

Tavola 5.1² Reti idrometriche

Introduzione

Le reti idrometriche svizzere comprendono stazioni di vari gestori, impegnati nel rilevamento del livello idrico e delle portate defluenti. La rete federale è amministrata oggi dal Servizio Idrologico Nazionale (SIN), divisione dell'Ufficio Federale delle Acque e della Geologia. Collateralmente, vi sono le installazioni proprie di vari cantoni e talora anche di «privati», qual è ad esempio il caso delle università o delle aziende per la fornitura elettrica. Va poi annoverata la rete speciale di SIN per il rilevamento delle piene.

Tutte le reti citate sono andate soggette negli ultimi anni a profonde modifiche, ciò che ha suggerito una riedizione della tavola 5.1.

Evoluzione storica delle reti di rilevamento

Le fondamenta per un'osservazione sistematica in Svizzera dei livelli idrici di laghi e corsi d'acqua sono state gettate nel 1863 con la costituzione della Commissione svizzera di idrometria [4]. Col passare del tempo, e specialmente dall'inizio del XX° secolo, presso un numero crescente di stazioni si è proceduto anche alla determinazione dei deflussi. Oggigiorno non sussistono in pratica stazioni che si limitino alla registrazione del livello dell'acqua. In aggiunta, i limnografi fanno ormai parte della dotazione basilare delle stazioni, così che il livello idrico può essere sorvegliato con modalità continue. Le serie storiche più antiche, al contrario, sono desunte da valori medi giornalieri dei deflussi, a loro volta ricavati da letture effettuate saltuariamente, spesso solo 1–3 volte al giorno.

A partire dalla metà del XX° secolo reti aggiuntive hanno affiancato la rete federale di sorveglianza (cfr. diagramma). Sempre più cantoni approntano propri impianti. Mentre le prime opere cantonali si concentravano sull'Altipiano e nella Svizzera nord-occidentale, le installazioni più recenti si trovano anche in zona alpina (cfr. mappa a scala ridotta). Le stazioni cantonali contemplanò in prima linea corsi d'acqua minori, come si evince anche dalla mediana delle superfici dei bacini imbriferi che ammonta a 26 km² per le stazioni cantonali attualmente in funzione, contro i 210 km² delle stazioni SIN. Dal 1950 aumentano gradualmente le stazioni idrometriche poste in essere da istituti universitari o da società per la fornitura elettrica. Si tratta d'impianti per lo più subordinati a determinati obiettivi operativi. Le centrali idroelettriche li impiegano tipicamente nel governo dell'erogazione o nel controllo delle dotazioni minime, mentre gli istituti universitari ne fanno solitamente uso nel quadro di ricerche idrologiche che muovono sovente da approfonditi studi sui corrispettivi bacini imbriferi.

SIN ha istituito dal 1984 la rete di rilevamento dell'acqua alta, inserendola nell'ambito del «Programma nazionale per il controllo delle piene». Essa è dunque finalizzata a una migliore conoscenza dei fenomeni di piena.

Rappresentazione delle stazioni di misura nella carta e nella tabella

Per ragioni di chiarezza è stato necessario procedere nella cartografia a una cernita delle stazioni. Per SIN sono riportate solo le unità la cui media giornaliera di deflusso o, rispettivamente, di livello lacustre fosse disponibile in forma digitale. Le unità che rilevano unicamente livelli idrici sono state completamente tralasciate. Per quanto riguarda le reti cantonali e private, si sono segnate solo le stazioni di registrazione di portata fluviale o di livello lacustre per le quali i dati fossero accessibili a terzi (su annuari o su richiesta). Raguagli su alcune stazioni che per i citati motivi non sono riportate in cartografia si trovano in [6] e, specialmente per le reti più recenti, negli annuari idrologici dei cantoni e della Confederazione [2]. La situazione raffigurata nella carta dell'Atlante è relativa al 2000.

Tutte le stazioni cartografate sono articolate nella tabella secondo la loro appartenenza a organismi federali, cantonali e privati; le stazioni SIN di controllo delle piene sono elencate a parte. Molte stazioni sono state leggermente dislocate nel corso del tempo, ricevendo così nominativi e

identificativi numerici differenti. Quando tuttavia le serie storiche risultano confrontabili, si è proceduto nella carta a una loro unificazione, assumendo per l'identificativo il riferimento più recente. Le tabelle chiariscono quali serie risultino composte e quale sia l'identificativo dei corrispondenti dati. Le registrazioni delle stazioni federali possono richiedersi presso SIN, mentre le fonti relative alle stazioni cantonali e private sono riportate in calce alle corrispettive tabelle.

Oltre ai nomi, le tabelle forniscono informazioni sulle coordinate nazionali delle stazioni, permettendo una loro precisa localizzazione sul territorio svizzero. La superficie sottesa da una stazione coincide con un bacino imbrifero che di norma è determinato nella carta in funzione degli spartiacque topografici, ma che in alcuni casi viene delimitato in base a indagini idrogeologiche. I dati riguardanti la quota media e la porzione glaciale del bacino consentono di effettuare un suo primo inquadramento. Informazioni sulle serie storiche sono utili per conoscere con esattezza i periodi di osservazione della stazione e ogni loro eventuale interruzione.

Stazioni federali

Per l'identificazione delle stazioni nella rete federale fa testo la banca dati di SIN. Alcune di queste unità servono, tra l'altro, alla determinazione del deflusso dai cosiddetti «bacini di ricerca idrologica», concepiti in vista dell'osservazione a lungo termine di un bilancio idrico che, con tutta la variabilità dei casi, possa attribuirsi al meglio ai regimi naturali indisturbati. Sono pertanto numerosi i bacini dove, a fianco delle portate in alveo, si misurano anche le adduzioni e le derivazioni idriche (acque di approvvigionamento e di scarico) e si calcolano altre grandezze, tipicamente le precipitazioni regionali. Stime del bilancio idrico per i bacini di ricerca sono fornite in [4] e [5]. Sono inoltre disponibili per questi bacini i più importanti parametri fisiografici caratteristici [1]. La carta indica i bacini di riferimento un tempo considerati, in aggiunta ai bacini di ricerca oggi controllati. Il nome del bacino per cui è competente una stazione si ricava semplicemente da quello del corso d'acqua da essa sorvegliato.

Le stazioni di registrazione delle piene sono contraddistinte dall'acronimo HW, seguito dal numero interno SIN. Esse usufruiscono normalmente di limnografi di piena, mediante i quali si stabilisce un paio di volte l'anno il colmo raggiunto tra le letture. Procedimenti di calcolo appositamente studiati consentono poi di derivare la corrispondente portata estrema. In alcuni casi è previsto un aggiuntivo limnografo di piena, laddove allora al livello idrometrico di piena si può affiancare direttamente la conoscenza dell'istante di transito dell'onda di piena e del suo andamento.

Stazioni cantonali

Si è abbandonato il sistema di numerazione finora adottato nell'Atlante. Gli identificativi delle stazioni cantonali sono ora composti dall'abbreviazione del cantone e dal numero ufficiale interno usato dal cantone stesso. Solo nei casi in cui la stazione non venga ufficialmente identificata si è impiegata la vecchia numerazione dell'Atlante, sempreché fosse disponibile da precedenti pubblicazioni; ove necessario, si è ricorso a un ordinale completamente nuovo. In questi due ultimi casi gli identificativi servono unicamente per la localizzazione sulla carta e nella tabella.

Stazioni private

Le stazioni gestite dalle aziende elettriche e dagli istituti universitari sono riconoscibili per la «P» che precede l'etichetta numerica. Le informazioni del caso fanno capo a un'inchiesta condotta nell'anno 2000. Vengono elencate solo le stazioni le cui registrazioni sono accessibili a terzi. Misurazioni tecniche che concernono le opere di presa o valori di portata calcolati in base alla potenza di turbine non sono stati presi in esame.

Tipi di stazioni di rilevamento

Le immagini mostrano una cernita di tipiche stazioni idrometriche.

I criteri costruttivi e l'equipaggiamento delle stazioni di misurazione dei deflussi dipendono dal corso d'acqua da sorvegliare. La misurazione limnimetrica avviene mediante galleggianti liberi di muoversi lungo tubi e pozzetti oppure dispositivi idrostatici piazzati sulle sponde e sui muri di contenimento (sonde di pressione e idrometrografi pneumatici) oppure, ancora, dall'alto per mezzo di radar [8]. La rilevazione di portate esigue, ridotte ad alcuni litri per secondo, si effettua in termini volumetrici. Per la valutazione di deflussi maggiori in caso di notevole turbolenza si ricorre a metodi di diluizione basati sulla dispersione di traccianti (sali o sostanze fluorescenti) [7]. Nella maggior parte dei torrenti e dei fiumi la misurazione dei deflussi avviene comunque per mezzo di mulinelli idrometrici [3], impiegando un'asta da una passerella sull'alveo oppure ricorrendo a un dispositivo scorrevole lungo appositi cavi sospesi. Nel caso di grandi corsi d'acqua prendono sempre più piede i metodi ultrasonici.

Un limnigrafo di piena è costituito da un tubo che viene collocato verticalmente sulla sponda fluviale e che contiene un'asta graduata sulla quale è incollata una banda colorata idrosolubile. L'acqua che durante una piena penetra nel tubo dall'apertura inferiore lava via il colore, di modo che è poi possibile leggere dall'asta il livello idrico di punta raggiunto.

Le stazioni di osservazione del livello lacustre sono per lo più attrezzate con galleggianti e rilevatori idrostatici.

Bibliografia

- [1] **Aschwanden, H. (1996):** Einzugsgebietskenngrößen der hydrologischen Untersuchungsgebiete der Schweiz. Hydrologische Mitteilung, Nr. 23, Bern.
- [2] **Landeshydrologie und -geologie (ab 1917):** Hydrologisches Jahrbuch der Schweiz. Bern.
- [3] **Landeshydrologie und -geologie (1982):** Handbuch für die Abflussmengenmessung. Hydrologische Mitteilung, Nr. 4, Bern.
- [4] **Landeshydrologie und -geologie (1988):** 125 Jahre Hydrometrie. Hydrologische Mitteilung, Nr. 9, Bern.
- [5] **Schädler, B., Bigler, R. (1995):** Wasserhaushalt der hydrologischen Untersuchungsgebiete der Schweiz. Hydrologische Mitteilung, Nr. 21, Bern.
- [6] **Spreafico, M., Buttet, P. (1983):** Verzeichnis der schweizerischen Pegelstand- und Abflussmessstationen an Oberflächengewässern. Hydrologische Mitteilung, Nr. 5, Bern.
- [7] **Spreafico, M., Gees, A. (1994):** Handbuch für die Abflussmengenbestimmung mittels Verdünnungsverfahren mit Fluoreszenztracer. Hydrologische Mitteilung, Nr. 20, Bern.
- [8] **Wyder, D. (1998):** Handbuch der Pegelmessung. Hydrologische Mitteilung, Nr. 26, Bern.