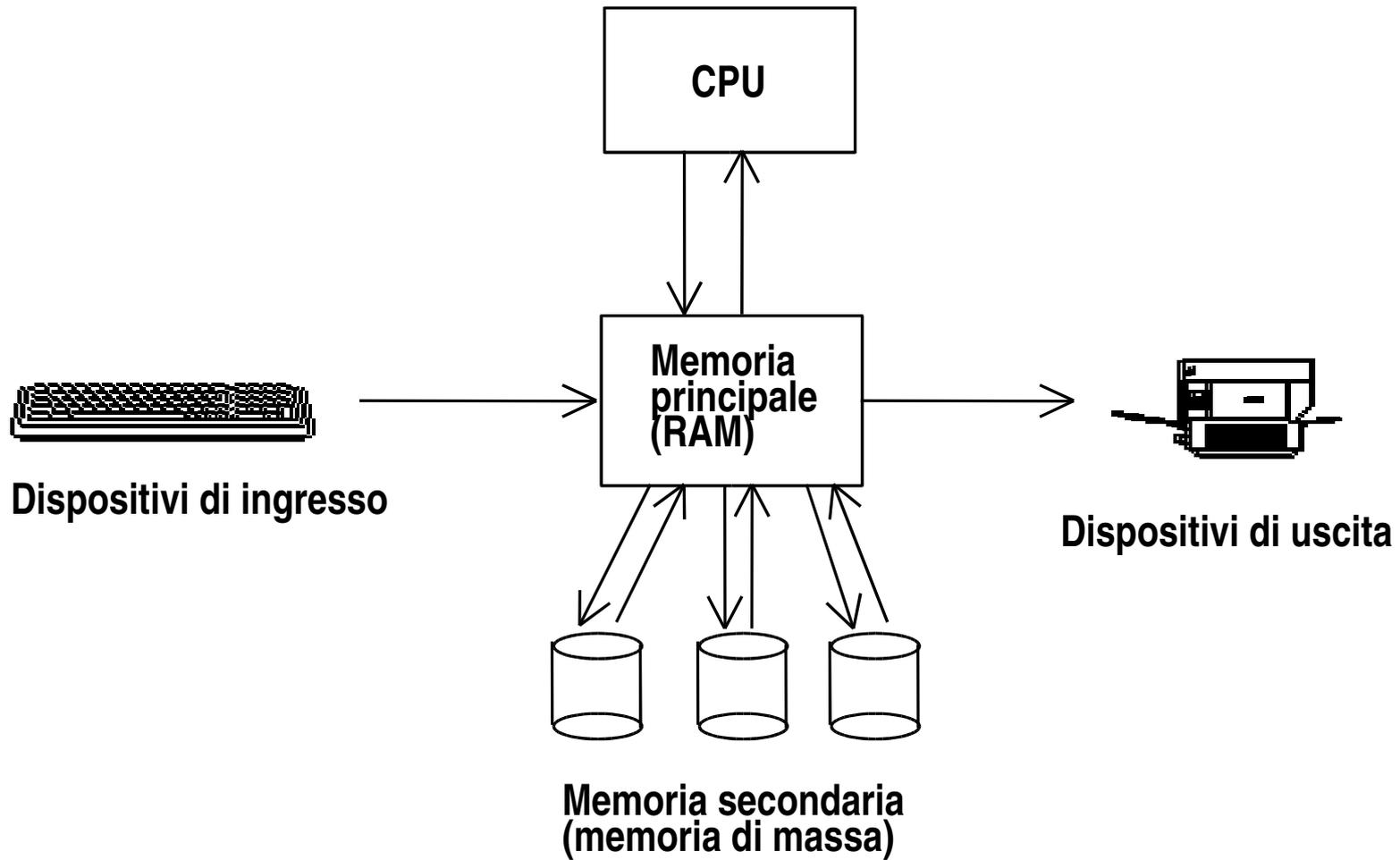
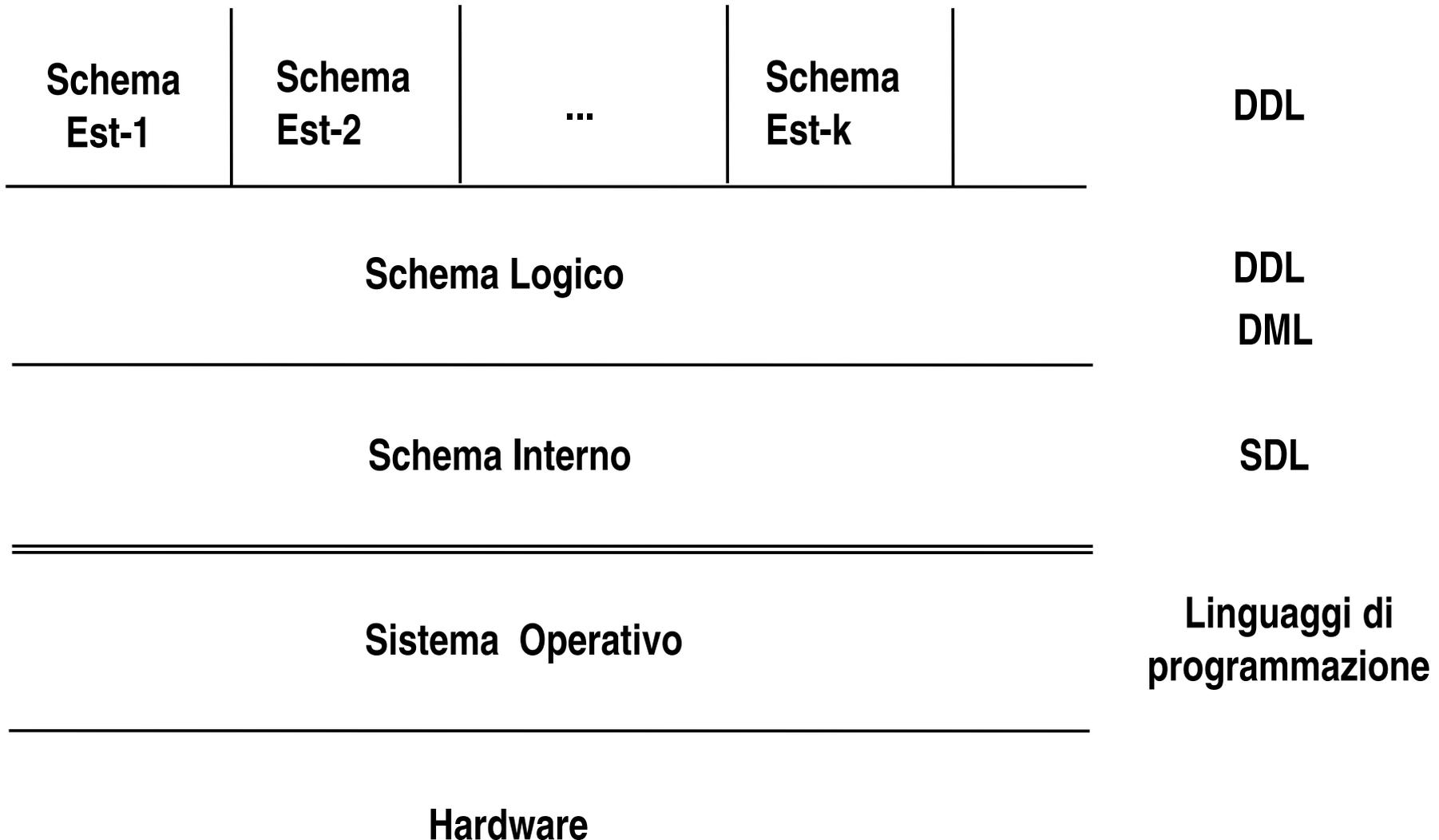


Architettura



Architettura a tre livelli (ANSI-SPARC 78)



Richiamo sulle misure

- 1 byte = 8 bit (spazio necessario per un carattere ASCII/EBCDIC)
- 1 kB (kilobyte) 1024 byte
- 1 MB (megabyte) = 1 milione di byte (circa)
- 1 GB (gigabyte) = 1 miliardo di byte
- 1 TB (terabyte) = mille miliardi di byte

Attenzione: esiste una seconda convenzione che usa multipli di 1000 (in analogia con le unità SI) anziché di 1024 (kiB, MiB, TiB).

Memoria principale, memoria di massa

- Memoria principale (RAM)
 - volatile
 - capacità limitata (128-512 MB, max. 1-2 GB)
 - accesso veloce (100-200 ns o meno)
- Memoria di massa (supporti magnetici/ottici)
 - permanente
 - capacità molto maggiore (disco: 2-200 GB)
 - accesso più lento (disco: 8-16 ms)
 - RAM statiche (*solid state disk*: accesso veloce, ~2GB max.)

Memoria necessaria: il senso delle proporzioni...

Testi	2 kB per una pagina di testo ("cartella")
Immagini	pochi kB - 16 MB (immagine formato A4)
Sonoro	k0 KB - 40 kB per un secondo (questa lezione: ~36 MB, OGG Vorbis)
Filmati	0.6 MB per un secondo

A cosa serve la memoria di massa?

- Per realizzare la persistenza
 - L'unico modo è ricopiare e conservare i dati su memoria di massa
- Per questioni di capacità
 - Grossi archivi non potrebbero entrare tutti nella memoria principale, ma vanno trasferiti un po' alla volta per essere elaborati
- Accesso "lento": i dati vanno organizzati in maniera opportuna
- Necessità di un linguaggio di manipolazione e interrogazione efficace e semplice da utilizzare

Linguaggi procedurali e dichiarativi

- Linguaggi dichiarativi
 - si specifica una condizione che caratterizza un insieme di dati e il sistema si occupa di reperirli e di operare su di essi: modello relazionale
- Linguaggi procedurali
 - si opera su un dato alla volta scrivendo programmi che navigano nella base di dati e si occupano direttamente di operare sui dati: gli altri modelli

È un meccanismo di astrazione per rappresentare la struttura che rende informazione i dati

Necessario per definire le operazioni possibili per la manipolazione dei dati e il loro recupero

- Esempi:

- modello entità-relazioni (ER, solo descrittivo)
- modello *file e record*
- modello relazionale
- modello gerarchico
- modello ad oggetti

Dal modello concettuale alla realizzazione

- Progetto concettuale (*test before use*)
 - Analisi del problema
 - Semplificazione
- Scelta dello strumento informatico (del particolare sistema *software* DBMS)
 - Eventuale insorgenza di vincoli
- Traduzione del modello concettuale nel modello dei dati consentito dal sistema prescelto (progetto logico)
- Realizzazione (progetto fisico)

Il modello relazionale

- È il modello di dati tipico (RDBMS)
- Proposto da Codd nel 1970
- Basato sul concetto matematico di relazione
- I sistemi relazionali sono i più semplici da usare

Il concetto matematico di relazione

- Sottoinsieme del prodotto cartesiano di insiemi
- Insieme di coppie, terne, quadruple, ... ennuple (a seconda di quanti sono gli insiemi coinvolti) dello stesso tipo
- può essere visualizzata come una tabella
 - con tante colonne quanti sono gli insiemi (attributi, variabili, vettori)
 - Con tante righe quanti sono gli elementi dell'insieme (ennuple, *record*)

Prodotto cartesiano

Siano

- **N**: l'insieme di tutti i possibili nomi
- **M**: l'insieme di tutti i possibili numeri di matricola
- **P**: l'insieme di tutte le province
- **A**: l'insieme dei possibili anni di nascita

Prodotto: **N** \circ **M** \circ **P** \circ **A** è l'insieme di tutte le possibili quadruple
(Tutte le possibili combinazioni di nome, cognome, provincia e anno di nascita)

Una relazione è un sottoinsieme di queste

Relazione: insieme di ennuple

- Quadruple del tipo $\{n_i, m_i, p_i, a_i\}$
nome, matricola, provincia, data-nascita
 - Esempio:
 - {“Rossi”, 21545, “Venezia”, 1970}
 - {“Bianchi”, 21523, “Udine”, 1969}
 - {“Verdi”, 20500, “Udine”, 1968}
 - {“Neri”, 19545, “Pordenone”, 1971}
 - {“Gialli”, 19500, “Pisa”, 1977}
 - ...
- ... in generale saranno delle ennuple

Relazione come tabella

- La relazione può essere visualizzata come tabella

<i>Nome</i>	<i>Matricola</i>	<i>Provincia</i>	<i>Anno</i>
Brambilla	122354	MI	1972
Rossi	385709	VA	1976
Nabbi	356457	PO	1980
Pasquadibisceglie	456457	FG	1975
Perri	245867	AQ	1976

Terminologia

- **Attributi:** gli insiemi coinvolti nella relazione
- **Grado:** grado dell'ennupla (numero degli attributi, numero delle colonne)
- **Cardinalità:** numero delle ennuple (numero di *record*, numero di righe)
- Esempio: la relazione precedente, che chiameremo *Studenti*, è di grado 4 e la sua cardinalità è 5.

Rappresentazione schematica

- Schema di relazione
 - definisce la struttura della relazione;
 - enumera e definisce gli attributi

Studenti(Nome:*stringa*(30); Matricola:*intero*; Provincia:*stringa*(20); Anno: *intero*)

- Relazione
 - la tabella, i dati veri e propri

Schema della base di dati

- Insieme organizzato di schemi di relazione

Studenti(Nome, Matricola, Provincia, Anno)

Esami(Materia, Candidato, Data, Voto)

Fasi per la realizzazione di un DBMS

- Schema logico
 - Definizione delle variabili (nome, tipo, dominio)
 - Progettazione secondo un paradigma definito (ER, EER, ORML)
 - Progettazione dello schema relazionale
 - Conversione dello schema E-R in uno schema logico
- Popolamento della base di dati
- Eventuale realizzazione di un'interfaccia utente ("maschere")
- Utilizzo della banca dati