

Ricerca

01581 **Celino (Enea):** 01581

«Studiamo nuovi materiali per l'energia pulita»

Travisi a pag. 17

Le parole del futuro

«Nuovi materiali per avere energia senza inquinare»

Massimo Celino, ricercatore **Enea**, è a capo del progetto Iemap che studia soluzioni avanzate per le rinnovabili, sfruttando l'AI e il supercalcolo. «Uno dei nostri obiettivi è sostituire il litio delle batterie»

«GRAZIE AL COMPUTER CRESCOG, TRA LE 500 MACCHINE PIÙ POTENTI AL MONDO, ANALIZZIAMO I DATI A UNA VELOCITÀ 10 VOLTE SUPERIORE»

«PER IL FOTOVOLTAICO PUNTIAMO ALLO SVILUPPO DI CELLE SOLARI DI PEROVSKITE, MINERALE PROMETTENTE CHE PERÒ VA RESO PIÙ STABILE»

Massimo Celino, 55 anni, laureato in Fisica all'Università La Sapienza di Roma, ha conseguito il dottorato all'Università Louis Pasteur di Strasburgo. Ricercatore **Enea**, segue per la Divisione ICT i progetti di ricerca e sviluppo, italiani ed europei, nel settore dell'High Performane Computing, del cloud, dei BigData e delle loro applicazioni nel settore energetico e dei materiali avanzati. Coordinatore del board europeo dei progetti EuroHPC per lo sviluppo di tecnologie exascale. È anche vice-coordinatore in ambito Eera (European Energy Research Alliance) del programma "Digitalization for Energy".

Nel 2021 la produzione di energie rinnovabili ha coperto il 36% del fabbisogno energetico totale dell'Italia, ma l'obiettivo è raggiungere il 55% entro il 2030. Per il salto in avanti, occorre partire - come sempre

- dalla ricerca e dai fondi per svilupparne la necessaria tecnologia. 4,5 milioni di euro, di provenienza europea, sono stati spesi per sviluppare il laboratorio digitale Iemap, Italian Energy Materials Acceleration Platform, che sfrutterà tutte le potenzialità del supercalcolo e dell'intelligenza artificiale per la ricerca su materiali avanzati destinati agli impianti di energia rinnovabile. Massimo Celino, ricercatore della divisione **Enea** di Sviluppo Sistemi per l'Informatica e l'ICT, è il responsabile del progetto Iemap. **Cosa si intende per materiali avanzati?**

«Sono una nuova categoria di materiali che si disegnano e progettano avendo in mente già l'applicazione finale in cui saranno utilizzati; sono avanzati perché vogliamo che siano efficienti, consumino poca energia e fatti con materie prime che non siano critiche ed inquinanti».

Perché sono fondamentali

per gli impianti di energia green?

«Hanno una funzione importante per accelerare la transizione energetica verso una produzione carbon free, per cui abbiamo bisogno di nuovi materiali nella costruzione di batterie, pannelli fotovoltaici ed elettrolizzatori per produrre idrogeno. Facciamo l'esempio delle batterie, i due elementi che la costituiscono sono catodo ed anodo, dove un materiale passa la carica elettrica all'altra che in estrema sintesi è l'energia prodotta dalla batteria, che oggi utilizza materiali critici, scarsamente reperibili e forte-



Superficie 108 %

mente inquinanti se dispersi nell'ambiente».

E con un laboratorio come quello che state realizzando, quale sarebbe l'obiettivo per le batterie?

«Sostituire uno dei materiali più usati come il litio, reperibile solo in alcuni Paesi del mondo ed altamente inquinante, con un materiale più disponibile, più leggero e che renda le batterie più efficienti delle attuali. Quelle per le auto, infatti, ancora costano molto, sono pesanti e richiedono una strumentazione per ricaricarla ancora poco performante, fino a 5 ore per una ricarica, ma credo che un nuovo materiale farà la differenza. L'obiettivo è quello di aumentare la densità di energia, migliorare la sicurezza, ridurre il costo e allungare il ciclo e la durata di vita delle batterie. I ricercatori svilupperanno, inoltre, inchiostri per la produzione degli elettrodi mediante stampa rotocalco e un processo di recupero sostenibile di materiali dalle batterie a fine vita».

E nel laboratorio digitale che tipo di lavoro verrà svolto?

«Ogni laboratorio di ricerca svolge un lavoro di sperimentazione e computazionale, ma per trovare un materiale sostitutivo valido, potrebbero volerci anche dieci anni, perché si effettuano test su una vastità di materiali. Il nostro laboratorio digitale, invece, consentirà di analizzare grandi quantità di informazioni provenienti da esperimenti precedenti grazie alla potenza del supercalcolo e dell'intelligenza artificiale che propone indica-

zioni utili ai ricercatori sul tipo di esperimenti da condurre su determinati materiali. Il lavoro verrebbe ridotto anche di 10 anni, e l'obiettivo è proprio quello». **Come è strutturato?**

«Il supercomputer **Cresco6** è l'hub centrale che si trova a Portici connesso ai laboratori sperimentali degli altri partner del progetto Cnr, IIT e Rse, che riesce ad eseguire calcoli alla velocità di un petaflop, un milione di miliardi di operazioni al secondo e con i fondi del Pnrr avremo un computer anche più veloce. **Cresco6**, al lavoro H24, nel 2018 è entrato nella Top500 delle macchine per il supercalcolo più potenti al mondo e gestisce un database dove sono raccolti i dati sperimentali dai laboratori connessi, che permette di avere e processare le informazioni della lista di tutti i materiali con le relative proprietà studiate dai vari laboratori. Collezionando sempre più dati, l'IA si istruisce, cresce e diventa sempre più capace di individuare altre direzioni di ricerca».

Oltre alla ricerca sulle batterie, di quali altri tipi di energia vi occuperete?

«Nel caso del fotovoltaico, il laboratorio punterà allo sviluppo di celle solari innovative a film sottile di perovskite, il materiale più promettente che rie-

sce ad assorbire e produrre più energia elettrica, ma ha un problema di stabilità, per questo il laboratorio digitale indagherà sulla soluzione chimica migliore e in un tempo ridotto fornirà indicazioni utili alla ricerca. Inoltre ci concentreremo anche sull'idrogeno verde e nello specifico sulle membrane dove avviene la reazione tra ossigeno e idrogeno, e il progetto prenderà in considerazione i materiali sia per quelli a bassa temperatura che quelli ad alta temperatura, tra 600 e 900°C. Il lavoro del supercomputer sarà proprio quello di analizzare le combinazioni e scartare quelle meno promettenti».

Ma come farete a condividere questa enorme mole di big data con un'ampia comunità scientifica, non solo italiana?

«I big data provengono dal calcolo del supercomputer che li ha generati, sono il frutto del lavoro di tante persone, contengono informazioni preziose, costate milioni di euro di energie elettrica e devono essere accessibili, come oggi impone l'Unione Europea, secondo cui i dati della ricerca devono essere "fair": trovabili, accessibili anche da persone meno esperte, interoperabili con altri sistemi e riutilizzabili, più semplicemente condivisi. E infatti stiamo lavorando al progetto europeo EraData, affinché i big data grezzi di laboratorio siano ripuliti, trasferiti in database e non si perdano nel mare di dati, e anzi restino un patrimonio di valore condiviso, che possano fare la differenza nella ricerca in ambito europeo».

Paolo Trivisi

© RIPRODUZIONE RISERVATA

I NUMERI

350⁰¹⁵⁸¹

milioni di euro del Pnrr per il Centro di Ricerca in High Performance Computing

4

Le strutture del laboratorio lemap, tra cui l'hub centrale del supercomputer

10

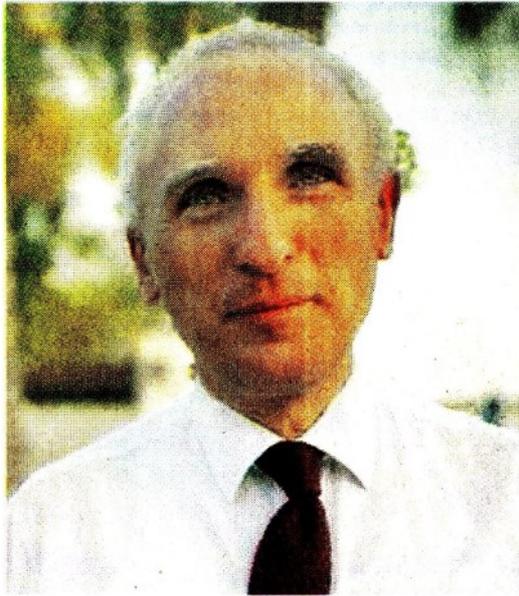
volte la riduzione del tempo di ricerca grazie al supercomputer Cresco6

4,5⁰¹⁵⁸¹

milioni di euro investiti nel progetto lemap per creare il laboratorio digitale Enea

1

petaflop è la capacità di Cresco6: un milione di miliardi di calcoli al secondo



Il fisico Massimo Celino, 55 anni, ricercatore Enea, segue progetti di sviluppo italiani ed europei. In alto, un campo di pannelli fotovoltaici