

fine del secolo, una tragedia simile. Nell'ottobre del 1991 le Filippine furono colpite da quello che è considerato, in tale Paese, il più disastroso ciclone tropicale del XX secolo: il tifone, violentissimo, provocò più di 6000 vittime, risultando più letale dell'eruzione del Monte Pinatubo.

#### ◇◇ 8.9.4 MA LE TRAGEDIE PIÙ GRANDI SI SONO CONSUMATE NELL'OCEANO INDIANO

In realtà, anche se non sono i più intensi, i cicloni che hanno mietuto il maggior numero di vittime si sono sviluppati nel bacino indiano. Il motivo di tutto ciò va ricercato principalmente nella grande arretratezza e nell'alta densità di popolazione che caratterizza alcune zone geografiche tra l'altro particolarmente vulnerabili ad alluvioni e inondazioni. In particolare, nella seconda metà del secolo passato il Bangladesh, ex provincia del Pakistan costituita da terra assai fertile ma anche geograficamente poco protetta (zone pianeggianti che si affacciano direttamente sul Golfo del Bengala e alle cui spalle si ergono alte catene montuose), patria di milioni di persone che vivono in condizioni di estrema povertà, è stato colpito con forza inaudita dai cicloni tropicali. Nel 1963 il passaggio di un ciclone tropicale causò la morte di 20000 persone, mentre nel 1965 due tempeste tropicali, che si abbatterono a breve distanza di tempo sulla regione, uccisero oltre 40000 persone. Ma è qualche anno più tardi che in Bangladesh si è verificata quella che, forse, si può considerare la più grande "tragedia climatica" della storia.

◇◇◇

**Il 13 novembre 1970 un violento ciclone tropicale investì il Bangladesh e una valanga d'acqua alta più di 6 metri seppellì letteralmente ampi tratti di costa e tutte le numerose isolette che si affacciano sul delta del Gange.**

◇◇◇

Sull'Isola di Manpura, delle 4500 capanne presenti, solo 4 rimasero in piedi e, fra i 30000 abitanti originari, si contarono solo 5000 superstiti. Lo storm surge seppellì anche la popolosa Isola di Bhola, dove morirono circa 200000 persone, un quinto del totale, mentre degli abitanti dei 13 isolotti di fronte alla città di Chittagong non si salvò quasi nessuno.

◇◇◇

**Il numero esatto delle vittime non è tuttora noto, ma si stima che sia compreso tra le 300000 e le 500000 persone: in pratica l'intera popolazione di una città come Bologna.**

◇◇◇

Solo in altre due occasioni un ciclone tropicale ha causato un numero così alto di morti: nel 1737, in quella parte dell'India che si affaccia sul Golfo del Bengala, e nel 1881 in Indocina, in entrambi i casi con circa 300000 vittime. Purtroppo prima della fine del secolo il Bangladesh ha saggiato ancora la potenza distruttiva dei cicloni tropicali: nell'aprile 1991 una violentissima tempesta si è abbattuta sulla regione di Chittagong, con venti da 260 Km/ora e uno storm surge di circa 7 metri, uccidendo quasi 140000 persone.

### ◇◇ 8.9.5 CICLONI TROPICALI DA RECORD

Se i cicloni storicamente più letali, come abbiamo scritto, sono quelli che si sono formati nell'Oceano Indiano, con la tempesta del 1970 sul Bangladesh a primeggiare fra tutti, ci sono altri record, anche meno sinistri, che vedono altri cicloni protagonisti. Il ciclone tropicale Tracy, ad esempio, è il più piccolo che si sia mai avuto modo di osservare: quando, il 24 dicembre 1972, investì la città australiana di Darwin, era infatti caratterizzato da venti massimi di almeno  $15 \text{ ms}^{-1}$  su un raggio di appena 50 chilometri attorno al suo centro. Ben altra cosa il ciclone tropicale più grande mai osservato.

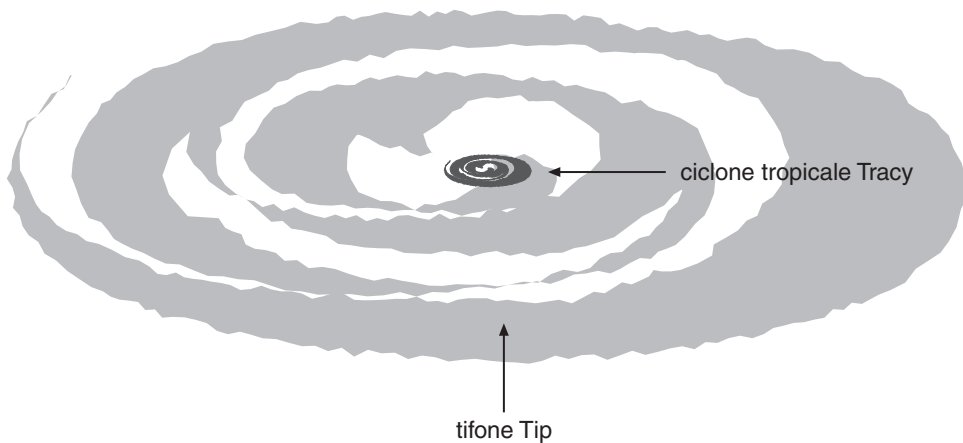


Fig. 8.18: il tifone Tip, il più grande ciclone tropicale mai osservato, era quasi 500 volte più grande del ciclone tropicale Tracy, il più piccolo della storia moderna.

Il tifone Tip, formatosi nel nordovest del Pacifico nell'ottobre del 1979, riuscì a sostenere venti da almeno  $15 \text{ ms}^{-1}$  per un raggio di 1100 chilometri tutt'attorno al suo minimo di pressione: occupava cioè un'area quasi 500 volte superiore a quella occupata da Tracy. Ma Tip può fregiarsi anche di un altro record: è, infatti, il più intenso ciclone tropicale di sempre.

◇◇◇

**All'interno del tifone Tip i venti raggiunsero intensità di circa 350 Km/ora, mentre la pressione nel suo centro scese fino a 870 mb.**

◇◇◇

Ma se si parla di sfoggio di potenza e misure... "da spavento", una menzione la merita di sicuro l'uragano della Baia di Bathurst, che nel 1899 investì l'omonima baia in Australia con uno storm surge alto più di 13 metri.

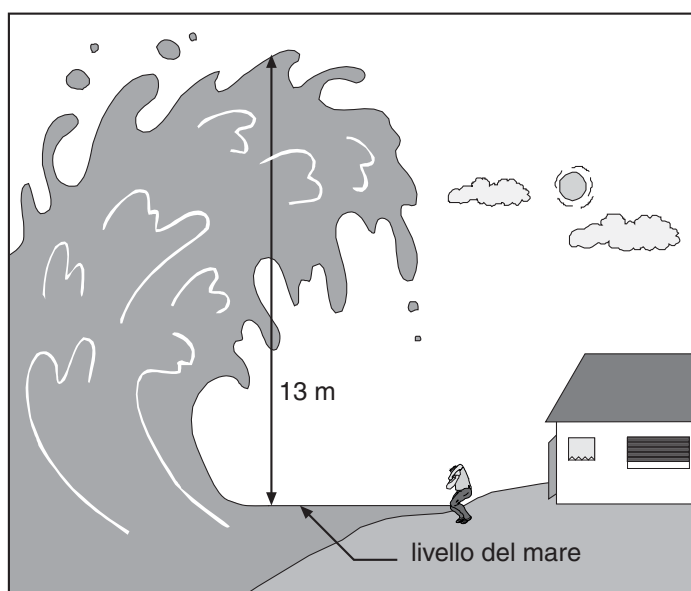


Fig. 8.19: lo storm surge che nel 1899 investì la Baia di Bathurst, in Australia, era alto più di 13 metri.

Ma di acqua i cicloni tropicali possono portarne tanta non solo dal mare, ma anche dal cielo; e in questa speciale classifica i campioni si chiamano Denise e Hyacinthe.

◇◇◇

**Il ciclone tropicale Denise, tra il 7 e l'8 gennaio del 1966, scaricò sulla stazione di Foc-Foc, sull'Isola di La Reunion, ben 1825 mm di pioggia: più di quanti ne cadono in media in due anni interi su Milano, Roma o Napoli.**

◇◇◇

E Hyacinthe fece anche di meglio, perché in 10 giorni, dal 18 al 27 gennaio del 1980, rovesciò a Commerson, sempre sull'Isola di La Reunion, addirittura 5678 mm di pioggia: a Cagliari, per vedere una tale quantitativo di precipitazioni, bisogna sommare quelle di 14 annate intere. Ma la pericolosità di uragani e tifoni, oltre che dalla violenza, viene anche dalla loro imprevedibilità. E in questo il campione è stato sicuramente quello che poi diventò nel settembre 1983 il tifone Forrest: il minimo di pressione nel suo centro si approfondì di ben 100 mb nell'arco di sole 24 ore, passando da 976 a 876 mb. Non può mancare una menzione al ciclone tropicale più longevo. L'uragano John, il più "vecchio" che si conosca, mantenne caratteristiche di un ciclone tropicale per ben 31 giorni, durante i quali, tra l'agosto e il settembre del 1994, vagò attraverso il Pacifico attraversando due volte la linea di cambiamento di data (dopo essersi mosso da est verso ovest tornò sui suoi passi, per andare a spegnersi al largo del Nord America).

## ◇◇ 8.9.6 VERSO NUOVI E PIÙ VIOLENTI CICLONI?

Il riscaldamento in atto nel pianeta, una probabile conseguenza dell'incremento dei gas serra, potrebbe effettivamente alimentare cicloni sempre più violenti e frequenti. Al ri-

guardo sorge però spontanea una domanda: è aumentata la frequenza dei cicloni tropicali nell'ultimo secolo? Probabilmente no! O almeno, ciò certamente non è avvenuto per quanto riguarda gli uragani atlantici. Prima degli anni '60 si hanno dati e informazioni quasi solo sul bacino atlantico: solo successivamente, con l'avvento dei satelliti meteorologici, si è ottenuta una visione più globale. E nell'Oceano Atlantico dopo un inizio di secolo relativamente tranquillo, la frequenza è improvvisamente aumentata verso la metà del secolo, per poi stabilizzarsi: dal 1895 al 1931 si osservavano in media meno di 5 uragani all'anno; dopo il 1931, quando si toccò un minimo di soli 2 uragani, ci fu un rapido incremento, con 6 nel 1932, 9 nel 1933, e durante i decenni successivi un numero quasi sempre superiore ai 5 uragani annui, con una media di 7-8 l'anno. Tuttavia, il numero degli uragani maggiori, quelli di categoria 3, 4 o 5, sono andati diminuendo durante gli anni '70 e '80. E le cose sono cambiate di poco anche durante gli anni '90. A parte il caso isolato di Andrew, il periodo dal 1991 al 1994 è stato, sul fronte degli uragani atlantici, il più quieto dell'ultimo cinquantennio: rispetto alla media, circa 7 cicloni tropicali, 4 uragani e un uragano maggiore in meno; nessun uragano nel mar dei Caraibi, ovvero, contando anche l'anno 1990, il più lungo periodo senza uragani in questa regione sin dal 1899. Solo un anno dopo, ovvero nel 1995, si è osservata però la stagione più affollata di sempre, in cui tra l'altro ben 3 uragani hanno attraversato il Mar dei Caraibi.

◇◇◇

**La seconda metà del XX secolo ha messo in luce nell'Atlantico alcune caratteristiche interessanti: nessun cambiamento significativo nella frequenza totale di tempeste tropicali e uragani; una decisa diminuzione del numero di uragani intensi; una moderata diminuzione della massima intensità raggiunta da tutti i cicloni durante una singola stagione.**

◇◇◇

Insomma, la situazione nell'Atlantico è pressoché stabile e, casomai, si potrebbe parlare di una lieve attenuazione del fenomeno. Più difficile l'analisi e l'interpretazione per gli altri bacini battuti dai cicloni tropicali. Nei mari attorno all'Australia, ad esempio, il numero dei cicloni tropicali è drasticamente diminuito a partire dalla metà degli anni '80, e parte di questa riduzione è senz'altro dovuta a una maggior durata e intensità degli eventi di El Niño. Anche nel Pacifico, se si esclude la grande attività che ha caratterizzato gli anni '50, la situazione è rimasta pressoché stabile.

◇◇◇

**Sembra che si possa escludere, almeno per ciò che è accaduto fino ad adesso, un'influenza dell'effetto serra sui cicloni tropicali.**

◇◇◇

Ma cosa dobbiamo attenderci per il futuro? Apparentemente il quesito è di facile soluzione. Una maggior concentrazione di CO<sub>2</sub> e di altri gas serra nell'atmosfera ridurrebbe la quantità di calore dispersa nello spazio: ciò dovrebbe condurre a un maggior riscaldamento della superficie terrestre e delle acque oceaniche, con conseguente maggior eva-

porazione e quindi più carburante per lo sviluppo dei cicloni tropicali. In linea teorica, un effetto serra più alto dovrebbe incentivare sia la frequenza sia l'intensità di uragani e tifoni. In realtà, le cose non sono così semplici.

◇◇◇

**L'effetto serra influisce su tutto il sistema atmosfera-oceani, rendendo molto complessa un'analisi sulle sue possibili conseguenze.**

◇◇◇

Fenomeni come El Niño, ovvero il singolo fattore in grado di influenzare maggiormente la variazione annuale dell'attività dei cicloni, potrebbero ad esempio subire considerevoli mutazioni in conseguenza dell'aumento dell'effetto serra: se dovessero aumentare frequenza e intensità del Niño, coloro che abitano sulle coste atlantiche o in Australia avrebbero molti meno uragani di cui preoccuparsi, mentre la situazione diverrebbe drammatica per gli abitanti delle Hawaii e dei paesi del Pacifico Tropicale. Anche i modelli fisico-matematici, che hanno cercato di sintetizzare l'attività degli uragani in relazione a un raddoppio delle concentrazioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera, hanno dato risultati molto contrastanti. Alcune simulazioni suggeriscono che il numero di tempeste tropicali sia destinato a diminuire pur in condizioni di progressivo riscaldamento del globo. Altre ricerche suggeriscono invece che un riscaldamento degli oceani di circa 3 gradi sia sufficiente ad aumentare sensibilmente l'intensità dei venti massimi negli uragani maggiori. Insomma, anche se è difficile stabilire una chiara relazione tra Global Warming (riscaldamento del globo) e sviluppo dei cicloni tropicali, non è da escludere che l'effetto serra sia in grado di scatenare in futuro tempeste sempre più intense e catastrofiche.