

NOTA CONCLUSIVA ISTI/CNR SUL RIENTRO DI TIANGONG-1

Carmen Pardini & Luciano Anselmo

La stazione spaziale cinese Tiangong-1, di cui era stato perso il controllo poco più di due anni fa, è rientrata nell'atmosfera, alla quota di 80 km, alle 02:10 (ora italiana) del 2 aprile 2018. Poco dopo, il corpo cilindrico del veicolo spaziale ha cominciato a disintegrarsi e i frammenti più veloci sono precipitati sulla superficie terrestre 7 minuti più tardi a circa 1800 km di distanza, mentre quelli più lenti sono precipitati 20 minuti dopo a una distanza di circa 500 km dal punto di rientro. L'area interessata dalla caduta dei frammenti, nell'Oceano Pacifico meridionale (Figura 1), non è molto lontana da quella dove il veicolo sarebbe stato fatto rientrare se se ne fosse mantenuto il controllo.

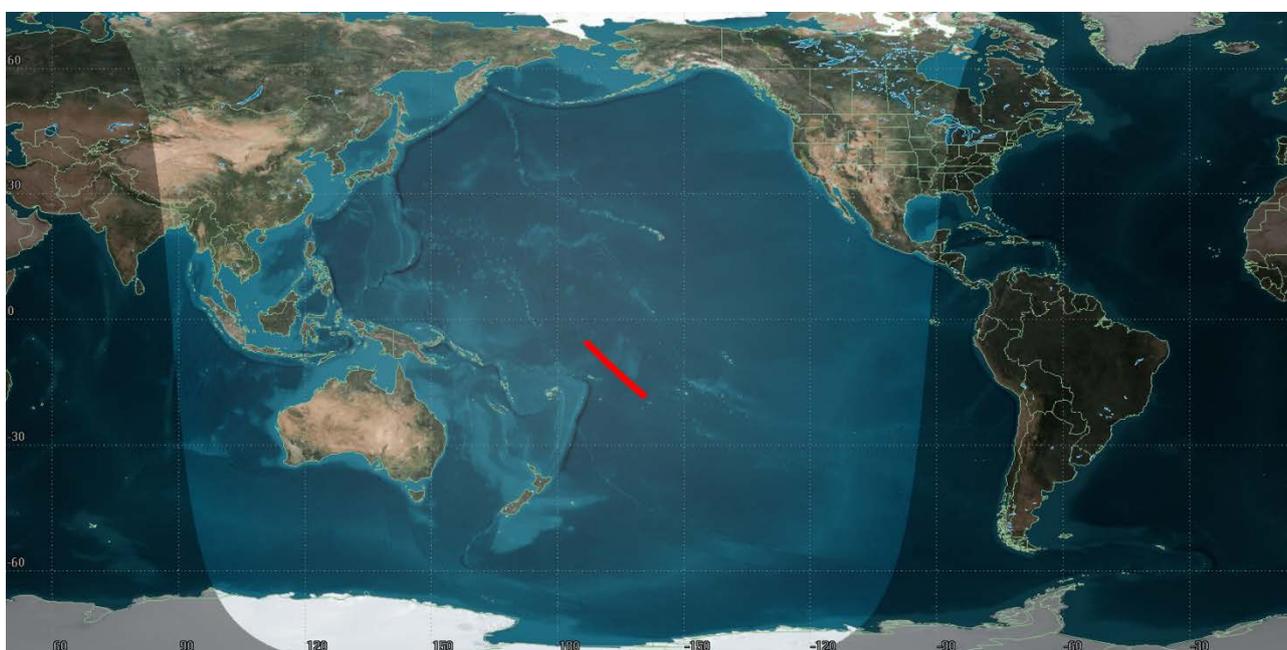


Figura 1 - Area dell'Oceano Pacifico meridionale dove sono precipitati i frammenti di Tiangong-1

L'Istituto ISTI del CNR ha cominciato ad occuparsi di previsioni di rientro di oggetti spaziali non controllati nel lontano 1979 (allora l'istituto si chiamava CNUCE), quando fu monitorata la prima stazione spaziale americana, Skylab, 10 volte più massiccia di Tiangong-1. Come è avvenuto ripetutamente in situazioni analoghe negli ultimi venti anni, il rientro della stazione spaziale cinese è stato seguito da due ricercatori dell'ISTI, che hanno dato supporto tecnico all'Agenzia Spaziale Italiana (ASI). Sin dall'apertura della campagna internazionale di rientro promossa dall'Inter-Agency Space Debris Coordination Committee (IADC, www.iadc-online.org/), avvenuta a metà febbraio, Carmen Pardini si è occupata delle analisi dell'evoluzione orbitale, delle previsioni di rientro e del calcolo delle finestre globali di incertezza. Luciano Anselmo si è invece occupato della stima della massa di Tiangong-1, della valutazione del rischio e dell'individuazione delle eventuali opportunità di rientro sul territorio nazionale con le relative finestre temporali.

Le previsioni di rientro e le finestre globali di incertezza sono state tempestivamente trasmesse, per conto dell'ASI, allo IADC, mentre le informazioni relative ai possibili rischi per il territorio nazionale sono state progressivamente trasmesse solo all'ASI, in aggiunta alle precedenti, per essere utilizzate dal Tavolo Tecnico istituito presso il Dipartimento della Protezione Civile.

Col senno di poi, l'orbita nel corso della quale Tiangong-1 sarebbe rientrata, cioè la numero 37.403, era già stata individuata alle 11:00 dell'1 aprile, ma la finestra di incertezza associata a quella previsione comprendeva ancora 7 orbite (Figura 2). Cinque ore e mezza più tardi la finestra di incertezza si era ridotta a 5 orbite (Figura 3), ma solo alle 21:00 si è potuti scendere a poco più di tre orbite (Figura 4), escludendo di fatto l'Italia.

In conclusione, si è trattato di un oggetto dalla dinamica complessa, in un periodo caratterizzato da un'attività solare estremamente bassa e da condizioni dell'alta atmosfera molto sensibili a piccole variazioni dell'attività geomagnetica. Ciò ha complicato non poco il lavoro previsionale nel corso di tutta la campagna, ma le procedure e le finestre di incertezza utilizzate, basate su quasi 40 anni di esperienza e su oltre 20 anni di dati, hanno funzionato egregiamente, consentendo di tenere costantemente la situazione sotto controllo fino alla fine.

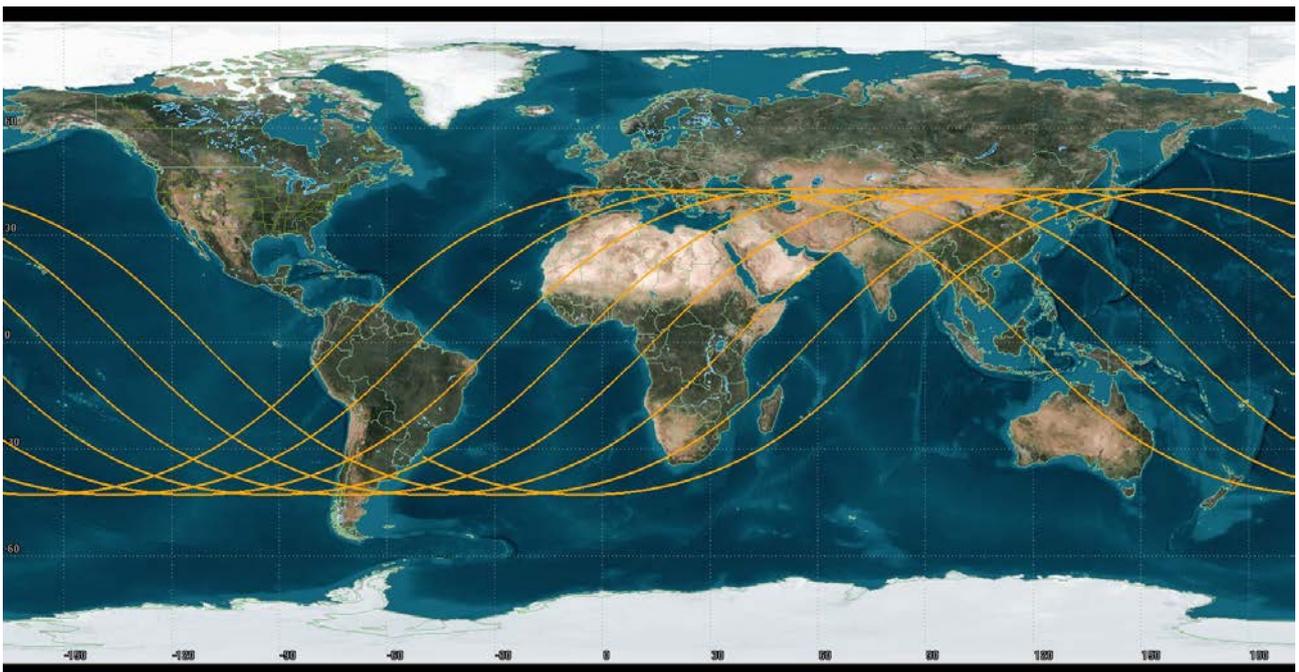


Figura 2 - Tracciati orbitali ancora compresi nella finestra di incertezza alle 11:00 dell'1 aprile

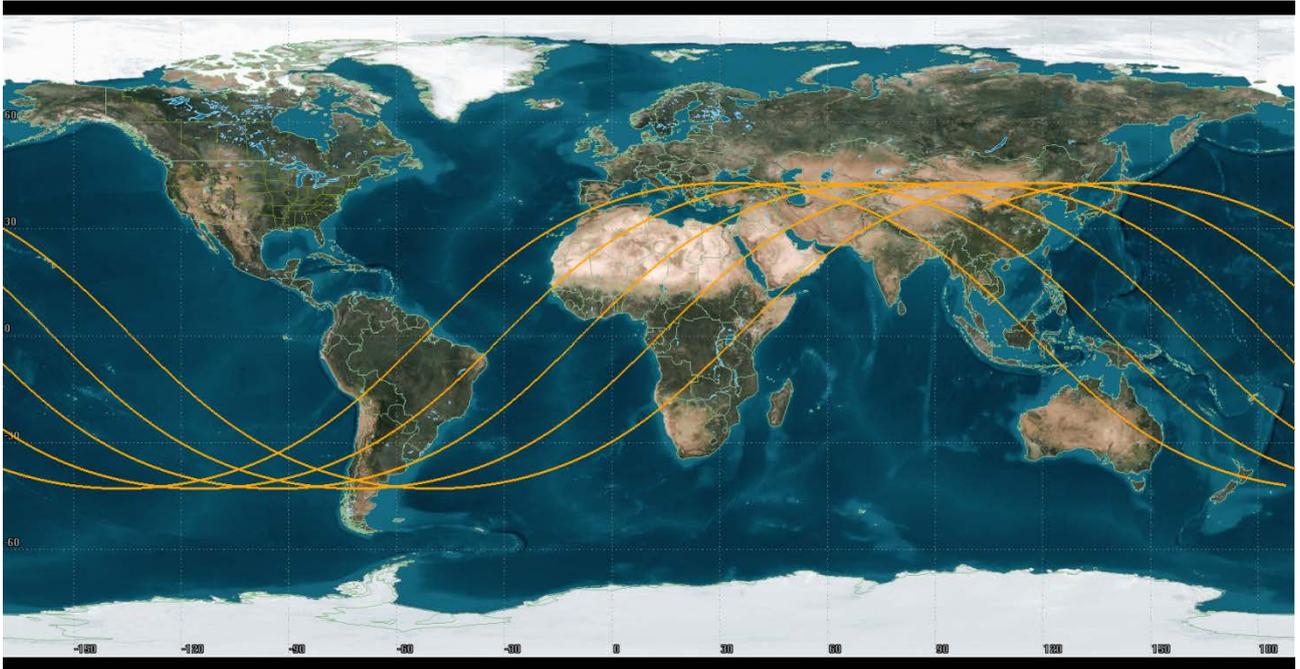


Figura 3 - Tracciati orbitali ancora compresi nella finestra di incertezza alle 16:30 dell'1 aprile

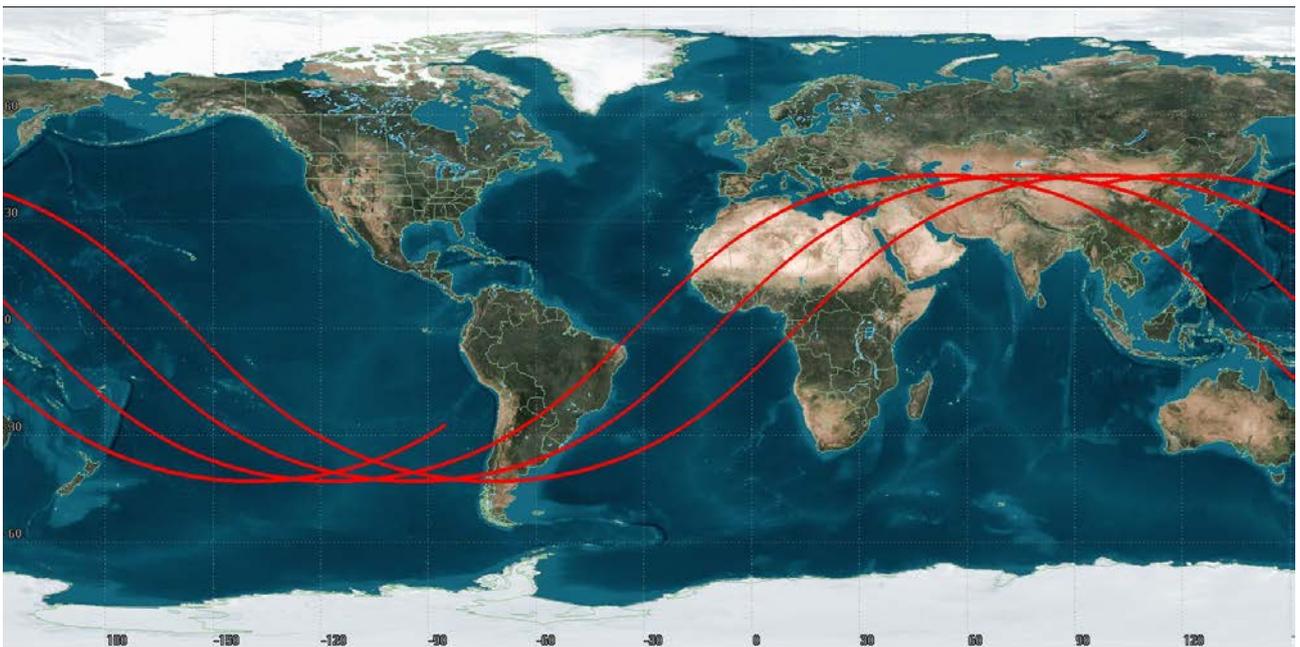


Figura 4 - Tracciati orbitali ancora compresi nella finestra di incertezza alle 21:00 dell'1 aprile