

CARATTERISTICHE METEOROLOGICHE DELL'ANNO 2014

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 2014, per 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 2014 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 2004–2013; 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 2014.

Nel complesso si osserverà come il 2014 sia stato un anno decisamente caldo (il 2° più caldo degli ultimi 57 anni, con un'anomalia termica media di +1,4°C) e piovoso (il 3° più piovoso degli ultimi 57 anni, con un surplus pluviometrico di +40% sulla media 1971-2000). L'anomala persistenza di flussi oceanici e mediterranei, in prevalenza caldo-umidi, ha determinato frequente nuvolosità, precipitazioni abbondanti, ma anche temperature medie eccezionalmente elevate. Tutte le stagioni dell'anno hanno registrato precipitazioni sopra la media, ad esclusione della Primavera, stagione climatologicamente più piovosa, che invece è stata il trimestre più povero di precipitazioni. Proprio grazie alla generale abbondanza di precipitazioni ed al conseguente numero di giorni nuvolosi, l'anno 2014 è stato soprattutto quello con le temperature minime più alte di tutta la serie storica disponibile da ARPA Piemonte. L'anomalia termica media giornaliera è stata quasi costantemente (o comunque prevalentemente) positiva (pur all'interno di una normale variabilità giornaliera), salvo nella stagione estiva anomala, risultata la più fresca (e piovosa) dal 1997, che ha impedito al 2014 di diventare l'anno più caldo in assoluto degli ultimi 57 anni.

Il clima del 2014

Gennaio-Febbraio

L'anno 2014 è già iniziato con due mesi particolarmente piovosi (nevosi quasi solo in montagna) e miti, tanto che tutto l'Inverno 2013/2014 ha avuto nel complesso caratteristiche più tardo-autunnali che invernali. Ad esempio a Torino città la stagione invernale è stata la meno innevata dall'Inverno 2007-2008.

Le temperature miti e le precipitazioni abbondanti sono state portate da una circolazione prevalente di matrice oceanica, senza mai afflussi di aria di origine artica o siberiana. Il sostenuto e persistente flusso atlantico, temperato (FIGURA 5 sinistra) ed umido, è stato causato da una profonda circolazione depressionaria localizzata in prossimità delle Isole Britanniche, che frequentemente convogliava saccature verso il Mar Mediterraneo occidentale, nel corso di tutti e due i mesi. La continuità della configurazione instabile ha lasciato una netta anomalia negativa della pressione in quota sulla mappa media bimensile di FIGURA 1 (a destra).

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 "saccature" (simili a valli): i "promontori" sono aree di alta pressione, mentre le "saccature" 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.

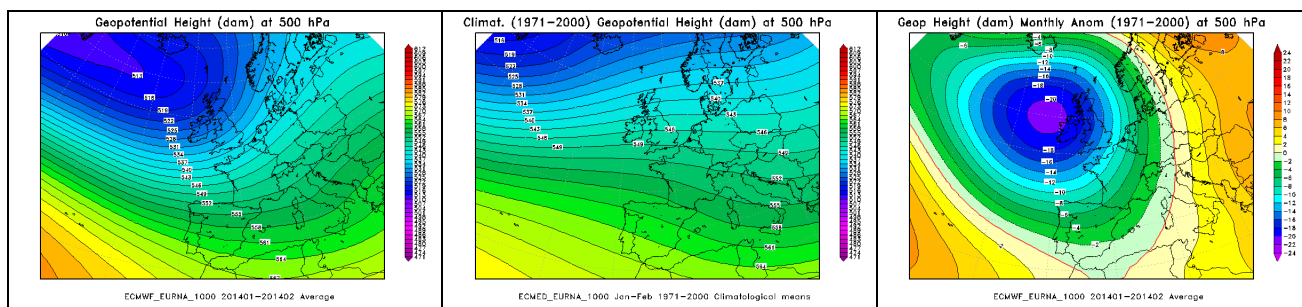


FIGURA 1 - Geopotenziale medio a 500 hPa del bimestre Gennaio-Febbraio 2014 (a sinistra), a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

[Nella mappa 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).]

Sia a quota (FIGURA 1) sia al suolo (FIGURA 2), il confronto delle corrispondenti mappe del 2014 (a sinistra) e del clima medio (al centro) mostra la depressione d'Islanda più profonda e pronunciata verso sud, rispetto alla climatologia, facilmente bloccata, ad insistere sull'Europa occidentale, dal promontorio anticiclonico di contro eretto sull'Europa orientale (in anomalia barica positiva nella mappa destra), con una direzione del flusso chiaramente più meridionale (quindi mite e umido) rispetto alla norma climatica: da sudovest invece che nordovest, sul Piemonte (e buona parte d'Italia).

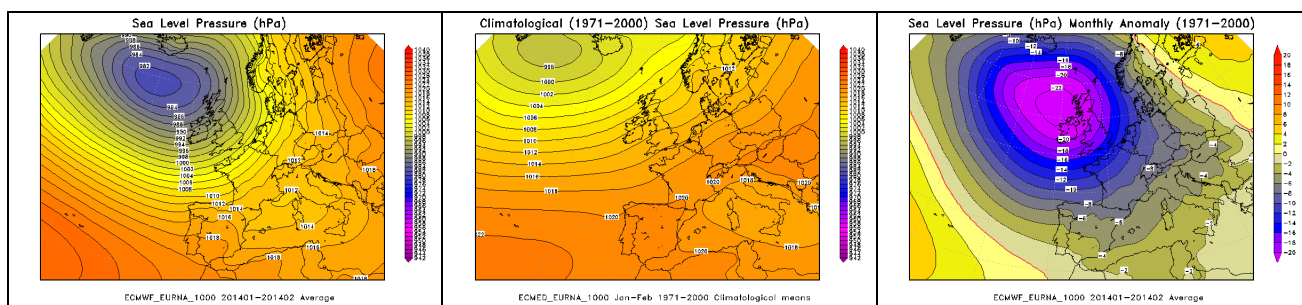


FIGURA 2 - Pressione a livello del mare del bimestre Gennaio-Febbraio 2014 (a sinistra), a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

Con il flusso sudoccidentale prevalente (delle mappe sinistre di FIGURA 1 e FIGURA 2), le perturbazioni sono potute giungere sul Piemonte con la direzione giusta per risultare ben efficaci sulla regione, come si deduce anche dalla mappa sinistra di FIGURA 3, che, coi colori più 'freddi' (dal verde scuro al blu) rappresenta la traiettoria percorsa dai fronti più perturbati, dall'Atlantico alla Spagna, le Baleari e il Mediterraneo sud-occidentale: la posizione più adatta a coinvolgere appieno il nordovest italiano.

Le precipitazioni sono state lievemente inferiori sulla parte pedemontana sudoccidentale del Piemonte, perché localmente più sottovento alle perturbazioni atlantiche da sudovest.

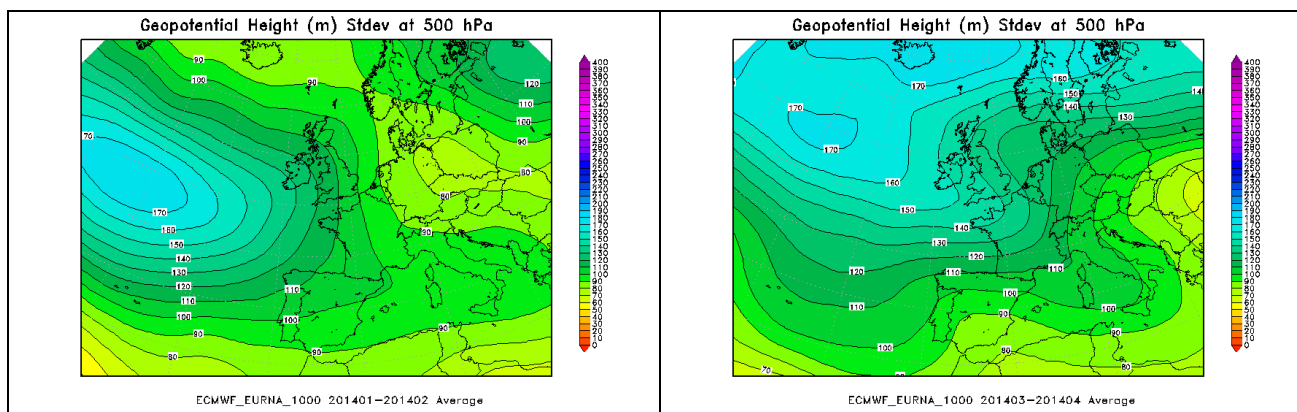


FIGURA 3 - Variazione media mensile del geopotenziale a 500 hPa (rappresentata dalla sua deviazione standard) nei bimestri Gennaio-Febbraio 2014 (a sinistra) e Marzo-Aprile 2014 (a destra)

I frequenti episodi precipitativi, sotto la prevalente circolazione di tipo atlantico, e la mancanza di persistenti configurazioni anticicloniche hanno inoltre avuto il risvolto di determinare scarse occasioni di stabilità atmosferica ed inversione termica, e quindi una frequenza ridotta di situazioni di accumulo di aria stagnante nei bassi strati. Anche i ripetuti eventi di foehn (che si succedevano dietro al continuo passaggio dei fronti perturbati dall'Atlantico) contribuivano al rimescolamento dell'aria. Così il numero di giorni di nebbia è risultato ben inferiore ai valori attesi dalla normale climatologia sul territorio piemontese per questo periodo dell'anno (solo 3 giorni invece che 13!).

Marzo-Aprile

Dopo un iniziale bimestre nettamente piovoso/nevoso, è arrivato un bimestre (Marzo-Aprile) più asciutto e ancora decisamente mite (FIGURA 5 sinistra).

Infatti, come già si poteva osservare dalla mappa destra di FIGURA 3 (coi colori in verde più scuro), a differenza dei mesi precedenti (FIGURA 3 sinistra) la strada seguita dalle perturbazioni, che hanno raggiunto il Piemonte, è stata più settentrionale, *troppo settentrionale(!)* per risultare efficace sulla nostra regione: sicuramente più da nordovest rispetto al sudovest del precedente bimestre, perché arrivavano dal nordovest delle Alpi e non più da Spagna, Baleari e ovest-Mediterraneo.

La configurazione meteorologica prevalente (FIGURA 4) è stata caratterizzata da un promontorio anticiclonico esteso dalla Penisola Iberica all'Europa del nord, dove, sulla Penisola Scandinava, talvolta ha isolato anche un'alta pressione circoscritta, che resisteva fin meglio sulle alte latitudini settentrionali, mentre l'Europa meridionale e il Mediterraneo venivano di tanto in tanto interessati dal transito di depressioni atlantiche. Quando invece, in pochi altri casi, le perturbazioni non hanno seguito la traiettoria di scorrimento a sud dell'alta pressione nord-europea, esse sono scese direttamente da nordest, lungo il ramo discendente destro dell'anticiclone scandinavo, con un'origine quindi più polare fredda.

In un caso e nell'altro, pertanto, le occasioni d'instabilità non sono mancate del tutto nel corso dei due mesi e hanno portato sia precipitazioni sia brusche (e veloci) irruzioni di aria fredda (nel secondo caso, quando scendevano dalla Russia o dal Baltico verso il versante adriatico italiano). Tuttavia tali occasioni sono state saltuarie, decisamente minori del bimestre precedente, e i periodi stabili con alta pressione hanno dominato più lungamente lo scenario meteorologico.

Infatti la FIGURA 4 mostra bene l'anomalia positiva, di pressione sopra la media (nella mappa destra) sull'Europa centro-settentrionale (Piemonte compreso), con una configurazione media (mappa sinistra) del geopotenziale in quota che, con la forma del promontorio anticiclonico che si erge sull'Europa sudoccidentale e sul Piemonte, direziona il flusso da un'orientazione ben più settentrionale (da nord, se non quasi da nordest) sull'Italia, rispetto all'atteso flusso occidentale della climatologia (nella mappa centrale).

In tal modo le perturbazioni hanno portato più facilmente le precipitazioni sulla parte orientale della regione (più sulla pianura che non sull'arco alpino), perché investivano meglio l'Italia nord-orientale, meno coperta dall'alta pressione (FIGURA 4 sinistra).

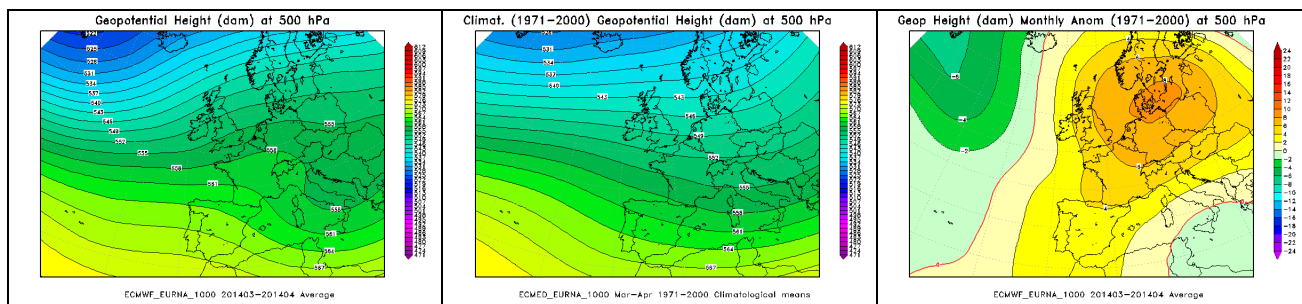


FIGURA 4 - Geopotenziale medio a 500 hPa del bimestre Marzo-Aprile 2014 (a sinistra), a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

Il mese di Marzo ha comunque ancora avuto la possibilità di registrare il record di altezza del manto nevoso in montagna alla fine della stagione invernale 2013-2014, grazie essenzialmente alle abbondanti nevicate alpine dei mesi precedenti. Il deficit pluviometrico regionale medio si è poi accentuato soprattutto nel mese di Aprile, perché le piogge cadute non hanno affatto raggiunto l'abbondante piovosità climatologica, tipica della stagione primaverile.

I lunghi periodi stabili, asciutti e miti, che hanno prevalso lungo il bimestre, si sono avvertiti chiaramente nel numero di giorni di nebbia osservati (indice delle situazioni di stabilità atmosferica e stagnazione dell'aria nei bassi strati), che, in particolare per il mese di Aprile, sono stati decisamente superiori alla climatologia, normalmente più instabile e piovosa (quasi il doppio: 9 contro 5).

Maggio

Dopo 4 mesi di temperature ampiamente sopra la media, il mese di Maggio è stato il primo del 2014 ad interrompere questa marcata anomalia termica positiva (FIGURA 5).

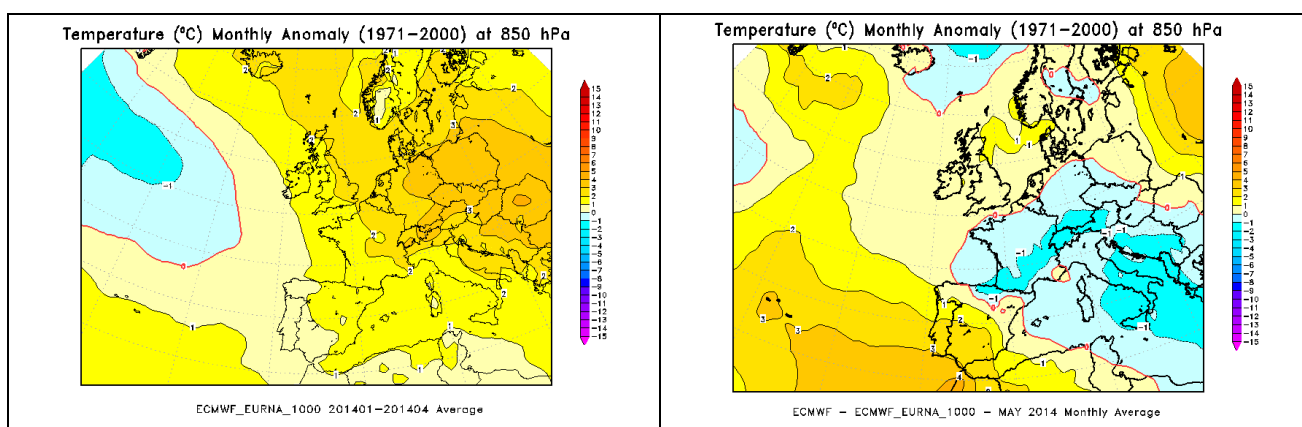


FIGURA 5 - Anomalia della temperatura a 850 hPa (circa 1500 m di quota), rispetto al periodo climatico 1971-2000, del quadrimestre Gennaio-Aprile 2014 (a sinistra) e di Maggio 2014 (a destra)

In realtà, le temperature misurate al suolo non hanno registrato una chiara anomalia negativa nella media mensile regionale, essendo questa rimasta sostanzialmente allineata al valore climatologico (più calda la prima decade, più fredde la seconda e la terza). Ma senz'altro le temperature minime sono state inferiori alla climatologia, controbilanciate dalle massime lievemente superiori alla media. Questo è il segnale dei numerosi giorni di cielo sereno o poco nuvoloso, occorsi nel mese di Maggio, che hanno agevolato il riscaldamento diurno ma anche il raffreddamento notturno.

Maggio infatti è stato particolarmente asciutto, rispetto alla sua attesa piovosità primaverile, con un deficit pluviometrico medio del 37% rispetto alla norma climatologica del periodo 1971-2000.

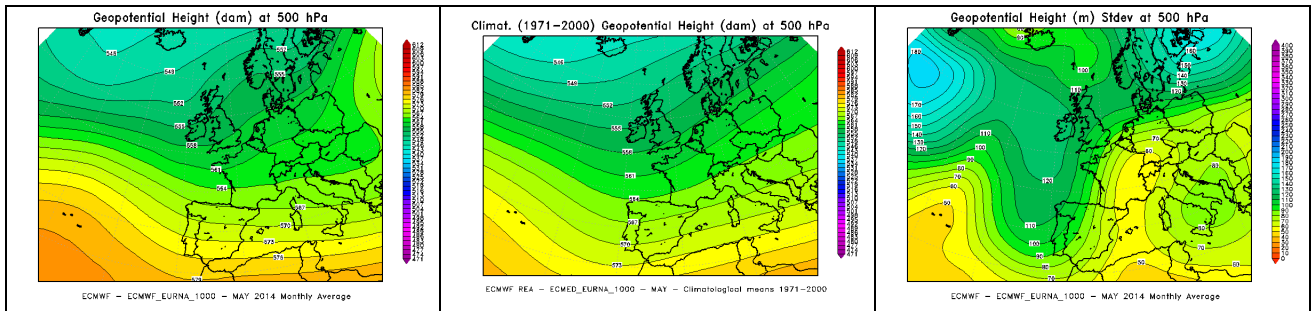


FIGURA 6 - Geopotenziale medio a 500 hPa del mese di Maggio 2014 (a sinistra), a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro), e sua variazione media mensile (rappresentata dalla sua deviazione standard - a destra)

Il flusso medio illustrato dal geopotenziale in quota della mappa sinistra di FIGURA 6 è rimasto più 'zonale', ovvero più piatto (occidentale), sul Piemonte e sull'Europa sudoccidentale, in quanto è mancata quella curvatura ciclonica più pronunciata sulla Penisola Iberica (della mappa climatologica di FIGURA 6 al centro), che (con flusso più meridionale, da sudovest) consentirebbe alle depressioni atlantiche di entrare nel Mediterraneo occidentale e portare le piogge tipiche della Primavera mediterranea. Come si vede anche dalla differenza delle due mappe, disegnata con l'anomalia in FIGURA 7 sinistra, l'anticiclone delle Azzorre ha dominato troppo lo scenario sinottico (con la sua anomalia positiva), facendo da barriera efficace alle perturbazioni atlantiche, che così scorrevano solo lungo le coste oceaniche europee fino al nord del continente (per poi magari ricadere sulla parte orientale dell'Europa), come evidenziato dalla strada da esse percorsa, disegnata meglio coi colori 'freddi' (dal verde scuro al blu) nella mappa destra di FIGURA 6, senza coinvolgere il nordovest italiano.

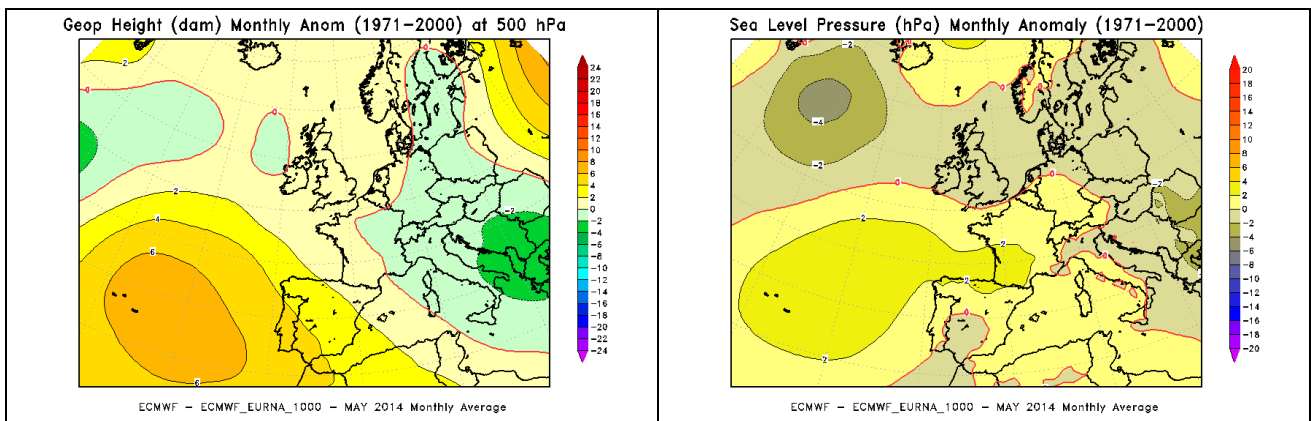


FIGURA 7 – anomalia barica in quota (a sinistra) e al suolo (a destra) del mese di Maggio 2014 (rappresentata rispettivamente dalla differenza del geopotenziale medio a 500 hPa e della pressione al livello del mare di Maggio 2014 rispetto al periodo climatico 1971-2000, come anche rappresentate dalle prime due mappe di FIGURA 6 per la quota di 500 hPa)

Con il deficit precipitativo mensile, alla fine di Maggio il totale pluviometrico regionale si è riportato ormai vicino alla media climatologica annuale, erodendo ulteriormente l'ampio surplus cumulato nei primi mesi dell'anno. Infatti nel complesso la Primavera 2014 è stata una stagione calda e secca rispetto alla sua climatologia, al quarto posto tra le stagioni primaverili più calde degli ultimi 57 anni (con un'anomalia termica positiva di 1.8°C sulla media 1971-2000), anche se non ha mai registrato picchi massimi di rilievo, perché non si è mai avuto una marcata precoce espansione verso nord dell'anticiclone africano.

Con un'alta pressione forte a ovest delle Alpi e una pressione inferiore sui Balcani (FIGURA 7), e quindi con un'orientazione ovest-est del gradiente barico a cavallo dell'arco alpino piemontese, è facile intuire come siano state piuttosto frequenti le configurazioni da foehn sul Piemonte, con 9 giorni di foehn occorsi nel mese. Così, nonostante le scarse occasioni instabili piovose, il numero di giorni di nebbia (e quindi di stagnazione dell'aria nei bassi strati) è rimasto nella norma del mese.

Giugno

Giugno è stato molto variabile, con un dinamismo meteorologico quasi più tipico della Primavera mediterranea. A fasi anticicloniche e calde, come la marcata onda di calore africano (la prima e unica della stagione estiva 2014) alla fine della prima decade del mese, si sono alternati passaggi più instabili e piovosi.

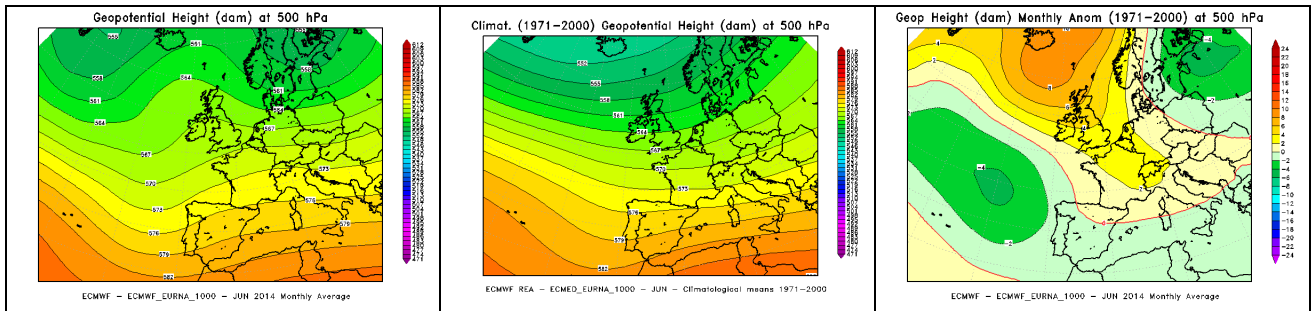


FIGURA 8 - Geopotenziale medio a 500 hPa del mese di Giugno 2014 (a sinistra), a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

Il confronto delle mappe medie di FIGURA 8 (pressione in quota) mostra un promontorio anticiclonico africano accentuato sull'Europa centro-occidentale, soprattutto sulle alte latitudini britanniche, dove ha lasciato un'anomalia barica positiva più netta. Tale anomalia emerge distintamente anche dalle analoghe mappe della pressione al suolo (FIGURA 9), dove si vede come un'area di alta pressione localizzata tra Isole Britanniche e Mar di Norvegia (mappa sinistra) ha tenuto la depressione d'Islanda ben più a ovest, su longitudini più vicine al continente americano, rispetto alla climatologia (mappa al centro), e quest'ultima si è infilata verso sud, attraverso un canale depressionario lungo il medio-basso Atlantico fino all'area gibilterriana, al largo delle coste europee centro-occidentali.

La pressione è stata inferiore alla media (mappa destra di FIGURA 8 e FIGURA 9) sia sul medio-basso Atlantico sia sulla Russia, coinvolgendo marginalmente anche tutta l'area mediterranea meridionale, ad indicare quindi che l'instabilità non è stata del tutto assente.

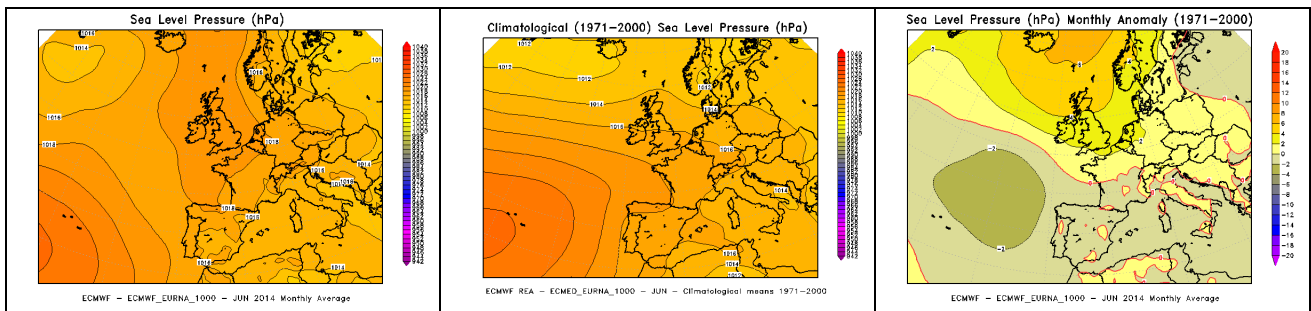
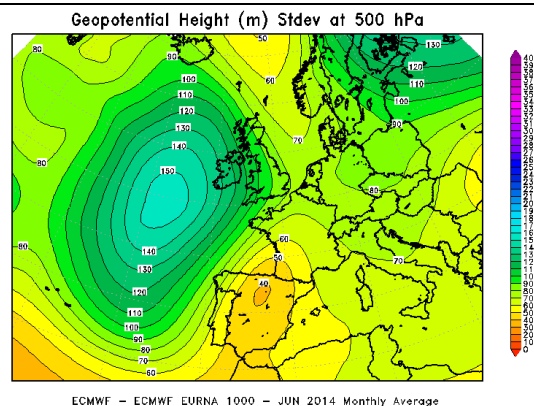


FIGURA 9 - Pressione a livello del mare di Giugno 2014 (a sinistra), a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

Ancora una volta, però, è la FIGURA 10 la più esplicativa sull'evoluzione dei momenti instabili che hanno coinvolto il Piemonte, perché (coi colori verdi) indica meglio la traiettoria percorsa dalle perturbazioni che hanno raggiunto il nord-Italia, risultata essere prevalentemente settentrionale. Infatti le depressioni che hanno interessato la regione sono spesso giunte da nord, sia quando provenivano direttamente dalla Russia, sia quando giungevano dal nord-Atlantico e comunque anche in quei casi spesso aiutate da intrusioni fredde da nord-nord-est: si nota come non ci sia un'origine sudoccidentale per il Piemonte.

FIGURA 10 - Variazione media mensile del geopotenziale a 500 hPa (rappresentata dalla sua deviazione standard) nel mese di Giugno 2014



Così le precipitazioni cadute sul Piemonte sono anche state localmente forti, perché spesso a carattere temporalesco per lo scontro delle infiltrazioni fredde con l'aria calda (africana) estiva, ma per questo con distribuzione regionale irregolare, con zone rimaste in anomalia positiva, a sud ed est (meglio coinvolte dalla provenienza settentrionale delle perturbazioni), ed altre negativa, al centro-nord. Il totale medio mensile non è stato particolarmente abbondante, rimanendo praticamente allineato alla norma climatica (appena un 4% in meno) e riavvicinando ulteriormente il cumulato pluviometrico regionale da inizio anno al valore medio climatologico.

Luglio-Agosto

Dopo un primo mese estivo di Giugno debolmente caldo (almeno con anomalia termica lievemente positiva in FIGURA 11 sinistra, dopo il fresco di Maggio in FIGURA 5 destra), tutto il resto dell'Estate 2014 è stato decisamente fresco e instabile.

L'Estate 2014 infatti è stata nel complesso contraddistinta da una persistente circolazione di tipo atlantico, fresca ed umida, che ha ostacolato l'influenza dell'anticiclone delle Azzorre e di quello africano sul territorio piemontese, tipica della calda estate mediterranea sulla nostra regione. Così la stagione estiva 2014 è rimasta la più fresca e ricca di precipitazioni dal 1997, la sesta più piovosa degli ultimi 57 anni (con un surplus pluviometrico del 44%).

Luglio 2014 è stato il primo mese a registrare un'anomalia termica media regionale negativa, dopo 13 mesi consecutivi (da Maggio 2013) caratterizzati da temperature sopra la media. L'anomalia termica negativa è evidente nella mappa bimensile della FIGURA 11 destra (a prova della persistenza dell'aria fredda in entrambi i mesi estivi), e le precipitazioni abbondanti hanno fatto nuovamente salire e allontanare (dopo la pausa di Giugno e Maggio) il cumulo pluviometrico regionale dal valore medio annuo.

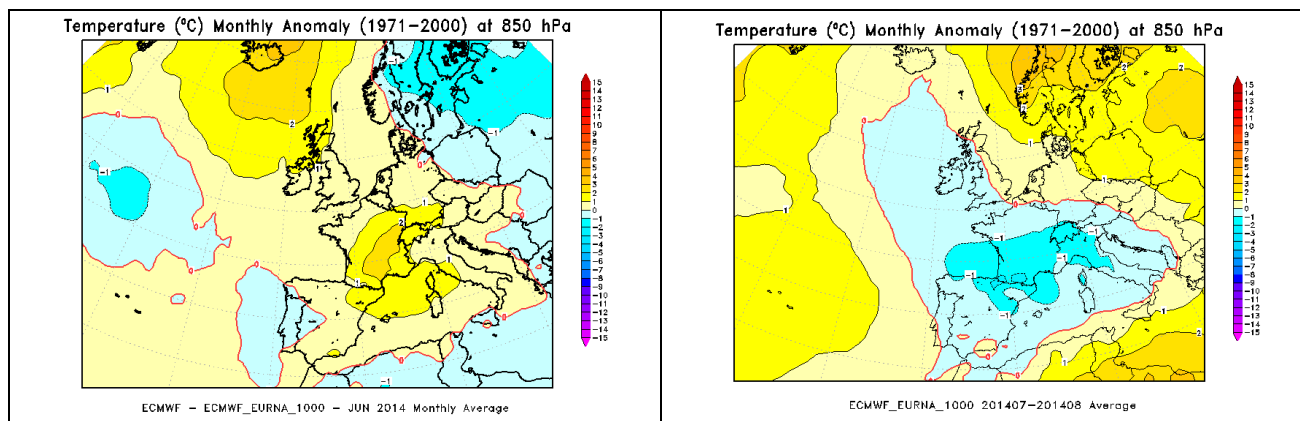


FIGURA 11 - Anomalia della temperatura a 850 hPa (circa 1500 m di quota), rispetto al periodo climatico 1971-2000, di Giugno 2014 (a sinistra) e del bimestre Luglio-Agosto 2014 (a destra)

Nello specifico, mentre le temperature sono rimaste basse in entrambi i mesi, le precipitazioni hanno avuto un comportamento un po' diverso, perché a Luglio sono state molto abbondanti e ampiamente sopra la norma su tutto il territorio regionale, mentre ad Agosto il surplus pluviometrico

non è stato altrettanto diffuso e le precipitazioni, pur abbondanti, sono state più disomogenee, con aree in anomalia positiva (sul nord del Piemonte e sugli Appennini) ed aree anche in anomalia negativa (al sudovest del Piemonte).

Infatti tutto il bimestre (FIGURA 12) è stato caratterizzato da una profonda saccatura nord-atlantica, che si è approfondita fino al Mediterraneo occidentale e all'Italia (come emerge anche, nella mappa destra di FIGURA 12, dall'anomalia negativa su quelle zone, dove è arrivata l'aria più fredda e anomala per la stagione, rappresentata nella mappa destra di FIGURA 11) e ha schiacciato ben a sud, sulle coste del nord-Africa, l'anticiclone africano che, secondo la climatologia (mappa centrale di FIGURA 12), avrebbe portato l'Estate calda mediterranea.

Anzi, un'area anticiclonica è salita a est sul nord-Europa e anche questo ha favorito, con una situazione di blocco, la stazionarietà della saccatura nord-atlantica sull'Europa centro-occidentale fino a sud. Infatti le longitudini in corrispondenza della Scandinavia sono rimaste bloccate a lungo dalla presenza di una forte anomalia positiva del campo di geopotenziale a 500 hPa come si osserva dalla FIGURA 12 destra: questa configurazione barica ha fatto sì che i sistemi perturbati, umidi e freschi, in moto dall'Atlantico verso il continente, investissero, con maggiore frequenza ed intensità, l'Europa centro-meridionale piuttosto che quella settentrionale.

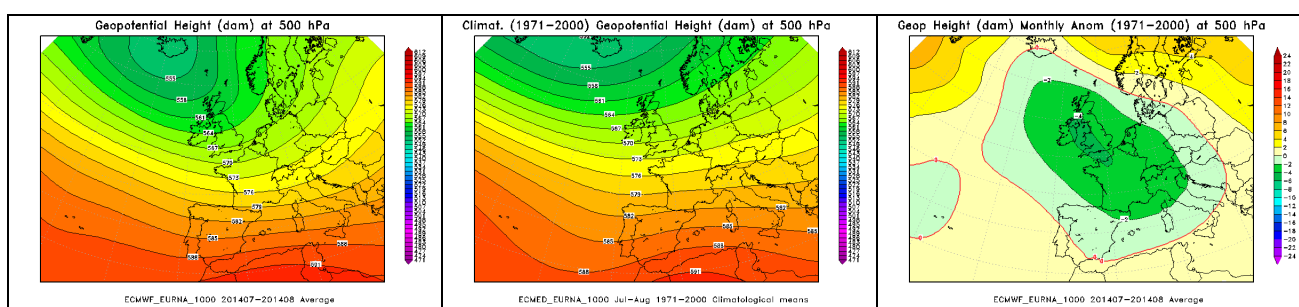


FIGURA 12 - Geopotenziale medio a 500 hPa del bimestre Luglio-Agosto 2014 (a sinistra), a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

Anche nella rappresentazione della pressione al suolo (FIGURA 13) si osserva chiaramente come in questo bimestre dell'Estate 2014 l'anticiclone delle Azzorre, che nella mappa climatologica (al centro) si estende diffusamente sull'Europa centro-occidentale portando la stabilità meteorologica estiva, è rimasto ben al largo delle coste portoghesi, senza riuscire a coprire con la sua azione stabilizzante l'Europa, dove invece la depressione d'Islanda, più profonda ed estesa verso sud rispetto alla norma climatica, si è allargata a portare instabilità fino al Mediterraneo, con un'ampia anomalia negativa su buona parte del continente.

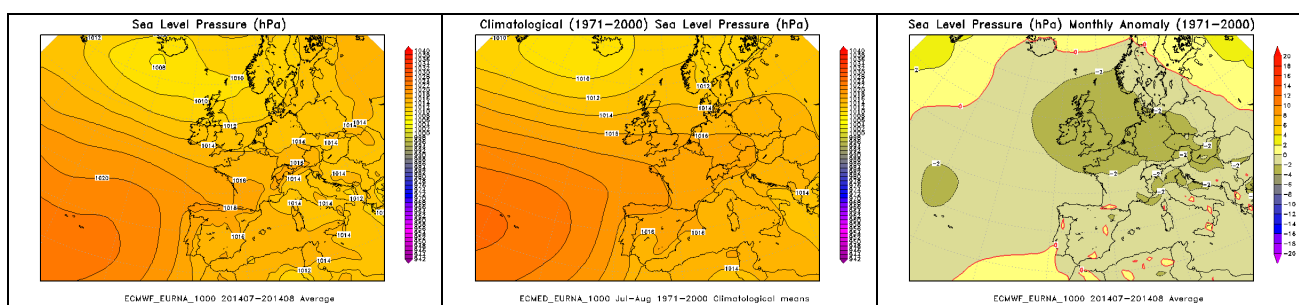


FIGURA 13 - Pressione a livello del mare del bimestre Luglio-Agosto 2014 (a sinistra), a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

Tuttavia, nel dettaglio dei due mesi singoli, con la FIGURA 14 si osserva come a Luglio (a sinistra) la vasta area caratterizzata da anomalia negativa di pressione ha avuto un minimo sull'Europa meridionale, con il centro localizzato proprio sulla Costa Azzurra. Questo indica che la circolazione nord-atlantica, che era particolarmente attiva e capace di inviare nel Mediterraneo diversi sistemi depressionari a ripetizione continua, spesso arrivava alla successiva formazione di minimi barici secondari sull'Italia settentrionale, condizioni ottimali per il maltempo sul Piemonte: con lo sviluppo di una circolazione depressionaria sul Golfo Ligure (e quindi l'istaurarsi di flussi umidi orientali nei bassi strati) l'instabilità e le precipitazioni raggiungevano il loro culmine per il territorio piemontese.

Ad Agosto invece (a destra), la saccatura nord-atlantica è rimasta ferma centrata sull'Inghilterra, mentre l'anticiclone africano è riuscito a lambire almeno il sud-Italia (l'anomalia del geopotenziale è stata negativa solo fino all'Italia settentrionale!), e, senza più ciclogenese sul Mar Ligure, il maltempo veniva portato con episodi temporaleschi causati in prevalenza dall'infiltrazione di aria oceanica, fredda e instabile in quota, in una circolazione atlantica prevalente, sudoccidentale e ricca di umidità. Così le precipitazioni sono state meno diffuse sul Piemonte, concentrandosi soprattutto sul nord della regione e sugli Appennini, dove il flusso medio prevalente da sudovest (FIGURA 14 destra) le convogliava meglio.

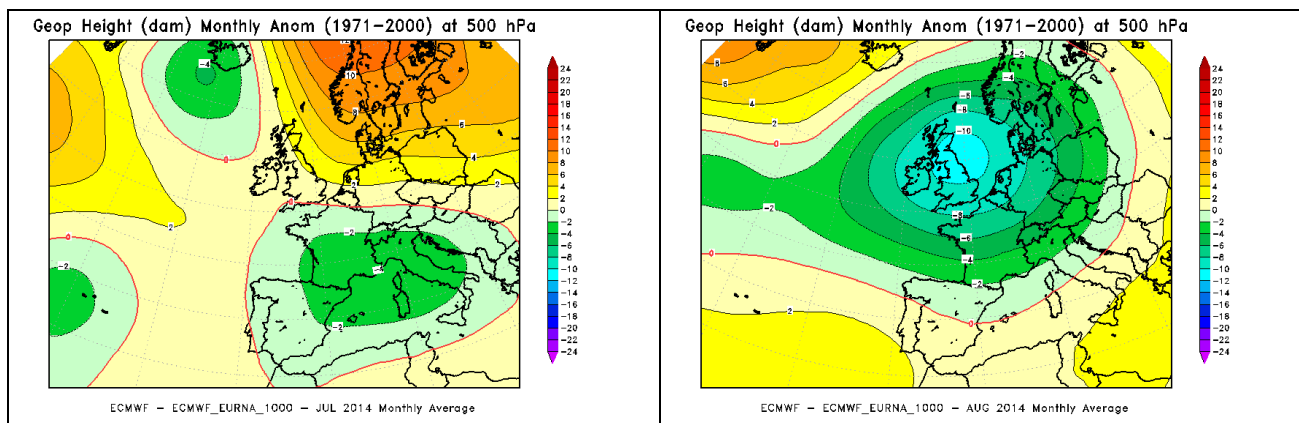


FIGURA 14 – anomalia barica in quota (rappresentata dalla differenza del geopotenziale medio a 500 hPa rispetto al periodo climatico 1971-2000), del mese di Luglio 2014 (a sinistra) e Agosto 2014 (a destra)

A Luglio è piovuto (si sono registrate precipitazioni su località del Piemonte) quasi tutti i giorni, tant'è che il mese di Luglio 2014 è risultato il più piovoso di tutta la serie storica di misura di ARPA Piemonte (dal 1958, anno in cui sono a disposizione i dati per ARPA Piemonte), con una precipitazione media superiore del 168% (cioè oltre il doppio, quasi il triplo) rispetto alla norma del periodo 1971-2000.

Ad Agosto invece i giorni con pioggia sono stati inferiori e, alla fine, la precipitazione media regionale è rimasta allineata alla norma climatica mensile. Comunque anche ad Agosto il clima è rimasto decisamente fresco, grazie all'elevato numero di giornate nuvolose: per circa due giorni su tre la temperatura media giornaliera sulla regione è risultata al di sotto della norma e, per la prima volta dal 2005, la media delle temperature massime in pianura non ha mai raggiunto i 30°C (anche nel giorno più caldo, il 12 Agosto, è rimasta inferiore, con 29,1°C).

Se non altro, il clima spesso fresco e instabile (insieme ad un certo numero di giorni di foehn, che si sono succeduti soprattutto ad Agosto, quando i passaggi perturbati erano più vicendevoli, col flusso sudoccidentale, e meno perennemente presenti come a Luglio, col flusso orientale) potrà aver mantenuto una qualità dell'aria abbastanza buona, attenuando ad esempio le condizioni d'inquinamento da ozono, tipiche del caldo estivo padano.

Settembre-Ottobre

Dopo un'Estate a lungo fresca e piovosa, è arrivato un bimestre autunnale mite e asciutto. Praticamente alle anomalie del bimestre precedente sono seguite le analoghe di segno opposto in Autunno; così, con un deficit pluviometrico di circa il 40% in entrambi i mesi autunnali, il surplus totale medio regionale di precipitazioni, cumulato dall'inizio dell'anno, si è ridimensionato significativamente, pur rimanendo ancora positivo, sul rispettivo cumulo climatologico annuale.

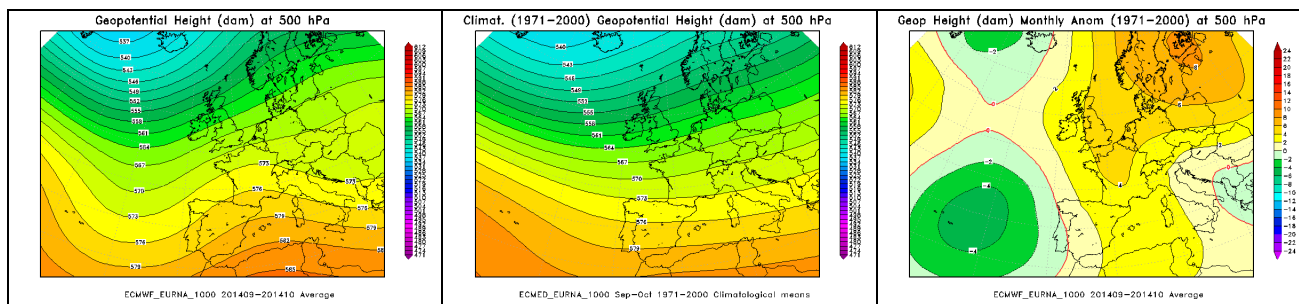


FIGURA 15 - Geopotenziale medio a 500 hPa del bimestre Settembre-Ottobre 2014 (a sinistra), a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

Il confronto delle mappe di FIGURA 15 fa subito capire il perché: al flusso medio sudoccidentale della climatologia (al centro) sul Piemonte si è sostituito un flusso nordoccidentale (a sinistra), quindi tipicamente più stabile e asciutto per la regione. La mappa media bimensile (FIGURA 15 sinistra) disegna infatti un promontorio anticiclonico sull'Europa occidentale, con una pressione superiore alla media in realtà su buona parte del continente, come evidenziato (anche) dalla FIGURA 15 destra. La saccatura atlantica è stata sì molto profonda ed estesa fino al basso Atlantico, ma non è riuscita ad avanzare verso il continente, dove il promontorio anticiclonico sull'Europa occidentale faceva da perfetto 'muro impenetrabile' all'ingresso delle depressioni oceaniche (un 'muro' fermo e irremovibile, come si vede chiaramente anche dalla FIGURA 16).

La FIGURA 16 infatti disegna bene la strada percorsa dalle perturbazioni atlantiche, che sono scorse solo lungo le coste oceaniche europee e poi giù fino all'area balcanico-adriatica, senza scalfire in modo significativo quella 'barriera protettiva' sull'Europa sudoccidentale, che là creava il suo effetto stabilizzante per il nordovest italiano nella maniera più efficace.

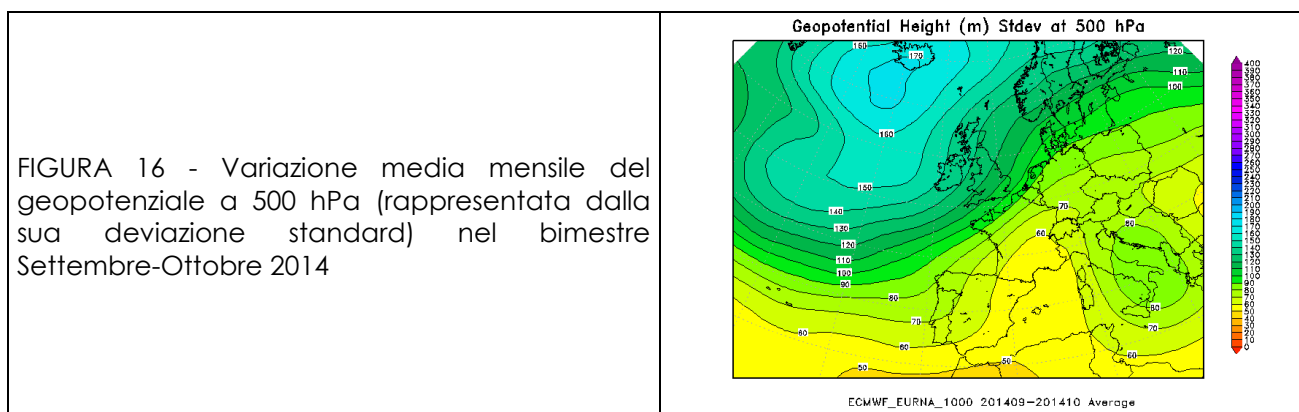
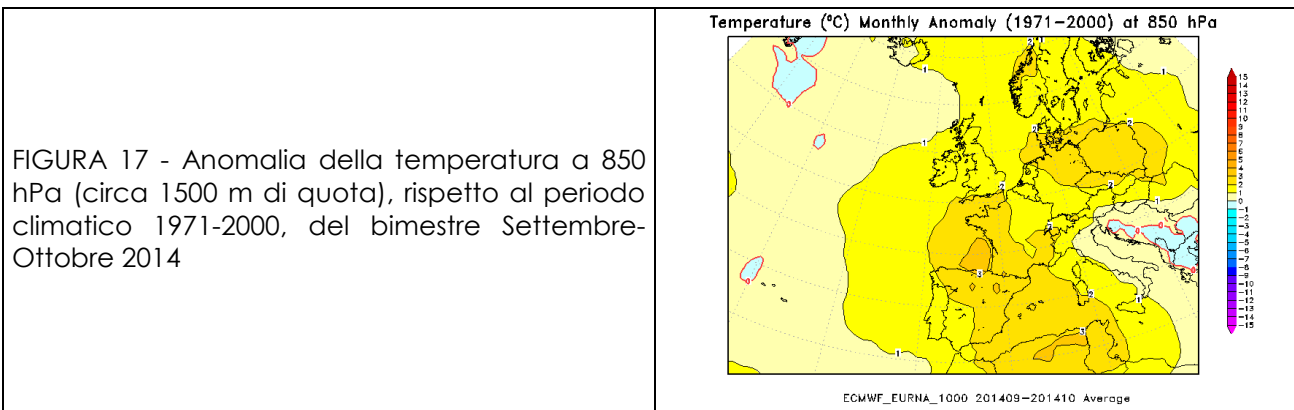


FIGURA 16 - Variazione media mensile del geopotenziale a 500 hPa (rappresentata dalla sua deviazione standard) nel bimestre Settembre-Ottobre 2014

La predominanza dell'alta pressione sul Piemonte e su gran parte d'Europa, oltre a favorire la stabilità atmosferica ha portato anche aria calda, con temperature sopra la media su buona parte del continente (FIGURA 17, che rispecchia concordemente la FIGURA 15 destra). Talvolta (fino all'inizio della terza decade di Ottobre) le miti condizioni climatiche sono state quasi di carattere tardo-estivo.



Inoltre la configurazione barica generalmente stabile ha favorito il ritorno dei fenomeni nebbiosi (e quindi della stagnazione dell'aria nei bassi strati), peraltro abbastanza in linea con la normale climatologia della stagione autunnale, forse perché allo stesso tempo controbilanciati da alcuni eventi di foehn occorsi nel bimestre (particolarmente intenso ed esteso quello dal 21 al 23 Ottobre, a seguito del passaggio sulle Alpi di un brusco fronte freddo da nordovest, diretto sull'Adriatico).

Alcuni temporanei momenti instabili infatti non sono mancati del tutto, ma troppo deboli o esigui rispetto alla piovosità attesa dalla stagione autunnale. Ad esempio a Settembre, anche se la quantità di pioggia caduta è rimasta oltre il 40% al di sotto della norma, il numero di giorni piovosi non è stato altrettanto inferiore alla media. Ad Ottobre invece, i due soli eventi in cui la circolazione depressionaria, localizzata tra il sud dell'Islanda e l'ovest delle Isole Britanniche, è riuscita a limitare il raggio d'azione dell'area anticiclonica sull'Europa occidentale, estendendosi fino all'arco alpino e influenzando così anche il Piemonte, hanno dato luogo a precipitazioni localmente forti da valori eccezionali (record storici assoluti), che hanno provocato allagamenti e frane sul territorio piemontese. Infatti già il minimo scontro delle infiltrazioni fredde nord-atlantiche con l'aria calda accumulatasi sul Mediterraneo poteva innescare facilmente eventi estremi.

Novembre

L'influenza della saccatura atlantica, che era rimasta così marginale e davvero occasionale sull'Europa occidentale e sul Piemonte nei due mesi precedenti, è invece riuscita ad estendersi maggiormente verso est nell'ultimo mese d'Autunno.

Novembre infatti, a seguito dell'ingresso di diverse depressioni nord-atlantiche nel Mediterraneo, è stato caratterizzato da valori di precipitazione assolutamente eccezionali, perché le piogge cadute sul territorio piemontese sono state quasi il 400% (378%) in più della media, che significa quasi 5 volte più della norma, tanto da diventare così non solo il mese di Novembre più piovoso dal 1957, ma anche il mese in generale più ricco di precipitazioni dell'intera serie storica, superando i 368 mm di Ottobre 1976. In particolare ci sono stati tre eventi pluviometrici estremi, che hanno dato luogo anche a frane ed esondazioni, nel corso del mese.

Così il totale pluviometrico annuo, che a fine Ottobre si era riavvicinato al cumulo medio annuo, si è nuovamente, ampiamente e ormai definitivamente allontanato dalla media annuale, incrementando significativamente il surplus medio regionale cumulato fino allora.

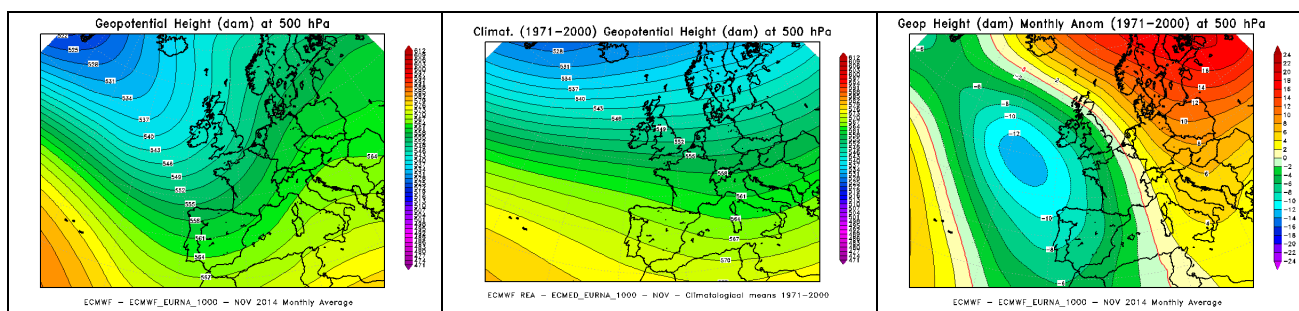
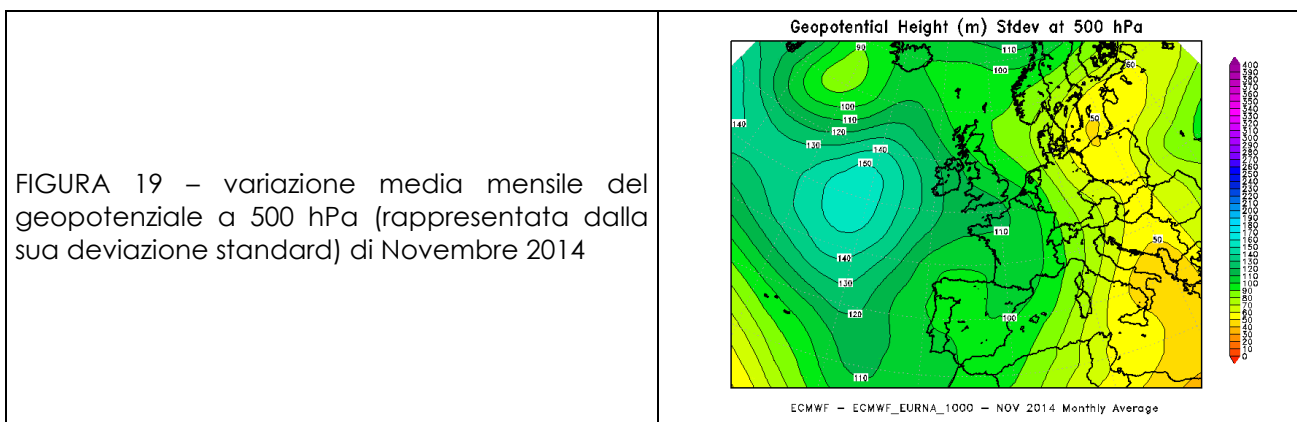


FIGURA 18 - Geopotenziale medio a 500 hPa di Novembre 2014 (a sinistra), a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

Come si vede dalla pressione in quota in FIGURA 18, la saccatura nord-atlantica, già approfondita verso sud fino al medio-basso Atlantico (come anche nel bimestre precedente in FIGURA 15), è ora riuscita ad avanzare sull'Europa occidentale, dove è giunta l'anomalia barica negativa della FIGURA 18 destra, fino all'ovest-Mediterraneo. Lo stesso si deduce dalla FIGURA 19, dove le perturbazioni oceaniche (coi colori in verde più scuro) sono riuscite ad entrare sulla parte occidentale del continente, del Mediterraneo e dell'Italia.



Anche nelle mappe della pressione al suolo (FIGURA 20), è evidente la depressione d'Islanda più profonda ed estesa sull'Atlantico (mappa sinistra) rispetto alla climatologia (mappa al centro): essa si allarga verso sudest e penetra diffusamente nel Mediterraneo (occidentale), dove un'anomalia negativa netta, anche sul nordovest italiano, è indice di una configurazione barica (con formazioni di minimi depressionari all'interno del Mediterraneo, come a Luglio) favorevole alla convergenza delle masse d'aria tra il Mar Ligure e la Costa Azzurra, che crea le condizioni perfette per il maltempo, forte e diffuso, sul Piemonte.

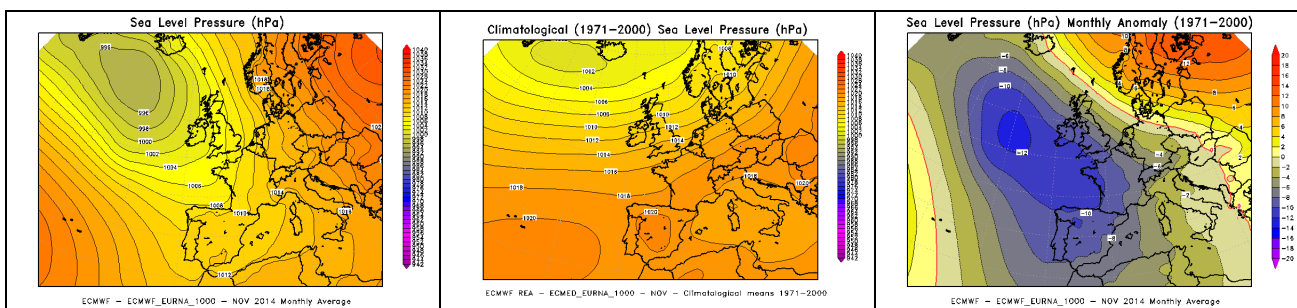


FIGURA 20 - Pressione a livello del mare di Novembre 2014 (a sinistra), a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

Di contro, la presenza di un'area di alta pressione sull'Europa dell'est (sia in quota, FIGURA 18, che al suolo, FIGURA 20), con corrispondente anomalia barica positiva (FIGURA 18 e FIGURA 20, destra) impediva, con la sua azione di blocco anticiclonico, il movimento verso est della saccatura atlantica, la quale così ha potuto a lungo dirigere, in successione continua, diverse depressioni dal nord-Atlantico al Mediterraneo. A Novembre sono stati davvero rari i giorni in cui non si sia registrata precipitazione nelle stazioni di misura regionali.

Allo stesso tempo, il forte flusso meridionale convogliato da tale struttura sinottica (come evidente in tutte le mappe mostrate in FIGURA 18, FIGURA 19 e FIGURA 20), ha naturalmente portato aria (umida e) mite da sud sulla regione, determinando una marcata anomalia termica positiva (FIGURA 21 sinistra), tanto che, con una differenza di oltre +3°C sulla media climatica, Novembre 2014 è stato il secondo mese di Novembre più caldo degli ultimi 57 anni, dopo il 1994 (altro storico anno alluvionale). Il fatto che l'anomalia termica sia stata maggiore per le temperature minime (+3,4°C) che per le massime (+2,7°C), e che non si sia registrato nessun record di temperatura massima (in totale assenza di episodi di foehn, in mancanza di situazioni di flusso nordoccidentale), è la prova che il clima 'caldo' di Novembre era dovuto alle frequenti perturbazioni umide e miti atlantiche.

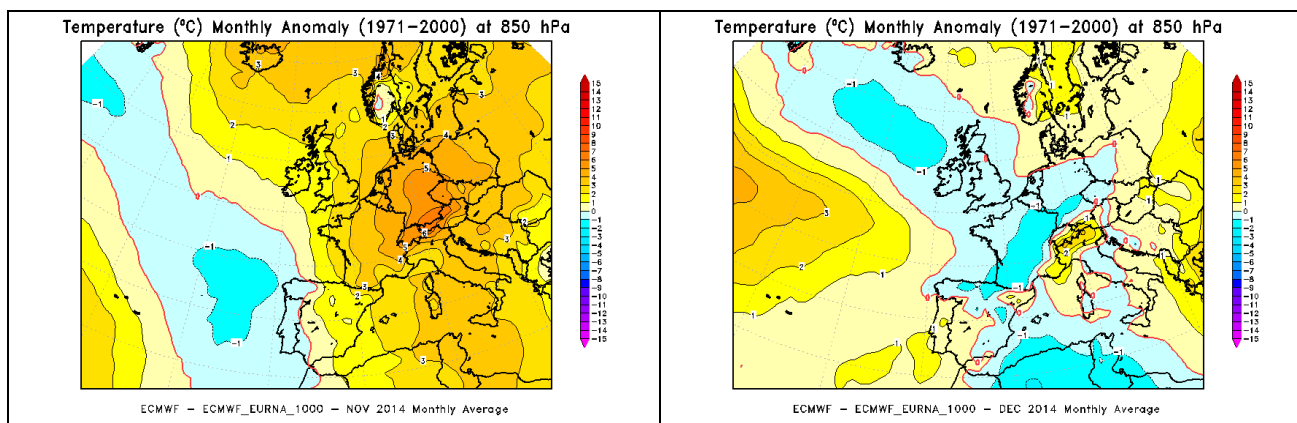


FIGURA 21 - Anomalia della temperatura a 850 hPa (circa 1500 m di quota), rispetto al periodo climatico 1971-2000, di Novembre 2014 (a sinistra) e Dicembre 2014 (a destra)

La persistente umidità nei bassi strati, dovuta alle forti e continue piogge cadute sul territorio piemontese (e magari anche per il fatto che, per la prima volta dal Novembre 2011, non si sia avuto alcun evento di foehn, che potesse favorire un rimescolamento dell'aria nei bassi strati), ha determinato parecchi giorni di nebbia ordinaria (sostanzialmente allineati alla climatologia del mese), mentre grazie alla prevalente instabilità atmosferica sono stati ben più rari gli episodi di nebbia fitta, rispetto alla climatologia: solo quando si è avuto l'unico momentaneo periodo di stabilità anticiclonica intorno al 20 Novembre.

Dicembre

Con un'ulteriore avanzata verso est, rispetto ai mesi precedenti, la saccatura atlantica a Dicembre si è portata al centro dell'Europa e del Mediterraneo. Dalla successione cronologica sia delle mappe di FIGURA 21 (che seguono la FIGURA 17), sia (anche meglio) di quelle di FIGURA 15, FIGURA 18 e FIGURA 22, si osserva questa progressiva traslazione verso est, dall'oceano verso il continente, dell'area di bassa pressione protesa dal nord-Atlantico.

In tal modo, con l'asse della saccatura posizionato a Dicembre sulle longitudini centrali del Mediterraneo, il flusso medio sinottico, sull'Europa sudoccidentale e sul Piemonte, è rimasto orientato da nordovest (FIGURA 22 sinistra), tipicamente più stabile per la nostra regione.

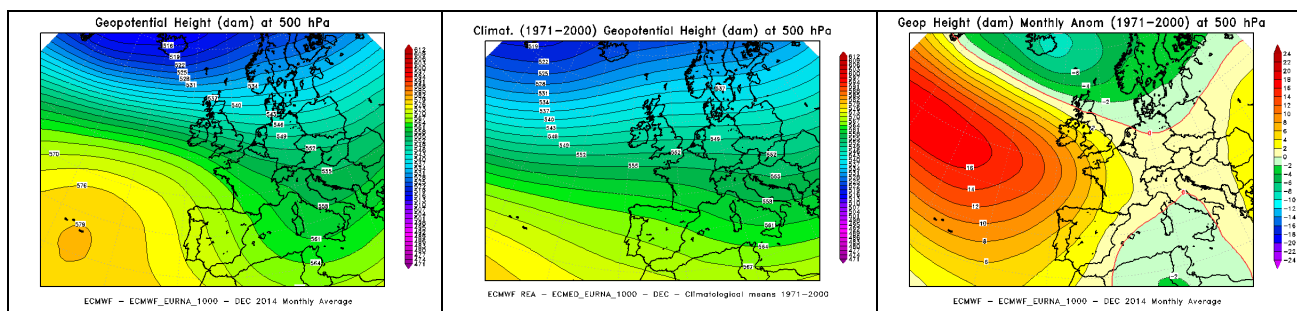


FIGURA 22 - Geopotenziale medio a 500 hPa di Dicembre 2014 (a sinistra), a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

L'anticiclone delle Azzorre è tornato forte sull'Atlantico e talvolta si è spinto anche sul continente europeo, come avvenuto ad esempio dalla metà del mese, con una poderosa alta pressione posizionata sull'Europa centrale: tutto ciò ha lasciato il segno nell'anomalia positiva della FIGURA 22 destra.

In tal modo, le depressioni o sono scese dalle latitudini polari d'Europa verso sudest (quindi con flusso nordoccidentale sul Piemonte) o hanno interessato le latitudini più meridionali del nord-Africa e basso Mediterraneo (anomalia negativa in FIGURA 22 destra).

La conseguenza di questi fattori, tra basse circolazioni depressionarie mediterranee, che portavano aria marittima mite sulla penisola italiana e sul Piemonte, e valori di alta pressione sul

nord-Italia, che mantenevano condizioni di prevalente stabilità atmosferica, è stata che le temperature sono state ampiamente superiori alla media e Dicembre 2014 è stato il più caldo degli ultimi 58 anni, con un'anomalia termica di circa 2.3°C rispetto alla norma del periodo 1971-2000, tanto nei valori minimi (che hanno registrato una media sempre superiore agli zero gradi!) quanto nei valori massimi.

Infatti le temperature minime sono state elevate grazie alla frequente copertura nuvolosa dei cieli notturni, sotto i flussi umidi e miti marittimi convogliati dalle depressioni del basso Mediterraneo. Quando giungevano tali depressioni (tutte nella prima parte del mese), posizionate sul sud del Mediterraneo, esse coi loro venti dai quadranti orientali sul Piemonte hanno portato le precipitazioni (mai a carattere nevoso in pianura) a concentrarsi soprattutto sul settore occidentale della regione, grazie anche al locale effetto orografico. Sul Piemonte orientale invece le precipitazioni sono rimaste anche lievemente inferiori alla norma.

Viceversa le temperature massime hanno sicuramente giovato dei più lunghi periodi anticiclonici, che hanno fatto alzare i valori diurni soprattutto in quota. Quest'ultimo fattore ha di conseguenza creato condizioni d'inversione termica, che, se da una parte hanno determinato la formazione di nebbie e foschie (o nubi basse) in pianura, quindi con stagnazione di aria nei bassi strati (peraltro in misura abbastanza allineata, se non inferiore, alla norma climatologica), dall'altra hanno contribuito (con le nubi basse) anche al rialzo delle temperature minime.

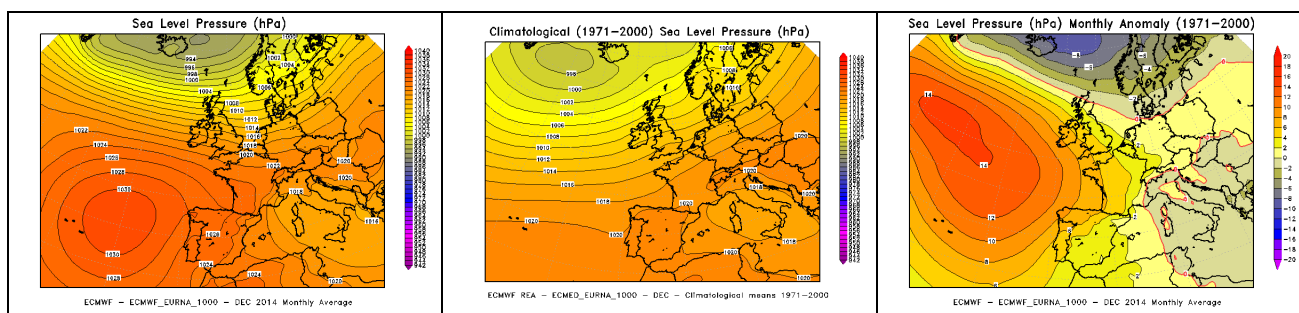


FIGURA 23 - Pressione a livello del mare di Dicembre 2014 (a sinistra), a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)

Infine, come si può osservare dalla mappa sinistra sia della FIGURA 22 sia della FIGURA 23, le isolinee, tanto ravvicinate e strette sul medio-alto Atlantico, indicano che il flusso occidentale-nordoccidentale era molto spinto, sia in quota (FIGURA 22) che al suolo (FIGURA 23). Allo stesso tempo, le mappe della pressione al suolo (FIGURA 23) disegnano un accenno di 'naso del foehn' sull'arco alpino occidentale, con un rilevante gradiente barico tra l'alta pressione a ovest delle Alpi e la bassa pressione sui Balcani, sul versante padano e sull'Italia in genere. Con questi due elementi, si capisce come siano stati piuttosto frequenti gli eventi di foehn sul Piemonte, almeno per le zone pedemontane (11 giorni nel mese!).

Pertanto (come provato già dalla FIGURA 21 destra, che disegna il rialzo termico localizzato solo sul versante italiano delle Alpi, lasciando invece l'aria fredda tutt'intorno, oltralpe e sul resto di Italia e Mediterraneo centrali) anche tali frequenti condizioni di foehn hanno senz'altro contribuito al rialzo termico, oltre a favorire il rimescolamento dell'aria e mantenere quindi il numero dei giorni di nebbia (e di stagnazione dell'aria) lievemente al di sotto della norma climatologica, nonostante la prevalente stabilità atmosferica del mese.

Solo alla fine dell'anno, giusto negli ultimi giorni del mese, è arrivata aria fredda e dalle caratteristiche più invernali, con una circolazione depressionaria in discesa dal mare del Nord verso l'Adriatico. Mentre la depressione provocava nevicate eccezionali al sud-Italia ed in particolare in Sicilia (con neve a Siracusa, a 80 anni dall'ultimo analogo evento!), con la sua provenienza settentrionale ha potuto avere sul Piemonte un effetto solo marginale per le precipitazioni, ma ha determinato un più significativo impatto sul calo delle temperature, con picco negativo raggiunto proprio l'ultimo giorno dell'anno, risultato il più freddo dal 14 Febbraio 2013 per i valori di temperatura minima e dal 14 Febbraio 2012 per i valori medi.

Comunque con Dicembre si chiudeva ormai un anno 2014 tra i più caldi e umidi della storia.

I dati meteo misurati nel 2014

Al termine della caratterizzazione meteorologica, si è ritenuto interessante effettuare l'analisi dei dati meteorologici misurati dalle stazioni a terra nell'anno 2014, limitata all'andamento delle variabili meteorologiche maggiormente significative in rapporto al decennio precedente 2004-2013.

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 2014 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 (13.5 °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 2004-2013 (FIGURA 24). Le differenze negative maggiormente significative rispetto all'anno medio si riscontrano nei mesi di Maggio, Giugno, Luglio, Agosto e Settembre con variazioni termiche dai -0.4 °C (Giugno) ai -2.8 °C (Luglio), rispetto alle relative medie del decennio precedente. Si segnalano valori significativi di temperatura superiori alla media climatologica nei mesi di Febbraio (+1.9°C) e Dicembre (+2.0 °C).

Il valore più basso delle temperature medie mensili è stato registrato nel mese di Gennaio ed è pari a 4.2 °C nel 2014 mentre è pari a 2.7 °C nel decennio di riferimento. Il valore massimo è stato registrato nel mese di Luglio e nel 2014 è di 21.8 °C e di 24.6°C nel decennio climatologico 2004-2013.

D'altro canto dal confronto grafico fra l'andamento dei dati orari acquisiti nel corso del 2014 e l'intervallo di valori medi studiato a partire dai minimi e dai massimi assoluti registrati mensilmente nel decennio precedente (FIGURA 25), si osserva che nel complesso tutto il periodo si presenta più spostato verso l'andamento dei massimi assoluti (linea rossa) registrati mensilmente nel decennio 2004-2013, risultando quindi un periodo complessivamente caldo. Nonostante ciò, in tutti i mesi dell'anno, tranne che a Febbraio e a Marzo, 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 2014 (FIGURA 26) un totale di precipitazioni di 1309 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 99. Quindi il 2014 risulta più piovoso della media 2004-2013, sia in termini di precipitazioni totali (1309 mm contro 931 mm di media), che per il numero di giorni piovosi (99 giorni contro 73 giorni di media).

Il 2014 è stato più piovoso del 2013: 1309 mm di pioggia del 2014 rispetto ai 1096 mm del 2013.

Insieme al 2010 (1352 mm), al 2011 (1196 mm) e al 2008 (1166 mm) è tra 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 2013 e nel 2014 (13.2 mm pioggia/giorno) e nel 2012 (12.9 mm pioggia/giorno); mentre i valori più bassi nel 2005 (9.1 mm pioggia/giorno) e nel 2008 (11.3 mm pioggia/giorno). Inoltre l'intensità giornaliera media nel 2014 è risultata esattamente in linea con quella del decennio (13.2 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 27 è riportato il confronto tra l'andamento delle precipitazioni totali mensili per il 2014 e le precipitazioni medie mensili (media delle sommatorie mensili) del decennio 2004-2013. Il profilo del 2014 si discosta dal regime pluviometrico "continentale alpino": il massimo principale è stato registrato a Luglio (242 mm), mentre quello secondario a Novembre (220 mm), e il minimo principale si registra ad Ottobre (37 mm).

Un'ulteriore elaborazione è stata effettuata aggregando gli stessi dati di precipitazione su base trimestrale. Nella FIGURA 28 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 i trimestri del 2014 (tranne che nel secondo, -13.3%) le precipitazioni sono superiori alla media climatologica, soprattutto nel primo trimestre (+108.7%) e nel quarto trimestre (+60.1%).

Va comunque sottolineato che le osservazioni sopra riportate sulle caratteristiche di piovosità relative all'anno 2014 devono essere valutate alla luce delle seguenti considerazioni:

- l'arco temporale (decennio 2004-2013) 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.

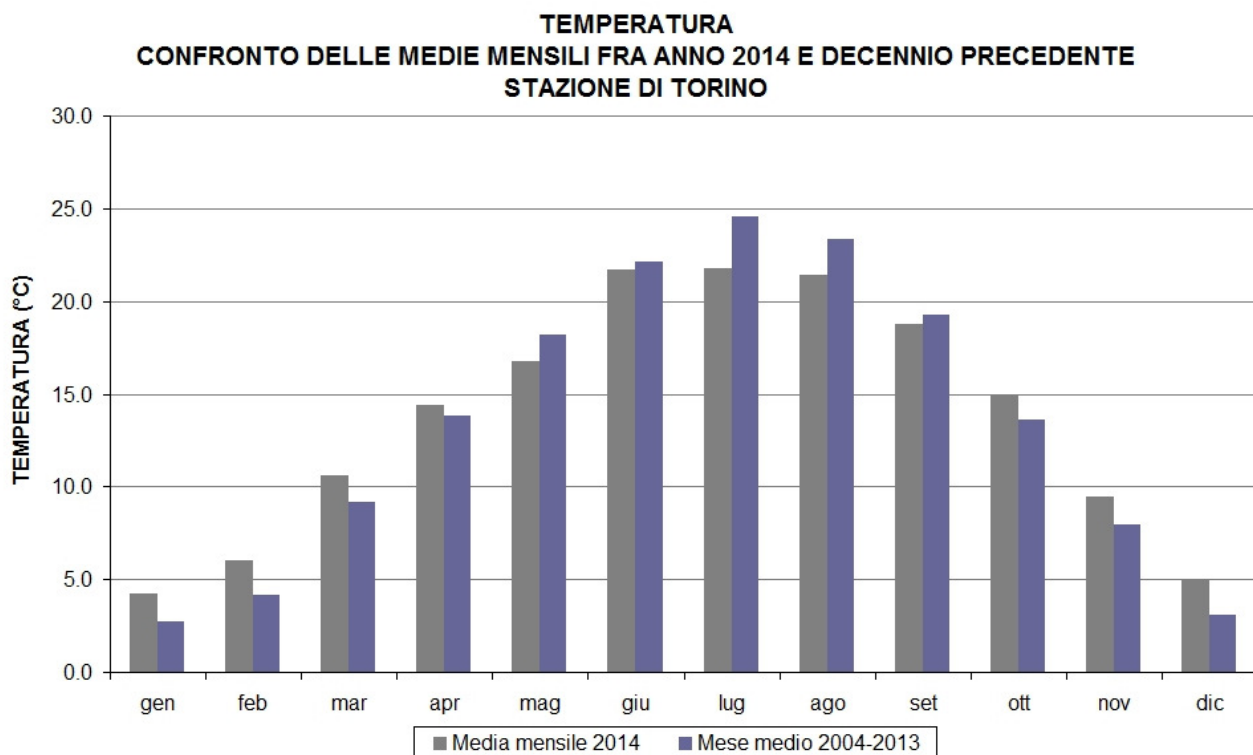


FIGURA 24 - Temperatura: valori medi mensili per l'anno 2014 e per il decennio 2004÷2013 per la stazione di Torino

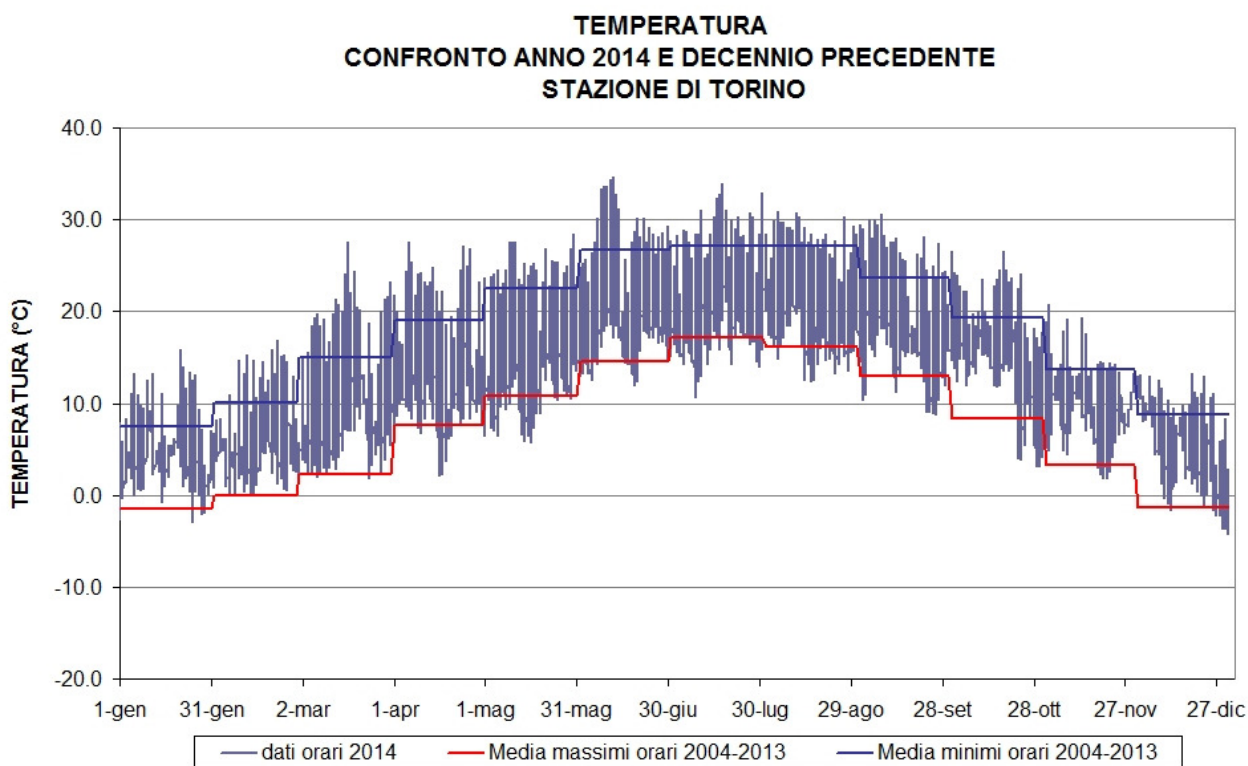


FIGURA 25 - Temperatura: valori orari per l'anno 2014 e medie dei minimi e dei massimi assoluti registrati nel decennio 2004÷2013 presso la stazione di Torino

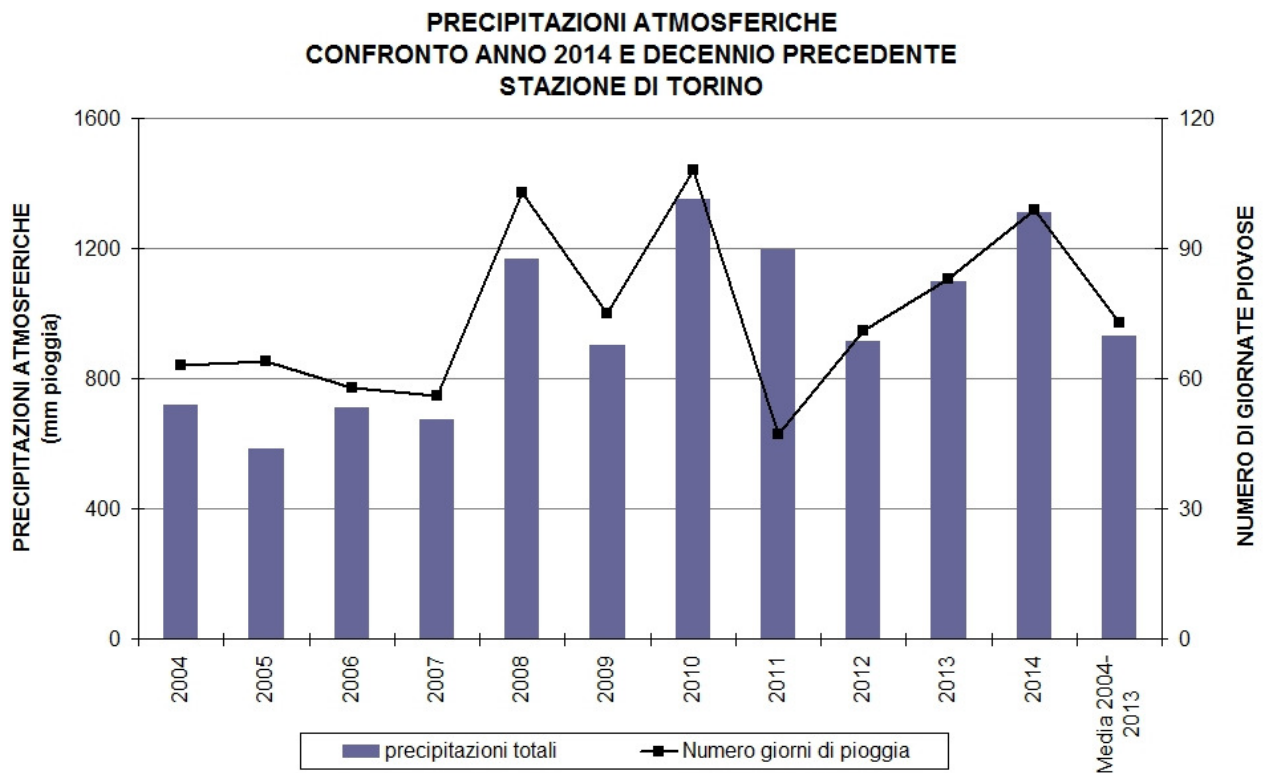


FIGURA 26 - Precipitazioni atmosferiche: sommatorie annuali e media del decennio in termini di quantità di precipitazioni e di numero di giornate piovose per la stazione di Torino

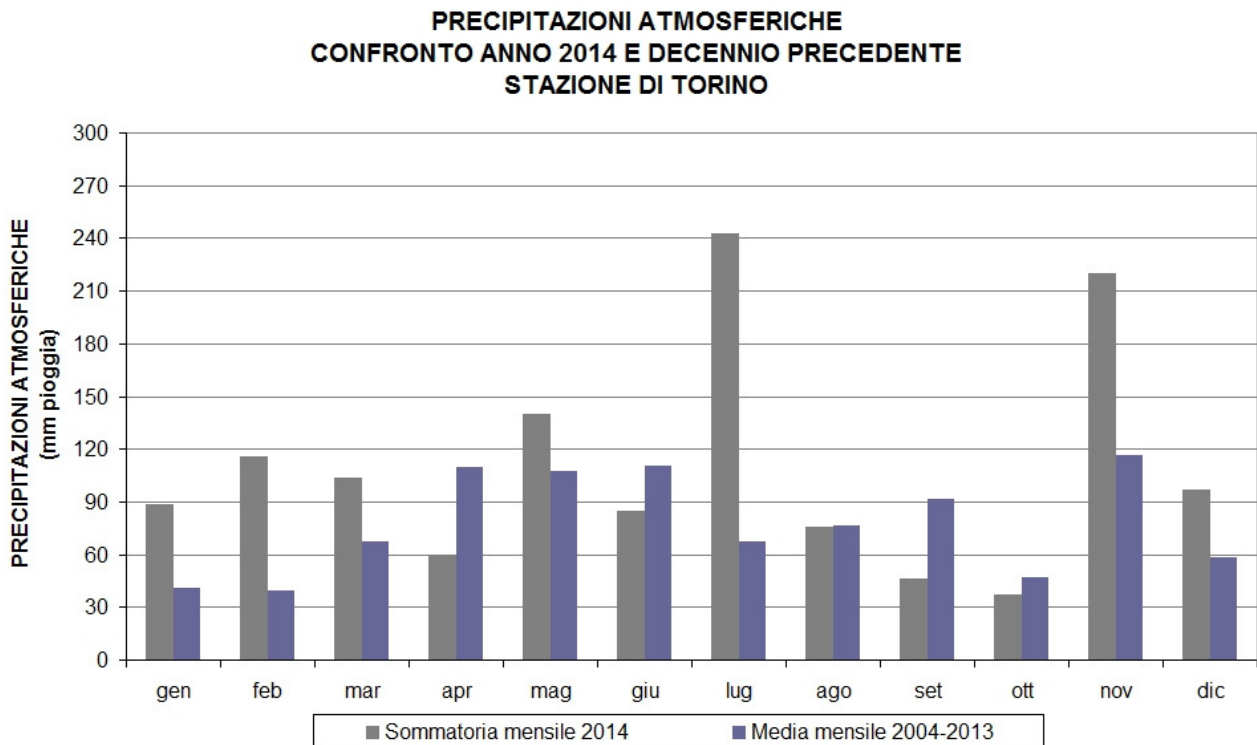


FIGURA 27 - Precipitazioni atmosferiche: sommatorie mensili per l'anno 2014 e medie mensili relative al decennio 2004+2013 per la stazione di Torino

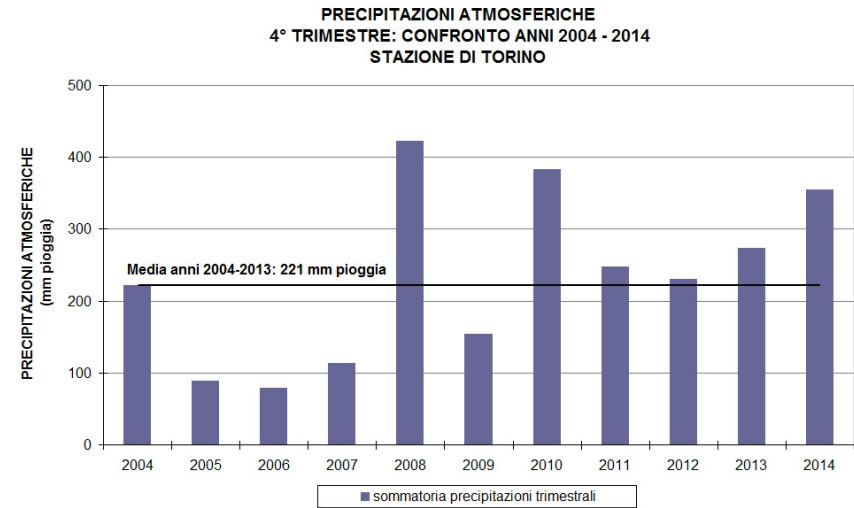
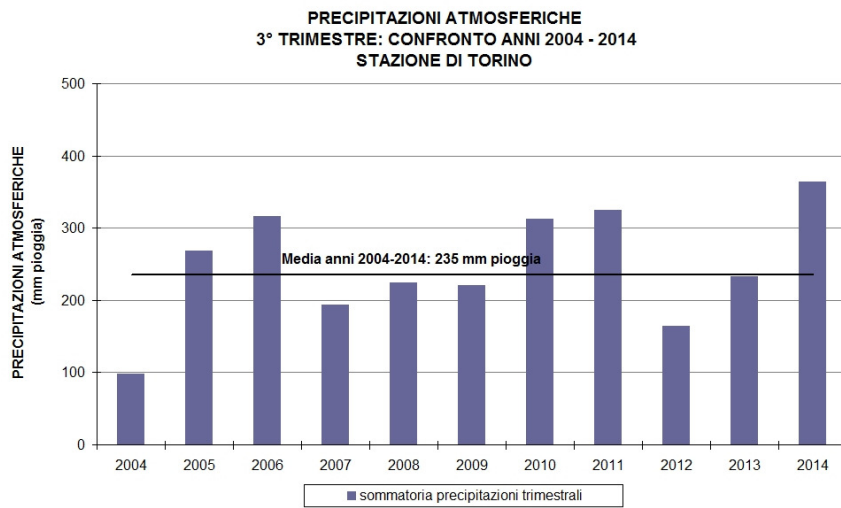
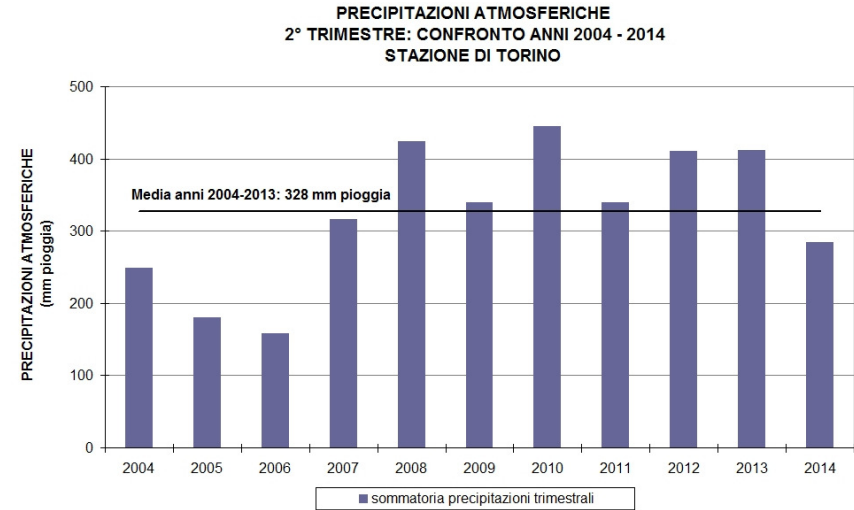
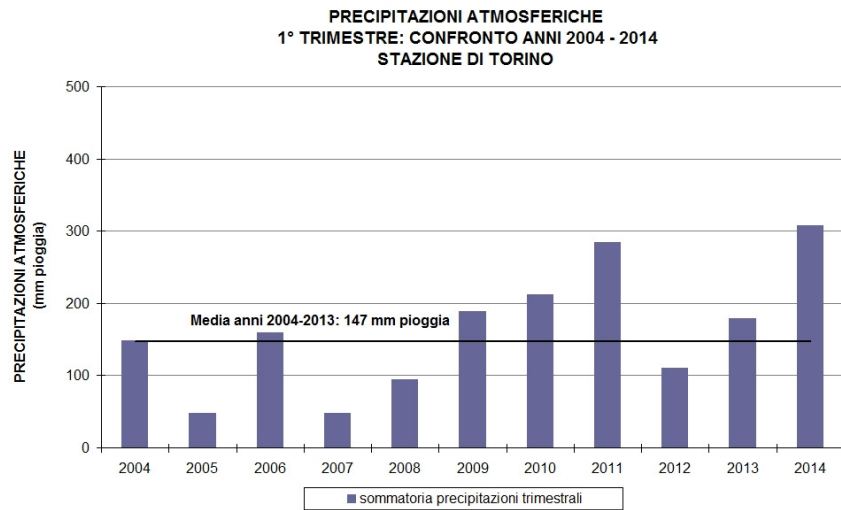


FIGURA 28 - Precipitazioni atmosferiche: sommatorie trimestrali relative al periodo 2004-2014 per la stazione di Torino