



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
PARMA

ATTI DEL COMITATO ISTITUZIONALE

ALLEGATO A

alla deliberazione n. 5/99 del 11 maggio 1999

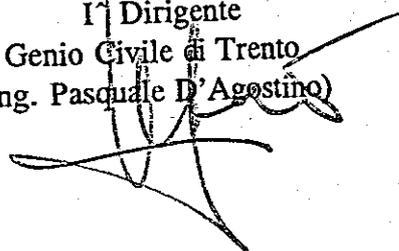
“RELAZIONE FINALE SUL TRIENNIO DI SPERIMENTAZIONE”



**COMMISSARIATO
PER L'APPLICAZIONE DELLA REGOLA
PER LA GESTIONE SPERIMENTALE
DELLE ACQUE DEL BACINO DEL FIUME CHIESE**

**RELAZIONE FINALE SUL
TRIENNIO DI SPERIMENTAZIONE**

Il Commissario Ministeriale
I° Dirigente
Genio Civile di Trento
(Ing. Pasquale D'Agostino)



c/o Provincia di Brescia, Via Milano, 13 - 25126 - BRESCIA BS

10

PREMESSA

La presente relazione costituisce il consuntivo di tre anni di sperimentazione.

Nel corso di tale lasso di tempo, trattandosi di una sperimentazione, si è provveduto a raffinare il livello d'indagine, migliorando non poco le conoscenze in ordine all'intero sistema idrologico.

Naturalmente di tale evoluzione ha risentito anche il modo di trattare l'intera vicenda e ciò si è ripercosso anche sullo stile delle relazioni illustrative delle attività. Dovendo procedere all'illustrazione di tutto quanto fatto nel periodo di lavoro, sono state riprese le relazioni redatte negli anni scorsi; per dare un'immagine il più fedele possibile alla realtà non si è ritenuto opportuno modificare tali relazioni. Conseguenza da ciò che il presente documento presenta disomogeneità redazionali.



STAGIONE IRRIGUA 1996

Con il primo luglio 1996 ha avuto inizio la regolazione sperimentale del lago d'Idro.

Al termine della stagione irrigua (10 settembre) si possono sviluppare alcune considerazioni.

Nel mese di luglio si sono evidenziate alcune difficoltà di gestione derivanti da una carenza o deficienza nella disponibilità d'acqua riconducibili al fatto che non si era raggiunto il massimo invaso nel lago d'Idro all'inizio di luglio e che nella seconda e terza decade si sono verificati afflussi estremamente critici.

La contrazione dei deflussi, accettata o meglio ancora proposta dagli utenti, e l'inizio del rilascio dai bacini Alto Chiese dei volumi che competevano al lago d'Idro, hanno permesso di riportare gradualmente il lago ai livelli previsti.

Gli afflussi di agosto sono stati particolarmente abbondanti facendo dimenticare i problemi di carenza e rendendo superflua la richiesta di contributi dagli invasi Alto Chiese.

Tuttavia risulta opportuno porre alcuni quesiti:

- il mese di giugno non è stato particolarmente abbondante. Secondo la regola operativa la probabilità di superamento degli afflussi naturali risulta compresa tra 70 e 80%.

Considerando che parte degli afflussi (7,8497 milioni di mc) è stata trattenuta negli invasi Alto Chiese e che nello stesso periodo 11,588 milioni di mc sono stati invasati nel lago d'Idro, nel mese di luglio sono risultati disponibili per l'utenza 72,42 milioni di mc pari alla quantità disponibile secondo la regola operativa nell'anno 80%.

Gli afflussi della seconda e terza decade di luglio sono stati scarsi, inferiori a quelli previsti con probabilità di superamento 90%.

Con un giugno sicuramente non abbondante ed un luglio critico è stato possibile ridurre i prelievi rispetto al consentito dalla regola senza arrecare danni all'agricoltura.

- pur non verificandosi importanti eventi meteorologici si passava con estrema rapidità da anni classificati critici ad anni abbondanti con conseguente difficile definizione sia dei prelievi che degli apporti Alto Chiese.

In particolare la rapida variazione della classificazione degli afflussi ha reso difficoltosa la previsione-programmazione dei rilasci Alto Chiese.

- nella applicazione della regola operativa si prevede di proiettare sulla decade successiva quanto rilevato per il periodo precedente.



Tale operazione in campo statistico risulta particolarmente opinabile ed in ogni caso conduce ad una aspettativa errata.

Infatti la probabilità che si verifichi un evento di determinata criticità dopo che se ne è verificato uno di tale criticità non è affatto automatica.

Inoltre una valutazione errata od incerta del periodo trascorso, per i motivi sottolineati al punto precedente, produce una errata valutazione dell'aspettativa amplificando la possibilità di errore.

Le risposte ai quesiti possono essere molteplici. Ad esempio per quanto riguarda gli afflussi non necessariamente alla carenza a Idro corrisponde altrettanta carenza a Gavardo o nel comprensorio irriguo e quindi può esserci una richiesta di apporto da Idro per l'irrigazione inferiore all'ipotizzato.

In ogni caso si è ritenuto opportuno procedere ad una rielaborazione statistica degli afflussi al lago d'Idro con particolare attenzione alla stagione irrigua.

Si è proceduto alla definizione probabilistica degli afflussi naturali mensili al lago d'Idro.

Da tale elaborazione e dal confronto con le richieste mensili ipotizzate nella regola operativa, si evidenzia che:

- le massime richieste sono concentrate nel periodo irriguo;
- gli afflussi naturali risultano superiori alla richiesta in aprile-maggio-giugno;
- al contrario in luglio-agosto le richieste superano di gran lunga gli afflussi.

Si conferma in pratica quanto attuato dal 1934 e cioè che è necessario disporre del massimo invaso possibile all'inizio di luglio per far fronte alle richieste di luglio-agosto.

Il riscontro pratico di tale concetto è che la regolazione del lago tra i livelli estremi deve avere inizio da una delle condizioni estreme.

Se inoltre l'obiettivo o vincolo che si pone è quello di non avere un invaso inferiore ad un determinato valore alla fine della stagione irrigua, il periodo più delicato per l'esercizio del lago è quello tra il primo luglio, data in cui è necessario disporre del massimo invaso, ed il 10 settembre, data in cui deve essere raggiunto l'obiettivo del lago non inferiore ad una determinata quota.

Si è proceduto alla definizione statistico-probabilistica degli afflussi naturali al lago d'Idro tra il 1 luglio e 10 settembre.

Inoltre si è proceduto alla definizione degli afflussi probabili per decadi cumulate.

I risultati sono riassunti nelle seguenti tabelle e grafici.



In generale si può affermare che dalle elaborazioni effettuate, come precedentemente detto limitate al periodo 1 luglio-10 settembre, risulta che probabilisticamente gli afflussi naturali al lago risultano inferiori ai corrispondenti previsti dalla regola operativa adottata e che l'escursione tra i valori con probabilità di superamento 50% e 90% risulta maggiore rispetto a quella prevista dalla regola.

Per le analisi di dettaglio si rimanda alle allegate elaborazioni statistiche.

Di seguito si evidenziano in sintesi alcuni dati.

Dal confronto tra le elaborazioni statistiche eseguite e la regola risulta:

Probabilità di superamento	afflussi naturali a IDRO tra 1/7 e 10/9 mc.10 ⁶	invaso nei bacini AC riservato a Idro mc.10 ⁶	invaso teorico disponibile in Idro mc.10 ⁶	Disponibilità d'acqua tra 1/7 e 10/9 mc.10 ⁶	richiesta secondo regola tra 1/7 e 10/9 mc.10 ⁶
90	115,287	12	38,061	165,348	174,85
80	126,484	11	38,061	175,545	180,78
70	135,558	10	35,411	180,969	185,69
60	144,094	9	35,411	188,505	191,45
50	152,819	8	35,411	196,230	197,24

Probabilità di superamento	Disponibilità d'acqua tra 1/7 e 10/9 mc.10 ⁶	richiesta secondo regola tra 1/7 e 10/9 mc.10 ⁶	Differenza tra disponibilità e richiesta mc.10 ⁶
90	165,348	-174,85	- 9,50
80	175,545	-180,78	- 5,24
70	180,969	-185,69	- 4,72
60	188,505	-191,45	- 2,94
50	196,230	-197,24	- 1,01

Risulta cioè una minor disponibilità complessiva variabile tra 1 e 9,5 milioni di mc secondo la probabilità degli afflussi rispetto a quanto ipotizzato dalla regola operativa.

Il valore integrale degli afflussi naturali risulta mediamente superiore a quelli prevedibili, dalle statistiche effettuate, per l'anno con probabilità di superamento 70%.

Nell'intero periodo la variazione della probabilità associata agli afflussi reali risulta molto più contenuta rispetto alla regola operativa utilizzando le elaborazioni statistiche limitate al periodo 1 luglio-10 settembre.

Gli altri quesiti posti appaiono secondari rispetto alla valutazione sopra esposta anche se sarà opportuno non trascurarli nella individuazione dei correttivi da apportare alla regola.

Sicuramente il trasferimento della verifica del soddisfacimento delle richieste da Idro a Gavardo, cioè al punto di prelievo delle concessioni irrigue, risulterà utile per l'esercizio del lago d'Idro. In ogni caso dovranno essere verificati i parametri di riferimento per l'esercizio dell'invaso di Idro coordinato con gli invasi dell'Alto Chiese



STAGIONE IRRIGUA 1997

Afflussi

Il periodo di esercizio in esame ha avuto inizio con un evento di piena di discrete dimensioni, con portate medie giornaliere superiori a 100 mc/sec.

La portata di afflusso di 153 mc/sec rilevata il giorno 1 luglio risulta correlata ad un tempo di ritorno di poco superiore a 20 anni (Studio eventi di piena del lago d'Idro - dicembre 1990 - Tab. 4.1, 4.2).

Tale evento però è stato preceduto da uno di maggior intensità con valore massimo il 27 giugno pari a 360,44 mc/sec medi giornalieri cui corrisponde un tempo di ritorno ultra millenario.

Si è trattato di due eventi di piena eccezionali verificatisi in tempi estremamente ravvicinati che si sono esauriti nei primi cinque giorni del periodo in esame.

Successivamente gli afflussi si sono ridotti sensibilmente raggiungendo valori giornalieri e decadali corrispondenti, secondo la regola operativa, ad anni con criticità 80%÷90%.

(Con riferimento alle elaborazioni statistiche effettuate nel 1996 la criticità appare meno accentuata variabile tra 70%÷80%)

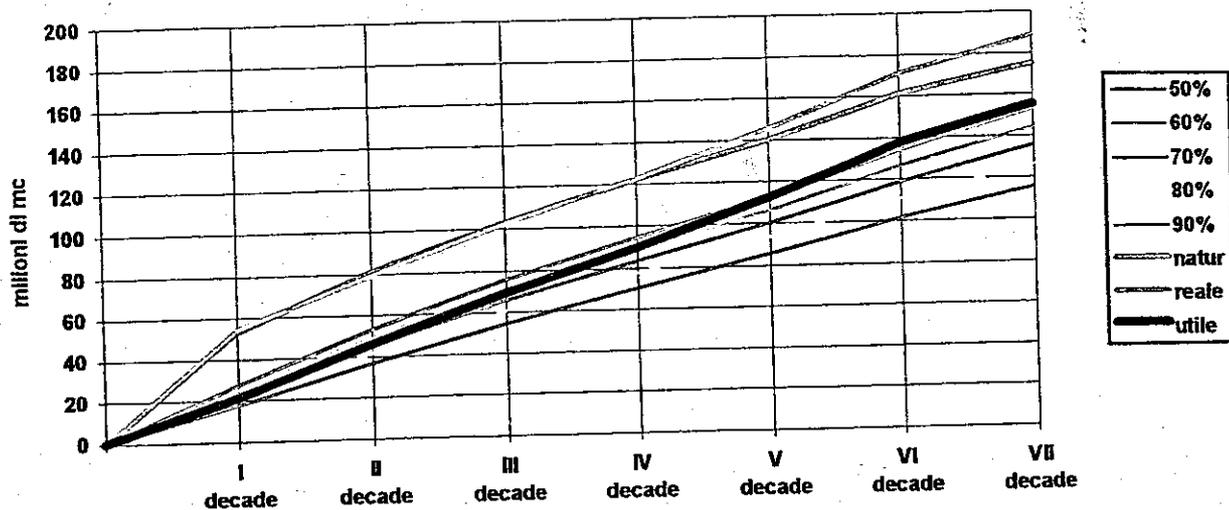
Considerando l'integrale degli afflussi dal 1 luglio al 10 settembre risulta una situazione di abbondanza d'acqua.

Tuttavia se si depurano gli afflussi dalle quantità sfiorate (intendendo sfiorate le portate scaricate in più rispetto a quelle previste dalla regola operativa) risulta una situazione molto meno favorevole come è evidenziato nei grafici allegati.

L'afflusso reale al lago d'Idro è risultato superiore all'afflusso naturale per un apporto complessivo Alto Chiese di 13,5 milioni di mc (di cui circa 1,37 milioni di mc scaricati nella prima decade).



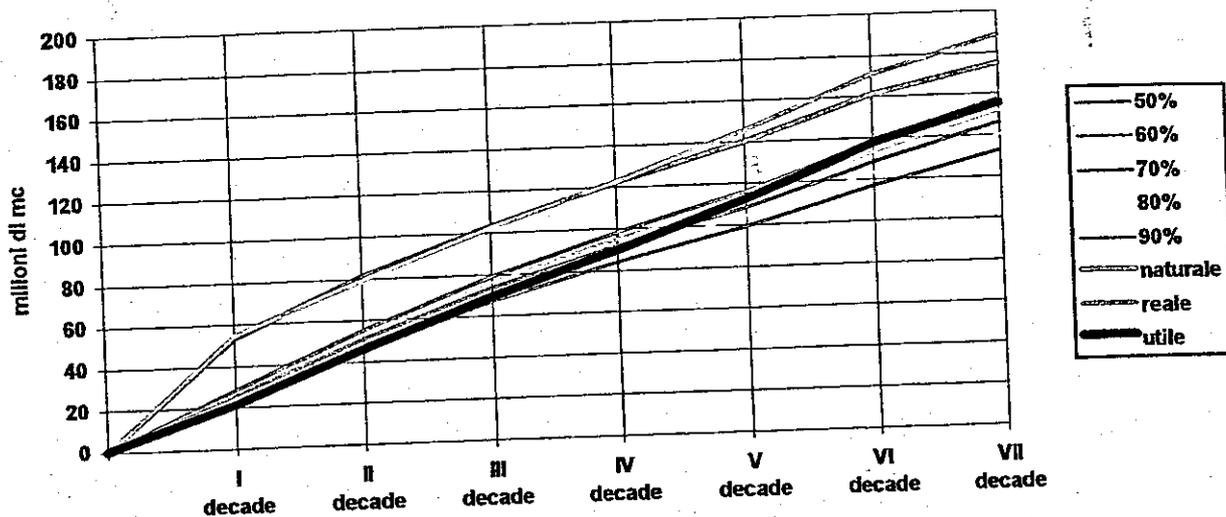
Integrale degli afflussi secondo elaborazione statistica 1996



	I decade	II decade	III decade	IV decade	V decade	VI decade	VII decade
50%	27,46	52,923	75,62	94,647	112,348	133,855	152,819
60%	25,234	49,111	70,664	88,941	106,06	126,277	144,094
70%	23,055	45,383	65,814	83,359	99,907	118,864	135,558
80%	20,74	41,419	60,66	77,425	93,367	110,984	126,484
90%	17,883	36,528	54,299	70,104	85,298	101,261	115,287
Naturale	52,9373	80,7646	103,0238	122,4832	140	161,013	174,8004
Reale	54,312	78,893	102,31	122,686	145,52	170,71	188,322
Utile	21,26	45,841	69,258	89,634	112,468	137,658	155,27



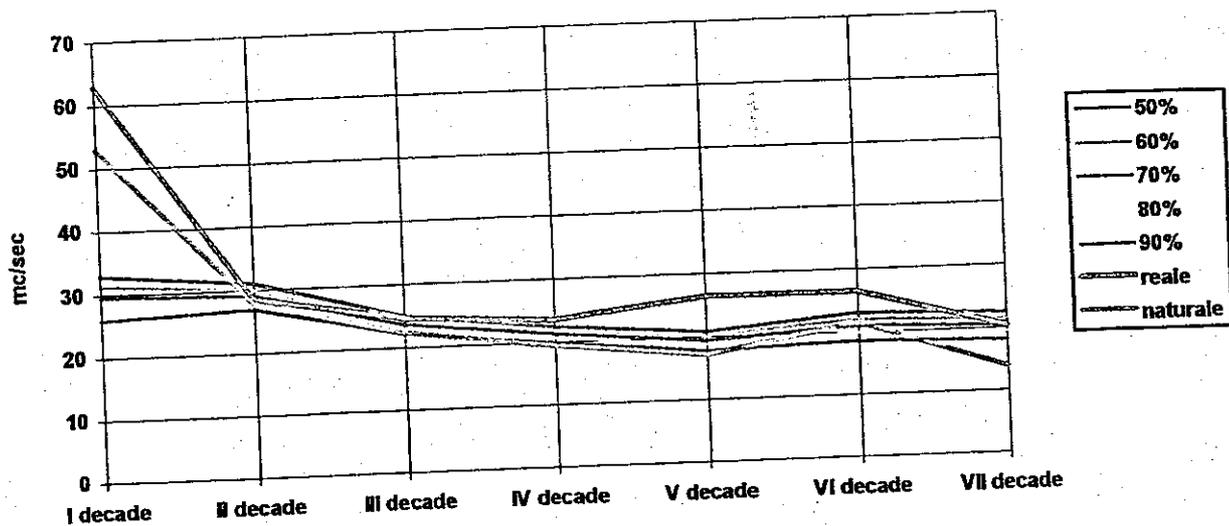
Integrale degli afflussi secondo regola operativa



	I decade	II decade	III decade	IV decade	V decade	VI decade	VII decade
50%	28,39	55,18	78,92	98,3	116,22	138,12	157,48
60%	27	52,97	76,08	94,95	112,27	133,17	151,65
70%	25,64	50,82	73,31	91,68	108,42	128,34	145,96
80%	24,2	48,53	70,37	88,21	104,33	123,21	139,92
90%	22,41	45,7	66,74	83,93	99,28	116,87	132,41
Naturale	52,9373	80,7646	103,0238	122,4832	140	161,013	174,8004
Reale	54,312	78,893	102,31	122,686	145,52	170,71	188,322
Utile	21,26	45,841	69,258	89,634	112,468	137,658	155,27



Afflussi medi decadali secondo regola operativa



Probabilità	I decade	II decade	III decade	IV decade	V decade	VI decade	VII decade
50%	32,86	31,01	24,98	22,43	20,74	23,04	22,41
60%	31,25	30,06	24,32	21,84	20,05	21,99	21,39
70%	29,68	29,14	23,66	21,26	19,37	20,96	20,39
80%	28,01	28,16	22,98	20,65	18,66	19,87	19,34
90%	25,94	26,96	22,14	19,9	17,77	18,51	17,99
Reale	62,86	28,449	24,639	23,581	26,426	26,503	20,385
Naturale	52,9373	27,8273	22,2592	19,4594	17,0532	21,4766	13,7874

Quote lago

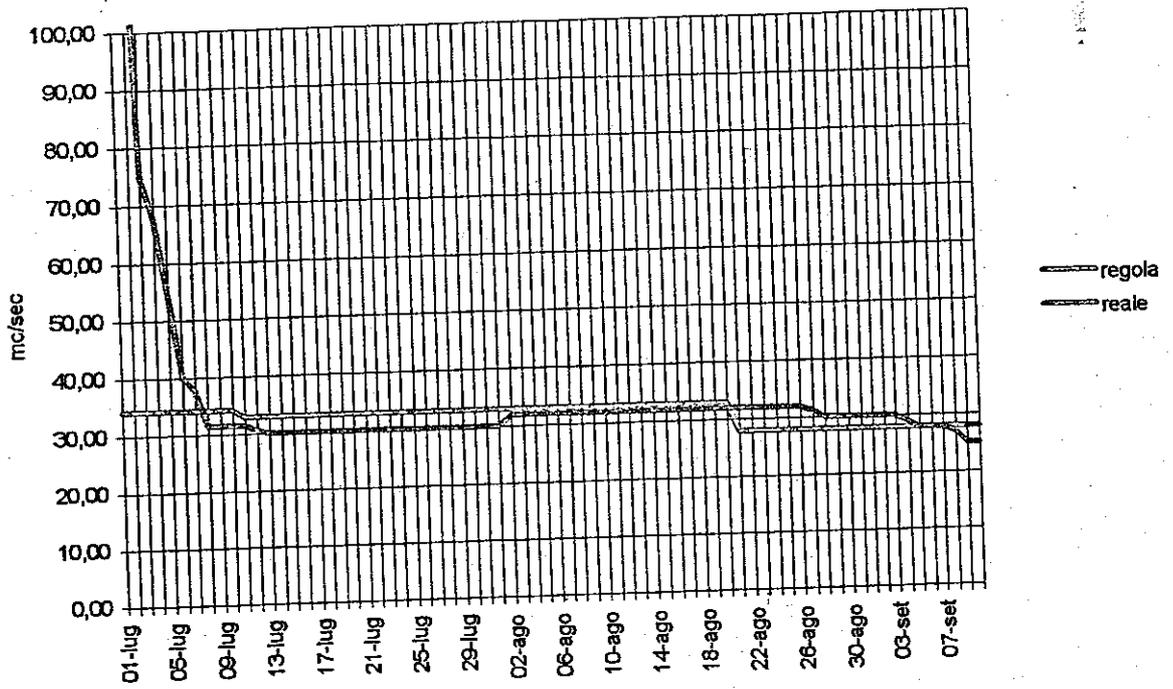
Nella prima decade le quote del lago d'Idro sono risultate in alcuni giorni inferiori alle quote di riferimento della regola operativa pur essendo in atto deflussi superiori a quelli previsti dalla regola operativa.

Nel restante periodo le quote del lago d'Idro si sono mantenute costantemente al di sopra delle quote di riferimento raggiungendo la quota minima di 365,12 alle ore 24 del 10 settembre.

L'escursione giornaliera del livello del lago, con esclusione dei primi due giorni interessati dai citati eventi di piena in cui si sono verificate escursioni di 41 e di 22 cm, è stata inferiore a 12 cm.



DEFLUSSI DAL LAGO D'IDRO



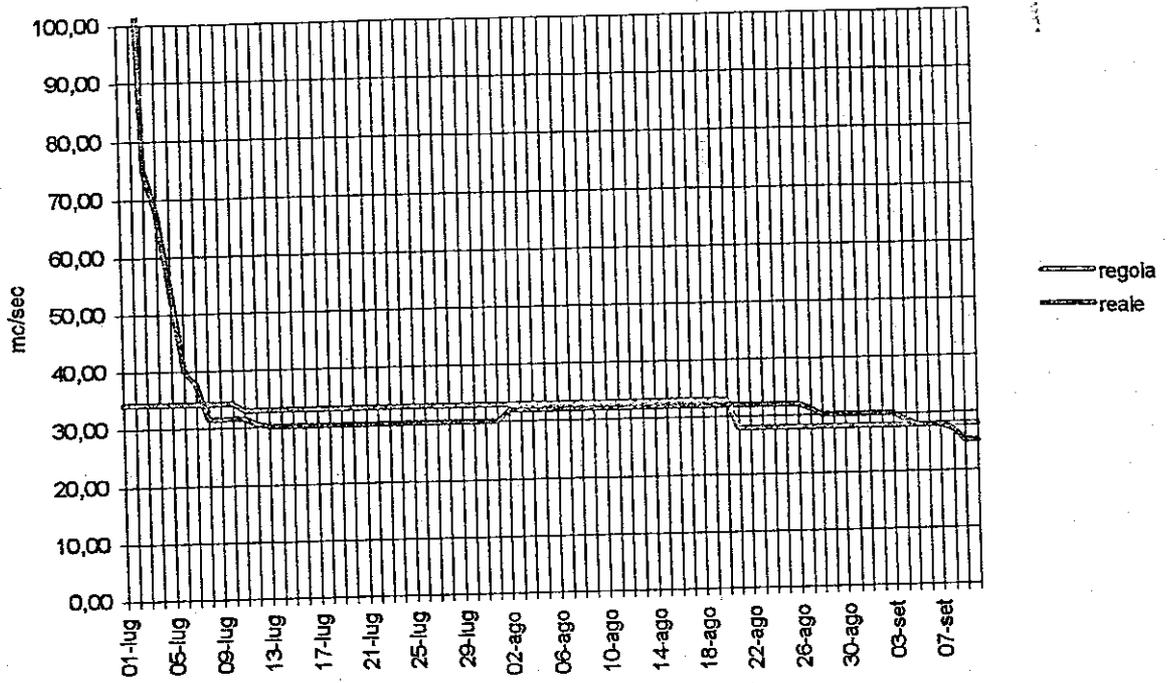
12

data	regola	reale
01-lug	367,98	368,16
02-lug	367,96	367,94
03-lug	367,94	367,95
04-lug	367,92	367,91
05-lug	367,9	367,89
06-lug	367,88	367,84
07-lug	367,86	367,85
08-lug	367,84	367,86
09-lug	367,82	367,88
10-lug	367,8	367,88
11-lug	367,772	367,87
12-lug	367,744	367,79
13-lug	367,716	367,71
14-lug	367,688	367,74
15-lug	367,66	367,74
16-lug	367,632	367,73
17-lug	367,604	367,71
18-lug	367,576	367,79
19-lug	367,548	367,79
20-lug	367,52	367,74
21-lug	367,472	367,74
22-lug	367,424	367,73
23-lug	367,375	367,69
24-lug	367,327	367,66
25-lug	367,279	367,62
26-lug	367,231	367,54
27-lug	367,183	367,42
28-lug	367,135	367,38
29-lug	367,086	367,33
30-lug	367,038	367,31
31-lug	366,99	367,27
01-ago	366,924	367,22
02-ago	366,858	367,12
03-ago	366,792	367
04-ago	366,726	366,92
05-ago	366,66	366,84
06-ago	366,594	366,83
07-ago	366,528	366,78
08-ago	366,462	366,76
09-ago	366,396	366,71
10-ago	366,33	366,61
11-ago	366,249	366,57
12-ago	366,168	366,54
13-ago	366,087	366,51
14-ago	366,006	366,48
15-ago	365,925	366,38
16-ago	365,844	366,33
17-ago	365,763	366,29
18-ago	365,682	366,25
19-ago	365,601	366,2
20-ago	365,52	366,16
21-ago	365,451	366,15
22-ago	365,382	366,12
23-ago	365,313	366,08
24-ago	365,244	366
25-ago	365,175	365,96
26-ago	365,105	365,91
27-ago	365,036	365,84
28-ago	364,967	365,81
29-ago	364,898	365,83
30-ago	364,829	365,82
31-ago	364,76	365,74
01-set	364,759	365,7
02-set	364,758	365,65
03-set	364,757	365,59
04-set	364,756	365,52
05-set	364,755	365,46
06-set	364,754	365,34
07-set	364,753	365,24
08-set	364,752	365,2
09-set	364,751	365,17

data	regola	reale
10-set	364,75	365,12



DEFLUSSI DAL LAGO D'IDRO



data	escursione
	cm
01-lug	-0,41
02-lug	-0,22
03-lug	+0,01
04-lug	-0,04
05-lug	-0,02
06-lug	-0,05
07-lug	+0,01
08-lug	+0,01
09-lug	+0,02
10-lug	0
11-lug	-0,01
12-lug	-0,08
13-lug	-0,08
14-lug	+0,03
15-lug	0
16-lug	-0,01
17-lug	-0,02
18-lug	+0,08
19-lug	0
20-lug	-0,05
21-lug	0
22-lug	-0,01
23-lug	-0,04
24-lug	-0,03
25-lug	-0,04
26-lug	-0,08
27-lug	-0,12
28-lug	-0,04
29-lug	-0,05
30-lug	-0,02
31-lug	-0,04
01-ago	-0,05
02-ago	-0,1
03-ago	-0,12
04-ago	-0,08
05-ago	-0,08
06-ago	-0,01
07-ago	-0,05
08-ago	-0,02
09-ago	-0,05
10-ago	-0,1
11-ago	-0,04
12-ago	-0,03
13-ago	-0,03
14-ago	-0,03
15-ago	-0,1
16-ago	-0,05
17-ago	-0,04
18-ago	-0,04
19-ago	-0,05
20-ago	-0,04
21-ago	-0,01
22-ago	-0,03
23-ago	-0,04
24-ago	-0,08
25-ago	-0,04
26-ago	-0,05
27-ago	-0,07
28-ago	-0,03
29-ago	+0,02
30-ago	-0,01
31-ago	-0,08
01-set	-0,04
02-set	-0,05
03-set	-0,06
04-set	-0,07
05-set	-0,06
06-set	-0,12
07-set	-0,1

data	escursione
	cm
08-set	-0,04
09-set	-0,03
10-set	-0,05



Deflussi

Le portate di deflusso dal lago d'Idro sono state fino al 7 luglio superiori a quelle stabilite dalla regola.

Successivamente sono state inferiori fino al 20 agosto.

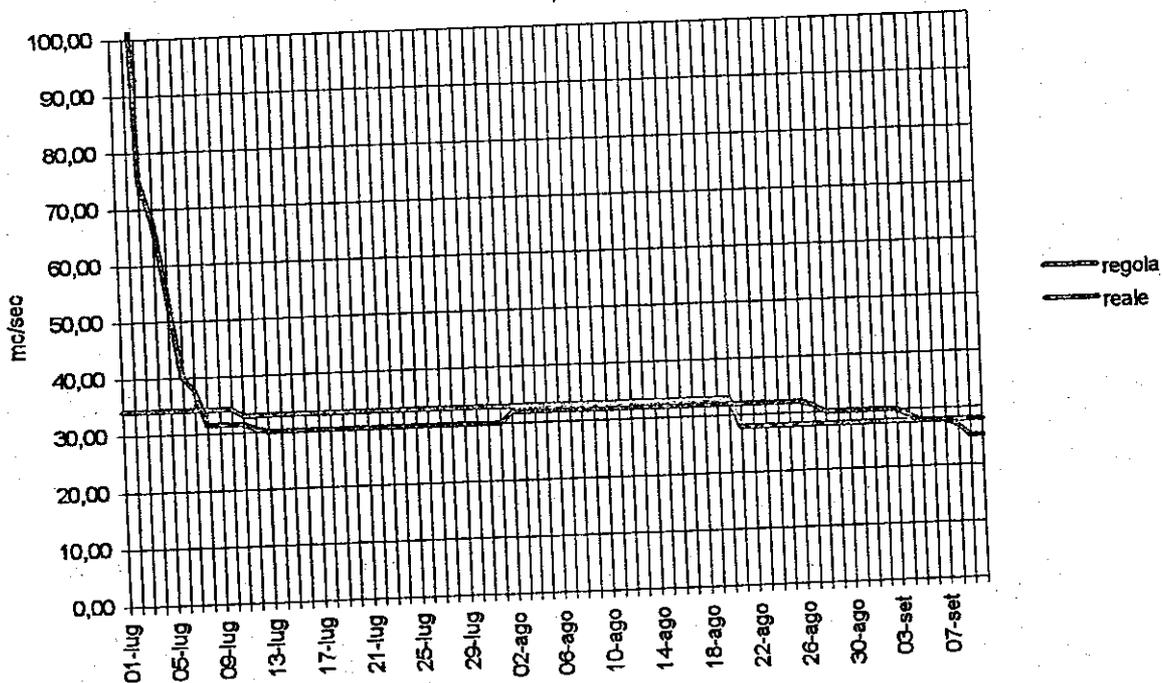
Dal 21 agosto al 4 settembre sono state superiori e negli ultimi giorni del periodo considerato è nuovamente risultata inferiore.

Complessivamente nell'intero periodo sono defluiti dal lago d'Idro 225,48 milioni di mc di cui sfiorati 33,05 milioni di mc.

Risulterebbero defluiti "utili" 192,43 milioni di mc.

La regola operativa prevedeva un deflusso complessivo nell'anno 50% di 197,24 milioni di mc.

DEFLUSSI DAL LAGO D'IDRO



data	regola	reale
01-lug	34,2	205,625
02-lug	34,2	141,666
03-lug	34,2	75
04-lug	34,2	67,5
05-lug	34,2	54,375
06-lug	34,2	40
07-lug	34,2	37,787
08-lug	34,2	31,5
09-lug	34,2	31,5
10-lug	34,2	31,5
11-lug	33	31,5
12-lug	33	30,562
13-lug	33	30
14-lug	33	30
15-lug	33	30
16-lug	33	30
17-lug	33	30
18-lug	33	30
19-lug	33	30
20-lug	33	30
21-lug	33	30
22-lug	33	30
23-lug	33	30
24-lug	33	30
25-lug	33	30
26-lug	33	30
27-lug	33	30
28-lug	33	30
29-lug	33	30
30-lug	33	30
31-lug	33	30
01-ago	33	30
02-ago	33	32
03-ago	33	32
04-ago	33	32
05-ago	33	32
06-ago	33	32
07-ago	33	32
08-ago	33	32
09-ago	33	32
10-ago	33	32
11-ago	33	32
12-ago	33	32
13-ago	33	32
14-ago	33	32
15-ago	33	32
16-ago	33	32
17-ago	33	32
18-ago	33	32
19-ago	33	32
20-ago	33	32
21-ago	28	32
22-ago	28	32
23-ago	28	32
24-ago	28	32
25-ago	28	32
26-ago	28	32
27-ago	28	31,25
28-ago	28	30
29-ago	28	30
30-ago	28	30
31-ago	28	30
01-set	28	30
02-set	28	30
03-set	28	30
04-set	28	28,916
05-set	28	28
06-set	28	28
07-set	28	28
08-set	28	27
09-set	28	25

data	regola	reale
10-set	28	25



Esercizio

L'esercizio del lago d'Idro nel periodo 1 luglio - 10 settembre 1997, è stato caratterizzato dalla inapplicabilità della regola operativa a seguito dei vincoli sulla quota di massimo invaso e delle limitazioni sull'uso degli organi di svaso.

La massima quota di riferimento per l'esercizio del lago coincide con il livello di massimo allarme ed agli effetti della sicurezza si considera quota 367,50 come quella di massimo invaso oltre la quale dare inizio alle operazioni di svaso.

Nelle prime decadi di luglio le quote di riferimento della regola operativa (che in quanto tali dovrebbero essere considerate *normali*) sono superiori a quota 367,50.

Nella prima decade si è verificata una piena e si è sfiorato dal lago fino al raggiungimento di quota 367,85, mantenendo la quota lago al di sotto della quota di riferimento della regola operativa.

Con tale manovra si sono persi per sfioro come minimo 1,6 milioni di mc che avrebbero potuto essere invasati fino alla quota massima di m 368 prevista dalla regola operativa.

Come sottolineato in varie occasioni, nella prima decade di luglio si verificano con elevata probabilità quegli eventi di piena che determinano le annate favorevoli dal punto di vista degli apporti a lago. Se tali apporti non sono utilizzabili non se ne può tener conto nel bilancio idrico di previsione.

L'altra limitazione alla applicazione della regola è dovuta al divieto di utilizzare la galleria degli Agricoltori in condizioni normali di esercizio.

Poiché la regola operativa prevede quote lago inferiori alla soglia delle paratoie di sbarramento (gli unici organi di svaso utilizzabili quando si scende sotto quota 367 sono la galleria ENEL e la galleria degli Agricoltori) e portate di deflusso superiori alla capacità di svaso della galleria ENEL, l'unica possibilità di garantire i deflussi previsti è l'utilizzo della galleria degli agricoltori in condizioni normali di esercizio.

Inoltre la indisponibilità della galleria degli Agricoltori provoca l'assenza d'acqua tra il lago d'Idro ed il primo affluente del Chiese a valle dello sbarramento in contrasto con la necessità di garantire il minimo deflusso vitale.

Nonostante l'impossibilità di attuazione della regola operativa, si sono avute utili indicazioni conferme a valutazioni già svolte e che di seguito riprendiamo:



- l'ultima decade di giugno e la prima di luglio rappresentano il periodo più delicato per l'esercizio del lago. Appare fondamentale il coordinamento tra gli invasi di Idro e dell'Alto Chiese in particolare per evitare la contemporaneità dei massimi riempimenti. Appare inoltre opportuno individuare uno spazio di manovra fissando limiti di escursione oltre il massimo invaso previsto dalla regola operativa che permettano di regolare quote e deflussi riducendo gli sfiori.

- negli anni con afflussi abbondanti generalmente si verifica abbondanza d'acqua anche nel restante bacino del Chiese e pertanto, per garantire le richieste irrigue a Gavardo, non è necessario prevedere maggiori deflussi da Idro.

Non si sono registrate proteste da parte degli utenti irrigui per deflussi in luglio inferiori alla regola operativa.

Si può affermare che i deflussi effettuati in luglio sono la conseguenza della sufficienza d'acqua a Gavardo.

Dai rilievi effettuati dall'Ufficio Idrografico di Parma risultano in luglio una portata medie a Gavardo di 50 mc/sec con punte minime di 37,5 mc/sec ed in agosto portate medie di 40 mc/sec con punte minime di 33,5.

Non si può parlare di regolazione del lago in base alla disponibilità d'acqua a Gavardo in quanto un simile esercizio presupporrebbe la disponibilità in tempi brevi (massimo intervalli orari) di misure di portata affidabili ed il sistema di misura in atto a Gavardo non appare idoneo.

Tuttavia l'esercizio del lago d'Idro tra 1 luglio e 10 settembre si è basato sulla sufficienza d'acqua a Gavardo più che sulla regola operativa.

- si ribadisce una discordanza tra le elaborazioni statistiche degli afflussi a Idro riferite al periodo 1 luglio - 10 settembre effettuate dalla Provincia di Brescia rispetto alle previsioni della regola operativa. Secondo la regola operativa gli afflussi della seconda, terza quarta e quinta decade del periodo irriguo corrisponderebbero a quelli con criticità maggiore dell'anno 80% (nella quarta e quinta decade superiore persino al 90%).

Tale criticità è stata mitigata dall'apporto Alto Chiese superiore allo stabilito dalla regola.

L'apporto Alto Chiese e la contrazione dei deflussi senza danni per l'utenza irrigua stanno ad indicare una disponibilità d'acqua più favorevole rispetto a quella di anni "critici".

- tra gli obiettivi della sperimentazione vi era la conoscenza dell'apporto sublacuale. Sono gli unici dati mancanti per le elaborazioni statistiche dei bilanci idrogeologici per l'esercizio degli invasi del Chiese. La precisione di tali misure deve essere nell'ordine di $0,1 \pm 0,2 \text{ mc/sec}$



nell'intervallo di misura 25÷40 mc/sec, vale a dire una precisione pari a quella con cui si misurano i deflussi da Idro. Come già detto il sistema di misura in atto non appare idoneo per tali misurazioni ed i dati rilevati risultano scarsamente utili.



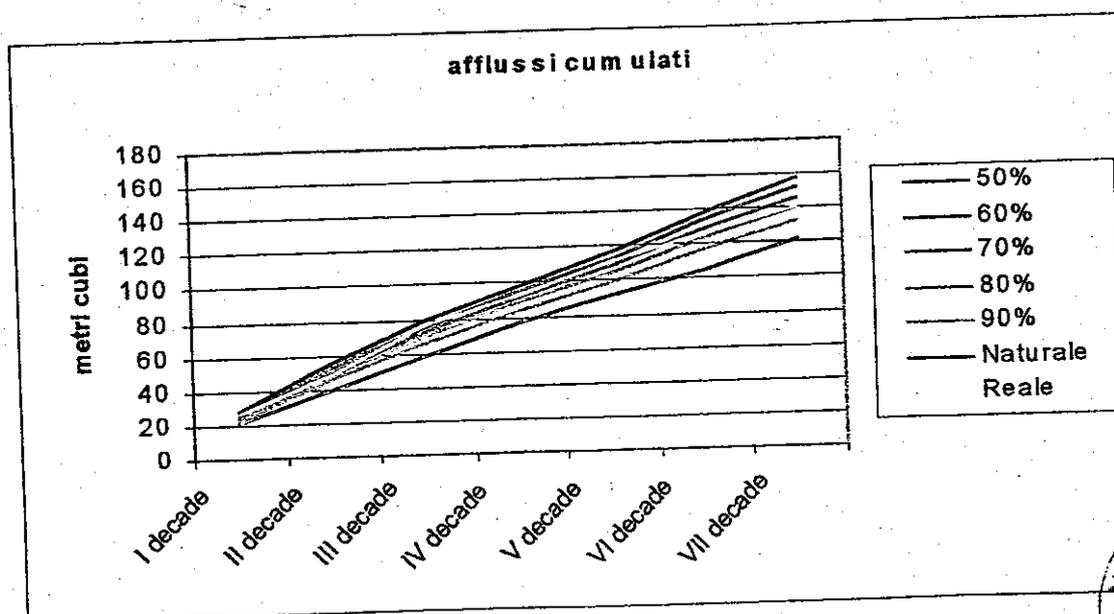
STAGIONE IRRIGUA 1998

Afflussi

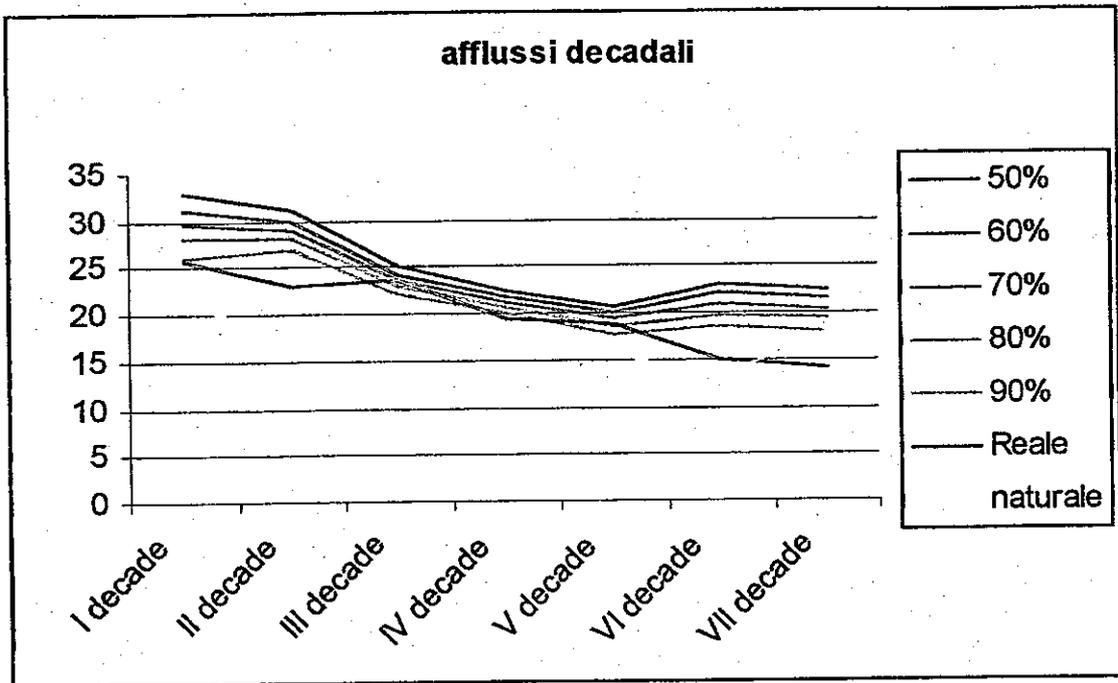
La stagione primaverile è stata caratterizzata da portate piuttosto elevate grazie all'apporto dello scioglimento delle nevi, che ha sopperito alle scarsissime precipitazioni. Ciò fino alla metà della seconda decade del mese di giugno quando, da condizioni di morbida che avevano imposto l'apertura dello scarico di fondo, si è passati a condizioni di decremento delle portate.

Nell'arco dell'intera stagione irrigua gli afflussi naturali si sono sempre attestati su livelli di criticità superiori al 90%: complessivamente l'apporto depurato dal contributo alto Chiese è ammontato a 121.332.384 mc, contro i 132.410.000 mc che le elaborazioni statistiche assegnano all'annualità 90%. Nel complesso gli afflussi reali sono ammontati a 139.701.888 mc, pari ad una criticità vicina all'80%. L'apporto alto Chiese, desunto dai dati sopra riportati è ammontato a quasi 18,5 milioni di metri cubi.

	I decade	II decade	III decade	IV decade	V decade	VI decade	VII decade
50%	28,39	55,18	78,92	98,3	116,22	138,12	157,48
60%	27	52,97	76,08	94,95	112,27	133,17	151,65
70%	25,64	50,82	73,31	91,68	108,42	128,34	145,96
80%	24,2	48,53	70,37	88,21	104,33	123,21	139,92
90%	22,41	45,7	66,74	83,93	99,28	116,87	132,41
Naturale	21,072	39,277	58,201	76,82	91,448	104,484	121,332
Reale	25,87	49,05	76,601	91,991	110,781	125,686	139,716



Probabilità	I decade	II decade	III decade	IV decade	V decade	VI decade	VII decade
50%	32,86	31,01	24,98	22,43	20,74	23,04	22,41
60%	31,25	30,06	24,32	21,84	20,05	21,99	21,39
70%	29,68	29,14	23,66	21,26	19,37	20,96	20,39
80%	28,01	28,16	22,98	20,65	18,66	19,87	19,34
90%	25,94	26,96	22,14	19,9	17,77	18,51	17,99
Reale	25,87	23,18	23,551	19,39	18,79	14,905	14,03
naturale	21,072	18,205	19,032	18,629	15,628	13,036	17,958



Deflussi

La stagione irrigua è stata avviata applicando un deflusso inferiore al minimo previsto dalla regola, ciò in quanto le condizioni agronomiche, a detta degli irrigatori, non presentavano particolari idroesigenze, per questo motivo si è ritenuto opportuno risparmiare la risorsa per i periodi più critici.

Successivamente ci si è attestati su portate superiori alla regola, visto che la perdurante siccità, unita a temperature atmosferiche particolarmente elevate, determinava condizioni di particolare sofferenza per le colture. Questa deroga, peraltro autorizzata ai sensi della delibera 9/93 dal Comitato di Sperimentazione, veniva concessa con il presupposto che a qualsiasi data si fosse raggiunto il minimo invasivo, si sarebbe passati immediatamente al rilascio del solo fluente, prevedendo ragionevolmente che queste condizioni non si sarebbero verificate prima di ferragosto. In effetti dal 20 agosto si è proceduto ad una riduzione drastica, fino a giungere ai 12 mc/sec della seconda metà della decade di Settembre.

Data	Regola	reale
01-lug	28	27
02-lug	28	27
03-lug	28	27
04-lug	28	27
05-lug	28	27
06-lug	28	27
07-lug	28	27
08-lug	28	27
09-lug	28	27
10-lug	28	30
11-lug	28	30
12-lug	28	30
13-lug	28	30
14-lug	28	30
15-lug	28	27
16-lug	28	25
17-lug	28	25
18-lug	28	30
19-lug	28	30
20-lug	28	30
21-lug	28	30
22-lug	28	30
23-lug	28	30
24-lug	28	30
25-lug	28	30
26-lug	28	30
27-lug	28	30
28-lug	28	30



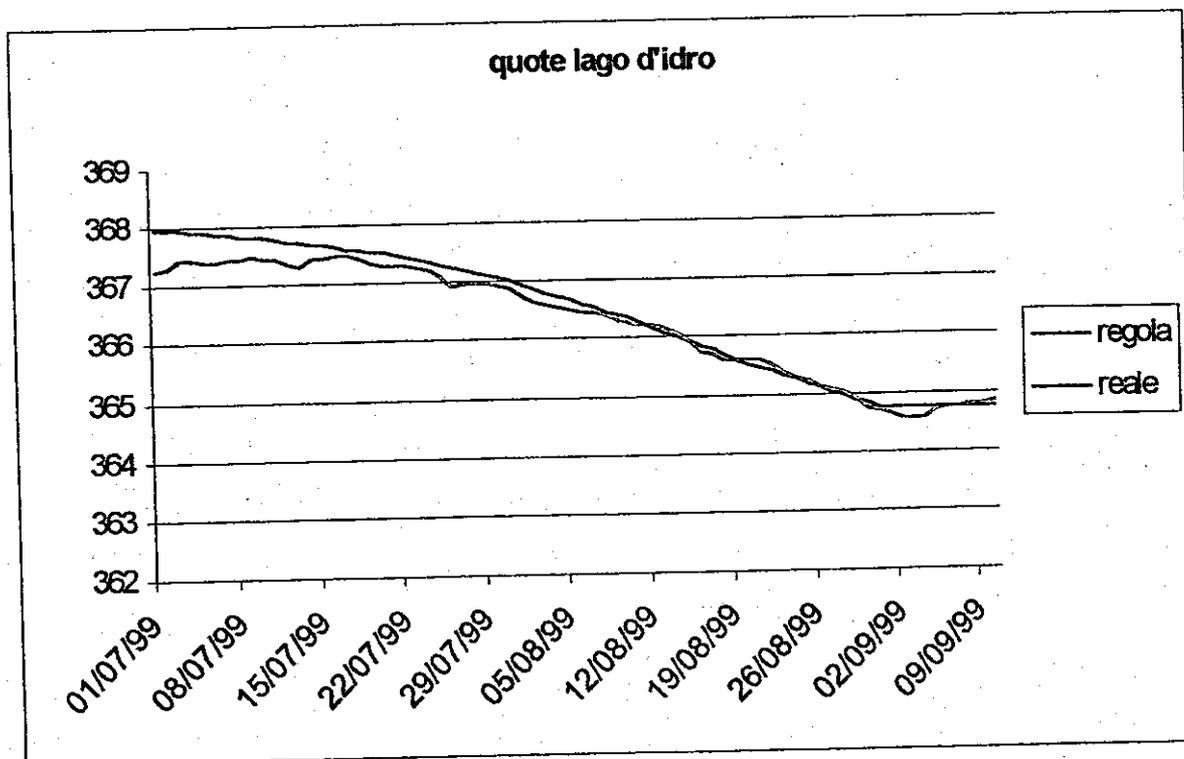
29-lug	28	30
30-lug	28	30
31-lug	28	30
01-ago	28	30
02-ago	28	30
03-ago	28	30
04-ago	28	30
05-ago	28	30
06-ago	28	30
07-ago	28	30
08-ago	28	30
09-ago	28	30
10-ago	28	30
11-ago	28	30
12-ago	28	30
13-ago	28	30
14-ago	28	30
15-ago	28	30
16-ago	28	30
17-ago	28	30
18-ago	28	30
19-ago	28	30
20-ago	28	27,5
21-ago	28	27
22-ago	28	27
23-ago	28	27
24-ago	28	27
25-ago	28	25,833
26-ago	28	25
27-ago	28	25
28-ago	28	24,416
29-ago	28	24
30-ago	28	24
31-ago	28	24
01-set	28	22
02-set	28	20
03-set	28	16
04-set	28	16
05-set	28	12
06-set	28	12
07-set	28	12
08-set	28	12
09-set	28	13
10-set	28	14



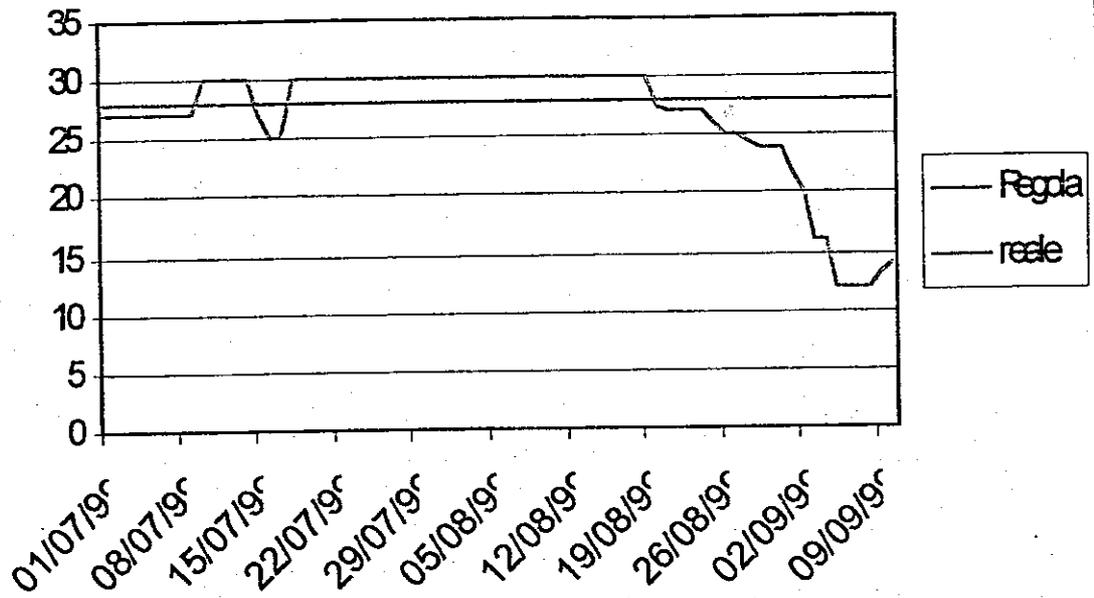
Quota lago

La quota lago è stata fortemente influenzata da una partenza con livello decisamente basso: 367,25 m slm. Ciò è stato determinato dall'esigenza di gestire la prolungata morbida di inizio Giugno: aprendo lo scarico di fondo al superamento della quota di allarme pari a 367,5 si è posto in sicurezza l'invaso, ma poi non si è più riusciti a recuperare i centimetri persi.

Nella prima metà del mese di luglio le già citate condizioni di scarsa richiesta hanno consentito di attuare erogazioni limitate, portando il lago ad una lieve ripresa fino a circa 376,5 m, successivamente è iniziata la discesa che comunque non ha portato al raggiungimento del minimo invasivo, che in condizioni di criticità 90% è di 364.5 m: la quota minima raggiunta è stata, infatti, di 364,54 m al 3 e 4 settembre.



deflussi decadali



data	regola	reale
01-lug	367,98	367,25
02-lug	367,96	367,31
03-lug	367,94	367,44
04-lug	367,92	367,46
05-lug	367,9	367,4
06-lug	367,88	367,4
07-lug	367,86	367,45
08-lug	367,84	367,46
09-lug	367,82	367,48
10-lug	367,8	367,46
11-lug	367,772	367,43
12-lug	367,744	367,34
13-lug	367,716	367,31
14-lug	367,688	367,42
15-lug	367,66	367,45
16-lug	367,632	367,47
17-lug	367,604	367,51
18-lug	367,576	367,45
19-lug	367,548	367,34
20-lug	367,52	367,31
21-lug	367,472	367,31
22-lug	367,424	367,28
23-lug	367,375	367,24
24-lug	367,327	367,2
25-lug	367,279	367,09
26-lug	367,231	366,94
27-lug	367,183	366,95
28-lug	367,135	366,98
29-lug	367,086	366,95
30-lug	367,038	366,91
31-lug	366,99	366,85
01-ago	366,924	366,74
02-ago	366,858	366,63
03-ago	366,792	366,6
04-ago	366,726	366,55
05-ago	366,66	366,5

06-ago	366,594	366,46
07-ago	366,528	366,45
08-ago	366,462	366,41
09-ago	366,396	366,29
10-ago	366,33	366,24
11-ago	366,249	366,19
12-ago	366,168	366,2
13-ago	366,087	366,15
14-ago	366,006	366,05
15-ago	365,925	365,92
16-ago	365,844	365,76
17-ago	365,763	365,67
18-ago	365,682	365,6
19-ago	365,601	365,59
20-ago	365,52	365,59
21-ago	365,451	365,59
22-ago	365,382	365,49
23-ago	365,313	365,37
24-ago	365,244	365,28
25-ago	365,175	365,22
26-ago	365,105	365,14
27-ago	365,036	365,08
28-ago	364,967	365,02
29-ago	364,898	364,91
30-ago	364,829	364,76
31-ago	364,76	364,71
01-set	364,759	364,64
02-set	364,758	364,56
03-set	364,757	364,54
04-set	364,756	364,54
05-set	364,755	364,7
06-set	364,754	364,72
07-set	364,753	364,76
08-set	364,752	364,78
09-set	364,751	364,81
10-set	364,75	364,82



Handwritten signature or initials.

Gestione della stagione irrigua 1998

Nel corso di quest'anno ci si è avvalsi dell'autorizzazione, rilasciata dal Comitato di sperimentazione, ad applicare la regola con più flessibilità rispetto alla prima stesura. Ciò ha consentito di limitare, sia dal punto di vista produttivo, sia da quello ambientale, i danni di una stagione decisamente difficile.

Ciononostante permangono i dubbi, già illustrati nelle relazioni degli anni precedenti, in ordine all'effettiva applicabilità della regola. I problemi sono soprattutto due:

- coincidenza della massima quota di invaso con il livello di massimo allarme;
- mancata possibilità di utilizzo di tutti gli organi di svasso.

Non si ritiene di dilungarsi in merito, dato che entrambi gli argomenti sono stati abbondantemente trattati nelle relazioni precedenti, in particolare nel paragrafo "esercizio del lago"



VALUTAZIONE COMPLESSIVA DEI TRE ANNI DI SPERIMENTAZIONE

Il bilancio complessivo dell'operazione può senz'altro definirsi positivo.

Innanzitutto va rilevato che la sperimentazione ha consentito di "mettere attorno ad un tavolo" pubblica amministrazione, utilizzatori della risorsa ed ambientalisti. Certamente all'inizio i toni sono stati spesso duri, ma alla fine, pur conservando le parti il loro ruolo, è prevalso il dialogo ed è emerso da parte di tutti lo spirito collaborativo nei confronti del Commissario

Per quanto concerne gli utilizzatori, in particolare, la sperimentazione ha avuto valenza di vera operazione culturale, in quanto hanno potuto prendere atto che la nuova regola, o meglio l'esistenza di una regola, non ha avuto quegli effetti economici devastanti che avevano paventati.

Entrando nel merito tecnico della questione si deve rilevare che le stagioni irrigue del 1996 e 1997 hanno presentato abbondanza di risorsa, quindi sono state scarsamente significative. Il 1998, viceversa, ha presentato condizioni idrologiche decisamente critiche: si è partiti con lago molto basso (75 cm sotto il massimo) e si è proseguito con afflussi con probabilità di superamento elevata.

Tale situazione è stata gestita con la massima elasticità consentita dalla regola, senza cercare di recuperare subito tutto l'invaso mancante, ma distribuendo tale recupero sull'arco dell'intera stagione.

A fine periodo, come certificato dai verbali delle riunioni, tutti i soggetti interessati hanno manifestato soddisfazione per la gestione effettuata e, soprattutto, per i risultati di disponibilità ottenuti in considerazione della criticità dell'anno.

Per quanto concerne le stagioni primaverili, che di fatto sono di preparazione a quella irrigua, nel corso dei tre anni si sono presentate situazioni di grande variabilità: dalla siccità prolungata alle morbide, alle piene.



In sostanza, quindi, il quadro delle casistiche affrontate è abbastanza ampio, anche se resta comunque incrementabile, data la grande variabilità delle condizioni possibili.

Indipendentemente dalle considerazioni in ordine alle modalità gestionali, per sviluppare le azioni future è necessario tenere presente alcuni fattori determinanti:

- la delibera 9/93 individua, in alcune condizioni, valori di rilascio superiori al massimo possibile, che, non potendo utilizzare lo scarico di fondo in condizioni ordinarie, ammonta a 32 mc/sec;
- è necessario ricordare che nella delibera 9/93 si affermava che per il raggiungimento degli obiettivi fissati era necessario promuovere i seguenti interventi (dal testo originale):
 - *ottimizzazione dello sfruttamento della risorsa attraverso una riduzione degli sprechi d'acqua e delle perdite della rete*
 - *contenimento della percentuale dei consumi irrigui alla presa e sul campo....*
 - *riordino delle utenze irrigue*
 - *installazione e/o ripristino di idonei strumenti di misura delle grandezze idrologiche ed idrauliche (con particolare riferimento alla soglia di Gavardo)*
- i compiti fondamentali del Comitato di sperimentazione, tra gli altri, sono (dal testo originale):
 - *formulare, su proposta della Regione Lombardia, un programma operativo tecnico ed economico che individui tutti i possibili interventi finalizzati al risparmio della risorsa idrica;*
 - *formulare una proposta d'intervento per garantire il minimo costante vitale a valle del manufatto;*
 - *formulare, su proposta della Regione Lombardia e della Provincia Autonoma di Trento, indirizzi di pianificazione urbanistica compatibili con le esigenze di tutela della fascia lacustre e di sicurezza idraulica.*
- l'attuale coincidenza delle quote di massimo invaso utilizzabile e di massima di regolazione (soglia di allarme) determina scompensi gestionali, connessi con l'esigenza di



comportamenti cautelativi per non superare tale livello e conseguente possibile spreco di risorsa, come è successo nel 1997 e nel 1998;

- restano da definire i comportamenti in merito al collaudo dello scarico di fondo ed al versante franoso.

Tutto ciò considerato si ritiene opportuno procedere, prima di qualsiasi decisione sul futuro, fare il punto della situazione in ordine ai punti precedentemente illustrati.

