



L'andamento delle Magre del lago Maggiore

I dati di livello del lago rilevati dal CNR di Verbania dal 1952 a oggi
Gli eventi di “acque basse” del lago non riscuotono lo stesso interesse delle “piene”

La posizione geografica e le caratteristiche meteo-climatiche (fig.1) e morfometriche (tab.1) del Lago Maggiore fanno sì che questo corpo idrico sia soggetto a eventi di piena piuttosto frequenti, alcuni dei quali di notevole entità. Per conseguenza si trovano molte notizie sulle piene storiche e più recenti del lago, su diversi testi, sia di carattere divulgativo che scientifico. Per contro gli eventi di magra o di “acque basse”, pur essendo non meno frequenti degli eventi di piena, non hanno riscosso lo stesso interesse e la stessa attenzione. La ragione può essere ricercata indubbiamente nelle diverse conseguenze, sia in termini di sicurezza che di costi, dei due diversi eventi estremi e nel fatto che, proprio per avere a disposizione “acque nuove” quindi maggiori quantità di acqua a disposizione per diversi utilizzi, si è arrivati dopo dibattiti e confronti iniziati già verso la seconda metà del 1800, alla costruzione della diga della Miorina. “La posa della prima pietra di tale struttura avvenne l’8 novembre 1938, alla presenza del Ministro dei Lavori Pubblici e del Ministro delle Finanze del Governo fascista, impegnato in quegli anni a promuovere progetti di opere pubbliche – spesso già elaborati in epoche precedenti – che favorissero lo sviluppo delle attività agricole e della produzione di energia, settori basilari per un’economia di tipo autarchico”. (Zampaglione, 1993). L’opportunità di una regolazione del Lago Maggiore era presente già molto tempo prima della costruzione della diga, soprattutto

per i diversi problemi di utilizzo delle acque del Ticino, alquanto irregolari nel loro regime. La ricca economia lombardo-piemontese si era proprio sviluppata grazie alla presenza delle abbondanti acque provenienti dal fiume, tanto da realizzare diverse opere di regolazione e derivazione. Spesso però questa importante risorsa naturale, questa ricchezza, si trasformava in pericolo ed emergenza causando esondazioni e siccità, in questo senso “numerossime sono le testimonianze di quanto questa variabilità idraulica provocasse problemi alle popolazioni” (Zampaglione, 1993). Da qui l’idea di rendere più regolare il regime fluviale, riducendo i deflussi elevati e alimentando quelli più bassi mediante la costruzione di opere di regolazione del lago da cui tale corso d’acqua fuoriesce. In sintesi, il beneficio ottenuto con la regolazione del Lago Maggiore si attua attraverso un incremento dei volumi d’acqua a disposizione delle utenze. Infatti tale regolazione permette di rilasciare o trattenere volumi d’acqua differenti, a seconda delle necessità, superiori o inferiori di quelli che uscirebbero dal lago in regime naturale. Poiché la disponibilità d’acqua dipendeva e dipende da eventi naturali, era importante, allora come oggi, garantire una quantità d’acqua adeguata per tutti, per le utenze e oggi anche per gli ecosistemi fluviale e lacustre. In generale si può dire che nel passaggio dal regime naturale a un qualunque regime regolato, le variazioni del livello e le loro durate nel tempo variano principalmente in funzione del

disciplinare di regolazione, così come riporta De Marchi nel suo scritto sulle variazioni provocate dalla regolazione dei deflussi nelle tenute dei livelli del Lago Maggiore: “E’ ovvio, infatti, che la disciplina delle erogazioni dal lago, attuata come noto nel campo della trattenuta attiva, modifica le durate predette, e in linea generale aumenta quelle del livello di massima trattenuta e dei livelli poco inferiori e riduce invece le durate dei livelli molto bassi”. (De Marchi, 1950). C’è da aggiungere che, come il De Marchi sottolinea, in caso di periodi prolungati di siccità la regolazione del lago non può intervenire più di tanto per diminuirne gli effetti.

Tra le diverse caratteristiche del lago risulta di particolare interesse l’elevato valore del rapporto tra l’area del bacino imbrifero e quella del lago, pari a 31, che indica l’elevato impatto che il bacino con la sua rete idrografica molto sviluppata esercita sulle acque lacustri. La maggior parte dei corsi d’acqua presenti hanno un regime torrentizio e sono quindi soggetti a variazioni notevoli della loro portata che, per periodi prolungati di siccità può diminuire moltissimo. Infatti, in merito al regime meteo-idrologico del bacino del Lago Maggiore Fantoli scriveva: “a differenza dei laghi svizzeri il Verbano ha un carattere alpino poco accentuato; gli enormi afflussi che le piogge autunnali, dell’ottobre specialmente, rovesciano talora improvvisi nei nostri laghi provocandovi in poche ore straordinari rialzi, mancano nei laghi svizzeri; i bacini di questi, per

Parametro	Unità di misura	Valore
Area (a 193 m s.l.m.)	Km ²	212,5
Area in territorio italiano	Km ²	169,9
Area in territorio svizzero	Km ²	42,6
Volume del Lago	Km ³	37,5
Profondità media	m	176,5
Profondità massima	m	370
Rapporto area bacino imbrifero/area lago		31

Tab. 1 – Principali caratteristiche morfometriche del Lago Maggiore.

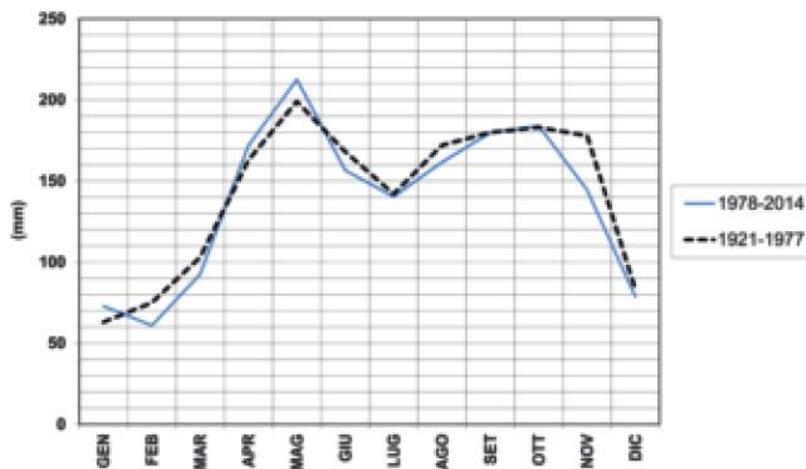


Figura 1 – Andamento delle precipitazioni medie mensili annuali registrate dalle diverse stazioni poste all'interno del bacino imbrifero del Lago Maggiore per due periodi di riferimento a confronto: linea blu 1978-2014, linea nera tratteggiata 1921-1977.

quella somma di elementi che ne costituiscono il clima, hanno un alto potere moderatore. Fissano in neve gran parte delle precipitazioni e le rendono poi lentamente, nel luglio e nell'agosto, quando appunto da noi restano quantità minime di neve e gli afflussi sono molto poveri". (Fantoli, 1897).

Il fenomeno delle magre, così come quello delle piene, è legato a vari fattori anche molto lontani tra loro e dal lago stesso come ad esempio quello che accade nel versante orientale del Monte Rosa, o nel gruppo del San Gottardo o nelle colline del Vergante. La presenza di bacini idroelettrici e della loro gestione particolare, nonché la presenza della diga della Miorina, non incidono primariamente su circostanze eccezionali (Zammaretti, 1967). Va ricordato quindi, il regime pluviometrico caratteristico del bacino imbrifero del Lago Maggiore che vede due stagioni ad elevata piovosità, la primavera e l'autunno e due stagioni caratterizzate da scarse precipitazioni, l'inverno e l'estate (Fig. 1).

Le maggiori precipitazioni si registrano mediamente nel mese di maggio per entrambi i periodi di riferimento (1978-2014 e 1921-77) e secondariamente a ottobre per il periodo 1978-2014. Per quanto riguarda le minori precipitazioni la stagione meno piovosa risulta l'inverno, con uno spostamento da gennaio verso febbraio dal primo (1921-77) al secondo periodo di riferimento (1978-2014). Anche l'estate, in particolare il mese di luglio, risulta mediamente meno piovosa. Nella storia dei livelli del Lago Maggiore si hanno quindi notizie di eventi di magra principalmente alla fine dell'inverno, ma non solo, anche a fine autunno e in estate, infatti si hanno notizie di eventi di magra già dal 1896 dove si dice "il

lago sia sceso, il 30 di aprile, di 30 cm sotto lo zero idrometrico (192,39 m s.l.m.) rendendo molto difficoltoso l'accesso dei battelli a certi scali". Anche in altri anni precedenti la costruzione della diga della Miorina si sono registrati eventi di magra di notevole entità, come riportati da Zammaretti e Zampaglione; se ne è fatta una sintesi dei principali nella figura 2, all'interno della quale si sono anche inseriti i livelli minimi annuali dal 1952 al 2015. I dati di livello del Lago Maggiore, registrati prima del 1952, anno di entrata in funzione dell'idrometro del CNR Istituto per lo Studio degli Ecosistemi (ISE), allora Istituto Italiano di Idrobiologia, erano misurati con diversi idrometri, in particolare attraverso quelli posizionati ad Arona, Stresa, Sesto Calende, Intra, il principale, Angera, Pallanza piazza e Locarno. Per ciascuno di questi idrometri sono state eseguite verifiche rispetto alla loro stabilità nel tempo. Ad esempio si può dire che lo zero idrometrico di Intra si è abbassato di 2 cm in 30 anni (1867-1897), quello di Pallanza invece ha fatto registrare in 30 anni un abbassamento totale di 40 cm "...la stessa piazza di Pallanza di fronte all'imbarcadero lacuale offre indizio di continuo, lento e progressivo cedimento come lo prova anche il confronto delle osservazioni giornaliere che si praticano a quell'idrometro paragonate alle osservazioni contemporanee degli altri idrometri lacuali ..." (Fantoli, 1897). Si è deciso quindi di utilizzare, per l'analisi delle magre, i dati di livello registrati da un unico idrometro, stabile e maggiormente affidabile quale quello del CNR ISE, raccolti a partire dal 1952. Prima di procedere con l'analisi dei dati va fatta una ulteriore considerazione inerente il valore soglia dal quale considerare un evento di magra. Rispetto ai

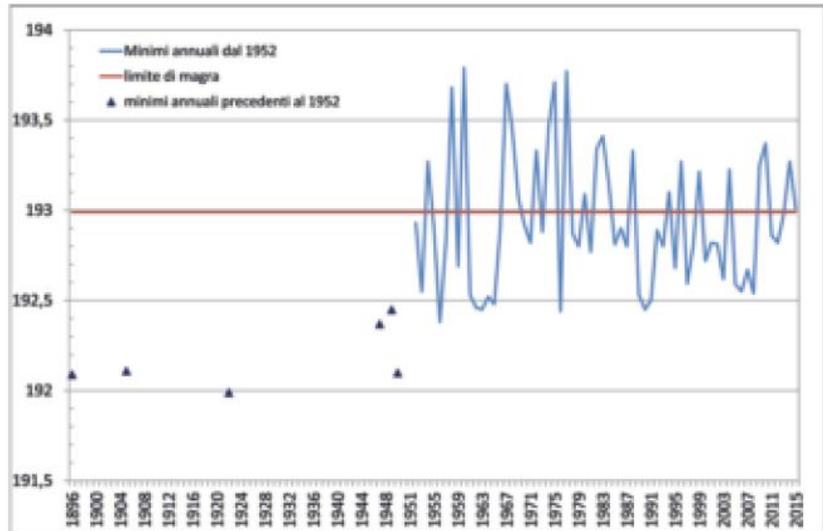


Figura 2 – Valori minimi annuali del livello del Lago Maggiore misurati prima del 1952 presumibilmente all'idrometro di Sesto Calende, e dal 1952 al 2015 all'idrometro presso il CNR Istituto per lo Studio degli Ecosistemi e limite al di sotto del quale considerare un evento di magra (linea rossa).

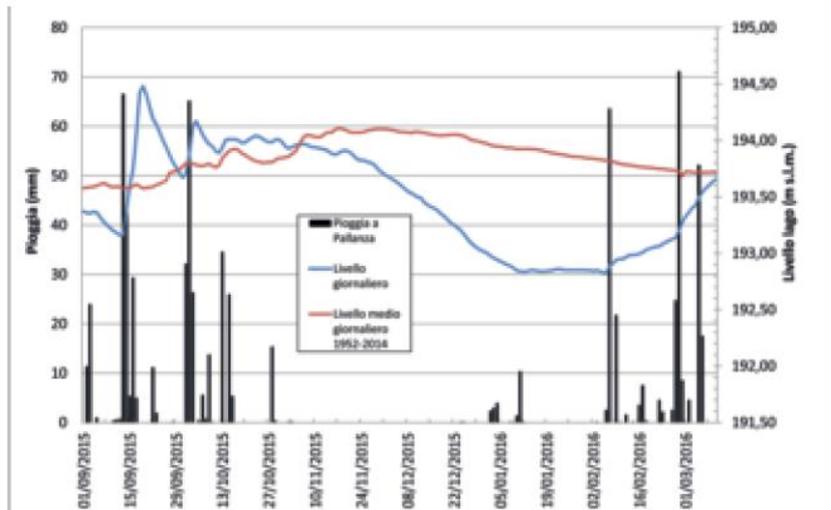


Figura 3 – Andamento dei livelli del Lago Maggiore dal 1° settembre 2015 al 10 marzo 2016 (linea blu), andamento dei livelli del lago medi pluriennali (1952-2014), linea rossa, e piogge giornaliere misurate alla stazione di Pallanza (barre nere).



diversi aspetti coinvolti durante un evento di magra (navigazione, cantieri nautici, darsene, scarichi a vista, turismo) un'indicazione precisa circa gli effetti del "lago basso" ci viene data dai problemi specifici legati alla navigazione. Sappiamo che una prima importante limitazione avviene quando non è più possibile imbarcare pesi superiori ai 380 quintali. Il livello al quale avviene questa prima importante limitazione è pari a 192.99 m s.l.m.; tale livello viene quindi preso come valore soglia o limite di magra.

Stabilito tale valore si può procedere con l'analisi degli eventi di magra avvenuti dal 1952 al 2015. Se si considerano le fluttuazioni stagionali possiamo dire che sono stati registrati 12 eventi di magra dal 1952 al 2014 sia in inverno che in primavera che in estate; fa eccezione l'autunno che ne ha fatti registrare 23. Nella figura 2 si sono riportati i valori minimi annuali registrati, senza riferimento alla stagione specifica durante la quale sono avvenuti, per facilità di comprensione della successione degli eventi nel tempo.

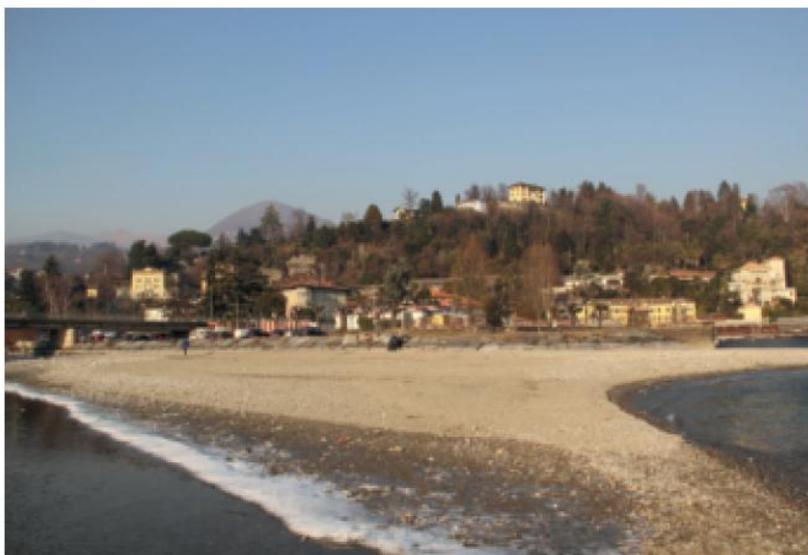
In generale si può dire che annualmente si verifica una magra mediamente ogni due anni, anche se dal 1987 al 2010 gli eventi di magra sono aumentati in frequenza ma hanno toccato valori minimi meno accentuati. Stagionalmente si è verificato che in autunno si ha una frequenza maggiore di eventi dal 1980, rispetto agli anni precedenti, mentre in inverno tale frequenza è diminuita. Anche in primavera la frequenza di eventi di magra è diminuita, dalla seconda metà degli anni '70. Per contro in estate la frequenza degli eventi sta aumentando dai primi anni '90.

Per quanto riguarda l'anno appena trascorso, il 2015, nono-

stante le scarse piogge della fine autunno e dell'inizio inverno, non ha fatto registrare livelli di magra, chiudendo il mese di dicembre con un livello di 193.01 m s.l.m., il 31 dicembre. Infatti i mesi di settembre e ottobre si sono caratterizzati per precipitazioni e temperature nella media stagionale con alcuni valori di pioggia leggermente superiori alla media del mese e alcuni valori di temperatura leggermente inferiori alla media, questi ultimi registrati nelle zone più elevate del bacino. Sono stati di fatto i mesi di novembre e dicembre a far registrare scarsissime precipitazioni. L'assenza per circa 62 giorni di precipitazioni sensibili, ovvero superiori a 0,9 mm, è stata interrotta dalle brevi piogge dei primi giorni di gennaio 2016, non sufficienti però a contrastare il trend in diminuzione dei livelli del Lago Maggiore che dai 194,48 m s.l.m. registrati il 19 settembre 2015 è arrivato ai 192,83 m s.l.m. l'11 gennaio 2016 (Figura 3). Il minimo valore di gennaio pari a 192,54 m s.l.m. registrato il 9 gennaio 2008 non è stato quindi raggiunto.

Fino a fine gennaio il livello del lago si è poi mantenuto abbastanza stabilmente tra 192,84 e 192,86 m s.l.m., probabilmente per la tipologia di regolazione attuata. Il 3 febbraio si è registrata una ulteriore diminuzione del livello che il 5 febbraio ha raggiunto il minimo, pari a 192,82 m s.l.m. Il minimo storico di questo mese è stato registrato il 28 febbraio 1956 ed è stato pari a 192,43 m s.l.m. Le piogge cadute tra il 6 e il 10 di febbraio hanno portato ad un leggero aumento del livello del lago di circa 14 cm, aumento che è continuato fino a fine mese grazie a diversi eventi piovosi susseguiti soprattutto tra la fine del mese e gli inizi del mese successivo. Il





livello del lago il 29 febbraio misurava 193,28 m s.l.m., ancora 50 cm al di sotto del livello medio pluriennale (1952-2014) pari a 193,78 m s.l.m. Da fine febbraio alla prima decade di marzo il livello ha continuato a salire fino a raggiungere il 10 di marzo 2016 la quota di 193,66 m s.l.m. ancora di poco al di sotto della quota media pluriennale (1952-2014) del mese, pari a 193,72 m s.l.m.

E' importante ricordare che è necessario confrontare i valori attuali con quelli storici di riferimento relativi allo stesso mese o al più alla stessa stagione. Tale confronto sarebbe fuorviante se fatto con dati misurati in altri mesi o periodi o anche prendendo semplicemente un valore annuale medio o minimo; ogni stagione e/o mese ha caratteristiche meteo-climatiche specifiche che possono portare abbassamenti o innalzamenti del livello: è quindi rispetto a queste caratteristiche medie o storiche che bisogna confrontare i dati attuali registrati.

Detto questo possiamo sintetizzare brevemente ciò che riguarda le magre del Lago Maggiore. L'andamento dei livelli del lago è legato sia alla regolazione della diga della Miorina sia alle caratteristiche meteo-climatiche del suo bacino imbrifero. La regolazione è legata alla necessità di utilizzo agricolo e idroelettrico di utenze di valle e di conseguenza spesso la necessità di acqua a valle coincide con la mancanza di pioggia anche a monte; infatti i periodi nei quali si sono registrate le magre più evidenti sono alla fine dell'inverno e in estate, anche se sono state evidenziate magre in altri periodi. La regolazione del lago non ha invece possibilità di intervento in occasione di eventi eccezionali, ovvero in presenza di periodi prolungati di siccità. La valutazione degli eventi di

magra è stata fatta cercando un limite di riferimento che fosse identificativo di una problematicità importante legata all'utilizzo delle acque del lago. Il riferimento scelto è stato quindi quello relativo ai problemi legati alla navigazione e al limite di carico dei traghetti. Relativamente al cambiamento climatico in atto e alla diversa distribuzione spaziale e temporale delle piogge risulta sempre più importante analizzare utilizzi e disponibilità per una migliore gestione di tutto il sistema lago. Spesso i troppi utilizzi e la mancanza di una regolazione che tenga conto del cambiamento climatico in atto e quindi della necessità di cambiamento nell'utilizzo delle acque pongono numerosi problemi non solo all'ecosistema lago ma anche ai diversi utilizzatori delle sue acque.

*Marzia Ciampittiello,
Helmi Saidi & Claudia Dresti*
Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto per lo
Studio degli Ecosistemi

Le fotografie delle coste del lago Maggiore (inverno 2016) sono di Mario Contesini e di Evelina Crippa

Bibliografia

- De Marchi, G. (1950) Variazioni provocate dalla regolazione dei deflussi nelle tenute dei livelli del Lago Maggiore. Consorzio del Ticino 5, 20 pp.
- Fantoli, G. (1897) Sul regime idraulico dei laghi. Hoepli, Milano, 349 pp.
- Zammarètti Aquilino. (1967) Piene e magre del Lago Maggiore negli ultimi secoli. Tipografia Pietro Riva & C. Novara estratto dal "Bollettino Storico per la Provincia di Novara" - Anno LVIII - N.1 - 1967 - (pag9).
- Zampaglione, D. (1993) Cinquanta anni di regolazione. Note, informazioni ed elaborazioni idrologiche. Consorzio del Ticino 18, 1-61.

