

mese

DICEMBRE 2011

INDICE:

L'IDROLOGIA DEL CER	2
IDROLOGIA NEI PUNTI SALIENTI DEL CANALE EMILIANO ROMAGNOLO	2
VARIAZIONI DEI VOLUMI IDRICI TRA IL 2011 ED IL 2010	2
CONFRONTO TRA I VALORI DEI VOLUMI IDRICI DEL 2011 E QUELLI MEDI DEL PERIODO 2006-2010	3
LE USCITE IDRICHE NEI SINGOLI TRONCHI DEL CER NEL 2011 ED IL CONFRONTO CON I CORRISPONDENTI VALORI DEL 2010	4
CONFRONTO TRA I VALORI DELLE USCITE IDRICHE DEL 2011 E QUELLI DEL PERIODO 2006-2010	5
I VALORI DI PUNTA GIORNALIERI DEI VOLUMI IDRICI IN GIOCO	6
 L'ANDAMENTO METEOROLOGICO DEL COMPENSORIO CER	 7
TERMOMETRIA	8
PLUVIOMETRIA	10
EVAPORATO DI RIFERIMENTO (ET0)	12
IL BILANCIO PRECIPITAZIONI - EVAPORATO DI RIFERIMENTO (ET0)	14
 L'ANDAMENTO IDROLOGICO DEL PO AL PALANTONE	 16
IL QUADRO IDROLOGICO MENSILE DEL PO AL PALANTONE NEL 2011	17

L'IDROLOGIA DEL CER

IDROLOGIA NEI PUNTI SALIENTI DEL CANALE EMILIANO ROMAGNOLO

VARIAZIONI DEI VOLUMI IDRICI FRA IL 2011 ED IL 2010.

VOLUME	2011	2010	Variazioni 2011 - 2010	
	Mm ³	Mm ³	Mm ³	%
Derivato dal Po al Palantone	277,424	176,746	+ 100,678	+ 57
Sollevato a Pieve di Cento	241,917	155,642	+ 86,275	+ 55
Transitato all'attraversamento del Sillaro	178,722	114,673	+ 64,049	+ 56
Transitato all'attraversamento del Lamone	59,835	41,818	+ 18,017	+ 43
Sollevato al Savio	16,651	12,252	+ 4,399	+ 36

Osservazioni

Nel 2011, l'attività è stata ovunque **molto più rilevante** rispetto al **2010**.

Le cause principali delle variazioni negative sono legate al clima, molto meno piovoso e più caldo rispetto al 2010.

CONFRONTO TRA I VALORI DEI VOLUMI IDRICI DEL **2011**

E QUELLI MEDI DEL PERIODO **2006 – 2010**

VOLUME	2011	MEDIA 2006 – 2010	Variazioni	
	Mm ³	Mm ³	Mm ³	%
Derivato dal Po al Palantone	277,424	234,384	+ 43,040	+ 18
Sollevato a Pieve di Cento	241,917	196,974	+ 44,943	+ 23
Transitato all'attraversamento del Sillaro	178,722	141,072	+ 37,650	+ 27
Transitato all'attraversamento del Lamone	59,835	45,145	+ 14,690	+ 32
Sollevato al Savio	16,651	14,195	+ 2,437	+ 17

Osservazioni

I volumi in gioco nel 2011 sono risultati ovunque **più rilevanti** rispetto alla **media**.

Le condizioni meteorologiche del 2011, complessivamente più calde e molto meno piovose della media, sono state la causa principale della notevole entità dei volumi in gioco.

Le differenze percentuali tendono ad aumentare verso valle, con un massimo del 32 % in più all'attraversamento del Lamone.

Più modesta, ma ancora significativa, è la differenza relativa ai valori dell'impianto Savio.

LE USCITE IDRICHE NEI SINGOLI TRONCHI DEL CER NEL 2011

ED IL CONFRONTO CON I CORRISPONDENTI VALORI DEL 2010

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	2011	2010	Variazioni 2011 - 2010	
	Mm ³	Mm ³	Mm ³	%
PALANTONE – PIEVE DI CENTO	35,507	21,104	+ 14,403	+ 68
PIEVE DI CENTO – SILLARO	63,195	40,969	+ 22,226	+ 54
SILLARO - LAMONE non in Lamone	75,303	41,110	+ 34,193	+ 83
Imnesso nel LAMONE	43,584	31,745	+ 11,839	+ 37
LAMONE – SAVIO	43,184	29,566	+ 13,618	+ 46
In destra SAVIO ¹	16,651	12,252	+ 4,399	+ 36

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

Osservazioni

Il confronto con il 2010 evidenzia ovunque una notevole prevalenza dei valori del 2011, in particolare per i tronchi a monte dell'attraversamento del Lamone.

CONFRONTO TRA I VALORI DELLE USCITE IDRICHE DEL 2011

E QUELLI MEDI DEL PERIODO 2006-2010

TRONCO	2011	MEDIA 2006– 2010	Variazioni	
	Mm ³	Mm ³	Mm ³	%
PALANTONE – PIEVE DI CENTO	35,507	37,410	- 1,903	- 5
PIEVE DI CENTO – SILLARO	63,195	55,902	+ 7,293	+ 13
SILLARO - LAMONE non in Lamone	75,303	53,109	+ 22,194	+ 42
Imnesso nel LAMONE	43,584	42,818	+ 0,766	+ 2
LAMONE – SAVIO	43,184	30,931	+ 12,253	+ 40
In destra SAVIO ¹	16,651	14,214	+ 2,437	+ 17

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

Osservazioni

Prevalgono, anche in buona misura, i valori del 2011 nella maggior parte dei casi.

La variazione negativa del primo tronco è dovuta alla scarsa entità dei volumi distribuiti alla derivazione Burana.

La variazione molto limitata delle immissioni nel Lamone è dovuta alla durata relativamente ridotta del periodo di attività di immissione, nel 2011.

	RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE	IDCER		
		Rev. 1	Data 1/04/08	Pag. 6 di 20

I VALORI DI PUNTA GIORNALIERI DEI VOLUMI IDRICI IN GIOCO

VOLUME	2011		2010	
	Mm ³	data	Mm ³	data
Prelevato dal Po al Palantone	2,712	14 luglio	2,988	7 luglio
Transitato all'attraversamento del Sillaro	1,464	15 luglio	1,490	22 luglio
Transitato all'attraversamento del Lamone	0,535	15 luglio	0,590	17 luglio
Imnesso nel Lamone	0,283	3 settembre	0,332	30 luglio

VOLUME	2011		2001 - 2010	
	Mm ³	data	Mm ³	data
Prelevato dal Po al Palantone	2,712	14 luglio	3,841	giu 2003
Transitato all'attraversamento del Sillaro	1,464	15 luglio	1,490	lug 2007
Transitato all'attraversamento del Lamone	0,535	15 luglio	0,590	lug 2010
Imnesso nel Lamone	0,283	3 settembre	0,332	lug 2010

Osservazioni

A parte il dato del volume prelevato al Palantone, ancora relativamente contenuto nel 2011, si osservano valori di punta in linea con quelli rilevati nei dieci anni precedenti.

Note

Non si dispone dei valori storici di punta giornalieri di Pieve di Cento per gli anni trascorsi, come pure per l'impianto Savio.



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCER

Rev.
1

Data
1/04/08

Pag.
7 di 20

	RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE	IDCER		
		Rev. 1	Data 1/04/08	Pag. 8 di 20

L'ANDAMENTO METEOROLOGICO

NEL COMPRENSORIO CER

Sono stati considerati:

la **TERMOMETRIA**,

la **PLUVIOMETRIA**,

l' **EVAPORATO DI RIFERIMENTO (ET0)**,

che hanno consentito di quantificare il **BILANCIO PRECIPITAZIONI – ET0**, per il Comprensorio CER.



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCERRev.
1Data
1/04/08Pag.
9 di 20

TERMOMETRIA

Le **temperature** medie mensili nel Comprensorio CER sono state le seguenti (in °C):

Mese	anno 2011	anno 2010	media 1951-2010
Gennaio	2,5	1,4	2,2
Febbraio	5,1	4,5	4,4
Marzo	8,6	8,2	8,4
Aprile	14,6	13,0	12,4
Maggio	17,9	17,4	17,2
Giugno	22,1	21,6	21,0
Luglio	23,3	25,1	23,5
Agosto	25,2	23,1	23,2
Settembre	22,7	18,5	19,4
Ottobre	13,6	13,0	14,2
Novembre	8,2	9,6	8,1
Dicembre	4,4	1,9	3,5
anno	14,0	13,1	13,1

Il confronto con le condizioni termometriche medie dell'anno 2010 e del periodo 1951-2010 porta ai seguenti risultati (in °C):

Mese	Differenze 2011– 2010	Differenze 2011 – media 1951-2010
Gennaio	+ 1,1	+ 0,3
Febbraio	+ 0,6	+ 0,7
Marzo	+ 0,4	+ 0,2
Aprile	+ 1,6	+ 2,2
Maggio	+ 0,5	+ 0,7
Giugno	+ 0,5	+ 1,1
Luglio	- 1,8	- 0,2
Agosto	+ 2,1	+ 2,0
Settembre	+ 4,2	+ 3,3
Ottobre	+ 0,6	- 0,6
Novembre	- 1,4	+ 0,1
Dicembre	+ 2,5	+ 0,9
anno	+ 0,9	+ 0,9

	RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE	IDCER		
		Rev. 1	Data 1/04/08	Pag. 10 di 20

Osservazioni

Nel 2011, la temperatura media annua (14,0 gradi) è stata **più alta** di quella del **2010**, e di quella del periodo **1951-2010**.

Non si è trattato, comunque, di un anno eccezionale, in termini di temperatura media, anche se il valore suddetto si è avvicinato a quello record del 2003 (14,2 gradi) ed è stato superato dal valore di 14,1 gradi, rilevato nel 2000, nel 2008 e nel 2009.

Variazioni termiche significative **rispetto al 2010** (di oltre due gradi, in più od in meno) si sono verificate in agosto (+ 2,1 gradi), in settembre (in particolare, con + 4,2 gradi), ed in dicembre (+ 2,5 gradi).

Variazioni termiche significative **rispetto alla media 1951 – 2010** (di oltre due gradi, in più od in meno) si sono verificate in **aprile** (+ 2,2) e soprattutto in **settembre** (+ 3,3).

Una variazione di due gradi in più si è avuta in **agosto**.

Il mese di settembre 2011 è stato il settembre più caldo almeno dal 1951, ma numerose fonti attendibili riportano, a livello nazionale, un valore record da circa 150 anni.

La variazione di settembre, pari a + 3,3 gradi rispetto alla media è la più alta dall'eccezionale mese di agosto 2003, il mese più caldo della storia, che ha fatto rilevare una differenza di + 4,7 rispetto alla media .



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCERRev.
1Data
1/04/08Pag.
11 di 20

PLUVIOMETRIA

Le **precipitazioni** totali mensili nel Comprensorio CER sono state le seguenti (in mm):

Mese	anno 2011	anno 2010	media 1951-2010
Gennaio	34,4	67,5	44,0
Febbraio	49,2	82,3	44,2
Marzo	81,1	86,2	55,8
Aprile	20,3	69,2	64,7
Maggio	36,7	112,1	58,3
Giugno	53,1	85,3	54,1
Luglio	45,4	21,4	46,1
Agosto	0,1	72,0	54,1
Settembre	28,5	73,5	66,7
Ottobre	60,2	67,9	71,8
Novembre	20,1	112,0	79,4
Dicembre	22,4	52,1	61,9
anno	451,5	901,5	701,1

Il confronto con le condizioni pluviometriche dell'anno 2010 e del periodo 1951-2010 porta ai seguenti risultati (in mm):

Mese	Differenze 2011 – 2010	Differenze 2011 – media 1951-2010
Gennaio	- 33,1	- 9,6
Febbraio	- 33,1	+ 5,0
Marzo	- 5,1	+ 25,3
Aprile	- 48,9	- 44,4
Maggio	- 75,4	- 21,6
Giugno	- 32,2	- 1,0
Luglio	+ 24,0	- 0,7
Agosto	- 71,9	- 54,0
Settembre	- 45,0	- 38,2
Ottobre	- 7,7	- 11,6
Novembre	- 91,9	- 59,3
Dicembre	- 29,7	- 39,5
anno	- 450,0	- 249,6

	RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE	IDCER		
		Rev. 1	Data 1/04/08	Pag. 12 di 20

Osservazioni

La piovosità del 2011 (451 mm) è stata **notevolmente inferiore** (il **36 %** in **meno**) rispetto a quella media del periodo 1951-2010.

La differenza è stata molto più accentuata, il **50 %** in **meno**, rispetto alla piovosità del **2010**.

Il valore del 2011 è stato superato, negativamente, soltanto da quello del 1988 (418 mm).

Si tratta, pertanto, di una situazione ai limiti dell'eccezionalità.

Rimarchevole è stata l'assenza di piogge nel mese di **agosto**, peraltro molto più caldo della norma.

Rari sono stati infatti i mesi con piovosità insignificante (meno di un millimetro), almeno dal 1951: il marzo 1953 (0,9 millimetri) e il maggio 1979 (0,5 millimetri).

L'EVAPORATO DI RIFERIMENTO (ET0)

L'ET0 è stato calcolato, per la pianura del Comprensorio CER, mediante la formula di **Hargreaves**, che consente una valutazione a scadenza giornaliera.

I valori totali mensili dell'**ET0** nel Comprensorio CER sono stati i seguenti (in mm):

Mese	anno 2011	anno 2010	media 1951-2010
Gennaio	15,3	14,5	17,7
Febbraio	32,7	28,0	29,7
Marzo	63,0	60,6	61,6
Aprile	114,6	101,6	94,5
Maggio	161,0	140,7	142,2
Giugno	171,4	170,0	168,6
Luglio	185,4	195,9	183,6
Agosto	180,4	155,6	156,8
Settembre	119,6	101,5	102,3
Ottobre	65,1	54,1	57,4
Novembre	27,4	26,1	25,7
Dicembre	21,0	14,7	16,0
anno	1156,9	1063,3	1056,1

Il confronto con le condizioni evaporimetriche dell'anno 2010 e del periodo 1951-2010 porta ai seguenti risultati (in mm):

Mese	Differenze 2011- 2010	Differenze 2011 - media 1951-2010
Gennaio	+ 0,8	- 2,4
Febbraio	+ 4,7	+ 3,0
Marzo	+ 2,4	+ 1,4
Aprile	+ 13,0	+ 20,1
Maggio	+ 20,3	+ 18,8
Giugno	+ 1,4	+ 2,8
Luglio	- 10,5	+ 1,8
Agosto	+ 24,8	+ 23,6
Settembre	+ 18,1	+ 17,3
Ottobre	+ 11,0	+ 7,7
Novembre	+ 1,3	+ 1,7
Dicembre	+ 6,3	+ 5,0
anno	+ 93,6	+ 100,8

Osservazioni

Nel 2011, l'ETO è risultato **notevolmente superiore** rispetto a quello del **2010** e, in misura ancora maggiore, anche a quello **medio** del periodo 1951-2010.

Il valore del 2011 è sostanzialmente coincidente con quello massimo precedente del 2007, pari a 1156 millimetri.

Il valore di agosto 2011 è stato quasi pari a quello dell'agosto 2003, il mese più caldo almeno dal 1951 (la differenza è stata limitata a circa 4 millimetri).

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.

Mese	anno 2011	anno 2010	media 1951-2010
Gennaio	+ 19,1	+ 53,0	+ 26,3
Febbraio	+ 16,5	+ 54,3	+ 14,5
Marzo	+ 18,1	+ 25,6	- 5,8
Aprile	- 94,3	- 32,4	- 29,8
Maggio	- 124,3	- 28,6	- 83,9
Giugno	- 118,3	- 84,7	- 114,5
Luglio	- 140,0	- 174,5	- 137,5
Agosto	- 180,3	- 83,6	- 102,7
Settembre	- 91,1	- 28,0	- 35,6
Ottobre	- 4,9	+ 13,8	+ 14,4
Novembre	- 7,3	+ 85,9	+ 53,7
Dicembre	+ 1,4	+ 37,4	+ 45,9
anno	- 705,4	- 161,8	- 355,0

Il confronto con i bilanci dell'anno 2010 e del periodo 1951-2010 porta ai seguenti risultati (in mm):



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

IDCERRev.
1Data
1/04/08Pag.
16 di 20

Mese	Differenze 2011– 2010	Differenze 2011 – media 1951-2010
Gennaio	- 33,9	- 7,2
Febbraio	- 37,8	+ 2,0
Marzo	- 7,5	+ 23,9
Aprile	- 61,9	- 64,5
Maggio	- 95,7	- 40,4
Giugno	- 33,6	- 3,8
Luglio	+ 34,5	- 2,5
Agosto	- 96,7	- 77,6
Settembre	- 63,1	- 55,5
Ottobre	- 18,7	- 19,3
Novembre	- 93,2	- 61,0
Dicembre	- 36,0	- 44,5
anno	- 543,6	- 350,4

	<h1 style="text-align: center;">RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE</h1>		IDCER		
			Rev. 1	Data 1/04/08	Pag. 17 di 20

Osservazioni

Nel 2011, il bilancio precipitazioni-evaporato di riferimento è stato **molto più sfavorevole** rispetto a quello del **2010**.

La differenza è stata meno rilevante, ma **ancora fortemente in sfavore** del 2011, se ci si riferisce alla situazione media del periodo **1951-2010**.

Un deficit di bilancio di oltre **700 millimetri** rappresenta un **record negativo molto evidente**, dato che il peggior bilancio precedente era stato di 635 millimetri, nel 1988.

L'elevato valore del mese di agosto 2011 (un deficit di oltre 180 millimetri) non risulta superato, in altri mesi di agosto, almeno dal 1951.

Il semestre irriguo principale 1 aprile - 30 settembre 2011 ha fatto rilevare un deficit di bilancio pari a 748 millimetri, il valore massimo dal 1951, almeno.

L'ANDAMENTO IDROLOGICO DEL PO AL PALANTONE

La situazione idrometrica del Po al Palantone nell'anno 2011 e i confronti con l'anno 2010 e le condizioni medie del lungo periodo 1951-2010.

Portate medie mensili (m³/s)

Mese	2011	2010	media 1951 -2010
Gennaio	1868	1437	1283
Febbraio	1534	1522	1331
Marzo	2374	1763	1525
Aprile	1386	1659	1602
Maggio	929	3149	1993
Giugno	1749	2325	1786
Luglio	1015	909	1075
Agosto	682	1281	923
Settembre	1168	1214	1362
Ottobre	955	1523	1860
Novembre	2339	3519	1940
Dicembre	1071	2661	1536
anno	1423	1914	1510

Osservazioni

Le portate del 2011 sono state ottenute mediante la più recente scala delle portate.

Le portate del 2010 sono riferite alla stazione di Pontelagoscuro, in condizioni analoghe a quelle del Palantone, ed hanno carattere ufficioso.

La portata del 2011 è risultata **di poco inferiore** rispetto a quella **media**.

	<h1>RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE</h1>	IDCER		
		Rev. 1	Data 1/04/08	Pag. 19 di 20

IL QUADRO IDROLOGICO MENSILE DEL PO AL PALANTONE NEL 2011

Osservazioni

Mese	
Gennaio	A condizioni iniziali di morbida è seguito un periodo di portate in diminuzione, con valori nella norma, a fine mese
Febbraio	Le portate si sono mantenute nella norma per la maggior parte del mese, con qualche aumento dopo la metà di febbraio.
Marzo	Portate abbondanti nel complesso del mese, con un episodio di piena nella seconda decade; la portata ha raggiunto valori significativi, con massimi di oltre 5000 m ³ /s. E' stato il mese con il massimo valore della portata media.
Aprile	La scarsa piovosità del mese anche a livello di bacino ha determinato un sensibile calo delle portate, con valori inferiori ai 1000 m ³ /s in gran parte della terza decade.
Maggio	A causa della piovosità, ancora scarsa, e del modesto contributo della fusione della neve, il mese ha mostrato un basso valore di portata. La portata più bassa si è rilevata nella terza decade, prima di un recupero finale.
Giugno	Nel corso del mese la portata ha subito sensibili variazioni. Una morbida si è rilevata intorno al giorno 10; in seguito si è rilevato un calo progressivo di portata, con minimo a fine mese (ma senza episodi di magra).
Luglio	Il calo iniziato in giugno è continuato fino al giorno 12 luglio, prima di una decisa crescita della portata fin quasi a valori di morbida. Un nuovo calo di portata è iniziato negli ultimi giorni del mese.
Agosto	E' stato il mese con il minimo valore di portata media. La portata è stata poco variabile nel corso del mese, con valori compresi tra un massimo di 915 m ³ /s il giorno 1 ed un minimo di 555 m ³ /s il giorno 8.
Settembre	La portata è stata poco variabile nel corso del mese. Dopo i minimi iniziali si è osservato un accenno di morbida nella prima decade, ed un successivo calo,

	RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE	IDCER		
		Rev. 1	Data 1/04/08	Pag. 20 di 20

	specie alla fine del mese.
Ottobre	Portate modeste si sono rilevate fino agli ultimi giorni del mese, quando si sono avute condizioni di morbida.
Novembre	Il valore medio relativamente elevato della portata mensile è dovuto all'evento di piena più importante dell'anno nella prima metà del mese, con una portata di punta dell'ordine dei 6500 m ³ /s. Fuori dell'evento suddetto, la portata si è mantenuta in genere inferiore alla media.
Dicembre	La portata è stata relativamente modesta, con scarse variazioni nel tempo. Si è osservata una moderata tendenza negativa, in particolare nella terza decade del mese.