



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



ISTITUTO NAZIONALE
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

I violenti moti ondosi generati dai Medicanes e dalle tempeste comuni generano segnali sismici utili per lo studio e il monitoraggio dei fenomeni meteo-marini estremi



(foto: Pixabay)

Roma/Catania, 13 febbraio 2024 - Studiare i fenomeni meteo-marini con gli strumenti della sismologia al fine di ottenere una migliore comprensione degli eventi estremi anche conseguenti al cambiamento climatico. Questo l'obiettivo della ricerca "Long-term analysis of microseism during extreme weather events: Medicanes and common storms in the Mediterranean Sea", appena pubblicata sulla prestigiosa rivista [Science of the Total Environment](#).

Lo studio è stato condotto da un team di ricerca multidisciplinare del Dipartimento di Scienze Biologiche Geologiche e Ambientali dell'Università di Catania (Alfio Marco Borzì, Andrea Cannata e Carmelo Monaco), dell'Osservatorio Etneo dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (Flavio Cannavò e Vittorio Minio), del Royal Observatory of Belgium (Raphael De Plaen e Thomas Lecocq), del Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Palermo (Giuseppe Ciraolo), del Department of Geoscience dell'Università di Malta (Sebastiano D'Amico), del Centro Nazionale per la Caratterizzazione Ambientale e la Protezione della Fascia Costiera, la Climatologia Marina e l'Oceanografia Operativa

dell'ISPRA (Carlo Lo Re e Marco Picone) e del Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali dell'Università di Bari (Giovanni Scardino e Giovanni Scicchitano).

Il Mediane (da MEDiterranean hurriCANE, cioè uragano mediterraneo) è un sistema di bassa pressione identificabile come un ciclone tropicale a piccola scala. Con quest'ultimo condivide alcune caratteristiche, tra cui forti piogge, venti e mareggiate, ma la sua durata e la sua intensità sono limitate a causa della ridotta estensione del Mar Mediterraneo. Nonostante ciò, è in grado di produrre ingenti danni lungo le coste esposte costituendo un alto fattore di rischio a causa dell'elevata densità abitativa e delle infrastrutture produttive presenti.

Le "tempeste stagionali comuni" sono, invece, le classiche perturbazioni stagionali come, ad esempio, le perturbazioni atlantiche in grado di produrre piogge, venti intensi e conseguentemente mareggiate. I forti venti generati durante questi ultimi eventi meteorologici causano un'intensificazione del moto ondoso con onde che possono anche superare i 3,5 metri di altezza.

"Tra il mese di novembre del 2011 e il mese di febbraio del 2023 almeno 9 Medicanes e diverse tempeste stagionali comuni hanno interessato il mar Mediterraneo e le zone costiere dei vari paesi che si affacciano su di esso" spiega Vittorio Minio.

Le onde del mare sono in grado di trasferire alla Terra solida energia sotto forma di deboli onde sismiche, che vengono registrate dalle comuni stazioni sismiche.

"I segnali sismici prodotti dall'impatto sulla costa delle onde o dalle fluttuazioni di pressione sono noti con il nome di "microseism" e costituiscono un segnale onnipresente sulla Terra, caratterizzato da ampiezze estremamente basse - aggiunge Andrea Cannata - Attraverso l'analisi e l'integrazione dei segnali registrati da 104 stazioni installate in zone costiere italiane, maltesi, greche e francesi, dei dati di altezza delle onde del mare acquisiti da boe ondametriche e dei dati sullo stato del mare da mappe di hindcast (ricavate da modellizzazioni numeriche e validate da osservazioni) è stato evidenziato come il microseism contenga informazioni preziose per monitorare lo sviluppo temporale e spaziale dei fenomeni meteo-marini estremi. Infatti, durante i giorni di progressiva intensificazione degli eventi analizzati, le stazioni sismiche installate nelle aree interessate dai fenomeni meteorologici hanno mostrato un graduale aumento nel contenuto energetico delle onde sismiche. Inoltre, utilizzando due diversi metodi di localizzazione basati sui segnali sismici, è stato possibile localizzare e seguire nel loro spostamento i Medicanes".

Le analisi condotte hanno permesso di ricavare la “firma sismica” e la “magnitudo sismica” dei Medicanes e delle tempeste stagionali comuni.

“I Medicanes mostrano un contenuto in frequenza che varia da 0.18 Hz a 0.35 Hz, mentre le tempeste comuni sono caratterizzate da frequenze più alte (da 0.3 Hz a 0.7 Hz) - prosegue Alfio Marco Borzì - Anche i differenti valori di “magnitudo sismica”, che variano in funzione dell’estensione spaziale di mare interessato da onde con altezze maggiori di tre metri, ricavati per le due tipologie di fenomeni meteorologici, ne permettono la distinzione”.

“Poiché i sismometri sono stati tra i primi strumenti geofisici ad essere installati e dato che ora siamo in grado di distinguere sismicamente Medicanes e tempeste comuni, lo studio del microseism potrebbe aiutare a ricostruire eventuali cambiamenti nell’intensità e/o nella frequenza di questi fenomeni, causati dal riscaldamento globale”, conclude Borzì.

Il lavoro è stato finanziato dal progetto ARCHIMEDE (bando Prin 2022 PNRR), dal progetto i-waveNET (Interreg Italia-Malta, avviso 2/2019, asse prioritario 3) e dal progetto PON “Ricerca e Innovazione 2014-2020 Azione IV.5 - Dottorati su tematiche green”.

Citazione completa della pubblicazione: Borzì, Alfio Marco, et al. "Long-term analysis of microseism during extreme weather events: Medicanes and common storms in the Mediterranean Sea." Science of The Total Environment (2024): 169989.