

Il bilancio idrologico

Il bilancio idrologico è una equazione che confronta le entrate e le uscite d'acqua del bacino idrologico. Il periodo di riferimento è normalmente un anno. I parametri che entrano nell'equazione sono assai complessi.

Limitando l'equazione alla sola conca del lago, le "entrate" sono rappresentate da: (a) le piogge che cadono direttamente sullo specchio lacustre; (b) l'acqua piovana che raggiunge il lago ruscellando in superficie lungo le pendici del bacino imbrifero. (c) l'acqua che proviene dalla falda del bacino idrologico, sia permeando attraverso le rocce, sia defluendo da sorgenti superficiali o subacquee (apporto effettivo, al netto delle captazioni dai pozzi).

Le "uscite" sono rappresentate da: (a) l'evaporazione dallo specchio lacustre; (b) la portata dell'emissario; (c) i prelievi idrici effettuati direttamente dal lago. (d) le eventuali perdite dal fondo.

Alla chiusura del periodo esaminato, difficilmente le entrate saranno uguali alle uscite: la differenza si manifesterà con una variazione di livello del lago, infatti se le entrate superano le uscite il livello aumenta, in caso contrario diminuisce.

Le incertezze sui valori da assumere, che nel nostro caso, riguardano un bacino molto poroso e permeabile, sono troppe per cui rinunciamo in partenza ad impostare questo tipo di calcolo. Ci limitiamo quindi a confrontare la situazione del 1960 con quella del 2000.

Dai grafici che seguono si vede che il livello del lago, a parte le vicende annuali intermedie, è casualmente uguale, cioè un metro, nel 1960 e nel 2000. Meglio sarebbe dire che è rimasto "artificialmente" invariato perché ciò è stato ottenuto riducendo drasticamente la portata dell'emissario mediante l'uso delle paratie. Ai fini del bilancio idrologico quindi il livello non ha giocato alcun ruolo nei due anni messi a confronto. Ciò ci è utile per eliminare una delle variabili.

Il grafico della "portata dell'emissario" mostra che, dal 1960 al 2000, la portata è scesa da 100 milioni di metri cubi a 40 milioni. Com'è avvenuta la perdita di portata di 60 milioni di mc?

Si è assunto che, nel 1960, sia la pioggia che l'evaporazione annua sullo specchio lacustre fossero pari a 1 metro, ossia che si annullassero reciprocamente.

Per conseguenza nel 1960 la portata dell'emissario (100 milioni di mc/anno) uguagliava l'apporto dal bacino idrologico non coperto dallo specchio lacustre.

Il bacino idrologico ha una superficie emersa di circa 200 kmq per cui la pioggia caduta su di esso è pari a 200 milioni di mc/anno. Di questi, il 50% è

andato perduto per evaporazione od altro, il rimanente 50%, pari appunto a 100 milioni di mc/anno, ha raggiunto il lago ed ha defluito attraverso l'emissario.

Rispetto al 1960, le piogge nell'anno 2000 sono diminuite del 10% e l'evaporazione dello specchio lacustre aumentata del 5%. Ciò equivale ad una perdita netta rispetto al passato, sul solo specchio lacustre (114 kmq), di 17 milioni di mc/anno.

La stessa diminuzione di pioggia si è verificata sul terreno del bacino idrologico (oltre 200 kmq) per cui, ripetendo il ragionamento precedentemente fatto per gli anni 60, l'apporto al lago da parte del bacino si è ridotto di circa 13 milioni di mc/anno, incluso una ragionevole maggiorazione dovuto all'aumento di evaporazione.

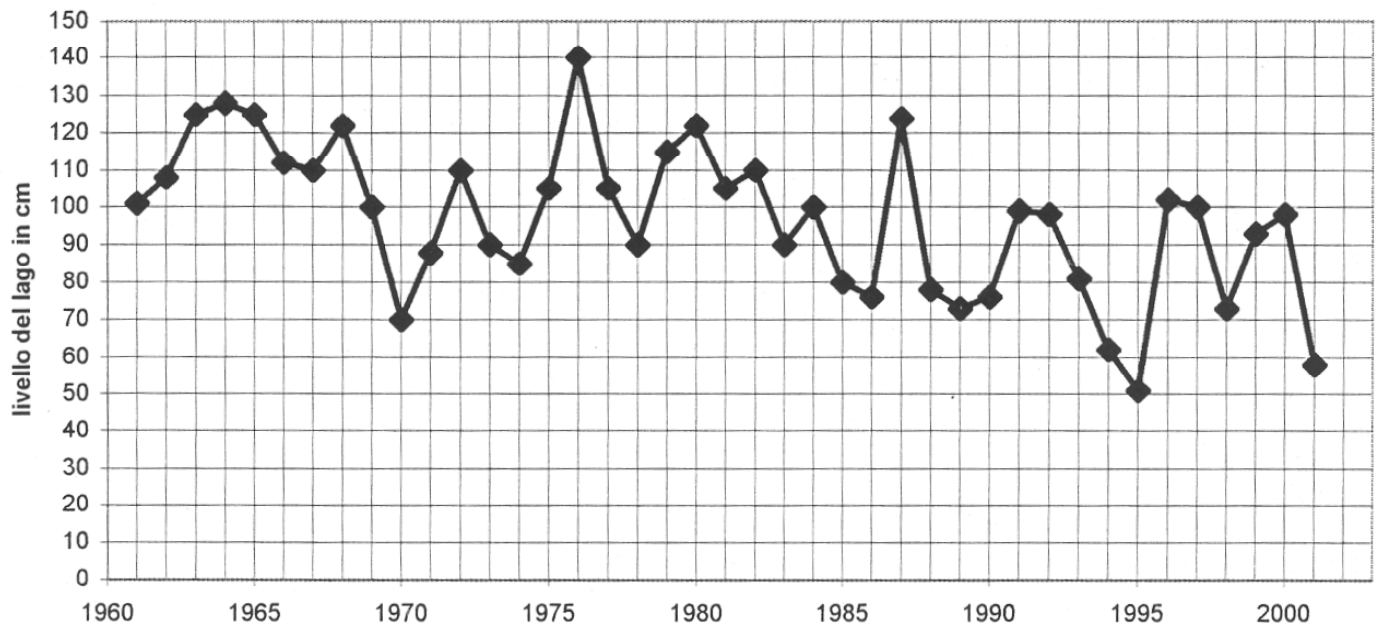
Come vedremo successivamente nel capitolo relativo ai prelievi idrici, nell'anno 2000 sono stati prelevati dal lago e dalla sua falda circa 30 milioni di mc/anno in più rispetto al 1960. Ricapitolando: i prelievi idrici sono aumentati di 30 milioni di mc/anno, le avverse condizioni meteorologiche hanno comportato una perdita di 17 milioni di mc/anno dallo specchio lacustre e 13 milioni dal bacino. In totale quindi si spiega la perdita di portata dell'emissario di 60 milioni di mc/anno.

Per quanto riguarda il confronto fra l'anno 2000 ed il 2001, si rimanda al capitolo relativo all'emissario, dove sono descritti i contrasti fra chi vuole un livello alto del lago e chi lo vuole basso. Dal grafico del "livello del lago" si vede che le varie manovre effettuate sulle paratie e la scarsità di pioggia hanno comportato un abbassamento del livello del lago di 40 cm, pari a 45 milioni di mc.

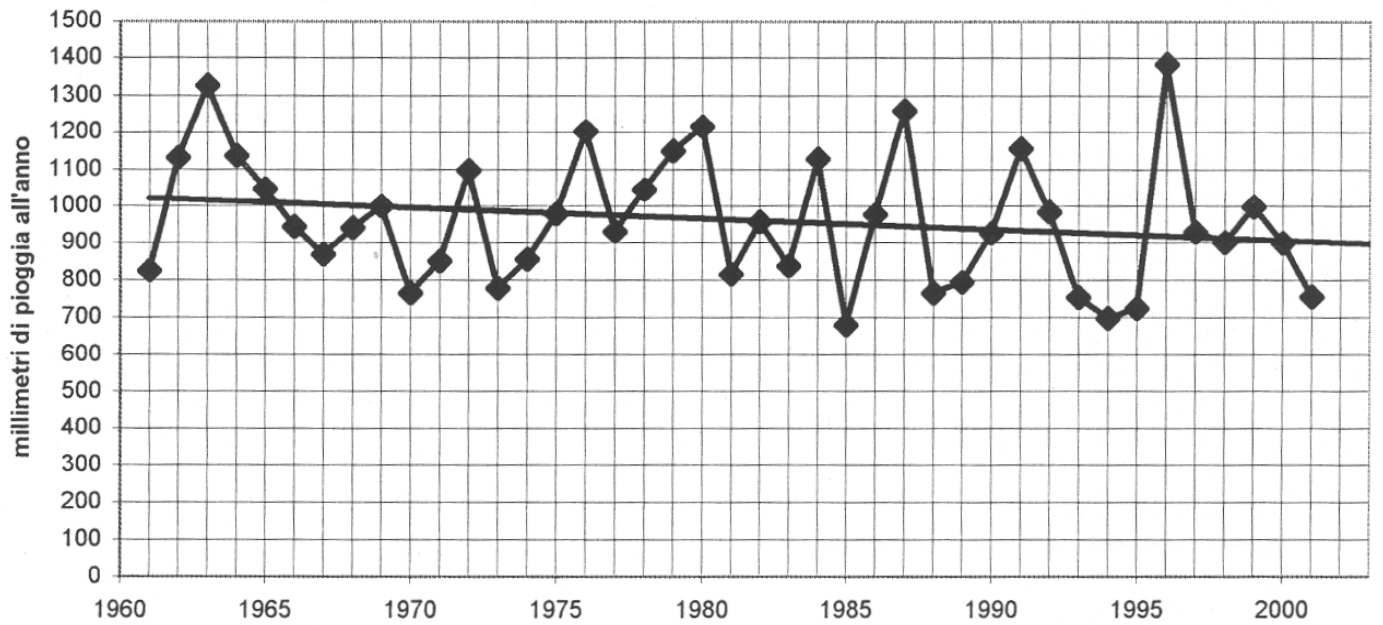
Dal grafico "portata dell'emissario" si vede che dei 45 milioni di metri cubi, circa 20 milioni in più sono defluiti dall'emissario per aver aperto le paratie. Dal grafico "piogge" risulta che la medesima è diminuita rispetto all'anno precedente di 14 cm, fatto che ha comportato una perdita di entrata sullo specchio lacustre di ulteriori 16 milioni di metri cubi. I rimanenti 11 milioni sono derivano dal ridotto afflusso dal bacino emerso, sempre per la menzionata scarsità di pioggia. Da notare che se non vi sono piogge sufficientemente prolungate e intense non si ha né ruscellamento né penetrazione nel suolo, per cui l'evaporazione aumenta sensibilmente. Se pure in modo approssimativo e semplificato si spiegano i 45 milioni di metri cubi perduti dal lago nel 2001.

In conclusione il panorama è sfavorevole per cui non si possono sostenere gli attuali prelievi idrici, né tantomeno aumentarli, in una situazione palesemente dominata da avverse condizioni meteorologiche.

LIVELLO DEL LAGO A FINE ANNO RISPETTO ALL'INCILE



PIOGGE: MEDIA FRA LE STAZIONI DI ACQUAPENDENTE BAGNOREGIO E VALENTANO



PORTATA DELL'EMISSARIO

