



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

<http://clima.meteoam.it/>

BOLLETTINO CLIMATICO DI DICEMBRE 2010
CLIMATIC BULLETIN OF DECEMBER 2010

Indice/Index

1. Campi medi decadali in quota.....3	1. Upper-air decadal mean fields.....3
2. Temperature, precipitazioni e attività elettrica in Italia.....5	2. Temperatures, precipitations and electrical activity in Italy.....5
<i>Temperature Massime.....5</i>	<i>Maximum Temperatures.....5</i>
<i>Temperature Minime.....7</i>	<i>Minimum Temperatures.....7</i>
<i>Precipitazioni.....9</i>	<i>Precipitations.....9</i>
<i>Scariche elettriche.....10</i>	<i>Lightning discharges.....10</i>
3. Commento sinottico16	3. Synoptic comment16
4. Un evento saliente del mese: la nevicata di venerdì 17.....17	4. A significant event of the month: the Friday 17th snowfall.....17
5. Verifiche del modello di previsione... 19	5. Verifications of forecast model.....19
6. Misure speciali effettuate della stazione meteorologica del Reparto Sperimentazioni di Meteorologia Aeronautica di Vigna di Valle (RM).....26	6. Special measurements performed by meteorological station of the Experimentation Center of Meteorological Instrumentation of Vigna di Valle (ROME).....26
<i>Legenda delle mappe di anomalie.....30</i>	<i>Legend of the anomaly maps.....30</i>

Campi medi decadali in quota.
*(a cura della Sezione di
Breve e Media Scadenza)*

I campi decadali di geopotenziale e temperatura a 500 hPa sono ottenuti mediando i campi di analisi dell'ECMWF su ciascuna delle successive tre decadi del mese di Dicembre 2010, come rappresentato sullo scenario europeo nelle mappe che seguono.

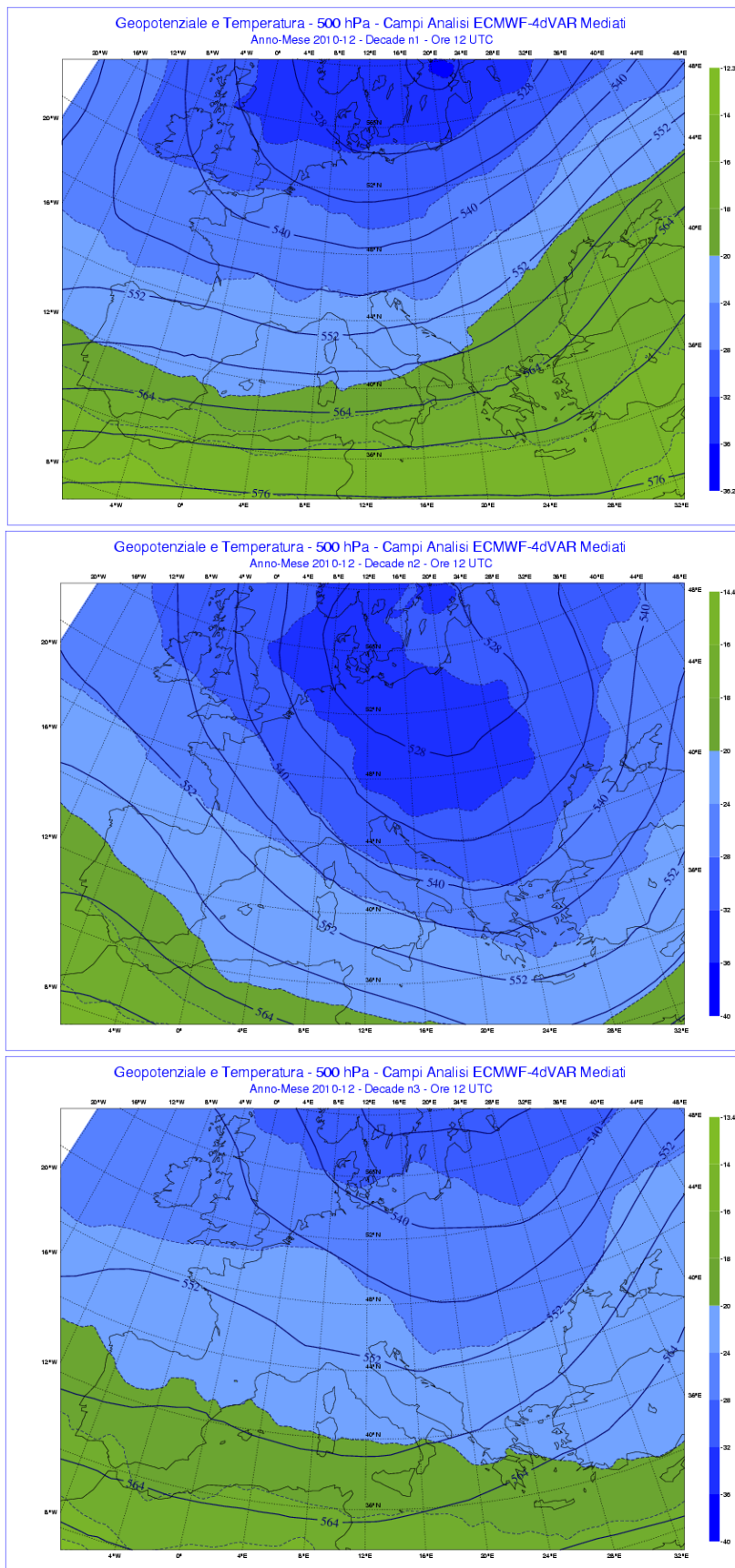
La circolazione media del mese in esame evidenzia la persistenza di una intensa azione meridiana che ha interessato l'intero comparto europeo. Nella prima e nella seconda decade del mese, il flusso ha assunto anche un moto retrogrado portando aria di origine artica fin sull'Europa centrale. Nella terza decade del mese, pur persistendo un flusso perturbato principale basso di latitudine, l'area del Mediterraneo è stata interessata dalle correnti più miti e ad elevato indice zonale del flusso derivato.

Upper-air decadal mean fields.
*(by Division of
Short and Medium Range Forecast)*

Decadal 500-hPa geopotential and temperature fields are obtained averaging over ECMWF analysis fields of each decade of December 2010, as plotted on the European scenario in the maps below.

The average circulation of the month under review highlights the persistence of an intense meridian flow that affected the entire European area. In the first and second decade of the month, the flow has been also regressive, bringing Arctic air to central Europe. In the third decade of the month, although persisted a main low latitude flow, the Mediterranean area has been affected by a milder secondary high zonal index flow.

Geopotenziale e temperatura decadale media a 500-hPa Decadal mean 500-hPa geopotential and temperatures



Temperature, precipitazioni e attività elettrica in Italia.

I dati provenienti da 84 stazioni meteorologiche dell'Aeronautica Militare e dell'ENAV sono stati utilizzati per ottenere i valori medi mensili di Dicembre delle principali grandezze meteorologiche da confrontare con i valori della climatologia riferita al trentennio 1961-1990. 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 per il mese di Dicembre mostra valori compresi nella naturale variabilità climatica del periodo su gran parte del territorio nazionale, con alcune anomalie negative di rilievo sul settore di Nord-Ovest della penisola e sulle estreme regioni settentrionali, e alcune anomalie positive prevalentemente sulla Sicilia.

Il massimo riscaldamento si è avuto sulla Sicilia orientale, con anomalie relative fino a +2 volte le deviazioni standard delle distribuzioni climatologiche (CliNo'61-90). Segue la Calabria meridionale, la laguna veneta, il triestino e la Sardegna sud-orientale, con circa +1.5 unità. Anomalie positive, ma di più lieve entità, hanno interessato generalmente la Campania, il resto della Calabria e della Sardegna centrale e meridionale, e la costa adriatica centrale.

Le anomalie relative più basse sono state registrate invece sulla riviera ligure di ponente e sulla parte occidentale del Piemonte, con punte fino a -4 unità. In questo caso va sottolineato che la deviazione standard per le stazioni coinvolte, relativamente al mese di Dicembre, è dell'ordine di 0.7°C , e per conseguenza le anomalie negative più basse corrispondono a $2-3^{\circ}\text{C}$ al disotto delle medie.

Anomalie negative di minore entità sono inoltre state registrate a ridosso delle Alpi, su buona

Temperatures, precipitations and electrical activity in Italy.

Weather data from 84 meteorological stations belonging to Italian Air Force and to ENAV have been used to obtain monthly mean values of December of the main meteorological parameters to compare with climatic values referred to the period 1961-1990. Precipitations and electric discharges occurred in Italy, and detected by the Italian Air Force Meteorological Service network, are also showed.

Maximum Temperatures. The mean maximum temperature anomaly map for the month of December shows values comprised within the natural climatic variability of the period for most of the Italian territory, with some relevant negative anomalies over the north-western sector of the peninsula and over the extreme northern regions, and some positive anomalies mainly over Sicily.

The maximum warming has occurred over eastern Sicily, with relative anomalies up to +2 times the standard deviations of climatological distributions (CliNo'61-90). It follows southern part of Calabria, Venetian lagoon, the zone of Trieste and the south-eastern part of Sardinia, with about +1.5 units. Positive anomalies, of slightly lower entity, have generally interested Campania, the remaining part of Calabria and central and southern Sardinia, and the central Adriatic coast.

The lowest relative anomalies have been registered, instead, on western ligurian side and over western part of Piemonte, with peaks up to -4 units. In this case it should be stressed that the typical standard deviation for the weather stations involved is of the order of 0.7°C for the month of December, and as a consequence the lowest negative anomalies correspond to $2-3^{\circ}\text{C}$ below averages.

Negative anomalies of lower entity have,

parte dell'arco alpino, sull'Emilia Romagna e sulla parte continentale delle regioni centrali, con circa -2 unità.

In riferimento all'andamento delle temperature massime nel corso del mese, nella prima decade i valori sono stati compresi tra 15 e 20°C sulle regioni meridionali e centro-meridionali, di qualche grado più alte sulle fasce costiere del Tirreno meridionale, di Puglia, Calabria meridionale, Sicilia, e nella seconda fase anche sull'intera Sardegna e sulle zone costiere dell'Abruzzo. Sulle regioni centro-settentrionali i valori assoluti sono stati compresi tra 10 e 15°C, sulle regioni settentrionali tra 5 e 10°C, e ancora inferiori dell'arco alpino. Nel corso della seconda decade si è avuto un certo raffreddamento, con temperature massime che si sono assestate, su gran parte del territorio nazionale, mediamente tra 5 e 10°C, con l'eccezione rilevante della Sardegna, della Sicilia sud-orientale e della Calabria meridionale, che hanno presentato temperature massime comprese tra 10 e 15°C. All'inizio della terza decade la situazione è stata molto simile a quella verificata nella prima fase della prima decade, mentre negli ultimi giorni del mese si è avuto un nuovo raffreddamento soprattutto sulle regioni meridionali e centro-meridionali, con un abbassamento complessivo delle temperature di circa 5°C.

Sono da segnalare diversi record storici per le temperature massime, soltanto giornaliere, per il mese di Dicembre (fra parentesi si indica l'anno in cui si è verificato il precedente estremo negli ultimi 60 anni e l'incremento relativo):

Trevico (AV) 1093 m. s.l.m.

giornaliero: 16.0 °C (2003,+1.0°C);

Capo Palinuro (PA) 185 m. s.l.m.

giornaliero: 23.0°C (1989, +0.2°C);

besides, been registered along the Alps, over most of the Alpine arc, over Emilia Romagna and over the interior part of central regions, with about -2 units.

With reference to the behavior of maximum temperatures in the course of the month, during the first decade values have been comprised between 15 and 20°C over southern and central-southern regions, some degrees higher on the coastal zones of southern Tyrrhenian sea, of Puglia, southern Calabria, Sicily, and in a second phase of the month also over whole Sardinia and over the coastal zones of Abruzzo. Over central-northern regions absolute values have been comprised between 10 and 15°C over northern regions, between 5 and 10°C over northern regions, and quite lower on the Alpine arc. In the course of the second decade it has occurred a certain cooling, with maximum temperatures which have been, over most of the Italian territory, comprised on the average between 5 and 10°C, with the relevant exception of Sardinia, south-eastern part of Sicily and of southern Calabria, which have presented maximum temperatures comprised between 10 and 15°C. At the beginning of the third decade the situation has been quite similar to that occurred during the first phase of first decade, while during the last days of the month it has occurred a new cooling mainly over southern and central-southern regions, with a general lowering of temperatures of about 5°C.

Several historical records of daily maximum temperatures have to be reported for the month of December (in parenthesis they have been indicated the year of the last 60 years extreme and the related increment) :

Trevico (AV) 1093 m. s.l.m.

daily: 16.0 °C (2003,+1.0°C);

Capo Palinuro (PA) 185 m. s.l.m.

daily: 23.0°C (1989, +0.2°C);

Marina di Ginosa (TA) 12 m. s.l.m.

Marina di Ginosa (TA) 12 m. s.l.m.

giornaliero: 22.4°C (1994, +0.2 °C);

daily: 22.4°C (1994, +0.2 °C);

Messina 54 m. s.l.m.

giornaliero: 26.6°C (2009, +1.2 °C);

Messina 54 m. s.l.m.

daily: 26.6°C (2009, +1.2 °C);

Prizzi (PA) 1035 m. s.l.m.

giornaliero: 20.2°C (1989, +1.6 °C);

Prizzi (PA) 1035 m. s.l.m.

daily: 20.2°C (1989, +1.6 °C);

Ustica (PA) 243 m. s.l.m.

giornaliero: 22.8 °C (1989, +1.2 °C);

Ustica (PA) 243 m. s.l.m.

daily: 22.8 °C (1989, +1.2 °C);

Decimomannu (CA) 29 m. s.l.m.

giornaliero: 24.8°C (2004, +2.2 °C);

Decimomannu (CA) 29 m. s.l.m.

daily: 24.8°C (2004, +2.2 °C);

Temperature Minime. La mappa delle anomalie relative delle temperature minime medie del mese di Dicembre mostra, nel complesso, una situazione compatibile con la norma climatica del periodo. I valori delle anomalie relative sono stati infatti per lo più compresi nell'intervallo (-1,+1), in unità delle deviazioni standard delle distribuzioni climatologiche (CliNo'61-90), con punte negative in settori localizzati della penisola fino a -2 unità.

Le zone mediamente più fredde sono state: la riviera ligure di ponente e la parte occidentale della Lombardia (-2 unità), seguite da una zona compresa tra Lombardia, Trentino Alto Adige e Veneto, la fascia costiera compresa tra Veneto e Friuli-Venezia-Giulia e la fascia costiera dell'Emilia Romagna (circa -1.5 unità).

Le temperature minime medie più alte, che non hanno comunque superato 1 unità di deviazione standard climatologica, sono state registrate sulla Sicilia, sul settore ionico compreso tra Basilicata e Puglia, sulle zone costiere della Toscana, sul Lazio nord-occidentale, sulla parte centrale del Veneto, e sul settore settentrionale del Trentino-Alto-Adige.

Minimum Temperatures. The map of relative anomalies of mean minimum temperatures of December shows, in the complex, a situation compatible with the climatic norm of the period. Values have been in fact mostly comprised within the interval (-1,+1), in units of standard deviations of climatological distributions (CliNo'61-90), with negative peaks over quite localized sectors of the peninsula up to -2 units.

The coldest zones have been: western ligurian sea side and western part of Lombardia (-2 units), followed by a zone accross Lombardia, Trentino-Alto Adige and Veneto, and the coastal zone comprised between Veneto and Friuli-Venezia-Giulia and the coastal zone of Emilia Romagna (about -1.5 units).

Highest mean minimum temperatures, which in any case have not exceeded 1 unit of climatological standard deviation, have been registered over Sicily, over the Ionic sector between Basilicata and Puglia, over the coastal zones of Toscana, over north-western Lazio, over the central part of Veneto, and over the northern part of Trentino-Alto-Adige. With reference to the behavior of minimum temperatures in the course of the month,

In riferimento all'andamento delle temperature minime nel corso del mese, nella prima parte della prima decade i valori sono stati compresi tra 5°C e 10°C sulle estreme regione meridionali, Isole maggiori comprese, tra 0°C e 5°C sulle regioni del Centro e sulle fasce costiere del Centro-Nord, tra -5°C e 0°C sulle regioni settentrionali, e mediamente di 5-10°C inferiori sul settore alpino.

Nella seconda fase della prima decade c'è stato un abbassamento di 4/5°C gradi complessivamente su buona parte del territorio nazionale, seguito da un ulteriore abbassamento di qualche grado nella seconda decade. Nella prima parte della terza decade si è verificata una risalita delle temperature minime, con una distribuzione sul territorio molto simile a quella della prima fase della prima decade, ma (mediamente) con 1-2° in meno. Nell'ultima parte del mese, infine, si è avuto un nuovo raffreddamento di qualche grado soprattutto sulle regioni centro-meridionali, coerentemente al caso delle massime.

Sono da segnalare diversi record storici di temperatura minima, sia giornaliera che mensile, per il mese di Dicembre (fra parentesi si indica l'anno in cui si è verificato il precedente estremo negli ultimi 60 anni e l'incremento relativo):

during the first part of the first decade values have been comprised between 5°C and 10°C over the extreme southern regions, including the two major Islands, between 0°C and 5°C over the central regions and over the coastal zones of central-northern regions, between -5°C and 0°C over northern regions, and, on the average, 5-10°C lower over the Alpine sector.

During the second phase of the first decade there has been, in the complex, a lowering of 4/5°C over most of the Italian territory, followed by a further lowering of some degrees during the second decade. A rising of minimum temperatures has occurred, with a distribution over Italian territory very similar to that of first phase of the first decade, but with 1-2°C less than in previous situation. During the last part of the month, finally, it has occurred a lowering of some degrees above all on the central-meridional regions. Several historical records of minimum temperatures, both daily and monthly, have to be reported for the month of December (in parenthesis they have been indicated the year of the last 60 years extreme and the related increment) :

Torino Bric (TO) 710 m. s.l.m.

mensile: -1.8 °C (1969,-0.4°C);

Capo Mele (SV) 221 m. s.l.m.

mensile: 5.5°C (1990, -0.4°C);

Rimini/Miramare (RN) 13 m. s.l.m.

giornaliero: -12.8°C (1963, -0.2 °C);

Roma/Ciampino 105 m. s.l.m.

giornaliero: -6.6°C (1964, -1.0 °C);

Latina 26 m. s.l.m.

giornaliero: -7°C (2007, -0.2 °C);

Torino Bric (TO) 710 m. s.l.m.

monthly: -1.8 °C (1969,-0.4°C);

Capo Mele (SV) 221 m. s.l.m.

monthly: 5.5°C (1990, -0.4°C);

Rimini/Miramare (RN) 13 m. s.l.m.

daily: -12.8°C (1963, -0.2 °C);

Roma/Ciampino 105 m. s.l.m.

daily: -6.6°C (1964, -1.0 °C);

Latina 26 m. s.l.m.

daily: -7°C (2007, -0.2 °C);

Pratica di Mare (ROMA) 21 m. s.l.m.

giornaliero: -4.2 °C (1964, -0.7 °C);

Grazzanise (CE) 10 m. s.l.m.

giornaliero: -6.0°C (2007, -1.0 °C);

Pratica di Mare (ROMA) 21 m. s.l.m.

daily: -4.2 °C (1964, -0.7 °C);

Grazzanise (CE) 10 m. s.l.m.

daily: -6.0°C (2007, -1.0 °C);

Precipitazioni. La mappa delle anomalie delle precipitazioni cumulate nel corso del mese di Dicembre mostra un surplus significativo sull'Italia settentrionale e un lieve deficit sull'Italia centrale e meridionale, e sulle isole maggiori.

Le anomalie positive più consistenti sono state relativamente localizzate sul territorio nazionale, e si sono verificate sulla Lombardia, sul Piemonte e sul Trentino Alto Adige, fino a raggiungere 3 unità dello scarto interquintile delle distribuzioni climatologiche (per una stima più quantitativa, si tenga conto del fatto che il valore di tale scarto, mediato su tutte le stazioni per il mese di Dicembre, è di circa 71 mm).

Le anomalie positive di maggiore rilievo si sono avute invece sulla Puglia settentrionale e centrale, fino a un massimo di -1 unità, mentre valori più vicini alla norma del periodo si sono avuti sulle restanti parti del territorio nazionale.

Rispetto alla distribuzione delle precipitazioni nel corso del mese, esse si sono concentrate soprattutto nella prima fase della prima decade e nella prima fase della terza decade; nel primo caso in modo diffuso su buona parte del territorio nazionale (con l'eccezione del settore di Nord-Est, di Puglia e Sicilia meridionale), con valori tra 50 e 100mm e punte (nelle Marche e nel Lazio) tra 100 e 200 mm; nel secondo caso principalmente a Nord, sulla Lombardia, sulla riviera ligure di ponente e sul Friuli-Venezia-Giulia, con picchi (in Lombardia) di 100-200mm di precipitazione cumulata, mentre sul resto del territorio nazionale la parte più interessata stata quella del versante tirrenico.

Per la restante parte del mese le piogge sono state generalmente alquanto scarse, mediamente inferiori ai 10 mm di precipitazione cumulata,

Precipitations. The map of anomalies of cumulated precipitation during the month shows positive anomalies slightly above the norm over Northern Italy, and values below the norm over Central, Southern and major Islands.

The major positive anomalies have been relatively localized over Italian territory, and have mainly occurred over Lombardia, Piemonte and Trentino Alto Adige, up to 3 units of interquintile range of climatological distributions (for a quantitative estimation is taken into account that the value of this difference, averaged over all stations for the month of December, is about 71 mm).

The most relevant positive anomalies have occurred instead over northern and central Puglia, up to a maximum of -1 unit, while values nearer to the climatic norm of the period have occurred on the remaining parts of Italian territory.

As regards to the distribution of precipitations in the course of the month, they have been concentrated mainly in the course of the first phase of first decade, and during the first phase of third decade; in the first case, in a more diffuse way over most of Italian territory (with the exception of north-eastern sector of the peninsula, of Puglia and southern Sicily), with values between 50 and 100 mm with peaks (over Marche and Lazio) between 100 and 200 mm; in the second case mainly over North, over Lombardia, over the western ligurian side and over Friuli-Venezia-Giulia, with peaks (over Lombardia) of 100-200 mm of cumulated precipitations, while over the

con l'eccezione della Calabria meridionale e delle fasce costiere della Puglia nella prima parte della seconda decade, in cui sono caduti circa 100 mm di pioggia.

Non sono da segnalare record storici di precipitazione.

Scariche elettriche. La mappa delle scariche elettriche mostra una quasi assenza di fenomeni sul territorio nazionale e sui mari circostanti. Una modesta attività elettrica ha riguardato la Campania centrale, l'Adriatico e il Tirreno meridionale.

Qualche fenomeno sparso si è verificato nel corso della prima decade, mentre nella seconda vi è stata una quasi assenza dei fenomeni, e nella terza decade i soli fenomeni di qualche rilevanza hanno interessato la Campania centrale.

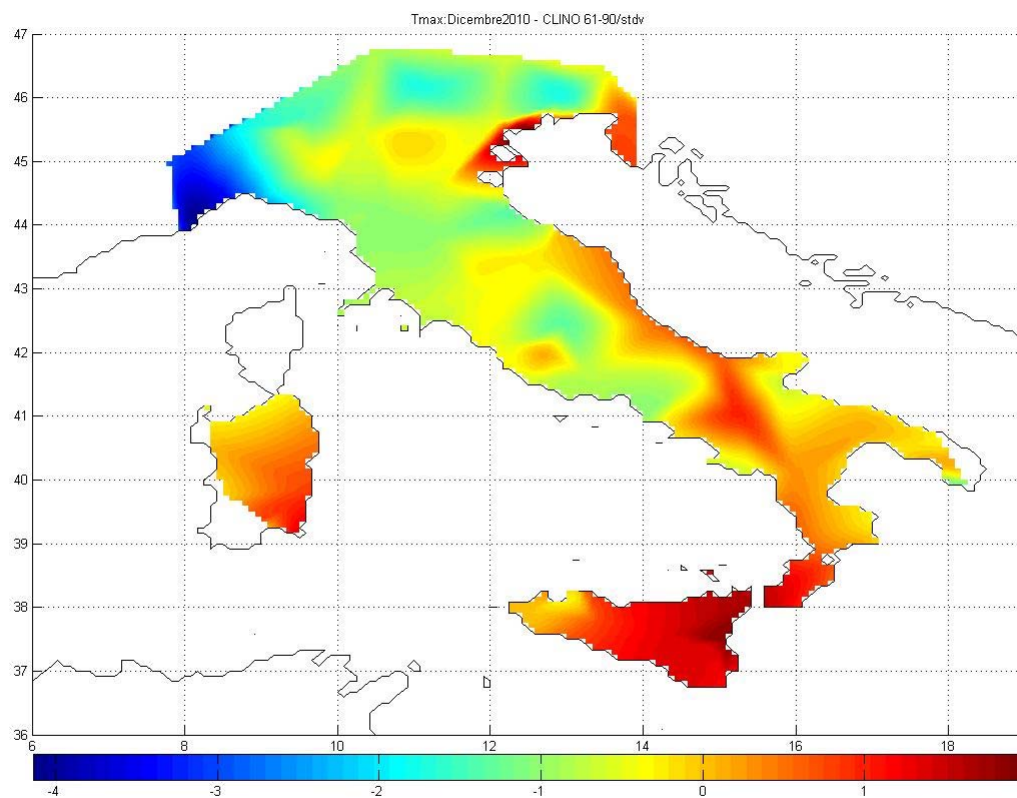
remaining part of Italian territory most interested part has been that on the Tyrrhenian side.

For the remaining part of the month rainfall has been generally quite scarce, lower, on the average, than 10 mm of cumulated precipitation, with the exception of southern Calabria and of coastal zones of Puglia during the first part of the second decade, when they have occurred about 100 mm of precipitation.

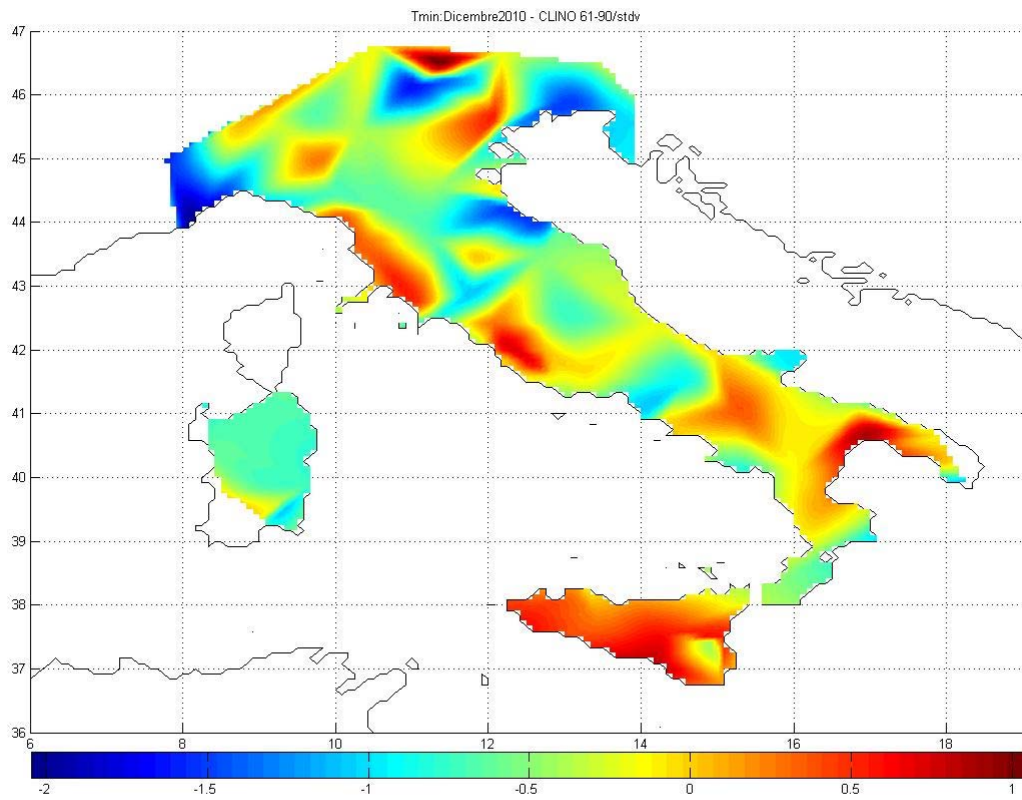
No historical records of precipitations have to be reported.

Lightning discharges. The density map of strokes shows a quite absence of phenomena over the Italian territory and surrounding seas. A modest electrical activity has concerned central Campania, Adriatic sea and southern Tyrrhenian sea. Some sparse phenomena has occurred during the first decade, while during the second decade there has been a quite absence of phenomena, and during the third decade only relevant phenomena have concerned central Campania.

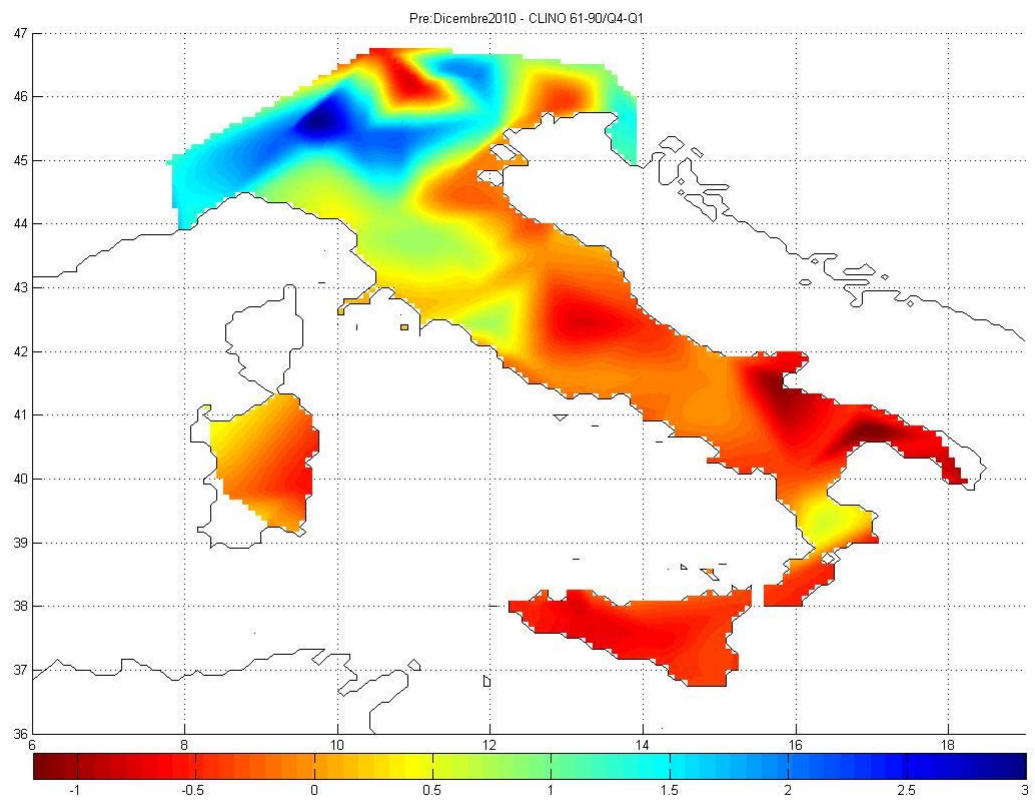
Anomalie delle temperature massime Maximum temperature anomalies



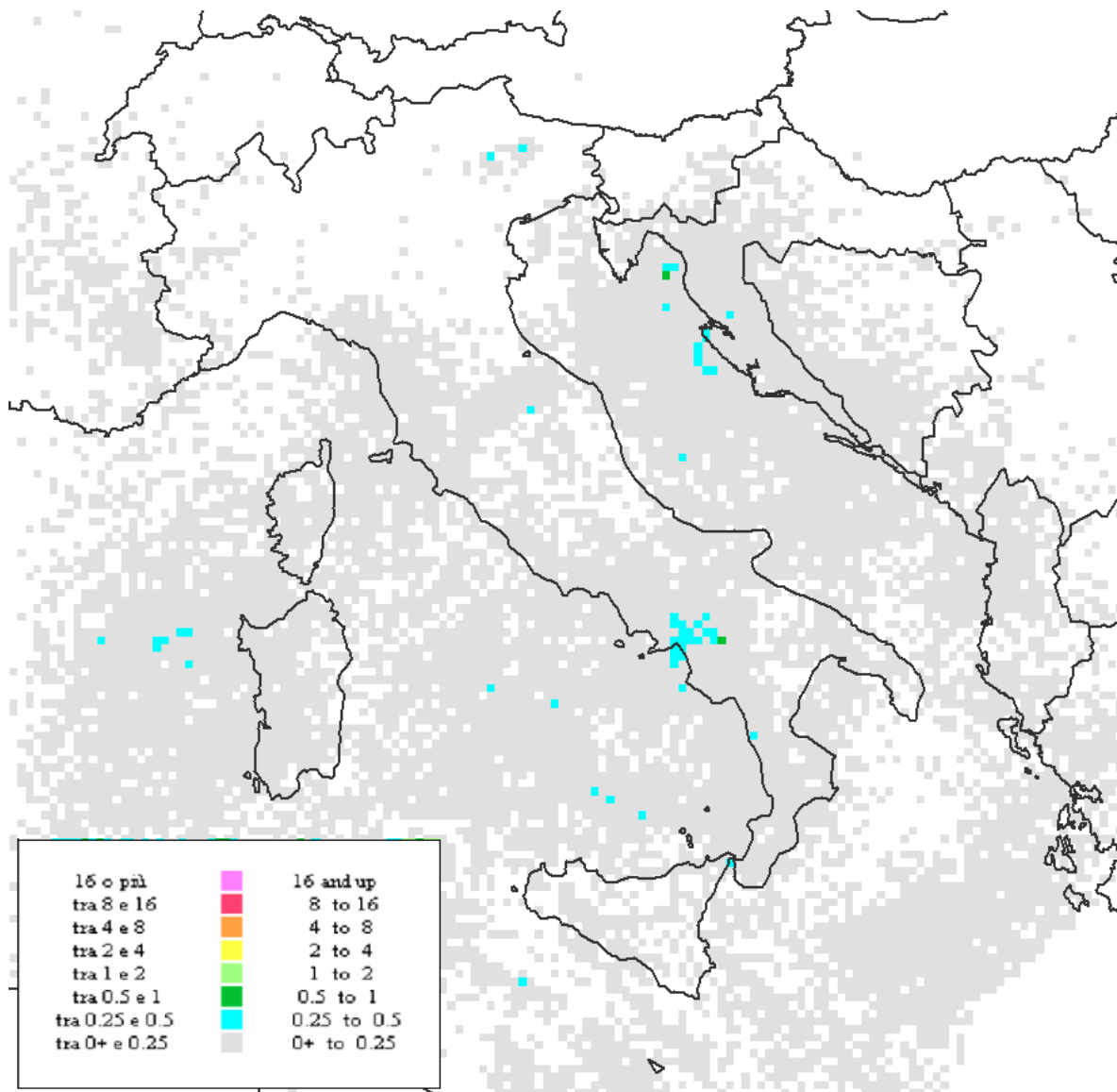
Anomalie delle temperature minime
Minimum temperature anomalies



Precipitazioni cumulate Cumulated precipitations

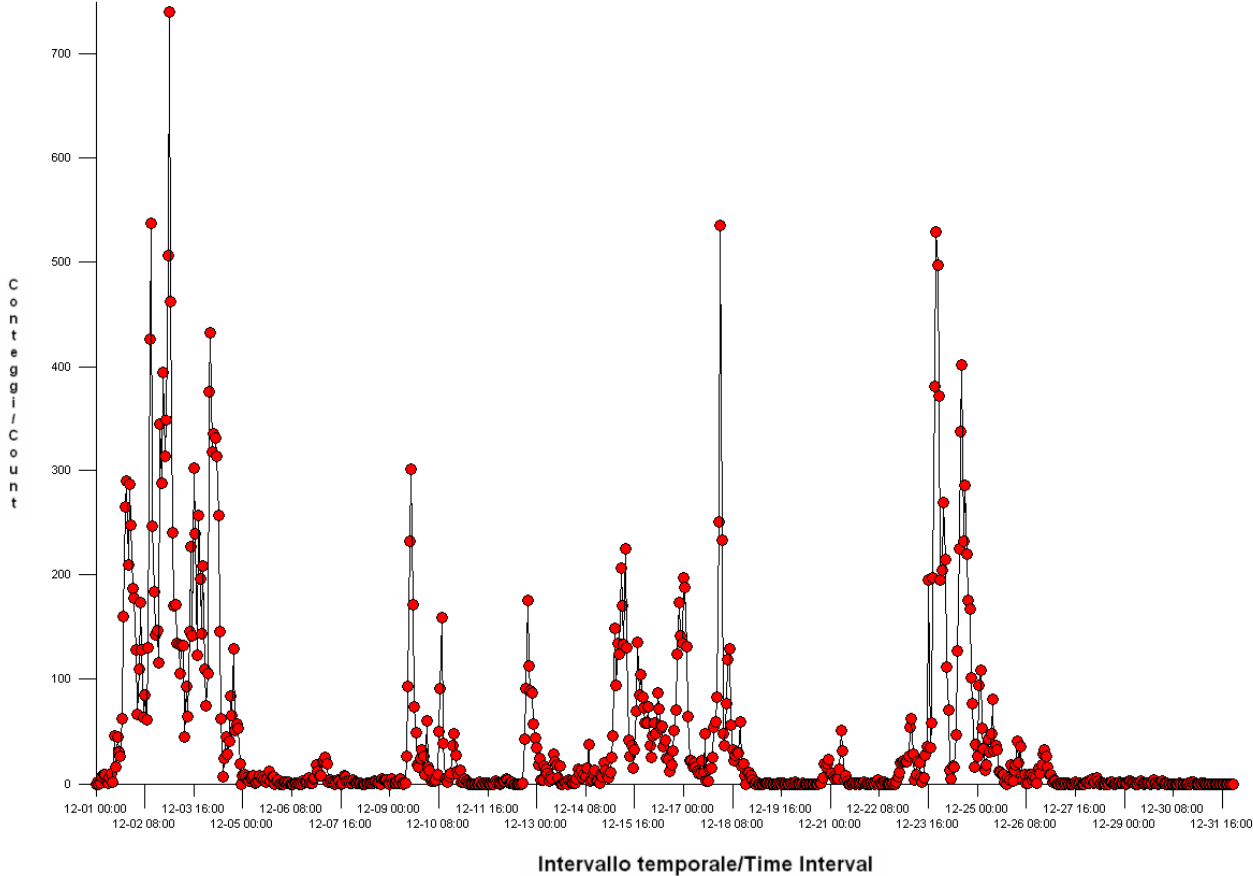


Densità di scariche elettriche
Density of lightning discharges



**Conteggio scariche elettriche
Number of lightning discharges**

Serie Temporale dei Conteggi/Stroke Time Trend Plot



Commento sinottico del mese.

*(a cura della Sezione di
Breve e Media Scadenza)*

Evoluzione sinottica.

1-2 Vasta depressione sull'Europa centrale con flusso sud-occidentale moderatamente baroclino sul Mediterraneo.

3-4 Asse di saccatura in approfondimento e sistema frontale in transito sul Mediterraneo centrale.

5 Temporanea rimonta del geopotenziale sul mediterraneo centrale.

6-8 Asse di saccatura sul vicino Atlantico e flusso sud-occidentale barotropico sul Mediterraneo centrale.

9-12 Forte sviluppo del promontorio Atlantico e profonda saccatura sull'Europa centro-orientale.

13-16 Cut-off sull'Europa orientale e aria polare continentale sul Mediterraneo centrale.

14-18 Cut-off retrogrado sul Mare del Nord con flusso baroclino di aria polare marittima in ingresso sul Mediterraneo centrale dalla Valle del Rodano.

19-20 Flusso zonale e aria delle medie latitudini sul Mediterraneo e sull'Italia.

21-22 Asse di saccatura in approfondimento sul vicino Atlantico e correnti sud-occidentali sul Mediterraneo centro-occidentale.

23-26 Asse di saccatura sul Mediterraneo centrale, con blocco anticiclonico sull'est europeo.

27-30 Promontorio intercyclonico sul mediterraneo centrale.

31 Flusso secondario zonale sull'area mediterranea.

Synoptic comment of the month.

*(by Division of
Short and Medium Range Forecast)*

Synoptic evolution.

1st-2nd Wide low pressure over central Europe with slightly baroclinic south-westerly flow over Mediterranean basin.

3rd-4th Deepening through and frontal system crossing central Med.

5th Temporary ridging over central Mediterranean basin.

6th-8th Through over near-Atlantic and barotropic south-westerly flow over central Med.

9th-12th Strong ridging over Atlantic Ocean and deep trough over central and eastern Europe.

13th-16th Cut-off over eastern Europe and polar continental air over central Med.

14th-18th Regressive Cut-off over North-Sea with baroclinic flow of polar maritime air entering the Med through Rodano valley.

19th-20th Zonal flow and mid-latitude air over central Med.

21st-22nd Deepening through over near Atlantic and south-westerly flow over central and western Mediterranean basin.

23rd-26th Through over central Med, with blocking over eastern Europe.

27th-30th Intercyclonic ridging over Central Mediterranean basin.

31st Secondary zonal flow over Mediterranean area.

**Un evento saliente del mese:
la nevicata di venerdì 17**
*(a cura della Sezione di
Breve e Media Scadenza)*

Nel periodo dal 13 al 16 dicembre, le regioni Italiane sono state interessate da temperature molto basse, per un flusso di aria polare continentale originato da una depressione in cut-off sull'Europa orientale. Le temperature sono scese abbondantemente sotto zero in molte città del centro-nord, con una accentuazione del raffreddamento favorita nelle ore notturne dalla generale assenza di nuvolosità per effetto radiativo. Il picco del raffreddamento è stato raggiunto nella notte e nelle prime ore del mattino tra il 16 e il 17 dicembre. Contestualmente, l'approfondimento di una depressione polare sul Mare del Nord, ha favorito l'ingresso di un asse di saccatura sulla Francia, originando un flusso di correnti nord-occidentali fortemente barocline sul Mediterraneo centro-occidentale. Il sistema frontale associato all'asse di saccatura ha raggiunto le regioni occidentali italiane nella notte e nelle prime ore del mattino del 17 dicembre, generando una forte avvezione calda alla media troposfera e quindi un rapido aumento della nuvolosità in forma prevalente di nembrostrati, cui si sono associate intense precipitazioni nevose.

Il sistema frontale si è mosso rapidamente verso est sud-est, ma, al suo seguito, una comma post-frontale ha provocato un nuovo raffreddamento negli strati medio bassi dell'atmosfera sull'area tirrenica, impedendo, con particolare riferimento alla Toscana, che la neve si tramutasse in pioggia, nonostante il contestuale progressivo aumento delle temperature al suolo.

L'accumulo della precipitazione nevosa ha raggiunto sulla città di Firenze i dieci centimetri. L'evento, nel suo complesso, ma anche con buona localizzazione spaziale, è stato efficacemente previsto dal modello numerico a scala locale COSMOME in uso presso il CNMCA, con un anticipo di 72 ore.

**A significant event of the month:
the Friday 17th snowfall**
*(by (Division of
Short and Medium Range Forecast)*

During the period from December 13th to December 16th, the Italian regions have been affected by very low temperatures, for a flow of continental polar air originating from a cut-off low over eastern Europe.

Temperatures dropped well below zero in many cities of northern and central Italy, with an emphasis on cooling at night favored by the general absence of cloud leading to a strong radiative effect.

The peak was reached between the night and the early morning hours between December the 16th and December the 17th.

Simultaneously, the deepening of a polar low over the North Sea, has encouraged the entry of a through over France, producing northwesterly very baroclinic flow over western and central Mediterranean basin.

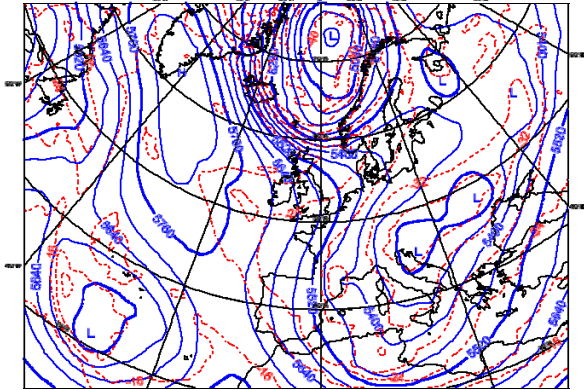
The associated frontal system reached western Italy during the night and early morning hours of December 17th, generating a strong warm advection in the middle troposphere, and then a rapid increase in cloudiness in the prevailing form of nimbus stratus, bringing heavy snowfall.

The frontal system moved rapidly eastward south-eastward, but in its wake, a post frontal comma has caused again cooling in the middle and lower troposphere over the Tyrrhenian area, preventing the snow turning into rain with particular reference to Tuscany, despite the simultaneous gradual increase in temperatures on the surface.

The amount of snowfall reached in the city of Florence ten centimeters. The event as a whole, but also with good spatial localization, has been successfully predicted by the numerical local model COSMOME in use at CNMCA, with an advance of 72 hours.

Analisi 500hPa 16/12/2010 00UTC
500hPa Analysis 16/12/2010 00UTC

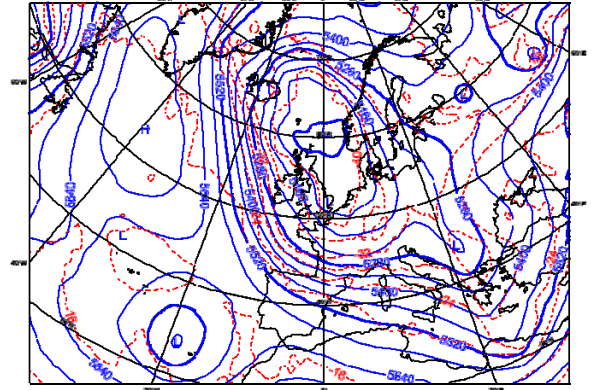
ECMWF Analysis VT: Giovedì 16 Dicembre 2010 00UTC
 ECMWF 00 - Geopotenziale 500 hPa + Temperatura 500 hPa



BACKG: E2:www.mcm.com/forecast/... - codice: P4: Dec 16 00:00:00 2010

Analisi 500hPa 17/12/2010 12UTC
500hPa Analysis 17/12/2010 12UTC

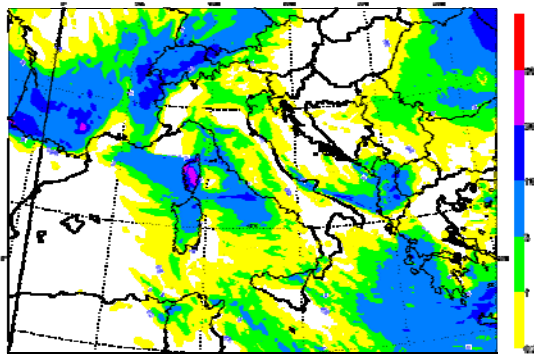
ECMWF Analysis VT: Venerdì 17 Dicembre 2010 12UTC
 ECMWF 12 - Geopotenziale 500 hPa + Temperatura 500 hPa



BACKG: E2:www.mcm.com/forecast/... - codice: P4: Dec 17 12:00:00 2010

Precipitazioni cumulate T+60 17/12/2010 12UTC
Cumulated rain T+60 17/12/2010 12UTC

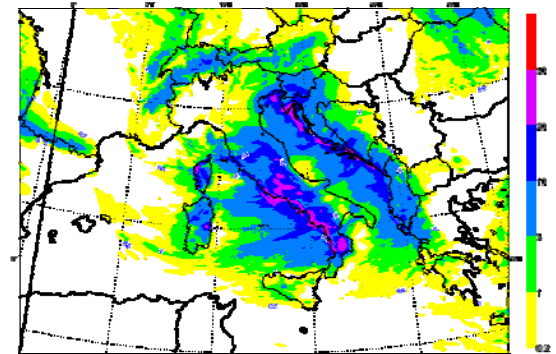
03 Dicembre 2010 05:00:00 00:00 V + 00 W: 17 Dicembre 2010 00:00 W:0
 Precipitazioni (mm) cumulate nelle 60 ore precedenti (mm)



BACKG: E2:www.mcm.com/forecast/... - codice: W4: Dec 17 00:00:00 2010

Precipitazioni cumulate T+72 18/12/2010 00UTC
Cumulated rain T+72 18/12/2010 00UTC

03 Dicembre 2010 05:00:00 00:00 V + 00 W: 18 Dicembre 2010 00:00 W:0
 Precipitazioni (mm) cumulate nelle 72 ore precedenti (mm)

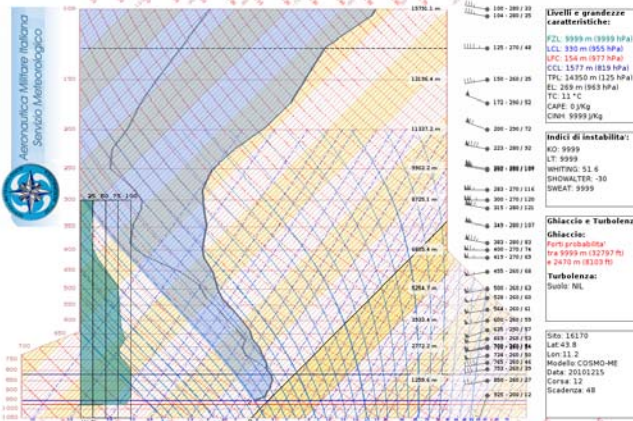


BACKG: E2:www.mcm.com/forecast/... - codice: W4: Dec 18 00:00:00 2010

Sondaggio previsto su Firenze 12Z 17/12/2010
FCST Sounding over Florence 12Z 17/12/2010

STATO TERMODINAMICO DELL'ATMOSFERA su IS7D, Zona Parallela alle ore 0200 (TMG) del 8 - C - 200

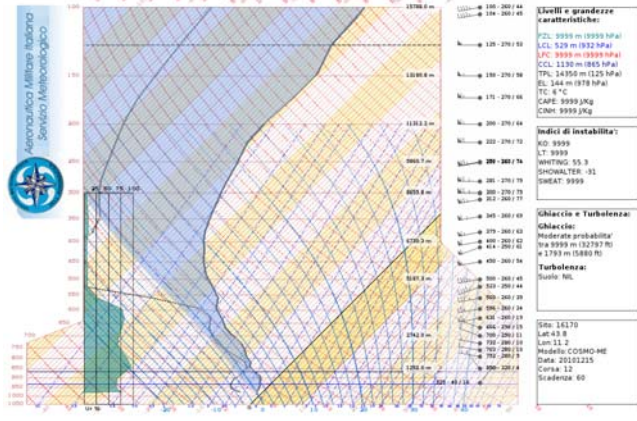
DATI PREVISIONALI MODELLO COSMO-ME - CORSA 12 - SCADENZA T + 48



Sondaggio previsto su Firenze 12Z 17/12/2010
FCST Sounding over Florence 12Z 17/12/2010

STATO TERMODINAMICO DELL'ATMOSFERA su IS7D, Zona Parallela alle ore 0200 (TMG) del 8 - C - 200

DATI PREVISIONALI MODELLO COSMO-ME - CORSA 12 - SCADENZA T + 60





Neve in Piazza S. Maria Novella
Snow in S. Maria Novella Square

Verifiche eseguite dalla 3^a Sezione del 2° Servizio del CNMCA di Pratica di Mare relativo al mese di Dicembre 2010.

(in collaborazione con la 1^a Sezione del 2° Servizio)

I grafici riportano le serie temporali ed il ciclo diurno (andamento giornaliero medio) nel mese di Dicembre 2010 dei parametri: Temperatura a 2 metri e Pressione sul livello del mare. In essi sono riportati le osservazioni Synop delle stazioni Italiane e i dati di previsione della corsa delle 00 UTC di COSMO-ME. Quest'ultimo è il modello non

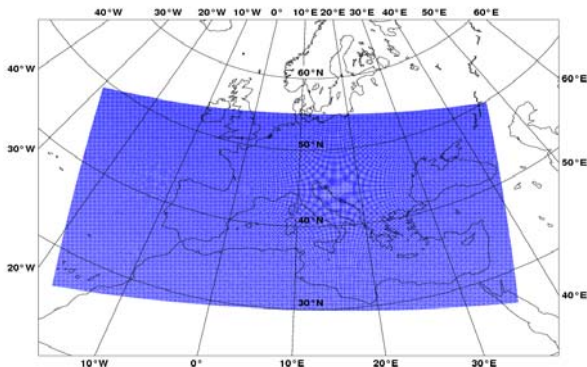
Verification performed by CNMCA 2° Service 3^a Section – Pratica di Mare, referred to December 2010

(collaboration with 2° Service 1^a Section)

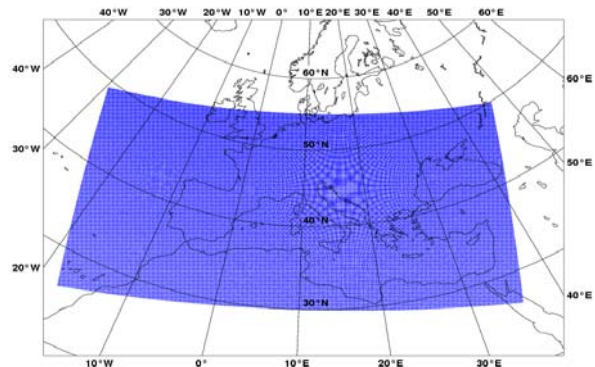
The graphics show the time series and the daily (mean daily behaviour) of December 2010 of the parameters: 2m temperature and mean sea level pressure.

Synops, provided by Italian stations, and COSMO-ME run 00 forecast data are compared. COSMO-ME is the non-hydrostatic model developed by the COSMO consortium

idrostatico sviluppato dal consorzio COSMO (www.cosmo-model.org) integrato sull'area mediterranea con passo di griglia di 7 km e 40 livelli verticali.



(www.cosmo-model.org) integrated over Mediterranean area with 7km grid spacing and 40 vertical levels.



COSMO-ME è inizializzato con il sistema di assimilazione dati del CNMCA basato sull'algoritmo 3D-VAR e usa i campi del modello globale IFS (ECMWF) come condizioni al contorno laterali.

Dal 1 Dicembre 2010 l'integrazione temporale LeapFrog del modello COSMO-ME è stata sostituita dallo schema più accurato Runge-Kutta.

I dati di osservazione e previsione sono raggruppati per zone geografiche: Italia Settentrionale, Italia Centrale con Sardegna e Italia Meridionale e Sicilia.

Sistema di verifica: Le verifiche sono realizzate con Versus, sistema prodotto dal CNMCA e lo strumento ufficiale dedicato alle verifiche del consorzio COSMO.

Versus è uno strumento flessibile e configurabile che consente di analizzare il comportamento dei modelli matematici attraverso lo studio di indici statistici e serie temporali.

Sommario del mese:

Le serie temporali del parametro della pressione sul livello del mare mostrano una buona previsione del modello durante tutto il mese e in tutte e tre le stratificazioni considerate (Nord, Centro e Sud Italia). Nel dettaglio il ciclo diurno mostra invece una leggera sovrastima del parametro durante tutte le ore del giorno.

Il modello Cosmo-Me ha previsto, durante il mese, l'andamento generale del parametro

This model is initialised by the CNMCA data assimilation system based on 3D-VAR algorithm and uses IFS (ECMWF) forecast fields as lateral boundary conditions.

From the 1st of December 2010 the LeapFrog time integration of the COSMO-ME was substituted by the better accuracy Runge-Kutta scheme.

The observational and forecast data are grouped by geographical areas: Northern Italy, Central Italy with Sardinia and Southern Italy and Sicily

Verification System: The verifications are made with Versus, which is the system produced by CNMCA and the official tool dedicated to the verification in the COSMO consortium.

Versus is a flexible and configurable tool able to analyze the behavior of mathematical models through the study of statistical indexes and time series.

Summary of the month:

The mean sea level pressure time series show a good prediction of the model during the entire month and for all three stratifications considered (Northern, Central and Southern Italy). Instead, the diurnal cycle detail shows a slight overestimation of the parameter during all hours of the day.

During the month, COSMO-ME has forecast, the general trend of the temperature parameter. As plots shown, it's possible see a

della temperatura. Come mostrato dai grafici, è possibile notare una sottostima dei massimi del parametro dal 9 al 14 Dicembre in particolare nel Nord Italia. Probabilmente non vi è una corretta parametrizzazione del modello dello strato limite e del suolo in quel particolare regime meteo.

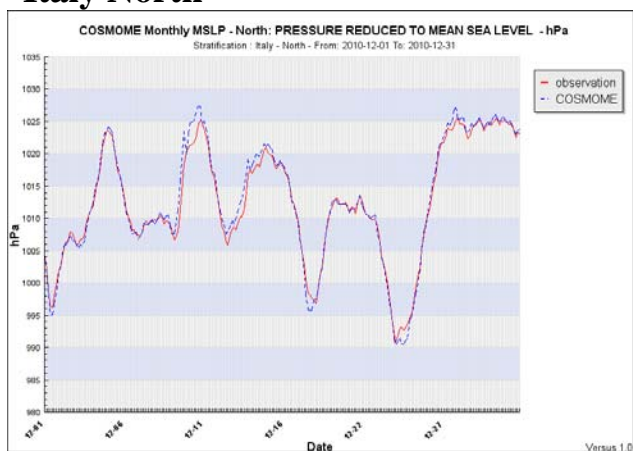
A conferma di quanto mostrato nelle serie temporali, il ciclo diurno mostra una sottostima del parametro durante le ore più calde della giornata.

underestimation of the maximum of the parameter from 9 to 14 December, in particular in Northern Italy. Probably there isn't a correct model parameterization of the boundary layer and soil in that particular weather regime.

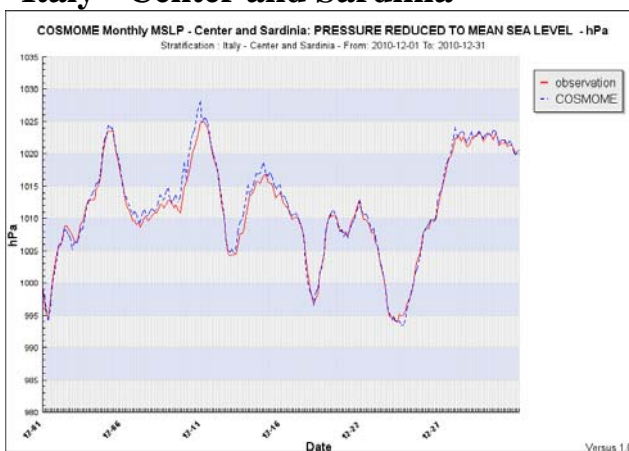
To confirm what shown in the time series, the diurnal cycle shows an underestimation of the parameter during the hottest hours of the day.

Serie Temporale Dicembre 2010 MSLP Time Series December 2010 MSLP

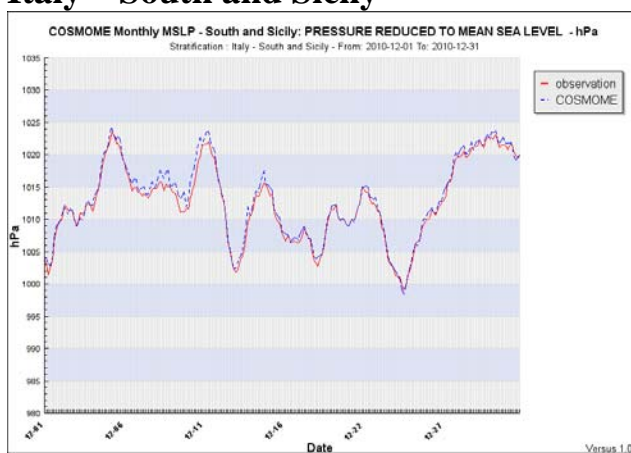
Nord Italia Italy North



Centro Italia e Sardegna Italy - Center and Sardinia



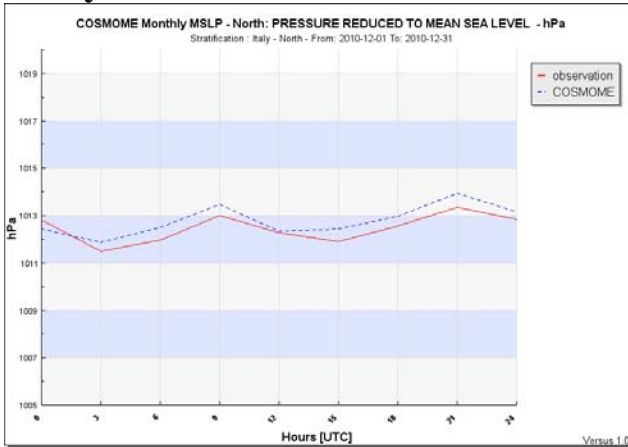
Sud Italia e Sicilia Italy - South and Sicily



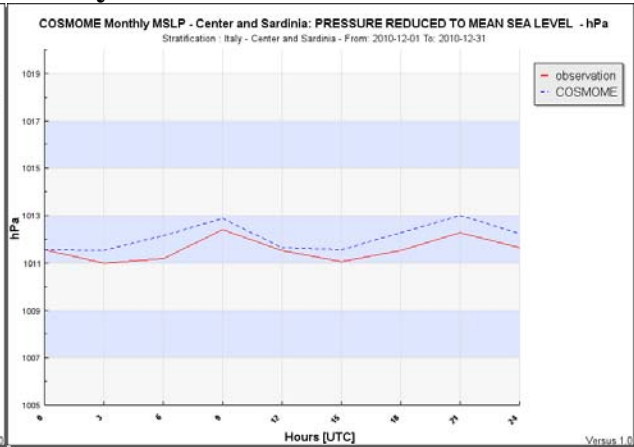
Ciclo Diurno Dicembre 2010 MSLP

Daily Cycle December 2010 MSLP

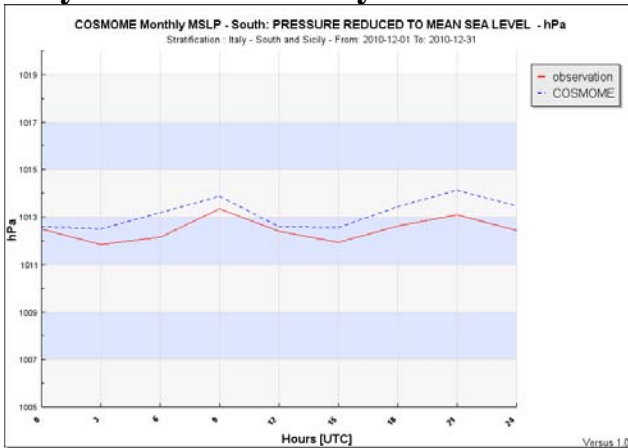
Nord Italia Italy North



Centro Italia e Sardegna Italy - Center and Sardinia

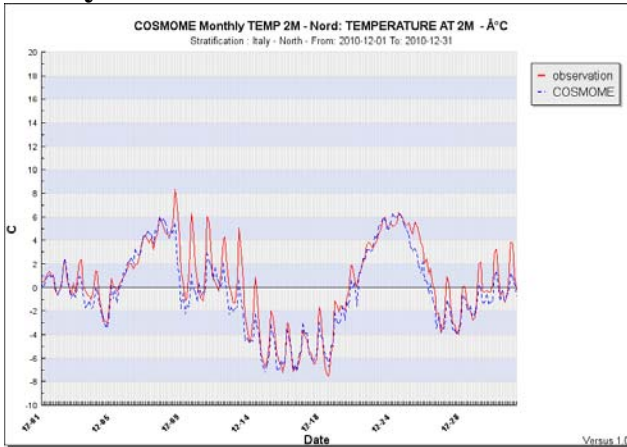


Sud Italia e Sicilia Italy - South and Sicily

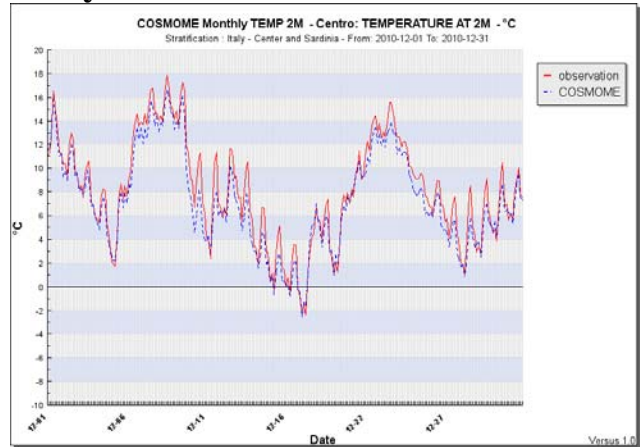


Serie Temporale Dicembre 2010 Temperatura 2M Time Series December 2010 Temperature 2M

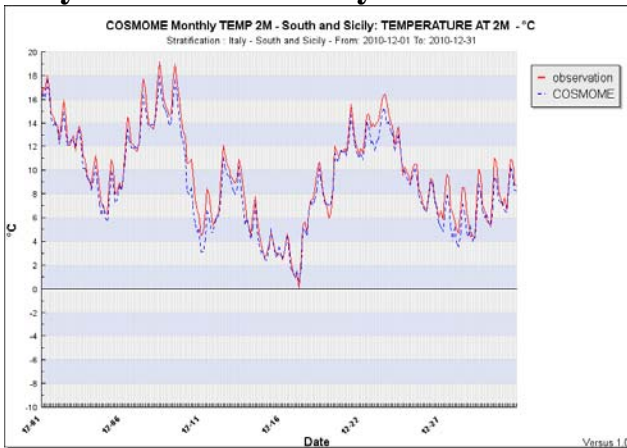
Nord Italia Italy - North



Centro Italia e Sardegna Italy - Center and Sardinia



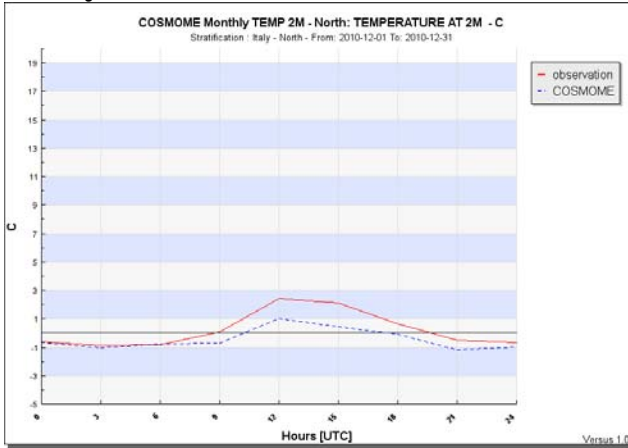
Sud Italia e Sicilia Italy - South and Sicily



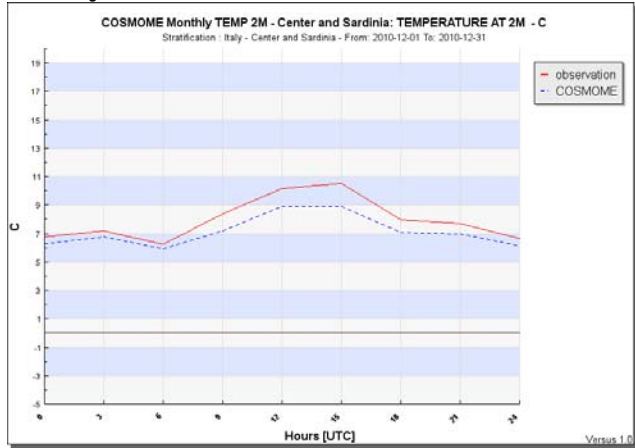
Ciclo Diurno Dicembre 2010 Temperatura 2M

Daily Cycle December 2010 Temperature 2M

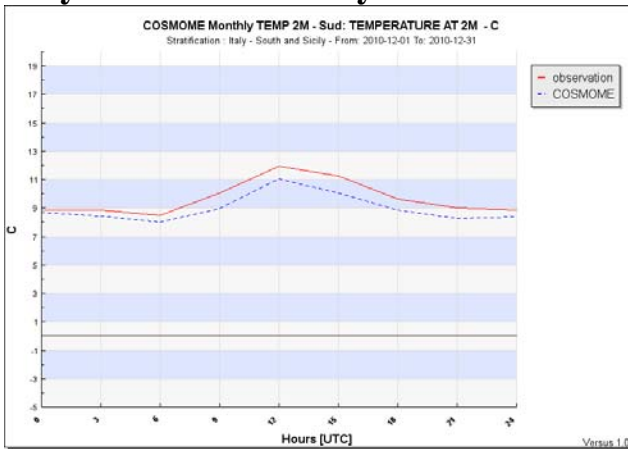
Nord Italia Italy - North



Centro Italia e Sardegna Italy - Center and Sardinia



Sud Italia e Sicilia Italy - South and Sicily



Misure speciali effettuate dalla stazione meteorologica del Reparto Sperimentazioni di Meteorologia Aeronautica di Vigna di Valle (RM) relative a Dicembre 2010

Le misure effettuate nel mese di Dicembre nella stazione meteorologica di Vigna di Valle, mostrano valori di soleggiamento inferiori alla media mensile climatica. Il valore medio mensile del soleggiamento si attesta infatti, a 2.8 ore di sole (deviazione standard pari a 3.1), rispetto al valore di 3.6 ore riportato nel CliNo 61-90. Il valore medio delle misure di Dicembre, relative alla radiazione solare globale, è stato di 4.55 MJ/m^2 (deviazione standard pari a 2.8), anch'esso inferiore al valore medio climatico pari a 5.15 MJ/m^2 , riportato nel CliNo 61-90. I sopraccitati valori rientrano comunque all'interno del campo delle oscillazioni naturali dei fenomeni osservati (fig. 1).

L'andamento statistico dei dati di radiazione e soleggiamento di Dicembre, relativamente ad alcune stazioni dell'A.M. rappresentative del territorio nazionale, è illustrato in Fig. 2 ed in Fig. 3. Fig. 4 mostra invece i valori cumulati mensili dei due parametri, normalizzando tali valori al numero effettivo di misure disponibili. Le stazioni sono indicate nei grafici tramite il loro codice internazionale; la località a cui si riferiscono è indicata nella legenda.

Riguardo ai dati di O_3 ed UVB raccolti a Vigna di Valle, i valori giornalieri di ozono hanno oscillato in media intorno ai 380 DBU, mentre quelli di UVB oscillano intorno ai 200 J/m^2 . Specialmente per quanto riguarda i dati di ozono totale, in diversi giorni non è stato possibile effettuare la misura a causa della persistente copertura nuvolosa (fig. 5).

Special measurements performed by the Center for Experimentation on Meteorological Instrumentation of Vigna di Valle (RM) referred to December 2010

Measurements performed on December by the meteorological station in Vigna di Valle, show values for sunshine duration smaller than the climatic monthly mean. The mean monthly value of sunshine duration is equal to 2.8 hours (standard deviation equal to 3.1), in respect to the value of 3.6 hours we can find on CliNo 61-90. Mean monthly value in December, speaking about global solar radiation, was 4.55 MJ/m^2 (standard deviation equal to 2.8), smaller than CliNo 61-90 value, that is 5.15 MJ/m^2 . Such measurements remain, however, in the natural oscillation range of observed phenomena (fig. 1).

The statistical behaviour of December solar data, concerning some meteorological stations of the Air Force, representative for the Italian territory, is shown in fig. 2 and 3. Besides, fig. 4 shows the monthly cumulated sums of solar radiation and sunshine duration, normalized to take into account the real number of available measures over the month.

Stations are indicated in the pictures by their international code; the site they refer to is shown in the legend.

Concerning O_3 and UVB data measured at Vigna di Valle, the daily ozone values, on average, fluctuated meanly around 380 DBU, and the UVB ones oscillate around 200 J/m^2 . Several values, mainly of total ozone, are missing because of a heavy cloudy sky (fig. 5).

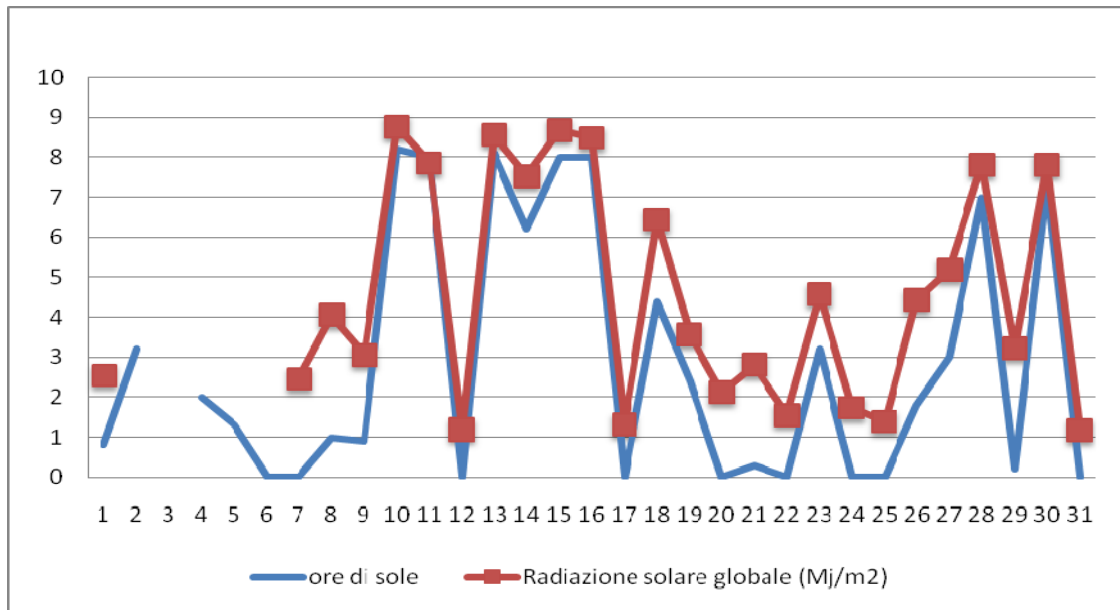


Fig. 1: Vigna di Valle – Valori di Radiazione Solare Globale ed Eliofania misurati nel mese di Dicembre 2010 Vigna di Valle – Global Solar Radiation and Sunshine Duration values referred to December 2010

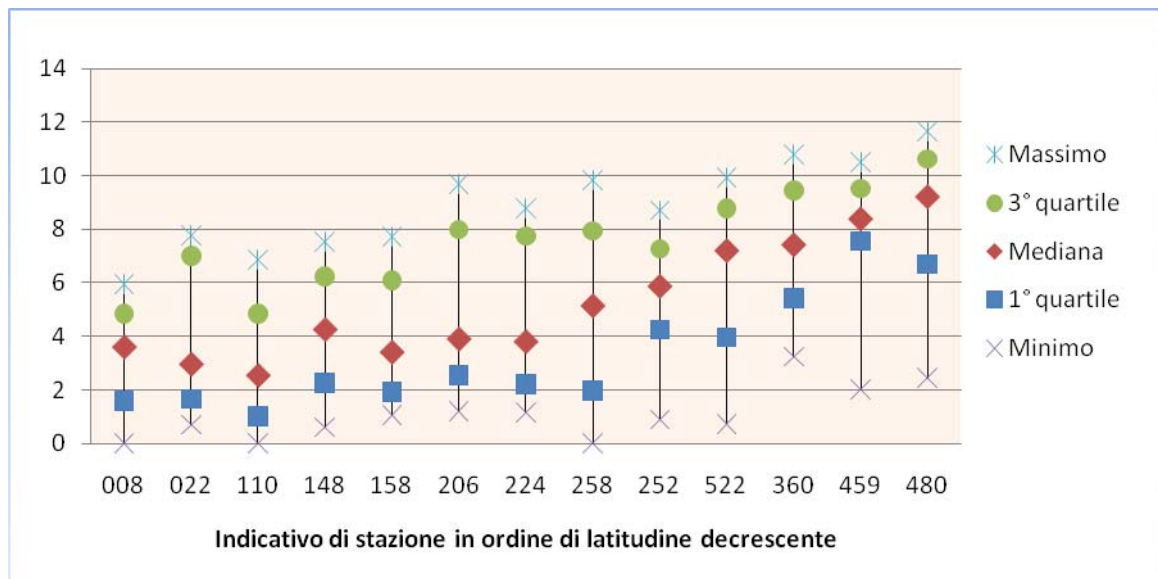


Fig. 2: Distribuzione statistica dei valori di Radiazione Solare Globale misurati in Italia nel mese di Dicembre 2010 Statistical distribution of Global Solar Radiation values measured in Italy during December 2010

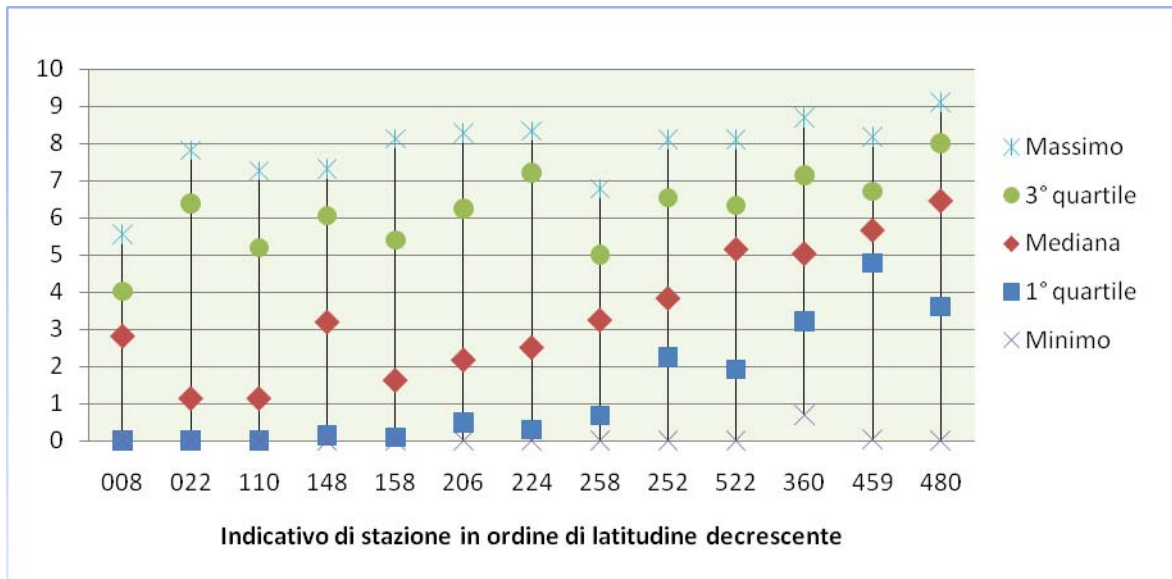


Fig. 3: Distribuzione statistica dei valori di Durata del soleggiamento misurati in Italia nel mese di Dicembre 2010
 Statistical distribution of Sunshine Duration values measured in Italy during December 2010

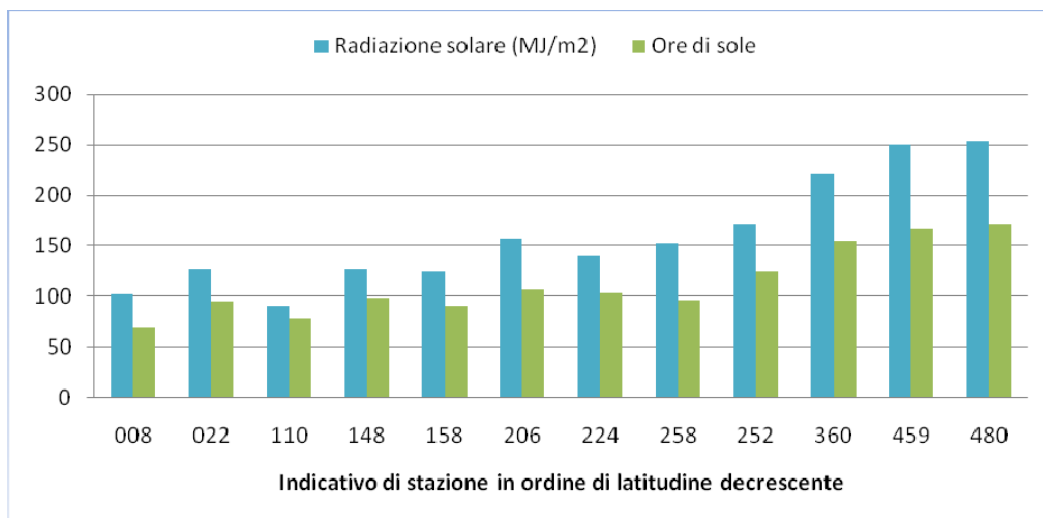


Fig. 4: Valori cumulati mensili normalizzati al numero effettivo di misure effettuate in Dicembre 2010
 Cumulative monthly sums, normalized to the real number of measured performed during December 2010

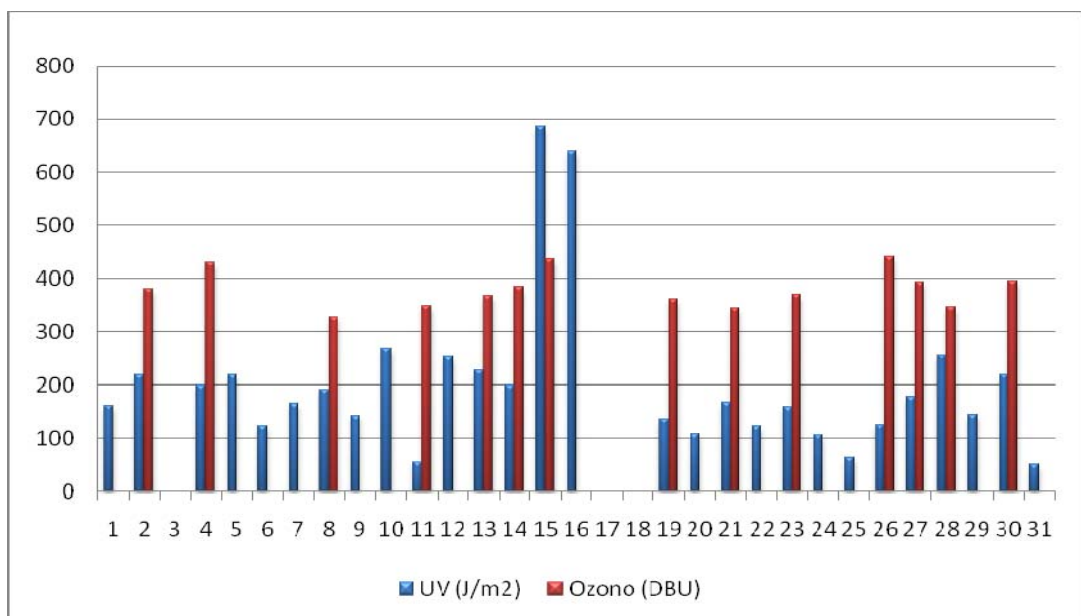


Fig. 5: Vigna di Valle – Valori di Ozono Totale e Radiazione Ultravioletta misurati nel mese di Dicembre 2010
 Vigna di Valle – Total Ozone and Ultraviolet Radiation values referred to December 2010

Legenda	Località	Latitudine	Altitudine (metri)
008	S. Valentino alla Mutta (BZ)	46°45'	1461
022	Monte Paganella (TN)	46° 09'N	2129
110	Trieste (TS)	45° 40'N	4
148	Cervia (RA)	44° 13'N	10
158	Pisa S. Giusto (PI)	43° 41'N	6
206	Grosseto (GR)	42° 45'N	7
224	Vigna di Valle (RM)	42° 05'N	266
258	Monte Sant' Angelo (FG)	41° 42'N	847
252	Campobasso (CB)	41° 33'N	807
522	Capo Caccia (SS)	40° 34' N	204
360	S. M. di Leuca (LE)	39° 49'N	112
459	Catania Sigonella (CT)	37° 24'N	29
480	Cozzo Spadaro (SR)	36° 41'N	51

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 2010 e quello del CliNo viene divisa per la deviazione standard (nel caso delle temperature) o per lo scarto interquintile Q4-Q1, pari a 71 mm in Dicembre, (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://clima.meteoam.it/CliNo61-90.php>

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 2010 and the CliNo's one is divided by the standard deviation (for temperatures) or by the interquintile range Q4-Q1, 71 mm in December, (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×10K square).

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

<http://clima.meteoam.it/CliNo61-90.php>