

Formazione in informatica e futuro dell'ICT

Prof. Enrico Nardelli

Univ. Roma "Tor Vergata"

Presidente del GRIN (Associazione Italiana
Docenti Universitari di Informatica)

Udine, 5 dicembre 2006

Il mondo cambia...

un primo esempio

- 1600-1900: La nascita della scienza
 - Si comprendono i meccanismi scientifici che regolano la materia vivente
 - Il MEDICO abbandona l'aura di magia
 - Conosce le teorie scientifiche della materia animata (biologia, chimica, ...)
 - Le applica agli esseri viventi per conseguire l'obiettivo desiderato (cura di malattie, ...)

Il mondo cambia...

un secondo esempio

- 1700-1800: La Rivoluzione Industriale
 - Nasce la società delle MACCHINE
 - L'INGEGNERE esce dal buio dell'officina
 - Conosce le teorie scientifiche del mondo fisico (matematica, fisica, chimica, ...)
 - Le applica alla costruzione di manufatti fisici che realizzano lo scopo desiderato

Il mondo cambia... ... nasce l'informatica

- 1900: La sfida di Hilbert
 - Che cosa puo' essere **automaticamente** calcolato?
 - Gödel, Turing, Von Neumann, ...
- L'informatica è la disciplina che studia:
 1. la rappresentazione e ...
 2. l'elaborazione automatica ...
 3. dei dati e ...
 4. delle loro relazioni
- Tutti i punti sono indispensabili per caratterizzarla

Informatica come disciplina...

- ... della REALTA' IMMATERIALE
- ... della REALTA' VIRTUALE
(CACM, Feb.05, Jon Crowcroft)

- AUTONOMA
- Con salde radici SCIENTIFICHE
- Strettamente intrecciata alla TECNOLOGIA

L'informatica è ...

- ... la disciplina **costitutiva** della società del 21-mo secolo
- Essenziale per la crescita
 - Economica: produzione di maggiore ricchezza
 - Sociale: più risposte ai bisogni delle persone

Lo scenario

- Competizione economica è globale
- Senza l'informatica è impossibile vincere
- ... però anche l'informatica ha i suoi fallimenti
 - ricordate la bolla speculativa di Internet?
- Ma anche le tecnologie tradizionali hanno avuto i loro problemi...
 - ... le ferrovie a metà dell'800
- I fallimenti sono fisiologici
 - non si può "buttar via il bambino con l'acqua sporca"

Ad ognuno il suo ruolo

- Gli “addetti ai lavori” devono però riflettere sulle cause dei fallimenti o delle promesse non mantenute
- Politici
- Industriali
- Accademici

L'industria: una breve riflessione

- Cause del fallimento dei progetti informatici
 - tempi e costi sottostimati
 - attese eccessive del cliente
- Privati
 - carenza di consapevolezza manageriale dell'importanza dell'informatica (la catastrofe "IT doesn't matter")
 - separare specifica e realizzazione
- Enti pubblici:
 - Lo stesso di sopra + ...
 - Approvvigionamento innovativo in fase pre-competitiva

L'università

- Indispensabile per il versante della formazione
- Visione sistemica
 - Interna: le varie "anime"
 - Esterna: la catena di produzione del valore
- Interdisciplinarietà
- "Ancoraggio di sicurezza" alla tecnologia ed alle esigenze degli utenti

L'interdisciplinarietà

- IEEE Computer Nov.04 – P.Rosenbloom USC
- Scienze Fisiche (F): la materia non vivente
- Scienze della Vita (V): la materia vivente
- Scienze Sociali (S): l'uomo e la società
- Informatica (I): la realtà immateriale
- Quattro relazioni binarie
 - I+I: linguaggi, algoritmi, sistemi operativi, ...
 - I+F: quantum computing, sensoristica, ...
 - I+V: bioinformatica, neural computing, ...
 - I+S: AI, interazione uomo-calcolatore, Inf.umanistica

Tre tipi di relazioni interdisciplinari

- **IMPLEMENTAZIONE:**
 - Una disciplina implementa l'altra
 - I/V: Biocomputing; S/I: Artificial Intelligence
- **INTERAZIONE**
 - Una relazione simmetrica
 - I●F e F●I: sensori, robot
- **IMMERSIONE**
 - Una parte di una disciplina è immersa nell'altra
 - V[I]: androidi; I[F]: computazione analogica

La visione sistemica esterna

- Informatica è conoscenza umana trasferita ad una "incarnazione silicea"
- ... ma nell'uomo tale conoscenza è sotto il controllo di entità intelligenti
 - Si adatta dinamicamente alle interfacce tra le varie entità e ad al cambiare del contesto
- ... nell'incarnazione silicea è simile alle "Tavole della Legge"
- Per "generare valore" dovremmo avere un'informatica intelligente come gli esseri umani lungo tutta la catena produttiva

La visione sistemica interna

- Tre aree indipendenti ma intrecciate
- ALGORITMICA
 - Rappresentare i dati, descrivere le elaborazioni
- SEMANTICA
 - Dare significato alle rappresentazioni, alle descrizioni
- AUTOMI E ARCHITETTURE
 - Sistemi che eseguono le elaborazioni descritte

ALGORITMICA

- Rappresentazione di numeri e parole
- Rappresentazione delle "strutture"
 - Ordinamenti, relazioni,...
- Descrizione delle "ricette" (gli algoritmi)
- Quant'è complicato calcolare qualcosa ?

SEMANTICA

- Come si descrivono gli algoritmi al calcolatore ?
 - Linguaggio di programmazione
- Qual è il significato di un algoritmo ?
- Che cosa significa calcolare?
- Possiamo dimostrare che un algoritmo è corretto ?
 - Corretto rispetto a cosa ?
 - Correttezza dell'algoritmo o del programma ?
- Quanto e' potente un linguaggio di programmazione?

AUTOMI E ARCHITETTURE

- Com'è fatto un "dispositivo di calcolo automatico" ?
- Quanto è "potente" ?
 - Velocità
 - Complessità dei calcoli
- Come si costruisce (specifica/realizza/verifica) un "sistema di calcolo" a partire dai suoi componenti?

L'ancoraggio di sicurezza

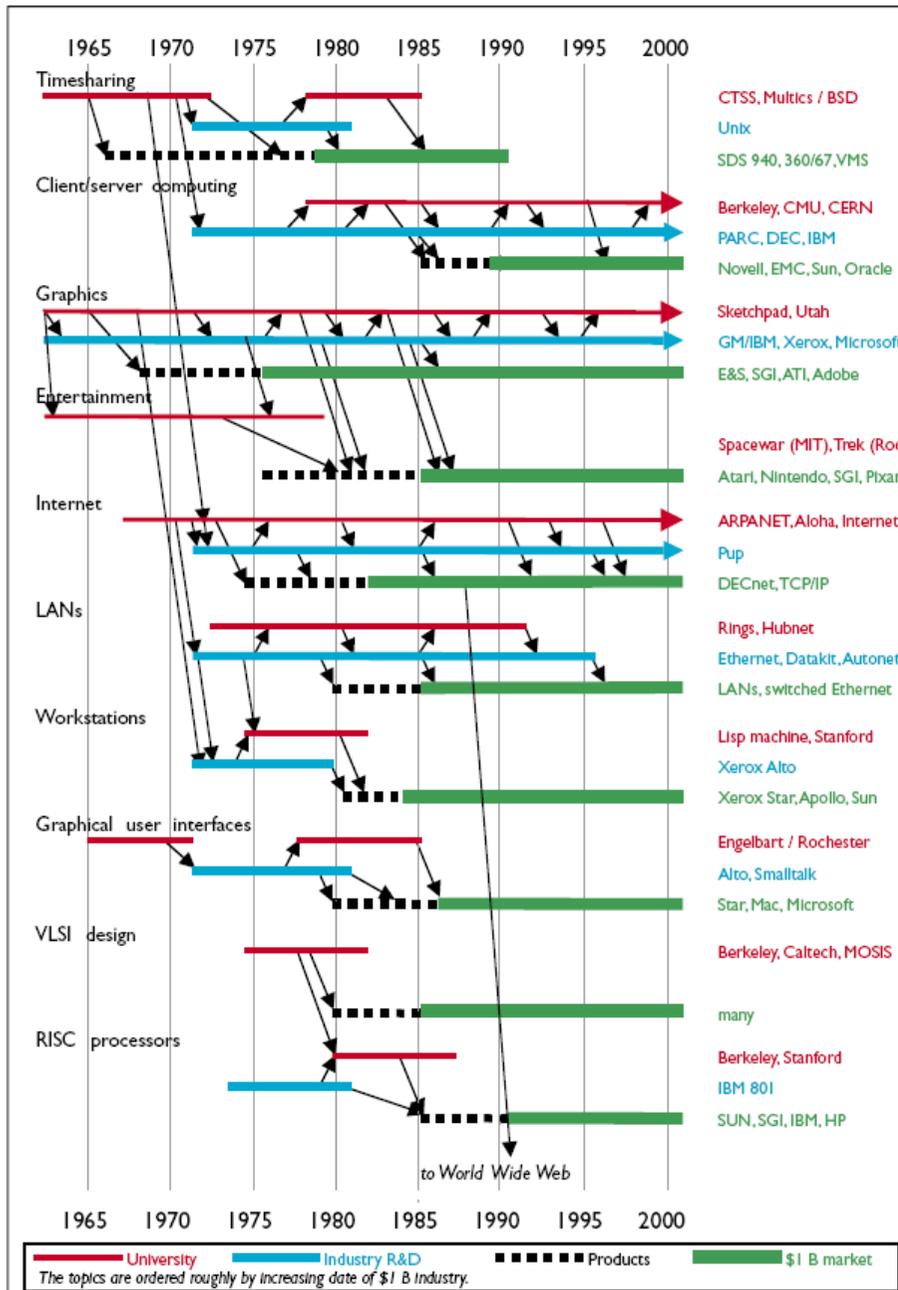
- Non allargare ulteriormente la distanza tra ciò che si insegna all'università e ciò che si usa nel mondo
- ESEMPI
 - Programmazione: Pascal o ML / Eclipse o .NET
 - strumenti, librerie, riuso di componenti
 - Concorrenza: la nuova / vecchia frontiera
 - Sviluppo di sistemi: ri-focalizzare la formazione sulla risoluzione di problemi reali (la "pratica clinica")
 - Consapevolezza della "catena di produzione del valore" nel contesto organizzativo: abilità sociali/ aziendali/ manageriali altrettanto importanti di quelle tecniche
 - Capacità di insegnare il "pensiero del calcolo" a tutti i laureati

La politica

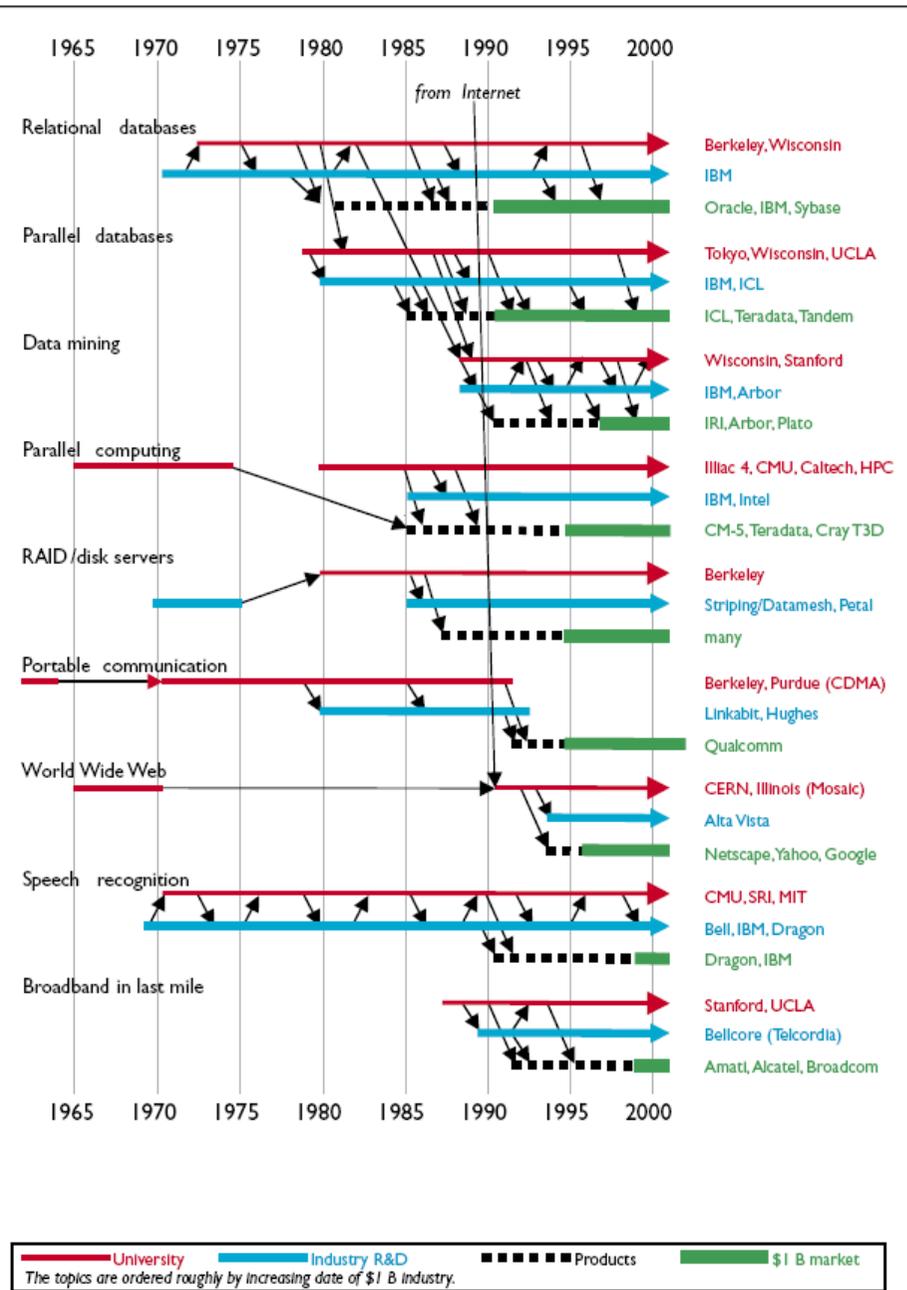
- Mancanza di comprensione reale della situazione
- Nonostante gli Stati Uniti usino l'outsourcing più di ogni altro paese, il numero di posti di lavoro nel settore informatico nel 2005 è maggiore di quello del 2000, al picco della bolla speculativa di Internet
 - New York Times, Computing Error, Editorial, Mar 1st 2006

La politica

- Cosa e' accaduto negli Stati Uniti negli ultimi 40 anni (vedere la figura successiva – CACM Apr.05)
 - Ben 19 settori industriali dell'ICT hanno sviluppato ognuno un mercato del valore di almeno 1 miliardo di dollari ...
 - ... dopo una fase di ricerca universitaria iniziata almeno 10 anni prima
- E' troppo tempo (per le prossime elezioni) ma va bene per il benessere futuro di un paese
- Cosa vogliamo fare in Italia ???



Enrico Nardelli



Udine, 5 dicembre 2006

21