

Elettronica: una tecnologia per la gestione dell'informazione

Introduzione

I settori dell'elettronica

Lo sviluppo storico di TLC e Informatica

Linee evolutive

Informazione e mondo fisico

Gestire X è un'attività di natura informazionale:
è basata sul trattamento di informazione relativa a X

Se l'X da gestire è un processo per la produzione di beni materiali,
le competenze necessarie in una tale gestione riguardano perciò:

- sia il *mondo fisico*, relativamente al *cosa* gestire di X,
- sia il *mondo dell'informazione*, relativamente al *come* gestire X

In questo senso, le competenze di area informazionale sono di carattere metodologico,
e come tali tipicamente trasversali ai contenuti disciplinari più specificamente orientati
ai contenuti dell'X da gestire

Le relazioni tra mondo fisico e mondo dell'informazione costituiscono il sottofondo
concettuale del corso di SEM

Il ruolo della strumentazione di misura

Le misurazioni sono operazioni tipicamente finalizzate
ad acquisire informazione dal mondo fisico
e come tali hanno una funzione di ponte tra mondo fisico e mondo dell'informazione

Mentre alcuni corsi si occupano del mondo fisico (per esempio i corsi di fisica)
e altri del mondo dell'informazione (per esempio i corsi di matematica),
SEM ha come oggetto

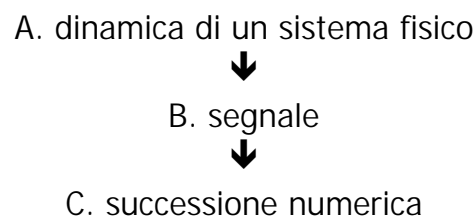
**il trattamento dell'informazione
qualificato a partire dalle caratteristiche di sistemi fisici:**

- da cui si vuole ottenere informazione ed eventualmente sul cui comportamento si vuole influire (problemi della misurazione e del controllo)
- che si vogliono usare a supporto del trattamento (problemi dell'elaborazione e della trasmissione in particolare)

in accordo alla duplice funzionalità della strumentazione di misura, che è dotata di capacità sia di acquisizione ("sensing"), sia di elaborazione ("processing") (e, sempre più spesso, anche di trasmissione) dell'informazione

Segnali

Paradigmatica di questo "essere nel mezzo" tra mondo fisico e mondo dell'informazione è la transizione concettuale:



Mentre A attiene al mondo fisico e C attiene al mondo dell'informazione rispettivamente, B riguarda entrambi, appunto perché un segnale è un'entità informazionale considerata dal punto di vista della sua base fisica

Misure mediante strumentazione elettronica

Ogni strumento di misura è dotato di **un trasduttore impiegato come sensore**, cioè di un dispositivo sensibile a una grandezza fisica e che, posto in interazione con un sistema fisico che manifesta quella grandezza, produce come risultato di tale interazione una grandezza dipendente funzionalmente dalla prima

Dunque un trasduttore opera una trasformazione funzionale di una grandezza di input in una grandezza di output

Le grandezze in input, cioè da misurare, sono le più diverse

Le grandezze in output vengono scelte in base alla trattabilità dell'informazione che esse portano ...

... e le grandezze elettriche sono ben trattabili ...

Cosa significa “elettronica”?

... a partire dall'elettrotecnica

sviluppata nel XIX secolo in assenza di un modello atomico della materia

- 1892: H.A.Lorentz ipotizza l'esistenza dell'elettrone
- 1897: J.J.Thomson individua l'elettrone
- 1909: R.A.Millikan misura la quantità di carica dell'elettrone

- 1904: J.A.Fleming introduce il diodo termoionico
... il primo dispositivo elettronico

Cosa caratterizza l'elettronica rispetto all'elettrotecnica?

- il riferimento a fenomeni micro (elettroni-ca)
- la conduzione non (solo) nei metalli
- l'enfasi sulla gestione dell'informazione e non più dell'energia

Elettronica come tecnologia per la gestione dell'informazione

Tecnologia

Scienza, tecnica ... e tecnologia

Gestione

Acquisizione + Elaborazione + Trasmissione + Controllo

Informazione

... e non energia (e non materia)

Informazione ...

... mediante segnali elettrici ...

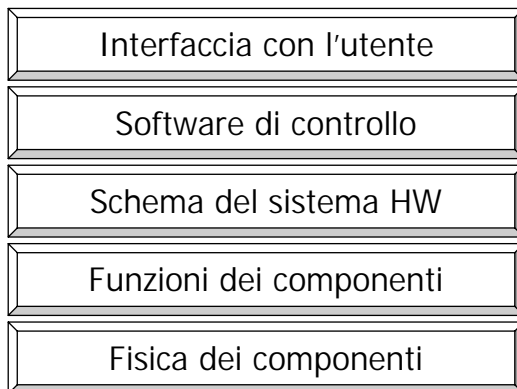
... ottenuti dal moto di particelle cariche o alla propagazione di onde elettromagnetiche ...

... generati mediante dispositivi elettronici

Componenti e sistemi

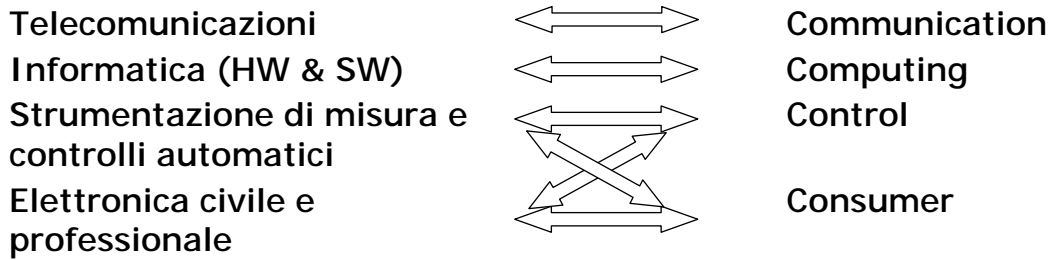
Ogni componente elettronico tipicamente compie un determinato trattamento sul segnale (amplificazione, modulazione, filtraggio, ...)

I sistemi elettronici vengono progettati assemblando componenti e (sempre più spesso) assegnandone la funzione via software



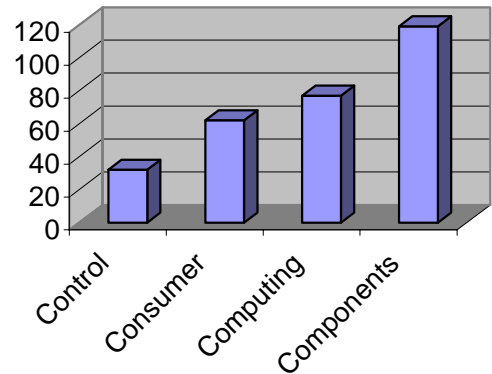
Livelli di "visibilità" differenti: ognuno "nasconde" quelli sottostanti e consente un approccio sistemico che astrae, in una certa misura, dai dettagli propri dei livelli inferiori

L'industria elettronica e i suoi settori



Componentistica / Components

Mercato USA, 1995 (G\$)



... con una dinamica di evoluzione push – pull

Lo sviluppo storico delle TLC

A partire dallo schema generale di sistema di TLC:



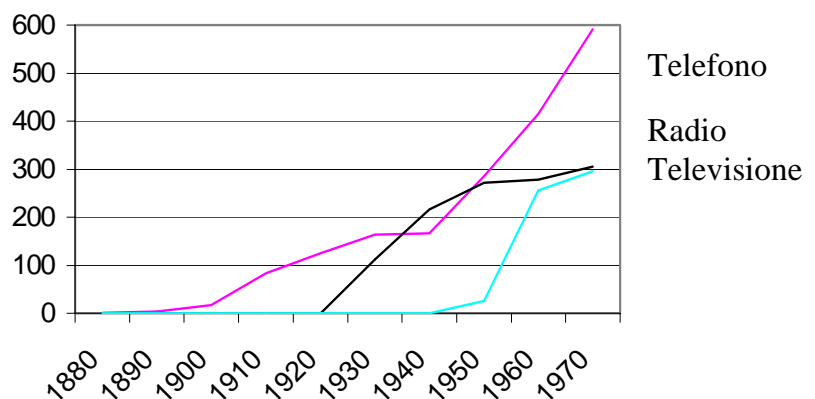
Sistemi negli USA, per 1000 abitanti

- Telegrafo (~1840)
- Telefono (~1880)
- Radio (~1900)
- Televisione (~1940)

Problemi relativi a:

- * trasduttori e componentistica
- * codifica dell'informazione
- * commutazione

e sistemi di broadcasting



Lo sviluppo storico dell'Informatica

Dai calcolatori meccanici ed elettromeccanici (primi decenni del '900) ...

... al primo calcolatore elettronico (entrato in funzione nel 1947):

Electronic Numerical Integrator And Computer (ENIAC)

18 000 tubi a vuoto; nessuna parte in movimento meccanico; 13 tonnellate; 180 m²

100 kHz; 300 moltiplicazioni/s; memoria decimale di 20 numeri da 10 cifre

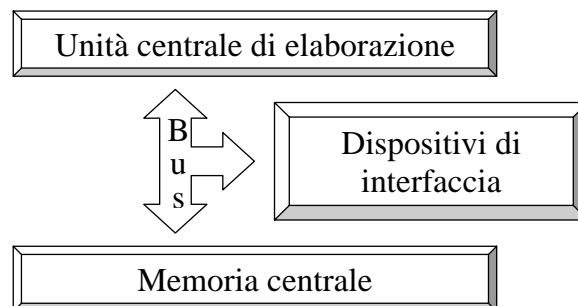
All'epoca, un radio ricevitore medio: 10 tubi;

un sistema radar complesso: 400 tubi

... a oggi ...

L'architettura di Von Neumann
e il concetto di programmabilità

telematica: communication + computing ...



Il microprocessore: "computer in a chip"

1971, Intel 4004:

dati in 4 bit e istruzioni in 8 bit

memoria 1K dati e 4K programmi

2k transistor

clock 740 kHz

2001, Intel Pentium 4:

dati e istruzioni in 32 bit

memoria dati e programmi >1T

100M transistor

clock 1,5 GHz

Oggi i sistemi basati su microprocessore sono (nascosti) ovunque ...

... cosa che sta generando una progressiva confluenza dei settori

automazione industriale: control + computing

videogiochi: consumer + computing

Alcune chiavi di lettura / linee evolutive

Verso usi alternativi dell'etere "risorsa scarsa" (terminali fissi e mobili)

Da unimediale a multimediale ("banda stretta" e "banda larga")

Da analogico a digitale (nei sistemi e nel formato dell'informazione)

Da sistemi proprietari e chiusi a sistemi standard, aperti e interconnessi

Da sistemi centralizzati a sistemi distribuiti

Da *technology-driven* ad *application-driven*

Lo sviluppo storico della componentistica

1904: diodo termoionico

1907: triodo termoionico

... sviluppo delle tecnologie a vuoto

1947: transistor

... sviluppo delle tecnologie
a stato solido discrete

1958: circuito integrato

... sviluppo delle tecnologie
a stato solido integrate

1971: microprocessore

Scale integration:	
SSI (small):	1-10 componenti
MSI (medium):	10^2 - 10^3
LSI (large):	10^4 - 10^5
VLSI (very large):	10^6 - 10^7
... e oltre	

La "legge di Moore"