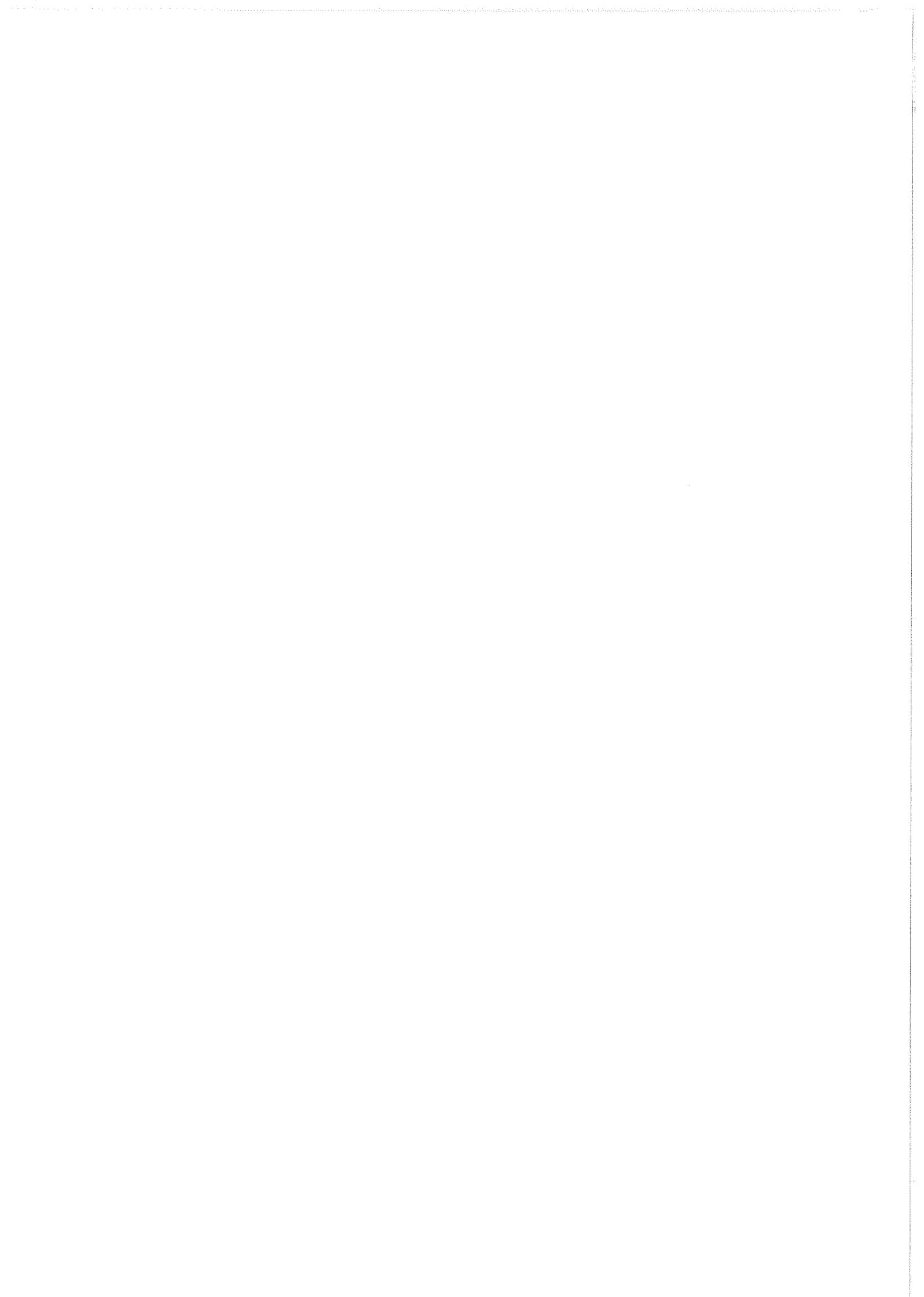




AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
PARMA

Sottoprogetto SP 9

Regolazione dei Grandi Laghi Alpini



Effetto dei grandi laghi sulle piene dei tratti fluviali a valle

Generale

La presente nota esamina l'effetto che i grandi laghi esercitano sulle risorse idriche del bacino del Po ed in particolare l'effetto moderatore per gli eventi di piena.

La nota è stata redatta in base agli elementi contenuti del Sottoprogetto SP9. Questo sottoprogetto è stato recentemente completato, seguendo i tempi contrattuali, e si trova attualmente nell'editing finale.

Lo scopo del SP9 è lo studio dei grandi laghi alpini e la loro influenza sulle utilizzazioni a valle. Alcuni laghi sono soggetti di frequente straripamenti, in particolare il lago Maggiore ed il lago di Como (per quanto riguarda l'inondazione nella città di Como). Anche gli altri grandi subiscono danni a causa di acque alte anche se in misura più contenuta.

Nel ambito dello studio SP9 sono stati ampiamente studiati e documentati i fenomeni di piena nei laghi e l'effetto della regolazione per il contenimento del livello nei laghi.

La regolazione dei laghi induce degli effetti anche per i tratti fluviali a valle dei laghi. Lo studio di tali fenomeni non rientra nello scopo del Sottoprogetto. Altri Sottoprogetti, tuttora in corso, dovranno esaminare le particolari condizioni degli ambiti fluviali.

Oltre agli studi condotti nell'ambito del Piano del Fiume Po, alcune autorità locali hanno promosso degli studi particolari. Occorre menzionare lo studio in corso condotto dall'Università di Pavia per conto della città di Pavia. Tale studio esamina il legame che intercorre tra le portate rilasciate in alveo da lago Maggiore attraverso la diga di Miorina ed i livelli contemporanei nel Po.

Un altro studio degno di nota fu condotto dall'Ing. Sanguanini riguardante il complesso sistema di regolazione del lago di Garda che riceve, nei momenti di emergenza, le acque del fiume Adige e dopo l'attenuazione esercitata dal lago di Garda le emette nel fiume Mincio da dove attraverso un complesso sistema di canali la piena viene tenuta sotto controllo.

Grandi laghi ed il bacino del Po

Il sistema di grandi laghi alpini è integrato e connesso al più ampio sistema di utilizzazione delle risorse e della difesa idrogeologiche ed ambientale del territorio del bacino del Po.

La sua gestione è infatti condizionata dalle utilizzazioni dei bacini prelacuali, dalla protezione della qualità delle acque, dalla difesa dell'ambiente, dalla regimazione quantitativa e qualitativa degli emissari, tutti affluenti del Po.

Nel quadro nazionale il bacino del Po rappresenta una realtà fisica ed economica eccezionalmente varia e complessa. E' il più grande bacino idrografico italiano (copre un quarto dell'intero territorio nazionale). Nel quadro di questa realtà, il sistema dei laghi assume una importanza di grande rilievo dal punto di vista della quantità, qualità, regolazione della risorsa e delle utilizzazioni in atto e prevedibile nello sviluppo del territorio.

Da un confronto tra le quantità caratteristiche dell'intero bacino del Po e quelle dei grandi laghi risulta

	Bacino idrografico km ² x 1000	Afflusso medio annuo hm ³ x 1000
Il bacino del Po	75	46.4
Il bacino complessivo dei grandi laghi	16	18.3

Caratteristiche dei laghi

Il seguente quadro riassuntivo offre una visione globale delle caratteristiche dei grandi laghi alpini

Lago	Unità	Como (Lario)	Garda (Benaco)	Idro (Eridio)	Iseo (Sebino)	Maggiore (Verbano)	Varese
Bacino	km ²	4552	2350	617	1816	6599	111
cui ghiacciai	km ²	190	30	0	20	70	0
Superficie lago	km ²	145.0	366.7	10.8	61.0	212.0	15.0
a quota	m	199	65	370	185	194	238
Emissario		Adda	Mincio	Chiese	Oglio	Ticino	Bardello
Misuratore livello		Fortilizio	Peschiera	Idro	Samico	Sesto Cal	Gavirate
Zero idrometro		197.39	64.03		185.15	192.87	238.20
Rapporto bacino/lago		31.4	6.4	51.4	29.8	31.1	7.4
Profondità max	m	410	350	120	258	370	26
Volume (V)	hm ³	22 500	49 030	747	7 600	37 500	160
Afflusso medio annuo (A)	hm ³	4840	1763	735	1760	8482	85
Afflusso medio	m ³ /s	158.7	57.8	24.1	57.7	278.1	2.8

Lago	Unità	Como (Lario)	Garda (Benaco)	Idro (Eridio)	Iseo (Sebino)	Maggiore (Verbano)	Varese
Sbarramento		Olginate	Salionze	Idro	Samico	Miorina	Bardello
Anno sbarramento		1944	1951	1932	1933	1943	1934
Quota soglia		195.00		367.00	183.25	191.10	
Ritenuta massima		199.00		370.00	186.25	194.60	
Luci		8 x 14.0		10 + 11	4 x 15,50	120 x 1.5	8 x 4.0
Fascia regolazione (a) max	m	1.2	1.40	370	1.1	1.5	0.2
min	m	-0.5	0.15	363	-0.3	-0.5	-0.2
Volume regolato (VR)	hm ³	247	458	75	85	424	6
Rapp VR/A		0.05	0.25	0.11	0.11	0.05	0.07
Serbatoi alpini							
Invasi ENEL	hm ³	174	259	72	117	174	
Invasi AEM Milano	hm ³	187					
Invasi SONDEL	hm ³	75					
Invasi Svizzeri	hm ³	101				428	
Tot invasi alpini (IA)	hm ³	537	259	72	117	602	
Rapp IA/VR		2.17	0.57	0.96	1.38	1.42	0.00

Note:
(a) In assenza di eventi critici e/o di sperimentazione

Per meglio evidenziare l'effetto regolatore dei laghi viene presentato un quadro riguardante il lago Maggiore in cui viene illustrato la statistica dei valori massimi annuali delle portate giornaliere, in arrivo al lago e quelle defluite dal lago, in seguito all'azione di regolazione del lago stesso con ausilio dell'opera di sbarramento a Miorina.

Nella tabella vengono indicati la media, lo scarto quadratico medio, il valore massimo (verificatosi nel 1993) e 4 valori di frequenze: 2, 5, 10 e 50 anni.

	Afflusso m ³ /s	Deflusso m ³ /s
Media	2641	1182
Scarto quadr. med.	987.3	421.5
Max	5109	2343
Anno	1993	
Frequenze		
2	2479	1113
5	3352	1485
10	3929	1732
50	5201	2275

Conclusione

I grandi laghi alpini esercitano un importante influenza sui tratti fluviali a valle d'essi.

La regolazione, in parte naturale in parte controllata attraverso la gestione degli organi, attenua gli idrogrammi di piena in arrivo riducendoli nei picchi.

Per una valutazione più accurata occorre condurre uno studio apposito che esamini il binomio lago-fiume sia nella situazione attuale che con eventuali variazioni nella gestione e nelle strutture di regolazione.

Tale studio dovrà tenere in conto il fatto che i fiumi dei grandi laghi alpini hanno spesso caratteristiche interregionale e internazionale.

11 giugno 1996