



SILVIA FERRI

*piccola rubrica meteo per chi non ne sa,
per chi vorrebbe saperne di più,
per chi sa che non ne saprà mai abbastanza*

CICLONI TROPICALI UNA FORZA DELLA NATURA



L'occhio di Ivan da un aereo di Hurricane Hunters che lo ha sorvolato.

I cicloni tropicali non sono fenomeni di casa nostra, ma proprio per questo vale la pena di conoscerli un po' più da vicino.

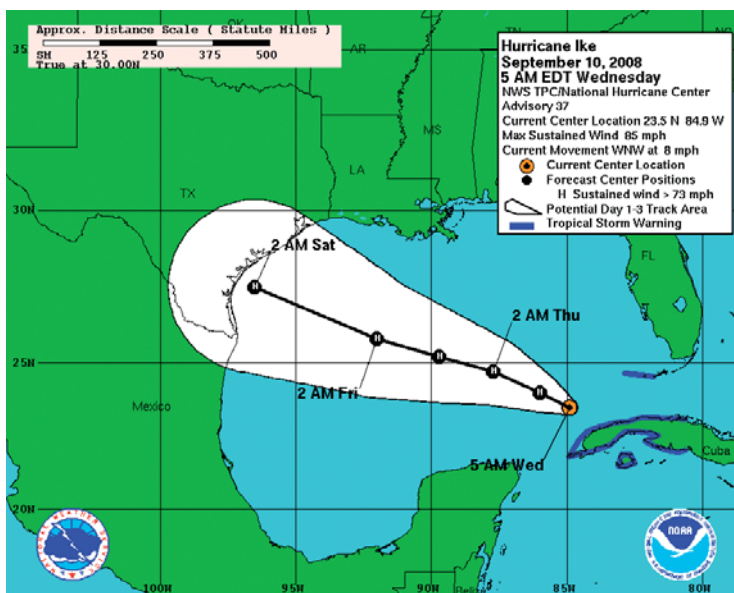
Gustav è passato da poco e ha fatto parecchio parlare di sé, scombuscolando anche la vita politica ed economica degli Stati Uniti, e addirittura facendo volare il prezzo del greggio (le piattaforme petrolifere del Golfo del Messico sono state chiuse prima del suo arrivo) per poi farlo nuovamente precipitare quando ha cominciato a perdere forza ed è stato declassato.

Il tutto mentre il ricordo delle tragedie provocate da Katrina nel 2005 non è certo ancora spento.

Come, dove, quando

Le "culle" di questi fenomeni sono gli oceani tropicali dove, nella stagione più calda, la temperatura dell'acqua raggiunge i 27°C e a volte li supera. Il termine ciclone parla già da sé e si riferisce a un'area di bassa pressione in cui il vento ruota (in senso antiorario nel nostro emisfero e orario nell'emisfero australe) intorno a un'area centrale di calma, chiamata occhio ("eye" in inglese).

La definizione di ciclone tropicale è usata per tempeste violente in cui la velocità del vento corrisponda a forza 12 della scala Beaufort e sia quindi pari o superiore ai 64 nodi (ricordiamo che 1 nodo corrisponde a 1,852 Km/h). Nello stadio maturo di un fenomeno



La "goccia" orientata verso WNW indica le aree interessate dagli spostamenti previsti di Ike, dalle 5 del mattino del 10 settembre fino alle ore 2 della notte di sabato 13 settembre 2008. I punti in grassetto lungo la traiettoria principale sono quelli in cui si prevedono venti superiori ai 73 nodi. (immagine web dal sito del National Hurricane Center di Miami, Florida)

di questo tipo il vento può comunque raggiungere i 150 - 200 nodi e l'altezza delle onde supera i 14 metri. Questa tremenda manifestazione della forza della natura è stata battezzata con nomi diversi nelle varie parti del mondo: ciclone nell'Oceano Indiano; tifone nel Mar della Cina, in Giappone e in generale nell'ovest del Pacifico settentrionale; baguio alle Filippine; willy - willy in Australia e a Timor; uragano (hurricane in inglese) soprattutto nell'area caraibica (dal nome di Hurakan, dio del fuoco, del vento e delle tempeste nella mitologia maya. Un dio non tanto malleabile che, adirato con i primi uomini, inviò il Gran Diluvio, ovvero la versione maya del Diluvio Universale).

Nelle varie fasi della vita di un uragano la velocità del vento può diminuire, soprattutto quando impatta con le coste e viene frenata dall'attrito con la terraferma, e allora avviene il "declassamento":

- tempesta tropicale forte; forza 10/11 della Scala Beaufort (da 48 a 63 nodi di vento)
- tempesta tropicale moderata; forza 8/9 (da 34 a 47 nodi di vento)

- depressione tropicale; forza 7 (da 20 a 33 nodi di vento, una bazzecola per chi è abituato alle Bocche di Bonifacio! Solo che in certi altri luoghi è l'onda che diventa davvero pericolosa).

In tutto il mondo, a eccezione del Pacifico settentrionale, uragani e tempeste tropicali vengono abitualmente identificati con un nome di persona. Questo serve a facilitarne il riconoscimento per gli avvisi alla popolazione e le comunicazioni, in particolare quando nelle stesse regioni se ne manifestano diversi in sequenza.

La "nota di colore" è che fino al 1979 i nomi erano esclusivamente femminili! Un colpo di genio, un'intuizione inaspettata

dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale e del NWS (US National Weather Service) hanno portato poi a stabilire di alternare nomi maschili e nomi femminili.

Gli ingredienti di un uragano

Localizzazione nelle zone tropicali, caratterizzate da alte temperature e alta umidità dell'aria. È esclusa la fascia strettamente equatoriale e questo può apparire un paradosso, perché è proprio all'Equatore che il calore e l'umidità sono altissimi; il fatto è che, entro i 600 km circa dall'Equatore, la forza di Coriolis è nulla e agisce solo la forza di gradiente, che muove il vento dalle pressioni più alte a quelle più basse con direzione perpendicolare alle isobare. Non esiste dunque nessuna possibilità che si inneschi il moto rotatorio tipico dei cicloni.

- Stagione in cui è più alta temperatura della superficie marina (almeno 26°C) per via della costante azione della radiazione solare; gli strati inferiori dell'atmosfera vengono molto riscaldati e ciò favorisce i moti con-

vettivi (sollevamento in verticale dell'aria caldo-umida).

- Come accade anche a casa nostra quando si forma per esempio una nube temporalesca, l'aria che sale si raffredda e l'umidità contenuta passa dallo stato gassoso (vapore acqueo) a quello liquido (goccioline che compongono una nube in formazione). Questo passaggio avviene con emissione di calore latente, come ci insegnano le leggi della fisica. Il risultato è che quella colonna d'aria è sempre più calda di quella intorno e continua dunque a salire, perché più leggera.
- A livello del suolo l'aria ascendente richiama altra aria dalle zone circostanti, che comincia a ruotare per via della forza di Coriolis. Si innesca presto il vortice, in cui la velocità del vento è sempre più alta a mano a mano che si avvicina al centro (l'occhio del ciclone). L'azione convergente e rotatoria dell'aria produce un aumento di intensità del moto ascensionale e una diminuzione sempre più accentuata della pressione nel centro della colonna.
- Perché si formi un uragano è però necessario un sistema di "innesco", rappresentato per lo più da una normale perturbazione presente in loco, che dia il via ai moti ascendenti dell'aria (e successivamente, ai "soliti" processi di raffreddamento, condensazione, rilascio di calore latente e ulteriore salita, con effetto di risucchio dal basso "stile camino").

Più è alto il contenuto di umidità dell'aria a livello del mare, più è alta la quantità di calore latente liberato e quindi più forti la spinta verso l'alto e il risucchio dal basso, dalle zone intorno.

Oltre alla convergenza al suolo (l'aria ascendente ne richiama altra dalle zone circostanti) è necessario anche che si crei un sistema divergente ad alte quote (la forza centrifuga). Questo determina un'azione aspirante di aria

dalle quote più basse, che si va a sovrapporre al moto convettivo di natura termica e permette l'aumento della violenza del vortice.

Le forze in gioco

La forza di Coriolis: è la deviazione dei fluidi (aria e acqua) causata dalla rotazione terrestre; agisce con una deviazione in senso antiorario nel nostro emisfero e in senso orario nell'emisfero australe.

È massima ai Poli e nulla all'Equatore ma, ad una distanza di almeno 500-600 Km da esso, assume un valore sufficiente a imprimere il moto rotatorio all'aria che converge in una depressione.

Una volta innescata la rotazione, restano in azione la forza di gradiente (la cui intensità dipende dalla distanza tra le isobare) e la forza centrifuga (proporzionale alla velocità di rotazione). Le due forze sono dirette rispettivamente verso il centro e verso l'esterno dell'area depressionaria.

Cottura: lenta, poi violenta

1) La fase di sviluppo di un uragano può durare dalle 12 ore fino a diversi giorni. Inizialmente si ha una diminuzione graduale della pressione nel centro della tempesta e i venti di solito si mantengono intorno ai 30/35 nodi.

2) Quando la tempesta si avvicina alla massima intensità, tutti i cambiamenti accelerano:



Gustav e Hanna in una foto del NOAA (settembre 2008)

la pressione cala rapidamente, i venti aumentano fino a più di 80 nodi in una stretta fascia circolare compresa fra i 15 e i 25 Km di distanza dal centro dell'uragano, nubi e pioggia si organizzano in fasce che si avvolgono a spirale intorno al centro depressionario.

3) Nella fase di maturità, quando ormai la tempesta si è trasformata in uragano, le diminuzioni di pressione nella porzione centrale sono relativamente piccole, ma l'area coperta da forti venti e piogge violente aumenta. La regione interessata dai venti d'uragano può estendersi fino a raggiungere un diametro di oltre 300 Km. Il pericolo maggiore per le zone costiere spesso non è rappresentato tanto dai forti venti, quanto dalle inondazioni causate dall'innalzamento del livello del mare a causa del moto ondoso. Questo viene denominato Storm surge e può arrivare rapidamente anche a 5 / 6 metri sopra la marea normale.

4) La fase di esaurimento inizia quando si esaurisce la "fonte di energia", rappresentata dal calore latente di evaporazione. Questo accade quando diminuisce il rifornimento di aria calda e umida: l'uragano raggiunge per esempio la terraferma, oppure si sposta verso latitudini più alte, sopra acque oceaniche più fredde. È allora che il fenomeno si indebolisce e può essere "declassato" a

semplice tempesta tropicale, oppure, se ha la possibilità di arrivare a latitudini più elevate, può trasformarsi in un normale ciclone extratropicale.

Cosa succede nell'occhio

L'occhio è il centro, il fulcro attorno al quale ruota la spirale depressionaria; ha mediamente un diametro che può andare dai 25 ai 65 km e più. È una specie di muro cilindrico, che si estende da vicino al suolo fino a grandi altezze (anche oltre i 15 Km) e i cui bordi sono costituiti da uno strato spessissimo di nubi. Al suo interno la nuvolosità è molto variabile e può andare da un cielo coperto a poche nubi con rari filamenti di cirri in alta quota; il vento è molto debole o del tutto assente, così come le precipitazioni; la temperatura al suolo è uguale o di poco superiore a quella delle zone circostanti; la temperatura in quota può invece superare quella circostante anche di 10/12 °C.

Immaginiamo tutto il "cilindrone" interno al vortice. La maggior parte dell'aria che sale ricade verso l'esterno, ma una piccola porzione scende invece nuovamente lungo la zona centrale (all'interno dell'occhio). Scendendo si riscalda per compressione e l'umidità torna allo stato gassoso (vapore acqueo, cielo quasi sereno e non più nubi, né pioggia).

La scala Saffir - Simpson per catalogare l'intensità degli uragani

CATEGORIA	Vento max in nodi	Min. di pressione a livello del mare (hPa)	Altezza Storm Surge (m)
1	64 - 83	oltre 980	1 - 1,17
2	84 - 96	979 - 965	1,8 - 2,6
3	97 - 113	964 - 945	2,7 - 3,8
4	114 - 135	944 - 920	3,9 - 5,6
5	oltre 135	inferiore a 920	oltre 5,6

Come si muove un uragano

Le tempeste tropicali (non sono ancora diventate uragani e non è detto che lo diventino) hanno di solito una caratteristica comune: una volta "formate", si muovono seguendo percorsi che le portano ad allontanarsi dalle zone dei Tropici, verso Nord o verso Sud a seconda dell'emisfero. Gli uragani dell'area caraibica hanno solitamente una piccola componente iniziale diretta verso Nord, ma prendono decisamente questa direzione solo dopo qualche giorno di spostamento lungo un percorso approssimativo Est-Ovest. Se permangono condizioni di aria instabile, calda e ricca di umidità, è possibile che inizi a formarsi un secondo vortice mentre il primo è ancora attivo ma, fortunatamente, è del tutto eccezionale che ne esistano contemporaneamente più di due. La velocità di spostamento di una tempesta "giovane" ha una media di circa 20-25 km/h. Quando il fenomeno inizia a rafforzarsi e la sua traiettoria comincia a curvarsi, la velocità aumenta e può arrivare a 80 - 100 km/h. La previsione sul percorso a

poche ore viene fatta sulla base della regolarità degli spostamenti precedenti; per eseguire previsioni a due o tre giorni, è invece necessario prendere in esame la circolazione dell'aria in quota, su spazi molto ampi. I venti a circa 6.000 m (livello guida, o steering level) sono in generale dei buoni indicatori della circolazione generale nella troposfera e di solito si può considerare che il flusso dell'aria a questa quota sia quello che "guida" l'uragano.

Il pericolo è il suo mestiere

Il National Hurricane Center di Miami in Florida (vedi sito web) comprende un manipolo di piloti "spericolati" che vanno a volare intorno ai vortici, per assumere maggiori informazioni sulle loro caratteristiche, ai fini di una previsione più accurata. Esiste anche un'associazione non-profit (Hurricane Hunters Association) che collabora con le squadre ufficiali di piloti e offre, sul proprio sito, la possibilità di un "Cyberflight Into the Eye". Vale la pena di provare! (www.hurricanehunters.com/ clic su "Take a Cyberflight into the Eye of a Hurricane).



tel (+39) 06.33.14.535
fax (+39) 06.33.11.842
00135 ROMA - 180,
VIALE CORTINA D'AMPEZZO, 2