

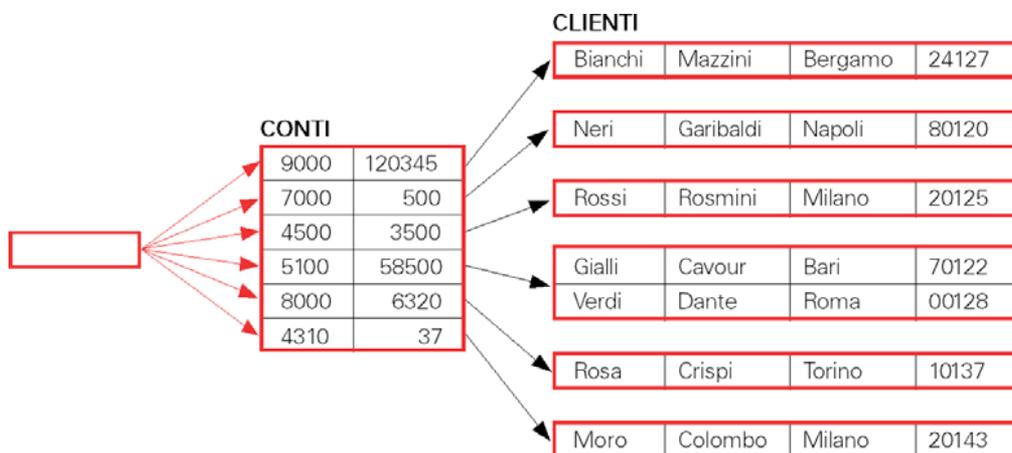
Il modello gerarchico e il modello reticolare

Il **modello gerarchico** è particolarmente adatto per rappresentare situazioni nelle quali è possibile fornire all'insieme dei dati una struttura nella quale ci sono entità che stanno in alto ed entità che stanno in basso, secondo uno schema ad albero, nel quale i nodi rappresentano le entità e gli archi rappresentano le associazioni. Un database gerarchico consiste in una collezione di record collegati da archi che rappresentano le associazioni.

La figura mostra un esempio di database gerarchico nel quale si vuole rappresentare l'associazione tra *Clienti* e *Conti* relativamente al problema del paragrafo 11. Si noti che l'insieme dei *Clienti* e dei *Conti* è organizzato come un solo albero di record che partono da un nodo radice fittizio.

Nella rappresentazione si fa uso di frecce dirette dai record padre al record figlio. Questa scelta vuole ricordare due caratteristiche del modello gerarchico: in questo modello da un nodo padre si riesce a raggiungere un nodo figlio, ma da questi è impossibile risalire al genitore.

La freccia suggerisce anche l'idea che, nella reale implementazione del database, gli archi sono rappresentati come puntatori che permettono di collegare un record genitore al record figlio.



La caratteristica del modello gerarchico di ammettere un solo genitore per ogni nodo, crea un problema nel descrivere l'associazione tra i record di *Clienti* e i record di *Conti* a causa del record relativo al numero di conto 5100. Questo record ha due genitori: il record dei clienti di nome *Gialli* e quello di nome *Verdi*.

Per rispettare l'unicità del genitore del record di *Conti* si deve costruire l'albero della figura seguente.



Nell'albero in figura sono evidenziati due record che contengono i medesimi valori: si tratta del record relativo al conto di numero 5100 che è duplicato. Se riflettiamo sul fatto che dal record del conto 5100 potrebbe diramarsi un sottoalbero che contiene i record che descrivono i movimenti del conto 5100, si comprende quale possa essere nei casi reali l'ampiezza della duplicazione delle informazioni.

L'esempio evidenzia alcuni dei limiti del modello gerarchico causati dalla rigidità della struttura di dati creata, che talvolta non riesce ad evitare la ridondanza dei dati. Vale la pena di osservare che questo tipo di ridondanza provoca solo l'aumento dello spazio occupato dal database e non è una possibile causa di incongruenza dei dati. La duplicazione delle informazioni è gestita automaticamente dal DBMS che provvede a scrivere due volte il medesimo valore per rispettare la struttura logica del database.

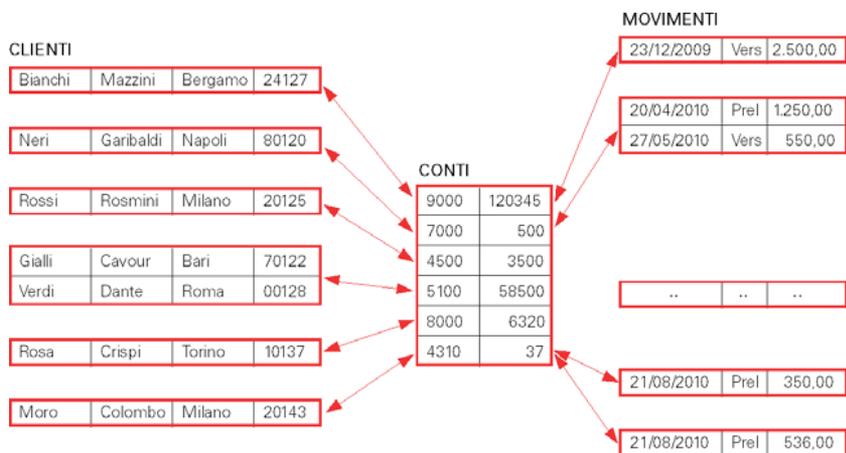
Nonostante questi limiti, il modello gerarchico ha avuto in passato una larga diffusione, per il grande numero di implementazioni su modelli diversi di computer, e anche perché molte situazioni presentano in modo naturale una struttura di dati di tipo gerarchico.

Nel **modello reticolare** le entità rappresentano i nodi e le associazioni rappresentano gli archi di uno schema a grafo orientato: si tratta cioè di un'estensione del modello di albero gerarchico, essendo consentite anche associazioni tra entità che stanno in basso, e non solo dall'alto verso il basso come avviene nel modello gerarchico.

Un database reticolare consiste di due insiemi di dati, un insieme di record e un insieme di legami: i tipi record sono fatti di campi, mentre i legami sono realizzati collegando i record delle entità associate in entrambe le direzioni.

Non esiste quindi una gerarchia predefinita tra le entità. La differenza principale rispetto al modello gerarchico consiste nel fatto che un record figlio può avere un numero qualsiasi di padri: in questo modo vengono evitate situazioni di ripetizione di dati uguali.

Il problema illustrato in precedenza con il modello gerarchico, può essere rappresentato nel modello reticolare secondo lo schema seguente.



La gestione delle informazioni nei database costruiti secondo il modello reticolare è naturalmente più complessa, in quanto deve essere utilizzata una struttura a grafo: risulta pertanto più difficile l'implementazione e la costruzione del software applicativo.

Nella figura le associazioni tra i record sono indicate con frecce bidirezionali, sia per evidenziare la possibilità di navigare nel grafo da un tipo di record a un altro ad esso collegato, sia per suggerire l'idea che nell'implementazione fisica del database i record dei clienti saranno collegati con doppi puntatori.