

GILBERTO FORNERIS\* - GIAN CARLO PEROSINO\*\*

## INDICI FISICI DI PRODUTTIVITA' E ZONE ITTICHE DEL PIEMONTE

SUMMARY - *The physical index of productivity and fish zones of Piemonte (NW - Italy).*

The regional project "Fish Maps of Piedmont" (Hunting and Fishing Local Department, 1991) and the "Wet Zones Data Range" (Territorial Planning Local Department, 1989) have allowed to gather morphometrical, hydrological and biological information which refer to over 300 sections of hydrological network of Piedmont. The analysis of the "physical index of productivity", based on morphological and hydrological variables, permits some explanations on the fish range zone in the western part of the river Po watershed.

RIASSUNTO - I progetti regionali "Carta Ittica del Piemonte" (Assessorato Caccia e Pesca, 1991) e "Banca Dati Zone Umide" (Assessorato Pianificazione Territoriale, 1989) hanno consentito la raccolta di dati morfometrici, idrologici e biologici relativi ad oltre 300 sezioni sul reticolo idrografico piemontese. L'analisi degli "indici fisici di produttività", basati su variabili morfometriche ed idrologiche, consente alcune interpretazioni sulla distribuzione dell'ittiofauna nella porzione occidentale del bacino del Po

### INTRODUZIONE

La determinazione della produttività ittica costituisce oggi un obiettivo importante per la gestione del patrimonio ittico soprattutto in funzione della regolamentazione della "pressione alieutica", dei ripopolamenti e della tutela delle acque correnti superficiali. La produttività ittica è in funzione delle potenzialità trofiche di un corso d'acqua, quest'ultimo visto come parte di un sistema più vasto costituito dal bacino imbrifero di competenza. Altrettanto importanti sono gli studi volti all'individuazione, lungo le aste fluviali, di zone, più o meno omogenee per quanto riguarda le associazioni ittiche. E' infatti importante, per le amministrazioni, classificare i corsi d'acqua in base a tipologie diverse destinate a gestioni diversificate soprattutto in funzione del tipo di popolazioni ittiche presenti. Semplificando esistono relazioni fra produttività, zonazione longitudinale e ambiente fisico. Normalmente le caratteristiche naturali di un torrente montano, poco produttivo e popolato da Salmonidi, sono ben distinguibili da quelle di un ampio fiume di pianura, molto più produttivo e ricco di Ciprinidi.

Per la determinazione della produttività e della zonazione longitudinale sono

---

\* Dipartimento di Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia dell'Università di Torino.  
Via Nizza, 52 - 10125 - Torino.

\*\* C.R.E.S.T. - Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio. Via Caprera, 15 - 10136 - Torino.

state proposte diverse metodologie (discusse anche in sede del Primo Convegno Nazionale dell'A.I.I.A.D. nel 29-30/3/1986 da Caravello ed Altri, da Marconato, Paradisi, Stoch) quasi tutte basate su alcuni parametri ritenuti fra i più significativi fra quelli ambientali che presiedono alle potenzialità trofiche, quali il regime dei deflussi, la pendenza e la larghezza degli alvei, la temperatura delle acque e la loro qualità (chimica, biologica), la composizione qualitativa e quantitativa dei popolamenti ittici, ecc... In particolare, considerando solo i fattori fisici e a parità di altre condizioni, per linee molto generali e schematiche, si può affermare che la produttività aumenta al crescere della disponibilità d'acqua (portata) e della superficie di fondo (larghezza degli alvei bagnati); diminuisce al crescere della velocità della corrente e al diminuire della temperatura delle acque. Tali variabili non sono di facile determinazione in quanto richiedono rilevazioni dirette sul "campo" in adatte e particolari condizioni ambientali.

Altre variabili sono invece già note o molto più facilmente misurabili direttamente su carte topografiche di dettaglio e che sono legate alle precedenti anche per mezzo di funzioni empiriche i cui parametri possono essere determinati sperimentalmente come suggerito da un'ampia letteratura idrologica (in Mosetti, 1979; C.R.E.S.T., 1987 - 1990).

Alla luce delle precedenti considerazioni si possono formulare le seguenti tesi:

1 - la produttività aumenta con la disponibilità del volume d'acqua e quindi della portata media annua:  $f(Q)$ ;

2 - la produttività diminuisce al crescere della altitudine mediana del bacino imbrifero (H) in conseguenza del gradiente climatico termico di diminuzione della temperatura con la quota:  $f(1/H)$ ;

3 - la produttività è in funzione della pendenza media K del corso d'acqua in quanto all'aumentare di quest'ultima aumenta la velocità della corrente:  $f(1/K)$ .

Diventa allora possibile, secondo quanto proposto da Perosino e Spina al Secondo Convegno dell'A.I.I.A.D. tenuto a Torino il 5 - 7 giugno 1987, calcolare degli indici di produttività per mezzo dei quali si cerca non tanto di fornire stime sulla produzione di biomassa ittica ma, piuttosto, di fornire valori numerici quali sintesi delle situazioni morfometriche ed idrologiche dei diversi corsi d'acqua da correlare con i dati relativi ad altre variabili ambientali in generale e con quelli forniti dagli studi di distribuzione dell'ittiofauna in particolare.

## GLI INDICI FISICI DI PRODUTTIVITÀ

Indicando con D l'indice fisico di produttività secondo la portata media annua Q ( $m^3/sec$ ) a livello di una determinata sezione, si potrà scrivere:

$$D = 3 + \text{Log } Q$$

Tale formulazione viene espressa secondo il logaritmo decimale della portata in modo da ridurre l'eccessivo ambito di variabilità compreso fra valori minimi ( $10^{-3} m^3/sec$  in piccoli torrentelli) e massimi ( $10^3 m^3/sec$  in grandi fiumi di pianura) con un rapporto di ben sei ordini di grandezza. Il numero 3 è giustificato

dalla necessità di evitare valori dell'indice negativi che si verificherebbero nel caso di calcoli di logaritmi di dati di portata inferiori all'unità; in tal modo l'indice D potrà variare tra 1 e 5. I valori di portata fanno riferimento a dati misurati o interpolati da quelli pubblicati sugli Annali Idrologici (Servizio Idrografico Italiano 1913 - 1976) o dalla Regione Piemonte (1980)

Si indica con T l'indice fisico di produttività secondo l'altitudine mediana H del bacino imbrifero (m s.l.m.) sotteso a una determinata sezione:

$$T = 10 \cdot (H)^{1/3}$$

Con tale espressione i valori di T potranno essere compresi tra 0,5 e 2 circa per altitudini comprese tra 100 m s.l.m. e 4.000 m s.l.m. come limiti rappresentativi di variabilità nella porzione occidentale del bacino del Po. L'altitudine mediana è la quota al di sotto e al di sopra della quale sono distribuite le due metà areali del bacino (secondo Strahler, 1952).

Si indica con P l'indice fisico di produttività secondo la pendenza media K dell'asta fluviale a monte di una determinata sezione:

$$P = K^{1/3}$$

Con quest'ultima espressione, considerando pendenze da 0,01 % al 50 %, i valori di P saranno compresi rispettivamente tra 4 e 0,1 circa. La pendenza media può essere agevolmente determinata su base topografica in scala 1:25.000 dalla quale si ricava il profilo longitudinale del corso d'acqua per l'applicazione del metodo del triangolo equivalente (Lindsley ed Altri, 1949).

I valori dei tre suddetti indici (D, P e T) possono essere rappresentabili su un diagramma a tre assi ortogonali ad individuare, quindi, un prisma retto le cui dimensioni sono rappresentative di un indice fisico globale G definibile, quantitativamente, dal prodotto delle tre precedenti formulazioni:

$$G = D \cdot P \cdot T = 10 \cdot (3 + \text{Log } Q) \cdot (H \cdot K)^{1/3}$$

Esso, tenendo conto delle caratteristiche del reticolo idrografico piemontese, potrà variare entro i limiti 0,5 - 30 circa che, grosso modo, rappresentano i rapporti reali 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 potranno essere così quantificate per mezzo di un unico valore che, unitamente alla classificazione del tipo di regime idrologico e al valore numerico dell'indice biotico della qualità delle acque E.B.I. (secondo Ghetti, 1986), consente una visione immediata e sintetica della situazione ambientale.

## LA CARTA ITTICA E LA B.D.Z.U. REGIONALI

Una maggiore attenzione ai parametri morfometrici ed idrologici ha caratterizzato il progetto di costituzione della "Banca Dati delle Zone Umide" (B.D.Z.U.)

inserita nella “*Banca Dati Naturalistica Piemontese* “ nell’ambito del “*Sistema Informativo Territoriale Ambientale* “ (S.I.T.A.) della Regione Piemonte (Assessorato alla Pianificazione Territoriale) con il quale, tra l’altro, si è dato un assetto definitivo alla classificazione delle zone umide piemontesi (De Biaggi ed Altri, 1987). Allo stesso modo è stato conferito un peso di rilievo ai capitoli relativi alla morfometria ed alla idrologia del reticolo idrografico piemontese nell’ambito del progetto della “*Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese* “ (Assessorato Caccia e Pesca della Regione Piemonte, 1991).

Nell’ambito dei due progetti testè citati, sul reticolo idrografico piemontese sono state individuate, gerarchizzate oltre 300 sezioni di riferimento quali stazioni per analisi puntuali su parametri fisici (morfometrici ed idrologici) e biologici (qualità biologica delle acque secondo il metodo E.B.I. e ittiofauna). Ogni sezione è individuata da un codice numerico diviso in più campi (vedere allegato). Il primo campo di due cifre individua le sezioni sul fiume Po dalle sorgenti a valle fino al confine con la Lombardia e poco oltre. Il secondo campo è costituito da quattro cifre delle quali la prima coppia individua un contribuente della destra (numero pari) o della sinistra (numero dispari) orografica e l’ordine di confluenza con il Po procedendo, su quest’ultimo, dalle sorgenti lungo il corso della pianura; la seconda coppia individua le sezioni, in ordine da monte a valle lungo il contribuente. Le sezioni di un sub-affluente vengono individuate da un terzo campo di quattro cifre con un meccanismo identico al precedente e così via.

Ogni sezione è individuata in posizioni immediatamente a monte di confluenze significative, oppure in corrispondenza di confini inferiori di territori comunali ed, infine, in base ad incrementi sostanziali degli areali dei bacini imbriferi sottesi. Ogni sezione può ritenersi rappresentativa di tutto il tratto di asta fluviale a monte fino alla precedente sezione. Per i corsi d’acqua di limitata lunghezza è stata prevista una sola sezione in corrispondenza della foce; in questo caso la sezione viene ritenuta rappresentativa dell’ultimo tratto a valle (in genere non più di cinque chilometri); ciò vale anche per la sezione più a monte dei corsi più lunghi. L’allegato riporta anche i Comuni entro i cui territori si trovano le sezioni individuate.

L’individuazione, la gerarchizzazione e la codifica delle sezioni di riferimento è stata supportata dalla base topografica costituita dalla “*Carta Idrografica del Bacino Piemontese del Po* “ del Volume “*Atlante delle Carte Tematiche*” del “*Progetto per la Pianificazione delle Risorse Idriche del Territorio Piemontese* “ (Regione Piemonte, 1980), mentre per la loro rappresentazione si è fatto riferimento alle tavolette topografiche dell’I.G.M. in scala 1:100.000.

In seguito alla realizzazione dei campionamenti effettuati per la Carta Ittica per ogni sezione è stata individuata la zona ittica di appartenenza:

- zona 1 - trota fario**
- zona 2 - trota marmorata e/o temolo**
- zona 3 - Ciprinidi reofili**
- zona 4 - Ciprinidi limnofili**

Tale classificazione è stata effettuata sulla base di una campagna di rilievi ad opera di ittiologi che, con il coordinamento dei Dipartimenti di “*Biologia*

Animale” e di “Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia” dell’Università di Torino, nel biennio 1989/1989, hanno campionato tutte le sezioni previste sul reticolo idrografico piemontese. L’appartenenza di ogni sezione ad una determinata zona ittica non è stata stabilita soltanto in funzione dei risultati dei campionamenti (qualità e quantità delle specie ittiche effettivamente presenti; tab. 1), ma anche in funzione delle potenzialità dei vari ambienti esaminati e delle informazioni sulle situazioni preesistenti. Infatti in molti corsi d’acqua, che pure presenterebbero caratteristiche fisiche e biologiche adatte ad ospitare determinati gruppi di specie ittiche, sono stati profondamente alterati da impatti di origine diversa (quali scarichi di sostanze inquinanti e/o eutrofizzanti e soprattutto captazioni

Tab. 1 - Zonazione longitudinale proposta per il bacino occidentale del Po sulla base dei rilievi effettuati nel 1988/89 per la “Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese”.

Frequenze (o = assente; + = presente; ++ = abbondante; +++ = molto abbondante) delle specie ittiche nelle diverse zone ittiche individuate per il territorio piemontese.

## 1 - ZONA A TROTA FARIO

1.1 - <b>trota fario</b> ( <i>Salmo trutta trutta</i> )	(++/+++)
1.2 - <b>trota marmorata</b> ( <i>Salmo trutta marmoratus</i> )	(o/+)
1.3 - <b>temolo</b> ( <i>Thymallus thymallus</i> )	(o/+)
1.4 - <b>scazzone</b> ( <i>Cottus gobio</i> )	(o/+/+/+++)
1.5 - <b>vairone</b> ( <i>Leuciscus souffia muticellus</i> )	(o/+)
1.6 - <b>barbo canino</b> ( <i>Barbus meridionalis</i> )	(o/+)

Trota fario abbondante o molto abbondante. La presenza delle altre specie non è importante per la caratterizzazione della zona (purchè marmorata e temolo siano solo presenti).

## 2 - ZONA A TROTA MARMORATA E/O TEMOLO

2.1 - <b>trota fario</b> ( <i>Salmo trutta trutta</i> )	(o/+/++)
2.2 - <b>trota marmorata</b> ( <i>Salmo trutta marmoratus</i> )	(o/+/+/+/+++)
2.3 - <b>temolo</b> ( <i>Thymallus thymallus</i> )	(o/+/+/+/+++)
2.4 - <b>scazzone</b> ( <i>Cottus gobio</i> )	(o/+/+/+/+++)
2.5 - <b>vairone</b> ( <i>Leuciscus souffia muticellus</i> )	(o/+/+/+/+++)
2.6 - <b>barbo canino</b> ( <i>Barbus meridionalis</i> )	(o/+/+/+/+++)
2.7 - <b>barbo comune</b> ( <i>Barbus plebejus</i> )	(o/+)
2.8 - <b>cavedano</b> ( <i>Leuciscus cephalus cabeda</i> )	(o/+)
2.9 - <b>lasca</b> ( <i>Chondrostoma toxostoma</i> )	(o/+)
2.10 - <b>anguilla</b> ( <i>Anguilla anguilla</i> )	(o/+)

Trota marmorata e/o temolo abbondanti o molto abbondanti; per la caratterizzazione della zona è sufficiente una sola delle due specie. La presenza delle altre specie non è importante (purchè trota fario non sia molto abbondante).

### 3 - ZONA A CIPRINIDI REOFILI

3.1 - <b>trota fario</b> ( <i>Salmo trutta trutta</i> )	(o/+)
3.2 - <b>trota marmorata</b> ( <i>Salmo trutta marmoratus</i> )	(o/+)
3.3 - <b>temolo</b> ( <i>Thymallus thymallus</i> )	(o/+)
3.4 - <b>vairone</b> ( <i>Leuciscus souffia muticellus</i> )	(+/+/+++)
3.5 - <b>barbo canino</b> ( <i>Barbus meridionalis</i> )	(o/+/+/+++)
3.6 - <b>barbo comune</b> ( <i>Barbus plebejus</i> )	(o/+/+/+++)
3.7 - <b>cavedano</b> ( <i>Leuciscus cephalus cabeda</i> )	(+/+/+++)
3.8 - <b>lasca</b> ( <i>Chondrostoma toxostoma</i> )	(o/+/+/+++)
3.9 - <b>scardola</b> ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> )	(o/+)
3.10 - <b>anguilla</b> ( <i>Anguilla anguilla</i> )	(o/+)

Temolo, Salmonidi e Ciprinidi spiccatamente limnofili sono assenti o solo presenti. La specie caratterizzante è il vairone insieme ad altri Ciprinidi tipicamente reofili come il barbo comune e la lasca.

### 4 - ZONA A CIPRINIDI LIMNOFILI

4.1 - <b>barbo comune</b> ( <i>Barbus plebejus</i> )	(o/+/+)
4.2 - <b>cavedano</b> ( <i>Leuciscus cephalus cabeda</i> )	(+/+/+++)
4.3 - <b>lasca</b> ( <i>Chondrostoma toxostoma</i> )	(o/+)
4.4 - <b>alborella</b> ( <i>Alburnus alburnus alborella</i> )	(+/+/+++)
4.5 - <b>scardola</b> ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> )	(o/+/+/+++)
4.6 - <b>carpa</b> ( <i>Cyprinus carpio</i> )	(o/+/+)
4.7 - <b>tinca</b> ( <i>Tinca tinca</i> )	(o/+/+)
4.8 - <b>anguilla</b> ( <i>Anguilla anguilla</i> )	(o/+/+)

Temolo e Salmonidi assenti. La specie caratterizzante è l'alborella (spesso accompagnata dal cavedano abbondante o molto abbondante). Particolarmente significativa la presenza della scardola e di altri Ciprinidi limnofili.

idriche con conseguenti forti riduzioni dei volumi d'acqua negli alvei). In sintesi la suddivisione del reticolo idrografico piemontese è stata effettuata in zone ittiche "potenziali", la maggior parte delle quali corrispondenti a situazioni reali, mentre una minor parte corrispondenti a situazioni ipotetiche che si determinerebbero in assenza di alterazioni ambientali o che erano caratteristiche in tempi storici.

La classificazione nelle quattro zone ittiche (indicate con i numeri 1, 2, 3 e 4), insieme ai valori degli indici fisici descritti con il precedente paragrafo per le diverse sezioni considerate, è riportata in tab. 2. Si tratta di dati che esprimono una sintesi di quanto pubblicato dalla Regione Piemonte (1991) sulle schede descrittive delle singole sezioni di riferimento. L'elenco delle sezioni riportato in tab. 2 non coincide del tutto con quello riportato nell'allegato; infatti sono state escluse quelle in corrispondenza di chiusure di bacini le cui aste principali sono risultate molto brevi e rappresentate da una sola sezione; in quei casi i dati morfometrici e idrologici validi per un'unica sezione e rappresentativi dell'intero bacino sotteso non sono confrontabili con situazioni biologiche che in realtà cambiano notevolmente da monte a valle. Sono state escluse anche le sezioni sul Po e sul

Ticino che rappresentano un insieme di ambienti molto particolari, la maggior parte dei quali di transizione e/o comunque di difficile classificazione.

Al fine di operare confronti fra le caratteristiche degli ambienti fluviali, i valori degli indici fisici di produttività globali (G) sono rappresentati in fig. 1 suddivisi nelle classi di appartenenza alle zone ittiche. Lo stesso tipo di rappresentazione viene utilizzato anche per le analisi dei singoli indici (T, P e D; figg. 2 - 4).

## ANALISI DEI RISULTATI

Dall'esame delle tab. 2 e figg. 1 - 4 si possono trarre le seguenti considerazioni:

1 - Gli indici globali (fig. 1) sono, in linea generale, ben distribuiti nei gruppi corrispondenti alle zone ittiche. Si osserva una certa sovrapposizione fra le zone 1 e 2, in particolare per  $G = 2 - 3$ . Tutti gli ambienti caratterizzati da  $G < 2$  sono classificabili come zone a trota fario. Salvo qualche caso con valori superiori, gli ambienti a trota marmorata hanno valori G compresi fra 2 e 5. E' doveroso osservare che durante i campionamenti gli ittiologi potrebbero aver sopravvalutato la zona 2, soprattutto per gli ambienti a valle, in seguito alla rilevazione di pochi individui di trote marmorate in zone dominate da Ciprinidi reofili (molti dei casi con  $G > 5$ ). Notevole è la sovrapposizione fra le zone 2 e 3, soprattutto nel campo  $G = 3 - 5$  (anche se per i Ciprinidi reofili non è mai risultato  $G < 3$ ). D'altra parte le zone 2 e 3 si possono definire di transizione rispetto agli ambienti estremi a trota fario e a Ciprinidi limnofili ed inoltre la distinzione fra le due risulta poco agevole; infatti molti Ciprinidi reofili sono specie "accompagnatrici" di trota marmorata e temolo. Le zone ittiche 3 e 4 sono ben differenziate; una certa sovrapposizione si deve a pochi ambienti a Ciprinidi limnofili con  $G < 8$ . A questo proposito non si può escludere una sovrastima della zona 4; alcuni ambienti, che per caratteristiche naturali potrebbero ospitare prevalentemente Ciprinidi reofili ( $G < 9$ ), hanno subito pesanti alterazioni per eutrofizzazione e soprattutto per cpatazioni idriche (diminuzione della velocità della corrente) con conseguente incremento della diffusione dei Ciprinidi limnofili. Le zone ittiche 1 e 2 sono caratterizzate prevalentemente da regimi idrologici nivoglaciale e nivopluviale; molti sono gli ambienti con regimi di transizione tra i precedenti e quelli pluviali (in genere zona 3). Nella regione piemontese le zone a Ciprinidi limnofili sono scarsamente rappresentate (regimi idrologici francamente pluviali).

2 - Gli indici secondo l'altitudine mediana dei bacini (fig. 2) presentano maggiori sovrapposizioni rispetto agli indici globali. Apparentemente ciò dimostrerebbe che la temperatura delle acque (che dipende strettamente dal clima del bacino e quindi della distribuzione ipsometrica delle diverse fasce altimetriche) è una variabile meno importante nel condizionare la distribuzione delle specie ittiche rispetto a quanto comunemente si pensa. In realtà sono riscontrabili limiti netti ben rilevabili anche in fig. 2. Gli ambienti con  $T < 0,75$  (con altitudine mediana del bacino sotteso superiore a 2.300 m s.l.m.) presentano esclusivamente zone a trota fario. Il limite altitudinale superiore della zona 3 corrisponde a  $T < 0,80$  (altitudine mediana pari a 1.900 m s.l.m.), mentre quello della zona 4 è  $T < 0,95$  (1.100 m s.l.m.).

3 - Gli indici secondo la pendenza dell'alveo (fig. 3) presentano una distribuzione per gruppi (le zone ittiche) più differenziata rispetto alla rappresentazione di fig. 2. Più precisamente è possibile una distinzione abbastanza netta fra le zone 1 e 2 (le trote fario nei ripidi torrenti di montagna e le trote marmorate e i temoli nei corsi di fondo valle e di alta pianura) e più sfumata fra le zone 2 e 3 (anche i Ciprinidi reofili prediligono le acque veloci). Infine la pendenza dell'alveo diventa una importante discriminante per la zona 4 (acque lente per i Ciprinidi limnofili).

4 - Se la temperatura delle acque sembra non essere così importante per una distinzione netta fra le zone 1 e 2, la portata (fig. 4) assume un ruolo fondamentale per la trota marmorata e/o temolo (prevalentemente  $D = 3,6 - 4,4$  corrispondenti all'intervallo  $Q = 4 - 25 \text{ m}^3/\text{sec}$ ). Le zone a trote fario possono presentare anche valori  $T < 2,5$  ( $Q < 3 \text{ m}^3/\text{sec}$  fino anche a poche decine di l/sec), mentre le distribuzioni dei dati relativi alle zone 3 e 4 sono molto ampie (i Ciprinidi sembrano essere maggiormente condizionati dalla temperatura delle acque e soprattutto dalla velocità di corrente).

## CONCLUSIONI

Gli indici fisici di produttività possono essere utilizzati per fini diversi. I valori globali (G) potrebbero essere messi in relazione con valori "misurati" di produttività ittica in diverse sezioni delle quali si conoscono anche i parametri morfometrici ed idrologici. Se esiste una relazione fra valori reali e teorici, il modello qui proposto potrebbe essere utilizzato come metodo alternativo a quelli che richiedono la determinazione della produttività con l'elaborazione di dati risultanti dai campionamenti. E' infatti evidente la comodità di utilizzo di un metodo che richiede semplicemente la misura di poche variabili morfometriche e la facile elaborazione di parametri idrologici. Con ciò naturalmente non si vuole sostenere che il metodo teorico sia migliore di quello che richiede un'analisi di campagna; tuttavia occorre evidenziare il fatto che spesso i risultati dei campionamenti sono fortemente condizionati, soprattutto nelle zone a Salmonidi (fino anche a coinvolgere le zone a Ciprinidi reofili), da massicci ripopolamenti che alterano profondamente le strutture delle popolazioni ittiche, a tal punto che risulta assai difficile una applicazione attendibile dei modelli di elaborazione dei dati ottenuti dai rilievi. E' evidente comunque che la soluzione migliore è rappresentata, nelle maggior parte delle diverse situazioni di lavoro, dal confronto dei metodi teorici con quelli risultati dai rilievi; infatti se è vero che le determinazioni fondate sui campionamenti soffrono di molti limiti e richiedono ulteriori verifiche, anche i modelli teorici, a maggior ragione, richiedono ancor più verifiche e maggiore cautela nell'applicazione.

Gli indici fisici di produttività, così come rappresentati nelle figg. 1 - 4, potrebbero inoltre risultare utili per fornire contributi all'interpretazione dei fenomeni naturali. Per esempio si potrebbe disquisire sulle distribuzioni geografiche della trota marmorata e del temolo. E' ben noto che l'asta fluviale del Tanaro rappresenta un limite nella distribuzione delle due specie. I tributari di sinistra del Tanaro presentano zone ittiche a trota marmorata e/o temolo, mentre già i tributari di destra ne sono privi. Nelle figg. 2 - 4 sono stati rappresentati anche tutte le

sezioni del reticolo idrografico piemontese posto ad Est dell'asta fluviale del Tanaro e a Sud di quella del Po (quindi fuori dell'area geografica di distribuzione di trota marmorata e temolo) indicandole con il numero "5", ma escludendo tutte quelle con  $G > 7$  (limite superiore della zona 2 come rappresentato in fig.1). In fig. 3 la distribuzione di tali ambienti si sovrappone con quelli caratterizzati dai più alti valori P della zona 1 e con quasi tutti quelli delle zone 2 e 3. La distribuzione degli ambienti indicati con il "5" in fig. 4 è ancor meno accentrata; in altri termini vi sono corsi d'acqua con portate molto varie e che si sovrappongono abbondantemente alle distribuzioni delle diverse zone ittiche. Quindi dal punto di vista delle portate e delle pendenze non vi sono motivi per escludere condizioni morfo-idrologiche adatte alla presenza della trota marmorata e del temolo. Esaminando la fig. 2, che riporta la distribuzione delle zone ittiche e degli ambienti 5 secondo l'altitudine mediana, si osserva che questi ultimi, mentre si sovrappongono ampiamente con le zone 3 e 4 ed in parte anche con i valori più elevati della zona 1, sembrano invece costituire un insieme più nettamente distinguibile rispetto alla zona 2. Sembrerebbe quindi che la temperatura delle acque sia un fattore importante nel condizionare la distribuzione della trota marmorata e del temolo.

Il commento di cui sopra si riferisce all'interpretazione delle distribuzioni di indici a loro volta risultati dalla applicazione di relazioni matematiche su variabili ambientali. Risulta quindi difficile tradurre quei termini immediatamente in scenari di ambienti. Tuttavia è possibile esprimere le seguenti considerazioni:

I Ciprinidi non sono condizionati, nella loro distribuzione, dalle portate; essi sono infatti presenti sia in piccoli corsi d'acqua, sia nei maggiori fiumi (fig. 4). Sono relativamente condizionati dalla temperatura delle acque; infatti sono escluse solo quelle più fredde per i Ciprinidi reofili, ma Ciprinidi limnofili possono risultare ancora presenti in ambienti con acque derivanti da bacini con altitudine mediana relativamente elevata (fig. 2). Il parametro più importante sembra essere la velocità della corrente (in relazione con la pendenza dell'alveo; fig. 3); infatti mentre è possibile riscontrare qualche ambiente con pendenza relativamente elevata dominato dai Ciprinidi reofili, i Ciprinidi limnofili sono presenti quasi esclusivamente nei corsi con minori pendenze.

Le trote fario prediligono ambienti con acque fredde, ma la temperatura delle acque, seppure importante, non sembra essere il fattore principale (fig. 2), e neppure quello relativo alla portata idrica (fig. 4). Più significativa sembra essere la pendenza (fig. 3); d'altra parte è anche vero che la maggior parte dei corsi d'acqua più ripidi sono impostati sulle pendici delle montagne caratterizzate da climi più rigidi.

Trota marmorata e temolo prediligono acque fredde (bassi valori dell'indice T in fig. 2), non eccessivamente veloci (scarsa sovrapposizione fra le zone 1 e 2 in fig. 3) e di buona portata (assenza di zone 2 per bassi valori dell'indice D; fig. 4).

Le Alpi, di formazione geologica recente, costituiscono una catena che si erge ripida sulla pianura Padana. I corsi d'acqua giungono rapidamente da quote molto elevate verso fasce altimetriche inferiori a 200 m s.l.m. Questa situazione è tipica per tutto l'arco di montagne ad Ovest dell'altitudine massima del bacino del Tanaro (3.297 m s.l.m.), per tutto l'arco delle Alpi occidentali, fino alle regioni

Nord orientali. Ad Est del Tanaro è il dominio delle montagne liguri-piemontesi che proseguono con l'Appennino Tosco-Emiliano con fasce altimetriche decisamente meno elevate e con assenza di serbatoi glaciali. In linea di massima un corso d'acqua della sinistra orografica del Po può quindi essere distinto in due tratti ben differenziati: uno primo ripido che giunge rapidamente in pianura ed un secondo a valle caratterizzato da pendenze molto modeste. Nella porzione a monte le acque sono fredde perchè alimentate da territori con climi rigidi; esse giungono a valle senza avere la possibilità di un apprezzabile riscaldamento e pertanto scorrono per un buon tratto di pianura con acque ancora fredde e con regimi idrologici di tipo nivopluviale quando non addirittura nivoglaciale (Dora Baltea, Adige,...) anche se i territori che attraversano sono ormai dominati da climi decisamente più caldi. Si tratta di uno scenario ambientale che non ha riscontri nel vasto continente europeo, geologicamente molto più antico, con rilievi meno elevati e con gradualità variazioni dei parametri ambientali dei corsi d'acqua da monte verso valle (Moretti 1953).

E' evidente che le porzioni montane dei corsi d'acqua di origine alpina costituiscono ambienti particolarmente adatti per la trota fario (acque fredde, alvei ripidi e portate non particolarmente abbondanti). Verso valle diminuiscono repentinamente le pendenze e le portate diventano decisamente più cospicue ma, allo sbocco in pianura, le acque rimangono ancora fredde e caratterizzate da uno scarso trasporto solido per la prevalenza di materiali litologici di origine cristallina dei bacini sottesi. Le forti riduzioni delle pendenze e l'aumento delle portate pongono limiti alla diffusione verso valle della trota fario, ma le temperature ancora eccessivamente basse non favoriscono la diffusione verso monte dei Ciprinidi, compresi anche quelli reofili che pure prediligono acque fresche. Per tali motivi, nel corso della recente storia evolutiva della natura del bacino del Po, in tali ambienti si sono create le condizioni ambientali adatte al temolo (un tempo particolarmente diffuso ed abbondante su tutto il versante sinistro orografico del Po) e soprattutto alla trota marmorata, la cui distribuzione quasi coincide con quella del primo.

In altri termini la presenza della trota marmorata, endemismo dell'area padano-veneta e della Slovenia occidentale, rappresenta la sintesi dei processi evolutivi condizionati dalle "speciali" condizioni ambientali dei tratti intermedi dei corsi d'acqua di origine alpina che non trovano riscontri nel resto del vecchio continente.

Ad Est dell'asta fluviale del Tanaro vi sono ambienti caratterizzati da scarse portate, da forti pendenze e da acque fresche e quindi adatti alla trota fario. Sono anche numerosi gli ambienti con cospicue portate e pendenze non eccessive e quindi, secondo questi fattori, teoricamente adatti alla trota marmorata, ma con acque decisamente più calde, oltre i limiti normalmente riconosciuti per i Salmonidi e quindi dominate dai Ciprinidi reofili. In altri termini i bacini che alimentano i corsi d'acqua che hanno origine dall'Appennino ligure-piemontese e, verso oriente, da quello tosko-emiliano, presentano una distribuzione di fasce altimetriche decisamente meno elevate e con passaggio più graduale da monte verso valle. Pertanto quando quei corsi sfociano in pianura le acque hanno avuto la possibilità di scaldarsi al punto di non essere adatte ad ospitare la trota marmorata ed





Fig. 4 - Distribuzione frequenziale dei valori degli indici fisici di produttività "D" secondo la portata media annua alla sezione di riferimento suddivisi in classi di frequenza (di ampiezza pari a 0,1) e per zone ittiche (1: trota fario; 2: marmorata e/o temolo; 3: Ciprinidi reofili; 4: Ciprinidi limnofili). Con "5" sono riportati gli indici "D" relativi al reticolo idrografico posto a Est dell'asta del Tanaro e a Sud di quella del Po (assenza della trota marmorata).

2,4-2,5	-	11					-	2,4-2,5
	-	11					-	
	-	1111			5		-	
	-	111		3			-	
	-	1111		33		5	-	
3,0-3,1	-	1111		33		5	-	3,0-3,1
	-	11111111		333	4	55	-	
	-	1111111111		33	4	555	-	
	-	111111111111		33	4	55	-	
	-	111111	2	333		55	-	
3,5-3,6	-	11111111111111	22	333	44	55	-	3,5-3,6
	-	111111111111	222	333	44	555	-	
	-	1111111111	222	33333333	44	5555	-	
	-	111111	22222	333333		55	-	
	-	11	222222	33333	4	5	-	
4,0-4,1	-	11	2222222	333		5	-	4,0-4,1
	-	11	2222	333	4		-	
	-		22222	33	444	5	-	
	-		2222222	33	44		-	
	-		22	333	44		-	
4,5-4,6	-	2	33				-	4,5-4,6
	-	22	333333				-	
	-	2		4			-	
	-		33	44			-	
	-	22	33	4444			-	
5,0-5,1	-		3				-	5,0-5,1
	-			4			-	

Tab. 2 - Elenco dei corsi d'acqua studiati nell'ambito della "Carta Ittica relativa al Territorio della regione Piemontese" e relativi codici sezioni. Le zone ittiche sono riportate come: 1 (trota fario), 2 (trota marmorata e/o temolo), 3 (Ciprinidi reofili) e 4 (Ciprinidi limnofili), mentre gli indici fisici sono indicati con "T" (secondo l'altitudine mediana "H" del bacino sotteso alla sezione), "P" (secondo la pendenza media "K" del tratto di asta fluviale rappresentata dalla sezione), "D" (secondo la portata media annua "Q" in corrispondenza della sezione) e "G" (indice globale dato dal prodotto TxPxD).

corso d'acqua	codice sezione	zona ittica	T indice altit.	P indice pend.	D indice portata	G indice glob.
PELLICE	00/0701	1	0,80	0,42	3,34	1,12
PELLICE	00/0702	1	0,83	0,72	3,63	2,17
PELLICE	00/0703	2	0,85	0,84	3,74	2,67
PELLICE	00/0704	2	0,90	0,91	3,91	3,20
PELLICE	00/0705	2	0,88	1,49	4,35	5,70
LUSERNA	00/0700/02	1	0,91	0,41	3,04	1,13
CHISONE	00/0700/0301	1	0,78	0,58	3,41	1,54
CHISONE	00/0700/0302	1	0,82	0,65	3,75	2,00
CHISONE	00/0700/0303	2	0,86	0,94	4,12	3,33
GERMANASCA	00/0700/0300/0201	1	0,79	0,48	3,26	1,24

Indici fisici di produttività e zone ittiche del Piemonte

GERMANASCA	00/0700/0300/0202	2	0,82	0,69	3,64	2,06
VARAITA	00/0201	1	0,76	0,47	3,15	1,13
VARAITA	00/0202	1	0,78	0,65	3,73	1,89
VARAITA	00/0203	1	0,81	0,80	3,84	2,49
VARAITA	00/0204	2	0,85	0,90	3,93	3,01
VARAITA	00/0205	2	0,89	1,09	4,04	3,92
VARAITA	00/0206	2	0,91	1,57	4,08	5,83
VARAITA CHIANALE	00/0200/01	1	0,74	0,46	3,30	1,12
GILBA	00/0200/03	1	0,95	0,46	2,70	1,18
MAIRA	00/0401	1	0,78	0,47	3,30	1,21
MAIRA	00/0402	1	0,79	0,79	3,74	2,33
MAIRA	00/0403	2	0,84	0,90	3,90	2,95
MAIRA	00/0404	2	0,87	0,99	3,97	3,42
MAIRA	00/0405	2	0,89	1,26	3,99	4,47
MAIRA	00/0405	3	0,97	1,53	4,13	6,13
GRANA-MELLEA	00/0400/0201	1	0,84	0,47	2,95	1,16
GRANA-MELLEA	00/0400/0202	1	0,90	0,83	3,26	2,44
GRANA-MELLEA	00/0400/0203	2	0,99	1,06	3,40	3,57
GRANA-MELLEA	00/0400/0204	2	1,06	1,25	3,54	4,69
RICCHIARDO	00/06	4	1,44	1,36	3,18	6,23
BANNA DI CAMBIANO	00/0801	4	1,45	1,41	3,40	6,95
BANNA DI CAMBIANO	00/0802	4	1,53	2,71	3,60	14,93
CHISOLA	00/0901	1	1,23	0,58	2,85	2,03
CHISOLA	00/0902	3	1,23	1,38	3,18	5,40
CHISOLA	00/0903	4	1,29	1,93	3,57	8,89
CHISOLA	00/0904	4	1,29	2,32	3,70	11,07
LEMINA	00/0900/0601	1	1,18	0,55	2,60	1,69
LEMINA	00/0900/0602	3	1,22	1,25	2,85	4,35
SANGONE	00/1101	1	0,84	0,38	2,78	0,89
SANGONE	00/1102	1	0,96	0,75	3,40	2,45
SANGONE	00/1103	3	1,05	1,13	3,59	4,26
DORA RIPARIA	00/1301	1	0,77	0,45	2,78	0,96
DORA RIPARIA	00/1302	1	0,77	0,73	3,74	2,10
DORA RIPARIA	00/1303	1	0,78	0,79	4,10	2,53
DORA RIPARIA	00/1304	1	0,79	0,65	4,15	2,13
DORA RIPARIA	00/1305	2	0,80	1,01	4,26	3,44
DORARIPARIA	00/1306	2	0,81	1,24	4,28	4,30
DORA RIPARIA	00/1307	2	0,83	1,41	4,31	5,04
DORA RIPARIA	00/1308	2	0,84	1,10	4,38	4,05
DORA RIPARIA	00/1309	3	0,85	1,35	4,41	5,06
ROCHEMOLLES	00/1300/0100/01	1	0,74	0,46	3,11	1,06
BARDONECCHIA	00/1300/0101	1	0,78	0,45	3,36	1,18
BARDONECCHIA	00/1300/0102	1	0,78	0,80	3,70	2,31
THURAS	00/1300/0200/01	1	0,75	0,45	3,08	1,04
RIPA	00/1300/0201	1	0,75	0,54	3,26	1,32
RIPA	00/1300/0202	1	0,76	0,82	3,52	2,19
CENISCHIA	00/1300/03	1	0,84	0,48	3,49	1,41
ROCCIAMELONE	00/1300/05	1	0,80	0,32	2,48	0,63
GRAVIO	00/1300/07	1	0,87	0,40	2,85	0,99
MESSA VECCHIA	00/1300/09	1	1,05	0,44	2,90	1,34
STURA DI ALA	00/1501	1	0,75	0,40	3,30	0,99
STURA DI ALA	00/1502	1	0,80	0,58	3,66	1,70
STURA DI ALA	00/1503	2	0,81	0,75	4,02	2,44

STURA DI ALA	00/1504	2	0,83	1,00	4,32	3,59
STURA DI LANZO	00/1505	2	0,84	1,06	4,37	3,89
STURA DI LANZO	00/1506	2	0,85	0,97	4,39	3,63
STURA DI LANZO	00/1507	3	0,90	1,39	4,51	5,64
STURA VALGRANDE	00/1500/0101	1	0,76	0,44	3,57	1,19
STURA VALGRANDE	00/1500/0102	2	0,78	0,94	3,65	2,68
STURA DI VIU'	00/1500/0201	1	0,76	0,44	3,52	1,18
STURA DI VIU'	00/1500/0202	2	0,83	0,65	3,95	2,13
TESSO	00/1500/03	1	0,94	0,43	3,08	1,24
CERONDA	00/1500/0401	1	1,14	0,55	3,36	2,11
CERONDA	00/1500/0402	3	1,18	1,34	3,85	6,09
MALONE	00/1701	1	1,01	0,47	2,95	1,40
MALONE	00/1702	3	1,09	1,55	3,32	5,61
MALONE	00/1703	3	1,18	1,23	3,60	5,23
MALONE	00/1704	3	1,22	1,45	3,74	6,62
MALONE	00/1705	4	1,24	1,97	3,94	9,62
BANNA DI LEINT'	00/1700/06	3	1,34	0,92	3,20	3,94
ORCO	00/1901	1	0,75	0,47	3,34	1,18
ORCO	00/1902	1	0,75	0,60	3,84	1,73
ORCO	00/1903	2	0,79	0,99	4,08	3,19
ORCO	00/1904	2	0,80	9,74	4,15	2,46
ORCO	00/1905	2	0,82	1,23	4,38	4,42
ORCO	00/1906	2	0,83	1,02	4,40	3,73
ORCO	00/1907	3	0,87	1,46	4,45	5,65
VALSOERA	00/1900/01	1	0,75	9,37	3,28	0,91
GALLENCA	00/1900/02	1	1,01	0,49	2,48	1,23
EUGIO	00/1900/03	1	0,76	0,35	2,70	0,72
RIBORDONE	00/1900/05	1	0,87	0,39	3,11	1,06
SOANA	00/1900/0701	1	0,79	0,41	3,45	1,12
SOANA	00/1900/0702	2	0,80	0,85	3,85	3,62
FORZO	00/1900/0700/02	1	0,76	0,38	3,38	0,98
MALESINA	00/1900/09	2	1,34	0,73	3,40	3,33
DORA BALTEA	00/2114	2	0,78	0,94	4,98	3,65
DORA BALTEA	00/2115	2	0,79	1,55	4,99	6,11
DORA BALTEA	00/2116	3	0,82	1,68	5,03	6,93
CHIUSELLA	00/2100/1601	1	0,87	0,47	3,40	1,39
CHIUSELLA	00/2100/1602	2	0,98	0,90	3,70	3,26
SAVENCA	00/2100/1600/02	1	0,93	0,39	2,90	1,05
STURA DI CASALE	00/1001	3	1,52	0,98	2,90	4,32
SESIA	00/2301	1	0,75	0,41	3,51	1,08
SESIA	00/2302	1	0,78	0,64	3,74	1,87
SESIA	00/2303	2	0,79	0,79	3,87	2,42
SESIA	00/2304	2	0,82	0,79	4,06	2,63
SESIA	00/2305	2	0,84	0,98	4,30	3,54
SESIA	00/2306	2	0,86	1,08	4,46	4,14
SESIA	00/2307	2	0,87	1,17	4,51	4,59
SESIA	00/2308	2	0,89	1,18	4,61	4,84
SESIA	00/2309	3	0,90	1,25	4,61	5,19
SESIA	00/2310	3	0,92	1,43	4,62	6,08
SESIA	00/2311	4	1,03	2,15	4,83	10,70
SESIA	00/2312	4	1,08	2,43	4,88	12,81
SERMENZA	00/2300/0102	1	0,85	0,63	3,70	1,98
VOGNA	00/2300/02	1	0,79	0,43	3,23	1,10

Indici fisici di produttività e zone ittiche del Piemonte

MASTALLONE	00/2300/0301	1	0,89	0,53	3,71	1,75
MASTALLONE	00/2300/0302	2	0,93	0,81	3,88	2,92
ARTOGNA	00/2300/04	1	0,79	0,42	2,95	0,98
STRONA VALDUGGIA	00/2300/05	1	1,14	0,54	3,23	1,99
SORBA	00/2300/06	1	0,82	0,43	3,20	1,13
SESSERA	00/2300/0801	1	0,80	0,49	3,40	1,33
SESSERA	00/2300/0802	1	0,90	0,80	3,78	2,72
SESSERA	00/2300/0803	1	0,92	1,01	3,90	3,62
STRONA DI POSTUA	00/2300/0800/01	1	1,00	0,51	3,18	1,62
CERVO	00/2300/1001	1	0,92	0,53	3,66	1,78
CERVO	00/2300/1002	3	0,93	0,92	3,80	3,25
CERVO	00/2300/1003	3	1,08	0,85	4,06	3,73
CERVO	00/2300/1004	3	1,18	1,53	4,16	7,51
CERVO	00/2300/1005	4	1,20	1,74	4,38	9,15
Oropa	00/2300/1000/02	1	0,93	0,45	3,08	1,29
MARCOVA	00/2300/12	4	1,77	1,84	3,53	11,50
ELVO	00/2300/1000/0401	1	1,02	0,50	3,54	1,81
ELVO	00/2300/1000/0402	3	1,18	1,35	3,85	6,13
GUARABIONE	00/2300/1000/05	3	1,49	1,07	2,90	4,62
TANARO	00/1601	1	0,87	0,85	3,84	2,84
TANARO	00/1602	2	0,92	1,00	3,96	3,64
TANARO	00/1603	3	0,95	1,02	4,09	3,96
TANARO	00/1604	3	0,97	1,84	4,46	7,96
TANARO	00/1605	3	1,01	1,68	4,60	7,81
TANARO	00/1606	3	1,02	1,81	4,61	8,51
TANARO	00/1607	3	0,95	1,88	4,90	8,75
TANARO	00/1608	3	0,96	1,93	4,91	9,10
TANARO	00/1609	4	0,97	2,32	4,92	11,07
TANARO	00/1610	4	1,00	2,55	4,93	12,57
TANARO	00/1611	4	1,03	2,43	4,93	12,34
TANARO	00/1612	4	1,05	2,32	4,93	12,03
TANARO	00/1613	4	1,11	2,23	5,13	12,70
NEGRONE	00/1600/01	1	0,82	0,48	3,34	1,31
CORSAGLIA	00/1600/0301	1	0,91	0,54	3,67	1,80
CORSAGLIA	00/1600/0302	3	0,95	1,00	3,95	3,75
CASOTTO	00/1600/0300/02	1	0,94	0,58	3,34	1,82
TALLOIRA	00/1600/04	3	1,37	0,74	3,26	3,30
ELLERO	00/1600/0501	1	0,92	0,52	3,53	1,69
ELLERO	00/1600/0502	2	1,00	0,94	3,85	3,62
PESIO	00/1600/0701	1	0,88	0,51	3,52	1,58
PESIO	00/1600/0702	2	0,92	0,83	3,61	2,76
PESIO	00/1600/0703	3	1,05	1,13	4,00	4,75
STURA DEMONTE	00/1600/0901	1	0,78	0,61	3,26	1,55
STURA DEMONTE	00/1600/0902	1	0,79	0,68	3,70	1,99
STURA DEMONTE	00/1600/0903	2	0,81	0,70	4,16	2,36
STURA DEMONTE	00/1600/0904	2	0,83	1,13	4,27	4,00
STURA DEMONTE	00/1600/0905	2	0,84	1,00	4,28	3,60
STURA DEMONTE	00/1600/0906	3	0,86	1,15	4,62	4,57
STURA DEMONTE	00/1600/0907	3	0,88	1,23	4,65	5,03
STURA DEMONTE	00/1600/0908	3	0,91	1,08	4,67	4,59
KANT	00/1600/0900/01	1	0,83	0,52	3,32	1,43
GESSO	00/1600/0900/0201	1	0,81	0,50	3,79	1,53
GESSO	00/1600/0900/0202	2	0,83	0,87	4,18	3,02

GESSO	00/1600/0900/0203	2	0,85	0,94	4,32	3,45
GESSO ENTRAQUE	00/1600/0900/0200/02	1	0,82	0,47	3,85	1,48
VERMENAGNA	00/1600/0900/0200/0401	1	0,84	0,46	3,51	1,36
VERMENAGNA	00/1600/0900/0200/0402	2	0,87	0,89	3,76	2,91
TINELLA	00/1600/1000/01	3	1,36	0,84	3,00	3,43
BELBO	00/1600/1001	1	1,13	1,06	2,70	3,23
BELBO	00/1600/1002	3	1,15	0,95	3,15	3,44
BELBO	00/1600/1003	3	1,24	1,00	3,48	4,32
BELBO	00/1600/1004	3	1,30	1,63	3,70	7,84
BELBO	00/1600/1005	4	1,34	1,88	3,74	9,42
TRIVERSA	00/1600/1101	3	1,45	1,13	3,51	5,75
BORBORE	00/1600/1102	4	1,49	2,03	3,70	11,19
BORBORE	00/1600/1100/02	3	1,25	0,79	3,18	3,14
BORMIDA MILLESIMO	00/1600/1201	1	0,98	0,77	3,65	2,75
BORMIDA MILLESIMO	00/1600/1202	3	1,09	1,34	3,89	5,68
BORMIDA MILLESIMO	00/1600/1203	3	1,14	1,59	4,05	7,34
BORMIDA MILLESIMO	00/1600/1204	3	1,20	1,42	4,29	7,31
BORMIDA MILLESIMO	00/1600/1205	3	1,22	1,66	4,40	,91
BORMIDA MILLESIMO	00/1600/1206	4	1,24	2,23	4,45	12,31
BORMIDA MILLESIMO	00/1600/1207	4	1,26	2,23	4,49	12,62
BORMIDA MILLESIMO	00/1600/1208	4	1,27	2,23	4,72	13,37
BORMIDA SPIGNO	00/1600/1200/0401	1	1,16	0,79	3,49	3,20
BORMIDA SPIGNO	00/1600/1200/0402	3	1,25	1,51	3,80	7,17
BORMIDA SPIGNO	00/1600/1200/0403	3	1,30	1,68	3,95	8,63
ERRO	00/1600/1200/0601	1	1,21	0,83	3,52	3,54
ERRO	00/1600/1200/0602	3	1,29	1,38	3,78	6,73
ORBA	00/1600/1200/1001	1	1,06	0,67	3,40	2,41
ORBA	00/1600/1200/1002	3	1,17	1,04	3,76	4,58
ORBA	00/1600/1200/1003	3	1,19	1,04	4,00	4,95
ORBA	00/1600/1200/1004	3	1,21	1,81	4,15	9,09
ORBA	00/1600/1200/1005	4	1,26	1,81	4,30	9,81
LEMME	00/1600/1200/1000/0601	1	1,27	0,65	3,23	2,46
LEMME	00/1600/1200/1000/0602	3	1,33	1,09	3,72	5,39
VERSA	00/1600/13	3	1,55	1,08	3,30	5,52
LACCIO	00/1801	1	1,07	0,62	3,34	2,22
SCRIVIA	00/1802	3	1,09	1,26	3,76	5,16
SCRIVIA	00/1803	3	1,10	1,10	3,98	4,82
SCRIVIA	00/1804	3	1,10	1,39	4,26	6,51
SCRIVIA	00/1805	3	1,16	1,45	4,32	7,27
SCRIVIA	0071806	4	1,18	2,23	4,36	11,47
BORBERA	00/1800/0201	1	0,99	0,60	3,66	2,17
BORBERA	00/1800/0202	3	1,06	0,93	3,81	3,76
GRUE	00/1800/0401	3	1,36	0,75	3,04	3,10
GRUE	00/1800/0402	4	1,42	1,27	3,28	5,92
AGOGNA	00/2501	1	1,08	0,67	3,26	2,36
AGOGNA	00/2502	3	1,19	1,13	3,60	4,84
AGOGNA	00/2503	3	1,26	1,38	3,90	6,78
AGOGNA	00/2504	4	1,68	1,81	4,18	12,71
AGOGNA	00/2505	4	1,71	2,09	4,23	15,12
AGOGNA	00/2506	4	1,75	2,15	4,28	16,10
STRONA SIZZANO	00/2500/0202	3	1,51	1,28	3,43	6,63
CURONE	00/2001	1	1,04	0,56	3,18	1,85
CURONE	00/2002	3	1,16	0,98	3,51	3,99

Indici fisici di produttività e zone ittiche del Piemonte

CURONE	0/2003	3	1,25	1,36	3,64	6,19
TOCE	00/2900/1201	1	0,75	0,48	3,60	1,30
TOCE	00/2900/1202	1	0,79	0,68	4,01	2,15
TOCE	00/2900/1203	2	0,81	0,74	4,28	2,57
TOCE	00/2900/1204	2	0,82	1,21	4,64	4,60
TOCE	00/2900/1205	2	0,83	1,93	4,71	7,54
TOCE	00/2900/1206	3	0,84	2,03	4,84	8,25
TOCE	00/2900/1207	3	0,86	2,15	4,90	9,06
ISORNO	00/2900/1200/01	1	0,85	0,47	3,51	1,40
VANNINO	00/2900/1200/02	1	0,75	0,43	3,11	1,00
MELEZZO OCCIDENT.	00/2900/1200/03	1	0,95	0,46	3,34	1,46
BONDOLERO	00/2900/1200/04	1	0,79	0,48	3,76	1,43
DIVERIA	00/2900/1200/0601	1	0,78	0,49	4,00	1,53
DIVERIA	00/2900/1200/0602	1	0,79	0,74	4,20	2,46
CAIRASCA	00/2900/1200/0600/01	1	0,78	0,43	3,54	1,19
BOGNA	00/2900/1200/08	1	0,86	0,44	3,59	1,36
OVESCA	00/2900/1200/1001	1	0,78	0,40	3,56	1,11
OVESCA	00/2900/1200/1002	1	0,82	0,65	3,78	2,01
ANZA	00/2900/1200/1201	1	0,75	0,42	3,63	1,14
ANZA	00/2900/1200/1002	1	0,78	0,61	3,85	1,83
ANZA	00/2900/1200/1003	2	0,83	0,74	4,07	2,50
STRONA OMEGNA	00/2900/1200/1401	1	0,91	0,48	3,60	1,57
STRONA OMEGNA	00/2900/1200/1402	2	1,02	0,92	4,00	3,75
ERMO	00/2900/14	1	1,08	0,49	3,15	1,67
PO	01	1	0,79	0,42	3,43	1,14
PO	02	2	0,87	0,72	3,96	2,48
PO	03	2	0,92	1,09	4,03	4,04
PO	04	2-3	1,04	2,32	4,30	10,38
PO	05	2-3	0,94	2,23	4,63	9,71
PO	06	2-3	0,93	2,43	4,74	10,71
PO	07	3	0,95	2,92	4,83	13,40
PO	08	3	0,96	2,71	4,84	12,59
PO	09	3	0,99	2,71	4,87	13,07
PO	10	3	1,01	1,74	4,90	8,61
PO	11	3	1,01	2,55	4,92	12,67
PO	12	3	0,97	2,15	5,05	10,53
PO	13	3	0,97	1,84	5,17	9,23
PO	14	3	0,97	1,93	5,19	9,72
PO	15	3	0,97	1,77	5,27	9,05
PO	16	3	0,92	2,15	5,47	10,82
PO	17	3-4	0,92	2,03	5,47	10,22
PO	18	4	0,95	2,43	5,58	12,88
PO	19	4	1,00	2,71	5,71	15,47
PO	20	4	1,00	2,71	5,72	15,50
PO	21	4	1,02	2,71	5,74	15,87

I valori relativi all'altitudine mediana del bacino "H" in funzione di "T", della pendenza media dell'asta fluviale "K" in funzione di "P" e della portata media annua "Q" in funzione di "D" si possono ricavare dalle seguenti formule inverse:

$$H = (10/T)^3$$

$$K = (1/T)^3$$

$$Q = 10(D \cdot 3)^{0,33}$$

## BIBLIOGRAFIA

- CARAVELLO G., PERISSINOTTO E., TACHERA I., 1986. Analisi delle popolazioni ittiche in relazione all'ambiente e proposte di gestione delle acque correnti della Provincia Autonoma di Trento. Atti Primo Convegno Nazionale A.I.I.A.D., Reggio Emilia, 29 - 30 marzo 1986. Quaderni E.T.P., Udine.
- C.R.E.S.T., 1987. Valutazione di impatto ambientale per l'impianto idroelettrico di Villeneuve (AO) - settore fauna e idrobiologia. Centro Progettazione e Costruzione Idraulica ed Elettrica di Torino.
- C.R.E.S.T., 1988. Analisi delle popolazioni ittiche del fiume Sesia interessato dal progetto ENEL degli impianti idroelettrici di Balmuccia e Doccia (valutazione della situazione attuale, stima degli impatti e relative proposte di mitigazione). Centro Progettazione e Costruzione Idraulica ed Elettrica di Torino.
- C.R.E.S.T., 1989. Valutazione di impatto ambientale per l'utilizzazione idroelettrica delle valli Stura di Ala e Valgrande (TO) - settore fauna e idrobiologia. Centro Progettazione e Costruzione Idraulica ed Elettrica di Torino.
- C.R.E.S.T., 1990a. Valutazione di impatto ambientale su progetto della diga di Stropo (val Maira - CN) - settore idrobiologia. Amministrazione Provinciale di Cuneo.
- C.R.E.S.T., 1990b. Valutazione di impatto ambientale su progetto idroelettrico di Pont Ventoux (val Susa - TO) - settore idrobiologia. ECOPLAN/Azienda Acquedotto Municipale di Torino.
- DE BIAGGI E., PEROSINO G.C., FOIETTA P., SAINI R., STOPPA T., 1987. L'eutrofizzazione dei bacini lacustri piemontesi ed il progetto di Banca Dati delle Zone Umide. Riv. Piem. St. Nat., 8: 3 - 20. Carmagnola (TO).
- GHETTI P.F., 1986. I macroinvertebrati nell'analisi biologica dei corsi d'acqua. Manuale di applicazione. Amministrazione Provinciale di Trento. Stazione Sperimentale, Agraria Forestale, Servizio Protezione Ambiente.
- LINSLEY R.K., KOHLER M.A., PAULHUS J.L., 1949. Applied Hydrology. Mac Graw-Hill, New York.
- Marconato A., 1986. Distribuzione dell'ittiofauna e gestione della pesca. Atti Primo Convegno Nazionale A.I.I.A.D., Reggio Emilia, 29 - 30 marzo 1986. Quaderni E.T.P., Udine.
- MORETTI G., 1953. I fattori ecologici che regolano la vita nelle acque correnti delle Alpi e degli Appennini. Mem. Ist. Ital. Idrobiol., 7: 229 - 315, Pallanza (NO).
- MOSETTI F., 1979. Oceanologia e idrologia. UTET, Torino.
- PARADISI S., 1986. Produttività ittica e gestione delle acque. Atti Primo Convegno Nazionale A.I.I.A.D., Reggio Emilia, 29 - 30 marzo 1986. Quaderni E.T.P., Udine.
- PEROSINO G.C., SPINA F., 1987. Ricerca di modelli semplici con variabili morfometriche e idrologiche per analisi di sintesi degli ambienti fisici delle acque correnti naturali e possibili applicazioni nei campi biologico e ittico. Atti Secondo Convegno Nazionale A.I.I.A.D., Torino, 5 - 6 giugno 1987. Assessorati Pesca della Regione Piemonte e della Provincia di Torino.
- REGIONE PIEMONTE, 1980. Progetto per la pianificazione delle risorse idriche del territorio piemontese. Assessorato Tutela Ambiente, Torino.
- REGIONE PIEMONTE, 1991. Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese. Assessorato Caccia e Pesca, Torino.
- SERVIZIO IDROGRAFICO ITALIANO, 1913 - 1976. Annali Idrologici. Ministero Lavori Pubblici. Istituto Poligrafico dello Stato, Roma.
- STOCH F., 1986. La valutazione della produttività ittica delle acque correnti. Atti Primo Convegno Nazionale A.I.I.A.D., Reggio Emilia, 29 - 30 marzo 1986. Quaderni E.T.P., Udine.
- STRAHLER A., 1952. Hypsometric (area - altitude) analysis of erosional topography. Bull. Geol. Soc. Am., 63: 1117 - 1142.

## ALLEGATO

Elenco delle sezioni di riferimento individuate sul reticolo idrografico piemontese nell'ambito della "Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese" (fra parentesi è indicato il Comune entro il quale si trova la sezione). L'elenco riporta le sezioni sul fiume Po e dei tributari da monte verso il confine regionale con la Lombardia.

01	PO: sorg.-confl.Frassaia (Oncino)
02	PO: conf.inf.Com.Martiniana (Paesana)
03	PO: confl.Grana di Barge (Saluzzo)
00/01	GRANA DI BARGE: sorg.-confl.Po (Barge)
00/03	RIOSECCO: sorg.-confl.Po (Barge)
00/05	CANTOGNO: sorg.-confl.Po (Cardè)
04	PO: confl.-Pellice (Faule)
00/0701	PELLICE: sorg.-conf.inf.Com.Bobbio (Bobbio Pellice)
00/0702	PELLICE: confl.Angrogna (Torre Pellice)
00/0703	PELLICE: confl.Luserna (Luserna S. Giovanni)
00/0704	PELLICE: confl.Chisone (Cavour)
00/0705	PELLICE: confl.Po (Villafranca P.te)
00/0700/01	ANGROGNA: sorg.-confl.Pellice (Torre Pellice)
00/0700/02	LUSERNA: sorg.-confl.Pellice (Lusernetta)
00/0700/0301	CHISONE: sorg.-conf.inf.Com.Usseaux (Usseaux)
00/0700/0302	CHISONE: confl.Germanasca (Pomaretto)
00/0700/0303	CHISONE: confl.Pellice (Cavour)
00/0700/0300/0201	GERMANASCA: sorg.-conf.inf.W Perrero (Prati)
00/0700/0300/0202	GERMANASCA: confl.Chisone (Pinasca Inv.)
05	PO: confl.Varaita (Casalgrasso)
00/0201	VARAITA: sorg.-confl.Varaita di Chianale (Bellino)
00/0202	VARAITA: conf.inf.Com. Sampeyre (Casteldelfino)
00/0203	VARAITA: confl.Gilba (Brassasco)
00/0204	VARAITA: conf.inf.Com.Costigliole (Costigliole Saluzzo)
00/0205	VARAITA: conf.inf.Com.Monasterolo (Monasterolo)
00/0206	VARAITA: confl.Po (Casalgrasso)
00/0200/01	VARAITA CHIANALE: sorg.-confl.Varaita (Casteldelfino)
00/0200/03	GILBA: sorg.-confl.Varaita (Brassasco)
06	PO: confl.Maira (Casalgrasso)
00/0401	MAIRA: sorg.-conf.inf.Com.Acceglio (Acceglio)
00/0402	MAIRA: conf.inf.Com.Macra (Macra)
00/0403	MAIRA: conf.inf.Com.Dronero (Dronero)
00/0404	MAIRA: conf.inf.Com.Vettignasco (Bottignasco)
00/0405	MAIRA: confl.Grana-Mellea (Savigliano)
00/0406	MAIRA: confl.Po (Casalgrasso)
00/0400/0201	GRANA-MELLEA: conf.inf.Com.Pradleves (Pradleves)
00/0400/0202	GRANA-MELLEA: conf.inf.Com.Caraglio (Caraglio)
00/0400/0203	GRANA-MELLEA: conf.inf.Com.Centallo (Centallo)
00/0400/0204	GRANA-MELLEA: confl.Maira (Genola)
07	PO: confl.Richiardo (Carignano)
00/06	RICCHIARDO: sorg.-confl.Po (Carmagnola)
08	PO: confl.Banna (La Loggia)
00/0801	BANNA: sorg.-confl.Rioverde (Riva Presso Chieri)
00/0802	BANNA DI CAMBIANO: confl.Po (Moncalieri)

00/0800/01 09	RIOVERDE: sorg.-confl.Banna (Poirino) PO: confl.Chisola (Moncalieri)
00/0901	CHISOLA: sorg.-confl.Noce (Piossasco)
00/0902	CHISOLA: confl.Rio Torto (Volvera)
00/0903	CHISOLA: confl.Lemina (Vinovo)
00/0904	CHISOLA: confl.Po (Moncalieri)
00/0900/02	NOCE: sorg.-confl.Chisola (Cumiana)
00/0900/04	RIO TORTO: sorg.-confl.Chisola (Volvera)
00/0900/0601	LEMINA: sorg.-conf.inf.Com.Pinerolo (Pinerolo)
00/0900/0602	LEMINA: conf.inf.Com.Vigone (Vigone)
00/0900/0603	LEMINA: confl.Chisone (La Loggia)
10	PO: confl.Sangone (Moncalieri)
00/1101	SANGONE :sorg.-confl.Sangonetto (Giaveno)
00/1102	SANGONE: conf.inf.Com.Sangano (Sangano)
00/1103	SANGONE: confl.Po (Nichelino)
11	PO: confl.Dora Riparia (Torino)
00/1301	DORA RIPARIA: sorg.-confl.Ripa (Cesana)
00/1302	DORA RIPARIA: confl.Bardonecchia (Oulx)
00/1303	DORA RIPARIA: conf.inf.Com.Exilles (Exilles)
00/1304	DORA RIPARIA: confl.Cenischia (Susa)
00/1305	DORA RIPARIA: confl.Rocciamelone (Susa)
00/1306	DORA RIPARIA: confl.Gravio (Condove)
00/1307	DORA RIPARIA : confl.Messa Vecchia (Avigliana)
00/1308	DORA RIPARIA: conf.inf.Com.Alpignano (Pianezza)
00/1309	DORA RIPARIA: confl.Po (Torino)
00/1300/0201	RIPA: sorg.-confl.Thuras (Sauze di Cesana)
00/1300/0202	RIPA :confl.Dora Riparia (Cesana T.se)
00/1300/0200/01	THURAS: sorg.-Confl.Ripa (Cesana T.se)
00/1300/0101	BARDONECCHIA: confl.Rochemolles (Bardonecchia)
00/1300/0102	BARDONECCHIA: confl.Dora Riparia (Oulx)
00/1300/0100/01	ROCHEMOLLES: confl.Bardonecchia (Bardonecchia )
00/1300/03	CENISCHIA: sorg.-confl.Dora Riparia (Susa)
00/1300/05	ROCCIAMELONE: sorg.-confl.Dora Riparia (Bussoleno)
00/1300/07	GRAVIO: sorg.-confl.Dora Riparia (Condove)
00/1300/09	MESSA VECCHIA: sorg.-confl.Dora Riparia (Avigliana)
12	PO: confl.Stura di Lanzo (Torino)
00/1501	STURA ALA: sorg.-conf.inf.Com.Balme (Balme)
00/1502	STURA ALA: confl.Stura di Val Grande (Ceres)
00/1503	STURA ALA: confl.Stura di Viù (Traves)
00/1504	STURA ALA: confl.Tesso (Germagnano)
00/1505	STURA LANZO: conf.inf.Robassomero (Robassomero)
00/1506	STURA LANZO: confl.Ceronda (Venaria)
00/1507	STURA DI LANZO: confl.Po (Torino)
00/1500/0101	STURA VAL GRANDE:conf.Chialamberto (Chialamberto)
00/1500/0102	STURA VAL GRANDE: confl.Stura di Ala (Ceres)
00/1500/0201	STURA VIU': sorg.-conf.inf.Com.Usseglio (Usseglio)
00/1500/0202	STURA DI VIU': confl.Stura di Ala (Germagnano)
00/1500/03	TESSO: sorg.-confl.Stura di Ala (Lanzo Tor.se)
00/1500/0401	CERONDA: sorg.-confl.Casternone (Druento)
00/1500/0402	CERONDA: confl.Stura di Lanzo (Venaria)
00/1500/0400/01	CASTERNONE: sorg.-confl.Ceronda (Druento)
13	PO: confl.Malone (S.Raffaele Cimena)
00/1701	MALONE: sorg.-confl.Viana (Barbania)

00/1702	MALONE: confl.Fandaglia (Vauda Can.se)
00/1703	MALONE: confl.Fisca (Lombardore)
00/1704	MALONE: confl.Banna (Chivasso)
00/1705	MALONE: confl.Po (Chivasso)
00/1700/01	VIANA: sorg.-confl.Malone (Busano)
00/1700/02	FANDAGLIA: sorg.-confl.Malone (Barbania)
00/1700/04	FISCA: sorg.-confl.Malone (Lombardore)
00/1700/06	BANNA DI LEINI: sorg.-confl.Malone (Volpiano)
14	PO: confl.Orco (Chivasso)
00/1901	ORCO: sorg.-confl.Lago Ceresole (Ceresole Reale)
00/1902	ORCO: confl.Valsoera (Ceresole Reale)
00/1903	ORCO: confl.Ribordone (Sparone)
00/1904	ORCO: confl.Soana (Pont Can.se)
00/1905	ORCO: confl.Gallenga (Castellamonte)
00/1906	ORCO: confl.Malesina (S.Giusto Can.se)
00/1907	ORCO: confl.Po (Chivasso)
00/1900/01	VALSOERA: sorg.-confl.Orco (Locana)
00/1900/03	EUGIO: sorg.-confl.Orco (Locana)
00/1900/05	RIBORDONE: sorg.-confl.Orco (Locana)
00/1900/0701	SOANA: sorg.-confl.Forzo (Ronco Can.se)
00/1900/0702	SOANA: confl.Orco (Pont Can.se)
00/1900/0700/02	FORZO: sorg.-confl.Soana (Ronco Can.se)
00/1900/02	GALLENGA: sorg.-confl.Orco (Cuorgnè)
00/1900/09	MALESINA: sorg.-confl.Orco (S.Giusto Can.se)
15	PO: confl.Dora Baltea (Verrua Savoia)
00/2114	DORA BALTEA: conf.reg.Valle d'Aosta-Piemonte
00/2115	DORA BALTEA: confl.Chiusella (Strambino)
00/2116	DORA BALTEA: confl.Po (Crescentino)
00/2100/1601	CHIUSELLA: sorg.-confl.Savenca (Issiglio)
00/2100/1602	CHIUSELLA: confl.Dora Baltea (Strambino)
00/2100/1600/02	SAVENCA: sorg.-confl.Chiusella (Issiglio)
16	PO: confl.Stura (Pontestura)
00/1001	STURA CASALE: sorg.-conf.inf.Com.Cerrina (Cerrina)
00/1002	STURA CASALE: confl.Po (Pontestura)
17	PO: confl.Sesia (Frassineto Po)
00/2301	SEZIA: sorg.-confl.Vogna (Riva Valdobbia)
00/2302	SEZIA: confl.Artogna (Mollia)
00/2303	SEZIA: confl.Sorba (Piode)
00/230	SEZIA: confl.Sermenza (Balmuccia)
00/2305	SEZIA: confl.Mastallone (Varallo)
00/2306	SEZIA: confl.Duggia (Varallo)
00/2307	SEZIA: confl.Strona (Borgosesia)
00/2308	SEZIA: confl.Roccia (Prato Sesia)
00/2309	SEZIA: conf.inf.Com.Ghislarengo (Ghislarengo)
00/2310	SEZIA: confl.Cervo (Villata)
00/2311	SEZIA: conf.inf.Com.Vercelli (Vercelli)
00/2312	SEZIA: confl.Po (Frassineto Po)
00/2300/02	VOGNA: sorg.-confl.Sesia (Riva valdobbia)
00/2300/04	ARTOGNA: sorg.-confl.Sesia (Campertogno)
00/2300/06	SORBA: sorg.-confl.Sesia (Rassa, Piode)
00/2300/0101	EYVA: sorg.-confl.Nonai (Rimasco)
00/2300/0102	SERMENZA: confl.Sesia (Balmuccia)
00/2300/0301	MASTALLONE: sorg.-confl.Sabbiola (Cravigliana)

00/2300/0302	MASTALLONE: confl.Sesia (Varallo)
00/2300/05	STRONA VALDUGGIA: sorg.-confl.Sesia (Borgosesia)
00/2300/0801	SESSERA: sorg.-conf.inf.Com.Trivero (Trivero)
00/2300/0802	SESSERA: confl.Strona (Crevacuore)
00/2300/0803	SESSERA: confl.Sesia (Borgosesia)
00/2300/0800/01	STRONA POSTUA: sorg.-confl.Sessera (Crevacuore)
00/2300/1001	CERVO: sorg.-confl.Oropa (Biella)
00/2300/1002	CERVO: confl.Strona (Cossato)
00/2300/1003	CERVO: confl.Guarabione (Buronzo)
00/2300/1004	CERVO: confl.Elvo (Collobiano)
00/2300/1005	CERVO: confl.Sesia (Caresanablot)
00/2300/1000/02	OROPA: sorg.-confl.Cervo (Pralungo)
00/2300/1000/01	STRONA COSSATO: sorg.-confl.Cervo (Cossato)
00/2300/1000/03	OSTOLA: sorg.-confl.Cervo (Buronzo)
00/2300/1000/05	GUARABIONE: sorg.confl.Cervo (Buronzo)
00/2300/1000/07	ROVASENDA: sorg.-confl.Cervo (Villarboit)
00/2300/1000/09	MARCHIAZZA: sorg.-confl.Cervo (Oldenico)
00/2300/1000/0401	ELVO: sorg.-confl.Oremo (Mongrando)
00/2300/1000/0402	ELVO: confl.Cervo (Quinto Ver.se)
00/2300/12	MARCOVA: sorg.-confl.Sesia (Casale Monf.to)
00/12	ROTALDO: sorg.-confl.Po (Valenza)
00/14	GRANA VALENZA: sorg.-confl.Po (Valenza)
18	PO: confl.Tanaro (Bassignana)
00/1601	TANARO: sorg.-conf.Inf.Com.Ormea (Ormea)
00/1602	TANARO: conf.inf.Com.Bagnasco (Bagnasco)
00/1603	TANARO: confl.Corsaglia (Castellino Tanaro)
00/1604	TANARO: confl.Pesio (Bastia Mondovì)
00/1605	TANARO: confl.Rea (Lequio Tanaro)
00/1606	TANARO: confl.Stura di Demonte (Narzole)
00/1607	TANARO: confl.Talloria (Roddi)
00/1608	TANARO: conf.inf.Com.Alba (Alba)
00/1609	TANARO: confl.Triversa (Asti)
00/1610	TANARO: confl.Versa (Asti)
00/1611	TANARO: confl.Belbo (Solero)
00/1612	TANARO: confl.Bormida (Alessandria)
00/1613	TANARO: confl.Po (Bassignana)
00/1600/01	NEGRONE: sorg.-confl.Tanarello (Ormea)
00/1600/0301	CORSAGLIA: sorg.-confl.Casotto (Torre Mondovì)
00/1600/0302	CORSAGLIA: confl.Tanaro (Lesegno)
00/1600/0300/02	CASOTTO: sorg.-confl.Corsaglia (Torre Mondovì)
00/1600/0501	ELLERO: sorg.-confl.Maudagna (Villanova Mondovì)
00/1600/0502	ELLERO: confl.Tanaro (Bastia Mondovì)
00/1699/0701	PESIO: confl.Rio Grosso (Chiusa Pesio)
00/1600/0702	PESIO: sorg.-confl.Brobio (Mondovì)
00/1600/0703	PESIO: confl.Tanaro (Carrù)
00/1600/0700/01	T.BROBBIO: sorg.-confl.T.Pesio (Margarita)
00/1600/02	REA: sorg.-confl.Tanaro (Monchieri)
00/1600/0901	STURA DEMONTE: conf.inf.Com.Argentera (Argentera)
00/1600/0902	STURA DEMONTE: confl.Bagni di Vinadio (Sambuco)
00/1600/0903	STURA DEMONTE: confl.Kant (Demonte)
00/1600/0904	STURA DEMONTE: Roccasparvera (Roccasparvera)
00/1600/0905	STURA DEMONTE: confl.Gesso (Cuneo)
00/1600/0906	STURA DEMONTE: conf.Com.Montanera (Montanera)

00/1600/0907	STURA DEMONTE: conf.inf.Com.Fossano (Fossano)
00/1600/0908	STURA DEMONTE: confl.Tanaro (Cherasco)
00/1600/0900/01	KANT: sorg.-confl.Stura di Demonte (Demonte)
00/1600/0900/0201	GESSO VALLETTA: confl.Gesso Entracque (Valdieri)
00/1600/0900/0202	GESSO: confl.Vermenagna (Roccavione)
00/1600/0900/0203	GESSO: confl.Stura di Demonte (Cuneo)
00/1600/0900/0200/02	GESSO ENTRACQUE: confl.Gesso Valletta (Entracque)
00/1600/0900/0200/0401	VERMENAGNA: sorg.-abitato di Vernante (Vernante)
00/1600/0900/0200/0402	VERMENAGNA: confl.Gesso (Roccavione)
00/1600/04	TALLORIA: sorg.-confl.Tanaro (Roddi)
00/1600/06	CHERASCA: sorg.-confl.Tanaro (Alba)
00/1600/1101	TRIVERSA: sorg.-confl.Borbore (Tigliole)
00/1600/1102	BORBORE: confl.Tanaro (Asti)
00/1600/1100/02	BORBORE: sorg.-confl.Triverna (Celle Enomondo)
00/1600/13	VERSA: sorg.-confl.Tanaro (Colcavagno)
00/1600/08	TIGLIONE: sorg.-confl.Tanaro (Masio)
00/1600/1001	BELBO: sorg.-conf.inf.Com.Mombarcaro (Mombarcaro)
00/1600/1002	BELBO: conf.inf.Com.Cerretto Langhe (Ceretto)
00/1600/1003	BELBO: confl.Tinella (Santo Stefano Belbo)
00/1600/1004	BELBO: conf.inf.Com.Incisa (Incisa)
00/1600/1005	BELBO: confl.Tanaro (Oviglio)
00/1600/1000/01	TINELLA: sorg.-confl.Belbo (Santo Stefano Belbo)
00/1600/1201	BORMIDA MILLESIMO: confine Liguria-Piemonte
00/1600/1202	BORMIDA MILLESIMO: confl.Uzzone (Cortemiglia)
00/1600/1203	BORMIDA MILLESIMO: confl.Bormida Spigno(Sessame)
00/1600/1204	BORMIDA MILLESIMO: confl.Erro (Bistagno)
00/1600/1205	BORMIDA: confl.Visone (Visone)
00/1600/1206	BORMIDA: confl.Stanavazzo (Sezzadio)
00/1600/1207	BORMIDA: confl.Orba (Alessandria)
00/1600/1208	BORMIDA: confl.Tanaro (Alessandria)
00/1600/1200/02	UZZONE: sorg.-confl.Bormida di Millesimo (Cortemilia)
00/1600/1200/0401	BORMIDA MOLLARE SPIGNO: confl.Loppa (Liguria)
00/1600/1200/0402	BORMIDA SPIGNO: confl.Valla (Spigno Monf.to)
00/1600/1200/0403	BORMIDA SPIGNO: confl.Bormida di Millesimo (Ponti)
00/1600/1200/0400/02	VALLA: sorg.-confl.Bormida di Spigno (Spigno Mnf.to)
00/1600/1200/0601	ERRO: Liguria
00/1600/1200/0602	ERRO: confl.Bormida (Castelletto d'Erro)
00/1600/1200/08	VISONE: sorg.-confl.Bormida (Visone)
00/1600/1200/1001	ORBA: sorg.-confine Liguria-Piemonte
00/1600/1200/1002	ORBA: confl.Stura (Ovada)
00/1600/1200/1003	ORBA: confl.Gorzente (Rocca Grimalda)
00/1600/1200/1004	ORBA: confl.Lemme (Predosa)
00/1600/1200/1005	ORBA: confl.Bormida (Castellazzo Bormida)
00/1600/1200/1000/02	STURA OVADA: sorg.-confl.Orba (Belforte Monf.to)
00/1600/1200/1000/04	GORZENTE: sorg.-confl.Orba (Silvano d'Orba)
00/1600/1200/1000/0601	LEMME: sorg.-conf.inf.Com.Voltaggio (Voltaggio)
00/1600/1200/1000/0602	LEMME: confl.Orba (Basaluzzo)
19	PO: confl.Scrivina (Isola S. Antonio)
00/1801	LACCIO: sez.a valle confl.Brevenna (territorio ligure)
00/1802	SCRIVINA: confl.Vobbia (territorio ligure)
00/1803	SCRIVINA: confl.Borbera (Arquata Scrivina)
00/1804	SCRIVINA: conf.Com.Pozzolo (Pozzolo Formigaro)
00/1805	SCRIVINA: confl.Grue (Castelnuovo Scrivina)

00/1806	SCRIVIA: confl.Po (Moligno dei Torti)
00/1800/0201	BORBERA: sorg.-confl.Besante (Cantalupo Ligure)
00/1800/0202	BORBERA: confl.Scrivìa (Stazzano)
00/1800/0401	GRUE: conf.inf.Com.Cerretto Grue (Cerretto Grue)
00/1800/0402	GRUE: confl.Scrivìa (Castelnuovo Scrivìa)
20	PO: confl.Agogna (territorio lombardo)
00/2501	AGOGNA: conf.inf.Com.Bolzano (Bolzano Novarese)
00/2502	AGOGNA: confl.Lirone (Fontaneto d'Agogna)
00/2503	AGOGNA: confl.Strona (Coltignaga)
00/2504	AGOGNA: conf.Piemonte-Lombardia (Borgolavezzano)
00/2505	AGOGNA: territorio lombardo
00/2506	AGOGNA: confl.F.Po (territorio lombardo)
00/2500/0201	STRONA SIZZANO: sorg.-confl.Strego (Ghemme)
00/2500/0202	STRONA DI SIZZANO: confl.Agogna (S.Pietro Mosezzo)
21	PO: confl.Curone (territorio lombardo)
00/2001	CURONE: sorg.-confl.Museglia (S.Sebastiano Curone)
00/2002	CURONE: conf.inf.Com.Monleale (Monleale)
00/2002	CURONE: confl.Po (Pontecurone)
00/2905	TICINO: uscita L.Maggiore (Castelletto Sopra Ticino)
00/2906	TICINO: conf.inf.Com.Oleggio (Oleggio)
00/2907	TICINO: confl.Roggia Cerano (Cerano)
00/2900/06	FIUME: sorg.-confl.L.Maggiore (Cannobio)
00/2900/08	S.GIOVANNI: sorg.-confl.L.Maggiore (Vignone)
00/2900/10	S.BERNARDINO: sorg.-confl.L.Maggiore (Verbania)
00/2900/1201	TOCE: sorg.-confl.T.Vannino (Formazza)
00/2900/1202	TOCE: confl.Bondolero (Premia)
00/2900/1203	TOCE: confl.Diveria (Montecrestese)
00/2900/1204	TOCE: confl.Ovesca (Beura-Cardezza)
00/2900/1205	TOCE: confl.Anza (Vegogna)
00/2900/1206	TOCE: confl.Strona (Mergozzo)
00/2900/1207	TOCE: confl.L.Maggiore (Verbania)
00/2900/1200/02	VANNINO: sorg.-confl.Toce (Formazza)
00/2900/1200/04	BONDOLERO: sorg.-confl.Toce (Baceno)
00/2900/1200/060	DIVERIA: sorg.-confl.Cairasca (Trasquera)
00/2900/1200/0602	DIVERIA: confl.Toce (Crevoladossola)
00/2900/1200/0600/01	CAIRASCA: sorg.-confl.Diveria (Trasquera)
00/2900/1200/01	ISORNO: sorg.-confl.Toce (Montecrestese)
00/2900/1200/08	BOGNA: sorg.-confl.Toce (Domodossola)
00/2900/1200/03	MELEZZO OCC.: sorg.-confl.Toce (Trontano)
00/2900/1200/1001	TRONCONE-LORANCO: a valle confl. (Schieranco)
00/2900/1200/1002	OVESCA: confl.Toce (Villadossola)
00/2900/1200/1201	ANZA: sorg.-confl.Olocchia (Macugnaga)
00/2900/1200/1202	ANZA: confl.Olocchia (Bannio Vergonte)
00/2900/1200/1203	ANZA: confl.Toce (Pieve Vergonte)
00/2900/1200/1401	STRONA OMEGNA: confl.emissario L.d'Orta (Omegna)
00/2900/1200/1402	STRONA OMEGNA: confl.Toce (Gravellana Toce)
00/2900/14	ERMO: sorg.-confl.L.Maggiore (Lesà)
00/2900/16	VEVERA: sorg.-confl.L.Maggiore (Arona)
00/2900/1801	TERDOPPIO: sorg.-a valle confl.R.Rito (Momo)
00/2900/1802	TERDOPPIO: conf.inf.Com.Novara (Novara)
00/2900/1803	ROGGIA CERAMO: confl.Ticino (Ceramo)