

ALBERTO VAGNONI

Dottorando presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale DIN, Università di Bologna

A tutto plasma

Usi e costumi dei gas ionizzati

Lo sfruttiamo in mille modi differenti, dalla produzione di lenti transitions all'incenerimento dei rifiuti urbani, passando per i motori spaziali fino alla fusione nucleare. Persino a casa quando accendiamo le luci. Eppure, ci sono ancora tanti dubbi sul come si comporti realmente. Parliamo di plasma, il cosiddetto quarto stato della materia. Nonostante lo si usi da decenni è ancora complesso rispondere in maniera univoca ad alcune domande su di esso: Quanto bene conduce calore ed elettricità? Come scorrerebbe all'interno di un tubo? Domande fondamentali per sviluppare e migliorare le tecnologie al plasma e che possono trovare risposta grazie a un nuovo software a cui lavora Alberto Vagnoni, dottorando dell'Università di Bologna.

“Il plasma viene comunemente detto quarto stato della materia, ma dovrebbe in realtà essere il primo” spiega Vagnoni. “Compone infatti il 99.98% della materia osservabile appena al di fuori dell'atmosfera terrestre”. Sulla Terra, la pressione atmosferica ostacola la ionizzazione delle molecole gassose, il processo attraverso cui un atomo o una molecola perde uno dei suoi elettroni; quando questo poi si ricombina con una particella ionizzata viene emessa luce, ed ecco che il plasma risulta luminoso. Esistono esempi osservabili anche da Terra, prosegue Vagnoni “Come i fulmini o le aurore boreali, i cui colori dipendono dalle lunghezze d'onda della luce emessa durante il processo di ionizzazione e ricombinazione degli elettroni con le molecole dell'alta atmosfera”. Per questa caratteristica tale processo è stato sfruttato a lungo per l'illuminazione stradale, attraverso le lampade al sodio o ancora le più comuni al neon o allo xenon, per uffici e abitazioni. In passato si è addirittura sfruttato il plasma per il taglio di spesse lastre di metallo costringendolo all'interno di apparecchiature ad alta potenza.

Ad oggi, il gas in stato di plasma è ancora utilissimo in applicazioni sofisticate, ad esempio, la deposizione di strati nanometrici (spessi qualche milionesimo di millimetro) utili alla realizzazione di materiali con proprietà innovative come la capacità di cambiare colore in base alla luce. Ma per rendere più efficienti questi processi è necessario capire meglio alcuni aspetti ancora poco chiari del comportamento del plasma, in particolare all'interno degli strumenti in cui se ne fa uso. Ciò richiede che le proprietà fisiche del plasma siano ben note e accurate. Qui entra in gioco la ricerca di Vagnoni: “Il meccanismo chiave è l'urto.

La quantità di energia trasferita negli urti tra le particelle del plasma e l'efficienza con cui tale trasferimento avviene ci permette, ad esempio, di calcolare con grande accuratezza quanto

bene conduca il calore". Per modellare un apparecchio al plasma, dunque, ingegneri e scienziati sono spesso costretti prima a stimarne le proprietà fisiche, ma spesso questo passaggio è più complicato della modellazione stessa e dove non lo è le proprietà calcolate risultano inaccurate. Una problematica che potrebbe essere risolta grazie a PPFM (Plasma Properties For Many), un software di cui Vagnoni è il principale sviluppatore pensato come piattaforma di riferimento per la raccolta di teorie fisiche e algoritmi che risolvano questo problema in maniera accurata e semplice. "Una volta completato" conclude Vagnoni, "PPFM offrirà una piattaforma flessibile e facile da usare, con un database ricco a disposizione per il calcolo delle proprietà termofisiche di miscele di gas in stato di plasma. Così, i ricercatori potranno concentrarsi solo sul comportamento del plasma all'interno dell'apparecchio, e, conoscendone già le proprietà fondamentali, il risultato diverrà ancora più preciso ed accurato".