



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



**SERVIZIO DI CLIMATOLOGIA  
CLIMATE DEPARTMENT**

**BOLLETTINO CLIMATICO DI OTTOBRE 2008  
CLIMATIC BULLETIN OF OCTOBER 2008**

## *Indice/Index*

**1.  
Temperature, precipitazioni e attività  
elettrica in Italia.....2**

*Temperature Massime.....3*  
*Temperature Minime.....4*  
*Precipitazioni.....5*  
*Mappa Radar.....6*  
*Scariche elettriche.....7*

**2.  
Commento sinottico del mese.....13**

**3.  
Un evento saliente del mese: il  
nubifragio nel Cagliariitano.....17**

**4.  
Misure speciali effettuate della  
stazione meteorologica del Reparto  
Sperimentazioni di Meteorologia  
Aeronautica di Vigna di Valle  
(RM).....22**

***Legenda delle mappe di anomalie.....25***

**Temperature, precipitazioni e attività  
elettrica in Italia.**

I dati provenienti da 86 stazioni meteorologiche dell'Aeronautica Militare e dell'ENAV sono stati utilizzati per ottenere i valori medi mensili di Ottobre 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.

**1.  
Temperatures, precipitations and  
electrical activity in Italy.....2**

*Maximum Temperatures.....3*  
*Minimum Temperatures.....4*  
*Precipitations.....5*  
*Radar Map.....6*  
*Lightning discharges.....7*

**2.  
Synoptic comment of the month.....13**

**3.  
A significant event of the month:  
storm over Cagliari area.....17**

**4.  
Special measurements performed by  
meteorological station of the  
Experimentation Center of  
Meteorological Instrumentation of  
Vigna di Valle (ROME).....22**

***Legend of the anomaly maps.....25***

**Temperatures, precipitations and  
electrical activity in Italy.**

Weather data from 86 meteorological stations belonging to Italian Air Force and to ENAV have been used to obtain monthly mean values of October 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.

**Temperature Massime.** La mappa delle anomalie delle temperature massime medie mostra una situazione alquanto variegata sul territorio nazionale, ma con valori generalmente al di sopra della media del periodo, con una variabilità compresa nell'intervallo (-0.5,+2) in unità delle deviazioni standard climatologiche, in riferimento al CliNo'61-90 per il mese di Ottobre.

I valori più alti sono stati registrati sulla pianura padana, su una vasta area che comprende le regioni di Lombardia, Veneto, la parte orientale del Piemonte e la parte di Nord-Est dell'Emilia Romagna, con valori di anomalia fino a circa +3.5°C, raggiunti nella Lombardia centrale. Valori simili sono stati registrati anche nel Triestino.

Anomalie leggermente inferiori, di circa +2.5°C, sono stati registrati su una fascia di territorio compreso tra Toscana, Lazio e Umbria, oltre che sull'Italia meridionale e sulle Isole maggiori, in particolare nella zona del Gargano, sulla Basilicata, sulla Campania settentrionale, sulla Sicilia centro-meridionale e settentrionale e sulla parte occidentale della Sardegna.

Valori molto più vicini alle medie del periodo sono stati registrati sul resto della Puglia, sulla Calabria, sulla parte occidentale della Sicilia, e su una zona dell'Italia centrale compresa tra Lazio, Umbria e Abruzzo.

Anomalie leggermente negative, fino a circa -0.8°C sono state registrate sulla riviera ligure di ponente, a ridosso dell'arco alpino centro orientale e centro-occidentale e sulla estremità di Nord-Ovest della penisola, oltre che sulla parte orientale della Sicilia.

In riferimento alla evoluzione delle temperature massime nel corso del mese, nella prima decade i valori sono stati mediamente compresi tra 20°C e 25°C, e di qualche grado superiori sulle coste del Tirreno Centrale e sulla Sardegna. Nella seconda decade la situazione è rimasta essenzialmente invariata, con temperature più alte di qualche grado anche sulla fascia adriatica centro-settentrionale, su una fascia dell'Italia centrale, sulla Puglia e sulla Sicilia orientale.

Nel corso della terza decade si è avuto un

**Maximum Temperatures.** The map of anomalies of average maximum temperatures shows a very varied situation on territory, but with values generally above the average for the period, with a variation on the range (-0.5, +2) in units of climatologic standard deviations, in reference to CliNo'61-90 for the month of October.

The highest values were recorded in Po Valley, a vast area that includes the regions of Lombardy, Veneto, the eastern part of Piedmont and the North-East of Emilia Romagna, with values up to about +3.5 ° C, reached in central Lombardy. Similar values were recorded in Trieste. Anomalies slightly lower, about +2.5 ° C, were recorded on a strip of territory between Tuscany, Umbria and Lazio, as well as on the South Italy and the Islands, particularly in the area of Gargano, Basilicata, Northern Campania, on central-southern Sicily and northern and western part of Sardinia. Values much closer to the average of the period were recorded on the rest of Puglia, Calabria, on the western part of Sicily, and an area of central Italy between Lazio, Abruzzo and Umbria.

Anomalies slightly negative, about -0.8 ° C were recorded on the western Ligurian coast, near the east and west Alpine and the northwest peninsula, as well as on the eastern Sicily.

In reference to evolution of maximum temperatures during the month, in the first decade values were on average between 20 C and 25 ° C, and few degrees above over Tyrrhenian coast of Central Italy and Sardinia. In the second decade the situation has remained essentially unchanged, with higher temperatures of few degrees on the central-north Adriatic band, on Puglia and eastern Sicily.

During the third decade there was a drop of 4-5 ° C with respect to the previous decade, on the North-West, on Sardinia and on the Adriatic, as well as in central Italy.

It has to signalled only one record on daily maximum temperatures, registered by the weather station of Trieste, with 28.0°C, +0.4°C with respect to the last record of 1974.

abbassamento di 4-5°C rispetto alla decade precedente sul Nord-Ovest, sulla Sardegna, e sulla parte adriatica, oltre che sulla parte continentale del Centro Italia.

E' da segnalare il solo record storico sulle temperature massime giornaliere, registrato dalla stazione di Trieste, con 28.0°C, +0.4°C rispetto all'ultimo record del 1974.

**Temperature Minime.** La mappa di anomalie delle temperature minime mese di Ottobre presenta un quadro analogo a quello delle massime, con valori generalmente al di sopra delle medie del periodo e con una oscillazione spaziale, in unità delle deviazioni standard climatologiche, simile a quella delle massime, ovvero compresa nell'intervallo (-0.5,+2).

La differenza più significativa tra la mappa delle massime e delle minime è la più marcata tendenza verso valori di anomalia positiva al Nord, al Nord-Ovest in particolare, rispetto al resto della penisola. I valori relativi più bassi delle temperature minime medie sono stati raggiunti nella Sicilia sud-orientale, con -1°C di anomalia, sulla parte nord-occidentale della stessa Sicilia, sulla Puglia, sull'Abruzzo, in una zona tra il Lazio e la Campania, e sulla Sardegna occidentale, con -0.5°C circa di anomalia. I valori più alti invece sono stati, sul Nord-Ovest, intono a +3°C.

Nel corso della prima decade le temperature minime sono state mediamente comprese tra 0°C e 5°C al Nord e nelle zone continentali del Centro-Nord. Al Centro e al Sud invece esse si sono mediamente attestate tra 5°C e 10°C, mentre sulle Isole maggiori esse sono state ancora più alte di qualche grado.

Nella seconda decade c'è stato un innalzamento di qualche grado al Centro-Nord e al Sud, tranne che sulle Isole maggiori, mentre nell'ultima decade la situazione è rimasta pressoché invariata, con un abbassamento di qualche grado da segnalare sulla Sardegna meridionale e sulla Sicilia occidentale.

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

### **Minimum Temperatures.**

The map of minimum temperature anomalies for the month of October presents a scenario analogous to that of maximum ones, with values generally higher than the mean values of the period and with a spatial oscillation, in units of the climatological standard deviations, similar to that of maximum temperatures, i.e. comprised within the interval (-0.5,+2).

The most significant distinctive feature of the map of minimum temperatures with respect to that of maximum ones is the more distinctive pattern of positive anomalies over the North, particularly over north-western regions, with respect to the rest of the peninsula. The lowest relative values of mean minimum temperatures have been reached on south-eastern Sicily, with anomalies of about -1°C, on the north-western part of Sicily, on Puglia, Abruzzo, on a zone comprised between Lazio and Campania, and on western Sardinia, with anomaly values of about -0.5°C. The highest values, however, (about +3°C) have been reached on North-West.

In the course of the first decade minimum temperatures have been, on the average, comprised between 0°C and 5°C on North and on the interior zones of central-northern Italy. Over central and southern regions minimum temperatures have been comprised on the average between 5°C and 10°C, while they have been a higher of some degrees over major Islands.

During the second decade there has been a raising of temperatures of some degrees over the central-northern and southern regions, with the exception of the major Islands, while during the last decade situation has remained essentially the same, with a lowering of some degrees to be referred to southern Sardinia and western Sicily.

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

**Precipitazioni.** La mappa delle precipitazioni cumulate nel corso del mese di Ottobre mostra uno scenario alquanto eterogeneo sul territorio nazionale, con un deficit più o meno marcato sulle regioni adriatiche e sulle regioni meridionali peninsulari, e un surplus sulle Isole maggiori, sul settore tirrenico centro-settentrionale e su gran parte del Triveneto. Tali anomalie rientrano per lo più nella normale variabilità del periodo, essendosi attestate su circa la metà 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 Ottobre, è di circa 106 mm).

Il deficit maggiore è stato registrato in Puglia, nell'area di Taranto, con una anomalia negativa leggermente superiore ad 1 scarto interquintile.

Valori di anomalie negative comprese tra -1.0 e -0.6 in unità dello scarto interquintile sono state registrate su gran parte delle regioni meridionali peninsulari, sulla Sicilia orientale, sulle aree prospicienti il mar Adriatico centro-settentrionale e sull'arco alpino centrale.

Valori di anomalie positive, ben al di sopra della naturale variabilità climatica sono stati registrati sulla Sardegna meridionale, e sono stati pari a circa 2,5 unità (a Cagliari Elmas sono stati registrati 213.2 mm di precipitazioni di cui 193,2 mm nelle prime 12 ore del 22 ottobre).

Un altro surplus di precipitazioni leggermente al di sopra dello scarto interquintile si è verificato su parte del Trentino-Alto Adige e del Friuli, in particolare nelle aree di montagna.

Valori di anomalie positive comprese tra 0 e 0.5 unità sono state osservate sulle rimanenti aree della Sardegna, sulla Sicilia centro-occidentale, su alcune aree costiere del Lazio e della Toscana.

L'andamento delle precipitazioni nel corso del mese ha presentato nella prima parte della prima decade precipitazioni più consistenti sulla Sardegna occidentale, sulle regioni del settore ionico, sulla Campania, sulle Marche e sulle aree alpine e prealpine centro-orientali.

**Precipitations.** The map of cumulated rainfall during the month of October shows, on national territory a scenario quite various with a deficit more or less marked on the Adriatic regions and southern peninsular regions and a surplus on islands, on central- north Tyrrhenian sector area and on most of east zones. These anomalies fall for the most part within the normal variability of the period, being equal to about half of the climatologic interquintile (for a more quantitative estimate, it's to take in account the fact that its average value for all stations, for the month of October , is approximately 106 mm).

The highest deficit was recorded in Puglia, in Taranto with a negative anomaly slightly more than a interquintile.

Values of negative anomalies between -0.6 and -1 interquintile units were recorded over most of southern peninsular regions, on eastern Sicily, on areas overlooking Adriatic Sea and Central and Central Alps. Values of positive anomalies, well above natural climate variability have been recorded on the southern Sardinia equal to about 2.5 units of normalized standard deviation (at Cagliari Elmas were recorded 213.2 mm of rainfall which 193.2 mm on the first 12 hours of October 22th).

Another surplus of precipitation slightly above the gap interquintile occurred on Trentino-Alto Adige and Friuli, especially on mountain areas. Values of positive anomalies between 0 and 0.5 units of interquintile difference were observed on remaining areas of Sardinia, central-western of Sicily, in some coastal areas of Lazio and Tuscany.

The pattern of rainfall during the month shows at the beginning of the first decade with more rain on western Sardinia regions, on regions of ionic sector, on Campania, on Marche and alpine and pre-alpine areas.

On the western Sardinia have been recorded up to 100 mm of accumulated rain while remaining areas above cumulative values have not exceeded 50 mm.

The second part of the first decade and the ten days after, precipitation were quite low (under 10 mm) on almost throughout the country

Sulla Sardegna occidentale sono stati registrati fino a 100 mm di precipitazione cumulata, mentre sulle restanti zone sopra menzionate i valori cumulati non hanno superato i 50 mm.

Nella seconda parte della prima decade, e nei successivi dieci giorni le precipitazioni sono state alquanto scarse (inferiori di 10 mm) su quasi tutto il territorio nazionale tranne che su alcune aree della Sicilia centrale, della Sardegna nord-orientale e del Salento, dove si sono avute locali precipitazioni fino a 75 mm.

Nella prima parte della terza decade lo scenario è stato simile alla seconda decade, con precipitazioni inferiori a 10 mm di precipitazioni cumulate su gran parte dell'Italia, eccetto che sulla Sardegna, sulla Sicilia e sulle aree costiere della Liguria e della Toscana.

Sulla Sardegna meridionale si sono verificate precipitazioni intense il giorno 22, con valori cumulati totali fino 193.2 mm su Cagliari Elmas, mentre sulle restanti aree si sono registrati valori fino a 50 mm.

Negli ultimi 5 giorni del mese, precipitazioni abbondanti, con valori generalmente compresi tra 50mm e 100 mm, hanno interessato quasi tutte le regioni, eccetto la Puglia e la Calabria meridionale.

Sulle regioni alpine del Triveneto, della Lombardia, e su parte del Lazio, le piogge sono risultate più consistenti con valori fino a 150 mm.

Sono stati registrati due record storici di precipitazione giornaliera, rispettivamente dalla stazione di Guidonia, con 90.6 mm (+3.6mm rispetto all'ultimo record del 1980), dalla stazione di Enna, con 47.4 mm (+9.0 mm rispetto al record del 2005) e della stazione di Cagliari Elmas (+112.7 mm rispetto al record del 1982).

Si ringrazia il Servizio Agro-Meteorologico Regionale della Sardegna per la cortese collaborazione.

**Mappa Radar.** La mappa radar delle precipitazioni cumulate nel corso del mese (che segue la mappa delle anomalie di precipitazione) è stata realizzata componendo i dati pervenuti da diversi radar meteorologici, comprendendo i radar della rete AM, quelli

except some areas of central Sicily, Sardinia and north-east of Salento where there were local precipitation up to 75 mm.

In the first part of the third decade it presented a scenario similar to the second decade with rainfall of less than 10 mm of values accumulated over most of Italy except for Sardinia, Sicily and the coastal areas of Liguria and Tuscany.

On the southern Sardinia occurred intense rainfall on 22th with cumulated values of up to 193.2 mm at Cagliari Elmas while the remaining areas have recorded rainfall values up to 50 mm.

The last 5 days of the month, heavy rainfall with values generally between 50mm and 100 mm, affecting almost all regions except the Puglia and south Calabria.

On Triveneto alpine regions, on Lombardy and Lazio the rainfalls were more consistent with values up to 150 mm.

They have been registered two historical records of daily precipitation, respectively by the station Guidonia, with 90.6 mm (+3.6 mm since the last record of 1980), the station of Enna, with 47.4 mm (+9.0 mm compared to the record of 2005) and the station Cagliari Elmas (+112.7 mm compared to the record of 1982).

Collaboration with the Agro-Meteorological Regional Service of Sardinia is kindly acknowledged.

**Radar Map.** The radar map of cumulated monthly precipitation (that follows the map of precipitation anomalies) has been implemented in composing the data received from different weather radars, including the radar network of AM, those belonging to the network ENAV, those of different Weather Services regional, and some Neighboring Countries (France, Switzerland and Slovenia). It shows, in the areas of coverage, a detailed view of the precipitation structures, while the estimate must be understood more in a qualitative than in a quantitative way. Over the coverage areas, that include the entire northern Italy, central-northern part of Sardinia, Campania and Puglia, the map shows

appartenenti alla rete ENAV, quelli di diversi Servizi Meteo regionali, e di alcuni Paesi limitrofi (Francia, Svizzera e Slovenia). Essa mostra, nelle zone di copertura, un dettaglio fine delle strutture di precipitazione, mentre la stima della stessa va intesa in senso più qualitativo che quantitativo.

Nelle zone di copertura, che includono tutto il Nord Italia e parte del Centro-Nord della Sardegna, della Campania e della Puglia, la mappa mostra il dettaglio fine (assente dalle mappe di interpolazione dei dati di stazione, come quella considerata sopra) le strutture di precipitazione che si sono verificate nel Nord-Est, sulla Lombardia, sull'Emilia-romagna e sulle aree tirreniche.

Anche sulla Campania è presente una rilevante struttura di precipitazione, sulla cui interpretazione è importante tuttavia tener presente che la forma circolare è generalmente dovuta all'attenuarsi delle onde elettromagnetiche quando incontrano precipitazioni intense, man mano che ci si allontana dalla sorgente di emissione (che nel caso presente è il radar di Grazzanise, 50Km a Nord-Ovest di Napoli).

Infine le zone in grigio (all'interno delle parti a colori) indicano un segnale spurio (clutter), dovuto ad esempio alla presenza di rilievi.

**Scariche elettriche.** La mappa di densità delle scariche elettriche mostra una fenomenologia che ha interessato solo marginalmente la penisola, con un centro di attività elettrica sul mare, tra il Canale di Sicilia e quello di Sardegna.

Tale fenomenologia ha infatti interessato quasi esclusivamente la fascia costiera tirrenica, dalla costa toscana a quella della Sicilia settentrionale, con un coinvolgimento anche delle zone interne, e la fascia costiera orientale della Sardegna, con i fenomeni più intensi localizzati sulla Sardegna sud-orientale (si veda il grafico dei conteggi relativo alla Sardegna meridionale).

Una modesta attività elettrica è inoltre da segnalare sulle coste di Basilicata e Puglia che si affacciano sul mar Ionio.

Nella prima decade si è avuta qualche scarica principalmente lungo la costa tirrenica calabra,

the detail (absent from the station-data interpolation maps, like the ones above) of rainfall that occurred in North-East, over Lombardia, Emilia-romagna and Tyrrhenian areas.

Even over Campania it is present a major structure of precipitations, a proper interpretation of which has necessarily to take into account the fact that circular shape is generally an artifact due to the weakening of electromagnetic radiation while encountering more and more precipitating drops, as the distance from the emitting source (which in the present case is Grazzanise radar, 50Km North-West of Naples) increases. Besides, the grey-shaded zones (within the colored area) indicate a spurious signal (clutter), due for example to the noisy obstacles of mountains.

**Lightning discharges.** The density map of strokes shows a phenomenology which has only marginally interested the peninsula, with a centre of activity on the sea, between the channel of Sicily and that of Sardinia.

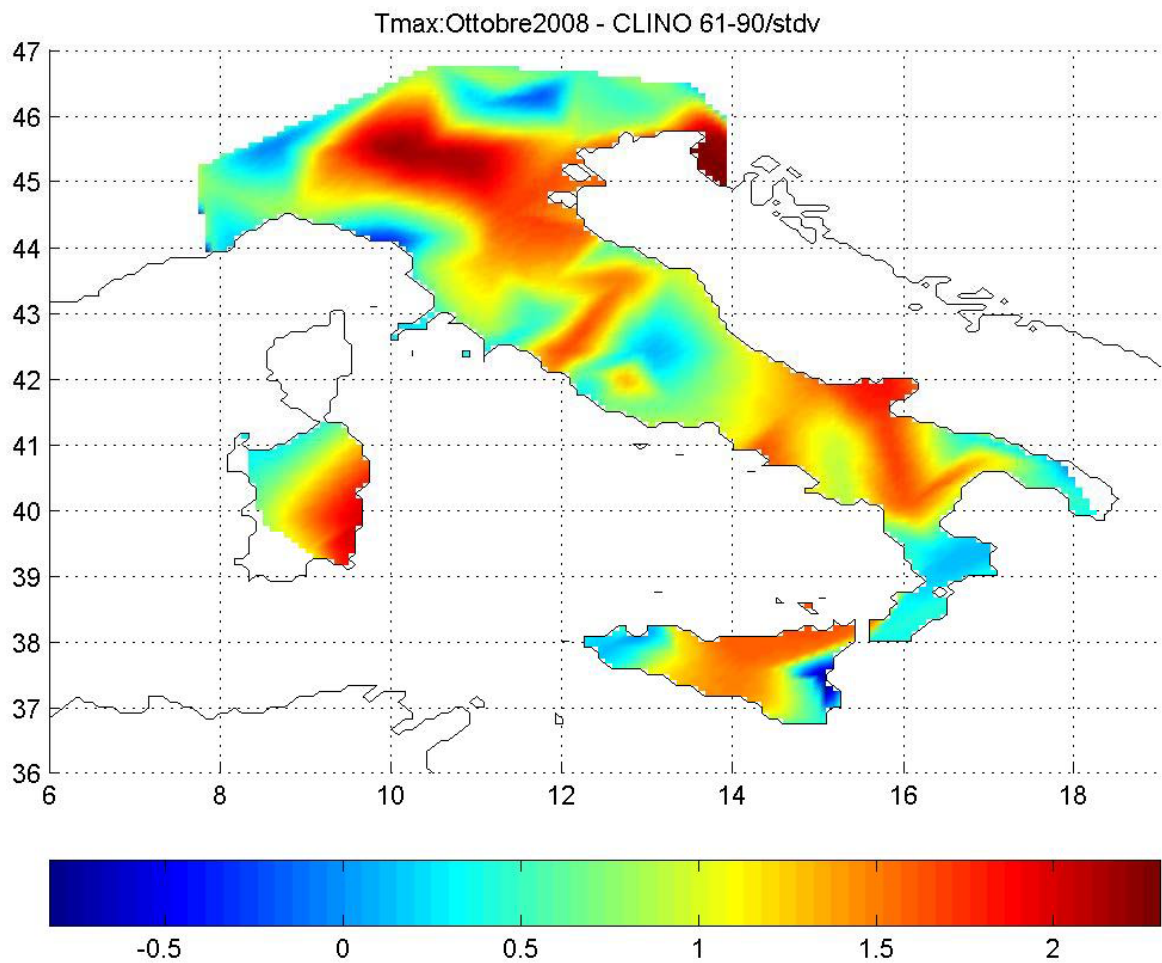
Such a phenomenology has interested solely the Tyrrhenian coasts, from the coast of Toscana to that of northern Sicily, including the interior zones, and the eastern coast of Sardinia, with the most intense phenomena localized over south-eastern coast of Sardinia (see the graph relative to counts over southern Sardinia).

A modest electrical activity, besides, has to be signalled over the Ionic coasts of Basilicata and Puglia.

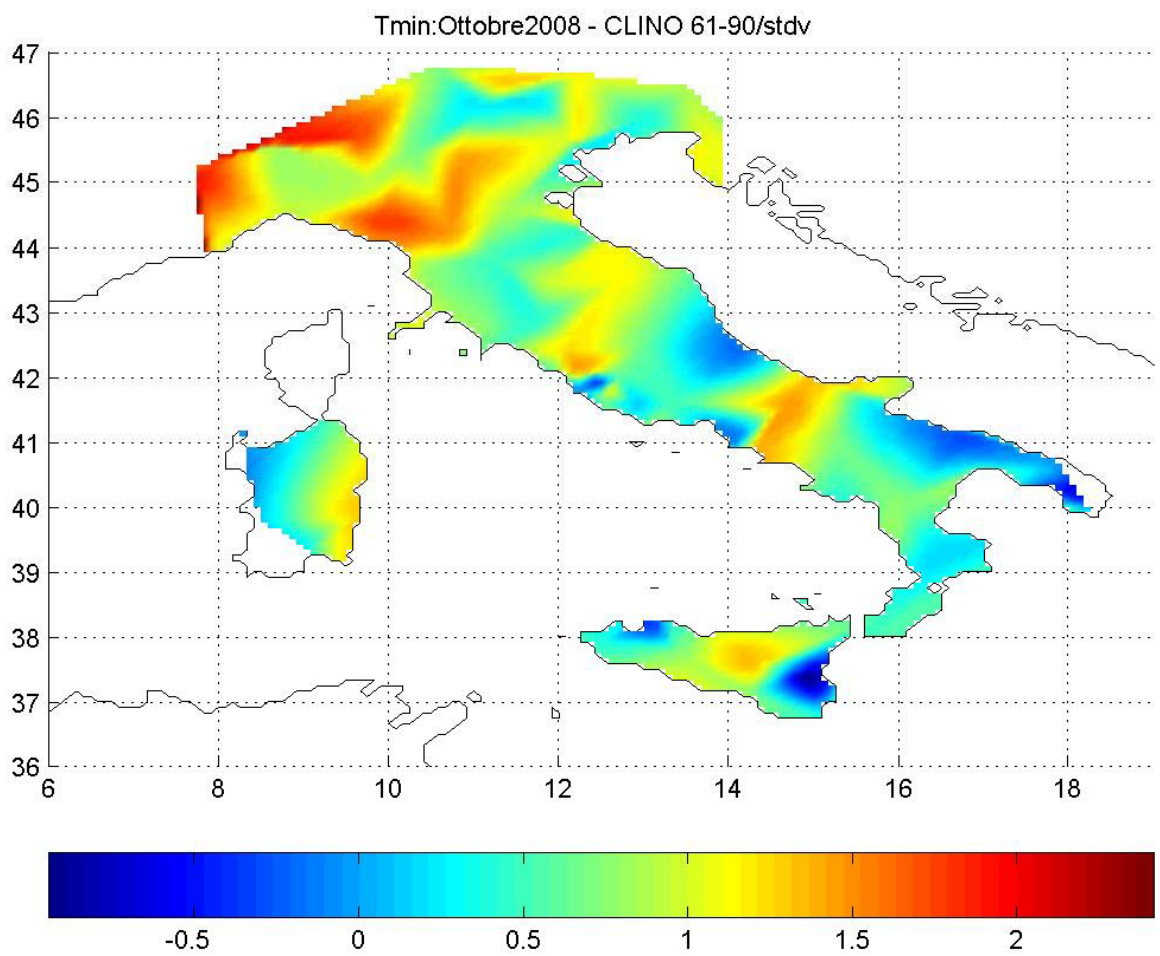
During the first decade some discharges have occurred mainly along the Tyrrhenian coast of Calabria, over the coast of central Campania and over north-eastern coast of Sardinia. During the second decade, as it is evident from the graph of strokes time trend below, phenomenology has been even less consistent and has occurred over the Ionic coasts and over southern and western Sicily, while in the course of the last decade it has mainly concerned the above mentioned zone of Sardinia and the coasts of central and northern Tyrrhenian sea.

sulla costa della Campania centrale e sulla costa nord-orientale della Sardegna. Nella seconda, come si vede dal grafico della serie temporale dei conteggi sotto riportato, le scariche sono state più esigue e si sono verificate sulle coste ioniche e sulla Sicilia meridionale e occidentale, mentre nel corso dell'ultima decade esse hanno riguardato principalmente la zona della Sardegna sopra menzionata e le coste del Tirreno centrale e settentrionale.

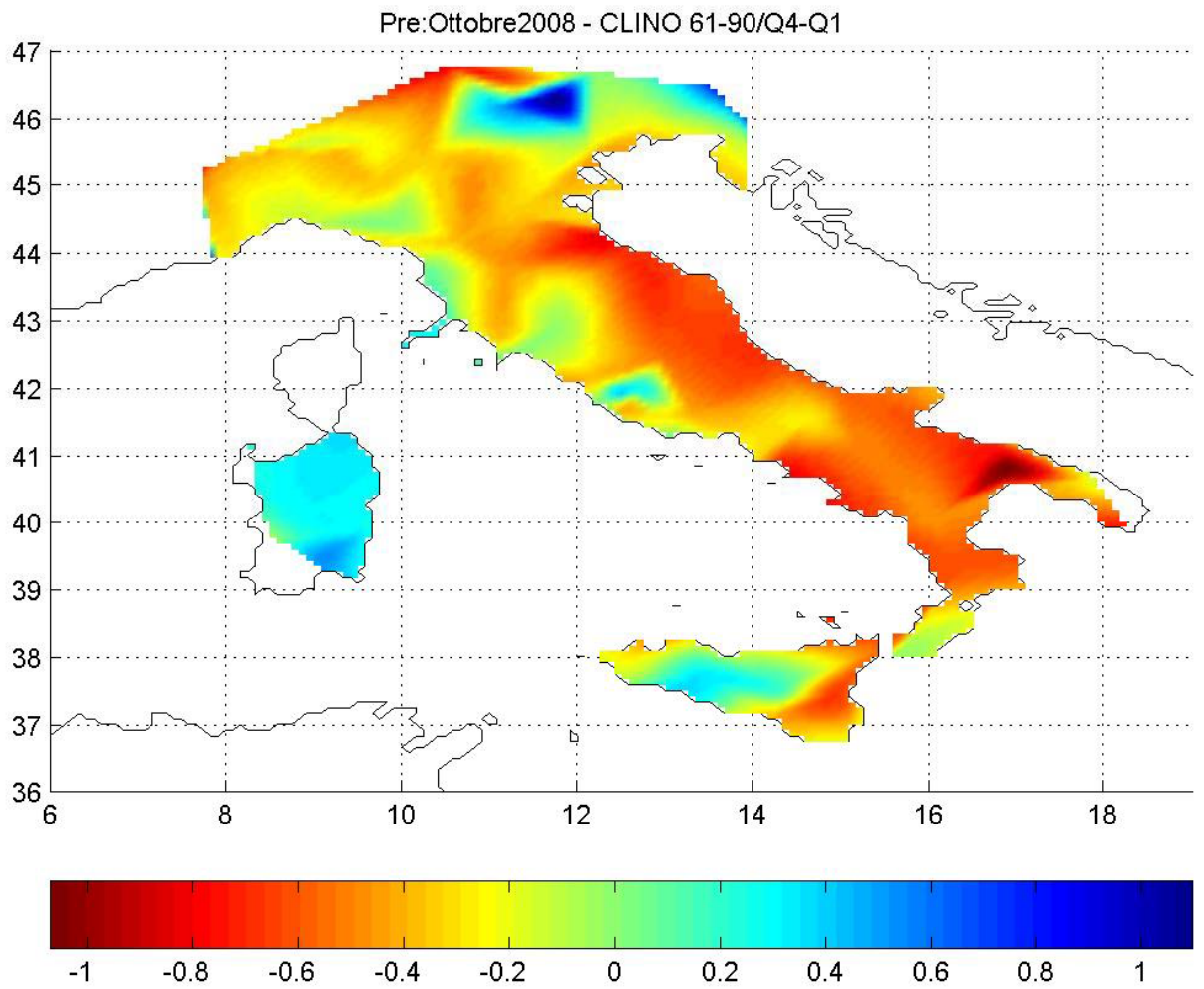
**Anomalie delle temperature massime**  
**Maximum temperature anomalies**



**Anomalie delle temperature minime**  
**Minimum temperature anomalies**

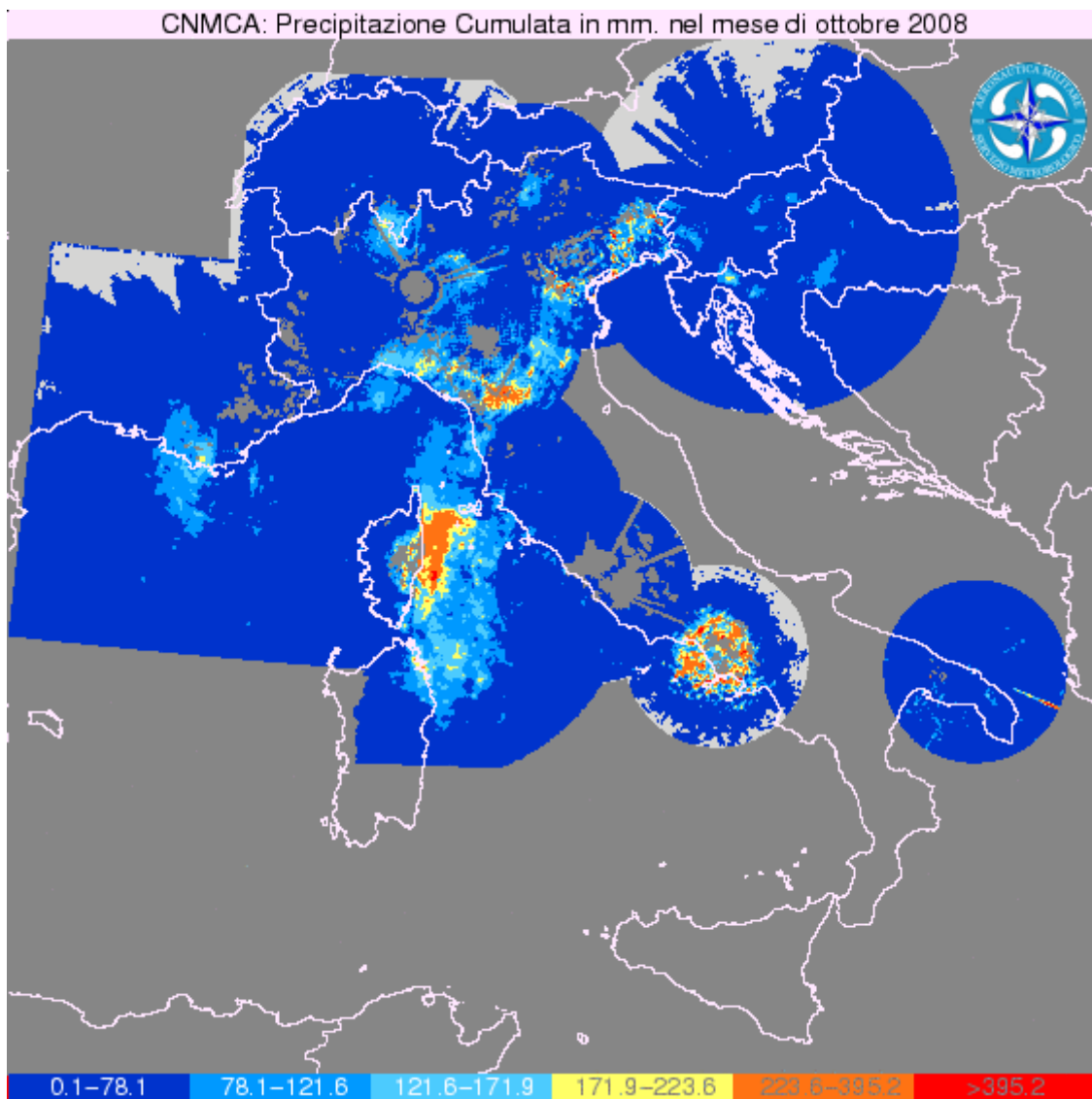


**Precipitazioni cumulate**  
**Cumulated precipitations**

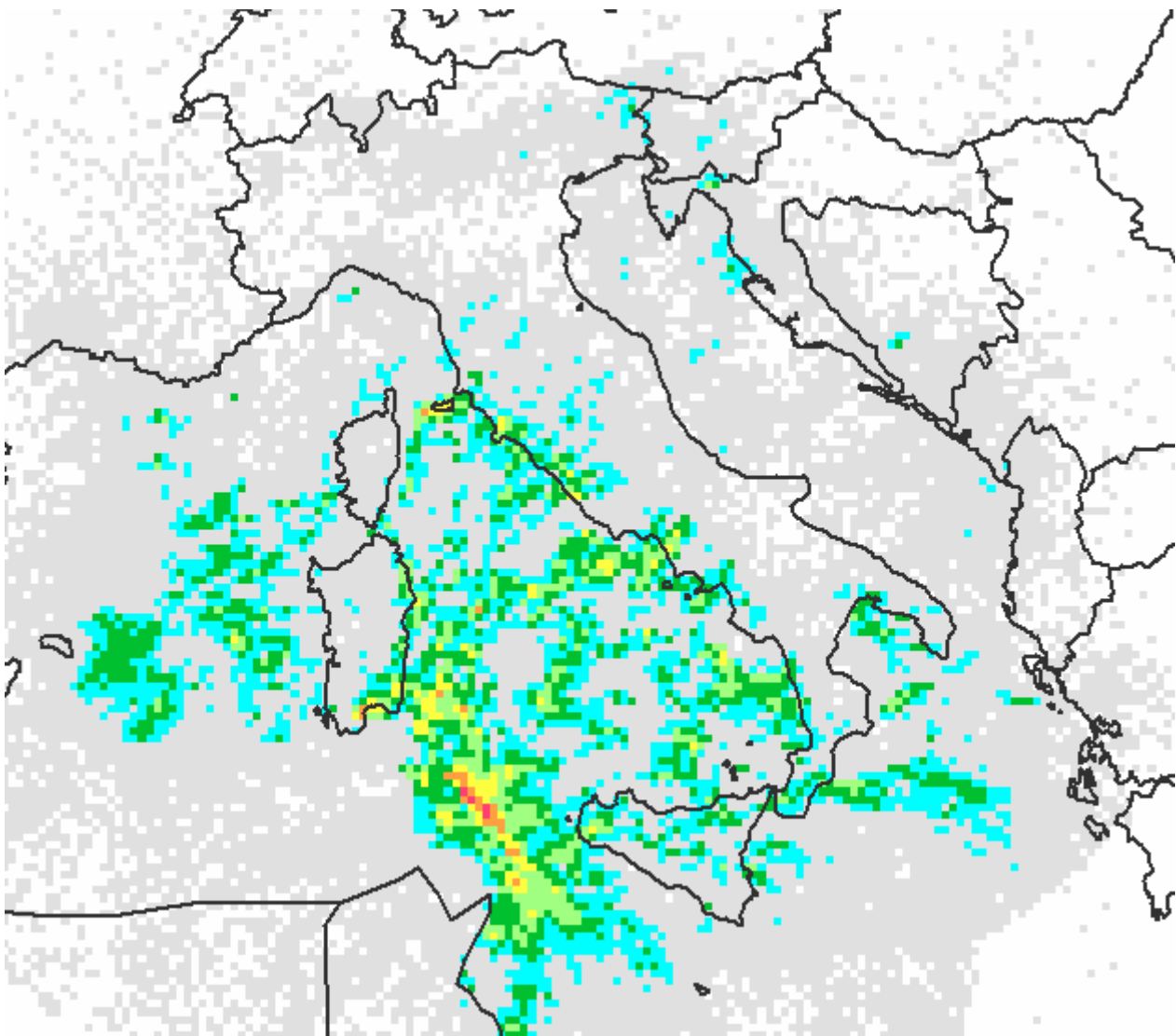


**Composito Radar delle precipitazioni cumulate**  
*(a cura della Sezione Radar.)*

**Radar Composite of cumulated precipitations**  
*(by Radar Division.)*

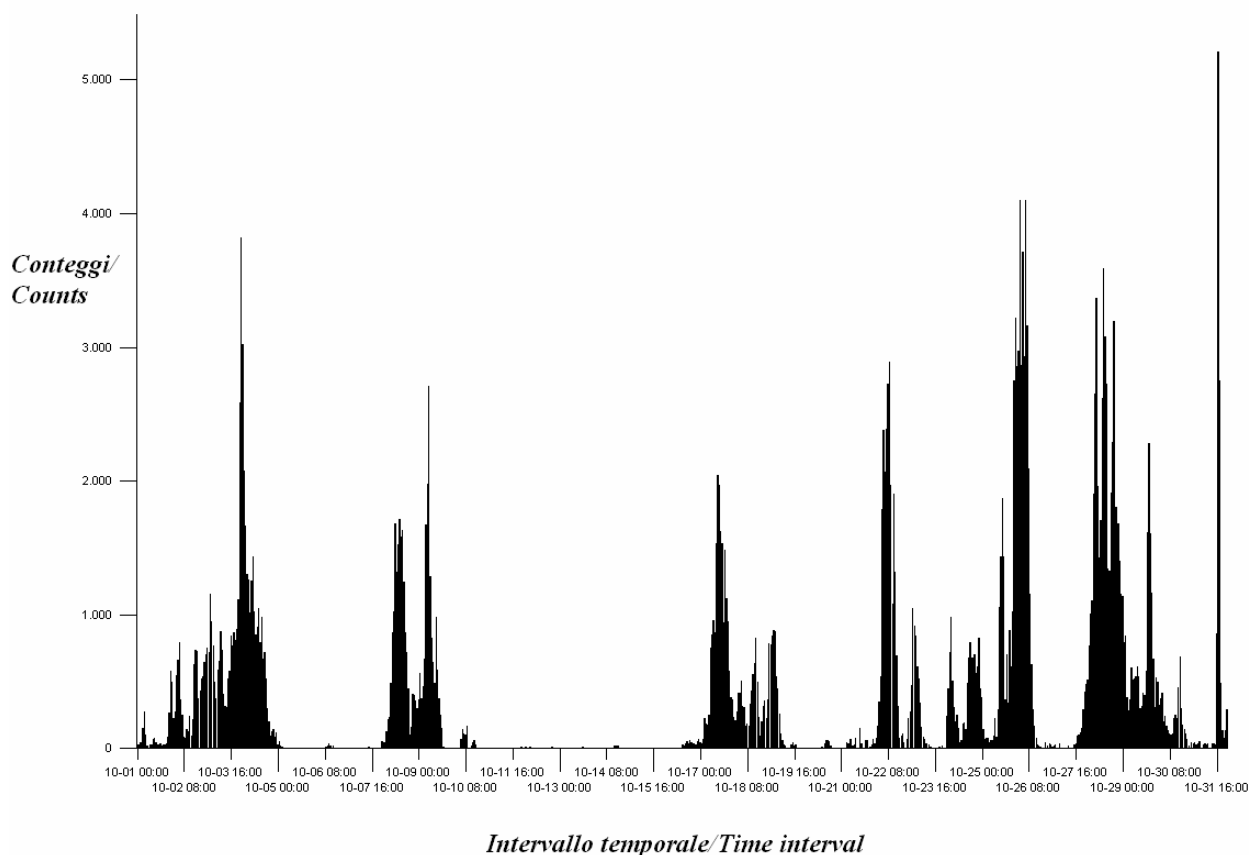


Densità di scariche elettriche  
Density of lightning discharges



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)*

Nel mese di ottobre l'evoluzione della circolazione a scala sinottica sullo scenario Euro-atlantico può essere essenzialmente divisa in due fasi: nella prima si vede la persistenza del flusso principale a carattere zonale intorno al 50° parallelo, con una temporanea formazione di rami derivati sul Mediterraneo, questi ultimi intervallati a più duraturi promontori di origine subtropicale. Nella seconda fase, al termine del mese, la circolazione assume una conformazione ad omega con direttrici del flusso marcatamente meridiane.

### **Synoptic comment of the month.** *(by Division of Short and Medium Range Forecast)*

In October the evolution of Euro-Atlantic synoptic scenario can essentially be divided into two phases: first the persistence of the main flow around the 50<sup>th</sup> parallel is observed, with a temporary formation of a derived flow on the Mediterranean; the latter spaced over time with more lasting subtropical ridges. In the second phase, at the end of the month, the circulation takes on a shape of a Omega-configuration, with the flow along meridians markedly.

CALENDARIO DELLE AVVEZIONI DI MASSE D'ARIA SULL' ITALIA

GIORNI	TIPO DI MASSA D'ARIA
dall 1 al 3	subtropicale marittima
dal 4 al 7	polare marittima
dal 9 al 10	subtropicale marittima
dal 11 al 13	polare marittima continentalizzata
dal 15 al 28	subtropicale marittima continentalizzata
dal 29 al 31	polare marittima + medie latitudini

CALENDAR OF MASS AIR ADVECTION ON ITALY

DAYS	TYPE OF AIR MASS
from 1 to 3	subtropical maritime air
dal 4 al 7	polar maritime
dal 9 al 10	subtropical maritime
dal 11 al 13	polar maritime 'continentalized'
dal 15 al 28	subtropical maritime 'continentalized'
dal 29 al 31	polar maritime + middle latitudes

*Evoluzione sinottica.*

Il mese iniziava con la presenza di una saccatura annessa al Vortice Polare sull' Europa Centrale che, guidata dal flusso principale perturbato nordoccidentale, penetrava il giorno 3 nel Mediterraneo centrale con ciclogenesi sul golfo del Leone; il passaggio del sistema frontale sull' Italia il giorno 5 ed il conseguente flusso di aria polare marittima, determinava precipitazioni intense ed un consistente abbassamento delle temperature.

In seguito al passaggio della suddetta perturbazione atlantica, penetrava il giorno 6 un ramo derivato del flusso principale perturbato a curvatura anticiclonica crescente; l' ingresso di aria delle medie latitudini tipo marittima comportava un aumento delle temperature e dell' umidità.

Il giorno 9, una regressione del delta del flusso principale verso l' Atlantico determinava la deviazione del flusso derivato verso la Penisola Iberica e la conseguente migrazione di una depressione in quota verso il Marocco; sul Mediterraneo persisteva un' ampia area di pressioni quasi livellate (area di transizione).

Dal giorno 10 il suddetto ramo derivato scompariva e la depressione in quota, oramai isolata, si stabiliva sul Marocco.

Nei giorni seguenti, detto minimo destabilizzava sensibilmente il flusso occidentale posto ai margini della fascia anticiclonica subtropicale, con conseguente estensione di un promontorio di 5880 mgp che dal Mediterraneo centrale raggiungeva la Polonia; contemporaneamente il flusso principale atlantico migrava verso il 60esimo

*Synoptic evolution.*

The month began with the presence of a Trough connected with the Polar Vortex on Central Europe, that led by the main northwesterly flow, it penetrated on 3<sup>rd</sup> in the central Mediterranean and allowing a cyclogenesis on Leone Gulf to set up; finally, a frontal system passed trough Italy on 5<sup>th</sup> with a consequent maritime polar air flow and producing intense rainfalls and a substantial lowering of temperatures.

After the passage of the Atlantic disturbance, the 6<sup>th</sup> a derived branch of the main flow penetrated in the Mediterranean basin, with a growing anticyclonic curvature; the presence of maritime medium latitudes behave a lift of temperature and moisture.

The 9<sup>th</sup>, a regression of the main flow delta toward Atlantic, caused the deviation of the secondary branch toward the Iberian Peninsula and the consequent migration of a depression near Morocco; on the Mediterranean, a broad area of nearly quasi-leveled pressure field persisted.

From 10<sup>th</sup> the branch was off and the resulting upper level Low, just isolated, was established on Morocco.

Next days, the northern border of the anticyclonic subtropical belt was instabilized, with consequent ridge extension toward north, reaching 5880 mgp in 500 Hpa geopotential field over Poland; simultaneously the main perturbed flow migrated to 60<sup>th</sup> parallel. There was a significant increase in temperatures over Italy, caused by the entry of subtropical continental air.

The subtropical belt persisted over

parallelo. Sull' Italia si registrava un consistente aumento delle temperature causato dall' ingresso di aria subtropicale continentale.

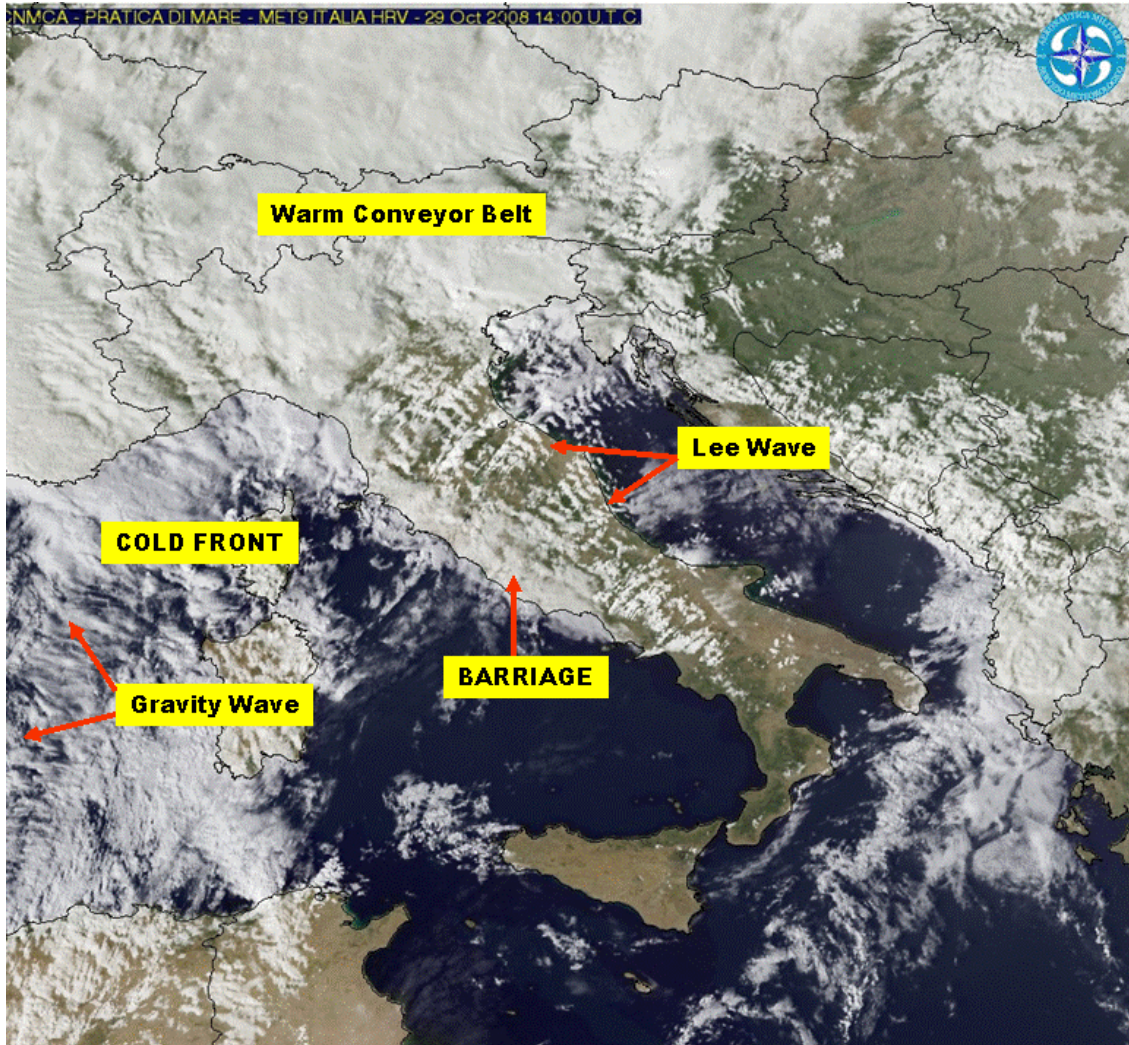
La fascia anticiclonica subtropicale sul mediterraneo persisteva sino al giorno 16 quando il flusso principale riprendeva una direttrice nord-occidentale, permettendo quindi ad una saccatura atlantica di penetrare seppur marginalmente sulla parte centrale del Mediterraneo. (aria delle medie latitudini tipo marittima)

Il 19 una nuova depressione in quota, staccatasi dal flusso principale, si dirigeva verso lo stretto di Gibilterra, con conseguente destabilizzazione del flusso subtropicale e nuova risalita del geopotenziale sul Mediterraneo centro-occidentale con valori superiori a 5760mgp; tuttavia ciò comportava l'instaurarsi di un moderato flusso di aria subtropicale marittima in seno a cui viaggiavano alcune linee di sviluppo a carattere convettivo, associate a depressioni in quota

Il giorno 26 sullo scenario euro-atlantico si assisteva ad un deciso cambiamento: la cresta di un' onda transiente sulla Groenlandia entrava in fase con un promontorio associato ad una vasta e robusta area anticiclonica sull' Atlantico; da ciò scaturiva una notevole instabilizzazione del flusso principale perturbato con conseguente progressione meridiana del vortice Polare dal Mare del nord sino alle coste del Portogallo, culminata il giorno 28; dal giorno 29 poi, la saccatura penetrava nel Mediterraneo occidentale ed interessava le nostre regioni il giorno 30, apportandovi vistose precipitazioni.

Mediterranean until 16<sup>th</sup> , when the main flow took a northwesterly direction, thereby enabling an Atlantic Trough to penetrate in the central Mediterranean, albeit marginally.

19<sup>th</sup> a new Upper Level Low, detached by the main flow, was directed toward the Gibraltar Strait, destabilizing the northern border of subtropical belt again and a new lifting of geopotential field over Mediterranean was registered with values higher than 5760 gpm; however a moderate subtropical air flow was set up and some convective lines took place. On 26<sup>th</sup> a dramatic change of Euro-Atlantic scenario began: a transient wave crest on Greenland got in phase with a ridge associated with a wide and intense High on Atlantic; it caused a considerable destabilization of main flow. Polar Vortex started to move toward Portugal, reaching the lowest latitude on 28<sup>th</sup>; on 29<sup>th</sup> the Trough penetrated into the western Mediterranean and on 30<sup>th</sup> heavy rains interested Italian regions.



**Passaggio del sistema frontale il 29 ottobre; si possono osservare: l' effetto barriera e le onde orografiche rispettivamente sopravvento e sottovento agli Appennini, causate dai forti venti sudoccidentali prefrontali; le onde di gravità, generate dal getto sovrapposto al fronte freddo; infine, la Warm Conveyor Belt tipo rearward ed il fronte freddo.**

**The Frontal System on 29th ; observe: the 'barrier effect and the “orographic waves” upwind and downwind in the Apennine chain respectively and caused by prefrontal strong south-western winds; The “gravity waves” generated by the jet stream overlapped with the cold front; finally, the Warm Conveyor Belt rearward type and the Cold Front.**

## **Un evento saliente del mese: il nubifragio nel Cagliari area.**

Tra i giorni 21 e 22 ottobre un nucleo di aria fredda in quota in movimento verso ovest ha interagito con flusso di aria sub-tropicale marittima che dall'entroterra algerino confluiva verso le isole maggiori del Mar Tirreno. Tale configurazione ha dato origine allo sviluppo di alcuni sistemi nuvolosi a forte carattere convettivo, denominate supercelle.

Le supercelle sono caratterizzate da un marcato gradiente termico verticale, una circolazione ciclonica all'interno della cella stessa che autoalimenta le forti correnti ascendenti e discendenti e da una intensa attività elettrica.

L'area interessata da una supercella varia da 40 km a circa 400 km e su tali aree i fenomeni possono manifestarsi localmente eventi estremi. Le supercelle si possono individuare dalle immagini da satellite per mezzo del caratteristico overshooting ovvero superamento della tropopausa, indice di moti ascendenti molto intensi. La temperatura del top delle nubi rilevate dai satellite è tipicamente inferiori a -61°C.

A partire dalle 4.30 locali del 22 ottobre una supercella, sviluppatasi in seno al suddetto flusso sud-orientale ha interessato il settore meridionale della Sardegna, con quantitativi di precipitazioni localmente elevati, un'intensa attività elettrica e raffiche di vento superiori a trenta nodi. L'area di Cagliari è risultata quella maggiormente colpita da fenomeni di forte intensità. Il bilancio delle vittime nubifragio è arrivato a cinque (due donne e tre uomini) con ingenti danni economici alle infrastrutture ed all'agricoltura. Inoltre, durante la giornata si sono registrati numerosi disagi: alcune aree di Cagliari sono rimaste per ore senza corrente elettrica, il treno che trasportava 500 pendolari è rimasto bloccato a breve distanza da Cagliari a causa di un guasto agli scambi, all'aeroporto di Elmas alcuni voli sono stati cancellati e altri ritardati, un tratto della statale 195 è crollato e altre strade sono rimaste chiuse per ore.

I quantitativi di precipitazioni maggiori sono stati registrati dalla stazione di S. Lucia Capoterra, nel comune di Capoterra situato a 12

## **A significant event of the month: storm over Cagliari area.**

On days 21<sup>st</sup> and 22<sup>nd</sup> of October an upper level cold air core moving westward has interacted with the sub-tropical maritime air mass flowing from Algerian hinterland to the islands of the Tyrrhenian Sea. This configuration has caused the development of some cloudy systems with strong convective character called supercells.

The supercells are characterized by a strong vertical thermal gradient, a cyclonic rotation within the cell itself that intensifies the strong currents ascending and descending and an intense electrical activity.

The area affected by a supercell ranges from 40 km to 400 km and ,on such areas, phenomena can occur locally extreme.

The supercells can be identified from satellite images through the characteristic overshooting, index of very intense ascending motion. The top cloud temperature detected by satellite is typically less than -61 ° C.

From 4.30 local time on 22<sup>nd</sup> of October a supercell, developed within the aforementioned south-easterly flow, has affected the southern sector of Sardinia, with amounts of precipitations locally high, an intense electrical activity and wind gusts exceeding thirty knots.

The area of Cagliari was the most affected by the strong intensity phenomena. The thunderstorm deaths has been five (three women and two men) with remarkable economic damage to infrastructure and agriculture.

Moreover, during the day there were many disages: some areas of Cagliari remained without electricity for several hours, the train carrying 500 commuters remained stuck near Cagliari because of a failure, at Elmas airfield some flights were cancelled and others delayed, the road 195 collapsed and others roads were closed for hours.

Highest rainfall amounts were recorded by the of S. Capoterra Lucia meteorological station, located 12 km south-west of Cagliari, belonging to the observational network of Civil Defense: from 6:00 l.t. to 7:00, there were 71.4 mm of rain from 7: 00 to 8:00 l.t. , 68.4 mm and from 8:00 to 9:00 l.t. other 80.6 mm, the total amount

km a sud-ovest di Cagliari, appartenente alla rete osservativa della Protezione Civile: dalle ore 6:00 alle ore 7:00, si sono registrati 71,4 mm di pioggia, dalle 7:00 alle 8:00, 68,4 mm e dalle 8:00 alle 9:00 altri 80,6 mm, Il dato cumulato relativo all'intero evento è di 276,4 mm in circa 6 ore.

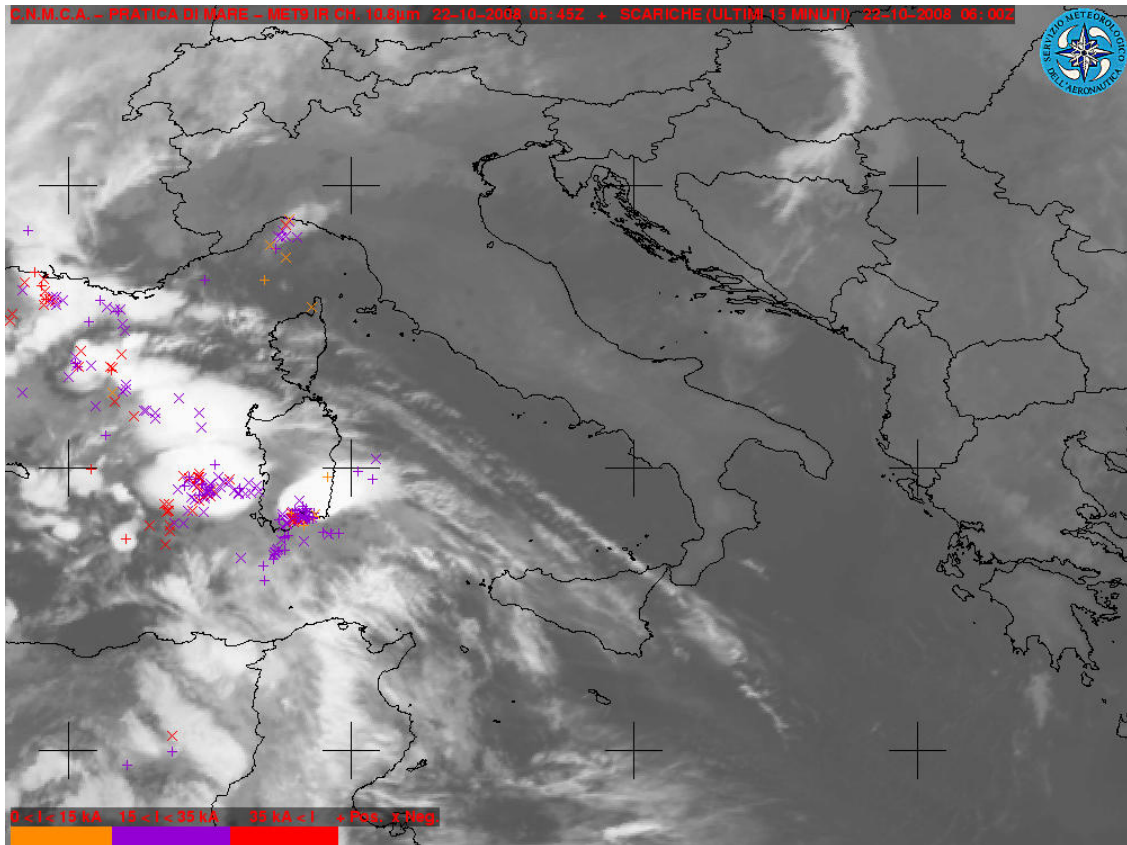
RETE OSSERVATIVA	STAZIONE	PRECIPITAZIONI CUMULATE
AERONAUTICA MILITARE	Capo S. Lorenzo	81.6 mm/12h
	Decimomannu	46 mm/12h
PROTEZIONE CIVILE	S. Lucia di Capoterra	276,4mm/6h
Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna	UTA	193.2 mm/12h

Il vento massimo registrato dalla stazione di Elmas è stato di 38 Kts (70.4 Km/h) alle ore 9.10 locali.

is 276.4 mm in 6 hours.

OBSERVATIONAL NETWORK	STAZION	RAINFALL
AIR FORCE	Capo S. Lorenzo	81.6 mm/12h
	Decimomannu	46 mm/12h
CIVIL DEFENCE	S. Lucia di Capoterra	276,4mm/6h
Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna	Uta	193.2 mm/12h

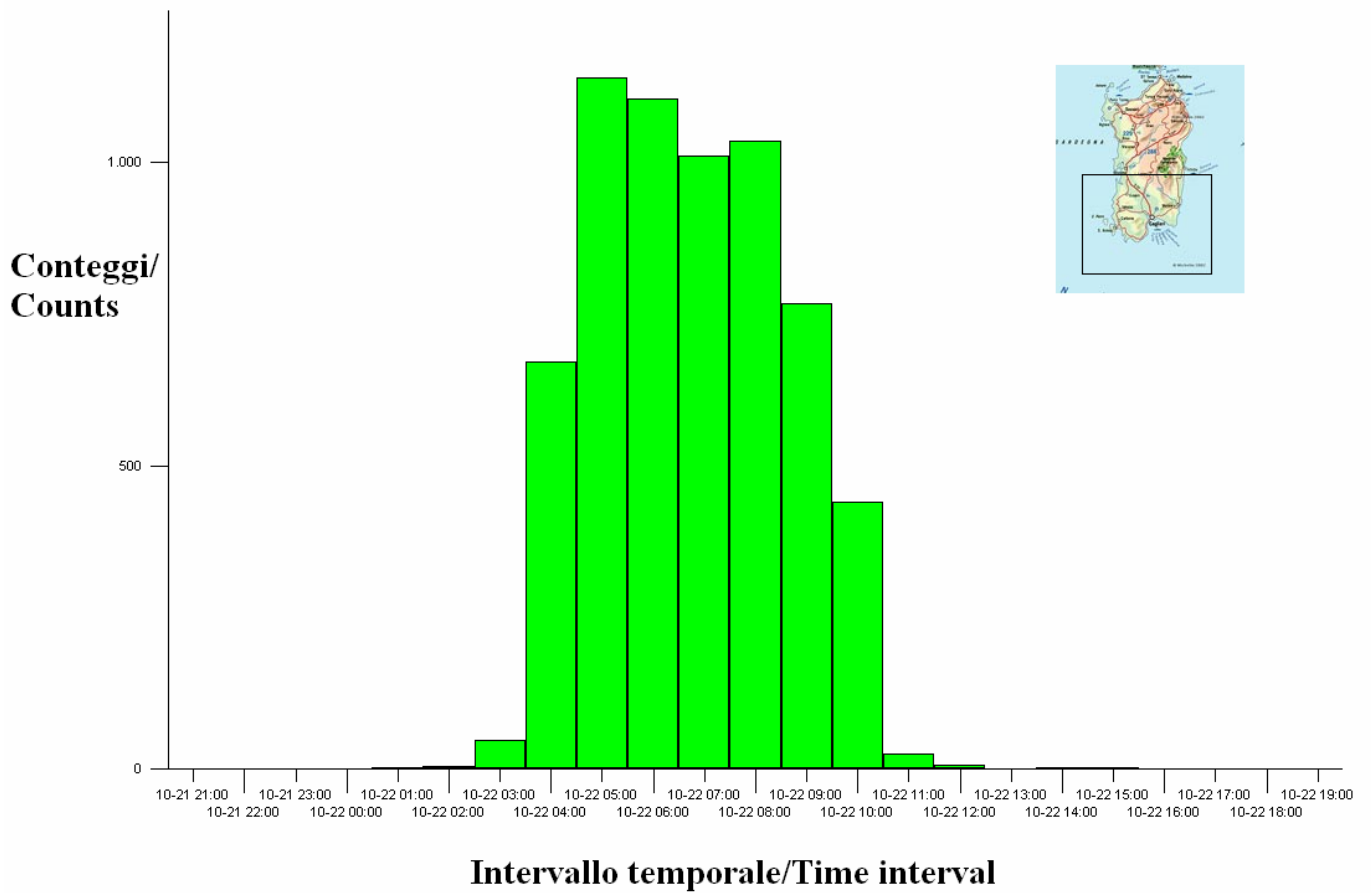
The maximum wind recorded by the Elmas station was 38 kts (70.4 km / h) at 9.10 local time.



**La post elaborazione dell'immagine satellitare, composta da immagine all'infrarosso e dal conteggio delle scariche elettriche, mostra sia l'elevata concentrazione dell'attività elettrica nel Cagliariitano che la circolazione ciclonica dell'estesa formazione nuvolosa tipica di una supercella.**

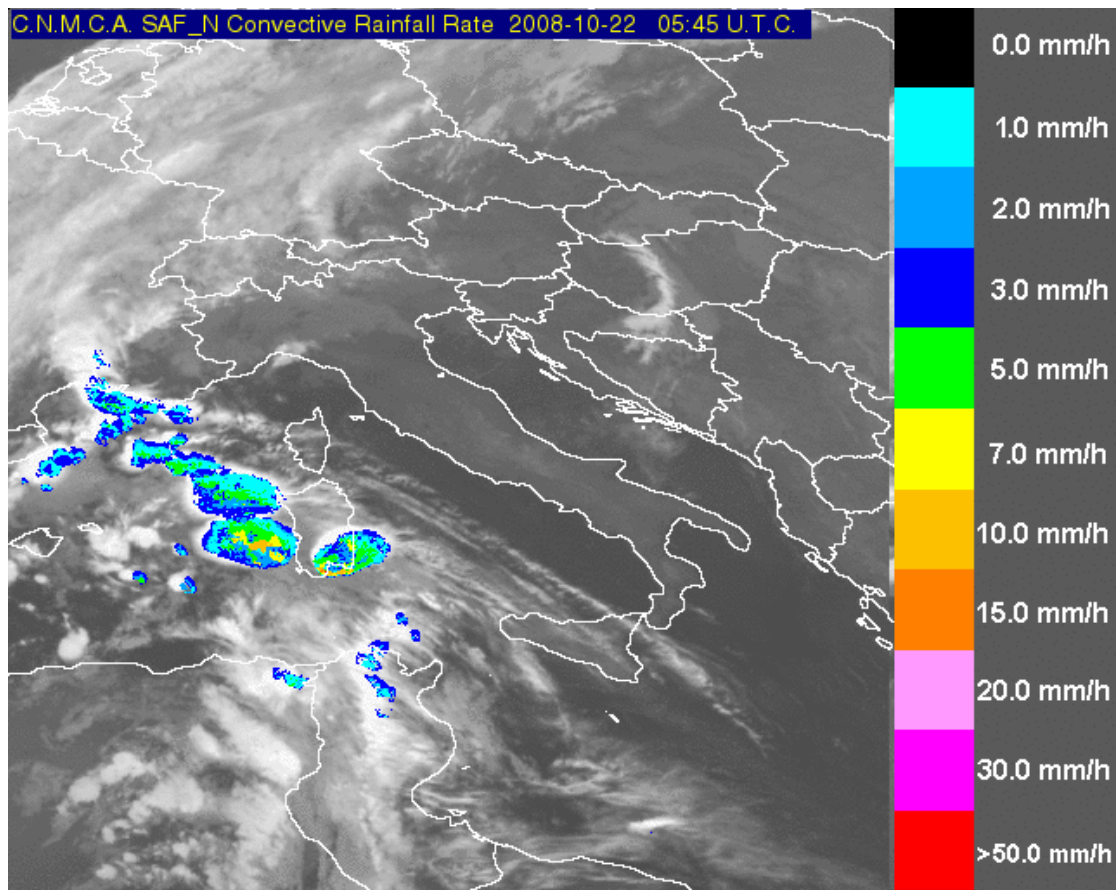
**IR+lightning MET 9 Image. This image shows the high electrical activity over Cagliari area and the cyclonic circulation of the wide cloud system, characteristic of a supercell.**

## Scariche sulla sardegna meridionale/Strokes over southern Sardinia



**Conteggio delle scariche elettriche sull'area a sud-ovest di Cagliari dal 20 al 24 ottobre. È da evidenziare che nell'arco di otto ore, dalle 3.00 UTC alle 11.00 UTC del 22 ottobre, si sono verificate circa 6000 fulminazioni.**

**Number of electrical discharges over the area south-west of Cagliari, from 20<sup>th</sup> to 24<sup>th</sup> October. Notice that in the time interval of 8 hours, from 3.00 UTC to 11.00 UTC, a number of about 6000 strokes occurred.**



**Post-elaborazione nowcasting SAF- Intensità delle precipitazioni convettive**  
**Nowcasting SAF post-elaborations – intensity of convective precipitation**





**22 ottobre 2008. Immagini del nubifragio (Cagliari).**  
**On 22<sup>nd</sup> October 2008. Images of the storm (Cagliari).**

**Misure speciali effettuate dalla stazione meteorologica del *Reparto Sperimentazioni di Meteorologia Aeronautica* di Vigna di Valle (RM).**

Le misure effettuate nella stazione meteorologica di Vigna di Valle mostrano una costante riduzione dei valori di soleggiamento e di radiazione solare globale durante il mese di Ottobre. Ciò è dovuto sia alla naturale riduzione delle ore del giorno, sia all'avvicinarsi di diverse perturbazioni che hanno coperto il cielo (fig. 1). Tale copertura ha reso il valore medio del soleggiamento inferiore alla media, mentre la radiazione solare si è mantenuta nella media climatica del periodo. Precisamente il valore medio di Ottobre 2008 per la radiazione solare è stato di

**Special measurements performed by meteorological station of the *Experimentation Center of Meteorological Instrumentation* of Vigna di Valle (ROME).**

Measurements performed by the meteorological station of Vigna di Valle show a constant decrease of global solar radiation and sunshine duration values during October. Such behaviour is due both to the natural reduction of the period between sunrise and sunset, and to several weather perturbation that covered the sky (fig. 1). It follows that the mean monthly value of sunshine duration is below the climatic mean, while the mean monthly value of solar radiation is in accordance to the climatic mean value. In particular, for October 2008 the solar radiation

11.0 MJ/m<sup>2</sup> (deviazione standard pari a 4.1), mentre il CliNo 61-90 riporta il valore di 11.7 MJ/m<sup>2</sup>; il numero medio di ore di sole è stato 5.3 ore (deviazione standard pari a 3.2), mentre il CliNo 61-90 riporta il valore di 6.4 ore. Tali valori rientrano nel campo delle oscillazioni naturali dei fenomeni osservati.

La riduzione della radiazione solare e del soleggiamento si nota anche dal comportamento decrescente della componente solare ultravioletta (fig. 2). Si noti che in condizioni di nuvolosità consistente (seconda metà del mese), ad una riduzione degli UVB non necessariamente corrisponde un aumento dell'ozono totale, come teoricamente atteso.

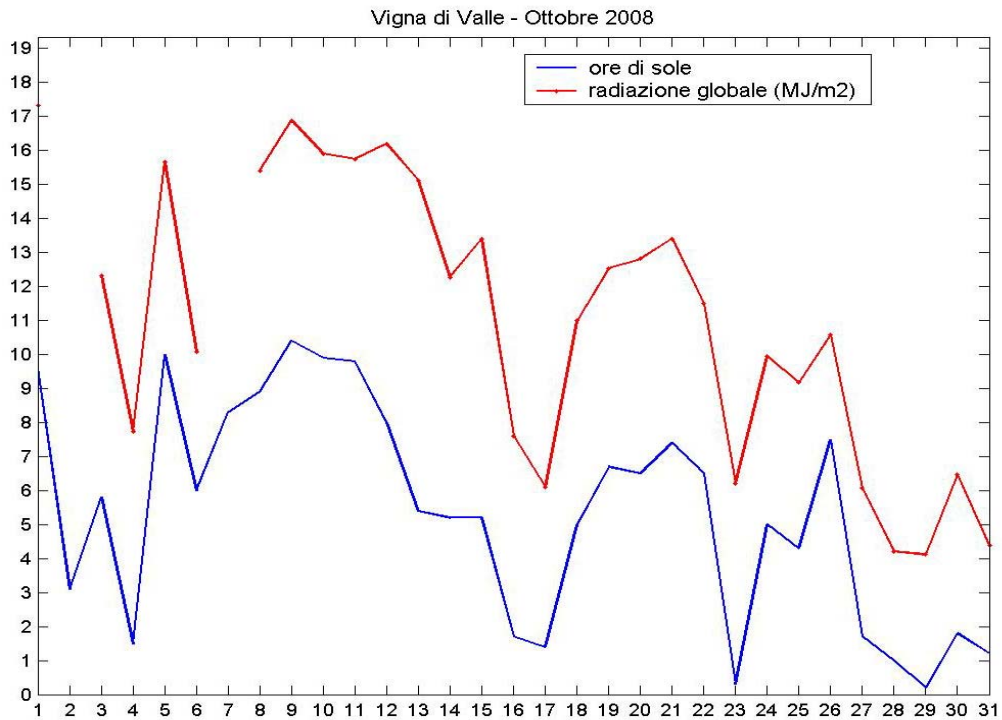
La figura 3, che pone in relazione le misure di O<sub>3</sub> ed UVB, mostra chiaramente che l'anticorrelazione tra le due grandezze appare solo in caso di cielo con poca nuvolosità (ad esempio il giorno 5 ottobre). Laddove la copertura nuvolosa non è trascurabile, l'effetto delle nubi sulla radiazione UVB può produrre fenomeni che influenzano in modo complesso il risultato delle misura.

mean value is 11.0 MJ/m<sup>2</sup> (standard deviation equal to 4.1), while the CliNo 61-90 value is 11.7 MJ/m<sup>2</sup>; the mean number of sunshine hours is 5.3 (standard deviation equal to 3.2), while the CliNo 61-90 value is 6.4. Such measurements are in the natural oscillation range of observed phenomena.

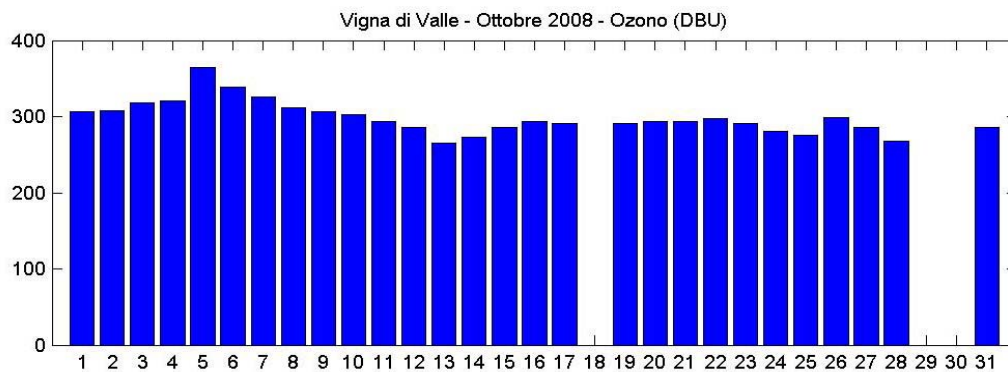
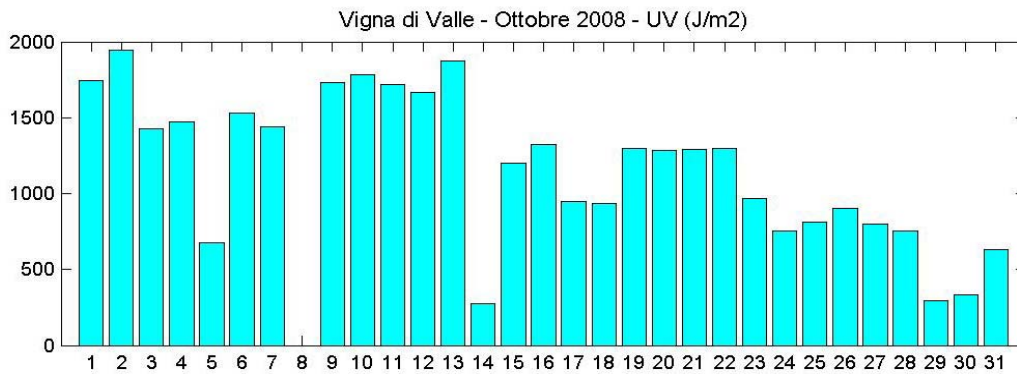
The reduction of solar radiation and sunshine duration values also implies a similar behaviour for the ultraviolet solar component. (fig. 2). It is worth of noting that with considerable cloudiness conditions (as in the second half of October) the reduction of UVB values does not necessarily correspond to an increase of total ozone values, as theoretically expected.

Figure 3, relating O<sub>3</sub> and UVB measurements, clearly shows that the anti-correlations between them appears only in case of negligible cloudiness (for example the 5<sup>th</sup> October). In not clear sky conditions, cloud effect on UVB radiation actually causes phenomena which have a complex impact on the measure results.

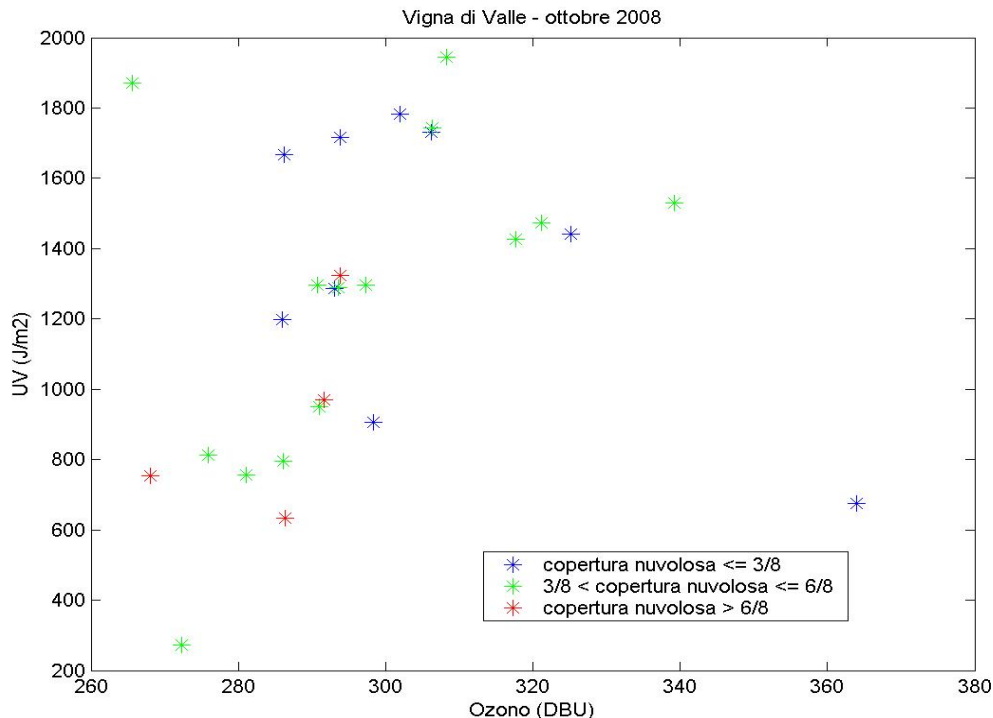
## Valori di radiazione solare globale ed eliofania Global solar radiation and sunshine duration values



## Valori di ozono totale Total ozone 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 Ottobre 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 Ottobre risulta in Italia mediamente pari ad 1.6 °C per le temperature massime e ad 1.6 °C per le minime.

La mappa di densità relativa ai fulmini, invece,

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 October 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 October the standard deviation, which represents the mean distance of measurements from the parameter mean value (1961-1990), averaged over Italy, is equal to 1.6 °C for maximum temperatures and to 1.6 °C for the minimum ones.

Besides, in the map of lightning discharges it is

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>

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>