



## Visualizzazione dati in 2 e 3 dimensioni

### PROBLEMA:

Creare rappresentazioni in due o tre dimensioni dei dati in modo da renderne più immediata l'interpretazione.

### SOLUZIONE

È possibile creare programmi che emettano grafici customizzati per rendere immediatamente interpretabili i risultati ottenuti da analisi statistiche e/o finanziarie senza dover utilizzare altri strumenti informatici.

Questi grafici possono poi essere inclusi in documenti Word per creare report aziendali o allegati ai certificati di qualità.

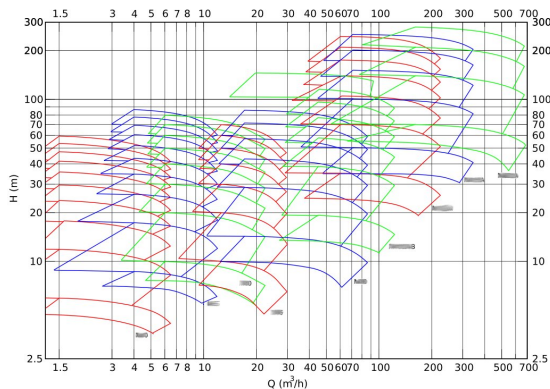
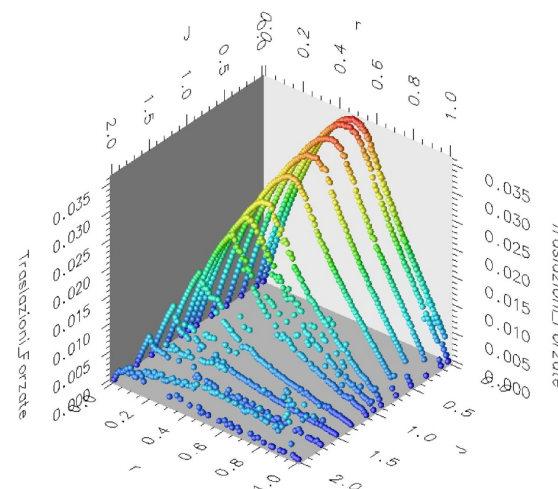


Grafico bilogarithmico portata/prevalenza per pompe idrauliche.

Non sempre la visualizzazione in due dimensioni è sufficiente per rappresentare l'interezza dei dati, in questo caso si può ricorrere a grafici tridimensionali.



Visualizzazione 3D di dati da simulazioni di tipo "gas su reticolo".

## Simulazioni automi cellulari e gas su reticolo

La simulazione di un processo fisico può essere molto utile per meglio comprendere le caratteristiche del processo e per trovare i parametri ottimali per la sua esecuzione.

In particolare quando l'esecuzione del processo reale è molto costosa o molto lunga, una campagna di simulazioni può condurre più velocemente all'individuazione sia dei migliori parametri da utilizzare che ai migliori algoritmi per interpretare i risultati.

## Ottimizzazione del codice

A volte un processo di calcolo particolarmente complicato può rendere il programma esageratamente lento, tanto da creare disagio nell'utilizzatore.

L'individuazione di questi colli di bottiglia e la loro eliminazione è un lavoro particolarmente difficile, ma che se ben svolto può dare ottimi risultati.

Vi sono varie tecniche per ottenere miglioramenti:

- individuazione di un algoritmo più veloce
- eliminazione dei calcoli ridondanti, o/e utilizzo di tecniche di caching dei risultati intermedi
- ottimizzazione delle routine critiche (individuate tramite code profiling), al limite riscrivendole in linguaggio assembler
- individuazione di un algoritmo parallelo per esecuzione su computer multiprocessore

In un caso estremo è stato possibile ridurre il tempo di esecuzione di una interpolazione ai minimi quadrati (con l'algoritmo di Levenberg-Marquardt) di ben 20 volte (da 40 a 2 secondi su un Pentium III a 600 Mhz) utilizzando alcune delle tecniche sopra elencate.

Poiché questo miglioramento è stato applicato ad uno strumento di analisi, era molto importante ottenere i risultati nel minor tempo possibile.

## Calcolo Parallelo

La maggior parte dei computer moderni (es: tutti i computer con processori Pentium IV e Core Duo) sono in grado di eseguire operazioni in parallelo, ma raramente i programmi sono capaci di avvantaggiarsi di questa capacità.

L'utilizzo delle librerie openMP ed openMPI, insieme ad una apposita progettazione degli algoritmi di calcolo, possono portare a consistenti riduzioni del tempo di elaborazione. Qualora non fossero sufficienti le prestazioni di computer con più processori, è possibile utilizzare più computer in parallelo (cluster di computer).

La corretta scelta del tipo di parallelismo (memoria condivisa o memoria distribuita) e quindi di come rendere parallelo l'algoritmo è essenziale per sfruttare al massimo tutti i processori utilizzati.

L'esperienza fatta con le simulazioni di automi cellulari e di gas su reticolo, insieme alla disponibilità di una ampia letteratura sia in campo di meccanica statistica che di programmazione parallela, permette di riuscire a sfruttare al massimo le risorse di calcolo disponibili.