



Trentennale del C.N.M.C.A. – Aeroporto “De Bernardi”, Pratica di Mare (ROMA)
Thirtieth of C.N.M.C.A – “De Bernardi” Airport, Pratica di Mare (ROME)

Centro **N**azionale di **M**eteorologia e **C**limatologia **A**eronautica



SERVIZIO DI CLIMATOLOGIA
CLIMATE DEPARTMENT

BOLLETTINO CLIMATICO DI NOVEMBRE 2008
CLIMATIC BULLETIN OF NOVEMBER 2008

Indice/Index

1.	Temperature, precipitazioni e attività elettrica in Italia.....3	1.	Temperatures, precipitations and electrical activity in Italy.....3
	<i>Temperature Massime.....3</i>		<i>Maximum Temperatures.....3</i>
	<i>Temperature Minime.....4</i>		<i>Minimum Temperatures.....4</i>
	<i>Precipitazioni.....5</i>		<i>Precipitations.....5</i>
	<i>Scariche elettriche.....7</i>		<i>Lightning discharges.....7</i>
2.	Commento sinottico del mese.....11	2.	Synoptic comment of the month.....11
3.	Un evento saliente del mese: l'ondata di piena del Tevere a Roma14	3.	A significant event of the month: the flood of the Tyber in Rome14
4.	Misure speciali effettuate della stazione meteorologica del Reparto Sperimentazioni di Meteorologia Aeronautica di Vigna di Valle (RM) relative ad Dicembre 2008.....19	4.	Special measurements performed by meteorological station of the Experimentation Center of Meteorological Instrumentation of Vigna di Valle (RM) referred on December2008.....19
	<i>Legenda delle mappe di anomalie.....21</i>		<i>Legend of the anomaly maps.....21</i>

Temperature, precipitazioni e attività elettrica in Italia.

I dati provenienti da 87 stazioni meteorologiche dell'Aeronautica Militare e dell'ENAV sono stati utilizzati per ottenere i valori giornalieri e mensili di Dicembre delle principali grandezze meteorologiche da confrontare con i valori della climatologia riferita al trentennio 1961-1990 e con il database dei valori estremi. Vengono evidenziati inoltre i fenomeni di precipitazione e scariche elettriche verificatisi in Italia e rilevati dalla rete del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare.

Temperature Massime. La mappa delle anomalie delle temperature massime medie del mese di Dicembre mostra, sul territorio nazionale, una situazione non omogenea con valori sia superiori che inferiori alla media del periodo.

Le anomalie coprono un intervallo che si estende da -1.7 a +2.2 unità di deviazione standard delle distribuzioni climatologiche relativamente al CliNo61'90.

Le anomalie positive più alte sono state registrate principalmente sulla pianura Padana, con i valori più elevati nella zona del Veneto orientale e nel Bergamasco con circa +3.0 °C al di sopra della media del periodo.

Anomalie positive tra +1 e +2 unità di deviazione standard sono stati osservati sulle restanti aree della Pianura padana centro-orientale. Valori leggermente inferiori, al limite della variabilità climatica, sono stati registrati nel Casertano con anomalia pari a circa +1 unità di deviazione standard.

Le anomalie negative di maggior rilievo, pari a circa -1.5 unità di deviazione standard, si sono verificate sulla Liguria di levante e sull'alta Toscana.

Valori leggermente superiori, tra -1 e -0.5 unità di deviazione standard sono stati registrati sulla Sardegna settentrionale, sull'estremità occidentale della Sicilia, sulla Sila e sulle alcune aree interne del Lazio.

Sulle rimanenti zone si sono avuti valori di temperatura massima vicini alla media del periodo.

Le temperature massime si mantenute

Temperatures, precipitations and electrical activity in Italy.

Weather data from 87 meteorological stations belonging to Italian Air Force and to ENAV have been used to obtain daily and monthly values of December of the main meteorological parameters to compare with climatic values referred to the period 1961-1990 and with extreme value database. Precipitations and electric discharges occurred in Italy, and detected by the Italian Air Force Meteorological Service network, are also showed.

Maximum Temperatures. The map of anomalies of mean maximum temperatures of December shows, over the Italian territory, a non homogeneous situation with values above and below the average for the period.

Anomalies range from -1.7 to +2.2 unit of climatological distributions' standard deviation relative to CliNo61'90. The highest positive anomalies were recorded mainly on the Po Valley, with the highest values over eastern Veneto and Bergamo area with about +3.0 °C above the average for the period.

Positive anomalies with values between +1 and +2, units of standard deviation has been observed on the remaining areas of east-central Po Valley

Values slightly lower, near the limit of climate variability have been recorded over Caserta area with anomaly around +1 unit of standard deviation.

The most relevant negative anomaly around to -1.5 standard deviation units, occurred on the eastern Liguria and northern Tuscany.

Slightly higher values between -1 and -0.5 unit of standard deviation have been recorded on northern Sardinia, the more western zone of Sicily, on Silas and some inland areas of Lazio.

Over the remaining areas, the values of maximum temperature have been close to the average of the period.

The maximum temperature has been generally stable for most of the month with values essentially between 0 °C and 5 °C over the Alps, between 5 °C and 15 °C over the

generalmente stabili per buona parte del mese con valori essenzialmente compresi tra 0° C e 5° C sull'arco alpino, tra i 5° C e 15° C sulle restanti aree centro-settentrionali e tra i 10° C e i 20° C sulle regioni meridionali e sulla Sardegna. A partire dal giorno 26 si è verificato un brusco calo delle temperature su tutto sul territorio nazionale ad eccezione delle due isole maggiori dove l'abbassamento delle temperature è stato molto minore. Il calo delle temperature è stato maggiore sulle regioni settentrionali con temperature massime comprese tra 0° C e 5° C ad eccezione della Liguria e delle zone costiere prospicienti l'alto Adriatico ove sono state registrate tra 5° e 10° C.

Sulle rimanenti zone peninsulari le temperature si sono assestate tra i 5° C e 15° C. Non sono da segnalare record storici di temperatura massima.

Temperature Minime. La mappa delle temperature minime medie per il mese di Dicembre mostra, come nel caso delle temperature massime, uno scenario non uniforme, con gran parte del territorio nazionale che rientra nella variabilità climatica del periodo con anomalie essenzialmente comprese tra -1 e +1 unità di deviazione standard delle distribuzioni climatologiche relativamente al CliNo 61'90 ma con alcune aree estese in cui si sono avuti dei valori al di sopra della norma.

I valori più elevati di anomalia positiva si sono verificati, concordemente allo scenario delle temperature massime, sulla Pianura Padana centro-orientale con temperature comprese tra +1 e +2 unità di deviazioni standard.

Nel Veneto e nel Friuli-Venezia Giulia si sono avute anomalie positive essenzialmente comprese tra +1.5 e +2.2 unità di deviazione standard corrispondenti mediamente a circa 2.5° C e 3.5° C.

Valori fino a +3° C si sono registrati sulle coste ioniche della Basilicata e della Puglia e su una fascia di territorio che dal Molise si estende su parte dell'Appennino Lucano.

Anomalie positive dell'ordine di 1.7° C si sono avute sulla Sicilia orientale, nel casertano e nell'area di Civitavecchia.

remaining central and northern regions and between 10° C and 20° C over southern regions and Sardinia. From 26th day there was a rapid drop in temperatures throughout the Italian territory except over Sardinia and Sicily islands where the temperature lowering was less consistent.

The temperature drop has been greater over northern regions with maximum temperatures between 0° C and 5° C except Liguria and coastal areas overlooking Adriatic Sea where they were between 5° C and 10° C.

Over the remaining peninsular areas temperatures have been between 5° C and 15° C.

No historical record of maximum temperatures have to be reported for the month of December

Minimum Temperatures. The map of mean minimum temperatures for the month of December shows, as in the case of maximum ones, a non uniform scenario with most of the Italian territory within the normal climate variability with anomalies essentially between -1 and +1 unit of the climatological distributions' standard deviation relative to CliNo 61'90 but few large areas in which values were above the norm.

The highest positive anomaly values have occurred, in agreement to maximum temperature scenario, over central-eastern Po Valley with temperatures between +1 and +2 units of standard deviations.

Highest positive anomalies between +1.5 and +2.2 unit of standard deviation, corresponding to about 2.5° C and 3.5° C, were recorded over Veneto and Friuli-Venezia Giulia.

Values up to +3° C were detected over Ionian coast of Basilicata and Puglia and over a strip of territory that extends from Molise to southern Apennines

Positive anomalies around +1.7° C were achieved over eastern Sicily, over the localities of Caserta and Civitavecchia.

Over the rest of the country temperature values have been within the natural climate variability for the period.

Sul resto del paese i valori rientrano nella naturale variabile climatica del periodo.

Le temperature minime, concordemente con quelle massime, si sono mantenute stabili per buona parte del mese, con valori essenzialmente compresi tra -5°C e $+5^{\circ}\text{C}$ su gran parte delle regioni centro-settentrionali e tra 0°C e 10°C sulle regioni meridionali e sulla Sardegna.

Nell'ultima decade del mese si è registrato una diminuzione delle temperature, specie sulle regioni settentrionali e sulle regioni centrali adriatiche, dove le temperature sono state essenzialmente comprese tra -10°C e 0°C .

Sul resto della penisola le minime si sono mantenute tra i -5°C e i $+5^{\circ}\text{C}$ mentre sulle due isole maggiori i valori sono rimasti tra 0°C e 10°C .

Non sono da segnalare record storici di temperature minime per il mese di Dicembre.

Precipitazioni. La mappa delle precipitazioni cumulate nel corso del mese di Dicembre mostra, in media sul territorio nazionale, un surplus idrico, con zone, che hanno comunque presentato un lieve deficit, e con altre zone, anche abbastanza estese, invece caratterizzate da un sostanziale aumento di piogge rispetto alla media.

Sulle regioni settentrionali le aree con anomalie positive più alte sono state le zone di pianura, specie del Torinese, della Lombardia orientale e del Veneto, con valori compresi tra $+1.5$ e $+3$ unità dello scarto interquintile climatologico (per una stima più quantitativa, si tenga conto del fatto che il suo valore mediato su tutte le stazioni, per il mese di Dicembre, è di circa 71 mm).

Sulle regioni centrali peninsulari la zona in cui le precipitazioni sono state più copiose è stata l'area di Civitavecchia con un'anomalia positiva pari a $+4$ unità dello scarto interquintile climatologico.

La maggior parte delle rimanenti aree del Centro e della Sardegna settentrionale si sono avuti valori tra $+1$ e $+2$ unità dello scarto interquintile mentre sull'Alta Toscana e sulle coste marchigiane la quantità di precipitazioni si è mantenuta entro i limiti della naturale variabilità climatica.

Al sud lo scenario è meno uniforme con

The minimum temperatures, in agreement with the maximum ones, have been stable for most of the month, with values mainly between -5°C and $+5^{\circ}\text{C}$ over central and northern regions and between 0°C and 10°C over southern regions and Sardinia.

During the last decade of the month there was a decrease in temperature, especially over northern and central Adriatic regions, where temperatures were mainly within -10°C and 0°C .

Over the rest of the peninsula minimum temperatures were between -5°C to $+5^{\circ}\text{C}$ while over Sicily and Sardinia they were between 0°C and 10°C .

No historical records of minimum temperatures have to be reported for the month of December.

Precipitations. The map of cumulated precipitations in the course of the month of December shows, on the average, a surplus, with zones presenting anyway a little deficit, and with other ones, even quite extensive, characterized, on the contrary, by a consistent positive precipitation anomalies.

Over northern regions the most consistent surplus has occurred over the plain areas, especially near Torino, over eastern Lombardy and over Veneto with values between $+1.5$ to $+3$ units of the climatological interquintile range (for a quantitative estimation it has to be taken into account that this range corresponds, for the month of December, and averaging over all the stations, to about 71 mm)

The area of the central region of the peninsula where rainfall were more consistent was the zone of Civitavecchia with positive anomaly around $+4$ units of the climatological interquintile range.

Positive anomalies between $+1$ and $+2$ have occurred over the remaining areas of central regions and over Sardinia while over northern Tuscany and over the coasts of Marche the amount of rain has been within the natural climate variability .

The scenario over southern regions is more complex with positive anomalies, between $+1$ and $+3$ units, over most part of Calabria, over

anomalie positive, tra +1 e + 3 unità dello scarto interquintile, su gran parte Calabria, sulle zone costiere della Basilicata, sulla Sicilia centro-orientale ma con anomalie negative tra -1 e -0.5 su una vasta fascia di territorio comprendente le aree interne della Campania e della Basilicata.

Sul resto del paese i valori rientrano nella norma del periodo.

L'andamento temporale si può suddividere essenzialmente in due periodi, il primo, comprendente le prime due decadi, durante le quali è piovuto abbondantemente su tutto il territorio nazionale e il secondo, corrispondente all'ultima decade, durante il quale le precipitazioni hanno interessato principalmente le regioni centro-meridionali.

Nel primo periodo i quantitativi di precipitazione cumulata sono compresi mediamente compresi fra 100 mm e 200 mm su gran parte del paese ad eccezione del Lazio, della bassa Toscana, sulla Sila e su alcune aree del Friuli-Venezia Giulia, dove i totali di precipitazione sono risultati compresi tra 200 mm e 400 mm.

Sull'Emilia-Romagna meridionale, sulla Toscana settentrionale, sulla fascia di territorio comprendente la Basilicata, le aree interne della Campania, e la Puglia settentrionale, invece, i quantitativi sono stati leggermente inferiori e mediamente tra i 50 mm e i 100 mm.

Durante l'ultima decade è piovuto maggiormente sulle regioni centro-meridionali ma con quantitativi comunque inferiori ai 25 mm salvo che sulla Sardegna Settentrionale, nel casertano, nel palermitano e sull'estrema punta sud-orientale della Sicilia dove si sono raggiunti i tra i 30mm e 60 mm.

Sono da segnalare i seguenti record storici di precipitazione giornaliera:

Bric della Croce	51.0 mm	(+0.2, 1960)
Arezzo	70.6 mm	(+3.6, 1995)
Civitavecchia	95.4 mm	(+3.2, 2004)
Guidonia(Roma)	76.4 mm	(+21.4, 1972)
Ciampino(Roma)	71.2 mm	(+4.6, 1990)
Brindisi	70.4 mm	(+9.8, 1983)
Enna	108,6 mm	(+10.0 , 1996)

Sono da segnalare i seguenti record storici di

the coastal areas of Basilicata, over central-eastern Sicily, but with negative anomalies between -1 and -0.5 on a wide strip of territory including the inland areas of Campania and Basilicata.

Over the remaining areas the values of precipitation amounts have been close to the average of the period.

The rainfall temporal behavior can be shared mainly into two period, the first one comprising the first two decades, during which it has rained abundantly throughout the country and the second, corresponding to the last decade, during which rainfall affected mainly the central and southern regions.

In the first period, the cumulative amount of precipitation are, on average, between 100 mm and 200 mm over most of the country except of Lazio, Tuscany, Silas Mountain and some areas of the Friuli-Venezia Giulia, where the precipitation totals were between 200 mm and 400 mm.

Over Southern Emilia-Romagna, over northern Tuscany, over the strip of territory including the inland areas of Campania and Basilicata, and northern Puglia, however, the rain quantities were slightly lower, on average, and between 50 mm and 100 mm.

During the last decade has rained more over central and southern regions, but with quantities still below 25 mm except over northern Sardinia, over the areas of Caserta and Palermo and over south-eastern tip of Sicily where they reached values within 30 mm and 60 mm.

They have been registered the following historical records of daily precipitation (in parenthesis they have been indicated the year of the last 57 years extreme and the related increment in mm) :

Bric della Croce	51.0 mm	(+0.2, 1960)
Arezzo	70.6 mm	(+3.6, 1995)
Civitavecchia	95.4 mm	(+3.2, 2004)
Guidonia(Roma)	76.4 mm	(+21.4, 1972)
Ciampino(Roma)	71.2 mm	(+4.6, 1990)
Brindisi	70.4 mm	(+9.8, 1983)
Enna	108,6 mm	(+10.0 , 1996)

They have been registered the following

precipitazione cumulata mensile:

Treviso S. Angelo	159.6 mm	(+2.6, 1995)
Civitavecchia	366.4 mm	(+100.4, 2004)
Lecce Galatina	268.2 mm	(+38.0, 1983)
Enna	205.8 mm	(+37.2, 1984)

Scariche elettriche. La mappa di densità delle scariche elettriche mostra che la fenomenologia più consistente risulta principalmente concentrata sul settore orientale del Tirreno centro-settentrionale, sul Lazio e sulla bassa Toscana.

Fenomeni elettrici meno consistenti sono stati rilevati sulla Sicilia centro-orientale e sul Canale di Sardegna.

Sulle restanti zone l'attività elettrica è risultata pressoché sporadica.

Come si evince dal grafico della serie temporale dei conteggi, i fenomeni hanno avuto luogo prevalentemente nel corso delle prime due decadi e in particolare nei giorni 10 e 11 Dicembre in corrispondenza dei quali si sono verificati gli estremi di precipitazione cumulata giornaliera in tre stazioni presenti sul territorio laziale, come mostrato nel paragrafo precedente.

Durante la prima decade i fenomeni elettrici hanno interessato in prevalenza solamente il settore tirrenico, mentre nella seconda hanno interessato parzialmente anche la Sicilia, infine nell'ultima decade si manifestati sporadicamente solo sulla superficie marina del Tirreno centro-meridionale.

historical records of monthly precipitation (in parenthesis they have been indicated the year of the last 57 years extreme and the related increment in mm):

Treviso S. Angelo	159.6 mm	(+2.6, 1995)
Civitavecchia	366.4 mm	(+100.4, 2004)
Lecce Galatina	268.2 mm	(+38.0, 1983)
Enna	205.8 mm	(+37.2, 1984)

Lightning discharges. The density map of strokes shows that more consistent phenomenology mainly extended over the eastern sectors of north-central Tyrrhenian Sea, Lazio and southern Tuscany.

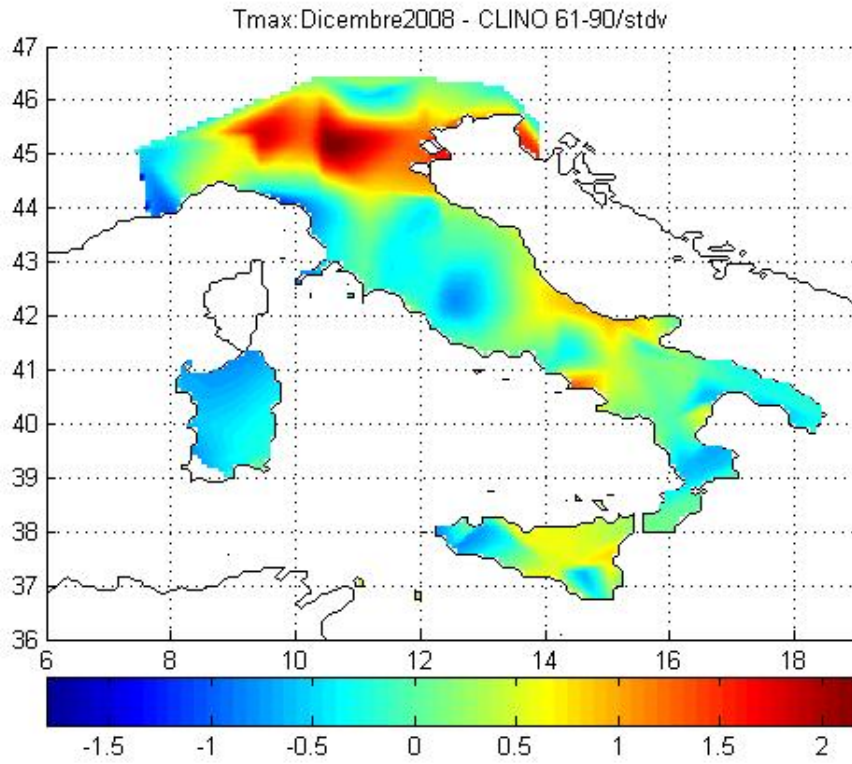
A smaller amount of electrical activity was detected over central-eastern Sicily and Sardinia Channel.

Over the remaining zones, the electrical activity was almost absent.

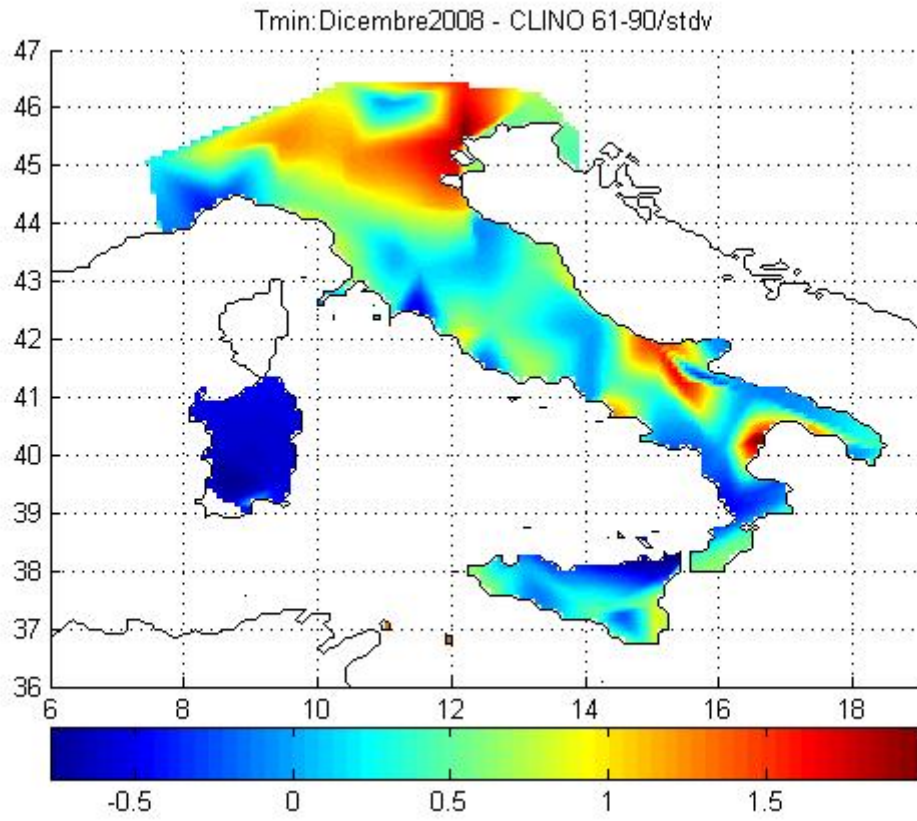
As it is evident from the graphics of the time series of counts, the phenomena have occurred during the first two decades and especially on days 10th and 11th of December when daily extremes of cumulated precipitation were recorded over three stations of Lazio, as shown in the previous paragraph.

During the first decade the electrical phenomena have interested mainly the Tyrrhenian area, while during the second one they also partially affected Sicily, finally, in the last decade, have sporadically took place only over surface of south-central Tyrrhenian sea.

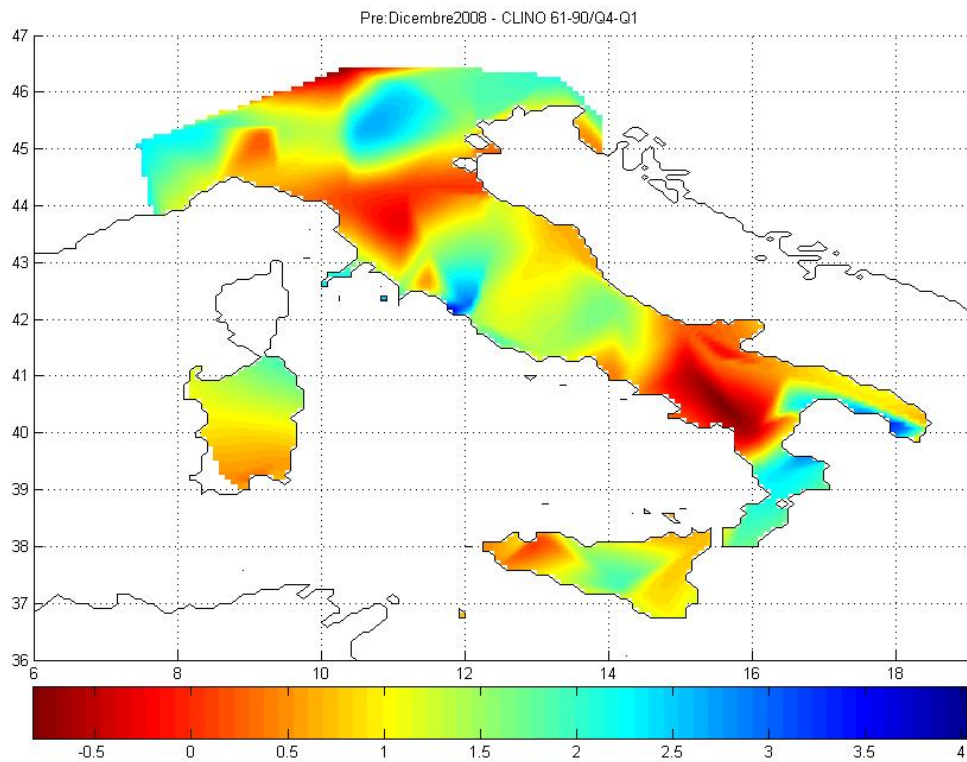
Anomalie delle temperature massime
Maximum temperature anomalies



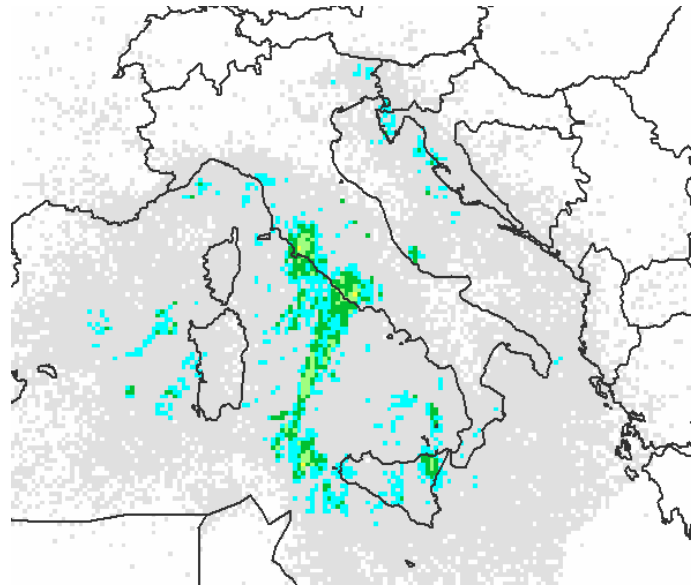
Anomalie delle temperature minime
Minimum temperature anomalies



Precipitazioni cumulate
Cumulated precipitations

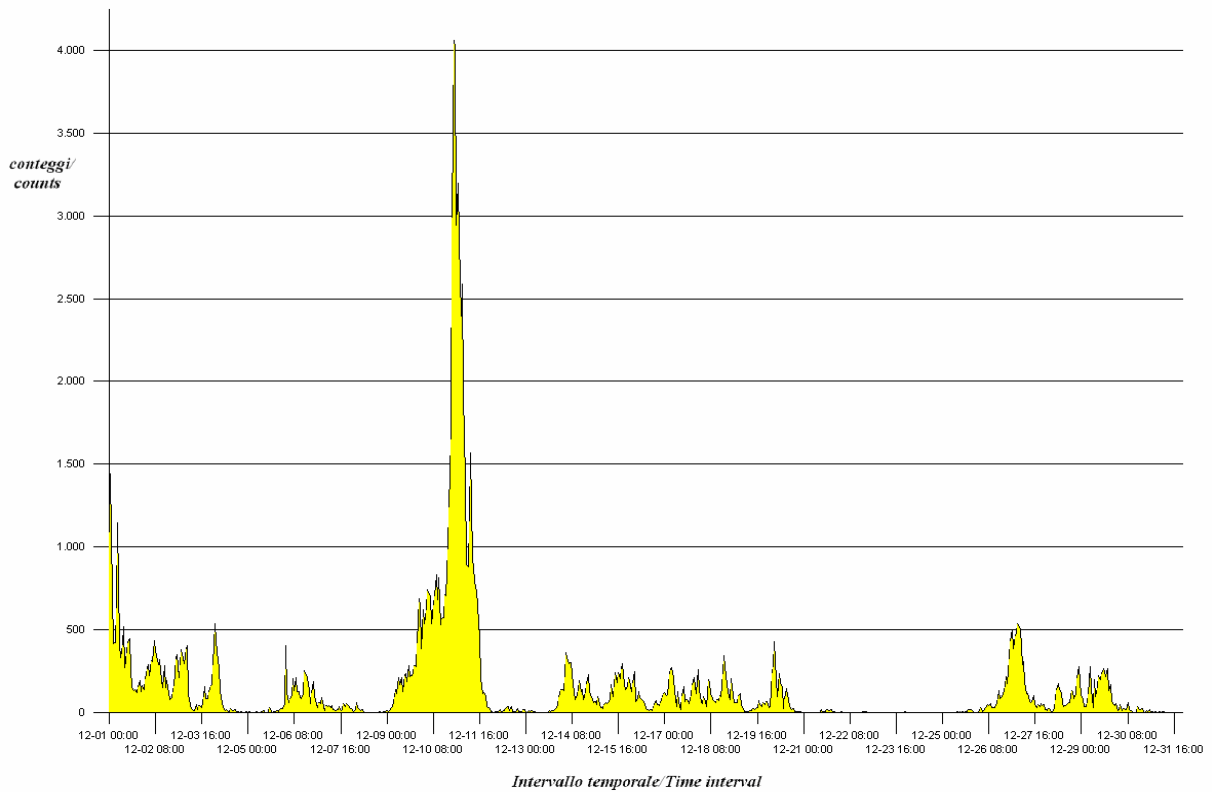


Densità di scariche elettriche
Density of lightning discharges



16 o più	16 and up
tra 8 e 16	8 to 16
tra 4 e 8	4 to 8
tra 2 e 4	2 to 4
tra 1 e 2	1 to 2
tra 0.5 e 1	0.5 to 1
tra 0.25 e 0.5	0.25 to 0.5
tra 0+ e 0.25	0+ to 0.25

Serie temporale dei conteggi/Time trend of strokes



Commento sinottico del mese.

(a cura della Sezione di
Breve e Media Scadenza)

Sommario

Nel mese di dicembre, la circolazione a scala sinottica si può sintetizzare in 2 periodi; nel primo dall'1 al 23, caratterizzato dalla persistente presenza della configurazione di blocco sull' Eurasia, che ha comportato ancora una circolazione meridiana su gran parte del continente europeo, con conseguente formazione di minimi complessi sulle nostre regioni ed abbondanti precipitazioni; una seconda fase dal 24 sino al 31, che ha visto un cambiamento radicale nel tipo di circolazione, determinato da un anticiclone marittimo delle basse latitudini, la cui lenta migrazione verso nord-est ha comportato l' instaurarsi di una circolazione nordorientale sul continente ed il collassamento del bloccaggio iniziale.

Evoluzione sinottica.

- I primi giorni del mese sono stati caratterizzati dalla persistenza di un' ampia saccatura meridiana sul continente con Fronte Polare sul Mediterraneo; conseguentemente, numerosi transienti hanno interessato le nostre regioni, alcuni piuttosto intensi, dovuti anche alla presenza di aria di origine subtropicale, altamente instabile.
- Nei giorni dal 5 al 7 si è ristabilito, temporaneamente, un flusso occidentale zonale, ma con una nuova saccatura sull' Europa centrale in graduale progressione verso il Mediterraneo, sino alle nostre regioni centrali ed in successivo spostamento verso i Balcani.
- Nei giorni dal 8 al 9 si è osservato un flusso prevalentemente nordoccidentale salvo il temporaneo passaggio di un promontorio intercyclonico dal Mar Nero sino alla Scandinavia.
- Nei giorni dal 10 al 11 il flusso principale si è fortemente instabilizzato sull' Atlantico, con cresta sino alle Isole Svalbard e cavo esteso dall' Europa occidentale sino alle coste del Marocco, seguito da cut-off e traslazione della

Synoptic comment of the month.

(by
Short and Medium Range Forecast Division)

Summary

In December, the synoptic scale circulation can be shared in 2 periods, the first one from 1st day to 23rd day, characterized by the persistence of the blocking configuration over Eurasia, leading to a meridian flow over most part of Europe, resulting in development of complex vortices and heavy rainfall on our regions. During the second period from 24th day to 31st day, there was a radical change in the circulation, due to a low latitudes maritime anticyclone, its slow progression to the northeast has caused the establishment of a north-eastern flow over mainland and the disappearing of the blocking configuration.

Synoptic evolution.

- The first days of the month were characterized by the persistence of a broad trough, elongated along meridians, over Europe with Polar Front over the Mediterranean, consequently, many transients have affected our country, some of these rather intense, due to the presence of subtropical, highly unstable, air.
- On days from 5th to 7th the western zonal flow was restored temporarily, but with a new trough over Central Europe in gradual progression towards the Mediterranean, up to central Italy and later moving towards Balkans.
- On days from 8th to 9th a predominantly north-western flow occurred, unless the temporary transit of a inter-cyclonic ridge from the Black Sea up to Scandinavia.
- On days 10th and 11th, the main flow has become strongly unstable over Atlantic, with ridge up to Svalbard Islands and trough extended from Western Europe until the coast of Morocco, followed by cut-off and trough, with the meridian axis, moving from Iberian Peninsula to the western Mediterranean, with

- saccatura con asse meridiano dalla Penisola Iberica al Mediterraneo occidentale, con conseguente ciclogenese sottovento ai Pirenei.
- Nei giorni 12 e 13 la saccatura è traslata verso le nostre regioni con il suddetto minimo situato sul Basso Tirreno mentre il flusso derivato si è posizionato sull'entroterra nordafricano con direttrice sudoccidentale.
 - Il giorno 14 si è registrato un temporaneo aumento del geopotenziale sulle nostre regioni per una lieve estensione dell'area anticiclonica orientale, ma la progressione di una nuova saccatura atlantica sulla Penisola Iberica, dovuto ad una nuova ed intensa instabilizzazione del flusso ha determinato un deciso rinforzo dell'area anticiclonica sul Medio-Atlantico
 - Il giorno 15 si è osservato il cut-off dell'onda con conseguente formazione di una depressione in quota sul Mediterraneo occidentale
 - Il giorno 16 un promontorio Atlantico si è esteso temporaneamente verso l'Europa Centrale con conseguente progressione del minimo in quota nell'entroterra nordafricano. Tale configurazione ha dato luogo ad una notevole intensificazione delle correnti meridionali sull'Italia
 - Nei giorni dal 17 al 19 un ampia depressione in movimento verso il Mediterraneo centro-occidentale è stata nuovamente bloccata, nel suo movimento naturale verso levante, da un persistente anticiclone di blocco sull'Eurasia. La successiva fase di cut-off per estrema progressione meridiana ha determinato il distacco di essa dal flusso principale perturbato, che si è ristabilito quasi zonale tra il 50esimo ed il 60esimo parallelo. La ciclogenese complessa associata alla depressione in quota in lento spostamento verso levante, ha interessato direttamente le nostre regioni
 - Nei giorni dal 20 al 23 si è osservato un graduale spostamento verso il mediterraneo occidentale di un'area cyclogenese leeward to Pyrenees.
 - On days 12th and 13th, the trough has moved towards Italy, with low pressure area located over southern Tyrrhenian Sea, while the secondary flow was placed over North African hinterland, with South-western direction.
 - On day 14th there was a temporary geopotential increase over our region because of a slight extension of eastern high pressure area, but another progression of Atlantic trough over Iberian Peninsula, due to a new and intense unstable flow, caused a strong anticyclonic reinforcement over Middle-Atlantic.
 - On day 15th there has been the cut-off of the wave, followed by the development of an upper level low over western Mediterranean Sea.
 - On day 16th the Atlantic ridge has temporarily extended towards Central Europe resulting in the upper level low progression over North African inland. This configuration has originated a significant intensification of the southern flow over Italy.
 - On days from 17th to 19th a large low pressure area moving toward the west-central Mediterranean has been blocked again in its natural eastward progression by a persistent blocking anticyclone over Eurasia. The subsequently cut-off for extreme meridian progression has caused the detachment of it from the main flow, which has been restored almost zonal between 50th and the 60th parallel. The deep cyclogenesis associated with the upper level low moving slowly eastward has directly affected our regions
 - On days from 20th to 23rd there has been a gradual shift of the low latitude anticyclone toward the western Mediterranean area locating over Iberian peninsula; an anticyclonic curvature north-western flow has affected Italy. This flow was led by the southern branch of the polar jet with delta over Baltic Sea. Thereafter the anticyclonic area was extended poleward up to the Sea of

anticiclonica delle basse latitudini con centro sulla penisola iberica; l' Italia è stata interessata da correnti nord occidentali a curvatura anticiclonica, come ramo meridionale del getto polare, con delta sul Mar Baltico. Successivamente l'area anticiclonica si è estesa verso nord sino al Mar di Norvegia.

- Il giorno 24 l'estensione del suddetto anticiclone verso l'Europa centrale ha causato un'intensa irruzione fredda sull'Eurasia e la conseguente e definitiva distruzione della persistente configurazione di blocco.
- Nei giorni 25 e 26 il sopra menzionato anticiclone è progredito ulteriormente verso la Fennoscandia determinando l'instaurazione di un flusso nordorientale sull'Europa orientale con annessa profonda depressione in quota in regressione verso il Mediterraneo centrale.
- Nei giorni 27-31 le nostre regioni sono state interessate dal passaggio di diverse depressioni in quota di lontana origine atlantica in rotazione anticiclonica e dirette verso la Penisola Iberica e la Francia.

Norway.

- On day 24th the anticyclonic extension over central Europe has caused an intense cold advection over Eurasia and the subsequent destruction of persistent configuration lock.
- On days 25th and 26th the above mentioned anticyclone has progressed further towards the Fennoscandia leading to the establishment of a northeastern flow over eastern Europe with deep depression regressing towards central Mediterranean.
- On days from 27th to 31rd our regions have been affected by the passage of several upper level low coming from Atlantic in anticyclonic rotation and moving towards Iberian Peninsula and France.

GIORNI TIPO DI MASSA D'ARIA

1 – 2 subtropicale marittima continentalizzata
 3–4 medie latitudini tipo marittima+sub tropicale
 5 medie latitudini tipo marittima
 6 – 9 polare marittima continentalizzata
 10 – 12 subtropicale marittima
 13 – 14 polare marittima continentalizzata
 15 – 17 subtropicale marittima continentalizzata
 18 – 21 polare marittima
 22 polare marittima+continentalizzata
 23 – 25 medie latitudini
 26 – 29 aria polare continentale + polare marittima
 30 – 31 medie latitudini tipo marittima

DAYS AIR MASS TYPE

1 – 2 maritime sub-tropical become continental
 3 – 4 mid-latitude type maritime +sub-tropical
 5 mid-latitude type maritime
 6 – 9 maritime polar becomes continental
 10 – 12 maritime sub tropical
 13 – 14 maritime polar becomes continental
 15 – 17 maritime sub-tropical becomes continental
 18 – 21 maritime polar
 22 maritime polar + continental polar
 23 – 25 mid-latitudes
 26 – 29 maritime polar + continental polar
 30 – 31 mid-latitude type maritime

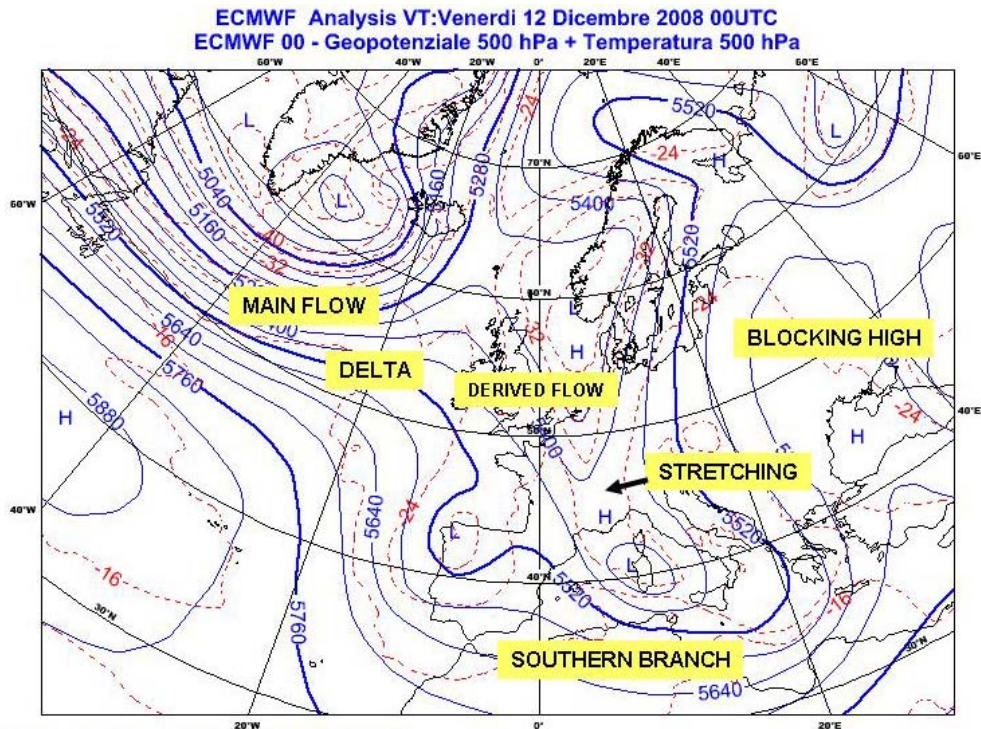


Fig 1: tipica circolazione determinata da un' anticiclone di blocco persistente su Eurasia; in tal caso, è frequente la formazione di depressioni sul Mediterraneo centrale, che apportano abbondanti precipitazioni.

Fig 1: typical flow due to the persistent blocking anticyclone over Eurasia; in this cases it is frequent the development of vortexes over central Mediterranean Sea, resulting in heavy rainfall.

Un evento saliente del mese: la piena del Tevere

Nei giorni 10, 11 e 12 dicembre una perturbazione proveniente dal nord Europa ha interessato l'intero paese con precipitazioni intense, venti fortissimi e mareggiate causando enormi disagi quali allagamenti in diverse città, strade bloccate. Molti fiumi dell'Italia centrale sono stati a rischio esondazione, linee ferroviarie bloccate per ore, le coste delle regioni meridionali spazzate da mareggiate e venti violentissimi e abbondanti nevicate sulle Alpi.

In particolare, sul Lazio e sulla capitale i quantitativi di precipitazioni sono stati elevati e concentrati nell'arco di 72 ore. Tale situazione ha determinato l'innalzamento delle acque del Tevere e dei suoi affluenti fino ai livelli di guardia. Il punto di riferimento per i tecnici è l'idrometro di Ripetta, nel centro della città, dove il livello del fiume ha raggiunto nella serata del 12 dicembre 12,49 metri. La soglia critica, indicata dalla Protezione civile, è di 14

A significant event of the month: flood of Tiber in Rome

On days 10th, 11th and 12th of December a vortex, coming from northern Europe, affected the whole country with heavy rainfall, very strong winds and sea storm, causing a lot of damages, such as flooding in several cities, railroads blocked, several rivers of central Italy were at risk to flooding, railway lines blocked for hours, violent sea storm and stronger winds have affected the coasts of the southern regions and heavy snowfalls over Alps.

In particular, rainfall amounts over Lazio and Rome were high and within 72 hours. This situation has led to rising the level of Tiber and its tributaries almost up to the critical threshold. The reference point for the engineers is the Ripetta hydrometer in the center of the city, where the level of the river has reached in the evening on 12th December 12.49 meters. The critical threshold, indicated by the Civil Defense, is 14 meters.

Due to the continuous increase of the river level

metri.

A causa del continuo aumentare del livello del fiume tre barconi hanno mollato gli ormeggi sul Tevere all'altezza di Castel Sant'Angelo, a due passi dalla Città del Vaticano. I vigili del fuoco sono intervenuti mentre i natanti in balia della corrente, urtavano contro le arcate dei ponti.

Il fiume Aniene, affluente del Tevere, è esondato nella zona est della capitale, la zona è stata chiusa al traffico e alcune abitazioni sono state sgomberate. Numerosi sono stati gli interventi dei Vigili del Fuoco per aiutare persone in difficoltà, in particolare per liberare le persone intrappolate nelle loro macchine.

Una donna è morta dopo esser rimasta intrappolata nella sua auto in un sottopassaggio allagato nella zona di Monterotondo, in provincia di Roma.

Situazione sinottica

Il giorno 10 un'estesa saccatura, con nucleo situato tra le isole britanniche e la penisola scandinava, si è estesa fino all'entroterra africano determinando una configurazione ad alto indice zonale, con flussi tipicamente meridiani.

Tale configurazione ha determinato intense correnti sud-occidentali di massa d'aria subtropicale sull'area tirrenica, fortemente instabili, che in contatto con aria polare marittima hanno dato origine a precipitazioni intense, a marcato carattere temporalesco, con quantitativi elevati sulle regioni centrali del versante tirrenico e sulle regioni meridionali.

Nelle immagini da satellite post-elaborate, sotto riportato, si evidenzia la persistenza delle precipitazioni a forte carattere convettivo proprio sull'area laziale e sulla bassa Toscana.

Quantitativi di precipitazione sull'area laziale

I quantitativi di precipitazione sul Lazio sono stati elevati, complessivamente compresi nell'intervallo tra 80 e 190 mm.

In tabella 1 sono riportati i totali di precipitazioni registrati dagli osservatori della rete osservativa dell'A.M.

È da segnalare che il giorno 11 nelle due stazioni dell'area romana, Guidonia e Roma-Ciampino, sono stati raggiunti i valori estremi di precipitazione giornaliera della serie storica degli ultimi 57 anni.

three floating boats loose the moorings near Castel Sant'Angelo Castle, a stone's throw from the Vatican City.

The Fire brigade and Local Police have intervened while vessel at the mercy of the current were striking against the bridge arches.

Aniene River, a tributary of Tevere, has flooded in the eastern zone of the Capital, the area was closed to traffic and few dwellings have been evacuated.

There were many interventions of Fire-brigades and Local Police to save people in difficulty situations. Fire Brigade had to rescue dozens of motorists stranded in their cars.

A woman died after being trapped in his car in a flooded underpass near Monterotondo, in province of Rome.

Synoptic Situation

On 10th day a widespread trough, with core located between the British Isles and Scandinavia, has extended southward up to African inland, resulting in a high zonal index configuration, with typically meridians flows.

This configuration has led intense south-western flow of subtropical air mass over Tyrrhenian Sea, highly unstable, which in contact with maritime polar air have caused heavy rainfall and strong thunderstorms, with high amounts over central regions overlooking Tyrrhenian sea and southern regions.

It is stark, in post-processed satellite images, shown below, the strongly convective precipitation persistence over Lazio and southern Tuscany.

Amounts of precipitation over Lazio

The rainfall quantities over Lazio were high, within the range of between 80 and 190 mm.

Table 1 shows the total rainfall recorded by the stations of the Air Force meteorological network.

It is to highlight that on 11th day the extreme values of daily precipitation over a 57 year time series stations were recorded over two meteorological stations, Guidonia and Ciampino (Rome), both in the Roman area.

Table 2 shows the total quantity of rain fell on 10, 11 and December 12, the total cumulative monthly rainfall and the average of monthly cumulative precipitation (reference period 1971-2000).

In tabella 2 viene riportato il totale dei quantitativi di pioggia caduti nei giorni 10, 11 e 12 dicembre, il totale mensile delle precipitazioni cumulate e il valore medio delle precipitazioni cumulate mensili (periodo di riferimento 1971-2000).

Come si evince dalla tabella 2, quasi la metà delle precipitazioni del mese di dicembre si sono verificate in soli tre giorni.

È degno di nota sottolineare anche il fatto che i totali mensili delle precipitazioni cumulate risultano essere almeno il doppio del valore medio calcolato su un periodo di trent'anni .

Tabella 1

OSSERVATORIO	Precipitazioni cumulate in 24 ore [mm]		
	10/11/08	11/12/08	12/12/08
Civitavecchia	63.4	80.2	40.4
Viterbo	62.8	35.0	18.0
Roma-Ciampino	17.8	71.2	18.0
Pratica di Mare	17.4	59.0	20.6
Vigna di Valle	27.4	42.0	13.6
Guidonia	15.0	76.4	n.d.
Frosinone	80.2	79.8	21.0

Tabella 2

OSSERVATORIO	RR 72 ore [mm]	RR tot [mm]	CLINO 1971-2000 [mm]
	10-12/12/2008		
Civitavecchia	184.0	367.2	72.0
Viterbo	115.8	231.4	72.6
Roma-Ciampino	107.0	239.2	81.0
Pratica di Mare	97.0	223.2	90.4
Vigna di Valle	83.0	224.9	104.7
Guidonia	91.4	231.6	78.2
Frosinone	181.0	394.2	147.5

RR 72 ore: quantitativi delle precipitazioni cumulate in 72 ore

RR tot: quantitativi mensili delle precipitazioni cumulate

CLINO 1971-2000 : valore medio mensile delle precipitazioni cumulate calcolate su periodo di trent'anni (periodo di riferimento 1971-200)

As shown in Table 2, nearly half the rainfall of the month of December there has occurred only three days.

It is noteworthy to emphasize the fact that the monthly rainfall totals are accumulated at least twice the thirty-years average.

Table1

STATION	CUMULATED PRECIPITATION IN 24 HOURS [mm]		
	10/11/08	11/12/08	12/12/08
Civitavecchia	63.4	80.2	40.4
Viterbo	62.8	35.0	18.0
Roma-Ciampino	17.8	71.2	18.0
Pratica di Mare	17.4	59.0	20.6
Vigna di Valle	27.4	42.0	13.6
Guidonia	15.0	76.4	n.d.
Frosinone	80.2	79.8	21.0

Table 2

STATION	RR 72 Hours [mm]	RR tot monthly [mm]	CLINO 1971-2000 [mm]
	10-12/12/2008		
Civitavecchia	184.0	367.2	72.0
Viterbo	115.8	231.4	72.6
Roma-Ciampino	107.0	239.2	81.0
Pratica di Mare	97.0	223.2	90.4
Vigna di Valle	83.0	224.9	104.7
Guidonia	91.4	231.6	78.2
Frosinone	181.0	394.2	147.5

RR 72 hours: rainfall amounts in a 72 hours period

RR tot: rainfall monthly amounts

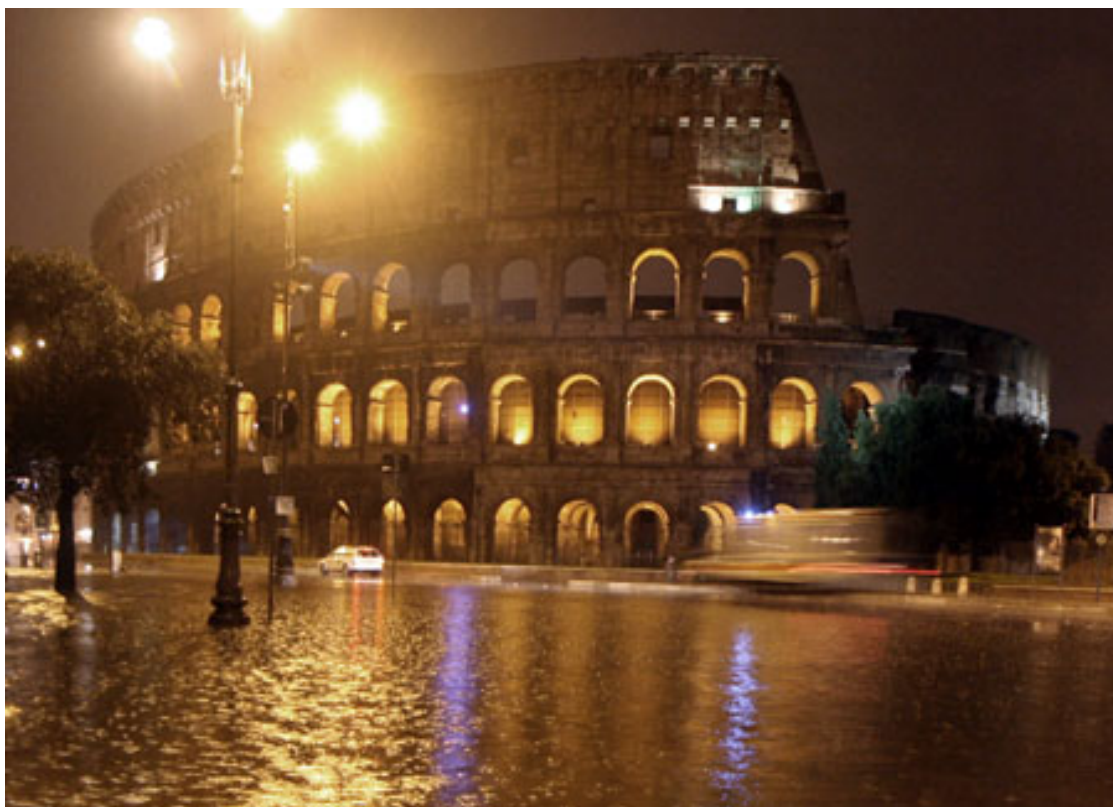
CLINO 1971-2000: thirty-years average of rainfall monthly amounts (reference period 1971-200)



Barconi alla deriva contro gli archi di Ponte S. Angelo.
River boats crashing against the arches of S. Angelo bridge.



Automobile intrappolata in un sottopasso (sinistra), idrometro dell'antico porto di Ripetta (destra).
Car trapped in the underpass (left), Ripetta column measuring the water height (right).

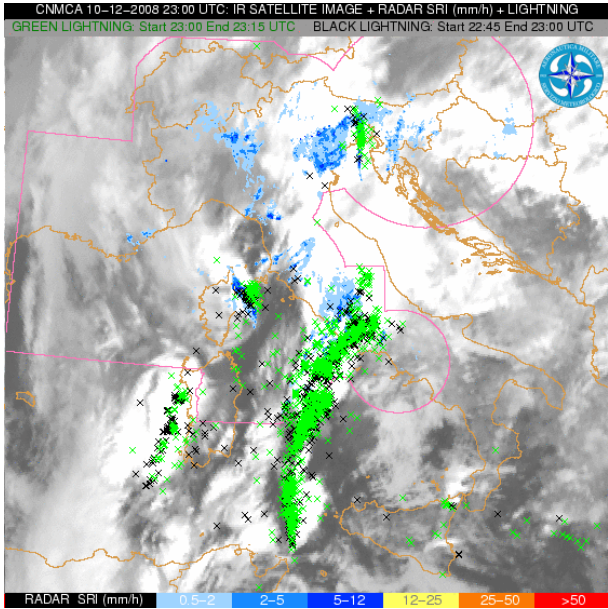


**Allagamento delle strade vicino al Colosseo.
Water level near Colosseum .**

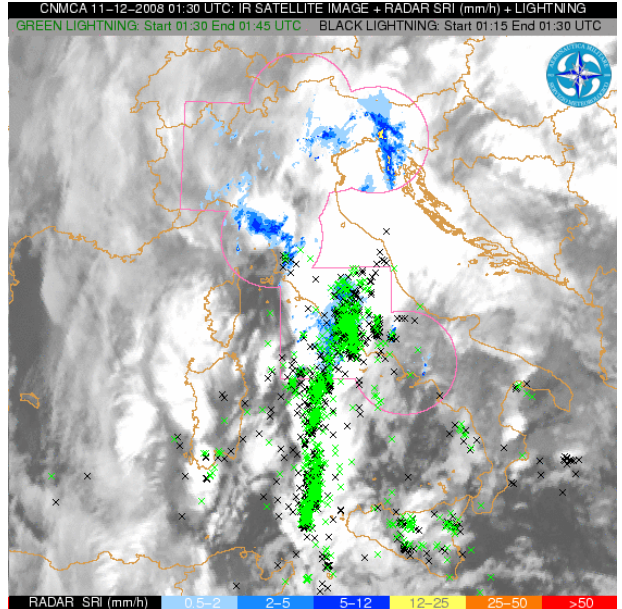


**Livello delle acque del Tevere su un estremo dell'isola Tiberina
River level near Tiberina island**

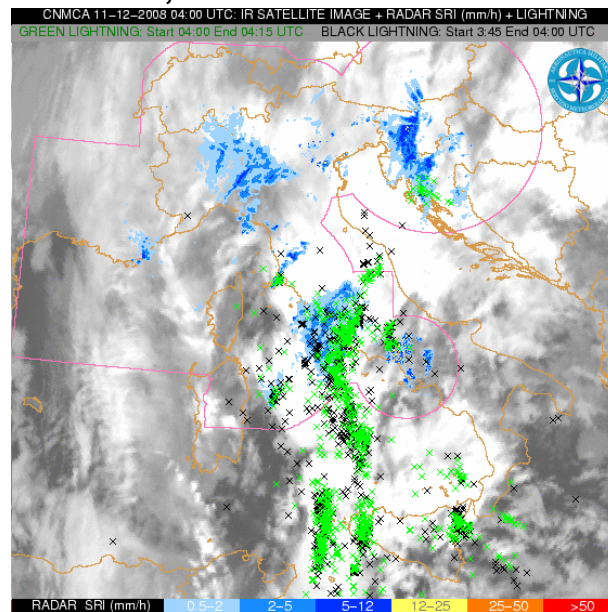
10/12/2008, 23.00 U.T.C.



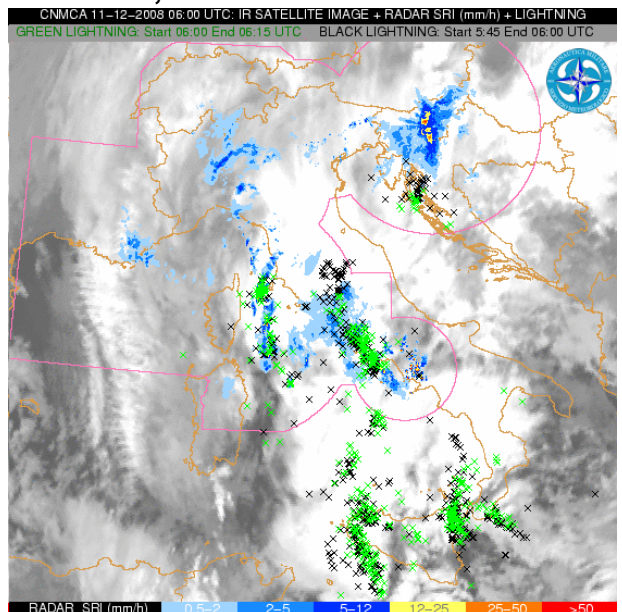
11/12/2008, 01.30 U.T.C.



11/12/2008, 04.30 U.T.C.



11/12/2008, 06.00 U.T.C.



Composito di immagini radar+ satellite +scariche elettriche indicanti l'evoluzione della linea temporalesca nei giorni 10 e 11.

Composite images radar+satellite+electrical discharges indicating the evolution of the squall line on day 10th and 11th.

Misure speciali effettuate della stazione meteorologica del Reparto Sperimentazioni di Meteorologia Aeronautica di Vigna di Valle (RM) relative ad Dicembre 2008

Le misure effettuate nella stazione meteorologica di Vigna di Valle mostrano un andamento altalenante dei valori di soleggiamento e di radiazione solare globale durante il mese di Dicembre. Ciò è dovuto all'avvicinarsi di diverse perturbazioni che hanno coperto il cielo (fig. 1). I valori medi di radiazione solare e soleggiamento si sono comunque mantenuti nella norma climatica del periodo. Precisamente il valore medio di Dicembre 2008 per la radiazione solare è stato di 5.2 MJ/m^2 (deviazione standard pari a 3.0), mentre il CliNo 61-90 riporta il valore di 5.1 MJ/m^2 ; il numero medio di ore di sole è stato 3.8 ore (deviazione standard pari a 3.4), mentre il CliNo 61-90 riporta il valore di 3.6 ore. Tali valori rientrano nel campo delle oscillazioni naturali dei fenomeni osservati.

Si notino i ridotti valori della radiazione ultravioletta come conseguenza della nuvolosità; quest'ultima per diversi giorni è stata così compatta da non permettere la misura dell'ozono totale. (fig. 2)

La figura 3 pone in relazione le misure di O3 ed UVB. Ricordiamo che l'anticorrelazione teorica tra le due grandezze appare solo in caso di cielo con poca nuvolosità. Laddove la copertura nuvolosa non è trascurabile, come accaduto nel mese in oggetto, l'effetto delle nubi sulla radiazione UVB può produrre fenomeni che influenzano in modo complesso il risultato delle misure.

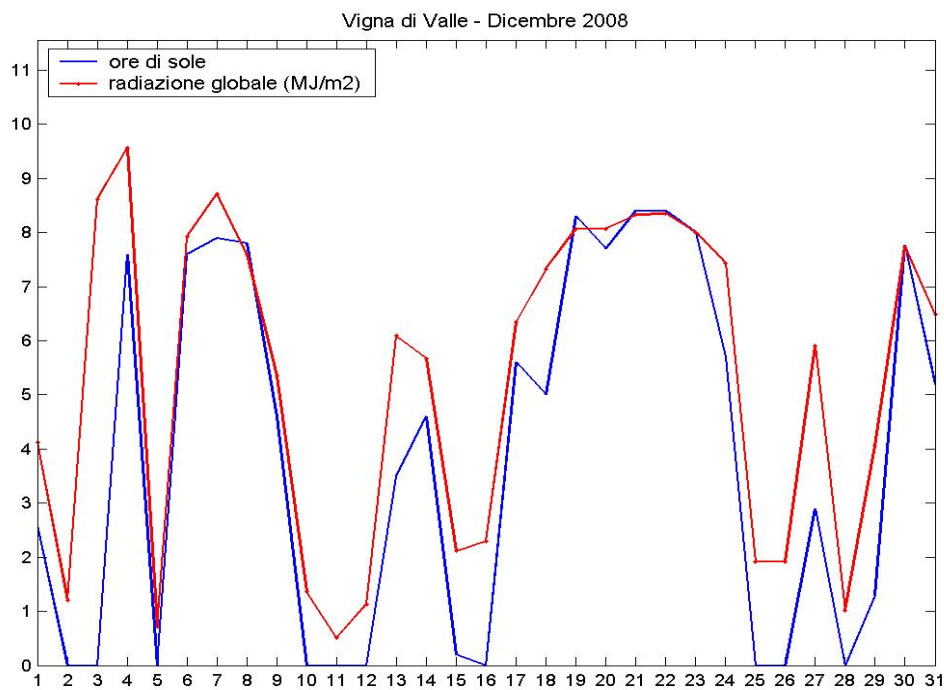
Special measurements performed by meteorological station of the Experimentation Center of Meteorological Instrumentation of Vigna di Valle (RM) referred on December 2008

Measurements performed by the meteorological station of Vigna di Valle show an up and down behaviour of global solar radiation and sunshine duration values during December. Such situation is due to several weather perturbation that covered the sky (fig. 1). Mean monthly values of solar radiation and sunshine duration are however in accordance with the climatic mean of the period. In particular, for December 2008 the solar radiation mean value is 5.2 MJ/m^2 (standard deviation equal to 3.0), while the CliNo 61-90 value is 5.1 MJ/m^2 ; the mean number of sunshine hours is 3.8 (standard deviation equal to 3.4), while the CliNo 61-90 value is 3.6. Such measurements are in the natural oscillation range of observed phenomena.

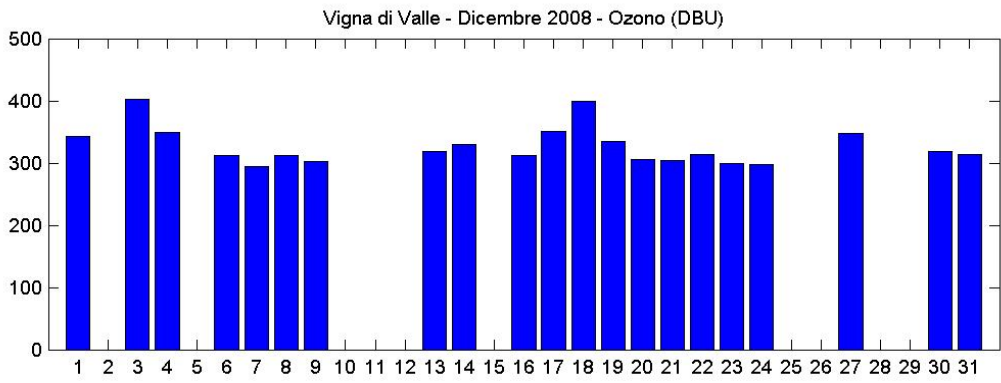
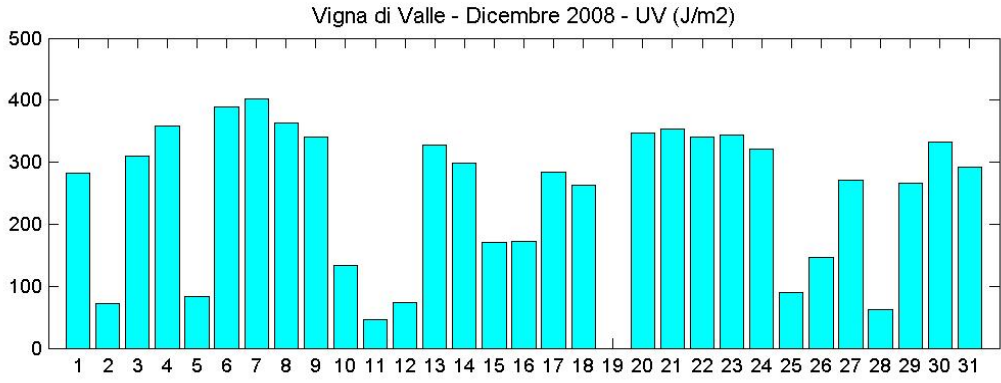
It is worth of noting the low values of the ultraviolet solar component as consequence of cloudiness; this latter has been so thick that for several days total ozone measurement has not been allowed (fig. 2).

Figure 3 relates O3 and UVB measurements. It should be remembered that the theoretically anti-correlations between them appears only in case of negligible cloudiness. In not clear sky conditions, as the month in object, cloud effect on UVB radiation actually causes phenomena which have a complex impact on the measure results.

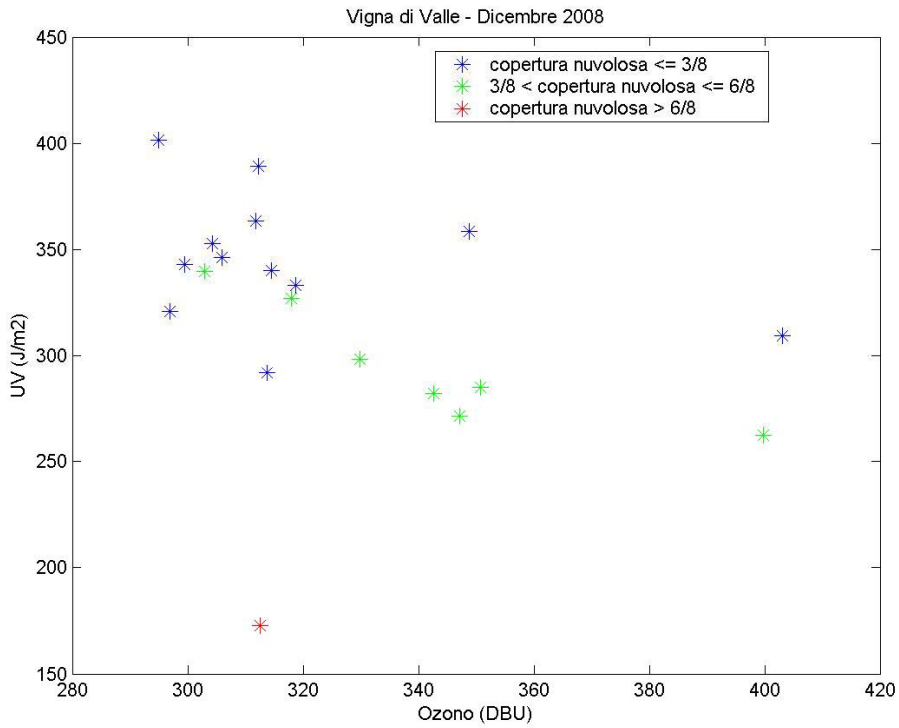
Valori di radiazione solare globale ed eliofania Global solar radiation and sunshine duration values



Valori di ozono totale e radiazione ultravioletta Total ozone and ultraviolet radiation values



Ozono versus Radiazione Ultravioletta Total Ozone versus Ultraviolet Radiation



I grafici delle anomalie di temperatura e precipitazioni sono costruiti confrontando le medie mensili delle temperature giornaliere (massime o minime) e le precipitazioni cumulate mensili con i valori del *Climate Normals 1961-90* (CliNo: valori medi costruiti sulle osservazioni dal 1961 al 1990). La differenza tra il valore medio di Dicembre 2008 e quello del CliNo viene divisa per la deviazione standard (nel caso delle temperature) o per lo scarto interquintile Q4-Q1 (nel caso delle precipitazioni) dello stesso CliNo.

Relativamente alle sole temperature, è possibile quantificare in gradi centigradi l'entità dell'anomalia evidenziata dai grafici semplicemente moltiplicando il valore mostrato dalla barra delle intensità per i rispettivi valori delle deviazioni standard. La deviazione standard, che rappresenta lo scostamento delle misure dal valore medio delle osservazioni (1961-1990), nel mese di Dicembre risulta in Italia mediamente pari ad 1.3 °C per le temperature massime e ad 1.4 °C per le minime.

La mappa di densità relativa ai fulmini, invece, rappresenta il numero di scariche per ogni unità di superficie (quadrato di 10Km×10Km).

Per evidenziare i confronti specifici sulle singole stazioni si rimanda al sito:

<http://www.meteoam.it/modules.php?name=CliNo>

The maps of temperature and precipitation anomalies compare the monthly average of daily temperatures (maximum or minimum ones) and the cumulated monthly precipitations to the *Climate Normals 1961-90* (CliNo: mean values of weather observations from 1961 to 1990 weather measurements).

The difference between the parameter mean value of December 2008 and the CliNo's one is divided by the standard deviation (for temperatures) or by the interquintile range Q4-Q1 (for precipitations) of the CliNo itself.

Concerning only temperatures, it is possible to quantify the anomalies pointed out in the maps in terms of centigrade degrees simply multiplying the values shown in the colour bars of intensity by the standard deviations. On December the standard deviation, which represents the mean distance of measurements from the parameter mean value (1961-1990), averaged over Italy, is equal to 1.3 °C for maximum temperatures and to 1.4 °C for the minimum ones.

Besides, in the map of lightning discharges it is depicted the number of strokes per unit surface (10Km×10Km square).

To have more information about specific comparisons on each station, please go to:

<http://www.meteoam.it/modules.php?name=CliNo>