

PROGETTO DI BASI DI DATI

NUMERO 4

Giannetti Daniele
Brienza Simone

INTRODUZIONE

La seguente trattazione è mirata alla progettazione concettuale e logica completa di una base di dati in grado di gestire il sistema di ordinamento e ricezione delle merci da parte di un supermercato, vogliamo però precisare che in questo progetto non viene in alcun modo trattata la possibilità che le merci vengano vendute, ma viene tenuta memoria solamente del fatto che esse sono arrivate a destinazione, e dove sono state collocate.

ANALISI DEI REQUISITI

Le informazioni immediatamente deducibili dal testo fornito sono le seguenti, elencate per ogni termine significativo menzionato nelle specifiche

- Buono d'Ordine: fa parte del processo di ordinazione merci, il supermercato introduce dei buoni d'ordine con al loro interno le diverse ordinazioni, per quanto detto nelle specifiche; per ogni buono d'ordine verrà specificato uno sconto globale e la data in cui verrà effettuata la consegna;
- Ordinazione: ve ne sono molte per ogni buono d'ordine e sono loro a specificare le merci richieste, nessun attributo immediatamente deducibile dal testo, tranne la quantità di merci ordinate e il fornitore a cui si è fatta l'ordinazione;
- Merce: sono i prodotti che vengono ordinati tramite il meccanismo di buono d'ordine, ordinazione. Le informazioni sicure sono la descrizione per ogni merce in vendita al supermercato e il relativo prezzo di vendita. Essa deve essere identificata dal codice assegnatole dal fornitore e dall'identificatore del fornitore stesso; viene inoltre memorizzata la marca e la tipologia della merce;
- Fornitore: e' l'oggetto che mette a disposizione le varie merci, vengono memorizzati: nome, telefono, partita iva, indirizzo, e deve essere collegato alle merci fornite;
- Banco: dove le merci giunte al supermercato vengono esposte in base alla loro tipologia, non vengono specificati attributi immediati nelle specifiche;
- Magazzino: dove le merci giunte al supermercato vengono riposte, non vengono specificati attributi immediati nelle specifiche, notiamo però che le merci giunte possono essere o messe in esposizione oppure riposte nel magazzino (supponiamo che ogni buono d'ordine intraprenda uno dei due percorsi scartando il fatto che esso possa essere posto in parte su un banco e in parte in un magazzino);
- Bolla di Consegna: viene data al camionista che effettua il trasporto dal supermercato fino al magazzino se le merci non vengono esposte, devono essere memorizzati: quantità, data, nome dell'incaricato;

Abbiamo anche pensato di inserire (ipotizzando che il nostro supermercato si affidi su un corriere per il ritiro delle merci ordinate e per il trasporto fino al supermercato) un sistema che tenesse memoria dei corrieri disponibili e che permettesse al supermercato di scegliere di volta in volta un nuovo corriere in base ai parametri memorizzati, andiamo quindi ad introdurre un nuovo oggetto

- Corriere: entità che si occupa di ritirare dai fornitori le merci ordinate dal supermercato, per ogni corriere vengono memorizzate: Nome, Capacità di Trasporto (per ogni spedizione), Costo aggiuntivo per ogni spedizione.

In base alla trattazione vista sopra si può costruire una tabella delle entità e una tabella delle relazioni che costituiscono il dizionario dei dati, all'interno di esso sono stati introdotti anche attributi inseriti da noi e non presenti nelle specifiche fornite, essi sono necessari all'identificazione delle entità o all'arricchimento della base di dati.

TAVOLA DELLE ENTITA'

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
Buono d'Ordine	Deve essere collegato alle ordinazioni e quando viene ricevuta la merce deve essere istanziata una nuova occorrenza di una classe derivata (verso esposizione o verso magazzino) a seconda di dove si vuole riporre, inoltre dovrà essere collegato al corriere scelto per il ritiro dei prodotti. È padre delle tre entità seguenti che indicano la destinazione dei buoni.	Sconto globale, Data inserimento, Numero buono d'ordine (BO)	Numero BO
Buoni non consegnati	Non ha né attributi né relazioni associate, le sue occorrenze indicano quei buoni che, compilati, non sono ancora stati consegnati.	//	Numero BO (esterno)
Buoni verso esposizione	Non ha relazioni associate. Le sue occorrenze indicano quei buoni che, consegnati (la data di consegna è indicata nell'omonimo attributo), sono stati diretti in esposizione nel supermercato.	Data consegna	Numero BO (esterno)
Buoni verso magazzino	Le sue occorrenze indicano quei buoni che, consegnati (la data di consegna è indicata nell'omonimo attributo), sono stati indirizzati ad un magazzino. È associato alla relazione bolla che presenta i dati del trasporto al magazzino.	Data consegna	Numero BO (esterno)
Ordinazione	Per ogni BO ci sono diverse ordinazioni e le due entità devono essere infatti collegate, le ordinazioni devono essere collegate alle merci ordinate e al fornitore a cui si è fatta l'ordinazione.	Numero ordinazione (O)	Numero O
Merce	Le merci saranno collegate ai fornitori, tuttavia dato il fatto che ogni merce è identificata dal fornitore stesso la cardinalità dovrà essere (1, 1), quindi ogni merce è fornita da un solo fornitore, saranno inoltre collegate alla tipologia di appartenenza e alle ordinazioni che le richiedono.	Codice, Marca, Descrizione, Prezzo di vendita	Codice, P.I. Fornitore (esterno)
Fornitore	Forniscono le merci e pertanto dovranno essere collegate ad esse, inoltre dovranno essere collegati alle ordinazioni ricevute.	Nome, Telefono, Partita iva, Indirizzo	P.I.
Tipologia	Le tipologie accoglieranno varie merci al loro interno e saranno inoltre collegate al banco dove viene esposta ogni tipologia (se in un buono d'ordine abbiamo dei prodotti appartenenti ad una certa tipologia essi dovranno essere esposti sul banco relativo alla tipologia).	Nome	Nome
Banco	Dove le merci vengono espone, per ogni banco vi possono anche essere diverse tipologie espone.	Numero banco, Reparto	Numero banco

Magazzino	Dove le merci vengono riposte se non sono messe in esposizione su un banco, dovrà essere collegato al buono d'ordine che è stato trasportato al magazzino.	Indirizzo, Numero magazzino	Numero magazzino
Corriere	Le occorrenze di questa entità saranno i singoli corrieri. Essi dovranno essere collegati ai buoni d'ordine per i quali è stato richiesto il trasporto.	Nome, Capacità trasporto, Costo aggiuntivo	Nome

TAVOLA DELLE RELAZIONI

Relazione	Descrizione	Entità coinvolte	Attributi
Ordine	Associa ad ogni buono d'ordine le varie ordinazioni in esso contenute.	Buono d'Ordine (1,N) Ordinazione (1,1)	
Acquisto	Associa a una ordinazione le merci ordinate.	Ordinazione (1,N) Merce (0,N)	Quantità
Ricezione	Associa ad ogni ordinazione il fornitore a cui è stato inoltrato l'ordine.	Ordinazione (1,1) Fornitore (0,N)	
Fornitura	Associa ad ogni fornitore le merci che esso fornisce, ricordiamo che ogni merce ha un solo fornitore.	Fornitore (1,N) Merce (1,1)	Prezzo di listino
Scelta	Associa ad ogni buono d'ordine il corriere scelto per il trasporto delle merci ordinate.	Buono d'Ordine (1,1) Corriere (0,N)	
Appartenenza	Associa ad ogni merce la tipologia di appartenenza.	Merce (1,1) Tipologia (1,N)	
Locazione	Associa ad ogni tipologia il banco su cui questa è risposta, per ogni banco si possono avere più tipologie.	Tipologia (1,1) Banco (1,N)	
Bolla	Associa ad ogni buono d'ordine, arrivato al supermercato e che si vuole trasportare in magazzino, il magazzino dove viene riposto.	Buoni verso magazzino (1,1) Magazzino (0,N)	Data trasporto, Incaricato, Numero bolla, Quantità

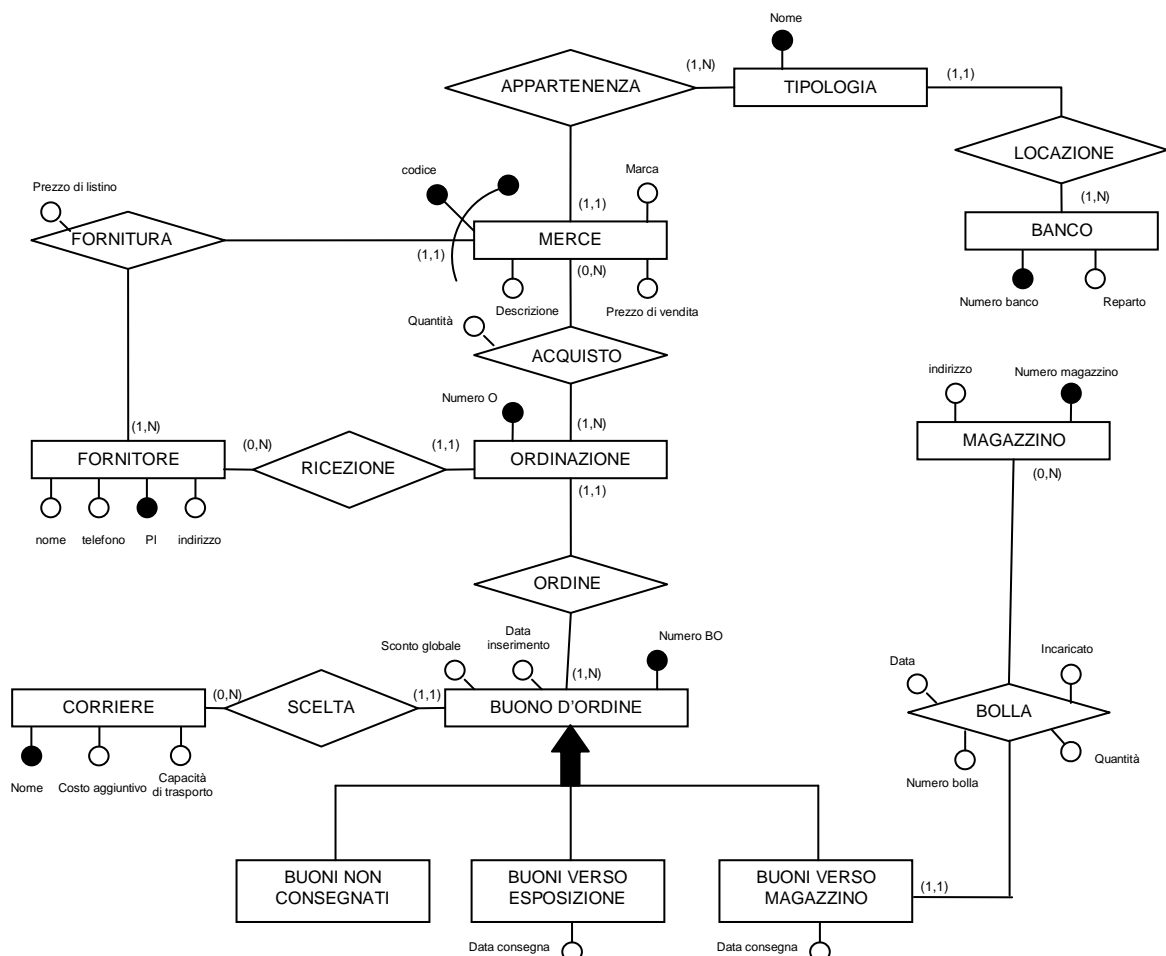
NOTE:

- 1) L'entità FORNITORE è identificata attraverso l'attributo P.I. (Partita Iva): logicamente infatti tra quelli a disposizione è l'unico che non permette equivoci nell'individuazione delle occorrenze (non è possibile che due aziende abbiano la stessa partita iva mentre ipoteticamente potrebbero avere il medesimo nome). Nelle specifiche vi è scritto che le merci devono essere identificate dal codice fornitore dal fornitore e dal nome del fornitore stesso, tuttavia identificare con il nome è ambiguo e sconveniente dato che potrebbero esistere fornitori con lo stesso nome che utilizzano per le merci codici simili. Ricordiamo che una identificazione esterna comporta l'individuazione univoca di una occorrenza una volta conosciuti i valori degli attributi dell'entità in questione; ora, poiché fornitori diversi possono liberamente usare sistemi di numerazione delle merci uguali, bisogna necessariamente cambiare le specifiche ponendo che le merci siano identificate tramite il codice e la partita iva del fornitore e non tramite il suo nome, dopodiché siamo liberi di assegnare a fornitore l'identificatore P.I. .

- 2) Il sistema gestisce le merci in arrivo ma tiene memoria anche delle ordinazioni che non sono ancora state espletate: ossia le informazioni relative al buono d'ordine ed alle singole ordinazioni sono inserite nel momento in cui vengono stilati, mentre gli altri dati (data di consegna e le eventuali informazioni sulla destinazione) vengono inseriti, come aggiornamento, in seguito alla consegna dei prodotti.
- 3) Avremmo potuto decidere di creare le ordinazioni separatamente dal buono d'ordine (dedicando a questo scopo le necessarie operazioni) per poi unirle con quest'unica entità (il buono d'ordine diverrebbe una sorta di collezione di ordinazioni, fatta per esempio dopo una certa quantità di ordinazioni accumulate e non inoltrate), abbiamo però preferito accoppiare i momenti della creazione dei buoni e delle ordinazioni, per restare attinenti alle specifiche. "Le merci vengono ordinate mediante un Buono d'Ordine che può contenere anche più ordinazioni": ci è parso opportuno creare ordinazioni e buono contemporaneamente, con la medesima operazione, poiché le prime non hanno ragione di esistere senza il secondo ed inoltre perché si possono tranquillamente creare buoni contenenti una sola ordinazione. Questa decisione porta anche al fatto che non è necessario inserire nelle ordinazioni la data in cui sono state inserite nel buono ma basterà inserire nel buono un attributo Data di inserimento che sarà anche il momento in cui le ordinazioni al suo interno sono state create.

PROGETTAZIONE CONCETTUALE

Sotto è riportato lo schema E-R risultante dalle specifiche sopra esaminate, lo schema è ancora spurio, infatti non sono state ancora esaminate le eventuali ridondanze e tradotte le generalizzazioni, queste verranno trattate nella fase di ristrutturazione dello schema E-R.

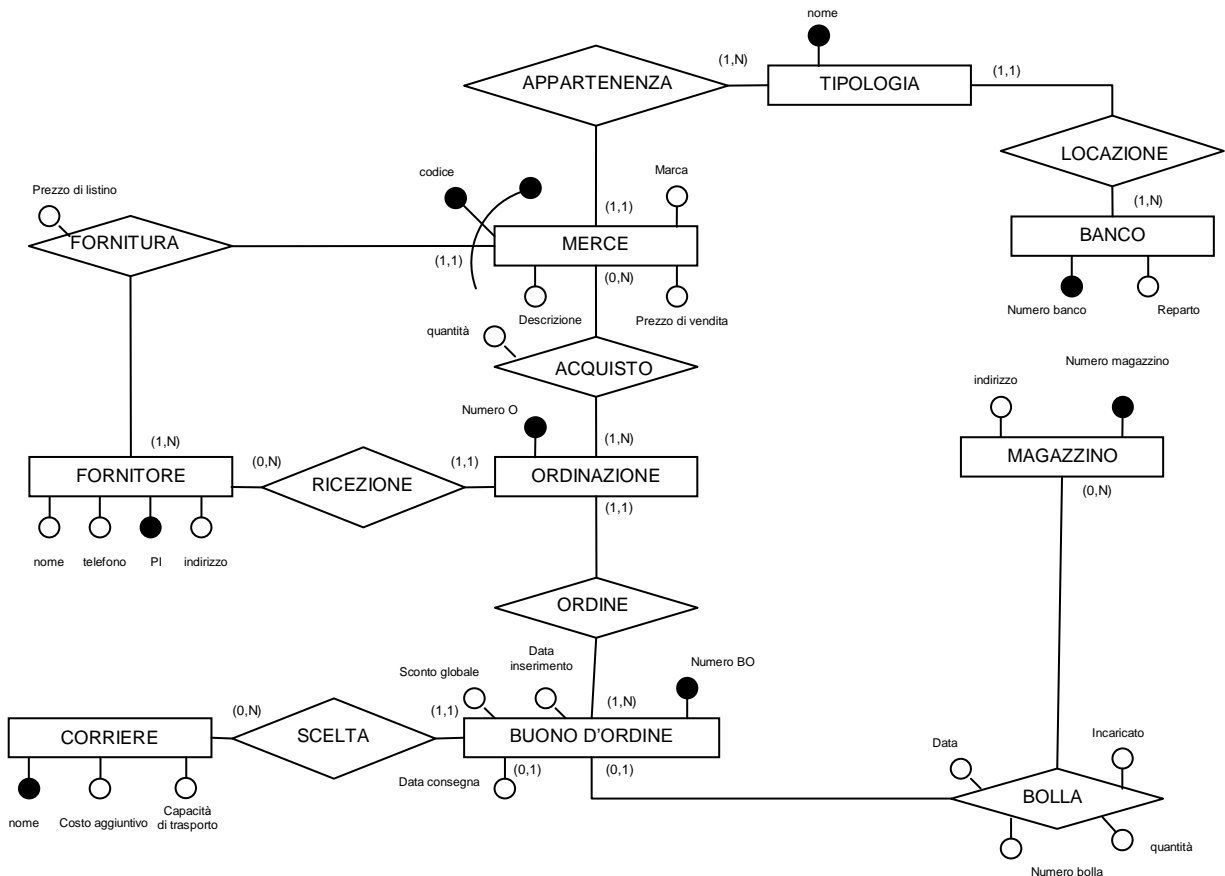


NOTE:

- I Buoni d'Ordine appena inseriti nella base di dati sono occorrenze dell'entità BUONI NON CONSEGNATI; quando il corriere consegna le merci richieste viene valutata la più opportuna destinazione (esposizione o magazzino) delle stesse: il buono considerato non farà in seguito più parte dell'entità iniziale ma diverrà istanza di un'altra più consona (BUONI VERSO ESPOSIZIONE o BUONI VERSO MAGAZZINO), dove sarà memorizzato insieme all'informazione della sua data di consegna.
- Notare come l'identificatore esterno sia presente nell'entità merce, essa viene infatti identificata tramite il codice fornitore dal fornitore e la PI del fornitore, questo significa che essa deve essere identificata da un unico fornitore che quindi deve essere in relazione con cardinalità (1,1) con essa.
- Nel testo sono stati inseriti gli identificatori primari di ogni entità, gran parte dei quali sono stati inseriti da noi per rendere possibile il riconoscimento.
- Si nota subito il ciclo presente tra le entità Fornitore, Merce e Ordine, in effetti si vede che il fornitore a cui è stata fatta l'ordinazione è rintracciabile anche tramite le merci ordinate, in quanto tutte dovranno avere lo stesso fornitore, ossia quello a cui è stata fatta l'ordinazione, quindi RICEZIONE costituisce una ridondanza.

RISTRUTTURAZIONE SCHEMA E-R

1) TRADUZIONE DELLE GENERALIZZAZIONI



La generalizzazione è totale ed esclusiva e riguarda BUONO D'ORDINE che ha tre entità figlie tra le quali solamente BUONI VERSO MAGAZZINO ha una relazione associata.

Come sappiamo ci sono 3 diversi modi per tradurre una generalizzazione: in questo caso è conveniente accorpate le entità figlie al padre. Non è infatti vantaggioso eliminare l'entità padre per mantenere le figlie, in quanto dovremmo duplicare tutte le relazioni che partono da BUONO D'ORDINE. La terza possibilità, ovvero creare opportune relazioni che colleghino l'entità ex-padre con quelle che erano le figlie, non è resa conveniente dalle operazioni che abbiamo proposto (vedi dopo): difatti esse non coinvolgono occorrenze esclusivamente di una entità figlia particolare bensì occorrenze di BUONO D'ORDINE in generale; questa scelta comporterebbe una serie di accessi, sia per letture che per scritture, a tabelle di entità e relazioni facilmente evitabili (anche per mantenere la consistenza delle occorrenze rispetto ai vincoli introdotti).

Preferiamo dunque ridurre le tre entità figlie all'entità padre e per farlo aggiungiamo un unico attributo, Data consegna, a BUONO D'ORDINE, mediante il quale sarà subito possibile distinguere i buoni consegnati da quelli ancora non assolti: solo quest'ultimi infatti avranno valore NULL in tale attributo. Per capire la destinazione delle merci del buono sarà sufficiente quindi controllare la presenza o meno del numero del Buono all'interno della tabella Bolla: in caso affermativo le merci sono state trasportate in magazzino diversamente sono state esposte.

La soluzione proposta è logicamente la migliore perché inserisce un attributo che non ha valori nulli privi di significato; inoltre accedendo ad una sola occorrenza di Buono d'Ordine è possibile conoscere e aggiornare numerosi valori e informazioni.

Una conseguenza di questo fatto è che se un buono d'ordine ha valore NULL nel campo Data Consegna allora non deve comparire in bolla mentre se compare in bolla, Data di consegna deve essere diverso da NULL.

Prima di procedere con l'analisi delle ridondanze introduciamo la tavola dei volumi e definiamo le operazioni definite sulla base di dati

TAVOLA DEI VOLUMI

Concetto	Tipo	Volume
Acquisto	R	20000
Appartenenza	R	1000
Banco	E	60
Bolla	R	75
Buono d'Ordine	E	200
Corriere	E	20
Fornitore	E	100
Fornitura	R	10000
Locazione	R	200
Magazzino	E	3
Merce	E	10000
Ordinazione	E	4000
Ordine	R	4000
Ricezione	R	4000
Scelta	R	200
Tipologia	E	200

OPERAZIONI SULLA BASE DI DATI

- I. Stampa informazioni Buono d'Ordine [valori degli attributi dell'occorrenza inclusa la destinazione; corriere scelto; ordinazioni incluse; fornitori cui sono state fatte le ordinazioni] (Buono d'Ordine noto);
- II. Stampa informazioni della Bolla di trasporto (noto un Buono d'Ordine);
- III. Aggiungi Buono d'Ordine [valori degli attributi (escluso Data consegna), corriere e dati delle ordinazioni noti];
- IV. Consegna Buono d'Ordine:
 - a. Verso Magazzino (Buono d'Ordine e informazioni Bolla, tranne quantità, noti);
 - b. Verso Esposizione (Buono d'Ordine noto);
- V. Elenca informazioni e merci di una ordinazione (Numero Ordinazione noto);
- VI. Elenca informazioni merce [valori degli attributi; tipologia; banco; fornitore] (Merce nota);
- VII. Aggiungi/Elimina fornitore (Merce fornite note);
- VIII. Operazioni su merce:
 - a. Aggiungi/Elimina (Tipologia e Fornitore noti);
 - b. Modifica informazioni [per esempio il prezzo di vendita] (Merce nota).

FREQUENZA OPERAZIONI

Operazione I	50 al mese	Operazione V	500 al mese
Operazione II	20 al mese	Operazione VI	1500 al mese
Operazione III	15 al mese	Operazione VII	2 al mese
Operazione IV	a. 7 al mese b. 8 al mese	Operazione VIII	a. 200 al mese b. 700 al mese

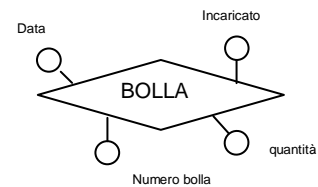
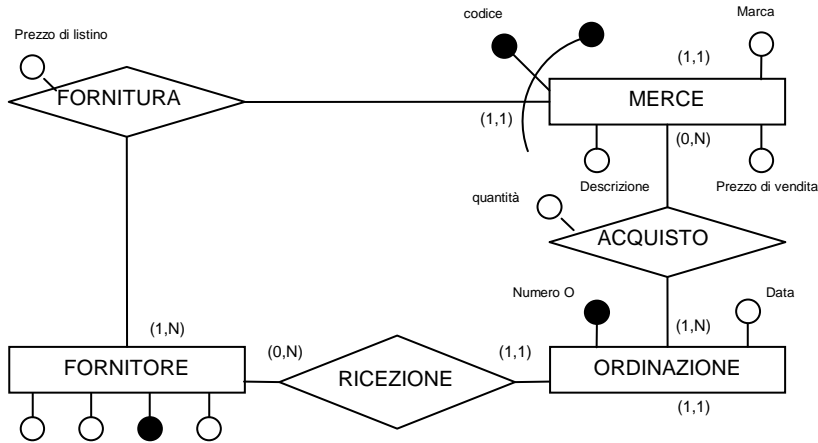
L'alta frequenza dell'operazione VI non è casuale: ogni mese vanno in esposizione circa 8 B.O. per un totale di 800 merci in media; è logico che per sistemarle si dovranno conoscere la tipologia e dunque il banco di tali merci. Se inoltre consideriamo che per circa 700 volte mensili si cambiano dei prezzi o altre informazioni delle merci (dati che prima dovranno essere letti) raggiungiamo così la cifra di 1500 iterazioni dell'operazione VI.

OSSERVAZIONE: il sistema gestisce, da quanto emerge dalla tabella, mediamente 200 occorrenze dell'entità Buono d'Ordine. Poiché abbiamo implementato esclusivamente l'operazione di inserimento dei buoni è evidente che, una volta raggiunta tale quota, dovrà esserci un'altra operazione sulla base di dati che periodicamente elimini i Buoni d'Ordine più vecchi (per esempio ogni 2 mesi potrebbero essere eliminati 16 Buoni); tuttavia essendo una operazione svolta in automatico senza interventi da parte dell'utente eviteremo di considerarla tra le azioni possibili sul database e non procederemo al suo studio durante l'analisi delle ridondanze.

2) ANALISI DELLE RIDONDANZE

Compaiono due ridondanze direttamente osservabili nelle specifiche di progetto:

- A. La relazione RICEZIONE costituisce un ciclo: partendo da ORDINAZIONE è infatti possibile giungere a FORNITORE attraverso ACQUISTO – MERCE – FORNITURA;
- B. L'attributo QUANTITA' nella relazione BOLLA è un attributo derivabile da altri di entità differenti: esso si può ricavare sommando i valori delle quantità acquistate di ciascuna merce all'interno di un buono d'ordine.



Ridondanza 2 - Attributo QUANTITA' derivabile da altre entità

Ridondanza 1 - Ciclo con Relazione RICEZIONE

Chiaramente le ridondanze dovranno essere analizzate e solo in seguito essere eventualmente eliminate; esse infatti costituiscono un appesantimento della base di dati fornendo informazioni ricavabili in altro modo e costringendo alla modifica/scrittura di più attributi o relazioni durante l'esecuzione di operazioni che prevedono aggiornamenti o scritture di tuple all'interno delle tabelle coinvolte, tuttavia possono accelerare notevolmente le operazioni di lettura di determinate tabelle consentendo un rapido accesso a dati altrimenti difficilmente reperibili. Essenziale è dunque stabilire attraverso tavole degli accessi quanto le ridondanze influenzino tali operazioni e poi comparare il risultato di questa analisi con la frequenza con cui queste azioni sono eseguite.

TAVOLE DEGLI ACCESSI

Ci sono 4 operazioni che coinvolgono le ridondanze (2 in scrittura e 2 in lettura) e che meritano di essere studiate nel caso di presenza di ridondanze ed in assenza di esse.

➤ Operazione I: Stampa informazioni Buono d'Ordine

Con ridondanza

Concetto	Costr.	Acc.	Tipo
Buono d'Ordine	E	1	L
Scelta	R	1	L
Corriere	E	1	L
Ordine	R	20	L
Ordinazione	E	20	L
Ricezione	R	20	L
Fornitore	E	20	L
TOTALE:	83 letture		

Senza ridondanza

Concetto	Costr.	Acc.	Tipo
Buono d'Ordine	E	1	L
Scelta	R	1	L
Corriere	E	1	L
Ordine	R	20	L
Ordinazione	E	20	L
Acquisto	R	20	L
Merce	E	20	L
Fornitura	R	20	L
Fornitore	E	20	L
TOTALE:	123 letture		

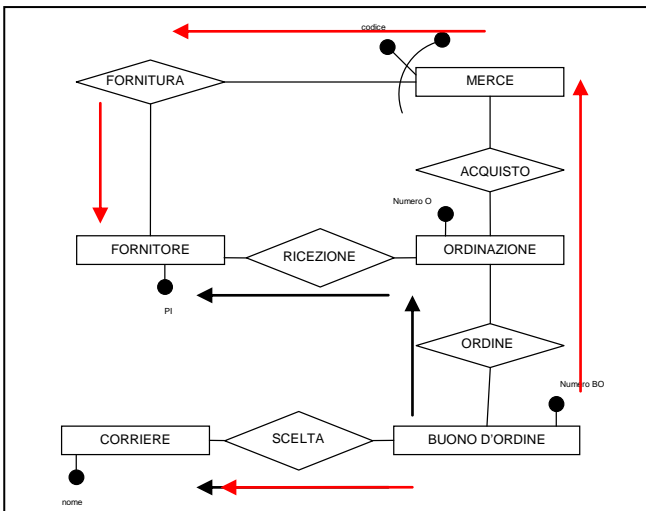


Figura 1 - Schema di operazione (freccia nera con ridondanza, rossa senza ridondanza)

Facciamo notare che nell'operazione I dovrebbe essere restituito come risultato anche la eventuale destinazione del buono, questo implica che quando si accede a Buono d'Ordine con una lettura si deve controllare se il campo Data Consegna è NULL oppure no e solo nel secondo caso andare a ricercare l'eventuale occorrenza del Buono d'Ordine in Bolla. Tuttavia, siccome questa osservazione passa completamente inosservata per l'analisi della ridondanza, la possibilità non viene esaminata oltre.

➤ **Operazione II: Stampa informazioni della Bolla di trasporto**

Con ridondanza

Concetto	Costr.	Acc.	Tipo
Bolla	R	1	L
TOTALE:	1 lettura		

Senza ridondanza

Concetto	Costr.	Acc.	Tipo
Bolla	R	1	L
Ordine	R	20	L
Ordinazione	E	20	L
Acquisto	R	100	L
TOTALE:	141 letture		

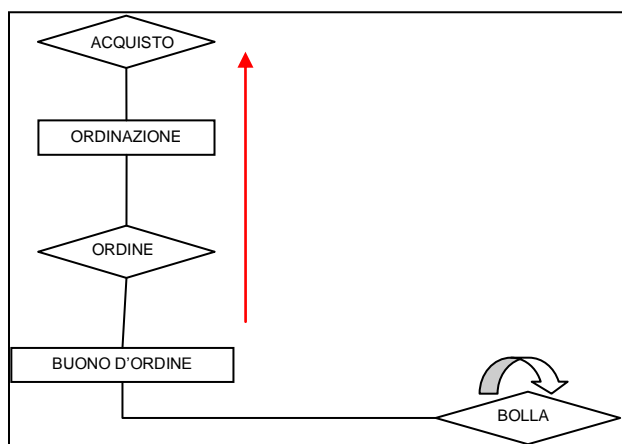


Figura 2 – Schema di operazione (freccia rossa senza ridondanza)

NOTA: Ricordiamo che gli accessi sono calcolati basandosi sul numero medio di associazioni che coinvolgono le occorrenze dell'entità considerata (numero che si ottiene dividendo le occorrenze della relazione per le occorrenze dell'entità in causa).

Nel caso dell'operazione I senza ridondanze passando da Ordinazione ad Acquisto abbiamo ignorato il fatto che ad ogni ordinazione corrispondano in media cinque prodotti; poiché infatti abbiamo il vincolo che impone che tutte le merci di una stessa ordinazione abbiano il medesimo fornitore, per risalire a questa informazione basterà considerare una merce per ordinazione.

➤ **Operazione III: Aggiungi Buono d'Ordine**

Con ridondanza

Concetto	Costr.	Acc.	Tipo
Buono d'Ordine	E	1	S
Scelta	R	1	S
Ordine	R	20	S
Ordinazione	E	20	S
Ricezione	E	20	S
Acquisto	E	100	S
TOTALE:	162 scritture		

Senza ridondanza

Concetto	Costr.	Acc.	Tipo
Buono d'Ordine	E	1	S
Scelta	R	1	S
Ordine	R	20	S
Ordinazione	E	20	S
Acquisto	E	100	S
TOTALE:	142 scritture		

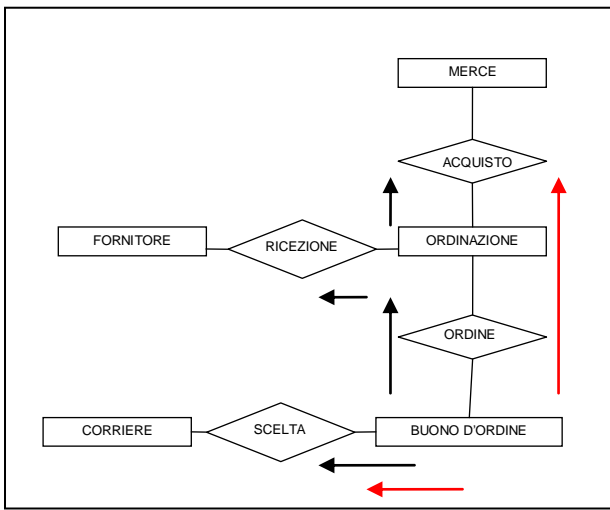


Figura 3 - Schema di operazione (freccia nera con ridondanza, rossa senza ridondanza)

➤ **Operazione IV(a): Consegna Buono d'Ordine verso Magazzino**

Con ridondanza

Concetto	Costr.	Acc.	Tipo
Buono d'Ordine	E	1	S
Ordine	R	20	L
Ordinazione	E	20	L
Acquisto	R	100	L
Bolla	R	1	S
TOTALE:	2 scritture + 140 letture		

Senza ridondanza

Concetto	Costr.	Acc.	Tipo
Buono d'Ordine	E	1	S
Bolla	R	1	S
TOTALE:	2 scritture		

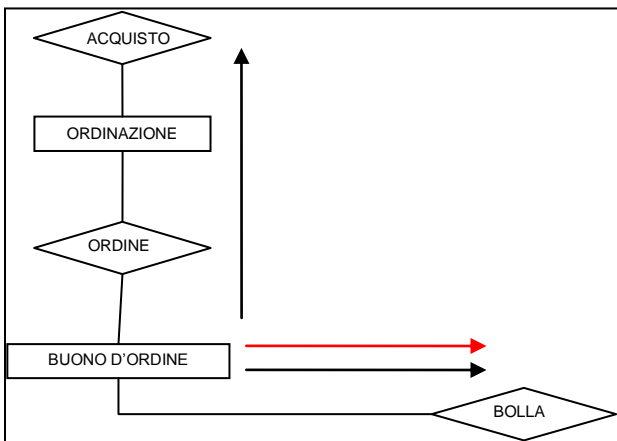


Figura 4 - Schema di operazione (freccia nera con ridondanza, rossa senza ridondanza)

Possiamo ora calcolare il numero di operazioni elementari mensili considerando che alle operazioni di scrittura si dà peso doppio rispetto a quelle di lettura.

Mantenendo la relazione **RICEZIONE**:

Operazione	Letture	Scritture	Op. Elementari	Op. Elementari Mensili
Operazione I	83	X	83	4150
Operazione III	X	162	324	4860
Totale				9010

Eliminando la relazione **RICEZIONE**:

Operazione	Letture	Scritture	Op. Elementari	Op. Elementari Mensili
Operazione I	123	X	123	6150
Operazione III	X	142	284	4260
Totale				10410

Mantenendo l'attributo **QUANTITÀ**:

Operazione	Letture	Scritture	Op. Elementari	Op. Elementari Mensili
Operazione II	1	X	1	20
Operazione IVa	140	2	144	1008
Totale				1028

Eliminando l'attributo **QUANTITÀ**:

Operazione	Letture	Scritture	Op. Elementari	Op. Elementari Mensili
Operazione II	141	X	141	2820
Operazione IVa	X	2	4	28
Totale				2848

In entrambi i casi le ridondanze contribuiscono globalmente al miglioramento delle prestazioni della base di dati perciò devono essere mantenute (il costo aggiuntivo di memoria che comportano è meno significativo rispetto ai vantaggi che derivano dalla più rapida accessibilità dei dati).

3) ACCORPAMENTO/PARTIZIONAMENTO DI ENTITA' O RELAZIONI

Osservando lo schema prodotto (che equivale a quello iniziale di pag. 5) si può osservare che non si presenta la necessità né la convenienza di una partizione o di un accorpamento, pertanto ignoriamo questa fase.

4) SCELTA DEGLI IDENTIFICATORI PRIMARI

Gli identificatori primari sono stati scelti al momento della progettazione logica, ricordiamo però che per l'entità FORNITORE l'identificatore primario (chiave) è la partita iva, diversamente da quanto detto informalmente nelle specifiche, ma questa è l'unica scelta che assicura il corretto funzionamento della Base di Dati

PROGETTAZIONE LOGICA

In base allo schema prodotto nella fase precedente si possono sviluppare le seguenti tabelle:

ACQUISTO (Ordinazione, Cod merce, Fornit merce, Quantità)

Questa tabella corrisponde alla relazione Acquisto, essa ha come chiave le chiavi delle entità connesse, dove Ordinazione corrisponde al Numero O di Ordinazione e Fornit merce corrisponde alla P.I. del fornitore che fornisce la merce

BANCO (Numero banco, Reparto)

Questa tabella corrisponde alla entità Banco, essa ha come chiave il numero del banco

BOLLA (Buono, Magazzino, Data, Incaricato, Numero_bolla, Quantità)

Questa tabella corrisponde alla entità Bolla, essa ha come chiave le chiavi delle entità connesse, dove Buono corrisponde al Numero BO in Buono D'Ordine e Magazzino corrisponde al Numero magazzino in Magazzino

BUONO D'ORDINE (Numero BO, Sconto_globale, Data_inserimento, Data_consegna, Corriere)

Questa tabella corrisponde alla entità Buono D'Ordine e alla relazione Scelta, esse si possono unire in una sola tabella dato che la relazione ha cardinalità (1,1), la chiave è costituita dal Numero BO presente nell'entità.

CORRIERE (Nome, Costo_aggiuntivo, Capacità_di_trasporto)

Questa tabella corrisponde alla entità Corriere, essa ha come chiave l'attributo Nome dell'entità corriere

FORNITORE (PI, Nome, Telefono, Indirizzo)

Questa tabella corrisponde alla entità Fornitore, essa ha come chiave l'attributo PI dell'entità Fornitore ed è tramite quell'attributo che ne vengono determinate le occorrenze.

MAGAZZINO (Numero magazzino, Indirizzo)

Questa tabella corrisponde alla entità magazzino, essa ha come chiave l'attributo Numero magazzino già presente nello schema ER

MERCE (Codice, Fornitore, Marca, Descrizione, Prezzo di vendita, Prezzo di listino, Tipologia)

Questa tabella corrisponde alla entità Merce e alle relazioni Fornitura e Appartenenza, essa ha come identificatore (come già detto in precedenza) il codice della merce e la Partita Iva del suo fornitore. Le due relazioni sono state incluse vista la cardinalità (1,1)

ORDINAZIONE (Numero O, Data, PI_fornitore, Buono)

Questa tabella corrisponde alla entità Ordinazione e alle relazione Ricezione e Ordine, essa ha come identificatore l'attributo Numero O di Ordinazione già scelto come identificatore primario in progettazione concettuale, PI_fornitore corrisponde alla partita iva del fornitore che ha percepito

l'ordinazione, mentre Buono corrisponde al Numero BO del Buono D'Ordine di cui l'ordinazione fa parte, le due relazioni sono state incluse in questa tabella vista la cardinalità (1,1)

TIPOLOGIA (Nome, Banco)

Questa tabella corrisponde alla entità Tipologia e alla relazione Locazione, essa ha come identificatore primario il nome della tipologia stessa, Banco corrisponde al Numero banco della tabella Banco, ossia Tipologia contiene il Numero del banco dove viene esposta

Procedo con l'elenco dei **vincoli di integrità referenziale**:

- V.I.R. tra (Cod_merce, Fornit_merce) in Acquisto e (Codice, Fornitore) in Merce
- V.I.R. tra Ordinazione in Acquisto e Numero O in Ordinazione
- V.I.R. tra Numero banco in Banco e Banco in Tipologia
- V.I.R. tra Buono in Bolla e Numero BO in Buono D'Ordine
- V.I.R. tra Magazzino in Bolla e Numero magazzino in Magazzino
- V.I.R. tra Corriere in Buono D'Ordine e Nome in Corriere
- V.I.R. tra Numero BO in Buono D'Ordine e Buono in Ordinazione
- V.I.R. tra PI in Fornitore e Fornitore in Merce
- V.I.R. tra Fornitore in Merce e PI in Fornitore
- V.I.R. tra Tipologia in Merce e Nome in Tipologia
- V.I.R. tra PI_fornitore in Ordinazione e PI in Fornitore
- V.I.R. tra Buono in Ordinazione e Numero BO in Buono D'Ordine
- V.I.R. tra Numero O in Ordinazione e Ordinazione in Acquisto
- V.I.R. tra Banco in Tipologia e Numero banco in Banco
- V.I.R. tra Nome in Tipologia e Tipologia in Merce

Dove con V.I.R. tra a in A e b in B si intende che ogni diverso valore di a che si trova in A deve comparire identico in b (che si trova in B)

I vincoli di integrità referenziale non bastano, introduco infatti altri **vincoli interrelazionali**:

- Se una occorrenza di Acquisto contiene una Merce, questa deve avere al suo interno la PI del fornitore a cui è stata fatta l'ordinazione, pertanto se una occorrenza di Ordinazione e una occorrenza di Merce vengono collegate tramite una occorrenza di Acquisto, allora PI_fornitore nell'occorrenza di Ordinazione e Fornitore nell'occorrenza di Merce devono avere lo stesso valore e inoltre Fornitore nell'occorrenza di Merce deve coincidere col campo PI nell'occorrenza di Fornitore avente come Partita Iva PI_fornitore
- L'attributo Quantità in Bolla deve essere pari alla somma degli attributi Quantità delle tabelle acquisto corrispondenti alle ordinazioni facenti parte del Buono D'Ordine avente Numero BO pari a Buono (attributo della tabella bolla), notiamo però che questa condizione viene rispettata se per modificare il campo Quantità di Bolla vengono utilizzate solo le operazioni definite
- Se come attributo Data_Consegna un Buono D'Ordine ha il valore NULL allora l'attributo Numero BO nel Buono D'Ordine non può comparire nella tabella di Bolla
- Se l'attributo Numero BO di un Buono D'Ordine compare nella tabella di Bolla allora il corrispondente attributo Data Consegna del medesimo Buono D'Ordine non può assumere valore NULL

Vincoli di tupla:

- L'attributo Data_Inserimento deve essere in ogni momento minore dell'attributo Data_consegna se quest'ultimo è presente e non assume il valore NULL

Vincoli intrarelazionali:

Tralasciando l'elenco di tutte le dipendenze funzionali banali presenti nelle tabelle, non vi sono altri vincoli intrarelazionali presenti nel Database, fatta eccezione per tutte le ovvie dipendenze funzionali del tipo $A \rightarrow B$ con A chiave per la tabella e B pari al resto dei campi della tabella, queste dipendenze funzionali sono ovvie e un elenco di esse risulta inutile,

Notando che non esistono dipendenze funzionali non banali eccetto quelle del tipo $A \rightarrow B$ con A chiave non si ha neppure la necessità di verificare la "bontà" della base di dati portando tutte le tabelle in forma normale di Boyce-Codd o in 3NF infatti tutte le tabelle presenti nel DB sono già in forma normale di Boyce-Codd.