

Distribuzione nazionale delle stazioni meteorologiche utilizzate per la compilazione delle tabelle di dati mensili nelle pagine seguenti. I numeri si riferiscono all'elenco delle località nelle tabelle.

Sebbene la WMO consigli ancora di utilizzare i valori normali 1961-90 soprattutto per l'analisi delle anomalie climatiche globali, si è scelto - per il calcolo degli scarti in tabella - di considerare le statistiche 1981-2010, in analogia a quanto fanno altri enti (es. MeteoSvizzera, Météo-France).

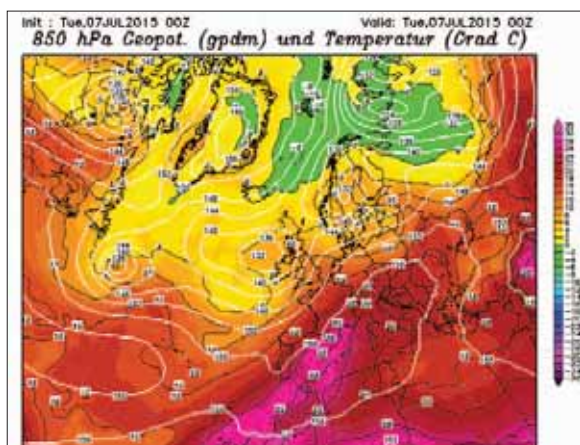
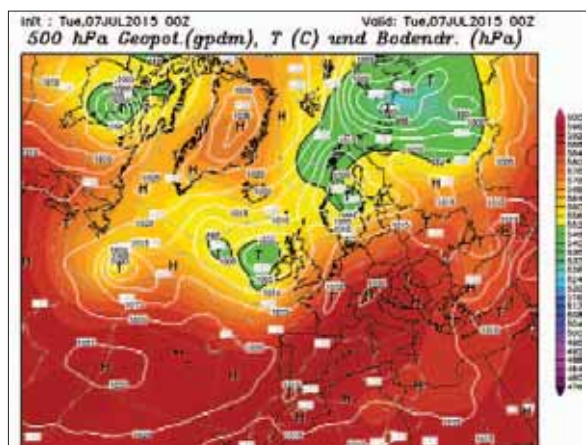
A causa di momentanei problemi di disponibilità e qualità dei dati, la stazione di Borgo Grotta Gigante (n. 48 in tabella) è stata sostituita con Sgonico (distanza 2 km). Dato il contesto climatico molto simile si sono ugualmente calcolate le anomalie mensili rispetto alle medie di Borgo Grotta Gigante.

Cronaca meteorologica d'Italia, luglio - dicembre 2015

Daniele Cat Berro, Valentina Acordon, Claudio Castellano, Maurizio Ratti
Società Meteorologica Italiana



Si ringraziano per la preziosa fornitura di dati e informazioni: Uff. Meteorologico Reg. Aut. Valle d'Aosta (RAVA), Compagnia Valdostana Acque (CVA), Uff. Agrometeorologico - Reg. Piemonte (RAM Piemonte), ARPA Piemonte, IREN Energia, Enel SpA - Compart. di Torino e Cuneo, Santuario di Oropa, CREA - sez. specializzate per la risicoltura di Vercelli (RIS) e per le produzioni legnose fuori foresta di Casale Monferrato (PLF), Centro Meteo-Idrologico Reg. Liguria (ARPAL-CMIRL), Univ. di Genova - Ist. Idraulica, Oss. Meteorologico di Imperia, ARPA Lombardia, Centro Meteorologico Lombardo (CML), Centro Geofisico Prealpino - Varese, CO.DI.MA. (Consorzio Difesa Produzioni Agricole Mantova), Meteotrentino, Uff. Idrogr. di Bolzano, ARPA Veneto - Centro Meteorologico di Teolo, Osservatorio Meteo Regionale - Friuli Venezia Giulia (ARPA-OSMER), Ufficio Neve e Valanghe e Protezione Civile Friuli Venezia Giulia, CNR-ISMAR Trieste, Servizio Meteorologico Regionale - ARPA Emilia Romagna, Oss. Coll. Alberoni - Piacenza, Oss. e Ist. Meteo. Univ. di Parma, Oss. Geofisico Univ. di Modena e Reggio Emilia, Centro Funzionale Regione Toscana - Settore Idrologico Regionale (SIR), Oss. Ximeniano - Firenze, Oss. «Valerio» - Comune di Pesaro, Oss. «Serpieri» - Università di Urbino, Oss. «F. Cesi» - Terni, Università di L'Aquila (CETEMPS), ARPA Calabria, Associazione Regionale Consorzi Difesa Puglia, Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (SIAS), Oss. «G. Vaiana» - Palermo, ARPA Sardegna, CREA-AA Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente (ex UCEA), Aeronautica Militare (AM), I soci SMI Alessio Bozzo (Rovereto, TO), Gianni Castagneri (Balme, TO), Francesco Mantelli (Empoli), Lorenzo Marani (Cesena), Ferdinando Matteoni (Ponte Buggianese, PT), Stefano Nava (Monza), Alessandro Nerelli (Pisa), Roberto Pedemonte (Genova), Marco Pifferetti (Albinea, RE), Roberto Regazzoni (Olmo al Brembo, BG), Gianfranco Riani (Gragnola, MS), Renato R. Colucci (UMFVG e ISMAR-CNR, Trieste), Marco Grassi (Luni, SP), Antonio Rubino (Caserta), Andrea Giglioli (Marciolla, FI), Paolo Lunini (Massa), Marco Favero (Cafasse, TO), Domenico Brizio (Bra, CN), Fabiano Revelli (Arma di Taggia, IM), Luca Lombroso (Modena), Fulvio Romano (Cuneo).



Carte dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa, in scala di colore, e delle isobare al suolo, linee bianche (immagine a sinistra) e del geopotenziale e delle isoterme a 850 hPa (a destra), 07.07.2015 h 00 UTC (GFS, via www.wetterzentrale.de). Con il passare dei giorni l'asse dell'anticiclone nord-africano nella media troposfera si inclina da S-N a SW-NE, con valori di geopotenziale prossimi a 5900 gpm al livello di 500 hPa sul Nord Italia, e isoterme a 850 hPa (circa 1600 m) di +20 °C fino al Nord delle Alpi e di +25 °C sul Sud della Francia.

LUGLIO 2015: caldo estremo e siccità, tornado in Veneto

La straordinaria persistenza di anticicloni subtropicali determina un mese eccezionalmente stabile e canicolare, il più caldo luglio nella serie termometrica nazionale dal 1800 secondo il CNR-ISAC. Con scarti termici

superiori a +4 °C (+4,1 °C a Piacenza, Modena e Rovereto, +4,3 °C ad Aosta) l'anomalia è fortissima soprattutto al Nord, dove risulta non solo il luglio più rovente, ma spesso anche il mese con le temperature medie in assoluto più elevate nelle lunghe serie storiche (più

Tempo e clima del semestre luglio - dicembre 2015 in Italia: fatti salienti

1-7 luglio: straordinaria ondata di caldo afoso; Tmax non da record (35÷38 °C in Valpadana, 40 °C nell'entroterra nuorese), ma sono eccezionali alcune Tmin (24,9 °C a Bolzano e 26,8 °C a Torino il 7); intenso disagio fisico (*dew point* fino a 29 °C sulla costa romagnola).

8 luglio: fronte atlantico rimescola l'aria ma porta anche violenti temporali e grandinate al Nord; devastante tornado EF3 a Pianiga, Dolo e Mira (VE), una vittima.

21-22 luglio: torna la canicola, aria più asciutta che a inizio mese, ma Tmax più elevate (40,9 °C ad Acqui Terme, 40,2 °C a Gradisca d'Isonzo, nuovo record assoluto per tutto il Friuli-Venezia Giulia); inoltre, Tmin da primato a Milano-Brera (28,0 °C) e Modena (28,9 °C).

31 luglio: Tmax 42,9 °C a Paternò (CT).

4 agosto: violenta colata detritica a San Vito di Cadorè (gruppo dell'Antelao, BL), 3 vittime.

6-8 agosto: ulteriore ondata di calore; il 6, isoterma 0 °C a 5294 m sopra Cuneo; il 7, nuovi record assoluti di 37,3 °C a Genova-Balbi, 38,0 °C a Capo Mele, 38,5 °C a Sestri Ponente (tramontana «favonica»).

12 agosto: alluvione a Corigliano e Rossano (CS), piogge 231 mm, di cui 107 in 3 ore, ma nessuna vittima.

23-24 agosto: nubifragi autorigeneranti tra Spezzino e Toscana (329 mm totali a Monticiano, SI), frane, allagamenti, interruzioni di strade e ferrovie.

5 settembre: chicchi di grandine da 300 g a Napoli.

13-14 settembre: nubifragi autorigeneranti e alluvione notturna nelle valli piacentine del Trebbia e Nure (298

mm in 6 ore a Salsominore), gravi danni e 3 vittime; notevoli piene fluviali e grandinate anche al Nord-Est.

17 settembre: garbino e caldo record per settembre sull'Adriatico, Tmax 38,7 °C ad Ancona, 40 °C a Pescara.

1° ottobre: nubifragi in Gallura (181,6 mm a Golfo Aranci), alluvione a Olbia nelle zone già colpite nel 2013.

14-16 ottobre: nubifragi alluvionali colpiscono prima la Ciociaria e la Marsica il 14 (oltre 100 mm intorno ai Monti Prenestini), poi il Beneventano e il Foggiano il 15 (fino a 180 mm in 6 ore, una vittima) e Taranto il 16 (203 mm, flash-flood).

19 ottobre: nuovamente colpiti Beneventano e Foggiano, esondazioni e gravi danni.

21 ottobre: inondazioni e colate di fango sulla fascia litoranea a Nord di Catania (406 mm ad Acireale).

31 ottobre - 2 novembre: piogge straordinarie, piene fluviali e gravi dissesti in Calabria meridionale e Sicilia orientale (740 mm a Chiaravalle Centrale, CZ), una vittima a Taurianova (RC).

Novembre - dicembre: anticicloni ostinati e inversioni termiche, tepore e siccità record sulle Alpi (pioggia e neve assenti), nebbie frequenti in pianura.

9-12 novembre: anticiclone subtropicale e lieve föhn, eccezionale ondata di caldo sulle Alpi (Tmax 27,7 °C ad Aosta, primato per novembre).

21 novembre: fronte freddo, temporali e calo termico di 20 °C, neve a 300 m in Emilia, venti forti e mareggiate.

24-25 novembre: grandinate e flash-flood in Sicilia.

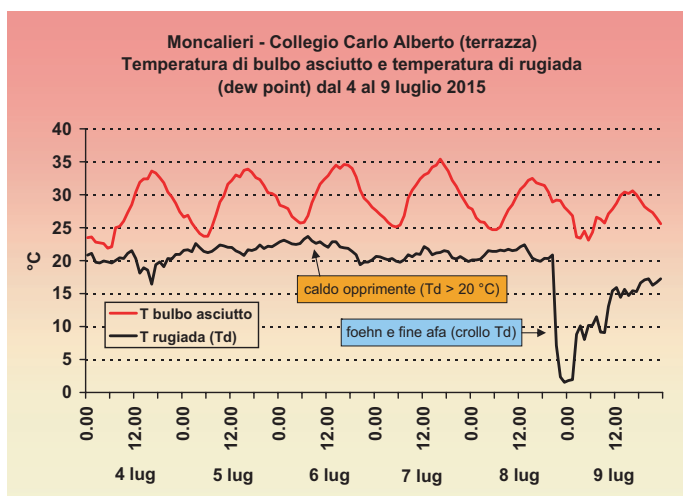
6-7 dicembre: nubifragi e straripamento di rii in Sardegna orientale (160 mm a Jerzu).

Il fronte atlantico che attraversa le Alpi l'8 luglio 2015 determina un rimescolamento dell'atmosfera afosa e opprimente del catino padano, e apporta aria finalmente un po' più fresca e asciutta.

Inizio luglio 2015, caldo afoso estremo

Ai Nord Italia temperature massime non da record (35-38 °C), ma elevata umidità relativa e disagio fisico tra i peggiori mai sperimentati (punto di rugiada fino a 29 °C il 7 luglio sulla costa romagnola).

Primati di temperatura minima (notti afose e nuvolose): 24,9 °C a Bolzano e 26,8 °C a Torino il 7 luglio.



Nelle due immagini a lato e in basso si nota il vistoso cambiamento tra l'orizzonte caliginoso e opaco del 03.07.2015 al Moncenisio, in Val Susa (f. L. Mercalli), con risalita di cumuli dal versante italiano, e l'atmosfera tornata trasparente il 09.07.2015 all'Alpe Veglia (VB) sotto il Monte Leone (3552 m), presso il Sempione (f. T. Farina).



(sopra) A inizio luglio 2015 non si sono raggiunte temperature eccezionali, ma l'elevata umidità relativa ha reso il caldo insopportabile. Sulla terrazza dell'osservatorio di Moncalieri (serie attiva dal 2002, non coincidente con il sito storico di misura sulla facciata NW del Collegio Carlo Alberto) la Tmax ha toccato i 35,8 °C (record 39,1 °C l'11 agosto 2003), tuttavia il punto di rugiada è rimasto quasi sempre >20 °C (fino a 23,6 °C, massimo del periodo 2002-2015), delineando una situazione di caldo opprimente (peggio che nel 2003) fino alla sera dell'8 luglio, quando l'ingresso del föhn con aria più fresca e asciutta ha reso l'atmosfera respirabile (Td crollata a 1,8 °C).

dell'agosto 2003), ad esempio a Torino, Bolzano, Modena, Urbino... con valori di 27-29 °C a bassa quota che sarebbero normali per città come Tripoli e Siviglia! Ai nuovi record di temperatura

media mensile contribuisce soprattutto la lunga durata delle due principali ondate di calore (la prima tra il 3 e l'8, afosa e insopportabile, la seconda tra il 16 e il 23) e l'assenza di significativi intervalli freschi. Si se-

gnala anche un nuovo record assoluto di temperatura massima per il Friuli-Venezia Giulia (40,2 °C il giorno 22 a Gradisca d'Isonzo), e le frequentissime notti «tropicali» (Tmin >20 °C) con primati di temperatura minima (24,9 °C a Bolzano e 26,8 °C a Torino il 7, 28,9 °C a Modena il 22).

La calura eccezionale si combina sfavorevolmente con un deficit di pioggia complessivo del 32%, determinando una grave siccità, anche in questo caso più anomala al Nord (e definita «gravissima» da Arpa Emilia-Romagna). Neanche una goccia cade a Imperia, a Parma (come avvenuto in luglio solo nel 1862 e nel 1871) e in alcune zone della Romagna. Qua e là non mancano temporali violenti e dannosi (tra tutti, spicca il distruttivo tornado dell'8 luglio nel Veneziano), e in generale le piogge sono più generose sulle Alpi centro-orientali (158,3 mm a Dobbiaco, 135%), ma localmente anche al Centro-Sud e in Sardegna (80-100 mm sulle zo-



Il tornado dell'8 luglio 2015 nel Veneziano

di Davide Rosa (socio SMI), Marco Rabito e Alberto Gobbi

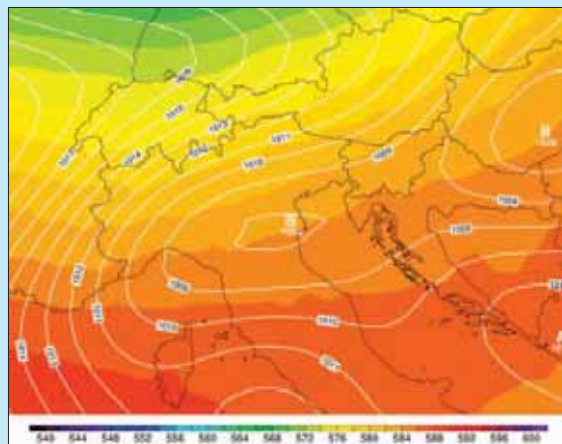
Tra le ore 17 e le 18 dell'8 luglio 2015 un violento temporale a supercella associato a **uno dei tornado più intensi mai osservati in Italia** colpisce gli abitati di Pianiga, Mira e Dolo (VE) con danni talora gravissimi a oltre 400 edifici (57 milioni di euro), **una vittima** e una settantina di feriti, lungo un tragitto di 11 km. In base ai danni a edifici e vegetazione l'evento è stato classificato di grado **EF3** (scala «Enhanced Fujita-Pearson») con venti tangenziali a 218-266 km/h, mostrando **analogie con quello dell'11 settembre 1970** che tuttavia percorse 60 km dai Colli Euganei alla laguna veneta causando ben 36 morti.

Le traiettorie dei tornado del 1970 e del 2015 si intersecano a Giare di Mira, primo caso documentato in Italia di intersezione del percorso di due trombe d'aria. La pianura veneta è d'altra parte una delle zone più soggette a questi fenomeni nel territorio nazionale.

La supercella precede di alcune ore il fronte freddo associato a una saccatura atlantica in quota, e trova le condizioni ideali per l'innescò lungo la linea di convergenza tra l'aria fredda in discesa dai temporali alpini, lo scirocco molto caldo e umido in risalita dall'Adriatico e una *dry-line* (linea secca) appenninica più a Sud. Al suo sviluppo contribuiscono inoltre:

- passaggio della corrente a getto (flusso da W-SW) e di una moderata area di divergenza in quota, con conseguente attivazione di forti moti verticali in grado di sostenere convezione profonda;
- intrusione di aria stratosferica più secca e avvezione da Ovest di un nucleo di vorticità positiva;
- moderata avvezione di aria fresca a circa 3000 m di quota (fronte freddo in evoluzione verso Est);
- elevata energia potenziale grazie all'accumulo di vapore nei bassi strati, causato da un'inversione termica in quota che ha impedito il rimescolamento verticale;
- rottura dell'inversione con liberazione dell'energia potenziale concentrata nella bassa troposfera caldo-umida, e innescò di convezione esplosiva: a tale rottura hanno contribuito (dal basso) il riscaldamento diurno e la convergenza di correnti al suolo, le quali hanno favorito i moti ascendenti, e (dall'alto) l'aumento dell'umidità e l'arrivo di aria fresca nella media troposfera;
- linea di demarcazione tra aria secca sul basso Veneto e aria umida su Padovano e Veneziano, con ulteriore contributo alla convergenza di masse d'aria e alla vorticità verticale ciclonica.

L'evento è stato magistralmente analizzato da **GOBBI et al. (2016)**, rapporto a cui rimandiamo per i dettagli.



(dall'alto al basso)
La topografia del geopotenziale a 500 hPa alle h 14 locali del 08.07.2015 mostra il transito di una banda saccatura atlantica, mentre al suolo si evidenzia un minimo di pressione sul Delta del Po (fonte: MNW). Il tornado nella fase di massima intensità visto da Marano di Mira (VE), ore 17:31 (f. A. Gobbi). Veduta dall'alto della traccia lasciata al suolo dal vortice (Fonte: Aerodata Italia srl). (a sinistra) Effetti devastanti del tornado lungo il Naviglio del Brenta a Dolo (f. M. Lago).

Oltre a smorzare la calura, il passaggio del fronte atlantico nel tardo pomeriggio del 08.07.2015 genera temporali rovinosi sul Veneto: ecco, vista da Padova, la supercella che produce l'eccezionale tornado sul Veneziano (f. M. Lago).



ne montane e pedemontane del Sud-Est dell'isola, situazione rara in luglio).

Il sole brilla per 348 ore all'osservatorio di Pontremoli, luglio più soleggiato nella serie di eliofanìa dal 1994.

L'inizio del mese vede consolidarsi un potente anticiclone nord-africano con asse in quota disposto dapprima in direzione Nord-Sud, dall'entroterra algerino alla Scandinavia, poi - dal 4 luglio - via via più inclinato SW-NE, da Gibilterra, all'Italia, ai Balcani: al suo interno, fin sulle Alpi, si ritrovano valori di geopotenziale prossimi a 6000 gpm a 500 hPa, e tra il 4 e il 5 luglio a 850 hPa (circa 1600 m di quota) l'isoterma +20 °C raggiunge il Nord della Germania, mentre la +25 °C è sul Sud della Francia. Più che per le temperature massime rilevate nei singoli giorni (tra il 3 e l'8, 35-38 °C in Pianura Padana, 36,6 °C a Pisa-Sud, 37,5 °C a Bari-

Cnr, 37,9 °C a Bolzano-Idrografico, 40 °C nel Nuorese), l'ondata di calore che si propaga dall'Europa occidentale interessando maggiormente il Nord e il Tirreno è insolita per la persistenza e la **soffocante combinazione con l'elevata umidità relativa** che determina livelli di disagio fisico pressoché inediti, nonché per le temperature minime eccezionalmente elevate del 6-7 luglio al Nord (24,9 °C a Bolzano e 26,8 °C a Torino-Consolata, nuovi record rispettivamente nelle serie dal 1921 e 1753). Non sempre prevale il sereno: l'atmosfera è afosa, con frequenti nubi basse all'alba in Piemonte e **numerosi temporali di calore** pomeridiani e serali. Il giorno 2, forti scrosci sulle Dolomiti (straripa il Rio Gavon a Falcade, frane in Val Giralba presso Auronzo di Cadore); il 3, forti grandinate in bassa Valtellina (72 mm di precipitazione a Talamona), allagamenti in Trentino, frane sulle strade in Val Badia e Val Martello, e spettacolare tempesta elettrica notturna sul Torinese; nel pomeriggio del 5, grandine come palle da ping pong a Sinalunga e Torrita di Siena. Eccezionali i 34 °C rilevati in piena notte tra il 4 e il 5 ad



(al centro) Stazione meteorologica ARPA Piemonte ai 2305 m del Colle della Lombarda, tra l'alta Valle Stura di Demonte (CN) e la valle della Tinée (Francia), il 12.07.2015: con la nuova risalita dell'anticiclone nord-africano il caldo afoso torna a intensificarsi. Al Colle, T_{min} 11,4 °C e T_{max} 19,7 °C (f. L. Mercalli).

(in basso) Alla testata del Vallone d'Eugio (Valle Orco, versante Sud del Gran Paradiso), il remoto Lago Gelato un tempo era in effetti coperto da banchi di ghiaccio fino a tarda estate a quota 2850 m, mentre qui lo vediamo già interamente scongelato il 19.07.2015, dopo l'intensa calura di inizio mese (f. G. Castellano).