

	RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE	IDCER		
		Rev. 0	Data 7/04/03	Pag. 1 di 20

A cura di Daniele Bottau.

I dati contenuti sono passibili di successive modificazioni sulla base delle informazioni in seguito acquisite

mese

DICEMBRE 2005

INDICE

L'IDROLOGIA DEL CER	2
IDROLOGIA NEI PUNTI SALIENTI DEL CANALE EMILIANO ROMAGNOLO	2
VARIAZIONI DEI VOLUMI IDRICI TRA IL 2004 ED IL 2005	2
CONFRONTO TRA I VALORI DEI VOLUMI IDRICI DEL 2005 E QUELLI MEDI DEL PERIODO 1995 – 2004	3
LE USCITE IDRICHE NEI SINGOLI TRONCHI DEL CER NEL 2005 ED IL CONFRONTO CON I CORRISPONDENTI VALORI DEL 2004	4
CONFRONTO TRA I VALORI DELLE USCITE IDRICHE DAL 2005 E QUELLI MEDI DEL PERIODO 1995 – 2004	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

L'IDROLOGIA DEL CER

IDROLOGIA NEI PUNTI SALIENTI DEL CANALE EMILIANO ROMAGNOLO

VARIAZIONI DEI VOLUMI IDRICI FRA IL 2004 ED IL 2005

Al 31 dicembre 2005

VOLUME	2005	2004	Variazioni 2005 – 2004	
	Mm ³	Mm ³	Mm ³	%
Derivato dal Po al Palantone	237.906	239.059	- 1.153	- 0
Sollevato alla Crevenzosa	164.354	164.837	- 0.483	- 0
Transitato all'attraversamento del Sillaro	103.794	117.392	- 13.598	- 12
Transitato all'attraversamento d. Lamone	34.426	38.900	- 4.474	- 12
Sollevato al Savio	12.586	12.158	+ 0.428	+ 4

Osservazioni

I movimenti d'acqua nel sistema CER nel 2005 sono stati in prevalenza **assai simili** a quelli dell'anno precedente.

Le condizioni meteorologiche del 2005, sono state improntate, nel complesso, ad una **relativa scarsità di piogge**, fino a luglio; si è poi avuta una **forte piovosità** da agosto a novembre.

Le temperature sono state, nel complesso, su valori **normali**.

Anche a livello dei singoli mesi non ci sono state variazioni termiche rilevanti rispetto ai valori medi.



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCER

Rev.
0

Data
7/04/03

Pag.
3 di 20

CONFRONTO TRA I VALORI DEI VOLUMI IDRICI DEL 2005

E QUELLI MEDI DEL PERIODO 1995 - 2004

al 31 dicembre 2005

VOLUME	2005	MEDIA 1995 – 2004	Variazioni	
	Mm ³	Mm ³	Mm ³	%
Derivato dal Po al Palantone	237.906	185.719	+ 52.187	+ 28
Sollevalo alla Crevenzosa	164.354	140.977	+ 23.377	+ 17
Transitato all'attraversamento del Sillaro	103.794	93.854	+ 9.940	+ 11
Transitato all'attraversamento d. Lamone	34.426	26.376	+ 8.050	+ 31
Sollevalo al Savio	12.586	5.333	+ 7.253	+ 136

Osservazioni

Nel 2005, i movimenti d'acqua del sistema CER sono stati ovunque **molto più rilevanti** di quelli medi del periodo 1995-2004, in particolare nel tronco finale.

LE USCITE IDRICHE NEI SINGOLI TRONCHI DEL CER

NEL 2005 ED IL CONFRONTO CON I CORRISPONDENTI VALORI DEL 2004

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, fino al 31 dicembre, sono risultate le seguenti.

TRONCO	2005	2004	Variazioni 2005 – 2004	
	Mm ³	Mm ³	Mm ³	%
PALANTONE – CREVENZOSA	72.552	74.222	- 0.670	- 1
CREVENZOSA - SILLARO	60.560	47.445	+ 13.115	+ 28
SILLARO - LAMONE non in Lamone	38.383	37.867	+ 0.516	+ 1
Imnesso nel LAMONE	30.985	40.625	- 9.640	- 18
LAMONE - SAVIO	21.840	26.742	- 4.902	- 18
In destra SAVIO ¹	12.586	12.158	+ 0.428	+ 4

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

Osservazioni

Nel 2005 le uscite idriche sono state **superiori** rispetto al 2004, nel tronco **Crevenzosa-Sillaro**; sono state invece **inferiori** nel tronco **Lamone-Savio** (come pure le **immissioni nel Lamone**). Queste ultime, nel 2004, sono state presenti anche in gennaio, e, sempre nel 2004, si sono concluse oltre un mese più tardi.

Altrove, le differenze sono state molto modeste.

CONFRONTO TRA I VALORI DELLE USCITE IDRICHE DEL 2005

E QUELLI MEDI DEL PERIODO 1995 - 2004

Al 31 dicembre

TRONCO	2005	MEDIA 1995 – 2004	Variazioni	
	Mm ³	Mm ³	Mm ³	%
PALANTONE - CREVENZOSA	72.552	44.742	+ 28.810	+ 64
CREVENZOSA - SILLARO	60.560	47.123	+ 13.437	+ 29
SILLARO - LAMONE non in Lamone	38.383	33.805	+ 4.578	+ 14
Imnesso nel LAMONE	30.985	33.673	- 2.688	- 8
LAMONE - SAVIO	21.840	21.043	+ 0.797	+ 4
In destra SAVIO ¹	12.586	5.333	+ 7.253	+ 136

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

Osservazioni

Nel 2005, le variazioni sono state quasi tutte **positive**, ma alquanto **variabili** a seconda dei tronchi (unica eccezione, le immissioni nel Lamone).

Le variazioni sono massime nel primo tronco e nell'ultimo.

Nel primo tronco, il fatto è dovuto alle notevoli derivazioni straordinarie.

I VALORI DI PUNTA GIORNALIERI DEI VOLUMI IDRICI IN GIOCO

al 31 dicembre

VOLUME	2005		2004	
	Mm ³	giorno	Mm ³	giorno
Derivato dal Po Al Palantone	3.316	26 luglio	3.154	23 luglio
Transitato all'attraversamento del Sillaro	1.047	29 luglio	1.136	22 luglio
Transitato all'attraversamento del Lamone	0.369	25 giugno	0.555	29 giugno
Immeso nel Lamone	0.244	1 luglio	0.284	vari luglio

VOLUME	2005		1995 – 2004	
	Mm ³	data	Mm ³	Mese
Derivato dal Po al Palantone	3.316	26 luglio	3.841	giu 2003
Transitato all'attraversamento del Sillaro	1.047	29 luglio	1.166	lug 2002
Transitato all'attraversamento del Lamone	0.369	25 giugno	0.555	giu 2004
Immeso nel Lamone	0.244	1 luglio	0.284	lug 2004

Osservazioni

Il valore massimo di volume derivato dal Po è stato inferiore di circa il 14 % rispetto a quello record del 2003.

Per il resto, si riscontrano variazioni relativamente contenute fra i valori di punta del 2005 e quelli del 2004 (con l'eccezione del volume transitato al Lamone, mai veramente cospicuo nel 2005).

Note

	RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE	IDCER		
		Rev. 0	Data 7/04/03	Pag. 8 di 20

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 COMPENSORIO CER

PLUVIOMETRIA

Il confronto con le condizioni pluviometriche medie e dell'anno 2004 porta ai seguenti risultati (in mm):

Precipitazioni (media sette stazioni gestite dal Consorzio)	2005	2004	differenza 2005 - 2004	Media normale 1951 - 2004	Differenza 2005 - media
Fino al 31 dicembre	832	870	-38	696	+136

Osservazioni

Nel 2005, la **piovosità** è stata notevolmente **superiore** rispetto a quella media del periodo 1951-2004 (il **20 % in più**).

Gli **832** mm circa del 2005 sono stati il **4 % in meno** del valore del 2004.

Essendosi verificati temporanei inconvenienti ad alcune stazioni della rete CER, il dato generale è stato ottenuto considerando anche le informazioni relative a stazioni della rete ARPA, prossime a quelle della rete CER.



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCERRev.
0Data
7/04/03Pag.
10 di 20

TERMOMETRIA

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

MESE	2005		2004		media 1951 – 2004	
	Pieve di Cento	Savio	Pieve di Cento	Savio	Pieve di Cento	Savio
Gennaio	1.0	3.7	1.4	4.0	1.1	3.3
Febbraio	1.6	3.5	3.3	5.7	3.4	5.3
Marzo	8.1	9.0	6.7	8.7	7.7	9.1
Aprile	11.6	12.5	12.2	13.2	11.7	12.7
Maggio	17.6	18.7	15.6	16.6	16.7	17.2
Giugno	21.7	22.6	21.1	22.0	20.5	21.1
Luglio	23.7	24.6	23,3	24,3	23.1	23.6
Agosto	21.2	22.4	23.8	25.0	22.9	23.5
Settembre	19.6	20.5	19,1	20,3	19.0	19.9
Ottobre	13.6	14.8	15,6	17,4	13.6	15.2
Novembre	6.9	9.4	8,2	10,4	7.2	9.3
Dicembre	1.9	4.4	4.2	6.4	2.6	4.7
Anno	12.4	13.8	12.9	14.5	12.5	13.7

MESE	Differenze 2005 - 2004		Differenze 2005 – temperatura normale	
	Pieve di Cento	Savio	Pieve di Cento	Savio
Gennaio	-0.4	-0.3	-0.1	0.4
Febbraio	-1.7	-2.2	-1.8	-1.8
Marzo	1.4	0.3	0.4	-0.1
Aprile	-0.6	-0.7	-0.1	-0.2
Maggio	2.0	2.1	0.9	1.5
Giugno	0.6	0.6	1.2	1.5
Luglio	0.4	0.3	0.6	1.0
Agosto	-2.6	-2.6	-1.7	-1.1
Settembre	0.5	0.2	0.6	0.6
Ottobre	-2.0	-2.6	0.0	-0.4
Novembre	-1.3	-1.0	-0.3	0.1
Dicembre	-2.3	-2.0	-0.7	-0.3
Anno	-0.5	-0.7	-0.1	0.1

Osservazioni

Variazioni termiche significative **rispetto al 2004**

Variazioni rilevanti in **più** (di almeno due gradi), si sono verificate soltanto in **maggio**.

Variazioni rilevanti in **meno** (di almeno due gradi), si sono rilevate in **febbraio**, limitatamente alla stazione di Savio, ed in **agosto**, **ottobre** e **dicembre** (in entrambe).

Variazioni termiche significative **rispetto alla media 1951 - 2004**

Le variazioni mensili del 2005 sono state sempre modeste (al di sotto dei 2 gradi).

Conclusioni

Il 2005 è stato **più freddo** del 2004: **-0.5 °C** a Pieve di Cento e **-0.7 °C** al Savio.

Le differenze sono state invece insignificanti rispetto al valore medio del periodo 1951-2004: **-0.1 °C** a Pieve di Cento e **+0.1 °C** al Savio.



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCERRev.
0Data
7/04/03Pag.
12 di 20

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 2004 porta ai seguenti risultati (in mm):

Mese	ET0 Pieve di Cento			ET0 Savio		
	2005	2004	Differenza 2005-2004	2005	2004	Differenza 2005-2004
Gennaio	17	16	+ 1	19	20	- 1
Febbraio	29	28	+ 1	27	33	- 6
Marzo	65	53	+ 12	62	56	+ 6
Aprile	91	86	+ 5	87	84	+ 3
Maggio	145	129	+ 16	143	128	+ 15
Giugno	170	162	+ 8	168	158	+ 10
Luglio	178	176	+ 2	175	175	0
Agosto	139	154	- 15	136	152	- 16
Settembre	96	103	- 7	96	102	- 6
Ottobre	46	52	- 6	47	55	- 8
Novembre	18	25	- 7	20	28	- 8
Dicembre	14	16	- 2	16	17	- 1
Anno	1008	1000	+ 8	996	1008	- 12

Osservazioni

Nel 2005, le uniche differenze mensili significative **in più** hanno riguardato **marzo** e **maggio** a Pieve di Cento, nettamente più sfavorevole nel 2005; in **maggio** ed in **giugno** sono state invece le differenze più rilevanti al Savio.

Differenze in meno, rilevanti, si sono invece verificate in **agosto**.

Nel complesso, le differenze complessive risultano modeste:
a Pieve di Cento (**+ 8 mm**) e al Savio (**- 12 mm**).



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCERRev.
0Data
7/04/03Pag.
13 di 20

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

Mese	ETO Pieve di Cento			ETO Savio		
	2005	Media 1995 –2004	Differenza 2005 - media	2005	Media 1995 –2004	Differenza 2005 - media
Gennaio	17	17	0	19	19	0
Febbraio	29	31	- 2	27	33	- 6
Marzo	65	63	+ 2	62	62	0
Aprile	91	89	+ 2	87	87	0
Maggio	145	138	+ 7	143	133	+ 10
Giugno	170	165	+ 5	168	160	+ 8
Luglio	178	173	+ 5	175	168	+ 7
Agosto	139	150	- 11	136	148	- 12
Settembre	96	96	0	96	94	+ 2
Ottobre	46	54	- 8	47	56	- 9
Novembre	18	24	- 6	20	26	- 6
Dicembre	14	14	0	16	16	0
Anno	1008	1014	- 6	996	1002	- 6

Osservazioni

Nel 2005, soltanto in **maggio** si sono osservate variazioni significative in **più** rispetto ai valori medi. In **agosto** si sono avute invece differenze rilevanti in **meno**.

Nel complesso, le differenze complessive risultano modeste in entrambe le stazioni: **6 mm in meno**.

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 2004 porta ai seguenti risultati (in mm):

Mese	Prec. – ET0 Pieve di Cento			Prec. – ET0 Savio (Martorano)		
	2005	2004	Differenza 2005– 2004	2005	2004	Differenza 2005-2004
Gennaio	+ 2	+ 40	- 38	+ 6	+ 34	- 28
Febbraio	- 4	+ 110	- 114	+ 3	+ 47	- 44
Marzo	- 53	+ 26	- 79	- 40	+ 20	- 60
Aprile	+ 7	+ 18	- 11	+ 33	+ 30	+ 3
Maggio	- 99	- 93	- 6	- 103	- 59	- 44
Giugno	- 152	- 83	- 69	- 139	- 121	- 18
Luglio	- 116	- 146	+ 30	- 115	- 129	+ 14
Agosto	- 34	- 144	+ 110	- 75	- 114	+ 39
Settembre	- 9	- 32	+ 23	+ 36	- 46	+ 82
Ottobre	+ 171	+ 56	+ 115	+ 136	+ 86	+ 50
Novembre	+ 90	+ 71	+ 19	+ 124	+ 85	+ 39
Dicembre	+ 36	+108	- 72	+ 57	+ 151	- 94
Anno	- 150	- 69	- 81	- 77	- 16	- 61



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCERRev.
0Data
7/04/03Pag.
15 di 20

Il confronto con il bilancio medio del periodo 1995 – 2004 porta ai seguenti risultati (in mm):

Mese	Prec. – ET0 Pieve di Cento			Prec. – ET0 Savio (Martorano)		
	2005	Media 1995-2004	Differenza 2005-media	2005	Media 1995-2004	Differenza 2005-media
Gennaio	+ 2	+ 26	- 24	+ 6	+ 38	- 32
Febbraio	- 4	- 1	- 3	+ 3	+ 18	- 15
Marzo	- 53	- 28	- 25	- 40	- 19	- 21
Aprile	+ 7	- 24	+ 31	+ 33	- 1	+ 34
Maggio	- 99	- 83	- 16	- 103	- 80	- 23
Giugno	- 152	- 111	- 41	- 139	- 84	- 55
Luglio	- 116	- 123	+ 7	- 115	- 122	+ 7
Agosto	- 34	- 110	+ 76	- 75	- 69	- 6
Settembre	- 9	- 17	+ 8	+ 36	+ 22	+ 14
Ottobre	+ 171	+ 14	+ 157	+ 136	+ 36	+ 100
Novembre	+ 90	+ 53	+ 37	+ 124	+ 84	+ 40
Dicembre	+ 36	+ 44	- 8	+ 57	+ 81	- 24
Anno	- 150	- 360	+ 210	- 77	- 96	+ 19

Osservazioni

A **Pieve di Cento** il bilancio precipitazioni – ET0 è stato più **favorevole** rispetto alle condizioni normali; la differenza è stata invece **insignificante** al **Savio**.



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCERRev.
0Data
7/04/03Pag.
16 di 20

L'ANDAMENTO IDROLOGICO DEL PO AL PALANTONE

La situazione idrometrica del Po al Palantone nell'anno **2005** e i confronti con l'anno 2004 e le condizioni medie del lungo periodo.

Portate medie mensili (m³/s)

Mese	2005	2004	media 1918-2004
Gennaio	809	1250	1250
Febbraio	639	1210	1280
Marzo	666	1570	1530
Aprile	1130	1200	1590
Maggio	888	2450	2000
Giugno	401	918	1820
Luglio	335	609	1170
Agosto	429	662	942
Settembre	1050	778	1320
Ottobre	1210	781	1810
Novembre	871	2150	1950
Dicembre	898	1230	1470
Anno	778	1230	1510

Note

I valori delle portate del 2005 sono stati ottenuti mediante la scala delle portate determinata per la sezione del Palantone.

I dati del 2004 hanno carattere ufficioso.

La portata media annua del 2005 è risultata la più scarsa almeno dal 1918, anno di inizio di regolari misure. Negli 88 anni precedenti, la portata media annua è risultata inferiore ai 1000 m³/s soltanto in sette casi, pari all' 8 % del totale.

Gli anni in questione sono stati:

il 1922, con 941 m³/s
il 1943, con 988 m³/s
il 1944, con 903 m³/s
il 1945, con 920 m³/s
il 1949, con 965 m³/s
il 1990, con 883 m³/s
il 2003, con 962 m³/s;

si osserva che la maggior parte dei casi risulta concentrata nel periodo dal 1943 al 1949; la vicinanza degli ultimi due anni di forte magra può essere una premessa ad un nuovo gruppo di anni sfavorevoli.

.

	RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE	IDCER		
		Rev. 0	Data 7/04/03	Pag. 18 di 20

IL QUADRO IDROLOGICO MENSILE DEL PO AL PALANTONE

Osservazioni

Mese	Commento
Gennaio	La portata media del Po è stata pari a circa due terzi della media; da condizioni iniziali normali, si è passati a valori di portata nettamente più scarsi di quelli medi.
Febbraio	La portata media è stata pari a circa la metà di quella normale, con variazioni insignificanti nel corso del mese.
Marzo	Portate ancora assai basse (meno della metà di quelle normali) si sono rilevate in marzo, con sostanziale uniformità dei valori: un lieve aumento si è rilevato a fine mese.
Aprile	Le portate sono state molto basse per tutta la prima decade (durante la quale si è avuto il valore minimo, stimato in 555 m ³ /s). In seguito, la portata è aumentata a causa di abbondanti piogge, fino a valori sulla media.
Maggio	Portate scarse per l'intero mese: i valori minimi (fino a 640 m ³ /s) si sono rilevati nella seconda decade.
Giugno	E' stato il primo mese di magra particolarmente gravosa e continua, con una portata minima stimata sui 250 m ³ /s il giorno 30 (valore uguale a quello minimo precedente). La portata media, intorno ai 400 m ³ /s, è stata pari a quella del 1944 (il precedente valore medio più basso di giugno).



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCERRev.
0Data
7/04/03Pag.
19 di 20

Luglio	<p>E' stato il mese più negativo: la portata media, intorno ai 335 m³/s, è risultata la più bassa (di luglio) dall'inizio delle misure (minimi precedenti nel 1943, con 360 m³/s, nel 1945, con 350 m³/s e 2003, con 359 m³/s.</p> <p>Un valore ancora inferiore a quello suddetto si è avuto soltanto nell'agosto del 1943 (330 m³/s).</p> <p>L'ultimo giorno del mese si è rilevato il minimo assoluto di portata da quando esistono i dati, con un valore stimato in 230 m³/s</p>
Agosto	<p>Il mese, iniziato in condizioni di magra estrema (minimo di portata intorno a 235 m³/s, il giorno 1) è stato interessato, in prevalenza, da portate assai basse, ma in lieve recupero, fino a superare i 900 m³/s il giorno 31.</p> <p>La portata media, intorno ai 430 m³/s, è stata la meno bassa del trimestre estivo, ma ancora pari a meno della metà di quella normale.</p>
Settembre	<p>E' stato il primo mese dell'anno con una situazione simile a quella normale, senza condizioni estreme in alcun giorno; situazioni di magra moderata hanno interessato i primi giorni del mese, mentre condizioni di morbida si sono rilevate soltanto intorno alla metà del mese.</p>
Ottobre	<p>E' stato il mese con la portata più elevata da inizio anno, pur essendo stata limitata soltanto ai due terzi del valore normale.</p> <p>Si sono avuti brevi periodi con condizioni di morbida, intorno alla fine della prima decade, ma hanno prevalso quasi sempre condizioni di magra moderata.</p>
Novembre	<p>La portata è stata quasi sempre al di sotto dei 1000 m³/s; il valore massimo si è avuto il giorno 8, con una portata stimata sui 2280 m³/s.</p> <p>Nel complesso, è stato un mese alquanto scarso in termini di portate.</p>
Dicembre	<p>La portata è stata quasi sempre al di sotto dei 1000 m³/s; il valore massimo si è avuto il giorno 5, con una portata stimata intorno ai 2000 m³/s.</p> <p>Le variazioni di portata sono state sempre molto contenute dopo la prima</p>



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCER

Rev.
0

Data
7/04/03

Pag.
20 di 20

decade.