
Clima

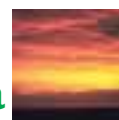


Cap 2 - Clima

Autori:

Carlo CACCIAMANI ⁽¹⁾, Cristina REGAZZI ⁽²⁾, Rodica TOMOZEIU ⁽¹⁾, Valentina PAVAN ⁽¹⁾, Antonella MORGILLO ⁽¹⁾, William PRATIZZOLI ⁽¹⁾, Roberta RENATI ⁽¹⁾, Veronica RUMBERTI ⁽²⁾, Silvano PECORA ⁽¹⁾, Michele DI LORENZO ⁽¹⁾, Alessandro ALLODI ⁽¹⁾

⁽¹⁾ ARPA SIM, ⁽²⁾ ARPA IA

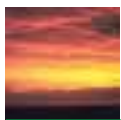


Legenda colonna Tema ambientale

Tema ambientale
Cambiamenti climatici, analisi dello stato termico e pluviometrico

Quadro sinottico degli indicatori

DPSIR	Tema ambientale	Nome Indicatore / Indice	Altre aree tematiche interessate	Copertura		Trend	Pag.
				Spaziale	Temporale		
DETERMINANTI		Addetti dei settori industriali energivori	Aria	Regione	1995-1999	☹️	75
		Capacità ed estensione della rete di infrastrutture	Vedi capitolo Rumore (pag. 497)				
		Parco veicolare	Vedi capitolo Rumore (pag. 501)				
PRESSIONI		Emissioni di gas climalteranti (CO ₂ eq)	Aria	Provincia	2000	☹️	78
STATO		Anomalia delle temperature minima e massima dell'anno 2006 rispetto al clima di riferimento (periodo 1961-1990), valori stagionali ed annuali	Aria, suolo	Provincia	2006 1961-1990	☹️	80
		Anomalia della precipitazione totale dell'anno 2006 rispetto al clima di riferimento (periodo 1961-1990), valori stagionali ed annuali	Aria, suolo	Provincia	2006 1961-1990	☹️	86
		Anomalia del numero di giorni con gelo (Tmin < 0°C) e del numero di giorni con Tmax > 30°C rispetto al clima di riferimento (periodo 1961-1990)	Aria, suolo	Provincia	2006 1961-1990	☹️	90
		Anomalia del numero di giorni con precipitazione superiore al 90 ^{mo} percentile rispetto al clima di riferimento (periodo 1961-1990)	Aria, suolo	Provincia	2006 1961-1990	☹️	93
		Anomalia del numero di giorni consecutivi senza pioggia (CDD) rispetto al clima di riferimento (periodo 1961-1990)	Aria, suolo	Provincia	2006 1961-1990	☹️	96
		Indice di disagio bioclimatico (Thom)		Provincia	2002-2006	☹️	99
IMPATTO		Portate medie mensili dei fiumi Po e Reno	Acqua	Regione	2006 1996-2005 1921-1970	☹️	104

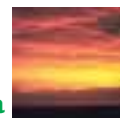


Introduzione

Le caratteristiche climatiche del 2006 sono state valutate usando come parametri di base la temperatura dell'aria vicino al suolo e la precipitazione. A partire da questi parametri giornalieri è stato definito un insieme di indicatori che fornisce una descrizione completa sia del comportamento "medio", sia degli estremi di precipitazioni e temperatura registrati in Emilia-Romagna.

Gli indicatori proposti sono stati calcolati su una rete di 32 stazioni termiche e 78 stazioni pluviometriche appartenenti al ex-Servizio Idrografico di Parma e Bologna. Le serie temporali coprono il periodo che va dal 1961 al 2006. A partire dai dati giornalieri, sui quali è stato compiuto un controllo di qualità, per ogni punto di rilevamento e sull'intera regione (media spaziale) sono stati valutati i seguenti indicatori a livello annuale e stagionale:

1. Anomalie delle temperature estreme giornaliere (minime e massime) rispetto al clima di riferimento (media 1961-1990); le tendenze sono state valutate sino all'anno 2006 compreso;
2. Anomalie delle precipitazioni rispetto al clima di riferimento (media 1961-1990); le tendenze sono state valutate sino all'anno 2006 compreso;
3. Anomalie del numero di giorni con gelo, ossia dei giorni con temperatura minima inferiore a 0°C.
4. Anomalie del numero di giorni con temperatura massima superiore a 30°C.
5. Anomalie del numero di giorni con precipitazioni superiori al 90^{mo} percentile;
6. Anomalie del numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione



Determinanti

SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Addetti dei settori industriali energivori</i>	DPSIR	<i>D</i>
UNITA' DI MISURA	<i>N. addetti</i>	FONTE	<i>Movimprese (Cerved), ISTAT</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1995-1999</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale (tempi di aggiornamento SAST-ISET)</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Aria</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Suddivisione degli addetti nei settori: Chimica, Siderurgia, Cantieristica. Analisi della distribuzione spaziale e temporale con istogrammi</i>		

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore descrive il numero di addetti presenti nei settori industriali a maggior consumo energetico: chimico, siderurgico e cantieristico. Il numero di addetti, più che le unità locali, può essere direttamente correlato al consumo energetico (P) di quelli che sono i settori industriali manifatturieri più energivori. Le difficoltà che si presentano nell'utilizzo di questo indicatore sono costituite principalmente dalla non coerenza della serie storica dei dati, dovuta alle variazioni delle modalità di classificazione delle attività produttive, nonché alla creazione delle nuove province di FC e RN.

Scopo dell'indicatore

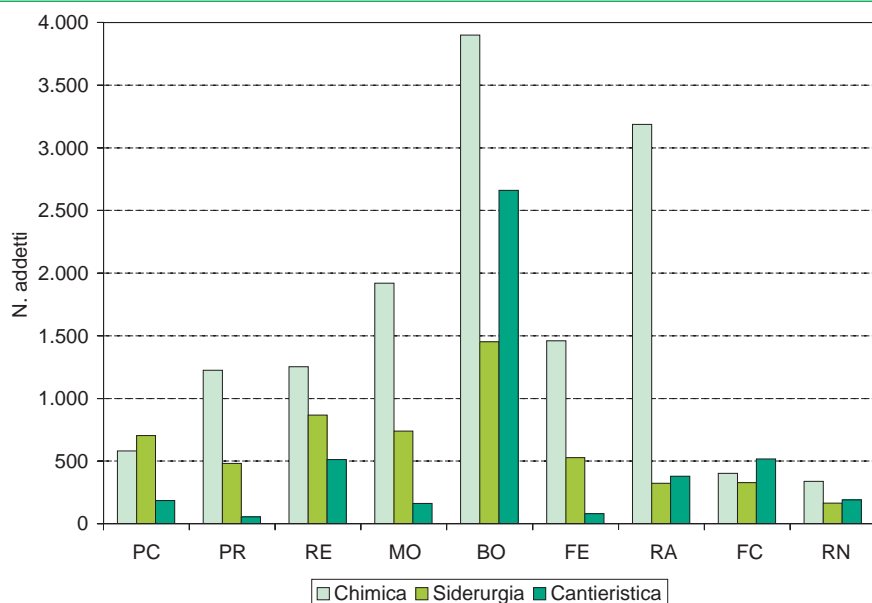
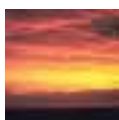
L'indicatore permette di valutare il trend temporale e la distribuzione spaziale all'interno della regione dei settori energivori dell'industria manifatturiera. Questo determinante può supplire alla mancanza di un indicatore di pressione specifico in grado di misurare il consumo energetico di questo settore, in quanto strettamente correlato.

Grafici e tabelle

Tabella 2.1: Numero di addetti presenti per provincia nei tre settori energivori presi in considerazione (anno 1999)

Settori	Numero di addetti									
	PC	PR	RE	MO	BO	FE	RA	FC	RN	RER
Chimica	580	1.224	1.251	1.918	3.899	1.459	3.184	401	337	14.253
Siderurgia	702	480	867	739	1.450	527	322	327	164	5.578
Cantieristica	185	54	511	161	2.658	80	379	515	188	4.731
Totale	1.467	1.758	2.629	2.818	8.007	2.066	3.885	1.243	689	24.562

Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati Movimprese (Cerved)



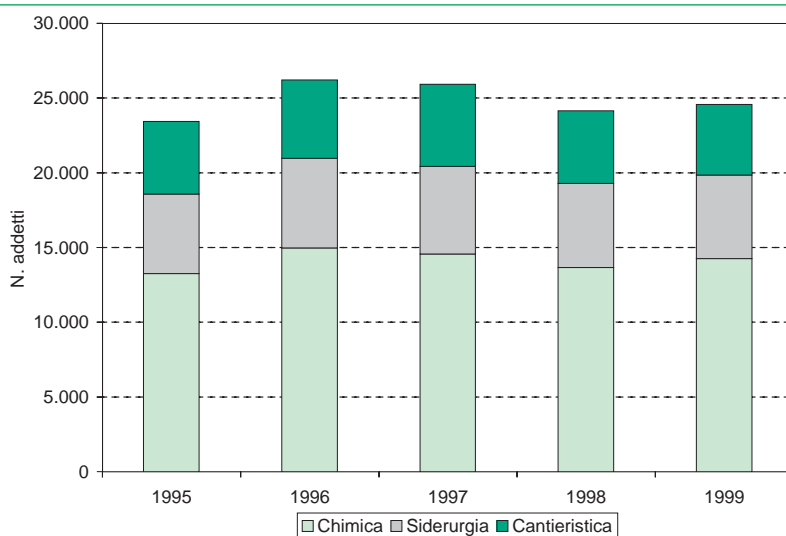
Fonte: Elaborazioni Arpa Emilia-Romagna su dati Movimprese (Cerved)

Figura 2.1: Numero di addetti presenti per provincia nei tre settori energivori presi in considerazione (anno 1999)

Tabella 2.2: Variazione temporale (5 anni) del numero di addetti presenti in Emilia-Romagna nei tre settori energivori presi in considerazione

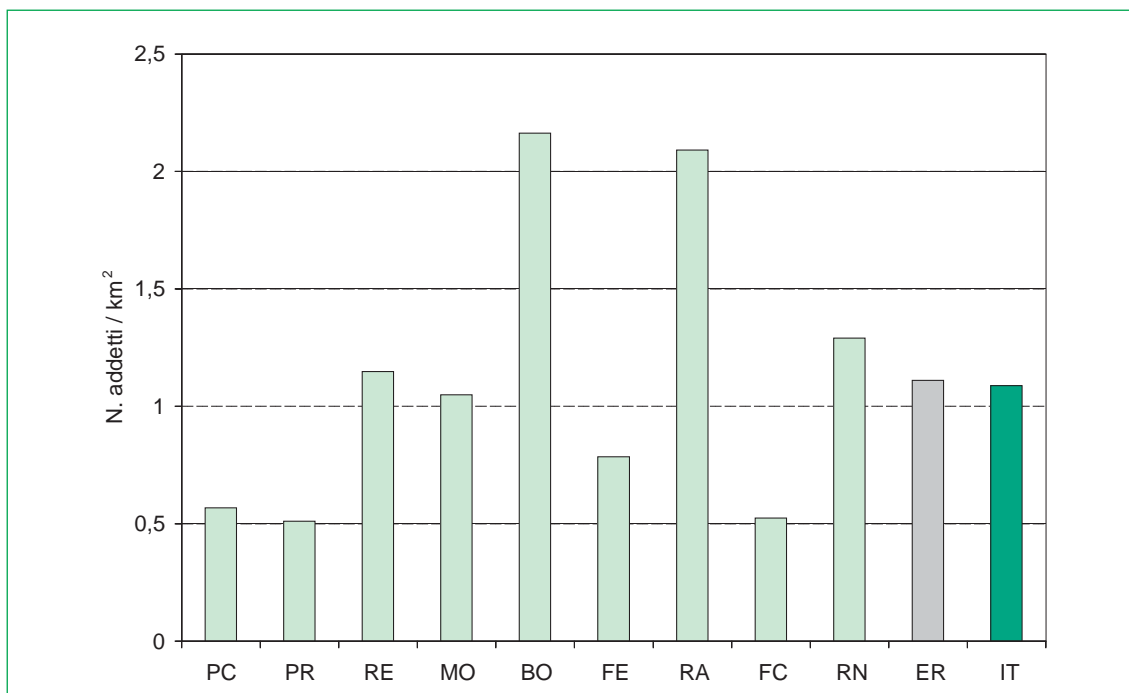
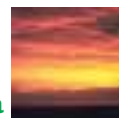
Settori	Numero di addetti				
	1995	1996	1997	1998	1999
Chimica	13.255	14.970	14.561	13.647	14.253
Siderurgia	5.319	5.997	5.861	5.626	5.578
Cantieristica	4.858	5.236	5.496	4.875	4.731
Totale	23.432	26.203	25.918	24.148	24.562

Fonte: Elaborazioni Arpa Emilia-Romagna su dati Movimprese (Cerved)



Fonte: Elaborazioni Arpa Emilia-Romagna su dati Movimprese (Cerved)

Figura 2.2: Variazione temporale (5 anni) del numero di addetti presenti in Emilia-Romagna nei tre settori energivori presi in considerazione

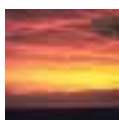


Fonte: Elaborazioni Arpa Emilia-Romagna su dati Movimprese (Cerved) e ISTAT

Figura 2.3: Densità territoriale, nelle province dell'Emilia-Romagna, degli addetti dei tre settori energivori presi in considerazione a confronto con il valore medio regionale ed italiano (anno 1999)

Commento ai dati

Dai dati si evince che il settore industriale energivoro non ha subito grandi variazioni negli ultimi 5 anni. Le province in cui si registra la maggior attività sono quelle di Bologna e Ravenna, le quali da sole costituiscono quasi il 50% del totale regionale. Se si considera invece il rapporto addetti/superficie, si vede che il valore regionale è in linea con la media nazionale, mentre la pressione risulta essere particolarmente elevata nelle province di Bologna, Ravenna e Rimini (quest'ultimo a causa della limitata estensione territoriale).



Pressioni

SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Emissioni di gas climalteranti (CO₂ eq)</i>	DPSIR	<i>P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Tonnellate</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>Stime al 2000</i>
AGGIORNAMENTO DATI		ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Aria</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>L 120/2002 (Ratifica ed esecuzione del protocollo di Kyoto); Deliberazione 19 dicembre 2002 (revisione linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni di gas serra)</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Metodologia IPCC; metodologia CORINAIR</i>		

Descrizione dell'indicatore

Indicatore di pressione collegato alla presenza di gas serra in atmosfera.

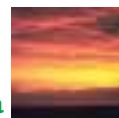
Il riscaldamento dello strato inferiore dell'atmosfera è attribuibile in gran parte alle emissioni di CO₂, connesse principalmente ad attività antropiche (impianti per la produzione di CO₂, impianti industriali, trasporti, ecc.) ed in particolare all'utilizzo dei combustibili fossili. Contribuiscono all'effetto serra anche il CH₄, la cui emissione è legata principalmente alle attività agricole, agli allevamenti, allo smaltimento dei rifiuti, all'uso dei combustibili fossili, e l'N₂O, derivante da pratiche agricole e processi industriali.

La conversione delle quantità di gas serra diversi dalla CO₂ in quantità di CO₂eq viene effettuata mediante l'utilizzo dei "Potenziali di Riscaldamento Globale" (G.W.P), indicati dal Consiglio Europeo per l'Ambiente (CO₂=1, CH₄=21, N₂O=310).

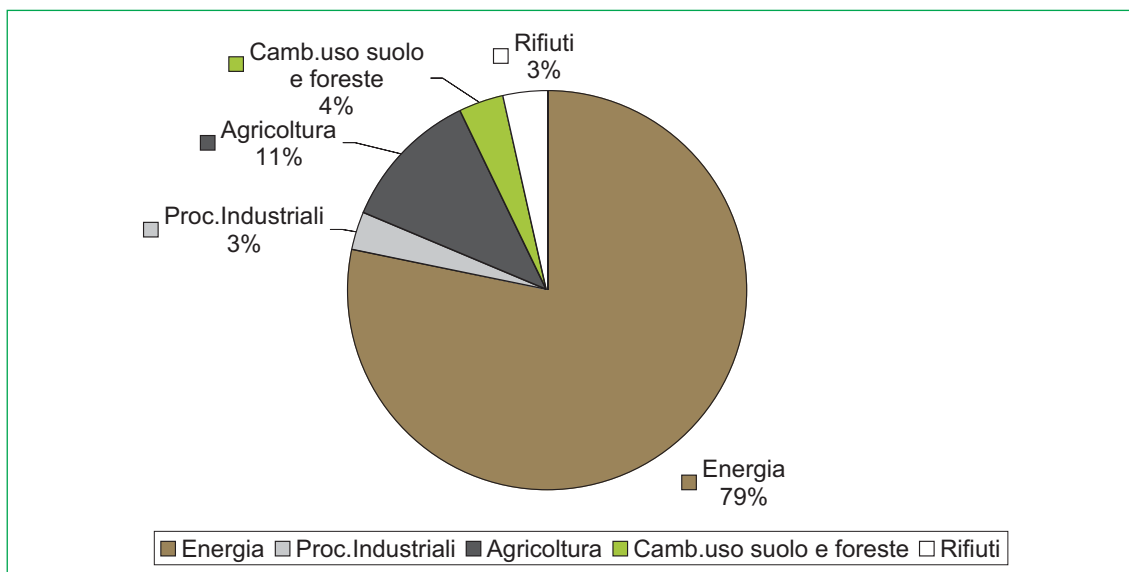
Scopo dell'indicatore

L'effetto serra è definibile come un graduale incremento della temperatura media dell'atmosfera a causa della riduzione del suo potere disperdente, derivante dalle modifiche delle concentrazioni di alcuni gas che la compongono (ad es. CO₂, CH₄, N₂O).

Le emissioni totali di CO₂eq costituiscono un indicatore dell'andamento dei fattori causali dell'effetto serra; lo scopo dell'indicatore è la valutazione quantitativa delle emissioni regionali e dei contributi settoriali per verificare il raggiungimento degli obiettivi fissati dalle normative nazionali ed internazionali.

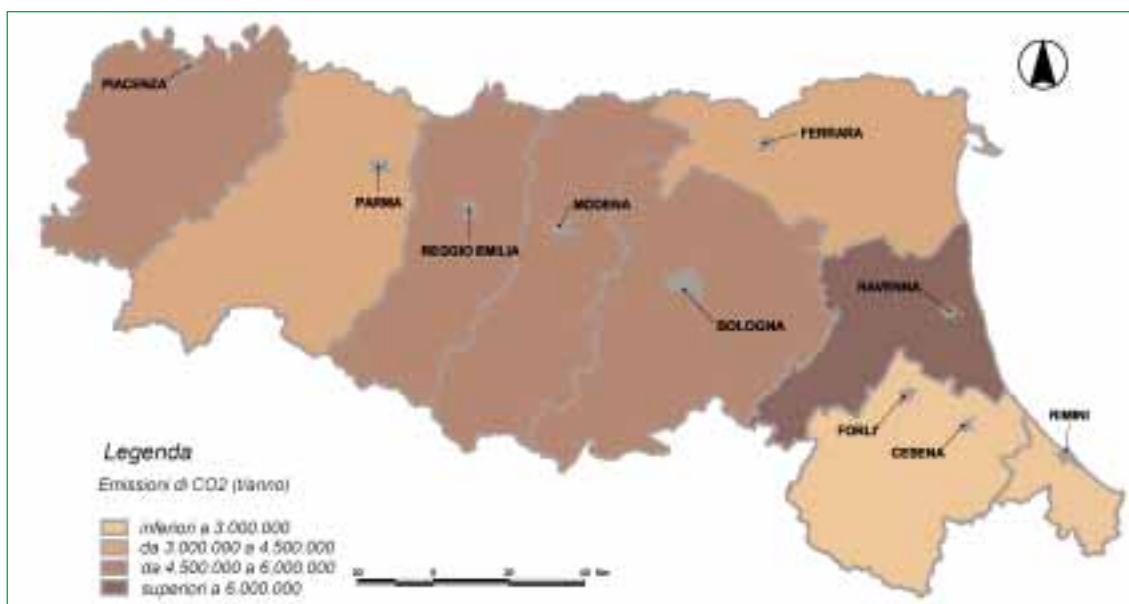


Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.4: Emissioni percentuali di gas serra (tCO₂eq/anno) per macrosettore IPCC (stime al 2000)

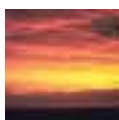


Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.5: Mappa emissioni totali CO₂eq (t/anno) (stime al 2000)

Commento ai dati

Le emissioni di gas serra provengono in percentuale maggiore (80%) dal settore energetico; le province in cui si registrano i valori di emissione maggiori sono Ravenna seguita da Bologna, Modena, Piacenza e Reggio Emilia.



Stato

SCHEMA INDICATORE

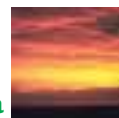
NOME DELL'INDICATORE	<i>Anomalia delle temperature minima e massima dell'anno 2006 rispetto a clima di riferimento (periodo 1961-1990), valori stagionali ed annuali</i>	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	<i>Gradi centigradi</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2006 1961-1990</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Aria, Suolo</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>Non esistono dei riferimenti normativi di legge. Per le elaborazioni si fa riferimento alle specifiche proposte dalla Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM)</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Controllo di qualità dei dati, valutazione della omogeneità delle serie temporali, calcolo dei trend e significatività statistica. Valutazione di valori medi e delle anomalie dell'anno 2006 rispetto al periodo climatico di riferimento 1961-1990</i>		

Descrizione dell'indicatore

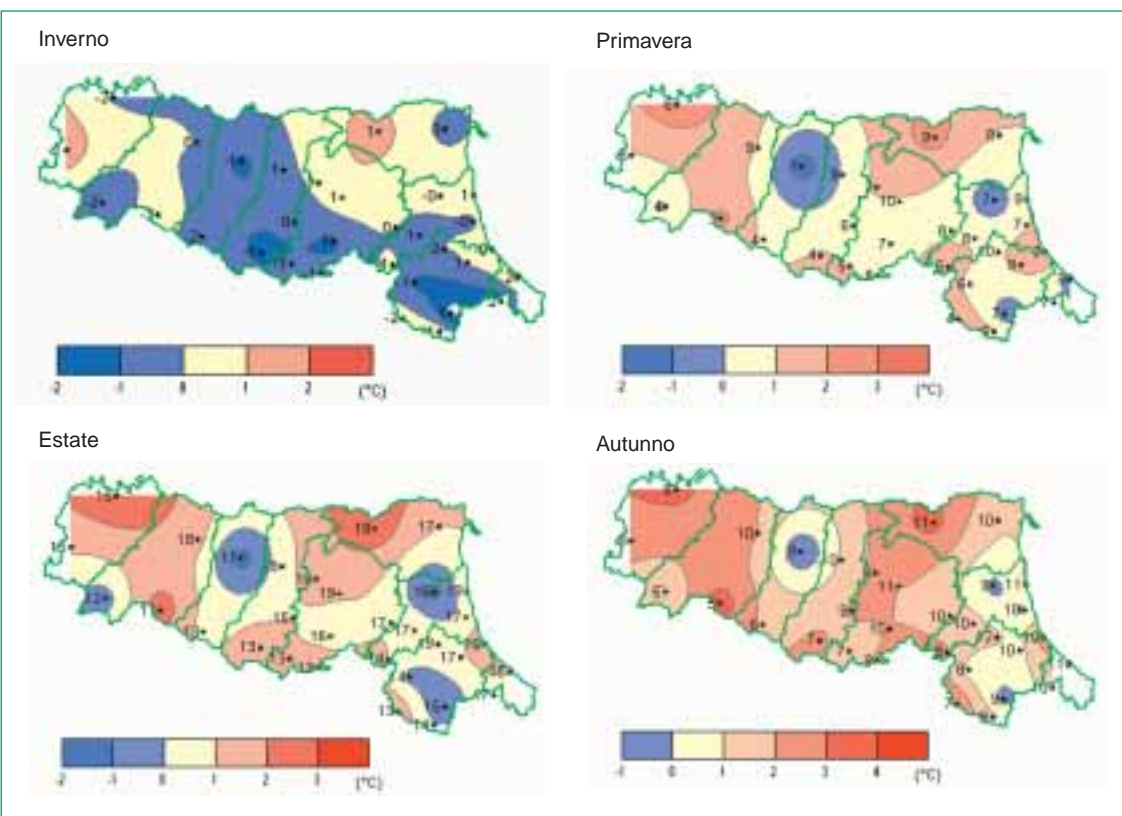
Le anomalie delle temperature estreme giornaliere (Tmin e Tmax) sono calcolate come la differenza tra i valori osservati nell'anno di riferimento (2006) ed il clima del periodo 1961-1990. Le anomalie termiche dell'anno 2006 sono state valutate a livello stagionale ed annuale, partendo dai dati giornalieri, su un insieme di 32 stazioni.

Scopo dell'indicatore

Tale indicatore permette di evidenziare, per l'anno 2006, le aree dove la temperatura è stata in linea con i valori climatici di riferimento e dove, al contrario, si sono riscontrate delle anomalie termiche.



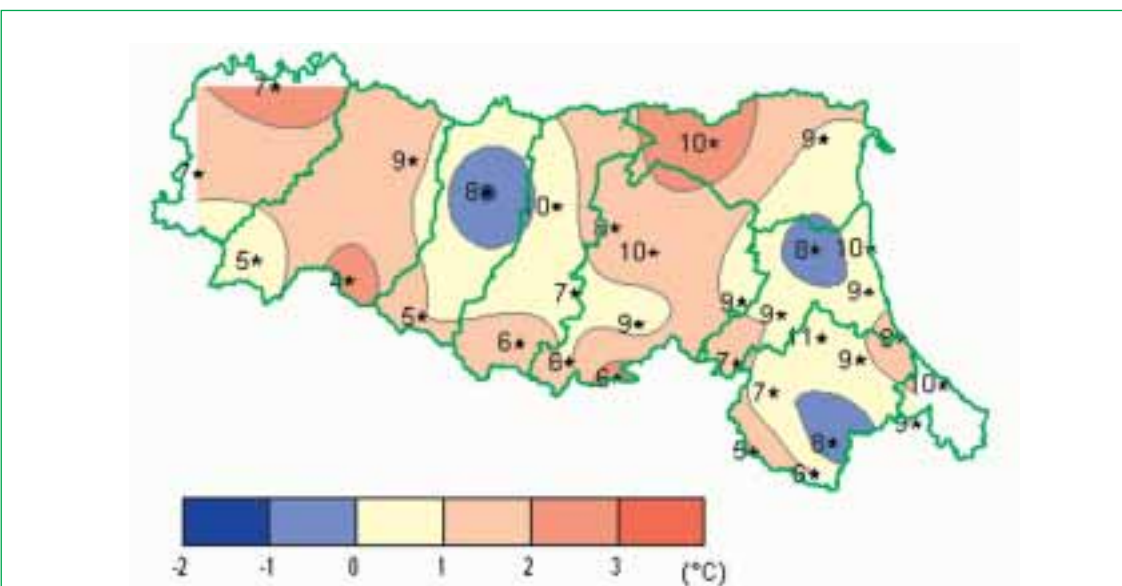
Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.6: Anomalia della temperatura minima - valori stagionali (anno 2006)

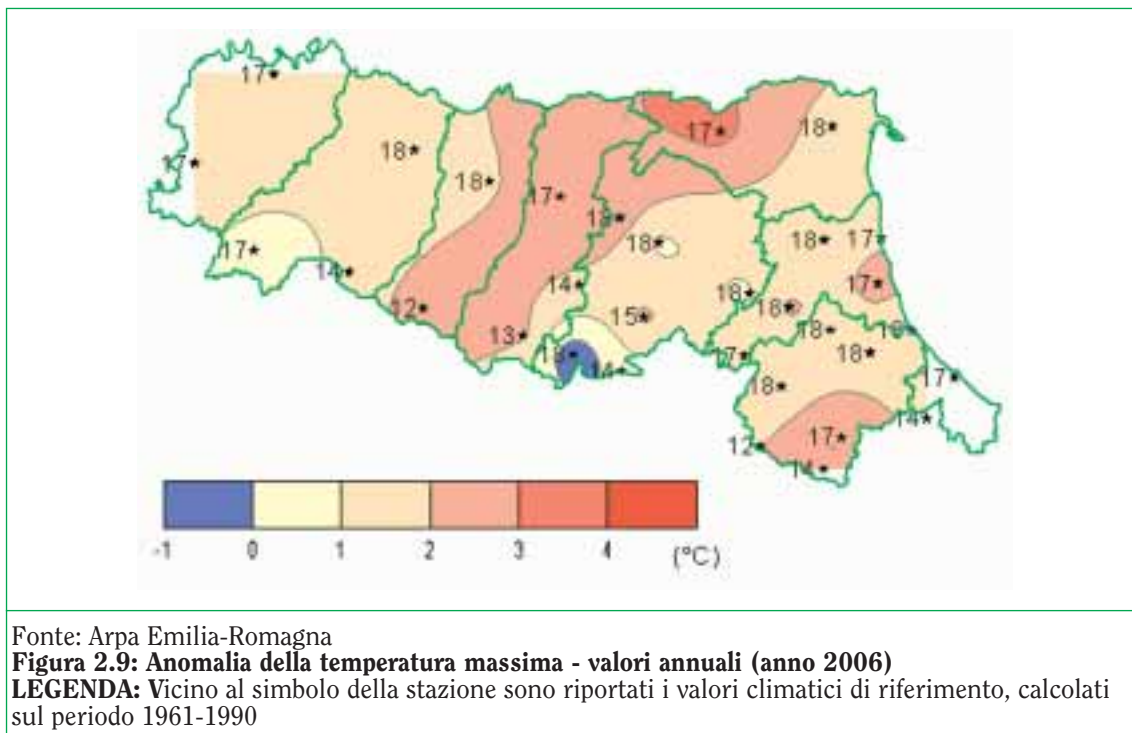
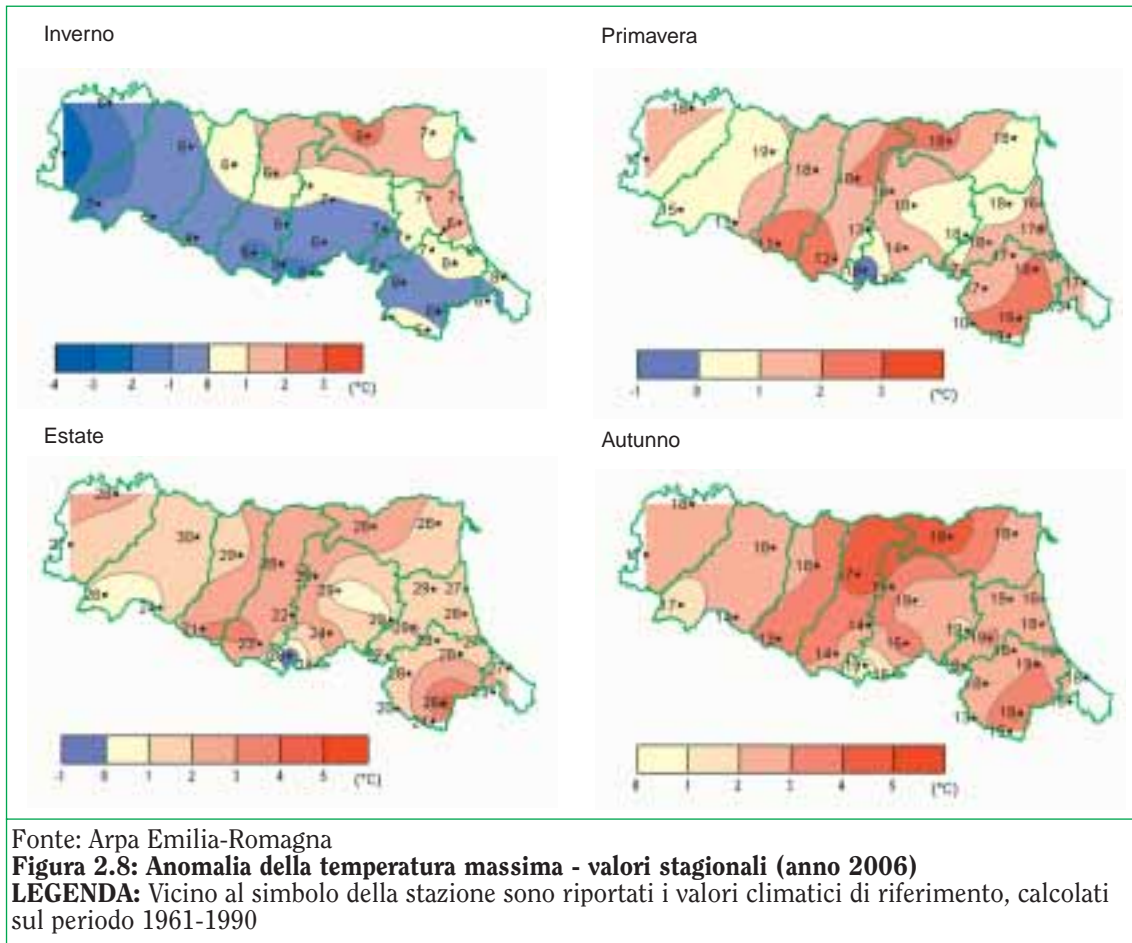
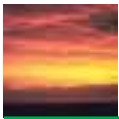
LEGENDA: Vicino al simbolo della stazione sono riportati i valori climatici di riferimento, calcolati sul periodo 1961-1990

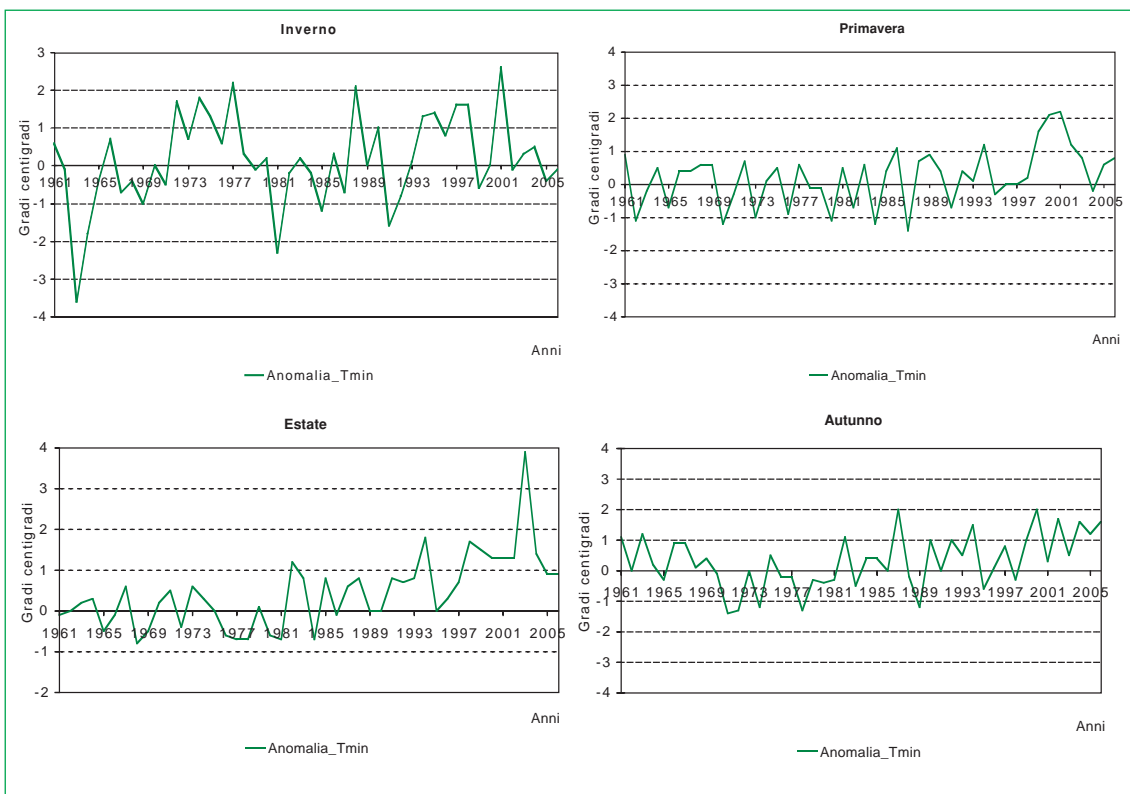
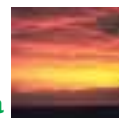


Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.7: Anomalia della temperatura minima - valori annuali (anno 2006)

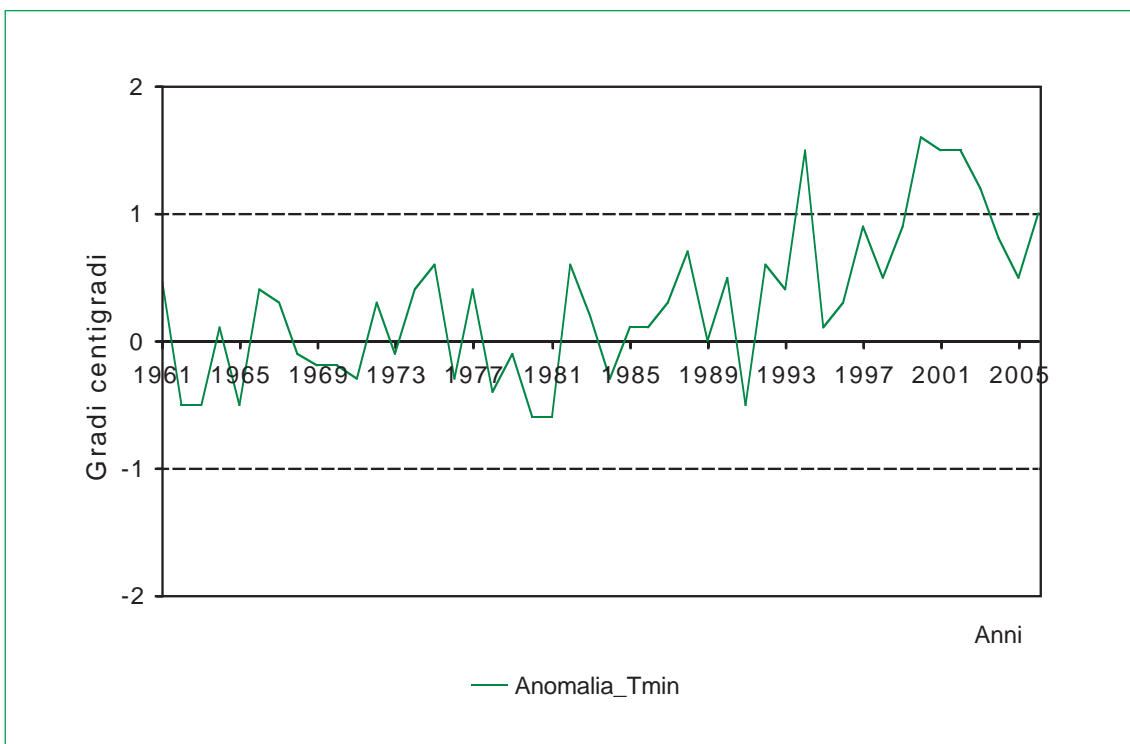
LEGENDA: Vicino al simbolo della stazione sono riportati i valori climatici di riferimento, calcolati sul periodo 1961-1990





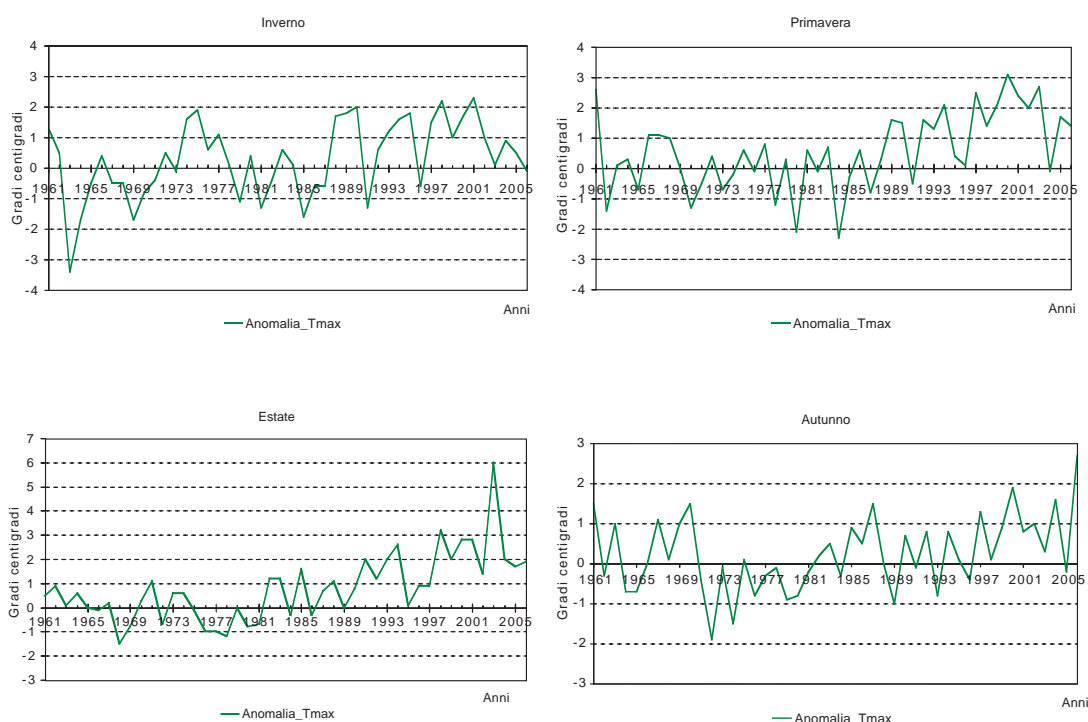
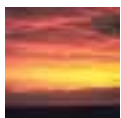
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.10: Andamento temporale (stagionale) dell'anomalia di temperatura minima mediata sull'intero territorio regionale nel periodo 1961-2006



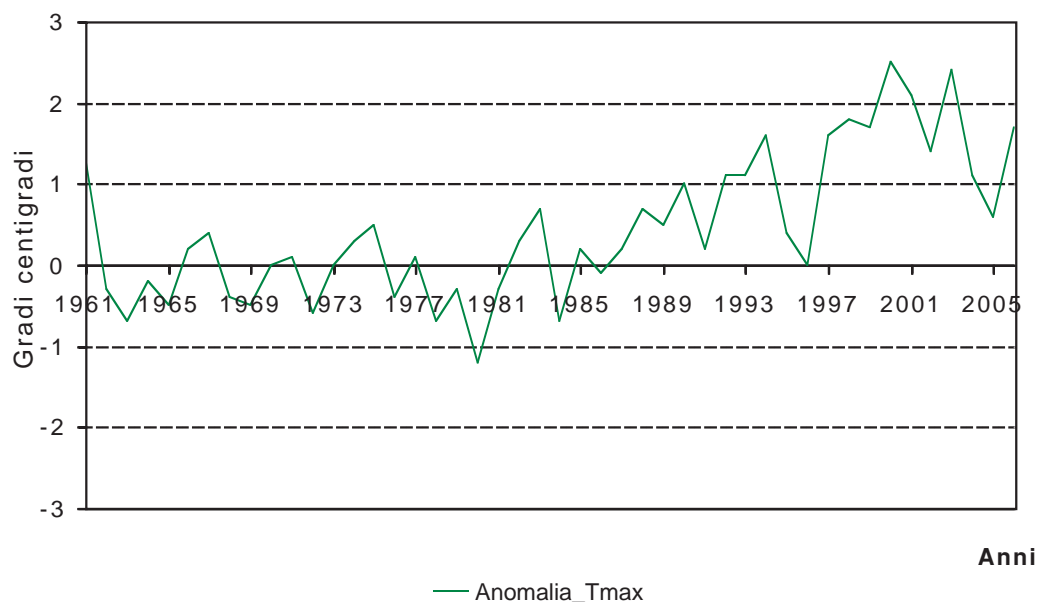
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.11: Andamento temporale (annuale) dell'anomalia di temperatura minima mediata sull'intero territorio regionale nel periodo 1961-2006



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.12: Andamento temporale (stagionale) dell'anomalia di temperatura massima mediata sull'intero territorio regionale nel periodo 1961-2006



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.13: Andamento temporale (annuale) dell'anomalia di temperatura massima mediata sull'intero territorio regionale nel periodo 1961-2006



Commento ai dati

Anomalia Temperatura minima:

Durante l'inverno 2006 sono state riscontrate delle anomalie negative di temperatura nelle province di Parma, Reggio-Emilia, Modena, Forlì-Cesena e nella parte appenninica delle province di Bologna e Ravenna. Le anomalie negative sono state, in genere, attorno a 1°C, con massimi fino a 2°C. Sul resto del territorio sono state registrate, invece, anomalie positive, attorno a 1°C.

Durante la primavera e l'estate, su quasi tutta la regione sono state rilevate delle anomalie positive di temperatura, con valori massimi fino a 2°C durante la primavera e 3°C durante l'estate. Hanno fatto eccezione le stazioni di Bedonia, Correggio, Alfonsine e Diga di Quarto, nelle quali si sono avuti valori negativi attorno a 1.5°C, sia durante la primavera, sia durante l'estate.

La stagione autunnale è stata caratterizzata prevalentemente da anomalie positive, con punte fino ad 3.5°C (Bosco di Corniglio e Ferrara). Valori alti di anomalia, attorno a 3°C, si sono riscontrati anche per alcune stazioni situate nelle province di Piacenza, Parma, Bologna, Ferrara, Forlì-Cesena. Queste anomalie sono dovute soprattutto al mese di ottobre. Anomalie negative inferiori a 1°C si sono osservate per le stazioni di Correggio, Diga di Quarto ed Alfonsine.

L'autunno caldo ha determinato, a livello annuale, un'anomalia positiva in quasi tutta la regione, con valori massimi fino a 3°C, ad eccezione delle stazioni di Correggio, Diga di Quarto ed Alfonsine, dove si sono registrati valori negativi di anomalia di circa 1°C.

Anomalia Temperatura massima:

Durante l'inverno è stata registrata un'anomalia negativa di temperatura massima su tutta la fascia appenninica e sulla zona collinare e di pianura delle province di Piacenza e Parma, dove sono stati rilevati valori di anomalia negativa tra 1 °C e 3°C (stazione di Bobbio). Il contributo a queste anomalie negative è dovuto al mese di gennaio, dove si sono registrate anomalie negative più intense. Il resto del territorio della regione ha registrato invece anomalie positive attorno a 2°C.

La primavera e l'estate sono state caratterizzate da anomalie positive su tutta la regione, le quali hanno raggiunto valori massimi attorno a 3°C durante la primavera e 4°C durante l'estate.

La stagione autunnale è stata caratterizzata da anomalie positive su tutta la regione, più intense per le province di Reggio-Emilia, Modena, Bologna, Ferrara, Forlì - Cesena, con valori massimi fino a 4.5°C (esempio la stazione di Ferrara), dovute soprattutto al mese di ottobre.

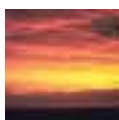
A livello annuale su tutta la regione hanno predominato anomalie positive con valori massimi fino a 3°C.

Andamenti temporali e trend:

Nel periodo 1961-2006 si mantiene una tendenza positiva per i valori medi annuali e stagionali delle temperature minime e massime. Il trend annuale per le temperature massime è maggiore di quello per le minime (0.46°C/10 anni contro 0.28°C/10 anni). Per i valori stagionali, la tendenza più forte si mantiene ancora nella stagione estiva, sia per la temperatura minima, sia per la massima: 0.6°C/10 anni per le temperature massime e 0.4°C/10 anni per i valori medi della temperatura minima. Da notare come l'autunno del 2006 sia stato il più caldo del periodo 1961-2006, con anomalie di temperatura massima superiori ai 2°C.

La media spaziale dei valori annuali delle anomalie di temperatura minima registrata nel 2006 è stata positiva, pari a 1°C, e di intensità maggiore rispetto a quanto verificatosi nel 2005.

Anche per le temperature massime la media spaziale delle anomalie è stata positiva, di 1.7°C e superiore a quanto registrato nel 2005.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Anomalia della precipitazione totale dell'anno 2006 rispetto al clima di riferimento (periodo 1961-1990), valori stagionali ed annuali</i>	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	<i>Millimetri</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1961-2006</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Aria, Suolo</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>Non esistono dei riferimenti normativi di legge. Per le elaborazioni si fa riferimento alle specifiche proposte dalla Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM)</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Controllo di qualità dei dati, valutazione della omogeneità delle serie temporali, calcolo dei trend e significatività statistica. Valutazione di valori medi e delle anomalie dell'anno 2006 rispetto al periodo climatico di riferimento 1961-1990</i>		

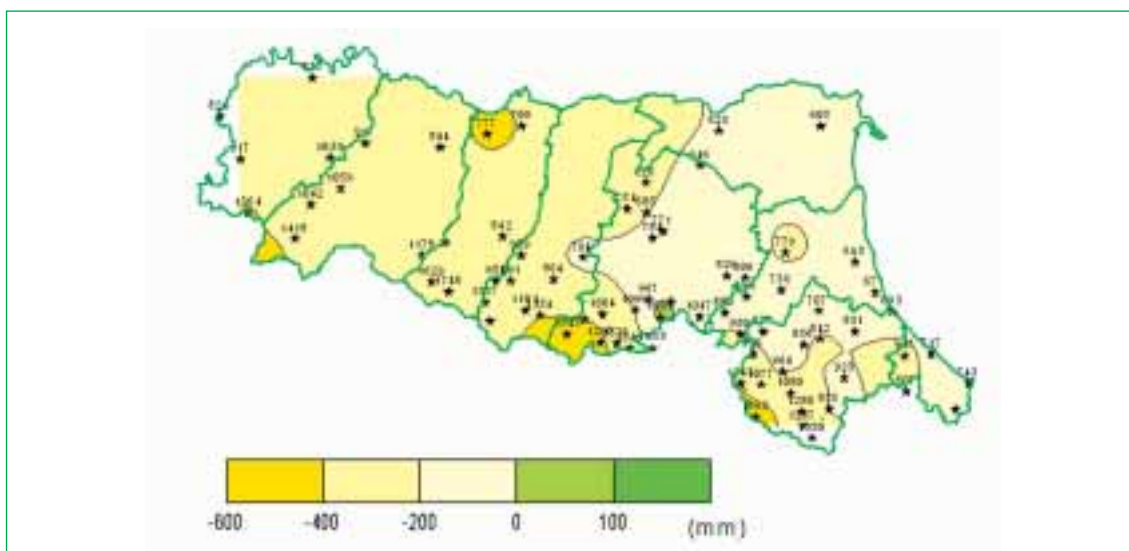
Descrizione dell'indicatore

L'anomalia della precipitazione è calcolata come differenza tra la precipitazione totale dell'anno di riferimento (2006) ed il clima del periodo 1961-1990. Le anomalie della precipitazione per l'anno 2006 sono state valutate, in questa edizione dell'annuario, su un insieme di 78 stazioni pluviometriche, sia a livello stagionale che annuale.

Scopo dell'indicatore

Tale indicatore permette di evidenziare le aree dove, nel 2006, la precipitazione è stata in linea con i valori climatici di riferimento o dove, al contrario, sono stati riscontrati degli scostamenti.

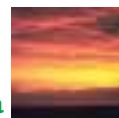
Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.14: Anomalia delle precipitazioni - valori annuali (anno 2006)

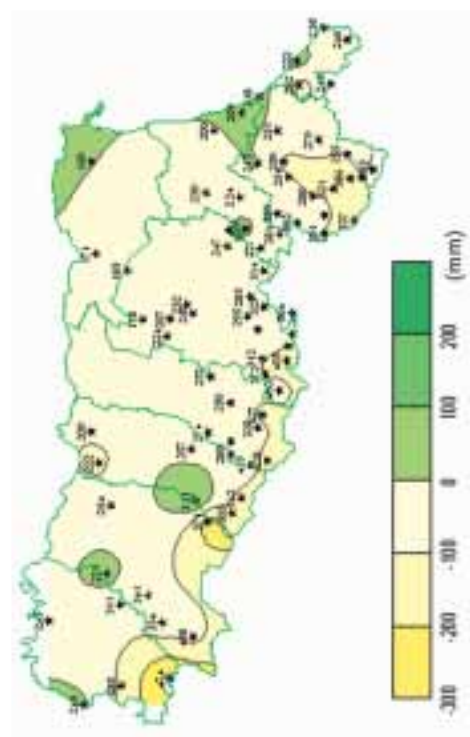
LEGENDA: Vicino al simbolo della stazione sono riportati i valori climatici di riferimento, calcolati sul periodo 1961-1990



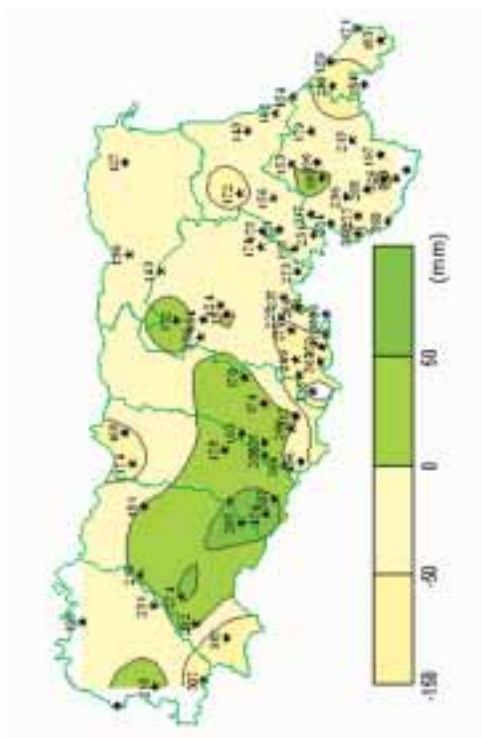
Primavera



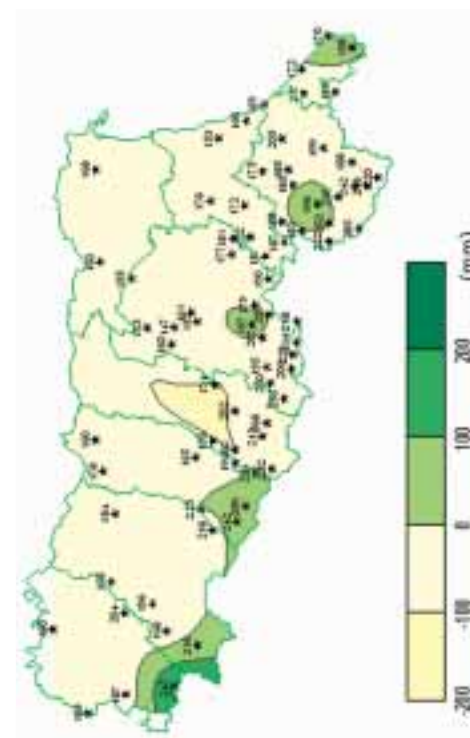
Autunno



Inverno

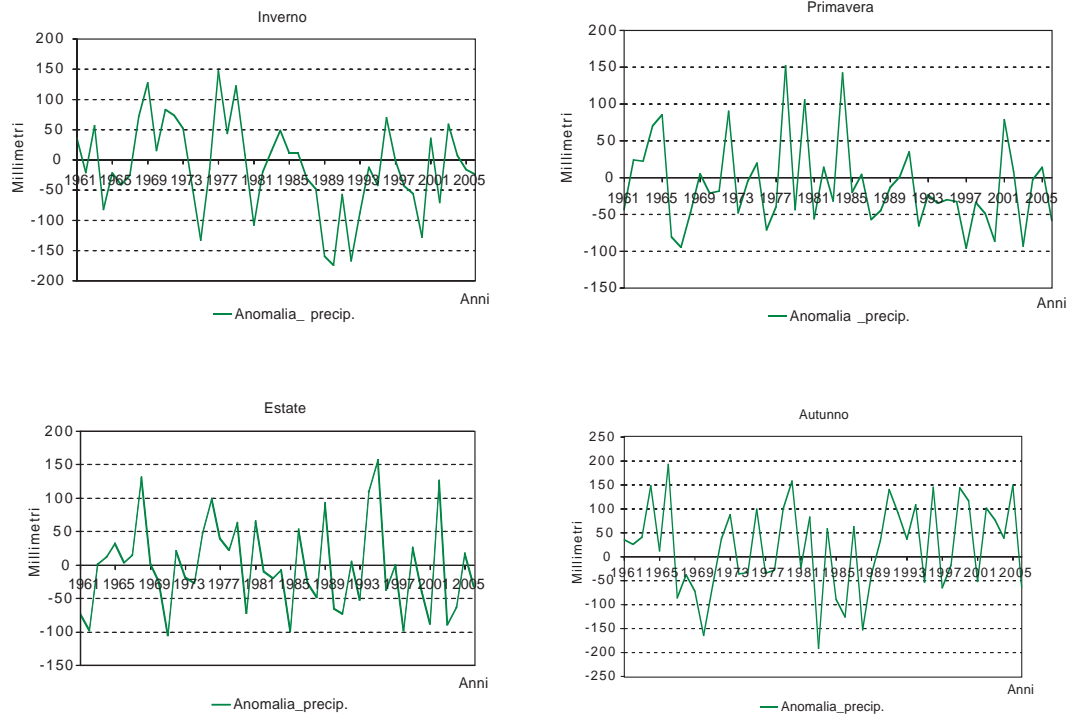
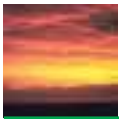


Estate



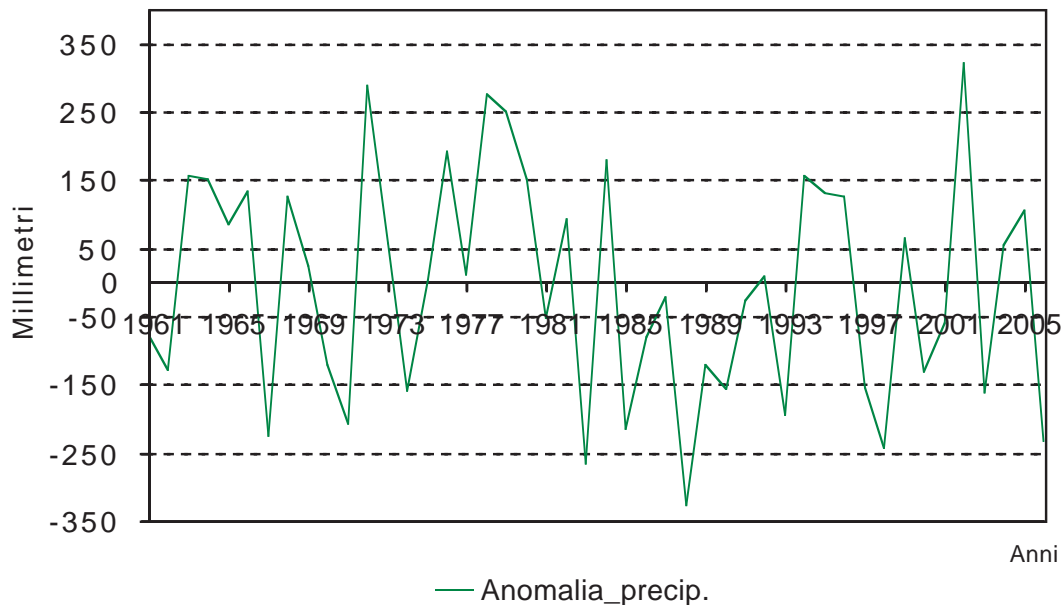
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.15: Anomalia delle precipitazioni - valori stagionali (anno 2006)**LEGENDA:** Vicino al simbolo della stazione sono riportati i valori climatici di riferimento, calcolati sul periodo 1961-1990



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.16: Andamento temporale (stagionale) dell'anomalia di precipitazioni mediata sull'intero territorio regionale nel periodo 1961-2006



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.17: Andamento temporale (annuale) dell'anomalia di precipitazioni mediata sull'intero territorio regionale nel periodo 1961-2006



Commento ai dati

Durante l'anno 2006, a livello annuale, tutta la regione è stata caratterizzata da un deficit di precipitazione, più intenso sulla parte centro-occidentale, con punte di anomalie negative fino a 450 mm, stazioni di Bedonia, Ligonchio, Sant' Arcangelo di Romagna, come si può notare dalla figura 2.14.

Analizzando in dettaglio le singole stagioni, si nota che durante l'inverno 2006 ha predominato una anomalia negativa di precipitazione in quasi tutta la regione, ad eccezione della parte compresa tra la zona appenninica centro-occidentale e la pianura pede - montana, dove le anomalie sono state positive (attorno a 50 mm). Questa anomalia positiva è dovuta soprattutto alla quantità di pioggia caduta nel dicembre del 2005.

Durante la primavera un'anomalia negativa di precipitazioni è stata registrata su quasi tutta la regione, ad eccezione del settore orientale, dove le precipitazioni del mese di maggio hanno contribuito ad una anomalia positiva di fino a 50 mm di precipitazione.

Per quanto riguarda la stagione estiva, un'anomalia negativa si è registrata in tutta la regione, ad eccezione di alcune stazioni dalla zona appenninica e per un gruppo di stazioni appartenenti alle province di Bologna, Forlì-Cesena e Rimini, dove le precipitazioni cadute nel mese di agosto hanno condotto ad un surplus idrico.

Infine, durante l'autunno, quasi tutta la regione è stata caratterizzata da un'anomalia negativa, più intensa sulla fascia appenninica, con valori massimi superiori a 300 mm (stazione Boschi d'Aveto). Le stazioni di Cervia, Cesenatico, Vetto, Molato Diga, e Salsomaggiore, hanno registrato, invece, anomalie positive.

L'andamento annuale delle precipitazioni mostra una tendenza negativa delle piogge durante il periodo 1961-2006. Questa tendenza è più accentuata durante l'inverno e meno durante le stagioni primaverile ed estiva. Al contrario, durante il periodo autunnale, le precipitazioni hanno mostrato una tendenza positiva per tutto il periodo, anche se l'autunno 2006 è stato caratterizzato da anomalie negative.



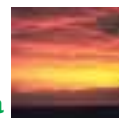
NOME DELL'INDICATORE	<i>Anomalia del numero di giorni con gelo ($T_{min} < 0^{\circ}C$) e del numero di giorni con $T_{max} > 30^{\circ}C$ rispetto al clima di riferimento (periodo 1961-1990)</i>	DPSIR	<i>S</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Gradi centigradi</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1961-2006</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Aria, Suolo</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>Non esistono riferimenti di legge. Le elaborazioni sono basate sulle specifiche definite dalla Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM)</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Dopo una fase di controllo di qualità dei dati, sono stati calcolati gli istogrammi di frequenza dai quali sono stati estratti gli indicatori di valori estremi (decimo e novantesimo percentile)</i>		

Il numero di giorni di gelo, ossia i giorni con temperatura minima inferiore a 0°C, è stato calcolato, per il periodo 1961-2006, a livello stagionale (inverno, primavera e autunno). Per la stagione estiva è stato calcolato, invece, il numero di giorni nella stagione con temperatura massima maggiore di 30°C.

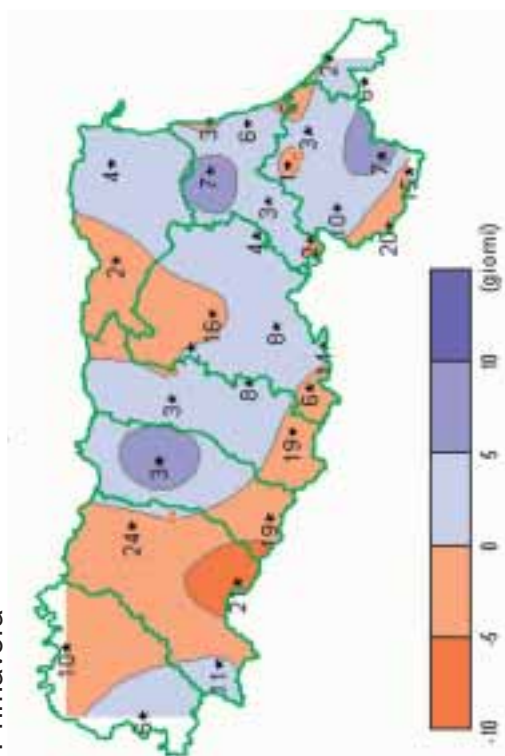
Valutare eventuali anomalie termiche per quanto riguarda i giorni con gelo ed i giorni più caldi.

Figura 2.18: Mappe dell'anomalia del numero di giorni con temperatura massima superiore a 30 °C - valori estate 2006

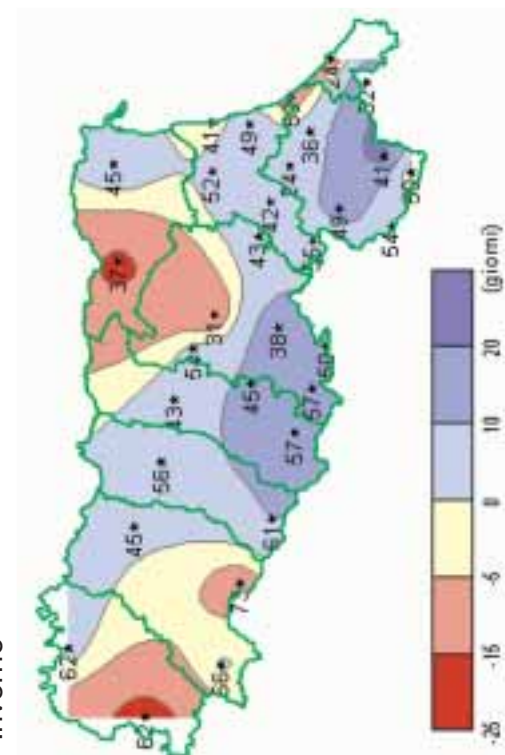
Arpa Emilia-Romagna - Annuario regionale dei dati ambientali 2007



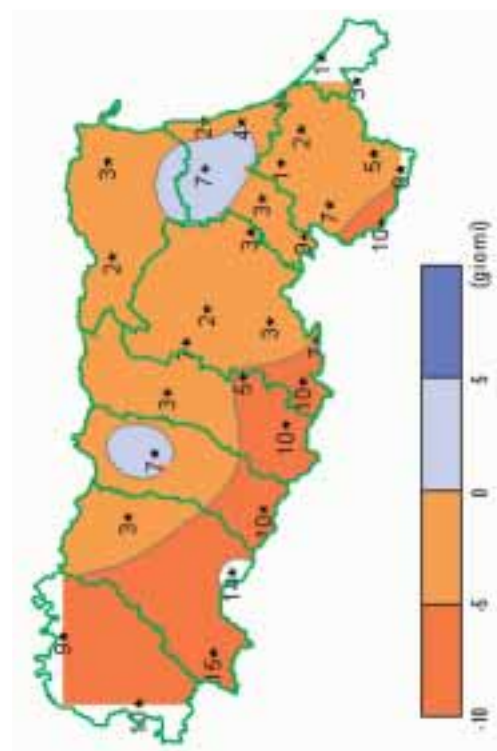
Primavera



Inverno

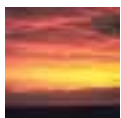


Autunno



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.19: Mappe dell'anomalia del numero di giorni con gelo - valori stagionali (anno 2006)**LEGENDA:** Sopra il simbolo della stazione sono riportati i valori climatici di riferimento, calcolati sul periodo 1961-1990



Commento ai dati

Durante l'estate il numero di giorni con temperatura massima superiore a 30°C ha mostrato un'anomalia positiva su tutta la regione, con un massimo per la stazione Diga di Quarto nella provincia di Forlì-Cesena (attorno a 46 giorni). Anomalie positive, comprese tra 20-30 giorni, sono state registrate nella provincia di Ferrara, la parte settentrionale delle province di Bologna e Modena, ed in alcune stazioni delle province di Forlì-Cesena e Ravenna. Anomalie positive, ad eccezione delle due stazioni di Bosco di Corniglio e Porretta-Terme, sono state raggiunte anche nella zona appenninica.

Il contributo più importante a queste anomalie dell'indicatore è dovuto, in genere, al mese di luglio.

La distribuzione spaziale dell'anomalia del numero di giorni con gelo, per l'inverno 2006, ha mostrato una predominanza di anomalie negative nel settore occidentale, per alcune stazioni situate nelle province di Ferrara, Bologna e per le stazioni appartenenti alla fascia costiera (Marina di Ravenna, Cesenatico, Rimini). Il resto della regione ha mostrato invece anomalie positive, più intense nella parte settentrionale delle province di Reggio-Emilia, Bologna ed in alcune stazioni della provincia di Forlì-Cesena.

Durante la primavera l'indicatore ha presentato anomalie positive nelle province di Rimini, Forlì-Cesena, Ravenna, Ferrara (eccetto la stazione di Ferrara), Bologna (eccetto le stazioni di Bologna e Anzola) e in tutta la parte di territorio interessato dalle province di Modena e Reggio-Emilia. I valori sono stati attorno a 5 giorni, con piccole punte di 8 giorni. Il resto della regione ha registrato valori negativi, fino a 10 giorni.

L'autunno è stato caratterizzato, prevalentemente, da una anomalia negativa in tutta la regione, con valori dell'indicatore al di sotto della climatologia, fino ad 10 giorni. Fanno eccezione le stazioni di Correggio (provincia di Reggio-Emilia) e Alfonsine, dove le anomalie registrate sono positive ed i valori dell'indicatore leggermente al di sopra del valore climatico di riferimento.



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Anomalia del numero di giorni con precipitazione superiore al 90^{mo} percentile rispetto al clima di riferimento (periodo 1961-1990)</i>			DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	<i>Millimetri</i>			FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>			COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1961-2006</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>			ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Aria, Suolo</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>Non esistono riferimenti di legge. Le elaborazioni sono basate sulle specifiche definite dalla Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM)</i>				
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Dopo una fase di controllo di qualità dei dati, sono stati calcolati gli istogrammi di frequenza dai quali sono stati estratti gli indicatori di valori estremi (decimo e novantesimo percentile)</i>				

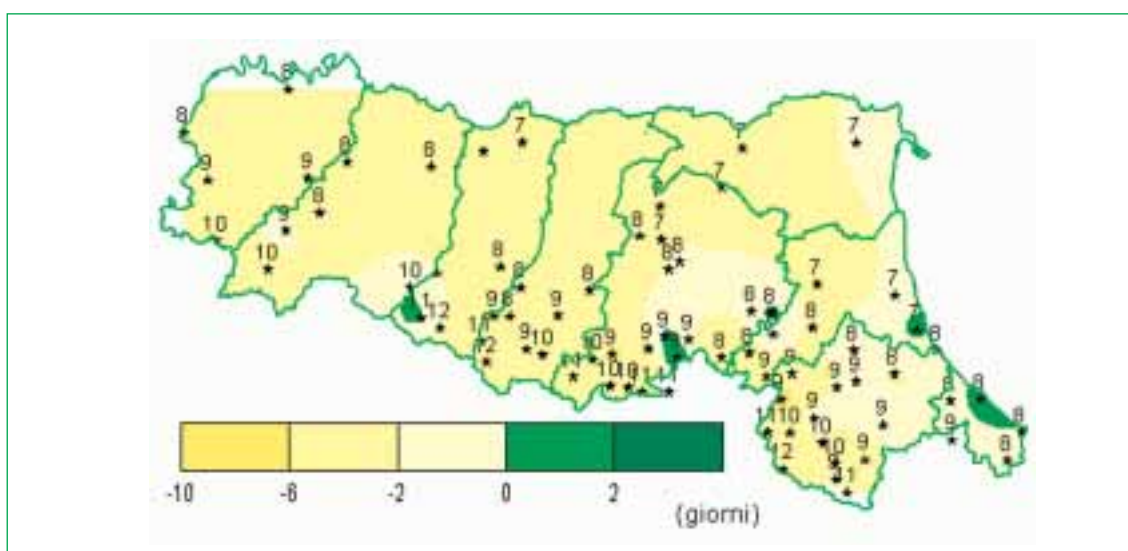
Descrizione dell'indicatore

Tale indicatore rappresenta il numero di giorni in cui la precipitazione è stata superiore al 90^{mo} percentile della distribuzione della pioggia giornaliera osservata. Tale soglia è il limite per cui la probabilità di occorrenza di un valore superiore risulta inferiore al 10%. Per l'anno 2006 è stata calcolata l'anomalia dell'indicatore rispetto al periodo di riferimento (1961-1990). Questo indicatore fornisce una misura del numero di eventi estremi di pioggia.

Scopo dell'indicatore

Evidenziare le eventuali anomalie riscontrate nell'anno 2006, per quanto riguarda in particolare l'occorrenza di eventi estremi.

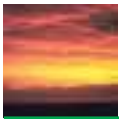
Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.20: Mappa dell'anomalia del numero di giorni con precipitazione superiore al 90^{mo} percentile - valori annuali (anno 2006)

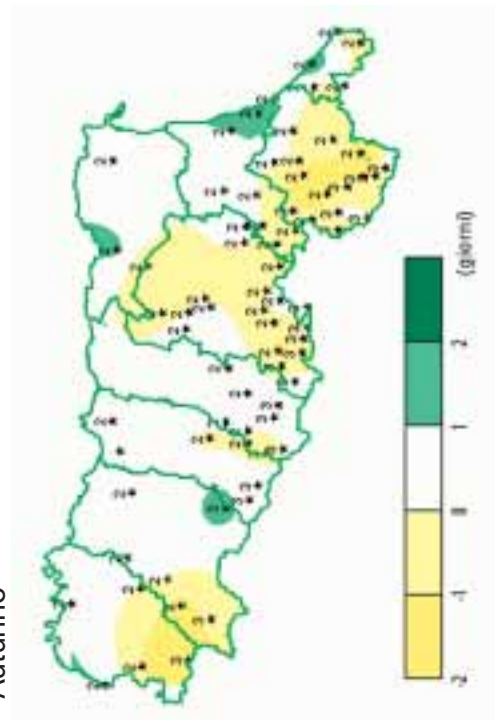
LEGENDA: Sopra il simbolo della stazione sono riportati i valori climatici di riferimento, calcolati sul periodo 1961-1990



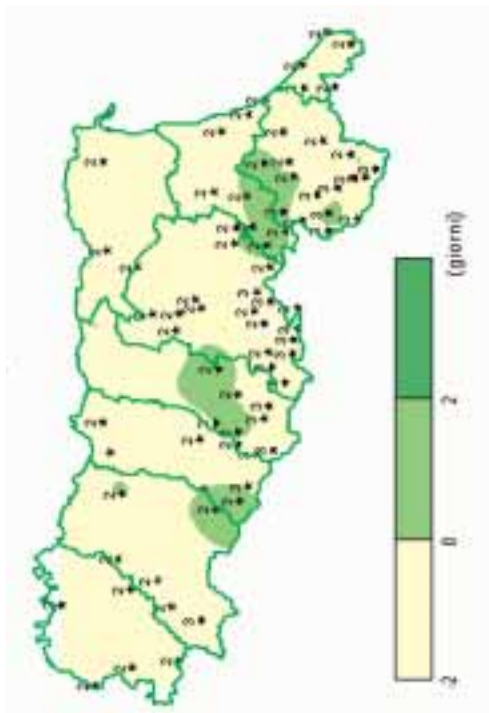
Primavera



Autunno



Inverno



Estate



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.21: Mappa dell'anomalia del numero di giorni con precipitazione superiore al 90^{mo} percentile - valori stagionali (anno 2006)

LEGENDA: Sopra il simbolo della stazione sono riportati i valori climatici di riferimento, calcolati sul periodo 1961-1990

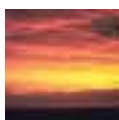


Commento ai dati

In inverno, estate ed autunno sono state registrate anomalie negative sulla maggior parte del territorio regionale. Anomalie positive hanno, invece, interessato un gruppo di stazioni localizzate sulla fascia costiera durante l'autunno, mentre durante l'estate e l'inverno eventi con anomalia positive si sono verificati, prevalentemente, nella fascia appenninica.

In primavera anomalie positive hanno caratterizzato le province di Ravenna, Rimini e la parte orientale di Bologna e Ferrara. Sul resto del territorio regionale si sono registrate anomalie negative.

A livello annuale si rileva che il numero di giorni con eventi di pioggia maggiori del 90^{mo} percentile è stato inferiore alla media climatologica in tutta la regione, in un numero elevato di stazioni situate sia in zona di pianura che in quella di montagna.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Anomalia del numero di giorni consecutivi senza pioggia (CDD) rispetto al clima di riferimento (periodo 1961-1990)</i>	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	<i>Giorni</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1961-2006</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Aria, Suolo</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>Non esistono riferimenti di legge. Le elaborazioni sono basate sulle specifiche definite dalla Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM)</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Dopo una fase di controllo di qualità dei dati, sono stati calcolati gli istogrammi di frequenza dai quali sono stati estratti gli indicatori di valori estremi (decimo e novantesimo percentile)</i>		

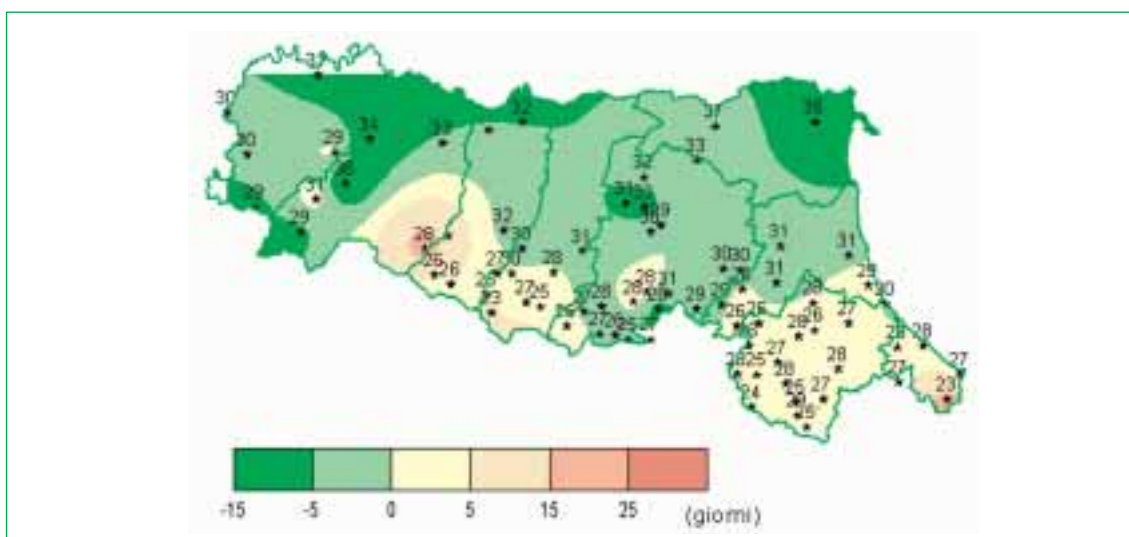
Descrizione dell'indicatore

L'indicatore rappresenta il numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione osservati nell'anno 2006. Il dato viene calcolato separatamente per le varie stagioni ed anche annualmente per il periodo 1961-2006. L'anomalia dell'anno 2006 viene calcolata rispetto al periodo di riferimento 1961-1990. Valori elevati di questo indicatore evidenziano periodi siccitosi.

Scopo dell'indicatore

Evidenziare le eventuali anomalie riscontrate nell'anno 2006, per quanto riguarda in particolare l'occorrenza di eventi siccitosi.

Grafici e tabelle



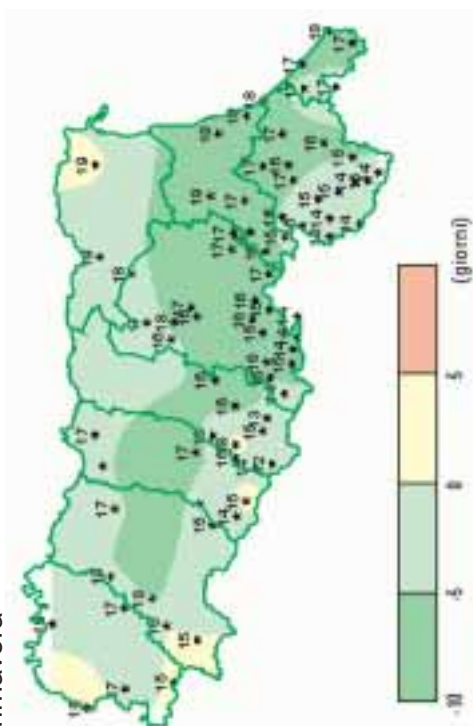
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.22: Mappa dell'anomalia del numero di giorni consecutivi senza precipitazione – valori annuali (anno 2006)

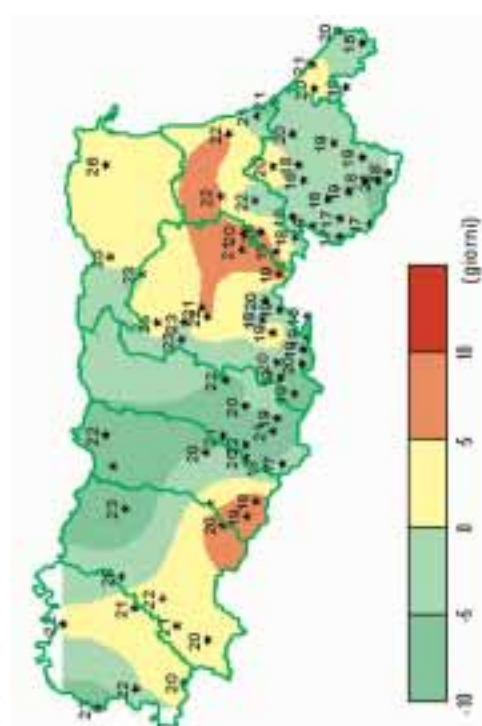
LEGENDA: Sopra il simbolo della stazione sono riportati i valori climatici di riferimento, calcolati sul periodo 1961-1990



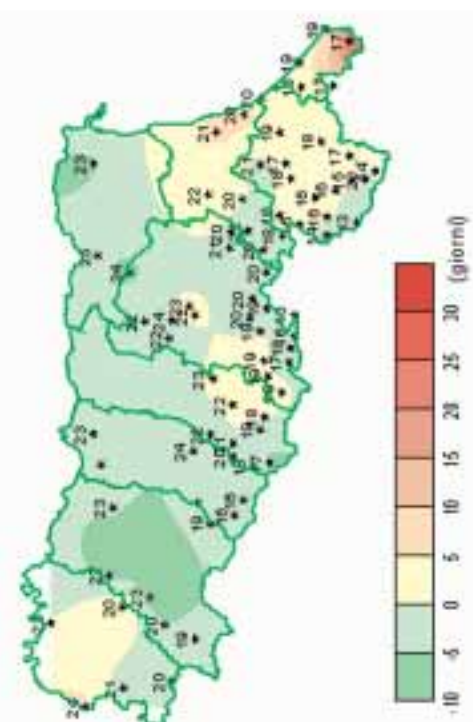
Primavera



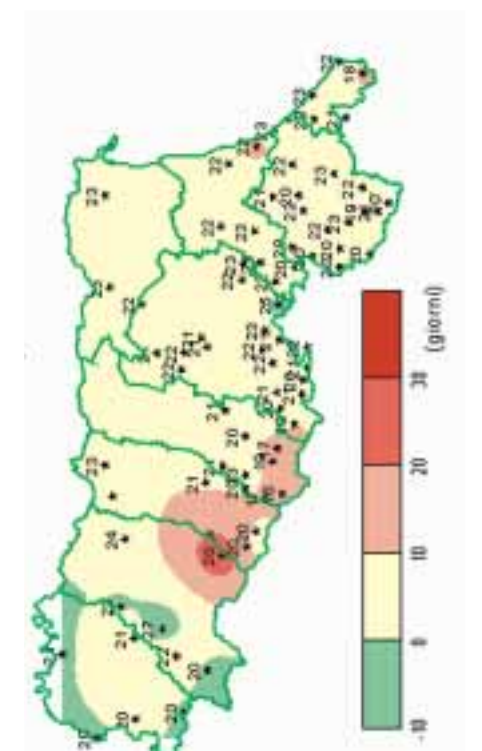
Autunno



Inverno



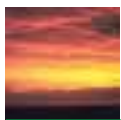
Estate



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.23: Mappa dell'anomalia del numero di giorni consecutivi senza precipitazione - valori stagionali (anno 2006)

LEGENDA: Sopra il simbolo della stazione sono riportati i valori climatici di riferimento, calcolati sul periodo 1961-1990



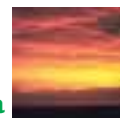
Commento ai dati

Il numero dei giorni consecutivi senza pioggia, durante la stagione invernale 2006, è stato in quasi tutta la regione al di sotto del valore climatico di riferimento. Anomalie positive, fino ad 5 giorni, sono state registrate nelle province di Forlì-Cesena, Rimini, Ravenna e per un gruppo ristretto di stazioni delle province di Modena, Bologna e Piacenza.

Un andamento simile, ma più esteso di quello invernale, è stato osservato anche durante la primavera, con delle anomalie negative di 9 giorni consecutivi senza pioggia. Durante la stagione estiva, sulla maggior parte del territorio regionale, ad eccezione delle stazioni di Pavullo, Bedonia, Boschi D'Aveto, Varsi, è stato registrato un numero di giorni consecutivi senza pioggia superiore al valore climatico di riferimento, con anomalie più intense sulla fascia appenninica delle prov. di Parma, Reggio-Emilia e Modena. Durante l'autunno si sono verificate anomalie nella parte centrale della regione, nelle province di Forlì-Cesena e Rimini, e sulla parte occidentale dalla provincia di Piacenza. Sul resto del territorio, invece, sono state registrate anomalie positive.

Al livello annuale, prevale di nuovo un'anomalia negativa su quasi tutta la regione, ad eccezione della provincia di Forlì-Cesena, Rimini e delle stazioni della fascia appenninica delle province di Parma, Reggio-Emilia e Modena.

Pur essendo, quindi, aumentato il numero di giorni con precipitazione (anomalia negativa dell'indicatore) a livello annuale, le anomalie delle precipitazioni annuali risultano lo stesso negative (fig.2.14), a dimostrazione del fatto che le piogge verificatesi sono state comunque di lieve entità e non in grado di compensare il deficit pluviometrico del 2006.



SCHEMA INDICATORE

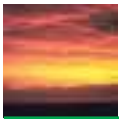
NOME DELL'INDICATORE	<i>Indice di disagio bioclimatico (Thom)</i>	DPSIR	<i>S</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Adimensionale</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2002 - 2006</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Giornaliero</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<p><i>L'Indice di Thom considera due soglie prefissate: situazioni meteorologiche che determinano l'inizio del disagio (superamento della soglia di 24 dell'indice) e situazioni di spiccato disagio (valori dell'indice superiori a 28). La metodologia originale prevede il calcolo del valore orario dell'indice e l'analisi delle ore di superamento delle soglie critiche. Per mettere in evidenza la variazione delle situazioni di disagio all'interno del territorio, si è data preferenza all'impiego di informazioni di sintesi basate sulla definizione di giorno con assenza di disagio oppure con presenza di moderato o elevato disagio bioclimatico. A tal fine è stata apportata una modifica alla procedura originale, utilizzando per il calcolo il valore massimo giornaliero di temperatura e l'umidità minima giornaliera, valori di norma coincidenti nel corso della giornata e corrispondenti alle ore del giorno a rischio maggiore. L'indice così ottenuto è stato utilizzato per caratterizzare le diverse giornate, in base al superamento o meno dei valori soglia, senza analizzare la durata dei periodi critici all'interno del giorno (numero di ore giornaliere). In questo modo è possibile osservare in modo sintetico la variabilità temporale del disagio nei diversi punti del territorio mediante grafici, oppure analizzarne la variabilità spaziale dei valori cumulati nel tempo mediante la realizzazione di mappe.</i></p>		

Descrizione dell'indicatore

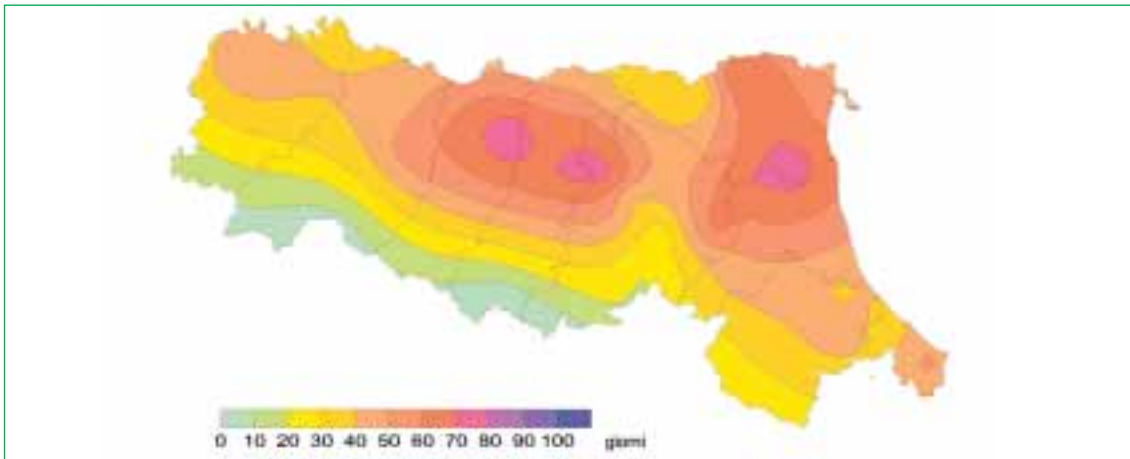
Il Disagio Bioclimatico, definito mediante l'indice di Thom, descrive situazioni di caldo umido tali da determinare disagio fisiologico e condizioni di stress per le persone. L'indice di Thom considera due soglie prefissate: valori dell'indice superiori a 24 indicano l'inizio di condizioni di malessere, mentre valori superiori a 28 indicano la presenza di spiccato disagio. Il dettaglio dei valori sul territorio regionale è dipendente dalla distribuzione dei dati meteo che definiscono l'indicatore (temperatura ed umidità).

Scopo dell'indicatore

In considerazione dell'aumento delle temperature, al quale stiamo assistendo negli ultimi anni, scopo dell'indicatore è mettere in evidenza condizioni meteorologiche critiche tali da determinare disagio fisiologico per l'uomo.

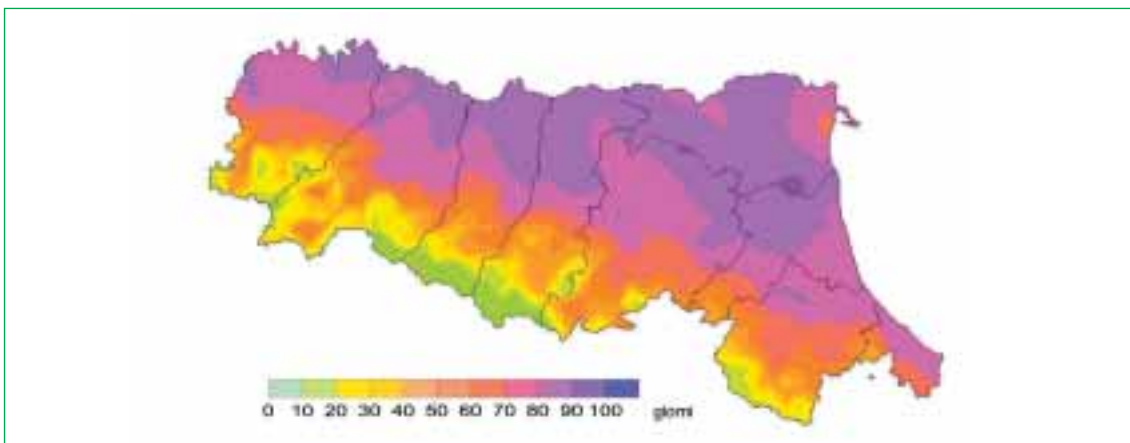


Grafici e tabelle



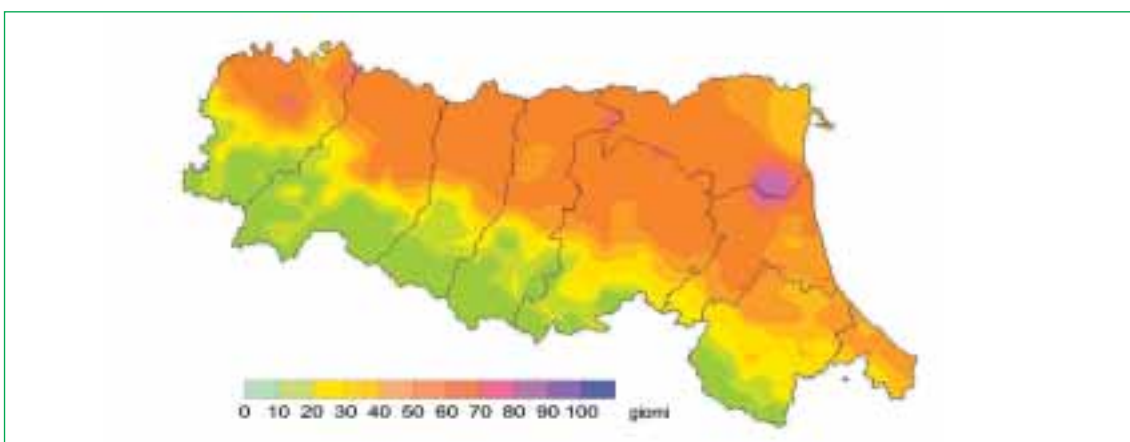
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.24: Indice di Thom: numero di giorni superiori alla soglia 24 dal 01/04/2002 al 30/09/2002



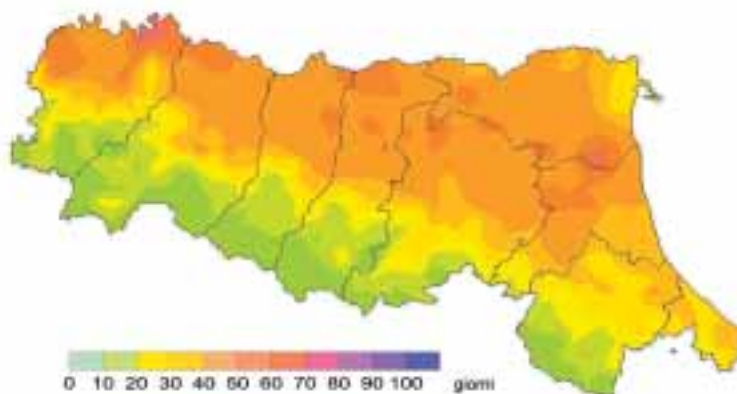
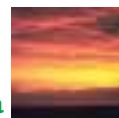
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.25: Indice di Thom: numero di giorni superiori alla soglia 24 dal 01/04/2003 al 30/09/2003



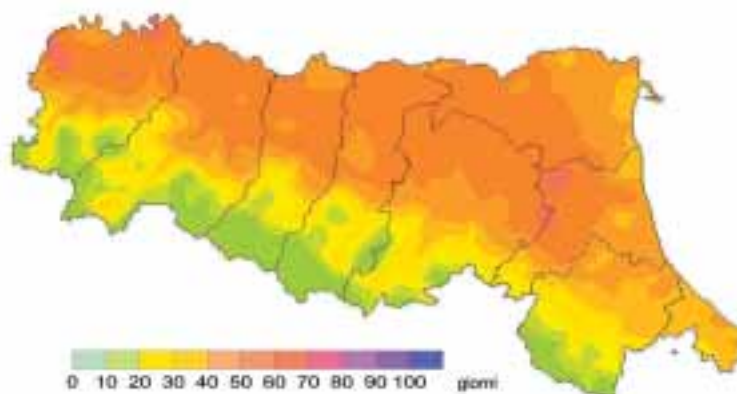
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.26: Indice di Thom: numero di giorni superiori alla soglia 24 dal 01/04/2004 al 30/09/2004



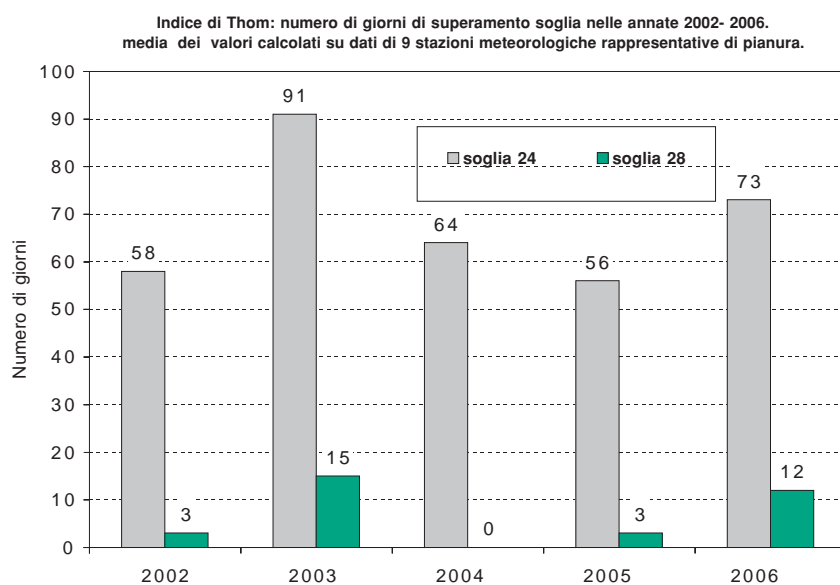
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.27: Indice di Thom: numero di giorni superiori alla soglia 24 dal 01/04/2005 al 30/09/2005



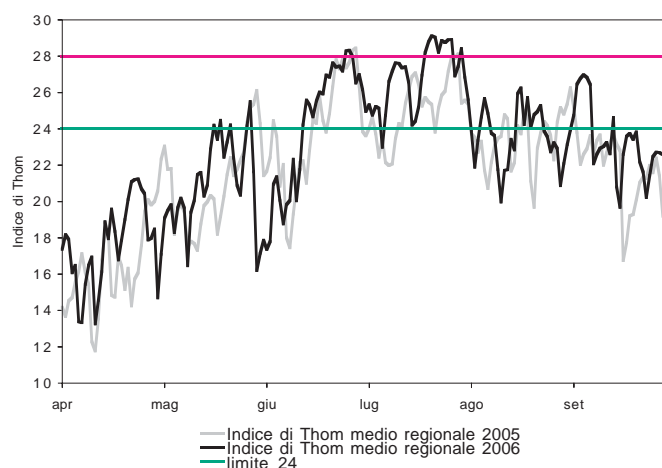
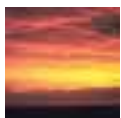
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.28: Indice di Thom: numero di giorni superiori alla soglia 24 dal 01/04/2006 al 30/09/2006



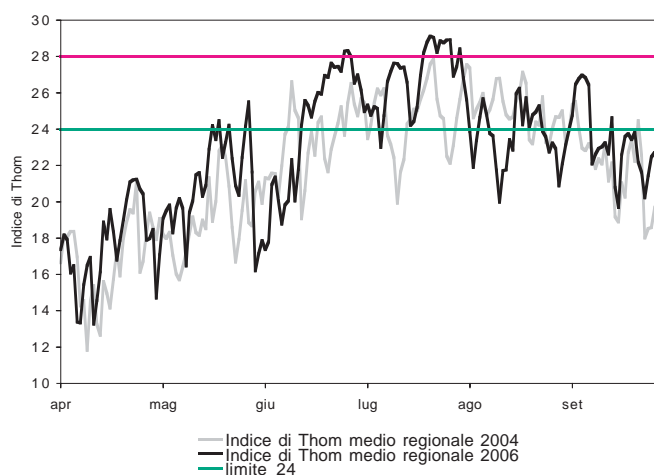
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.29: Indice di Thom: numero di giorni superiori alla soglia 24 e 28 dal 2002 al 2006



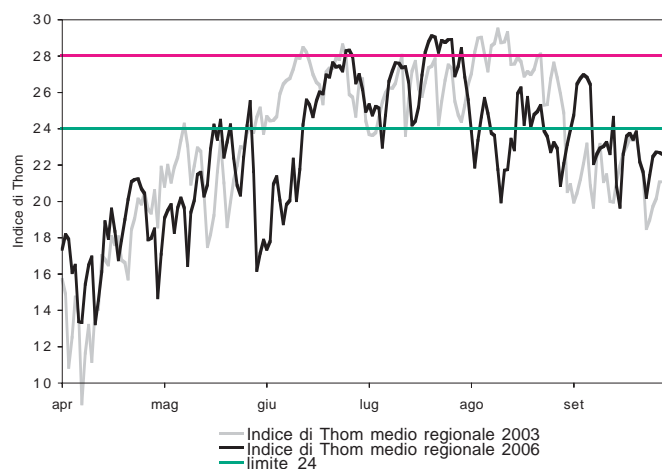
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.30: Indice di Thom medio regionale, confronto anni 2006 e 2003



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.31: Indice di Thom medio regionale, confronto anni 2006 e 2004



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.32: Indice di Thom medio regionale, confronto anni 2006 e 2005



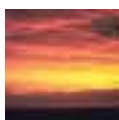
Commento ai dati

Le figure 2.24, 2.25, 2.26, 2.27, 2.28 mostrano le mappe della distribuzione dei numeri di giorni con indice superiore a 24 dal 2002 al 2006. Il grafico della figura 2.29 mette a confronto, per gli anni dal 2002 al 2006, i giorni di superamento delle soglie 24 e 28 calcolate sui dati provenienti da un campione di stazioni meteorologiche rappresentative di pianura; nei grafici delle figure 2.30, 2.31 e 2.32 è possibile confrontare l'andamento dell'indice medio regionale del 2006 con l'andamento delle annate precedenti, rispettivamente dal 2003 al 2005.

Nel quinquennio considerato, l'andamento dell'indice nel 2006 (73 giorni oltre soglia 24, 12 giorni oltre soglia 28) è stato, come numero di giorni interessati al superamento delle diverse soglie, secondo solo al 2003.

Rispetto al 2003, gli eventi di disagio nell'annata 2006 sono risultati meno numerosi grazie alle basse temperature che, nel 2006, hanno caratterizzato la prima metà di giugno e tutto il mese di agosto.

Rispetto al 2004, l'annata 2006 ha fatto registrare un aumento sia nel numero di giorni caratterizzati da iniziale sensazione di disagio (soglia superiore a 24), passati da 64 nel 2004 a 73 nel 2006, sia nel numero di giorni caratterizzati da spiccato disagio (soglia superiore a 28), assenti nel 2004, saliti a 12 nel 2006. Osservando il confronto con il 2005, si può evidenziare una certa similitudine nell'andamento degli indici; i valori 2006 risultano superiori rispetto a quelli 2005, soprattutto nella seconda metà di luglio, per l'indice a soglia 28, e nel mese di agosto e inizio settembre, riguardo il superamento della soglia 24.



Impatto

SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Portate medie mensili dei fiumi Po e Reno</i>	DPSIR	<i>I</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Metri cubi/secondo</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2006 1996-2005 1921-1970</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acqua</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Medie delle portate annuali e mensili per gli intervalli temporali considerati</i>		

Descrizione dell'indicatore

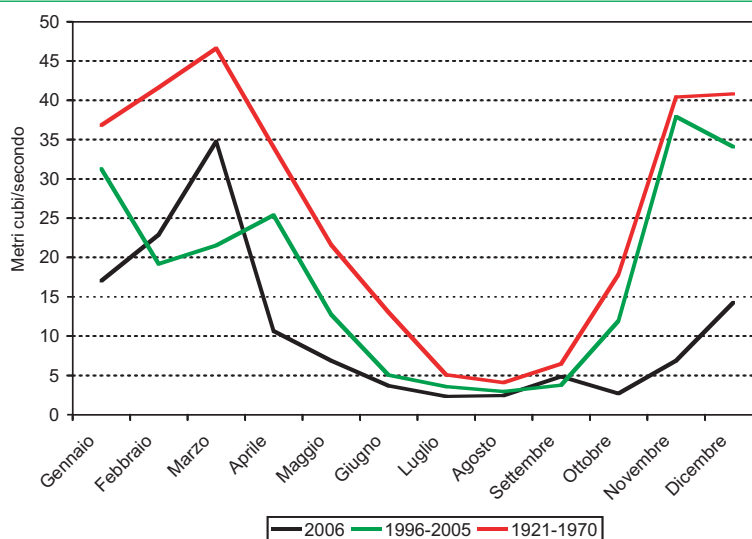
Per l'anno 2006, il periodo 1996-2005 e il cinquantennio 1921-1970 sono stati mediati i valori di portata mensile ed annuale dei fiumi Po, a Pontelagoscuro, e Reno, a Casalecchio. La portata media dei fiumi, relativa ad un lungo periodo di osservazione, è un indice della loro ricchezza d'acqua e la conoscenza di tale statistica è utile anche per lo studio dei fattori che intervengono a modificare l'andamento delle portate da un periodo all'altro.

Scopo dell'indicatore

Poiché l'estesa effemeride di portata permette di offrire, in un quadro sintetico, le disponibilità idriche del fiume Po e del Reno, la scelta di tre distinti periodi viene utilizzata, oltre che per individuare gli intervalli temporali con portate più o meno abbondanti, anche per verificare le tendenze sul medio e lungo periodo. Queste ultime possono evidenziare una varianza ciclica e periodica, con un andamento talvolta sinusoidale, o una vera e propria tendenza ad un mutamento idrologico costante nel tempo.



Grafici e tabelle



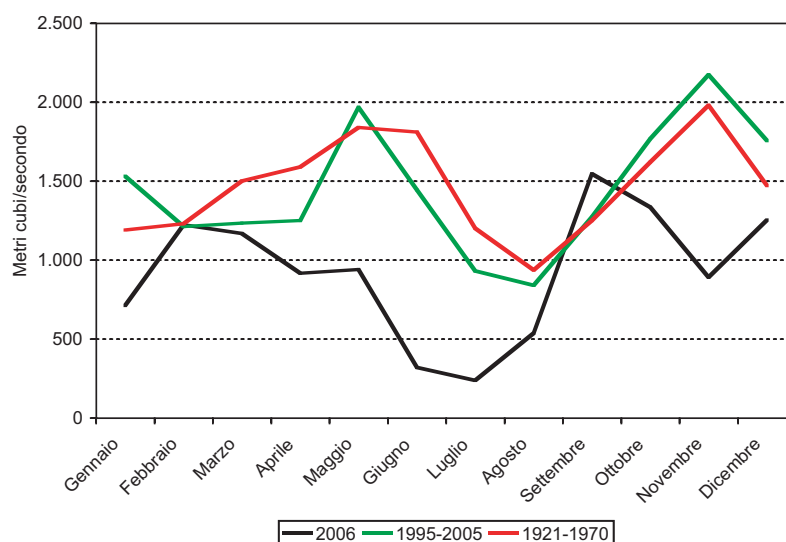
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.33: Andamenti temporali delle portate medie mensili alla sezione idrometrica di Reno a Casalecchio nell'anno 2006, nel periodo 1996-2005 e nel cinquantennio 1921-1970

Tabella 2.2: Andamenti temporali delle portate medie mensili alla sezione idrometrica di Reno a Casalecchio nell'anno 2006, nel periodo 1996-2005 e nel cinquantennio 1921-1970

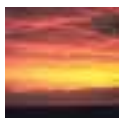
ANNO	PORTATE MEDIE MENSILI in m³/s												Q med annua m³/s
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	
2006	17,0	22,9	34,7	10,6	6,8	3,7	2,3	2,4	4,8	2,7	6,9	14,3	10,7
1996-2005	31,3	19,2	21,5	25,4	12,7	5,0	3,6	2,9	3,7	11,9	37,9	34,1	17,4
1921-1970	36,8	41,6	46,6	34,0	21,6	13,0	5,1	4,1	6,5	17,8	40,4	40,8	22,9

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.34: Andamenti temporali delle portate medie mensili alla sezione idrometrica di Po a Pontelagoscuro nell'anno 2006, nel periodo 1995-2005 e nel cinquantennio 1921-1970

**Tabella 2.3: Andamenti temporali delle portate medie mensili alla sezione idrometrica di Po a Pontelagoscuro nell'anno 2006, nel periodo 1995-2005 e nel cinquantennio 1921-1970**

ANNO	PORTATE MEDIE MENSILI in m ³ /s												Q med annua m ³ /s
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	
2006	711	1222	1168	916	940	320	237	536	1545	1334	891	1254	923
1995-2005	1532	1212	1234	1251	1966	1443	931	840	1272	1767	2173	1756	1448
1921-1970	1190	1230	1500	1590	1840	1810	1200	937	1250	1620	1980	1470	1468

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

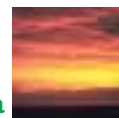
Commento ai dati

La complessa configurazione idrografica e orografica del bacino padano, composto da corsi d'acqua alpini e collinari (Piemonte), alpini regimati da laghi (Lombardia) e appenninici (Emilia), con regimi idrologici abbastanza differenziati, comporta, durante gli eventi di pioggia, una certa varietà di situazioni nel decorso delle portate lungo il Po, connessa alla diversa distribuzione spazio-temporale dei deflussi provenienti dai tributari. Tuttavia, nonostante contributi così diversi da parte degli affluenti, l'andamento delle portate medie mensili del Po a Pontelagoscuro è caratterizzato da due massimi, rispettivamente in autunno e in primavera, e da due minimi, rispettivamente in inverno e in estate.

Dalla visione dei diagrammi riassuntivi si evidenzia come l'andamento idrometrico del fiume Po a Pontelagoscuro nel 2006 presenti una netta tendenza verso il basso rispetto ai valori medi, sia del decennio, sia del cinquantennio. Per l'intero anno si sono registrate portate inferiori alla media, con un'escursione massima della portata media mensile che va da 1550 m³/s a 320 m³/s circa. Pertanto, il 2006 può considerarsi un anno con caratteristiche idrologiche quantitativamente inferiori a quelle del lungo e del breve periodo.

Per quanto riguarda fiume Reno a Casalecchio, l'andamento delle portate medie mensili nel 2006 ha fatto registrare un solo massimo primaverile, con la totale assenza dell'apporto autunnale tipico del regime fluviale di tipo pluviale appenninico. I valori minimi di portata, nei mesi estivi ed in particolar modo nei mesi invernali, si sono mantenuti decisamente al di sotto della media, sia di breve che di lungo periodo.

L'andamento idrometrico 2006 del fiume Reno ha fatto registrare una riduzione del volume defluito rispetto alla media del decennio e del cinquantennio, stabilendo un minimo assoluto della serie storica che non era stato mai raggiunto. L'escursione massima della portata media mensile va da 35 m³/s a 2 m³/s, con valore medio annuo di 10.71 m³/s, inferiore del 39% circa rispetto alla media del decennio e del 53% rispetto alla media del cinquantennio.



Commenti tematici

Durante l'anno 2006 si sono avute, su tutta la regione, anomalie positive di temperatura, sia nei valori minimi che in quelli massimi. Per quanto riguarda i valori minimi, durante l'inverno si sono riscontrate anomalie negative nelle province di Parma, Reggio-Emilia, Modena, Forlì-Cesena e nella zona appenninica di Bologna e Ravenna, mentre nel resto della regione, sono state registrate anomalie positive. Per quanto riguarda le altre stagioni, ed in particolare l'autunno, le anomalie sono state prevalentemente positive.

I valori medi stagionali delle temperature massime hanno evidenziato anomalie positive durante la primavera, l'estate ed l'autunno, mentre durante l'inverno si sono avute anomalie negative su tutta la fascia appenninica e sulla zona collinare e di pianura delle province di Parma e Piacenza. In autunno si sono avute anomalie positive su tutta la regione, con massimi di anomalia fino a 4.5°C (ad esempio nella stazione di Ferrara), dovute soprattutto al mese di ottobre.

I valori relativi al periodo 1961-2006 mantengono una tendenza positiva per quanto riguarda le medie annuali e stagionali delle temperature minime e massime. La media spaziale dei valori annuali delle anomalie di temperatura minima registrata nel 2006 è stata positiva (1°C), maggiore rispetto a quanto verificatosi nel 2005. Anche per le temperature massime il valore medio delle anomalie è stato positivo, pari a 1.7°C, e maggiore rispetto a quanto registrato nel 2005. Un contributo importante al dato annuale deriva non solo dalla stagione estiva, ma anche da quella autunnale, ed in particolare dal mese di ottobre.

Relativamente ad alcuni indici termici estremi, si nota come, durante l'autunno, il numero di giorni con gelo sia stato al di sotto del valore climatico di riferimento in tutta la regione. Durante l'inverno e la primavera, sul territorio regionale, vi sono state alternanze di anomalie positive e negative.

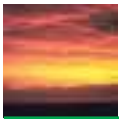
Per quanto riguarda il numero di giorni estivi con la temperatura massima superiore a 30°C, su tutta la regione si è verificata un'anomalia positiva, con un massimo per la stazione Diga di Quarto in provincia di Forlì-Cesena (attorno a 46 giorni). Anomalie positive dell'indicatore, ad eccezione delle due stazioni (Bosco di Corniglio e Porretta -Terme), sono state raggiunte anche nella zona appenninica. Il contributo più importante a queste anomalie è dovuto, in genere, al mese di luglio.

L'analisi delle precipitazioni ha messo in evidenza un anno 2006 caratterizzato da un deficit di precipitazione su tutto il territorio regionale. In particolare, un segnale uniforme è stato riscontrato nella stagione autunnale ed estiva, durante la quale si è registrata un'anomalia negativa su quasi tutta la regione.

L'andamento annuale delle precipitazioni mostra una tendenza negativa delle piogge durante il periodo 1961-2006. Questa tendenza è più accentuata durante l'inverno e meno durante le stagioni primaverile ed estiva. Al contrario, durante il periodo autunnale, le precipitazioni hanno mostrato una tendenza positiva per tutto il periodo, anche se l'autunno 2006 è stato caratterizzato da intense anomalie negative.

Il numero annuale di giorni con pioggia intensa è stato inferiore alla media climatologica in tutta la regione, per un numero elevato di stazioni situate sia in zona di pianura che in quella di montagna.

Il numero massimo di giorni senza precipitazione nell'anno è stato, invece, caratterizzato da un'anomalia negativa su quasi tutta la regione, ad eccezione della provincia di Forlì-Cesena, Rimini e delle stazioni della fascia appenninica delle province di Parma, Reggio-Emilia e Modena. Tuttavia, a livello annuale, il maggior numero di giorni piovosi registratisi sulla gran parte del territorio regionale non sono stati sufficienti a compensare il deficit idrico del 2006.



Sintesi finale

- ☺ Un 2006 più caldo della norma sia nei valori di temperatura minima, sia nelle massime, dovuto non solo alla stagione estiva, ma anche alla stagione autunnale, ed in particolare al mese di ottobre. Sul lungo periodo (1961-2006) si mantiene un chiaro trend positivo, più marcato per le temperature massime che per le minime.
- ☺ L'anno 2006 ha registrato anomalie pluviometriche negative molto più intense durante l'autunno e l'estate. Sul lungo termine, durante il periodo 1961-2006, l'andamento annuale delle precipitazioni mostra ancora una significativa tendenza negativa delle piogge. Tale trend è più accentuato durante l'inverno. L'autunno presenta, invece, un trend positivo, anche se nel 2006 si sono registrate intense anomalie negative.

Messaggio chiave

- ☺ Nel 2006 ancora temperature in aumento e con un autunno molto caldo. Deficit di precipitazioni soprattutto nella stagione autunnale ed estiva.

Bibliografia

- Brunetti, M., Maugeri, M., and Nanni, T., 2001-Changes in total precipitation, rainy days and extreme events in Northeastern Italy, *Int. J. Climatol.* 21, 961-87
- Cacciamani, C., Nanni, S., Tibaldi, S., 1994: Mesoclimatology of winter temperature and precipitation in the Po Valley of Northern Italy, *Int. J. of Climatol.*, 14, 777-814.
- Cacciamani, C., M., Lazzeri, A., Selvini, R., Tomozeiu, A., Zuccherelli, 2001: *Evidenza di cambiamenti climatici sul Nord Italia. Parte 1: Analisi delle temperature e delle precipitazioni*, in Quaderno Tecnico, ARPA-SMR n. 02/2001, pag. 1-43
- Cacciamani, C., Tomozeiu, R., Selvini, A., Zuccherelli, A., Barbi, A., e Rech, F., 200X: Cambiamenti climatici. Elaborazione ed analisi di indicatori di stato climatico, Quaderno Tecnico ACE, Relazione task 4.01e CTN-ACE anno 2001.
- Quadrelli, Q., Lazzeri, M., Cacciamani, C., Tibaldi, S., 2001: Observed winter alpine precipitation variability and links with large-scale circulation patterns; *Climate Research*.
- Tomozeiu, R., Busuioc, A., Marletto, V., Zinoni, F., Cacciamani, C., 2000: Detection of changes in the summer precipitation time series of the region Emilia-Romagna, Italy ; *Theoretical and Applied Climatology*, 67, No. 3-4, 193-200
- Tomozeiu, R., Lazzeri, M., Cacciamani, C., 2002: Precipitation fluctuations during winter season from 1960 to 1995 over Emilia – Romagna, Italy *Theor. and Appl. Climatol.*, 72, 221-229