

Architettura degli Elaboratori

Informatica per la Comunicazione Digitale

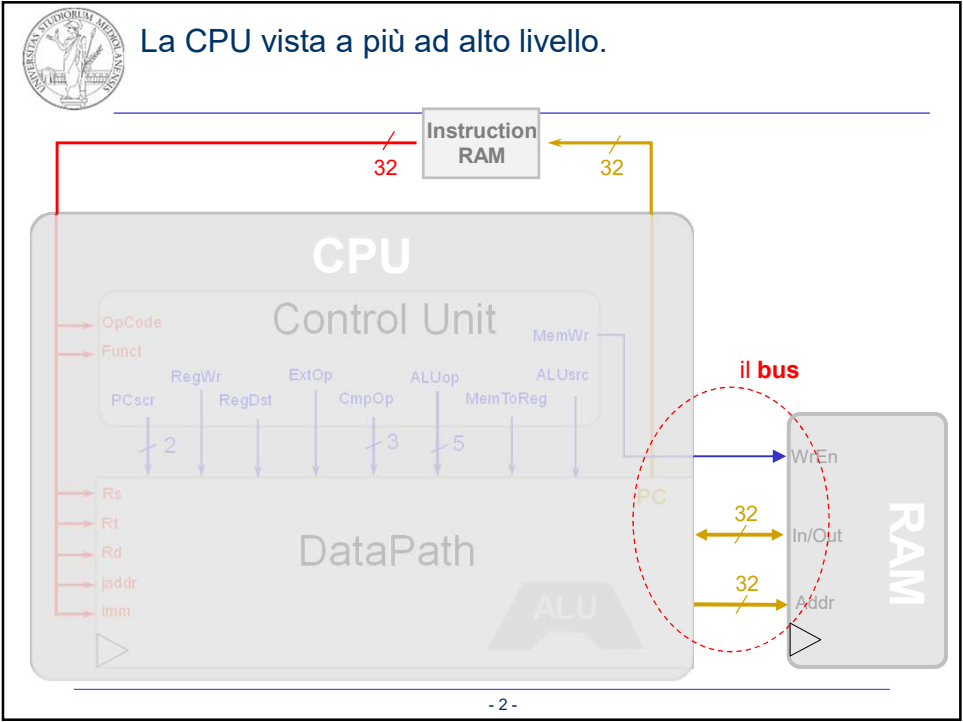
Università degli Studi di Milano

Il Bus

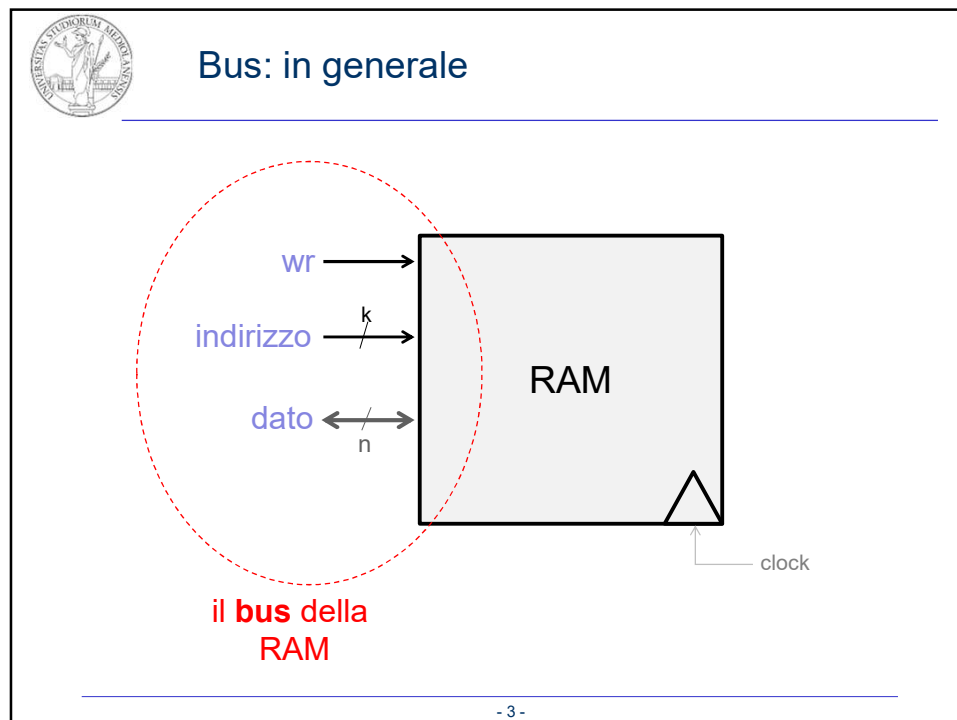
(in breve)

Marco Tarini

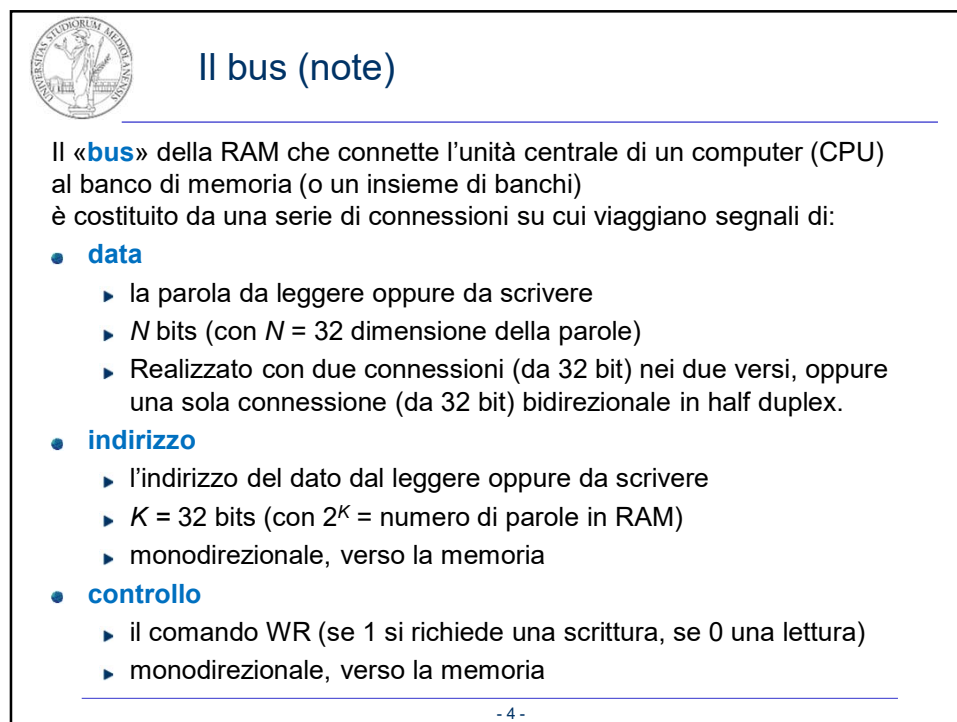
1



2



3



4



I bus, in generale (note)

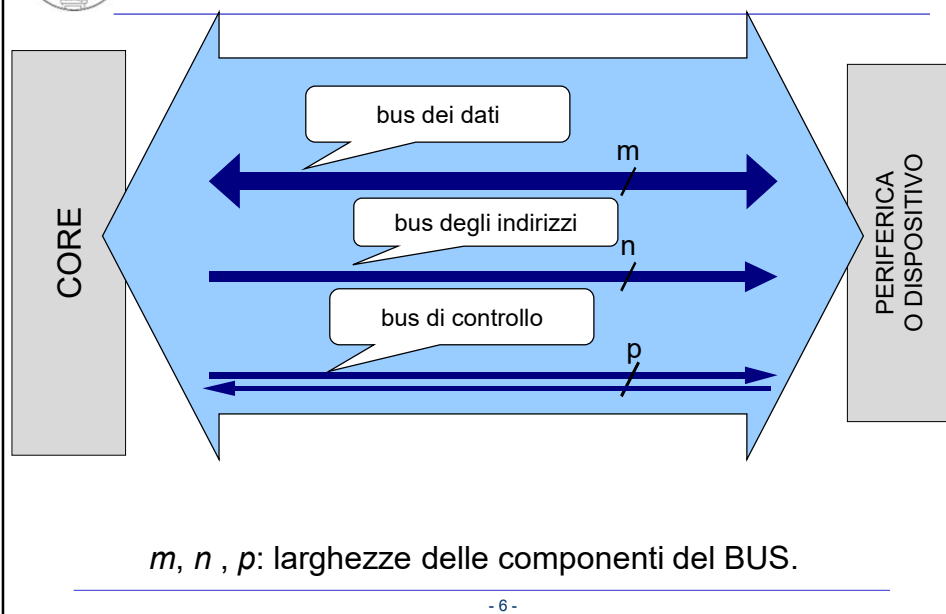
- Le connessioni di un banco di memoria costituiscono un esempio di un **bus** di connessione
- Ogni periferica è connessa al core di un elaboratore attraverso bus di questo tipo
- Un tipico bus è composto da molti canali, tipicamente raggruppabili in:
 - ▶ **Bus dei controlli** («cosa deve fare la periferica?») *Nel caso della RAM: il solo comando WR*
 - ▶ **Bus degli indirizzi** *Nel caso della RAM: l'address della parola da leggere o scrivere*
 - ▶ **Bus dei dati** *Nel caso della RAM: la parola da leggere o scrivere*
- Ogni bit di ogni canale ha una data direzione:
 - ▶ verso la periferica (input per la periferica, output per il core),
 - ▶ verso il core (viceversa),
 - ▶ oppure dipendente dai canali di controllo («canale bidirezionale»)

- 5 -

5



Le componenti di un bus



- 6 -

6



Il bus: note

- Un bus che connette un core
(es, l'unità centrale di un computer, o CPU)
ad una periferica
(come un banco di memoria o un insieme di banchi)
è costituito da una serie di connessioni su cui viaggiano segnali
tipicamente divisi in:
 - ▶ **data**
(nel nostro caso: la parola da leggere o da scrivere)
(nel nostro caso: su cavi bidirezionali)
 - ▶ segnali di **indirizzo**
(nel nostro caso: l'indirizzo del dato da leggere o da scrivere)
(nel nostro caso: monodirezionali, verso la periferica)
 - ▶ alcuni segnali di **controllo**
(nel nostro caso: CS e OE per ogni banco di memoria)
(nel nostro caso: monodirezionali, verso la periferica)

- 7 -

7




I bus, in generale (note)

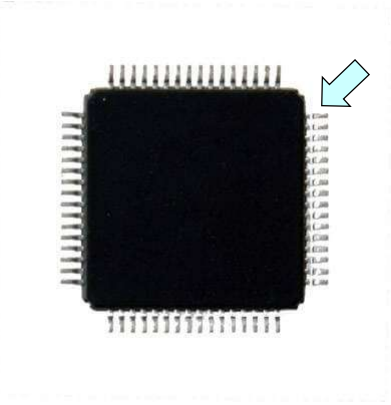
- Un bus può connettere componenti di un elaboratore fra loro, come
 - ▶ Un chip su una board ad un altro chip sulla stessa board
(per es, la CPU alla RAM)
 - ▶ Una board ad un'altra (per es, la scheda madre alla scheda video)
- Oppure un elaboratore ad un dispositivo esterno (periferica)
 - ▶ Es: una telecamera, un microfono, una tastiera
- O anche un elaboratore ad un elaboratore differente
 - ▶ Es il bus di una rete
- Nota: a seconda del caso, un bus può assumere forme fisiche diverse,
ma concettualmente la sua funzione è la stessa
- Nota: i bus sono spesso il soggetto di standardizzazioni
(«quali connessioni, in quale ordine, con quale semantica?»),
in modo che i vendor (di boards, dispositivi, chips, elaboratori, etc)
possano produrre hardware reciprocamente compatibile anche senza
consultarsi (sarà sufficiente il rispetto delle specifiche)

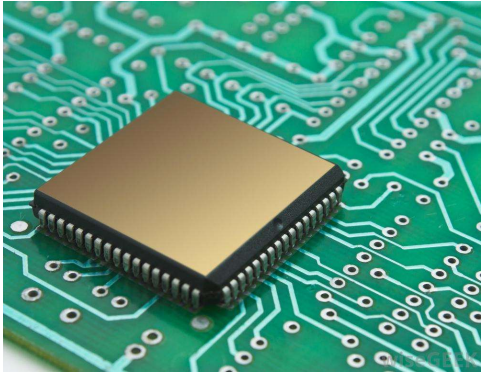
- 8 -

8




Bus:
fra chip e board



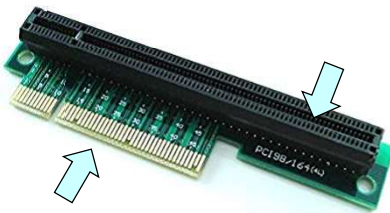


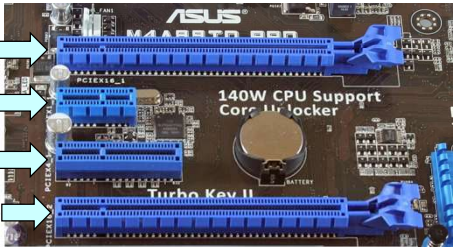
- 9 -


9



Bus: fra cards diverse
(card slots)







- 10 -

10




Bus: fra cards diverse (card slots)

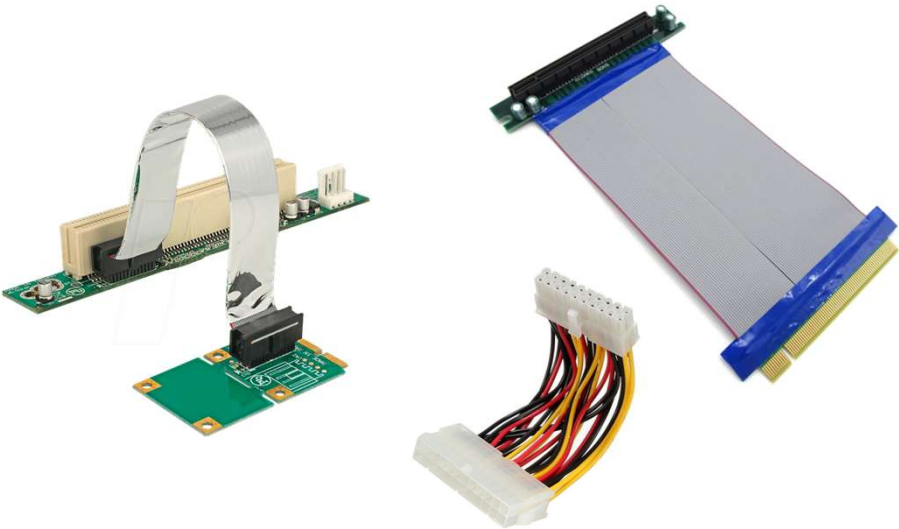


- 11 -

11



Bus: fra cards diverse (internal connectors)



- 12 -

12




Bus: fra dispositivi diversi (cavi esterni)




- 13 -

13



Esempio di standard: lo «Standard Parallel Port»



25	SEL (Select)
24	PE (Paper End)
23	BUSY
22	ACK
21	7
20	6
19	5
18	4 Data Out
17	3
16	2
15	1
14	0
	1 STROBE

- 14 -

14



Più periferiche su uno stesso bus

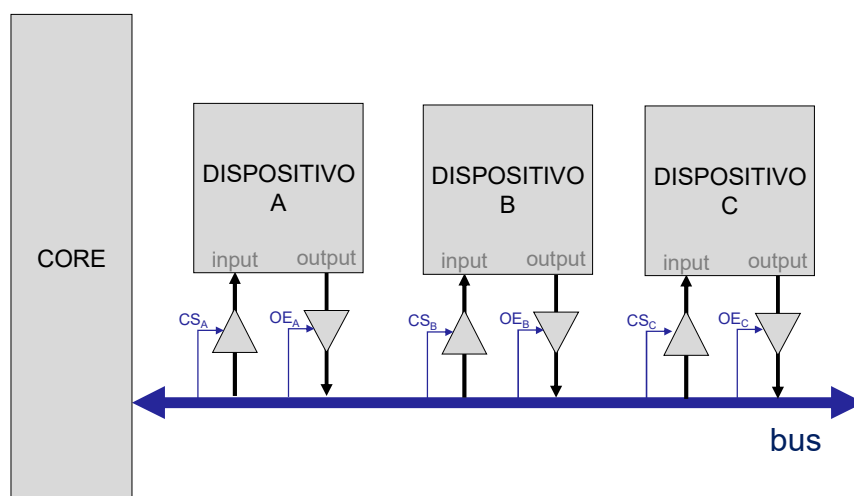
- E' anche possibile connettere più periferiche (o più chip - come o banchi di memoria) su uno stesso bus
- Attraverso degli **Three state buffer** possiamo evitare che le periferiche interferiscano fra loro
- In particolare:
 - Con dei Three-state buffer (controllati da un apposito bit di controllo chiamato **Chip Select**, o **CS**, che viaggia nel bus) posso isolare i segnali in ingresso di una periferica, in modo che solo una delle periferiche riceva un segnale mandato dal core nel bus
 - Con altri Three state buffer (controllati un bit di controllo chiamato da **Output Enable**, o **OE**) posso isolare i segnali in uscita di una periferica, in modo che solo la periferica preposta possa immettere nel bus il segnale che il core legge
- Le periferiche non in uso sono isolate elettronicamente (sia CS e OE disabilitati), ed è come se non esistessero
 - possono anche non essere alimentate, riducendo i consumi

- 15 -

15

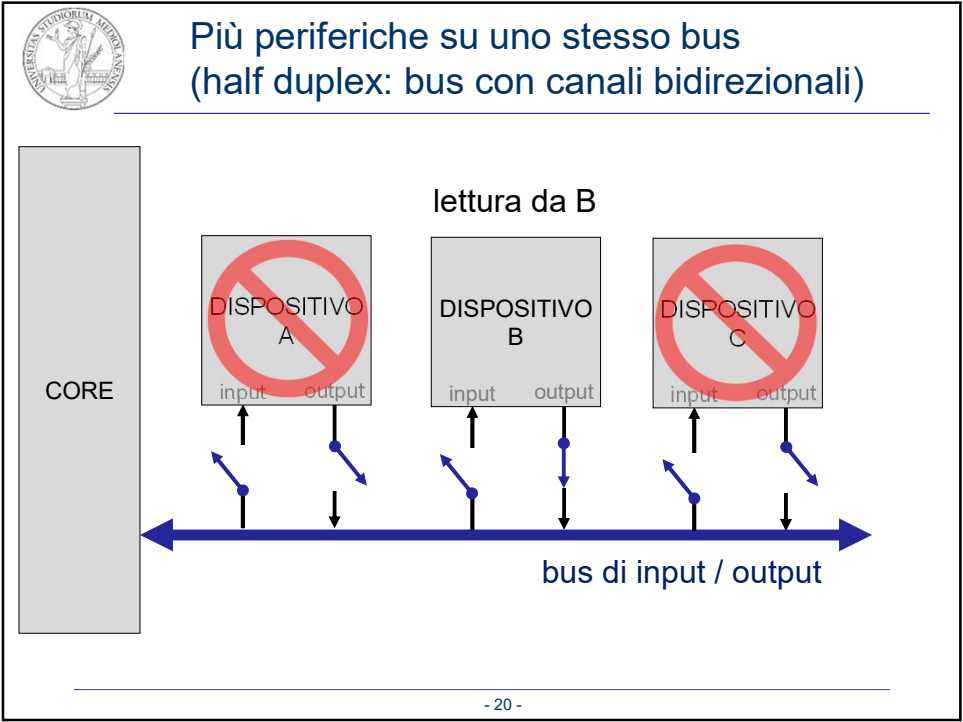


Più periferiche su uno stesso bus (half duplex: bus con canali bidirezionali)

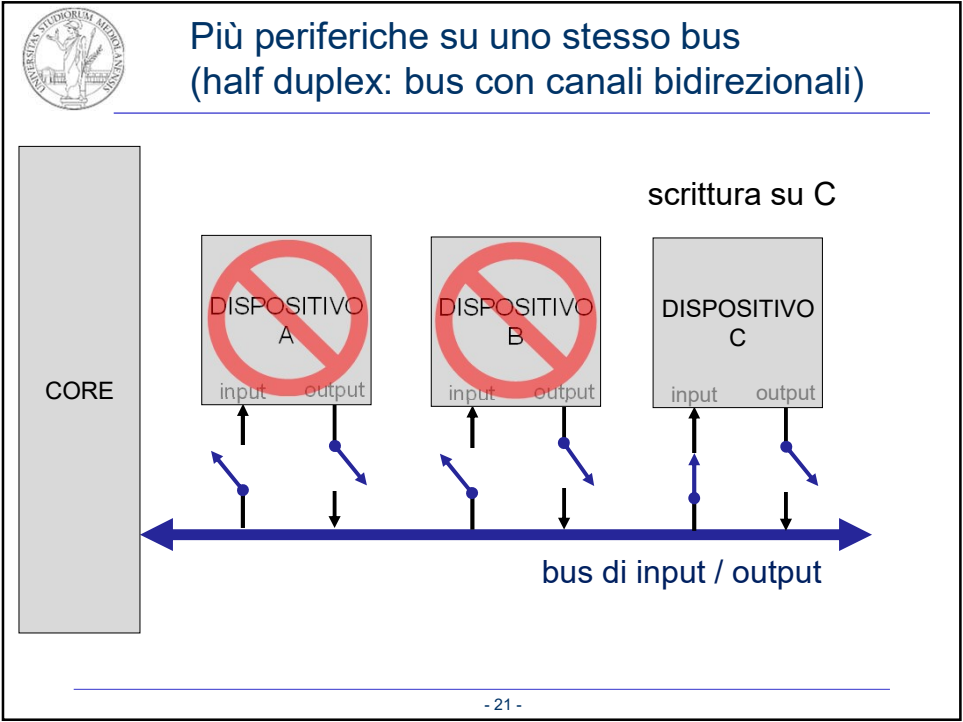


- 19 -

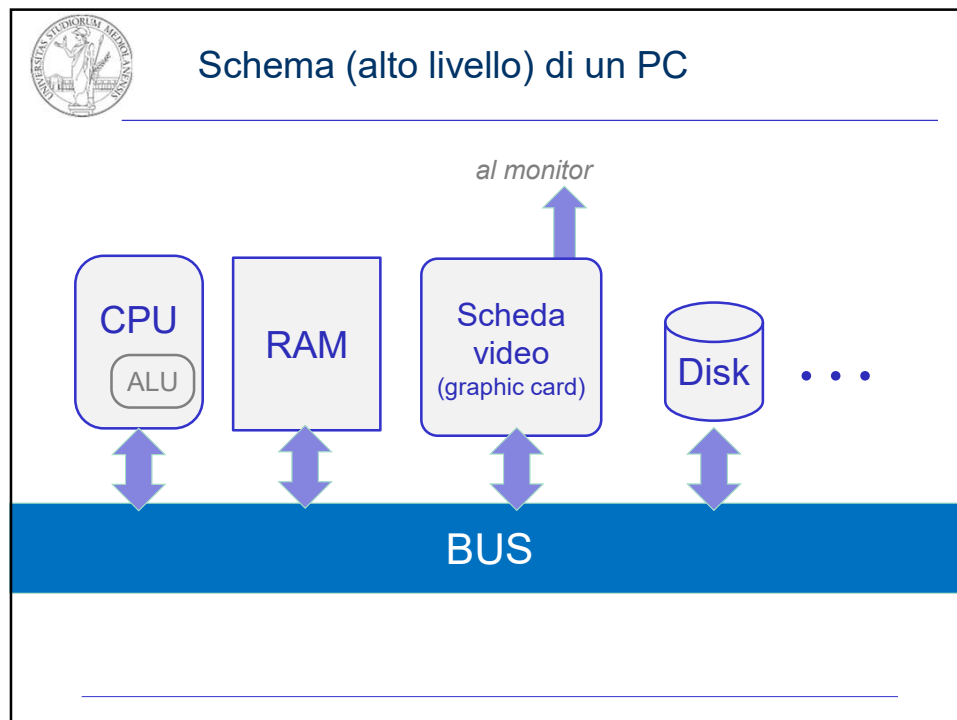
19



20



21



24

Bus paralleli & Bus seriali

- I bus che abbiamo visto fin'ora sono **paralleli**
 - ▶ Gli n bit (data, indirizzo, controllo) possono essere comunicati tutti contemporaneamente, indipendentemente uno dall'altro
 - ▶ ciascuno in una specifica direzione
 - ▶ ciascuno viaggia su un canale fisico diverso
- Variante: **bus seriale** (o **sequenziale**)
 - ▶ Tutti i bit che devono essere comunicati (da/a la periferica) vengono inviati **in successione** (uno dopo l'altro) e **su uno stesso canale**
 - ▶ Svantaggio: lentezza, complessità di gestione
 - ▶ Vantaggio: numero di connessioni fisiche necessarie molto ridotto!
 - ▶ Vantaggio: flessibilità!
Possibile variare il numero di bit di controllo, indirizzo, dati ...
Stesso bus fisico riutilizzabile per scopi molto diversi (è «universale»).
- Il bus seriale più celebre: **USB**, «Universal Serial Bus» (appunto)

Nota: concetto simile al quello di un registro a scorrimento

- 25 -

25