

## Tavola 7.2 Concentrazione media di parametri chimici nelle acque superficiali

### Introduzione

La rappresentazione delle concentrazioni medie di parametri chimici prescelti relativi ai corsi d'acqua e ai laghi poggia sui risultati delle indagini condotte dai cantoni e dalla Confederazione negli anni 1987 fino 1989. Le reti di rilevamento e la frequenza delle analisi sono descritte esaurientemente nella tavola 7.1.

### Corsi d'acqua

Per una descrizione rappresentativa dello stato delle acque si sono dovuti imporre dei requisiti minimi alla mole dei dati: punti di prelievo con meno di sei misurazioni all'anno sono stati considerati solo eccezionalmente (cantoni di Neuenburg, S. Gallo e Turgovia). Per via delle diversità nei ritmi di misurazione e nelle modalità di prelievo (prove a caso o raccolta di campioni) i punti di prelievo risultano confrontabili solo in riguardo ai valori mediati. Così, si è calcolata la concentrazione media nel periodo 1987–1989 per i quattro parametri selezionati. La classificazione è stata effettuata in conformità con le raccomandazioni inerenti le indagini sulle acque superficiali svizzere [1] tenendo conto della distribuzione dei valori nell'intervallo temporale 1987–1989. Il campo di variazione delle concentrazioni osservate è decisamente inferiore nei corsi d'acqua svizzeri rispetto a quelli dei paesi vicini. La classificazione e l'attribuzione dei colori alle classi non devono quindi confrontarsi con quelle abituali per altri paesi.

Lo stato delle acque è andato migliorando negli ultimi anni in virtù della costruzione di impianti di depurazione e dell'ampliamento della rete fognaria; esso può designarsi come buono fino molto buono nel caso di corsi d'acqua con bacino alimentante posto prevalentemente nella zona alpina e di fiumi più grandi ove le sostanze introdotte subiscono nella massa idrica una forte diluizione. Soltanto nei fiumi minori e nei ruscelli dell'Altipiano densamente popolato possono verificarsi carichi inquinanti eccessivi.

La figura 1 fornisce indicazioni sulla variabilità temporale dello stato delle acque nel periodo 1977 fino 1989. Sono rappresentati i risultati di sei stazioni NADUF. In seguito agli interventi di risanamento delle acque le concentrazioni di parametri come il fosforo totale e gli ortofosfati, condizionate soprattutto dalle acque di rifiuto, si sono nel periodo osservato sensibilmente ridotte.

Per la riproduzione cartografica dei quattro parametri chimici prescelti si è optato per un contrassegno circolare a settori. Ad ogni settore è assegnato un determinato parametro. Il settore non è tinteggiato laddove non si disponga di misure. Questo, tra l'altro, è il caso dell'ammonio che esula dai rilevamenti in tutti i punti della rete NADUF, in quanto non può essere raccolto secondo qualità confrontabili nelle serie di campioni bisettimanali. Ogni contrassegno reca un numero che coincide nella tavola 7.1 con quello scelto per il punto di misura. Sono stati considerati anche quattordici punti di prelievo che non risultano cartografati nella tavola 7.1. Tali punti sono contemplati in una tabella a fianco della presente carta. Contrassegni di maggiori dimensioni differenziano le stazioni NADUF rispetto ai punti di prelievo cantonali. Motivi di chiarezza hanno indotto a tralasciare dalla raffigurazione qualche punto di prelievo.

Per la cartografia si sono prescelti i seguenti parametri come indicatori del carico inquinante civile di un corso d'acqua:

- Gli ortofosfati costituiscono per la fisiologia delle piante la componente fosforica direttamente attiva. Una concentrazione più bassa possibile di ortofosfati è auspicabile soprattutto negli immissari dei laghi. Durante l'ultimo decennio il tenore di fosfati è diminuito nella maggior parte dei punti di più del 50 %, non da ultimo grazie al divieto sull'impiego di fosfati nei detersivi (1986).
- L'ammonio pone problemi più che altro in quanto, a temperature più elevate e in ambiente basico (alti valori di pH), dà luogo ad ammoniaca che è un potente veleno per i pesci. Un tenore troppo elevato in ammonio può però pregiudicare anche gli usi potabili dell'acqua, tanto per il

consumo di ossigeno che si verifica dopo infiltrazione in un acquifero sotterraneo, quanto per i problemi causati dalla clorazione dell'acqua contenente ammonio. A causa della decomposizione indotta dallo sciabordio dell'acqua, il contenuto di ammonio diminuisce sensibilmente già nei piccoli flutti delle poche centinaia di metri dopo l'imbocco del canale di scarico nella roggia.

- Malgrado l'aumento del tenore di nitrati negli ultimi venti anni, da attribuire all'introduzione massiccia di concimi artificiali, nessun effetto negativo è stato finora osservato sulle acque superficiali.
- Attraverso la misura del carbonio organico disciolto (DOC: dissolved organic carbon) si valuta la totalità del materiale organico in soluzione. Il materiale organico, composto sia da sostanze degradabili che da sostanze di origine chimico-sintetica poco degradabili, si trova nei fiumi in conseguenza dell'immissione di acque di rifiuto depurate o non depurate. Nella valutazione delle misure va tenuto conto anche dell'aliquota DOC naturale che comprende l'acido umico o i prodotti di decomposizione delle alghe. Così, elevate concentrazioni DOC compaiono negli efflussi di paludi e di laghi eutrofizzati. La composizione e la concentrazione delle sostanze organiche, integrate nel parametro complessivo DOC, influiscono sulla multiformità e sull'abbondanza delle comunità acquatiche.

## Laghi

Per la rappresentazione dei laghi si pongono in primo piano le concentrazioni medie del fosforo totale. La figura 2 contempla inoltre le condizioni lacustri dell'ossigeno.

Il concetto di fosforo totale comprende tutti i composti del fosforo, disciolti e in particolari stati combinati, di origine organica e inorganica. Il fosforo combinato presente nei minerali, che non può essere assimilato dalle piante (alghe) come sostanza nutritiva, è trasportato dai fiumi in sospensione; d'altra parte, la sua alta velocità di sedimentazione gli impedisce di trattenerci nell'acqua dei laghi. Il contenuto in fosforo totale dell'acqua lacustre è perciò di solito riferito ai soli composti disciolti e in forma combinata organica. Esso stabilisce una misura per il carico inquinante antropico di un lago e, allo stesso tempo, il più importante fattore guida per la sintesi biologica, la quale a sua volta influisce sul contenuto d'ossigeno degli strati profondi attraverso la decomposizione delle alghe morte. Carichi fertilizzanti eccessivi determinano quindi una carenza d'ossigeno disciolto (cfr. figura 2). Quando si raggiungono condizioni anaerobiche non si ha più un sostanziale apporto di fosforo nei sedimenti.

Il dilavamento del fosforo da un bacino imbrifero e il conseguente apporto a un lago dipendono dalla coltivazione dei terreni, dalla densità di popolazione e dal grado di depurazione delle acque di rifiuto. I bacini alpini sono di solito scarsamente popolati e meno intensamente sfruttati; le acque che essi scolano non caricano sensibilmente i laghi sottostanti. Il carico elevato o anche molto elevato dei minori laghi dell'Altipiano va attribuito principalmente all'intenso allevamento di bestiame presente nei loro bacini imbriferi.

In Svizzera sono rese disponibili misure per la maggior parte dei grandi laghi naturali (cfr. tavola 7.1). Si hanno invece dati solo per pochi invasi d'accumulo.

Sulla base delle concentrazioni medie di fosforo totale si è operata una suddivisione dei laghi in quattro classi; discriminante a tal fine è stato il contenuto di fosforo totale nell'acqua grezza durante la circolazione primaverile. In laghi piccoli ove il fosforo fosse contraddistinto da un'intensa dinamica e da una forte ridissoluzione si è considerata anche la condizione autunnale.

Difficilmente accade di riscontrare nei laghi tenori compresi tra i 15 e i 30  $\mu\text{g P/l}$  oppure tra i 60 e i 100  $\mu\text{g P/l}$ . Diverse condizioni lacustri, più o meno stabili, sono possibili in dipendenza della sintesi biologica, influente dal canto suo sul contenuto di sostanze nutritive, sulla distribuzione dell'ossigeno disciolto, come anche su quella del fosforo nel lago e nei sedimenti.

La presente raffigurazione si riferisce a un intervallo di tempo alquanto ridotto (1988–1989). Frequenti difformità sussistono tra le concentrazioni osservate del fosforo e il carico odierno degli immissari. Il carico si è parecchio ridotto negli ultimi anni. Nei prossimi anni si può dunque fare affidamento su un ulteriore miglioramento dello stato della maggior parte dei laghi. La riduzione delle sostanze fertilizzanti ha condotto in molti laghi, già negli ultimi anni, a un deciso incremento dell'ossigeno disciolto (fig. 2). In qualche lago si è provveduto in aggiunta a un'aerazione artificiale.

## Bibliografia

- [1] **Département fédéral de l'intérieur (1982):** Recommandations concernant l'analyse des eaux superficielles en Suisse (état 1982). Berne.