

RIASSUNTO METEOROLOGICO DEL MESE di Gennaio a cura di Luca Onorato



Dopo un dicembre è stato abbastanza mite con scarse precipitazioni, ecco che con gennaio l'inverno bussa alle porte ed è stato caratterizzato da qualche passaggio nuvoloso alternato a condizioni in prevalenza soleggiate, ma associate a un maggiore raffreddamento legato a un significativo ritorno continentale balcanico lungo il bordo orientale di un vasto anticiclone posizionato sull'Europa continentale, che ha ostacolato l'entrata dei flussi atlantici più miti e umidi; tale configurazione di blocco ha fatto sì che il Mediterraneo centro-occidentale sia stato interessato dall'entrata di alcune circolazioni depressionarie provenienti dal Golfo di Guascogna e la Francia meridionale, che solo marginalmente hanno interessato la Liguria nella loro discesa verso Sud-Est (prima d'insistere sul meridione italiano con episodi anche intensi); **questa condizione è risultata associata al Nord e in Liguria a scarsissime precipitazioni, venti in prevalenza forti e rafficati settentrionali e temperature in calo**, a cui si contrapponeva un intenso maltempo, con diversi episodi nevosi sul centro-sud Italia che hanno visto a tratti verso metà mese episodi di bora estrema sul Nord Adriatico e Croazia (con oltre 200 km /h) e nevicate anche costiere, in particolare sui versanti adriatici e ionici con accumuli significativi in Appennino.

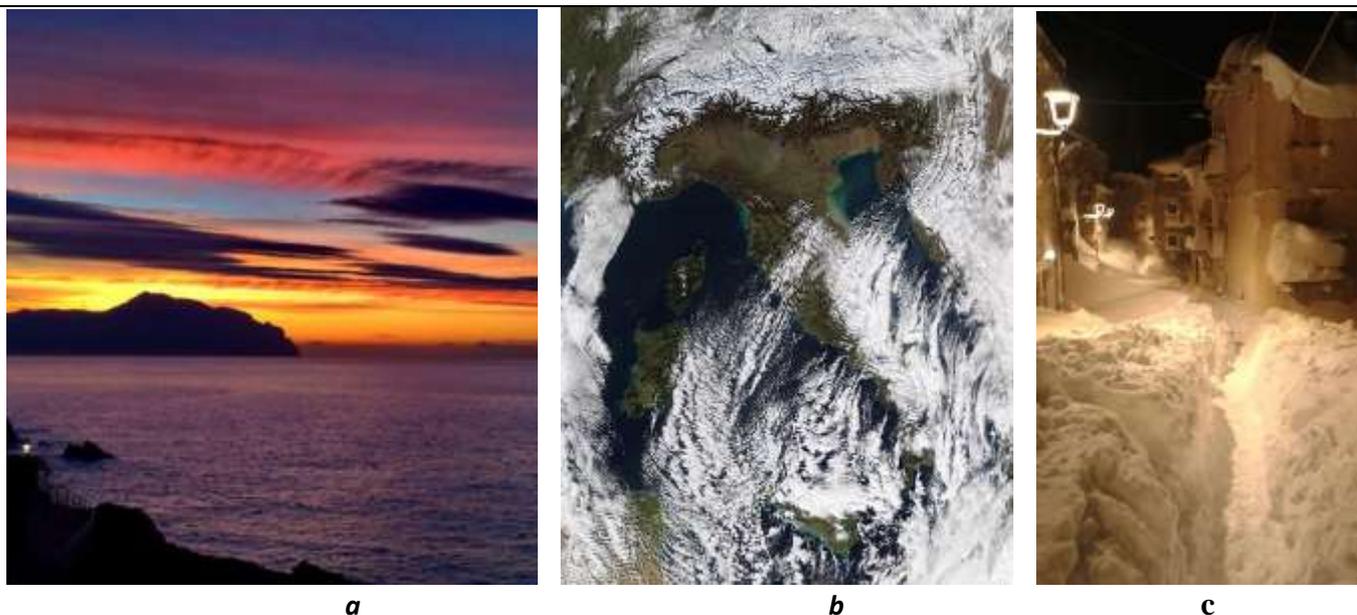


Figura 1 *Allo spettacolare tramonto ripreso da Genova quinto verso il promontorio di Portofino a metà gennaio (a) evidenzia cieli spettacolari interessati da nubi orografiche sottovento all'Appennino (foto. Alfieri. F), segue l'immagine dal satellite (b) del 6 gennaio (L'immagine nel canale visibile, h 12:20 UTC - satellite NASA-AQUA, sensore MODIS – fonte Nimbus) che mostra cieli più sereni sottovento alle Alpi su tutto il Nord ed evidenti bande nuvolose parallele al largo delle coste della Dalmazia che hanno comportato rovesci nevosi verso quelle adriatiche italiane spingendosi anche verso il tirreno (dove appaiono più diradate); tale nuvolosità nel meridione alla fine delle feste ha provocato nevicate anche in costa verso l'Epifania, per poi ripresentarsi a metà mese anche al centro Italia con i tristi eventi legati*

alle valanghe che hanno colpito dell'albergo nel comune di Farindola (Pescara), isolando intere zone interne e creando elevate criticità; **l'immagine (c) evidenzia gli apporti nevosi dell'epifania in Appennino a Roccacaramanico**, frazione di Sant'Eufemia a Majella (Pescara) a mille metri di altezza che comporta ingenti nevicate da sbarramento di questi rilievi su cui impattano i venti freddi balcanici e ha visto accumuli di un metro di neve fresca (il 7 gennaio 2017, foto f. Sigismondi A. - fonte: Nimbus).



a



b



c



d

Figura 2 L'immagine (a) del 6 gennaio scattata a **Borgio Verezzi nel savonese** (F. Onorato L) **evidenzia in Liguria mari calmi e cieli in prevalenza sereni nel ponente per l'entrata di venti relativamente più freschi nord-orientali** (tra Grecale e Tramontana) che erano accompagnati da temperature pomeridiane in costa anche localmente miti (che nelle zone protette dal vento hanno favorito i tuffi in mare di alcuni stranieri), proprio **mentre al centro-sud erano in atto maltempo associato a nevicate sia in Appennino (fig.1 b-c) che in costa (fig. 2 d)** ; verso metà mese la ventilazione nord-orientale si interrompe e diviene più occidentale, comportando un episodio di mareggiata il 13 di gennaio ripreso a **Varazze** (foto: Del Giudice T. - b). Infine, le immagini di fig.2 c (fonte: Onorato L) scattate il 5 gennaio ad Artesina (CN), **evidenziano nel basso Piemonte uno scarso innevamento**, limitato in quota, così come in molte altre zone dell'arco alpino; l'ultima immagine evidenzia gli episodi nevosi che hanno interessato il meridione e riprende la spiaggia di Chiatona in Puglia (fig. 2 d) all'epifania imbiancata da 5 cm di neve (in provincia di Taranto - il 06.01.2017,- f. fonte; nimbus - foto: De Florio E.).

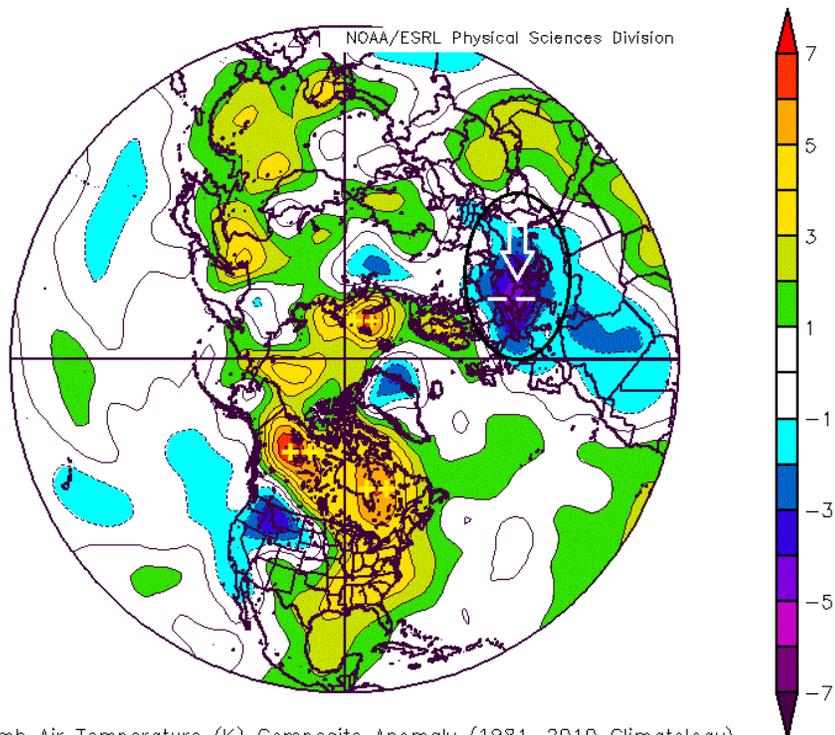


Figura 3 La mappa di rianalisi dell'anomalia di temperatura 850 hPa (circa 1500 m) nell'emisfero nord per il mese di gennaio evidenzia chiaramente una significativa anomalia fredda ai medio bassi livelli ($< -6/-7$ °C) su gran parte dell'Europa centro orientale e l'area balcanica (area cerchio verde scuro e freccia bianca), legata a una ritornante fredda Nord-orientale (freccia bianca) a cui si contrappongono prevalenti anomalie positive sia sul Nord America che su gran parte orientale del continente asiatico.

Fonti immagini: rianalisi NOAA, Rete OMIRL di ARPAL (satellite NASA-AQUA, sensore MODIS, mappe areali di precipitazioni e dati nivometrici) e diverse foto (Alfieri, De Florio, Del Giudice, Onorato)

Il mese in breve

Sinottica
Temperatura
Precipitazione
(NOAA, ARPAL - OMIRL)

Allegato I
Le immagini di
Gennaio

Allegato II
Impatti e
vulnerabilità dei
cambiamenti
climatici in Europa



Analisi sinottica

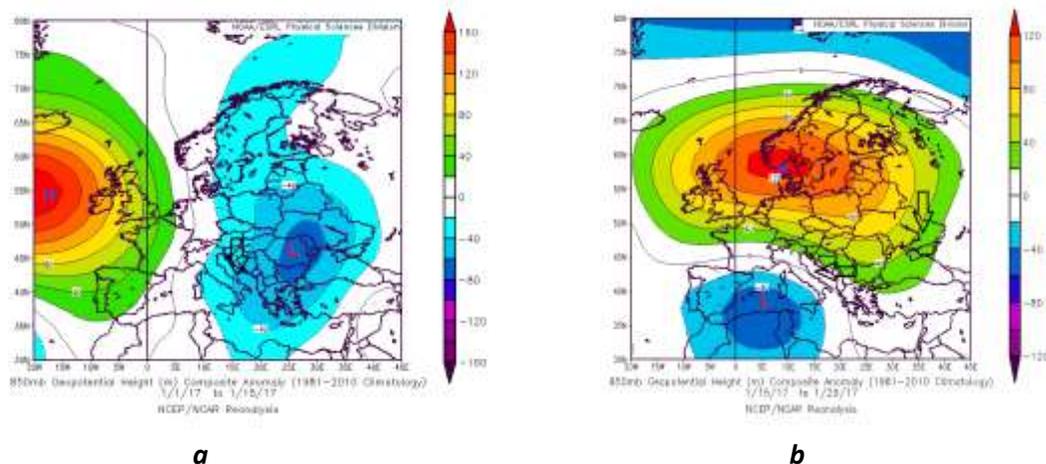


Figura. 4 Le mappe di rianalisi del geopotenziale medio a 850 hPa nella prima e seconda metà del mese (fonte NOAA)

Dopo un dicembre ha mostrato un tempo prevalentemente anticiclonico, caratterizzato tuttavia da un discreto gradiente barico* che ha comportato sulla Liguria a tratti forti venti settentrionali, associati ad alcuni episodi di *Foehn* e qualche brevissima spolverata di neve nell'interno, ecco che gennaio risulta ancora caratterizzato da una significativa componente Nord-orientale, associata a un promontorio anticiclonico su gran parte dell'Europa occidentale che si è esteso progressivamente verso quella settentrionale e orientale, interessando gran parte delle zone continentali del continente nella seconda metà.

Nella prima parte del mese si evidenziano richiami più Nord-orientali (fig. 4 a) associati a spiccato maltempo sul meridione italiano, che sono stati seguiti da correnti progressivamente più orientali di origine balcanica (fig. 4 b), associate a tempo freddo e instabile e nevoso anche sul centro italia e le zone appenniniche (attorno a metà mese). Questa configurazione ha comportato, in particolare nella prima parte di febbraio, un ritorno di fredde correnti nord-orientali molto continentali e la formazione sul Mediterraneo centrale e il meridione di diverse circolazioni depressionarie responsabili degli episodi nevosi a bassa quota al Centro Sud, legati alla formazione di profondi minimi al suolo di 997 hPa che attorno al 6-7 del mese si sono portati dal Sud Italia verso la Grecia, mantenendo attivo un ritorno nord-orientale.

La carta *Metoffice* al suolo del 5 gennaio 2017 (fig. 5 a), si focalizza sull'intensa avvezione di aria fredda artico-continentale da Nord-Est verso l'Italia e il Mediterraneo a causa di un robusto anticiclone sull'Europa centro-settentrionale (1040 hPa sulla Danimarca) che si è contrapposto a un'area depressionaria sull'Egeo (1000 hPa). Quest'irruzione fredda balcanica si è progressivamente arricchita di umidità passando sopra le acque dell'Adriatico, formando così bande nuvolose rigeneranti da Nord-Est che hanno scaricato precipitazioni, anche a carattere nevoso sulle coste adriatiche fino in spiaggia con particolare insistenza sulla Puglia centro-meridionale tra il 6 e 8 gennaio (fig. 2d) mentre sulle zone alpine (e in particolare sui loro versanti meridionali) si è registrato uno scarso innevamento.

Nel corso di metà mese abbiamo avuto una rimonta della pressione sull'Europa occidentale e successivamente centro settentrionale, associata a massimi tra Biscaglia e Francia di 1030-1035 hPa, almeno fino al 13 del mese, quando una saccatura dalla Gran Bretagna e Francia si è portata verso le Alpi interessando gradualmente Nord Italia (**fig. 5 b**), favorendo la formazione di un minimo di 996 hPa sul Nord, che ha richiamato correnti occidentali sulla Penisola con mareggiate sulla costa ligure, tirrenica e un tempo più instabile sull'Adriatico e i Balcani.

Questi veloci sistemi frontali hanno provocato un modesto peggioramento al centro nord con nevischio fino a bassa quota su Prealpi, Pianura Padana, associato a frequenti gelate e formazione di ghiaccio.

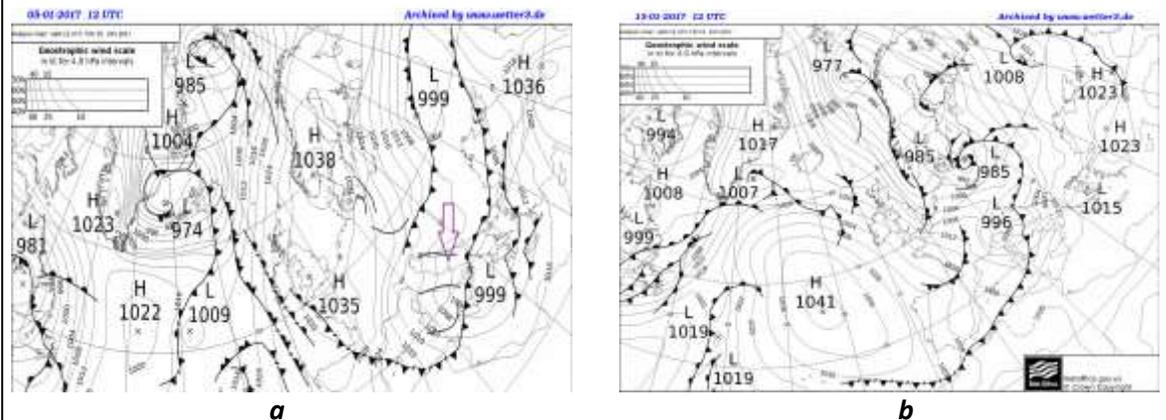


Figura 5 L'analisi dei fronti e della pressione al suolo del 5 gennaio alle h 12 UTC evidenzia il fronte freddo che ha attraversato il Mediterraneo, responsabile della neve fino a bassa quota sul meridione legata al richiamo freddo nord-orientale (freccia viola); tale circolazione depressionaria (999 hPa) è associata a correnti fredde di origine artico-continentali provenienti da Nord-Est verso i Balcani e l'Italia centro meridionale. La mappa Metoffice del 13 gennaio evidenzia un altro rapido passaggio frontale, associato alla formazione di un minimo orografico sulla Liguria che ha comportato venti forti occidentali e mareggiate in costa da Sud-Ovest (vedere foto in fig.12).

SUCCESSIVAMENTE NELLA SECONDA PARTE DEL MESE (fig. 4 b) ASSISTIAMO A UNA SPINTA ANTICICLONICA VERSO NORD-EST COLLEGATA ALLA FORMAZIONE SUL MEDITERRANEO CENTRALE (ZONE TIRRENICHE CENTRO MERIDIONALI) DI UNA NUOVA CIRCOLAZIONE DEPRESSIONARIA CHE HA PROVOCATO VERSO 18-19 GENNAIO UN TEMPO A TRATTI PERTURBATO E INSTABILE SUL CENTRO SUD E LA SARDEGNA, CARATTERIZZATO DA NEVICATE ABBONDANTI SULL'APPENNINO E ZONE INTERNE DELLA SARDEGNA OLTRE A SPOLVERATE SULLE COSTA ADRIATICHE. Questa progressiva quanto estesa rimonta anticiclonica sull'Europa centro orientale, ha comportato l'ingresso di correnti più fredde dai quadranti orientali balcaniche verso il Mediterraneo centrale, come si può evidenziare dalla rianalisi della seconda metà del mese (**fig. 4 b**).



a



b

Figura 6 L'analisi Il Golfo di Trieste in burrasca sotto la bora (**a**) a oltre 140 km/h davanti all'area industriale di Monfalcone e le Alpi Giulie (17.01.2017, f. Nicola Tomasi - tramite il portale Nimbus); Nell'immagine di destra (**b**) si evidenziano gli ingenti accumuli nevosi della Valle Castellana nel Teramano che sui tetti attorno verso la fine della seconda decade hanno raggiunto un paio di metri (18.01.2017, fonte: Rete Meteo Amatori - tramite Nimbus).

Le nevicatae (fig. 6), come appena accennato, hanno nuovamente interessato il centro Italia con accumuli significativi in particolare nel periodo compreso tra il 15 e 19 gennaio (sull'Appennino, le Marche e i rilievi della Sardegna) e sono state accompagnate da violenti episodi di bora (fig. 6 a) su Dalmazia e Croazia con raffiche sui 217 km/h a Fiume. Interessante, quindi, evidenziare come questo ritorno freddo balcanico abbia contribuito ad alimentare l'area depressionaria Nord-Africana posizionata tra le Baleari e il meridione italiano, associata a un'avvezione di aria più umida meridionale dal Nord Africa che ha comportato tempo perturbato e copiose nevicatae sulle regioni centrali italiane (in particolare Abruzzo e Molise). Parallelamente sul Nord e in Liguria si evidenziavano cali termici significativi, accompagnati a tratti da un effetto *wind chill* nelle zone esposte a intensa ventilazione.**

Mentre l'Italia centro meridionale e le regioni adriatiche erano interessate dalla presenza e approfondimento di una nuova circolazione depressionaria e un richiamo di aria più mite e umida di origine africana dai quadranti meridionali, invece il Nord Italia ha visto prevalenti rasserenamenti legati alla ventilazione settentrionale intensa e meno umida: in questo contesto il rafforzarsi dell'anticiclone europeo, ha fatto sì che il Nord Italia per gran parte del mese sia stato lambito solo marginalmente da qualche sistema atlantico che dal Golfo di Guascogna tendeva a spostarsi verso la Francia meridionale per poi entrare in Mediterraneo e riattivarsi tra le Baleari e le due isole maggiori (**fig. 7 a**).

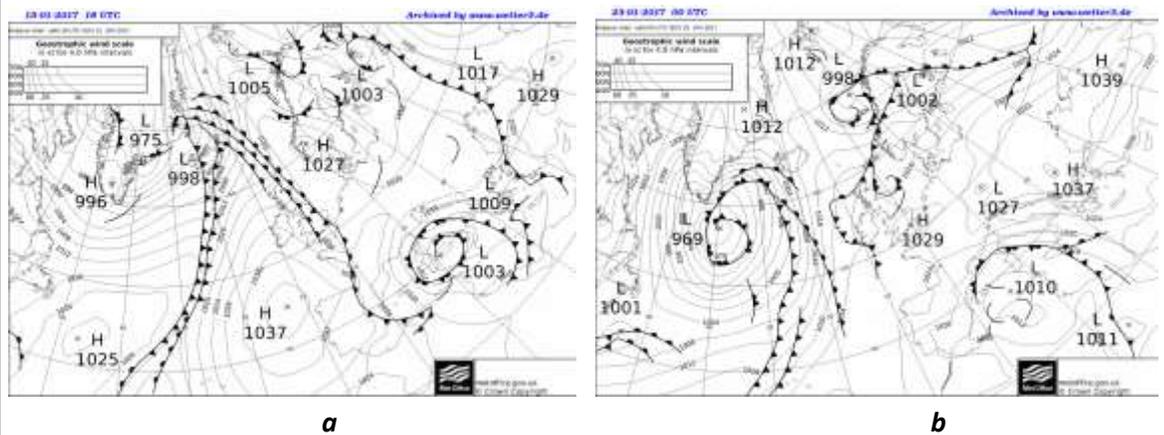


Figura 7 L'analisi dei fronti e della pressione Metoffice al suolo del 15 del mese (a) evidenzia come l'alta pressione sull'Europa centro occidentale più continentale e la presenza di una depressione più profonda che attorno al 15/01 sul Tirreno (1003 hPa) era legata a forti/rafficati venti nord-orientali balcanici (di bora) e significativo maltempo e neve in particolare sul centro Italia; l'analisi Metoffice (b) del 23/01 ha evidenziato come l'estensione della zona anticiclonica (più vasta), dal Golfo di Guascogna all'Europa centro-orientale, abbia bloccato l'avanzata verso levante di una debole circolazione (un minimo al suolo di 1010 hPa) chiuso tra Nord Africa, Baleari e le nostre isole maggiori.

Sulla Liguria l'interazione tra le basse temperature (sotto l'atteso) e i venti forti e rafficati Nord-orientali nella costa della nostra regione legati a intensità di burrasca forte da Nord, Nord-Est, con picchi di oltre 86 km/h di vento medio (tra il 17 e 18 gennaio), ha comportato disagio da freddo anche significativo (effetto wind chill)**

Si osserva come, anche come nell'ultima settimana del mese, l'anticiclone abbia continuato a dominare l'Europa centro orientale, mantenendo attivo una ritornante fredda balcanica, che ha ulteriormente rallentato l'ingresso di sistemi atlantici sul Mediterraneo centrale (fig. 7 b). Tuttavia negli ultimi giorni di gennaio un sistema atlantico ha interessato il Mediterraneo occidentale, transitando dalle Baleari e la Sardegna, verso il Tirreno centrale e le isole maggiori: ciò ha comportato un temporaneo peggioramento sulla Liguria e il Nord-Ovest Italiano, legato a qualche spolverata nevosa sui versanti appenninici padani e sulle prealpi piemontesi e lombarde, seguite da veloci rasserenamenti.

Scendendo di latitudine è importante ricordare come centro sud nel corso del mese la neve abbia imbiancato le coste dall'Emilia fin all'estremo sud della Puglia, e più localmente nello stretto di Messina e in Calabria, con raffiche di vento a 60-80 km/h; e se dalle Marche al Molise in genere gli accumuli in riva al mare non sono andati oltre i 2-5 cm, i litorali salentini hanno ricevuto straordinarie quantità fino a 10-20 cm di neve, mentre a quote maggiori di 500 m, nell'entroterra pugliese le temperature più basse e gli effetti orografici hanno prodotto depositi anche di un metro così come in Abruzzo e Molise (Fonte: Nimbus).

*Nota 1** Il gradiente barico rappresenta la forza che mette in moto i venti che quindi saranno più forti quanto maggiore è la differenza di pressione tra una isobara e l'altra, e minore la loro distanza (gradiente forte), e tanto più deboli quanto minore sarà la differenza di pressione fra le due isobare e quanto maggiore sarà la distanza.

*Nota 2*** Il termine inglese wind chill, talvolta indicato windchill o wind-chill, deriva dall'abbinamento di wind = vento e chill = gelido ed è più comunemente detto "raffreddamento da vento" che è usato per identificare la sensazione di freddo che prova il corpo umano sottoposto all'effetto combinato di basse temperature e vento. L'organismo infatti, sotto l'effetto raffreddante del vento, percepisce temperature più basse di quelle reali.

L'andamento delle temperature

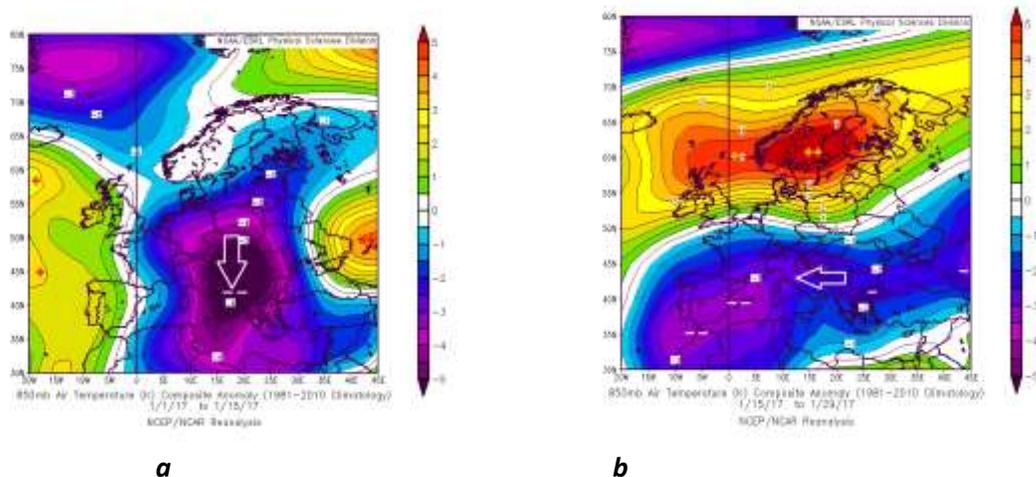


Figura 8 Le mappe di rianalisi dell'anomalia di temperatura 850 hPa (circa 1500 m) rispetto al periodo climatologico 1981-2010 nella prima metà del mese e nella seconda parte di gennaio (fonte NOAA) evidenziano le significative anomalie fredde che hanno interessato gran parte dell'Europa nelle due parti di gennaio dapprima lungo i meridiani (da Nord a Sud) e successivamente lungo i paralleli (da Est a Ovest).

Dopo un mese di un dicembre che è stato caratterizzato da una dominanza dell'anomalia termica positiva sul Nord e la Liguria legate a una rimonta anticiclonica, ecco che gennaio vede l'arrivo ritardato dell'inverno, con una significativa anomalia fredda che ai medio-bassi livelli ha interessato gran parte dell'Europa, già nella prima metà del mese. Questa anomalia termica negativa risulta ben estesa lungo i meridiani, dalla Svezia fino al nord Africa (**fig. 8 a** - freccia bianca), a causa dell'espansione dell'anticiclone verso Nord, Nord-Est che ha comportato una serie di discese fredde polari lungo il suo bordo orientale (**fig.4 a**): proprio tale configurazione è stata responsabile di maltempo associato a neve, in particolare sul Meridione d'Italia.

Nella seconda metà di gennaio, invece per il flusso freddo si è disposto più da Est, Nord-Est con un andamento retrogrado di aria fredda di origine siberiana che dalla Russia e il Nord-Est Europa, si è spostata verso il Mediterraneo centro-occidentale (**fig. 8 b**) attraverso l'area balcanica. Tale situazione ha comportato almeno inizialmente episodi d'intensa bora e abbondanti nevicate sul centro Italia. L'andamento termico a 850 hPa (circa 1500 m) in Liguria è stato caratterizzato nel corso del mese (**fig. 8**) da anomalie di temperature negative (attorno a $-2/-3^{\circ}\text{C}$), abbastanza in linea con quanto osservato (vedere il rapporto climatologico): per le temperature mensili massime e minime di gennaio, infatti, nei quattro capoluoghi si evidenziano valori sotto l'atteso, anche se è utile ricordare che la prima metà del nuovo mese è stata sicuramente la più fredda, in quanto interessata da discese fredde polari e ritorni artici.

In particolare prima settimana di gennaio mostrava un crollo termico legato alla discesa fredda (**fig. 9**) associata a intense bufere di neve al centro-sud Italia, che successivamente attorno alla metà di gennaio si sono riproposte sul centro Italia e hanno avuto un'ampia risonanza mediatica, anche per i tragici episodi legati alla valanga di neve

che il 18 del mese ha distrutto l'Hotel Rigopiano a Farindola (Pescara) sul Gran Sasso (1200 m).

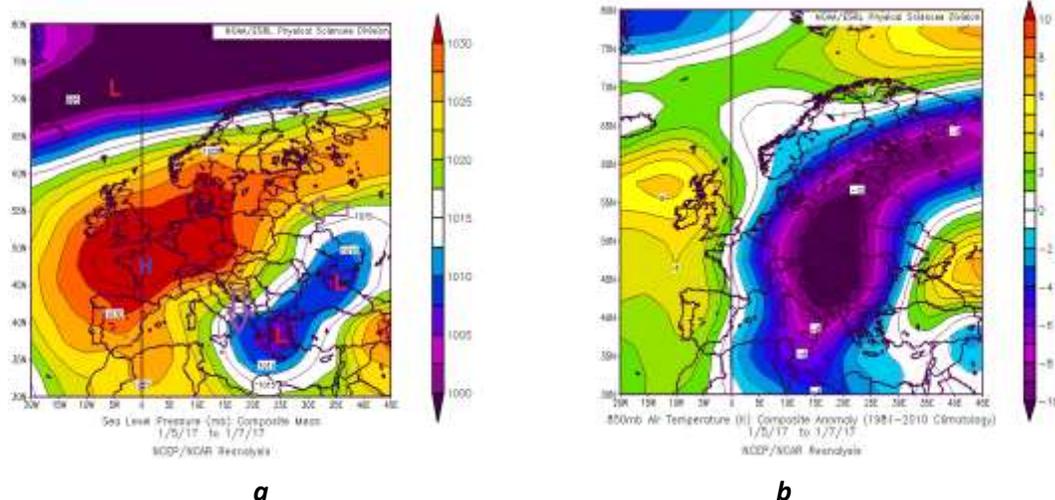


Figura 9 La carta di rianalisi della pressione al livello del mare e delle anomalie termiche tra il 3 e il 7 gennaio 2017 in Europa (NOAA) evidenzia chiaramente (a) le zone di confine tra l'area anticiclonica centrata sull'Europa settentrionale e l'area depressionaria che dall'Europa sud-orientale si è estesa fino al Mediterraneo centrale e il golfo della Sirte, richiamando aria insolitamente fredda (b) che ha invaso gran parte del continente a eccezione dell' zone più occidentali, fino al Medioriente e al Nord-Africa, ma con le deviazioni termiche dalla norma più marcate lungo un asse NE-SW esteso dagli Urali, ai Balcani e il Sud-Italia, che hanno visto un andameno termico di oltre -10 °C sotto l'atteso

Parallelamente, il trend termico in Liguria evidenzia per la prima settimana di gennaio, come nelle zone costiere di Imperia e di Genova si sia passati nel giro 3-4 giorni da un'anomalia termica lievemente positiva (circa +3 gradi) rispetto alla media climatologica, a una negativa (intorno ai -4, -5 °C) che in particolare nell'interno è stata caratterizzata da valori molto bassi verso il 7 e 8 del mese con ben -12 a Loco Carchelli (Genova) e -10.3 a Padivarma (La Spezia) e un minimo di -14.7 registrato a Cabanne di Rezzoaglio (il 7 gennaio) che rappresentava il valore più freddo negli ultimi 5 anni (dopo i -22 di Sassello nel gelido febbraio 2012).

Nelle zone esposte al flusso nord-orientale, le basse temperature accompagnate da un'intensa ventilazione settentrionale, hanno comportato un'elevata sensazione fredda più intensa rispetto alle temperature reali (denominato come già accennato effetto "winchill"). In tale contesto gran parte della seconda settimana di gennaio, la Liguria ha visto temperature decisamente sotto i valori climatologici sempre tra i -4 e i -5 °C, soprattutto nell'imperiese e nel genovese dove si sono avute le punte più basse con i -9.4 di Loco Carchelli (Genova) il 9/01 e i -8.7 di Poggio Fearza (Imperia) del 10/01.

A livello nazionale la mappa ISAC-CNR Gennaio 2017 (fig. 10) ha confermato questo trend, evidenziando una situazione abbastanza omogenea da Nord a Sud, che conferma per l'Italia un'anomalia termica negativa (rispetto al 1971-2000) più accentuata al meridione (-2.5 e -3.5 °C) che in Liguria è compresa -0.5 e -1.5 °C

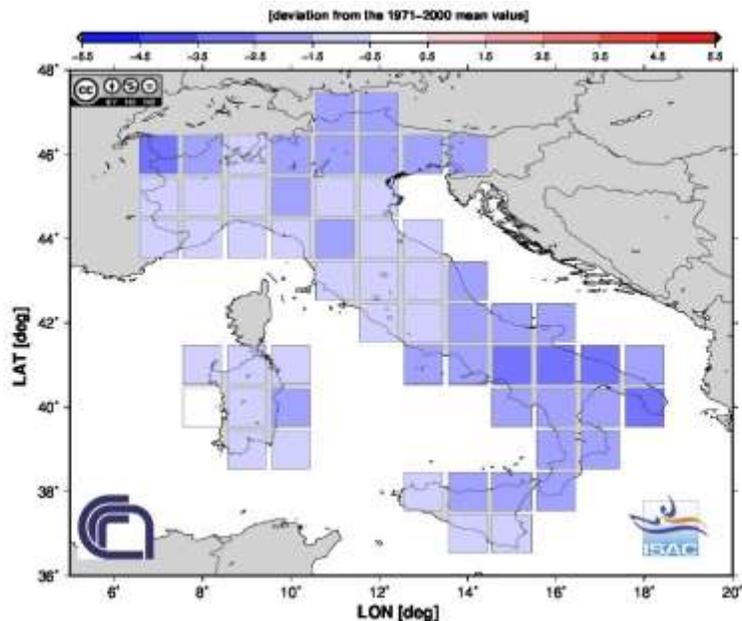


Figura 10. *L'analisi nazionale delle anomalie termiche medie di gennaio condotta dall'ISAC-CNR di Bologna*

L'andamento delle precipitazioni

Come per dicembre, in Liguria, il primo mese del 2017 è stato prevalentemente caratterizzato da un'anomalia negativa di precipitazioni giornaliera (fig. 10): infatti, già nella prima metà del mese l'Europa e il Mediterraneo occidentale e le Alpi, hanno visto anomalie negative con massimi sul vicino Atlantico, a causa del prevalente dominio anticiclonico esteso verso Nord sull'Europa occidentale (fig. 4 a); i massimi di precipitazioni giornaliera, invece, si sono collocati sul mediterraneo orientale e le parti meridionali ioniche del settore centrale (fig. 10 a), in concomitanza con episodi nevosi sul Sud-Italia.

Nella seconda parte del mese l'estensione dell'Anticiclone a tutta l'Europa centro orientale (fig. 4b) ha comportato anomalie negative di precipitazioni su gran parte dell'Europa settentrionale, che si sono contrapposti a valori sopra la norma sul Mediterraneo centro-orientale (fig. 10 b): i massimi di precipitazioni giornaliera si sono estesi dal meridione italiano fino alle Baleari e le coste spagnole, a causa della dominanza di un flusso fresco Nord-orientale (lungo i bordi meridionali dell'anticiclone) che ha permesso una maggior estensione verso ponente della circolazione depressionaria presente sul Mediterraneo centro-occidentale.

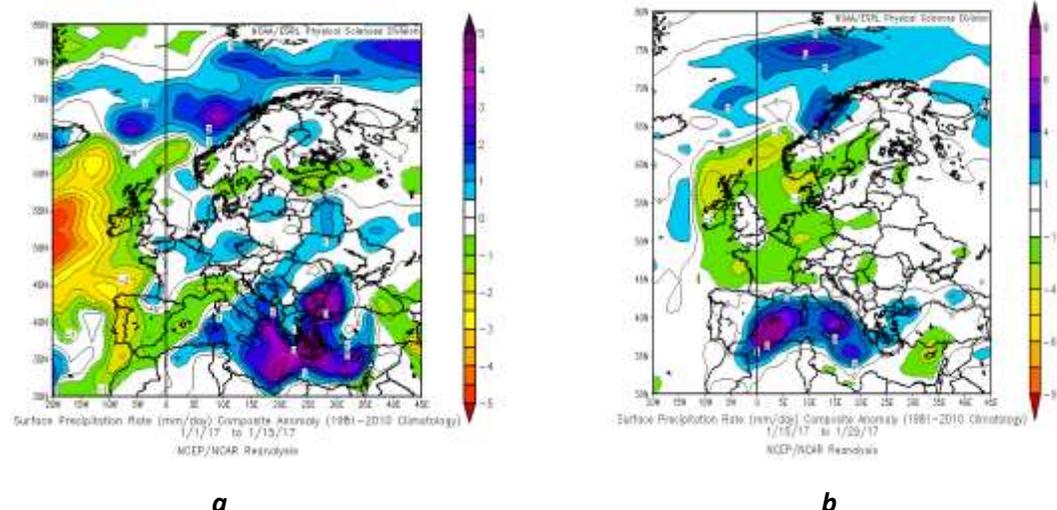


Figura 11 Rianalisi NOAA dell'anomalia di precipitazione giornaliera sul continente (Surface Precipitation Rate – mm/day) per metà (a) e fine gennaio (b), rispetto al periodo climatologico 1981-2010.

Sulla Liguria e il Nord, in linea con i valori medi, si evidenziano chiare anomalie giornaliere di oltre $-2/-3$ mm/day (cromatismi color verde chiaro) nella prima parte del mese (fig. 10 a), che quindi nel complesso è stato assai secco e asciutto, a parte qualche brevissimo evento precipitativo che ha interessato il levante Ligure.

La rianalisi NOAA evidenzia come la seconda parte di gennaio abbia visto ancora una lieve anomalia negativa di precipitazioni collocata sul nord Italia e la Liguria (fig. 10 b), zone che come accennato si sono trovate meno esposte al passaggio dei sistemi frontali, per la protezione anticiclonica che ha interessato l'Europa continentale (fig. 4 b).

Tale dinamica è confermata dalla mappa delle anomalie precipitative medie di gennaio di fig.12 (ISAC-CNR) che ci mostra un'Italia divisa in due zone distinte e caratterizzate da anomalie contrapposte, negative al settentrione e positive attorno al meridione (rispetto al periodo climatico 1971-2000) che come osservato è stato maggiormente interessato da un periodo di maltempo e abbondanti precipitazioni anche nevose; in tale contesto gran parte del Nord e della Liguria hanno visto un deficit di precipitazioni nel corso di gennaio.

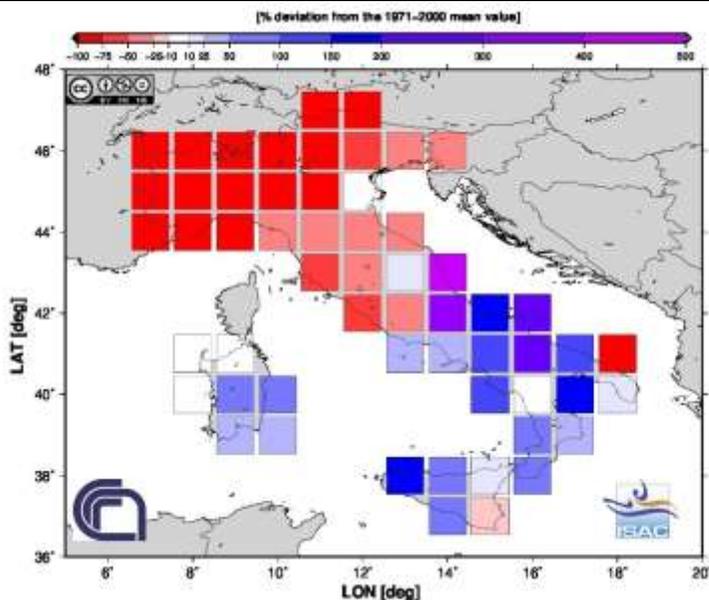


Figura 12 L'analisi nazionale delle anomalie precipitative medie di gennaio condotta dall'ISAC-CNR di Bologna

Mareggiate

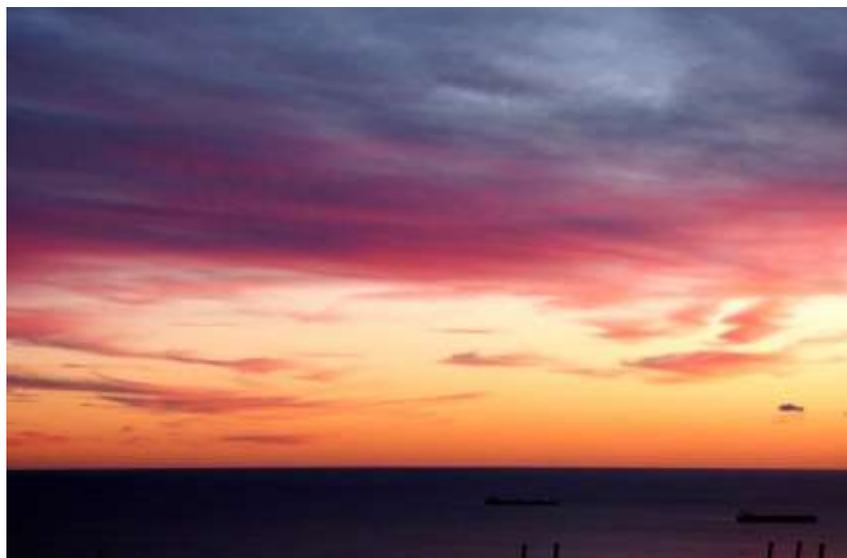
Dopo dicembre, tre episodi da moto ondoso molto mosso o localmente agitato (3-5 dicembre, verso il 16-17 dicembre, e infine un'ultima fase tra il 19-22 del mese) segue un Gennaio caratterizzato da un episodio di mareggiata significativo, legato a una transito di una veloce perturbazione proveniente dalla Francia, che ha formato un minimo secondario di 999 hPa, legato a venti intensi in rotazione ciclonica, che hanno comportato correnti da sud-Ovest il giorno 13 gen 2017 con uno stato di mare agitato (circa 4 m di altezza significativa da SW e 8 secondi di periodo - boa di Ventimiglia) e un'altezza massima sui 5.5 m. Seguono altri due episodi con onda da Est. Sud-Est, in quanto associati al transito di sistemi frontali dalla Francia meridionale verso il tirreno, che hanno interessato solo marginalmente anche la Riviera e in particolare il ponente il 18 e 21 gennaio (zona costiera che risulta più aperta a un flusso sciroccale e/o di levante): la boa di Ventimiglia ha rilevato rispettivamente fino a 2.7 m e 3.4 m di altezza significativa e 6 e 7 secondi di periodo.



Figura 13 la mareggiata nel reef artificiale di Varazze che è associata a un frangente caratterizzato da un'onda lunga caratterizzato da swell 'quasi oceanico' estremamente surfabile (Del Giudice T.)

<p>N° e tipologie di avviso/allerta</p>	<p>Allerta Gialla Neve dalle h.03:00 del 10/01 alle h.12:00 del 10/01 su Area B. Allerta Gialla Neve dalle h.06:00 del 10/01 alle h.23:59 del 10/01 su Area D.</p> <p>Allerta Arancio Neve dalle h.03:00 del 28/01 alle h.15:00 del 28/01 su Area D. Allerta Gialla Neve dalle h.03:00 del 28/01 alle h.11:00 del 28/01 su Area A. Allerta Gialla Neve dalle h.03:00 del 28/01 alle h.20:00 del 28/01 su Area B,E. Allerta Gialla Neve dalle h.15:00 del 28/01 alle h.20:00 del 28/01 su Area D.</p>
------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

14 gennaio 2016: spettacolare tramonto in Liguria (foto: Temporelli G.)



Allegato I
Immagini del mese
Temporelli G.
il Piccolo - quotidiano
online di Trieste)
Onorato L.
(dedicate a Stefano
Gallino)

Il 14 gennaio, nel contesto di cieli tersi e un'atmosfera secca ai bassi livelli (basso contenuto di umidità), si evidenziavano spettacolari nubi medio-alte al tramonto, legate all'intensa ventilazione settentrionale in quota, caratterizzata ai livelli medio alti da ondulazioni in visibili dalla particolare forma della successione di nubi alte legate a ondulazioni del flusso in quota (successiva immagine).



L'immagine nel canale visibile, h 12:20 UTC del 6 gennaio
(satellite NASA-AQUA, sensore MODIS)



Allegato I
Immagini del mese
(dedicate a Stefano Gallino)

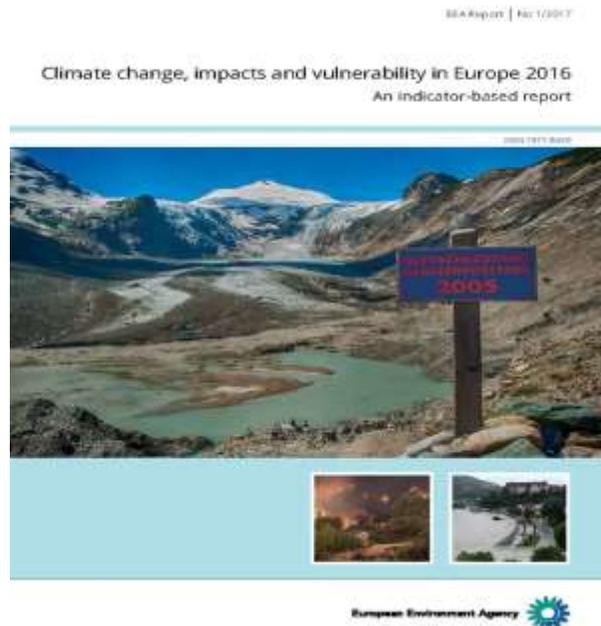
L'immagine nel canale visibile (del satellite NASA-AQUA, sensore MODIS) viene riproposta e amplificata rispetto alla copertina del mese, perché riassume e mostra cieli più sereni sottovento alle Alpi e su tutto il Nord evidenziando bande nuvolose parallele al largo delle coste della Dalmazia che hanno comportato rovesci nevosi verso quelle adriatiche italiane, spingendosi e diradandosi anche verso il Tirreno (si può evidenziare sottovento all'Appennino legata all'interazione tra orografia e flusso nord-orientale).



Questa immagine spettacolare (fonte: *il Piccolo - quotidiano online di Trieste*) evidenzia il ponte sull'Isola di Veglia in Nord Adriatico, dove è stata registrata una raffica di Bora nella zona di Fiume. L'immagine è stata scelta perché è assai rappresentativa delle intense correnti Nord-orientali che hanno interessato per buona parte del mese oltre che i Balcani, anche l'intera penisola e in particolare le regioni adriatiche centro meridionali: l'anemometro piazzato sulla spettacolare struttura che unisce l'isola di Veglia e la terraferma, ha fatto registrare nel primo pomeriggio vento di bora a 217 chilometri orari (18 gennaio 2017)

Impatti e vulnerabilità dei cambiamenti climatici in Europa

Il 25 gennaio scorso è stato presentato a Bruxelles il nuovo rapporto su impatti e vulnerabilità dei cambiamenti climatici in Europa (Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016,) redatto dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (European Environment Agency – EEA)



Il Rapporto dell'Agenzia Europea per l'Ambiente

Questo rapporto che è il quarto (pubblicato ogni quattro anni), della Agenzia Europea per l'Ambiente si concentra su impatti e vulnerabilità dei cambiamenti climatici, vuole analizzare e vuol far comprendere che cosa l'Europa dovrà fronteggiare nei prossimi decenni a causa del cambiamento climatico, attraverso una valutazione degli impatti e della vulnerabilità dei cambiamenti climatici in Europa, basata su indicatori dei passati/futuri e sui risultati ottenuti della recente ricerca scientifica.

Quest'edizione ha lo scopo di sostenere il processo di attuazione e revisione della Strategia di Adattamento 2013 dell'UE, previsto per il 2018, nonché lo sviluppo di strategie e piani di adattamento nazionali e transnazionali.

In particolare il rapporto evidenzia come in Europa le temperature medie annue del periodo 2006-2015 siano state circa 1,5 °C più elevate rispetto ai livelli preindustriali, e sia atteso un ulteriore quanto più rapido incremento nel prossimo futuro. Inoltre, l'intensità e la frequenza delle siccità paiono essere aumentate soprattutto in Europa meridionale e sud-orientale.

Negli ultimi decenni gli eventi pluviometrici intensi sono incrementati, soprattutto in Europa settentrionale e nord-orientale, mentre la probabilità di accadimento

Allegato II

Impatti e vulnerabilità dei cambiamenti climatici in Europa

<http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

(Agenzia Europea per l'Ambiente)

di ondate di calore e altri dannosi estremi meteo-climatici verificatisi di recente

risulterebbe significativamente aumentata a causa dei cambiamenti climatici antropogenici.

La quasi totalità dei ghiacciai europei è in regresso, inoltre l'estensione della copertura nevosa nell'emisfero boreale è fortemente diminuita dall'inizio del secolo scorso e più vistosamente dagli Anni 1980. In risposta a questi cambiamenti in atto (andamento termico, copertura nevosa, ghiacciai, ecc) diverse specie viventi stanno spostando i loro areali di distribuzione verso Nord e verso quote più elevate in montagna ed è assai probabile che questa tendenza continuerà nel prossimo futuro.

Dagli scenari proposti dal rapporto emergerebbe un quadro complessivo abbastanza preoccupante, in quanto tutte le regioni europee e tutti i settori saranno soggetti a conseguenze negative, anche se in particolare l'Europa meridionale potrebbe essere più colpita. In tale contesto è chiaro come sarà necessario dare una forza maggiore alle politiche e strategie di adattamento, rafforzando la conoscenza scientifica.

Nel rapporto si evidenzia, inoltre, come i cambiamenti osservati nel clima stiano già avendo ripercussioni di ampia portata in Europa sugli ecosistemi, l'economia, il benessere e la salute umana, in quanto si continuano a registrarsi nuovi record, relativamente alle temperature globali ed europee, all'incremento del livello del mare e alla riduzione della banchisa nell'Artico che anche a fine 2016 ha mostrato una significativa contrazione.

Il carattere delle precipitazioni sta mutando, rendendo generalmente le regioni umide in Europa ancora più umide e quelle secche ancora più secche, mentre come già sottolineato la massa dei ghiacciai e del manto nevoso sono in evidente riduzione.

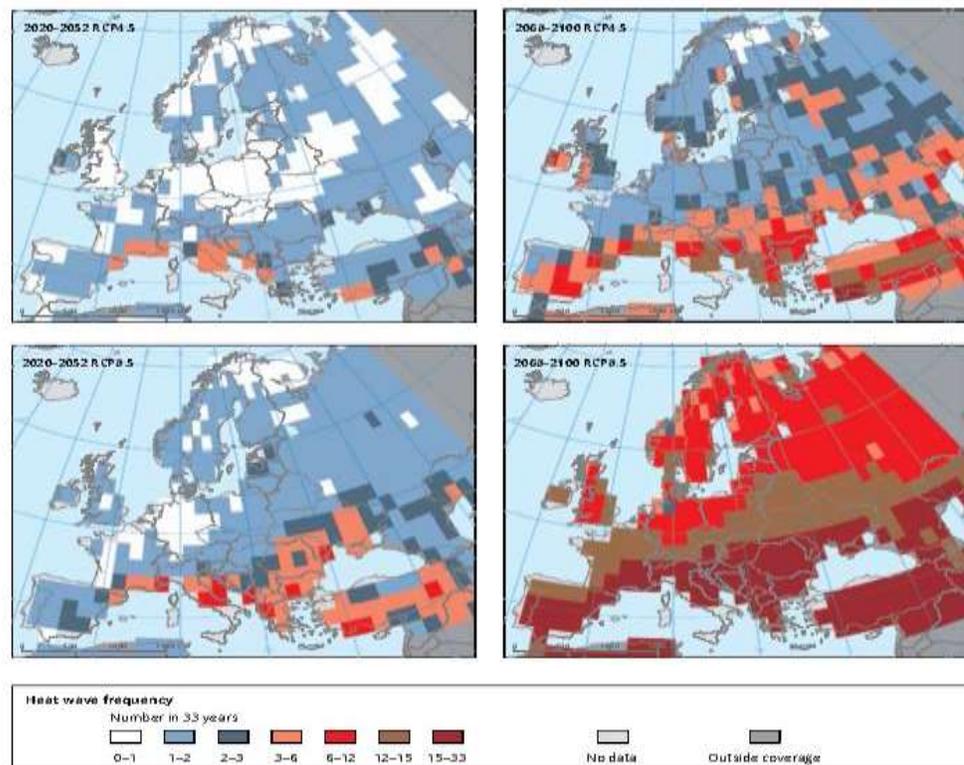
Gli eventi climatici estremi (ondate di calore, forti precipitazioni e siccità), evidenziano un aumento in frequenza e intensità in molte regioni e sulla base di quanto emerge da accurate proiezioni climatiche, gli eventi estremi legati al cambiamento climatico tenderanno ad aumentare in molte regioni europee nei prossimi decenni così come il loro relativo impatto; a questo punto dipenderà dall'efficacia dell'attuazione degli accordi globali per ridurre le emissioni di gas a effetto serra per cui diventa fondamentale la predisposizione di corrette strategie e politiche di adattamento come ha affermato il direttore esecutivo dell'EEA.

Allegato II
Impatti e
vulnerabilità dei
cambiamenti
climatici in Europa

In tale contesto le ondate di calore che sono diventate più frequenti e intense, causando diverse migliaia di morti premature in Europa, mentre le simulazioni future fino al 2100 evidenziano un loro ulteriore incremento futuro nei due differenti scenari di emissione mostrati nell'immagine sottostante (Map 3.6, pagina 79 del Rapporto).

Se non verranno adottate misure di adattamento adeguate questo trend è destinato ad aumentare e amplificarsi.

Map 3.6 Number of very extreme heat waves in future climates under two different emissions scenarios



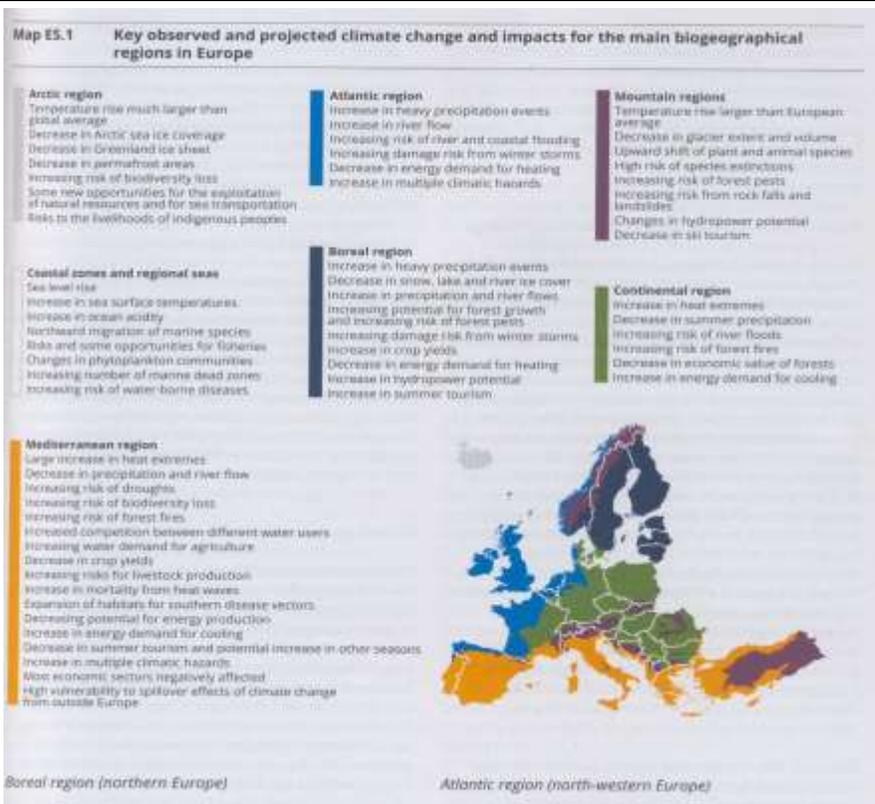
Note: Very extreme heat waves are defined as having a HWTI above 8. For comparison, the 2003 western European heat wave had an average HWTI of around 3, and the 2010 eastern European heat wave had an average HWTI of around 5. The upper maps show the median number of very extreme heat waves in a multi-model ensemble of GCMs of the near future (2020-2052) and the latter half of the century (2060-2100) under the RCP4.5 scenario. The lower maps are for the same time periods but under RCP8.5.

Source: Adapted from Russo et al., 2014.

Nella successiva immagine, analizzando il rapporto in questione, si evidenziano i principali cambiamenti climatici ed impatti osservati e proiettati per il futuro, per le principali regioni biogeografiche in Europa e gli effetti sulla zona Mediterranea (area arancione).

Allegato II
Impatti e vulnerabilità dei cambiamenti climatici in Europa
<http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

(Agenzia Europea per l'Ambiente)



Tutte le regioni europee sono vulnerabili ai cambiamenti climatici, ma come accennato dalle stime l'Europa meridionale e in particolare sud-orientale è destinata a essere una zona sensibile ai cambiamenti climatici, in quanto le previsioni evidenziano un maggior numero di ripercussioni negative che comunque sono già in corso da quanto si è già registrato (aumento degli eventi estremi relativi a ondate di calore e una diminuzione nelle precipitazioni e della portata dei fiumi, legati a condizioni di siccità gravi): ciò sembra comportare un calo dei rendimenti dei raccolti, una riduzione della biodiversità e un maggiore rischio di incendi boschivi, parallelamente a rischi legati la salute e il benessere dell'uomo nella distribuzione delle malattie infettive sensibili ai cambiamenti climatici, che dovrebbero aumentare.

In questo quadro anche le aree costiere e le pianure alluvionali nelle zone occidentali dell'Europa sono considerate zone sensibili in quanto maggiormente esposte ad un aumento del rischio di inondazioni legato all'innalzamento del livello del mare e di un possibile aumento delle mareggiate, ricordando che sono in atto evidenti cambiamenti negli ecosistemi marini a causa dell'acidificazione e riscaldamento delle acque oceaniche che non è più solo superficiale.

Il rapido incremento delle temperature dell'aria e del mare e che è legato allo scioglimento dei ghiacciai terrestri e marini, influenzeranno gli ecosistemi e le attività umane nell'Artico, anche se si evidenzia come al di là dell'influenza negativa si potranno manifestare anche alcuni effetti positivi, quali le migliori condizioni per l'agricoltura in alcune zone del nord Europa