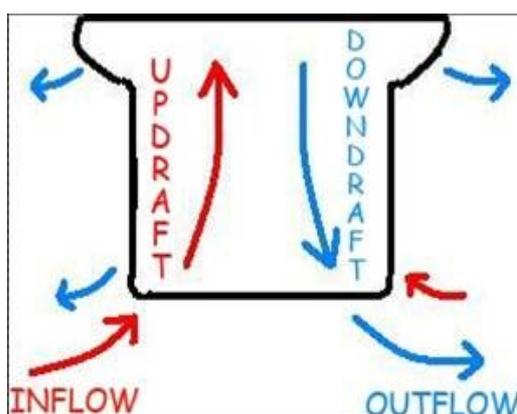


“E' STATA UNA TROMBA D'ARIA!”

....o forse no?

E' assolutamente normale nell'arco di tutta la stagione temporalesca - che nelle nostre zone del nord Italia tende a concentrarsi e a dar luogo ai fenomeni più intensi principalmente nei mesi di Giugno, Luglio ed Agosto - che uno o più temporali creino danni e/o disagi in misura più o meno variabile. Un temporale è un evento nel quale viene liberata una enorme quantità di energia e quindi non c'è da stupirsi di eventuali episodi violenti legati ad essi.

Nel grande panorama dei temporali se ne possono distinguere varie tipologie, alcune più “portate” di altre a generare fenomeni intensi. Lo sviluppo di un tipo di temporale piuttosto che un altro è legato alle condizioni atmosferiche presenti grossomodo lungo tutta la colonna atmosferica. Ogni nube temporalesca comunque si compone di una zona in cui vi sono **correnti ascensionali** (updraft) che costituiscono il cuore del sistema e nelle quali il carburante della nube, ovvero l'aria caldo-umida, sale verso l'alto e **correnti discendenti** (downdraft) a cui si associano le precipitazioni ed aria più fresca in discesa verso il basso.



L'inflow è il flusso di aria caldo-umida in entrata che garantisce l'alimentazione, mentre l'outflow il flusso in uscita. Un temporale in cui predominano le correnti di inflow è un temporale probabilmente giovane, che gode di ottimo stato di salute e che può vantare di un buono o ottimale stato di organizzazione. Un temporale in cui dominano le sole correnti di

outflow è un temporale che probabilmente avrà vita ancora breve perché verrà a mancare l'alimentazione che lo manterrà in vita.

Ma torniamo ai danni causati dai temporali. Il ventaglio di possibilità è decisamente vasto: danni causati da fulmini, danni causati da allagamenti lampo, danni causati da grandine, danni causati da vento. E' su quest'ultima situazione che spesso ci sono idee poco chiare, mentre per quanto riguarda le altre, solitamente ci sono pochi dubbi.

E' vero che se si subiscono dei danni, ad esempio se si deve rifare il tetto pagando una bella somma, al malcapitato poco interesserà di quale tipo di vento è stato vittima, ma se si vogliono fare analisi sull'accaduto un po' più scientifiche o semplicemente approfondite, le differenze e le considerazioni che si possono fare sono veramente tante.

Parlare di tromba d'aria, tornado, uragano, raffiche di vento e chi più ne ha più ne metta non è la stessa cosa. "Tanto è sempre vento" è il tormentone che aleggia nell'aria, giusto per rimanere in tema. Allora un bel giorno un ragazzo si presenterà alla sua fidanzata con una corona di crisantemi anziché un mazzo di rose "tanto son sempre fiori". E' chiaro che forse qualche differenza ci sta, pur essendo parenti stretti...

Valutazioni approssimative e semplicistiche non solo spesso portano ed errori grossolani, ma allontanano sempre di più la possibilità di imparare a comportarsi in base ad eventi già accaduti in caso questi si ripresentassero e mettere quindi in atto meccanismi di auto-protezione minimi; pone muri insormontabili di fronte ad una crescita culturale e scientifica con cui si potrebbe iniziare a valutare dislocazione geografica e temporale degli eventi e tenerne conto nell'elaborazione di statistiche utili anche a fini di prevenzione. Cose che risultano difficili laddove si butta tutto in un grande calderone e si mischia senza sapere nemmeno gli ingredienti.

Ecco quindi il punto: sono 2 i grandi responsabili dei danni causati dal VENTO. Stiamo parlando delle **trombe d'aria** o tornado (assolutamente sinonimi) e dei **downburst** (raffiche lineari). Eliminiamo subito dal vocabolario i termini: uragano-ciclone-tifone che sono sinonimi tra loro, ma non c'entrano nulla con nessuno dei 2 fenomeni sopra citati e non ci riguardano in quanto abitanti della Pianura Padana.

DOWNBURST COS'E'

Un downburst è una forte corrente discendente che raggiunge il suolo, manifestandosi come una violenta raffica in discesa dal cumulonembo. Burst vuol dire appunto “scoppio” ed è questo l'effetto che ha la violenta raffica una volta che raggiunge il suolo. I downburst si dividono in micro e macro a seconda dell'ampiezza della zona colpita e della velocità dei venti. Nelle nostre zone nel 90% dei casi sono associati a forti precipitazioni, rientrando così nella categoria dei wet downburst. Esistono anche i dry downburst durante i quali alle correnti discendenti non si associano precipitazioni, ma si tratta di particolari condizioni più rare da riscontrare.

I downburst sono spesso responsabili di incidenti in fase di decollo-atterraggio aereo durante i temporali.

TROMBA D'ARIA COS'E'

Un tornado è una colonna d'aria che entra in **rotazione** collegata ad un cumulonembo (nube temporalesca) ed in contatto con il suolo. La sua manifestazione visiva è la nube ad imbuto che può o meno condensare fino al suolo a seconda della quantità di umidità presente nei bassi strati. Anche se non condensato il tornado è comunque da considerarsi tale laddove sia presente al suolo una nube di detriti che testimonia il touchdown tornadico. Attenzione che invece la nube ad imbuto è una vera e propria nube di goccioline d'acqua e non è costituita solo da polvere e/o detriti.

Laddove manchi il collegamento con il suolo si parlerà di funnel cloud o sola nube ad imbuto, assolutamente non di tromba d'aria.

Laddove manchi il collegamento con la nube si parlerà di gustnado.

Laddove manchi persino il temporale e si ha la manifestazione di un vortice in giornate di pieno sole in mezzo a dei campi si parlerà di dust devil o comunque un vortice costituito solo da piccoli detriti.

Altri utilizzi del termine tromba d'aria non sono riconosciuti in pubblicazioni scientifiche note che, per ovvie ragioni, provengono per lo più dall'ambiente americano.

Una tromba d'aria si può IDEALMENTE formare in ogni tipo di temporale, ma all'atto pratico occorrono precise dinamiche specie nei bassi strati dell'atmosfera. Esistono 2 grosse tipologie di trombe d'aria in base al tipo di temporale che lo genera, ma in ogni caso il termine da utilizzare è sempre il medesimo e gli effetti e i riscontri visivi del vortice sono gli stessi.

Una tromba d'aria non si forma a casaccio nel temporale, ma si genererà eventualmente nella zona al di sotto delle correnti ascensionali, ovvero la base del temporale dove le precipitazioni sono nulle o deboli. In alcuni tipi particolari di temporali il tornado può essere totalmente o parzialmente avvolto nella pioggia, ma ciò non toglie che essi si trovino comunque al di sotto delle correnti ascensionali, zona che appunto, in talune tipologie temporalesche, può risultare occupata in parte dalla pioggia.

Altra eccezione può essere rappresentata da trombe d'aria in formazione da nubi accessorie sul bordo avanzante del temporale, ma si tratta di rari casi e comunque esse fanno sempre riferimento a moti ascensionali e mai discendenti.

Fondamentale quindi capire che il tornado **NON** è vento fine a se stesso, **NON** è una qualsivoglia manifestazione di vento.

Tromba d'aria non è una parola per indicare episodi violenti di vento, non è un termine da utilizzare per racchiudere un calderone di fenomeni, ma è un termine scientifico che individua un preciso ed unico tipo di fenomeno.



DOWNBURST-TROMBA D'ARIA

EVENTI A CONFRONTO

Sebbene entrambi per verificarsi dipendano assolutamente dalla presenza di un temporale , essi sono espressione di 2 correnti OPPOSTE all'interno dello stesso.

Il downburst è espressione delle correnti discendenti.

La tromba d'aria è espressione delle correnti in salita nel temporale.

Il downburst generalmente si manifesta con fortissimo vento misto a pioggia e/o grandine con visibilità quasi azzerata. Eventuali movimenti rotatori dei detriti sono su un asse orizzontale a seguito di anelli di vento che possono generarsi con l'impatto della raffica al suolo. Nel più raro caso dei downburst secchi si avrà fortissimo vento con le medesime caratteristiche di cui sopra ed alcun collegamento visibile con la base della nube.

Una tromba d'aria è un vortice e pertanto è sempre presente una rotazione su un piano verticale. Spesso si manifesta **non** in concomitanza di precipitazioni o al più rade o qualche chicco di grandine ed è visivamente riscontrabile tramite la nube di detriti che ruota al suolo e/o la nube ad imbuto che la collega alla nube. Se la condensazione è totale o quasi il riscontro visivo è ancora più immediato potendo osservare il classico "cono" (in realtà poi le forme di un tornado possono essere svariate, ma il "cono" può essere una buona generalizzazione).

I venti in un downburst possono anche superare i 200km/h, anche se più spesso si attestano tra gli 80 e 150 km/h. Vorrei ricordare, giusto per contestualizzare questa intensità, che 200km/h sono venti che si ritrovano in un uragano categoria 3 e oltre i 209 siamo nell'ambito della categoria 4. E' quindi infondata la credenza talvolta radicata che le raffiche non siano intense.

Non c'è una scala specifica che misura i venti di un downburst, è sufficiente quindi usare i km/h nel nostro Paese.

Per misurare i venti di un tornado si usa la scala Enhanced Fujita che ha sostituito la vecchia Scala Fujita nel 2007. Questa va da EF0 (più debole; +105km/h) a EF5 (più distruttivo; +322km/h). La stima dei venti si basa sull'osservazione dei danni. Anche quest'operazione non può essere superficiale , approssimativa e sbrigativa, ma richiede una attenta valutazione ed analisi dei vari gradi ed indicatori di danno consultabili direttamente sul documento della

scala EF dal sito dello Storm Prediction Center. Al tornado viene data una classificazione in base ai danni maggiori riscontrati. Spesso una tromba d'aria durante il suo ciclo vitale ha diversi gradi di intensità. Si possono perciò trovare danni da EF0, EF1, EF2 e così via persino sul percorso di un EF5, ma il tornado sarà classificato come EF5 se durante il suo tragitto avrà raggiunto questo picco in almeno 2 o più indicatori di danno.

Ad ogni tornado deve essere perciò assegnato un preciso grado di intensità ed è scorretto attribuire vie di mezzo (es EF1/EF2).

Se un tornado agisce in aperta campagna laddove non sono riscontrabili danni da analizzare, verrà classificato come EF0 e non sulla base di fantasie personali.

Assolutamente infondata ed errata l'idea comune che la tromba d'aria sia una manifestazione di vento per forza più forte della raffiche. Si tratta di 2 eventi diversi sia visivamente sia per genesi e dinamica e non possono essere usati per descrivere uno la forma più o meno violenta dell'altro.

DOWNBURST-TORNADO

DANNI A CONFRONTO

Abbiamo capito che spesso sono 2 fenomeni visivamente differenti e indubbiamente lo sono da un punto di vista di dinamica e genesi.

Talvolta però trovandosi “all'interno” degli eventi, specie in temporali caratterizzati da grandi quantitativi di precipitazioni dove la tromba d'aria volendo può essere anche parzialmente occultata dalle stesse o, più semplicemente, trovandosi assenti durante lo svolgimento del fenomeno è necessario ricostruire l'accaduto e capire cosa sia successo esclusivamente tramite l'osservazione dei danni.

Per nostra fortuna i danni da downburst e da tornado sono enormemente diversi tra loro.

3 sono i capisaldi da tenere in considerazione per muoversi in una direzione o in un'altra:

-DIVERGENZA (downburst) / CONVERGENZA (tornado) DEI DANNI;

-DANNI SU VASTA AREA (downburst) / RISTRETTO CORRIDOIO (tornado);

-ROTAZIONE EVENTUALE SU ASSE ORIZZONTALE (downburst) /
ROTAZIONE SEMPRE PRESENTE SU ASSE VERTICALE (tornado).

Cerchiamo di capire con esempi pratici tutti questi punti.

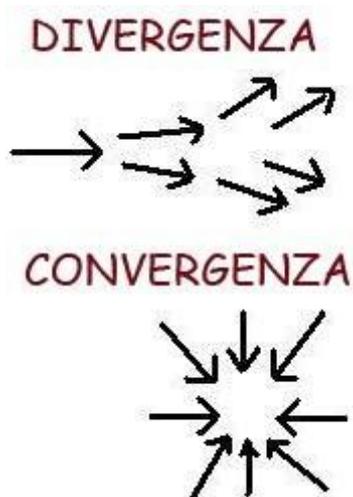
DIVERGENZA-CONVERGENZA DEI DANNI.

Una raffica agisce in un'unica direzione, ovvero quella di spostamento del temporale. Quindi se la cella temporalesca si sposta da ovest verso est, grossomodo i nostri danni avranno la medesima disposizione, da ovest verso est. Es: campi di grano piegati verso est, antenne tv spezzate e piegate verso est, coperture di tetti sollevate verso est, alberi spezzati o sradicati e caduti verso est. La raffica al suolo può comportarsi in modo simile ad un “ventaglio” e quindi la dislocazione verso est può anche non essere perfetta al millimetro ma si potrà avere anche una lieve curvatura verso nord-est, sud-est. In caso di alberi sradicati e caduti prestare attenzione al fatto che nel ricadere a terra il fusto non abbia urtato contro costruzioni o altri alberi, cadendo quindi in un verso differente che può trarre in inganno. Ma in ogni caso è necessario avere sempre una visione d'insieme dei danni unita al buon senso. Mai basarsi su singole situazioni.

Divergenza perciò significa che il verso di dislocazione dei danni diverge da un centro ideale, perché siamo appunto in presenza di una raffica.

Nei tornado invece i danni convergono verso il centro ideale della tromba d'aria perché questa ha un movimento rotatorio in verticale. Ecco quindi che ipotizzando il passaggio di un tornado su un campo di grano avremo le varie piante rivolte in punti differenti e che tendono a puntare il centro del tornado.

Danni da downburst tra Cameri e Bellinzago (NO), 6 agosto 2012



VASTA AREA – STRETTO CORRIDOIO DI DANNI.

Le raffiche colpiscono generalmente aree più vaste di un tornado. Ciò significa che in termini economici un downburst può costare molto più caro di un tornado.

Ipotizzando un temporale in movimento da ovest verso est ed ipotizzando che lo stesso si estenda da nord a sud per 10km con le sue precipitazioni e da ovest a est per 5km, non è raro trovare danni dislocati in lungo rispetto al temporale, quindi da nord a sud magari per 2-3-4km e poi lungo la sua direzione di spostamento per 2-4-6-8 km o più.

Le raffiche colpiscono in modo disomogeneo, quindi accanto ad un campo di frumento totalmente affossato dalle raffiche, possiamo avere campi intonsi e poco più avanti campi nuovamente rovinati dalle raffiche.

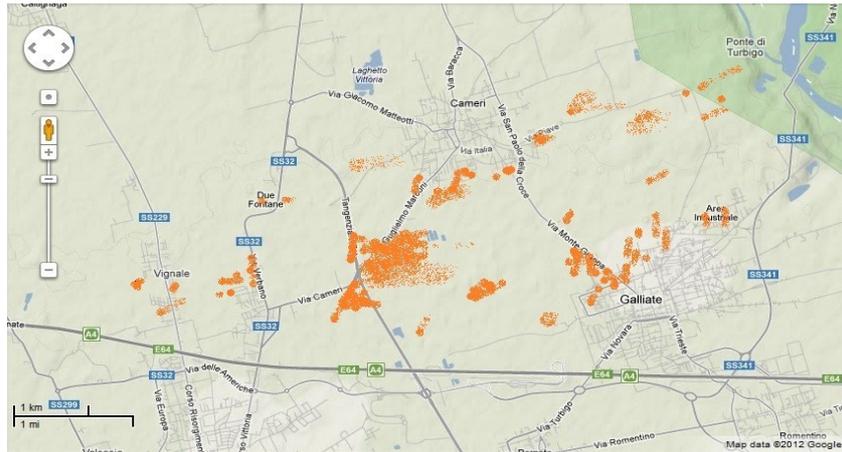
In particolare i microburst risultano essere molto concentrati e particolarmente violenti. Un tornado ha generalmente un diametro di qualche decina di metro (anche fino a 50-150m). Diametri più ampi sono rarità anche negli Stati Uniti, dove eccezionalmente si è assistito a tornado larghi anche 3km. Nelle nostre zone qualche decina di metro è il diametro più consono a cui fare riferimento. Un tornado generalmente e **MEDIAMENTE** resta a terra per qualche km, solitamente 5-6-7 km, spesso molto meno, talvolta di più. Il tornado ha quindi una ampiezza molto limitata e miete danni **SOLO** lungo lo stretto corridoio che percorre. Tutt'intorno non si riscontreranno danni imputabili al vortice. Lungo il sentiero percorso dal tornado **TUTTO** presenterà danni, con entità variabile ovviamente a seconda dell'intensità dello stesso. Significa che **NON CI SONO INTERRUZIONI** di alcun genere nei danni, ma lungo il suo percorso questi saranno presenti ovunque. Va da sé quindi che se abbiamo un gruppo di alberi sradicati, dopo di che per 30 metri nessun danno, poi altri alberi sradicati, poi nulla sugli altri alberi, poi 40m dopo abbiamo altri danni al tetto di una casa, poi più nulla, poi 50 m dopo un campo di frumento piegato ed oltretutto i danni sono dislocati non lungo uno stretto corridoio, saremo probabilmente in presenza di downburst.

I tornado **NON SALTANO**, ma restano ancorati al temporale e al terreno e pertanto i danni devono seguire una certa logica, che corrisponde all'ideale percorso del tornado stesso. Immaginiamo di avere un piccolo pezzo di terreno con la terra perfettamente spianata; tenendo il braccio perfettamente teso e muovendoci verso est passiamoci sopra con un bastoncino lasciando un solco. Questi sono danni da tornado e questo è un percorso verosimile di un tornado.

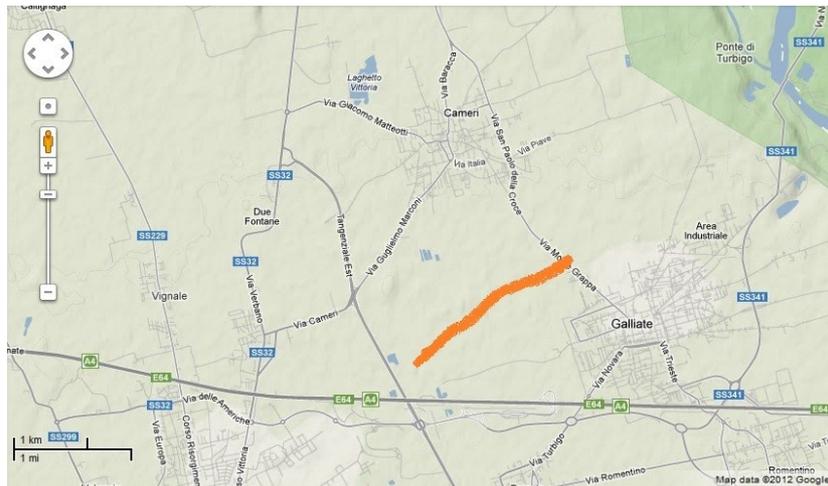
Immaginiamo il medesimo appezzamento e di prendere un grosso martello. Ora muovendoci esattamente come prima, tiriamo martellate qua e là sul terreno angolando il martello verso est, trascinandolo anche per qualche cm a terra. Più o meno è come agisce un downburst.

Ho simulato su una cartina la dislocazione di eventuali danni in un tornado e in un downburst. Non me ne vogliono gli abitanti di Vignale, Cameri e Galliate in provincia di Novara.

DOWNBURST:



TORNADO:



Nella prima figura sono evidenti zone anche slegate tra loro che presentano danni, c'è una certa discontinuità. L'estensione nord-sud dei danni è inoltre di almeno 2-3km (ipotizzando sempre il temporale che si muove verso est). Con questi elementi è quindi impensabile parlare di tornado, in quanto altrimenti non vi sarebbe stata discontinuità e ciò avrebbe significato un tornado largo 3km, quindi forse avremmo potuto osservare solo le fondamenta delle case. In altri casi i danni si possono estendere ancora maggiormente, per 4-5-6km N-S, creando quindi le basi per una grottesca segnalazione di tornado largo 5-6km osservabile forse solo sulla superficie di Giove.

Nella seconda immagine c'è un percorso verosimile di un breve tornado. Danni ovunque lungo il suo passaggio, uno stretto corridoio.

A questo punto è da chiamare in causa ed annoverare la famosa (e talvolta fantomatica) ipotesi doppia. Ovvero può chiaramente esistere una situazione in cui il temporale oltre un downburst abbia generato anche un tornado, ma ciò non cambia nulla in tutto ciò che è stato detto finora. Saranno quindi da ricercare le caratteristiche tipiche dei danni da tornado lungo uno stretto corridoio. Meglio ancora poi se l'evento è stato fotografato o filmato.

ROTAZIONE EVENTUALE SU ASSE ORIZZONTALE- ROTAZIONE SEMPRE PRESENTE SU UN ASSE VERTICALE.

Impattando al suolo la raffica può generare anelli di vento e quindi dare origine ad una rotazione orizzontale. Il tornado per definizione ruota sempre su un piano verticale.

Ciò ha anche conseguenze sulla tipologia dei danni.

Classici dei danni da tornado sono: torsione di fusti di piante o altri oggetti; parti superiori di piante (fogliame, rami) totalmente strappati e risucchiati verso l'alto; tetti strappati dall'alto (il tetto è la prima cosa a capitolare durante un tornado); oggetti conficcati al suolo o nelle pareti delle case.



Solitamente un downburst sradica le piante, ma può anche capitare di trovarle spezzate a seconda sia dell'intensità del fenomeno sia della grandezza del fusto sia dell'angolazione di impatto.

E' altrettanto vero che anche un tornado può sradicare o spezzare un albero (circolazioni più marginali, trombe d'aria deboli, tipo di fusto...), perché sono tante le variabili che entrano in gioco; ecco perché la visione d'insieme dei danni è SEMPRE e comunque d'obbligo.

E' infine necessario tenere ben presente che il numero di trombe d'aria nel nostro territorio è piuttosto limitato. Ogni anno si contano diverse trombe d'aria in Pianura Padana, un numero che può variare da 3-4 a 5-6 o talvolta anche di più (parlo solo di pianura padana, sto perciò escludendo dal conto le innumerevoli trombe marine lungo la costa e tornado in altri luoghi d'Italia).

Su 100 casi di danni rapportabili a vento durante un temporale, solo una minima parte sarà collegabile all'azione di una tromba d'aria. Nella stragrande maggioranza dei casi si tratterà di downburst.

E' necessario anche precisare, anche se già ampiamente ricordato, che la tromba d'aria non è un qualcosa di meno forte dei tornado né che i tornado siano solo americani. I 2 termini sono assolutamente sinonimi, tromba d'aria è solo la traduzione di tornado. L'unica distinzione tra trombe d'aria risiede nel tipo di temporale genitore per cui si hanno 2 varianti. Occorrerebbe a questo punto distinguere i vari tipi di temporali, ma questo richiede una lunga spiegazione a sé; in ogni caso è superfluo per capire la distinzione dai downburst. Sebbene la maggioranza dei tornado che si verificano da noi è classificabile come EF0, EF1, talvolta EF2 e più raramente EF3, tornado EF4 ed EF5 sono già accaduti anche nel nostro territorio, anche se (specie per gli EF4 ed EF5) si tratta di eventualità rarissime.

Considerando che anche negli USA i tornado violenti costituiscono l'1-2% del totale e considerando che in media loro hanno 1200-1500 tornado l'anno contro 5 medi nostri in Pianura Padana, va da sé che i tempi di ritorno di un tornado violento nelle nostre zone siano fortunatamente molto lunghi.