

ANALISI DEL PROBLEMA

Si richiede di implementare un sistema che gestisca, in maniera concorrente, una simulazione in cui N particelle si spostano, seguendo determinate leggi fisiche, all'interno di un piano cartesiano o dello spazio.

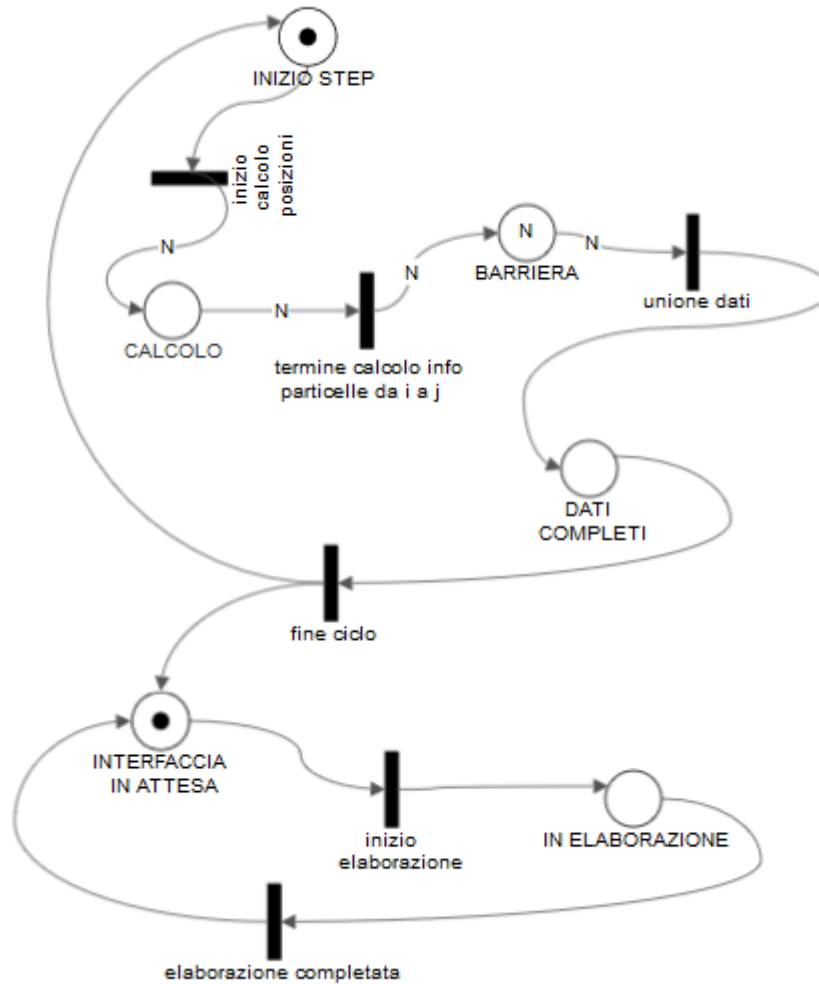
All'avvio della simulazione, l'interfaccia grafica si deve aggiornare, mostrando passo per passo le nuove posizioni delle particelle. Lo spostamento di ogni particella deve essere calcolato in funzione di alcune caratteristiche delle altre particelle.

SVILUPPO DELLA SOLUZIONE

Si è deciso di utilizzare un ambiente 3D, costruendo delle particelle tridimensionali che si muovono sugli assi x , y e z , visualizzabili dall'utente tramite un'interfaccia grafica che permette anche di interagire con il sistema (mediante i campi N particelle e N Steps e i tasti start, stop e pause). Ad ogni step la posizione delle particelle deve essere aggiornata. Questa operazione poteva essere parallelizzata in più modi. Si è deciso di implementare un numero T di thread, coordinati da un MainThread, assegnando ad ogni thread un sottoinsieme di particelle, delimitato da un upper bound e un lower bound, in maniera tale da minimizzare l'utilizzo di risorse condivise tra i thread.

I thread, infatti, pur leggendo i dati precedenti dalla stessa lista di particelle, scrivono in punti differenti.

Nel dettaglio, ogni thread computa le nuove posizioni delle particelle che si trovano tra l' i -esima e la j -esima posizione della lista; leggendo, per ognuna di esse, i valori delle altre che influiscono nel calcolo (forza, velocità, costanti...). I dati ottenuti vengono salvati in una mappa che ha come chiave l'indice della particella e come valore i dati aggiornati (posizione, forza, velocità ...). Le mappe ottenute da ogni thread vengono poi unite in un'unica mappa quando tutti i thread hanno terminato il calcolo e si ha quindi la certezza che non le stiano modificando. Dalla mappa ottenuta si risale poi alla nuova posizione di ogni particella e si procede all'aggiornamento grafico.



ANALISI DELLE PERFORMANCE

Al termine della fase di sviluppo della soluzione sono stati condotti dei test che mettono a confronto la soluzione sequenziale e quella parallela, al fine di evidenziare i vantaggi che si ottengono scegliendo quest'ultima.

Sono state fatte delle rilevazioni sui tempi di esecuzione, al variare del numero di core utilizzati. Le rilevazioni esposte nella seguente tabella sono state fatte impostando lo stesso numero di particelle e di step (rispettivamente 1000 e 100).

N Processori	Tempi (ms)	SpeedUp
1	8531,80	1,00
2	4441,00	1,92
3	2939,00	2,90
4	2260,00	3,78
5	1941,00	4,40
6	1777,00	4,80
7	1611,00	5,30
8	1497,60	5,70

Come si evince dalla tabella soprastante e dal grafico successivo, mediante la soluzione parallelizzata si è riuscito ad ottenere uno speedup di circa 6.

