



## Un computer quantistico per la fabbricazione di lamiera

**Tutti coloro che lavorano la lamiera conoscono questo fastidio: il laser stride sulla lamiera e taglia un pezzo dopo l'altro dal pezzo di lamiera. A volte però un pezzo si blocca durante il prelevamento. TRUMPF e il Centro Ricerche Jülich hanno ora lanciato un progetto che in futuro potrebbe risolvere proprio questo aspetto grazie ai computer quantistici. Il fisico quantistico Dott. Tobias Stollenwerk rivela cos'altro promette il progetto.**

— **Dott. Stollenwerk, lei lavora come scienziato al Centro Ricerche Jülich. Di cosa si occupa il progetto?**

Stollenwerk: In QUASIM vogliamo studiare il potenziale dei computer quantistici per la lavorazione dei metalli. Per farlo ci concentriamo su esempi di applicazione concreti. Un problema che stiamo studiando con TRUMPF nei test è il prelevamento dei pezzi durante il taglio laser. Spesso questi processi di prelievo non funzionano in modo ottimale, sebbene i processi siano già stati ottimizzati con l'ausilio di simulazioni al computer. Ciò dipende dal fatto che la dilatazione termica della lamiera – il laser è molto caldo – può essere presa in considerazione solo parzialmente nei modelli precedenti. I pezzi tagliati quindi, a volte, rimangono attaccati alla lamiera. Le macchine devono quindi essere fermate per rimuovere i pezzi, causando tempi di inattività indesiderati. Un'ottimizzazione dei modelli di taglio con il calcolo quantistico e l'apprendimento automatico potrebbe contribuire ad aumentare l'efficienza e la qualità dei tagli.

— **A che punto siete con questa applicazione?**

Stollenwerk: I computer quantistici attuali sono ancora in una fase iniziale di sviluppo, nonostante gli enormi progressi compiuti negli ultimi anni. Attualmente ci stiamo occupando di scomporre i problemi in sottoproblemi che hanno caratteristiche simili ai compiti reali e sono così semplici da poter essere risolti sui computer quantistici attualmente disponibili con pochi qubit. In questo modo, vogliamo arrivare a una valutazione della misura in cui i computer quantistici possono offrire un reale vantaggio quantistico nella pratica per questo compito specifico. La questione riguarda quali proprietà debba



avere un tale computer quantistico e quanto sia elevato lo sforzo di sviluppo associato. Un obiettivo importante alla fine del progetto è ottenere una stima di quali risorse di calcolo quantistico sarebbero necessarie per ottenere un vantaggio quantistico nella pratica. Finora abbiamo sviluppato i primi approcci su come utilizzare i computer quantistici per accelerare i processi di apprendimento automatico per simulare la propagazione della temperatura nei pezzi in lamiera.

—— Qual è il suo ruolo in questo progetto?

Stollenwerk: In QUASIM collaboriamo con il Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI - Centro di ricerca tedesco sull'intelligenza artificiale), che coordina il progetto, così come con il Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie (IPT - Istituto Fraunhofer per la tecnologia di produzione), TRUMPF e la società di software ModuleWorks di Aquisgrana. Sono coinvolti anche Ford e MTU come partner associati. Il mio compito è coordinare il lavoro per quanto concerne il Centro Ricerche Jülich. I miei colleghi Dott. Alessandro Ciani e Sven Danz svolgono la ricerca vera e propria e studiano algoritmi quantistici che potrebbero essere adatti alla produzione.

—— Quali computer quantistici state usando nel progetto?

Stollenwerk: Attualmente stiamo ancora simulando i computer quantistici su computer classici. Il vantaggio di ciò è quello di poterci concentrare completamente sullo sviluppo degli algoritmi quantistici e di dover prestare meno attenzione alle peculiarità degli attuali sistemi quantistici, che sono tipicamente ancora soggetti a errori. Tuttavia, stiamo già prendendo in considerazione le caratteristiche dell'hardware quantistico reale, come quello sviluppato ad esempio nel progetto [Qsolid](#). Si tratta, ad esempio, dei tassi di errore in operazioni quantistiche speciali e della connettività limitata dei qubit.



<p>Il Dott. Tobias Stollenwerk lavora come capogruppo per gli algoritmi quantistici presso l'Istituto per l'analisi computerizzata quantistica nel Centro Ricerche Jülich dall'estate 2022. Qui è responsabile, tra le altre cose, del coordinamento del progetto QUASIM. In precedenza, il dottore in fisica ha lavorato presso il Centro aerospaziale tedesco, dove ha diretto il gruppo di calcolo quantistico presso l'Istituto per la tecnologia software. Dal 2016, Stollenwerk fa anche visita regolarmente al Quantum Artificial Intelligence Laboratory della NASA nella Silicon Valley come scienziato ospite.</p>

