

	RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE	IDCER		
		Rev. 0	Data 7/04/03	Pag. 1 di 17

mese

DICEMBRE 2004

INDICE

L'IDROLOGIA DEL CER	2
IDROLOGIA NEI PUNTI SALIENTI DEL CANALE EMILIANO ROMAGNOLO	2
VARIAZIONI DEI VOLUMI IDRICI TRA IL 2003 ED IL 2004	2
CONFRONTO TRA I VALORI DEI VOLUMI IDRICI DEL 2004 E QUELLI MEDI DEL PERIODO 1994 – 2003	3
LE USCITE IDRICHE NEI SINGOLI TRONCHI DEL CER NEL 2004 ED IL CONFRONTO CON I CORRISPONDENTI VALORI DEL 2003	4
CONFRONTO TRA I VALORI DELLE USCITE IDRICHE DAL 2004 E QUELLI MEDI DEL PERIODO 1994 – 2003	5
I VALORI DI PUNTA GIORNALIERI DEI VOLUMI IDRICI IN GIOCO	6
L'ANDAMENTO METEOROLOGICO NEL COMPENSORIO CER	7
LA PLUVIOMETRIA	7
LA TERMOMETRIA	8
L'EVAPORATO DI RIFERIMENTO (ET0)	10
IL BILANCIO PRECIPITAZIONI – ET0	12
L'ANDAMENTO IDROLOGICO DEL PO AL PALANTONE	14
IL QUADRO IDROLOGICO MENSILE DEL PO AL PALANTONE	15



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCER

Rev.	Data	Pag.
0	7/04/03	2 di 17

L'IDROLOGIA DEL CER

IDROLOGIA NEI PUNTI SALIENTI DEL CANALE EMILIANO ROMAGNOLO

VARIAZIONI DEI VOLUMI IDRICI FRA IL 2003 ED IL 2004

VOLUME	2004	2003	Variazioni 2004 - 2003	
	Mm ³	Mm ³	Mm ³	%
Derivato dal Po al Palantone	239.059	321.009	- 81.950	-26
Sollevato alla Crevenzosa	164.837	211.733	- 46.896	-22
Transitato all'attraversamento del Sillaro	117.392	147.389	- 29.997	-20
Transitato all'attraversamento d. Lamone	38.900	43.970	- 5.070	-12
Sollevato al Savio	12.152	9.254	+ 2.898	+31

Osservazioni

I movimenti d'acqua nel sistema CER nel 2004 sono stati quasi ovunque nettamente **inferiori** a quelli dell'anno precedente, ma con diminuzioni percentuali sempre meno rilevanti dal Palantone al Lamone.

I volumi sollevati al Savio sono stati invece nettamente superiori a quelli del 2003.

Le condizioni meteorologiche del 2004, sono state inizialmente improntate ad una certa **abbondanza** di piogge (specialmente fino ad aprile), in seguito hanno prevalso condizioni alquanto **siccitose** (fino a settembre compreso) e situazioni termiche moderate.

CONFRONTO TRA I VALORI DEI VOLUMI IDRICI DEL 2004

E QUELLI MEDI DEL PERIODO 1994 - 2003

VOLUME	2004	MEDIA 1994 - 2003	Variazioni	
	Mm ³	Mm ³	Mm ³	%
Derivato dal Po al Palantone	239.059	176.906	+ 62.153	+ 35
Sollevato alla Crevenzosa	164.837	137.041	+ 27.796	+ 20
Transitato all'attraversamento del Sillaro	117.392	90.241	+ 27.151	+ 30
Transitato all'attraversamento d. Lamone	38.900	24.184	+ 14.716	+ 61
Sollevato al Savio	12.152	4.333	+ 7.819	+180

Osservazioni

Nel 2004, i movimenti d'acqua del sistema CER sono stati notevolmente **più rilevanti** di quelli medi del periodo 1994-2003.

La differenza si acuisce in particolare oltre l'attraversamento del Sillaro.

Il volume sollevato all'impianto Savio è stato più che doppio rispetto a quello medio, il cui valore risente del limitato funzionamento dei primi anni del periodo, poco dopo l'inizio dell'attività dell'impianto.

LE USCITE IDRICHE NEI SINGOLI TRONCHI DEL CER

NEL 2004 ED IL CONFRONTO CON I CORRISPONDENTI VALORI DEL 2003

Per uscite si intendono le differenze fra i volumi transitati all'inizio di ogni tronco e quelli transitati al termine di ogni tronco: esse comprendono le variazioni di invaso, le perdite per evaporazione, le infiltrazioni e le erogazioni. Oltre alle uscite complessive dai vari tronchi si riportano i valori delle immissioni **puntuali** in Lamone.

Le uscite sono risultate le seguenti.

TRONCO	2004	2003	Variazioni 2004 – 2003	
	Mm ³	Mm ³	Mm ³	%
PALANTONE - CREVENZOSA	74.222	109.276	- 35.054	- 32
CREVENZOSA - SILLARO	47.444	64.344	- 16.899	- 26
SILLARO - LAMONE non in Lamone	37.864	56.862	- 18.996	- 33
Imnesso nel LAMONE	40.626	46.557	- 5.931	- 13
LAMONE - SAVIO	26.748	34.716	- 7.968	- 23
In destra SAVIO ¹	12.152	9.254	+ 2.898	+ 31

¹ Coincide con il volume sollevato al Savio, riportato in precedenza.

Osservazioni

Le uscite idriche sono state, in prevalenza, **inferiori** rispetto al 2003, con diminuzioni molto forti fino al Lamone; fanno parziale eccezione le immissioni nel Lamone, inferiori non di molto a quelle del 2003, mentre l'uscita dal tronco in destra Savio, e' stata molto più rilevante.

CONFRONTO TRA I VALORI DELLE USCITE IDRICHE DEL 2004
E QUELLI MEDI DEL PERIODO 1994 - 2003

TRONCO	2004	MEDIA 1994 – 2003	Variazioni	
	Mm ³	Mm ³	Mm ³	%
PALANTONE - CREVENZOSA	74.222	39.865	+ 34.357	+ 86
CREVENZOSA - SILLARO	47.444	46.800	+ 0.645	+ 1
SILLARO - LAMONE non in Lamone	37.864	34.273	+ 3.593	+ 10
Imnesso nel LAMONE	40.626	31.784	+ 8.842	+ 28
LAMONE - SAVIO	26.748	19.851	+ 6.897	+ 35
In destra SAVIO ¹	12.152	4.333	+ 7.819	+ 180

¹ Coincide con il volume sollevato al Savio, riportato in precedenza.

Osservazioni

Le variazioni sono ovunque positive, con differenze molto variabili a seconda dei tronchi: il tronco Crevenzosa-Sillaro ha presentato un aumento molto modesto, mentre notevole è stato l'aumento del tronco iniziale; anche i tronchi oltre il Lamone hanno fatto rilevare forti aumenti dei volumi in uscita, in particolare il tronco in destra Savio.

I VALORI DI PUNTA GIORNALIERI DEI VOLUMI IDRICI IN GIOCO

VOLUME	2004		2003	
	Mm ³	giorno	Mm ³	giorno
Derivato dal Po al Palantone	3.154	23 luglio	3.841	15 giugno
Transitato all'attraversamento del Sillaro	1.136	22 luglio	1.154	8 agosto
Transitato all'attraversamento del Lamone	0.555	29 giugno	0.474	24 luglio
Imnesso nel Lamone	0.284	vari lug e ago	0,261	vari giugno

VOLUME	2004		1994 – 2003	
	Mm ³	data	Mm ³	mese
Derivato dal Po al Palantone	3.154	23 luglio	3.841	giu 2003
Transitato all'attraversamento del Sillaro	1.136	22 luglio	1.166	lug 2002
Transitato all'attraversamento del Lamone	0.555	29 giugno	0.474	lug 2003
Imnesso nel Lamone	0.284	vari agosto	0.268	lug 2001

Osservazioni

Nei primi undici mesi del 2004, a parte il valore del volume di punta derivato dal Po (massimo molto evidente nel 2003), si osservano differenze molto limitate rispetto ai valori del 2003.

La situazione è analoga se si considera il decennio precedente, in quanto i massimi del 2003 sono stati, in due sezioni, quelli assoluti.

Note

Non sono stati riportati dati relativi agli impianti della Crevenzosa e del Savio, in quanto le modalità di registrazione (o di calcolo) tengono conto delle condizioni iniziali e finali di funzionamento, in vari casi ricadenti in più di un giorno.

L'ANDAMENTO METEOROLOGICO

NEL COMPRENSORIO CER

PLUVIOMETRIA

Il confronto con le condizioni pluviometriche medie e dell'anno 2003 porta ai seguenti risultati (in mm):

Precipitazioni (media sette stazioni gestite dal Consorzio)	2004	2003	differenza 2004 - 2003	Media normale 1951 - 2003	Differenza 2004 - media
	859	629	+ 230	693	+ 166

Osservazioni

Nel 2004, la **piovosità** è stata **nettamente superiore** rispetto a quella media del periodo 1951-2003 (il **24 % in più**).

Gli 859 mm del 2004 sono stati il **37 % in più** del valore del 2003.

Il valore più elevato è stato rilevato al **Savio (993 mm)**, valore assai simile a quello fatto registrare all'attraversamento dell'Idice (968 mm); quello più basso (**684 mm**), risulta il valore rilevato al **Ronco**.



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCERRev.
0Data
7/04/03Pag.
9 di 17

TERMOMETRIA

Le **temperature** medie mensili alle stazioni di **Pieve di Cento** e di **Savio** sono state le seguenti (in °C):

MESE	2004		2003		media 1951 - 2003	
	Pieve di Cento	Savio	Pieve di Cento	Savio	Pieve di Cento	Savio
Gennaio	1.4	4.0	1.4	4.0	1.1	3.3
Febbraio	3.3	5.7	1.7	3.4	3.4	5.4
Marzo	6.7	8.7	8.6	9.5	7.7	9.1
Aprile	12.2	13.2	10.8	12.3	11.7	12.7
Maggio	15.6	16.6	18.8	19.6	16.7	17.2
Giugno	21.1	22.0	25.3	25.9	20.5	21.1
Luglio	23,3	24,3	25.2	26.1	23.1	23.6
Agosto	23.8	25.0	27.7	28.2	22.9	23.5
Settembre	19,1	20,3	18.4	19.5	19.0	19.9
Ottobre	15,6	17,4	11.9	14.5	13.6	15.2
Novembre	8,2	10,4	9.1	11.0	7.2	9.3
Dicembre	4.2	6.4	3.9	6.3	2.6	4.7
Anno	12.9	14.5	13.6	15.0	12.5	13.8

MESE	Differenze 2004 - 2003		Differenze 2004 - temperatura normale	
	Pieve di Cento	Savio	Pieve di Cento	Savio
Gennaio	0.0	0.0	0.3	0.7
Febbraio	1.6	2.3	-0.1	0.4
Marzo	-1.9	-0.8	-1.0	-0.4
Aprile	1.4	0.9	0.5	0.5
Maggio	-3.2	-3.0	-1.1	-0.6
Giugno	-4.2	-3.9	0.6	0.9
Luglio	-1.9	-1.8	0.2	0.7
Agosto	-3.9	-3.2	0.9	1.5
Settembre	0.7	0.8	0.1	0.4
Ottobre	3.7	2.9	2.0	2.2
Novembre	-0.9	-0.6	1.0	1.1
Dicembre	0.3	0.1	1.6	1.7
Anno	-0.7	-0.5	0.4	0.7

	RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE	IDCER		
		Rev. 0	Data 7/04/03	Pag. 10 di 17

Osservazioni

Variazioni termiche significative **rispetto al 2003**

Variazioni rilevanti in **più** (di almeno due gradi), si sono rilevate nel mese di **marzo**, per la sola stazione del Savio, e soprattutto di ottobre, per entrambe le stazioni.

Variazioni rilevanti in **meno** (di almeno due gradi), si sono rilevate nel mese di **maggio**, e soprattutto di **giugno** e di **agosto**, in entrambe le stazioni. Le variazioni di giugno e di agosto, intorno ai 4 gradi in meno o poco meno, sono da imputare all'eccezionale calura del giugno 2003.

Variazioni termiche significative **rispetto alla media 1951 - 2003**

Le variazioni mensili del 2004 sono state quasi sempre modeste (al di sotto dei 2 gradi).
Fa unica eccezione ottobre, per la sola stazione del Savio.

Conclusioni

Il 2004 è stato, nel complesso, più **freddo** del corrispondente periodo del 2003: **- 0.7 °C** a Pieve di Cento e **- 0.5 °C** al Savio.

Le differenze sono state di segno opposto e circa della stessa entità rispetto al valore medio del periodo 1951-2003: e **+ 0.4 °C** a Pieve di Cento e **+ 0.7 °C** al Savio.



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCERRev.
0Data
7/04/03Pag.
11 di 17

L'EVAPORATO DI RIFERIMENTO (ET0)

L'ET0 è stato calcolato, per le stazioni di **Pieve di Cento** e del **Savio**, mediante la formula di **Hargreaves**, che consente una valutazione a scadenza giornaliera.

Il confronto con le condizioni evaporimetriche dell'anno 2003 porta ai seguenti risultati (in mm):

Mese	ET0 Pieve di Cento			ET0 Savio		
	2004	2003	Differenza 2004-2003	2004	2003	Differenza 2004-2003
Gennaio	16	17	- 1	20	20	0
Febbraio	28	30	- 2	33	29	+ 4
Marzo	53	68	- 15	56	64	- 8
Aprile	86	87	- 1	84	86	- 2
Maggio	129	155	- 26	128	146	- 18
Giugno	162	189	- 27	158	181	- 23
Luglio	176	183	- 7	175	178	- 3
Agosto	154	178	- 24	152	168	- 16
Settembre	103	99	+ 4	102	95	+ 7
Ottobre	52	50	+ 2	55	54	+ 1
Novembre	25	24	+ 1	28	24	+ 4
Dicembre	16	17	- 1	17	19	- 2
<i>Anno</i>	1000	<i>1097</i>	- 97	1008	<i>1064</i>	- 56

Osservazioni

La notevole frequenza delle condizioni meteorologiche perturbate nel 2004, in particolare fino a metà maggio, hanno ridotto l'escursione termica, e, di conseguenza, i valori dell'ET0, rispetto al 2003, interessato da condizioni ben diverse.

La diminuzione dell'ET0 è stata pari a 97 mm a Pieve di Cento e a 56 mm al Savio.



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCERRev.
0Data
7/04/03Pag.
12 di 17

Il confronto con le condizioni evaporimetriche medie porta ai seguenti risultati (in mm):

Mese	ET0 Pieve di Cento			ET0 Savio		
	2004	Media 1994 –2003	Differenza 2004 - media	2004	Media 1994 –2003	Differenza 2004 - media
Gennaio	16	18	- 2	20	19	+ 1
Febbraio	28	31	- 3	33	32	+ 1
Marzo	53	65	- 12	56	62	- 6
Aprile	86	90	- 4	84	87	- 3
Maggio	129	140	- 11	128	133	- 5
Giugno	162	165	- 3	158	159	- 1
Luglio	176	174	+ 2	175	167	+ 8
Agosto	154	152	+ 2	152	148	+ 4
Settembre	103	94	+ 9	102	92	+ 10
Ottobre	52	53	- 1	55	56	- 1
Novembre	25	23	+ 2	28	25	+ 3
Dicembre	16	14	+ 2	17	16	+ 1
Anno	1000	1019	- 19	1008	996	+ 12

Osservazioni

Il confronto con la situazione media porta a risultati nettamente più moderati rispetto a quelli relativi al confronto con l'anno 2003: 19 mm in meno a Pieve di Cento e 12 mm in più al Savio.



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCERRev.
0Data
7/04/03Pag.
13 di 17

IL BILANCIO PRECIPITAZIONI – ET0

Noti i valori degli apporti delle precipitazioni (**Prec**) e quelli delle perdite idriche per evapotraspirazione, si è proceduto al bilancio di tali grandezze.

Si ricorda che l'ET0 non rappresenta l'evapotraspirazione **reale** (che dipende sia dal valore di ET0, sia dalle fasi di crescita delle colture); si è tuttavia ritenuto opportuno determinare il bilancio risultante in quanto esso determina il grado di **severità climatica** che influenza in misura rilevante la domanda idrica irrigua.

Il confronto con il bilancio dell'anno 2003 porta ai seguenti risultati (in mm):

Mese	Prec. – ET0			Prec. – ET0		
	Pieve di Cento			Savio		
	2004	2003	Differenza 2004–2003	2004	2003	Differenza 2004-2003
Gennaio	+ 40	+ 35	+ 5	+ 34	+ 69	- 35
Febbraio	+ 110	- 22	+ 132	+ 47	+ 6	+ 41
Marzo	+ 26	- 20	+ 46	+ 20	- 36	+ 56
Aprile	+ 18	+ 22	- 4	+ 30	+ 27	+ 3
Maggio	- 93	- 106	+ 13	- 59	- 136	+ 77
Giugno	- 83	- 122	+ 39	- 121	- 173	+ 52
Luglio	- 146	- 169	+ 23	- 129	- 164	+ 35
Agosto	- 144	- 165	+ 21	- 114	- 158	+ 44
Settembre	- 32	+ 50	- 82	- 46	- 51	+ 5
Ottobre	+ 56	+ 74	- 18	+ 86	+ 59	+ 27
Novembre	+ 71	+ 125	- 54	+ 85	+ 86	- 1
Dicembre	+108	+ 45	+ 63	+ 151	+ 6	+ 145
Anno	- 69	- 253	+ 184	- 16	- 465	+ 449



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCERRev.
0Data
7/04/03Pag.
14 di 17

Il confronto con il bilancio medio del periodo 1994 – 2003 porta ai seguenti risultati (in mm):

Mese	Prec. – ET0 Pieve di Cento			Prec. – ET0 Savio		
	2004	Media 1994-2003	Differenza 2004-media	2004	Media 1994-2003	Differenza 2004-media
Gennaio	+ 40	+ 26	+ 14	+ 34	+ 38	- 4
Febbraio	+ 110	- 1	+ 111	+ 47	+ 18	+ 29
Marzo	+ 26	- 28	+ 54	+ 20	- 19	+ 39
Aprile	+ 18	- 24	+ 42	+ 30	- 1	+ 31
Maggio	- 93	- 83	- 10	- 59	- 80	+ 21
Giugno	- 83	- 111	+ 28	- 121	- 84	- 37
Luglio	- 146	- 123	- 23	- 129	- 122	- 7
Agosto	- 144	- 110	- 34	- 114	- 69	- 45
Settembre	- 32	- 17	- 14	- 46	+ 22	- 68
Ottobre	+ 56	+ 14	+ 42	+ 86	+ 36	+ 50
Novembre	+ 71	+ 53	+ 18	+ 85	+ 84	+ 1
Dicembre	+ 108	+ 44	+ 64	+ 151	+ 81	+ 70
Anno	- 69	- 360	+ 291	- 16	- 96	+ 80

Osservazioni

A Pieve di Cento il bilancio precipitazioni – ET0 è stato nettamente più **favorevole** rispetto alle condizioni normali; al Savio si è avuta una situazione ancora favorevole ma in misura minore.



L'ANDAMENTO IDROLOGICO DEL PO

AL PALANTONE

La situazione idrometrica del Po al Palantone nell'anno **2004** e i confronti con l'anno 2003 e le condizioni medie del lungo periodo.

Portate medie mensili (m³/s)

Mese	2004	2003	media 1918-2003
Gennaio	1250	1980	1250
Febbraio	1210	1180	1280
Marzo	1570	1000	1530
Aprile	1200	971	1590
Maggio	2450	856	1990
Giugno	918	528	1830
Luglio	609	359	1180
Agosto	662	390	945
Settembre	778	544	1330
Ottobre	781	584	1820
Novembre	2150	1310	1950
Dicembre	1230	1840	1470
Anno	1230	962	1510

	RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE	IDCER		
		Rev. 0	Data 7/04/03	Pag. 16 di 17

IL QUADRO IDROLOGICO MENSILE DEL PO AL PALANTONE

Osservazioni

Mese	Commento
Gennaio	La portata media del Po è stata pari a quella media; non trascurabili sono state però le variazioni nell'ambito del mese.
Febbraio	Poco inferiore a quello normale è stato il valore medio della portata di febbraio, mese caratterizzato da una notevole magra nelle prime due decadi e da una breve morbida a fine mese.
Marzo	Portate ancora sulla media si sono rilevate in marzo, con sostanziale uniformità dei valori.
Aprile	Il ritardo del disgelo sulle Alpi (fortemente innevate) ha comportato un deflusso ancora modesto: la portata è stata inferiore a quella media, sia pure senza mai raggiungere valori di vera magra.
Maggio	Nella prima metà del mese hanno prevalso condizioni di morbida, con una portata massima stimata in 5600 m ³ /s, il giorno 9. Nella seconda metà del mese si è avuto un progressivo calo della portata, ma senza condizioni di vera magra.
Giugno	Si è avuto un progressivo calo della portata, fino al raggiungimento di valori di vera magra a fine mese (minimo stimato in 525 m ³ /s).
Luglio	Si sono verificati due episodi di magra, il primo nella prima decade, culminato con un minimo di portata stimato sui 430 m ³ /s, il secondo, più accentuato, è culminato il giorno 24, con una portata minima intorno ai 385 m ³ /s.
Agosto	Sono continuate le condizioni di magra moderata, culminata il giorno 21 con una portata minima stimata in circa 510 m ³ /s.
Settembre	La magra è perdurata per tutto il mese, con modeste variazioni di portata.
Ottobre	Nella prima decade del mese la magra si è ulteriormente accentuata, con un valore minimo di portata stimato intorno ai 635 m ³ /s, i giorni 9 e 10. In seguito, la portata è aumentata, dapprima lentamente, in seguito, a fine mese, in modo repentino, con un massimo intorno ai 2000 m ³ /s, con valori ancora in

	RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE	IDCER		
		Rev. 0	Data 7/04/03	Pag. 17 di 17

	aumento.
Novembre	<p>Si sono avute condizioni di morbida nella prima decade, con una portata massima stimata sui 4900 m³/s, il giorno 6. In seguito, la portata è progressivamente calata fino ad un minimo stimato sui 980 m³/s, il giorno 30.</p> <p>Nel complesso, la portata media è stata stimata sui 2150 m³/s, al secondo posto dopo il valore di maggio.</p>
Dicembre	<p>Si sono avute variazioni di portata non trascurabili, ma senza magre o piene rilevanti: nel complesso, la portata, stimata sui 1230 m³/s è stata inferiore a quella media.</p>

L'anno, in generale, è stato caratterizzato da una portata media modesta (stimata in 1230 m³/s, pari al 19 % in meno del valore medio).