

# Implementazione dell'affidabilità delle transazioni

Il gestore dell'affidabilità fornisce un'implementazione di **BEGIN TRANSACTION**, **COMMIT** e **ROLLBACK** che consente di ripristinare il sistema *a caldo* (dopo malfunzionamenti software) e *a freddo* (hardware).

## Log file

Il gestore mantiene un log file, contenente:

**record di transazione** tengono traccia delle modifiche della base di dati. Ogni transazione:

- inizia con un record di begin e termina con uno di commit o abort;
- ha record di update, insert o delete, con relativo oggetto e *before/after state*;

**record di sistema** tracciano:

**dump** copia completa della base di dati, sospende il funzionamento del sistema;

**checkpoint** gli effetti di tutte le operazioni precedenti sono in memoria permanente;

**abort** ripristino di una transazione;

**restart** ripristino dell'intera base di dati dall'ultimo checkpoint.

Per la scrittura si seguono le seguenti regole:

**write ahead log** operazione e before state devono essere scritti (definitivamente) prima di effettuare l'operazione stessa;

**commit precedence** l'after state prima del commit.

Il log file consente di implementare *undo* (copia before state → oggetto) e *redo* (after).

## Protocollo disfare-rifare

Le regole di write ahead log e commit precedence, insieme a checkpoint periodici, garantiscono che, in caso di malfunzionamenti:

- si possono disfare le transazioni non completate;
- rifare quelle completate dopo l'ultimo checkpoint.

Quindi il log permette:

**modifica libera** le scritture su disco possono precedere il commit (*steal*);

**commit libero** può essere effettuato prima di scrivere i dati.

## Checkpoint

Sospendere la gestione delle transazioni e completare le scritture su disco è dispendioso, per cui:

- si scrive nel log una marca di inizio checkpoint, con la lista di transazioni da finalizzare;
- si accettano nuove transazioni mentre si scrivono su disco quelle indicate nella marca;
- si indica nel log la fine del checkpoint, che garantisce il completamento delle transazioni indicate nella marca di inizio.