

Legenda:

segno	significato
π	Proiezione
σ	Restrizione
\cup	Unione
ρ	Ridenominazione
\cap	Intersezione
\Join	Join

Operatori Primitivi

1. **Ridenominazione (ρ)**: Consente di rinominare gli attributi di una relazione.
 - Es: $\rho_A \leftarrow B(R)$ ridenomina l'attributo A di R in B.
2. **Proiezione (π)**: Seleziona un sottoinsieme di colonne (attributi) di una relazione, eliminando i duplicati.
 - Es: $\pi_{\text{Nome, Matricola}}(\text{Studenti})$ estrae solo i campi "Nome" e "Matricola" dalla relazione "Studenti".
3. **Unione (\cup)**: Combina due relazioni con lo stesso schema, restituendo tutte le tuple presenti in almeno una delle due.
 - Es: $R \cup S$ unisce le relazioni R e S.
4. **Differenza ($-$)**: Restituisce le tuple che sono in una relazione ma non nell'altra.
 - Es: $R - S$ restituisce le tuple che sono in R ma non in S.
5. **Restrizione (σ)**: Filtra le tuple di una relazione in base a una condizione.
 - Es: $\sigma_{\text{Provincia} = 'VE'}(\text{Studenti})$ seleziona gli studenti della provincia di Venezia.
6. **Prodotto cartesiano (\times)**: Combina tutte le tuple di due relazioni, creando una nuova relazione che contiene tutte le combinazioni possibili delle tuple.
 - Es: $R \times S$ combina ogni tupla di R con ogni tupla di S.

Operatori Derivati

1. **Giunzione (Join)**: Unisce due relazioni su una condizione specifica di uguaglianza tra attributi comuni (come una chiave esterna).

- Es: $R \bowtie S$ unisce R e S sulle chiavi comuni.
2. **Intersezione** (\cap): Restituisce le tuple comuni a entrambe le relazioni.
- Es: $R \cap S$ restituisce solo le tuple presenti sia in R che in S.
3. **Divisione** (\div): Usata per rispondere a query che coinvolgono la **quantificazione universale** (del tipo "per tutti").
- Es: Matricole degli studenti che hanno sostenuto tutti gli esami che ha sostenuto un altro studente.

Funzioni di Aggregazione

- Le funzioni come `sum`, `avg`, `count`, `min`, `max` permettono di ottenere valori aggregati (es: somma di voti, numero di esami sostenuti).
- Si usa il **raggruppamento** (γ) per suddividere i dati in gruppi e applicare funzioni di aggregazione su ciascun gruppo.

Proprietà

- Gli operatori dell'algebra relazionale possono essere combinati in espressioni più complesse.
- La trasformazione algebrica consente di ottimizzare le query scegliendo diverse sequenze di operazioni (es: anticipare proiezioni o restrizioni per ridurre la dimensione dei dati da processare).

Esercizio I:

- Quella sotto raffigurata è la tabella degli oggetti noti come `Studenti`

Nome	Cognome	Matricola	Anno	Provincia
Paolo	Verdi	71523	2005	VE
Anna	Rossi	76366	2006	PD
Giorgio	Zeri	71347	2005	VE
Chiara	Scuri	71346	2006	VE

1. Trova i nomi e le matricole degli studenti della provincia di Venezia.
2. Trova le matricole degli studenti iscritti nel 2005.

Punto I

$\pi_{Nome, Matricola}(\sigma_{Provincia = 'VE'}(Studenti))$

Punto 2

$\pi_{Matricola}(\sigma_{Anno = 2005}(Studenti))$

Esercizio 2: Unione e Differenza

Date le seguenti relazioni **Docenti** e **Studenti**:

Docenti:

Nome	Cognome	Numero
Marco	Bianchi	1234
Anna	Rossi	5678
Giorgio	Neri	9101

Studenti:

Nome	Cognome	Matricola
Paolo	Verdi	71523
Anna	Rossi	76366
Giorgio	Zeri	71347

- 1. Trova i nomi e cognomi presenti in **almeno una** delle due relazioni.
- 2. Trova i nomi e cognomi che sono **solo** studenti e non docenti.

Punto 1:

$\pi_{Nome, Cognome}(Studenti) \cup \pi_{Nome, Cognome}(Docenti)$

Punto 2:

$$\pi_{Nome, Cognome}(Studenti) - \pi_{Nome, Cognome}(Docenti)$$