

CELLE TEMPORALESCHIE

Piero ANFOSSI

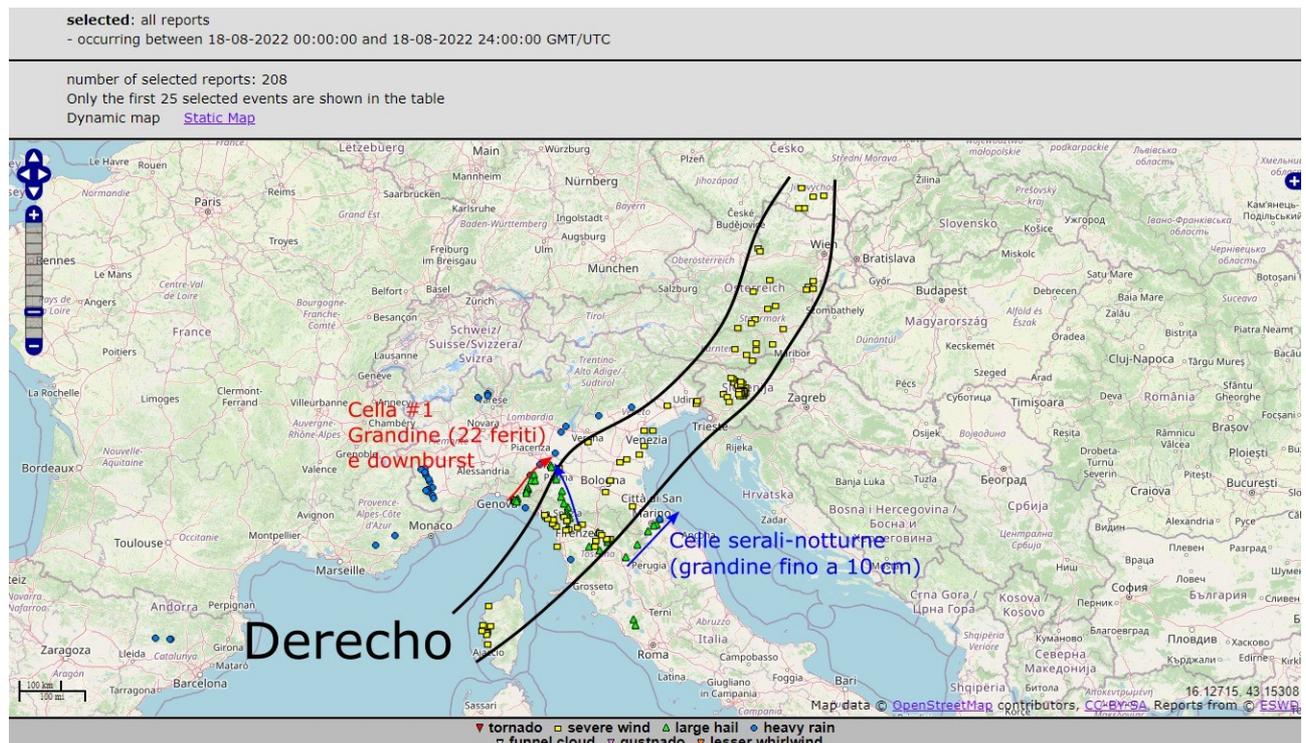
L'estate appena trascorsa (per convenzione il primo settembre inizia l'autunno meteorologico) è stata caratterizzata da fenomeni temporaleschi diffusi sul territorio nazionale in modo irregolare e intermittente, in molti casi con danni pesanti alle zone colpite. Il persistente promontorio anticiclonico sul Mediterraneo centrale ha determinato un surriscaldamento delle sue acque, raggiungendo temperature bene al di sopra dei valori medi del periodo. Il conseguente accumulo di energia ha favorito la formazione di celle temporalesche anche in aree lontane dal mare, dove l'incontro di venti e correnti si traduce in una instabilità atmosferica che può dare origine a fenomeni di forte intensità. Per semplificare al massimo, si può dire che una massa d'aria calda carica di vapore acqueo tenda a salire a quote elevate, per poi condensarsi e dare luogo a precipitazioni. Pensiamo a delle grandi bolle d'aria calda dette celle convettive, che si sollevano da superfici acquose quali il mare o i bacini lacustri ma non solo, in quanto ampi spazi coltivati e le stesse città costituiscono veri e propri accumulatori di calore. La parte in eccesso di tutto quel calore si propaga rapidamente all'aria sovrastante, con una velocità di risalita da uno a quattro metri al secondo, per un'ampiezza che da alcune decine di metri iniziali tende ad espandersi in quota dove la pressione è minore, fino a superare i 500 metri. La presenza di aria più fredda porta la cella convettiva a condensarsi e ad assumere il tipico aspetto di nube a sviluppo verticale.

Consideriamo per sommi capi come possa avvenire questa repentina risalita senza apparenti impedimenti, nonostante la temperatura tenda a diminuire con il progredire in altezza nella colonna d'aria. Ritornando all'esempio della bolla di calore, questa è sospinta verso l'alto allo stesso modo di un pallone gonfiabile trattenuto a forza nell'acqua e poi lasciato andare, come avviene per il Principio di Archimede. La bolla di aria calda sale verso l'alto fino a che la sua temperatura sarà superiore all'atmosfera circostante; raggiunto l'equilibrio termico, quindi lo stesso peso specifico, la bolla arresta la sua folle corsa verticale. Durante la risalita non vi è scambio di calore con la massa d'aria circostante (processo adiabatico), se pure si riscontri una perdita minima di circa un grado in meno ogni cento metri di quota, comunque compensato dall'espansione stessa della bolla, per cui alla fine ci ritroveremo un serbatoio che ha conservato una quantità di calore sufficiente a costituire una fonte di energia pronta a dare luogo a fenomeni temporaleschi. Per potersi produrre tali fenomeni è necessario che il tasso di umidità di quella bolla di calore sia sufficientemente elevato, in quanto più l'aria è umida e maggiore sarà la sua instabilità. Tra l'altro il processo di condensazione del vapore fa aumentare la temperatura, contribuendo anche lui a compensare la diminuzione termica durante la risalita in quota. Visivamente è possibile individuare il livello in cui la condensazione è massima, osservando la base piatta e scura dei cumuli o dei cumulonembi. A quel livello si raggiunge il cosiddetto punto di rugiada, ossia la temperatura necessaria per raffreddare la massa d'aria, fino a portarla alla saturazione. Dal processo si genera ulteriore calore che risale nella massa d'aria a rimpinguare il serbatoio di energia. Tale meccanismo si comporta come una gigantesca macchina a vapore, pronta a risucchiare alla base del corpo nuvoloso masse d'aria dalle aree adiacenti. L'aria, giunta alla massima quota possibile (anche 12 chilometri), raffreddandosi precipita al centro per il suo peso specifico maggiore rispetto a quella ancora in risalita. Durante la sua discesa questo flusso detto downdraft, libera goccioline che evaporano incontrando strati più caldi, andando ad alimentare nuovamente la colonna circostante in risalita. La corrente residua si abbatte letteralmente al suolo dove si apre a ventaglio per propagarsi all'intorno, generando raffiche di vento di tale intensità da superare abbondantemente i 100 chilometri orari. Se a questo vento in prossimità del terreno si aggiungono rovesci e grandinate, è facile capire quali conseguenze si possano avere sul territorio investito dalla cella temporalesca. Non bisogna confondere la direzione dominante del vento in quota che tende a sospingere la perturbazione, determinandone la direzione, con le violente raffiche al suolo che si sprigionano dalla base della massa temporalesca, provocando danni a 360 gradi. Anche per questo motivo si tende a confondere la cella temporalesca con una tromba d'aria che, come indica il nome stesso, non è accompagnata da precipitazioni.

In particolari condizioni di riscaldamento ed evaporazione come avviene sul mare, il fronte perturbato può assumere dimensioni tali da essere classificato alla stregua di supercella. In tal caso una corrente a precipizio di aria fredda mista a pioggia e grandine si abbatte al suolo a guisa di cascata (downburst), con una violenza tale da generare un vortice rotante la cui potenza devastante è

paragonabile a quella di un uragano. Qualcosa di simile si è prodotto giovedì 18 agosto 2022, quando una supercella temporalesca proveniente dalle isole Baleari ha investito la Corsica, con venti superiori a 220 km/h ed un impatto devastante sulla sua costa occidentale. Gli effetti nefasti si sono riscontrati anche tra Liguria e Toscana: molti ricorderanno i danni alle infrastrutture sul litorale compreso tra Chiavari e Sestri Levante. Quanto accaduto in quel frangente prende il nome di Derecho, dallo spagnolo “diretto”, ad indicare la direzione quasi rettilinea assunta da questo tanto raro quanto eccezionale fenomeno temporalesco. Quest’ultimo è caratterizzato da un sistema convettivo con venti che possono superare i 100 km/h su distanze di oltre 400 chilometri, grazie all’equilibrio idrostatico dovuto al bilanciamento tra la compressione dell’aria verso il basso (a maggiore densità) e la forza opposta esercitata da questa massa sotto pressione verso l’alto. Ne deriva una sorta di galleggiabilità che porta il fronte perturbato di accelerare sotto la spinta del vento portante, tanto da superare la velocità media dei venti presenti sul suo tragitto, così da non dover subire deviazioni di percorso.

Questo fenomeno atmosferico lo scorso agosto ha proseguito in direzione nord-est, oltrepassando l’appennino per poi superare i confini nazionali, percorrendo una distanza di oltre 1500 chilometri. La particolarità tanto sorprendente quanto inaspettata riguarda quanto è avvenuto in Toscana, poche ore dopo il passaggio del Derecho. Con il ritorno del sole e la persistente umidità dell’aria, miscela essenziale per il funzionamento di queste “macchine a vapore”, si sono immediatamente ricostituite alcune singole celle temporalesche, i cui chicchi di grandine di forma piuttosto irregolare raggiungevano i 10 centimetri di grandezza. Come si suole dire: passata la tempesta ..., ma ne siamo proprio sicuri? Tra l’altro la rapidità con cui si manifestano questi fenomeni, non consente di prevederli con sufficiente anticipo da emanare l’allerta meteo. Il caso del Derecho è significativo, se pure si tratti di un evento inusuale per il Mediterraneo, anche se con il surriscaldamento delle sue acque (in quei giorni il mare aveva raggiunto 29 gradi in superficie!) è possibile che in futuro possa ripresentarsi, più violento e devastante che mai.



Il percorso della perturbazione “Derecho” il 18 agosto 2022, con evidenziata la posizione degli eventi temporaleschi su segnalazioni pervenute a European Severe Weather Database. (Mappa a cura di Federico Pavan, da IconaMeteo.it)