

# OLAP Queries

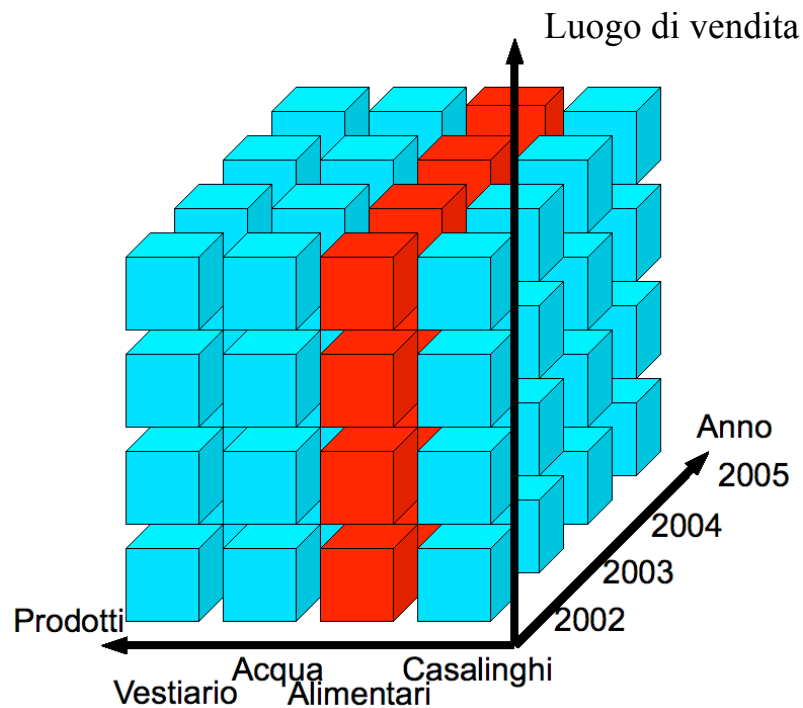
# Operatori OLAP

- Abbiamo visto che un data warehouse è una base di dati che permette di eseguire interrogazioni flessibili a supporto del processo decisionale.
- Per effettuare tali interrogazioni sono necessari alcuni operatori:
  - Operatori di restrizione
    - Slice
    - Dice
  - Operatori di aggregazione
    - Roll up
    - Drill down
    - Drill across
  - Operatore di pivoting
- Nei sistemi commerciali vengono forniti dei tool di analisi che utilizzano questi operatori, in tal caso bisogna solo configurare gli strumenti per le analisi da condurre.

## Operatori OLAP: slice-and-dice

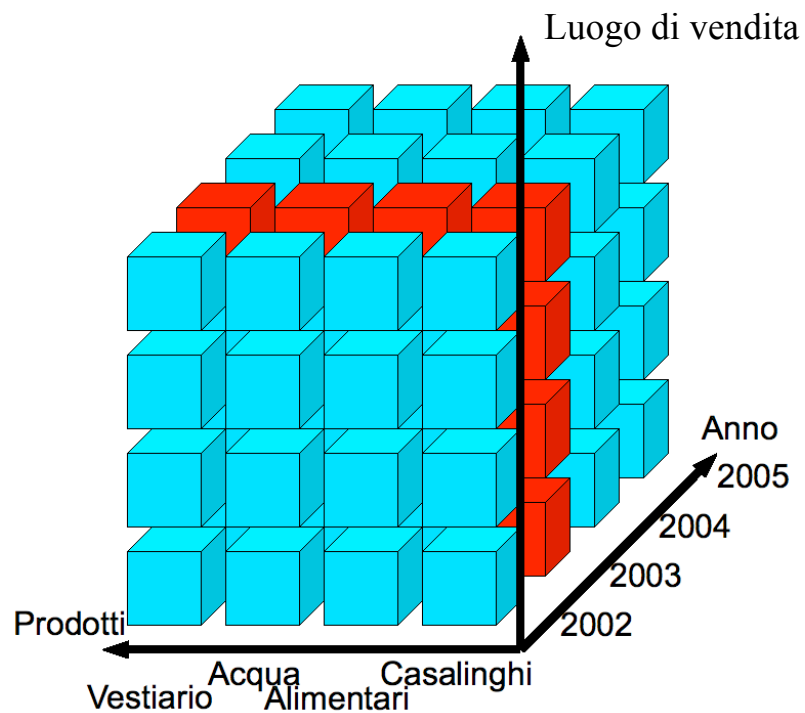
- Slice (**tagliare a fettine**): riduce la dimensionalità del cubo fissando un valore per una o più delle dimensioni originarie.
  - Es.: visualizzare solo le vendite del 2005; viene eliminata una dimensione (*anno*).
  - Es.: visualizzare solo le vendite del negozio x relativamente al prodotto y; vengono eliminate due dimensioni (*negozio* e *prodotto*).
- Dice (**tagliare a cubetti**): riduce l'insieme dei dati attraverso la formulazione di un criterio di selezione complesso; la dimensionalità resta tipicamente invariata.
  - Es.: visualizzare solo le vendite tra il 2000 e il 2004, solo per articoli con un costo superiore a €100.

### Slice: rappresentazione grafica e SQL (1)



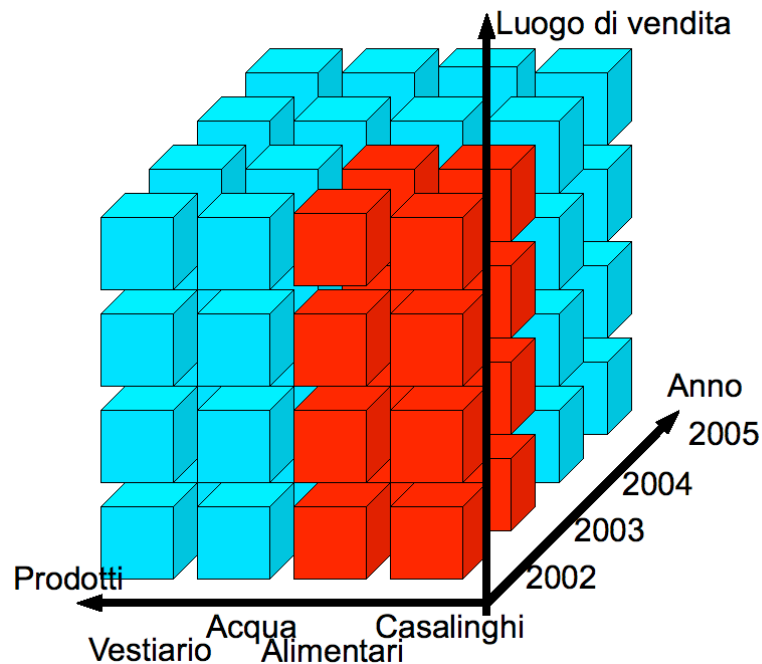
```
Select F.vendite
From Time T JOIN Fatto F
      JOIN Prodotti P JOIN
      Luoghi L
Where
      P.categoria=Alimentari
```

### Slice: rappresentazione grafica e SQL (2)



```
Select F.vendite
From Time T JOIN Fatto F
      JOIN Prodotti P JOIN
      Luoghi L
Where T.anno=2003
```

### Dice: rappresentazione grafica e SQL



```
Select F.vendite
From Time T JOIN Fatto F
      JOIN Prodotti P JOIN
      Luoghi L
Where T.anno < '2003' AND
      P.categoria LIKE
      'Alimentari' |
      'Casalinghi'
```

### Operatori OLAP: roll-up

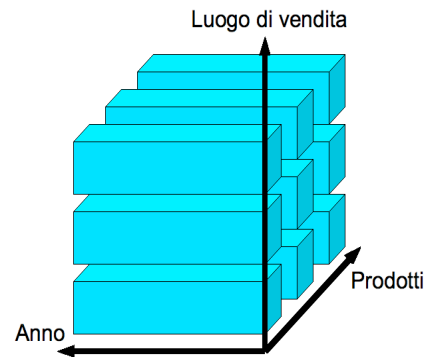
- Si aumenta l'aggregazione dei dati eliminando un livello di dettaglio da una gerarchia.
  - Es.: visualizzare il risultato delle vendite non per ogni mese, ma per ogni trimestre.
- Il roll-up (**arrotolare**) può portare alla diminuzione della dimensionalità del risultato, qualora tutti i dettagli di una certa gerarchia vengano eliminati.
  - Es.: visualizzare gli incassi annuali per ogni categoria di prodotto, eliminando le informazioni sull'area geografica dei clienti.
- Dopo un roll-up le celle dell'ipercubo conterranno un valore riassuntivo delle celle originarie, calcolato utilizzando qualche operatore matematico (somma, media, max, min, ecc.).

# Operatori OLAP: drill-down

- Duale al roll-up: si diminuisce l'aggregazione dei dati introducendo un ulteriore livello di dettaglio in una gerarchia.
  - Es.: visualizzare il risultato delle vendite non per regione, ma per singola città.
- Il drill-down (**trivellare**) può portare all'aumento della dimensionalità del risultato, qualora una nuova gerarchia venga inserita.
  - Es.: visualizzare gli incassi annuali per ogni categoria di prodotto, aggiungendo le informazioni sull'area geografica dei clienti.

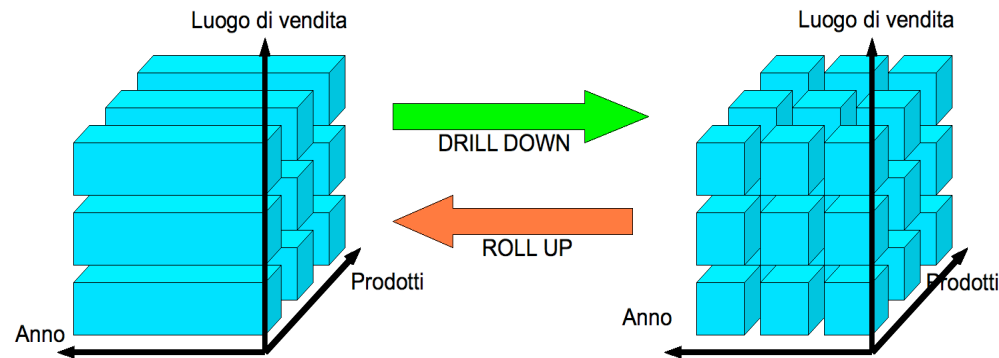


# Roll-up e Drill-down: rappresentazione grafica (1)



```
Select sum(F.vendite)
From Time T JOIN
      Fatto F JOIN
      Prodotto P JOIN
      Luoghi L
GroupBy T.anno,
        L.regione, P.marca
Where T.anno = 2003
```

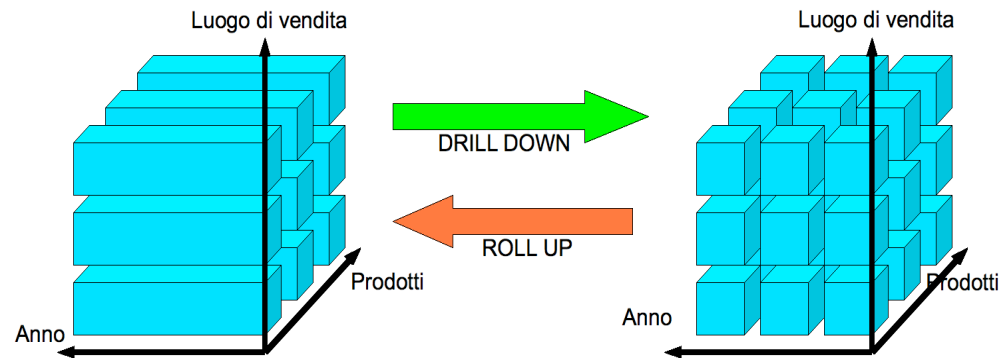
# Roll-up e Drill-down: rappresentazione grafica (2)



### *Drill-down:*

```
Select sum(F.vendite)
From Time T JOIN
      Fatto F JOIN
      Prodotto P JOIN
      Luoghi L
GroupBy T.mese,
        L.regione, P.marca
Where T.anno = 2003
```

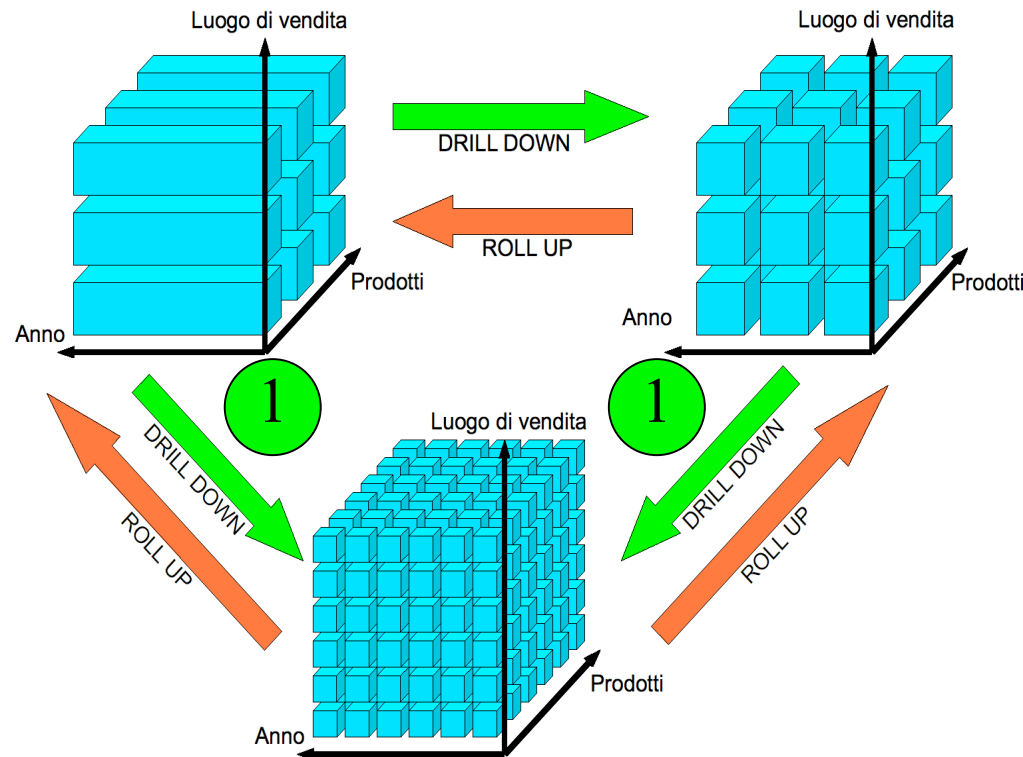
### Roll-up e Drill-down: rappresentazione grafica (3)



#### *Roll-up:*

```
Select
    sum(F.vendite)
From Time T JOIN
    Fatto F JOIN
    Prodotto P JOIN
    Luoghi L
GroupBy T.anno,
        L.regione,
        P.marca
Where T.anno = 2003
```

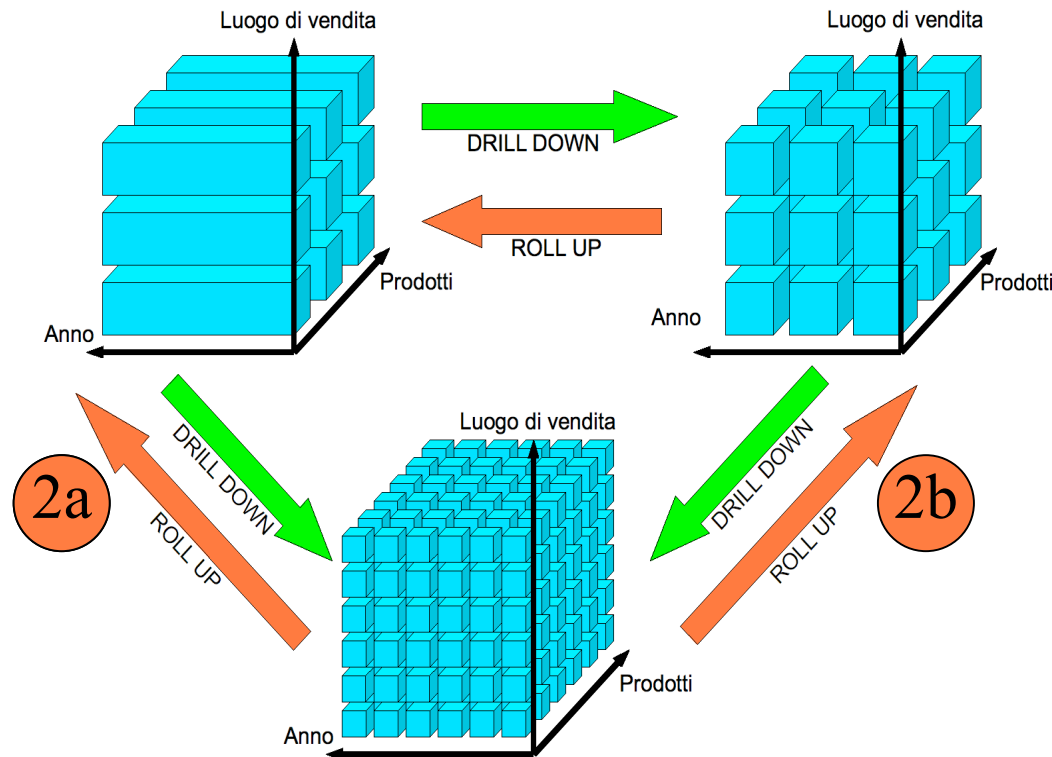
### Roll-up e Drill-down: rappresentazione grafica (4)



Drill-down: ①

```
Select
  sum(F.vendite)
From Time T JOIN
  Fatto F JOIN
  Prodotto P JOIN
  Luoghi L
GroupBy
  T.settimana,
  L.provincia,
  P.sottocategoria
Where T.anno = 2003
```

## Roll-up e Drill-down: rappresentazione grafica (5)



Roll-up: **2b**

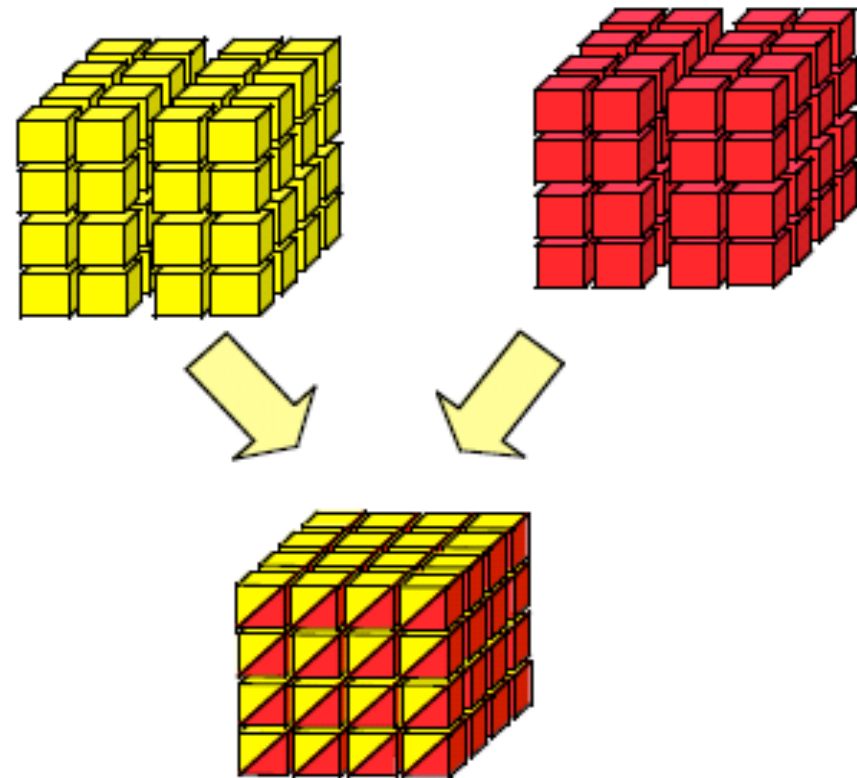
```
Select sum(F.vendite)
From Time T JOIN
Fatto F JOIN
Prodotto P JOIN
Luoghi L
GroupBy T.mese,
L.citta,
P.categoria
Where T.anno = 2003
```

Roll-up: **2a**

```
Select sum(F.vendite)
From Time T JOIN
Fatto F JOIN
Prodotto P JOIN
Luoghi L
GroupBy T.anno,
L.citta,
P.categoria
Where T.anno = 2003
```

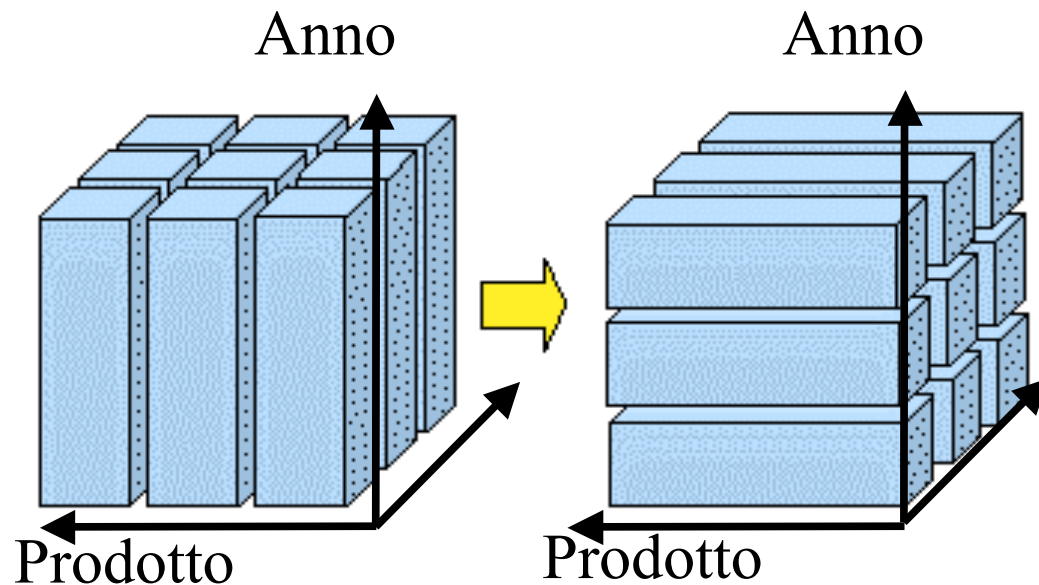
### Operatori OLAP: drill-across

- Si stabilisce un collegamento tra due o più cubi correlati al fine di compararne i dati, per esempio calcolando espressioni che coinvolgono misure prese dai due cubi.
  - Es.: utilizzando l'ipercubo delle vendite e quello delle promozioni si confrontano gli incassi e gli sconti per ciascun trimestre e categoria di prodotti.



### Operatori OLAP: pivoting

- Si analizzano le stesse informazioni sotto diversi punti di vista; corrisponde a ruotare l'ipercubo in modo da riorganizzare le celle secondo una nuova prospettiva.



```
Select sum(F.vendite)
From Time T JOIN Fatto F
      JOIN Prodotto P
GroupBy P.categoria
```

```
Select sum(F.vendite)
From Time T JOIN Fatto F
      JOIN Prodotto P
GroupBy T.year
```

- Si omette la dimensione di Luogo per questioni di spazio

## Bibliografia

- [1] R. Kimball, *The Data Warehouse Toolkit: the Complete Guide to Dimensional Modeling (2nd Edition)*, Cap 16. Wiley, 2002.
- [2] M. Golfarelli e S. Rizzi, *Data Warehouse – Teoria e Pratica della Progettazione*. McGraw-Hill 2006.