

Gli scienziati dei disastri: contribuire alla previsione degli scenari peggiori, prima che si verifichino



I supercomputer e l'intelligenza artificiale possono simulare il potenziale impatto di terremoti, incendi ed eventi meteo estremi, consentendoci di prepararci meglio alle catastrofi reali.

Tutto ha avuto inizio con una rottura della faglia settentrionale di Hayward, una frattura nella crosta terrestre lunga circa 120 km, 16 km a est di San Francisco. In pochi secondi, la scossa di magnitudo 7,0 ha iniziato a far crollare gli edifici da Richmond a San Jose, interrompendo la fornitura di energia elettrica a milioni di persone nella Greater Bay Area.

Ma questa volta non si trattava di un vero terremoto a svegliare le persone, sconvolgerne le vite e causare miliardi di dollari di danni. Era una simulazione eseguita su un supercomputer. Il software EQSIM, sviluppato congiuntamente dagli scienziati del Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL) e dell'Oak Ridge National Laboratory (ORNL),¹ è solo uno dei molti simulatori di disastri utilizzati dai ricercatori per aiutarci a essere più preparati quando si verificherà un terremoto reale.

Ad esempio, il National Center for Atmospheric Research (NCAR) utilizza un supercomputer HPE Cray per simulare i danni potenzialmente catastrofici causati dagli incendi. L'NCAR ha combinato i modelli di comportamento degli incendi con i dati meteorologici per prevedere dove si innescheranno le fiamme e quanto velocemente divamperanno, tenendo conto di fattori come temperatura, vento, umidità, terreno e altri elementi ambientali.²

¹ ["The Most Advanced Bay Area Earthquake Simulations Will Be Publicly Available"](#), Exascale Computing Project, 8 febbraio 2023

² ["Better Wildfire Models Save Property and Lives"](#), HPE, giugno 2021



L'NCAR utilizza un sistema HPE Cray e algoritmi di machine learning anche per prevedere le precipitazioni estive nel sudovest degli Stati Uniti con mesi di anticipo rispetto ai temporali. I dati consentono ai funzionari locali di gestire meglio le risorse idriche e mitigare l'impatto della siccità a lungo termine.³

L'esecuzione di modelli numerici di previsione meteo richiede la capacità di acquisire enormi quantità di dati ed elaborare in parallelo milioni di operazioni strettamente accoppiate. I supercomputer sono stati appositamente realizzati per portare a termine questo tipo di attività, osserva Ilene Carpenter, Earth Sciences Segment Manager di HPE.

“Tutti i grandi servizi meteorologici del mondo utilizzano i supercomputer e molti di essi sono clienti di HPE”, afferma. “I supercomputer e le previsioni meteo hanno un rapporto sinergico da tanti anni”.

Ma la modellazione climatica è un'altra cosa. Attualmente è abbastanza semplice prevedere quanto caldo farà domani a New York, spiega Carpenter, ma è molto più difficile prevedere come sarà il clima della città tra 10 anni.

I supercomputer exascale e le tecniche avanzate di machine learning stanno iniziando a cambiare la situazione, offrendo previsioni più sofisticate e granulari. I risultati porteranno vantaggi a tutti: i primi soccorritori che devono accumulare le risorse prima che si verifichi un disastro, gli agricoltori che devono sapere quali colture resistenti alla siccità piantare e i produttori che sperano di rendere più resilienti le loro supply chain.

L'AI supporta previsioni più precise su aree più piccole

Un vantaggio chiave di combinare exascale computing e intelligenza artificiale è la possibilità di lavorare con risoluzioni superiori, consentendo ai modelli di effettuare previsioni più precise su aree molto più piccole. “Uno degli sviluppi più entusiasmanti sono i modelli climatici ad alta risoluzione”, sostiene Carpenter. “È decisamente più utile eseguire i modelli climatici con una risoluzione di 1 chilometro anziché 100, ma questo richiede una potenza di elaborazione enorme”.

L'anno scorso, i ricercatori del progetto Energy Exascale Earth System Model (E3SM) hanno utilizzato il supercomputer HPE Cray dell'ORNL, Frontier, per simulare un anno di dati climatici alla risoluzione di 1 chilometro, vincendo il Gordon Bell Prize 2023 per la modellazione climatica.⁴

Secondo Carpenter, l'impiego di modelli AI come surrogati dei modelli basati sulla fisica consentirà ai ricercatori di eseguire simulazioni climatiche mille volte più velocemente. Addestrandosi sui dati di modelli climatici ad alta risoluzione, un surrogato AI potrebbe rendere l'esecuzione di tali modelli molto meno costosa e consentire agli scienziati di prevedere le condizioni future con un dettaglio senza precedenti.

“A quanto pare, i sistemi di intelligenza artificiale possono prevedere i modelli meteorologici meglio di quanto ci si aspettasse”, aggiunge. “L'obiettivo ultimo è quello di creare surrogati AI in grado di simulare i cambiamenti climatici 50 o 100 anni nel futuro. Questo ci permetterebbe di fare molta più ricerca scientifica”.

³ [“Smarter water management in the face of drought”](#), Hewlett Packard Enterprise, 2023

⁴ [“E3SM Wins Gordon Bell Prize for Climate Modeling”](#), Energy.gov, 5 dicembre 2023





L'impatto delle simulazioni sugli scenari del mondo reale

In Europa, i ricercatori utilizzano l'intelligenza artificiale avanzata e i supercomputer per creare un digital twin completo della Terra che utilizzeranno per generare modelli di fenomeni naturali, disastri ambientali e dell'impatto degli esseri umani sul pianeta. Il lancio di Destination Earth (DestinE) è previsto per giugno 2024, con le prime due applicazioni di digital twin focalizzate sugli eventi estremi causati dai fenomeni meteorologici e sull'adattamento al cambiamento climatico.⁵

Un obiettivo del progetto è prevedere gli eventi catastrofici e adottare le giuste politiche prima che si verifichino, sottolinea Carpenter. Per i responsabili politici sarà quindi possibile porre domande pratiche, contribuendo a guidare meglio la preparazione ai disastri e la pianificazione a lungo termine.

Potranno porre domande come: "Qual è il tasso massimo di precipitazioni che si registreranno e quali sono le dimensioni del tubo fognario di cui avrò bisogno per scaricare la pioggia che cadrà?", prosegue. "Le città che stanno costruendo nuove infrastrutture vorranno sapere se sono in grado di gestire gli scenari climatici futuri".⁶

Ad esempio, incorporando il volume di sterpaglie secche, l'umidità dell'aria e i venti tipici in un modello climatico, i soccorritori del Colorado e della California settentrionale

possono posizionare le attrezzature antincendio più vicino ai luoghi in cui la probabilità che si sviluppino gli incendi è superiore, limitandone l'impatto.

I cambiamenti climatici possono avere un impatto significativo anche sulle aziende, sottolinea Carpenter. Se il livello dell'acqua nel Canale di Panama è troppo basso, le enormi navi portacontainer potrebbero non essere in grado di raggiungere l'altra parte del mondo, quindi le organizzazioni potrebbero considerare l'utilizzo di navi più piccole. Se un'area diventa più soggetta a forti uragani, le aziende potrebbero voler riconsiderare la possibilità di collocare importanti centri di distribuzione o sedi aziendali in quella zona. Un'azienda agroalimentare vorrà sapere come le precipitazioni influiranno sulla sua capacità di produrre cibo o spostare l'attenzione sulla fornitura di sementi più resistenti alla siccità. E così via.

I modelli climatici saranno in grado di fornire queste risposte. Attualmente, promuovono già la creazione di nuovi servizi informatici che acquisiscono dati disponibili al pubblico e offrono previsioni per aiutare le aziende a prendere decisioni migliori a lungo termine.

"Qualsiasi organizzazione che effettua investimenti infrastrutturali a lungo termine, che si tratti di un ente pubblico o un'azienda privata, vorrà conoscere la gamma operativa degli scenari che dovrà affrontare", conclude Carpenter. "Informazioni migliori sul futuro si possono trasformare in un vantaggio aziendale".

⁵ "Powering climate solutions through Earth's high-precision digital twin", HPE, 2024

⁶ "Powering ahead toward a climate-proof grid", HPE, 2023

Ulteriori informazioni alla pagina

[HPE.com/ai](https://www.hpe.com/ai)

Visita **HPE GreenLake**



 **Chatta ora**


**Hewlett Packard
Enterprise**

© Copyright 2024 Hewlett Packard Enterprise Development LP. Le informazioni contenute nel presente documento sono soggette a modifica senza preavviso. Le uniche garanzie per i servizi e i prodotti Hewlett Packard Enterprise sono quelle espressamente indicate nelle dichiarazioni di garanzia che accompagnano tali prodotti e servizi. Nulla di quanto contenuto nel presente documento potrà essere interpretato come garanzia supplementare. Hewlett Packard Enterprise declina ogni responsabilità per eventuali omissioni ed errori tecnici o editoriali contenuti nel presente documento.

a50010226ITE