

* NOVA *

N. 2454 - 6 NOVEMBRE 2023

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

TUNGUSKA, ECCO DOVE CERCARE LA METEORITE

Il 30 giugno 1908 era da poco sorta l'alba, lungo le rive del fiume Tunguska, nella Siberia centrale, quando si verificò quello che viene considerato l'impatto del millennio: un'esplosione da 15 megaton prodotta probabilmente da un meteorite di circa 50-80 metri di diametro. Non è mai stato ritrovato. È il grande mistero di Tunguska. Ora uno studio guidato da tre ricercatori dell'Istituto nazionale di astrofisica ha calcolato in quale zona cercare eventuali frammenti. Da MEDIA INAF del 30 ottobre 2023 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Marco Malaspina.



Alberi abbattuti dall'intensa onda d'urto formatasi nell'atmosfera quando la roccia spaziale esplose sopra Tunguska il 30 giugno 1908. La fotografia fu scattata durante la spedizione dell'Accademia Sovietica delle Scienze del 1929 guidata da Leonid Kulik.

Dov'è finita l'arma del delitto? A questa domanda da romanzo giallo stanno cercando di rispondere da più di un secolo generazioni di scienziati a proposito di quello che – per chi si occupa di astronomia – è il “delitto del millennio”: l'evento di Tunguska. Un'esplosione da 15 megaton a seguito dell'ingresso in atmosfera – e al possibile impatto – di un corpo da 50-80 metri di diametro sul cielo della Siberia centrale, nei pressi del fiume Tunguska Pietrosa. Ne conosciamo l'esito: decine di milioni di alberi improvvisamente rasi al suolo dalla terrificante onda d'urto, su un'area di oltre duemila km quadrati – questa la scena del delitto. Grazie ai numerosi testimoni oculari ne conosciamo la data: 30 giugno 1908, non per caso il giorno oggi ricordato in tutto il mondo come Asteroid Day. Grazie a registrazioni sismiche e barometriche dell'epoca (il rumore dell'esplosione si udì fino a mille km di distanza), ne conosciamo l'ora con buona approssimazione: erano le 07:14:28 locali. Insomma, sappiamo tutto. Tranne *che cosa l'abbia causato*.

Manca l'arma del delitto, appunto. La meteorite. O meglio, il Tcb: il *Tunguska Cosmic Body*, come lo chiamano gli scienziati. Non è mai stato ritrovato. È il grande mistero di Tunguska. Com'è possibile che

NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. - ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI APS – ANNO XVIII

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

È pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti della Legge 8 febbraio 1948, n. 47, art. 5. I dati personali utilizzati per l'invio telematico della Nova sono trattati dall'AAS secondo i principi del Regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

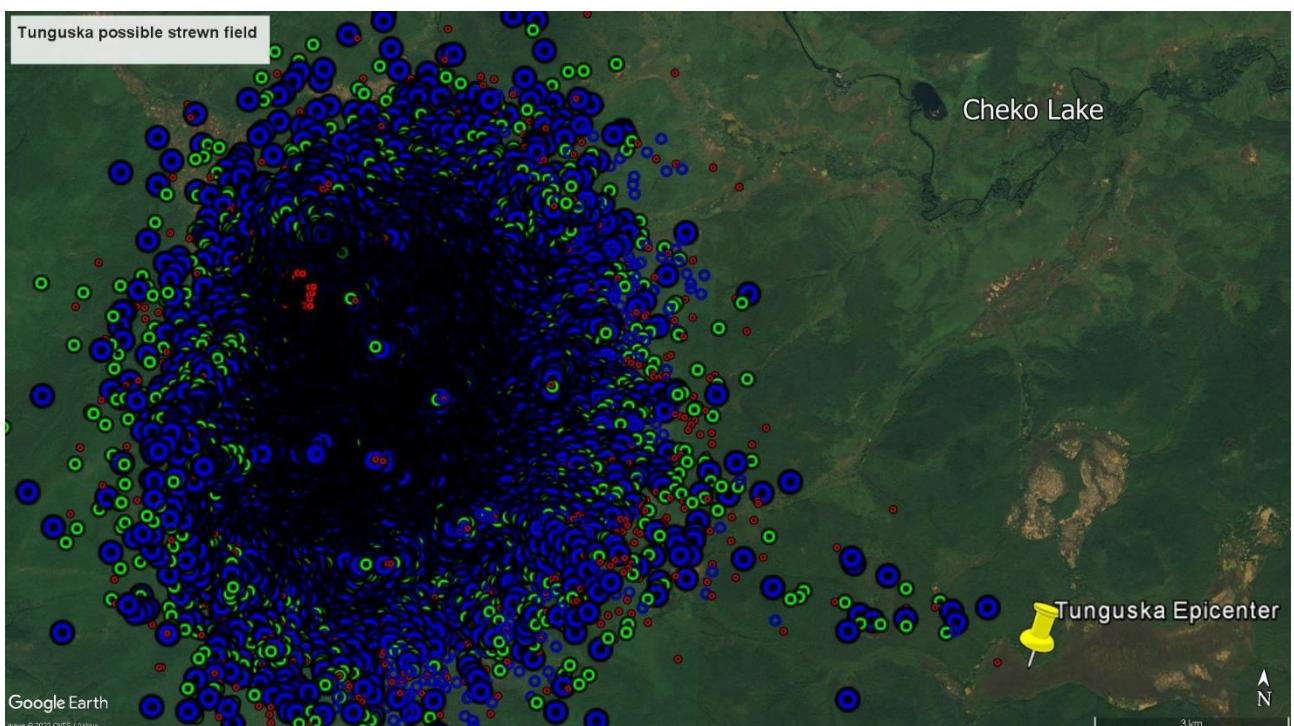
www.astrofilisusa.it

non ne sia mai stato recuperato nemmeno un frammento? Un oggetto con lo stesso diametro, per dire, in Arizona circa 50mila anni fa produsse il celebre [Meteor Crater](#) e le meteoriti associate sono numerose, mentre a Tunguska di crateri non vi è traccia alcuna. Le ipotesi non mancano. Potrebbe essere stata una piccola cometa, dunque un corpo prevalentemente formato da ghiaccio. Potrebbe essersi trattato sì di un asteroide, ma di quelli “fragili”: non di metallo, come l’asteroide che colpì l’Arizona, bensì di roccia, più frantumabile. Potrebbe anche essere stato di metallo ma con un angolo così radente da “rimbalzare” – o quasi – sull’atmosfera. Oppure... potrebbe essere ancora lì. In attesa che qualcuno lo trovi.

Se quest’ultima ipotesi fosse quella corretta, le domande diventano: è fisicamente possibile? Dimostrato che lo sia, dove dovremmo cercare? È ciò a cui prova ora a rispondere [uno studio](#), condotto da tre astronomi dell’Istituto nazionale di astrofisica, appena pubblicato su *Icarus*. Tre esperti della complessa arte del ricostruire la più probabile area di dispersione dei frammenti della caduta di un piccolo asteroide, il cosiddetto *strewn field*: **Mario Di Martino, Giovanna Stirpe** e, primo autore dello studio, **Albino Carbognani**, ben noto ai lettori di *Media Inaf* per gli articoli divulgativi che scrive su queste pagine e sul suo blog *Asteroidi e dintorni*.

«In effetti le testimonianze degli eventi raccolte all’epoca della caduta parlavano di pietre comparse nella foresta subito dopo la catastrofe», ricorda Carbognani. «Purtroppo, la prima spedizione di Leonid Kulik è stata fatta solo 19 anni dopo, e gli eventuali frammenti macroscopici hanno avuto tutto il tempo per essere inghiottiti dal fango della taiga».

Macroscopici quanto? E qual è la probabilità che siano giunti al suolo? «Per un Tcb avente un’energia cinetica di 15 Mt (quella più accettata per Tunguska) e velocità atmosferica nel range 11-20 km/s (tipica di un impatto asteroidale), un frammento dell’ordine del metro di diametro e con strength (forza di coesione) nel range 14-85 MPa poteva resistere all’onda d’urto, sopravvivere all’airburst avvenuto a circa 8,5 km di quota e arrivare al suolo», spiega Carbognani. «La coesione necessaria non è particolarmente elevata ed è fisicamente possibile, essendo circa solo due volte la strength massima stimata per il [meteoroide di Carancas](#). Quindi è probabile che esistano frammenti macroscopici del Tcb. Peraltro, viste le piccole dimensioni dell’asteroide (circa 50-80 metri di diametro), il Tcb molto probabilmente era un corpo monolitico e non un *rubble pile* come ad esempio [Bennu](#), che è molto più grande».



Lo strewn field calcolato da Carbognani e colleghi, qui rappresentato con Google Maps. Le dimensioni dei cerchietti corrispondono ai diversi frammenti con diametri compresi fra 0,7 metri (la dimensione del frammento di Chelyabinsk) e 1,5 metri (la dimensione di Carancas). È evidenziato anche il lago Cheko, a volte indicato come originato da un cratere da impatto formatosi durante l’evento di Tunguska. Crediti: A. Carbognani/Inaf



Insomma, potrebbe valer la pena cercare. Per capire dove, Carbognani e colleghi hanno messo insieme i pochi dati disponibili grazie alle testimonianze storiche e alle numerose campagne scientifiche che si sono succedute da allora: dati come l'azimut della direzione di provenienza, il possibile angolo d'ingresso e l'epicentro dell'esplosione. Poi li hanno inseriti, con tutte le loro incertezze, in un modello messo a punto avvalendosi di un altro impatto, quello del secolo: l'evento di Chelyabinsk del 2013, per il quale è stato rinvenuto un frammento monolitico con una massa di ben 570 kg e i dati sono abbondanti e molto precisi. Infine, grazie anche alla loro pluriennale esperienza con il progetto Prisma, coronata da un clamoroso primo successo nel 2020 con il ritrovamento della meteorite di Cavezzo, e a un software – ottimisticamente battezzato Meteorite Finder – da loro stessi sviluppato per calcolare il cosiddetto “volo buio” (*dark flight*) di un meteoroide e delimitarne l’area di dispersione sul terreno, hanno individuato la regione più promettente.

«Dai calcoli risulta che il possibile *strewn field* di Tunguska si colloca a circa 11 km a nord-ovest dall’epicentro dell’esplosione e ha un’estensione di circa 140 km quadrati. Se ci sono», avverte Carbognani, «le meteoriti macroscopiche devono essere sottoterra, perché quando sono arrivate al suolo avevano ancora abbastanza energia cinetica per penetrare il fangoso suolo siberiano. In definitiva il caso Tunguska non è chiuso e potrebbero esserci dei frammenti del Tcb che aspettano di essere ritrovati: le informazioni che si potrebbero ottenere chiarirebbero la natura del corpo oltre ogni ragionevole dubbio. Sarebbe la soluzione di un “mistero” che dura da più di un secolo e che è tempo di risolvere».

Marco Malaspina

<https://www.media.inaf.it/2023/10/30/meteorite-tunguska-strewn-field/>

Albino Carbognani, Mario Di Martino e Giovanna Stirpe, “Computation of a possible Tunguska’s strewn field”, *Icarus*, vol. 408, 15 gennaio 2024 (online 25 ottobre 2023)



L’evento di Tunguska sulle pubblicazioni AAS:

Circolare 123, giugno 2008, pp. 3-7

Nova 1555 - 29 giugno 2019

Nova 1773 - 5 luglio 2020

Nova 1980 - 20 giugno 2021

Circolare 226, giugno 2022, pp. 1-17

