

# CARATTERISTICHE METEOROLOGICHE DELL'ANNO 2010

*Il testo e le elaborazioni del capitolo sono stati curati da:*

**M. Nicoletta e G. Paesano, ARPA PIEMONTE, Sistemi Previsionali**

La presente relazione espone una breve caratterizzazione meteorologica dell'anno 2010, analizzando i vari periodi dell'anno e raggruppando insieme i mesi che hanno avuto una configurazione meteorologica simile, al fine di dare una descrizione a grande scala del tempo meteorologico che ha caratterizzato il Piemonte nel corso di tutto il 2010.

Nella caratterizzazione dei vari periodi temporali del 2010 vengono descritti sommariamente i seguenti parametri meteorologici: andamento delle temperature, delle precipitazioni e dell'altezza del geopotenziale in relazione ai valori climatologici. L'altezza del geopotenziale è un parametro meteorologico fondamentale per caratterizzare sinteticamente la configurazione meteorologica.

I valori climatologici presi in esame, per quanto riguarda i dati puntuali misurati a terra, sono relativi al periodo 2000–2009; per quanto riguarda i campi in quota (altezza del geopotenziale a 500 hPa) sono state considerate come riferimento le re-analisi del Centro Meteorologico Europeo di Reading (ECMWF) dal 1957 al 2002 (noto come "archivio ERA40"). Anche se i periodi di riferimento sono diversi, l'analisi delle anomalie dei campi in quota permette di interpretare la fenomenologia dell'anno 2010.

Il testo è associato ad alcune mappe meteorologiche di sintesi: per meglio comprendere le informazioni contenute nelle mappe viene qui riportata una breve definizione dell'altezza del geopotenziale, parametro molto usato nelle caratterizzazioni meteorologiche.

L'altezza del geopotenziale (espressa in decimetri) indica a quale altezza si trova un determinato valore di pressione atmosferica, che nelle mappe seguenti è la pressione di 500 hPa o millibar. Le linee che uniscono punti di uguale valore di geopotenziale, dette isopse, possono assumere la forma di "promontori" (simili a montagne) o di "sacature" (simili a valli): in sintesi, all'altezza definita dalle isopse, i "promontori" sono aree di alta pressione, mentre le "sacature" sono aree di bassa pressione. Queste mappe sono simili alle carte della pressione al suolo, ma si riferiscono ad una superficie in quota (a circa 5'500 metri).

Le mappe di pressione in quota sono importanti perché il flusso dominante a grande scala è fondamentalmente governato dalla configurazione meteorologica in quota (sinottica), in quanto segue proprio le isolinee di geopotenziale (le "isopse") muovendosi da ovest verso est.

## **Il clima del 2010**

### **Gennaio, Febbraio e Marzo**

I primi tre mesi del 2010 sono stati caratterizzati complessivamente da precipitazioni lievemente al di sopra della norma e da temperature prevalentemente sotto la media.

Nel dettaglio, gennaio e febbraio sono stati i mesi con anomalia di temperatura negativa più marcata. A marzo, ad una prima metà del mese con temperature nettamente sotto la media (tanto da superare anche il freddo di gennaio intorno alla giornata del 9-03-2010, quando è stato segnato un nuovo record negativo per gli annali storici delle misure disponibili), ha fatto seguito una seconda metà che già iniziava a diventare più mite.

Per quanto riguarda le precipitazioni, quelle più abbondanti hanno interessato tutto il mese di febbraio, quando un generale surplus di precipitazioni sopra la media ha riguardato quasi tutta la regione per gran parte del mese. Invece a marzo e, soprattutto, a gennaio a periodi piovosi si sono anche alternati momenti di tregua più asciutti, e anche la distribuzione delle precipitazioni è stata più irregolare, con un'alternanza nel tempo di piovosità sopra e sotto la media sulle differenti aree del Piemonte.

Comunque nel complesso il trimestre ha avuto un generale andamento freddo e abbastanza piovoso.

Questo è stato associato ad una pressione in quota che si è mantenuta sotto la media (con un'anomalia negativa in FIGURA 1 a destra) soprattutto sull'Europa sudoccidentale, a causa di varie depressioni, a volte di origine polare a volte di provenienza atlantica, che hanno schiacciato l'Anticiclone delle Azzorre (della mappa climatologica di FIGURA 1 al centro) a latitudini molto

meridionali e hanno così potuto entrare liberamente nel bacino del Mediterraneo, investendo l'Europa centrale e l'Italia con aria fredda artica e umida marittimo-oceanica (FIGURA 1 a sinistra).

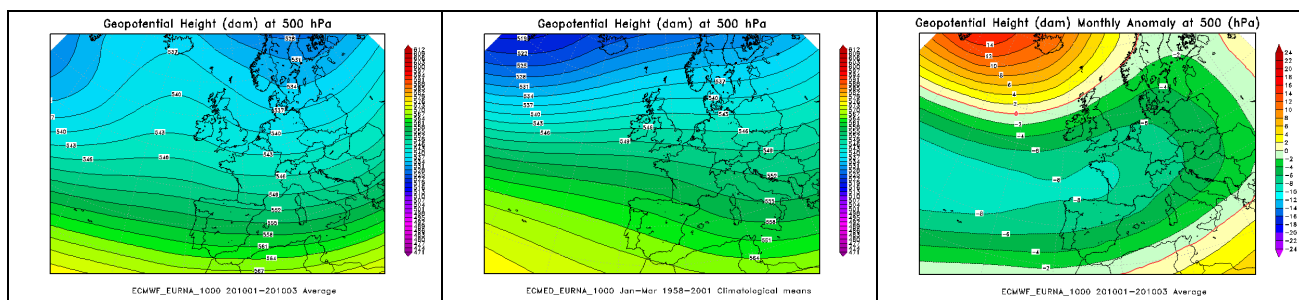


FIGURA 1 - Geopotenziale a 500 hPa del trimestre gennaio-febbraio-marzo 2010 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1957-2002 (al centro) e loro differenza (a destra). Nella figura dell'anomalia (ultima figura a destra) la linea tratteggiata in rosso segna lo "0" e separa i valori di anomalia negativa (dal verde al blu-viola) da quelli positivi (dal giallo al rosso).

La posizione dell'anomalia negativa di pressione alle latitudini più meridionali del medio Atlantico (ed estesa fino al Mediterraneo occidentale e l'Europa centro-occidentale), in FIGURA 1 a destra, ha assunto la collocazione migliore per consentire agli impulsi perturbati provenienti dall'oceano di entrare sul Mediterraneo e sull'Europa sudoccidentali e influenzare efficacemente il nordovest italiano con aria umida e carica di precipitazioni.

Anche il flusso tendenzialmente più sudoccidentale sull'Italia (nella mappa sinistra rispetto alla mappa centrale) concorda bene con l'apporto sulla regione di aria lievemente meno continentale e più marittima e umida, portatrice di precipitazioni per il Piemonte.

Di contro, l'alta pressione sull'Atlantico si è spinta a latitudini molto settentrionali (con un'anomalia positiva verso l'Islanda nella mappa a destra), senza poter esercitare un'influenza stabilizzante sull'Italia e sul Piemonte, piuttosto favorendo come risposta la discesa dell'aria artica dalle latitudini polari verso quelle più meridionali dell'Europa centrale.

### Aprile

Dopo la prevalente instabilità atmosferica del primo trimestre, il mese di aprile è stato un mese decisamente più mite e relativamente asciutto.

Le temperature, che già nella seconda metà di marzo avevano iniziato a rialzarsi, hanno consolidato la tendenza all'aumento, determinando alla fine del mese una differenza nettamente positiva sulla media mensile.

Le precipitazioni non sono mancate del tutto nel mese, tuttavia sono rimaste al di sotto della media attesa per un mese tipicamente piovoso per la stagione primaverile piemontese.

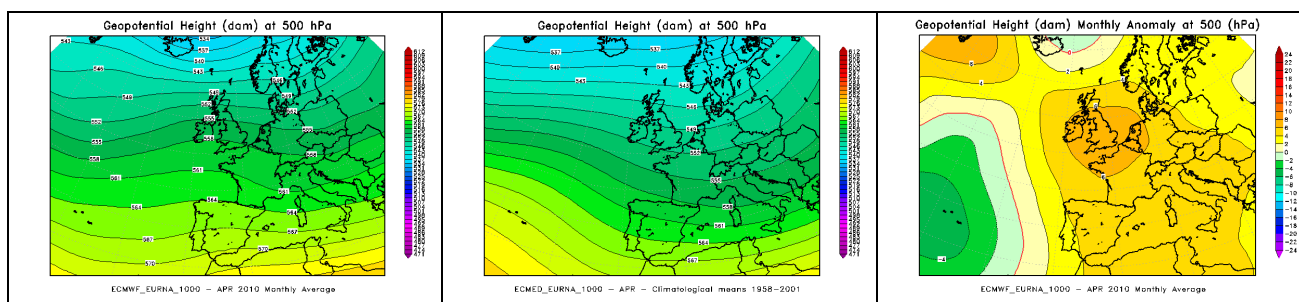


FIGURA 2 - Geopotenziale a 500 hPa del mese di aprile (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1957-2002 (al centro) e loro differenza (a destra)

Infatti, come si nota chiaramente dalla FIGURA 2, la pressione in quota è stata ampiamente più alta della media su tutto il continente europeo (anomalia positiva nella mappa destra) grazie ad un'alta pressione che si è spesso estesa dal nord Africa fino alle latitudini più settentrionali dell'Europa occidentale (mappa sinistra). L'anticiclone (sia di origine africana sia talvolta di matrice atlantica) ha determinato temperature generalmente sopra la media e ha favorito la stabilità atmosferica rendendo più scarse le precipitazioni.

Questa volta (FIGURA 2 a destra), rispetto al trimestre precedente (FIGURA 1 a destra), l'anomalia negativa di pressione, che ha annullato l'anticiclone delle Azzorre sul lontano Atlantico (FIGURA 2 al centro), si è mantenuta molto distante dal continente europeo, senza alcun effetto destabilizzante sull'Europa. Anzi, la bassa pressione alle longitudini più occidentali del medio Atlantico ha favorito, di contro, la pressione più alta sul bordo dell'Atlantico più vicino all'Europa (col promontorio anticiclonico sopra menzionato: FIGURA 2 a sinistra). La depressione lontana ha contribuito alla rimonta e al consolidamento del promontorio anticiclonico tra Penisola Iberica e Isole Britanniche, il quale costituisce la barriera più efficace all'ingresso delle perturbazioni atlantiche verso il Piemonte e quindi lo strumento più adatto al mantenimento della stabilità atmosferica sulla regione.

### Maggio e Giugno

Al clima perlopiù mite e asciutto di aprile, è seguito un nuovo periodo prevalentemente fresco e piovoso, rispetto alla norma climatologica, nei mesi di maggio e giugno (nel dettaglio: relativamente più fresco maggio e più caldo giugno).

Infatti i colori verdi della mappa destra di FIGURA 3 segnalano che l'anomalia della pressione in quota è stata negativa dalla Scandinavia al bacino centrale del Mediterraneo, Italia compresa. Al contrario la pressione è stata più alta della media al largo delle coste atlantiche europee e verso la Russia, come mostrato sia dalla mappa destra di FIGURA 3 con l'anomalia positiva su quelle aree, sia dalla mappa sinistra.

L'alta pressione delle Azzorre ha esercitato la sua influenza, con tempo stabile, soprattutto nella seconda metà di maggio fino all'inizio di giugno (e in parte anche nell'ultima decade di giugno). Quella orientale invece, con un'azione di blocco anticiclonico, può aver contribuito a mantenere più persistente, alle longitudini centrali d'Europa, la saccatura in prolungamento dalla Scandinavia, in seno alla quale più depressioni nordatlantiche sono riuscite a inserirsi, apportando instabilità e precipitazioni, nell'arco della prima metà di maggio e anche intorno alla seconda decade di giugno. Quest'ultima alta pressione, sul lato più orientale dell'Europa e del Mediterraneo, ad esempio, è stata corresponsabile delle precipitazioni intense che hanno colpito il Piemonte intorno alla metà di giugno, a seguito dello scontro dell'aria calda africana, che saliva lungo il bordo sinistro dell'alta pressione sul Mediterraneo orientale, con l'aria fredda in discesa all'interno della saccatura nord-europea (mappa sinistra di FIGURA 3).

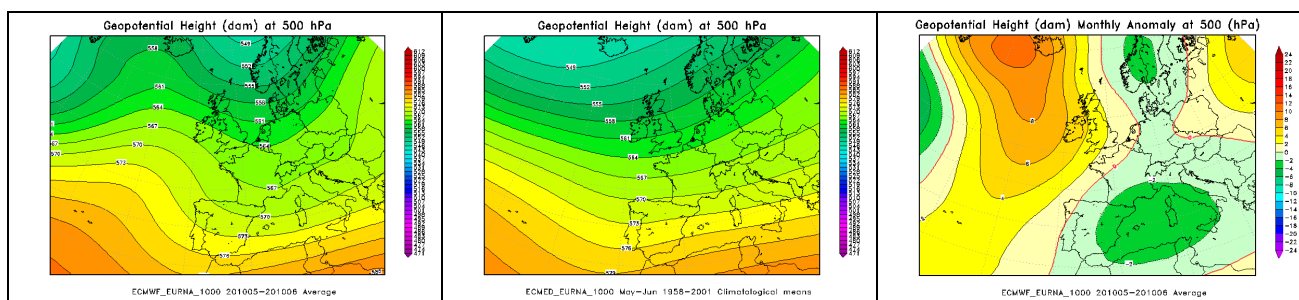


FIGURA 3 - Geopotenziale a 500 hPa del bimestre maggio-giugno (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1957-2002 (al centro) e loro differenza (a destra)

Solo alla fine di giugno l'alta pressione ha incominciato ad assumere una matrice via via più africana sul Piemonte, quindi più calda ed estiva, preannunciando il successivo mese di luglio come mese ben più caldo.

### Luglio

Il mese di luglio è stato decisamente il mese più caldo della stagione estiva del 2010.

Per le prime due decadi del mese (in maniera continuativa per tutti i primi 20 giorni del mese) l'anticiclone africano ha governato, da sovrano incontrastato, la configurazione meteorologica del Mediterraneo e di gran parte del continente europeo. Questo emerge chiaramente sia dalla mappa sinistra di FIGURA 4 (dai colori ben più rosso-arancioni rispetto alla climatologia della mappa centrale) sia dall'anomalia positiva della mappa destra. L'anomalia positiva (nella mappa destra di FIGURA 4) più marcata in corrispondenza della Russia, dove ha il nucleo più acceso (e in parte presente anche nelle figure degli altri mesi estivi di giugno e agosto), corrisponde al caldo

anomalo responsabile della grave emergenza incendi che ha investito quel paese nell'estate del 2010.

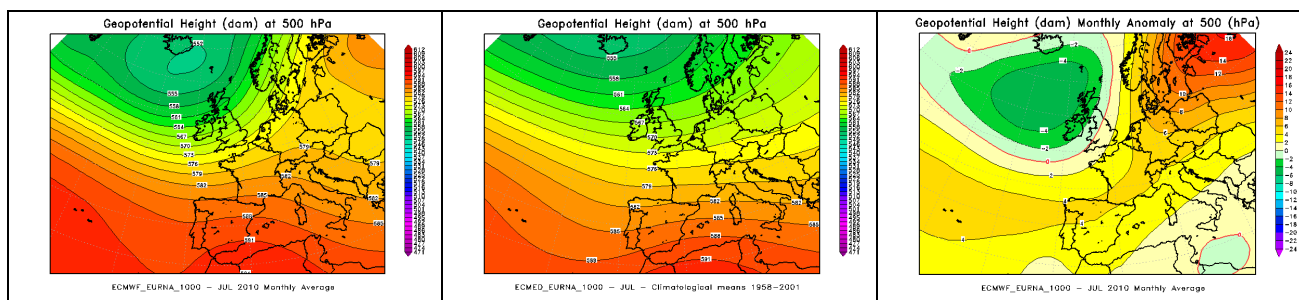


FIGURA 4 - Geopotenziale a 500 hPa del mese di luglio nell'anno 2010 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1957-2002 (al centro) e loro differenza (a destra)

L'alta pressione africana sul Piemonte e il flusso in quota tendenzialmente nordoccidentale sul nord Italia (come si evince dalla mappa sinistra di FIGURA 4), tipicamente asciutto sottovento alle Alpi occidentali, hanno ostacolato le precipitazioni sulla regione, rendendo il mese, oltre che bollente sotto il regime anticiclonico africano, anche decisamente secco dal punto di vista delle precipitazioni.

La matrice africana dell'alta pressione non mancava naturalmente di creare disagioli condizioni di afa, per l'aria calda e umida nei bassi strati. Tuttavia la pressione in quota troppo alta riusciva ad ostacolare i fenomeni convettivi locali e le tipiche precipitazioni temporalesche estive.

La quota dello zero termico è arrivata fino a 5'000 m: altezza mai raggiunta prima (negli ultimi 30 anni), neanche nella famosa estate calda del 2003.

### Agosto

Dopo il caldo africano di luglio, la configurazione meteorologica è di nuovo cambiata ad agosto, quando la bassa pressione nord-atlantica, che il mese prima (FIGURA 4) era rimasta sul nordovest delle Isole Britanniche, lontana dall'Europa continentale e dall'Italia, senza poter esercitare nessuna influenza destabilizzante sul Piemonte, è avanzata in maniera più marcata verso sudest sull'Europa centrale, interessando anche il nord Italia: questo emerge bene sia dalle mappe sinistra e destra di FIGURA 5, sia dal confronto di tali mappe tra la FIGURA 5 e la FIGURA 4.

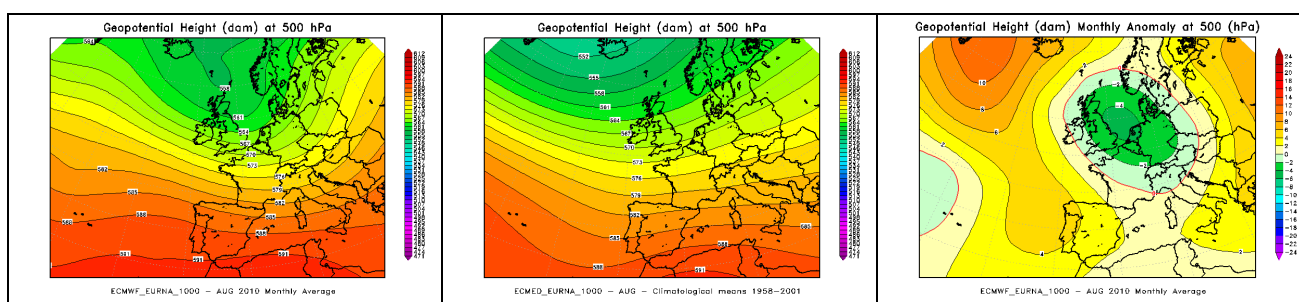


FIGURA 5 - Geopotenziale a 500 hPa del mese di Agosto nell'anno 2010 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1957-2002 (al centro) e loro differenza (a destra)

Tale depressione nord-atlantica è stata responsabile di piogge abbondanti in particolare nella seconda decade del mese (con un evento pluviometrico record nei giorni subito prima di ferragosto), e così ha consentito temperature più fresche e gradevoli rispetto al caldo afoso di luglio, in parte anche grazie ad un flusso sul Piemonte più occidentale (dalla mappa sinistra di FIGURA 5) e leggermente meno meridionale rispetto alla componente sudoccidentale della climatologia della mappa centrale di FIGURA 5.

Solo nell'ultima decade di Agosto un'alta pressione un po' afro-mediterranea e un po' azzorriana è tornata ad affacciarsi meglio anche sull'Italia settentrionale, partendo dalla Penisola Iberica (mappe sinistra e destra di FIGURA 5), e ha riportato, insieme alla ritrovata stabilità atmosferica, un moderato rialzo delle temperature sulla regione.

## Settembre

Nel successivo mese di settembre, l'area dell'anomalia negativa di geopotenziale in quota (mappa destra di FIGURA 6) si è ulteriormente spostata verso sudest (oltre ad allargarsi), occupando tutta la zona centrale dell'Europa e anche del Mediterraneo e investendo appieno l'Italia. In tal modo però, come si nota dalla mappa destra di FIGURA 6, il centro dell'anomalia negativa di geopotenziale si è venuto a localizzare troppo a est rispetto al Piemonte. Questa collocazione ha corrisposto, nella mappa sinistra di FIGURA 6, ad un conseguente flusso nettamente più settentrionale (più da nordovest invece dell'ovest di FIGURA 5 - mappa sinistra) ed è stata di nuovo causa (come a luglio e ad aprile) dell'apporto di aria più continentale e asciutta, con marcata scarsità di precipitazioni sulla regione, per di più rispetto ad un mese normalmente caratterizzato dalla tipica piovosità autunnale.

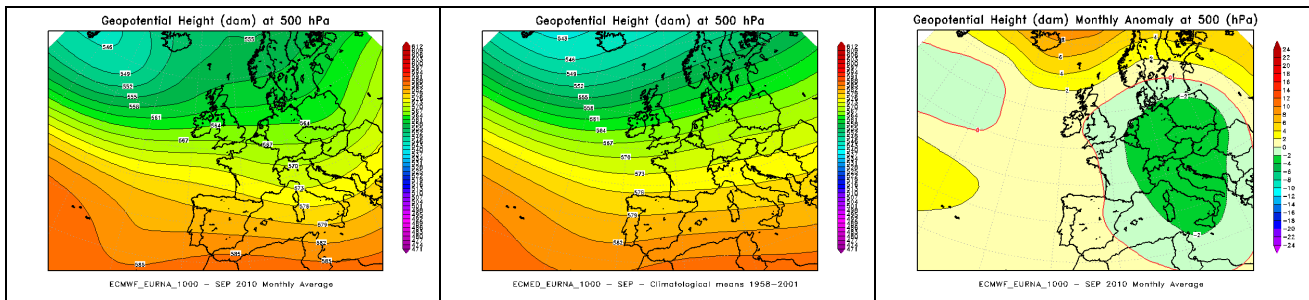


FIGURA 6 - Geopotenziale a 500 hPa del mese di Settembre nell'anno 2010 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1957-2002 (al centro) e loro differenza (a destra)

Le precipitazioni non sono state completamente assenti, ma, con il flusso in quota dominante dai quadranti nordoccidentali sul Piemonte, le piogge sono state decisamente scarse sul nordovest italiano mentre hanno potuto colpire molto più efficacemente il resto dell'Italia più orientale.

Sul Piemonte più lunghi e frequenti sono stati i periodi stabili, comunemente associati all'alta pressione localizzata sul lato occidentale dell'Europa, spesso in estensione a partire dal Maghreb: come dal 10 al 15 del mese e dal 19 al 23. Essendo settembre ancora vicino alla stagione estiva, questi periodi stabili sono stati anche i giorni con le temperature tendenzialmente più miti. Al contrario, all'inizio del mese, è stato un flusso più nettamente settentrionale sulla regione a portare, oltre alla stabilità atmosferica, anche aria fresca da nord e temperature temporaneamente sotto la norma. Nel complesso comunque le temperature di settembre non si sono discostate dalla media climatologica in misura significativa.

## Ottobre, Novembre e Dicembre

L'ultimo trimestre dell'anno è stato complessivamente freddo e piovoso, un po' come il primo trimestre del 2010.

L'anomalia termica negativa, che ha dato la sensazione di un anticipo della stagione invernale sulla climatologia, è stata più estesa nei mesi di ottobre e dicembre, un po' più irregolare a novembre. Viceversa, gli eventi di precipitazione, che insieme alle temperature basse hanno spesso avuto anche carattere nevoso fino a quote pianeggianti già da novembre, sono stati più forti e persistenti in questo mese, più discontinui a ottobre e dicembre.

Nel complesso comunque il periodo freddo e piovoso (o nevoso) trova riscontro nelle mappe di FIGURA 7 mediate sui tre mesi insieme.

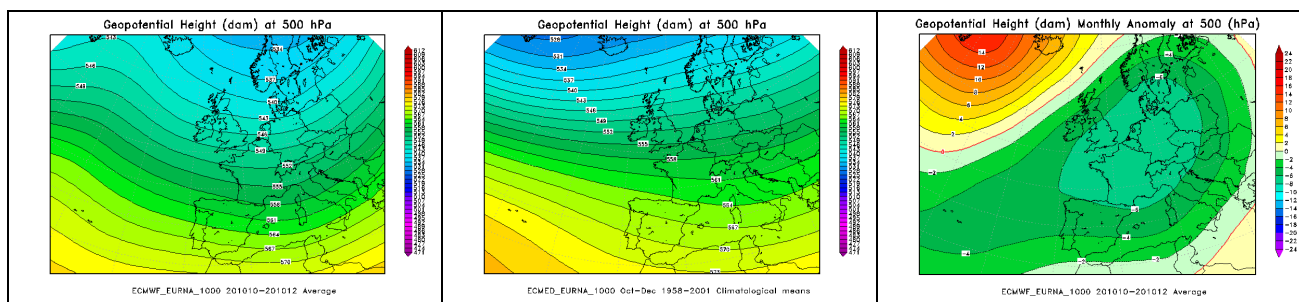


FIGURA 7 - Geopotenziale a 500 hPa del trimestre Ottobre-Novembre-Dicembre (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1957-2002 (al centro) e loro differenza (a destra)

La mappa destra di FIGURA 7 mostra chiaramente un'anomalia di pressione in quota negativa su gran parte d'Europa, estesa fin dalle latitudini più meridionali del medio Atlantico. Di contro, l'anomalia positiva sull'alto Atlantico, tra l'Islanda e la Groenlandia, indica che l'alta pressione atlantica ancora una volta (come già nell'Inverno precedente, col primo trimestre del 2010: FIGURA 1) si è spinta a latitudini molto settentrionali, favorendo, in risposta, la discesa dell'aria artica fin verso l'Europa centro-meridionale.

L'anomalia negativa di FIGURA 7 sul medio Atlantico ha aperto (soprattutto a novembre) un facile ingresso alle perturbazioni oceaniche dalla Penisola Iberica al bacino del Mediterraneo: foriere, rispetto alle depressioni polari, di aria più umida, con precipitazioni più copiose, e relativamente anche più mite.

Inoltre il nucleo più profondo dell'anomalia negativa, localizzato sull'Europa centro-occidentale (nella mappa destra di FIGURA 7), insieme alla forma della saccatura polare che dalla Scandinavia si abbassa verso sud, estendendosi all'Italia e al Mediterraneo centrale (nella mappa sinistra di FIGURA 7, rispetto alla climatologia della mappa centrale), dimostrano che varie depressioni sono scese sul Piemonte anche dal nord Europa, con una matrice artica. Questo è avvenuto maggiormente a dicembre (e ottobre). Tra il 15 e il 19 dicembre si è toccato il periodo più freddo del 2010, proprio a seguito di aria artica, associata ad una bassa pressione polare chiusa, isolatasi e scesa dal circolo polare all'Europa centrale (a seguito di un temporaneo abbassamento a latitudini più meridionali del vortice polare).

### I dati meteo misurati nel 2010

Al termine della caratterizzazione meteorologica, si è ritenuto interessante effettuare l'analisi dei dati meteorologici misurati dalle stazioni a terra nell'anno 2010, limitata all'andamento delle variabili meteorologiche maggiormente significative in rapporto al decennio precedente 2000-2009.

Per l'analisi statistica è stata scelta una stazione, appartenente alla Rete Meteoidrografica di Arpa Piemonte, rappresentativa per l'area urbana di Torino.

I parametri ritenuti caratterizzanti, dal punto di vista meteorologico, ai fini di un confronto su scala pluriennale, sono la temperatura e le precipitazioni atmosferiche.

La temperatura media dell'anno 2010 per la stazione Torino-Giardini Reali risulta pari a 12,6 °C, quindi inferiore sia alla media dei dati rilevati negli ultimi dieci anni nella stessa stazione (13,7 °C), sia a quella calcolata per il capoluogo piemontese sul periodo 1951-1986 (13,0 °C).

L'andamento delle temperature medie mensili è stato confrontato con l'andamento medio del decennio 2000-2009 (FIGURA 8). Le differenze maggiormente significative rispetto all'anno medio si riscontrano nei mesi di Gennaio, Ottobre e Dicembre, con variazioni termiche di -2,0 °C (Gennaio e Ottobre) e -2,3 °C (Dicembre) rispetto alle relative medie del decennio precedente. Si segnalano valori di temperatura superiori alla media climatologica nei mesi di Aprile (+0,1 °C) e Luglio (+1,4 °C).

Il valore più basso delle temperature medie mensili è stato registrato nel mese di Gennaio sia nel 2010 che nel decennio di riferimento ed è stato rispettivamente pari a 0,9 °C e 2,9 °C. Il valore massimo è stato registrato nel mese di Luglio sia nel 2010 (25,7 °C) che nel decennio climatologico 2000-2009 (24,3 °C).

Dal confronto grafico fra l'andamento dei dati orari acquisiti nel corso del 2010 e l'intervallo di valori medi studiato a partire dai minimi e dai massimi assoluti registrati mensilmente nel decennio

precedente (FIGURA 9), si osserva che nel complesso l'andamento delle temperature, riferito nel caso specifico alla città di Torino, è stato piuttosto irregolare. A periodi in cui la serie termica si presenta più spostata verso l'andamento dei massimi assoluti (linea rossa), come ad esempio nel mese di Aprile, tra fine Maggio e inizio Giugno, da Luglio a Settembre e infine parte di Novembre, si contrappongono momenti più freddi, come tra Gennaio e la prima metà di Marzo, nella seconda parte di Ottobre o nel mese di Dicembre quando si osservano picchi di temperature minime che scendono oltre i valori medi dei minimi assoluti registrati mensilmente nel decennio di riferimento (linea blu).

Per quanto riguarda le precipitazioni atmosferiche, l'analisi dei dati statistici evidenzia per l'anno 2010 (FIGURA 10) un totale di precipitazioni di 1352 mm, mentre il numero di giorni piovosi (si definisce giorno piovoso quello in cui si registra almeno 1 mm di pioggia su tutto l'arco della giornata) è pari a 108. Quindi il 2010 risulta più piovoso della media 2000-2009, sia in termini di precipitazioni totali (1352 mm contro 817 mm di media), sia in termini di giorni piovosi (108 giorni contro 69 giorni di media).

Il 2010 è stato più piovoso del 2009: 1352 mm di pioggia nel 2010 rispetto ai 904 mm di pioggia nel 2009. Il 2002 ed il 2010 rappresentano gli anni più piovosi del decennio. Utilizzando come parametro di confronto l'intensità delle precipitazioni atmosferiche, calcolata come il rapporto fra la quantità totale di pioggia ed il numero di giorni piovosi, si osserva che i valori più alti sono stati registrati nel 2000 (16,3 mm pioggia/giorno), nel 2002 (14,1 mm pioggia/giorno) e nel 2010 (12,5 mm pioggia/giorno); mentre i valori più bassi nel 2001 (7,8 mm pioggia/giorno), nel 2005 (9,1 mm pioggia/giorno) e nel 2008 (11,3 mm pioggia/giorno). Nel 2010 l'intensità giornaliera media è risultata superiore a quella del decennio (12,5 contro 11,8 mm pioggia/giorno).

L'analisi della distribuzione annuale delle precipitazioni nell'ambito dei vari mesi può inoltre essere utilizzata per definire il *regime pluviometrico* di un'area geografica. Nello studio climatologico della Regione Piemonte<sup>1</sup>, l'andamento di tale distribuzione per il Piemonte risulta bimodale con i massimi localizzati in primavera ed in autunno. In base alla collocazione nell'anno del minimo principale, del massimo principale e del massimo secondario, si possono distinguere nella nostra regione cinque tipi di regime pluviometrico, dei quali quattro di tipo "continentale" (minimo principale in inverno) ed uno di tipo "mediterraneo" (minimo principale in estate):

- regime pluviometrico prealpino: minimo principale in inverno, massimo principale in primavera, massimo secondario in autunno;
- regime pluviometrico sublitoraneo: minimo principale in estate, massimo principale in autunno, massimo secondario in primavera;
- regime pluviometrico subalpino: minimo principale in inverno, massimo principale in autunno, massimo secondario in primavera;
- regime pluviometrico continentale alpino: minimo principale in inverno, massimo principale in primavera, massimo secondario in estate;
- regime pluviometrico subcontinentale: minimo principale in inverno, massimo principale in autunno, massimo secondario in estate.

Sempre secondo tale studio, il regime pluviometrico prealpino è il più diffuso in Piemonte, anche se quello attribuito all'area del capoluogo torinese risulta continentale alpino (Mennella, 1967; Biancotti, 1996)<sup>2</sup>.

Nel grafico illustrato in FIGURA 11 è riportato il confronto tra l'andamento delle precipitazioni totali mensili per il 2010 e le precipitazioni medie mensili (media delle sommatorie mensili) del decennio 2000-2009. Il profilo del 2010 si discosta dal regime pluviometrico "continentale alpino" in quanto il minimo principale è stato registrato a Luglio (18 mm), il massimo principale e quello secondario sono stati registrati in estate rispettivamente a Giugno (237 mm) e ad Agosto (217 mm). Il decennio di riferimento invece sembra adattarsi al regime pluviometrico "continentale alpino": il massimo

---

<sup>1</sup> "Precipitazioni e temperature" - Collana studi climatologici in Piemonte - Regione Piemonte: Direzione dei Servizi Tecnici di Prevenzione - Settore Meteorografico e Reti di Monitoraggio; Università degli Studi di Torino: Dipartimento di Scienze della Terra.

<sup>2</sup> "Mennella C. (1967) - Il clima d'Italia. Vol. I, ed. E.D.A.R.T., Napoli. 1, pp.. 157-178.

Biancotti A. (1996) - Corso di geografia fisica - Geomorfologia strutturale. Le misure in geografia fisica. Ed. Litocoop Srl Tortona, 2, 126 p.

principale è stato registrato a Maggio (115 mm), mentre quello secondario a Settembre (95 mm), e il minimo principale si registra a Gennaio (31 mm).

Un'ulteriore elaborazione è stata effettuata aggregando gli stessi dati di precipitazione su base trimestrale. Nella FIGURA 12 sono riportati, per ogni trimestre, gli istogrammi relativi alla quantità di pioggia misurata nei diversi anni e per ogni grafico viene segnalato il valore medio di precipitazione per il decennio. Dall'esame dei grafici spicca che in tutti e quattro i trimestri del 2010 le precipitazioni sono superiori alla media climatologica, soprattutto nel primo (+96,4%) e nel terzo (+77,8%) trimestre.

Va comunque sottolineato che le osservazioni sopra riportate sulle caratteristiche di piovosità relative all'anno 2010 devono essere valutate alla luce delle seguenti considerazioni:

- l'arco temporale (decennio 2000-2009) utilizzato per il confronto risulta comunque ridotto;
- la rappresentatività spaziale è limitata all'area metropolitana.

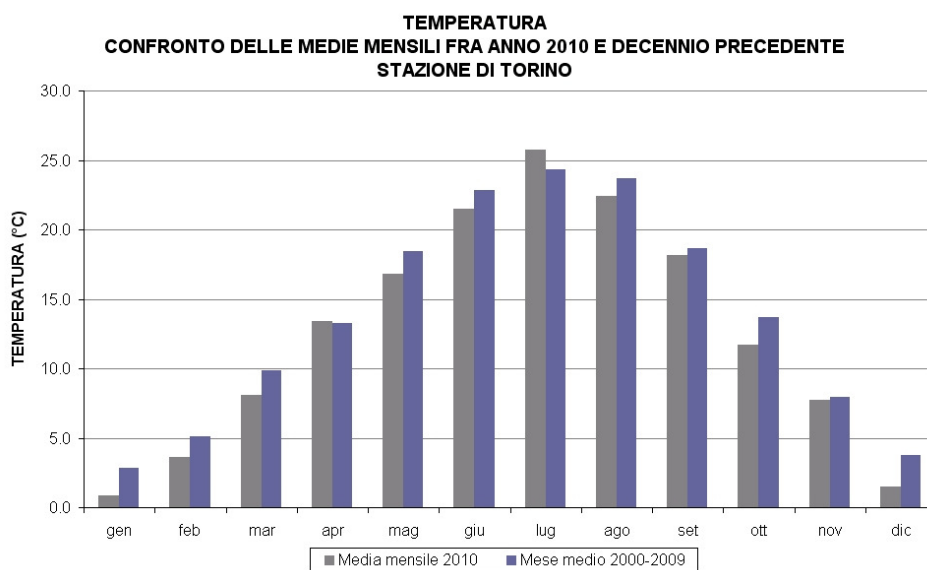


FIGURA 8 - temperatura: valori medi mensili per l'anno 2010 e per il decennio 2000÷2009 per la stazione di Torino

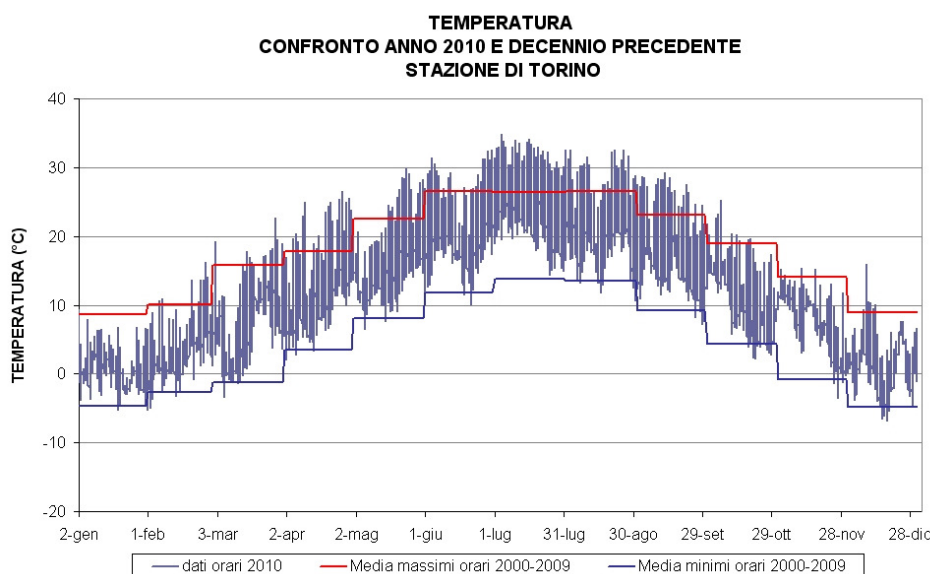


FIGURA 9 - temperatura: valori orari per l'anno 2010 e medie dei minimi e dei massimi assoluti registrati nel decennio 2000÷2009 presso la stazione di Torino



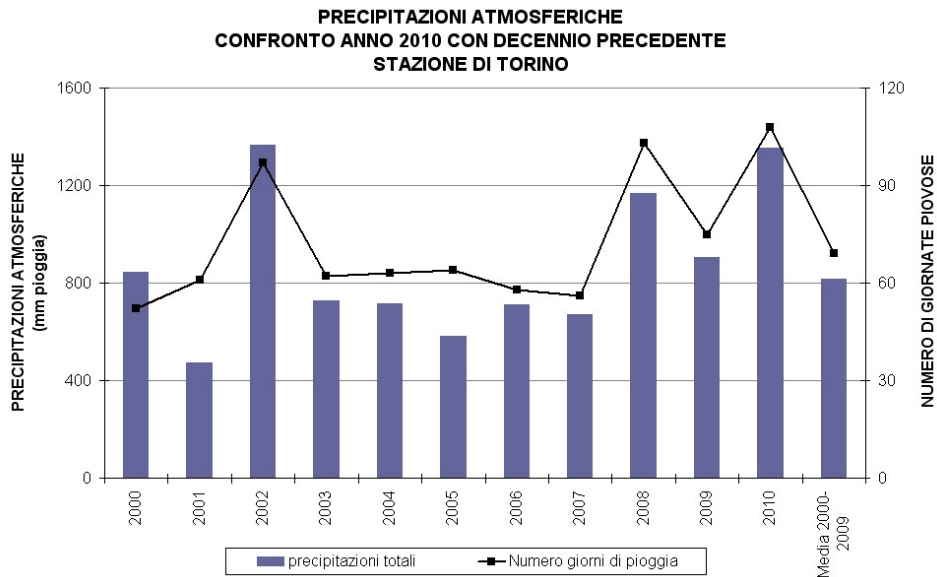


FIGURA 10 - precipitazioni atmosferiche: sommatorie annuali e media del decennio in termini di quantità di precipitazioni e di numero di giornate piovose per la stazione di Torino

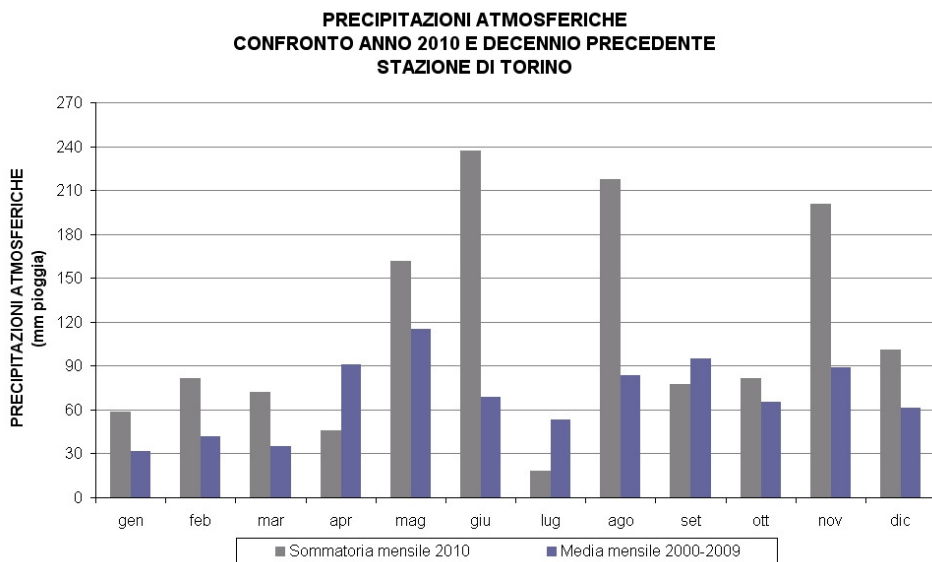
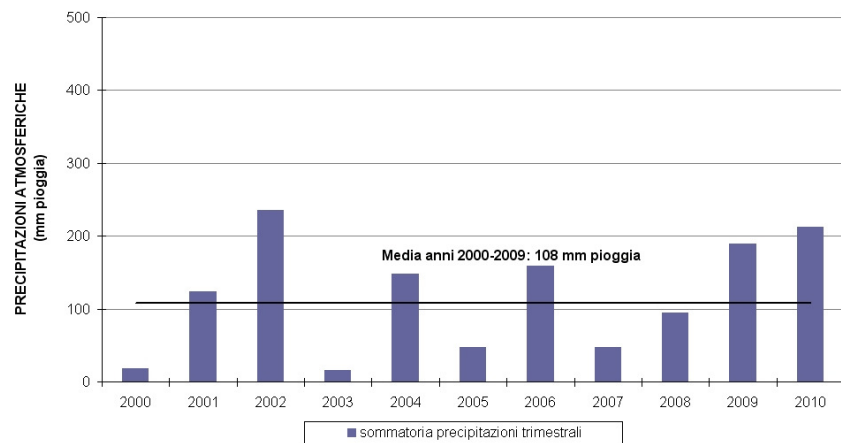
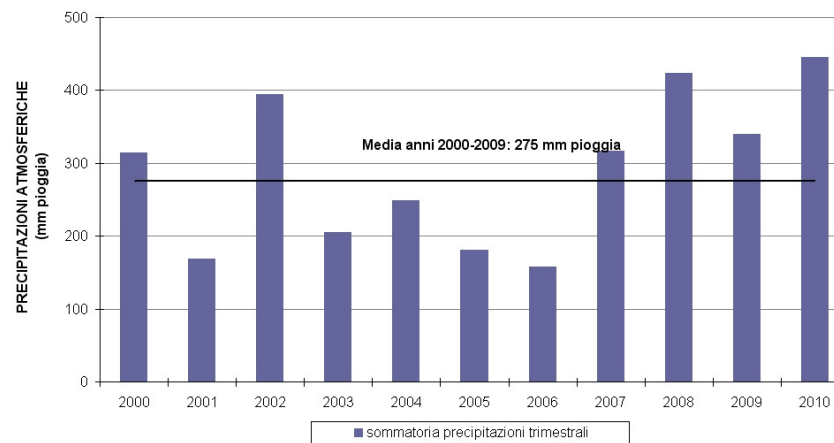


FIGURA 11 - precipitazioni atmosferiche: sommatorie mensili per l'anno 2010 e medie mensili relative al decennio 2000÷2009 per la stazione di Torino

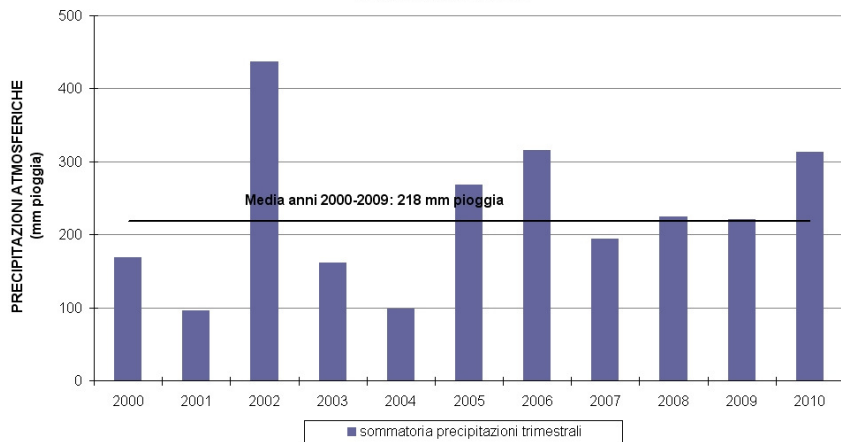
**PRECIPITAZIONI ATMOSFERICHE  
1° TRIMESTRE: CONFRONTO ANNI 2000 - 2010  
STAZIONE DI TORINO**



**PRECIPITAZIONI ATMOSFERICHE  
2° TRIMESTRE: CONFRONTO ANNI 2000 - 2010  
STAZIONE DI TORINO**



**PRECIPITAZIONI ATMOSFERICHE  
3° TRIMESTRE: CONFRONTO ANNI 2000 - 2010  
STAZIONE DI TORINO**



**PRECIPITAZIONI ATMOSFERICHE  
4° TRIMESTRE: CONFRONTO ANNI 2000 - 2010  
STAZIONE DI TORINO**

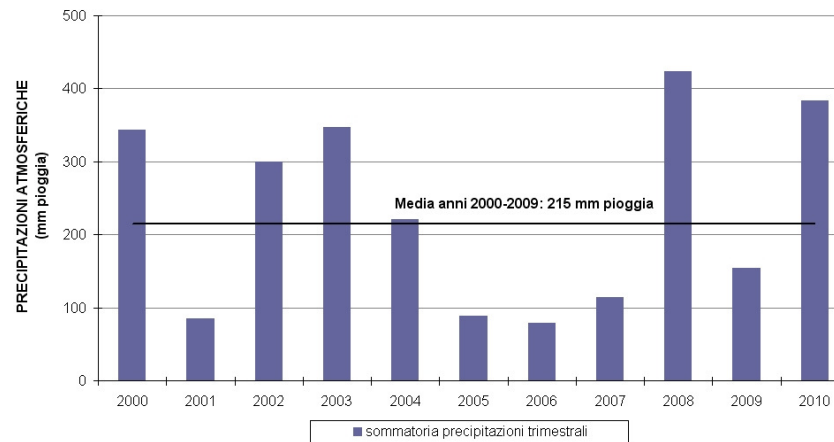


FIGURA 12 - precipitazioni atmosferiche: sommatorie trimestrali relative al periodo 2000÷2010 per la stazione di Torino