

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

mese

DICEMBRE 2010

INDICE:

L'IDROLOGIA DEL CER	2
IDROLOGIA NEI PUNTI SALIENTI DEL CANALE EMILIANO ROMAGNOLO	2
VARIAZIONI DEI VOLUMI IDRICI TRA IL 2010 ED IL 2009	2
CONFRONTO TRA I VALORI DEI VOLUMI IDRICI DEL 2010 E QUELLI MEDI DEL PERIODO 2005-2009	3
LE USCITE IDRICHE NEI SINGOLI TRONCHI DEL CER NEL 2010 ED IL CONFRONTO CON I CORRISPONDENTI VALORI DEL 2009	4
CONFRONTO TRA I VALORI DELLE USCITE IDRICHE DEL 2010 E QUELLI DEL PERIODO 2005-2009	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 2010	17

L'IDROLOGIA DEL CER

IDROLOGIA NEI PUNTI SALIENTI DEL CANALE EMILIANO ROMAGNOLO

VARIAZIONI DEI VOLUMI IDRICI FRA IL 2010 ED IL 2009.

Al 31 dicembre

VOLUME	2010	2009	Variazioni 2010 - 2009	
	Mm ³	Mm ³	Mm ³	%
Derivato dal Po al Palantone	176,746	230,978	- 54,232	- 23
Sollevato a Pieve di Cento	155,642	196,002	- 40,360	- 21
Transitato all'attraversamento del Sillaro	114,673	149,372	- 34,699	- 23
Transitato all'attraversamento del Lamone	41,818	52,238	- 10,420	- 20
Sollevato al Savio	12,252	14,489	- 2,237	- 15

Osservazioni

Nel 2010, l'attività è stata ovunque **molto meno rilevante** rispetto al **2009**, con variazioni percentuali poco differenziate.

Le cause principali delle variazioni negative sono legate al clima, nel complesso molto più piovoso e più fresco rispetto al 2009.

CONFRONTO TRA I VALORI DEI VOLUMI IDRICI DEL **2010**

E QUELLI MEDI DEL PERIODO **2005 – 2009**

Al 31 dicembre

VOLUME	2010	MEDIA 2005 - 2009	Variazioni	
	Mm ³	Mm ³	Mm ³	%
Derivato dal Po al Palantone	176,746	246,614	- 69,868	- 28
Sollevato a Pieve di Cento	155,642	196,026	- 40,384	- 21
Transitato all'attraversamento del Sillaro	114,673	138,899	- 24,226	- 17
Transitato all'attraversamento del Lamone	41,818	43,666	- 1,848	- 4
Sollevato al Savio	12,252	14,274	- 2,022	- 14

Osservazioni

I volumi in gioco nel 2010 sono risultati ovunque **più scarsi** rispetto alla **media**, specie al Palantone, dove ha notevolmente influito l'assenza di derivazioni straordinarie.

Le condizioni meteorologiche del 2010, più fresche e nettamente più piovose della media sono state la causa principale della scarsa entità dei volumi in gioco.

Il dato del volume derivato dal Po nel 2010 è stato il più basso dal 2002 (con un valore quasi coincidente, pari a 176,6 Mm³); per trovare un anno con un valore ancora inferiore, occorre risalire al 1999, quando furono derivati dal Po soltanto 168,7 Mm³.

LE USCITE IDRICHE NEI SINGOLI TRONCHI DEL CER NEL 2010

ED IL CONFRONTO CON I CORRISPONDENTI VALORI DEL 2009

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.

Al 31 dicembre

TRONCO	2010	2009	Variazioni 2010 - 2009	
	Mm ³	Mm ³	Mm ³	%
PALANTONE – PIEVE DI CENTO	21,104	34,976	- 13,872	- 40
PIEVE DI CENTO – SILLARO	40,969	46,630	- 5,661	- 12
SILLARO - LAMONE non in Lamone	41,110	61,811	- 20,701	- 33
Imnesso nel LAMONE	31,745	35,323	- 3,578	- 10
LAMONE – SAVIO	29,566	37,749	- 8,183	- 22
In destra SAVIO ¹	12,252	14,489	- 2,237	- 15

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

Osservazioni

Il confronto con il 2009 porta a risultati contrastanti, a seconda dei tronchi.

Notevoli risultano le riduzioni dei volumi usciti dal tronco iniziale e dal tronco Sillaro - Lamone, a differenza di quanto si rileva per i tronchi Pieve di Cento – Sillaro e per le immissioni nel Lamone, con uscite diminuite in misura minore rispetto al 2009.

CONFRONTO TRA I VALORI DELLE USCITE IDRICHE DEL 2010
E QUELLI MEDI DEL PERIODO 2005- 2009

Al 31 dicembre

TRONCO	2010	MEDIA 2005– 2009	Variazioni	
	Mm ³	Mm ³	Mm ³	%
PALANTONE – PIEVE DI CENTO	21,104	50,588	- 29,484	- 58
PIEVE DI CENTO – SILLARO	40,969	57,127	- 16,158	- 28
SILLARO - LAMONE non in Lamone	41,110	51,012	- 9,902	- 19
Imnesso nel LAMONE	31,745	44,221	- 12,476	- 28
LAMONE – SAVIO	29,566	29,392	+ 0,174	+ 1
In destra SAVIO ¹	12,252	14,274	- 2,022	- 14

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

Osservazioni

Molto forte risulta la variazione negativa del tronco iniziale, a causa soprattutto dell'assenza di derivazioni straordinarie, ed anche della notevole piovosità della zona adiacente.

Variazioni negative, anche se meno rilevanti, hanno riguardato anche gli altri tronchi, con l'eccezione del tronco Lamone – Savio, interessato da un aumento molto limitato.

Le immissioni nel Lamone, iniziate piuttosto tardi, sono risultate meno rilevanti rispetto alla media.

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

I VALORI DI PUNTA GIORNALIERI DEI VOLUMI IDRICI IN GIOCO

Al 31 dicembre

VOLUME	2010		2009	
	Mm ³	data	Mm ³	data
Prelevato dal Po al Palantone	2,988	7 luglio	2,973	17 luglio
Transitato all'attraversamento del Sillaro	1,490	22 luglio	1,242	25 luglio
Transitato all'attraversamento del Lamone	0,590	17 luglio	0,502	30 luglio
Immesso nel Lamone	0,331	27 luglio	0,282	31 luglio

VOLUME	2010		2000 - 2009	
	Mm ³	data	Mm ³	data
Prelevato dal Po al Palantone	2,988	7 luglio	3,841	giu 2003
Transitato all'attraversamento del Sillaro	1,490	22 luglio	1,400	lug 2007
Transitato all'attraversamento del Lamone	0,590	17 luglio	0,555	giu 2004
Immesso nel Lamone	0,331	27 luglio	0,316	lug 2007

Osservazioni

Ad eccezione del volume prelevato al Palantone, nettamente inferiore al valore di punta ancora insuperato dal 2003, si osservano valori di punta analoghi a quelli massimi degli ultimi cinque anni, e **leggermente superiori** rispetto a quelli del **2009**.

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 2010	anno 2009	media 1951-2009
Gennaio	1,4	2,6	2,2
Febbraio	4,5	5,1	4,4
Marzo	8,2	9,0	8,4
Aprile	13,0	13,8	12,4
Maggio	17,4	19,6	17,2
Giugno	21,6	21,4	21,0
Luglio	25,1	24,5	23,5
Agosto	23,1	25,5	23,2
Settembre	18,5	20,8	19,4
Ottobre	13,0	13,9	14,3
Novembre	9,6	9,7	8,1
Dicembre	1,9	2,9	3,5
anno	13,1	14,1	13,1

Il confronto con le condizioni termometriche medie dell'anno 2010 e del periodo 1951-2009 porta ai seguenti risultati (in °C):

Mese	Differenze 2010- 2009	Differenze 2010 - media 1951-2009
Gennaio	- 1,2	- 0,8
Febbraio	- 0,6	+ 0,1
Marzo	- 0,8	- 0,2
Aprile	- 0,8	+ 0,6
Maggio	- 2,2	+ 0,2
Giugno	+ 0,2	+ 0,6
Luglio	+ 0,6	+ 1,6
Agosto	- 2,4	- 0,1
Settembre	- 2,3	- 0,9
Ottobre	- 0,9	- 1,3
Novembre	- 0,1	+ 1,5
Dicembre	- 1,0	- 1,6
anno	- 1,0	0,0

	<h1 style="text-align: center;">RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE</h1>		IDCER		
			Rev. 1	Data 1/04/08	Pag. 10 di 20

Osservazioni

Nel 2010, la temperatura media annua è stata **notevolmente più bassa** di quella del **2009**, con una differenza di un grado in meno.

Nessuna differenza si è invece rilevata rispetto al periodo **1951-2009**.

Variazioni termiche significative **rispetto al 2009** (di oltre due gradi, in più od in meno) si sono verificate in **maggio**, in **agosto** ed in **settembre** (**in meno**).

Variazioni termiche significative **rispetto alla media 2000 – 2009** (di oltre due gradi, in più od in meno) non si sono verificate.

Le variazioni rispetto alla media si sono limitate in genere a meno di un grado nella maggior parte dei mesi: fanno eccezione le differenze di luglio e di novembre, abbastanza pronunciate, di segno positivo e quelle di ottobre e di dicembre, di segno negativo.

La temperatura media di luglio è risultata superata, in più, soltanto in 8 casi mensili (dei quali tre nell'estate 2003) dal 1951.

La temperatura media di ottobre è risultata superata, in meno, soltanto in 8 casi mensili dal 1951.

La temperatura media di dicembre è risultata superata, in meno, soltanto in 7 casi mensili dal 1951.

PLUVIOMETRIA

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

Mese	anno 2010	anno 2009	media 1951-2009
Gennaio	67,5	63,5	43,2
Febbraio	82,3	46,1	43,5
Marzo	86,2	81,8	54,8
Aprile	69,2	76,1	64,5
Maggio	112,1	34,6	57,8
Giugno	85,3	34,0	53,9
Luglio	21,4	34,7	46,7
Agosto	72,0	21,9	54,3
Settembre	73,5	24,3	67,4
Ottobre	67,9	81,5	71,7
Novembre	112,0	53,0	79,3
Dicembre	52,1	79,4	61,4
anno	901,5	630,9	698,5

Il confronto con le condizioni pluviometriche dell'anno 2009 e del periodo 1951-2009 porta ai seguenti risultati (in mm):

Mese	Differenze 2010 – 2009	Differenze 2010 – media 1951-2009
Gennaio	+ 4,0	+ 24,3
Febbraio	+ 36,2	+ 38,8
Marzo	+ 4,4	+ 31,4
Aprile	- 6,9	+ 4,7
Maggio	+ 77,5	+ 54,3
Giugno	+ 51,3	+ 31,4
Luglio	- 13,3	- 25,3
Agosto	+ 50,1	+ 17,7
Settembre	+ 49,2	+ 6,1
Ottobre	- 13,6	- 3,8
Novembre	+ 59,0	+ 32,7
Dicembre	- 27,3	- 9,3
anno	+ 270,6	+ 203,0

	<h1 style="text-align: center;">RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE</h1>		IDCER		
			Rev. 1	Data 1/04/08	Pag. 12 di 20

Osservazioni

La piovosità del 2010 (901 mm) è stata **notevolmente superiore** (il **29 %** in **più**) rispetto a quella media del periodo 1951-2009.

La differenza è stata ancora più accentuata, il **43 %** circa in **più**, rispetto alla piovosità del **2009**, inizialmente abbastanza piovoso, ma alquanto asciutto nei mesi più caldi.

Il 2010 si pone al quarto posto dal 1951, in termini di piovosità, ed è stato superato in misura significativa (di oltre 100 mm) dal solo anno 1996, l'unico che abbia fatto rilevare, nel Comprensorio CER, una piovosità superiore ai 1000 mm (1009 mm).



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

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

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 2010	anno 2009	media 1951-2009
Gennaio	14,5	17,1	17,7
Febbraio	28,0	33,6	29,7
Marzo	60,6	65,0	61,6
Aprile	101,6	94,9	94,5
Maggio	140,7	167,3	142,2
Giugno	170,0	174,1	168,6
Luglio	195,9	196,4	183,6
Agosto	155,6	174,8	156,8
Settembre	101,5	107,7	102,3
Ottobre	54,1	62,3	57,4
Novembre	26,1	23,3	25,7
Dicembre	14,7	16,5	16,0
anno	1063,3	1133,0	1056,1

Il confronto con le condizioni evaporimetriche dell'anno 2009 e del periodo 1951-2009 porta ai seguenti risultati (in mm):

Mese	Differenze 2010 – 2009	Differenze 2010 – media 1951-2009
Gennaio	- 2,6	- 3,2
Febbraio	- 5,6	- 1,7
Marzo	- 4,4	- 1,0
Aprile	+ 6,7	+ 7,1
Maggio	- 26,6	- 1,5
Giugno	- 4,1	+ 1,4
Luglio	- 0,5	+ 12,3
Agosto	- 19,2	- 1,2
Settembre	- 6,2	- 0,8
Ottobre	- 8,2	- 3,3
Novembre	+ 2,8	+ 0,4
Dicembre	- 1,8	- 1,3
anno	- 69,7	+ 7,2

Osservazioni

Nel 2010, l'ET0 è risultato **appena superiore** rispetto a quello **medio** del periodo 1951-2009.

Rispetto alla situazione del **2009**, l'ET0 del 2010 è risultato invece **notevolmente inferiore**, con una differenza di quasi **70** 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 2010	anno 2009	media 1951-2009
Gennaio	+ 53,0	+ 46,4	+ 25,5
Febbraio	+ 54,3	+ 12,5	+ 13,8
Marzo	+ 25,6	+ 16,8	- 6,8
Aprile	- 32,4	- 18,8	- 30,0
Maggio	- 28,6	- 132,7	- 84,4
Giugno	- 84,7	- 140,1	- 114,7
Luglio	- 174,5	- 161,7	- 136,9
Agosto	- 83,6	- 152,9	- 102,5
Settembre	- 28,0	- 83,4	- 34,9
Ottobre	+ 13,8	+ 19,2	+ 14,3
Novembre	+ 85,9	+ 29,7	+ 53,6
Dicembre	+ 37,4	+ 62,9	+ 45,4
anno	- 161,8	- 502,1	- 357,6

Il confronto con i bilanci dell'anno 2009 e del periodo 1951-2009 porta ai seguenti risultati (in mm):



RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE

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

Mese	Differenze 2010– 2009	Differenze 2010 – media 1951-2009
Gennaio	+ 6,6	+ 27,5
Febbraio	+ 41,8	+ 40,5
Marzo	+ 8,8	+ 32,4
Aprile	- 13,6	- 2,4
Maggio	+ 104,1	+ 55,8
Giugno	+ 55,4	+ 30,0
Luglio	- 12,8	- 37,6
Agosto	+ 69,3	+ 18,9
Settembre	+ 55,4	+ 6,9
Ottobre	- 5,4	- 0,5
Novembre	+ 56,2	+ 32,3
Dicembre		
anno	+ 340,3	+ 195,8

	RAPPORTO IDROLOGICO MENSILE		IDCER		
			Rev. 1	Data 1/04/08	Pag. 17 di 20

Osservazioni

Nel 2010, il bilancio precipitazioni-evaporato di riferimento è stato **molto più favorevole** rispetto a quello del **2009**.

La differenza è stata meno rilevante, ma **ancora molto in favore** del 2010, se ci si riferisce alla situazione media del periodo **1951-2009**.

Pochi sono stati gli anni con un bilancio più favorevole di quello del 2010: ne risultano soltanto 6 dal 1951.

Valori di bilancio con non più di 100 mm di deficit si sono rilevati soltanto nel 1960 (100 mm), nel 1972 (38 mm) e nel 1996, che con 6 mm di deficit rappresenta il caso complessivamente più favorevole.

L'ANDAMENTO IDROLOGICO DEL PO AL PALANTONE

La situazione idrometrica del Po al Palantone nell'anno 2010 e i confronti con l'anno 2009 e le condizioni medie del lungo periodo 1951-2009.

Portate medie mensili (m³/s)

Mese	2010	2009	media 1951 -2009
Gennaio	1526	1821	1280
Febbraio	1587	2430	1328
Marzo	1881	1837	1521
Aprile	1776	3101	1601
Maggio	3285	3468	1974
Giugno	2451	1851	1776
Luglio	946	1246	1078
Agosto	1332	887	918
Settembre	1285	1207	1365
Ottobre	1603	1049	1865
Novembre	3676	1131	1913
Dicembre	2777	1910	1516
anno	2010	1828	1511

Osservazioni

Le portate del 2010 sono state ottenute mediante la più recente scala delle portate.

Le portate del 2009 sono riferite alla stazione di Pontelagoscuro, in condizioni analoghe a quelle del Palantone, ed hanno carattere ufficioso.

La portata del 2010 è risultata **alquanto superiore** a quella **media**, ma ancora non eccezionale.

I soli anni 1951 (con 2420 m³/s), 1960 e 1977 (entrambi con 1620 m³/s) hanno fatto rilevare portate medie annue superiori a quella del 2010.

	<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 2010

Osservazioni

Mese	
Gennaio	<p>Le portate si sono mantenute abbastanza stabili, con un moderato calo nella seconda parte del mese.</p> <p>Nel complesso, si è avuta una discreta abbondanza d'acqua, nel Po.</p>
Febbraio	<p>Si è rilevata una situazione abbastanza simile a quella complessiva di gennaio, ma con un deciso aumento delle portate nella terza decade.</p>
Marzo	<p>Le portate si sono mantenute sostanzialmente stabili per l'intero mese, con valori medi ancora una volta più alti della norma.</p>
Aprile	<p>Una sostanziale stabilità dei valori delle portate è stata la caratteristica saliente del mese, con un valore medio mensile nella norma, pur leggermente al di sopra della media.</p>
Maggio	<p>E' stato il primo mese con una piena, comunque senza rischi, culminata il giorno 9, con una portata massima di 6220 m³/s. Condizioni quanto meno di morbida hanno interessato il periodo dal 5 al 23 maggio.</p>
Giugno	<p>La portata è stata sempre abbondante, con una piena, ancora senza rischi, piuttosto tardiva.</p>
Luglio	<p>E' stato il primo mese del 2010 con una portata media mensile inferiore a quella media del lungo periodo; le variazioni, tuttavia, sono state sempre modeste. Non si è mai rilevata alcuna situazione di magra.</p>
Agosto	<p>La portata, complessivamente superiore a quella media, è stata piuttosto abbondante nella seconda decade, quando si è avuta una condizione di morbida, inconsueta per la stagione.</p> <p>Non si è mai rilevata alcuna situazione di magra.</p>
Settembre	<p>Nell'intero mese si sono avute scarse variazioni di portata, con valori sempre prossimi a quelli medi.</p>

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

Ottobre	L'andamento della portata nel mese è stato alquanto regolare, con qualche condizione di morbida di breve durata e senza alcun evento di magra.
Novembre	Il mese di novembre, quello che ha fatto rilevare la piena più significativa dell'anno e il valore medio mensile più alto del 2010, è stato interessato da due eventi di piena con portate oltre i 5000 metri cubi al secondo (il primo dei quali commentato alla fine del quadro mensile. Non si sono avute comunque condizioni di pericolo, nel mese, come pure non si sono verificate situazioni di portate basse.
Dicembre	Il mese ha fatto rilevare notevoli portate all'inizio e, soprattutto, nell'ultima settimana, a causa di piogge abbondanti e fusione della neve sui rilievi. La portata ha raggiunto i 5450 metri cubi al secondo il giorno 27: si tratta di un valore quantomeno inconsueto, per il periodo, caratterizzato solitamente da un pronunciato calo invernale.

Nei primi otto giorni di novembre si è avuto un evento di piena di una certa rilevanza, con una portata di punta dell'ordine dei 7000 metri cubi al secondo il giorno 5 (il valore è passibile di ulteriori correzioni).

L'evento in questione non è comunque da considerare eccezionale, in quanto è stato superato, in termini di portate di punta, in 13 annate nel periodo dal 1951 in avanti.

Si ricorda che valori di portata di oltre 8000 metri cubi al secondo a Pontelagoscuro sono stati superati in 5 annate; l'ultima piena con oltre 8000 metri cubi al secondo di portata di punta risale al 2000, con un valore di colmo pari a 9650 metri cubi al secondo, in ottobre.