



## 4. I trigger

Il **trigger** (*grilletto* in italiano) è un insieme di comandi SQL che viene eseguito automaticamente a causa di eventi che modificano il database. L'attivazione di un *trigger* è provocata da un evento che fa scattare un controllo sulla base di dati. Se le condizioni del controllo sono verificate, i comandi SQL programmati nel *trigger* vengono eseguiti; se la condizione controllata non si verifica non accade nulla. Per questa ragione i *trigger* sono indicati con il termine di *regole Evento-Condizione-Azione*.

I *trigger* sono utilizzati per diversi scopi:

- Creazione di *file di log* delle variazioni apportate al database sia a scopo di controllo, per esempio registrando l'autore e l'ora delle variazioni, sia a scopo di sicurezza: nel *file di log* viene memorizzata la variazione apportata.
- Validazione dei dati inseriti, attuando controlli di validità e integrità dei dati difficili o impossibili da attuare con i normali vincoli sui dati delle tabelle. Per esempio, controllare che un dipartimento non abbia più di 100 addetti o che lo stipendio di un impiegato non possa essere diminuito.
- Attuare meccanismi di allerta guidati da eventi: un nuovo assunto, all'atto dell'inserimento in anagrafica, viene inserito automaticamente in una *mailing list*; oppure viene inviato un messaggio di posta elettronica a tutti gli iscritti a una conferenza, per effetto della variazione dell'ora fissata per l'inizio della conferenza.

Mostriamo, con un esempio, come usare un trigger per impedire che lo stipendio di un dipendente possa essere diminuito o che subisca un aumento maggiore del 30%.

```
CREATE TRIGGER VariazioneStipendio
AFTER UPDATE ON Impiegati
FOR EACH ROW
BEGIN
  IF NEW.Stipendio < OLD.Stipendio OR
     NEW.Stipendio > OLD.Stipendio*1.3 THEN
    UPDATE Impiegati
    SET Stipendio = OLD.Stipendio
    WHERE ID = NEW.ID;
  END IF
END;
```

Evento UPDATE di Stipendio

Condizione di attivazione del trigger

Comando SQL eseguito se la condizione è verificata

Un trigger appare come un comando SQL articolato in tre parti: una prima serie di dichiarazioni ha lo scopo di definire l'evento e il momento nel quale si attiva il controllo. L'evento dell'esempio è l'aggiornamento di un campo della tabella *Impiegati* e il controllo avviene dopo che l'aggiornamento è stato eseguito. La seconda parte è introdotta dalla clausola **IF** e serve a definire la condizione da controllare. La terza parte definisce le azioni da eseguire se la condizione espressa nella clausola **IF** è verificata. La dichiarazione **FOR EACH ROW** precisa che l'azione deve essere eseguita per tutte le righe modificate dall'evento. Si noti l'uso dei prefissi **NEW**, **OLD**, che permettono di fare riferimento ai dati prima e dopo l'aggiornamento.

Questo secondo esempio di trigger impedisce di assegnare un nuovo dipendente a un dipartimento nel caso venga superato il limite di 100 addetti per dipartimento.

```
CREATE TRIGGER NuovoAssunto
AFTER INSERT ON Impiegati
FOR EACH ROW
BEGIN
    IF 100 < ( SELECT COUNT(*)
               FROM Impiegati
               WHERE Dipartimento = NEW.Dipartimento ) THEN
        DELETE FROM Impiegati
        WHERE ID = NEW.ID;
    END IF;
END;
```

Evento INSERT in Impiegati

Condizione di attivazione del trigger

Viene rimosso il record appena inserito

Si noti l'uso di un'istruzione *Select* per contare i dipendenti del dipartimento di assegnazione del nuovo assunto e l'azione di annullamento dell'inserimento di un nuovo record, in caso di condizione verificata.

I trigger, introdotti come standard nella versione SQL3 del linguaggio, hanno il vantaggio di rendere attiva la base dati, permettendo al programmatore di definire l'azione da intraprendere in seguito a specifici eventi; presentano però lo svantaggio di aumentare la complessità del database e di aumentare il carico di lavoro che deve essere sopportato dal DBMS a discapito delle prestazioni.

Gli esempi presentati sono scritti nella sintassi del linguaggio SQL di MySQL che è un DBMS che è presentato nel Capitolo 9. Il linguaggio SQL di Access, invece, non prevede i trigger che possono essere rappresentati con le *macro di dati* che utilizzano il linguaggio Visual Basic. (Le macro di dati di Access sono presentate nel capitolo 7).