

# Linguaggi di programmazione ed efficienza energetica



*Finora ci si è concentrati sul risparmio energetico dell'hardware. In realtà nell'automazione e nell'elettronica industriale anche i software ottimizzati impattano enormemente sui consumi.*

di Massimo Nannini

I nostri dispositivi elettronici sono fatti di "transistor", ma trattandosi per la maggior parte di logiche programmabili è proprio il software a pilotarne i comportamenti e dunque a definirne i profili di funzionamento che sono direttamente collegati alla potenza assorbita.

Questa semplice considerazione ci porta a valutare il consumo energetico derivante sia dalla logica di funzionamento del dispositivo descritte dall'algoritmo, sia dal linguaggio di programmazione scelto per la codifica dello stesso. Se l'apporto dell'algoritmo è facilmente intuibile, visto che è proprio l'algoritmo che ne descrive le logiche di funzionamento, potrebbe non essere così evidente l'apporto derivante della scelta di un determinato linguaggio di programmazione rispetto ad un altro.

## **Codifica verde**

Per dare maggiore evidenza a questo aspetto per nulla trascurabile è stato coniato il nuovo termine "codifica verde", che mette sul piatto della bilancia oltre alle usuali considerazioni sulle strategie di codifica degli algoritmi dettate da aspetti tecnici, quali per esempio l'ottimizzazione della memoria, il tempo di esecuzione e la riusabilità del codice, anche elementi che portano a scrivere programmi più green scegliendo per l'appunto un linguaggio di programmazione meno impattante.

## **Caratteristiche dei linguaggi e consumo energetico**

Un team di ricercatori universitari portoghesi de Universidade do Minho ha analizzato approfonditamente questa tematica tentando di quantificare l'efficienza energetica dei diversi linguaggi di programmazione. I risultati di questa ricerca sono stati raccolti in un articolo dal titolo Energy Efficiency across Programming Languages (<https://greenlab.di.uminho.pt/wp-content/uploads/2017/10/sleFinal.pdf>), in cui sono stati messi a confronto i tempi di esecuzione, l'utilizzo della memoria ed il consumo energetico di ventisette linguaggi di programmazione tra i più utilizzati.

Il vincitore incontrastato è risultato, devo dire senza troppa sorpresa, il linguaggio C, mentre uno dei linguaggi ad oggi

tra i più utilizzati soprattutto in abiti di machine learning e sulle schede di prototipazione della famiglia Raspberry PI, cioè Python, si posiziona in fondo alla classifica assieme al Perl.

Lo studio evidenzia come i linguaggi compilati tendono ad essere nettamente più efficienti dal punto di vista energetico, sia rispetto ai linguaggi interpretati, sia rispetto a quelli pseudo-compilati, anche se con qualche eccezione. Per esempio il C ed il C++ occupano i gradini più alti della graduatoria mentre GO pur appartenendo alla medesima categoria si comporta nettamente peggio di Java e C#, che invece necessitano di una Virtual Machine. Le cose poi non vanno meglio per i linguaggi puramente interpretati come PHP e JavaScript, che da sempre si contendono il mercato per la realizzazione delle web application.

## **Poco di cui stupirsi**

I risultati delle misurazioni effettuate dai ricercatori, potevano essere in gran parte prevedibili in considerazione dell'ottimizzazione del codice oggetto generato attraverso compilatori dedicati alla specifica piattaforma, ma quello che sicuramente è la parte più interessante è l'aver messo a confronto le prestazioni dei vari linguaggi in riferimento al consumo energetico (joule) e non solo al tempo di esecuzione, come di norma fatto fino ad ora. Inoltre è singolare constatare come all'interno della stessa famiglia di linguaggi si evidenziano differenze molto significative, che se adeguatamente valutate, permettono di effettuare una scelta più consapevole anche in termini di impatto ambientale.

## **Massimo Nannini**

**Ingegnere elettronico e consulente di impresa  
info@gemaxconsulting.it**