
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

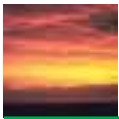


Legenda colonna Tema ambientale

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	☹️	67
		Capacità ed estensione della rete di infrastrutture	Vedi capitolo Rumore (pag. 467)				
		Parco veicolare	Vedi capitolo Rumore (pag. 471)				
PRESSIONI		Emissioni di gas climalteranti (CO ₂ eq)	Aria	Provincia	2000	☹️	70
STATO		Anomalia delle temperature minima e massima dell'anno 2005 rispetto al clima di riferimento (periodo 1961-1990)	Aria, suolo	Provincia	1961-2005	☹️	72
		Anomalia della precipitazione totale dell'anno 2005 rispetto al clima di riferimento (periodo 1961-1990)	Aria, suolo	Provincia	1961-2005	☹️	78
		Anomalia del numero numero di giorni con gelo (Tmin <0 °C) e numero di giorni con Tmax >30°C rispetto al clima di riferimento (periodo 1961-1990)	Aria, suolo	Provincia	2005	☹️	82
		Anomalia del numero numero di giorni con precipitazione superiore al 90 ^{mo} percentile rispetto al clima di riferimento (periodo 1961-1990)	Aria, suolo	Provincia	2005	☹️	85
		Anomalia del numero numero di giorni consecutivi senza pioggia (CDD) rispetto al clima di riferimento (periodo 1961-1990)	Aria, suolo	Provincia	2005	☹️	88
		Indice di disagio bioclimatico (Thom)		Provincia	2002-2005	☹️	91
IMPATTO		Portate medie mensili dei fiumi Po e Reno	Acqua	Regione	2005	☹️	96

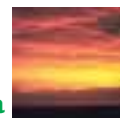


Introduzione

Le caratteristiche climatiche del 2005 sono state valutate usando come parametri di base la temperatura dell'aria vicino al suolo e la precipitazione. A partire da questi parametri giornalieri sono stati definiti un insieme di indicatori che forniscono una descrizione completa sia del comportamento "medio" che 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 all'ex-Servizio Idrografico di Parma e Bologna. Le serie temporali coprono il periodo che va dal 1961 al 2005. 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. Le anomalie delle temperature estreme giornaliere (minime e massime) rispetto al clima di riferimento (media 1961-1990); le tendenze sono state valutate sino all'anno 2005 compreso;
2. Le anomalie delle precipitazioni rispetto al clima di riferimento (media 1961-1990); le tendenze sono state valutate sino all'anno 2005 compreso;
3. Le anomalie del numero di giorni con gelo, ossia dei giorni con temperatura minima inferiore a 0°C;
4. Le anomalie del numero di giorni con temperatura massima superiore a 30°C;
5. Le anomalie del numero di giorni con precipitazioni superiori al 90^{mo} percentile della distribuzione di frequenza osservata dai valori giornalieri;
6. Le anomalie del numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione.



Determinanti

SCHEDA 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

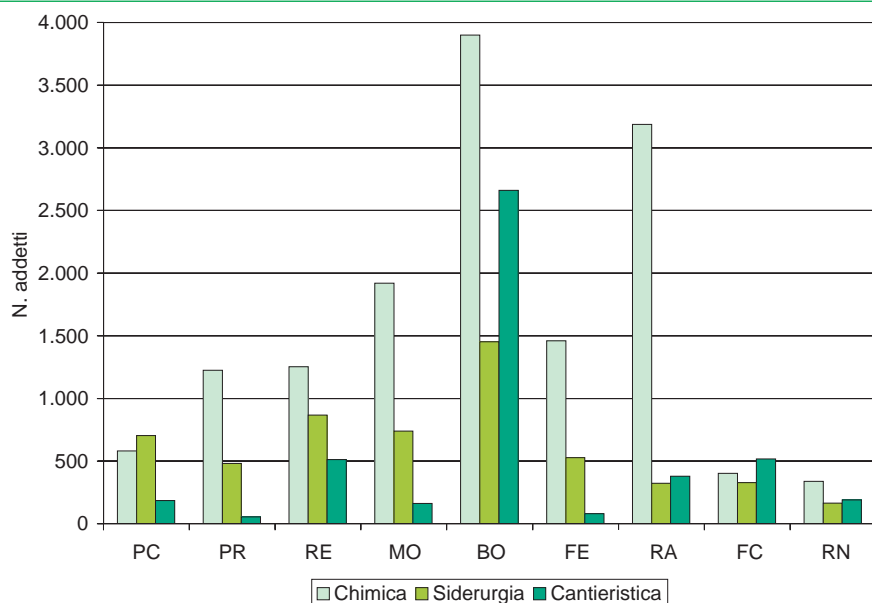
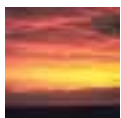
L'indicatore permette di valutare il trend temporale e la distribuzione spaziale all'interno della regione dei settori energivori dell'industria manifatturiera. Questo determinante può supplire alla mancanza di un indicatore di pressione specifico in grado di misurare il consumo energetico di questo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



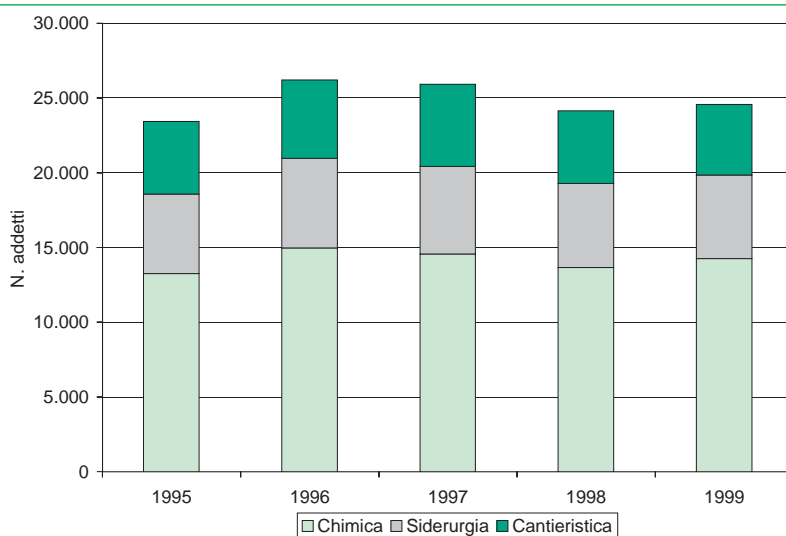
Fonte: Elaborazioni Arpa Emilia-Romagna su dati Movimprese (Cerved)

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

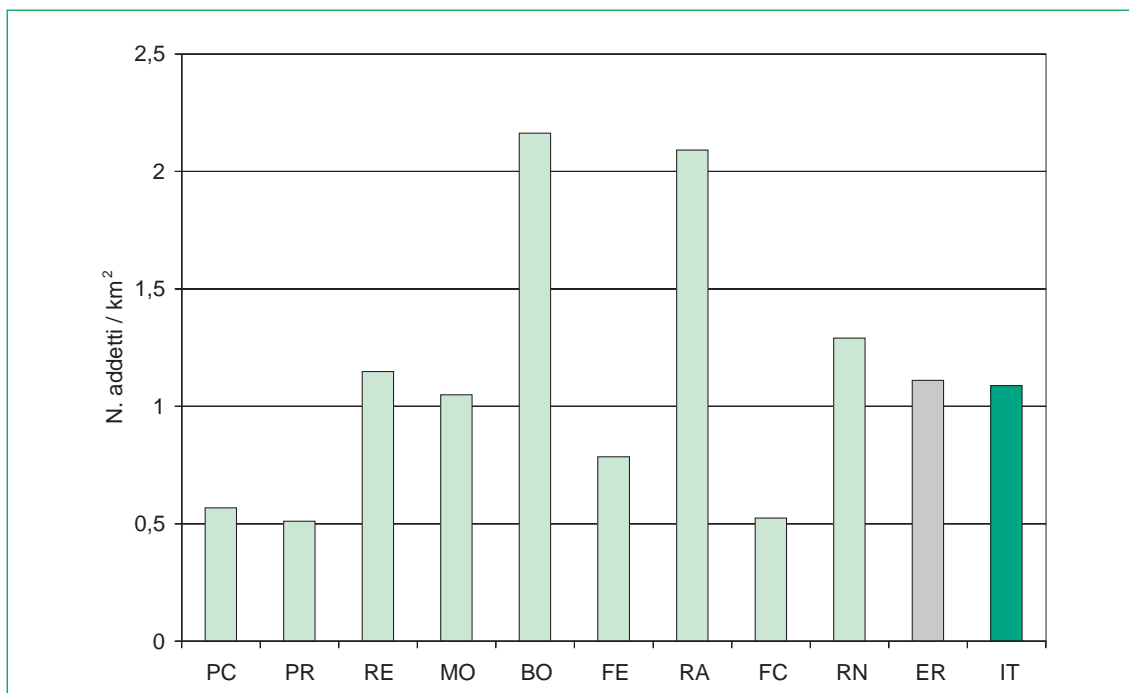
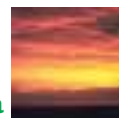
Settori	Numero di addetti				
	1995	1996	1997	1998	1999
Chimica	13.255	14.970	14.561	13.647	14.253
Siderurgia	5.319	5.997	5.861	5.626	5.578
Cantieristica	4.858	5.236	5.496	4.875	4.731
Totale	23.432	26.203	25.918	24.148	24.562

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

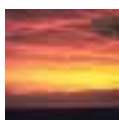


Fonte: Elaborazioni Arpa Emilia-Romagna su dati Movimprese (Cerved) e ISTAT

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).

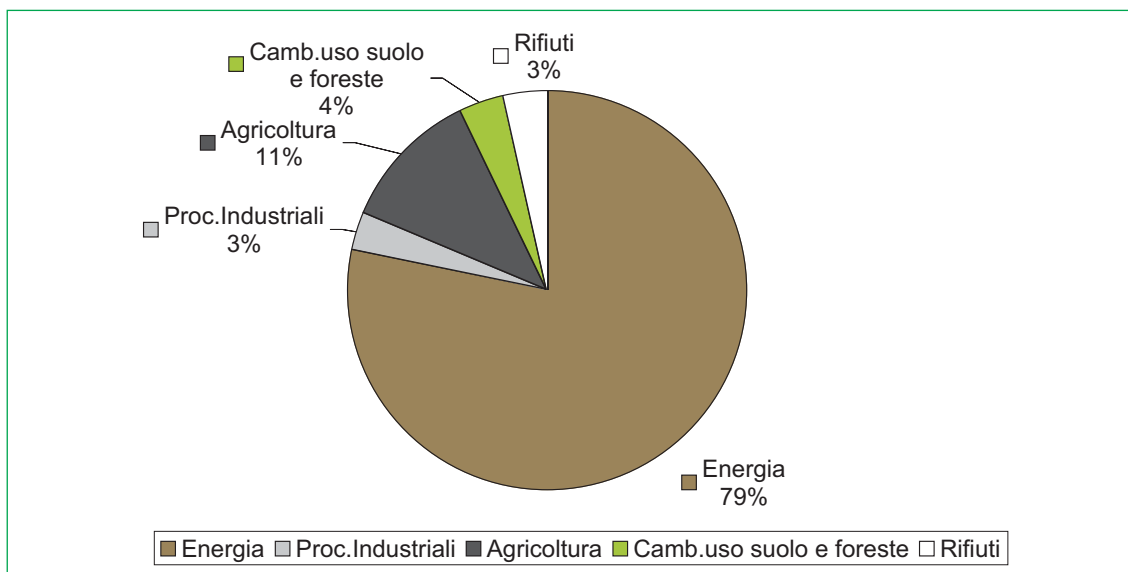
Scopo dell'indicatore

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.

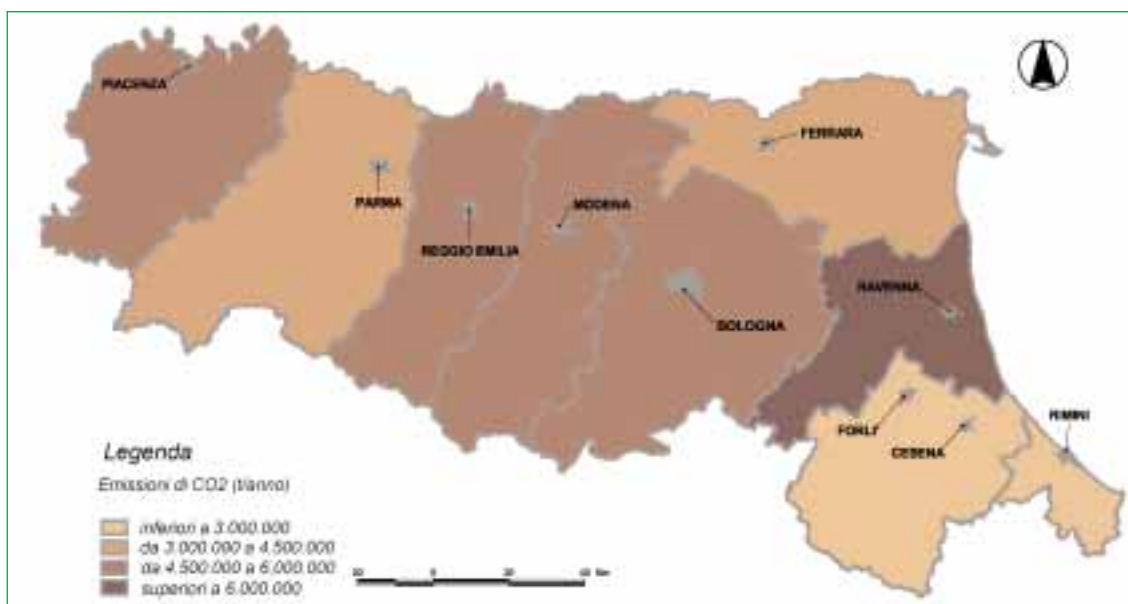


Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

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

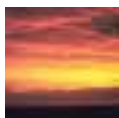


Fonte: Arpa Emilia-Romagna

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 2005 rispetto al clima di riferimento (periodo 1961-1990)</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>1961-2005</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 2004 rispetto al periodo climatico di riferimento 1961-1990</i>		

Descrizione dell'indicatore

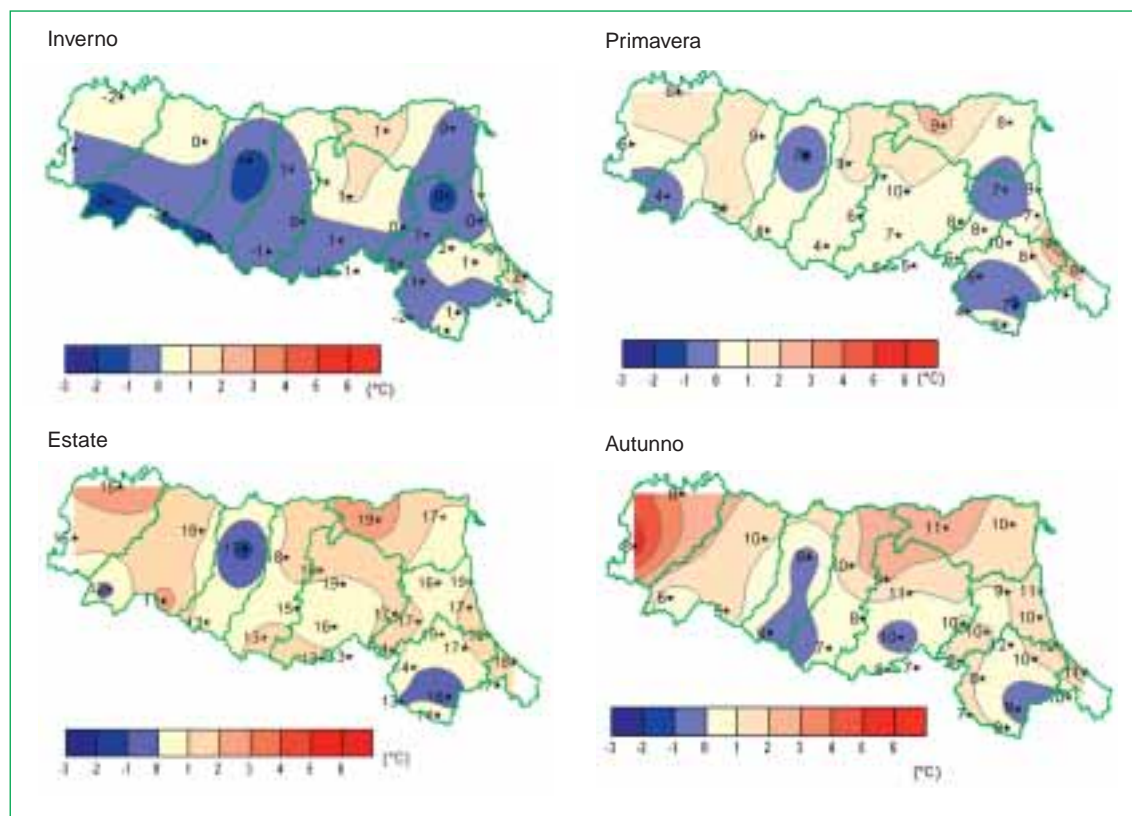
Le anomalie delle temperature estreme giornaliere (Tmin e Tmax) sono calcolate come la differenza tra i valori osservati nell'anno di riferimento (2005) rispetto al clima del periodo 1961-1990. Le anomalie termiche dell'anno 2005 sono state valutate a livello stagionale ed annuale, partendo dai dati giornalieri, su un insieme di 32 stazioni. Nella presente edizione dell'annuario, rispetto alle edizioni precedenti, sono state aggiunte le seguenti stazioni: Cesenatico, Classe, Rocca San Casciano, Diga di Quarto, Firenzuola, Montebelluno, Verghereto, Cattede e Bosco Centrale. La maggior parte delle stazioni (sette) sono situate nelle zone collinare e di montagna, mentre le rimanenti due sono sulla fascia costiera.

Scopo dell'indicatore

Tale indicatore permette di evidenziare, per l'anno 2005, 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.



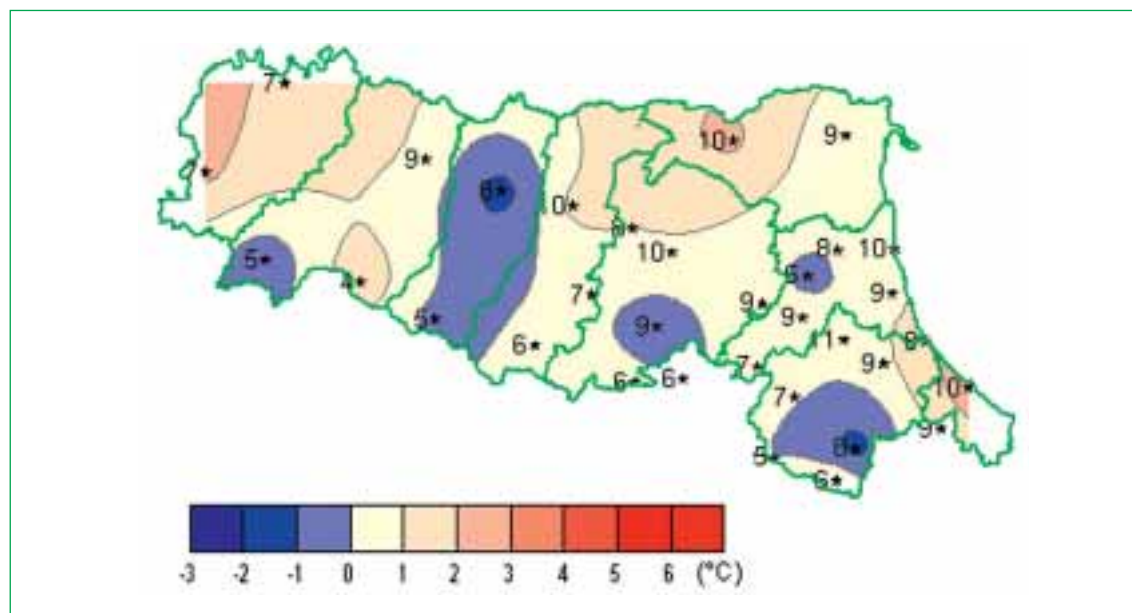
Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.6: Anomalia della temperatura minima - valori stagionali (anno 2005)

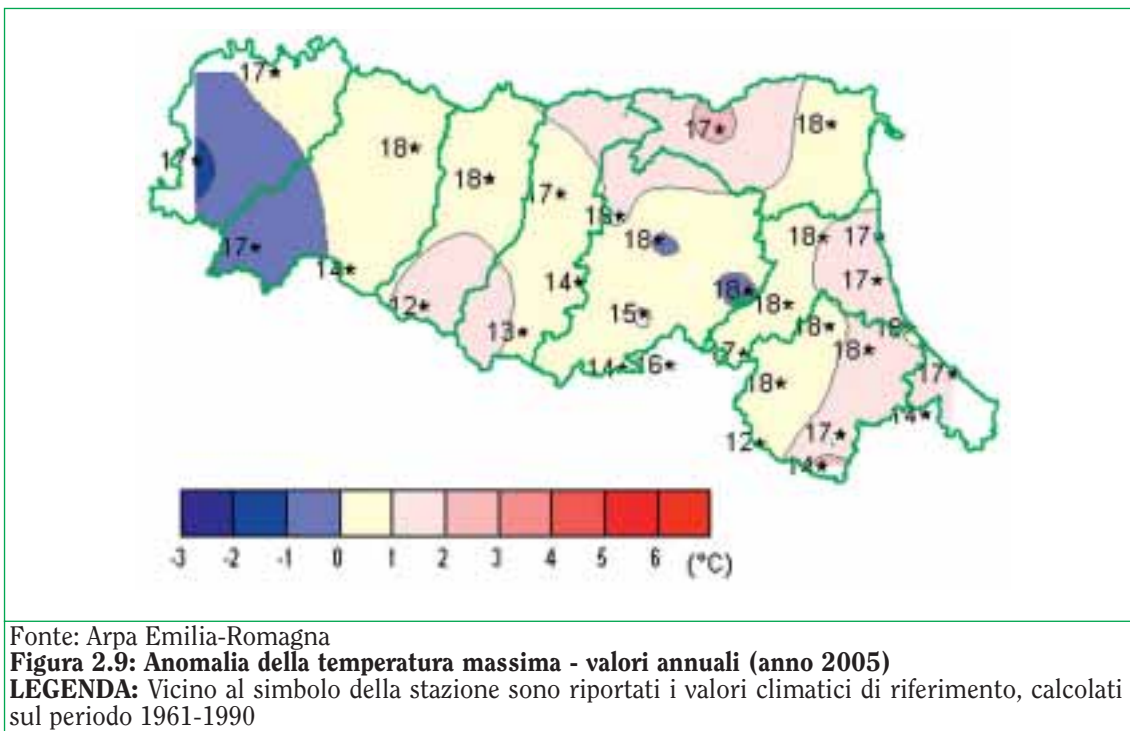
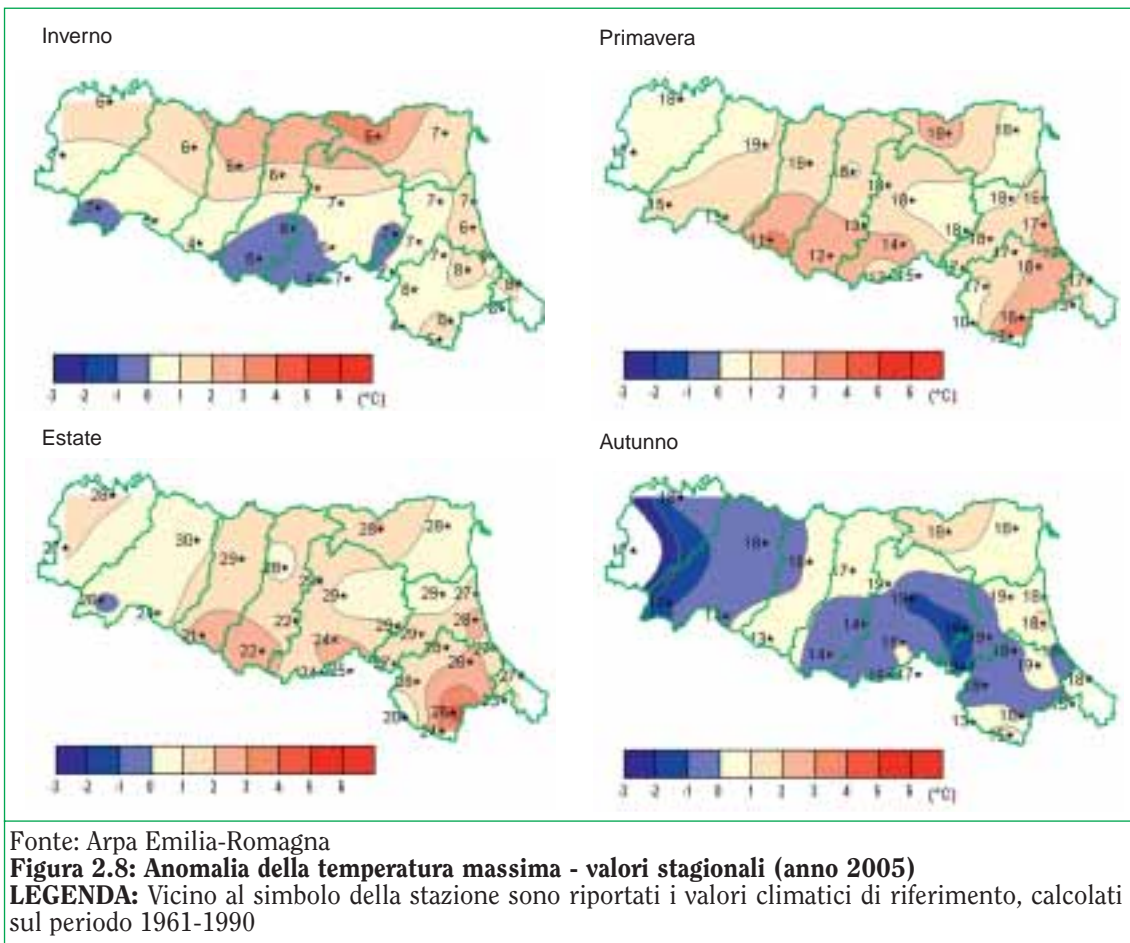
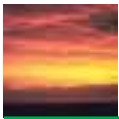
LEGENDA: Vicino al simbolo della stazione sono riportati i valori climatici di riferimento, calcolati sul periodo 1961-1990



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.7: Anomalia della temperatura minima - valori annuali (anno 2005)

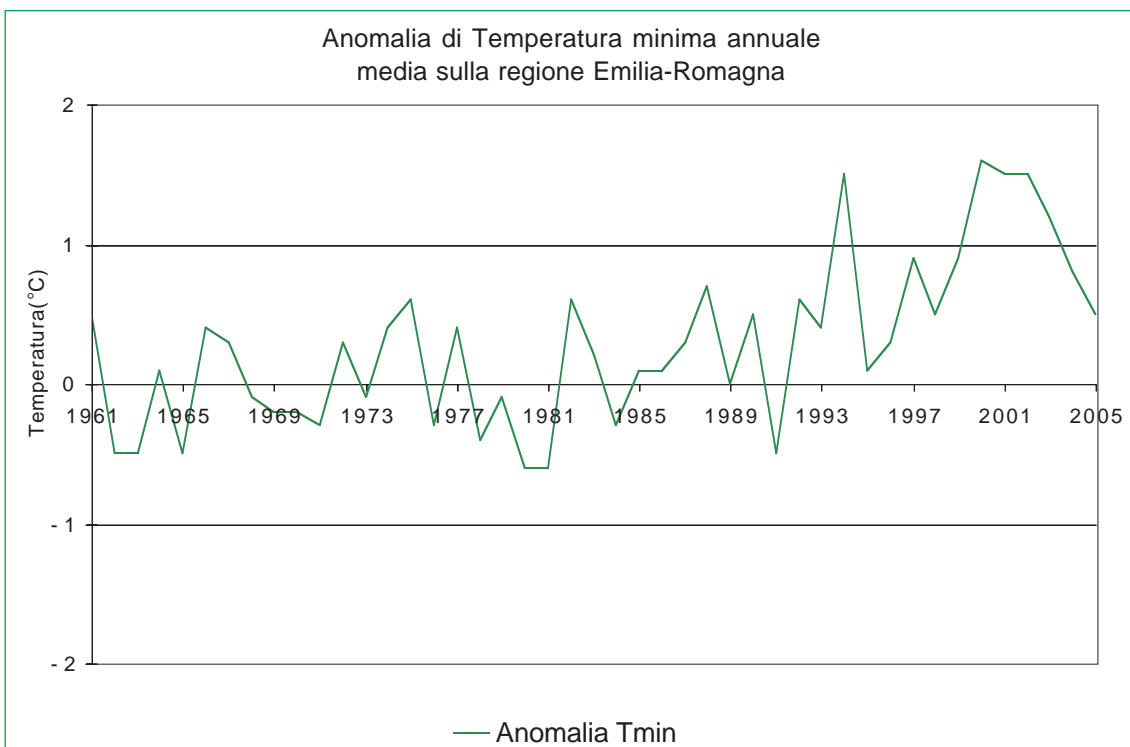
LEGENDA: Vicino al simbolo della stazione sono riportati i valori climatici di riferimento, calcolati sul periodo 1961-1990





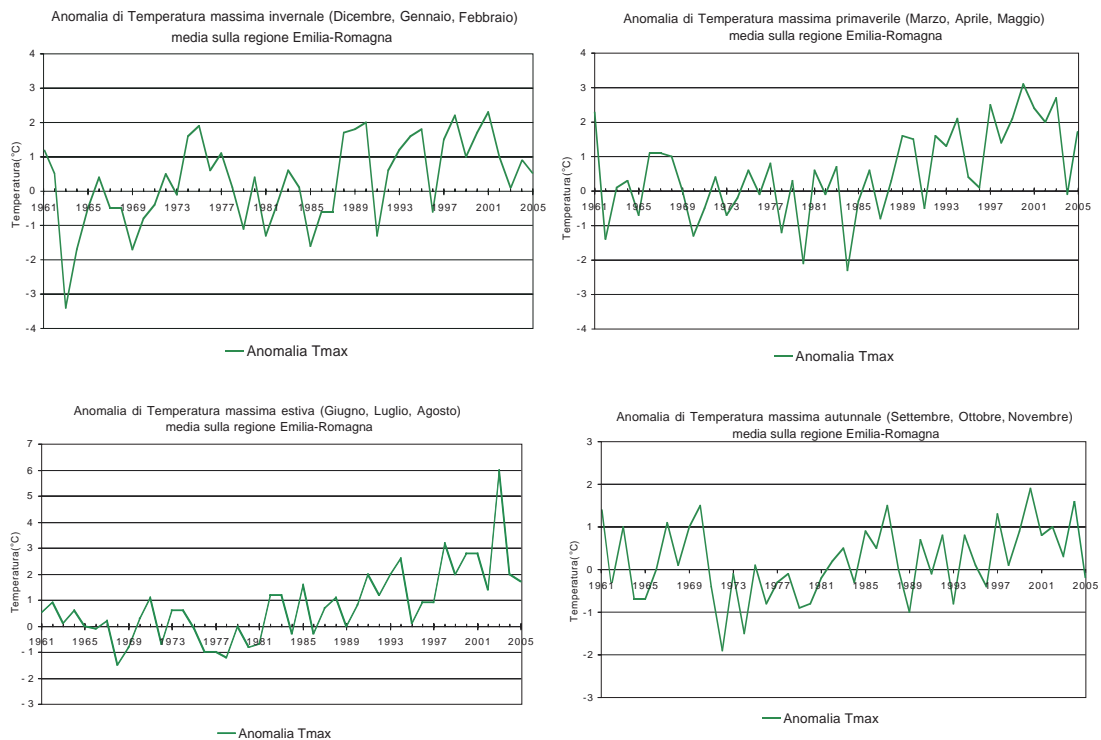
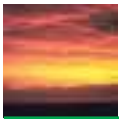
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.10: Andamento temporale (stagionale) dell'anomalia di temperatura minima mediata sull'intero territorio regionale nel periodo 1961-2005



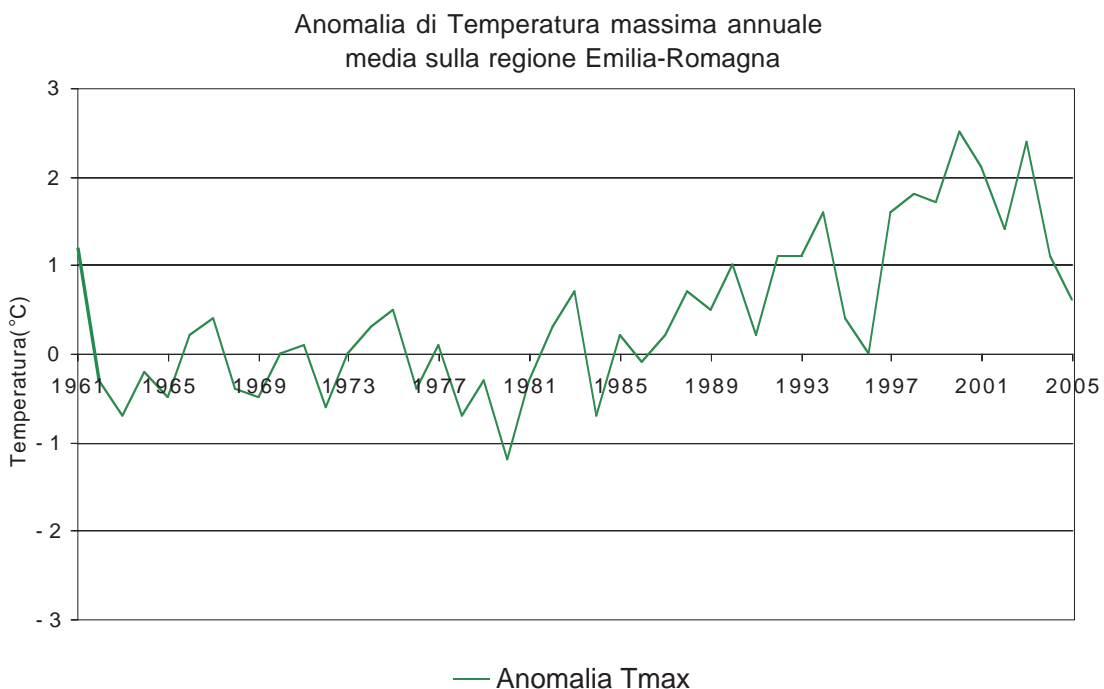
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.11: Andamento annuale dell'anomalia di temperatura minima mediata sull'intero territorio regionale nel periodo 1961-2005



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.12: Andamento temporale (stagionale) dell'anomalia di temperatura massima mediata sull'intero territorio regionale nel periodo 1961-2005



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.13: Andamento annuale dell'anomalia di temperatura massima mediata sull'intero territorio regionale nel periodo 1961-2005



Commento ai dati

Anomalia Temperatura minima: durante l'inverno 2005 sono state riscontrate anomalie negative in gran parte della regione, più marcate nella zona appenninica, dove hanno raggiunto valori attorno a -2°C . Deboli anomalie negative si sono registrate nelle zone collinari, nella pianura orientale (stazione di Faenza) e sulla fascia costiera (stazioni di Codigoro, Classe). Nel nord della regione e nella provincia di Forlì-Cesena si sono avute invece delle anomalie positive comprese tra 1 e 2°C .

Durante la primavera e l'estate in quasi tutta la regione si sono registrate delle anomalie positive, variabili tra 1 e 3°C . Tuttavia, fanno eccezione alcune stazioni delle provincie di Forlì (Diga di Quarto e Campigna), Reggio Emilia (Coviolo) e la stazione di Bedonia, nelle quali si sono avuti valori negativi attorno a -1.5°C .

La stagione autunnale è stata caratterizzata prevalentemente da anomalie positive, le quali hanno raggiunto valori fino a 4°C nelle provincie di Piacenza e di Ferrara; valori attorno ad 1°C si sono verificati nella zona appenninica. Isolate anomalie negative si sono osservate per le stazioni di Coviolo, Diga di Quarto e Monzuno.

A livello annuale, la temperatura minima ha mostrato nel 2005 un'anomalia positiva in quasi tutta la regione, con valori fino a 2°C , eccetto per le stazioni di Bedonia, Coviolo, Diga di Quarto e Monzuno, dove si sono registrati valori negativi di circa -1°C .

Anomalia Temperatura massima:

Durante l'inverno è stata registrata un'anomalia positiva di temperatura su quasi tutta la regione, eccetto la stazione di Bedonia ed alcune stazioni situate nel sud delle provincie di Modena e Bologna, dove si sono avute anomalie negative fino a -1°C . Le anomalie positive più intense, circa 3°C , si sono avute in prossimità dell'asta del Po, mentre anomalie tra 1 e 2°C hanno caratterizzato la zona appenninica e collinare.

La primavera e l'estate sono state caratterizzate da anomalie positive su tutta la regione, le quali hanno raggiunto valori massimi compresi tra 3 e 5°C nella zona appenninica e collinare. Nella pianura le anomalie sono state più contenute, registrando valori compresi tra 1 e 2°C .

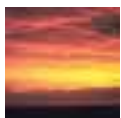
La stagione autunnale è stata caratterizzata da anomalie negative sulla parte occidentale, comprendente le provincie di Piacenza, Parma e Reggio Emilia e sulla parte meridionale della provincia di Bologna e della Romagna. I valori delle anomalie sono compresi tra -1 e -2°C , ad eccezione della stazione di Bobbio, dove si sono registrati valori fino a -5°C . Nella provincia di Ferrara, in prossimità dell'asta del Po, sono state ottenute invece delle anomalie positive comprese tra 1 e 2°C .

A livello annuale, su gran parte della regione hanno predominato anomalie positive comprese tra 1 e 2°C , ad eccezione delle stazioni di Bobbio e Bedonia, dove invece hanno prevalso valori negativi di anomalia.

Andamenti temporali e trend:

Nel periodo 1961-2005 si mantiene una generale 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 ($0.45^{\circ}\text{C}/10$ anni contro $0.27^{\circ}\text{C}/10$ anni). Per i valori stagionali, la tendenza più forte è stata registrata per la stagione estiva: $0.6^{\circ}\text{C}/10$ anni per le temperature massime e $0.4^{\circ}\text{C}/10$ anni per i valori medi della temperatura minima.

La media spaziale dei valori annuali delle anomalie di temperatura minima registrata nel 2005 è stata positiva (0.5°C), di intensità minore rispetto a quanto verificatosi nel 2004 (1.5°C). Anche per le temperature massime il valore medio delle anomalie è stato pari a 0.6°C ed inferiore a quello registrato nel 2004.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Anomalia della precipitazione totale dell'anno 2005 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>2005</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 2005 rispetto al periodo climatico di riferimento 1961-1990</i>		

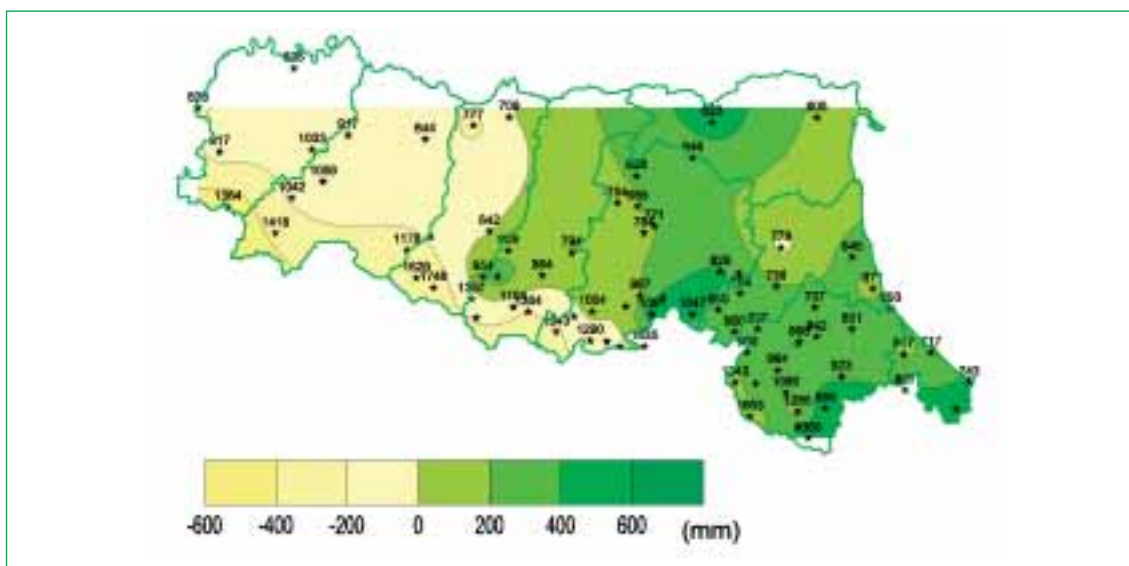
Descrizione dell'indicatore

L'anomalia della precipitazione è calcolata come la differenza tra la precipitazione totale dell'anno di riferimento (2005) rispetto al clima del periodo 1961-1990. Le anomalie della precipitazione per l'anno 2005 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 2005, la precipitazione è stata in linea con i valori climatici di riferimento o dove, al contrario, sono stati riscontrati degli scostamenti.

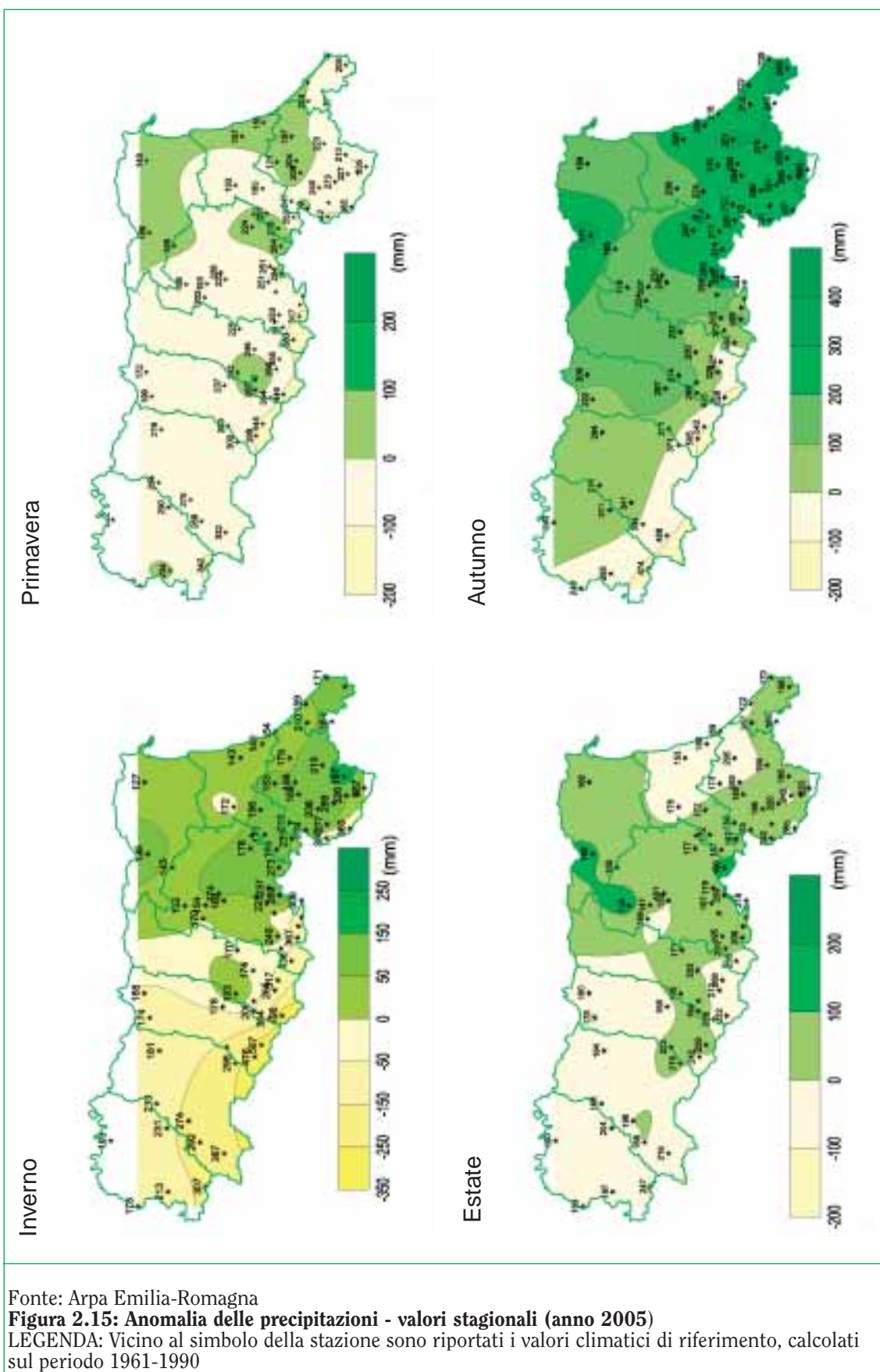
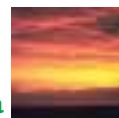
Grafici e tabelle

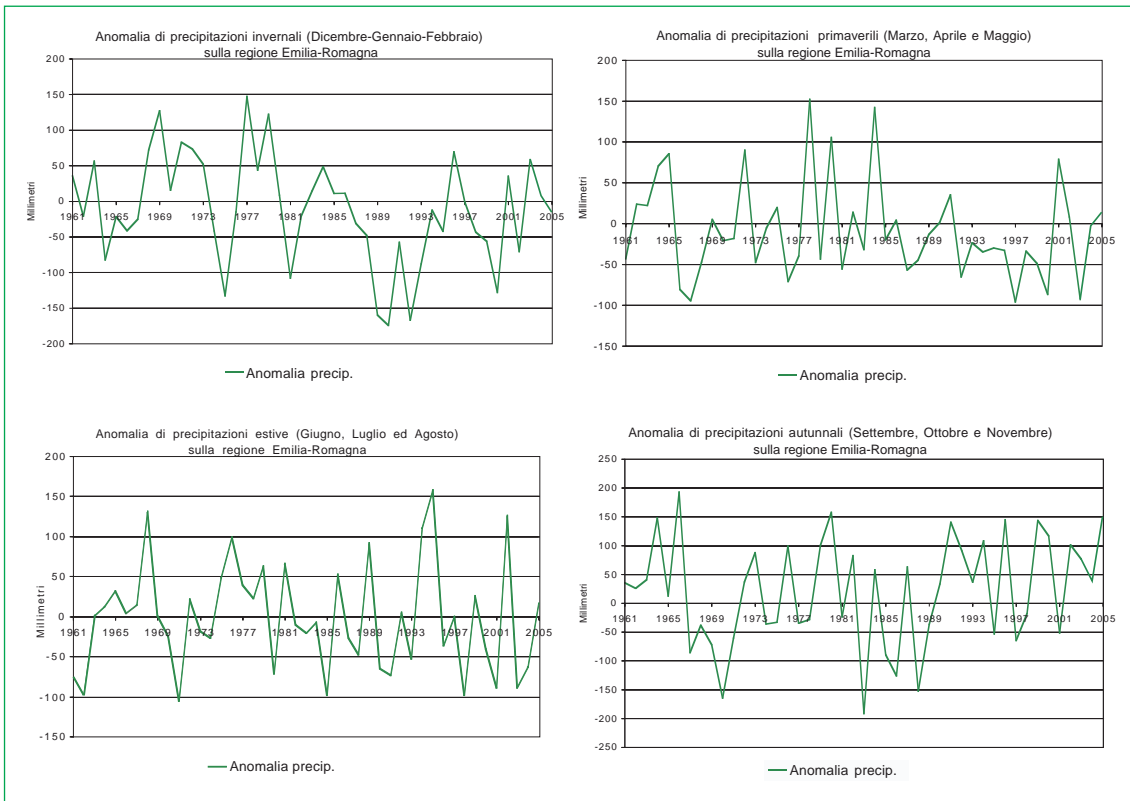
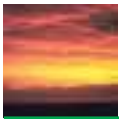


Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.14: Anomalia delle precipitazioni - valori annuali (anno 2005)

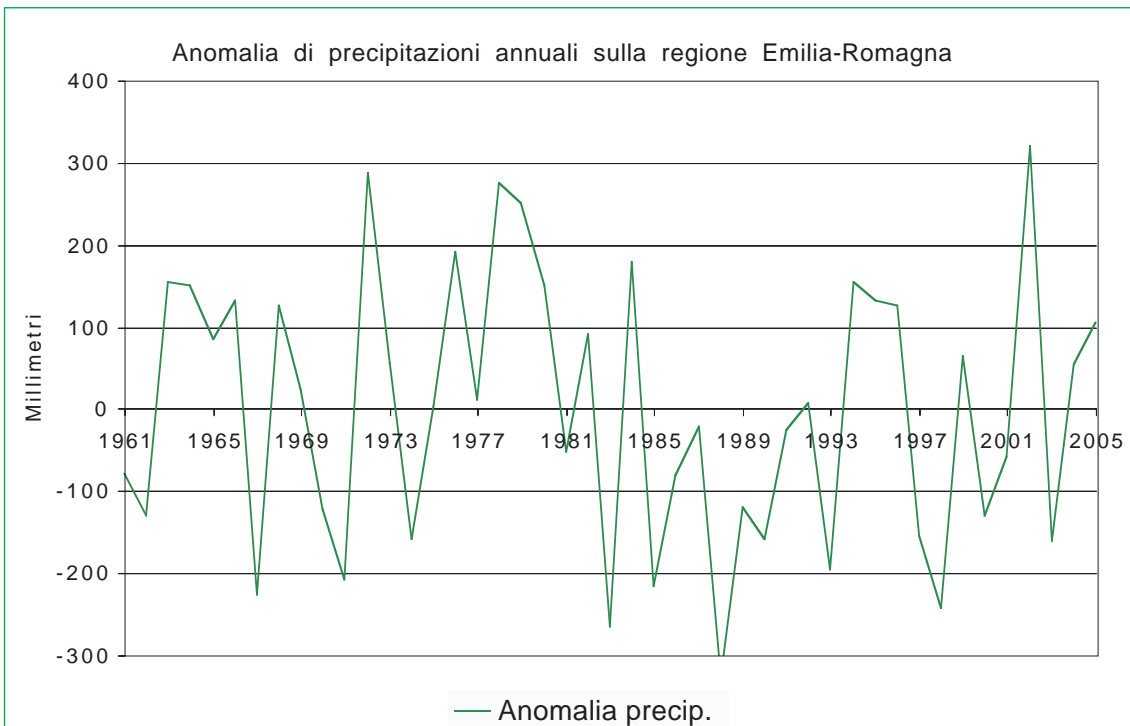
LEGENDA: Vicino al simbolo della stazione sono riportati i valori climatici di riferimento, calcolati sul periodo 1961-1990





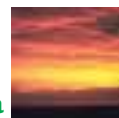
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.16: Andamento temporale (stagionale) dell'anomalia di precipitazioni mediata sull'intero territorio regionale nel periodo 1961-2005



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.17: Andamento temporale (annuale) dell'anomalia di precipitazioni mediata sull'intero territorio regionale nel periodo 1961-2005



Commento ai dati

Durante l'anno 2005, a livello annuale, si sono riscontrate delle anomalie pluviometriche positive nella parte centro-orientale della regione. Il settore appenninico delle province di Bologna e Modena e le province di Piacenza, Parma e Reggio Emilia sono state invece caratterizzate da anomalie negative.

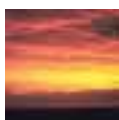
Analizzando in dettaglio le singole stagioni, si nota che durante l'inverno 2005 il *pattern* delle anomalie è molto simile a quello annuale, con un deficit nelle province di Piacenza, Parma, Reggio Emilia e gran parte della provincia di Modena. Mentre le altre province sono state caratterizzate da un surplus di precipitazioni. Il mese di dicembre del 2004 è stato caratterizzato da valori molto al di sopra della media, mentre durante i mesi di gennaio e di febbraio 2005 sono state registrate anomalie di segno opposto.

Durante la primavera, un'anomalia negativa di precipitazioni è stata registrata su quasi tutta la regione, ad eccezione di alcune stazioni delle province di Ravenna, Ferrara e Bologna. Questa anomalia negativa è dovuta soprattutto ai mesi di marzo e maggio.

Per quanto riguarda la stagione estiva, un'anomalia positiva si è registrata nelle province di Ferrara, Bologna, Forlì-Cesena e per alcune stazioni delle province di Ravenna e Modena. Questa anomalia è dovuta soprattutto al mese di agosto, quando le precipitazioni si sono situate al di sopra del valore di riferimento. Il resto delle province hanno presentato un deficit di precipitazioni.

Durante l'autunno, quasi tutta la regione è stata caratterizzata da un'anomalia positiva, dovuta soprattutto alla piovosità dei mesi di settembre ed ottobre, tranne il settore appenninico occidentale.

L'andamento annuale delle precipitazioni mostra una tendenza negativa delle piogge durante il periodo 1961-2005. Questa tendenza è più accentuata durante l'inverno, e meno durante le stagioni primaverili ed estiva. Al contrario, durante il periodo autunnale, le precipitazioni hanno mostrato una tendenza positiva e, in particolare, l'autunno 2005 si discosta considerevolmente dal valore climatico di riferimento (1961-1990).



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Anomalia del numero di giorni con gelo ($T_{min} < 0^{\circ}C$) e numero di giorni con $T_{max} > 30^{\circ}C$ rispetto al clima di riferimento (periodo 1961-1990)</i>		DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	Giorni		FONTE	Arpa Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Provincia		COPERTURA TEMPORALE DATI	2005
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale		ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Aria, Suolo
RIFERIMENTI NORMATIVI	Non esistono riferimenti di legge. Le elaborazioni sono basate sulle specifiche definite dalla Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM)			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	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)			

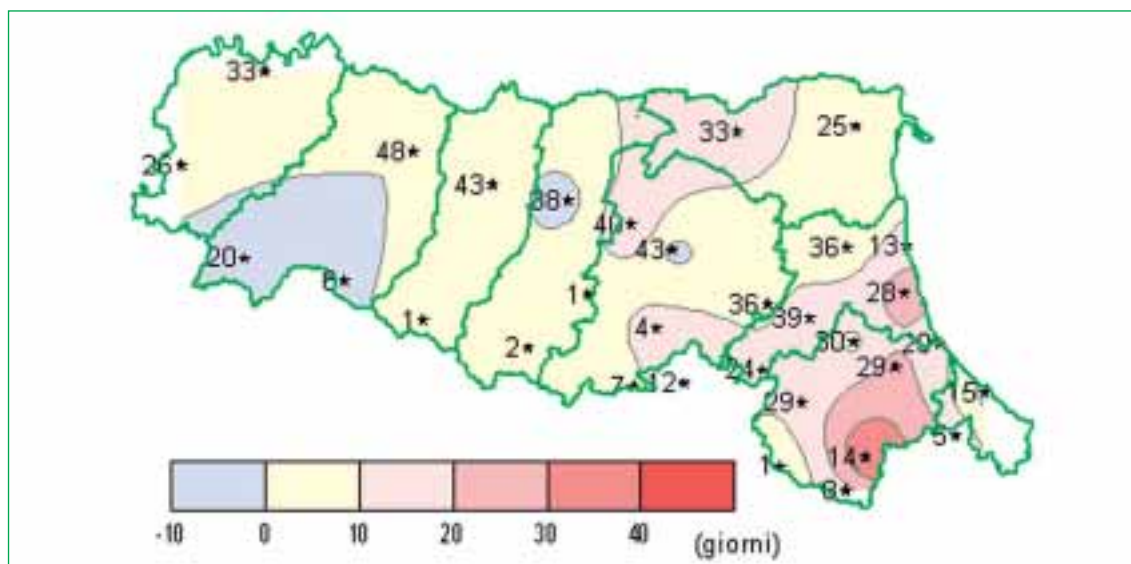
Descrizione dell'indicatore

Il numero di giorni di gelo, ossia i giorni con temperatura minima inferiore a $0^{\circ}C$, è stato calcolato per il periodo 1961-2005, a livello stagionale (inverno, primavera e autunno). Per la stagione estiva è stato calcolato, invece, il numero di giorni con temperatura massima maggiore di $30^{\circ}C$.

Scopo dell'indicatore

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

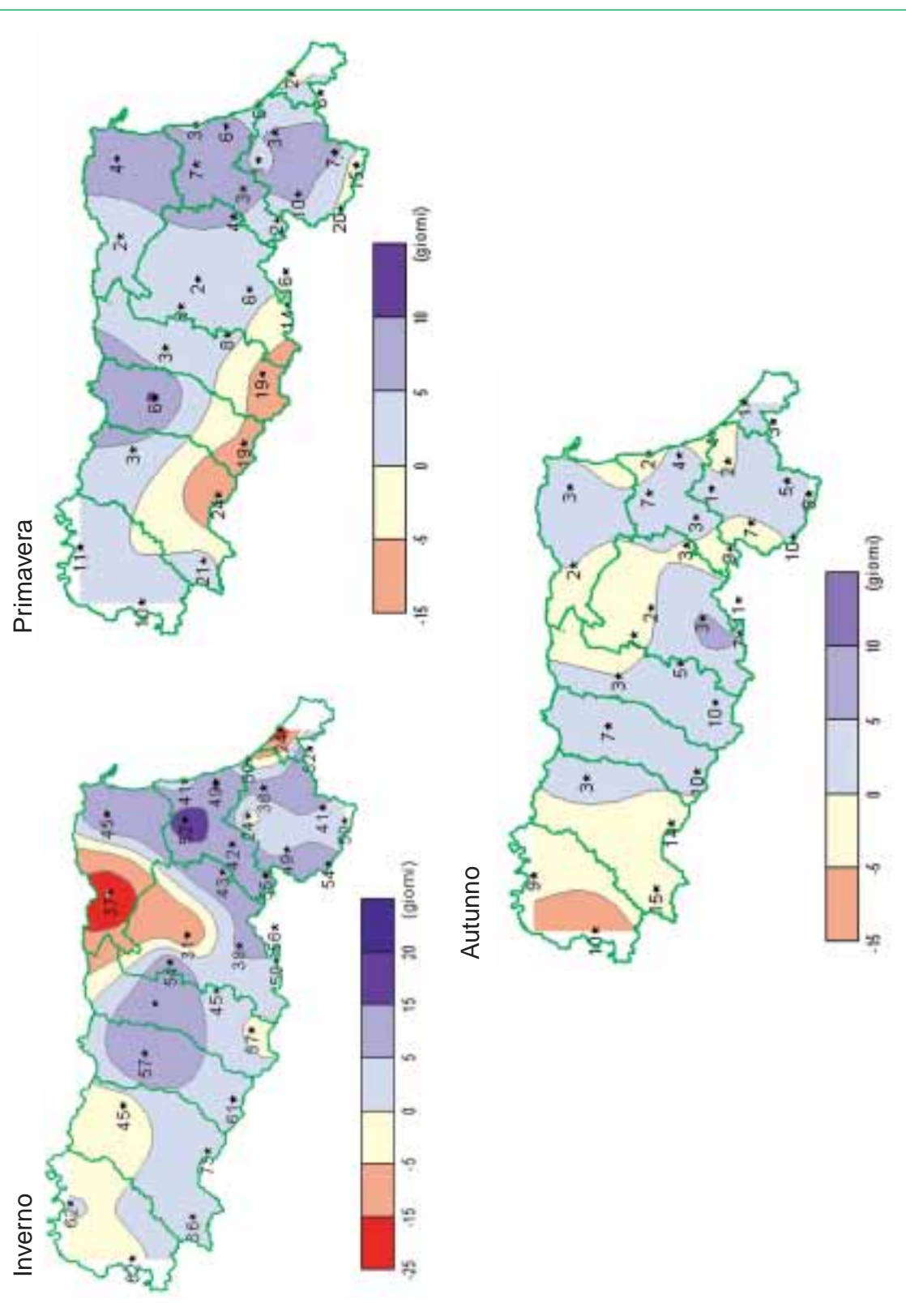
Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.18: Mappe dell'anomalia del numero di giorni con temperatura massima superiore a $30^{\circ}C$ - valori estate 2005

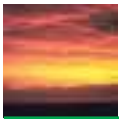
LEGENDA: Sopra il simbolo della stazione sono riportati i valori climatici di riferimento, calcolati sul periodo 1961-1990



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.19: Mappe dell'anomalia del numero di giorni con gelo - valori stagionali (anno 2005)

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



Commento ai dati

La distribuzione spaziale dell'anomalia del numero di giorni con gelo per l'inverno 2005 ha mostrato in generale valori al di sopra del valore climatico di riferimento, eccetto per alcune stazioni delle province di Piacenza (S.Lazzaro-Alberoni, Bobbio), Parma (Parma), Ferrara (Ferrara), Bologna (Anzola dell'Emilia) e Forlì (Forlì). L'anomalia positiva più intensa dell'indicatore (15-20 giorni) è stata registrata nella parte orientale della regione, in prossimità della fascia costiera, e per alcune stazioni della provincia di Reggio Emilia e Modena. L'anomalia negativa più intensa è stata invece osservata a Ferrara ed Anzola dell'Emilia (tra 15-20 giorni- figura 2.19). Le anomalie positive sono dovute soprattutto al mese di gennaio.

Risultati simili sono stati ottenuti anche per la stagione primaverile, dove l'indicatore ha mostrato delle anomalie positive su quasi tutta la regione, tranne la zona appenninica. Analogamente a quanto osservato per la stagione invernale, l'anomalia positiva più intensa rimane nella parte orientale della regione (tra 5-10 giorni). Per quanto riguarda la stagione autunnale, il segnale dell'anomalia non è uniforme come nel caso dell'inverno o della primavera. Un'alternanza di valori negativi (fino ad 10 giorni) e positivi (circa 5 giorni) si possono notare nella figura 2.19.

Durante l'estate, il numero di giorni con temperatura massima superiore a 30°C ha mostrato un'anomalia positiva su quasi tutta la regione, ad eccezione delle stazioni di Bedonia, Bosco Centrale, Modena, dove si sono registrati, invece, valori al di sotto della media di riferimento. Il contributo più importante a queste anomalie positive è stato dovuto soprattutto al mese di luglio e, per alcune province, anche al mese di giugno, mentre il contributo del mese di agosto è stato praticamente nullo. I valori più intensi delle anomalie, compresi tra 20 e 30 giorni, sono stati registrati nella parte sud orientale della regione e nella provincia di Ferrara, in prossimità dell'asta del Po. Sul resto della regione si sono registrate delle anomalie positive più contenute, con valori fino a 10 giorni.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Anomalia del numero di giorni con precipitazione superiore al 90^{mo} percentile rispetto al clima di riferimento (1961-1990)</i>	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	Giorni	FONTE	Arpa Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Provincia	COPERTURA TEMPORALE DATI	2005
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Aria, Suolo
RIFERIMENTI NORMATIVI	Non esistono riferimenti di legge. Le elaborazioni sono basate sulle specifiche definite dalla Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM)		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	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)		

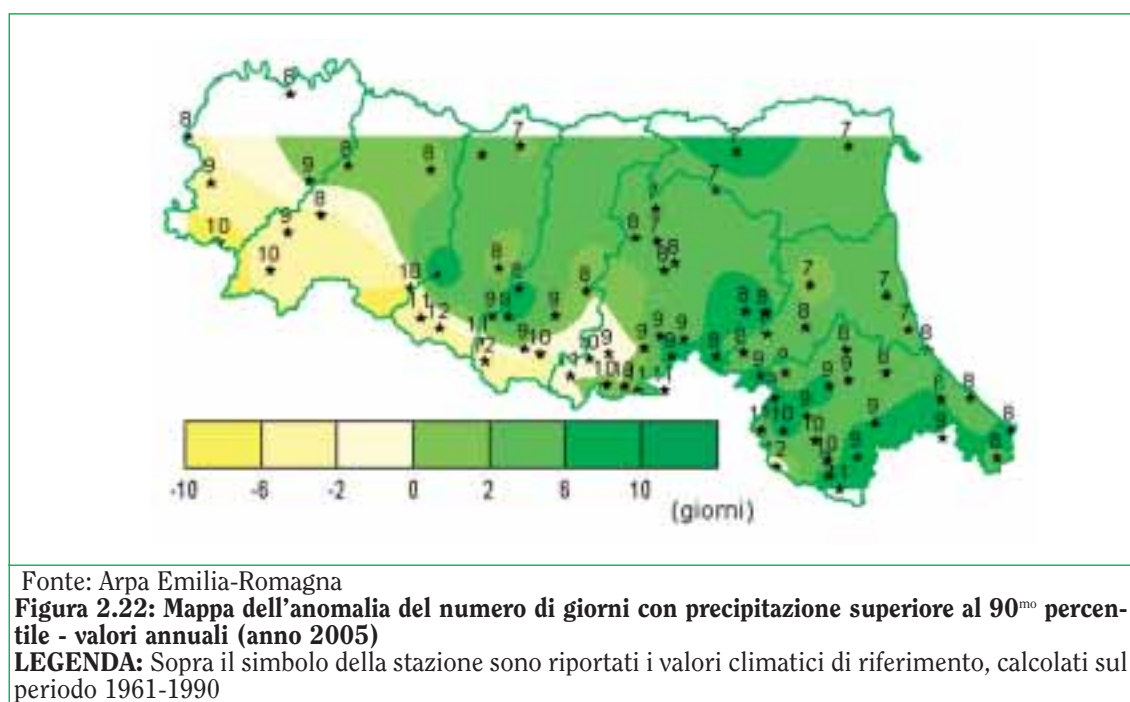
Descrizione dell'indicatore

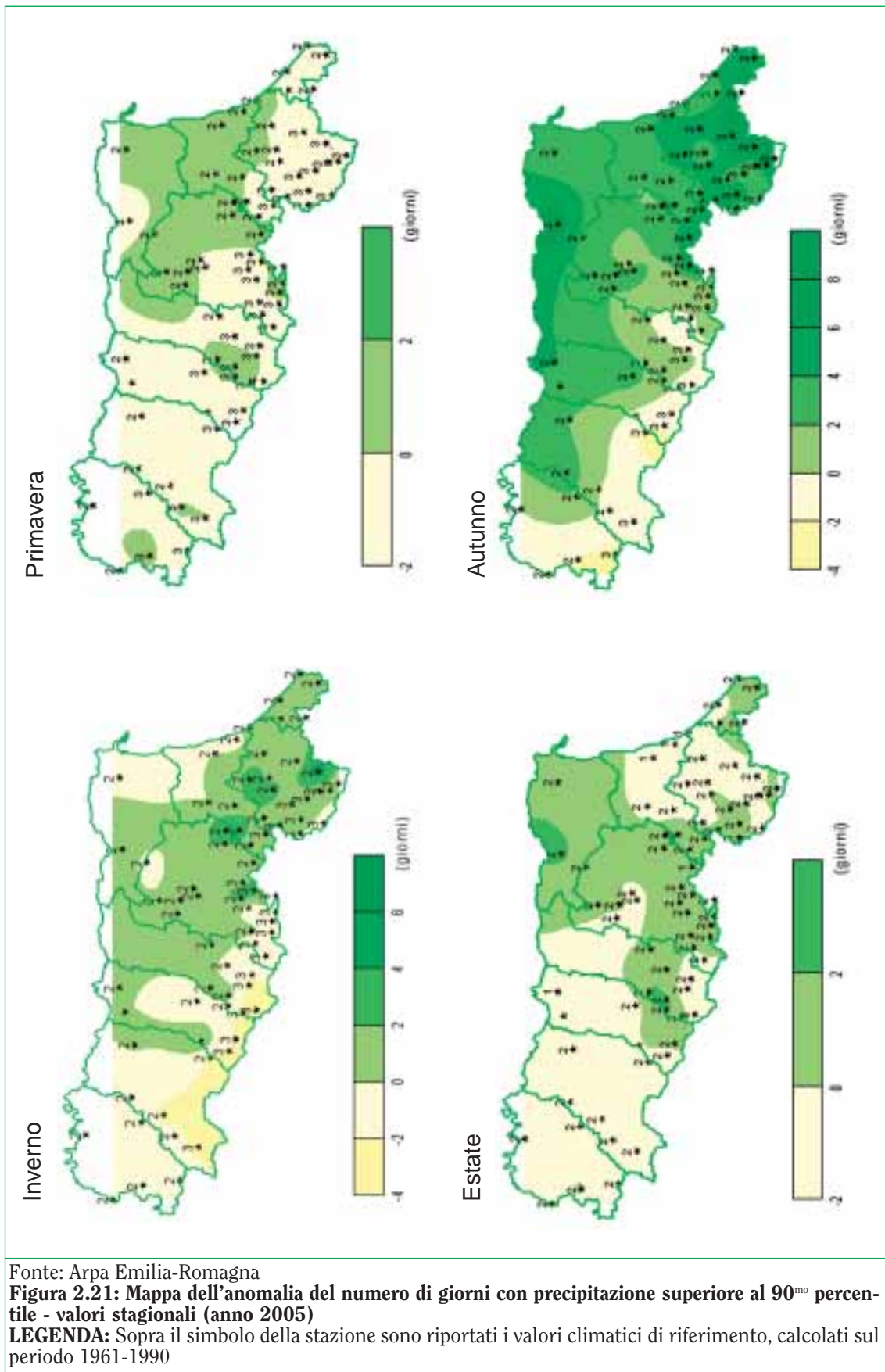
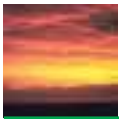
Tale indicatore rappresenta il numero di giorni in cui la precipitazione è stata superiore al 90^{mo} percentile della distribuzione della pioggia giornaliera osservata. Tale soglia è il limite per cui la probabilità di occorrenza di un valore superiore risulta inferiore al 10%. Per l'anno 2005 è stato calcolato 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 2005, per quanto riguarda in particolare l'occorrenza di eventi estremi.

Grafici e tabelle



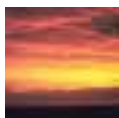




Commento ai dati

A livello annuale si rileva che il numero di giorni con eventi di pioggia maggiori del 90^{mo} percentile è stato superiore alla media climatologica nelle zone di pianura e di collina, mentre anomalie negative hanno caratterizzato la fascia appenninica centro-occidentale della regione. Le anomalie di questo indicatore hanno raggiunto anche valori di 10 giorni, ad esempio per la stazione di Ferrara, Bagno di Romagna e San Marino. Ciò è dovuto all'occorrenza, durante l'autunno, di un numero abbastanza elevato di giorni con precipitazioni intense, diffuse su tutto il territorio regionale, ad eccezione della zona appenninica. Anche durante l'inverno, anomalie positive dell'indicatore, dovute principalmente al mese di dicembre del 2004, si sono osservate su quasi tutta la regione, tranne la zona appenninica; le province di Piacenza e Parma e la fascia costiera della provincia di Ferrara, hanno registrato valori negativi di anomalia. Durante la stagione primaverile, tale indicatore ha presentato valori al di sotto del valore climatico di riferimento (1961-1990), eccetto per alcune stazioni della provincia di Bologna, di Ferrara e di Ravenna.

Durante l'estate, valori positivi delle anomalie sono stati registrati nelle province di Bologna e Ferrara. Viceversa, anomalie negative hanno caratterizzato tutta la parte occidentale della regione e la fascia costiera delle province di Forlì-Cesena e Ravenna.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Anomalia del numero di giorni consecutivi senza pioggia (CDD) rispetto al clima di riferimento (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>2005</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>		

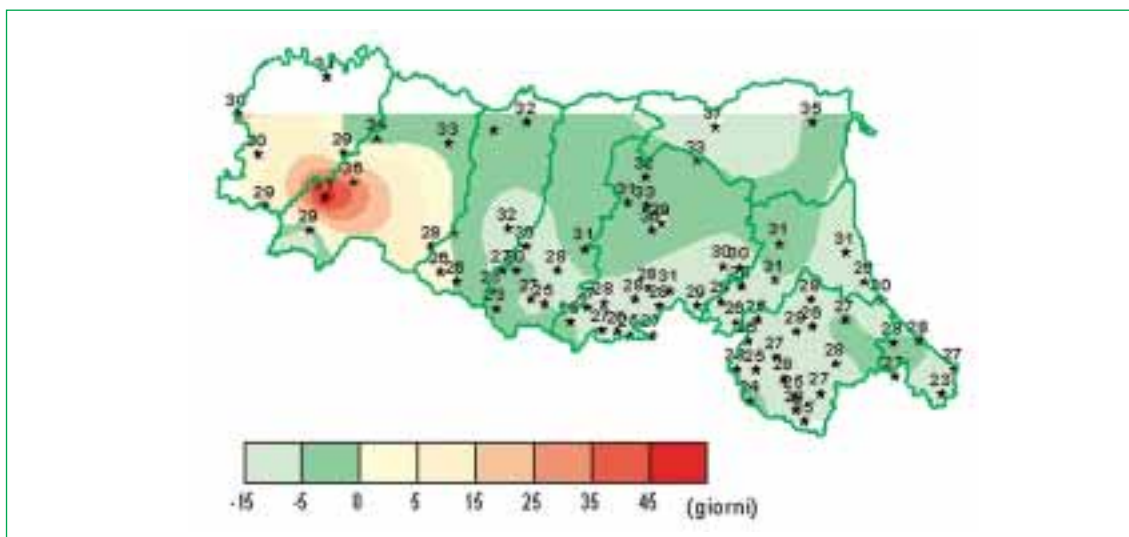
Descrizione dell'indicatore

L'indicatore rappresenta il numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione osservati nell'anno 2005. Il dato viene calcolato separatamente per le varie stagioni ed anche annualmente per il periodo 1961-2005. L'anomalia dell'anno 2005 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 2005, per quanto riguarda in particolare l'occorrenza di eventi siccitosi.

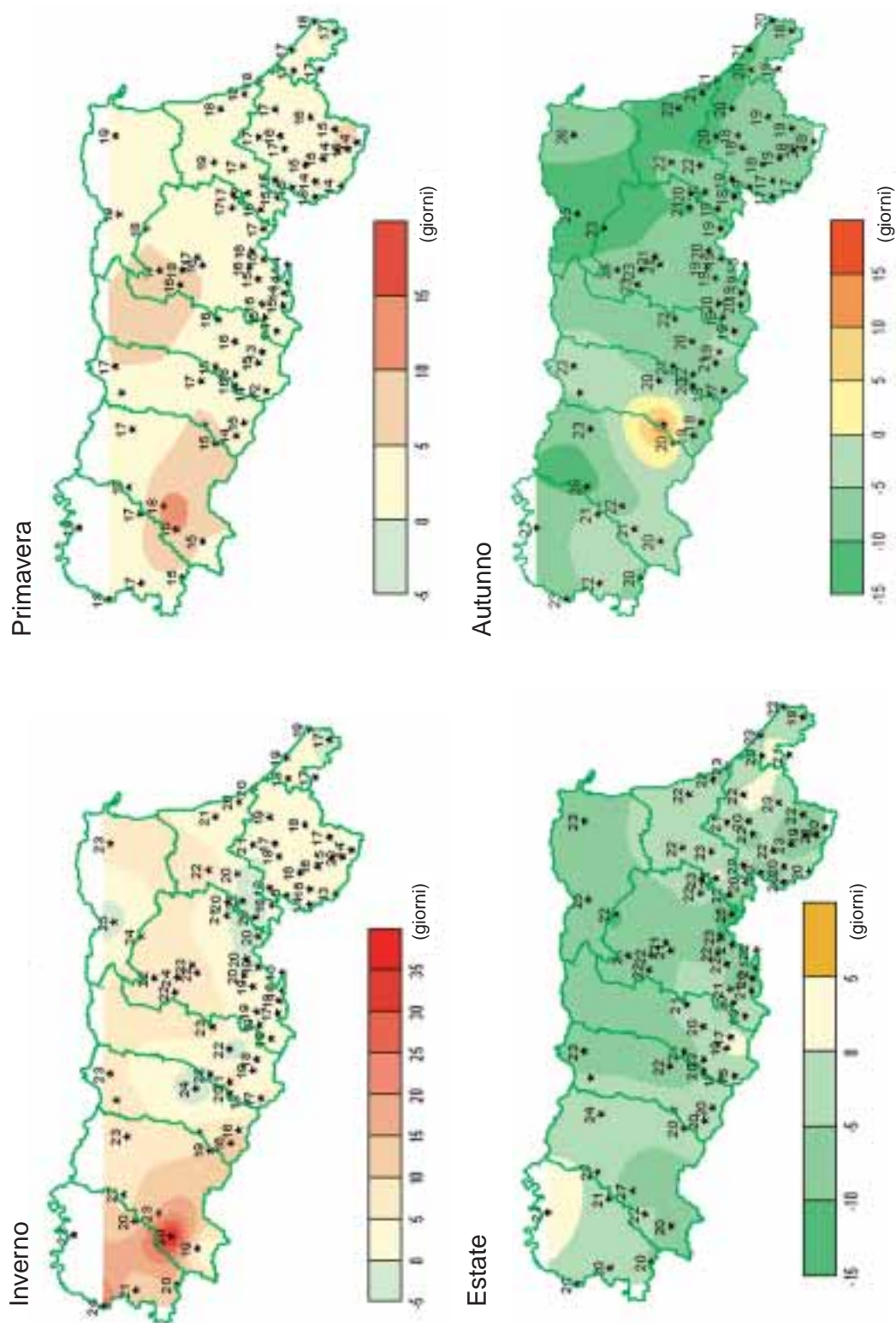
Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.22: Mappa dell'anomalia del numero di giorni consecutivi senza precipitazione - valori annuali (anno 2005)

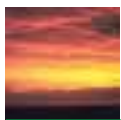
LEGENDA: Sopra il simbolo della stazione sono riportati i valori climatici di riferimento, calcolati sul periodo 1961-1990



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

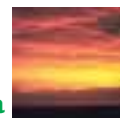
Figura 2.21: Mappa dell'anomalia del numero di giorni consecutivi senza precipitazione - valori stagionali (anno 2005)

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



Commento ai dati

Il numero di giorni consecutivi senza pioggia durante la stagione invernale 2005 è stato in quasi tutta la regione al di sopra del valore climatico di riferimento. Anomalie positive molto intense si sono riscontrate per le stazioni di Bardi (60 giorni consecutivi senza precipitazioni) e Molato Diga (28 giorni consecutivi senza precipitazioni), mentre per il resto della regione l'indicatore ha raggiunto valori di anomalia intorno a 10 giorni. Un segnale simile è stato osservato anche durante la primavera, pur se meno intenso, con valori attorno a 5 giorni. Al contrario, l'estate e l'autunno hanno registrato, su quasi tutta la regione, un numero di giorni consecutivi senza pioggia al di sotto del valore climatico di riferimento, con anomalie più intense durante l'autunno e sulla fascia costiera e nella provincia di Ferrara. A livello annuale si è registrata un'anomalia negativa su quasi tutta la regione; fanno eccezione le stazioni di Bardi, Varsi e Molato Diga.



SCHEMA INDICATORE

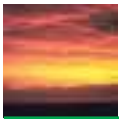
NOME DELL'INDICATORE	Indice di disagio bioclimatico (Thom)	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	Adimensionale	FONTE	Arpa Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	2002 - 2005
AGGIORNAMENTO DATI	Giornaliero	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	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.		

Descrizione dell'indicatore

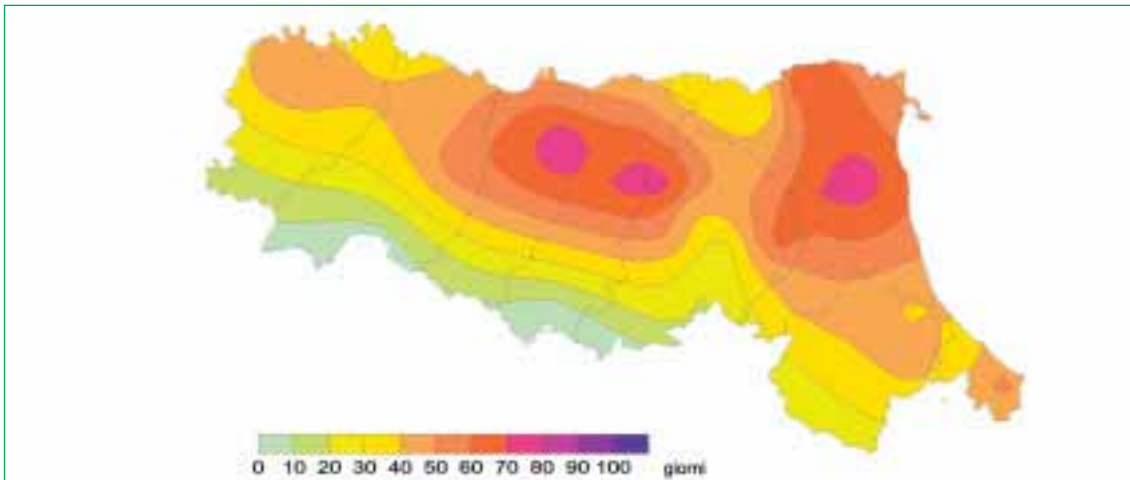
Il Disagio Bioclimatico, definito mediante l'indice di Thom, descrive situazioni di caldo umido tali da determinare disagio fisiologico e condizioni di stress per le persone. L'indice di Thom considera due soglie prefissate: valori dell'indice superiori a 24 indicano l'inizio di condizioni di malessere, 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.

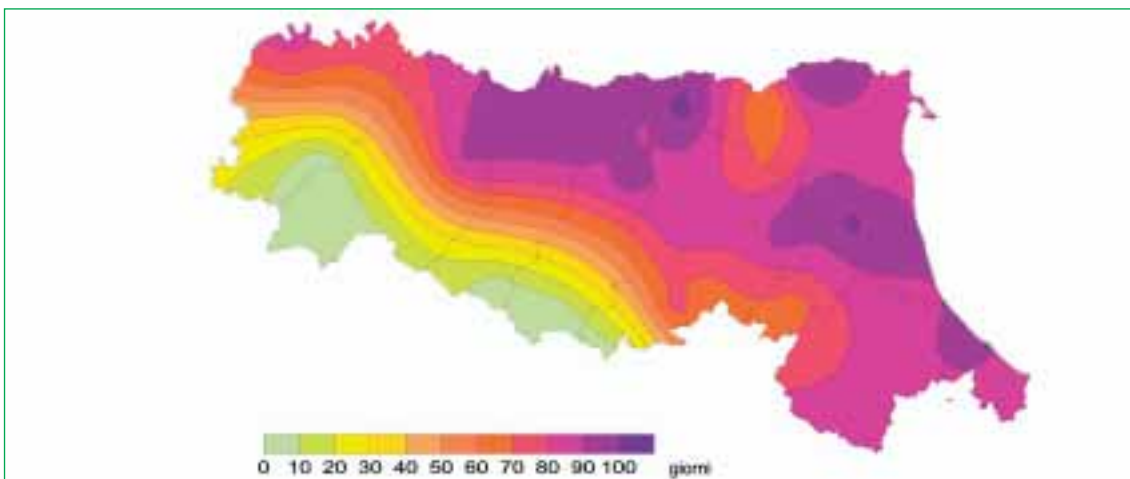


Grafici e tabelle



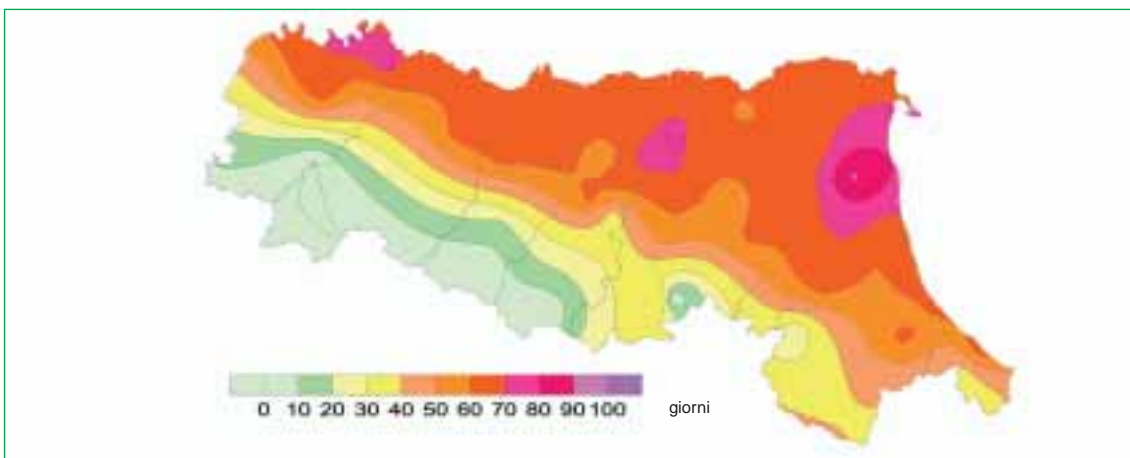
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

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



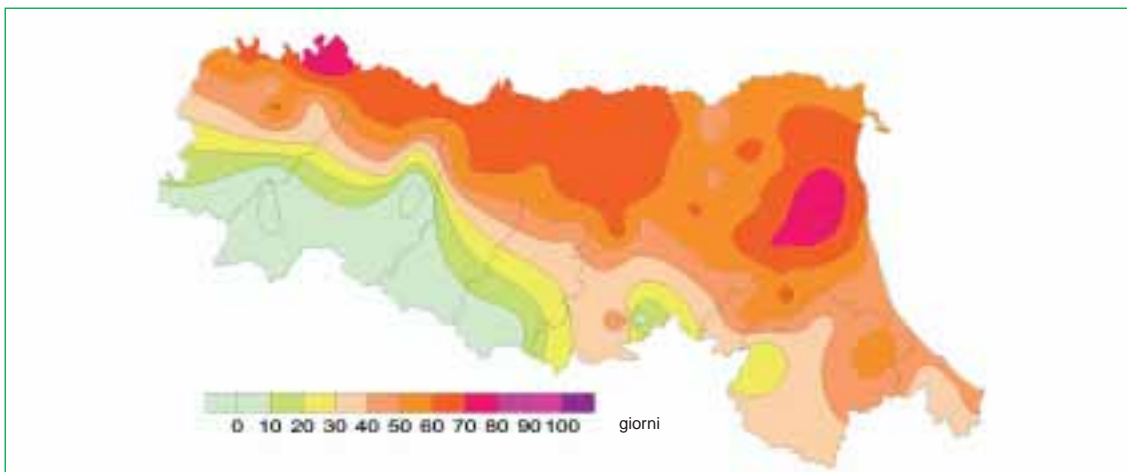
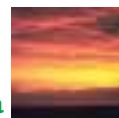
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

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



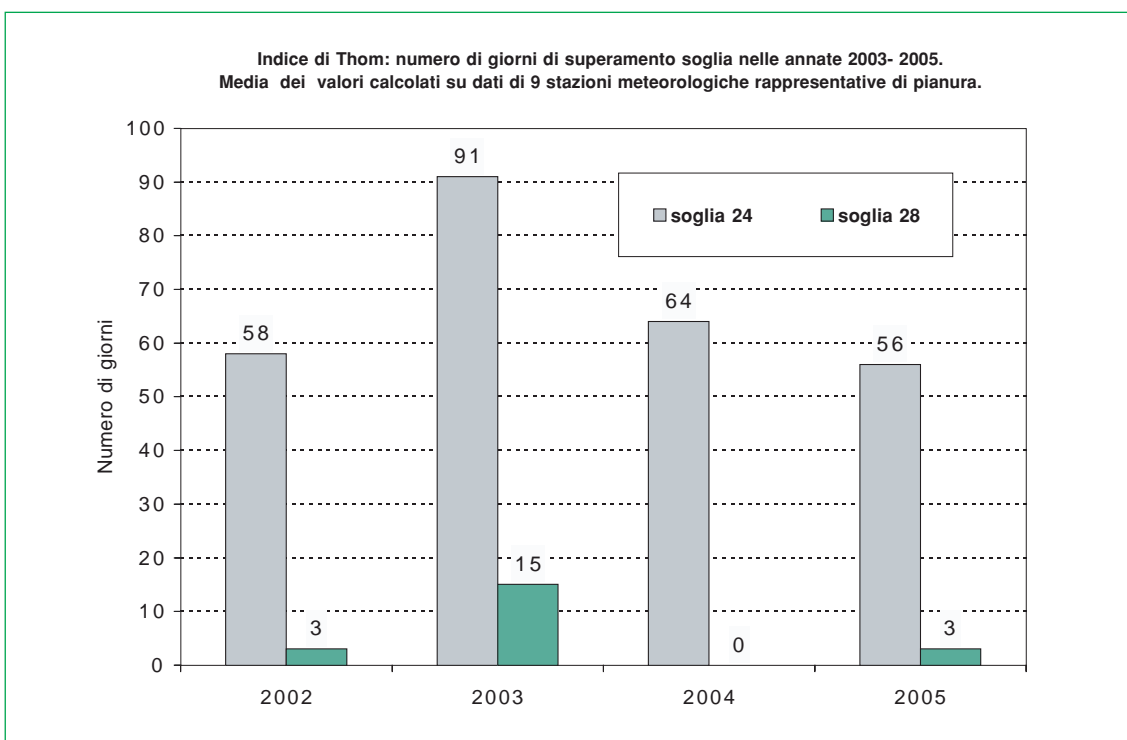
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

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



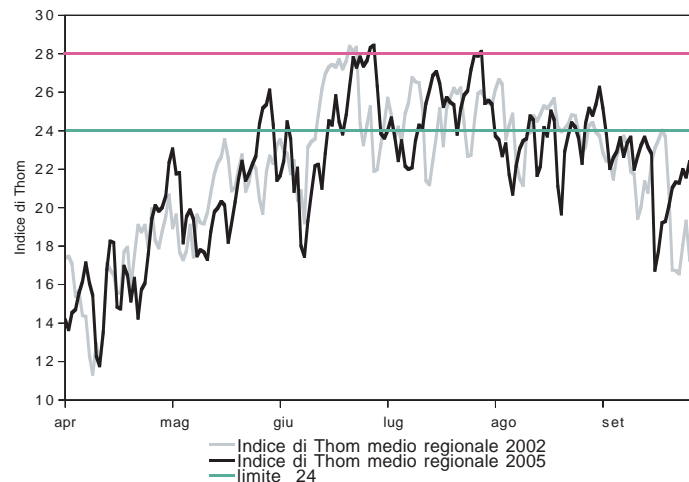
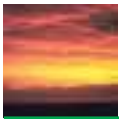
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

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



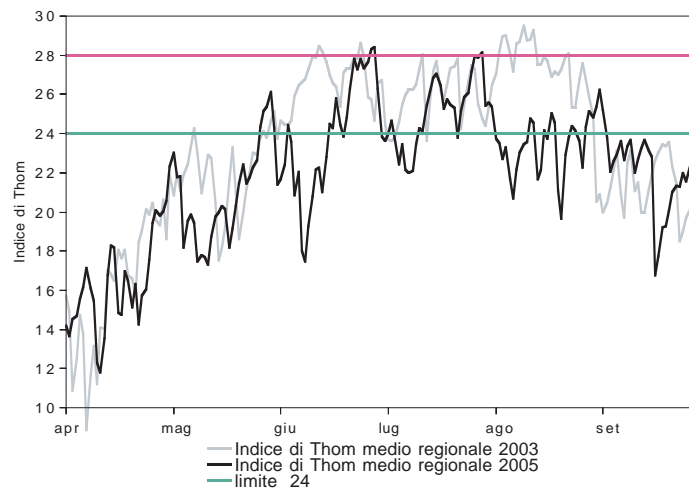
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.28: Indice di Thom: numero di giorni superiori alla soglia 24 e 28 dal 2002 al 2005



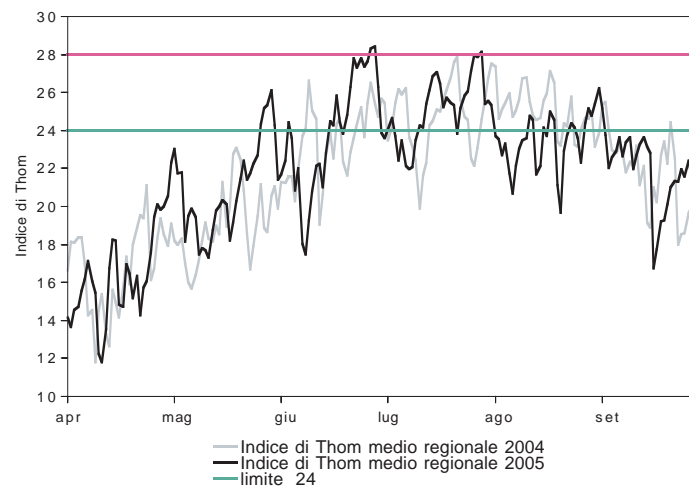
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.29: Indice di Thom medio regionale, confronto anni 2005 e 2002



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.30: Indice di Thom medio regionale, confronto anni 2005 e 2003



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

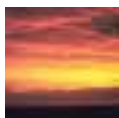
Figura 2.31: Indice di Thom medio regionale, confronto anni 2005 e 2004



Commento ai dati

Le figure 2.24, 2.25, 2.26, 2.27 mostrano le mappe della distribuzione dei numeri di giorni con indice superiore a 24 dal 2002 al 2005. Il grafico della figura 2.28 mette a confronto, per gli stessi anni, i giorni di superamento delle soglie 24 e 28 calcolate sui dati di un campione di stazioni meteorologiche rappresentative di pianura; nei grafici delle figure 2.29, 2.30 e 2.31 è possibile confrontare l'andamento dell'indice medio regionale del 2005 con l'andamento delle annate precedenti, rispettivamente dal 2004 al 2002.

L'andamento dell'indice nel 2005 (56 giorni oltre soglia 24, 3 giorni oltre soglia 28) è stato, come numero di giorni interessati al superamento delle diverse soglie, quasi identico a quanto verificatosi nel 2002. Rispetto al 2004, gli eventi di disagio nell'annata 2005 sono risultati meno numerosi ma più intensi. Mentre è diminuito il numero di giorni caratterizzati da iniziale sensazione di disagio (soglia superiore a 24) passati da 64 nel 2004 a 56 nel 2005, sono aumentati i casi di spiccato disagio (soglia superiore a 28), assenti nel 2004, saliti a 3 nel 2005. Osservando il confronto con il 2003 si può evidenziare ancora una volta l'eccezionalità di quell'anno, in cui i giorni superiori alle due soglie 24 e 28 furono rispettivamente 91 e 15.



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>2005</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

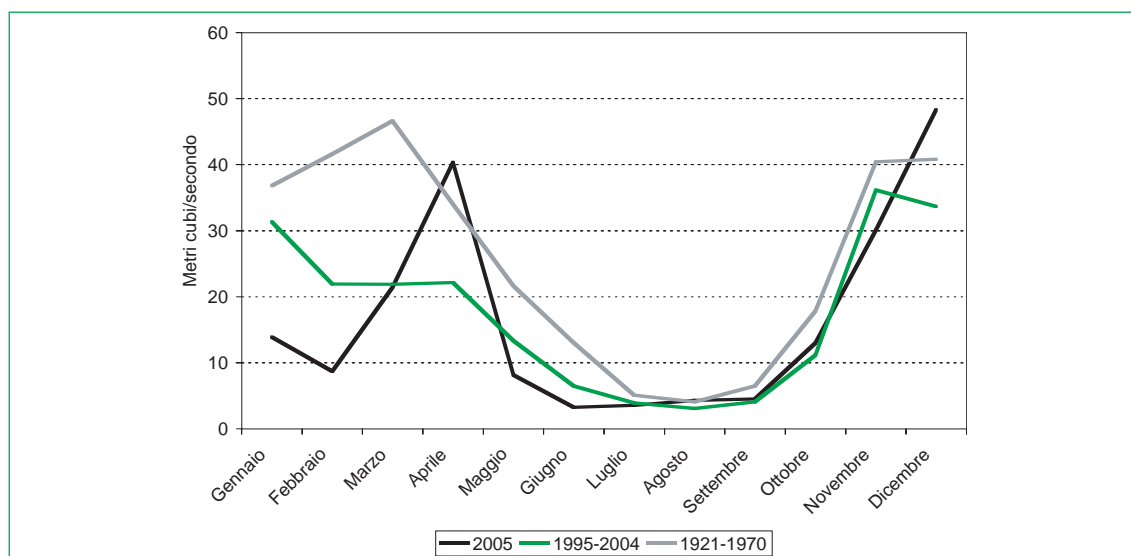
Per l'anno 2005, il periodo 1995-2004 e il cinquantennio 1921-1970 sono stati mediati i valori di portata mensile ed annuale dei fiumi Po, a Pontelagoscuro, e Reno, a Casalecchio. La portata media dei fiumi, relativa ad un lungo periodo di osservazione, è un indice della loro ricchezza d'acqua e la conoscenza 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 dei fiumi Po e 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



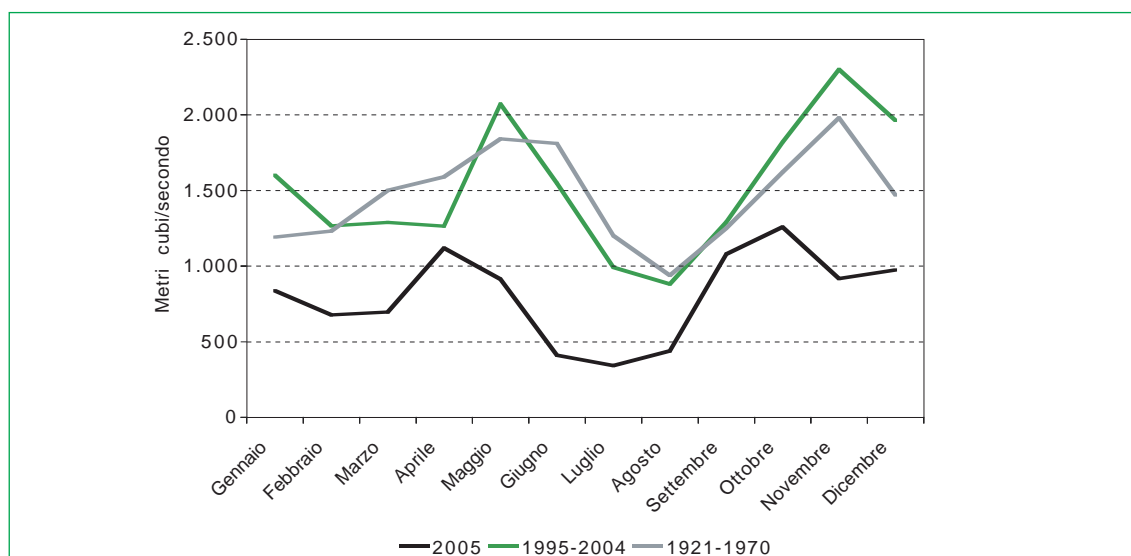
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 2.32: Andamenti temporali delle portate medie mensili alla sezione idrometrica di Reno a Casalecchio nell'anno 2005, nel periodo 1995-2004 e nel cinquantennio 1921-1970

Tabella 2.3: Andamenti temporali delle portate medie mensili alla sezione idrometrica di Reno a Casalecchio nell'anno 2005, nel periodo 1995-2004 e nel cinquantennio 1921-1970

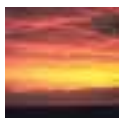
ANNO	PORTATE MEDIE MENSILI in m³/s												Q med annua
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	
2005	13,9	8,7	21,4	40,3	8,1	3,2	3,6	4,3	4,5	13,0	30,1	48,3	16,6
1995-2004	31,4	21,9	21,9	22,1	13,3	6,5	3,9	3,1	4,1	11,1	36,1	33,6	17,4
1921-1970	36,8	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 2.33: Andamenti temporali delle portate medie mensili alla sezione idrometrica di Po a Pontelagoscuro nell'anno 2005, nel periodo 1995-2004 e nel cinquantennio 1921-1970

**Tabella 2.4: Andamenti temporali delle portate medie mensili alla sezione idrometrica di Po a Pontelagoscuro nell'anno 2005, nel periodo 1995-2004 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	
2005	836	677	695	1119	913	409	341	439	1079	1257	916	973	805
1995-2004	1601	1266	1288	1264	2072	1547	990	880	1291	1819	2299	1963	1556
1921-1970	1190	1230	1500	1590	1840	1810	1200	937	1250	1620	1980	1470	1468

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

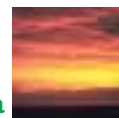
Commento ai dati

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 2005 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 1250 m³/s a 340 m³/s circa. Pertanto, il 2005 può considerarsi un anno con caratteristiche idrologiche quantitativamente inferiori a quelle del lungo e del breve periodo.

Anche dall'andamento delle portate medie mensili del fiume Reno a Casalecchio, si riconoscono i due massimi, autunnale e primaverile, e i due minimi, invernale ed estivo, tipici di un regime fluviale di tipo pluviale appenninico. Si osserva in particolare lo spostamento negli ultimi anni, ben evidente anche nel 2005, del massimo di portata primaverile verso i mesi estivi, con l'allargamento della fase di minimo estivo che si prolunga verso i mesi di settembre ed ottobre inoltrato.

L'andamento idrometrico del 2005 del fiume Reno ha fatto registrare una riduzione del volume defluito rispetto alla media del decennio e del cinquantennio. L'escursione massima della portata media mensile va da 48 m³/s a 3 m³/s con valore medio annuo di 16.60 m³/s, inferiore del 7% circa rispetto alla media del decennio e del 27% rispetto alla media del cinquantennio.



Commenti tematici

Durante l'anno 2005 sono state registrate su tutta la regione anomalie positive di temperatura, comprese tra 1 e 2°C, sia nei valori minimi che in quelli massimi. Per quanto riguarda i valori minimi, durante l'inverno si sono riscontrate anomalie negative su gran parte del territorio regionale, più marcate nella zona appenninica, mentre nelle altre stagioni, ed in particolare durante l'estate, quando si sono registrati i valori più intensi, le anomalie sono state prevalentemente positive.

I valori medi stagionali delle temperature massime sono stati in genere superiori alla media climatologica ed hanno evidenziato delle anomalie positive durante l'inverno, la primavera e l'estate. In autunno si sono avute delle anomalie negative sulla parte occidentale della regione, nelle province di Piacenza, Parma e Reggio-Emilia e sulla parte meridionale della provincia di Bologna e della Romagna.

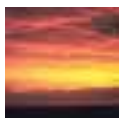
I valori relativi al periodo 1961-2005 mantengono una tendenza positiva per i valori medi annuali e stagionali delle temperature minime e massime. La media spaziale dei valori annuali delle anomalie di temperatura minima registrata nel 2005 è stata positiva (0,5°C), di intensità minore rispetto a quanto verificatosi nel 2004 (1,5°C). Anche per le temperature massime il valore medio delle anomalie è stato pari a 0,6°C ed inferiore a quello registrato nel 2004.

Relativamente ad alcuni indici termici estremi, si nota come il numero di giorni con gelo, ossia quei giorni in cui la temperatura minima è stata inferiore a 0°C, sia stato durante l'inverno e la primavera al di sopra del valore climatico di riferimento. Durante l'autunno si è avuto invece un'alternanza di anomalie positive e negative dell'indicatore. Un'anomalia positiva è stata ottenuta per il numero di giorni estivi con la temperatura massima superiore a 30°C.

L'analisi delle precipitazioni ha messo in evidenza un anno 2005 caratterizzato da anomalie positive su quasi tutta la regione, fatta eccezione per il settore appenninico e le province di Piacenza, Parma e Reggio-Emilia. Un segnale uniforme è stato riscontrato nella stagione autunnale, durante la quale si è riscontrata un'anomalia positiva su quasi tutta la regione, ad eccezione del settore appenninico.

La serie temporale dei valori annuali delle precipitazioni mostra una tendenza negativa durante il periodo 1961-2005. Il valore della tendenza è più accentuato durante l'inverno e meno durante la stagione primaverile ed estiva. Al contrario, per il periodo autunnale, le precipitazioni hanno mostrato una tendenza di segno opposto per il periodo 1961-2005 e, nello specifico, l'autunno 2005 si discosta considerevolmente dal valore climatico di riferimento (1961-1990).

Il numero annuale di giorni con pioggia intensa è stato superiore alla media nelle zone di pianura e di collina, mentre è risultato essere inferiore nella zona appenninica. Ciò è dovuto all'occorrenza di un numero elevato di giorni con pioggia intensa durante la stagione autunnale su quasi tutta la regione, ad eccezione della fascia appenninica. Invece, il numero massimo di giorni senza precipitazione nell'anno è stato caratterizzato, per quasi tutta la regione, da un'anomalia negativa, dovuta ancora alla stagione autunnale ed a quella estiva.



Sintesi finale

- ☺ Un 2005 più caldo della norma di 1-2°C sia nei valori di temperatura minima sia nelle massime, in quasi tutte le stagioni, eccetto la stagione invernale per la minima ed autunnale per la massima. Sul lungo periodo (1961-2005) si mantiene un chiaro trend positivo, più marcato per le temperature massime che per le minime (0,45°C/10 anni rispetto al 0,27°C/10 anni delle minime).
- ☺ L'anno 2005 è stato caratterizzato da anomalie pluviometriche positive, molto più intense durante l'autunno. Sul lungo termine, l'andamento annuale delle precipitazioni mostra ancora una significativa tendenza negativa delle piogge durante il periodo 1961-2005. Tale trend è più accentuato durante l'inverno e l'estate, e meno in primavera. L'autunno presenta un trend positivo.

Messaggio chiave

- ☺ Nel 2005 ancora temperature in aumento, anche se con intensità minore rispetto agli anni 2004 o 2003. Surplus di precipitazioni soprattutto nella stagione autunnale.

Ringraziamenti

Si ringrazia il Dott. Luca Lombrosso dell'Università di Modena e Reggio Emilia per aver messo gentilmente a disposizione i dati di temperatura giornaliera rilevati presso la stazione di Modena per l'anno 2005.

Bibliografia

- Brunetti, M., Maugeri, M., and Nanni, T., 2001-Changes in total precipitation, rainy days and extreme events un 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. Zucccherelli, 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