

CARATTERISTICHE METEOROLOGICHE DELL'ANNO 2011

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 2011, 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 l'anno.

Nella caratterizzazione dei vari periodi temporali del 2011 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 geopotenziale¹ è un parametro meteorologico fondamentale per caratterizzare sinteticamente la configurazione meteorologica.

I valori climatologici presi come riferimento, per quanto riguarda i dati puntuali misurati a terra sono relativi al periodo 2001–2010; per quanto riguarda i campi in quota sono relativi al periodo 1971–2000 e derivano dalle ri-analisi (note come "archivio ERA40") del Centro Meteorologico Europeo di Reading (ECMWF). Questa climatologia di 30 anni è quella utilizzata a livello internazionale dall'Organizzazione Mondiale della Meteorologia (WMO) come termine di paragone per le analisi climatiche correnti e viene quindi usata qui per tracciare un'analisi delle anomalie e interpretare la fenomenologia del 2011.

Nel complesso si osserva che il 2011 è stato un anno decisamente caldo e con precipitazioni nella media annua, grazie a pochi ma intensi eventi precipitativi.

Il clima del 2011

Gennaio

Il primo mese del 2011 è stato asciutto e con temperature nel complesso nella media climatologica, anche se ha avuto un andamento molto variabile: caratteristica che poi ha contraddistinto tutto l'anno. L'anticiclone delle Azzorre è stato particolarmente forte sulle latitudini più alte del nord Atlantico, come indicato dall'anomalia positiva in FIGURA 1 (a destra), lasciando invece spazio ad una pressione inferiore alla norma sulle latitudini più meridionali del medio Atlantico.

Questa bassa pressione non è riuscita ad influenzare in maniera efficace o duratura il nordovest italiano, mentre l'alta pressione del nord Atlantico ha mantenuto tempo stabile sul Piemonte e sul nord Italia in genere, con un flusso in quota prevalente dai quadranti nordoccidentali (FIGURA 2 a sinistra). Particolarmente calda la prima metà del mese, quando l'alta pressione ha progressivamente assunto caratteristiche temporaneamente più nord-africane, anche se il caldo anomalo è stato più sensibile nelle zone di montagna, mentre le pianure hanno sofferto spesso della nebbia causata dall'umidità intrappolata nei bassi strati atmosferici dall'inversione termica.

¹ L'altezza di geopotenziale (qui espressa in decimetri) indica a quale altezza si trova un determinato valore di pressione atmosferica, che nelle mappe mostrate è la pressione di 500 hPa o millibar. In pratica tali mappe sono simili alle carte della pressione al suolo, ma si riferiscono ad una superficie in quota, a circa 5.500 metri. Le linee che uniscono punti di uguale valore di geopotenziale, dette isopse, possono assumere la forma di "promontori" (simili a montagne) e di "sacchature" (simili a valli): i "promontori" sono aree di alta pressione, mentre le "sacchature" sono aree di bassa pressione. Il flusso dominante a grande scala è fondamentalmente governato da tale configurazione meteorologica in quota (sinottica), in quanto segue proprio le isolinee di geopotenziale (le "isopse"), muovendosi da ovest verso est.

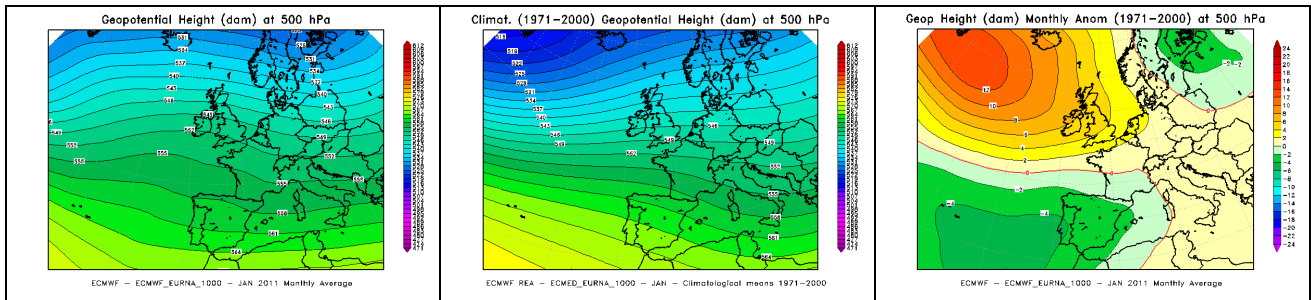


FIGURA 1 - Geopotenziale a 500 hPa del mese di gennaio 2011 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra). Nella figura dell'anomalia (ultima figura a destra) la linea tratteggiata in rosso segna lo "0" e separa i valori di anomalia negativa (dal verde al blu-viola) da quelli positivi (dal giallo al rosso)

Il tempo più freddo e anche instabile è stato portato, nella terza decade del mese, dalla discesa verso sud della depressione polare che dai paesi baltici e dalla Polonia (anomalia negativa in FIGURA 1 a destra) è scesa fin verso il Mediterraneo occidentale. Questa evoluzione si vede più chiaramente nella Figura 2 che, con la variazione del geopotenziale medio mensile, indice della strada percorsa più frequentemente dalle perturbazioni più forti nel corso del mese, mostra (coi colori più 'freddi': in verde scuro) come le perturbazioni siano più attivamente arrivate sul Piemonte da est-nord-est. La depressione polare, proveniente dalla parte della Russia, è stata responsabile del freddo occorso già all'inizio della prima decade e poi in tutta l'ultima decade del mese, tanto che le temperature medie mensili alla fine sono risultate inferiori alla norma sulle zone pianeggianti, più soggette al flusso freddo da est rispetto alle Alpi.

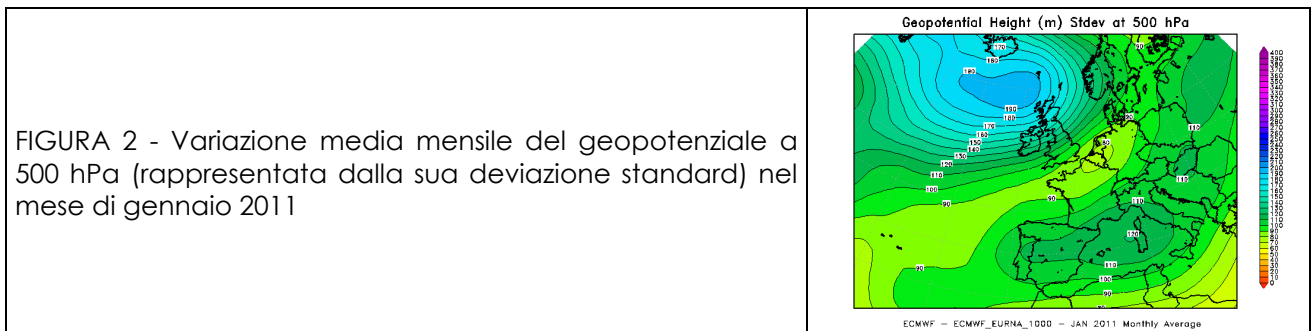


FIGURA 2 - Variazione media mensile del geopotenziale a 500 hPa (rappresentata dalla sua deviazione standard) nel mese di gennaio 2011

Febbraio

Febbraio è stato ancor più variabile di gennaio, con il risultato di una media mensile finale di temperature sopra la norma e precipitazioni irregolari.

La prima metà del mese ha avuto temperature nettamente superiori alla media climatologica, grazie all'anticiclone delle Azzorre (come mostrato dal confronto delle mappe di Figura 3), tornato forte sul medio Atlantico, con aria oceanica particolarmente calda nella prima decade e all'inizio dell'ultima.

L'aria fredda continentale, invece, associata alla bassa pressione nordorientale, è rimasta lontana sulla Russia, bloccata dall'alta pressione (più forte di gennaio) sull'Europa centrale, che ha protetto tutta l'Italia settentrionale (mappa destra di Figura 3).

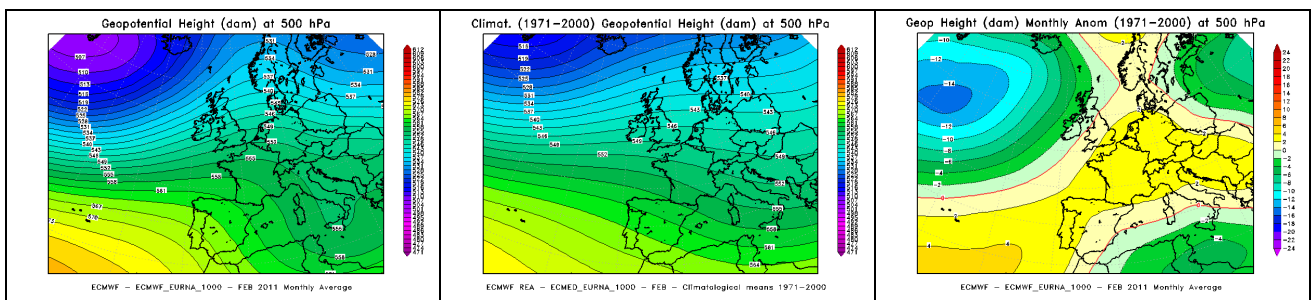


Figura 3 - Geopotenziale a 500 hPa del mese di febbraio 2011 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

Sempre a differenza di gennaio, anche la depressione d'Islanda è tornata attiva sulle sue latitudini settentrionali dell'alto Atlantico e solo in poche e fugaci occasioni (subito dopo la metà del mese e poi alla fine di febbraio) ha portato veloci perturbazioni sul nordovest dell'Italia. In tali rari eventi sono cadute le precipitazioni più significative sulla regione (con fenomeni quindi sporadici ma abbondanti), ma la maggior parte del territorio piemontese ha di nuovo avuto un deficit mensile di precipitazioni e a livello regionale le precipitazioni di febbraio comunque non sono ancora state sufficienti a compensare il debito accumulato dall'inizio dell'anno.

Marzo

Dopo la prevalente stabilità atmosferica dei primi due mesi dell'anno, marzo è stato il primo mese decisamente piovoso, tanto da riuscire a recuperare tutto il deficit di precipitazioni pregresso e riallinearsi, alla fine del mese, alla media dell'anno.

L'anomalia negativa, di pressione inferiore alla media, disegnata dalla mappa destra della Figura 4 tra il basso Atlantico e il Mediterraneo occidentale, lascia intuire che la saccatura atlantica è stata molto profonda e attiva su quell'area ed è stata la vera responsabile delle cospicue precipitazioni che hanno colpito il Piemonte. A differenza di gennaio, a marzo le correnti prevalenti hanno avuto una componente più meridionale (più da sudovest nella mappa sinistra di Figura 4 su Baleari e Mediterraneo occidentale), giustificando così il maggior apporto di aria marittima, mite e umida.

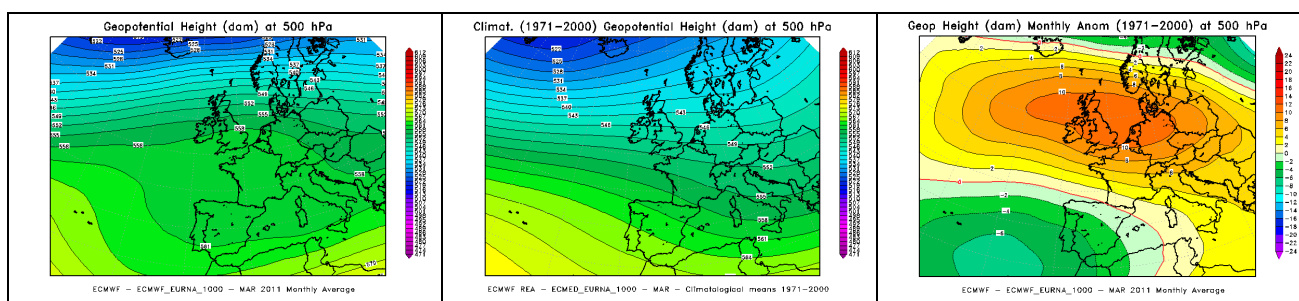


Figura 4 - Geopotenziale a 500 hPa del mese di marzo 2011 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

Di nuovo a marzo l'alta pressione è stata forte sull'Europa nordoccidentale, tra la Gran Bretagna e la Germania (con anomalia positiva fino al Mediterraneo orientale nella mappa destra della Figura 4), e così talvolta riusciva a portare delle pause di miglioramento, con tempo bello e caldo. Le temperature medie mensili alla fine sono comunque risultate poco distanti dalla media climatologica: lievemente inferiori sulla parte centro-meridionale (più vicina alla depressione mediterranea) e superiori su tutta la fascia montana e pedemontana alpina, meglio influenzata dall'alta pressione settentrionale.

Aprile e Maggio

Dopo la piovosità di marzo, i mesi di aprile e maggio sono tornati ad essere drasticamente asciutti e prematuramente caldi, con un deficit di precipitazioni particolarmente acuto e prolungato per la stagione primaverile che climatologicamente è tra le due stagioni più piovose dell'anno per il Piemonte e l'area mediterranea.

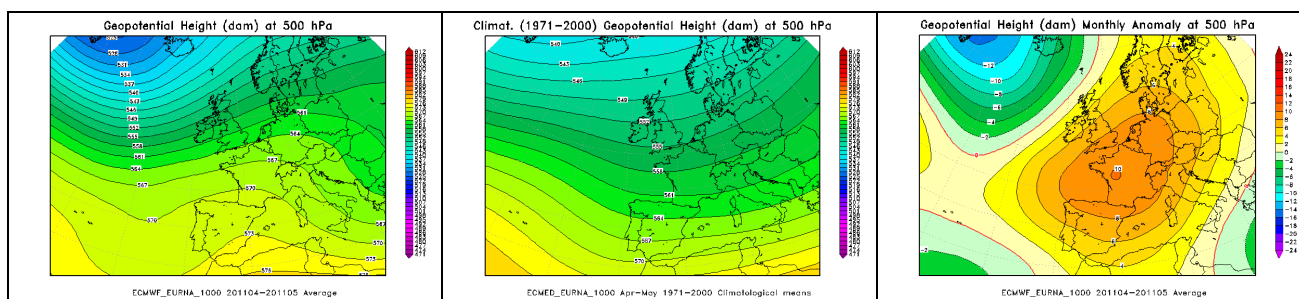


Figura 5 - Geopotenziale a 500 hPa del bimestre aprile-maggio 2011 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

Un robusto promontorio di alta pressione ha occupato gran parte dell'Europa, prolungandosi dal nordovest dell'Africa fino alla Scandinavia, con una marcata anomalia positiva (mappa destra di Figura 5) sostanzialmente su tutto il continente europeo. La forte alta pressione nordafricana è stata responsabile della stabilità atmosferica che ha dominato in maniera prevalente per entrambi i mesi, sostituendosi, con un flusso nordoccidentale, continentale e asciutto sul Piemonte (mappa sinistra), alla saccatura nord-atlantica che, col flusso sudoccidentale marittimo (mappa al centro), avrebbe portato le precipitazioni tipiche della primavera.

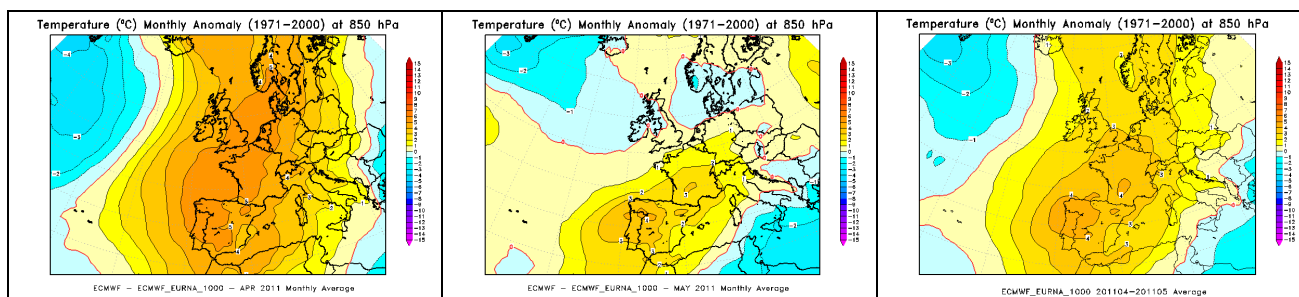


Figura 6 - Anomalia della temperatura a 850 hPa (circa 1500 m di quota) dei mesi di aprile (a sinistra), maggio (al centro) e del bimestre complessivo (a destra) tra l'anno 2011 e il periodo climatico 1971-2000

La netta anomalia positiva, di pressione sopra la media (mappa destra di Figura 5), si è anche tradotta in una marcata e persistente anomalia termica positiva (Figura 6), con temperature sopra la norma in entrambi i mesi ed eccezionalmente elevate nel mese di aprile, quando già nella prima decade del mese sono addirittura stati superati i 30° in pianura e toccati i 4.000 m di zero termico in quota: valori record per il periodo e più tipici di agosto.

Giugno

A giugno le temperature sono tornate più vicine alla norma climatologica, ma soprattutto le precipitazioni sono tornate abbondanti, tanto copiose quasi da recuperare in un mese l'ampio ammanco accumulatosi nei due mesi primaverili precedenti.

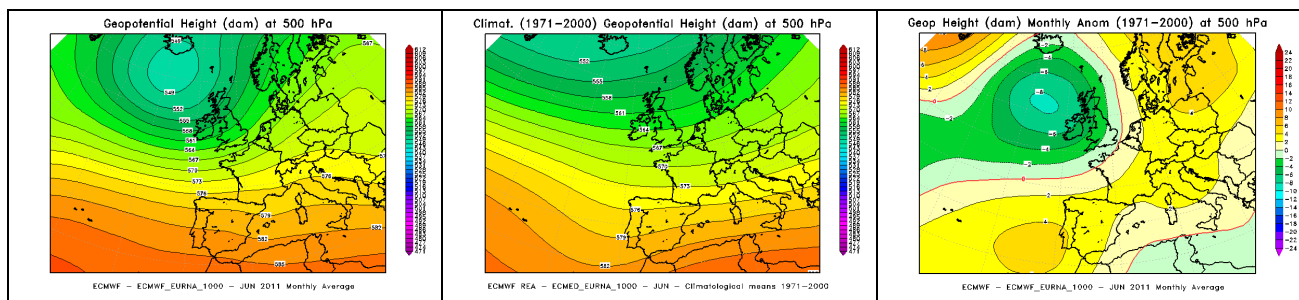
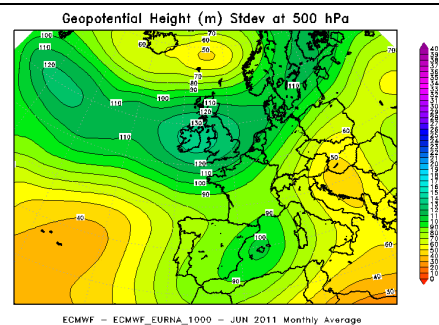


Figura 7 - Geopotenziale a 500 hPa del mese di giugno 2011 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

La responsabile dell'instabilità di giugno è stata una bassa pressione molto profonda sul nord dell'Atlantico, che in ripetute occasioni (e in maniera più marcata nella prima decade) dalle Isole Britanniche si è spinta fino al Mediterraneo occidentale, dove la mappa sinistra (e debolmente anche quella destra) di Figura 7 indica una piccola piega del geopotenziale in corrispondenza delle Baleari: la posizione migliore per portare tempo instabile e piovoso sul Piemonte, con un flusso sudoccidentale, mite e umido dal mare.

La pressione mediamente non è stata bassa sulla regione e su gran parte d'Europa: infatti anche le temperature non sono state nel complesso significativamente lontane dalla media, verosimilmente perché il flusso ciclonico meridionale (sul Piemonte e sull'Europa continentale), oltre che marittimo e umido, è stato anche piuttosto mite.

Figura 8 - Variazione media mensile del geopotenziale a 500 hPa (rappresentata dalla sua deviazione standard) nel mese di giugno 2011



L'intensità e la frequenza delle perturbazioni sono meglio illustrate dalla Figura 8 che (coi colori più 'freddi' in verde) indica bene la traiettoria percorsa dai fronti perturbati provenienti dal nord Atlantico: nel loro moto verso le Isole Britanniche e il nord Europa sono scesi proprio sul Mediterraneo occidentale, la posizione più propizia per investire efficacemente il Piemonte.

Luglio

Luglio ha proseguito la fase instabile di giugno, che ha caratterizzato così tutta la prima parte dell'estate 2011; e in più ha anche avuto temperature significativamente al di sotto della norma, con un clima quindi nel complesso freddo e decisamente poco estivo.

Il maltempo di luglio è stato provocato dall'anomala e prolungata intrusione sull'Europa centrale della depressione nord-atlantica (come ben rappresentato dal confronto delle mappe di Figura 9), che ha schiacciato totalmente verso sud l'alta pressione africana sul Mediterraneo centro-occidentale. Mentre l'alta pressione (oltre che ad est sulla Russia e ad ovest sulle lontane Azzorre) si è spinta sulle alte latitudini settentrionali del nord Europa e del circolo polare artico, la bassa pressione polare, scesa di ritorno sulle latitudini più meridionali dell'Europa centrale, là è rimasta bloccata, da una configurazione di blocco anticiclonico sul lato più orientale dell'Europa, determinando il prolungato maltempo sul Mediterraneo centro-occidentale, sull'Italia e sul Piemonte.

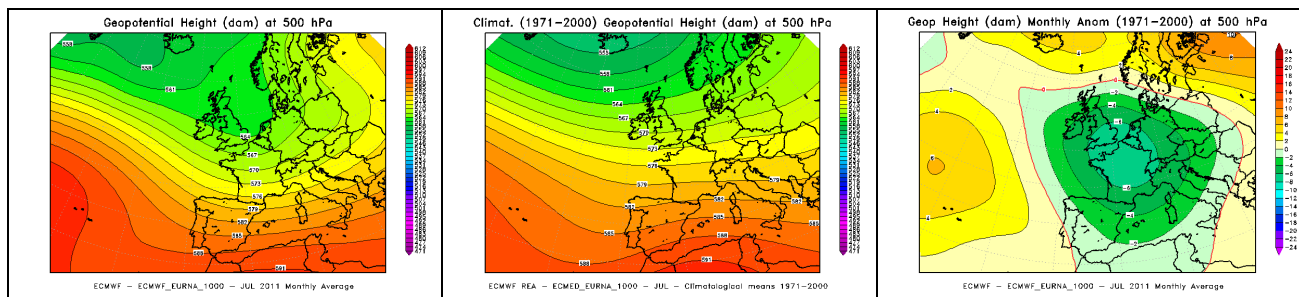


Figura 9 - Geopotenziale a 500 hPa del mese di luglio 2011 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

Il maltempo è stato molto duraturo, con varie occasioni di precipitazioni lungo tutto il mese, con l'aria fredda nord-atlantica che la saccatura polare ha portato prepotentemente da nord verso il Mediterraneo e l'Italia e che ha anche determinato un'anomalia negativa di temperature diffusamente inferiori alla media. Con la fine di luglio il bilancio pluviometrico dell'anno è tornato in parità con la norma climatologica annua, compensando appieno tutto il deficit pregresso, che era cresciuto perlomeno nei mesi primaverili.

Agosto e Settembre

Il tempo estivo, bello e caldo, è arrivato in ritardo, solo col mese di agosto, e si è poi prolungato fino a tutto l'autunno, quindi con la percezione di uno slittamento in avanti di entrambe le stagioni.

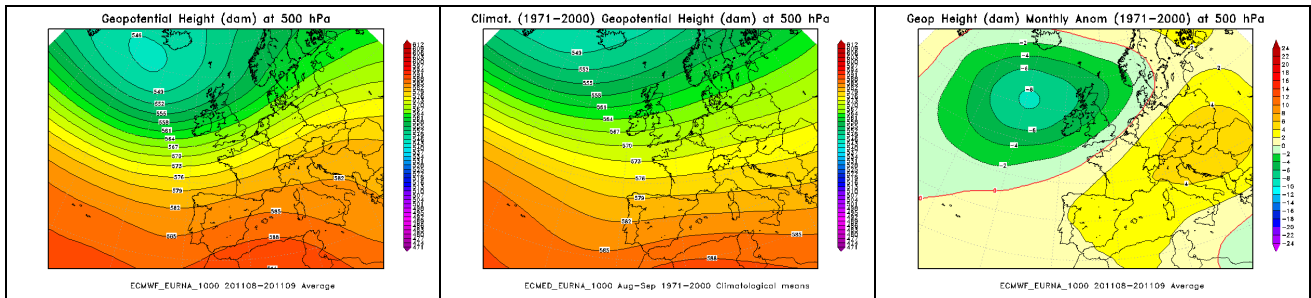


Figura 10 - Geopotenziale a 500 hPa del bimestre agosto-settembre 2011 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

Come mostrato dalle mappe di Figura 10, in entrambi i mesi, una pressione più alta della media dalle Azzorre a gran parte dell'Europa continentale (anomalia positiva nella mappa destra di Figura 10) ha mantenuto tempo stabile e caldo su buona parte del continente europeo. La bassa pressione nord-atlantica, forte e profonda sull'alto Atlantico è rimasta perlopiù là, bloccata dall'alta pressione continentale, ed è riuscita ad estendere la sua influenza sul Piemonte solo in alcune veloci occasioni sia ad agosto che a settembre. Il vero protagonista comunque è rimasto l'anticiclone nord-africano che ha provocato temperature significativamente al di sopra della media per tutto il lungo periodo, con il suo flusso dai quadranti meridionali (chiaramente sudoccidentale nella mappa sinistra di Figura 10) che ha contribuito a portare aria molto calda, oltre che talvolta umida e piovosa. Le precipitazioni infatti non sono mancate (soprattutto a Settembre), ma (perlopiù a carattere di picchi convettivi localizzati) nel complesso sono risultate poche, perché ostacolate dalla pressione troppo alta: aiutate dall'effetto orografico sulle zone montane alpine (occidentali e settentrionali), sono rimaste inferiori alla media sulle pianure.

Ottobre

Nel mese di ottobre è inizialmente continuata l'anomalia termica positiva, ma le precipitazioni quasi del tutto assenti hanno determinato una carenza pluviometrica particolarmente acuta per un mese normalmente piovoso, perché l'alta pressione ha assunto una matrice più atlantica (con un'anomalia positiva nella mappa destra di Figura 11 sull'Europa occidentale e negativa sulla parte più orientale), orientando il flusso sul Piemonte da una direzione più settentrionale (da nord-nordovest nella mappa sinistra di Figura 11), quindi foriero di aria più continentale e asciutta per la regione (rispetto alla climatologia con flusso da sudovest nella mappa centrale di Figura 11).

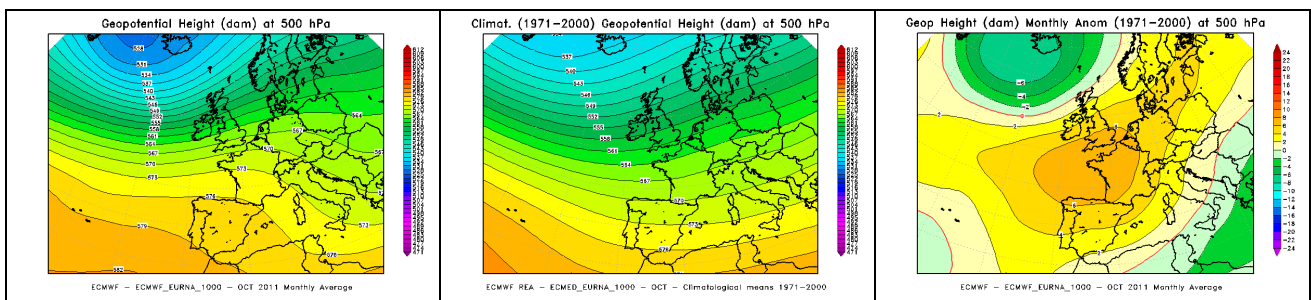


Figura 11 - Geopotenziale a 500 hPa del mese di ottobre 2011 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

Le temperature sono state sensibilmente superiori alla media nella prima metà del mese (quando l'alta pressione inizialmente aveva ancora caratteristiche più africane), a proseguimento del forte caldo anomalo dei due mesi precedenti. Nella seconda metà è arrivata aria più fresca da nord, legata alla depressione in discesa da nord verso l'Adriatico. Così nel complesso, alla fine del mese, la media mensile delle temperature non si è discostata molto dalla norma climatologica (con lieve anomalia, positiva specialmente sulla fascia alpina e prealpina, e negativa perlopiù sulle pianure, al solito meglio influenzate dal freddo flusso orientale rispetto alle Alpi).

Novembre

A novembre (Figura 12) una forte alta pressione nord-africana si è protesa eccezionalmente fino alle alte latitudini polari della Scandinavia, con un poderoso promontorio in corrispondenza delle

longitudini centrali dell'Europa, mentre sulla parte più occidentale, lungo le coste oceaniche, una profonda saccatura atlantica è scesa energicamente fino alla Penisola Iberica e anche al Maghreb (nordovest Africa) ed, entrando nel bacino occidentale del Mediterraneo, nella prima decade del mese è stata responsabile della disastrosa alluvione che ha colpito l'Italia nordoccidentale e il Piemonte.

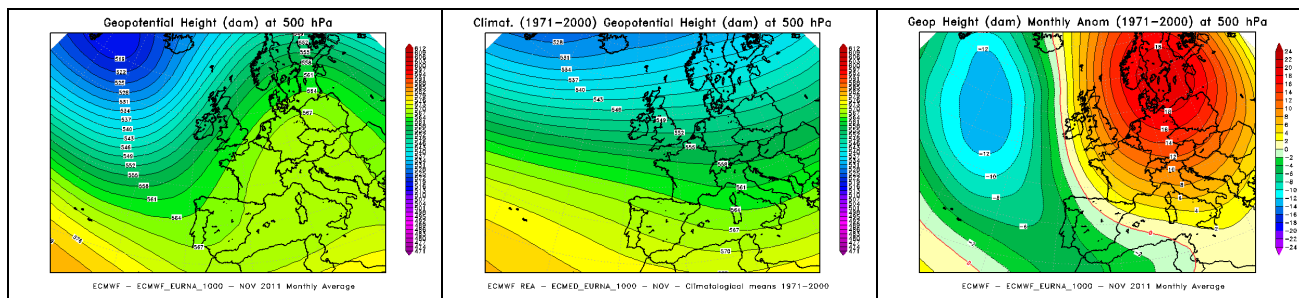


Figura 12 - Geopotenziale a 500 hPa del mese di novembre 2011 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

A causa delle abbondanti precipitazioni cadute in questo evento alluvionale, la media pluviometrica ha colmato il deficit cresciuto ampiamente nel precedente mese di ottobre ed è addirittura salita sopra la norma della pioggia cumulata dall'inizio dell'anno. La pioggia cumulata totale alla fine del 2011 è poi risultata in linea con la cumulata media annua della climatologia, per effetto del successivo deficit pluviometrico di dicembre.

Con la forte alta pressione, africana per quasi tutto il mese e tendente a divenire più atlantico-mediterranea alla fine di novembre, le temperature sono state prevalentemente superiori alla media, con un clima autunnale decisamente mite e ancora per nulla invernale.

Dicembre

Anche a dicembre le temperature sono rimaste ancora miti, con la totale mancanza del freddo tipico della stagione invernale e di nuovo con la sensazione di un netto ritardo dell'arrivo dell'inverno.

A dicembre però, rispetto a novembre, l'alta pressione portatrice di aria mite e temperature prevalentemente sopra la media è stata quella atlantica, con l'anticiclone delle Azzorre che è stato marcatamente forte ed esteso sul medio Atlantico (mappa sinistra di Figura 13), con un'ampia e pronunciata anomalia positiva dall'oceano all'Europa sud-occidentale (mappa destra di Figura 13) e con un conseguente clima decisamente secco per il Piemonte.

La saccatura polare a sua volta è stata significativamente profonda dall'Islanda fino al versante adriatico italiano, lungo tutta l'Europa centrale (come emerge dalla mappa destra della Figura 13). Con la compresenza ravvicinata delle due opposte marcate strutture, che si andavano a scontrare proprio a cavallo dell'arco alpino occidentale, il flusso dominante in quota, nettamente nordoccidentale sul Piemonte, è stato molto spinto (come si deduce dalle linee molto fitte e ravvicinate nella mappa sinistra rispetto alla climatologia della mappa al centro) e ha così provocato frequenti ed estesi venti di foehn sulla regione, con i fronti perturbati che provenendo dal nord Atlantico venivano sbarrati dalle Alpi, con un effetto stabilizzante sottovento alla catena alpina italiana.

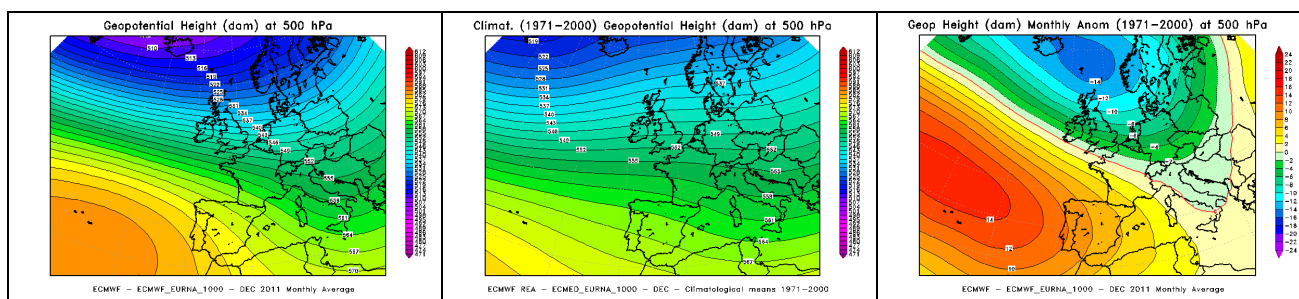


Figura 13 - Geopotenziale a 500 hPa del mese di dicembre 2011 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

I dati meteo misurati nel 2011

Al termine della caratterizzazione meteorologica, si è ritenuto interessante effettuare l'analisi dei dati meteorologici misurati dalle stazioni a terra nell'anno 2011, limitata all'andamento delle variabili meteorologiche maggiormente significative in rapporto al decennio precedente 2001-2010.

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 2011 per la stazione Torino-Giardini Reali risulta pari a 13,8 °C, quindi superiore sia alla media dei dati rilevati negli ultimi dieci anni nella stessa stazione (13,6 °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 2001-2010 (FIGURA 14). Le differenze negative maggiormente significative rispetto all'anno medio si riscontrano nei mesi di Marzo, Giugno e Luglio con variazioni termiche di circa -2,0 °C (Giugno e Luglio) e circa -1 °C (Marzo) rispetto alle relative medie del decennio precedente. Si segnalano valori di temperatura superiori alla media climatologica nei mesi di Aprile (+2,9 °C), Maggio (+1,2°C) e Settembre (+2,5 °C).

Il valore più basso delle temperature medie mensili è stato registrato nel mese di Gennaio sia nel 2011 che nel decennio di riferimento ed è stato rispettivamente pari a 2,3 °C e 2,7 °C. Il valore massimo è stato registrato nel mese di Agosto nel 2011 (24,3 °C) e nel mese di Luglio nel decennio climatologico 2001-2010 (24,6 °C).

Dal confronto grafico fra l'andamento dei dati orari acquisiti nel corso del 2011 e l'intervallo di valori medi studiato a partire dai minimi e dai massimi assoluti registrati mensilmente nel decennio precedente (FIGURA 15), si osserva che nel complesso tutto il periodo si presenta più spostato verso l'andamento dei massimi assoluti (linea rossa) registrati mensilmente nel decennio 2001-2010, risultando quindi un periodo complessivamente caldo, soprattutto nei mesi di Aprile e Maggio, e da Agosto ad Ottobre. Soltanto alla fine di Gennaio, di Luglio e di Ottobre invece si osservano picchi di temperature minime che superano 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 2011 (FIGURA 16) un totale di precipitazioni di 1196 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 47. Quindi il 2011 risulta più piovoso della media 2001-2010, in termini di precipitazioni totali (1196 mm contro 867 mm di media), mentre il numero di giorni piovosi è pari a 47 giorni contro 75giorni di media.

Il 2011 è stato meno piovoso del 2010: 1196 mm di pioggia nel 2011 rispetto ai 1352 mm di pioggia nel 2010. 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 2011 (25,4 mm pioggia/giorno), 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). Inoltre l'intensità giornaliera media nel 2011 è risultata superiore anche a quella del decennio (25,4 contro 11,6 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 Piemonte², 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):

² "Precipitazioni e temperature" - Collana studi climatologici in Piemonte - Regione Piemonte: Direzione dei Servizi Tecnici di Prevenzione - Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio; Università degli Studi di Torino: Dipartimento di Scienze della Terra.

- 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)³.

Nel grafico illustrato in FIGURA 17 è riportato il confronto tra l'andamento delle precipitazioni totali mensili per il 2011 e le precipitazioni medie mensili (media delle sommatorie mensili) del decennio 2001-2010. Il profilo del 2011 si discosta dal regime pluviometrico "continentale alpino" in quanto il massimo principale è stato registrato a Giugno (278 mm), il minimo a Dicembre, mentre il massimo secondario è stato registrato a Novembre (231 mm). Il decennio di riferimento invece sembra adattarsi al regime pluviometrico "continentale alpino": il massimo principale è stato registrato a Maggio (116 mm), mentre quello secondario ad Agosto (97 mm), e il minimo principale si registra a Gennaio (37 mm).

Un'ulteriore elaborazione è stata effettuata aggregando gli stessi dati di precipitazione su base trimestrale. Nella FIGURA 18 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 2011 le precipitazioni sono superiori alla media climatologica, soprattutto nel primo trimestre (+123,4%).

Va comunque sottolineato che le osservazioni sopra riportate sulle caratteristiche di piovosità relative all'anno 2011 devono essere valutate alla luce delle seguenti considerazioni:

- l'arco temporale (decennio 2001-2010) utilizzato per il confronto risulta comunque ridotto;
- la rappresentatività spaziale è limitata all'area metropolitana.

³ "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.

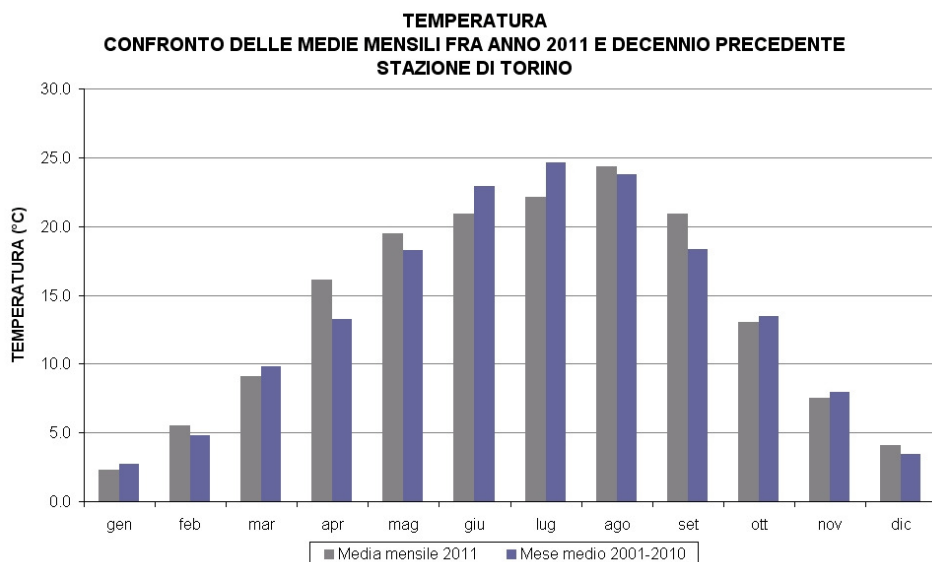


FIGURA 14 - temperatura: valori medi mensili per l'anno 2011 e per il decennio 2001÷2010 per la stazione di Torino

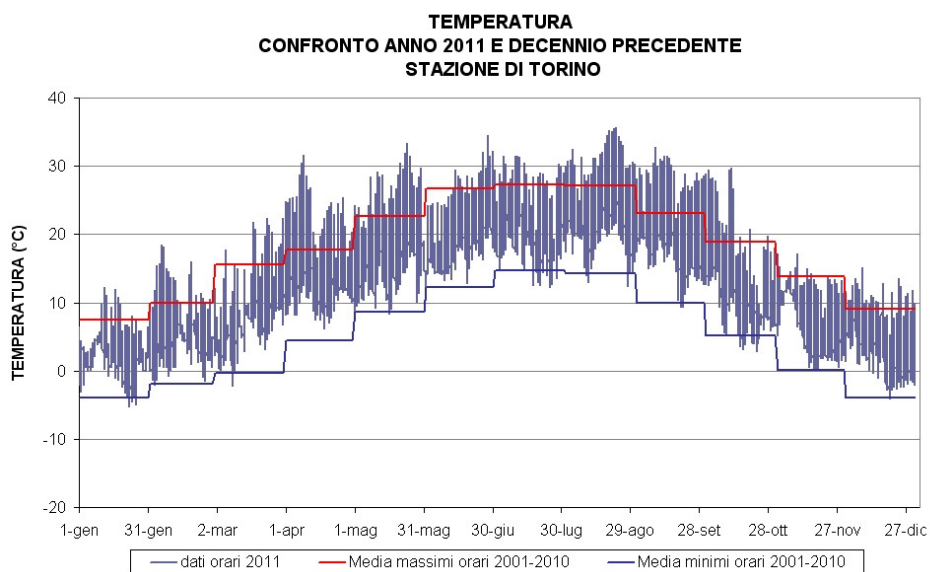


FIGURA 15 - temperatura: valori orari per l'anno 2011 e medie dei minimi e dei massimi assoluti registrati nel decennio 2001÷2010 presso la stazione di Torino

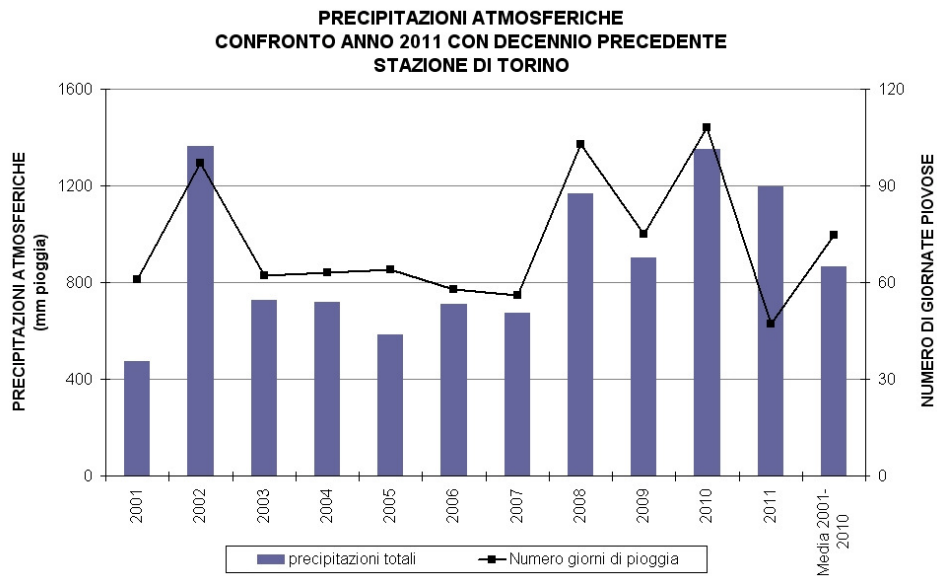


FIGURA 16 - precipitazioni atmosferiche: sommatorie annuali e media del decennio in termini di quantità di precipitazioni e di numero di giornate piovose per la stazione di Torino

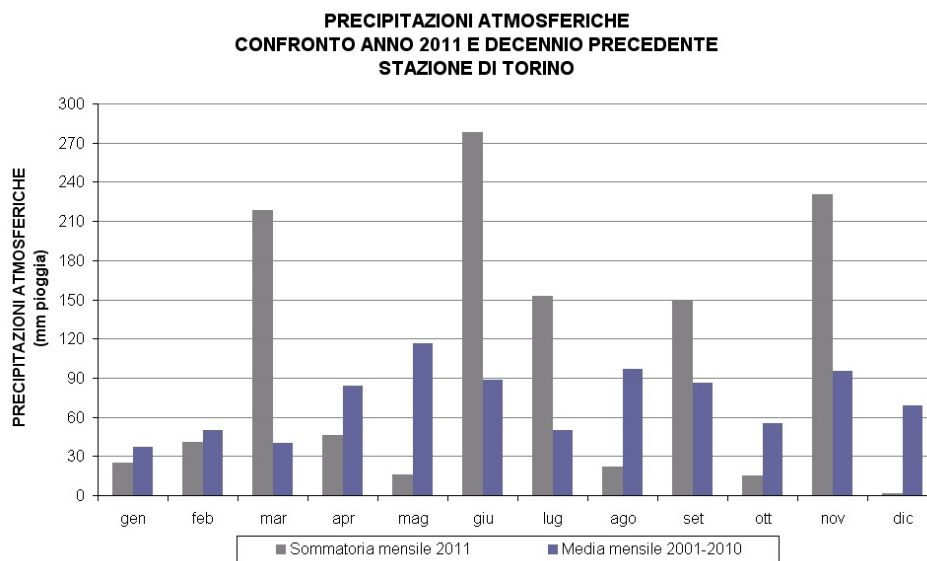
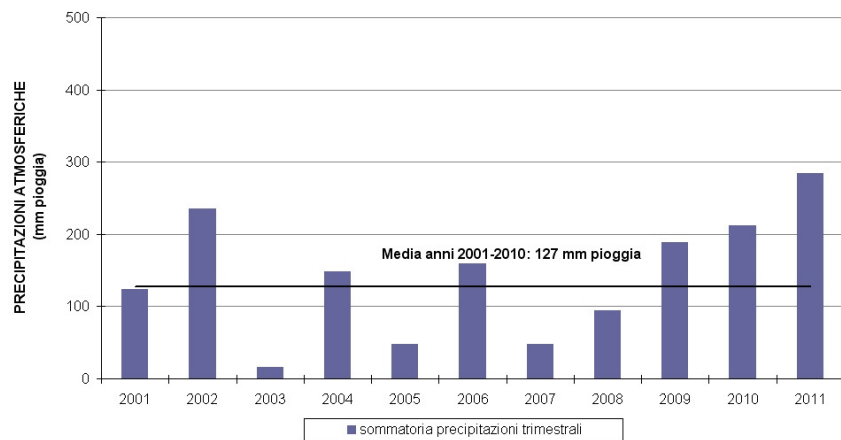
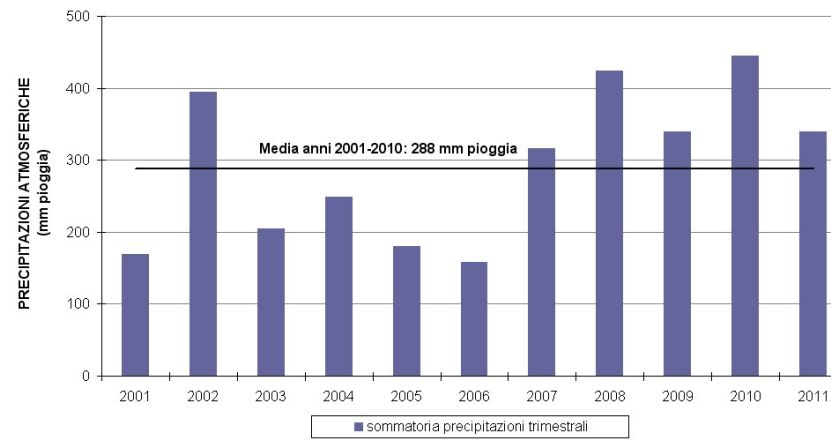


FIGURA 17 - precipitazioni atmosferiche: sommatorie mensili per l'anno 2011 e medie mensili relative al decennio 2001+2010 per la stazione di Torino

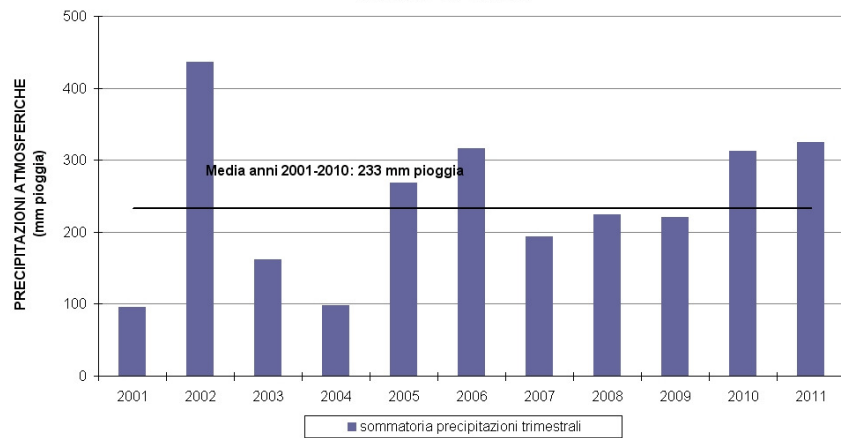
**PRECIPITAZIONI ATMOSFERICHE
1° TRIMESTRE: CONFRONTO ANNI 2001 - 2011
STAZIONE DI TORINO**



**PRECIPITAZIONI ATMOSFERICHE
2° TRIMESTRE: CONFRONTO ANNI 2001 - 2011
STAZIONE DI TORINO**



**PRECIPITAZIONI ATMOSFERICHE
3° TRIMESTRE: CONFRONTO ANNI 2001 - 2011
STAZIONE DI TORINO**



**PRECIPITAZIONI ATMOSFERICHE
4° TRIMESTRE: CONFRONTO ANNI 2001 - 2011
STAZIONE DI TORINO**

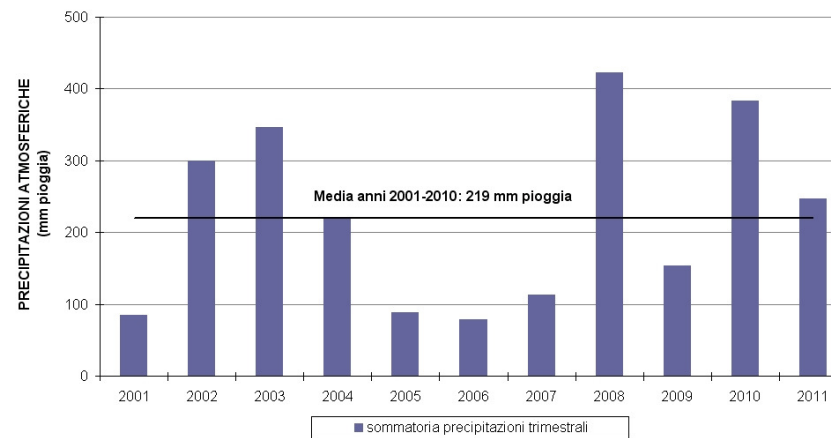


FIGURA 18 - precipitazioni atmosferiche: sommatorie trimestrali relative al periodo 2001÷2011 per la stazione di Torino