua*. Interreg IIIA 2000 - 2006 (Progetto Aqua). Sistema delle aree Protette della Fascia Fluviale del Po - Tratto torinese. To - 32 stazioni campionate nel 2004.
- REGIONE PIEMONTE, 2006a *Monitoraggio della fauna ittica in Piemonte*. Direzione Pianificazione delle risorse Idriche. Regione Piemonte, Torino - 201 stazioni campionate nel 2004.
- PROVINCIA DI VERCELLI, 2007. *Ambienti acquatici e fauna ittica della Provincia di Vercelli*. Assessorato Tutela Flora e Fauna. Assessorato Ambiente. Ed. A. Valterza (Casale M.to - VC) - Oltre 40 stazioni campionate nel 2006.

Si è inoltre fatto ampio uso della letteratura ittologica riguardante il territorio piemontese (tra gli altri DELMASTRO, 1982; Forneris, 1989; DELMASTRO *et al.*, 1990, 2007; CORTESE, 1997, 1999, 2000, 2002; BADINO *et al.*, 2002; AA.VV, 2002;...). Importanti sono risultate anche le esperienze acquisite dagli scriventi negli ultimi 30 anni di attività sul territorio piemontese, insieme alle informazioni derivanti da notizie varie fornite da vecchi pescatori. Infine tutte le valutazioni sono state effettuate cercando la coerenza rispetto alle caratteristiche degli ambienti fluviali descritte mediante i principali parametri morfo-idraulici, climatici ed idrologici riportate in originale sulle schede di campionamento e, sotto forma di dati quantitativi, **nell'allegato 2**.

Nel predisporre, per ogni stazione, l'elenco delle comunità di riferimento, sono risultate diverse situazioni dubbiose, rispetto alle quali emergevano evidenti incertezze circa l'inserimento di alcune specie poco rappresentate anche nei campionamenti pregressi, oppure già difficilmente campionabili o rinvenibili anche in passato a causa di una loro distribuzione areale piuttosto frammentata ed incerta (es. pigo). Alcune di esse inoltre (es. luccio, cobite mascherato) richiedono ambienti piuttosto particolari, distribuiti in modo disomogeneo nel tempo e nello spazio lungo un corso d'acqua. Nei casi di incertezza si è preferito evitare l'inserimento di tali specie nella comunità di riferimento. Non sono mai inseriti gli storioni (forse estinti in Piemonte da molti anni) ed il cobite mascherato (forse estinto recentemente in Piemonte).

In sintesi, nella **tab 7.2** sono indicate le specie delle comunità di riferimento individuate nei modi sopra descritti ed evidenziate nelle celle colorate in verde. Le righe evidenziate in grigio si riferiscono a stazioni

per le quali non si è ritenuto possibile redarre le comunità di riferimento. Esse sono le stazioni classificate nella tipologia Alpina superiore (As) per le ragioni sopra illustrate. Sono anche escluse alcune stazioni i cui bacini sottesi presentano superfici di pochi chilometri quadrati, la cui classificazione dei regimi idrologici presenta dubbi circa la condizione di presenza di deflussi perenni in alveo, quindi difficilmente in grado di sostenere comunità ittiche naturali (oppure presentano portate elevate e molto discontinue per la connessione con canali irrigui). Sono infine esclusi alcuni tributari dei laghi Orta e Maggiore, in quanto caratterizzati da insiemi di specie molto variabili in funzione dei flussi migratori dei pesci caratteristici delle comunità lacustri.

Molte stazioni presentano comunità di riferimento identiche a quelle genericamente indicate, in **tab. 7.1**, per le diverse tipologie ambientali. Altre presentano una o due specie in più o in meno in funzione delle situazioni attuale e pregresse effettivamente riscontrate. Per esempio per il Pellice a Luserna, classificato nella tipologia S, si prevede una comunità rappresentata dalle cinque specie caratteristiche indicate in **tab. 7.1**: trota marmorata, temolo, scazzone, barbo canino e vairone. Per lo stesso fiume a Garzigliana, classificato nella stessa tipologia S, oltre alle cinque specie succitate, sono state aggiunte la sanguinerola ed il barbo.

Tab. 7.2 - Comunità di riferimento individuate per le 428 stazioni di campionamento delle reti di monitoraggio regionale e provinciali. Sono indicati gli indici di abbondanza (**Ia**) ottenuti in base al monitoraggio dell'anno 2009. Le celle evidenziate in **verde scuro** indicano le specie (**AUr**) delle comunità di riferimento per ciascuna stazione. Le righe evidenziate in grigio rappresentano le stazioni della tipologia alpina superiore (As) per le quali l'ittiofauna è ritenuta assente per condizioni naturali ed in qualche caso stazioni per le quali non si è ritenuto possibile predisporre elenchi di specie AUr. L'elenco delle stazioni è riportato secondo lo stesso l'ordine "N" utilizzato per tutte le tabelle e gli allegati del presente rapporto. Le due colonne relative al "corso d'acqua" e "codice stazione" sono colorate in azzurro per le stazioni della sub-area Z1.1, in verde chiaro per quelle in Z1.2 ed in giallo per quelle in Z2.

N	Corso d'acqua	Codice Stazione	Anguilla	Alborella	Barbo	Barbo Canino	Cavedano	Gobione	Lasca	Sanguinerola	Savetta	Scardola	Tinca	Triotto	Vairone	Cobite	Bottatrice	Spinarello	Cagnetta	Ghiozzo Padano	persico reale	Luccio	Trota marmorata	Temolo	Scazzone
1	Po	001015																							
2	Po	CN005																							
3	Po	CN010				2b									4										1
4	Po	001018			1	4				2a					4										
5	Po	CN015																							
6	Po	CN020																							
7	Po	CN025			2a	2a	1			4			1		4	1							1		
8	Po	CN030				1	1			2a					4	1							1		2a
9	Po	001040			3a		1	2a		1					3a	2a				2a			3a	2a	4
10	Po	CN035			2b		3b	2a	1			1			4					2b			1		1
11	Po	CN040		2b	2a		3b	2b		3b					4	2b				2a		1	1		2a
12	Po	TO005		1	2a		1	2a				1	1		3a	3a				3a	2a	1	3a	1	3a
13	Po	TO010			2a	1	2a	2a							3a	3a				2a	3a	1	1		
14	Po	001065			2a		2a	2a			1				2a	2a				2a	3a	1	2a		1
15	Po	TO015		1			1	2a		1										1	3a		1		
16	Po	TO020		2a	2a		2a	3a				2a				1				1	3a				
17	Po	TO025		2a	1		2a	2a	2a		1	1		1	1					1	3a				
18	Po	001095		2a	1		2a	2a	1	1		1		1	3a	2a				3a	1		1		1
19	Po	TO030		3a	2a		2a	2a		1		1			2a					2a					
20	Po	TO035		3a	2b		3a	3a							3a	2a				2a	1	1			
21	Po	TO040		3a	3b		4	4		2a				1	4	2a				4	1				
22	Po	TO045		2a	3a		4	4		3a			1		4	2a				4					
23	Po	001197		3a	4		4	4		2a					4	2a				4					
24	Po	TO050		3a	4		4	4		1					3a	2a				4					1
25	Po	001230			3b		3b	3a		2a					3a	4				4					
26	Po	AL005		2c			2b	2a								1				1					
27	Po	001250		3a			2b	2a								1				1					
28	Po	001270		2a			1	1								1									
29	Po	AL010		3a			1	1								1				1					
30	Po	001280		3a			2b	2c																	

N	Corso d'acqua	Codice Stazione	Anguilla	Alborella	Barbo	Barbo Canino	Cavedano	Gobione	Lasca	Sanguinerola	Savetta	Scardola	Tinca	Triotto	Vairone	Cobite	Bottatrice	Spinarello	Cagnetta	Ghiozzo Padano	persico reale	Luccio	Trota marmorata	Temolo	Scazzone
31	Lenta	CN045																							
32	Croesio	CN050																							
33	Bronda	CN055																							
34	Ghiandone	CN026		1	1		3b			4					4	1									
35	Ghiandone	CN027								1					3a								1		3a
36	Grana	CN028					3a	2c		3a					4	1						1			1
37	Rio Secco	CN029					2c	4							4										
38	Cantogno	CN031													3b	1									2a
39	Pellice	TO105																							
40	Pellice	030002																					1		
41	Pellice	TO110																					1		
42	Pellice	030005				2a									2a								1		
43	Pellice	TO115			1	3a									3a								2b		
44	Pellice	TO120			3a	2a									4								2b		
45	Pellice	030010			4	1	1			3a					4								1		
46	Pellice	030030			2b	3a	2b			3a					4	2a				2a			2c		
47	Ghicciard	TO125																					1		1
48	Angrogna	TO130				3a									3a								2c		1
49	Luserna	TO135				2a									3a								2b		
50	Chisone	029001																							
51	Chisone	029002																							
52	Chisone	TO140																							
53	Chisone	TO145																							
54	Chisone	029005				2a									4								1		2a
55	Chisone	029010			2b	1	1			2c					3a	1									
56	Chisonetto	671050																							
57	Germanasca	TO150																					1		
58	Germanasca	462010				2a									3a								1		2a
59	Germanasca Mas.	TO155																							
60	Varaita	CN060																							
61	Varaita	CN065																					1		
62	Varaita	022019			1																		1		3a
63	Varaita	022022																							
64	Varaita	CN070			2b	2b	1			2a					3a	1				3a					
65	Varaita	022040			2b		3b	3b	3b	2b					4					2b					
66	Varaita Chianale	CN075																							
67	Gilba	CN080																							2a
68	Maira	CN085																							

N	Corso d'acqua	Codice Stazione	Anguilla	Alborella	Barbo	Barbo Canino	Cavedano	Gobione	Lasca	Sanguinerola	Savetta	Scardola	Tinca	Triotto	Vairone	Cobite	Bottatrice	Spinarello	Cagnetta	Ghiozzo Padano	persico reale	Luccio	Trota marmorata	Temolo	Scazzone
69	Maira	CN090																					2c		1
70	Maira	021017				1									2c								2c		
71	Maira	021025				1									4								1		
72	Maira	021030													4										
73	Maira	021040			1	2b									4					1			1		2a
74	Maira	021050		4	2b		4	4		1		1		1	4					3b					
75	Marmora	CN095																							
76	Elva	CN100																					1		2a
77	Grana-Mellea	CN105																					1		2a
78	Grana-Mellea	020007																							
79	Grana-Mellea	020010													2a										
80	Grana-Mellea	020030			1	2b	2c	1		2a					4					2a					
81	Ricchiardo	TO160		4	2a		2a	4			1	2a	1	3a	2a	3a				3a		1			
82	Banna	037005		1				1								1									
83	Banna	TO205		3a			3a	3a						3a											
84	Banna	037010						2a						1											
85	Rioverde	TO210		3a			2b	4					1	2a		2a									
86	Tepice	303010																							
87	Chisola	TO305		3a	2b		3a	4	3a	2a		1			3a	2a				1					
88	Chisola	043005		3a	3a		3a	3a	3a	2c				3a	3a	3a				3a					
89	Chisola	TO310		3a	2b		3a	4		2a				3a	4	2a				2a					
90	Chisola	043010		3a	2a		3a	3a	2a			2a	2a		2a	1				1	2a				
91	Noce	TO315		3a	2b		3b	4		2a				1	3a	3a				3a					
92	Torto	TO320																							
93	Lemina	TO325			2b		1	1		2a					2a								1		
94	Lemina	TO330		1				1							1										
95	Lemina	TO335		3a	2b		3a	4						2a	2a					3a					
96	Sangone	TO405																					3b		
97	Sangone	032005													2b										
98	Sangone	TO410		3a	1		2b	4		2c					4	1				1					
99	Sangone	032010		3a	2a		3a	4							3a	1				2a	1				
100	Sangonetto	TO415																					2b		
101	Taonere	255050																					3a		
102	Ripa	235050																							
103	Dora Riparia	TO505																							
104	Dora Riparia	038001																							
105	Dora Riparia	TO510																							
106	Dora Riparia	038330																							

N	Corso d'acqua	Codice Stazione	Anguilla	Alborella	Barbo	Barbo Canino	Cavedano	Gobione	Lasca	Sanguinerola	Savetta	Scardola	Tinca	Triotto	Vairone	Cobite	Bottatrice	Spinarello	Cagnetta	Ghiozzo Padano	persico reale	Luccio	Trota marmorata	Temolo	Scazzone
107	Dora Riparia	TO515																							1
108	Dora Riparia	038004																							2c
109	Dora Riparia	TO520																							2a
110	Dora Riparia	038005													1										2a
111	Dora Riparia	038430			3a	1	1								2a								2c		2a
112	Dora Riparia	TO525			1		1								2a										
113	Dora Riparia	038490			2a		1								1										
114	Thuras	TO530																							
115	Piccola Dora	TO535																							
116	D.Bardonecchia	TO537																							
117	D.Bardonecchia	236020																							
118	Rochemolles	TO538																							
119	Cenischia	TO540																							
120	Rocciamelone	TO545																							
121	Gravio Villarfochiar.	TO550																							
122	Gravio Condove	TO555																							
123	Messa Vecchia	252050					3a			2a		1			4				1				2a		
124	Stura Ala	TO605																					2a		
125	Stura Ala	TO610																					2a		2a
126	Stura Lanzo	TO615																					2a	1	2a
127	Stura Lanzo	044005			2a	4									4								3b		3a
128	Stura Lanzo	TO620			2b	3a				4					4								2a		
129	Stura Lanzo	044015			2b	1	2b			3a					4	2a			3a				1		
130	Stura Lanzo	044030		2a	1		1	1							1				1						
131	Stura Val Grande	TO625																					2b		
132	Stura Val Grande	TO630																					2b		2a
133	Stura Viù	TO635																							
134	Stura Viù	TO640																					2a		3a
135	Stura Viù	233050													3b								2a		4
136	Ricchiaglio	TO645													2a								3b		3a
137	Tesso	TO650													3a										2a
138	Ceronda	TO655			2b	3a	2b	2c		4					4				3a				1		
139	Ceronda	TO660			1	3a	2b	2c	1	4					4	3a			4						
140	Ceronda	040010		2a	4		3b	4	3a	4					4	2a			3a				1		
141	Casternone	TO665			2b	4	3b	1		1					4				3a						
142	Casternone	TO670		2a	2a		3b	2c		4					4	4			4						
143	Valsoglia	TO675			2a	2b	3b	3a	3a	3a					4	2a			3a				2b		3a
144	Malone	045005			3a										4				2a				2b		

N	Corso d'acqua	Codice Stazione	Anguilla	Alborella	Barbo	Barbo Canino	Cavedano	Gobione	Lasca	Sanguinerola	Savetta	Scardola	Tinca	Triotto	Vairone	Cobite	Bottatrice	Spinarello	Cagnetta	Ghiozzo Padano	persico reale	Luccio	Trota marmorata	Temolo	Scazzone
145	Malone	TO705			2b	4	3a	2a		3a					4					4					
146	Malone	045020		2a	4	1	3a	3a	2a	3a					4	3a				4			1		
147	Malone	045030		1	4		4	3a	3a	3a					4	2a				3a			1		
148	Malone	TO710		3a	4		4	4	3a	2a			1	2a	4	4				4					
149	Malone	045060		3a	4	4	4	4	4	2a		2b	1	2a	4	3a				3a		1			
150	Viana	031050		2a	3b		3a	4	2a	3a					4	2a				4					
151	Fandaglia	TO715			4	2a	3a			3a					4					4					
152	Fisca	TO720			1		4	3a					1	1	3a	3a				3a					
153	Banna Leini	TO725					1			3a					3a										
154	Banna Leini	TO730		2a	4		4	2a	2a	2a		1			4	3a				3a					
155	Balera Nuova	722010		2b	3a		3a	3a	2a	2a				1	3a	3a				3a	1				
156	Orco	034040																							
157	Orco	034050																					3a		
158	Orco	TO805																					2a		
159	Orco	034030													1								3a		
160	Orco	TO810			1	2a				2a					3a								3a		
161	Orco	TO815			2a	1				3a					4								2a		
162	Orco	034020		2a	1		2a	2a		2a						2a				3a			1		
163	Orco	034010		2a	4	1	4	4	3a	2a					4	3a				4			1		1
164	Piantonetto	TO820																					2b		
165	Eugio	TO825																							
166	Cambrelle	TO830																					2a		2a
167	Ribordone	TO832																					4		1
168	Soana	225020																							
169	Soana	225010																					2a		
170	Forzo	428010																							
171	Piova	TO835				2b									4								2b		
172	Gallenca	TO840								2a					3a					1			3a		1
173	Malesina	TO845			3a	2a				4					4	2a				2a					
174	Malesina	035045					2a	2a		3a					3a	1				3a			1		
175	Dora Baltea	039005													3a								3a		3a
176	Dora Baltea	TO903													2a								3a		2a
177	Dora Baltea	TO905					2a			1					3a								3b		
178	Dora Baltea	039020			1		2a								3a							1	3b		
179	Dora Baltea	TO910		2a		2b	2a								3a					2a			3a	1	3a
180	Dora Baltea	039025			2b		3a	2a	2a						3a					2a			3a	1b	3a
181	Chiusella	033035																							
182	Chiusella	TO915			1										3a								3a		1

N	Corso d'acqua	Codice Stazione	Anguilla	Alborella	Barbo	Barbo Canino	Cavedano	Gobione	Lasca	Sanguinerola	Savetta	Scardola	Tinca	Triotto	Vairone	Cobite	Bottatrice	Spinarello	Cagnetta	Ghiozzo Padano	persico reale	Luccio	Trota marmorata	Temolo	Scazzone
183	Chiusella	TO920			1		2b																3a		3a
184	Chiusella	TO925					1	1							4					4			3a		1
185	Chiusella	033010		3a	2b		3a	2a	3a						3a	2a				1			2b	2b	
186	Savenca	TO930													3a								2b		
187	Stura	AL015		2a	2a		4	2a	2a						4	4				4					
188	Stura	62045		4	1		2a	3a							2a	2a				4					
189	Sesia	VC005																					3b		
190	Sesia	14005																					3b		1
191	Sesia	VC010																					3a		2a
192	Sesia	VC015				1																	2a	1	2a
193	Sesia	VC020			2a					3a													3a		1
194	Sesia	VC025			1		1			1					2a								3a		2a
195	Sesia	014013			2c					2a					3a								3a		2a
196	Sesia	VC030			2a		2b			4					4	3a				2a			2a	1	1
197	Sesia	VC035			2b		1			4					4	2a				1			2b		
198	Sesia	NO005			1	1	2a	1	1	3a					3a	2a				1			2b		
199	Sesia	014022		1	2a	2a	3a			2a					3a					2a			1		
200	Sesia	014025		2a	2b		4	3a		2a		2b		2a	4	2a				4	1				
201	Sesia	VC040		2a	2a		3a	3a		2a					3a	2a				2a					
202	Sesia	VC045		2a	3b		3b	4		2a				1	3a	2a				3a					
203	Sesia	014045		2a	4		3b	3a		2a						3a				3a					
204	Vogna	VC050																					4		
205	Artogna	VC055																					3a		
206	Sorba	VC060																					3b		1
207	Egua	VC065																							2a
208	Sermenza	VC070			2a	2a	2a								2a								2c	1	1
209	Mastallone	VC075				2a									2a								3a	2a	
210	Mastallone	VC080				1									2a								3b		
211	Strona Valduggia	010010						2a		3a					4	2a				2a			3b		1
212	Sessera	013010			1				2a	2c															2a
213	Sessera	BI005			3a		3a			3a					3a										
214	Sessera	013030			3a		2b			4					4					4					2a
215	Strona Postua	VC082					2c			4					4	2a				3a					
216	Cervo	009015																							
217	Cervo	009020				1									3a										
218	Cervo	BI010				3a									3a										
219	Cervo	009040			1		2b	4		3a					4					2a					
220	Cervo	BI015		2a			4	4							3a	3a				2a					

N	Corso d'acqua	Codice Stazione	Anguilla	Alborella	Barbo	Barbo Canino	Cavedano	Gobione	Lasca	Sanguinerola	Savetta	Scardola	Tinca	Triotto	Vairone	Cobite	Bottatrice	Spinarello	Cagnetta	Ghiozzo Padano	persico reale	Luccio	Trota marmorata	Temolo	Scazzone
221	Cervo	009060		1	3b		3b	3a		1					2a	2a				1					
222	Cervo	VC085		2a	2b		3b	3a		2a		1		2a	4	2a				4	1				
223	Oropa	410005																							
224	Ostola	BI020		2c			3b	3a	2a	1					3b	1				2a					
225	Elvo	BI025				3a				3a					3a	2c									
226	Elvo	007015			1	3a	1			2a					4	1				3a					
227	Elvo	BI030			2b			2a	2a	3a					4	1				2a					
228	Elvo	007030		2a	3a		4	2a		2a				1	4	3a				4					
229	Lanca	571050																							
230	Naviletto Mandria	804010			2c		4	3c	1						1					2a					
231	Canale Cigliano	721010																							
232	Strona Vallemosso	011015																							
233	Strona Vallemosso	011035			3b		2b	4	1	3a					4	3a				4					
234	Guarabione	VC090		3a			2b	4	1	1					2a	2a				2a					
235	Odda	VC095		3a			2b	3a				1													
236	Rovasenda	VC100			3b		2b	2b	3a	3a					4	2a				3a					
237	Rovasenda	415005		3a	2b		3a	3a	2a	2b					2a	2a				3a					
238	Marchiazza	416002					4	1		2a					3a										
239	Marchiazza	VC105		2a	1		3a	3a	3a	2a					3a	1				3a					
240	Marchiazza	416015		4	3b		4	2a	1						2a	2a				1					
241	Roggia Busca	113010		2a	1		2a	1							2c	1				2a					
242	Marcova	VC110		4	2c		2a	2a	3a					2a	1	2a				4					
243	Marcova	019020		2a	2a		2b	2a								3a				2a					
244	Roggia Bona	017020		3a	3b		3a	3a						2a		2a				3a					
245	Rotaldo/Laio	AL020		2a			1	3a	1		1				1	4									
246	Grana	064040		2a			1	1																	
247	Canale Lanza	090025		3a			1									1				3a					
248	Tanaro	CN205			1	3a									3b										2a
249	Tanaro	046020				3b									4					3a					
250	Tanaro	046031				3b	3b	2b							4					4					
251	Tanaro	CN210			2c	1	1	4							4					2a					
252	Tanaro	CN215		4			4	4					2b		4	1				3a					
253	Tanaro	CN220		3a	3a	3b	4	2b	4						4					1					
254	Tanaro	046050		2a	2b		4	4	2b						3b	3a				3a					
255	Tanaro	CN225		3a	2b		4	3a	3b						2b					2a					
256	Tanaro	CN230		4	2b		4	3a	1	1					1					2a					
257	Tanaro	CN235		3b	2b		4	2b				1			2b	1				2b					
258	Tanaro	046070		4	2b		4		4						1					1					

N	Corso d'acqua	Codice Stazione	Anguilla	Alborella	Barbo	Barbo Canino	Cavedano	Gobione	Lasca	Sanguinerola	Savetta	Scardola	Tinca	Triotto	Vairone	Cobite	Bottatrice	Spinarello	Cagnetta	Ghiozzo Padano	persico reale	Luccio	Trota marmorata	Temolo	Scazzone
259	Tanaro	046080		2a	1		2a	2a	2b							2c				2a					
260	Tanaro	AT005		1			2b	1								1				1					
261	Tanaro	AT010		2a			2a	2a	2b						1	1									
262	Tanaro	046122		2a	1		3a	3a	2a																
263	Tanaro	046165		4			2b	1	1																
264	Tanaro	AL105		2a			1	1																	
265	Tanaro	046190		2a			1																		
266	Tanaro	AL110		2a			1	1																	
267	Tanaro	046210		2a			2b							1											
268	Corsaglia	CN240			2a	2c	3b	1							4	2a							2b		2a
269	Corsaglia	CN243			2a	1		2a							4	2a									1
270	Corsaglia	028010		2c	1	1	3a	4	2c						4	2c				2a					
271	Casotto	CN245													4										3a
272	Ellero	CN250				1									2a										
273	Ellero	027007			4	2a	3a			1					4	2a				2a					
274	Ellero	027010			4		3a	3a							4	3a				3a					
275	Pesio	CN255																					1		2c
276	Pesio	CN260				1				2a					4								1		
277	Pesio	025020		2a	1	1	4	4	2a						4					2a					
278	Brobbio/Colla	584010													4										
279	Brobbio	CN265			3a	2a	1			4					4	1				2c					
280	Rea	CN270			3b	2b	4	1							4	2a				2a					
281	Stura Demonte	CN275																							
282	Stura Demonte	026015																							3c
283	Stura Demonte	CN280																					1		4
284	Stura Demonte	026028																					1		1
285	Stura Demonte	CN285													3b										3a
286	Stura Demonte	026035													3a								2c		3a
287	Stura Demonte	CN290			1	1				4					4	2a				3a					
288	Stura Demonte	CN295		2a	2b		2b	1		2a					4	2c				1					
289	Stura Demonte	026070		1	4		3b	2a		1					4					3a					
290	Corborant	CN300																							2c
291	S.Anna	CN305																							3a
292	Rio Freddo	CN310																							2c
293	Cant	CN315																							4
294	Gesso Entracque	CN320																					1		2a
295	Gesso	024020																					1		1
296	Gesso	CN325				1				4					4										

N	Corso d'acqua	Codice Stazione	Anguilla	Alborella	Barbo	Barbo Canino	Cavedano	Gobione	Lasca	Sanguinerola	Savetta	Scardola	Tinca	Triotto	Vairone	Cobite	Bottatrice	Spinarello	Cagnetta	Ghiozzo Padano	persico reale	Luccio	Trota marmorata	Temolo	Scazzone
297	Gesso	024040				1				4					4										
298	Gesso Valletta	CN330																					1		4
299	Vermenagna	CN335																					2c		2a
300	Vermenagna	023030				4				1					4	1							2a		3a
301	Borbore	004005																							
302	Borbore	AT015		2a			2b	2a								1				1					
303	Borbore	004030		2b			1	1	1						1										
304	Valleandona	834010		2b				2b																	
305	Triversa	006030		2a	2a		2b	2a																	
306	Bragna	753002		2b				1																	
307	Versa	AT020		2b				3a		1					1					2c					
308	Versa	002035		2b				2a								1									
309	Rabengo	755001		2b			2b																		
310	Tiglionne	050042																							
311	Belbo	049002					1	1		3a					3a					2a					
312	Belbo	049005				1	2c	4		4					2c					3c					
313	Belbo	049025			4		4	3b	2b						3a	2b				3b					
314	Belbo	AT025		2b			1	2a	1							1									
315	Belbo	049070		2b			2b	2a								2a									
316	Belbo	049085		1			2b	1	1							1				1					
317	Tinella	005040			1		3a	2b							3a										
318	Bormida Millesimo	CN405		3a	1	2b	2b	3b						3b	4	1				3a					
319	Bormida Millesimo	CN410		4	2c		2b	4	3a				2a		4	1				3a					
320	Bormida Millesimo	CN415		2a			2b	4	2a					1	4					3a					
321	Bormida Millesimo	047030		1	4		4	4	4						4					4					
322	Bormida Millesimo	CN420		4	2b		4	4	4						4	2c				2a					
323	Bormida Millesimo	CN425		2a	2b		3b	4	3b					1	4	1				4					
324	Bormida Millesimo	047050		2a	1		2b	2a	2a											2a					
325	Bormida Millesimo	AL115		3a	3b		2b	2a	3a					1	2a					2a					
326	Bormida	AL120		3a	2a		2b	2a	2a		1	1		1						1					
327	Bormida	065045		3a			2b	2a	2c					2b						1					
328	Bormida	AL125		3a			2b	2a	1											1					
329	Bormida	065065		4			1	1	1					1						1					
330	Bormida	AL130		4			1	1	2a					1		1				3a					
331	Bormida	065090		3a			1	1	1					1						3a					
332	Uzzone	CN430																							
333	Bormida Spigno	056010		2a	3a		4	3a	3a					1	4	2a				4					
334	Bormida Spigno	056027		2a			2b	3a	2b					2b	2b					2a					

N	Corso d'acqua	Codice Stazione	Anguilla	Alborella	Barbo	Barbo Canino	Cavedano	Gobione	Lasca	Sanguinerola	Savetta	Scardola	Tinca	Triotto	Vairone	Cobite	Bottatrice	Spinarello	Cagnetta	Ghiozzo Padano	persico reale	Luccio	Trota marmorata	Temolo	Scazzone
335	Bormida Spigno	056030		1	1		1	2a												2a					
336	Valla	AL135		3b	1		4	3b						3b	3b	2b				2a					
337	Ovrano	761001																							
338	Erro	054015		1	2a		2a	2a	2a						2a	2a				2a					
339	Erro	054030		3a	2a		2a	1							3a	1				2a					
340	Visone	AL140		1	3a		4	1	1						4	2a				4					
341	Orba	AL145		2a	2a		3a	1	2a						3a	2a				3a					
342	Orba	060015		4	2a		3a	3a	3a					1	2a	1				4					
343	Orba	AL150		3a	2a		2a	3a	2a					1	4a	2a				4					
344	Orba	AL155		4	2c		2c	2a	3a			1		4		1				2a					
345	Orba	060045		4	2c		2c	2a	3a		2c			3a		3a				2a					
346	Orba	AL160		4	1		1	2a	1					1		4				3a					
347	Meri	822050			2a	1									4										
348	Stura	AL165		3a	3a		3c	3a	3a					1	3a	2a				4					
349	Piota	AL170			2a	1	2a								4					2a					
350	Piota	087010			2a		2a	1	1						3a					3a					
351	Gorzente	AL175			2a	1	2a								2a	1				2a					
352	Lemme	AL180			4	2a	1								4	1				4					
353	Lemme	061051																							
354	Lovassino	089020																		2a					
355	Scivia	AL205		3a	3a		3a	2a	3a	3a					3a	2a				4					
356	Scivia	048030		2a	2a		2c	2a	2a	2a					2a	2a				2a					
357	Scivia	048055		3a	3a		3a	2a	3a	3a					3a	4				3a					
358	Scivia	AL210		3a	1		2b	1	2a	2a					2a	2a				3a					
359	Scivia	048075																							
360	Scivia	048100		2a	2b		2b	2a	2b	2a					3a	2a				2a					
361	Borbera	816005																							
362	Borbera	063020			1	1	1								2a					2a					
363	Borbera	063040			1	1	2a		1	1					2a	1				2a					
364	Agnellasca	AL215																							
365	Grue	AL220		3a	2a		3a	2c	3a							3a				1					
366	Grue	AL225		1	1		2c	2a																	
367	Agogna	053005																							
368	Agogna	053010													2a										
369	Agogna	NO010					1			2a					2a										
370	Agogna	050035								1					2a					1					3a
371	Agogna	053037		1	1		2a	1	2a	3a					2a	1				2a					
372	Agogna	053045		3a		2b	1	2a	1	3a					3a	3a				2a					

N	Corso d'acqua	Codice Stazione	Anguilla	Alborella	Barbo	Barbo Canino	Cavedano	Gobione	Lasca	Sanguinerola	Savetta	Scardola	Tinca	Triotto	Vairone	Cobite	Bottatrice	Spinarello	Cagnetta	Ghiozzo Padano	persico reale	Luccio	Trota marmorata	Temolo	Scazzone
373	Agogna	053050					1	1		1				1											
374	Agogna	NO015		1	1		1	2a				1			1					2a					
375	Sizzone	082050					1								2a					2a					
376	La Grua	081010																							
377	Roggia Mora	NO020			1		1	1		1					2a	1				2a					
378	Roggia Mora	182010		1	1		1	1		1					2a	2a				2a					
379	Arbogna	100010		2a	1		2a	2b				1		2a		1				1					
380	Roggia Biraga	112010		2a	1		1	1							1	1				2a					
381	Curone	AL305			2a	1	2a		1						3a					2a					
382	Curone	AL310		1	2a		2a		2a						3a	1				2a					
383	Curone	057030																							
384	Ticino	NO025	2	3a	1		2b				1	2a	1		1	2a			1	2a	2a				
385	Ticino	052022	2	2a	2b		2b			2a		2a	1	1	2a	2a			1	2a	1	2b			
386	Ticino	NO030		1	2a		3a			3a	1	2c	1	1	3a	1				1	1				
387	Ticino	NO035	1	1	2a		2a	1		2a		1		1	3a	1				1	1				
388	Ticino	052050		1	2a		2a			1					2a	1				1					
389	Falmenta	835010																							
390	Cannobino	VB005			1		2a			3a					4									2a	
391	S.Giovanni Intra	069010			1		3a	1		3a					4		4		3a					4	
392	S.Bernardino	070010			2b	2c	3a								4		1						1		4
393	Toce	VB010																					1		1
394	Toce	VB015																					2c		2a
395	Toce	051010																							1
396	Toce	VB020																					1		2a
397	Toce	051025																					3b		3a
398	Toce	051030				1									2a								3a		1
399	Toce	VB025				1									2a								2a	1	2a
400	Toce	VB030				1									2a								3a		1
401	Toce	051052					3a			3a					4		3a	2a					3a		4
402	Toce	VB035					1			2a					2a		1	1					1		3a
403	Toce	VB040						1		1					1										
404	Vannino	VB045																							
405	Devero	066010																					2b		
406	Cairasca	VB050																							
407	Diveria	VB055																							
408	Diveria	072010													2a								1		
409	Isorno	VB060				1									2c								1		1
410	Bogna	VB065													2a								2b		2a

N	Corso d'acqua	Codice Stazione	Anguilla	Alborella	Barbo	Barbo Canino	Cavedano	Gobione	Lasca	Sanguinerola	Savetta	Scardola	Tinca	Triotto	Vairone	Cobite	Bottatrice	Spinarello	Cagnetta	Ghiozzo Padano	persico reale	Luccio	Trota marmorata	Temolo	Scazzone
411	Melezzo	VB070				3a									2a										
412	Troncone	VB075																							3a
413	Ovesca	075010				2a				1					2a								2b		4
414	Anza	VB080																							
415	Anza	077008																					1		
416	Anza	077009													3a								4	3b	4
417	Marmazza	683050																							
418	Strona Omegna	055010																							
419	Strona Omegna	055020	1		2a		4			4					4	2a			1		1				
420	Fiumetta	101010													2a						4				3a
421	Lagna	106010																							
422	Erno	NO040													2c										
423	Vevera	071010					2a	3a							2a										
424	Terdoppio	058002					1			3a				1	2a					1					
425	Terdoppio	NO045					2a			4				1	2a					2a					
426	Terdoppio	058005		1			1	1		2a					2a	1				1					
427	Terdoppio	058020		2a			1	1								2a				1					
428	Terdoppio/Molinara	058030		1			2c								1										

8 - CONCLUSIONI E SUGGERIMENTI GESTIONALI

L'insieme di tutte le attività di studio sui caratteri fisiogeografici dei bacini e delle aste fluviali e di campionamento dell'ittiofauna e dei principali parametri ambientali, su un numero (428) significativo di stazioni sul reticolo idrografico naturale, ha permesso di ottenere una notevole mole di dati ed informazioni utile a fornire un quadro sufficientemente chiaro dello stato dell'ittiofauna in Piemonte. Il ricco insieme di dati resi disponibili dalle analisi e dai campionamenti condotti nell'anno 2009, unitamente a quelli ottenuti mediante studi e monitoraggi pregressi, consente una buona descrizione dei principali corsi d'acqua. A titolo di esempio la **fig. 8.1** costituisce una rappresentazione sintetica dei principali caratteri ambientali ed ittiofaunistici del fiume Po.

Il tratto montano del Po (oltre 800 m s.l.m.) è una tipica tipologia alpina (**fig. 8.2**), con acque di buona qualità (SECA = 1/2). La portata media annua naturale è relativamente modesta, inferiore a 2 m³/s. È presente una comunità ittica costituita dalla sola trota fario, abbondante e con popolazione strutturata. È una specie alloctona in un ambiente che, in natura, probabilmente non dovrebbe ospitare ittiofauna; non stupisce quindi l'attribuzione della quinta classe di qualità (pessima) dello stato dell'ittiofauna.

Verso valle, nell'area di Paesana/Sanfront (400 ÷ 500 m s.l.m.; **fig. 8.3**), il bacino sotteso assume dimensioni più consistenti, con oltre 100 km² e le portate diventano più consistenti, superando i 4 m³/s, con qualità delle acque ancora buona. La pendenza è decisamente inferiore e sono assenti salti naturali invalicabili per l'ittiofauna. Pertanto è possibile la colonizzazione da parte di alcuni ciprinidi reofili quali vairone, barbo canino e sanguinerola. È presente lo scazzone, seppure con popolazione scarsamente rappresentata. Si tratta di una tipologia salmonicola, ma trota marmorata e temolo, specie tipiche di questo ambiente, sono assenti, essenzialmente per l'impossibilità di effettuare migrazioni da valle a causa di ampi tratti di letto fluviale prosciugati. Il calcolo dell'Indice Ittico porta alle classi II/III, quindi un miglioramento rispetto alla situazione a monte, nonostante la presenza della trota fario (specie AL) con popolazioni ben rappresentate grazie a continue immissioni per fini alieutici.

Nel tratto da Martiniana a Saluzzo (300 ÷ 400 m s.l.m.), a fronte della disponibilità naturale di una portata media annua intorno a valori di una certa consistenza (7 m³/s) ed alimentata da un bacino già abbastanza esteso (~ 250 km²), durante la stagione estiva, il letto del fiume Po viene letteralmente prosciugato. Tale situazione è causa di un netto peggioramento dello stato dell'ittiofauna. In occasione di campionamenti effettuati nel 2009 sono stati rinvenuti pochi individui di trota fario di immissione. Si tratta di una situazione già riscontrata in occasione dei monitoraggi pregressi. È un esempio eclatante degli effetti nefasti delle derivazioni idriche per fini irrigui gestite senza garanzia del deflusso minimo vitale il cui rilascio invece dovrebbe essere, come prevedono le norme attuali, assolutamente garantito.

Poco a valle di Saluzzo il Po riceve un po' d'acqua dai piccoli torrenti Bronda e Torto. Si tratta tuttavia di acqua di scarsa qualità, come risulta dal valore SECA = 4. Tuttavia la presenza di una portata minima, in un alveo fluviale caratterizzato da una buona funzionalità, permette la presenza di una comunità ittica abbastanza ricca e diversificata; infatti, vi è un discreto numero di specie autoctone e compare la trota marmorata, seppure con una popolazione piuttosto povera.

Bisogna giungere alla confluenza con il Ghiandone, il primo importante affluente, per avere un incremento significativo della portata. Da quella sezione verso valle il fiume Po ritorna ad un regime idrologico sufficiente a mantenere una qualità delle acque accettabile (risalita al terzo livello del SECA) e soprattutto una consistente comunità ittica. La tipologia è salmonicola, con presenza di tutte le specie tipiche di questo ambiente: trota marmorata, temolo e scazzone, insieme a diverse altre specie reofile di accompagnamento. Sotto il profilo ittiofaunistico la sezione di confluenza con il Ghiandone segna il limite superiore del tratto fluviale del Po più importante per la tutela rispetto a tutto il suo percorso piemontese e forse all'intero bacino (**fig. 8.4**).

La sezione di Carignano (227 m s.l.m.; **fig. 8.5**) è il limite inferiore del succitato tratto fluviale del Po caratterizzato dalla più elevata diversità ittiofaunistica, con passaggio dalla tipologia salmonicola a quella mista. Nonostante l'assenza (probabile) del temolo (un tempo ben rappresentato) sono ancora presenti trota marmorata e scazzone, seppure con popolazioni poco abbondanti. Soprattutto va segnalato il più alto numero di specie autoctone rispetto a tutto il corso del Po piemontese, con AUt = 11, che porta, nonostante l'assenza di alcune specie come la lasca, ad una prima classe di qualità. Merita segnalare infine la comparsa di specie alloctone, seppure ancora limitate come numero.

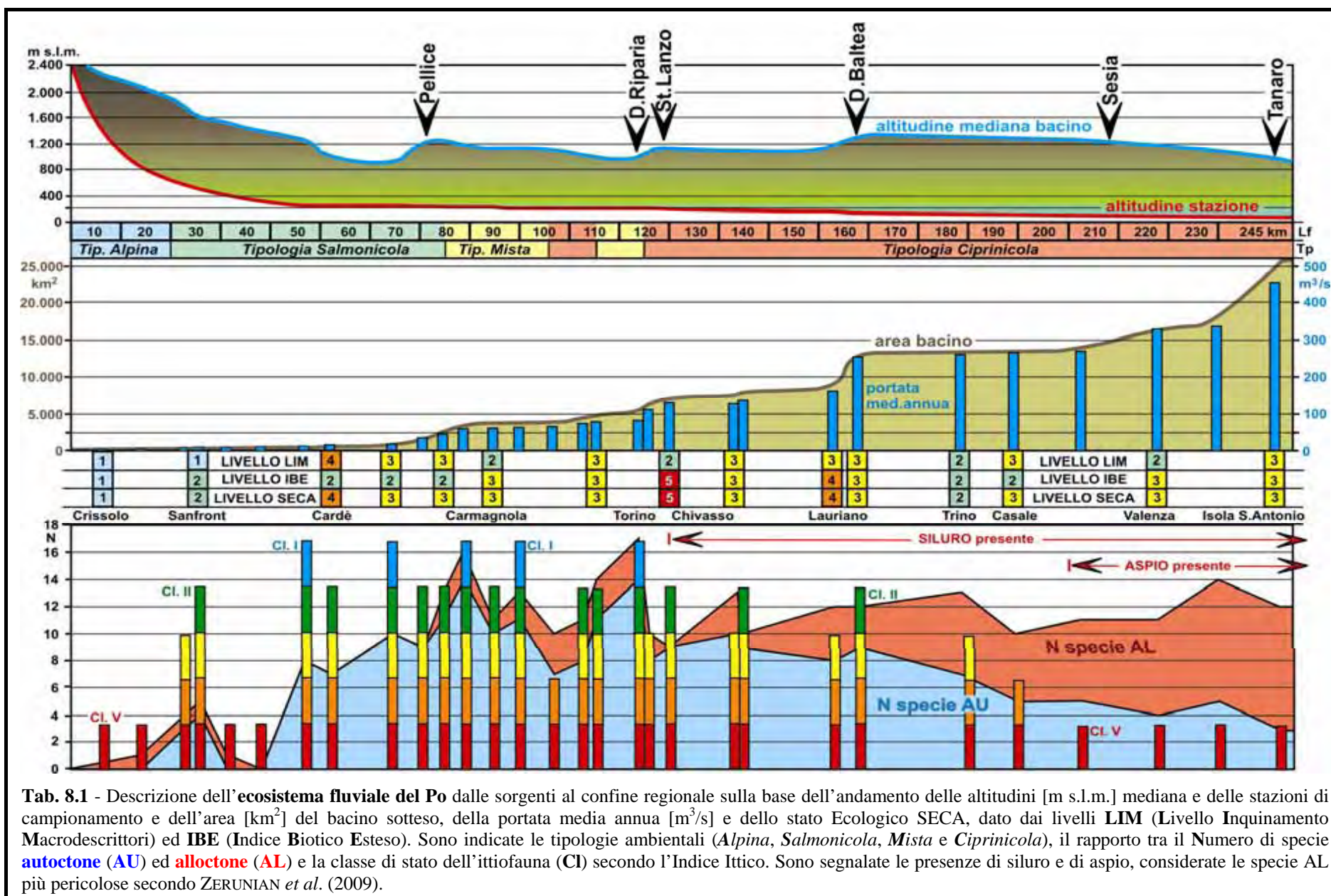




Fig. 8.2 - Fiume Po ad Oncino (850 m s.l.m.), tipica tipologia ambientale alpina. La trota fario è l'unica specie presente, con popolazione abbondante e strutturata.

Fig. 8.3 - Fiume Po a Paesana (530 m s.l.m.), tipica tipologia ambientale salmonicola. È ancora presente la trota fario, mentre sono del tutto assenti trota marmorata e temolo, specie caratteristiche di questo ambiente. Risultano tuttavia presenti lo scazzone e alcuni ciprinidi reofili (vairone, barbo canino e sanguinerola).



Fig. 8.4 - Fiume Po a Villafranca (251 m s.l.m.); tipologia ambientale salmonicola. La qualità delle acque è "sufficiente" (SECA = 3). Decisamente migliore è lo stato dell'ittiofauna, in prima classe di qualità. Oltre a diverse specie reofile di accompagnamento sono presenti tutte le specie tipiche di questo ambiente, quali trota marmorata e scazzone. Molto importante è la presenza del temolo, ormai rarissimo in Piemonte.

A valle di Carignano, con l'ingresso nell'area metropolitana torinese, presso Moncalieri (220 m s.l.m.), iniziano i problemi. Il Po è alimentato omai da un bacino di vaste dimensioni (oltre 4.000 km²) e con una portata media annua "naturale" di circa 70 m³/s. Il livello SECA mantiene valori intorno al terzo livello. A monte della confluenza con il Chisola la pendenza è decisamente ridotta ed il fiume assume l'aspetto di un canale con acqua quasi stagnante (assumendo la tipologia ciprinicola), in quanto in gran parte derivato a monte per fini energetici. In tali condizioni si assiste ad una netta diminuzione del numero di specie autoctone con passaggio allo stato insufficiente della comunità ittica (**fig. 8.6**). La situazione migliora nettamente a valle della confluenza con il Chisola, in parte per l'aumento della pendenza e soprattutto grazie alla restituzione dell'acqua da parte della derivazione succitata e lo stato della comunità ittica ritorna in seconda classe.



Fig. 8.5 - Fiume Po a Carignano (227 m s.l.m.), tipica tipologia ambientale mista. Questo tratto del fiume Po (in particolare verso monte), nonostante l'assenza di specie importanti quali temolo e soprattutto lasca (un tempo dominante), è caratterizzato dalla più alta diversità in termini di numero di specie ittiche autoctone, rispetto a tutto il corso piemontese.

Fig. 8.6 - Fiume Po a Moncalieri (immediatamente a monte della confluenza con il Chisola (220 m s.l.m.). La tipologia ambientale è quella ciprinicola per la modesta pendenza dell'alveo (acqua quasi stagnante). Risulta uno stato delle acque appena insufficiente ed una quarta classe di qualità della comunità ittica, dominata da ciprinidi, in gran parte limnofili.



Verso valle il Po giunge alla confluenza con il Sangone, facendo così il suo ingresso nella città di Torino e diventando uno dei suoi principali elementi paesaggistici (**fig. 8.7**). Torino può giustamente essere definita città dei fiumi. Infatti oltre al succitato Sangone, nel suo territorio il Po riceve gli importanti contributi dello Stura di Lanzo e della Dora Riparia tanto che, presso S. Mauro, la superficie del bacino sotteso raggiunge i 7.300 km², mentre la portata media annua sfiora i 130 m³/s. Il fiume ritorna in zona mista, anche se per un breve tratto. Lo stato delle acque è appena sufficiente, con livello "3" per entrambi gli indicatori LIM ed IBE, mentre la classe di qualità della comunità ittica oscilla tra la seconda e la terza e la presenza delle specie alloctone rimane ancora relativamente contenuta.



Fig. 8.7 - Fiume Po a Torino (a monte della confluenza con lo Stura di Lanzo (210 m s.l.m.), importante elemento del paesaggio della città di Torino. Lo stato delle acque è sufficiente (SECA = 3). Risultano presenti diverse specie ittiche autoctone e poche alloctone. La classe di qualità della comunità ittica varia tra la seconda e la terza.

Nel tratto a valle di Torino il Po, fino a Chivasso, riceve i contributi del Malone e dell'Orco. Dovrebbe quindi assumere i connotati di un grande fiume, con portate medie superiori a $130 \text{ m}^3/\text{s}$; nella realtà alcune importanti derivazioni ne alterano fortemente l'idrologia e soprattutto costituiscono vere e proprie barriere che interrompono la continuità longitudinale del fiume, impedendo le migrazioni dei pesci per fini trofici e riproduttivi (**fig. 8.8**). La tipologia ambientale è nuovamente quella ciprinicola, mentre la qualità delle acque è la peggiore in tutto il corso piemontese, con SECA nella quinta classe (giudizio condizionato negativamente dal livello IBE = 5).



Fig. 8.8 - Po a S. Mauro (traversa ENEL; ~ 200m s.l.m). Poco a valle della confluenza con lo Stura di Lanzo (tra Torino e S. Mauro), lungo il fiume, fino a Chiasso, sono presenti alcune importanti traverse per la derivazione di acqua. Esse sono delle vere e proprie barriere che impediscono le migrazioni dei pesci per fini trofici e riproduttivi.

A valle di Chivasso, a causa della importante derivazione che alimenta il canale di Cavour, il fiume Po risulta con regime idrologico fortemente alterato, tanto che lo stato delle acque risulta chiaramente condizionato, con un SECA oscillante tra il terzo ed il quarto livello, anche in questo caso per la bassa qualità biologica delle acque (**fig. 8.9**). Si entra definitivamente nella tipologia ambientale ciprinicola che verrà mantenuta per tutto il corso fino al confine regionale. Le specie alloctone sono più numerose e risulta ormai definitivamente affermato il siluro, con conseguente declassamento dello stato dell'ittiofauna in terza classe

Fig. 8.9 - Il fiume Po a Monteu da Po, a valle di Chivasso, presenta, nelle estati più calde e siccitose, portate molto ridotte, cioè quanto è concesso dalla traversa che alimenta il canale Cavour. L'acqua è quasi stagnante in un alveo le cui portate minime naturali dovrebbero risultare di diverse decine di metri cubi al secondo. In tali condizioni sono favorite le specie alloctone limnofile.



Dopo oltre 150 km dalle sorgenti, in piena pianura piemontese (intorno a 160 m s.l.m.) il Po riceve l'importante contributo della Dora Baltea. L'area del bacino sotteso aumenta considerevolmente, arrivando a sfiorare i 13.000 km², mentre la portata media annua "naturale" aumenta considerevolmente fino a 250 m³/s. Nonostante le importanti sottrazioni d'acqua operanti nel bacino, soprattutto per fini irrigui, le portate effettivamente presenti in alveo ritornano ad essere consistenti e gli effetti sono chiaramente visibili con un SECA che, presso Trino Vercellese, denuncia uno stato delle acque "buono". Al miglioramento dello stato ecologico delle acque purtroppo corrisponde un deterioramento dello stato dell'ittiofauna; risulta ancora un buon numero di specie autoctone (7), ma aumenta decisamente quello delle specie alloctone (6). La classe di qualità relativa all'Indice Ittico passa in terza, l'inizio di un declino ancora più pronunciato verso valle. Dalla confluenza del Sesia fino a quella del Tanaro (presso il confine regionale; **fig. 8.10**) lo stato delle acque si mantiene sul livello "sufficiente", mentre quello dell'ittiofauna si attesta definitivamente nella quinta classe (pessimo). Sono ormai affermate le popolazioni di aspio (specie alloctona molto pericolosa giunta, insieme al siluro, dalle acque danubiane) e le specie esotiche sono decisamente più numerose (7 ÷ 9) di quelle indigene (3 ÷ 5).



Fig. 8.10 - Po a Isola S. Antonio (confine regionale; 70 m s.l.m.). La qualità delle acque è sufficiente, coerente con l'obiettivo previsto per l'anno 2008 secondo il Piano di Tutela delle Acque (ai sensi del D. Lgs 152/99). Ma lo stato dell'ittiofauna è pessimo, con 9 specie esotiche (aspio e siluro compresi) e solo 3 specie autoctone.

Quella sopra raccontata è la storia del fiume Po, dalle origini alla confluenza con il Tanaro, fino al confine regionale. È una storia attraverso la quale sono esemplificati tutti i problemi che interessano il reticolo idrografico naturale del Piemonte, che possono essere riassunti in cinque punti principali:

1. **alterazione dei regimi idrologici dovuti alle derivazioni e/o ritenzioni idriche** prevalentemente per fini idroelettrici ed irrigui;
2. **alterazione delle strutture degli alvei fluviali per gli interventi di sistemazione idraulica;**
3. **degrado della qualità delle acque**, spesso conseguenza indiretta delle precedenti forme di impatto;
4. **interruzioni della continuità longitudinale** che limitano o impediscono le migrazioni dei pesci;
5. **presenza invasiva delle specie ittiche alloctone.**

Si tratta di temi già trattati nel precedente capitolo (*stato dell'ittiofauna in Piemonte*), alcuni dei quali possono essere ripresi in funzione di proposte operative, con l'obiettivo di promuovere un apprezzabile miglioramento delle condizioni delle comunità ittiche della nostra regione.

8.1 - Deflusso minimo vitale e alterazioni morfologiche degli alvei fluviali

Le modalità di gestione delle acque superficiali, che comportano forti riduzione delle portate naturali, viene ritenuta la causa principale dell'alterazione delle comunità ittiche. Il rispetto della garanzia dei **Deflussi Minimi Vitali (DMV)** è il più importante sistema di mitigazione degli impatti sui corsi d'acqua dovuti a derivazioni e ritenzioni idriche. Secondo quanto previsto dal **Piano di Tutela delle Acque (PTA)** della REGIONE PIEMONTE (2004, 2006c), "tutte" le derivazioni idriche, entro 31/12/2008 (termine entro il quale dovevano essere raggiunti i primi obiettivi di qualità delle acque ai sensi del D. Lgs 152/99), avrebbero dovuto rilasciare il Deflusso Minimo Vitale di *base* (DMVb), cioè quello calcolato unicamente mediante parametri morfometrici ed idrologici, secondo quanto illustrato dal Regolamento Regionale sulle "*disposizioni per la prima attuazione delle norme in materia di deflusso minimo vitale (L.R. 61 del 29/12/2000)*"¹. Entro l'anno 2015 dovranno essere conseguiti obiettivi di qualità più ambiziosi (ai sensi del D. Lgs 152/06 in recepimento della Direttiva 2000/60/CE). Entro quella stessa data i valori del DMV dovranno essere adeguati, ove necessario, con l'applicazione di ulteriori parametri in funzione di caratteri ambientali peculiari dei corsi d'acqua, quindi con l'applicazione del cosiddetto Deflusso Minimo Vitale *ambientale* (DMVa).

Se tali obiettivi fossero realmente conseguiti e qualora fossero effettivamente rilasciate le portate del DMV, come già segnalato in occasione del monitoraggio regionale del 2004 (REGIONE PIEMONTE, 2006a), sarebbe facile prevedere un significativo miglioramento dello stato dell'ittiofauna per la maggior parte dei corsi d'acqua.

Per quanto concerne gli obiettivi di qualità da conseguire entro il 2015 è importante, anche in funzione dei risultati dei campionamenti effettuati per la realizzazione del presente lavoro, fornire indicazioni sull'applicazione dei parametri ambientali per la determinazione dei valori del DMVa che, per ovvie ragioni, in diversi casi, significa un incremento rispetto al valore del DMVb; in altri termini ciò significa "*suggerire*" in quali situazioni si ritiene di applicare il **parametro naturalistico N > 1**. Essenzialmente tali casi si riferiscono agli ambienti che, per diverse ragioni, sono sottoposti a tutela. Essi sono stati precisamente individuati dal PTA e precisamente quelli nel seguito elencati.

CATEGORIA 1 - Ecosistemi acquatici in "aree ad elevata protezione". Reticoli idrografici naturali superficiali compresi nelle aree tutelate a vario titolo e precisamente:

- S.I.C. - Siti di Importanza Comunitaria. Z.P.S. - Zone di Protezione Speciale. Z.S.C. - Zone Speciali di Conservazione (Direttiva Habitat 92/43/CEE. Direttiva 79/409/CEE);
- parchi nazionali (L. 473/25 e L. 394/91);
- parchi regionali, riserve naturali, speciali, orientate, aree attrezzate, di salvaguardia e di parco (Piano regionale delle Aree Protette. L.R. 12/90 e L. 36/92);
- parco naturale del lago di Candia (D.C.R. del 1995 di istituzione);
- aree ad elevata protezione dell'alta val Sesia e della alta valle Chiusella (PTA).

¹ Bollettino Ufficiale 29 del 19/07/2007.

CATEGORIA 2 - Acque che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci. Sono state designate, con D.G.R. 193-19679 del 2/11/1992, gli ambienti che (in attuazione del D. Lgs. 132/99) richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci:

Sesia: dalla confluenza con l'Angrogna a Romagnano Sesia;
Ticino: dal lago Maggiore al confine regionale;
Po: da Crissolo a confine regionale;
Stura di Lanzo: da Lanzo alla confluenza con il Ceronda;
Pellice: dalla confluenza con l'Angrogna alla confluenza con il Po;
Stura di Demonte: da Vinadio a Castelletto.

CATEGORIA 3 - Zone salmonicole "S" nelle sub-aree Z1.1 e Z1.2. La "Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese" (REGIONE PIEMONTE, 1991) ha classificato le acque in zone ittiche tra le quali sono state segnalate quelle a "trota marmorata e/o temolo" di maggiore interesse naturalistico (zona C - tipologie "S" nelle sub-aree Z1.1 e Z1.2). In studi successivi (citati in bibliografia) sono state proposte piccole modifiche alla loro estensione, soprattutto per quanto riguarda i limiti inferiori. Rispetto a quell'elenco, si ritengono necessarie ulteriori modifiche sulla base degli esiti del monitoraggio 2009 sulle reti di monitoraggio regionale e provinciali (**tab. 8.1**).

Tab. 8.1 - Elenco delle zone salmonicole "S" nelle sub-aree Z1.1 e Z1.2 (zona C - acque salmonicole ad alta produttività) riportate nella carta "zonazione gestionale dell'ittiofauna" dell'allegato A (cartografia tematica).					
Corso d'acqua	Bacino principale	Sezione di origine	m s.l.m.	Sezione terminale	m s.l.m.
Po	Po	P.te di Calcinere	750	Confl. Maira	240
Pellice	Pellice	Confl. Liussa	650	Confl. Chisone	285
Chisone	Pellice	Conf. Germanasca	600	Confl. Pellice	285
Germanasca	Pellice	Confl. R. Balma	750	Confl. Chisone	600
Varaita	Varaita	Confl. Melle	680	P.te SP662	320
Maira	Maira	Diga S.Damiano Macra	700	P.te SP662	320
Grana Mellea	Maira	Valgrana - P.te via Roma	650	P.te SP662	320
Sangone	Sangone	Confl. Sangonetto	700	P.te di Sangano	330
Dora Riparia	Dora Riparia	Confl. Cenischia	490	Confl. Messa Vecchia	330
Stura di Lanzo	Stura di Lanzo	Confl. Rio Busera	740	P.te di Robassomero	350
Stura Valgrande	Stura di Lanzo	Confl. V.ne Vassola	800	Conf. Stura di Lanzo	600
Stura di Viù	Stura di Lanzo	Confl. Rio di Nanta	830	Conf. Stura di Lanzo	520
Orco	Orco	Confl. Piantonetto	700	P.te di Feletto	260
Soana	Orco	Conf. Rio Verdassa	650	Confl. Orco	430
Dora Baltea	Dora Baltea	Confine regionale	280	P.te di Strambino	215
Chiusella	Dora Baltea	P.te di Trausella	650	P.te str.com.S.Martino	230
Sesia	Sesia	Confl. Sorba	750	P.te SR142 (C.so Torino)	290
Sermenza	Sesia	Confl. Chiappa	700	Confl. Sesia	550
Mastallone	Sesia	Confl. Sabbiola	560	Confl. Sesia	440
Tanaro	Tanaro	Confl. Rio Armella	700	Confl. Cevetta	350
Stura Demonte	Tanaro	Confl. V.ne dei Bagni	1.030	P.te SP3 (Castelletto)	440
Gesso Valletta	Tanaro	Confl. Gias del Prato	900	Conf. Gesso Entracque	800
Gesso Entracque	Tanaro	Confl. bousset	860	Confl. Gesso Valletta	800
Gesso	Tanaro	Conf. Valletta/Entracque	800	Confl. Stura Demonte	485
Vermenagna	Tanaro	Conf. V.ne Grande	800	Confl. Gesso	615
Pesio	Tanaro	Confl. Rio Grosso	650	Confl. Brobbio	390
Toce	Ticino	Confl. Devero	550	P.te SP166 (Cuzzago)	205
Diveria	Ticino	Confl. Cairasca	530	Confl. Toce	290
Ovesca	Ticino	Confl. V.ne Balmel	580	Confl. Toce	235
Anza	Ticino	Confl. Antrogna	480	Confl. Toce	220

CATEGORIA 4 - Presenza di specie ittiche in stato di grave rischio. Ambienti nei quali è accertata la presenza di specie che, in Piemonte, risultano a forte rischio o prossime all'estinzione, indicate in **tab. 6.1** e come tali individuate sulla base degli esiti dei campionamenti, effettuati nel 2009, sulle reti di

monitoraggio regionale e provinciali ed in applicazione del punto c) dell'art. 10 del D. Lgs 152/99² e ribadito al punto d) del comma 1 dell'art. 84 del D. Lgs 152/06:

- anguilla** - *Ticino* in tutto il suo corso piemontese;
- savetta** - *Po* dalla confluenza con il Ricchiardo alla confluenza con il Sangone;
- tinca** - *Ticino* in tutto il suo corso piemontese,
Po dalla confluenza con il Ricchiardo alla confluenza con il Sangone,
Malone dalla confluenza con il Fisca fino alla confluenza con il Po;
- luccio** - *Ticino* in tutto il suo corso piemontese,
Ghiandone dalla confluenza con il Grana alla confluenza con il Po,
Po dalla confluenza con il Ghiandone alla confluenza con l'Orco,
Dora Baltea dalla confluenza con il Chiusella alla confluenza con il Po;
- temolo** - *Po* dalla confluenza con il Ghiandone alla confluenza con il Sangone,
Stura di Lanzo dalla confluenza con lo Stura di Valgrande alla confluenza con il Tesso,
Dora Baltea in tutto il suo corso piemontese,
Chiusella dalla confluenza con il Savenca alla confluenza con la Dora Baltea,
Sesia dalla confluenza con il Sorba alla confluenza con il Sessera.

Per quanto riguarda **pigo** e **cobite mascherato** si ricorda che nessun esemplare è stato campionato con il monitoraggio dell'anno 2009 effettuato sulle reti regionale e provinciali. In ogni caso qualora, nel corso di campionamenti effettuati nell'ambito di studi di compatibilità ambientale, impatto ambientale o valutazioni di incidenza (inerenti progetti interessanti ambienti acquatici), vengano rinvenute una o più specie di quelle succitate, occorrerebbe prevedere misure per la tutela paragonabili a quelle indicate, in generale, per gli ambienti della categoria 4.

CATEGORIA 5 - Ecosistemi acquatici caratterizzati da elevata qualità delle comunità ittiche. Ecosistemi acquatici per i quali, con i campionamenti, effettuati nel 2009, risultano comunità costituite da un numero elevato di specie autoctone, con popolazioni sufficientemente strutturate ai fini dell'automantenimento, anche con presenza di specie di cui alla categoria precedente (elevato valore dell'Indice Ittico, corrispondente alla prima classe di qualità). Sono anche considerati gli ambienti con numero totale di specie autoctone $AU \geq 10$. Tali comunità hanno caratteristiche individuabili nel succitato punto c) dell'art. 10 del D. Lgs 152/99 e ribadito nel punto d) del comma 1 dell'art. 84 del D. Lgs 152/06. Gli ambienti individuati (parte dei quali potrebbero essere oggetto di interesse per l'individuazione di Siti di Interesse Comunitario) sono i seguenti:

- Po** - dalla confluenza con il Ghiandone alla confluenza con il Banna;
- Pellice** - dalla confluenza con l'Angrogna al ponte di Bibiana;
- Pellice** - dal ponte di Vigone/Villafranca alla confluenza con il Po;
- Stura di Lanzo** - dalla confluenza con lo Stura di Viù alla confluenza con il Tesso;
- Valsoglia** - nel territorio del Parco Regionale Naturale della Mandria;
- Malone** - dalla confluenza con il Viana alla confluenza con il Visca;
- Orco** - dalla confluenza con il Ribordone alla confluenza con il Gallenca;
- Dora Baltea** - tutto il corso piemontese
- Chiusella** - dal ponte di Strambinello alla confluenza con la Dora Baltea;
- Sermenza** - dalla confluenza con il Chiappa alla confluenza con il Sesia;
- Mastallone** - dalla confluenza con il Sabbiola alla confluenza con il Sesia;
- Corsaglia** - a monte della confluenza con il Casotto;
- Vermenagna** - dalla confluenza della Valle Grande alla confluenza con il Gesso;
- Bormida di Millesimo** - dal confine regionale alla confluenza con l'Uzzone;
- Bormida di Spigno** - dal confine regionale alla confluenza con il Valla;
- Erro** - dal ponte di Ponzzone/Malvicino alla confluenza con il Bormida di Millesimo;
- Orba** - dal confine regionale alla confluenza con il Lemme;
- Scrivia** - dal confine regionale alla confluenza con l'Ossona;
- Toce** - dalla confluenza con l'Ovesca al ponte SS33;
- Ovesca** - dalla Confluenza con il Vallone Balmel alla confluenza con il Toce

² "Ai fini della designazione delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, sono privilegiati,..." tra le altre le "... acque dolci superficiali che... presentino un rilevante interesse scientifico, naturalistico ambientale e produttivo in quanto costituenti habitat di specie animali o vegetali rare o in via di estinzione, ovvero in quanto sede di complessi ecosistemi acquatici meritevoli di conservazione..."

Gli ambienti citati nei precedenti elenchi andrebbero sottoposti a particolari regimi di tutela, in coerenza, per quanto già sostenuto, con il PTA regionale. Giova ricordare che il Piano di Tutela delle Acque è strumento dinamico che opera, sulla base del programma di verifica, attraverso una continua azione di monitoraggio, programmazione e realizzazione di interventi, individuazione e attuazione di misure e fissazione di vincoli finalizzati al raggiungimento degli obiettivi di tutela.

Le azioni riguardanti la qualità fisica - chimica della matrice acquosa sono già ampiamente e compiutamente descritte nel PTA e costituiscono, da sole, conviene ribadirlo, un sistema complessivo idoneo e probabilmente capace di produrre effetti positivi sullo stato delle comunità ittiche. In particolare la formula per la determinazione del DMV dell'Autorità di Bacino del Fiume Po ed inserita nel PTA prevede l'applicazione del fattore "N" per gli ambienti delle categorie 1 e 2. L'applicazione di tale fattore, andrebbe esteso anche agli ambienti di cui alle categorie 4 e 5, ai sensi del punto c) dell'art. 10 del D. Lgs 152/99 e ribadito dal punto d) del comma 1 dell'art. 84 del D. Lgs 152/06. L'applicazione del fattore "N" per la categoria 5 andrebbe mantenuta almeno fino al 2015 quando, con il conseguimento degli obiettivi di qualità secondo il D. Lgs. 152/06, si dovrebbe constatare un incremento dei siti di monitoraggio regionale caratterizzati da una buona/elevata qualità complessiva delle comunità ittiche. Nello specifico si propongono i seguenti valori³:

N = 1,00 ÷ 1,20 per gli ambienti delle **categorie 2** (*acque che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci*) e **3** (*Zone salmonicole (S) nelle sub-aree Z1.1 e Z1.2*);

N = 1,21 ÷ 1,50 per gli ambienti della **categoria 1** (*ecosistemi acquatici in "aree ad elevata protezione"*);

N = 1,51 ÷ 1,70 per gli ambienti della **categoria 5** (*ecosistemi acquatici caratterizzati da elevata qualità delle comunità ittiche*);

N = 1,71 ÷ 2,00 per gli ambienti della **categoria 4** (*Presenza di specie ittiche in stato di grave rischio*).

I problemi tecnici legati alla predisposizione dei dispositivi per i passaggi artificiali per l'ittiofauna ed alla realizzazione di quelli necessari per l'adeguamento al rilascio del DMV, secondo la gradualità prevista dal PTA, sono stati descritti in uno studio di COMOGGIO (2005). L'applicazione a tutte le numerose opere esistenti sul reticolo idrografico piemontese della Deliberazione 7/1994 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po costituisce un obiettivo di difficile realizzazione, seppure di straordinaria importanza. Analogamente a quanto previsto per la gradualità di applicazione dell'obbligo del DMV, si suggerisce una soluzione simile anche per quanto riguarda l'imposizione dei passaggi artificiali per l'ittiofauna, prevedendola almeno per le categorie succitate entro il 2015, estendendo quindi l'obbligo a tutto il resto del reticolo idrografico piemontese negli anni successivi, secondo scadenze che potranno essere successivamente definite. Una procedura analoga potrebbe valere anche per briglie realizzate per la difesa dell'assetto idrogeologico.

Per quanto riguarda infine le tipologie di interventi di sistemazione idraulica, non è possibile, in questa sede, proporre ipotesi e soluzioni. Pertanto si ritiene opportuno uno specifico approfondimento, anche nell'ambito del PTA, con l'obiettivo di realizzare una sorta di regolamento e/o di "linee guida" per la realizzazione di sistemi per il controllo dell'assetto idrogeologico con le tecniche dell'ingegneria naturalistica e/o miste, o anche con l'ingegneria tradizionale, al fine di garantire la conservazione ed il recupero della funzionalità fluviale. Tali norme dovrebbero quindi costituire il riferimento principale al quale attenersi almeno per tutti gli "*ambienti fluviali di particolare interesse*". In ogni caso, allo stato attuale, si fa riferimento a quanto espresso dall'art. 12 della L.R. 36/06 (*lavori in alveo, programmi, opere e interventi sugli ambienti acquatici*) ed in particolare alla D.G.R. 72-13725 riguardante la "*Disciplina delle modalità e procedure per la realizzazione di lavori in alveo, programmi, opere e interventi sugli ambienti acquatici ai sensi dell'art. 12 della legge regionale n. 37/2006*" della Regione Piemonte⁴.

³ Per i "*tratti di corsi d'acqua soggetti a ricorrenti deficit idrici estivi*" di cui all'allegato "B" del Regolamento Regionale sulle "*disposizioni per la prima attuazione delle norme in materia di deflusso minimo vitale (L.R. 61 del 29/12/2000)*", ricadenti negli ambienti delle categorie 1 ÷ 5 sopra elencate e per i quali "*...si applica un DMV ridotto ad un terzo del valore...*" del DMVb (punto 1 dell'art. 9), si propone di applicare il fattore N con riduzione della metà dell'incremento oltre il valore 1,00 (per es. 1,3 anziché 1,6). Si propone inoltre di escludere l'applicazione del fattore "N" per le "*aste principali del fiume Po... e del fiume Tanaro...*" ai valori predeterminati del DMV ed indicati nelle tabelle dell'allegato "A" del succitato regolamento e relative all'*asta fluviale del fiume Po a valle della confluenza del Pellice* e all'*asta fluviale del fiume Tanaro, a valle della confluenza della Stura di Demonte*.

⁴ Bollettino Ufficiale n. 16 del 22/04/10 della Regione Piemonte.

8.2 - Ipotesi sulla gestione dell'ittiofauna

La corretta gestione dell'ittiofauna deve tenere conto di diversi elementi, tra i quali si citano quelli più importanti:

- coerenza con gli obiettivi della Legge Regionale 37 del 29 dicembre 2006 (*norme per la gestione della fauna acquatica, degli ambienti acquatici e regolamentazione della pesca*) che pone, quale principale obiettivo, “...la salvaguardia degli ambienti acquatici e della fauna autoctona nel rispetto dell'equilibrio biologico e della conservazione della biodiversità” e la “...tutela e, ove necessario, al ripristino degli ecosistemi acquatici” (art. 1);
- coerenza, nell'individuare “...le linee strategiche di intervento per l'attuazione degli obiettivi...” succitate “...con... la disciplina regionale e nazionale in materia di acque” (art. 10 della L.R. 37/06);
- coerenza rispetto agli obiettivi di qualità degli ecosistemi acquatici rispetto al Piano di Tutela delle acque (PTA) della regione Piemonte e alla Direttiva 2000/60/CE (recepita con D. Lgs 152/06);
- forte impegno nella tutela della fauna ittica e delle zone umide inserite nel sistema delle aree sottoposte ai diversi regimi di tutela ed in particolare della “Rete Natura 2000” ai sensi della Direttiva 92/43/CE (recepita con il DPR 357/97);
- particolare attenzione alle più recenti acquisizioni scientifiche nei settori dell'idrobiologia in generale e della fauna ittica in particolare;
- attenta considerazione delle esigenze del mondo della pesca sportiva, quale fenomeno di rilevante interesse sociale.

È importante considerare che le modalità di gestione non possono essere identiche per tutto il territorio regionale e per tutte le tipologie ambientali, ma occorrerebbe prevedere sistemi diversi in funzione delle molteplici realtà territoriali che caratterizzano la porzione occidentale del bacino del Po. Per tale ragione, nei precedenti capitoli, ampio spazio è stato dedicato per l'individuazione delle aree omogenee “Z” che caratterizzano il distretto padano veneto “Dpv” (**cap. 2**), la classificazione delle Zone Umide “ZU” (**tab. 3.3**) e la descrizione delle tipologie ambientali “Tp” e delle comunità ittiche di riferimento (**par. 5.1**). Risulta un panorama assai complesso, come atteso in una regione caratterizzata da un insieme ricco ed articolato di unità ambientali, tra loro anche molto diverse.

Ai fini strettamente operativi occorre dunque una sintesi che tenga conto di tutti gli elementi di analisi e di valutazione emersi nelle attività di organizzazione delle reti di monitoraggio dell'ittiofauna regionale e provinciali e soprattutto in occasione della campagna di campionamenti condotta nell'anno 2009 sul numero complessivo di ben 428 stazioni su tutto il reticolo idrografico naturale piemontese. In particolare si fa riferimento al **par. 3.7** (*caratteri morfometrici delle aste fluviali*) nel quale sono illustrate le procedure analitiche utilizzate per correlare i dati di carattere fisiogeografico con le classificazioni delle tipologie ambientali (in funzione delle comunità ittiche effettivamente riscontrate e delle aree omogenee) ottenute mediante i “pareri esperti” delle equipe di ittiologi che hanno effettuato i campionamenti. I risultati di tali elaborazioni portano al seguente schema:

1 Acque interne - Tutte le acque superficiali correnti o stagnanti del Piemonte (tutte le zone umide classificate, codificate ed elencate in **tab. 3.3**).

1.1 Acque principali - Zone umide che, per portata e/o vastità (volumi) e condizioni ittogeniche, permettono l'esercizio della pesca professionale oltre a quella dilettantistica.

1.2 Acque secondarie - Tutte le acque interne non principali dove è possibile esercitare la pesca con attrezzi a limitata cattura (esclusivamente pesca dilettantistica). Cfr. **carta della zonazione gestionale dell'ittiofauna (allegato A)**.

1.2.1 Zona A (*acque salmonicole a bassa produttività*). Reticoli idrografici dei bacini di medie e soprattutto di piccole dimensioni, caratterizzati da elevate pendenze degli alvei e facenti parte di reticoli idrografici dell'area situata oltre la fascia altimetrica 500 m s.l.m. ($D/A > 0,8$; $Ip_f < 3$), frequentemente con salti naturali invalicabili per i pesci. Ambienti adatti alla presenza di salmonidi seppure, nella maggior parte delle situazioni, con il sostegno di immissioni (tipologie Alpina “A” in Z1 e Salmonicola “S” in Z2). Comunità ittica di riferimento normalmente caratterizzata da assenza di ittiofauna o comunque insufficiente ai fini dell'applicazione di metodi di valutazione di stato. Generalmente bassa produttività biologica/ittiogenica.

1.2.2 Zona B (*acque ciprinicole*). Reticolo idrografici dei bacini di qualunque dimensione, caratterizzati da assenza di salti naturali ed ampia possibilità di migrazioni longitudinali dei

pesci nell'area altimetrica situata sotto la fascia altimetrica 500 m s.l.m. ($D/A < 0,85$ $Ipf > 2$). Ambienti adatti alla presenza di ciprinidi ed occasionale dei salmonidi nelle porzioni più a monte dei corsi d'acqua (tipologie *Mista* "M" e *Ciprinicola* "C"), costituenti comunità potenzialmente in grado di automantenersi, quindi senza necessità di immissioni. Pendenze degli alvei molto contenute. Comunità di riferimento ricche e diversificate, idonee per l'applicazione di metodi di valutazione di stato dell'ittiofauna. Generalmente alta produttività biologica/ittiogenica.

1.2.3 Zona C (*acque salmonicole ad alta produttività*). Corsi d'acqua prevalentemente alpini compresi nella fascia altimetrica $200 \div 700$ m s.l.m. ($0,70 < D/A < 0,95$; $1 < Ipf < 5$), intersecanti le zone precedenti, con regime idrologico nivopluviale (raramente nivoglaciale). Bacini anche piccoli e grandi, ma con netta prevalenza delle medie dimensioni. Pendenza degli alvei mediamente elevate, raramente con salti naturali invalicabili per i pesci. Ambienti idonei alla presenza del salmonide autoctono ed endemico *Salmo [trutta] marmoratus* (trota marmorata), formante popolazioni stabili ed potenzialmente in grado di automantenersi (senza necessità di immissioni) in accompagnamento con altre specie (soprattutto temolo e scazzone, talora anche vairone, barbo canino e sanguinerola) tipiche della tipologia *Salmonicola* "S" in Z1. Comunità ittiche caratterizzate da ricchezza specifica sufficiente per l'applicazione di metodi di valutazione di stato. Produttività biologica/ittiogenica significativamente superiore rispetto alla zona A. In linea generale si tratta degli ambienti classificati come "zone ittiche a trota marmorata e/o temolo" nell'ambito della "*Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese*" (Regione Piemonte, 1991), ma con limiti superiori e inferiori dei tratti fluviali modificati in base alle situazioni ambientali ed ittiofaunistiche (reali e/o potenziali) effettivamente riscontrate in occasione dei monitoraggi più recenti. Si tratta degli ambienti della **categoria 3** (*zone salmonicole "S" nelle sub-aree Z1.1 e Z1.2*) elencati in **tab. 8.1**. Si ritiene opportuno dare alle Province, nell'ambito della predisposizione dei rispettivi piani ittici, la possibilità di aggiungere, ulteriori tratti fluviali all'elenco succitato.

1.2.4 Zona D (*ecosistemi acquatici di particolare interesse naturalistico*). Ambienti individuati dal Piano di Tutela delle Acque (PTA; approvato dal Consiglio Regionale il 13 marzo 2007), redatto ai sensi del D. Lgs 152/99 (D.G.R. 28-2845 del 15/05/2006), cioè quelli compresi nella succitata **categoria 1** (*ecosistemi acquatici in "aree ad elevata protezione"*). Ad essi si aggiungono, oltre alle lanche (**ZU 1.3** in **tab. 3.3**) e le acque stagnanti naturali (**ZU 1.4** in **tab. 3.3**), gli ambienti delle **categorie 4** (*presenza di specie ittiche in stato di grave rischio*) e **5** (*ecosistemi acquatici caratterizzati da elevata qualità delle comunità ittiche*).

La classificazione sopra descritta è utile per fornire proposte e indicazioni di carattere generale sulle modalità delle reintroduzioni e dei ripopolamenti che costituiscono, nel loro insieme, l'azione più importante per la gestione dell'ittiofauna. Essi andrebbero effettuati in tutti gli ambienti acquatici presenti nel territorio della Regione ad eccezione delle zone turistiche e delle zone per la pesca a pagamento e riservata, nelle situazioni in cui sia necessario:

- a) permettere, favorire o accelerare la ricostituzione di popolazioni ittiche autoctone demograficamente ricche e ben strutturate in ambienti che siano stati sottoposti ad alterazioni ambientali di qualunque genere e dove la ricolonizzazione da parte della fauna ittica non possa avvenire in modo spontaneo o sia impedita o rallentata da impedimenti naturali o di origine antropica;
- b) sostenere la produttività ittiogenica naturale in quegli ambienti che, per cause antropiche, non sono accessibili (o difficilmente accessibili) ai pesci che necessitano di migrazioni per esigenze trofiche e/o riproduttive;
- c) sostenere la produttività ittiogenica naturale dei soli salmonidi nella zona A (tipologie ambientali "A" in Z1.1 e Z1.2 ed "S" in Z2.1) e nella zona C (tipologia ambientale "S" in Z1.1 e Z1.2), ove risulti compromessa da una eccessiva pressione di pesca.

Sulla base di quanto sopra esposto, delle liste dei pesci autoctoni e alloctoni delle acque piemontesi (**tab. 6.1**), dello stato dell'ittiofauna regionale, delle necessità circa la salvaguardia delle popolazioni indigene e del contenimento e/o eradicazione di quelle aliene e la tutela degli ecosistemi acquatici di particolare interesse, risultano, in sintesi, le seguenti ulteriori indicazioni:

- 1) Le immissioni con specie alloctone (diverse da quelle elencate in **tab. 6.1** e comunque in coerenza con quanto illustrato in **tab. 5.2**) andrebbero escluse per qualunque tipologia ambientale su tutto il territorio piemontese, ad eccezione della *Salmo [trutta] trutta* (trota fario) nella zona A (tipologie

ambientali “A” in Z1.1 e Z1.2 ed “S” in Z2.1) ai fini indicati alla succitata lettera “c”.

- 2) Andrebbero escluse le immissioni finalizzate all’incremento degli stock ittici nella zona B (tipologie ambientali “M” e “C” in tutto il territorio piemontese), con l’eccezione delle acque stagnanti artificiali (ZU 2.4 ÷ 2.9), mentre andrebbero ammesse ai fini indicati alle succitate lettere “a” e “b”.
- 3) Le immissioni finalizzate all’incremento degli stock ittici (di cui alla succitata lettera “c”) sono da ritenere coerenti per le acque salmonicole e precisamente con *Salmo [trutta] marmoratus* (trota marmorata) nella zona C (tipologia ambientale “S” in Z1.1 e Z1.2) e con *Salmo [trutta] trutta* (trota fario) nella zona A (tipologie ambientali “A” in Z1.1 e Z1.2 ed “S” in Z2.1).
- 4) Potrebbero essere occasionalmente ammesse le immissioni di *Salmo [trutta] trutta* (trota fario) in qualunque tipologia ambientale ai soli fini dell’organizzazione di gare di pesca a livello nazionale ed internazionale, ma ad esclusione degli ambienti catalogati nelle categorie 1 (*aree ad elevata protezione*), 4 (*presenza di specie ittiche in stato di grave rischio*) e 5 (*ecosistemi acquatici caratterizzati da elevata qualità delle comunità ittiche*).
- 5) Negli ecosistemi acquatici di particolare interesse naturalistico catalogati nelle categorie 1 (*aree ad elevata protezione*), 4 (*presenza di specie ittiche in stato di grave rischio*) e 5 (*ecosistemi acquatici caratterizzati da elevata qualità delle comunità ittiche*) andrebbero escluse le immissioni finalizzate all’incremento degli stock ittici (di cui alla succitata lettera “c”), mentre si ritengono necessarie quelle ai soli fini indicati alle succitate lettere “a” e “b”; in ogni caso andrebbero escluse le immissioni con salmonidi diversi da *Salmo [trutta] marmoratus* (trota marmorata).
- 6) Negli ecosistemi acquatici della categoria 1 (*aree ad elevata protezione*), qualora fossero caratterizzati da assenza di ittiofauna in condizioni naturali, andrebbero evitate immissioni di pesci.
- 7) Per la **zona A** (*acque salmonicole a bassa produttività*), limitatamente alle sub-aree Z1.1 e Z1.2 e per l’intera **sub-area Z2.1**, la determinazione della misura minima della taglia di qualunque salmonide (quindi senza distinzione tra le specie e tra gli ecotipi delle trote marmorate o fario o ibridi)⁵ e del numero di capi catturabili in una giornata, potrebbero essere oggetto delle scelte gestionali delle Province, giustificate nei rispettivi Piani Ittici Provinciali.
- 8) Per le **zone B** (*acque ciprinicole*) e **C** (*acque salmonicole ad alta produttività*), limitatamente alle sub-aree Z1.1 e Z1.2, si ritiene opportuno determinare una misura minima della taglia di qualunque salmonide realmente rappresentativa dello stadio di maturità sessuale, quindi senza distinzione tra le specie e tra gli ecotipi delle trote marmorate o fario (o ibridi). Tale limite (insieme a quello relativo ad un limitato numero di capi catturabili in una giornata) dovrebbe essere uniforme ed applicato su scala regionale.⁶
- 9) Si nutrono forti dubbi sulla autoctonia del ceppo mediterraneo della trota fario nel distretto padano-veneto, considerate le sue capacità adattative e riproduttive, si suggerisce la modalità di gestione passiva, nelle forme previste dalle “*linee guida per l’immissione di specie faunistiche*” (Ministero Ambiente - I.N.F.S.; AUTORI VARI, 2007), così come confermato in occasione di importanti e recenti progetti Interreg (C.R.E.S.T., 2005; AA.vv., 2006). In dettaglio andrebbero evitate immissioni di tale ecotipo e andrebbero costantemente monitorate, escludendo qualsiasi forma di intervento, le popolazioni presenti nei bacini del Ripa e del Thuras (testata del bacino della Dora Riparia), nel territorio del Parco Regionale Naturale della Val Troncea (alto Chisone) e nel tratto fluviale dello Stura di Demonte dalla confluenza con il Corborant a quella con il rio Freddo (affluenti compresi). Sono le uniche popolazioni rispetto alle quali non si hanno notizie precise su introduzioni eventualmente effettuate in passato. In tali ambienti non dovrebbero essere effettuate immissioni, mentre non risulta necessario proibire l’esercizio della pesca sportiva, a meno di prevedere limiti più

⁵ Appare più logico determinare misure minime della taglia dei salmonidi inferiori per qualunque salmonide negli ambienti acquatici (torrenti di montagna) nei quali sono attesi accrescimenti generalmente modesti. Tra l’altro, in tal modo, si evita di costringere i pescatori a difficili esercizi di sistematica nel tentativo di distinguere le specie e soprattutto gli ecotipi e gli ibridi come si verificherebbe nel caso in cui fossero previsti, per essi, misure e numero di capi catturabili diversi.

⁶ Nelle acque salmonicole con portate più elevate, pendenze minori e da condizioni ambientali meno difficili rispetto alle fasce altimetriche più elevate e quindi con maggiore produttività, gli accrescimenti sono più veloci. Risulta pertanto ragionevole proporre taglie minime di cattura più elevate. Ciò dovrebbe valere per tutti i salmonidi, anche in questo caso per evitare di costringere i pescatori ad operare delle distinzioni sistematiche, talora anche poco semplici per gli ittiologi con minore esperienza.

“severi” (o imposizione del rilascio dei pesci catturati) che potrebbero essere oggetto di precise e motivate scelte da parte delle Province nell’ambito della redazione dei rispettivi piani di bacino.

- 10) Si ritiene poco utile stabilire taglie minime per le specie autoctone diverse dai salmonidi. Sotto il profilo delle consistenze demografiche e delle strutture di popolazione, il prelievo dei pescatori è irrilevante.⁷ Solo per alcune specie potrebbe avere significato ridurre l’impatto della pesca sportiva mediante limiti di taglia e numero di capi; ma queste sono già considerate nel punto successivo.
- 11) Si suggerisce il divieto della pesca, per tutta la regione, delle specie “prossime all’estinzione” e a “forte rischio” elencate in **tab. 6.1**. La pesca potrebbe essere riammessa quando, in occasione dei prossimi monitoraggi, risultasse dimostrato il conseguimento dell’obiettivo del recupero di tali specie, in termini di estensione degli areali di distribuzione, delle consistenze demografiche e delle strutture delle popolazioni (solo in tal caso potrà risultare opportuno stabilire taglie minime e numero di capi pescabili nella giornata).
- 12) Le “zone di protezione” andrebbero individuate “preferenzialmente” negli “ecosistemi acquatici di particolare interesse naturalistico”. Di particolare interesse sono le zone comprese nella categoria 1, in quanto sede di attività gestionali connesse con la tutela della biodiversità. A questo proposito è importante la coerenza con la Direttiva 92/43/CE “Habitat” (recepita in Italia con il DPR 357/97); essa impone una particolare attenzione per la tutela degli ambienti naturali di particolare interesse naturalistico ed in grado di costituire una “rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione, denominata Natura 2000” (art. 3). La succitata Direttiva impone anche la tutela delle cenosi che popolano tali ambienti e pertanto propone una serie di allegati riguardanti le specie di particolare interesse, fra le quali anche i pesci ed in particolare nell’allegato II (*specie animali e vegetali d’interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione*)⁸, nell’allegato IV (*specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa*)⁹ e nell’allegato V (*specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione*)¹⁰.
- 13) Per l’individuazione delle “zone turistiche” e delle “zone per attività agonistiche e promozionali” si suggerisce di escludere alcuni degli “ecosistemi acquatici di particolare interesse naturalistico” e precisamente le categorie 1 (*ecosistemi acquatici in aree ad elevata protezione*), 4 (*presenza di specie ittiche in stato di grave rischio*) e 5 (*ecosistemi acquatici caratterizzati da elevata qualità delle comunità ittiche*) ad eccezione di tratti fluviali che, ancorché compresi in tali categorie, si trovino entro aree metropolitane e/o urbanizzate¹¹; sono inoltre escluse tutte le zone umide naturali ad acque stagnanti (ZU 1.4 in **tab. 3.3**).
- 14) Nelle “zone turistiche” e nelle “zone per attività agonistiche e promozionali” andrebbero evitate le immissioni di pesci ai fini di incrementare la biomassa ittica ad eccezione dei salmonidi *Salmo [trutta] marmoratus* (trota marmorata) e *Salmo [trutta] trutta* (trota fario), per quest’ultima limitatamente alle acque stagnanti artificiali (ZU 2.4 ÷ 2.9 in **tab. 3.3**), alla zona A (tipologie ambientali “A” in Z1.1 e Z1.2 ed “S” in Z2.1) e ad in altre tipologie ambientali esclusivamente per gare di pesca ai salmonidi di livello nazionale e internazionale.

⁷ Per esempio la carpa è una specie esotica, teoricamente soggetta a contenimento/eradicazione. Ma è considerata parautoctona secondo le “linee guida per l’immissione di specie faunistiche” (Ministero Ambiente - I.N.F.S.; AUTORI VARI, 2007), quindi non va trattata come una vera e propria specie esotica. Tuttavia non significa che essa debba essere soggetta a qualunque forma di tutela, anche vista la facilità di allevamento e soprattutto per la sua buona distribuzione frequenziale (negli ambienti idonei) riscontrata, in Piemonte, con il monitoraggio del 2009.

⁸ Oltre alla **lampreda** (*Lampetra zanandreae*) sono riportate le seguenti specie ittiche presenti come autoctoni nel territorio piemontese: **storioni** (*Acipenser naccarii* e *sturio*), **trota marmorata** (*Salmo [trutta] marmoratus*), **barbi** (*Barbus plebejus* e *Barbus meridionalis*), **savetta** (*Chondrostoma soetta*), **lasca** (*Chondrostoma genei*), **vairone** (*Leuciscus souffia muticellus*), **pigo** (*Rutilus pigus*) e **cobiti** (*Cobitis taenia bilineata* e *Sabanejewia larvata*).

⁹ Sono riportate alcune specie ittiche presenti come autoctone nel territorio italiano; per il Piemonte sono citati unicamente gli **storioni** (*Acipenser naccarii* e *sturio*).

¹⁰ Oltre alla **lampreda** (*Lampetra zanandreae*) sono riportate le seguenti specie autoctone nel territorio piemontese: **temolo** (*Thymallus thymallus*), **barbi** (*Barbus plebejus* e *Barbus meridionalis*) e **alosa** (*Alosa fallax*).

¹¹ Gli interventi necessari per la predisposizione delle aree spondali per adattare alle attività, turistiche, di gara e promozionali, possono essere inserite nell’ambito della ricostituzione e valorizzazione del verde pubblico urbano.

Tab. 8.2 - Specie ittiche costituenti le comunità ittiche “potenziali” (comunità di riferimento) dei laghi dei tre principali complessi fluvio-glaciali piemontesi. Per le immissioni nelle acque lacustri sono indicate le specie:

- oggetto di eventuali immissioni finalizzate al recupero delle comunità originarie (**X**);
- inutili o più adatte per reticolo idrografico drenante il bacino imbrifero e/o sull'emissario (**I**);
- alloctone e comunque inutili o non comprese nel più ampio bacino di appartenenza (**no**).

Genere specie sottospecie	Nome volgare	Laghi di Ivrea (Candia escluso)	Palude e lago di Candia	Laghi del Verbano (Maggiore, Orta, Merigozzo)	Laghi di Avigliana (Grande e Piccolo)
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguilla (3)	I	I	I	I
<i>Alosa fallax</i>	agone/cheppia/alosa	no	no	X	no
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	alborella (3)	X	I	X	X
<i>Barbus meridionalis</i>	barbo canino (2)	I	I	I	I
<i>Barbus plebejus</i>	barbo (1)	I	I	I	I
<i>Chondrostoma genei</i>	lasca (2)	I	I	I	I
<i>Chondrostoma soetta</i>	savetta (1)	no	no	I	no
<i>Cyprinus carpio</i>	carpa	X	X	X	X
<i>Gobio gobio</i>	gobione (1)	I	I	I	I
<i>Leuciscus cephalus</i>	cavedano (3)	X	I	X	X
<i>Leuciscus souffia</i>	vairone (1)	I	I	I	I
<i>Phoxinus phoxinus</i>	sanguinerola (4)	I	I	X	X
<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	triotto (3)	X	X	X	X
<i>Rutilus pigus</i>	pigo	no	no	I	no
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	scardola (3)	X	X	X	X
<i>Tinca tinca</i>	tinca (3)	X	X	X	X
<i>Cobitis taenia bilineata</i>	cobite	I	I	I	I
<i>Sabanejewia larvata</i>	cobite mascherato	no	no	I	no
<i>Lota lota</i>	bottatrice (5)	no	no	X	no
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	spinarello (2)	no	no	I	no
<i>Salaria fluviatilis</i>	cagnetta	no	no	X	no
<i>Padogobius martensii</i>	ghiozzo padano	I	I	I	I
<i>Perca fluviatilis</i>	persico reale (3)	X	X	X	X
<i>Esox lucius</i>	luccio (3)	X	X	X	X
<i>Salmo [trutta] macrostigma</i>	trota macrostigma	no	no	no	no
<i>Salmo [trutta] marmoratus</i>	trota marmorata	no	no	I	I
<i>Salmo [trutta] trutta</i>	trota fario	no	no	no	no
<i>Thymallus thymallus</i>	temolo (1)	no	no	I	no
<i>Cottus gobio</i>	scazzone (2)	no	no	I	I

- (1) Specie legate alla presenza di un emissario/immissario, poco frequenti nei laghi.
 (2) Specie legate alla presenza di un emissario/immissario, rare nei laghi.
 (3) Specie della comunità di riferimento (**AUr**).
 (4) Specie della comunità di riferimento (**AUr**) esclusivamente per i laghi del Verbano e di Avigliana.
 (5) Specie della comunità di riferimento (**AUr**) esclusivamente per i laghi del Verbano.

15) Le “zone chiuse”¹² andrebbero individuate nelle zone umide artificiali (ZU 2.4 ÷ ZU 2.9 in **tab. 3.3**); in esse potrebbero essere ammesse immissioni di pesci appartenenti esclusivamente alle specie autoctone, in coerenza con quanto indicato nelle **tabb. 5.2** e **6.1**.

16) Le “zone a regolamentazione particolare”¹³ potrebbero essere individuate su qualunque corpo idrico. Si ritiene possibile l'immissione dei salmonidi *Salmo [trutta] marmoratus* (trota marmorata) e *Salmo [trutta] trutta* (trota fario), quest'ultima limitatamente alle acque stagnanti artificiali (ZU 2.4 ÷ 2.9 in **tab. 3.3**) e alla zona A (tipologie ambientali “A” in Z1.1 e Z1.2 ed “S” in Z2.1); le immissioni di trota

¹² Zone chiuse di pesca oppure zone umide artificiali poste al di fuori delle aree di esondazione dei corsi d'acqua, prive di collegamento idrologico con altri ecosistemi acquatici o munite di apposite griglie che impediscano il passaggio del pesce e situate all'interno di proprietà private.

¹³ Zone a regolamentazione particolare oppure tratti di corsi d'acqua o bacini naturali nei quali l'attività di pesca è consentita esclusivamente con rilascio del pesce catturato.

fario andrebbero comunque evitate negli ambienti compresi nelle categorie 1 (*ecosistemi acquatici in "aree ad elevata protezione"*), 4 (*presenza di specie ittiche in stato di grave rischio*) e 5 (*ecosistemi acquatici caratterizzati da elevata qualità delle comunità ittiche*), ad eccezione di tratti fluviali che, ancorché compresi in tali categorie, si trovino entro aree metropolitane e/o urbanizzate.

Tab. 8.3 - Elenco specie ittiche (interessanti ai fini alieutici e/o per il recupero ambientale) per le immissioni nei laghi artificiali (ZU 2.7). O : specie esotica (E), specie para-autoctona (PA) e specie indigena (I). Sono escluse le immissioni di pesci appartenenti a specie alloctone.			
Genere specie sottospecie	denominazione. volgare	O	GESTIONE e PROBLEMI
<i>Salmo [trutta] trutta</i>	trota fario	?	Possibilità nulle di formazione di popolazioni stabili (necessarie ripetute immissioni per il mantenimento delle popolazioni). Rischio elevato di morie nel periodo estivo a causa delle temperature elevate dell’acqua (quando superiori a 20 °C). Immissioni sconsigliate.
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	trota iridea	E	Possibilità nulle di formazione di popolazioni stabili (necessarie ripetute immissioni per il mantenimento della popolazione). Rischio moderato di morie nel periodo estivo a causa delle temperature elevate dell’acqua (quando superiori a 25 °C). Immissioni sconsigliate.
<i>Cyprinus carpio</i>	carpa	PA	Specie interessanti per la pesca sportiva. Alta probabilità di formazione di popolazioni stabili (quasi certa per la carpa, cavedano e tinca; probabile per luccio e persico, in funzione dell’arredamento delle zone ad acque stagnanti mediante l’utilizzo di vegetali adatti). Rischio di problemi legati alla presenza di carpa con popolazioni di elevata consistenza nei confronti delle altre specie (soprattutto luccio e tinca). Immissioni consigliate.
<i>Esox lucius</i>	luccio	I	
<i>Leuciscus cephalus</i>	cavedano		
<i>Tinca tinca</i>	tinca		
<i>Perca fluviatilis</i>	pesci persico		
<i>Cobitis tenia</i>	cobite	I	Specie interessanti ai fini della diversità biologica (interesse didattico e divulgativo). Possibile formazione di popolazioni stabili (la ricostruzione di numerose tipologie ambientali nel lago favorisce la riproduzione spontanea; in caso di insuccesso delle prime immissioni, conviene sospendere i tentativi). Immissioni consigliate.
<i>Gobio gobio</i>	gobione		
<i>Padogobius martensi</i>	ghiozzo padano		
<i>Leuciscus souffia</i>	vairone		
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	alborella	I	Specie interessanti ai fini della diversità biologica (modesto interesse alieutico). Alta probabilità di formazione di popolazioni stabili. Qualche rischio per il “nanismo”. Attenzione agli ibridi del triotto con il gardon. Immissioni consigliate (ma con prudenza).
<i>Scardinius erythrophthal.</i>	scardola		
<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	triotto		

17) Per le immissioni nelle *acque correnti artificiali* (ZU 2.3) potrebbero valere gli stessi criteri sopra descritti per le zone umide ad acque correnti naturali.

18) Le immissioni nelle acque stagnanti naturali (ZU 1.4 in **tab. 3.3**) ed artificiali (ZU 2.4 ÷ 2.9 in **tab. 3.3**) andrebbero effettuate in coerenza con i criteri sopra esposti e tenendo conto delle seguenti ulteriori indicazioni:

- *laghi terminali* (ZU 1.4.1.7) e *morenici* (ZU 1.4.1.8) dei principali complessi fluvio-glaciali piemontesi del Verbano, di Ivrea e di Rivoli-Avigliana; riferimento alla **tab. 8.2**;
- *laghi di circo* (ZU 1.4.1.3) e *laghi in rocce montonate* (ZU 1.4.1.1); indicazione di sospensione di qualunque immissione di fauna ittica in tali acque stagnanti di alta quota;
- *stagni e paludi naturali di pianura* (ZU 1.4.3 e ZU 1.4.4);¹⁴ le immissioni di pesci andrebbero escluse; deroghe si potrebbero prevedere nell'ambito di progetti finalizzati ai recuperi naturalistici previa indagine specifica volta a verificare la presenza storica di popolazioni ittiche e/o la compatibilità della presenza di pesci rispetto ad altre entità faunistiche (soprattutto anfibi)

¹⁴ Non sempre le particolari condizioni ambientali sono favorevoli alla presenza di ittiofauna che, in termini di comunità di riferimento è generalmente piuttosto povera o addirittura assente: *stagni* (carpa, tinca, scardola, triotto, persico reale, luccio), *paludi* (carpa, tinca, scardola).

caratteristiche di tali ambienti;

- *invasi di ritenuta* (ZU 2.5); potrebbero valere gli stessi criteri sopra descritti per le zone umide ad acque correnti naturali;
- *cave a laghetto* (ZU 2.7), *stagni artificiali* (ZU 2.8), *paludi artificiali* (ZU 2.9) e *risaie* (ZU 1.2); l'ittiofauna andrebbe gestita con gli stessi criteri indicati per le corrispondenti zone umide ad acque stagnanti; l'ampia diffusione delle cave a laghetto (ZU 2.7) come sistemi chiusi per l'esercizio della pesca a pagamento (definite "*zone a regolamentazione particolare*" dalla L.R. 37/06) richiede una particolare attenzione e a tale proposito si fa riferimento ai suggerimenti riportati in **tab. 7.3**.

8 - BIBLIOGRAFIA (Autori citati)

- AUTORI VARI, 2006. *Interreg III A "Progetto aqua". Individuazione, salvaguardia e riabilitazione delle popolazioni di trote autoctone in Valle d'Aosta e in Alta Savoia*. Assessorato Agricoltura e Risorse Naturali, Direzione Flora, Fauna, Caccia e Pesca. Aosta.
- AUTORI VARI, 2006. *Valutazione dello stato ecologico dei sistemi lotici mediante analisi dei popolamenti ittici ai sensi della Direttiva 2000/60/CE: una proposta basata sulla ricostruzione del giudizio esperto con tecniche di Intelligenza Artificiale*. Atti XI Conv. Naz. A.I.I.A.D. (Treviso), 31 marzo - 1 aprile 2006. Quaderni ETP, 34/2006: 183-194.
- AUTORI VARI, 2007. *Linee guida per l'immissione di specie faunistiche*. Quaderni Conservazione Natura, 27. Ministero Ambiente - Istituto Nazionale Fauna Selvatica. Compositori Industrie Grafiche, Bologna.
- AUTORI VARI, 2009. *Carta Ittica del Fiume Po*. Autorità di Bacino del Fiume Po. Parma.
- BADINO G., FORNERIS G., LODI E., OSTACOLI G., 1992. *Ichthyological Index, a new standard method for the river biological water quality assessment*. River water quality. Commission of the European Communities: 729 - 730.
- BADINO G., FORNERIS G., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2002. *La fauna ittica della Provincia di Torino*. Riv. Piem. St. Nat., XXIV: 295 ÷ 326 - Carmagnola (To).
- BADINO G., FORNERIS G., PEROSINO G.C., 1991. *Ecologia dei fiumi e dei laghi*. Regione Piemonte. EDA, Torino.
- BALMA G.A.C., DELMASTRO G.B., FORNERIS G., 1992. *Segnalazione di alcune specie ittiche esotiche d'importazione in Italia settentrionale, con particolare riferimento alle acque piemontesi (Pisces: Osteichthyes)*. Atti Soc. Ital. Sci. Nat., Mus. Civ. St. Nat. Milano. 130.
- BIANCO P.G., 1987. *L'inquadramento zoogeografico dei pesci d'acqua dolce d'Italia e problemi determinati dalle falsificazioni faunistiche*. Atti II Conv. Naz. AIIAD "Biologia e gestione dell'ittiofauna autoctona" di Torino (5/6 giugno 1987): 41 ÷ 65. Assessorati Pesca della Regione Piemonte e della Provincia di Torino.
- BIANCO P.G., 1996. *Inquadramento zoogeografico dell'ittiofauna continentale autoctona nell'ambito della sottoregione euro - mediterranea*. Atti IV Con. Naz. AIIAD "Distribuzione della fauna ittica italiana" di Trento (12/13 dicembre 1991): 145 ÷ 170. Provincia Autonoma di Trento. Istituto Agrario di S. Michele all'Adige.
- BOANO G., PEROSINO G.C., SINISCALCO C., 2003. *Sistemi di analisi naturalistiche relative alla redazione di rapporti di compatibilità ambientale ed alla predisposizione di strumenti per la pianificazione, tutela e gestione delle risorse naturali*. Settore Tutela della Fauna e della Flora della Provincia di Torino.
- BROOKES A., 1988. *Channelized rivers. Perspectives for environmental management*. J. Wiley and Sons.
- BRUCE J.P., CLARK R.H., 1966. *Introduction to hydrometeorology*. Pergamon Press, Toronto.
- BRUNO S., 1987. *Pesci e crostacei d'acqua dolce*. Giunti, Firenze.
- COLANTONI P., FABBRI A., ROSSI E., SARTORI R., 1984. *Panoramica sulla geologia dei mari italiani*. Acqua - Aria, 8: 803 ÷ 820.
- CORTESE A., 1997. *Osservazioni sull'ittiofauna del fiume Tanaro in provincia di Asti*. Bollettino Museo Regionale di Scienze Naturali, 15: 355 ÷ 367. Torino.
- CORTESE A., 1999. *La fauna ittica del bacino del torrente Trivera (Monferrato Astigiano): Osservazioni preliminari*. Bollettino Museo Regionale di Scienze Naturali, 17: 235 ÷ 244. Torino.
- CORTESE A., 2000. *Biologia e gestione dell'ittiofauna*. Amministrazione Provinciale di Asti.
- CORTESE A., 2002. *Growth dynamics of Leuciscus souffia Risso (Cyprinidae, Osteichthyes) in the Trivera stream (Piedmont, Northwest Italy)*. Bollettino Museo Regionale di Scienze Naturali, 20: 87 ÷ 104. Torino.
- COMOGLIO C. (a cura di), 2005. *Proposta di linee guida per l'adeguamento delle opere di presa esistenti al rilascio del deflusso minimo vitale*. Politecnico di Torino. Direzione Pianificazione Risorse Idriche. Torino.
- COZZINI P., GALASSI L., GHETTI P.F., 1987. *Un database personale per la biotipizzazione dei fiumi del territorio italiano*. Quaderni di Informatica Applicata, 11, Università di Parma.
- CONTESSINI F., 1956. *Impianti idroelettrici*. Tamburini, Milano.
- C.R.E.S.T., 1988. *Banca Dati delle Zone Umide*. Assessorato Programmazione Economica e Parchi Naturali della Regione Piemonte - C.S.I., Torino.
- C.R.E.S.T., 1995. *Piano Pesca del bacino del S. Bernardino*. Parco Naturale Regionale della Val Grande (Regione Piemonte).
- C.R.E.S.T., 1997. *Piano di gestione delle risorse idriche del bacino del Po in Provincia di Cuneo (qualità chimica e biologica delle acque, carico antropico, ittiofauna e quadro di sintesi)*. Sistema delle Aree Protette della Fascia Fluviale del Po Cuneese (Regione Piemonte).
- C.R.E.S.T., 2000. *Verifica della sopravvivenza invernale della Gambusia holbrooki nelle risaie piemontesi oggetto delle sperimentazioni per la lotta biologica contro la zanzara*. Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Torino e Assessorato alla Sanità della Regione Piemonte.

- C.R.E.S.T., 2002 ÷ 2005. *Progetto fauna: studio idrobiologico dei torrenti Gorzente, Piota e Lemme (settori morfometria, climatologia, idrologia, qualità biologica delle acque e ittiofauna)*. Aquaprogram (Vi). Parco Naturale Regionale Capanne di Marcarolo (Regione Piemonte).
- C.R.E.S.T., 2002. *Studio idrobiologico del bacino dell'alto Chisone finalizzato alla gestione delle risorse idriche (morfometria, climatologia, idrobiologia, qualità biologica delle acque, funzionalità fluviale e ittiofauna)*. Parco Naturale Regionale Val Tronca (To).
- C.R.E.S.T., 2003. *Acque correnti superficiali naturali del reticolo idrografico del bacino del Boesio (Morfometria, climatologia, idrologia, qualità delle acque e ittiofauna, gestione delle risorse idriche,...)*. Dipartimento di Produzioni Animali ed Ecologia dell'Università di Torino. Comunità Montana Valcuvia (Va).
- C.R.E.S.T., 2005. *Idrobiologia e popolazioni ittiche degli ecosistemi fluviali nei parchi naturali regionali e portate idriche minime per la tutela dei corsi d'acqua*. Interreg IIIA 2000 - 2006 (Progetto Aqua). Sistema delle aree Protette della Fascia Fluviale del Po - Tratto torinese. To.
- CRIVELLI J.A., 1996. *The freshwater fish endemic to the northern Mediterranean region*. Station biologique de la Tour du Valat. Arles.
- DAL PIAZ G., 1967. *Corso di geologia*. Vol. II. Cedam, Padova.
- DE BIAGGI E., PEROSINO G.C., FOIETTA F., SAINI R., STOPPA T., 1987. *L'eutrofizzazione dei bacini lacustri piemontesi e il progetto regionale di Banca Dati delle Zone Umide*. Riv. Piem. St. Nat., 8: 3 ÷ 20. Carmagnola (To).
- DELMASTRO G.B., 1982. *I pesci del bacino del Po*. CLESAB, Milano.
- DELMASTRO G.B., FORNERIS G., BELLARDI S., 1990. *Attuale distribuzione di Salmo marmoratus Cuvier in provincia di Torino*. Atti III Conv. Naz. AIIAD. (Perugia, 28 - 30 settembre 1989). Riv. Ital. Idrobiol., XXIX, 1: 213 ÷ 222.
- DELMASTRO G.B., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2007. *I pesci del fiume Po: situazione attuale*. Riv. Piem. St. Nat., 28: 274 - 303. Carmagnola (To).
- DESIO A., 1973. *Geologia applicata all'ingegneria*. HOEPLI, Milano.
- DI NAPOLI, MERCALLI L., 2008. *Il clima di Torino*. Edizioni Società Meteorologica Italiana. Torino
- DURIO P., MORI D., PEROSINO G.C., 1982. *Le variazioni climatiche, le glaciazioni, la morfogenesi glaciale (particolari riferimenti al Piemonte e alla Valle d'Aosta)*. Ce.Se.Di., Assessorato Cultura Provincia di Torino.
- FORNERIS G., 1989. *Ambienti acquatici e ittiofauna*. Regione Piemonte, Edizioni EDA, Torino.
- FORNERIS G., FORNERIS S. PEROSINO G.C., 2004. *Interventi di sistemazione idraulica. Difesa dei fiumi, difesa dai Fiumi. Riflessioni e suggerimenti tecnici*. Provincia di Torino. Arti Grafiche S. Rocco. Grugliasco (To).
- FORNERIS G., MERATI F., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2005a. *Definizione della risposta del comparto ittico alle differenti tipologie di intervento in alveo*. XV Congresso SITE "Ambiente, Risorse e Sviluppo" (12 - 14 settembre 2005). Università degli Studi e Politecnico di Torino.
- FORNERIS G., MERATI F., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2005b. *Proposta di indice ittico (I.I.) per il bacino occidentale del Po e prime applicazioni in Piemonte*. Riv. Piem. St. Nat., XXVI: 3 ÷ 39. Carmagnola (To).
- FORNERIS G., MERATI F., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2005c. *Materiali e metodi per i campionamenti e monitoraggi dell'ittiofauna (determinazione della qualità delle comunità ittiche)*. Digital Print. Torino.
- FORNERIS G., MERATI F., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2006. *Proposta di indice ittico (I.I.) per il bacino occidentale del Po*. Atti X Conv. Naz. A.I.I.A.D. Montesilvano (Pescara), 2 - 3 aprile 2004. Biologia Ambientale, 20 (1): 89 ÷ 101.
- FORNERIS G., MERATI F., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2007a. *Stato dell'ittiofauna ed applicazione dell'indice ittico (I.I.) in Piemonte*. Atti XI Conv. Naz. A.I.I.A.D. (Treviso), 31 marzo - 1 aprile 2006. Quaderni ETP, 34/2006: 159 - 166.
- FORNERIS G., MERATI F., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2007b. *Indice Ittico (I.I.)*. Biologia Ambientale, 21 (1): 1 ÷ 18.
- FORNERIS G., MERATI F., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2007c. *Indice Ittico*. http://www.crestsnc.it/natura/media/manuale_indice_ittico.pdf
- FORNERIS G., MERATI F., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2011. *Revisione ed aggiornamento della metodologia dell'Indice Ittico (I.I.)*. Biologia Ambientale, 25 (1): 49 ÷ 62.
- FORNERIS G., PALMEGIANO G.B., 1986. *Persico, trota & C. Ltd*. Piemonte Parchi, 12: 21 ÷ 21. Regione Piemonte. Torino.
- FORNERIS G., PARADISI S., SPECCHI M., 1990. *Pesci d'acqua dolce*. C. Lorenzini Editore. Torrealto di Madignacco (Udine).
- FORNERIS G., PASCALE M., 2003. *Carta ittica della Provincia di Alessandria. Zona montana*. Provincia di Alessandria. EDA. Torino.

- FORNERIS G., PASCALE M., PALMEGIANO G. B., LODI E., BADINO G., 1996. *Attuale distribuzione dell'ittiofauna in provincia di Torino*. Atti VI Conv. Naz. AIAD, Varese Ligure.
- FORNERIS G., PEROSINO G.C., 1992. *Indici fisici di produttività e zonazione ittica in Piemonte*. Riv. Piem. St. Nat., 13: 47 ÷ 71. Carmagnola (TO).
- GANDOLFI G., ZERUNIAN S., 1987. *I pesci delle acque interne italiane: aggiornamento e considerazioni critiche sulla sistematica e la distribuzione*. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civico Storia Naturale. Milano.
- GANDOLFI G., ZERUNIAN S., TORRICELLI P., MARCONATO A., 1991. *I pesci delle acque interne italiane*. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. Roma.
- GHETTI P.F. 1986. *I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua. Manuale di applicazione - Indice Biotico E.B.I. modificato*. Provincia Autonoma di Trento.
- GHETTI P.F. 1995. *Indice biotico Esteso (I.B.E.) Notiziario dei Metodi Analitici*. IRSA (CNR), ISSN: 0333392-1425: 1 ÷ 24.
- GHETTI P.F., BONAZZI G. 1977. *A comparison between various criteria for the interpretation of biological data in the analysis of the quality running waters*. Water research. 11: 819 ÷ 831.
- GHETTI P.F. & BONAZZI G., 1980. *Biological water assessment methods: Torrente Parma, Torrente Stirone e Fiume Po, 3rd Technical Seminar*. Final Report. Commission of the European Communities.
- 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.
- GIUFFRÀ E., FORNERIS G., GUJOMARD R., 1994. *Polimorfismo genetico e filogenia delle popolazioni di trota del bacino del Po*. Atti IV Conv. Naz. A.I.I.A.D. Riva del Garda: 21 ÷ 32.
- GRATTAROLA P., CORTESE A., 2004. *Ambienti acquatici e pesci del bacino del Tanaro*. Ente Tutela Pesca Bacino del Tanaro. Quaderno N. 1. Ed. Il Tipografo. Chieri (To).
- GRIMALDI E., 1980. *I pesci d'acqua dolce*. Fabbri, Milano.
- GRIMALDI E., MANZONI P., 1990. *Specie ittiche d'acqua dolce*. Istituto Geografico De Agostini, Novara.
- HUET M., 1949. *Aperçu de relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes*. Schweiz. Z. Hydrol., II, 333 ÷ 351.
- HUET M., 1954. *Biologie, profils en long et en travers des eaux courantes*. Boll. fr. Piscic., 175: 41 ÷ 53.
- HYDRODATA, 1999. *Progetto speciale 2.5. Azioni per la predisposizione di una normativa riguardante il minimo deflusso vitale negli alvei*. Autorità Di Bacino Del Fiume Po. Parma.
- LADIGES W., VOGT D., 1965. *Die Süßwasserfische Europas*. Hamburg und Stuttgart.
- LORKOVIC Z., 1958. *Die merkmale der unvollständigen speziationsstufe und die frage der einfuhrung der semispezies in die systematik*. Upsala Univ. Arsskr., 6: 159 ÷ 168.
- MAYR E., 1963 (trad. it., 1970). *L'evoluzione delle specie animali*. Einaudi. Torino.
- MENNELLA C., 1967. *Il clima d'Italia nelle sue caratteristiche e varietà e quale fattore dinamico del paesaggio*. Edart, Napoli.
- MORETTI G., 1953. *I fattori ecologici che regolano la vita nelle acque correnti della Alpi e degli Appennini*. Mem. Ist. Ital. Idrobiol., 7: 229 ÷ 315. Verbania Pallanza.
- ODUM E.P., 1971. *Fundamentals of ecology*. W.B. Saunders, Philadelphia, London, Toronto.
- OLIVERO A., 1977. *Risorse idriche del bacino del torrente Mastallone*. Tesi di laurea inedita. Facoltà Sci. Mt. Fis. Nat. dell'Università di Torino.
- MADSEN B.L., 1995. *Danish Watercourses. Ten years with the new Watercourses Act*. Ministry of Environment and Energy. Danish Environmental Protection Agency. Copenhagen.
- MARIANI G., 1988. *Pesci italiani d'acqua dolce*. Lucchetti, Milano.
- MARIANI G., BIANCHI I., 1991. *Il grande libro dei pesci d'acqua dolce d'Italia e d'Europa*. De Vecchi, Milano.
- MUUS B.J., DAHLSTRÖM P., 1970. *Europas ferskvandfisk*. G.E.C. Gads Forlag, Copenhagen.
- NONNIS MARZANO F., TAGLIAVINI J., CHIESA D., PASCALE M., GANDOLFI G. 2003. *"Marcatori molecolari per la gestione e la conservazione di popolazioni appenniniche di trota fario"*. Atti del workshop "Selezione e recupero della trota fario (*Salmo trutta* L.) di ceppo mediterraneo: esperienze a confronto": 25 ÷ 30. Villalago di Piediluco (TN).
- PALLUCCHINI A., 1934. *Classifica dei fiumi italiani secondo il loro coefficiente di deflusso*. C.N.R. - Comit. per la Geogr., Delegazione ital. al Congr. Inter. Geogr. di Varsavia (agosto - settembre 1934).
- PASCALE M., 1999a. *La trota fario di ceppo mediterraneo: alcune problematiche legate alla gestione delle popolazioni autoctone di salmonidi*. Atti Conv.: "Recupero e reintroduzione di ceppi autoctoni di trota fario, *Salmo (trutta) trutta* L., di "ceppo mediterraneo" in ambienti appenninici tipici. Esperienze a confronto: 39 ÷ 43. Provincia di Reggio Emilia.

- PASCALE M. 1999b. *Littiofauna dei corsi d'acqua della media valle Serchio - Bacino del fiume Serchio, sottobacini dei torrenti Corsonna, Loppora, Ania, Turrice Cava, Segone, Suricchiana*. Comune di Barga.
- PASCALE M., PALMEGIANO G. B. 1996. *Recupero di una popolazione autoctona di trota fario: l'esempio della Provincia di La Spezia*. Atti V Conv. Naz. A.I.I.A.D. Vicenza: 443 ÷ 448.
- PEROSINO G.C., 1987. *Climatologia di Torino*. Riv. Piem. St. Nat., 8:21 ÷ 52. Carmagnola (TO).
- PEROSINO G.C., 1989. *Portate minime per la conservazione dell'idrofauna dei corsi d'acqua soggetti a prelievi idrici*. Atti III Conv. Naz. A.I.I.A.D. Riv. Idrobiol., 29 (1): 426 ÷ 435.
- PEROSINO G.C. (a cura di), 2001. *Risorse idriche superficiali dei principali bacini della provincia di Torino*. Area Ambiente, Parchi, Risorse Idriche e Tutela della Fauna della Provincia di Torino.
- PEROSINO G.C., SCARPINATO T., 1984. *Elementi morfometrici del bacino idrografico del Torrente Cervo*. Riv. Piem. St. Nat., 5: 23 - 55. Carmagnola (To).
- PEROSINO G.C., SPINA F., 1988. *Ricerca di modelli semplici con variabili morfometriche ed idrologiche per analisi di sintesi degli ambienti fisici delle acque correnti naturali e possibili applicazioni nei campi biologico e ittico*. Atti II Conv. Naz. A.I.I.A.D. (Torino 5 - 7 giugno 1987): 251 ÷ 260. Ass. Prov. Caccia e Pesca, Torino.
- PETERSEN R.G., PETERSEN L.B., LACOURSIÈRE J., 1992. *A building block model for stream restoration*. In *River conservation and management*, P.J. Boon, P. Calow, G.E. Petts (eds.). J. Wiley and Sons: 293 - 309.
- PROVINCIA DI BIELLA, 2001. *Piano Ittico della Provincia di Biella*. Servizio Caccia e Pesca, Tutela e Valorizzazione Ambientale e Protezione Naturalistica. Amministrazione Provinciale di Biella.
- PROVINCIA DI BIELLA, 2002. *Caratterizzazione ambientale, censimento della fauna ittica, monitoraggio biologico e individuazione degli interventi di artificializzazione dei principali ambienti ad acque correnti della Provincia di Biella*. Servizio Caccia e Pesca, Tutela e Valorizzazione Ambientale e Protezione Naturalistica della Provincia di Biella. Inedito.
- PROVINCIA DI CUNEO, 2002. *Progetto di tutela e recupero del temolo nei corsi d'acqua della Provincia di Cuneo*. Settore Tutela Fauna e Pesca dell'Amministrazione Provinciale di Cuneo.
- PROVINCIA DI PARMA, 2000. *La fauna ittica della Provincia di Parma. La Zona "D" - Salmonidi*. Assessorato caccia e Pesca.
- PROVINCIA DI TORINO, 2000. *Linee di gestione delle risorse idriche dei principali bacini idrografici affluenti del fiume Po in Provincia di Torino*. Area Ambiente, Parchi, Risorse Idriche e Tutela della Fauna. Servizio Gestione delle Risorse Idriche dell'Amministrazione Provinciale di Torino.
- PROVINCIA DI TORINO, 2005a. *Fiume Po: miglioramento della fruibilità delle sponde e della capacità biogenica del corso d'acqua (Censimento e distribuzione delle specie ittiche, esame delle dinamiche relative alle migrazioni trofiche e riproduttive, interazioni con le interruzioni della continuità biologica longitudinale ed ipotesi gestionali)*. Settore Tutela Fauna e Flora dell'Amministrazione Provinciale di Torino.
- PROVINCIA DI TORINO, 2005b. *Definizione della risposta del comparto ittico alle differenti tipologie d'intervento in alveo (bacini del Chisone e della Dora Riparia)*. Dipartimento di Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia dell'Università di Torino. Settore Tutela della Fauna e della Flora dell'Amministrazione Provinciale di Torino.
- PROVINCIA DI VERCELLI, 2007. *Ambienti acquatici e fauna ittica della Provincia di Vercelli*. Assessorato Tutela Flora e Fauna. Assessorato Ambiente. Ed. A. Valterza (Casale M.to - VC).
- REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA, 1997. *Carta ittica del bacino della Dora Baltea (seconda fase)*. Assessorato Agricoltura, Forestazione e Risorse Naturali.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA, 2004. *Carta Ittica dell'Emilia-Romagna. Zona "D"*. Assessorato Attività produttive, Sviluppo Economico e Piano Telematico. Bologna.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA, 2006. *Carta Ittica dell'Emilia-Romagna. Zona "C"*. Assessorato Attività produttive, Sviluppo Economico e Piano Telematico. Bologna.
- REGIONE PIEMONTE, 1980. *Progetto per la pianificazione delle risorse idriche del territorio piemontese*. Assessorato Tutela Ambiente, Torino.
- REGIONE PIEMONTE, 1989. *Indagine conoscitiva e progetto generale di fattibilità per un sistema di monitoraggio idrometrico inerente il reticolo idrografico superficiale piemontese*. ENEL - CRIS - Mestre/YDRODATA (Torino); Assessorato Tutela Ambiente. Torino.
- REGIONE PIEMONTE, 1991. *Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese*. Assessorato Caccia e Pesca. Torino.
- REGIONE PIEMONTE, 1992. *Istruzioni integrative per l'applicazione del DMV - deflusso minimo vitale in un corso d'acqua naturale e relative all'introduzione di uno standard di compatibilità ambientale per i prelievi da acque superficiali*. Risorse Idriche - Settore Pianificazione e Gestione delle Risorse Idriche. Assessorato Ambiente. Torino.
- REGIONE PIEMONTE, 1998. *Distribuzione regionale di piogge e temperature*. Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio. Torino.

- REGIONE PIEMONTE, 2000. *Piano Direttore delle Risorse Idriche*. Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche. Torino.
- REGIONE PIEMONTE, 2002. *Monitoraggio ambientale dei corsi d'acqua in Piemonte. Atlante dei punti di campionamento*. Nuovo Bollettino MARIUS. Direzione Pianificazione Risorse Idriche. Torino.
- REGIONE PIEMONTE 2004. *Piano di Tutela delle Acque*. Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche. Torino.
- REGIONE PIEMONTE, 2006a. *Monitoraggio della fauna ittica in Piemonte*. Direzione Pianificazione delle risorse Idriche. Regione Piemonte, Torino.
- REGIONE PIEMONTE, 2006b. *Monitoraggio delle acque superficiali in Piemonte*. Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche. Torino.
- REGIONE PIEMONTE, 2006c. *Tutela delle acque. Istruzioni per l'uso*. Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche. Torino.
- RIZZETTI E., NARDI P.A., STROSSELLI S., BERNINI F., 2001. *Prima segnalazione di Misgurnus anguillicaudatus (Cantor, 1842) in acque interne italiane*. Annali Mus. Civ. St. Nat. "G. Doria", XCIII: 559 - 563. Genova.
- RUSSO L., 1999. *Bacino del Ceronda: reticolo idrografico, qualità delle acque e ittiofauna*. Tesi di laurea inedita. Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Torino.
- SANSONI G., 1993. *La rinaturalizzazione degli ambienti fluviali*. Lezione presso l'Istituto Agrario S. Michele all'Adige - Dispensa. Trento.
- SCHIPANI I., 2003. *Studio di un corso d'acqua e proposte per la sua rinaturazione: il caso del Sangro in Abruzzo*. Biologia Ambientale (C.I.S.B.A.), 17 (2): 3 - 18. Reggio Emilia.
- SERVIZIO IDROGRAFICO ITALIANO, 1913 ÷ 1986. *Annali Idrologici*. Ministero dei Lavori Pubblici. Istituto Poligrafico dello Stato. Roma.
- SERVIZIO IDROGRAFICO ITALIANO, 1980. *Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani*. Ministero Lavori Pubblici, Istituto Poligrafico dello Stato, Roma.
- SIMPO S.p.A., 1980. *Studio e progettazione di massima delle sistemazioni idrauliche dell'asta principale del Po, dalle sorgenti alla foce, finalizzata alla difesa ed alla conservazione del suolo e nella utilizzazione delle risorse idriche*. Magistrato del Po. Parma.
- SCARDI M., TANCIONI L., 2006. *Un approccio alla valutazione della qualità ambientale ai sensi della Direttiva 2000/60/CE basato su metodi di Intelligenza Artificiale*. III Corso Teorico-Pratico di Formazione sulla fauna ittica dei corsi d'acqua (metodi di campionamento e analisi per la valutazione della qualità delle acque correnti e la conservazione della biodiversità). Parco del Ticino (Magenta, Mi), 22 settembre 2006. CISBA.
- SCARDI M., TANCIONI L., 2007. *Un metodo basato sulla fauna ittica e su tecniche di Intelligenza Artificiale per la valutazione dello stato ecologico dei fiumi ai sensi della Direttiva 2000/60/CE*. Biologia Ambientale, 21 (2): 31-41.
- SCARDI M., TANCIONI L., CAUDATELLA S., 2006. *Monitoring methods based on fish*. In: Ziglio G., Sigilardi M., Flaim G. (eds), *Biological Monitoring of River: Applications and Prospectives*. Wiley, London: 135-153.
- TANCIONI L., SCARDI M., CAUDATELLA S., 2005. *I pesci nella valutazione dello stato ecologico dei sistemi acquatici*. Ann. Ist. Super. Sanità, 41 (3): 399-402.
- TANCIONI L., SCARDI M., CAUDATELLA S., 2006. *Riverine fish assemblages in temperate rivers*. In: Ziglio G., Sigilardi M., Flaim G. (eds), *Biological Monitoring of River: Applications and Prospectives*. Wiley, London: 47-69.
- SOKOLOV A.A., CHAPMAN T.G., 1974. *Methods for water balance computations*. Unesco Press, Parigi.
- STRAHLER A.N., 1952. *Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topography*. Bull. Geol. Soc. Am., 63: 1111 ÷ 1142.
- STRAHLER A.N., 1968. *Physical Geography*. J. Wiley & Sons. Inc., New York.
- THIENEMANN A., 1925. *Die Binnengewässer Mitteleuropas*. Stuttgart.
- THOMAS G.W., 1979. *Wildlife habitat in managed forests: the Blue Mountain of Oregon and Washington*. U.S. Department of Agriculture and Forest Service. Ag. Handbook.
- TORTONESE E., 1970. *Osteichthyes - Pesci ossei*. Fauna d'Italia, vol. X. Calderini Bologna.
- TORTONESE E., 1975. *Osteichthyes - Pesci ossei*. Fauna d'Italia, vol. XI. Calderini Bologna.
- TURIN P., MAIO G., ZANETTI M., BILÒ M.F., ROSSI V., SALVIATI S., 1999. *Carta ittica delle acque dolci interne*. Provincia di Rovigo.
- VOLLENWEIDER R.A., 1979. *Eutrofizzazione delle acque: carico nutritivo, capacità assimilativa e metodologie di riabilitazione dei laghi*. CNR - Promozione qualità dell'ambiente. Atti Conv. "Bacini lacustri artificiali", Sassari, 4 - 6 ottobre: 13 ÷ 62.
- VOSTRADOVSKY J., 1975. *I pesci d'acqua dolce*. Teti, Milano.
- ZERUNIAN S., 2002a. *Condannati all'estinzione*. Edagricole. Bologna.
- ZERUNIAN S., 2002b. *Iconografia dei pesci delle acque interne d'Italia*. Unione Zoologica Italiana. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica. Tipolitografia F.G. Savigliano Panaro, Modena.

- ZERUNIAN S., 2004a. *Pesci delle acque interne d'Italia*. Ministero Ambiente e Tutela Territorio. Istituto Nazionale Fauna Selvatica. Quaderni della Conservazione della Natura 20. Tipolitografia F.G. Savignano s.P. Modena.
- ZERUNIAN S., 2004b. *Proposta di un Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche viventi nelle acque interne italiane*. *Biologia Ambientale*, 18 (2): 25 ÷ 30.
- ZERUNIAN S., 2005. *Ruolo della fauna ittica nell'applicazione della Direttiva Quadro*. *Biologia Ambientale*, 19(1): 61÷69.
- ZERUNIAN S., 2007a. *Primo aggiornamento dell'Indice dello stato Ecologico delle Comunità Ittiche*. *Biologia Ambientale*, 21(2): 43 ÷ 48.
- ZERUNIAN S., 2007b. *Problematiche di conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani*. *Biologia Ambientale*, 21(2): 49 ÷ 55.
- ZERUNIAN S., GOLTARA A., SCHIPANI I., BOZ B, 2009. *Adeguamento dell'Indice di Stato delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE*. *Biologia Ambientale*, 23 (2): 15 ÷ 30.



**Assessorato Agricoltura e Foreste, Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica**

ALLEGATO “A” (Cartografia tematica)

- **Stazioni di campionamento e relativi codici. Reti di monitoraggio regionale e provinciali (pag. 1).**
- **Fasce altimetriche e classificazione geologica dei bacini sottesi alle stazioni di campionamento (pag. 2).**
- **Pluviometria regionale e classificazione dei regimi idrologici relativi alle stazioni di campionamento (pag. 3).**
- **Tipologie ambientali (pag. 4).**
- **Ipotesi di zonazione gestionale dell'ittiofauna (pag. 5).**

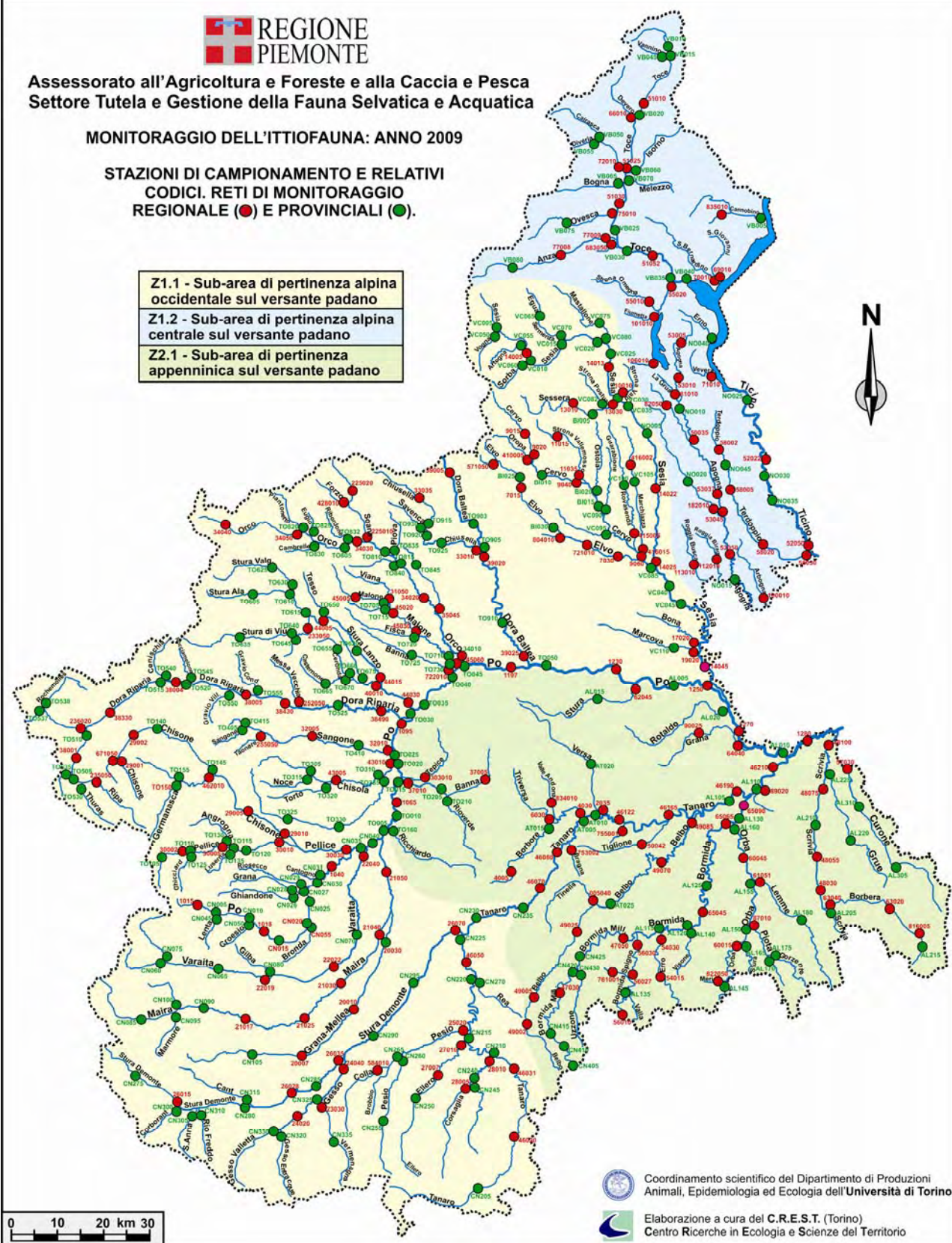


Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

STAZIONI DI CAMPIONAMENTO E RELATIVI
CODICI. RETI DI MONITORAGGIO
REGIONALE (●) E PROVINCIALI (○).

Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano



Coordinamento scientifico del Dipartimento di Produzioni
Animali, Epidemiologia ed Ecologia dell'Università di Torino



Elaborazione a cura del C.R.E.S.T. (Torino)
Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio

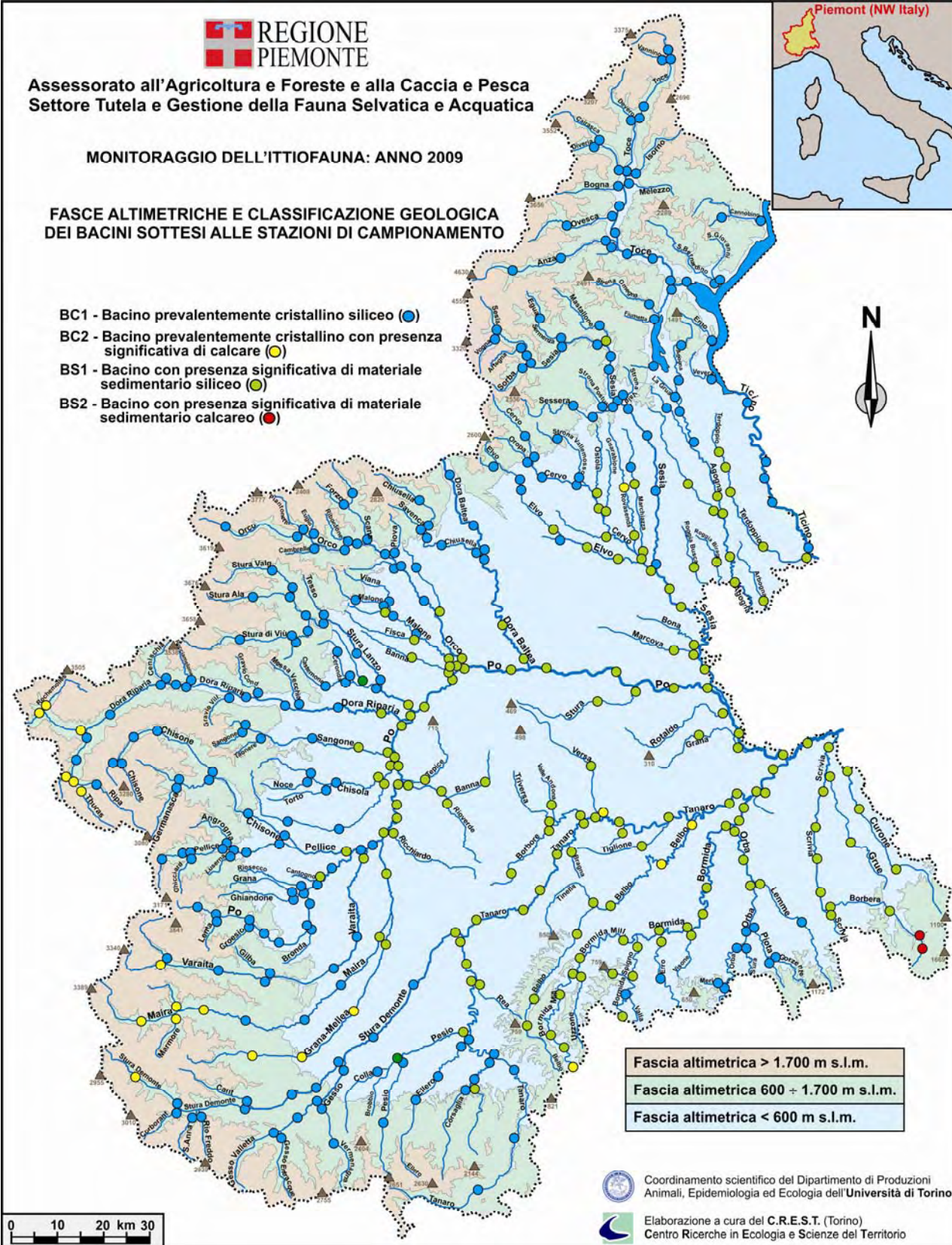


Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

FASCE ALTIMETRICHE E CLASSIFICAZIONE GEOLOGICA
DEI BACINI SOTTESI ALLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

- BC1 - Bacino prevalentemente cristallino siliceo (●)
- BC2 - Bacino prevalentemente cristallino con presenza significativa di calcare (●)
- BS1 - Bacino con presenza significativa di materiale sedimentario siliceo (●)
- BS2 - Bacino con presenza significativa di materiale sedimentario calcareo (●)





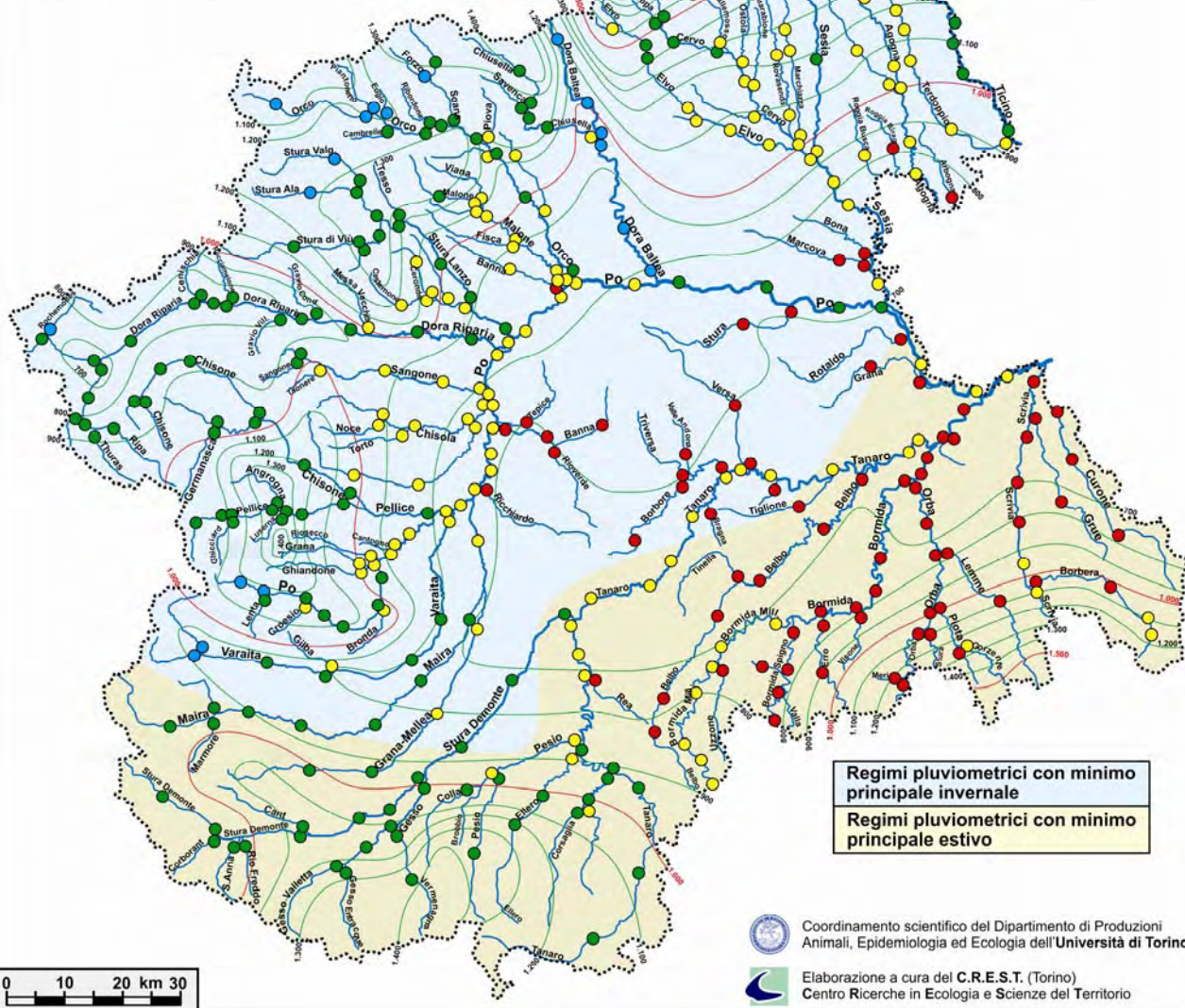
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

PLUVIOMETRIA REGIONALE E
CLASSIFICAZIONE DEI REGIMI IDROLOGICI RELATIVI
ALLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

Isoiete medie annue con equidistanze pari a 100 mm ()
Isoiete medie annue con equidistanze pari a 500 mm ()

RIng - Regime Idrologico nivoglaciale ()
RI_{np} - Regime Idrologico nivopluviale ()
RI_{pe}/1 - Regime Idrologico pluviale con minimo estivo ()
RI_{pe}/2 - Regime Idrologico pluviale con forte minimo estivo ()



Regimi pluviometrici con minimo
principale invernale
Regimi pluviometrici con minimo
principale estivo



Coordinamento scientifico del Dipartimento di Produzioni
Animali, Epidemiologia ed Ecologia dell'Università di Torino



Elaborazione a cura del C.R.E.S.T. (Torino)
Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio



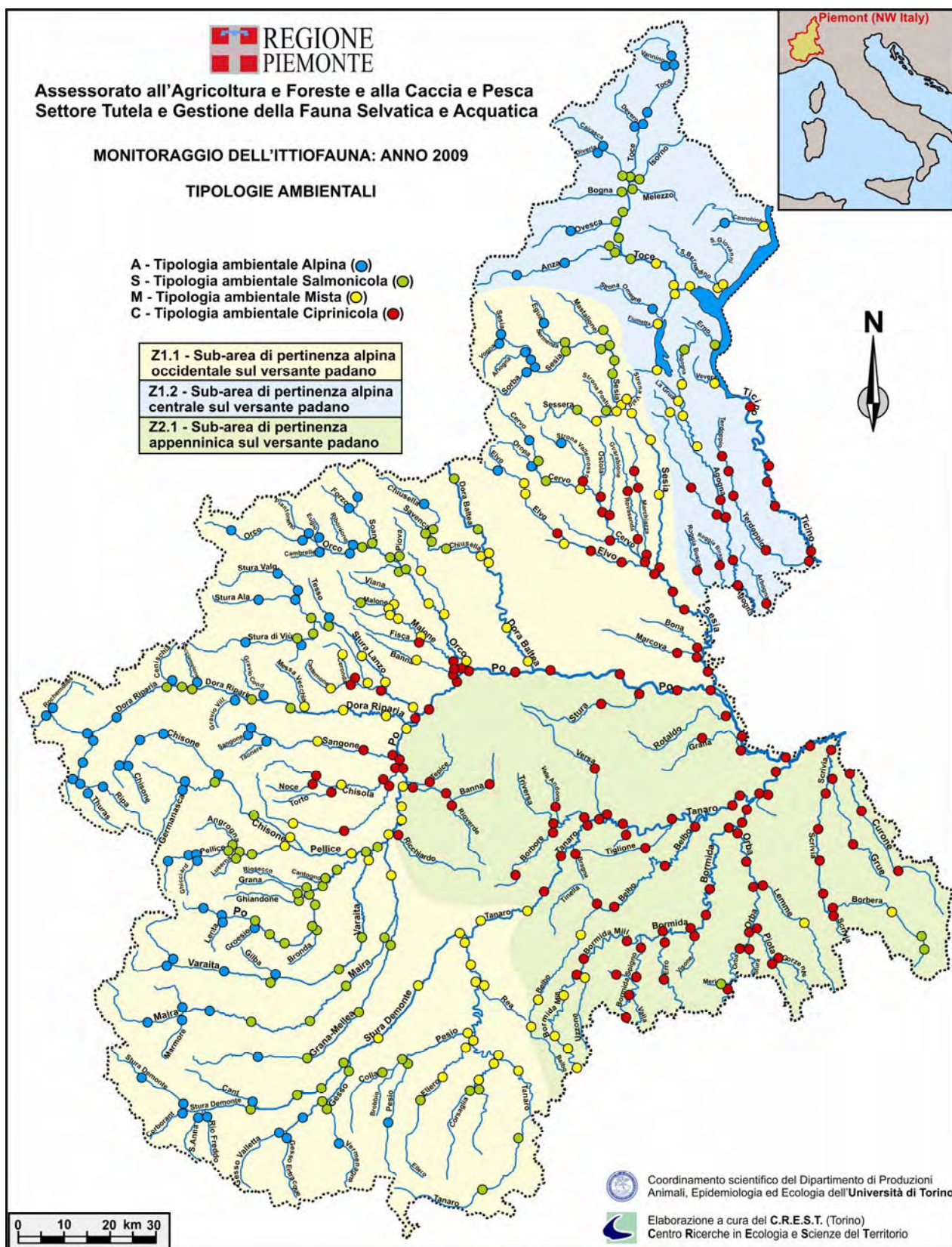
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

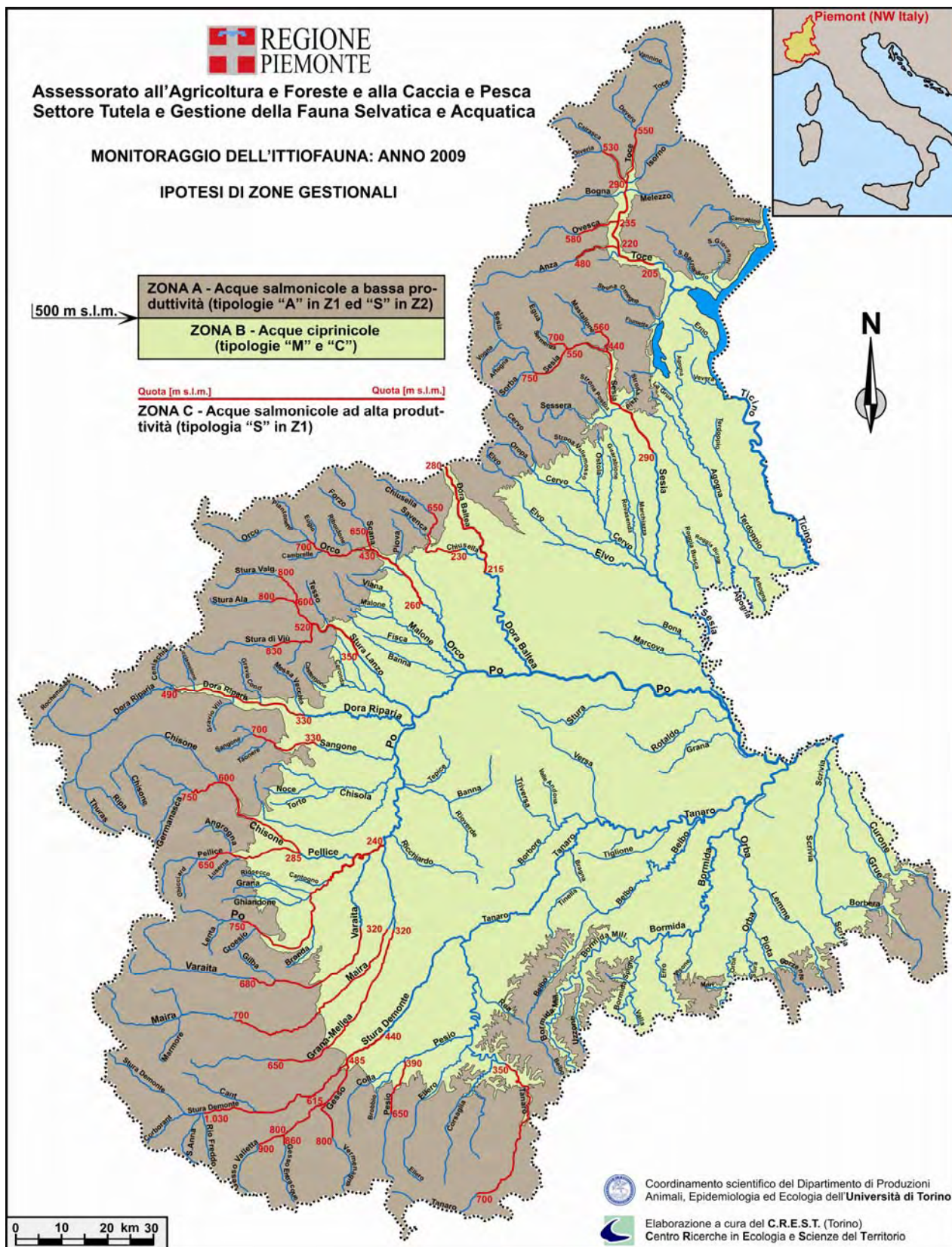
MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

TIPOLOGIE AMBIENTALI

- A - Tipologia ambientale Alpina (●)
- S - Tipologia ambientale Salmonicola (●)
- M - Tipologia ambientale Mista (●)
- C - Tipologia ambientale Ciprinicola (●)

- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano





ALLEGATO “B” (Areali naturali di distribuzione delle specie autoctone piemontesi)¹

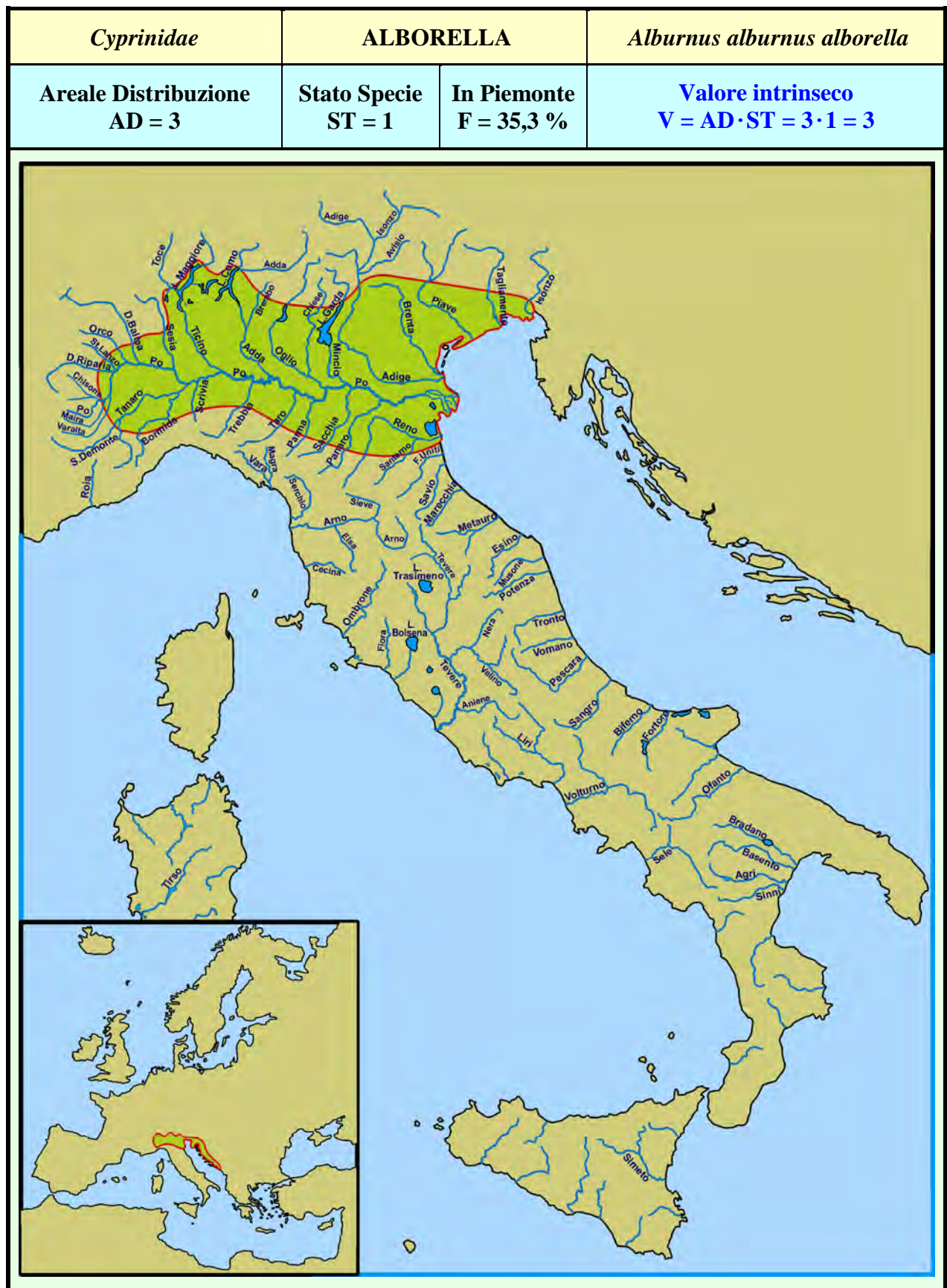
Acipenseridae	<i>Acipenser naccarii</i>	STORIONE COBICE	pag.	1
	<i>Acipenser sturio</i>	STORIONE COMUNE	pag.	2
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	ANGUILLA	pag.	3
Clupeidae	<i>Alosa fallax</i>	AGONE/CHEPPIA/ALOSA	pag.	4
Cyprinidae	<i>Alburnus alburnus alborella</i>	ALBORELLA	pag.	5
	<i>Barbus meridionalis</i>	BARBO CANINO	pag.	6
	<i>Barbus plebejus</i>	BARBO	pag.	7
	<i>Chondrostoma genei</i>	LASCA	pag.	8
	<i>Chondrostoma soetta</i>	SAVETTA	pag.	9
	<i>Gobio gobio</i>	GOBIONE	pag.	10
	<i>Leuciscus cephalus</i>	CAVEDANO	pag.	11
	<i>Leuciscus souffia</i>	VAIRONE	pag.	12
	<i>Phoxinus phoxinus</i>	SANGUINEROLA	pag.	13
	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	TRIOTTO	pag.	14
	<i>Rutilus pigus</i>	PIGO	pag.	15
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	SCARDOLA	pag.	16
	<i>Tinca tinca</i>	TINCA	pag.	17
Cobitidae	<i>Cobitis taenia bilineata</i>	COBITE	pag.	18
	<i>Sabanejewia larvata</i>	COBITE MASCHERATO	pag.	19
Gadidae	<i>Lota lota</i>	BOTTATRICE	pag.	20
Gasterosteidae	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	SPINARELLO	pag.	21
Blenniidae	<i>Salaria fluviatilis</i>	CAGNETTA	pag.	22
Gobiidae	<i>Padogobius martensii</i>	GHIOZZO PADANO	pag.	23
Percidae	<i>Perca fluviatilis</i>	PERSICO REALE	pag.	24
Esocidae	<i>Esox lucius</i>	LUCCIO	pag.	25
Salmonidae	<i>Salmo [trutta] marmoratus</i>	TROTA MARMORATA	pag.	26
Thymallidae	<i>Thymallus thymallus</i>	TEMOLO	pag.	27
Cottidae	<i>Cottus gobio</i>	SCAZZONE	pag.	28

¹ Le carte in questo allegato sono la sintesi di quanto proposto da diversi Autori su pubblicazioni generali di carattere ittologico: BRUNO, 1987; DELMASTRO, 1982; FORNERIS, 1989; FORNERIS *et al.*, 1990; GANDOLFI, ZERUNIAN, 1987; GANDOLFI *et al.*, 1991; GRIMALDI, 1980; GRIMALDI, MANZONI, 1990; LADIGES, VOGT, 1965; MARIANI, 1988; MARIANI, BIANCHI, 1991; MUUS, DAHLSTRÖM, 1970; TORTONESE, 1970, 1975; VOSTRADOVSKY, 1975; ZERUNIAN, 2002a-b, 2004a. Sistematica secondo GANDOLFI *et al.* (1991) e ZERUNIAN (1002a-b, 2004a).







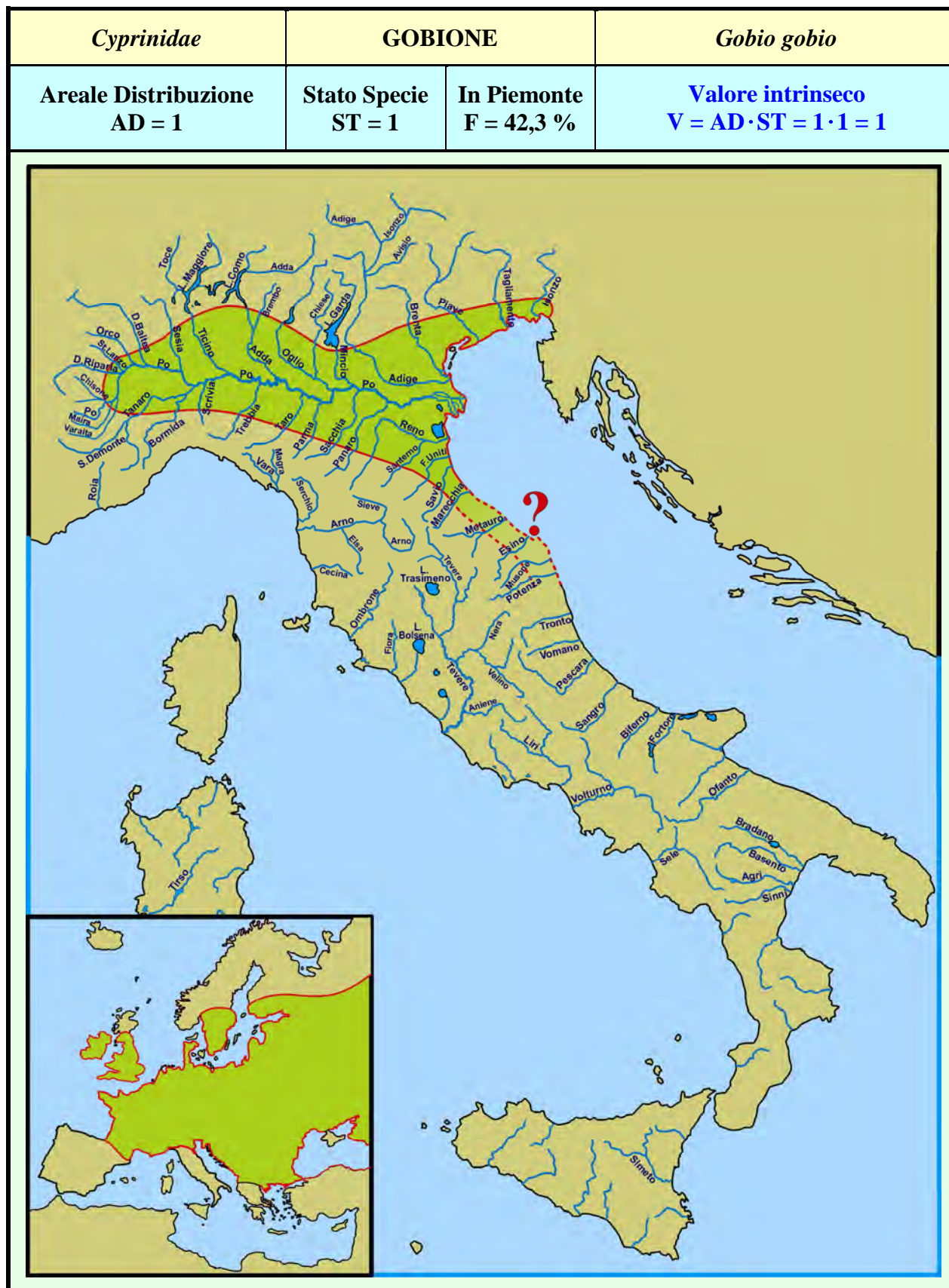






<i>Cyprinidae</i>	LASCA		<i>Chondrostoma genei</i>
Areale Distribuzione AD = 3	Stato Specie ST = 2	In Piemonte F = 20,1 %	Valore intrinseco $V = AD \cdot ST = 3 \cdot 2 = 6$
			

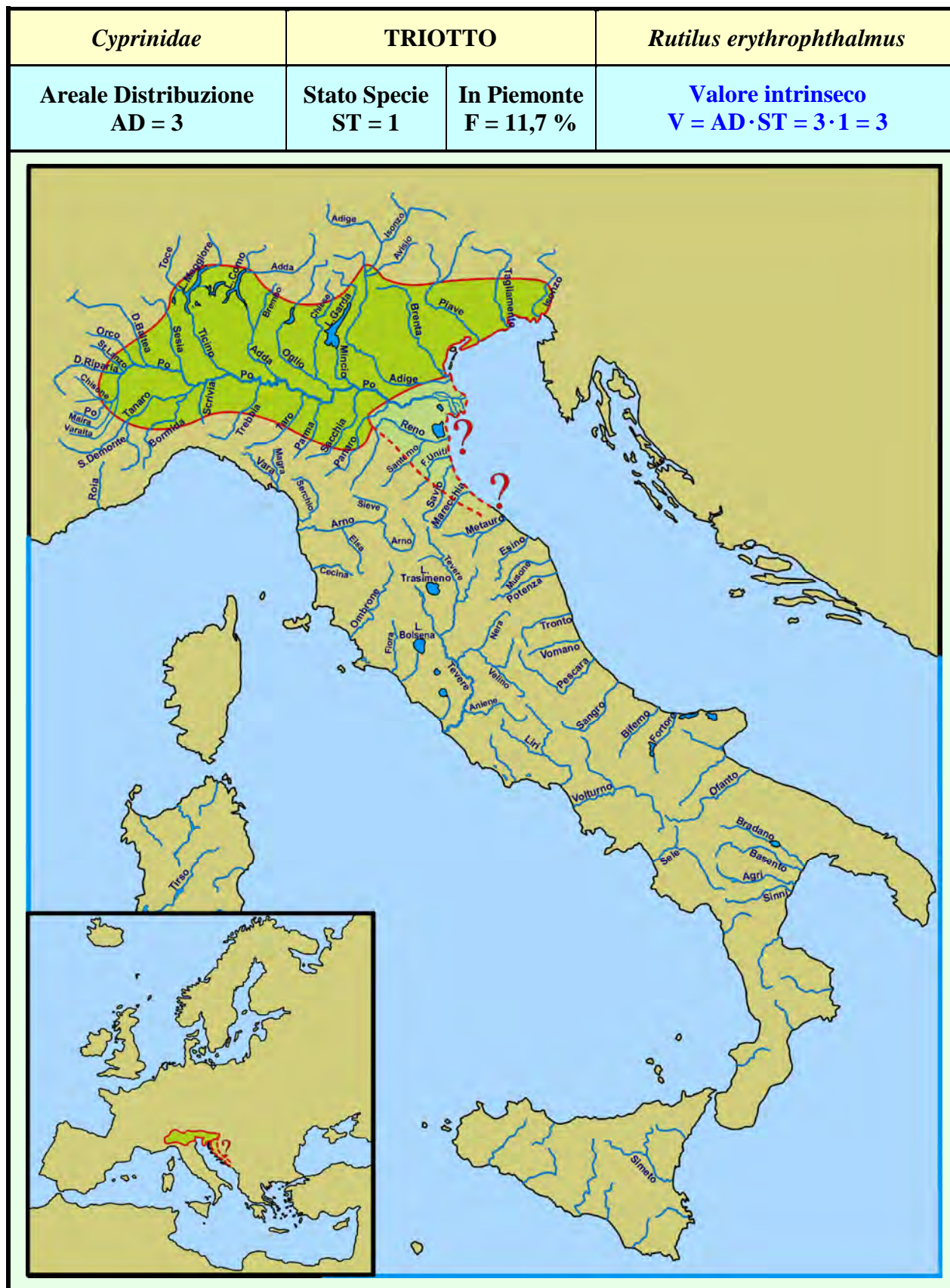


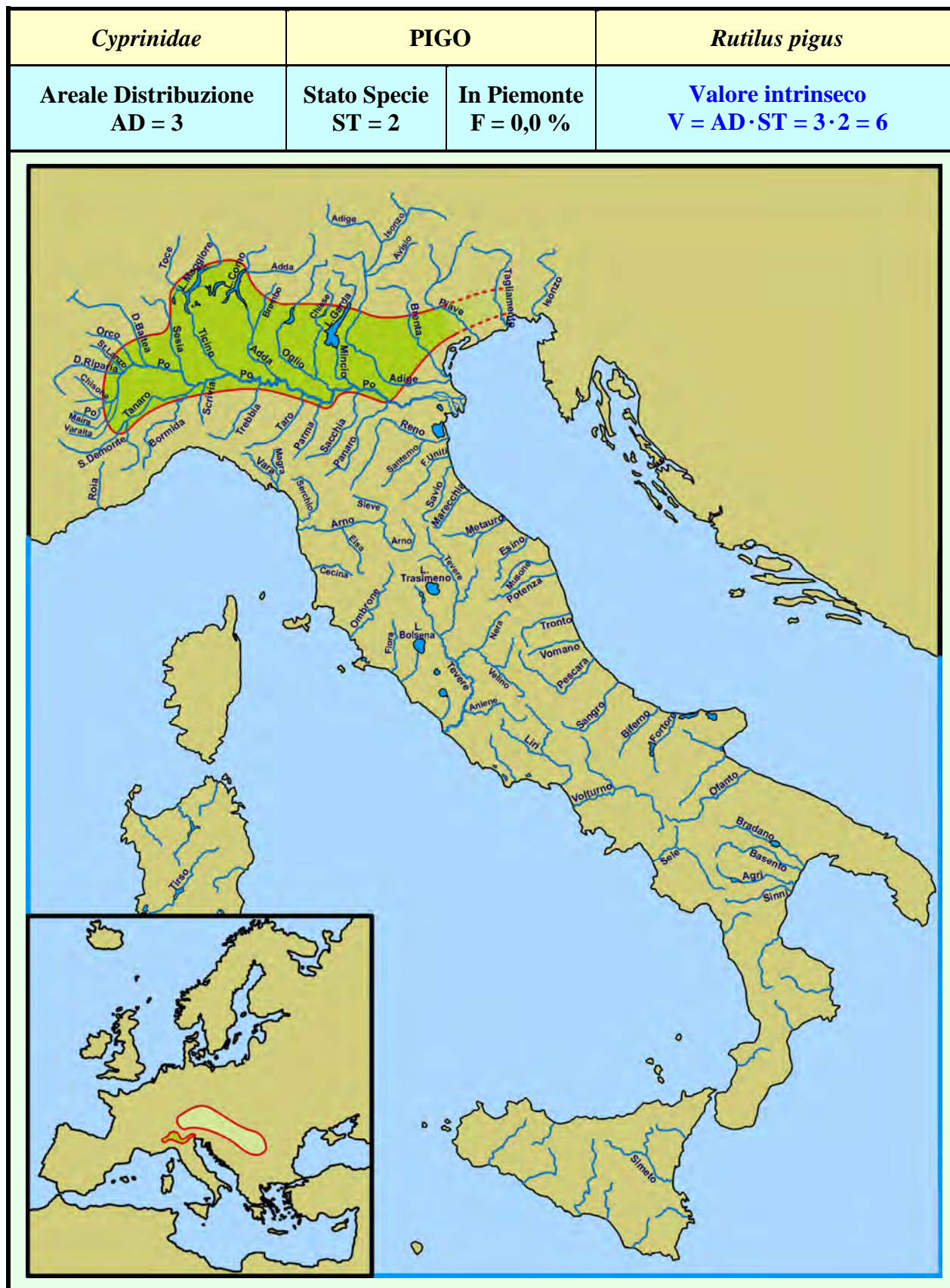


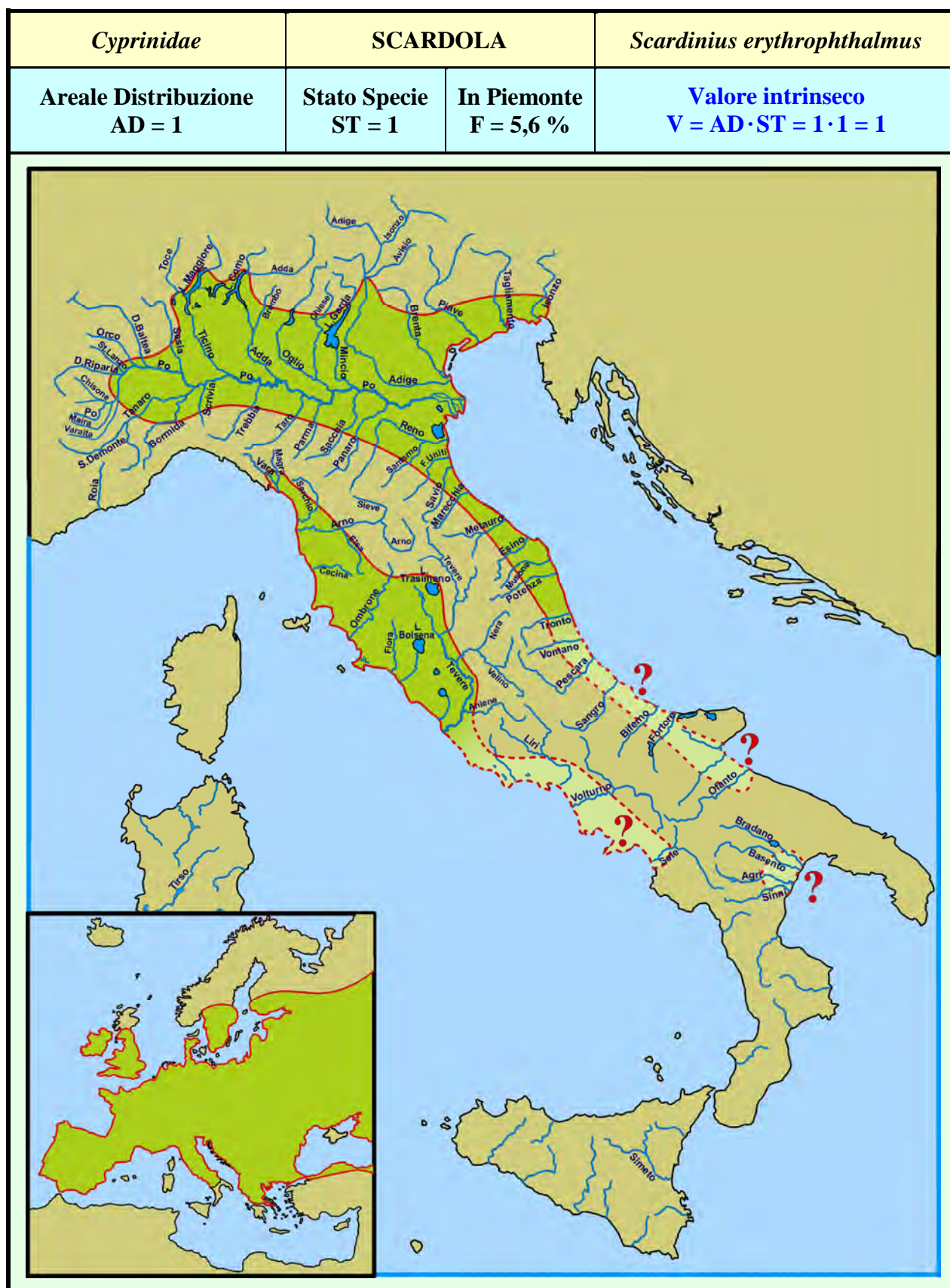












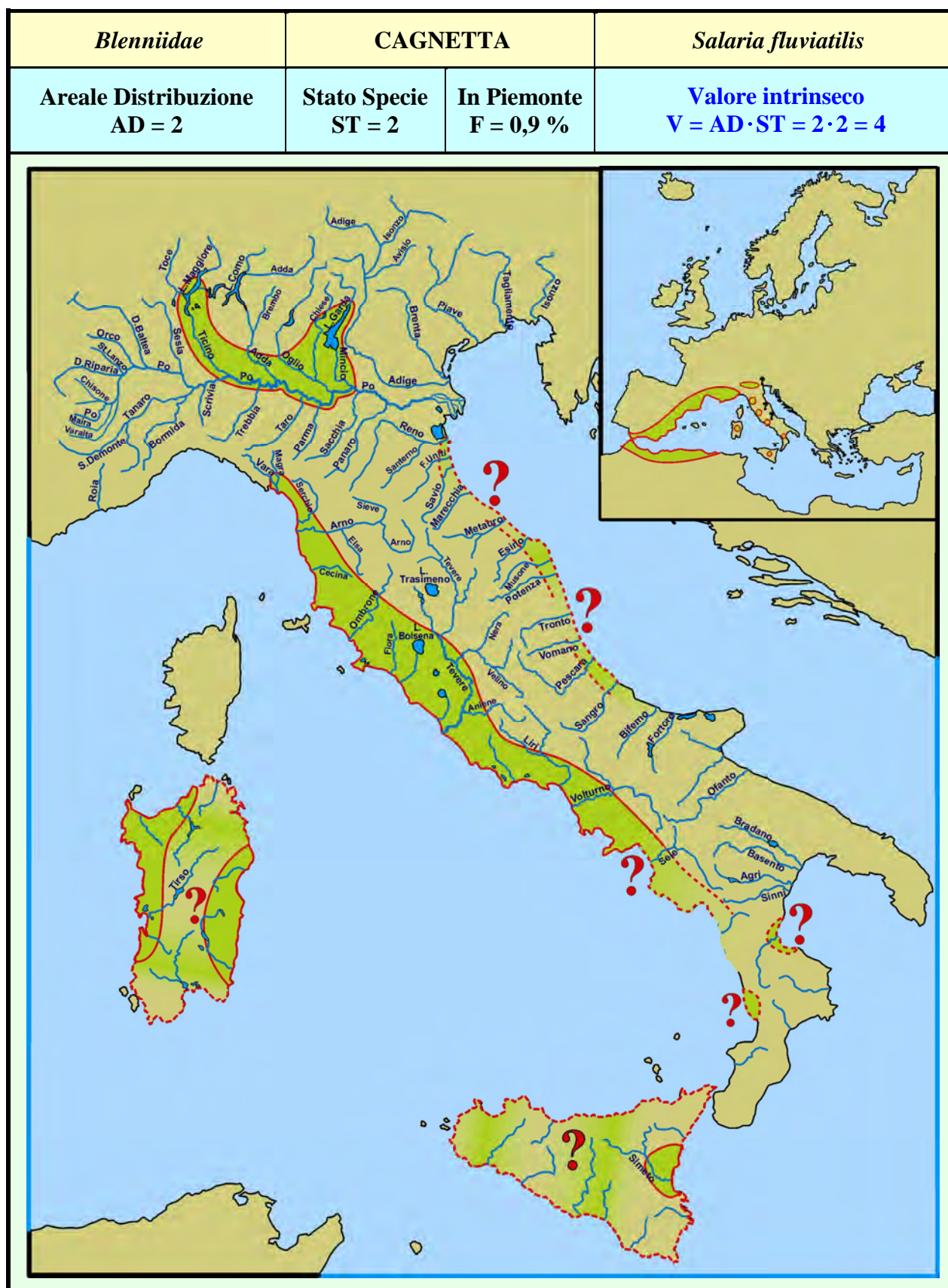


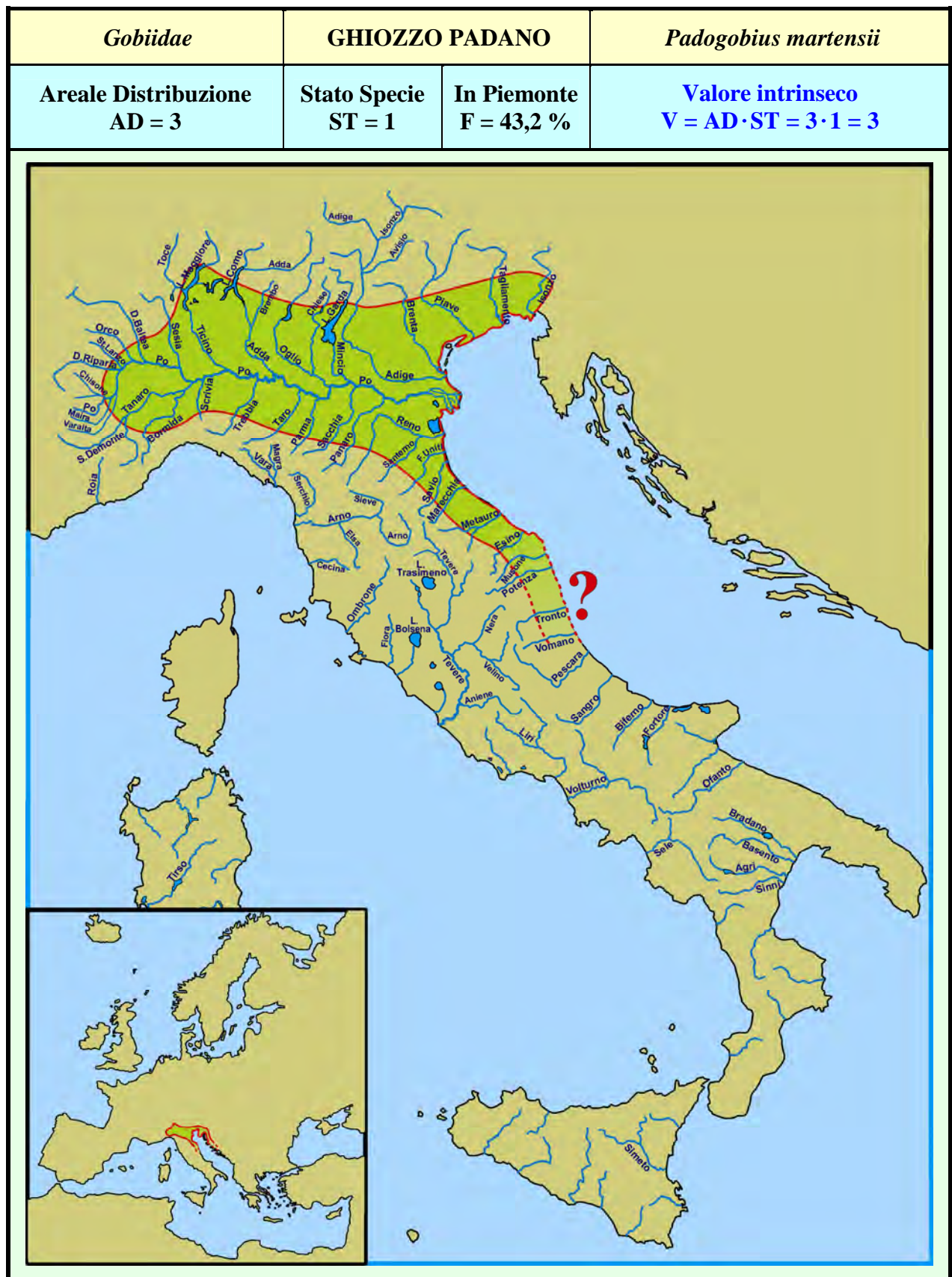
<i>Cobitidae</i>	<i>Cobitis taenia bilineata</i>		Cobite
Areale Distribuzione AD = 2	Stato Specie ST = 2	In Piemonte F = 34,6 %	Valore intrinseco $V = AD \cdot ST = 2 \cdot 2 = 2$
			

<i>Cobitidae</i>	COBITE MASCHERATO		<i>Sabanejewia larvata</i>
Areale Distribuzione AD = 3	Stato Specie ST = 3	In Piemonte F = 0,0 %	Valore intrinseco $V = AD \cdot ST = 3 \cdot 3 = 9$
			



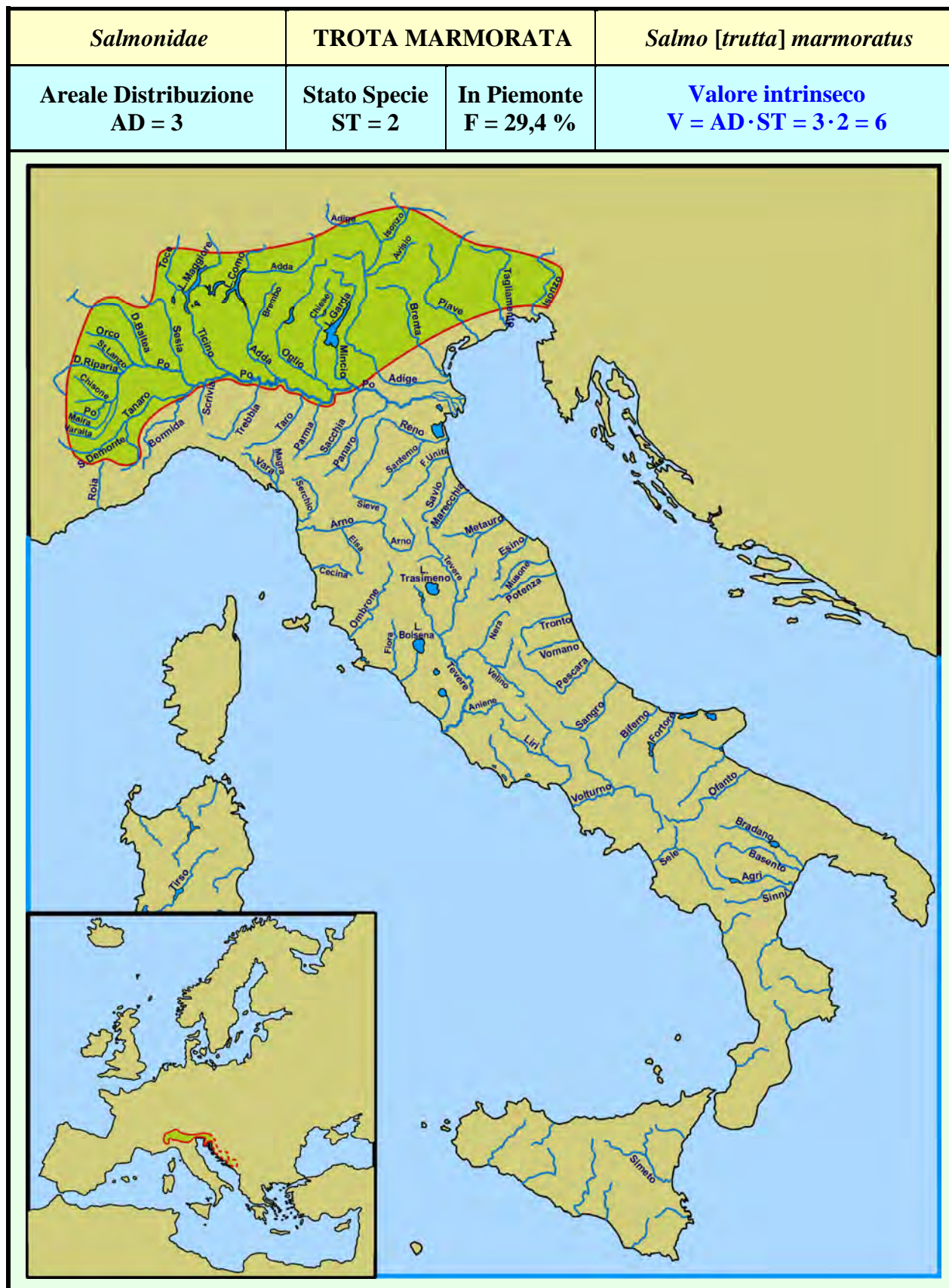


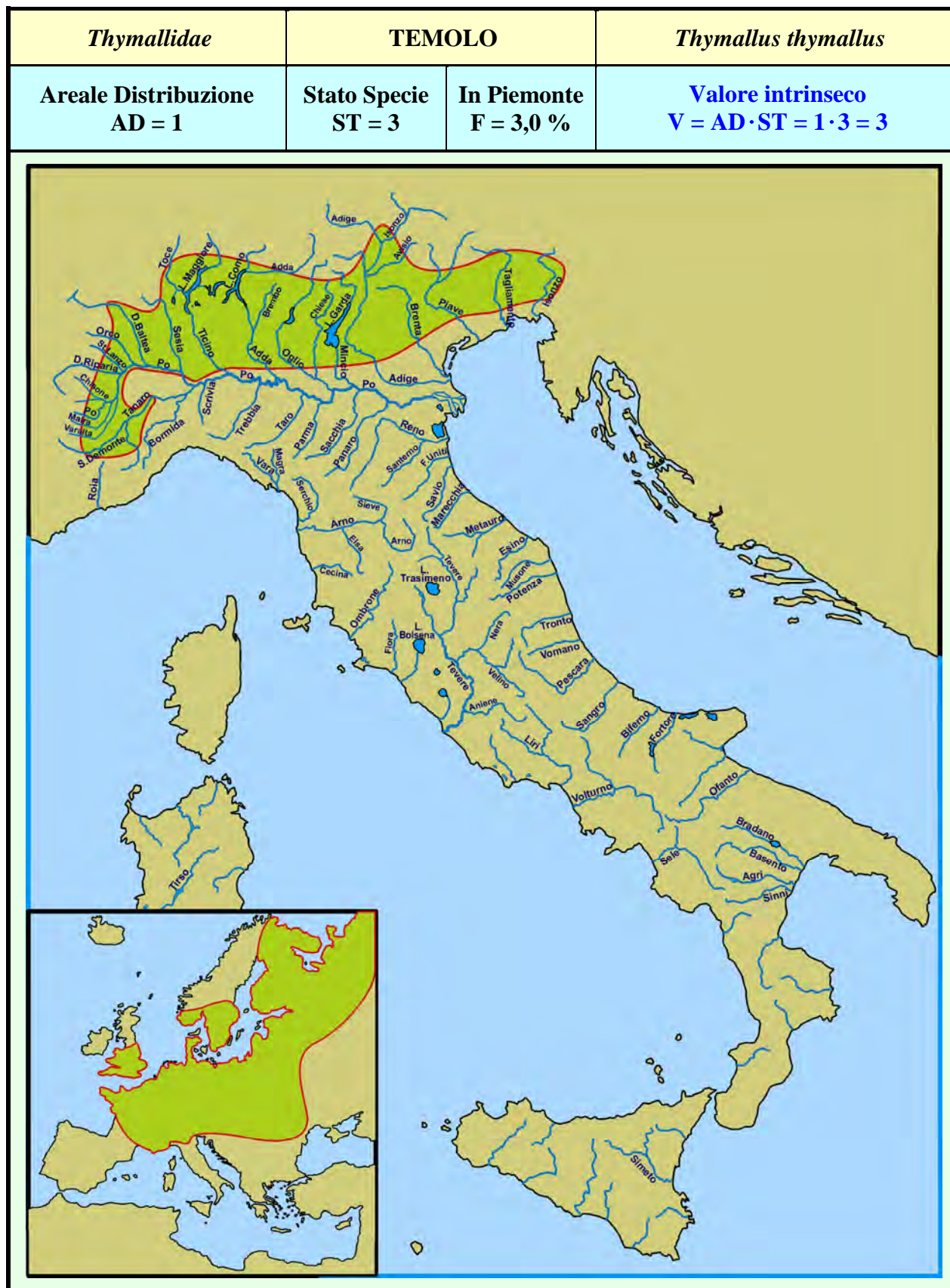














**Assessorato Agricoltura e Foreste, Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica**

ALLEGATO “C” (Distribuzioni regionali delle specie ittiche)

Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	ANGUILLA	pag.	1
Cyprinidae	<i>Alburnus alburnus alborella</i>	ALBORELLA	pag.	2
	<i>Aspius aspius</i>	ASPIO	pag.	3
	<i>Barbus barbus</i>	BARBO D'OLTRALPE	pag.	4
	<i>Barbus meridionalis</i>	BARBO CANINO	pag.	5
	<i>Barbus plebejus</i>	BARBO	pag.	6
	<i>Carassius sp.</i>	PESCE ROSSO/CARASSIO	pag.	7
	<i>Chondrostoma genei</i>	LASCA	pag.	8
	<i>Chondrostoma soetta</i>	SAVETTA	pag.	9
	<i>Cyprinus carpio</i>	CARPA	pag.	10
	<i>Gobio gobio</i>	GOBIONE	pag.	11
	<i>Leuciscus cephalus</i>	CAVEDANO	pag.	12
	<i>Leuciscus souffia</i>	VAIRONE	pag.	13
	<i>Phoxinus phoxinus</i>	SANGUINEROLA	pag.	14
	<i>Pseudorasbora parva</i>	PSEUDORASBORA	pag.	15
	<i>Rhodeus sericeus</i>	RODEO AMARO	pag.	16
	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	TRIOTTO	pag.	17
	<i>Rutilus rutilus</i>	GARDON	pag.	18
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	SCARDOLA	pag.	19
	<i>Tinca tinca</i>	TINCA	pag.	20
Cobitidae	<i>Cobitis taenia bilineata</i>	COBITE	pag.	21
	<i>Misgurnus angullicaudatus</i>	MISGURNO	pag.	22
Poeciliidae	<i>Gambusia holbrooki</i>	GAMBUSIA	pag.	23
Gadidae	<i>Lota lota</i>	BOTTATRICE	pag.	24
Gasterosteidae	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	SPINARELLO	pag.	25
Blenniidae	<i>Salaria fluviatilis</i>	CAGNETTA	pag.	26
Centrarchidae	<i>Lepomis gibbosus</i>	PERSICO SOLE	pag.	27
	<i>Micropterus salmoides</i>	PERSICO TROTA	pag.	28
Gobiidae	<i>Padogobius martensii</i>	GHIOZZO PADANO	pag.	29
Percidae	<i>Perca fluviatilis</i>	PERSICO REALE	pag.	30
	<i>Stizostedion lucioperca</i>	LUCIOPERCA	pag.	31
Esocidae	<i>Esox lucius</i>	LUCCIO	pag.	32
Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	TROTA IRIDEA	pag.	33
	<i>Salmo [trutta] marmoratus</i>	TROTA MARMORATA	pag.	34
	<i>Salmo [trutta] trutta</i>	TROTA FARIO	pag.	35
	<i>Salvelinus fontinalis</i>	SALMERINO DI FONTE	pag.	36
Thymallidae	<i>Thymallus thymallus</i>	TEMOLO	pag.	37
Cottidae	<i>Cottus gobio</i>	SCAZZONE	pag.	38
Ictaluridae	<i>Ictalurus sp.</i>	PESCI GATTO	pag.	39
Siluridae	<i>Silurus glanis</i>	SILURO	pag.	40



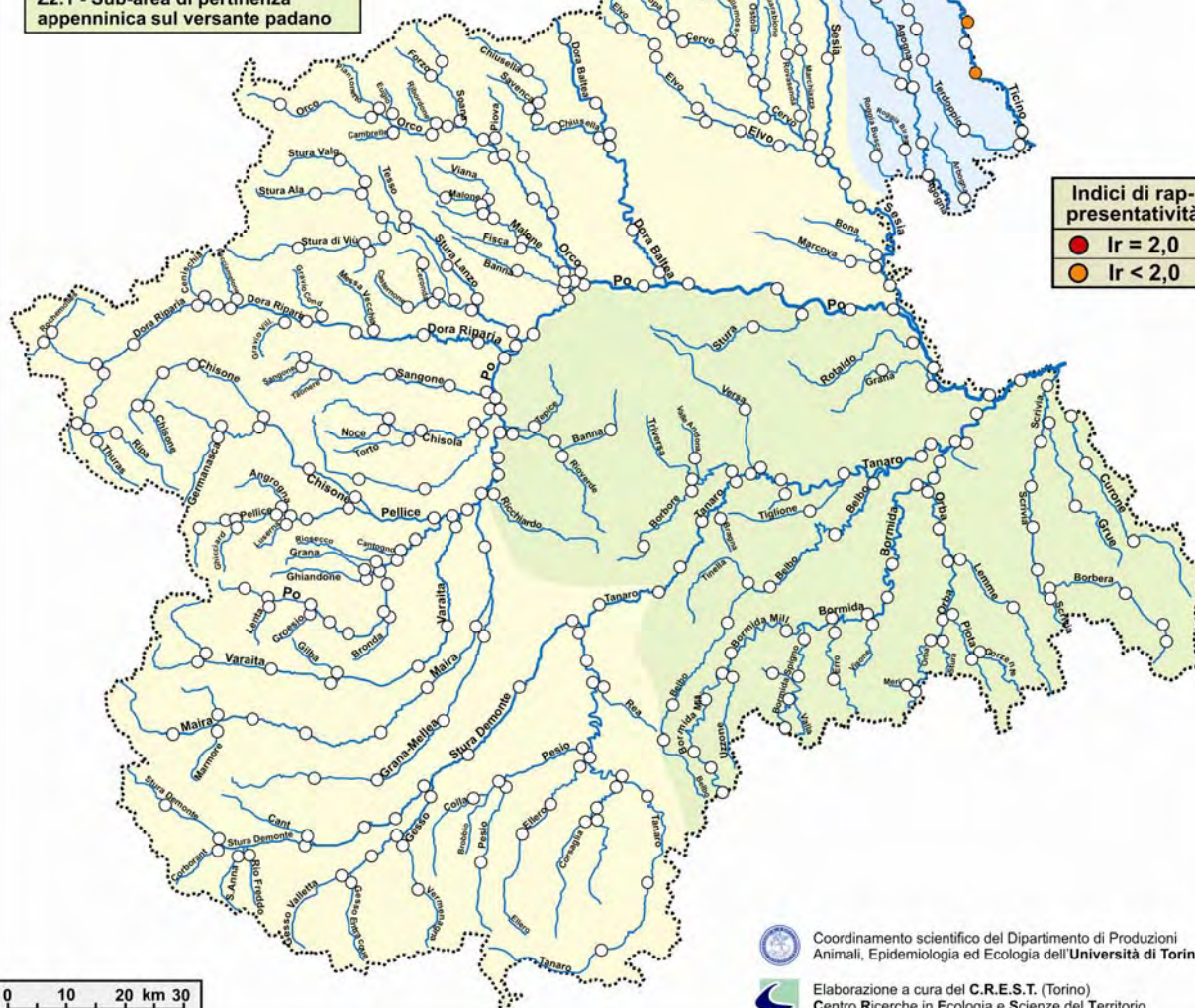
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

ANGUILLA (*Anguilla anguilla*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano





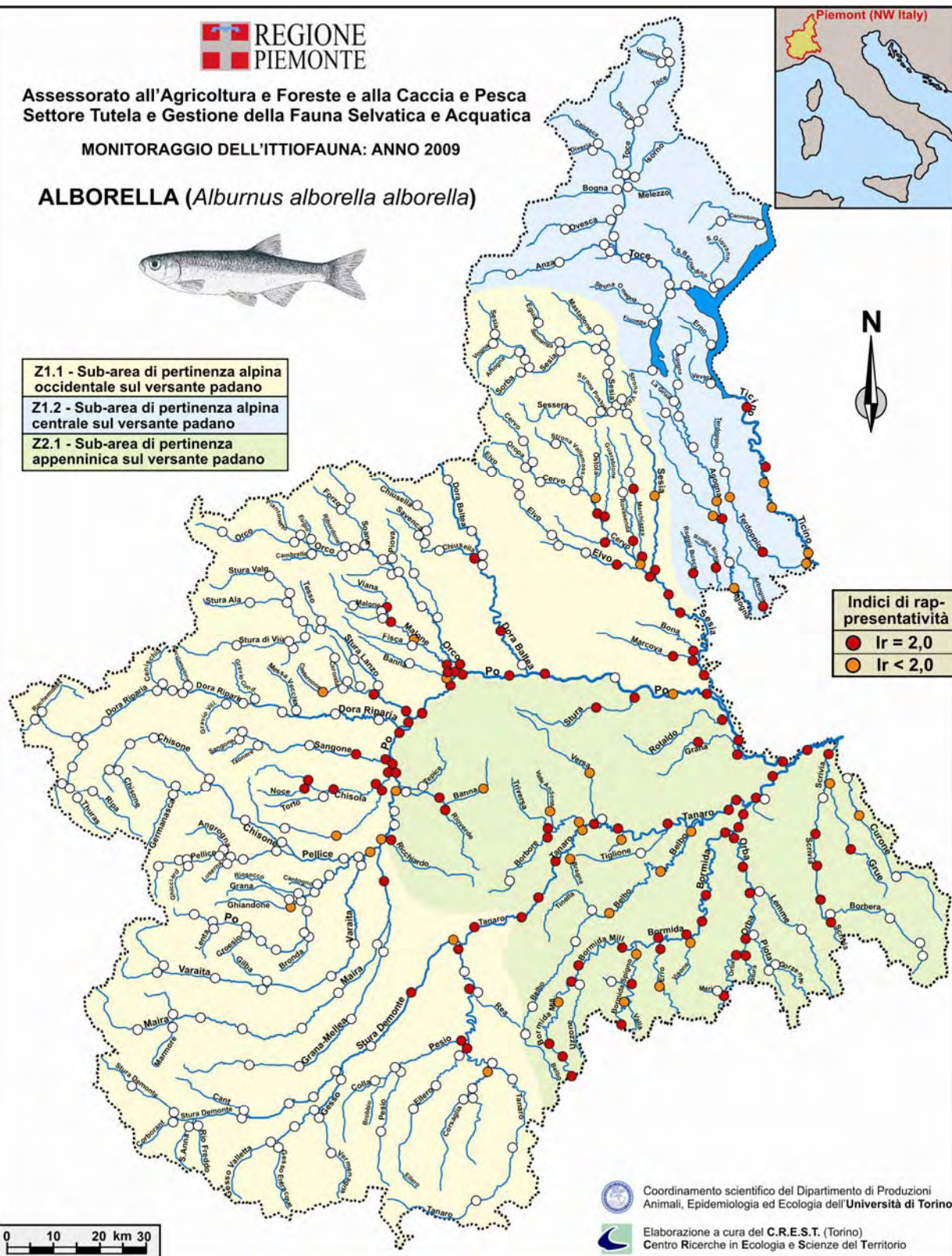
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

ALBORELLA (*Alburnus albolella albolella*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano

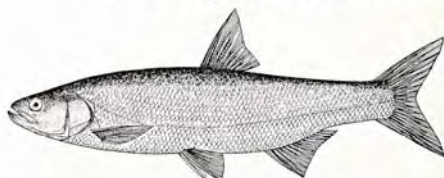




Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

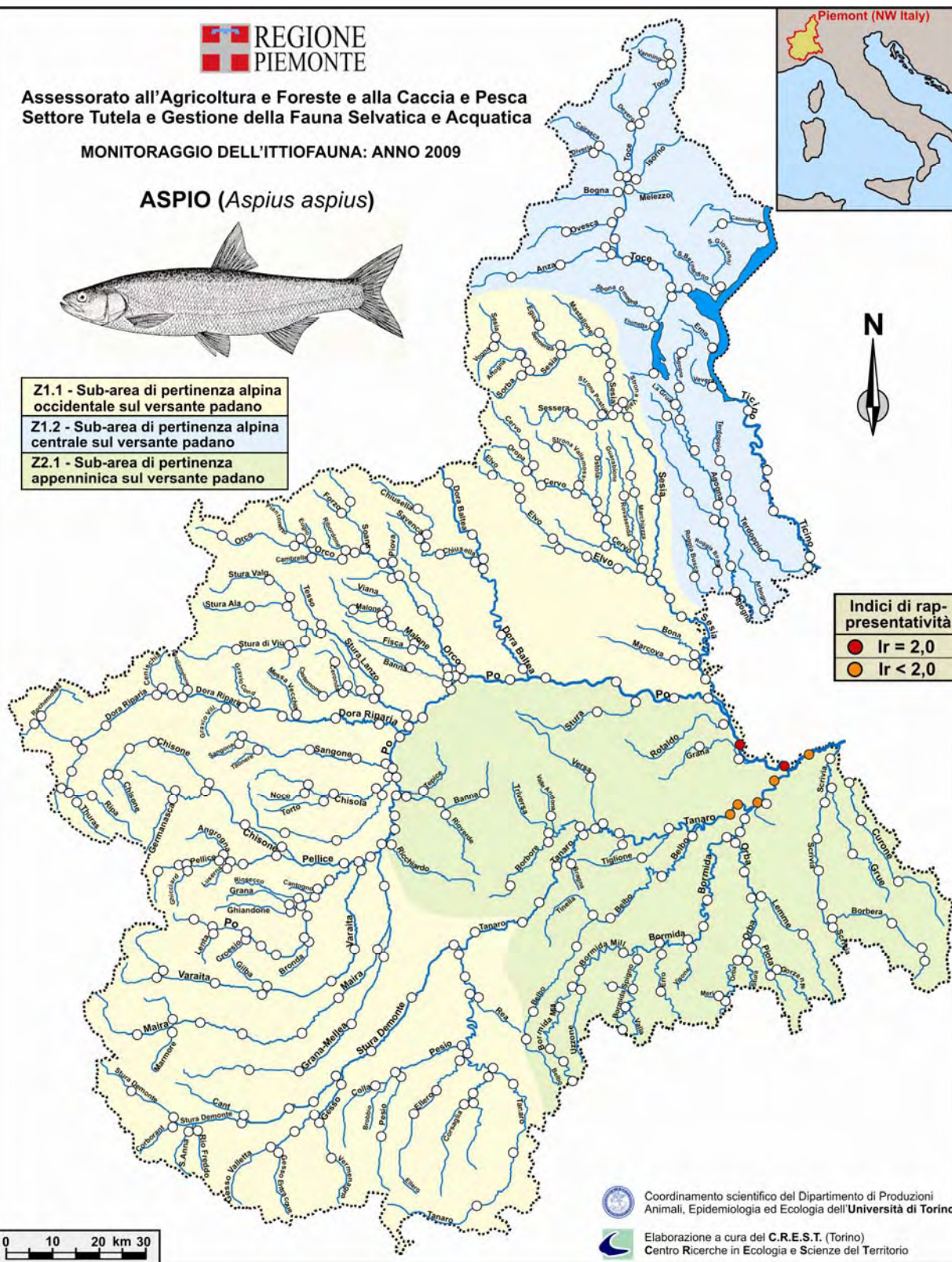
ASPIO (*Aspius aspius*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano

Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano

Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano





Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

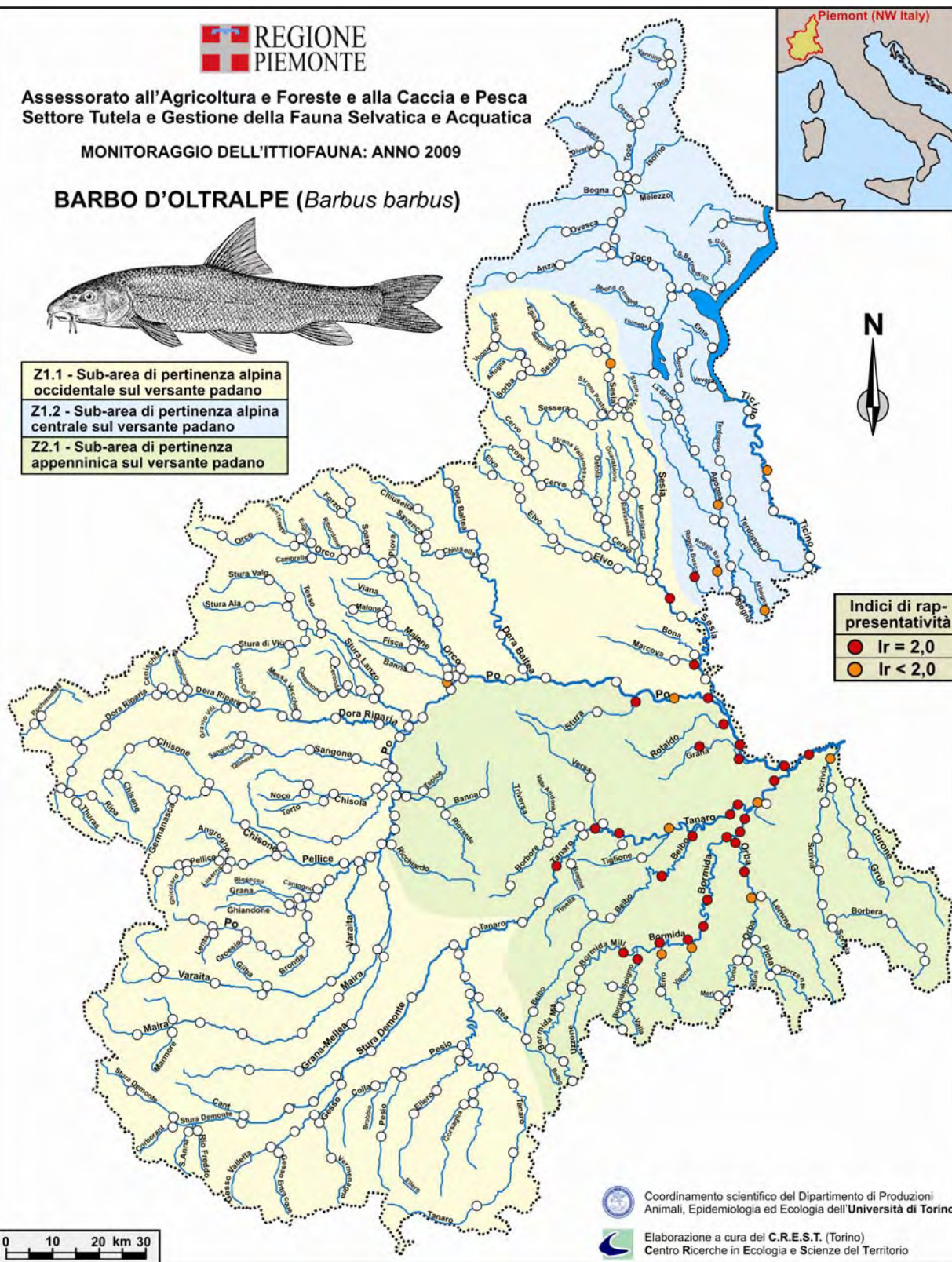
BARBO D'OLTRALPE (*Barbus barbus*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano

Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano

Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano





Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

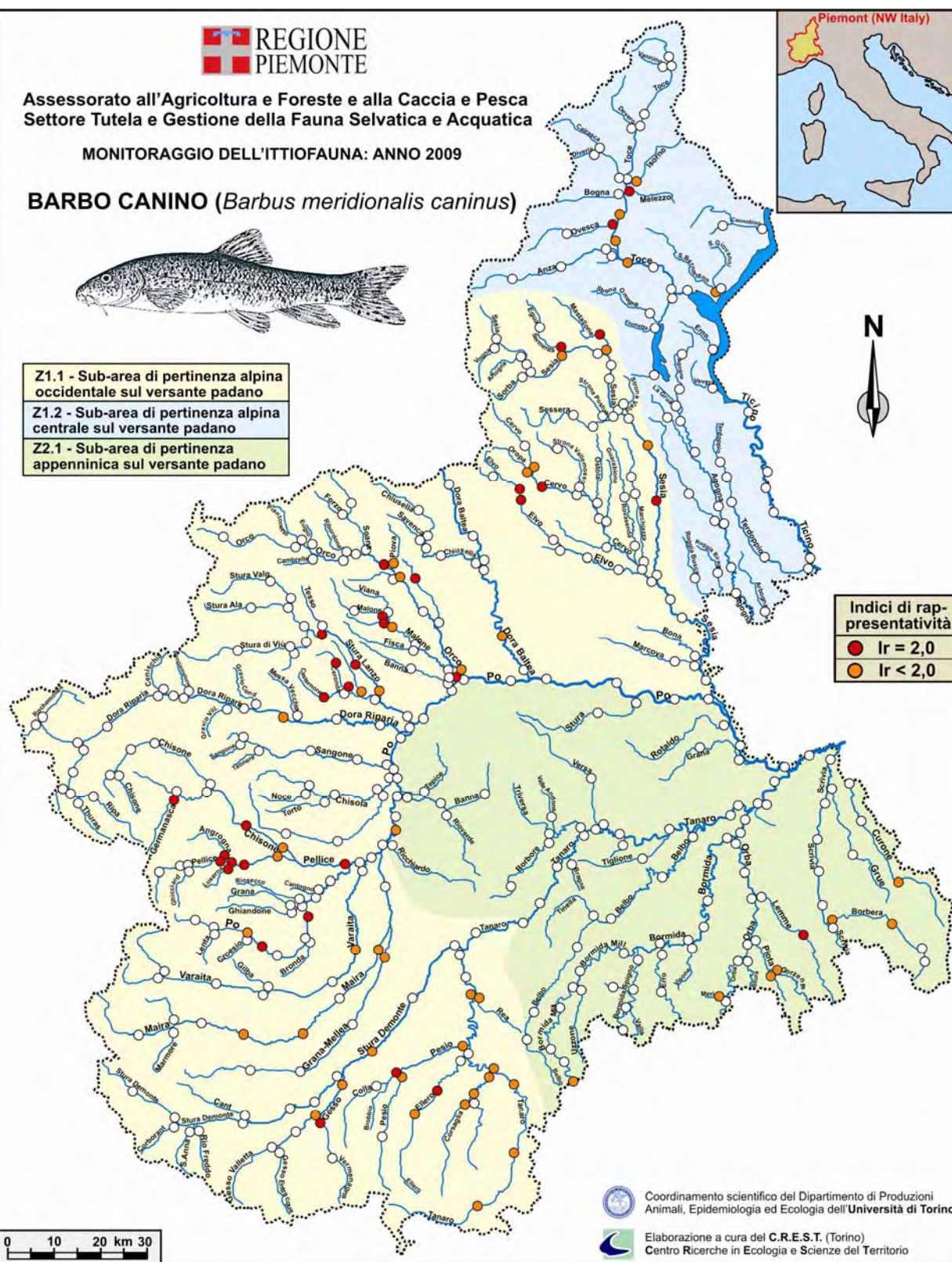
BARBO CANINO (*Barbus meridionalis caninus*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano

Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano

Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano

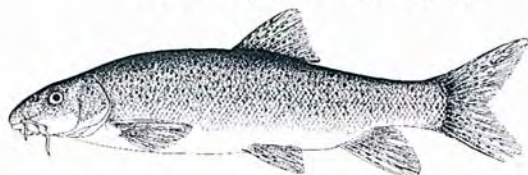




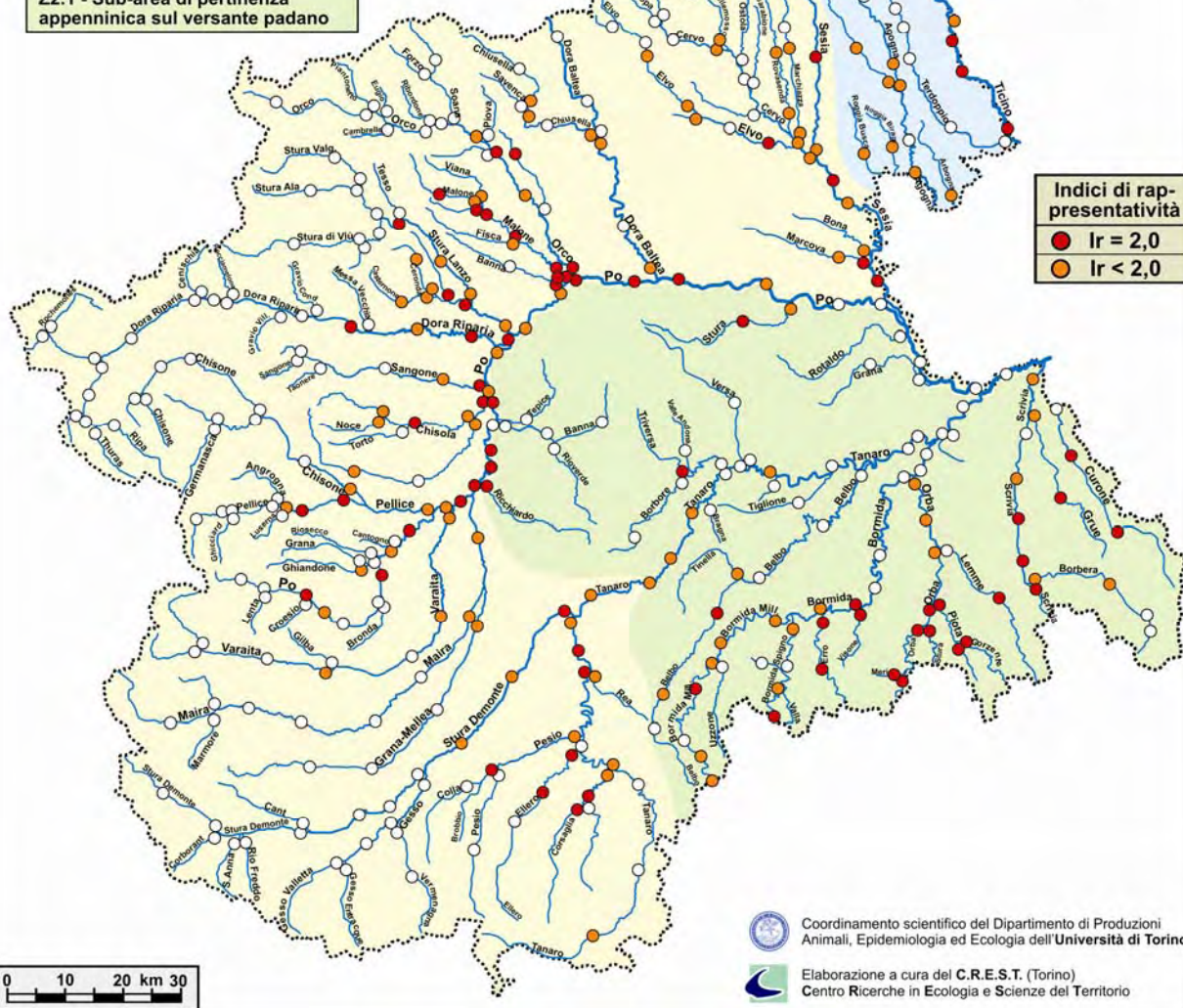
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

BARBO (*Barbus plebejus*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano





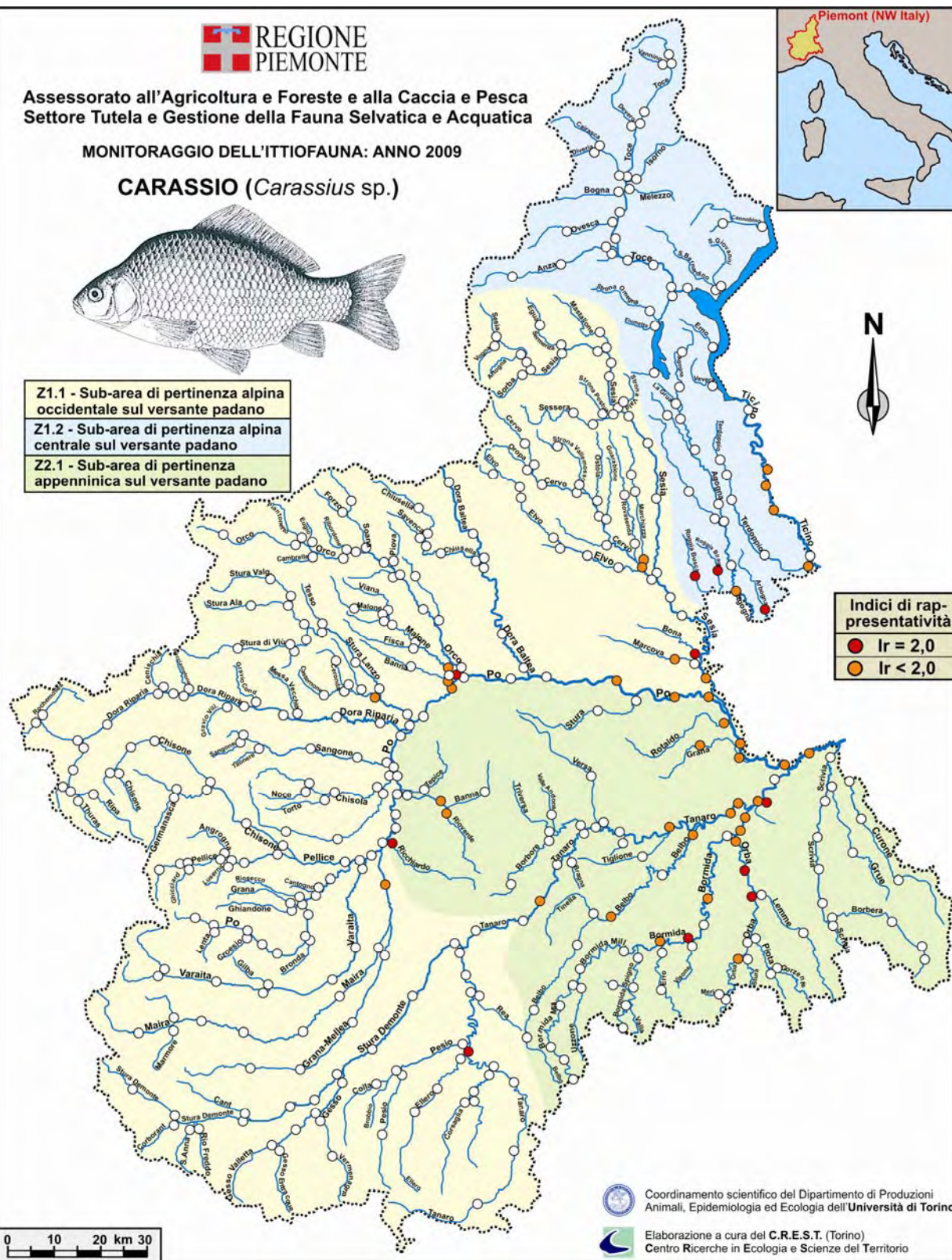
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

CARASSIO (*Carassius* sp.)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano





Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

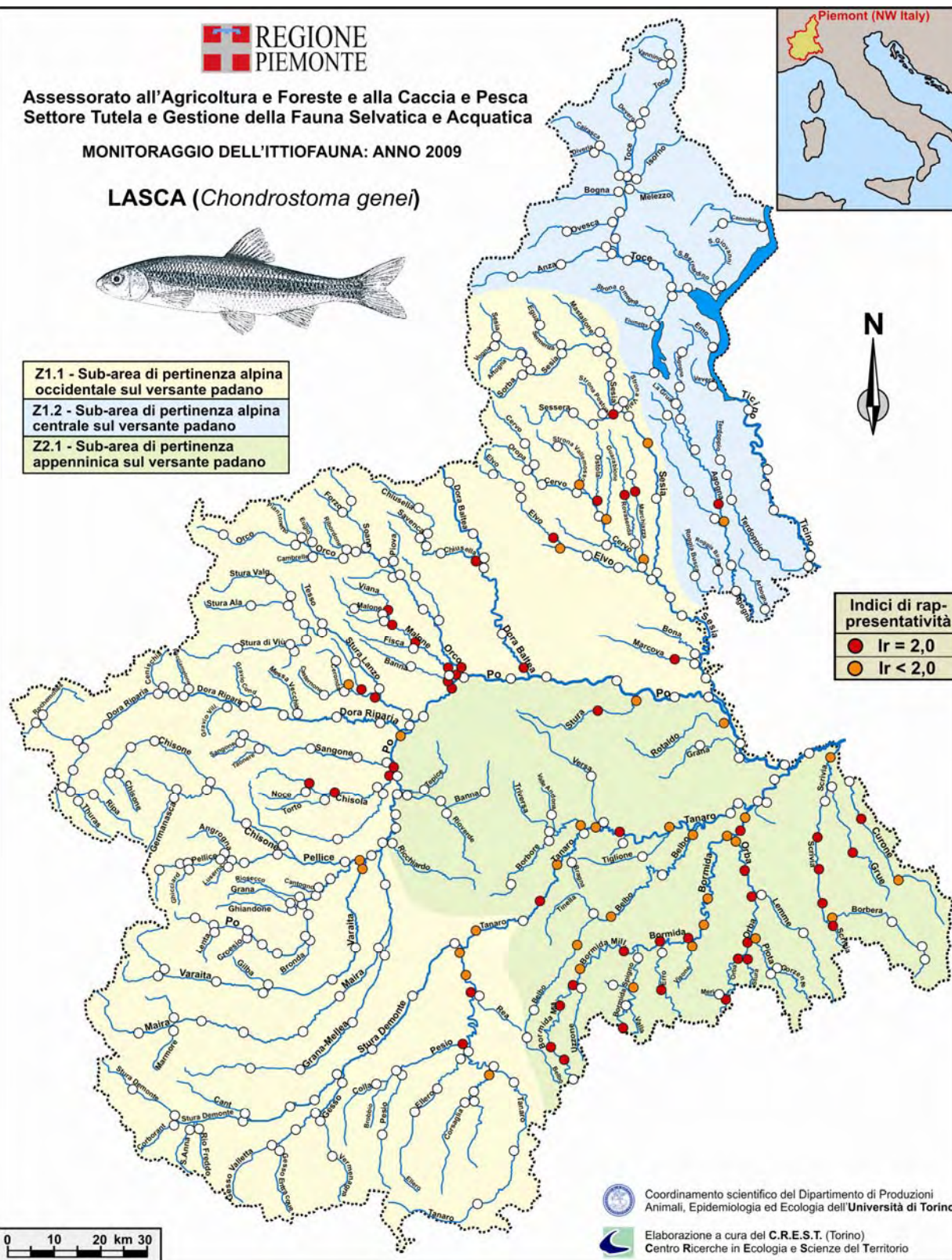
LASCA (*Chondrostoma genei*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano

Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano

Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano





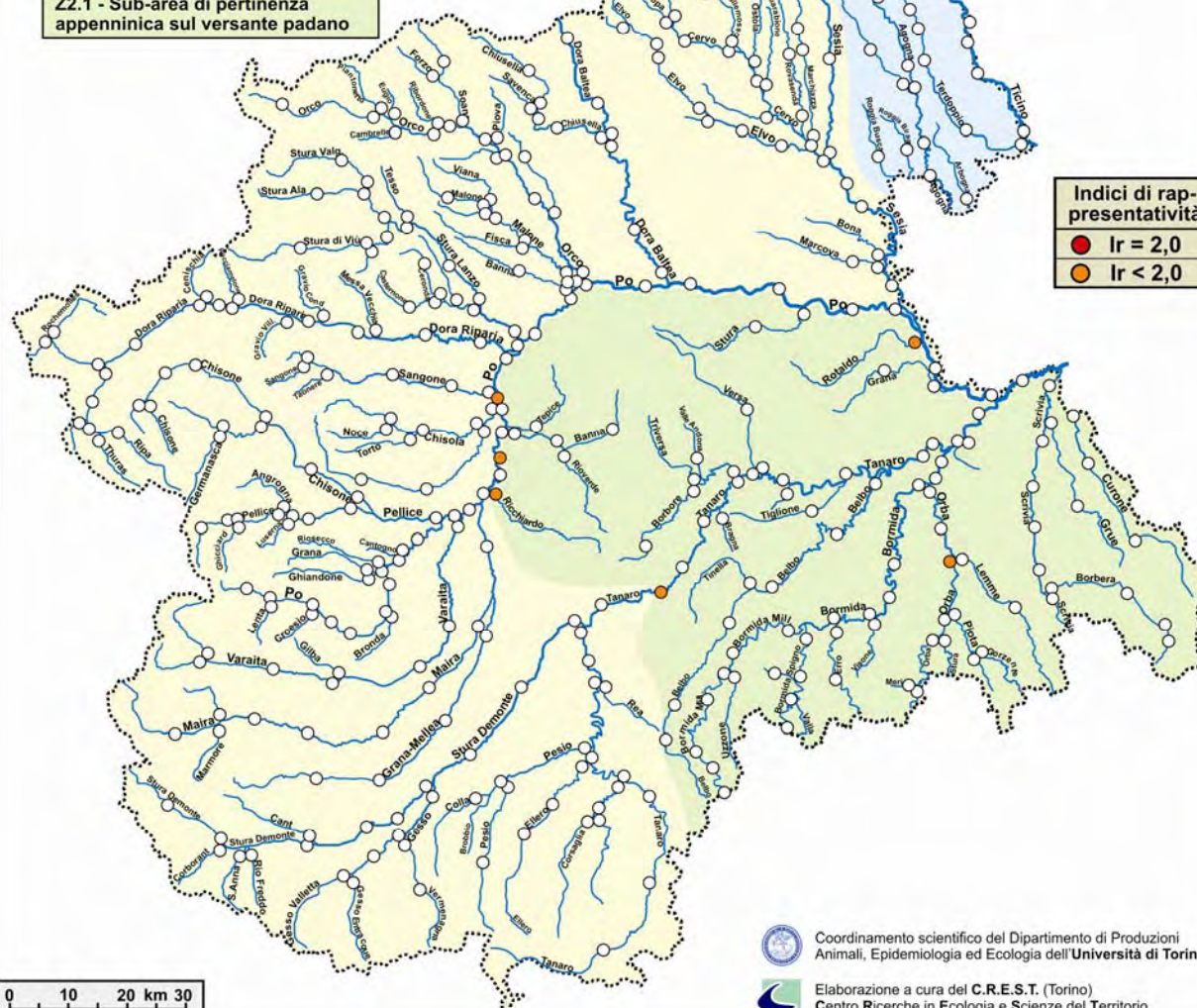
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

SAVETTA (*Chondrostoma soetta*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano
Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano
Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano

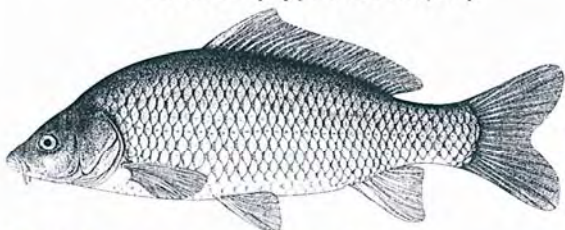




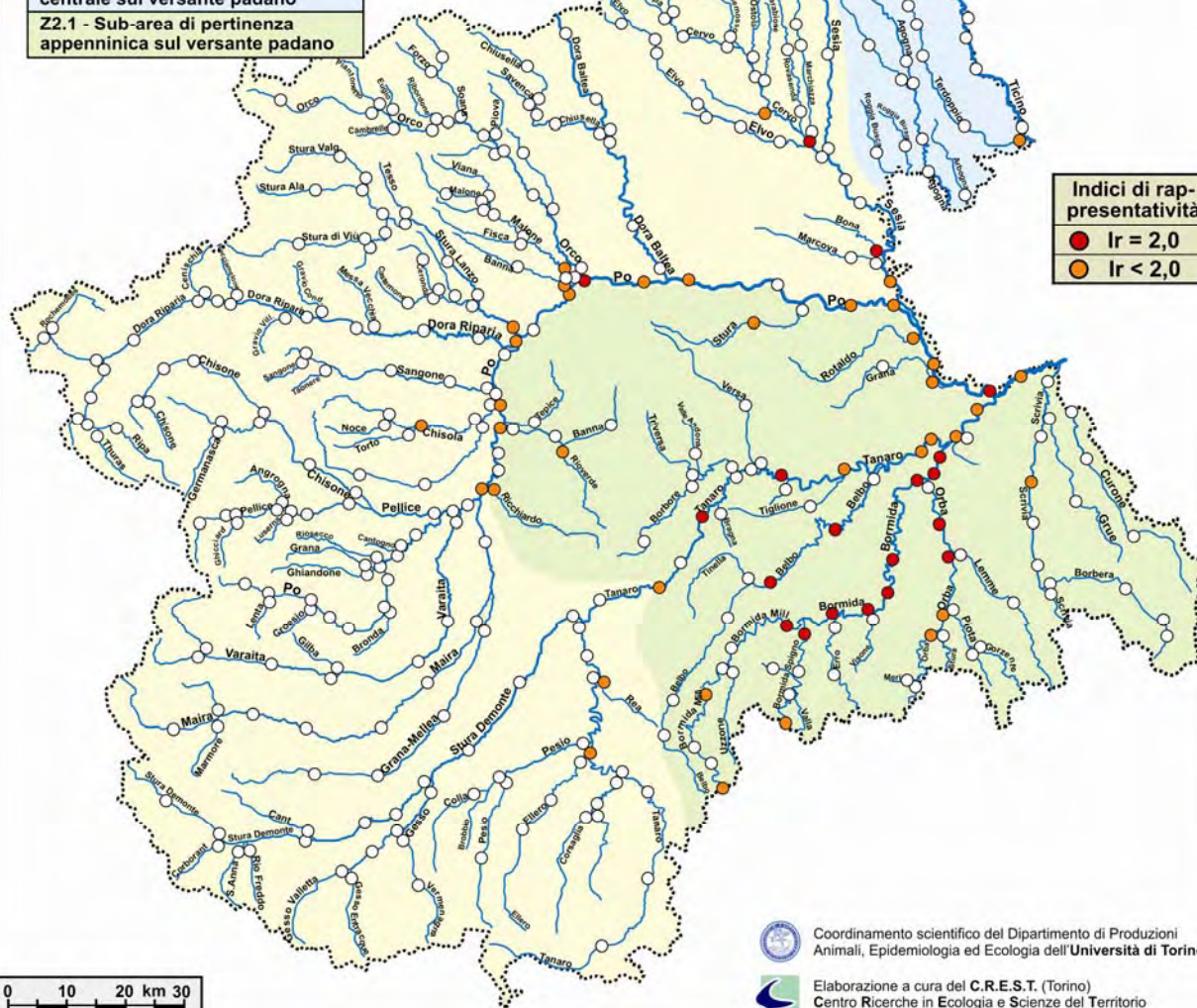
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

CARPA (*Cyprinus carpio*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano





Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

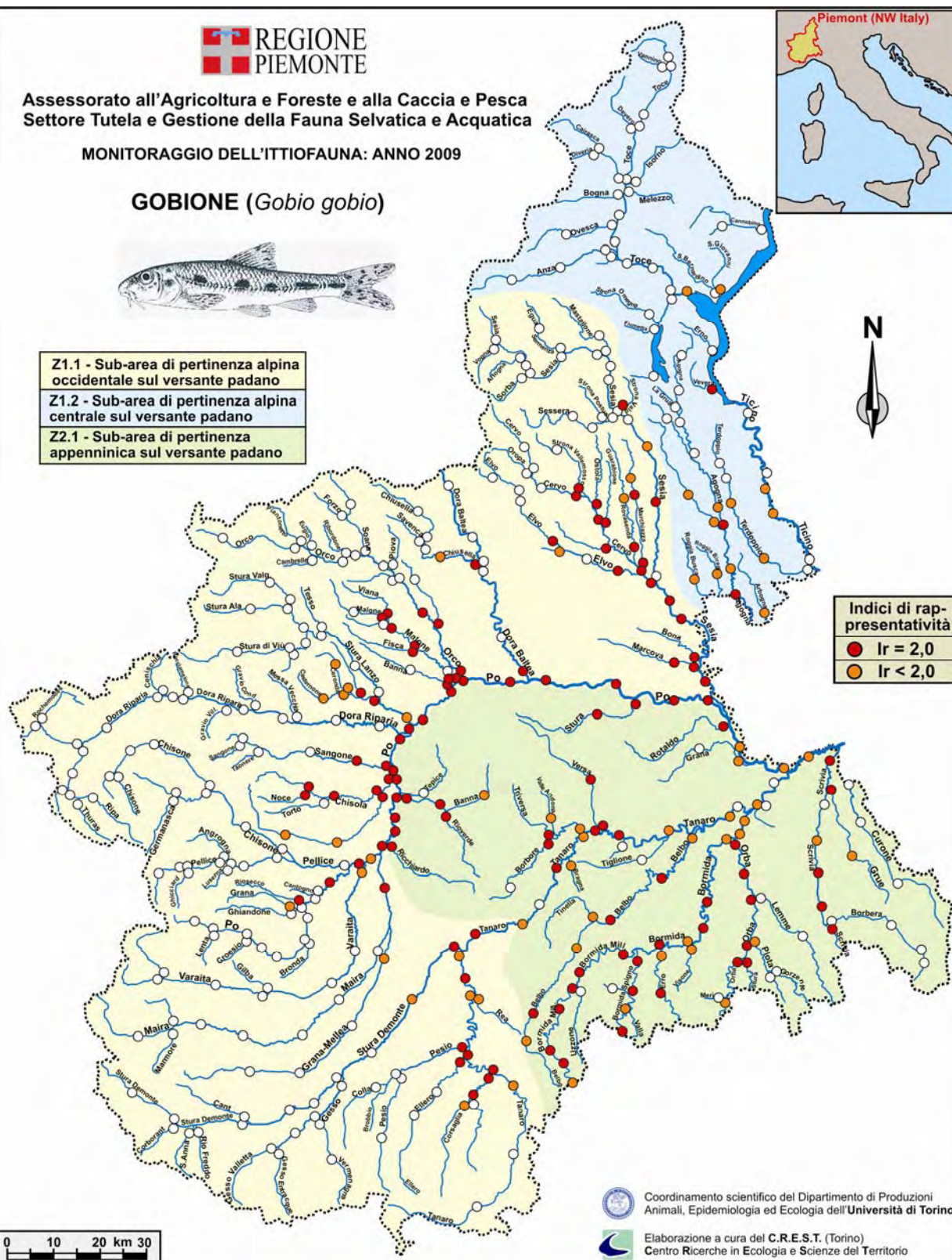
GOBIONE (*Gobio gobio*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano

Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano

Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano





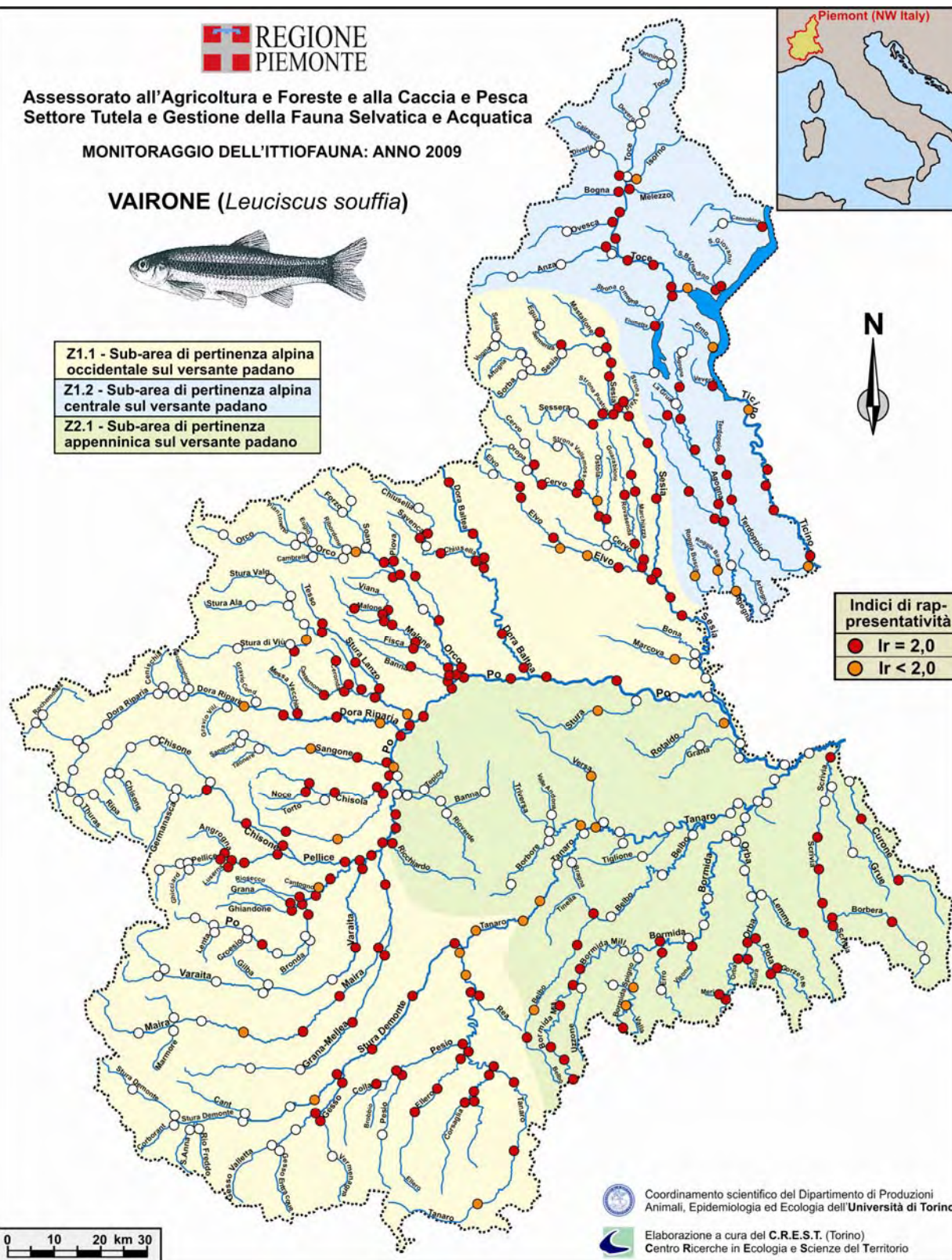
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

VAIRONE (*Leuciscus souffia*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano





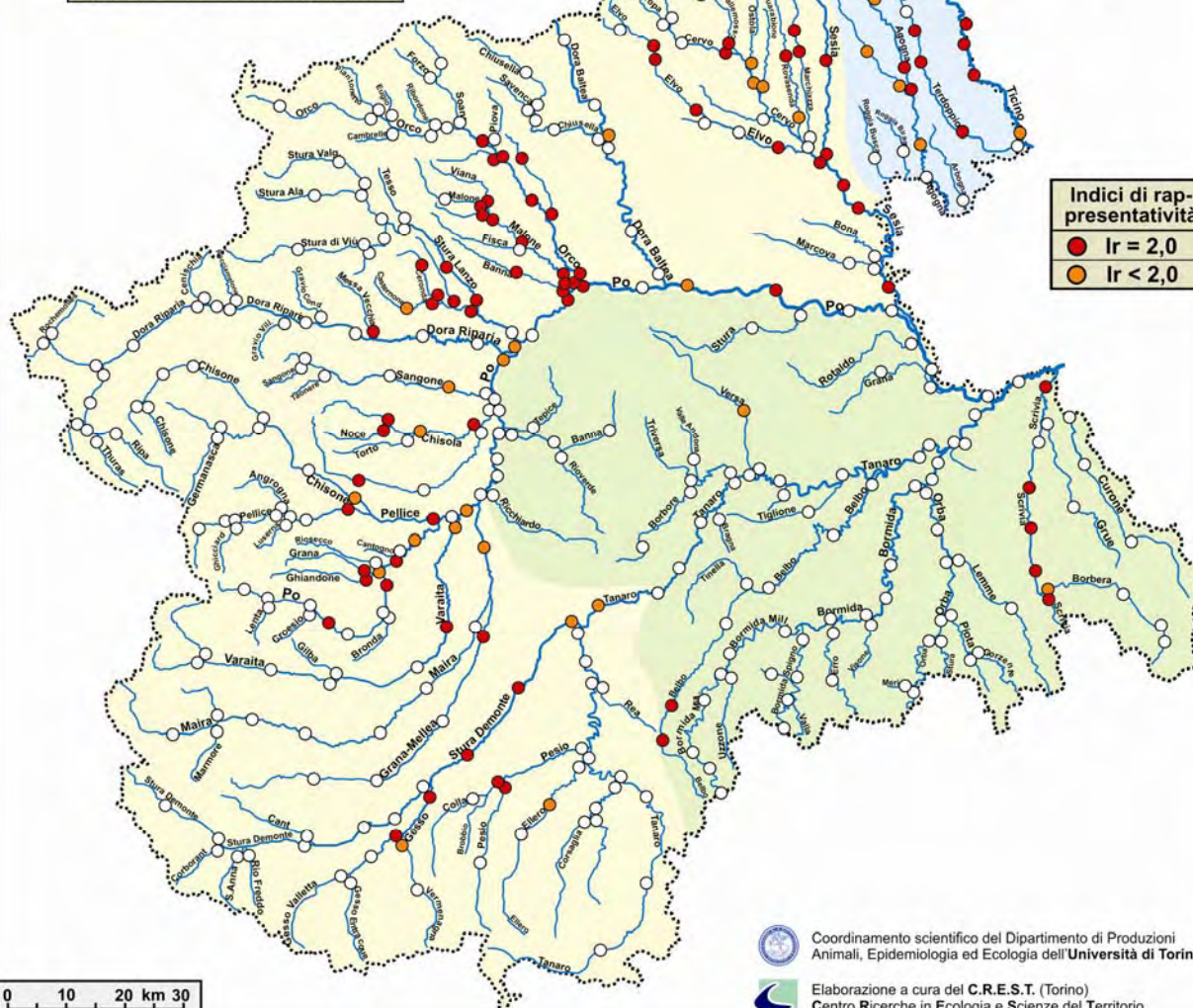
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

SANGUINEROLA (*Phoxinus phoxinus*)



- | |
|--|
| Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano |
| Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano |
| Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano |



Indici di rappresentatività

● Ir = 2,0
● Ir < 2,0

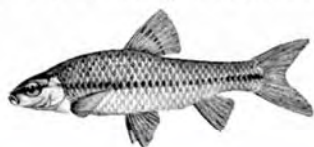
Coordinamento scientifico del Dipartimento di Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia dell'Università di Torino
Elaborazione a cura del C.R.E.S.T. (Torino)
Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio



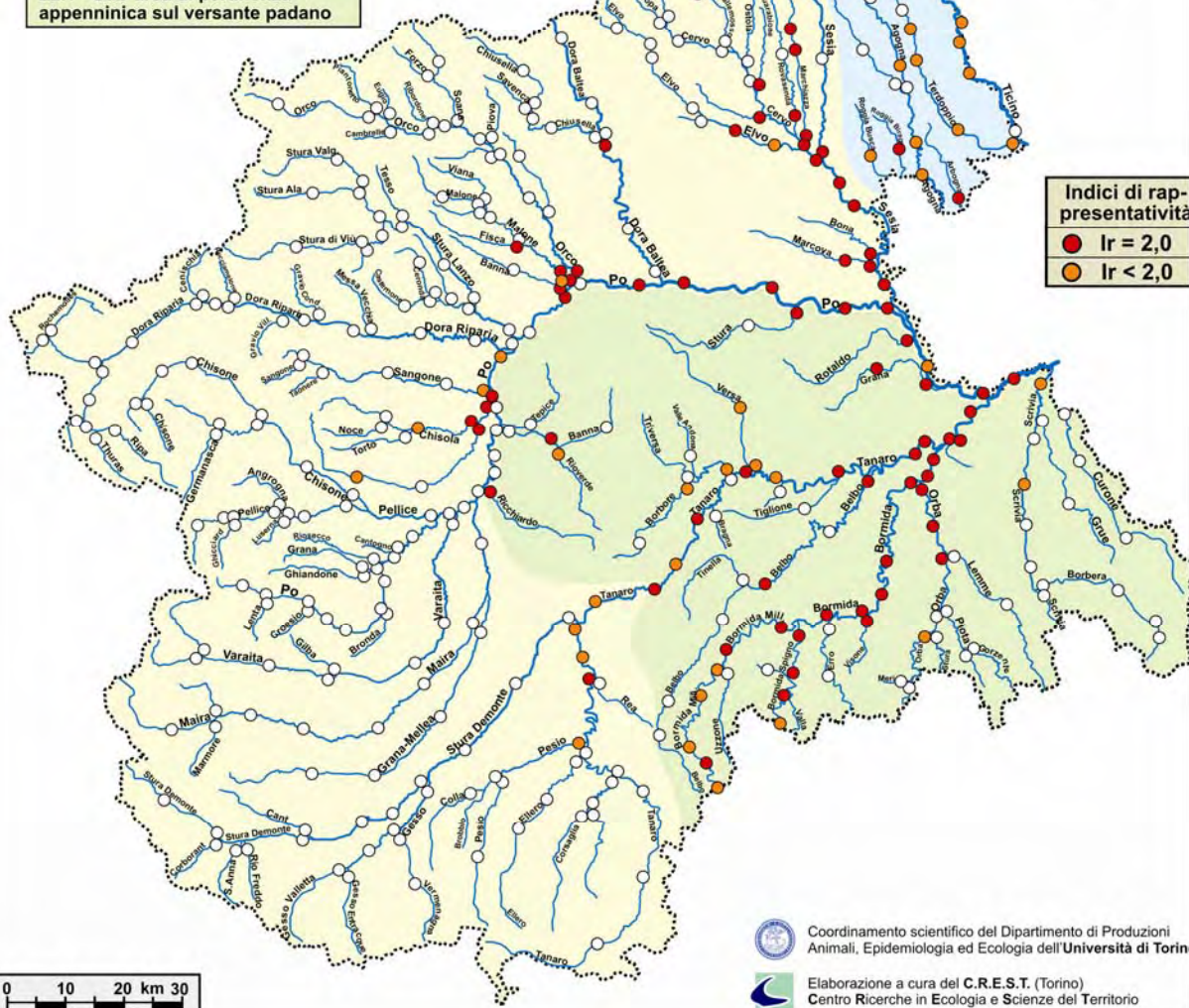
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

PSEUDORASBORA (*Pseudorasbora parva*)



- | |
|--|
| Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano |
| Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano |
| Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano |





Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

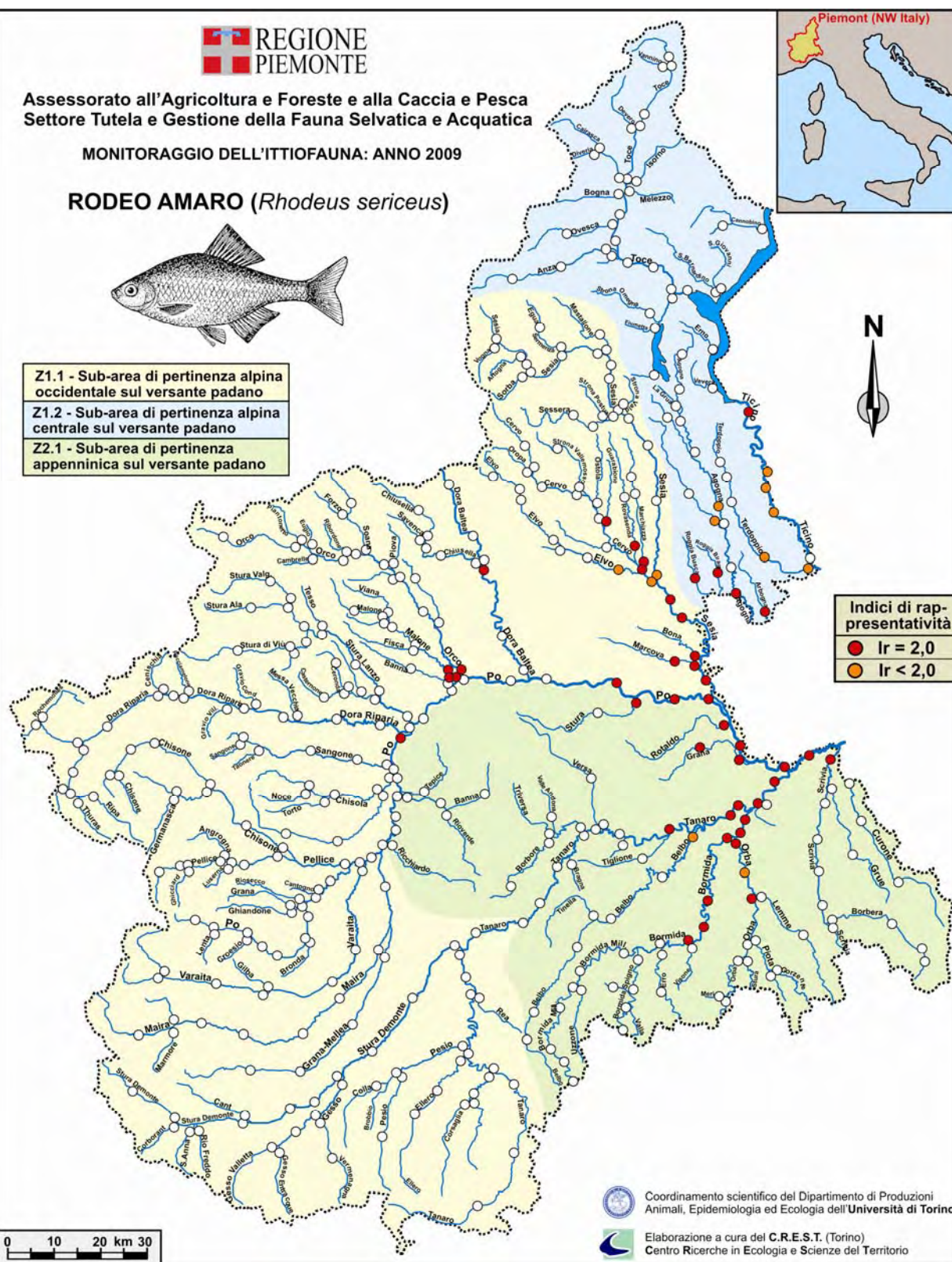
RODEO AMARO (*Rhodeus sericeus*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano

Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano

Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano





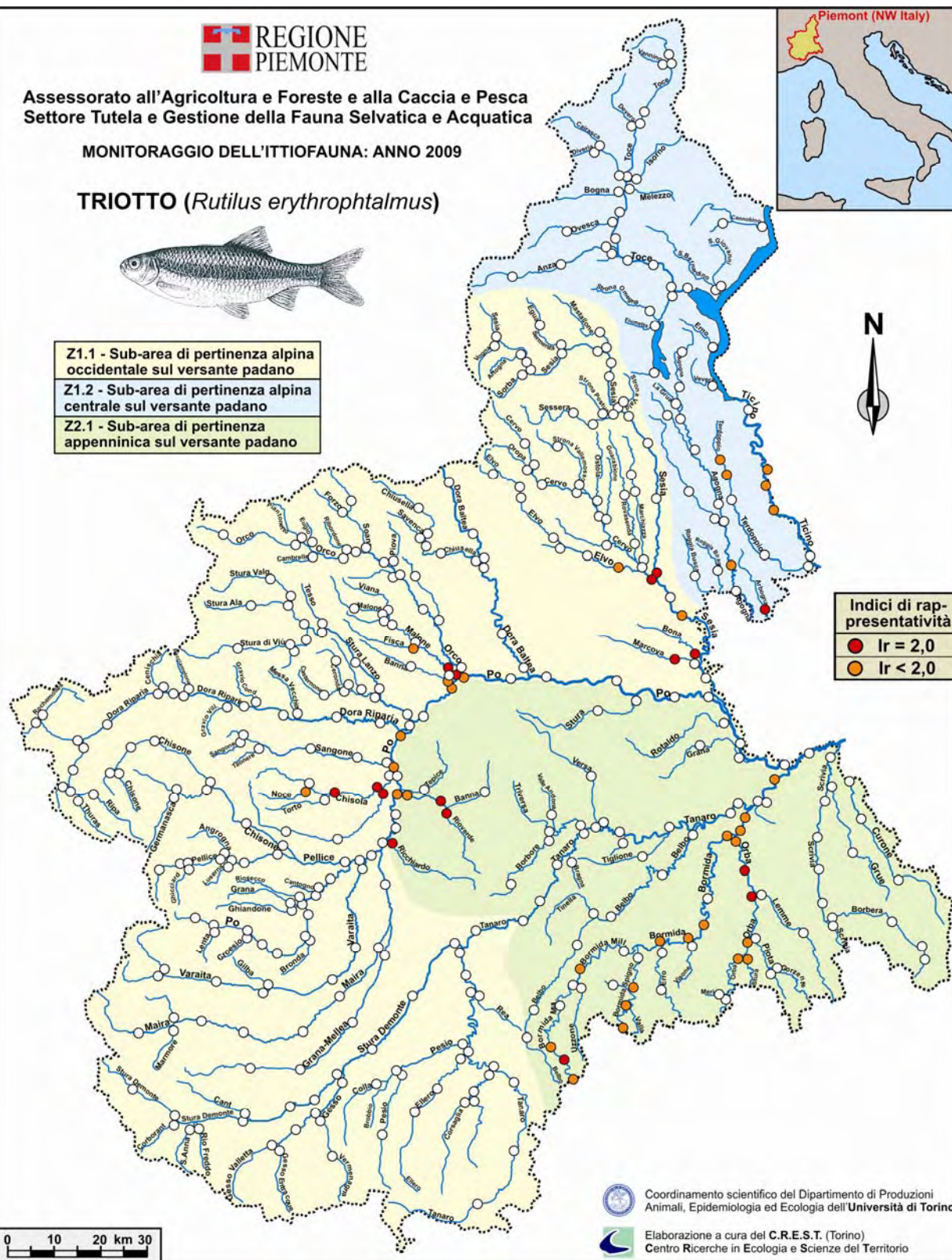
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

TRIOTTO (*Rutilus erythrophthalmus*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano

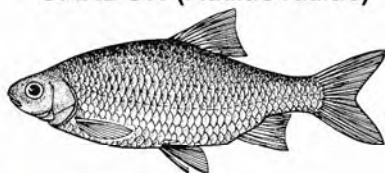




Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

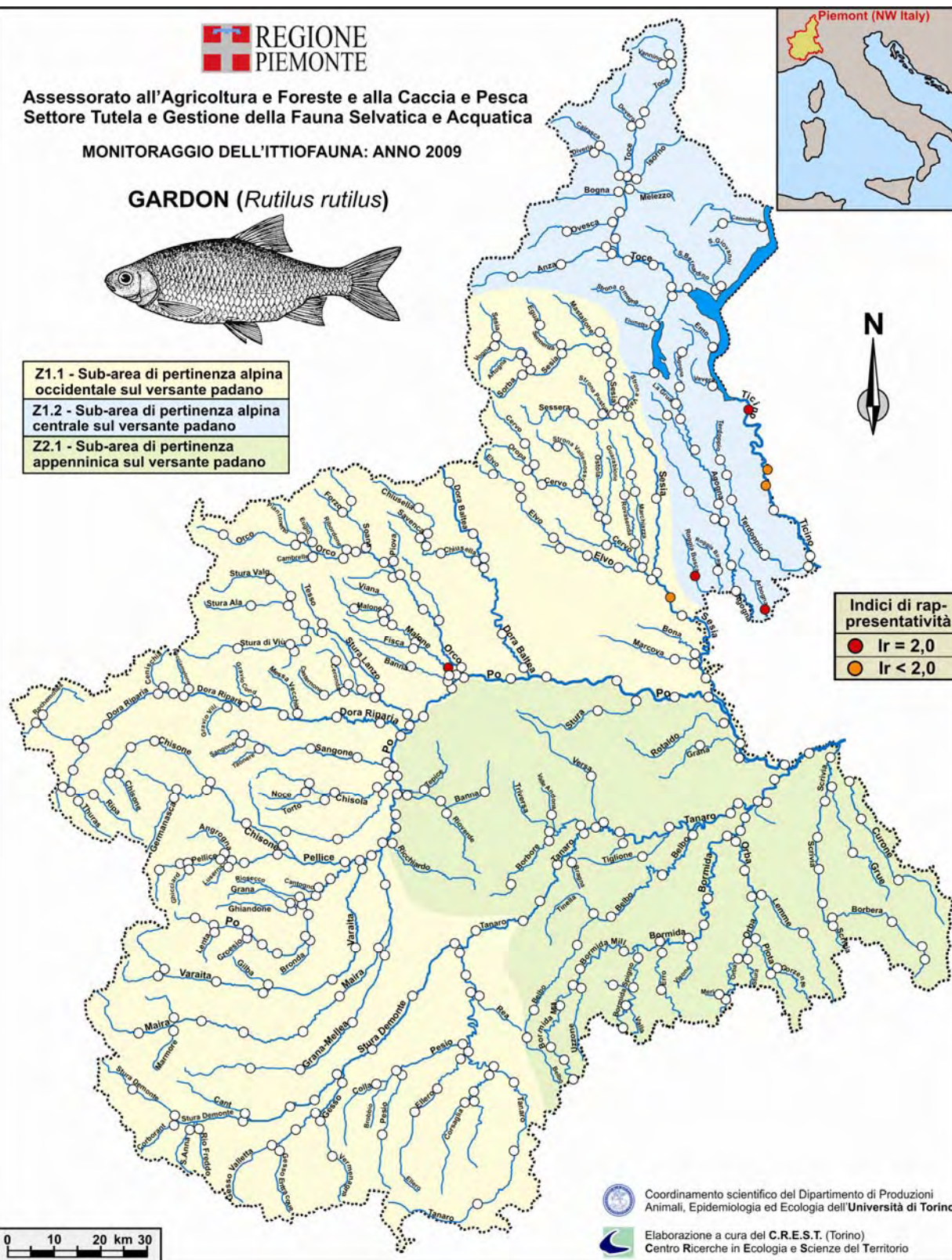
GARDON (*Rutilus rutilus*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano

Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano

Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano

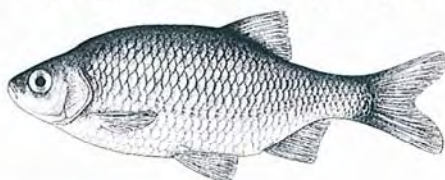




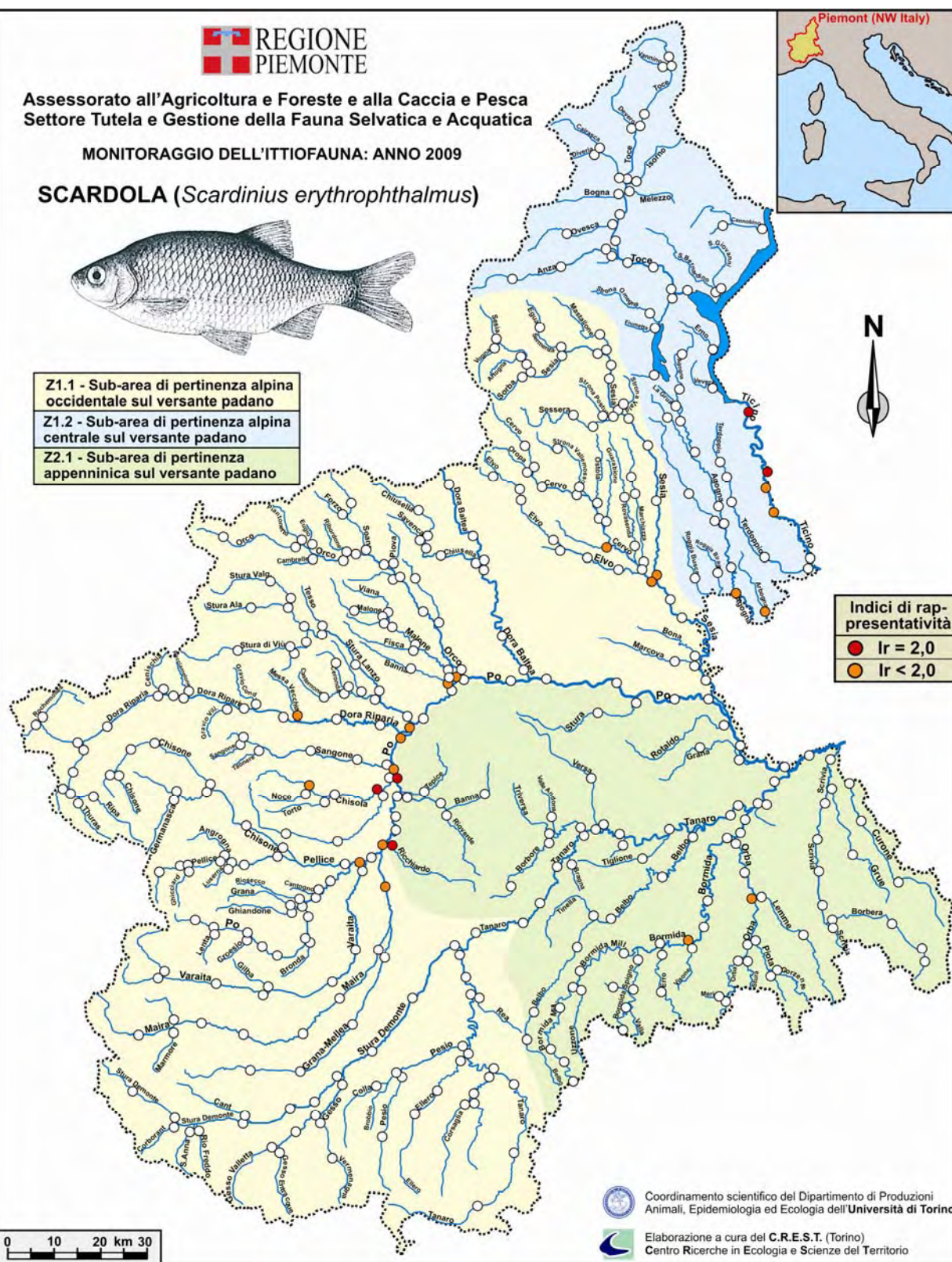
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

SCARDOLA (*Scardinius erythrophthalmus*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano





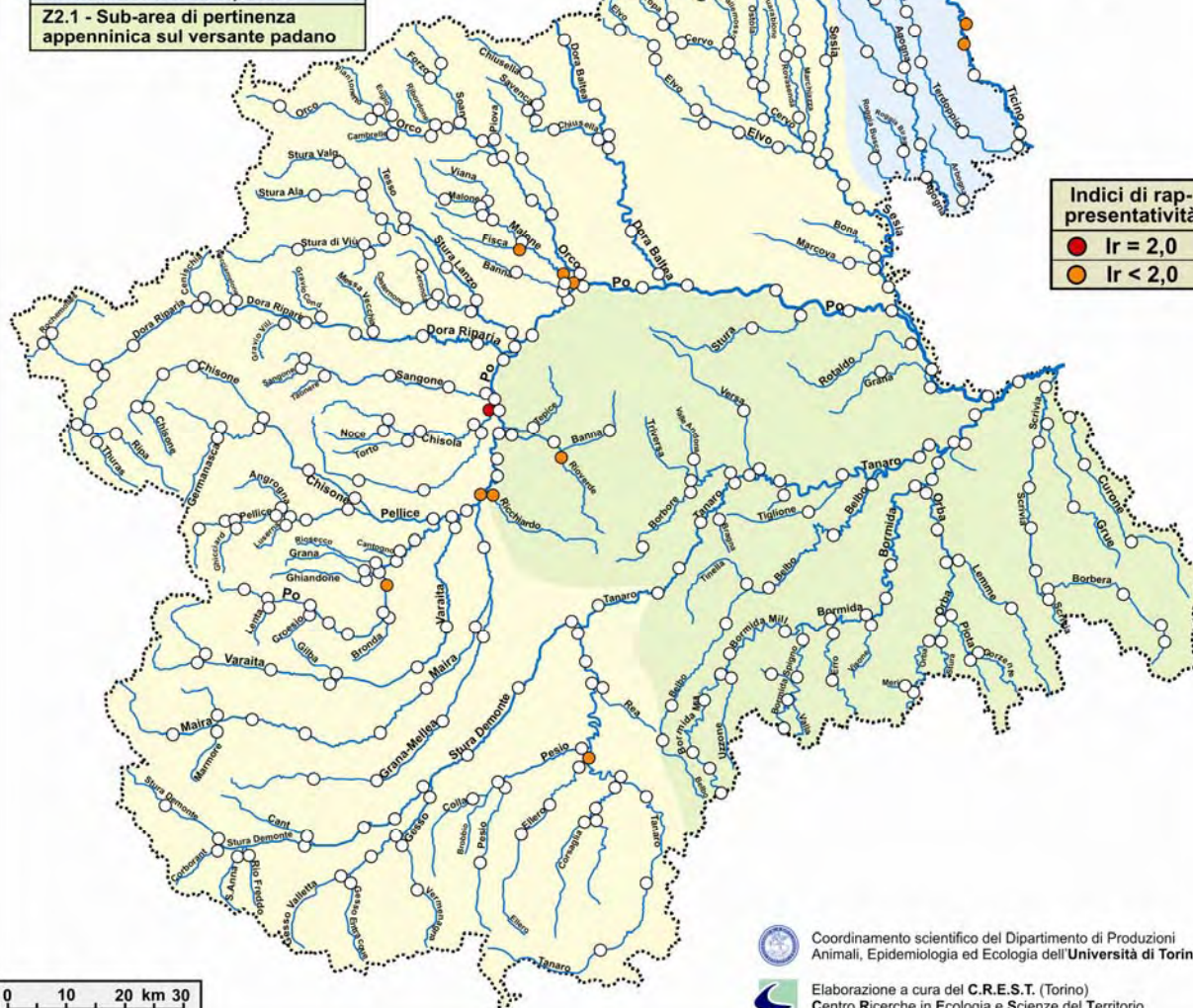
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

TINCA (*Tinca tinca*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano





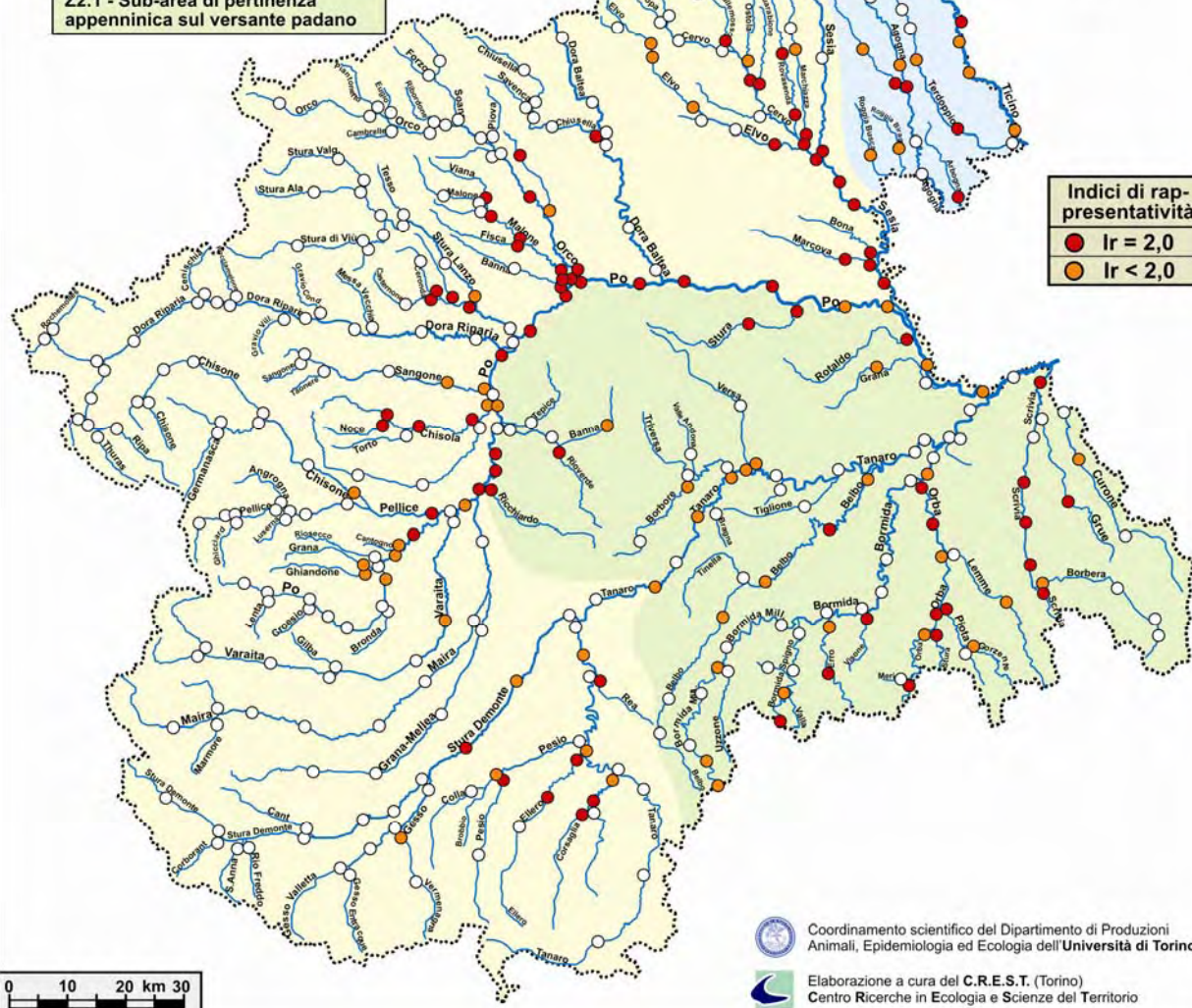
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

COBITE (*Cobitis taenia bilineata*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano





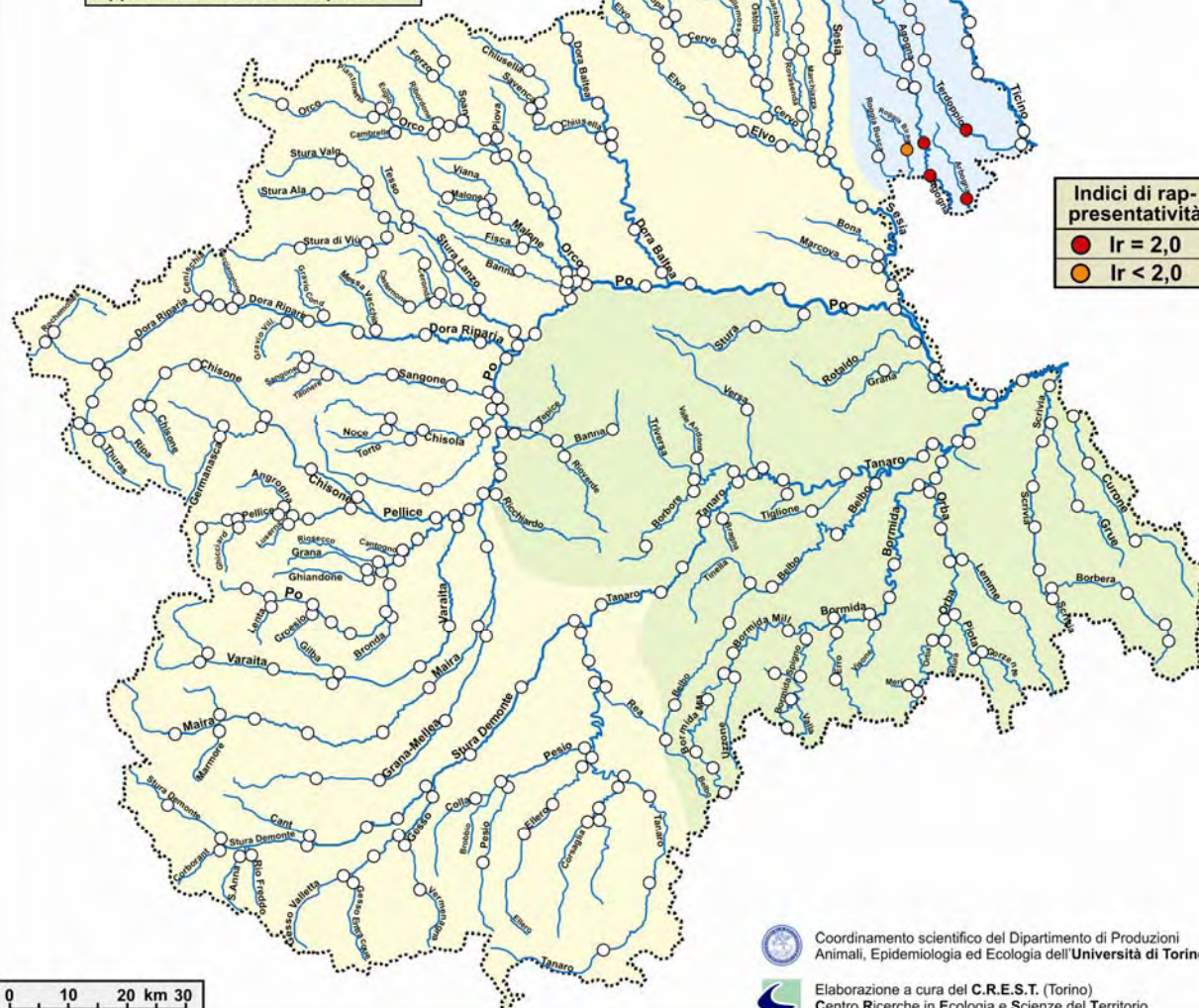
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

MISGURNO (*Misgurnus anguillicaudatus*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano

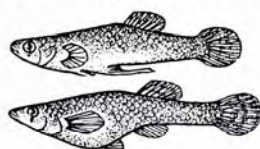




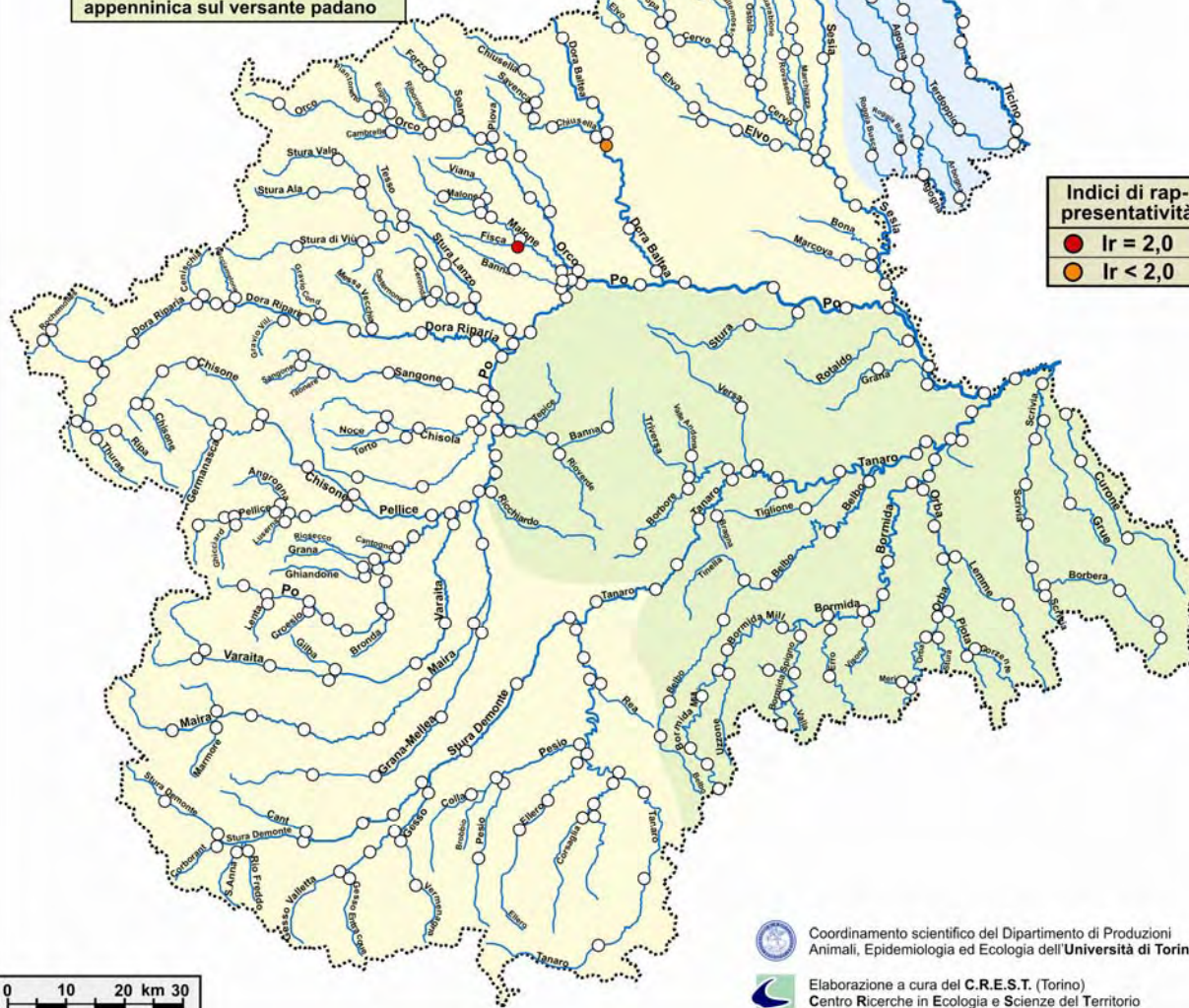
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

GAMBUSIA (*Gambusia holbrooki*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano





Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

BOTTATRICE (*Lota lota*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano



Indici di rappresentatività

- Ir = 2,0
- Ir < 2,0

0 10 20 km 30

Coordinamento scientifico del Dipartimento di Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia dell'Università di Torino
Elaborazione a cura del C.R.E.S.T. (Torino)
Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio



Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

SPINARELLO (*Gasterosteus aculeatus*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano
Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano
Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano



Indici di rappresentatività
● Ir = 2,0
● Ir < 2,0

0 10 20 km 30



Coordinamento scientifico del Dipartimento di Produzioni
Animali, Epidemiologia ed Ecologia dell'Università di Torino



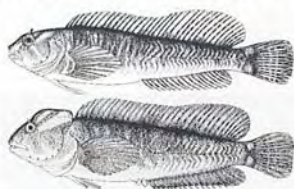
Elaborazione a cura del C.R.E.S.T. (Torino)
Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio



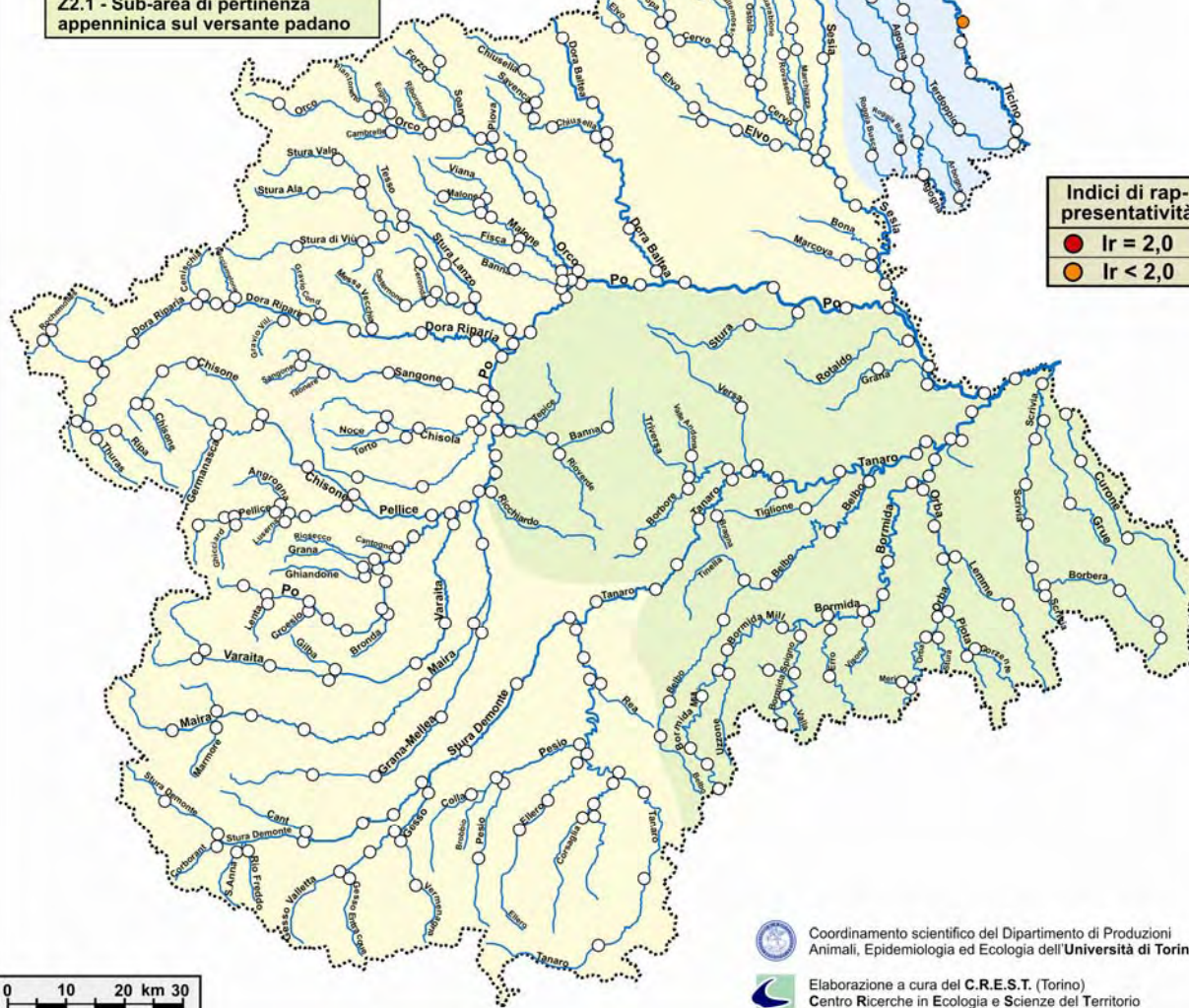
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

CAGNETTA (*Salaria fluviatilis*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano



Indici di rappresentatività	
●	Ir = 2,0
●	Ir < 2,0

Coordinamento scientifico del Dipartimento di Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia dell'Università di Torino
Elaborazione a cura del C.R.E.S.T. (Torino)
Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio



Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

PERSICO SOLE (*Lepomis gibbosus*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano



Indici di rappresentatività

- Ir = 2,0
- Ir < 2,0

0 10 20 km 30

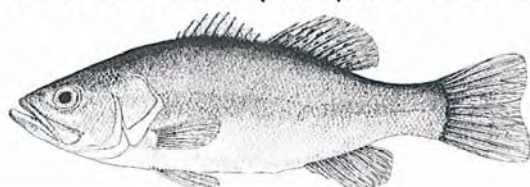
Coordinamento scientifico del Dipartimento di Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia dell'Università di Torino
Elaborazione a cura del C.R.E.S.T. (Torino)
Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio



Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

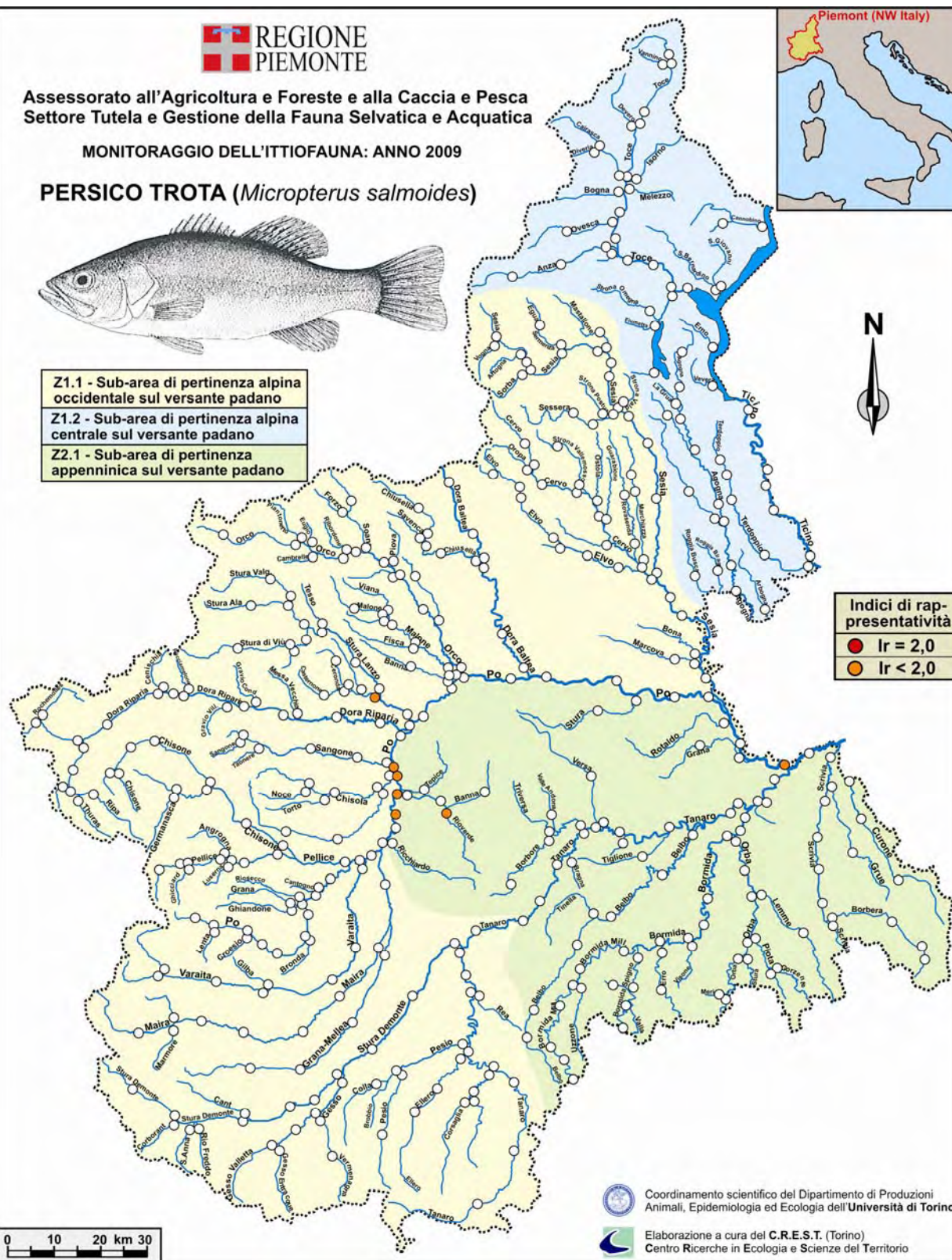
PERSICO TROTA (*Micropterus salmoides*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano

Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano

Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano



Coordinamento scientifico del Dipartimento di Produzioni
Animali, Epidemiologia ed Ecologia dell'Università di Torino



Elaborazione a cura del C.R.E.S.T. (Torino)
Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio



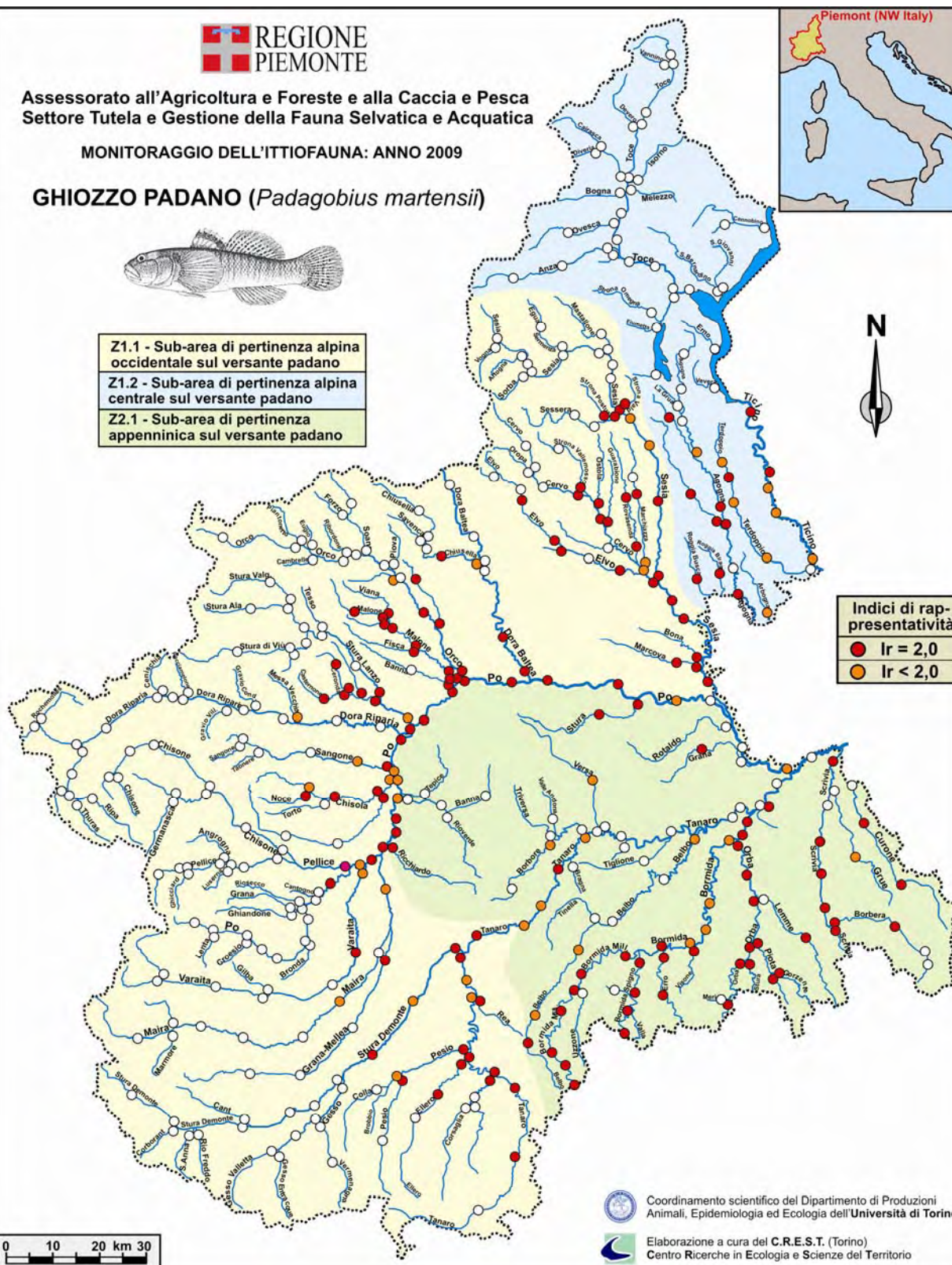
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

GHIOZZO PADANO (*Padagogobius martensii*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano



Indici di rappresentatività

- Ir = 2,0
- Ir < 2,0

Coordinamento scientifico del Dipartimento di Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia dell'Università di Torino
Elaborazione a cura del C.R.E.S.T. (Torino)
Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio

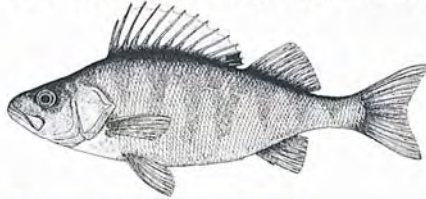


REGIONE
PIEMONTE

Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

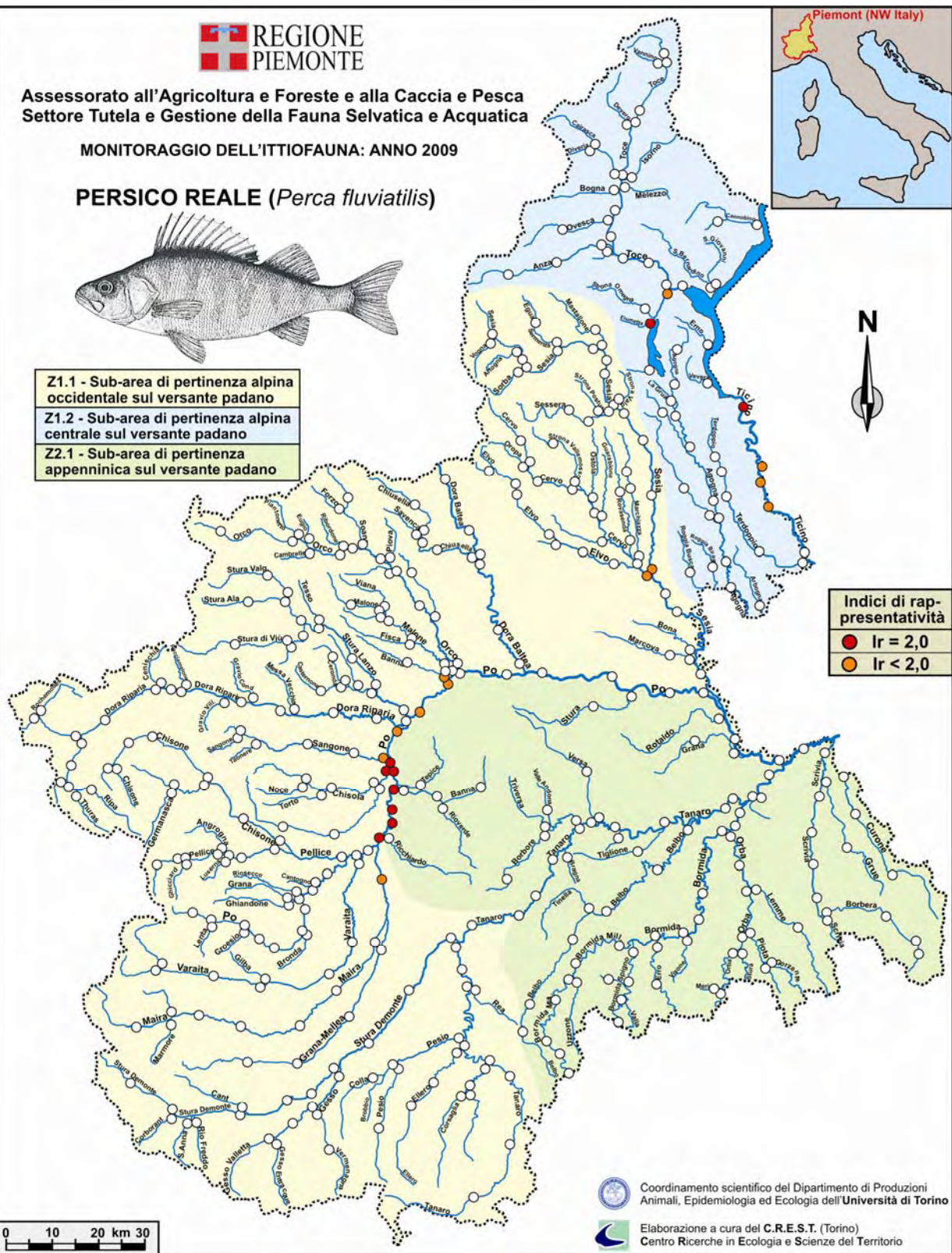
PERSICO REALE (*Perca fluviatilis*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano

Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano

Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano



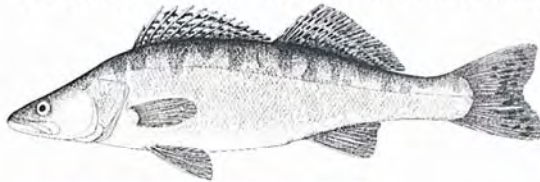


REGIONE
PIEMONTE

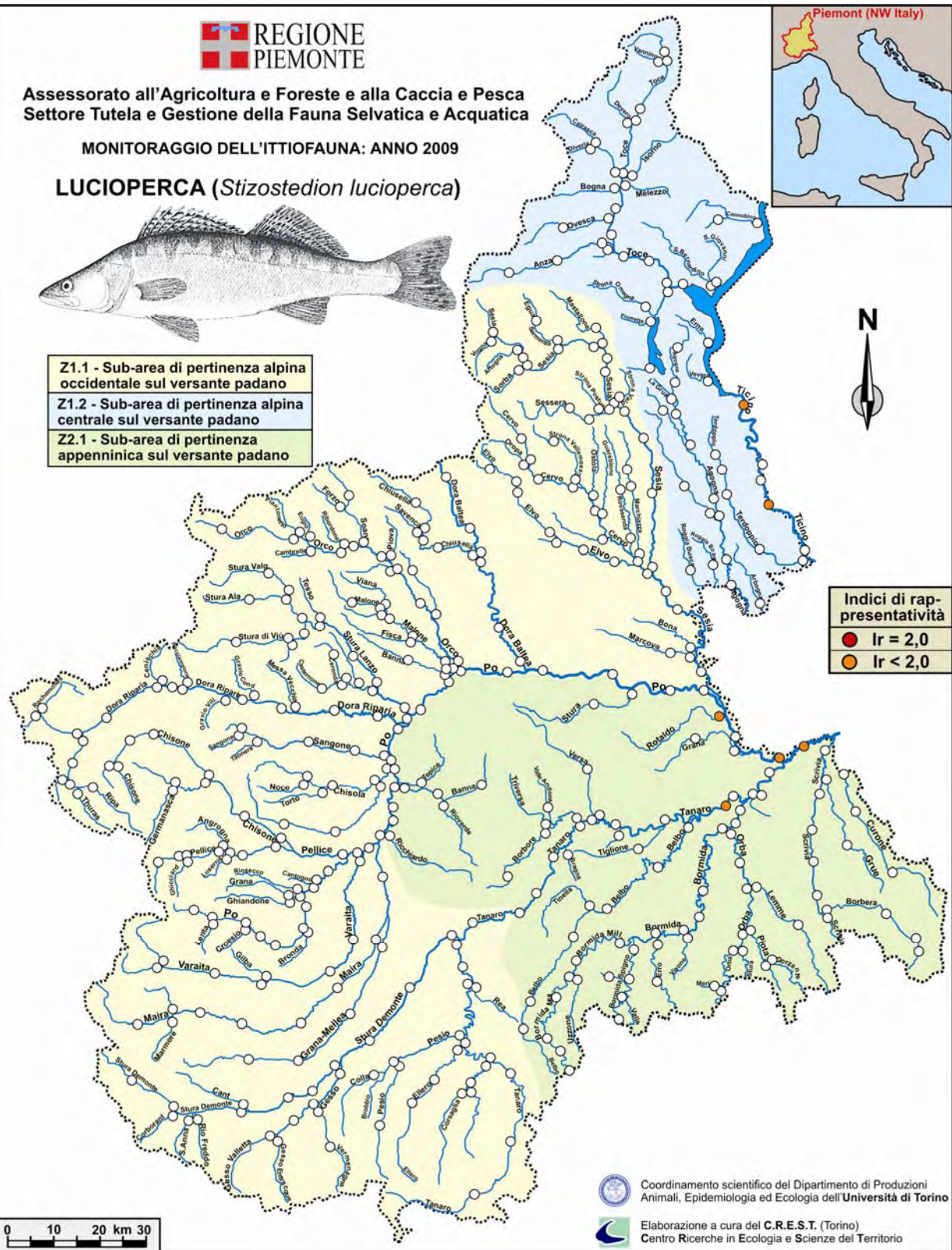
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

LUCIOPERCA (*Stizostedion lucioperca*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano





REGIONE
PIEMONTE

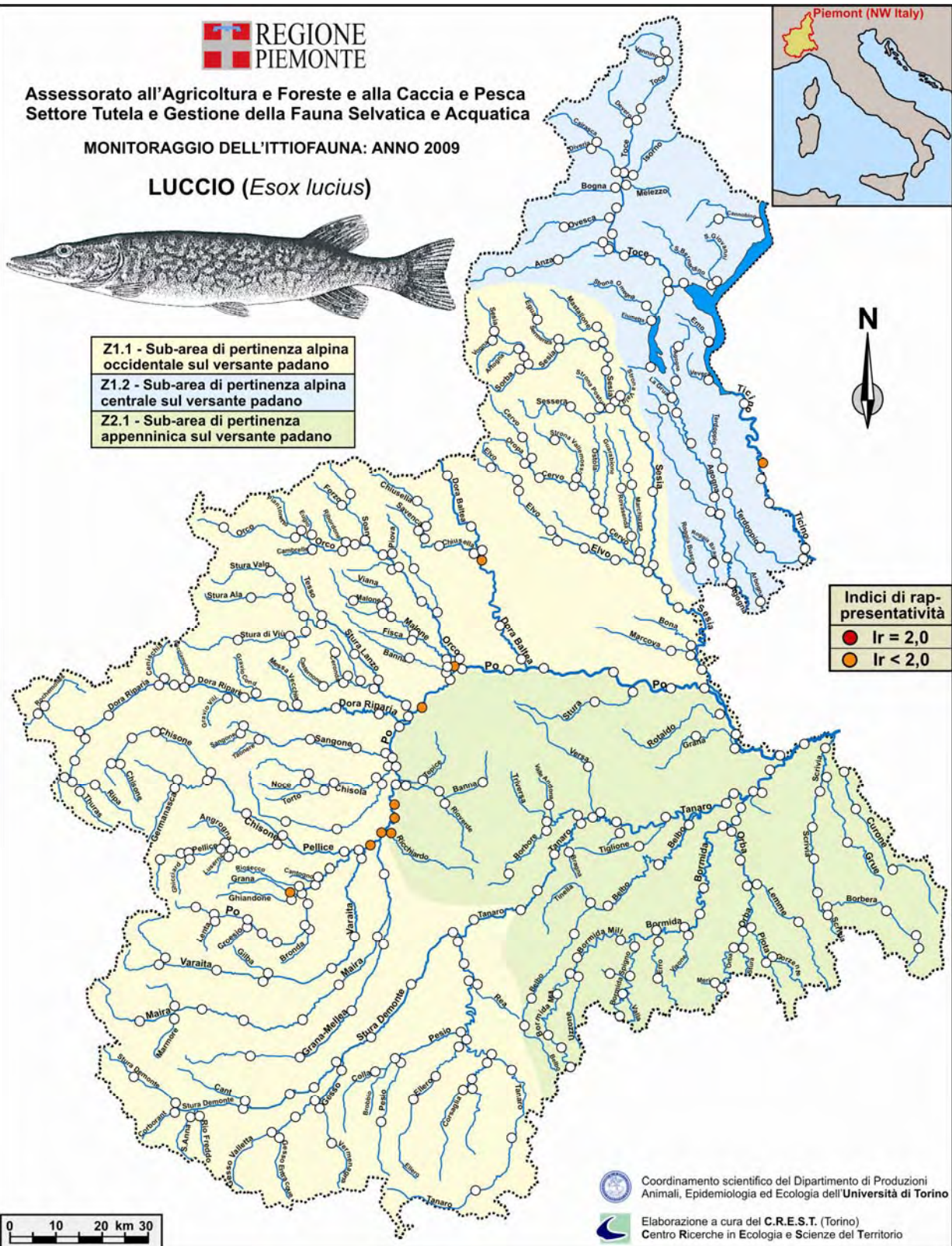
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

LUCCIO (*Esox lucius*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano





REGIONE
PIEMONTE

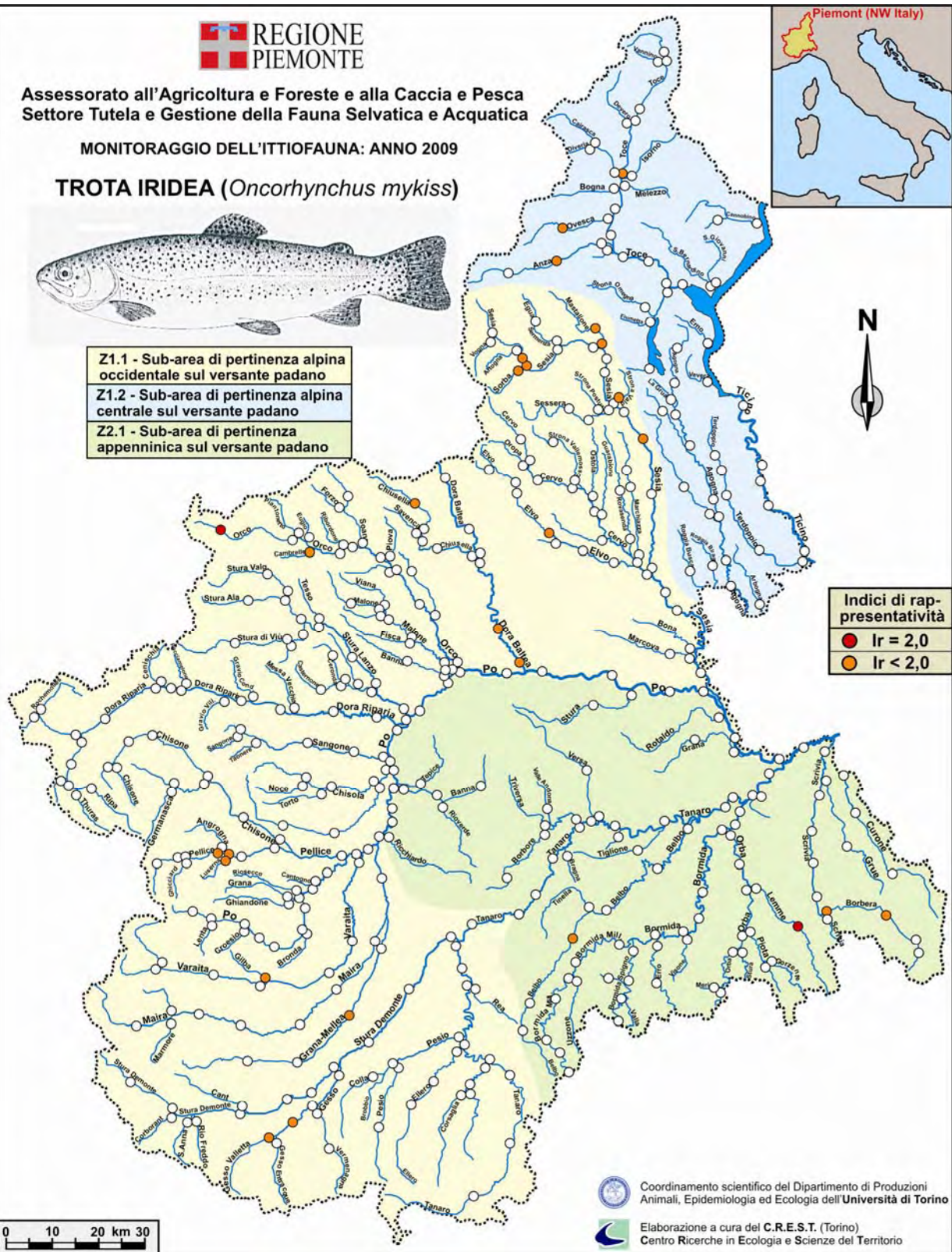
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

TROTA IRIDEA (*Oncorhynchus mykiss*)



- Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano
- Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina centrale sul versante padano
- Z2.1 - Sub-area di pertinenza appenninica sul versante padano



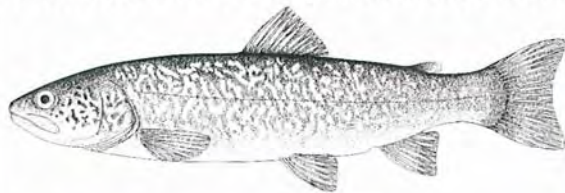


REGIONE
PIEMONTE

Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

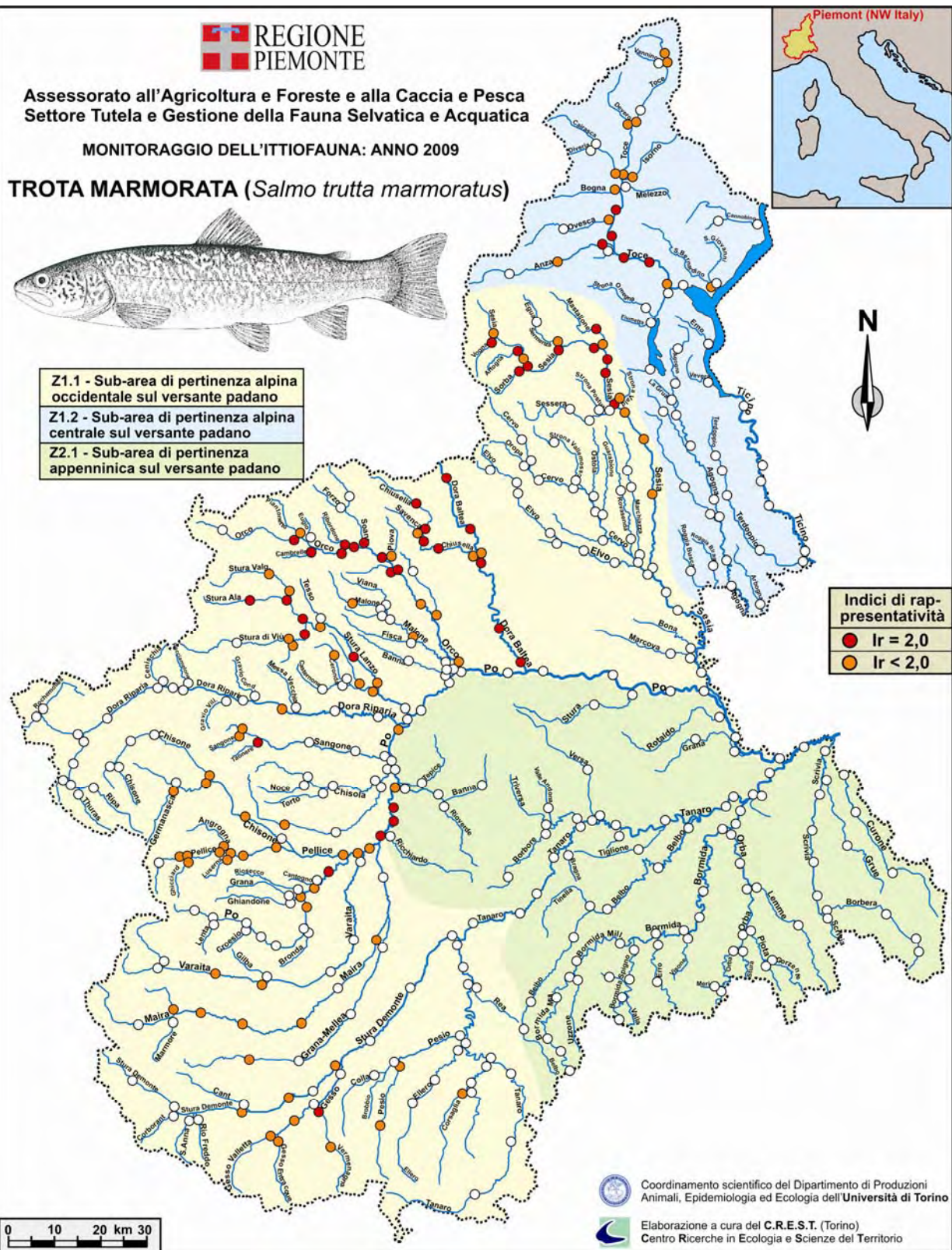
TROTA MARMORATA (*Salmo trutta marmoratus*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano

Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano

Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano





REGIONE
PIEMONTE

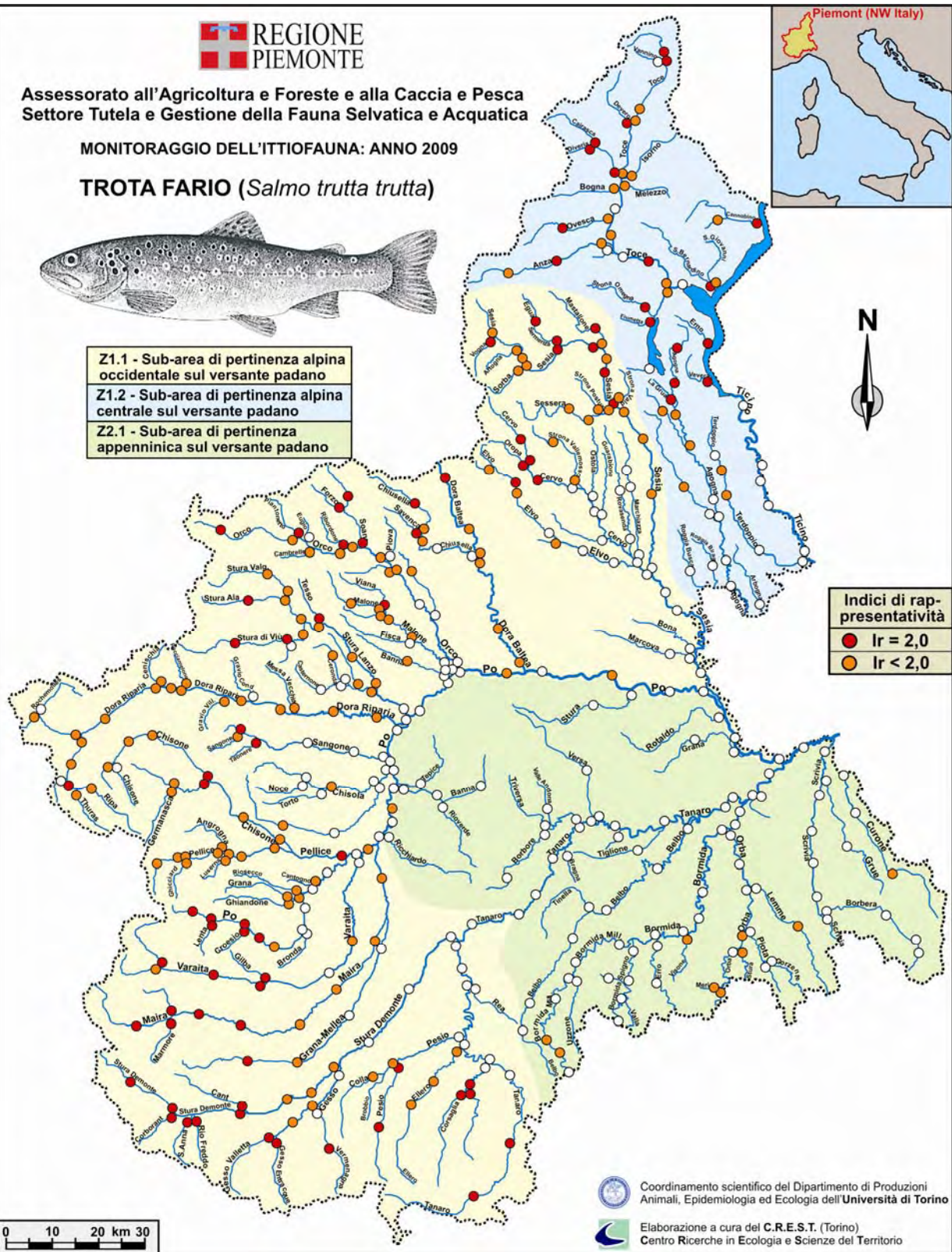
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

TROTA FARIO (*Salmo trutta trutta*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano
Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano
Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano



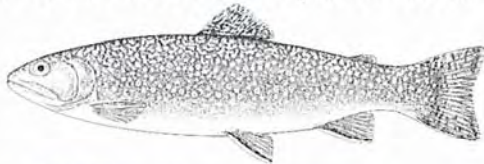


REGIONE
PIEMONTE

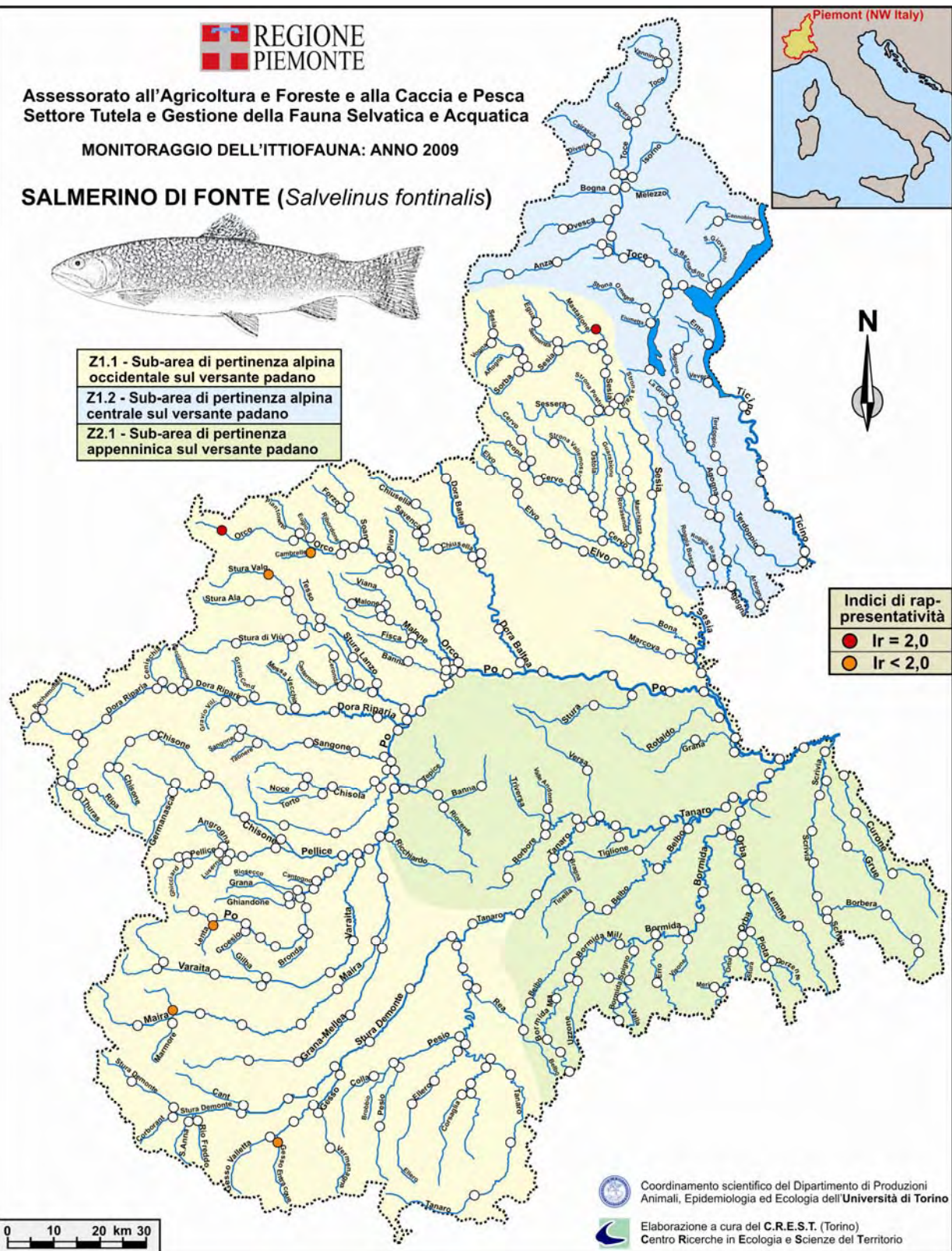
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

SALMERINO DI FONTE (*Salvelinus fontinalis*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano
Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano
Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano



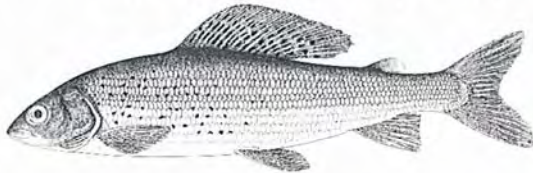


REGIONE
PIEMONTE

Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

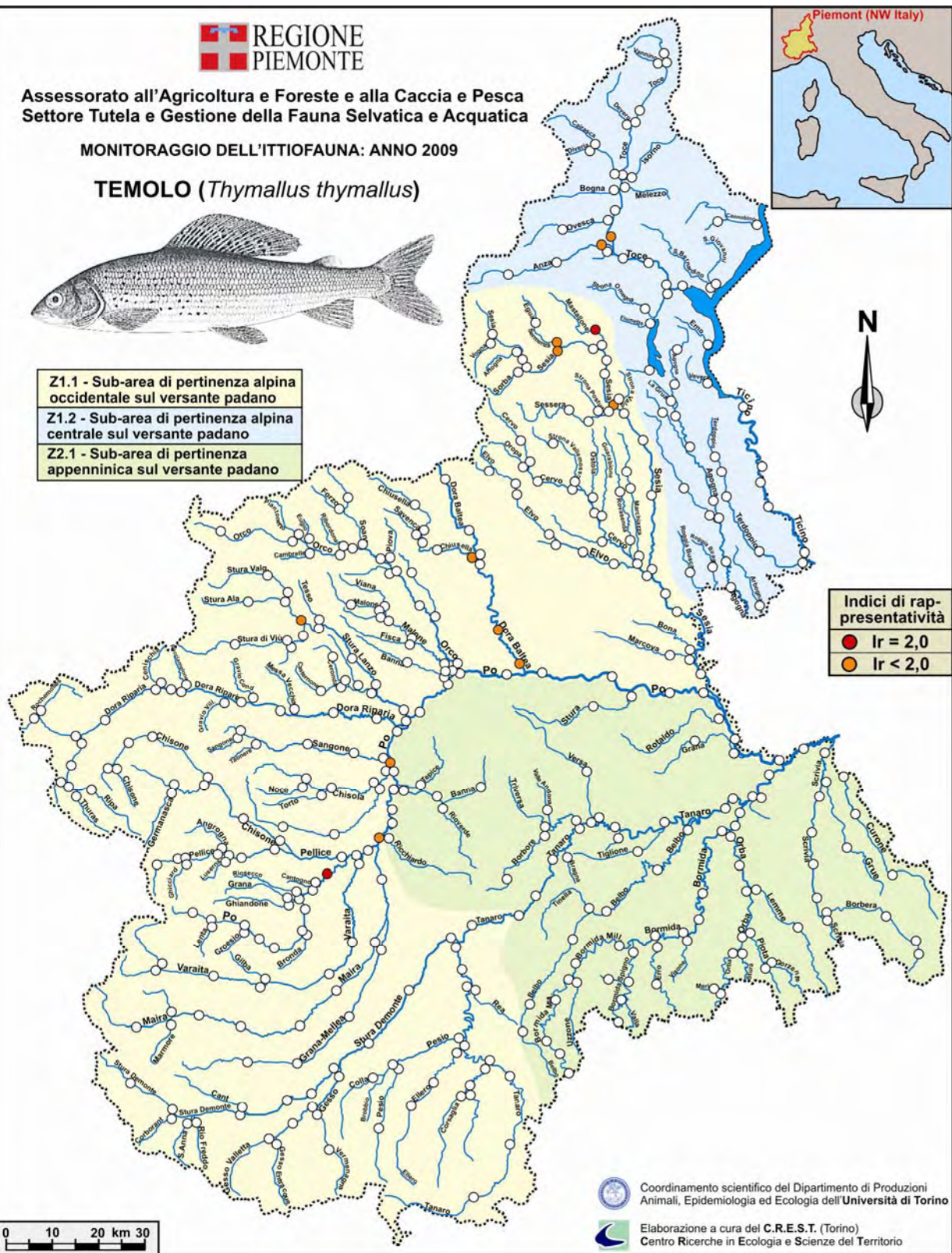
TEMOLO (*Thymallus thymallus*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano

Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano

Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano





REGIONE
PIEMONTE

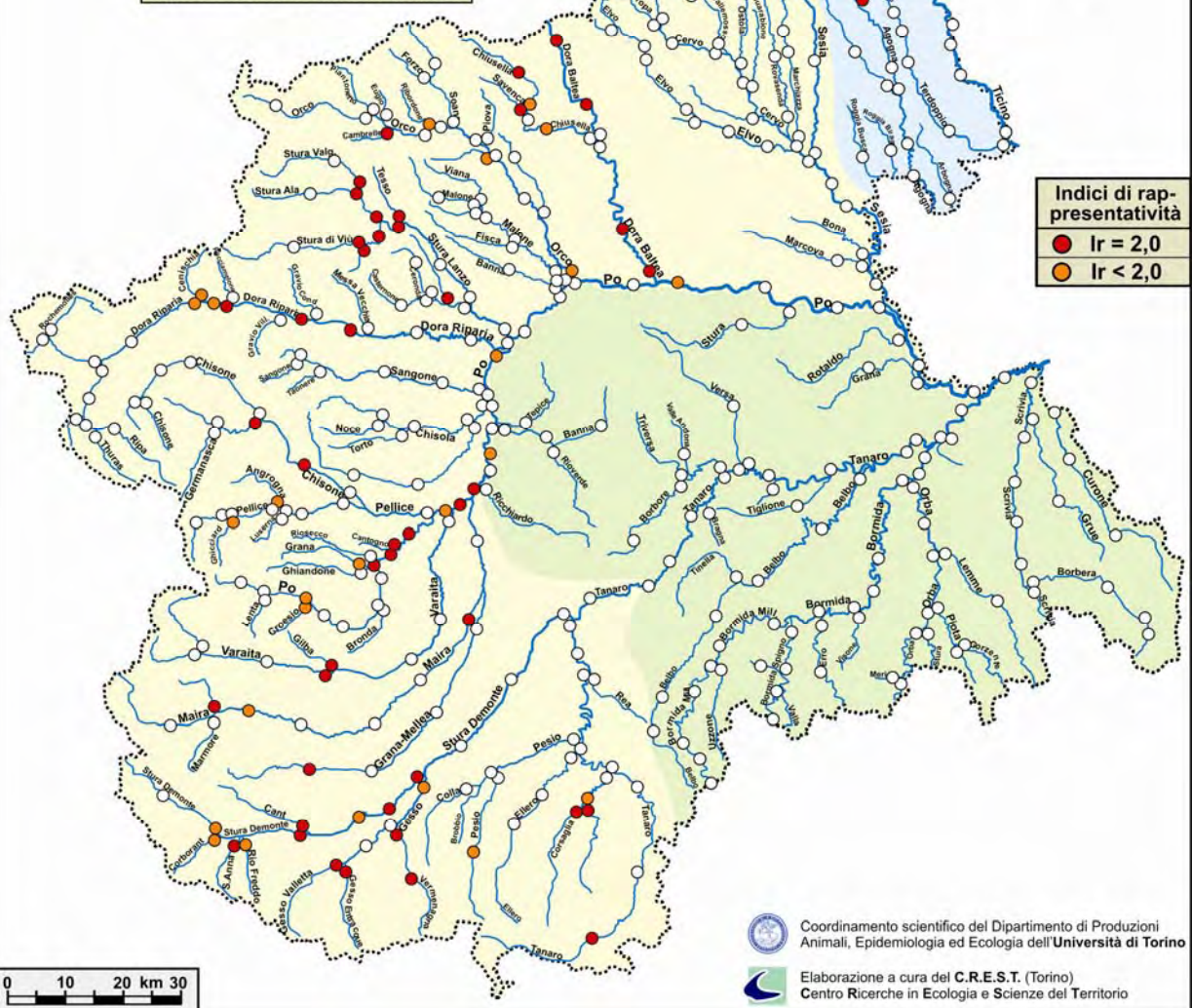
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

SCAZZONE (*Cottus gobio*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano
Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano
Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano



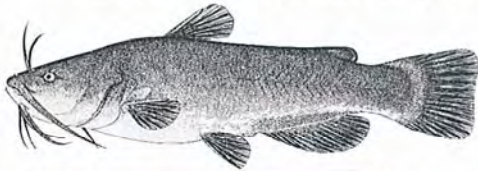


REGIONE
PIEMONTE

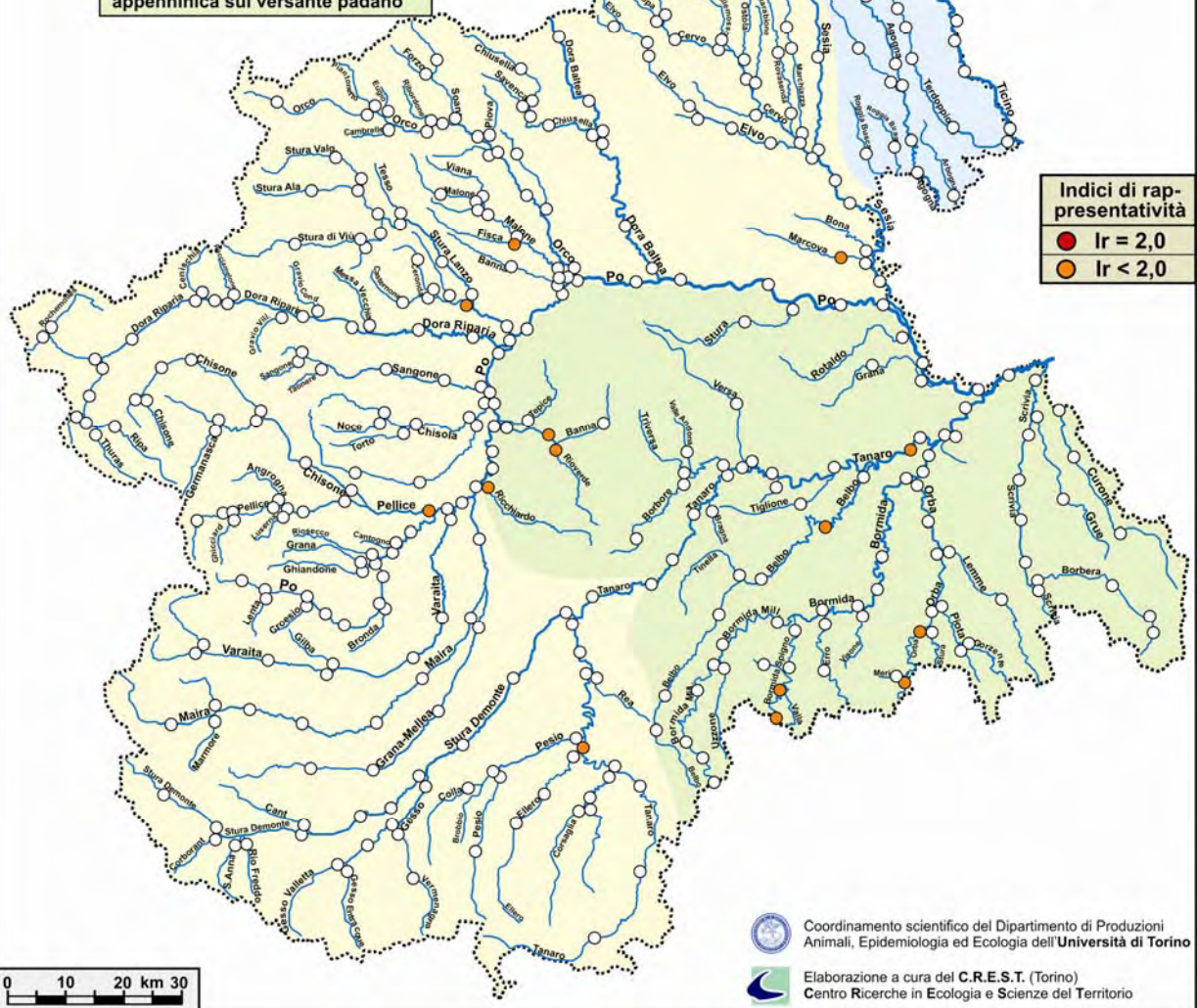
Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

PESCE GATTO (*Ictalurus* sp.)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano
Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano
Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano



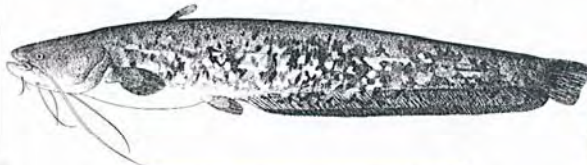


REGIONE
PIEMONTE

Assessorato all'Agricoltura e Foreste e alla Caccia e Pesca
Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica

MONITORAGGIO DELL'ITTIOFAUNA: ANNO 2009

SILURO (*Silurus glanis*)



Z1.1 - Sub-area di pertinenza alpina
occidentale sul versante padano
Z1.2 - Sub-area di pertinenza alpina
centrale sul versante padano
Z2.1 - Sub-area di pertinenza
appenninica sul versante padano

