# Calcolo sequenziale

* Consiste in un programma che risolve un determinato problema mediante un algoritmo, le cui istruzioni vengono eseguite in modo sequenziale
* Questo modello di calcolo è caratterizzato da UN SOLO PROCESSORE

# Calcolo parallelo

* Il programma risolve lo stesso problema mediante un algoritmo le cui istruzioni vengono eseguite in parallelo (contemporaneamente);
* Questo modello è caratterizzato da più processori che cooperano fra loro
* È doveroso ricordare che con la nascita del calcolo parallelo, considerato la più alta fascia dell’informatica la scienza si arricchisce di un elemento che risulterà poi fondamentale: la possibilità di simulare fenomeni altrimenti non studiabili in altri modi diminuendo così rischio e impiego di risorse economiche.

Non sempre è possibile risolvere problemi attraverso algoritmi paralleli in quanto non sempre è possibile:

* Suddividere in pezzetti il problema
* Avere un esecuzione multipla di istruzioni;

Quando si parla di programmazione parallela non sempre è possibile parlare anche di incremento di prestazioni, risparmio di tempo, ecc. in quanto bisogna considerare più fattori:

* Partizione dei task fra i processi e **contesa.**
* Gestione over head dovuto alle comunicazioni
* Mantenere occupati tutti i processi riducendo al minimo il tempo d’attesa (quanto tempo un processo deve aspettare prima che finiscano anche gli altri) [**starvation**].

CUDA: linguaggio di scrittura programmi GPU delle schede video.

GPU = elemento di elaborazione grafica.

L’unità di misura di prestazioni di una macchina, ovvero dell’High Performance Computing (**HPC**) è IL **Flop/s**: *floating-point operations for second.*

# Lo SpeedUp:

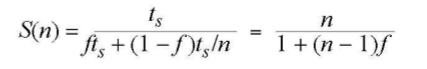
* È un indice che misura le prestazioni relative a due sistemi che elaborano lo stesso problema. Ci dà dunque, informazioni sull’incremento di velocità usando più processori.
* Più tecnicamente misura l’indice di miglioramento del tempo di esecuzione di un programma eseguito impiegando l’utilizzo di risorse diverse (in questo caso più processori).
* È il rapporto fra tempo sequenziale e tempo parallelo.



# Legge di Amdahl

Sul concetto di SpeedUp nasce la legge di Amdahl, usata spesso nell'[informatica parallela](https://it.wikipedia.org/wiki/Calcolo_parallelo) per predire l'aumento massimo teorico di velocità che si ottiene usando più processori.

* Questa rinominata legge infatti, dice che l’aumento della velocità di un programma che usa più processi, è limitato alla frazione seriale del programma (ovvero la parte non parallelizzabile di un programma).
* Praticamente non è il numero di processor a decider l’aumento della velocità, prima poi si arriverà ad un punto in cui non sarà possibile parallelizzare ulteriormente l’algoritmo.



Questa legge afferma che anche con infiniti processori, **il massimo SpeedUp è sempre limitato ad 1/f.**



# Legge di Moore:

* La complessità di un microcircuito, misurata come numero di transistor per chip raddoppia ogni 18 mesi.
* Legge validissima per molto tempo, ma ora superata poiché si è raggiunto il limite di distanza minima fra transistor. Infatti effettuando una riduzione ulteriore si sarebbe andati incontro alla nascita di particolari fenomeni parassiti di natura quantistica che avrebbero intaccato il giusto funzionamento del chip.