

DB: CTS

CONTAINER - TRACKING & SHIPMENT

a.a. 2015-2016

Utente: anmoz-PR

ANTONIO MOZ (anmoz)
USHETTIGE OSHADA (oushetti)

MATRICOLA: 1097503
MATRICOLA: 1074174



Contenuto:

1. Abstract
2. Analisi dei requisiti ed operazioni tipiche
 - 2.1. Descrizione di massima
 - 2.2. Aziende clienti e Aziende riceventi
 - 2.3. Pacchi, Bolle di carico e Spedizioni
 - 2.4. Container e Mezzi di trasporto
 - 2.5. Analisi delle operazioni
3. Progettazione concettuale
 - 3.1. Bolle di carico
 - 3.2. Clienti e Riceventi
 - 3.3. Operai, Pacchi e Spedizioni
 - 3.4. Container e Mezzi di trasporto
 - 3.5. Schema E-R completo
4. Progettazione Logica
 - 4.1. Analisi delle ridondanze
 - 4.2. Eliminazione delle generalizzazioni
 - 4.3. Partizionamento/Accorpamento di entità e relationship
 - 4.4. Scelta degli identificatori primari
5. Implementazione dello schema logico
 - 5.1. Traduzione dello schema logico
 - 5.2. SQL
 - 5.2.1. Creazione delle tabelle MySQL
 - 5.2.2. Creazione delle funzioni
 - 5.2.3. Creazione dei trigger
 - 5.2.4. Popolamento iniziale
 - 5.2.5. Query e procedure
6. Conclusioni e note finali

1. Abstract

La "Container - Tracking & Shipment Inc." (d'ora in avanti abbreviata in CTS) è una compagnia internazionale con sede a Rotterdam (Paesi Bassi), che offre servizi di tracciamento, logistica e spedizione di container finalizzati al contenimento di qualsivoglia tipologia di merce che necessita di un trasporto per il commercio import/export. CTS propone ai propri clienti trasporti via mare, via terra, o via aerea, i quali incidono in modo differente sulle tariffe applicate e sui tempi impiegati.

Grazie alla globalizzazione dell'economia, i trasporti internazionali hanno assunto sempre maggiore importanza, e la nascita di compagnie di trasporti è aumentata in modo considerevole, quindi è molto importante la qualità del servizio offerto, in modo da essere un punto di riferimento, e mantenere la propria autonomia nel mercato dei trasporti. Un aspetto importantissimo per aziende come CTS è il potersi appoggiare su di un efficiente sistema informatico, il quale a sua volta fa uso di database che si occupano di preservare i dati di tutti i reparti che formano l'azienda.

Un punto focale è la compilazione della cosiddetta "bolla di carico", documento che deve essere conservato sia dall'azienda fornitrice del servizio, sia dal cliente stesso, perché in esso sono sanciti tutti i dettagli della spedizione richiesta.

La gestione della bolla di carico, i rapporti con i clienti, i diversi tipi di pacchi da inviare, le molteplici destinazioni, i rapporti con le aziende che forniscono a CTS i mezzi di trasporto, ecc. ecc., danno vita ad una notevole quantità di informazioni che la compagnia deve riuscire a salvare nella propria base di dati.

Operazioni come inserimento di una nuova azienda cliente / ricevente, l'aggiornamento delle partnership con le aziende che forniscono a CTS i mezzi di trasporto, e molte altre operazioni sono funzionalità che gli impiegati della compagnia devono poter eseguire con notevole comodità e senza troppe complicazioni. Lo stesso vale per la scrittura o la ricerca delle bolle di carico le quali nonostante le innumerevoli informazioni che contengono, devono rimanere agevoli e di rapida compilazione per garantire celerità ed efficienza ai propri clienti.



WIDE AREA NETWORK THROUGH THE WORLD

2. Analisi dei requisiti ed Operazioni tipiche

2.1. Descrizione di massima

Si vuole realizzare una base di dati per poter redigere al meglio le bolle di carico da emettere in fase di richiesta delle spedizioni da parte delle aziende clienti, che successivamente dovranno essere stampate in duplice copia (una da consegnare al cliente, ed una da tenere tra i documenti aziendali).

Ogni bolla di carico cartacea deve essere completa di determinate informazioni: il numero del documento che lo identifica univocamente, una data di emissione, una data di invio e una data di consegna prevista per la spedizione, gli operai responsabili del carico, l'indirizzo di destinazione della consegna, il numero di pacchi relativi ad ogni tipologia di questi ultimi che il cliente desidera spedire, il numero di container e di mezzi necessari al trasporto delle merci, la partita IVA sia del cliente sia del ricevente, il metodo di pagamento utilizzato dal cliente al fine di saldare il costo totale della spedizione, il nominativo del corriere per la spedizione in esame, ed eventualmente una nota aggiuntiva.

Il focus della base di dati è la compilazione delle bolle di carico, e la gestione dei rapporti con le aziende clienti e riceventi, ed è importante notare che in alcuni casi una stessa azienda può ricoprire un ruolo diverso: in una spedizione l'azienda X è cliente, e per un'altra spedizione la medesima azienda può essere l'azienda ricevente. Inoltre le aziende clienti possono delegare a loro volta altre aziende (anch'esse clienti) al fine di effettuare una specifica spedizione in loro vece.

Per poter gestire tutte queste informazioni collegate alle bolle di carico ed alle aziende è necessario l'impiego di diverse entità e relazioni (vedi a seguire per maggiori dettagli). La base di dati è fornita sia di entità astratte: i container (di 3 dimensioni differenti), le tipologie di pacco (4 tipologie diverse), e le categorie dei mezzi di trasporto (per il trasporto marittimo, terrestre, o aereo). Sia entità concrete, come i clienti, i riceventi, le aziende con le quali CTS ha una partnership per la fornitura dei mezzi di trasporto, gli operai che si occupano di preparare i container e del loro carico sui mezzi di trasporto, e le spedizioni che sono identificate da un luogo di destinazione, e dalla categoria del mezzo di trasporto prevista.

2.2. Aziende clienti e Aziende riceventi

I **CLIENTI** sono delle aziende, e sono caratterizzati da:

- una partita IVA,
- una sigla del paese di appartenenza,
- un nome,
- un indirizzo e-mail,
- (uno o più) recapiti telefonici,
- un indirizzo (formato da: via, numero civico, città, e CAP),
- una convenzione con CTS: premium o basic (nel caso che sia premium, allora ha diritto ad uno sconto percentuale sul costo totale delle spedizioni a suo nome).

Note:

- La partita IVA e la sigla del paese, insieme, identificano univocamente un'azienda cliente.
- La scelta dell'identificatore primario così composto è dovuta dal mercato in cui opera CTS, lavorando in ambito mondiale il riconoscimento di un'azienda viene effettuato proprio tramite la sigla del paese che ospita la sede aziendale, e la rispettiva partita IVA.
- Il corrispettivo in denaro a favore di CTS per la spedizione, viene saldato sempre da parte dell'azienda cliente, e di questo si vuole tenere traccia del metodo di pagamento scelto dal cliente stesso.
- Come già accennato vi è la possibilità per un'azienda cliente di delegare un'altra azienda cliente ad effettuare la spedizione in sua vece. Scegliere la delega può risultare una scelta molto appropriata nel caso che il cliente delegato vanti uno sconto sulle spedizioni a suo nome grazie alla convenzione che ha ottenuto da CTS, oppure se il cliente delegante non ha personale per occuparsi del trasporto delle proprie merci fino alla sede di CTS.

I **RICEVENTI** sono delle aziende, e sono caratterizzati da:

- una partita IVA,
- una sigla del paese di appartenenza,
- un nome,
- un indirizzo e-mail,
- (uno o più) recapiti telefonici,
- un indirizzo (formato da: via, numero civico, città, e CAP),
- (possono avere) un deposito merci dislocato dalla sede aziendale.

Note:

- La partita IVA e la sigla del paese, insieme, identificano univocamente un'azienda ricevente.
- La scelta dell'identificatore primario così composto è motivata dalla stessa spiegazione già esposta per i clienti.

I **DEPOSITI** delle aziende riceventi, sono degli edifici situati in ubicazioni differenti dalla sede aziendale, ed hanno alcune caratteristiche:

- un indirizzo (formato da: via, numero civico, città, e CAP),
- un paese nel quale risiedono,
- (possono avere) un numero di piani che compongono la struttura dell'edificio.

Note:

- L'indirizzo insieme al paese identificano univocamente un deposito.
- Nella bolla di carico cartacea è necessario l'inserimento dell'indirizzo completo della spedizione, e nel caso che un'azienda ricevente possieda un deposito, allora sarà l'indirizzo di quest'ultimo che verrà riportato nella compilazione della bolla di carico. Nel caso un'azienda ricevente non possieda un deposito dislocato, o nel caso che l'eventuale deposito coincida con la sede aziendale stessa (informazione che non ci interessa salvare due volte nella base di dati, perché risulterebbero due indirizzi totalmente equivalenti), allora l'indirizzo scelto e scritturato nella bolla di carico cartacea sarà quello della sede dell'azienda ricevente.

2.3. Pacchi, Bolle di carico e Spedizioni

I **PACCHI** (entità astratta) disponibili per l'invio della merce sono di 4 tipi differenti, e per ognuno di essi ci interessa avere:

- un tipo (scelto fra i seguenti 4: scatolone, sacco, cassa, barile),
- un materiale di composizione,
- un peso (che indica il peso massimo che lo specifico tipo di pacco può pesare una volta che è stato riempito con la merce di interesse),
- una dimensione (al fine di poterne calcolare il volume occupato).

Note:

- Esistono solamente 4 tipi di pacchi e quindi i pacchi sono identificati univocamente dal loro tipo.
- Per la spedizione i pacchi, anche di tipi differenti, vengono tutti disposti nei container, e solo successivamente vengono caricati i container sui mezzi di trasporto, e inviati a destinazione.

Le **DIMENSIONI** dei pacchi sono contraddistinte da:

- un'altezza (espressa in metri),
- una lunghezza (espressa in metri),
- una larghezza (espressa in metri).

Note:

- Per identificare univocamente una dimensione è necessario ricorrere all'insieme composto da: altezza, lunghezza, e larghezza.
- Avendo le dimensioni di tutti i 4 tipi di pacchi, si possono notare le seguenti proporzioni (tenendo come punto di riferimento la cassa, e facendo calcoli approssimati):
 - Cassa = una cassa (unità di riferimento), con un volume = 2,72 m³;
 - Barile = metà di una cassa, con un volume = 1,36 m³;
 - Scatolone = un quarto di una cassa, con un volume = 0,68 m³;
 - Sacco = un decimo di una cassa, con un volume = 0,27 m³.

Le **BOLLE DI CARICO** sono il cuore di tutta la base di dati, ed infatti ciascuna necessita di una notevole quantità di informazioni:

- un numero di documento,
- una data di emissione della bolla di carico,
- una data di invio prevista per la spedizione a cui si riferisce,
- una data di consegna prevista per la spedizione a cui si riferisce,
- un nominativo del corriere che è a capo della spedizione a cui si riferisce,
- un costo totale, ovvero il corrispettivo in denaro che l'azienda cliente deve saldare a CTS per il servizio offerto,
- (può avere) una nota aggiuntiva per annotare ulteriori dettagli,
- un'azienda cliente intestataria della bolla di carico,
- un metodo di pagamento, il quale è scelto dal cliente per il saldo del costo totale,
- un'azienda ricevente, la quale è il destinatario della spedizione delle merci,
- un numero (ovvero la quantità) per ogni tipo di pacco che il cliente desidera spedire,
- (uno o più) operai responsabili per il carico dei pacchi nei container, e di questi ultimi sui mezzi di trasporto,
- una spedizione, che sancisce il luogo di destinazione e la categoria del mezzo di trasporto previsto per il viaggio.

Note:

- Il numero documento identifica in modo univoco qualsiasi bolla di carico emessa da CTS.
- Il costo totale della bolla di carico deve essere calcolato in questo modo:

Numero dei container necessari per il trasporto (i quali sono influenzati dai tipi di pacco, e dalla dimensione dei container, con la conseguente implicazione dei mezzi di trasporto (vedi a seguire per maggiori dettagli)), e tale numero deve essere moltiplicato per il costo unitario dell'impiego del container;

+

Numero mezzi di trasporto impiegati (almeno uno è necessario) moltiplicato a sua volta per il costo base dell'utilizzo del mezzo di trasporto;

+

La distanza (espressa in km) moltiplicata per una costante decisa internamente dai soci di CTS che corrisponde a 0,05€ al km. Tale somma deve essere moltiplicata a sua volta per il numero di mezzi utilizzati per il trasporto dei container.

Tramite questi calcoli si ottiene l'imponibile.

Il costo totale è uguale all'imponibile stesso se l'azienda cliente non ha nessuna convenzione con CTS, ovvero è basic; mentre è uguale alla differenza fra l'imponibile e l'imponibile moltiplicato per il relativo sconto percentuale, se l'azienda cliente è premium.

- Si può evincere con facilità che il calcolo del costo totale non è per niente immediato. Per evitare errori frequenti dovuti da errori di calcolo involontari, si vuole automatizzare questo calcolo, il quale si baserà sugli altri valori della bolla di carico precedentemente inseriti.

Gli **OPERAII** sono coloro che si occupano del carico dei pacchi nei container, e sono caratterizzati da:

- un codice fiscale,
- un nome,
- un cognome,
- una nazionalità.

Note:

- Il codice fiscale identifica univocamente ogni operaio facente parte di CTS.

Le **SPEDIZIONI** sono le tratte disponibili per l'invio e il trasporto delle merci, ed hanno:

- un luogo di destinazione,
- una categoria di mezzi di trasporto prevista per la specifica spedizione,
- un tempo indicativo necessario per il trasporto (espresso in ore),
- una distanza indicativa del tragitto (espressa in chilometri).

Note:

- Il luogo di destinazione insieme alla categoria del mezzo di trasporto identificano in modo univoco una spedizione.
- Alcune spedizioni, con una loro destinazione, possono essere effettuate anche da più categorie di mezzi di trasporto (ad esempio sia per via aerea, sia per via marittima), tali casi vengono trattati come spedizioni differenti, perché la distanza, il tempo impiegato, ed il costo differiscono in base al mezzo di trasporto impiegato.
- La distanza, nonostante sia indicativa, è utilizzata per il calcolo del costo totale della bolla di carico, tale scelta può sembrare inopportuna, ma agendo in questo modo CTS fornisce una media della distanza, in modo da rimanere il più imparziale possibile con i propri clienti, e assume come spese proprie gli eventuali problemi dovuti da aumenti dei km effettivamente percorsi causati da qualsivoglia imprevisto.
- La distanza è sempre calcolata tenendo come punto di partenza la sede di CTS, e come punto di arrivo il luogo di destinazione indicato nella spedizione. Il trasporto delle merci dall'azienda cliente fino alla sede di CTS, e quello dal luogo di destinazione previsto dalla spedizione fino all'indirizzo effettivo dell'azienda ricevente non è d'interesse di questa base di dati, e nemmeno di competenza di CTS.

2.4. Container e Mezzi di trasporto

I **CONTAINER** (entità astratta) sono diversificati da 3 dimensioni, ed ognuno di essi è munito di:

- una dimensione (scelta fra le seguenti 3: piccolo, medio, grande),
- un materiale con il quale è composto,
- un volume interno per disporre i pacchi (espresso in metri cubi),
- una tara, ovvero il peso del solo container vuoto,
- un peso massimo, che pone un limite al peso totale del container una volta riempito,
- un costo, che indica il costo dell'utilizzo di tale tipologia di container,
- (può avere) un colore.

Note:

- CTS utilizza solamente container di 3 dimensioni differenti, e quindi i container sono identificati univocamente dalla loro dimensione.

-
- Ognuno dei 3 container a disposizione, se viene utilizzato, viene riempito con un'insieme eterogeneo di tipi di pacchi che contengono le merci del cliente. Quindi non vi è distinzione in base al tipo di pacchi, per esempio un container medio può contenere sia una certa quantità di casse, sia una certa quantità di barili, sia una certa quantità di sacchi, tutti insieme (se sono tutti appartenenti alla stessa spedizione, e quindi contengono merci dello stesso cliente).
 - Vi è una distinzione rigorosa per quanto riguardo il trasporto di container sui relativi mezzi di trasporto, ovvero:
 - I container piccoli sono trasportati esclusivamente dalla categoria camion;
 - I container medi sono trasportati esclusivamente dalla categoria aerei;
 - I container grandi sono trasportati esclusivamente dalla categoria navi.

Questa scelta da parte di CTS è dovuta dal tentativo di ottimizzare gli spazi, e di essere il più competitivi possibile con le altre aziende che lavorano nel settore di import/export, cercando di minimizzare le spese, e massimizzare i profitti.

- I volumi interni dei container sono soggetti ad uno standard con delle dimensioni prefissate, e tali volumi sono:
 - Container piccolo = 33,20 m³
 - Container medio = 67,70 m³
 - Container grande = 83,00 m³

Avendo a disposizione i volumi interni delle 3 tipologie di container, e le dimensioni dei tipi di pacchi, tenendo sempre come unità di riferimento univoca la cassa, si ottengono le seguenti informazioni (utili per impostare e creare i vincoli della base di dati):

- Limite di casse contenibili da un container piccolo = 12
- Limite di casse contenibili da un container medio = 24
- Limite di casse contenibili da un container grande = 30

I **MEZZI DI TRASPORTO** (entità astratta) sono di 3 categorie diverse, e sono finalizzati al trasporto dei container via terra, via aerea, e via mare; ogni categoria è provvista di:

- una categoria (i camion con rimorchio impiegati per il trasporto terrestre, gli aerei commerciali impiegati per il trasporto aereo, le navi cargo impiegate per il trasporto marittimo),
- un costo base per l'effettivo utilizzo in una spedizione,
- una capacità, che indica il numero di container trasportabili contemporaneamente.

Note:

- Una categoria identifica in modo univoco un mezzo di trasporto.
- Sia il costo base, sia la capacità fanno riferimento ad un singolo mezzo di trasporto, che a sua volta appartiene ad una sola categoria.

I **PARTNER** sono le aziende con cui CTS ha stipulato una partnership per la fornitura dei mezzi di trasporto, ed esse sono caratterizzate da:

- un nome,
- una data di inizio contratto,
- una data di fine contratto,
- (può avere) uno slogan.

Note:

- Il nome identifica univocamente un'azienda partner.
- CTS non possiede nessun mezzo di trasporto proprio dedicato all'utilizzo nelle spedizioni merci, tali mezzi di trasporto sono univocamente forniti dai partner con cui CTS ha stipulato un contratto.
- L'eventuale slogan è motivato dalla presenza di quest'ultimo nel riconoscimento di alcune aziende che forniscono servizi a CTS.

Per esempio, la compagnia “Maersk Line – Your promise. Delivered.” è formata dal nome della compagnia, ovvero “Maersk Line”, e dal suo slogan “Your promise. Delivered.”; lo stesso vale per l'azienda “Evergreen Line – Clean and Green”, il nome dell'azienda è “Evergreen Line” ed il suo slogan è “Clean and Green”.

2.5. Analisi delle operazioni

Mediamente si ha l'inserimento di circa 50 bolle di carico al mese, quindi poco meno di due al giorno.

Ogni inserimento di una nuova bolla di carico può comportare la preventiva aggiunta di una nuova azienda cliente, o di una nuova azienda ricevente con l'eventuale deposito di sua proprietà. Quando la base di dati sarà sufficientemente carica di informazioni e dati (ovvero quando il numero di aziende, che siano esse clienti, riceventi, od entrambi, raggiunge quote come 3500-4200 unità), allora la probabilità dell'inserimento preventivo di nuove aziende clienti e riceventi e degli eventuali depositi diminuirà notevolmente, e sarà necessario tale inserimento di una nuova azienda solamente ogni 4-6 nuove bolle di carico in media.

Avendo la base di dati a pieno regime: nuove tratte disponibili per le spedizioni, nuovi operai responsabili per il carico dei container sui mezzi di trasporto, e nuovi contratti di partnership con aziende che ci forniscono di mezzi di trasporto, invece, si verificano molto più raramente, in media il verificarsi di ciascuno di questi eventi accade 1-2 volte ogni 2-3 anni. Spesso questi tre eventi sono tra loro correlati, e può accadere, anche se non è un evento predicibile , che se CTS ottiene ottimi risultati e profitti per qualche anno consecutivo, allora decida di espandere ulteriormente il proprio mercato, e così facendo la media di inserimenti precedentemente stimata aumenterà notevolmente, ma solo in un periodo limitato e non prevedibile di tempo.

Le ricerche nella base di dati possono essere di due tipi:

- Più che giornaliere (in media 25-30 volte al giorno, a causa della loro natura di ricerca molteplice al fine di ottenere tutte le informazioni necessarie), di solito effettuate per ricavare tutti i dati indispensabili per redigere una bolla di carico, che dovrà essere stampata in versione cartacea in duplice copia.
- Con cadenza settimanale, vengono effettuate 10-15 interrogazioni ravvicinate per verificare alcuni stati della base di dati, tra i quali: date di invio e di consegna previste, le quali devono essere rispettate, e nel caso di imprevisti è d'obbligo avvisare il cliente, oppure scadenze di contratti di partnership con le aziende fornitrici di mezzi di trasporto, e nel caso scadano a breve è necessario riferirlo al reparto amministrativo e gestionale di CTS.

Gli aggiornamenti e le cancellazioni di record dalla base di dati sono saltuarie, e nessuna di queste avviene con regolarità. Tali azioni sono dovute dai casi di errore di inserimento delle informazioni nella base di dati, oppure dalla doverosa cancellazione di qualche record, come nel caso del fallimento di un'azienda che era stata cliente e/o ricevente di CTS, o scadenze di contratti di partnership (senza l'immediato rinnovo) stipulati con le aziende fornitrici di mezzi di trasporto.

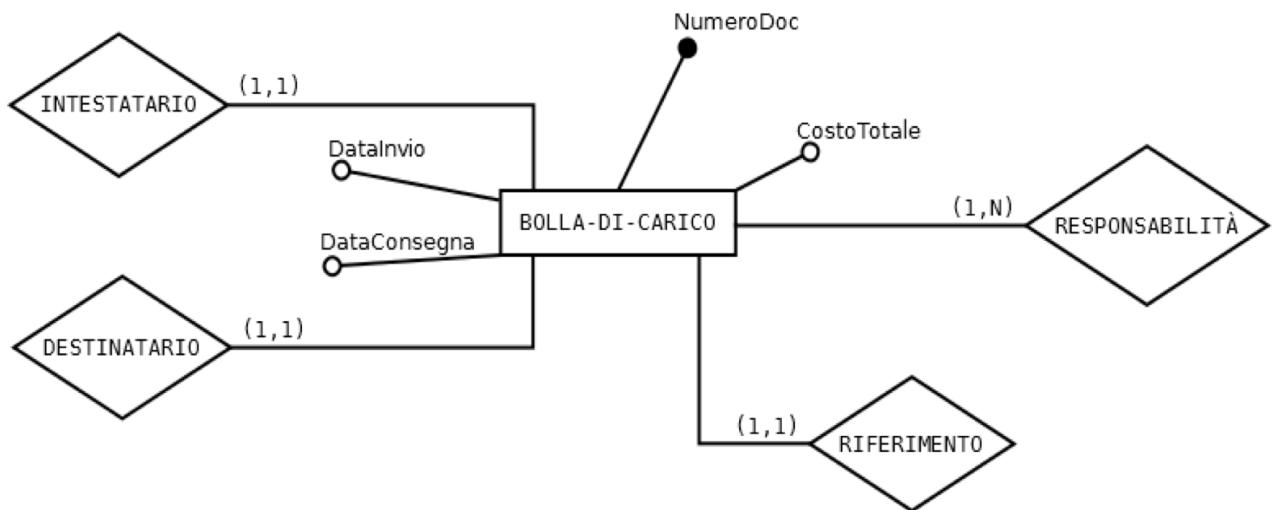
3. Progettazione concettuale

Da una lettura delle specifiche descritte nell'analisi dei requisiti, si evince che il cuore della base di dati è l'entità "bolla di carico", alla quale sono correlati in modo più o meno diretto tutti gli altri concetti richiesti per la creazione del database.

Sorge spontaneo adottare una strategia mista per la stesura del modello concettuale, iniziando lo sviluppo proprio dall'entità che funge da fulcro della base di dati: "bolla di carico".

3.1. Bolle di carico

La costruzione del modello E-R è iniziata, come già accennato, dall'entità BOLLA_DI_CARICO. Come esplicato dall'analisi dei requisiti le bolle di carico sono dei documenti che contengono svariate informazioni. Grazie a questo si è dato origine a più di una relazione collegata a questa entità (vedi immagine allegata).



Prog_Conc_1

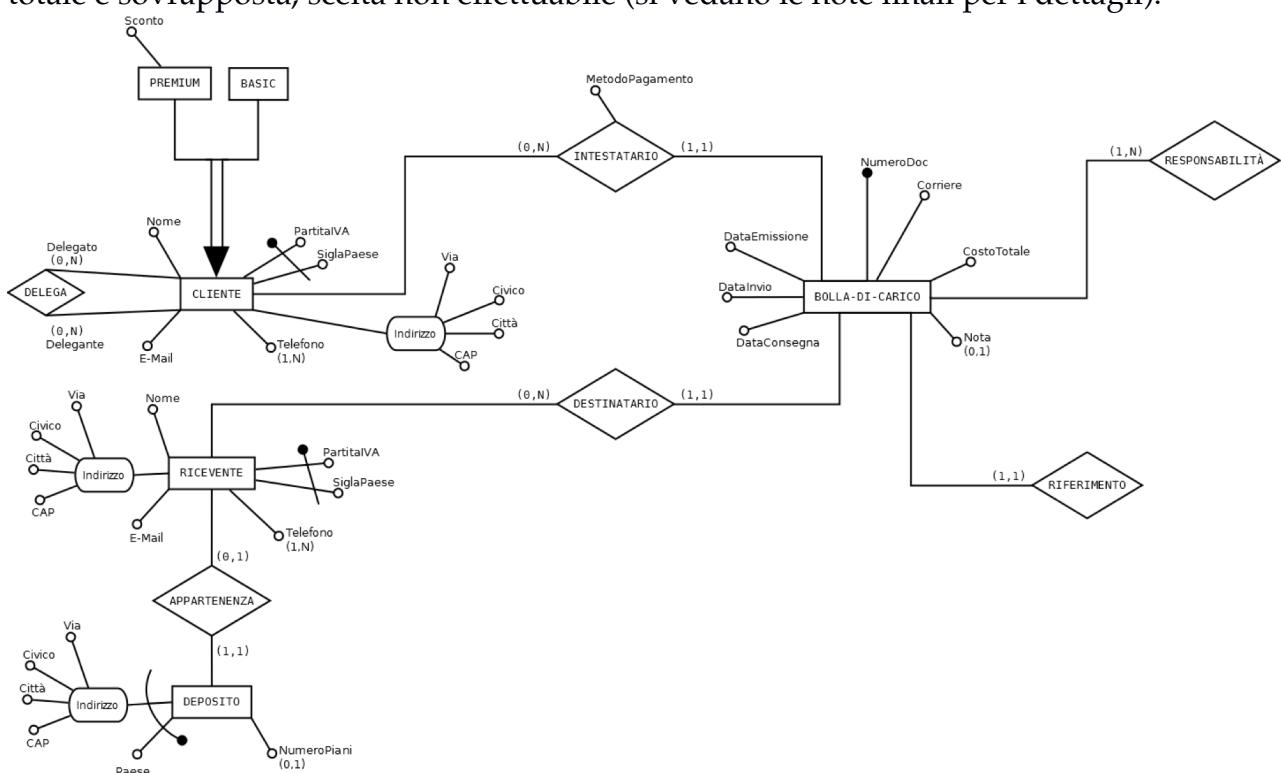
3.2. Clienti e Riceventi

Ogni bolla di carico necessita di informazioni riguardanti l'azienda cliente intestataria della bolla, e dell'azienda ricevente destinataria di quest'ultima.

Le due entità CLIENTE e RICEVENTE hanno tutti i relativi attributi in comune, e ciò è dovuto dal fatto che si tratta in entrambi i casi di aziende, ed in particolare ciascuna azienda può ricoprire ruoli diversi (tra cliente e ricevente) ad ogni diversa istanza di una bolla di carico.

La distinzione fra queste due entità, però, risulta essere necessaria, a causa delle informazioni riscontrabili nell'analisi dei requisiti, e nello specifico si ha che solamente delle aziende riceventi ci interessa sapere se hanno un deposito, e in tal caso tenere traccia delle informazioni ad esso riguardanti. In modo duale, per quanto riguardo solo la aziende clienti, si vuole sapere se hanno una convenzione con CTS (e per questo motivo nasce la generalizzazione totale ed esclusiva che ha come genitore CLIENTE, e come figli PREMIUM e BASIC), ed inoltre è di interesse anche tenere traccia della possibilità dei clienti di delegare un altro cliente in loro vece (espressa dalla relazione ricorsiva DELEGA).

Una generalizzazione delle entità CLIENTE e RICEVENTE ponendole come figlie di una entità genitore AZIENDA (essendo che in entrambi i casi si parla proprio di aziende), sarebbe stata possibile, ed in tal modo si sarebbero potute evitare le ridondanze degli attributi in comune. Tale scelta, però, avrebbe portato alla nascita di una generalizzazione totale e sovrapposta, scelta non effettuabile (si vedano le note finali per i dettagli).



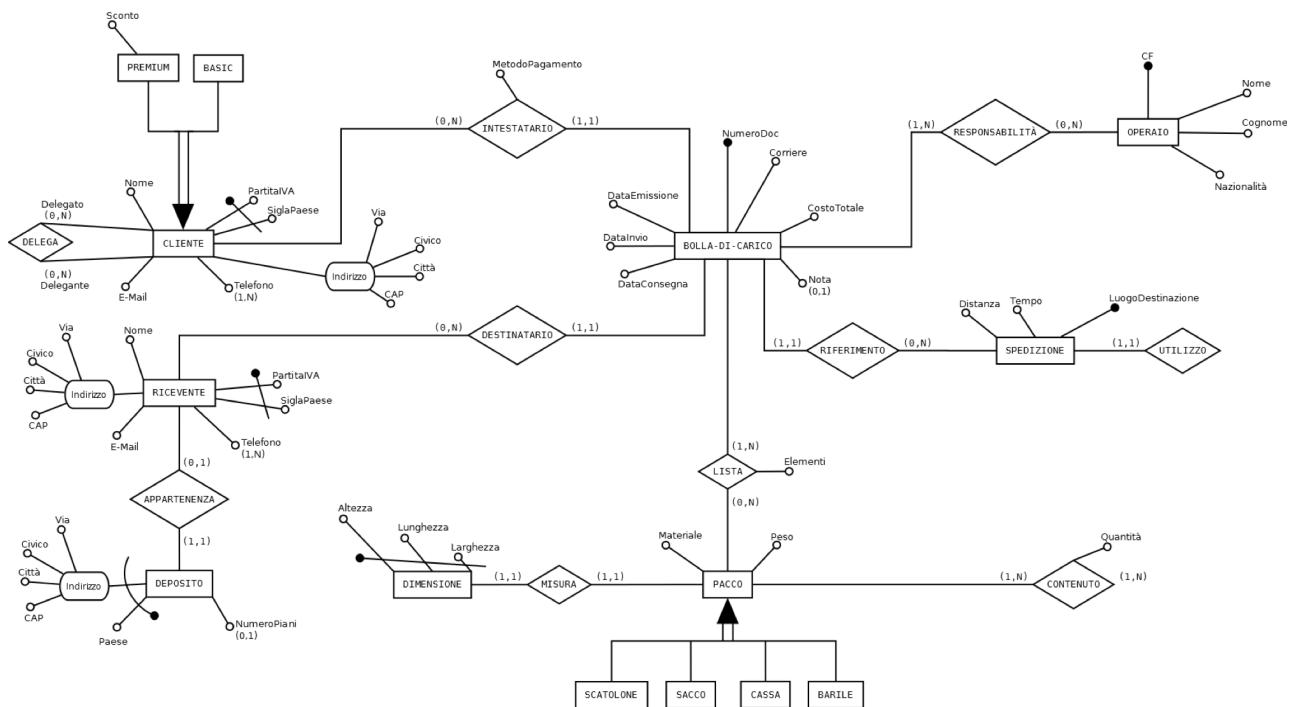
Prog_Conc_2

La scelta della cardinalità minima uguale a zero nella parte sinistra delle relazioni INTESTATARO e DESTINATARIO vuole sottolineare la possibilità che un'azienda cliente e/o ricevente non è garantito che sia stata direttamente un attore di almeno una istanza di bolla di carico. Per esempio può accadere che un nuovo cliente contatti CTS per ordinare una spedizione (e in questo momento i suoi relativi dati vengono immagazzinati nella base di dati), ma a distanza di poco tempo annulla l'ordine, a causa di mancanza di liquidità, o di altre scelte del cliente che non sono di nostro interesse. Ugualmente un nuovo ricevente può essere inserito nella base di dati, ma nel momento in cui il cliente porta la merce nella sede di CTS richiede un cambio di destinazione, per motivi non a noi rilevanti.

Si noti anche la presenza dell'attributo "MetodoPagamento" nella relazione INTESTATARO, la scelta di tale collocazione si evince dalla lettura dell'analisi dei requisiti, dove viene esplicato che è sempre l'azienda cliente ad effettuare il pagamento (quindi, per non generare ambiguità, non è stato posto come attributo di BOLLA_DI_CARICO), ed inoltre un cliente può saldare il suo debito in modo differente per ogni bolla di carico a lui intestata.

3.3. Operai, Pacchi e Spedizioni

La versione cartacea della bolla di carico, quando viene stampata, necessita anche degli operai che sono responsabili per la preparazione dei container, e del loro carico sui mezzi di trasporto, della tratta che i mezzi dovranno percorrere (identificata dal luogo di destinazione), ed anche della lista completa del numero di elementi di ciascun tipo di pacco che l'azienda cliente desidera spedire.



Prog_Conc_3

Anche in questo caso è stato necessario porre un attributo “Elementi” sulla relazione molti a molti: LISTA; in modo da poter tracciare la quantità di ogni tipo di pacco che, informazione necessaria per redigere in modo completo e corretto la bolla di carico che dovrà essere stampata.

L'entità astratta PACCO, oltre ad avere una relazione uno ad uno con l'entità dimensione (la quale fornisce le tre misure necessarie al calcolo del volume occupato da ogni tipo di pacco), crea una generalizzazione totale ed esclusiva, con la quale si pone importanza all'esistenza dei 4 tipi di pacco richiesti dai requisiti della base di dati.

3.4. Container e Mezzi di trasporto

Analizzando le rigide richieste dell'analisi dei requisiti, la modellazione riguardante l'entità astratta CONTAINER e l'entità astratta MEZZO_DI_TRASPORTO ha dato origine a 3 relazioni fra queste due entità, in modo da esprimere i vincoli che impongono che ciascuna delle 3 categorie dei mezzi di trasporto deve trasportare al più una tipologia di container (divisi anch'essi in 3 tipologie in base alla loro dimensione). Nello specifico si hanno 2 generalizzazioni totali ed esclusive,

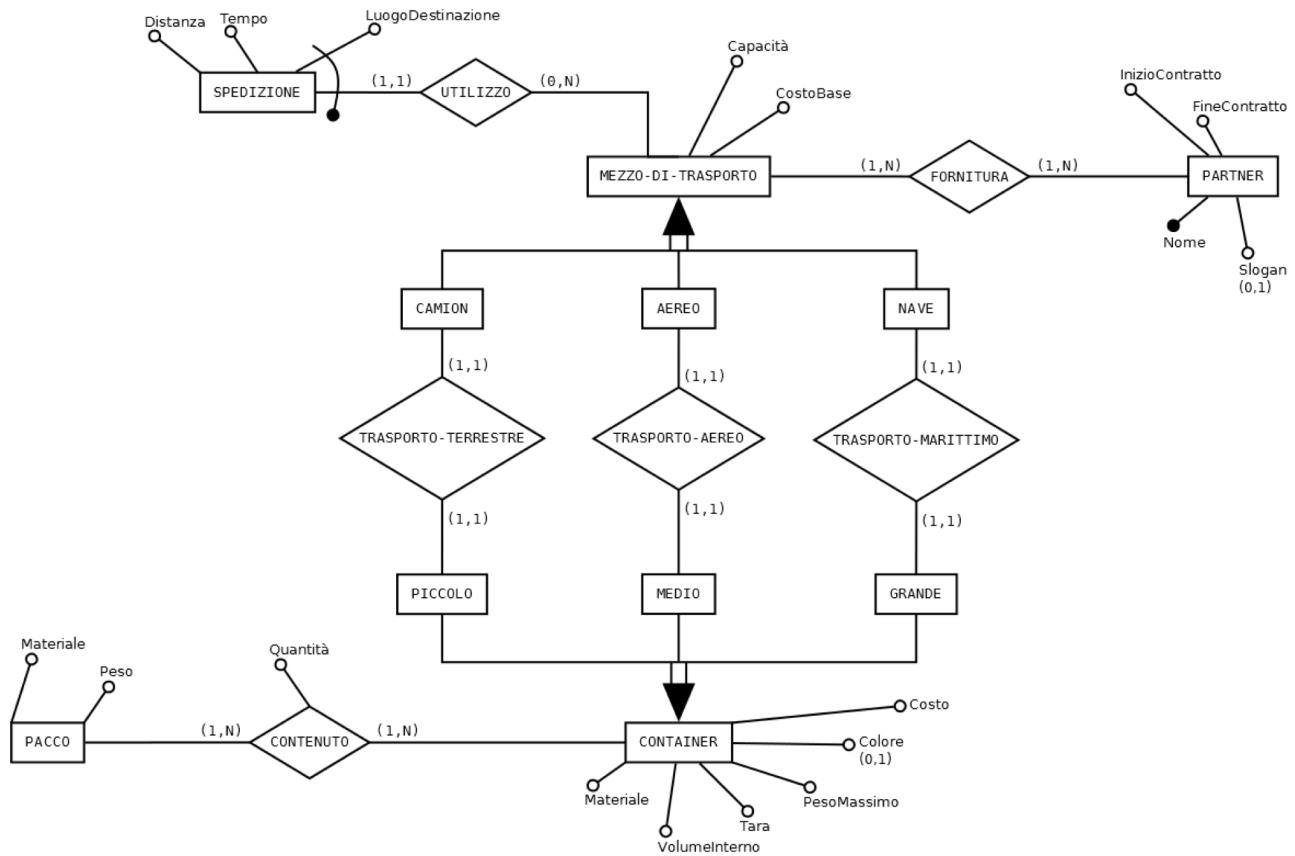
la prima con genitore l'entità MEZZO_DI_TRASPORTO e come figlie le 3 categorie di mezzi, e la seconda è formata dall'entità genitore CONTAINER e dai 3 figli che si diversificano in base alla loro dimensione (vedi immagine allegata).

È stato introdotto l'identificatore esterno sull'entità SPEDIZIONE, la quale identifica univocamente ogni sua istanza mediante il “LuogoDestinazione” assieme al “Mezzo” impiegato per il viaggio.

Fra l'entità PARTNER e l'entità MEZZO_DI_TRASPORTO vi è una relazione molti a molti con entrambe le cardinalità minimi uguali ad uno, questo è dovuto al fatto che quando il rapporto di partnership tra CTS ed un'azienda partner termina, si possono verificare due possibilità: il contratto viene preventivamente rinnovato, oppure l'istanza corrispondente a quello specifico partner viene rimossa dalla base di dati, perché mantenere la storicizzazione non è di interesse di questo database.

Inoltre CTS, per le spedizioni, utilizza esclusivamente mezzi di trasporto forniti da aziende partner, le quali possono fornire unità di una o più categorie di mezzi.

La relazione CONTENUTO (con il suo relativo attributo “Quantità”) mette in risalto una delle specifiche presenti tra i requisiti, ovvero il possibile riempimento eterogeneo dei container, i quali possono contenere al loro interno contemporaneamente tipi diversi di pacchi.



Prog_Conc_4

3.5. Schema E-R completo

Tutti gli attributi indicati e/o desumibili dall'analisi dei requisiti hanno trovato il loro giusto collocamento, e dalla sovrapposizione degli ultimi due sotto schemi

"Prog_Conc_3" e "Prog_Conc_4" si ottiene lo schema concettuale completo. (Si veda il file "Appendice A – Schema Concettuale Finale.png")

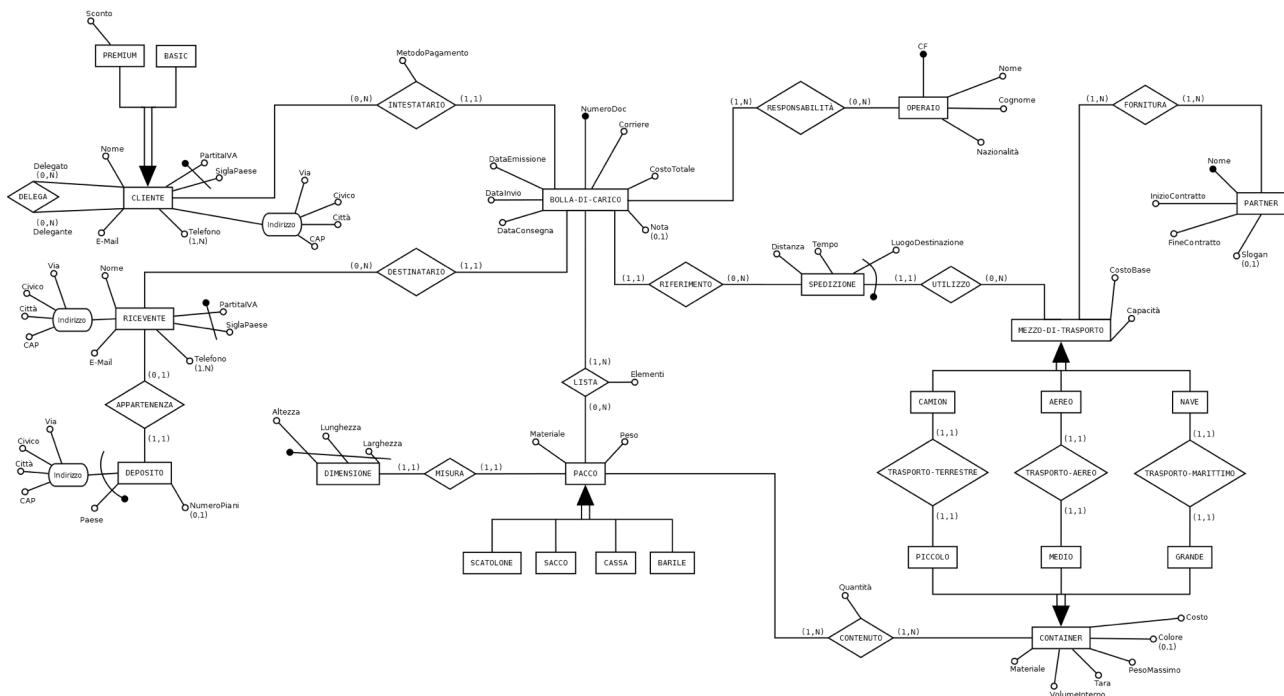
Durante il corso della progettazione concettuale non si ha riscontrato alcun tipo di design pattern particolare, salvo eventuali reificazioni di attributi in entità nelle varie fasi di raffinamento dello scema.

Dallo schema E-R completo si possono individuare 3 macro-zone in base al tema:

- Una per le aziende clienti e riceventi con i concetti ad esse relative;
- Una per la bolla di carico che mette in collegamento l'intera base di dati;
- Una per le entità astratte container e mezzi di trasporto con le loro relazioni.

Note:

Tutti gli attributi dello schema E-R finale, ove non diversamente specificato, sono da intendersi non opzionali e non multipli, ovvero con cardinalità (1,1).



Appendice A – Schema Concettuale Finale

4. Progettazione logica

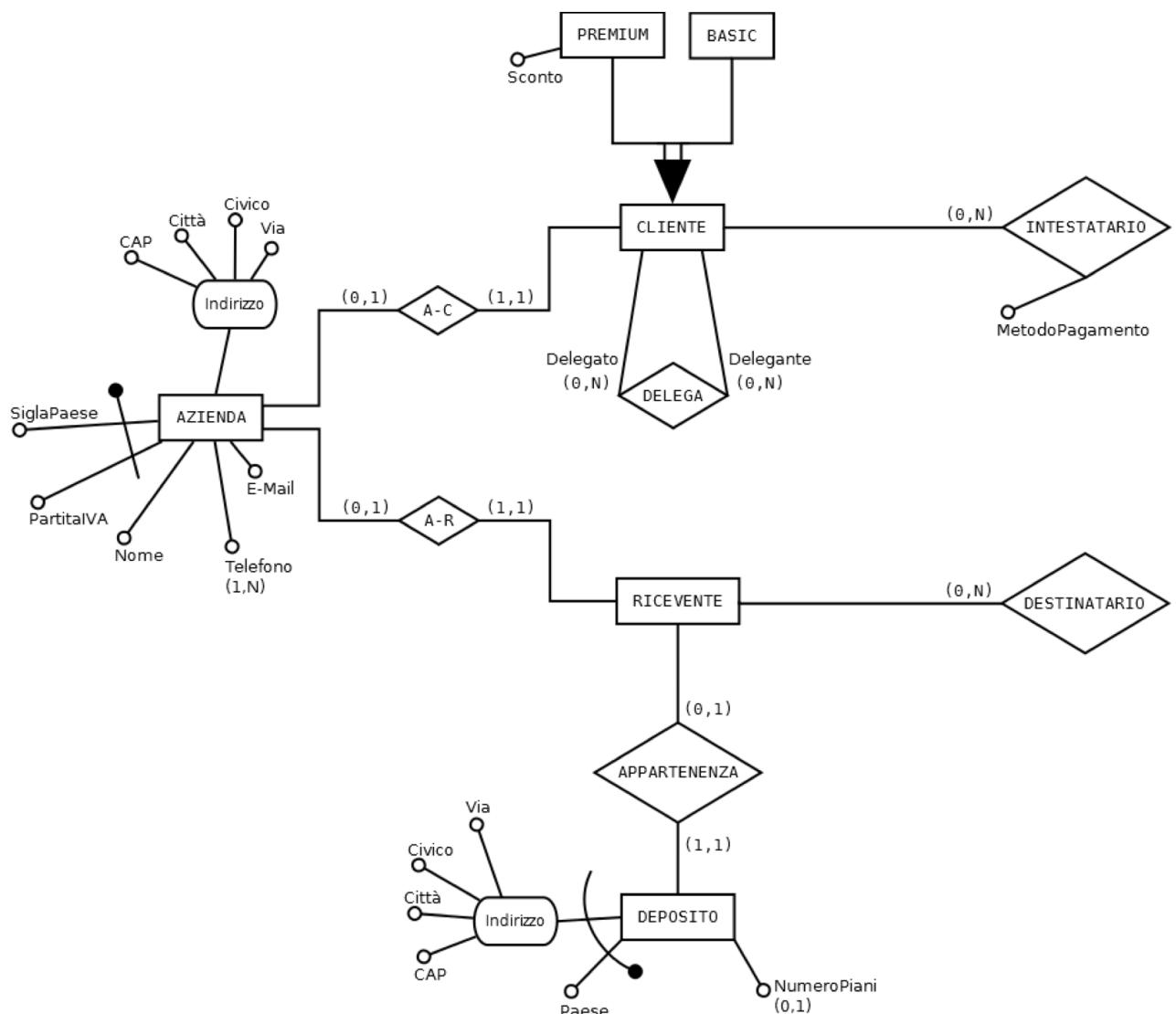
A partire dallo schema E-R creato durante la fase di progettazione concettuale, si procede con la ristrutturazione di quest'ultimo, al fine di ottenere lo scema logico della base di dati.

4.1. Analisi delle ridondanze

- Le due entità CLIENTE e RICEVENTE, come già accennato, presentano tutti i loro attributi in comune, e mostrano come uniche peculiarità: le relazioni (DELEGA riguardante solo l'entità cliente, e APPARTENENZA che lega solamente le due entità ricevente e deposito), e la generalizzazione esclusiva di cliente (con le figlie PREMIUM e BASIC).

Nonostante la scelta presa durante la fase di progettazione concettuale, si è proceduto nel seguente modo, in modo da eliminare le ridondanze degli attributi.

Si è dato origine ad una nuova entità denominata AZIENDA, la quale accorpa tutti gli attributi comuni delle due entità CLIENTE e RICEVENTE, in modo tale da poterli eliminare da queste ultime due; cancellando così le ridondanze in esame.



Prog_Log_1

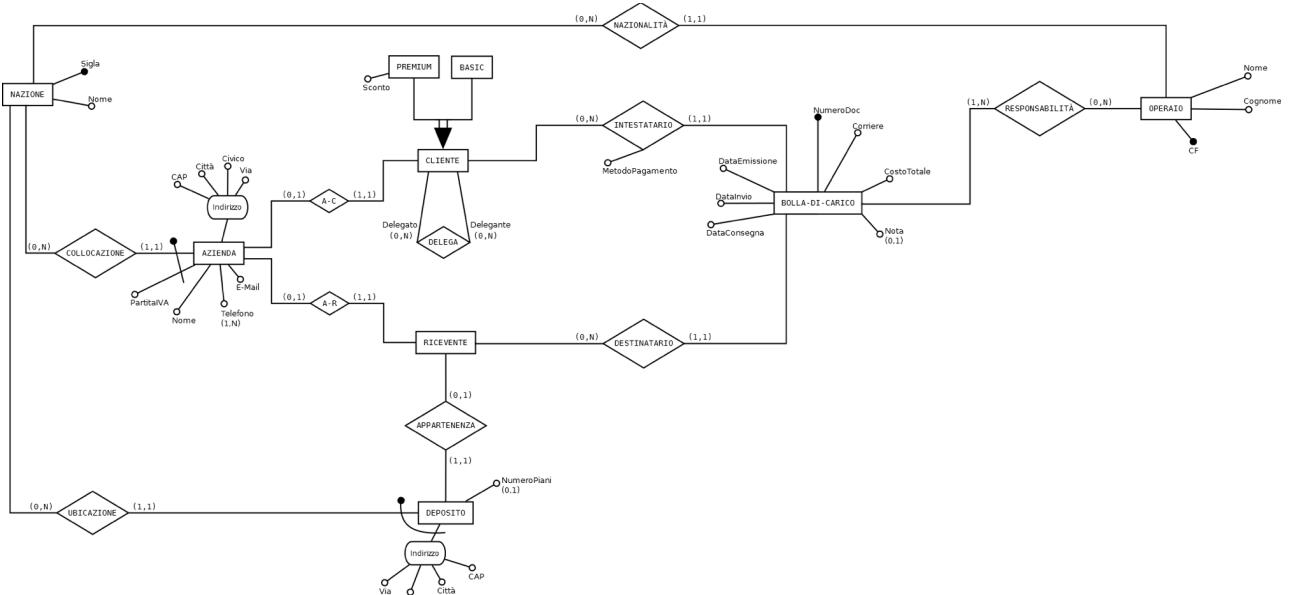
Risulta però necessaria la nascita di due nuove relazioni “fittizie” denominate con nomi “simbolici”, la prima che lega le entità azienda e cliente: A-C, e la seconda che lega le entità azienda e ricevente: A-R. Per quanto riguarda le cardinalità, entrambe le relazioni hanno (0,1) a sinistra e (1,1) a destra, scelta obbligatoria per non apportare modifiche al significato originario delle entità che presentavano attributi ridondanti.

- Come si può notare dall'immagine soprastante (“Prog_Log_1”), si potrebbe desumere che l'indirizzo composto possa essere ridondante, data la sua presenza sia nell'entità AZIENDA, sia nell'entità DEPOSITO. Ma da un'attenta lettura dell'analisi dei requisiti (nello specifico nelle note del sottocapitolo riguardante i DEPOSITI (sezione: 2.2)), si evince che i due indirizzi in esame veicolano concetti ben diversi, e quindi non vi può essere nessun tipo di ridondanza.
- I seguenti attributi: “Paese” dell'entità DEPOSITO, “SiglaPaese” dell'entità AZIENDA, e “Nazionalità” dell'entità OPERAIO, fanno tutti riferimento al medesimo concetto; per questo motivo potrebbero far nascere delle ridondanze.

Per rimuovere tale problema, e per garantire una maggiore integrità dei dati inseriti nel database, si procede promuovendo i suddetti attributi ad un'unica entità.

La nuova entità denominata NAZIONE sarà munita di un attributo “Sigla”, e da un attributo “Nome”, e instaurerà 3 nuove relazioni con le 3 entità che possedevano l'attributo ridondante. Quindi si avranno:

- AZIENDA – (1,1)COLLOCAZIONE(0,N) – NAZIONE
- DEPOSITO – (1,1)UBICAZIONE(0,N) – NAZIONE
- OPERAIO – (1,1)NAZIONALITÀ(0,N) – NAZIONE



Prog_Log_2

Le cardinalità di sinistra di tutte e 3 le relazioni sono di immediata comprensione, e dovute dal significato che precedentemente veniva espresso dagli attributi ridondanti. Mentre le cardinalità di destra di tutte e 3 le relazioni sono (0,N), perché possono esistere istanze di NAZIONE che non corrispondono a nessuna azienda, deposito, od operaio; ed in modo duale può verificarsi la presenza di più aziende, più depositi, o più operai che si riferiscono alla medesima istanza di NAZIONE.

- La relazione CONTENUTO, con il suo relativo attributo "Quantità", che lega le due entità astratte PACCO e CONTAINER, sottolinea il possibile riempimento eterogeneo di diversi tipi di pacchi nei container.

A causa di tale relazione si viene a verificare una relazione circolare nello schema. Con un'analisi approfondita del problema, si deduce che le informazioni ottenibili grazie alla relazione CONTENUTO e al suo attributo "Quantità" sono derivabili dalle altre relazioni ed entità presenti nello schema.

Non essendoci vincoli esplicativi di alcun tipo, per esempio requisiti come: "solamente i container medi possono contenere barili", oppure "i container piccoli possono contenere solo sacchi e casse"; la presenza o meno di "CONTENUTO" e "Quantità" risultano sovrabbondanti, e quindi vengono rimosse dallo schema logico. Infatti, nonostante tale eliminazione, i requisiti di eterogeneità richiesti dai requisiti rimangono totalmente invariati.

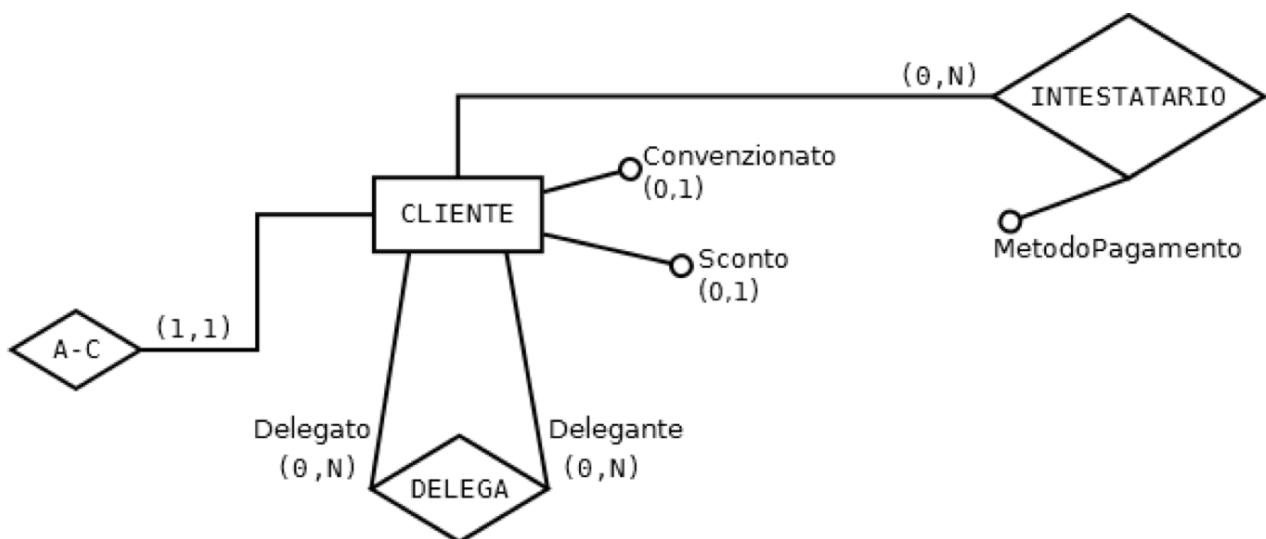
- L'attributo "CostoTotale" dell'entità BOLLA_DI_CARICO è un attributo derivabile. Il suo calcolo viene espressamente indicato nelle note del sottocapitolo riguardante le BOLLE DI CARICO (sezione: 2.3).

Gli accessi alle istanze di bolla di carico, molto spesso, richiedono anche il valore di tale attributo. Inoltre, come si evince dall'analisi dei requisiti, il calcolo è piuttosto complesso, e richiede interrogazioni multiple a diverse tabelle.

Alla luce di quanto appena detto, a discapito della memoria, si decide di mantenere l'attributo "CostoTotale", nonostante la sua derivabilità.

4.2. Eliminazione delle generalizzazioni

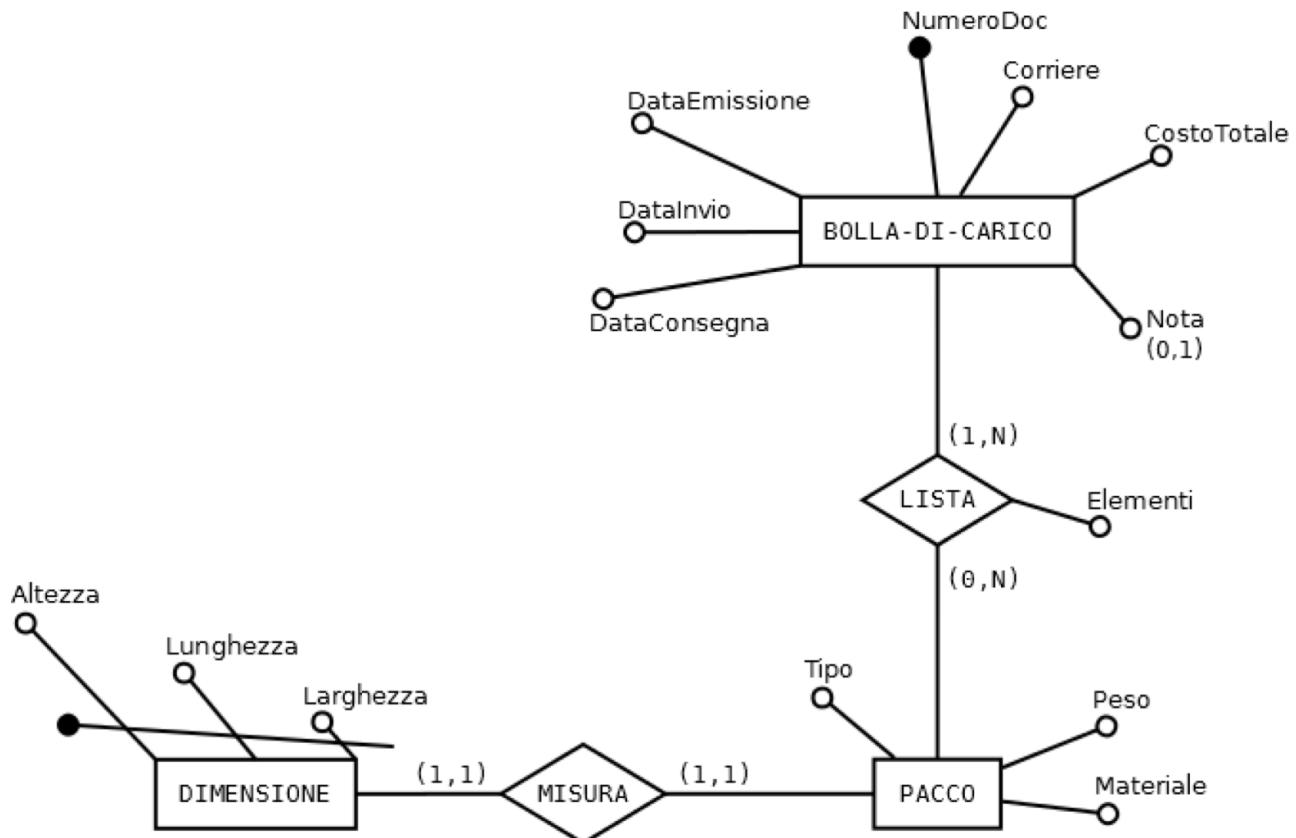
- Per la generalizzazione CLIENTE, che può essere PREMIUM o BASIC, si è optato per accorpare le figlie nel genitore, in quanto queste ultime non hanno nessuna peculiare relazione, al contrario del genitore. L'attributo "Sconto" della figlia premium, dopo l'accorpamento della generalizzazione, verrà posto come attributo opzionale dell'entità cliente, in modo da mantenere corretto ed integro il suo significato (cardinalità dell'attributo: (0,1)).
- Per diversificare le istanze di cliente da premium a basic si introduce un attributo booleano opzionale: "Convenzionato" (anch'esso con cardinalità: (0,1)); se il valore è uguale a 'true' allora il cliente è premium, mentre se il valore equivale a 'false' allora è basic.



Prog_Log_3

- Per la generalizzazione di PACCO, composta da SCATOLONE, SACCO, CASSA, BARILE, si è scelto di nuovo di accorpare le figlie nel genitore, perché anche in questo caso solamente l'entità pacco è munita di relazioni con altre entità, al contrario delle figlie.

Con l'accorpamento, per la distinzione fra i tipi di pacco, si aggiunge un attributo "Tipo" al genitore.



Prog_Log_4

- Vi sono due ulteriori generalizzazioni:

- L'entità CONTAINER con le sue figlie: PICCOLO, MEDIO, GRANDE;
- L'entità MEZZO_DI_TRASPORTO con le sue figlie: CAMION, AEREO, NAVE.

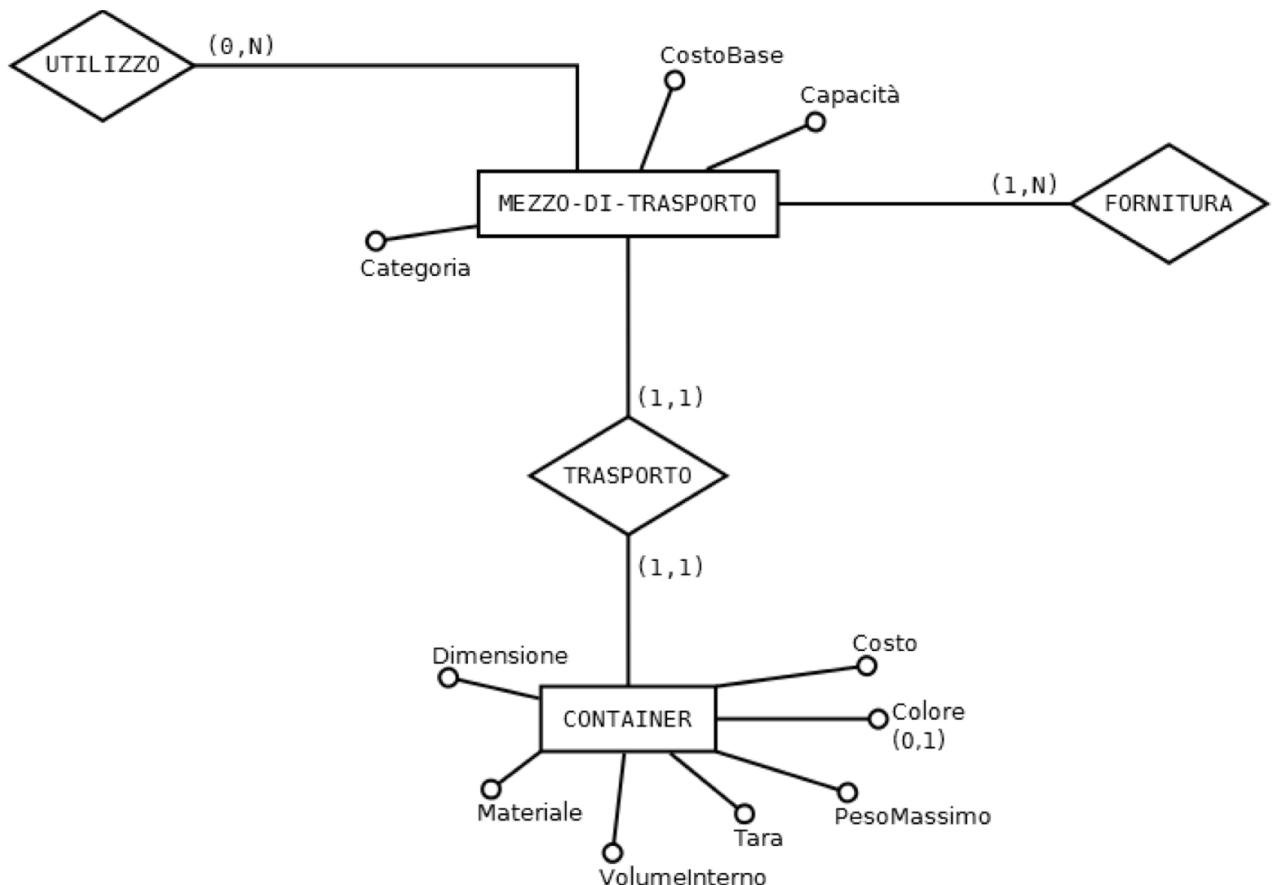
Dopo l'eliminazione della relazione CONTENUTO, l'entità genitore container non possiede più nessuna relazione propria, però dispone di parecchi attributi (comuni ad ognuna delle sue entità figlie). Mentre l'entità genitore mezzo di trasporto vanta delle relazioni proprie.

Inoltre è visibile un collegamento diretto fra ogni entità figlia di container, ed ogni entità figlia di mezzo di trasporto, e tale legame è composto esattamente a due a due (ognuna delle tre coppie presenti è formata da una figlia di un genitore, ed una figlia dell'altro genitore). Alla luce di questo, per entrambe le generalizzazioni si decide per un accorpamento delle relative figlie nei rispettivi genitori (per la risoluzione del problema delle tre relazioni presenti, si veda la sezione 4.3 che segue).

Introducendo un attributo "Categoria" in mezzo di trasporto, e un attributo "Dimensione" in container è possibile disambiguare in modo efficace le singole istanze delle due entità genitori.

4.3. Partizionamento /Accorpamento di entità e relationship

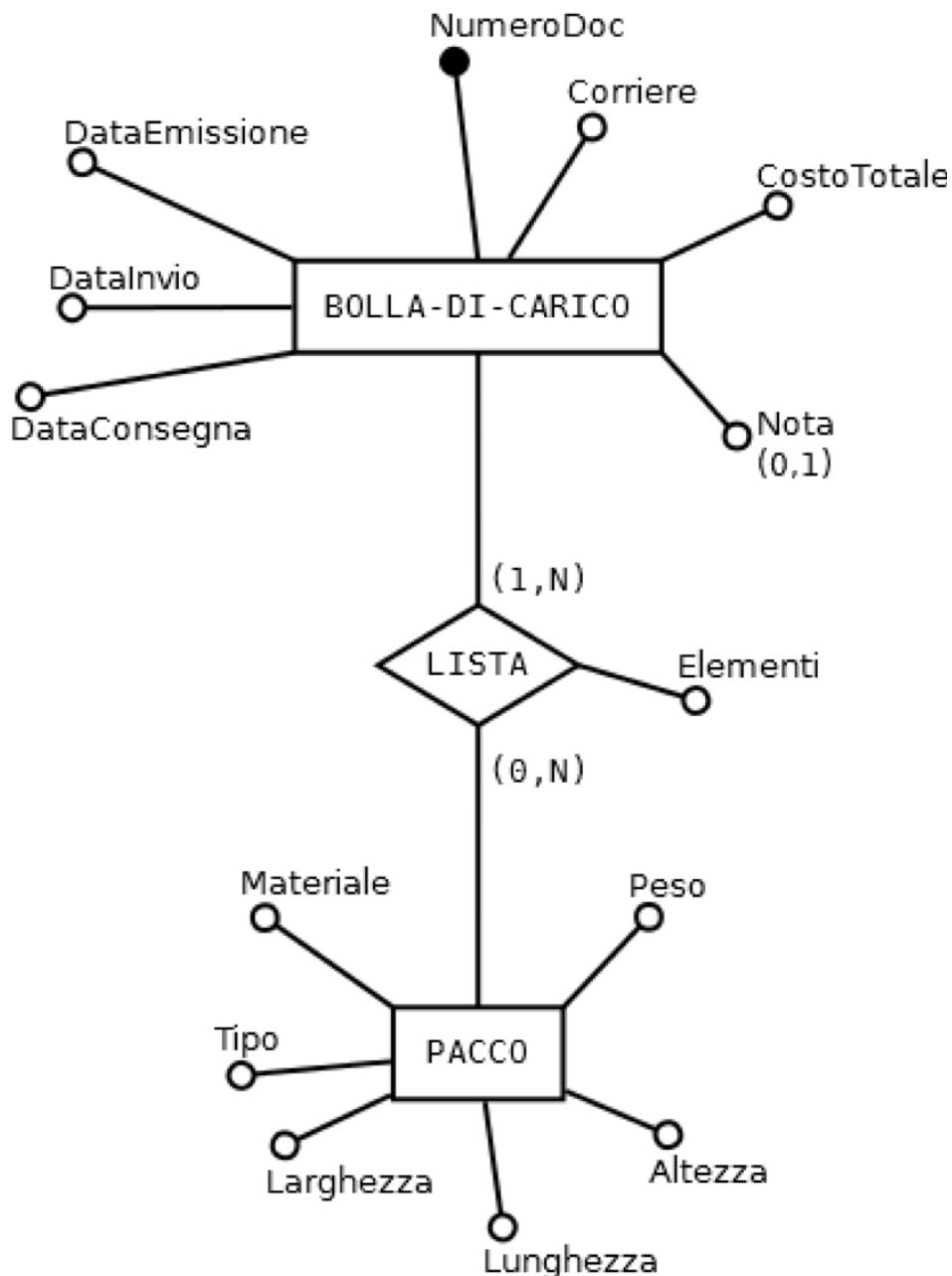
- Le tre relazioni TRASPORTO-TERRESTRE, TRASPORTO-AEREO, TRASPORTO-MARITTIMO, dopo l'eliminazione delle generalizzazioni di container e mezzo di trasporto appena descritta, vengono unite tutte e tre in una sola relazione denominata: TRASPORTO. Tale relazione collega l'entità CONTAINER e l'entità MEZZO_DI_TRASPORTO, e presenta una cardinalità (1,1) in entrambi i versi, in modo da mantenere integro lo stato dello schema precedente all'eliminazione delle generalizzazioni.



Prog_Log_5

- La relazione MISURA fra l'entità PACCO e l'entità DIMENSIONE ha entrambe le cardinalità (1,1), quindi si è scelto di accorpore l'entità "dimensione" e la relazione "misura" nell'entità pacco, perché le dimensioni sono delle caratteristiche specifiche di ogni singolo tipo di pacco, e l'accesso diretto all'entità dimensione non è affatto frequente. Agendo in questo modo si sono semplificate le interrogazioni necessarie al recupero di informazioni riguardanti le dimensioni.

Gli attributi "Altezza", "Lunghezza", e "Larghezza", che caratterizzavano le istanze di DIMENSIONE, vengono aggiunti come attributi all'entità PACCO.



Prog_Log_6

- Nello schema sono presenti altre relazioni uno a uno: la relazione TRASPORTO fra CONTAINER e MEZZO_DI_TRASPORTO, la relazione APPARTENENZA fra RICEVENTE e DEPOSITO, e le due relazioni fittizie A-C ed A-R fra AZIENDA e CLIENTE/RICEVENTE.

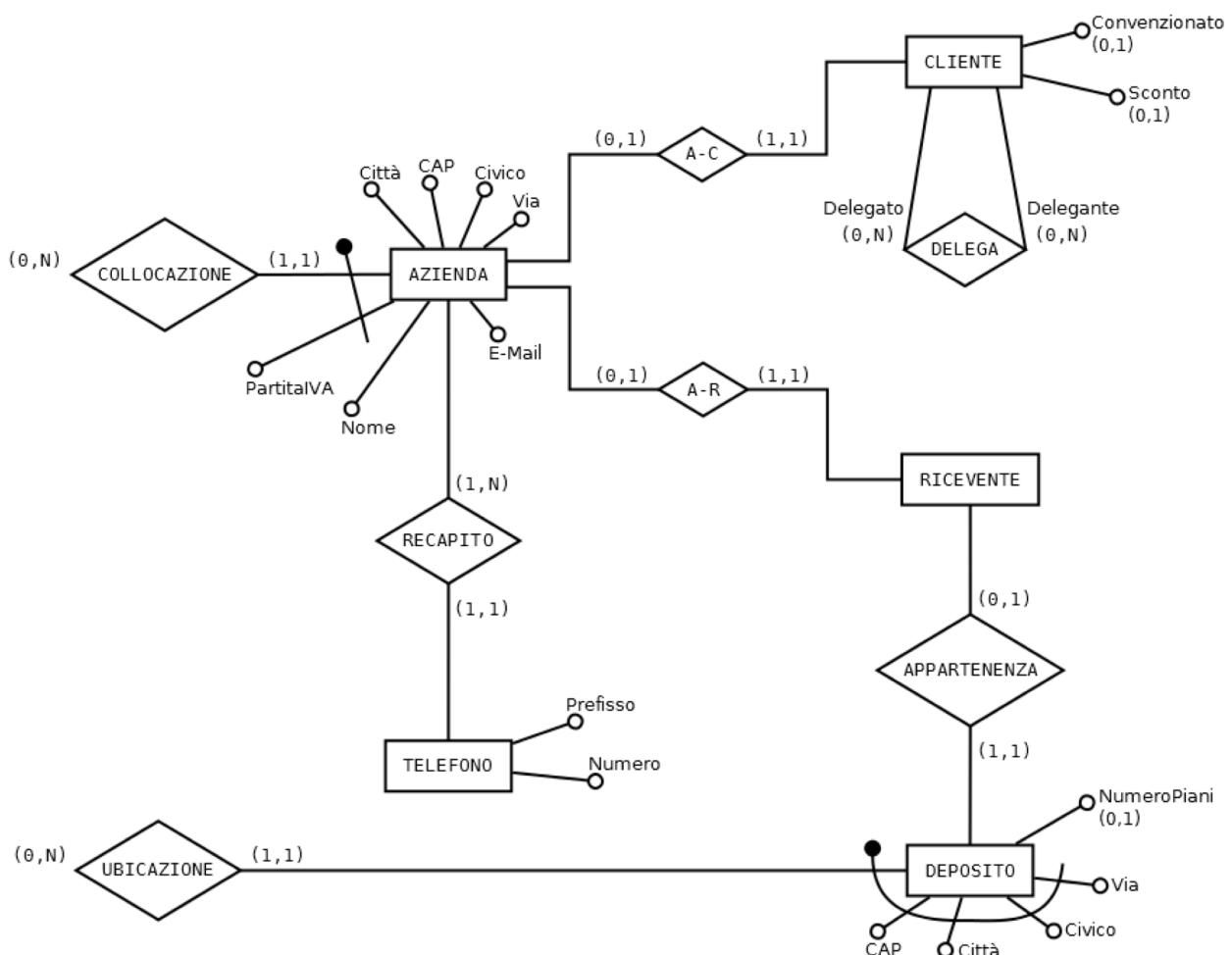
Per tali relazioni, però, a causa di diversi fattori (tra i quali il numero di attributi delle entità che vengono unite dalla relazione, la non diretta correlazione fra le due entità, la possibile opzionalità in uno dei due versi della relazione, ecc. ecc.), si è deciso di mantenerle immutate, senza effettuare nessun accorpamento.

- L'entità AZIENDA presenta un attributo multi-valore "Telefono" (con cardinalità: (1,N)). Tale attributo viene eliminato, e sostituito da una relazione RECAPITO che collega AZIENDA ad una nuova entità TELEFONO.

L'entità telefono è munita di due attributi: Prefisso e Numero.

La relazione RECAPITO è uno a molti con entrambe le cardinalità minime uguali a uno, in modo da mantenere il significato precedentemente espresso dall'attributo multi-valore.

- L'attributo composto "Indirizzo" viene eliminato, e sostituito da 4 attributi singoli: Via, Civico, Città, CAP; i quali erano i componenti dell'attributo composto. Tale operazione viene effettuata sia per l'attributo di AZIENDA, sia per l'attributo di DEPOSITO.



Prog_Log_7

4.4. Scelta degli identificatori primari

Dopo le 3 fasi di ristrutturazione alcune entità dispongono già di un identificatore primario, ottenuto direttamente dall'analisi dei requisiti.

A causa della ristrutturazione, però, sono stati apportati dei cambiamenti all'iniziale schema E-R, e tali modifiche hanno portato alla decisione dei seguenti identificatori interni:

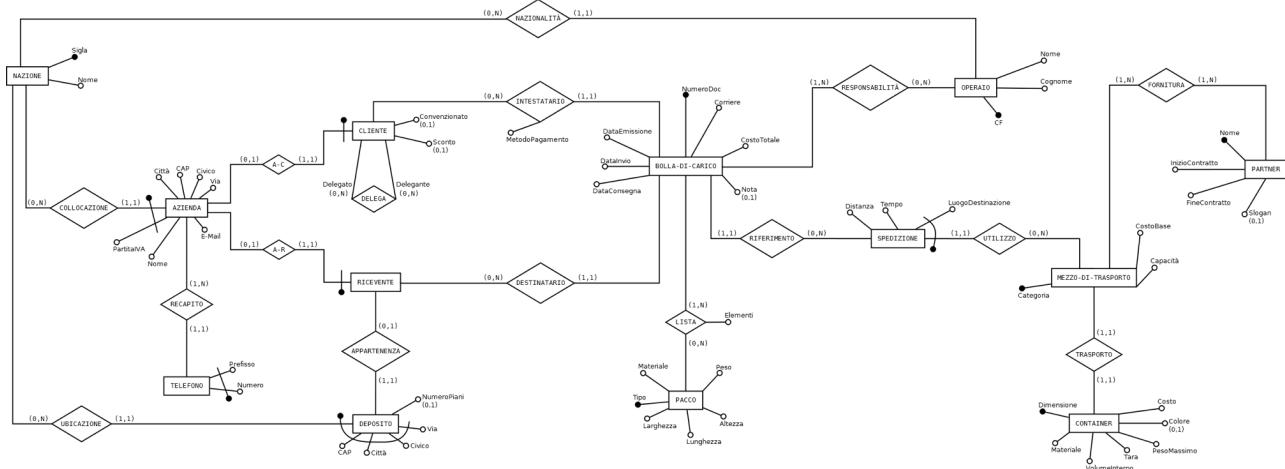
- PACCO viene identificato univocamente da: Tipo;
 - CONTAINER viene identificato univocamente da: Dimensione;
 - MEZZO_DI_TRASPORTO viene identificato univocamente da: Categoria;
 - NAZIONE viene identificata univocamente da: Sigla.

Mentre per quanto riguarda gli identificatori esterni si ha:

- AZIENDA viene identificata univocamente dall'attributo PartitaIVA e dalla relazione COLLOCAZIONE che ha con l'entità "Nazione";
 - CLIENTE viene identificato univocamente dalla relazione A-C che ha con l'entità "Azienda";
 - RICEVENTE viene identificato univocamente dalla relazione A-R che ha con l'entità "Azienda";
 - DEPOSITO viene identificato univocamente dagli attributi: Via, Civico, Città, CAP, e dalla relazione UBICAZIONE che ha con l'entità "Nazione".

Ora tutte le entità presentano un identificatore primario (interno od esterno).

Si potrebbe valutare l'introduzione di un attributo "Codice" che vada a sostituire l'identificatore primario di DEPOSITO composto da 4 attributi ed 1 relazione, ma così facendo si perderebbe l'integrità che si ha attualmente ad ogni inserimento di una nuova istanza di deposito, e per questo motivo lo schema rimane invariato.
(Si veda il file "Appendice B – Schema Logico Finale.png")



Appendice B – Schema Logico Finale

5. Implementazione dello schema logico

5.1. Traduzione dello schema logico

A partire dallo schema logico, con le dovute traduzioni, si ottiene la seguente lista di relazioni, le quali diverranno le tabelle nell'implementazione in MySQL.

Notazione utilizzata:

Le relazioni sono indicate con la generica forma, mentre i vincoli di integrità referenziale sono esplicitati in forma abbreviata.

NOME_RELAZIONE(Attributo1, Attributo2, Attributo3, Attributo4(0,1), Attributo5*) seguita dalla dicitura: “vincoli IR:” che elenca tutte le dipendenze, o meglio le Foreign Key, della relazione in esame.

Altri formalismi:

- “(Attributo1, Attributo2)” → Gli attributi sottolineati formano la Primary Key;
- “Attributo3” → Attributo non sottolineato e non posticipato da nessun simbolo indica un attributo NOT NULL;
- “Attributo4(0,1)” → Attributo posticipato da “(0,1)” sta a significare che è un attributo “opzionale”, ovvero che può essere NULL;
- “Attributo5*” → Attributo posticipato da “**” esplicita che tale attributo è una chiave esterna, la quale è espressa nel dettaglio nella sezione “*vincoli IR:*” che segue la relazione in esame.

Provenienti da entità:

NAZIONE(Sigla, Nome)

CONTAINER(Dimensione, Materiale, VolumeInterno, Tara, PesoMassimo, Colore(0,1), Costo)

MEZZO_DI_TRASPORTO(Categoria, Capacita, CostoBase, Container*)

vincoli IR: Container → Dimensione(CONTAINER)

PARTNER(Nome, InizioContratto, FineContratto, Slogan(0,1))

SPEDIZIONE(LuogoDestinazione, Mezzo*, Tempo, Distanza)

vincoli IR: Mezzo → Categoria(MEZZO_DI_TRASPORTO)

PACCO(Tipo, Materiale, Larghezza, Lunghezza, Altezza, Peso)

OPERAIO(CF, Cognome, Nome, NazioneNascita*)

vincoli IR: NazioneNascita → Sigla(NAZIONE)

CLIENTE(PartitaIVA^{*}, SiglaPaese^{*}, Convenzionato(0,1), Sconto(0,1))

vincoli IR: PartitaIVA, SiglaPaese → PartitaIVA(AZIENDA), SiglaPaese(AZIENDA)

RICEVENTE(PartitaIVA^{*}, SiglaPaese^{*})

vincoli IR: PartitaIVA, SiglaPaese → PartitaIVA(AZIENDA), SiglaPaese(AZIENDA)

AZIENDA(PartitaIVA, SiglaPaese^{*}, Nome, E_Mail, Via, Civico, CAP, Citta)

vincoli IR: SiglaPaese → Sigla(NAZIONE)

DEPOSITO(Paese^{*}, CAP, Citta, Civico, Via, NumeroPiani(0,1), Ricevente^{*}, NazioneProprietario^{*})

vincoli IR: Paese → Sigla(NAZIONE); Ricevente, NazioneProprietario → PartitaIVA(RICEVENTE), SiglaPaese(RICEVENTE)

TELEFONO(Prefisso, Numero, PartitaIVA^{*}, NazionePossessore^{*})

vincoli IR: PartitaIVA, NazionePossessore → PartitaIVA(AZIENDA), SiglaPaese(AZIENDA)

BOLLA_DI_CARICO(NumeroDoc, Corriere, CostoTotale(0,1), Nota(0,1), DataConsegna, DataInvio, DataEmissione, Ricevente^{*}, PaeseRicevente^{*}, Cliente^{*}, PaeseCliente^{*}, MetodoPagamento, Destinazione^{*}, Mezzo^{*})

vincoli IR: Ricevente, PaeseRicevente → PartitaIVA(RICEVENTE), SiglaPaese(RICEVENTE); Cliente, PaeseCliente → PartitaIVA(CLIENTE), SiglaPaese(CLIENTE); Destinazione, Mezzo → LuogoDestinazione(SPEDIZIONE), Mezzo(SPEDIZIONE)

Provenienti da associazioni:

Nota:

Le seguenti associazioni dello schema logico: COLLOCAZIONE, UBICAZIONE, A-C, A-R ed UTILIZZO, sono già state tradotte come immediata conseguenza della traduzione delle entità: AZIENDA, DEPOSITO, CLIENTE, RICEVENTE e SPEDIZIONE, le quali presentavano un identificatore esterno, e quindi necessitavano di attributi di altre entità per la loro univoca identificazione.

- *Relazioni 1-1:*

APPARTENENZA

scompare e si modifica la tabella DEPOSITO aggiungendo gli attributi 'Ricevente' e 'NazioneProprietario', instaurando un vincolo di integrità referenziale;

TRASPORTO

scompare e si modifica la tabella MEZZO_DL_TRASPORTO aggiungendo l'attributo 'Container', instaurando un vincolo di integrità referenziale.

- Relazioni N-N:

FORNITURA(Partner*, Mezzo*)

vincoli IR: Partner → Nome(PARTNER); Mezzo → Categoria(MEZZO_DI_TRASPORTO)

LISTA(BollaDiCarico*, Pacco*, Elementi)

vincoli IR: BollaDiCarico → NumeroDoc(BOLLA_DI_CARICO); Pacco → Tipo(PACCO)

RESPONSABILITA(BollaDiCarico*, Operaio*)

vincoli IR: BollaDiCarico → NumeroDoc(BOLLA_DI_CARICO); Operaio → CF(OPERAIO)

DELEGA(Delegato*, SiglaDelegato*, Delegante*, SiglaDelegante*)

vincoli IR: Delegato, SiglaDelegato → PartitaIVA(CLIENTE), SiglaPaese(CLIENTE); Delegante, SiglaDelegante → PartitaIVA(CLIENTE), SiglaPaese(CLIENTE)

- Relazioni 1-N:

RECAPITO

scompare e si modifica la tabella TELEFONO aggiungendo gli attributi 'PartitaIVA' e 'NazionePossessore', instaurando un vincolo di integrità referenziale;

NAZIONALITA

scompare e si modifica la tabella OPERAIO aggiungendo l'attributo 'NazioneNascita', instaurando un vincolo di integrità referenziale;

INTESTATARIO

scompare e si modifica la tabella BOLLA_DI_CARICO aggiungendo gli attributi 'Cliente', 'PaeseCliente' e 'MetodoPagamento', instaurando un vincolo di integrità referenziale;

DESTINATARIO

scompare e si modifica la tabella BOLLA_DI_CARICO aggiungendo gli attributi 'Ricevente' e 'PaeseRicevente', instaurando un vincolo di integrità referenziale;

RIFERIMENTO

scompare e si modifica la tabella BOLLA_DI_CARICO aggiungendo gli attributi 'Destinazione' e 'Mezzo', instaurando un vincolo di integrità referenziale.

5.2. SQL

5.2.1 Creazione delle tabelle MySQL

Sono contenute nella prima parte “CREATE TABLE” del file .sql consegnato.

5.2.2 Creazione delle funzioni

Sono contenute nella seconda parte “FUNCTION” del file .sql consegnato.

- 1) Funzione che, forniti un NumeroDoc di BOLLA_DI_CARICO e un Tipo di PACCO, restituisce il numero di Elementi relativi a tale bolla.

DELIMITER |

```
CREATE FUNCTION CalcoloNumPacco(numBolla VARCHAR(20), tipoPacco
ENUM('Cassa', 'Barile', 'Scatalone', 'Sacco')) RETURNS INT
BEGIN
    DECLARE numPacchi INT;
    DECLARE counter INT;

    SELECT Elementi, COUNT(*)
    INTO numPacchi, counter
    FROM LISTA
    WHERE BollaDiCarico=numBolla AND Pacco=tipoPacco;

    IF (counter = 0) THEN
        SET numPacchi = 0;
    END IF;

    RETURN numPacchi;
END |
```

DELIMITER ;

-
- 2) Funzione che, forniti un NumeroDoc di BOLLA_DI_CARICO e una Dimensione di CONTAINER, restituisce il numero di container necessari al fine di trasportare tutti i pacchi di merce del cliente intestatario della bolla in esame.

DELIMITER |

```
CREATE FUNCTION NumContainer(numBolla VARCHAR(20), container
ENUM('Piccolo', 'Medio', 'Grande')) RETURNS INT
BEGIN
    DECLARE numCasse DECIMAL(10,2);
    DECLARE numBarili DECIMAL(10,2);
    DECLARE numScatoloni DECIMAL(10,2);
    DECLARE numSacchi DECIMAL(10,2);

    DECLARE sommaPacchi DECIMAL(10,2);

    DECLARE numCont INT;
    DECLARE resto INT;

    SET numCasse = CalcoloNumPacco(numBolla, 'Cassa') * 1;
    SET numBarili = CalcoloNumPacco(numBolla, 'Barile') * (1/2);
    SET numScatoloni = CalcoloNumPacco(numBolla, 'Scatalone') * (1/4);
    SET numSacchi = CalcoloNumPacco(numBolla, 'Sacco') * (1/10);

    SET sommaPacchi = numCasse + numBarili + numScatoloni + numSacchi;

    CASE
        WHEN container='Piccolo' THEN SET numCont =
FLOOR(sommaPacchi / 12), resto = sommaPacchi % 12;
        WHEN container='Medio' THEN SET numCont =
FLOOR(sommaPacchi / 24), resto = sommaPacchi % 24;
        ELSE SET numCont = FLOOR(sommaPacchi / 30), resto =
sommaPacchi % 30;
    END CASE;

    IF (resto <> 0) THEN
        SET numCont = numCont + 1;
    END IF;

    RETURN numCont;
END |
```

DELIMITER ;

-
- 3) Funzione che, forniti un NumeroDiContainer e una Categoria di MEZZO_DI_TRASPORTO, restituisce il numero di mezzi (della categoria in esame) necessari al fine del trasporto del numero di container specificato.

DELIMITER |

```
CREATE FUNCTION NumMezzi(totContainer INT, catMezzo ENUM('Camion',  
'Nave', 'Aereo')) RETURNS INT(3)  
BEGIN  
    DECLARE capacity INT;  
  
    DECLARE nMezzi INT(3);  
    DECLARE resto INT;  
  
    SELECT Capacita INTO capacity FROM MEZZO_DI_TRASPORTO WHERE  
Categoria=catMezzo;  
  
    SET nMezzi = FLOOR(totContainer / capacity);  
    SET resto = totContainer%capacity;  
  
    IF (resto <> 0) THEN  
        SET nMezzi = nMezzi + 1;  
    END IF;  
  
    RETURN nMezzi;  
END |
```

DELIMITER ;

-
- 4) Funzione che, ricevendo in input una Categoria di MEZZO_DI_TRASPORTO, fornisce la Dimensione del CONTAINER che tale mezzo può trasportare.

DELIMITER |

```
CREATE FUNCTION DimContainer(catMezzo ENUM('Camion', 'Nave', 'Aereo'))
RETURNS ENUM('Piccolo', 'Medio', 'Grande')
BEGIN
    DECLARE dimCont ENUM('Piccolo', 'Medio', 'Grande');

    CASE
        WHEN catMezzo='Camion' THEN SET dimCont='Piccolo';
        WHEN catMezzo='Aereo' THEN SET dimCont='Medio';
        ELSE SET dimCont='Grande';
    END CASE;

    RETURN dimCont;
END |
```

DELIMITER ;

-
- 5) Funzione che, dato in input un NumeroDoc di una BOLLA_DI_CARICO, calcola il CostoTotale di tale bolla, in base ai dati ad essa relativi.

DELIMITER |

```
CREATE FUNCTION CalcoloCostoTotale(numBolla VARCHAR(20)) RETURNS
DECIMAL(15,2)
BEGIN
    DECLARE catMezzo ENUM('Camion', 'Nave', 'Aereo');

    DECLARE costoContainer DECIMAL(13,2);
    DECLARE costoMezzo DECIMAL(13,2);

    DECLARE distance INT(10);

    DECLARE totContainer INT;
    DECLARE totMezzi INT(3);

    DECLARE imponibile DECIMAL(15,2);
    DECLARE scontoCliente DECIMAL(3,1);

    SELECT Mezzo INTO catMezzo FROM BOLLA_DI_CARICO BDC WHERE
        BDC.NumeroDoc=numBolla;

    SELECT Costo INTO costoContainer FROM CONTAINER WHERE
        Dimensione=DimContainer(catMezzo);
    SELECT CostoBase INTO costoMezzo FROM MEZZO_DI_TRASPORTO
        WHERE Categoria=catMezzo;

    SELECT Distanza INTO distance FROM SPEDIZIONE WHERE
        (Mezzo = catMezzo) AND (LuogoDestinazione IN
            (SELECT Destinazione FROM BOLLA_DI_CARICO WHERE
                NumeroDoc = numBolla));

    SET totContainer = NumContainer(numBolla, DimContainer(catMezzo));
    SET totMezzi = NumMezzi(totContainer, catMezzo);

    SET imponibile = (totContainer * costoContainer) + (totMezzi * costoMezzo)
        + ((distance * 0.05) * totMezzi);

    SELECT Sconto INTO scontoCliente FROM CLIENTE C JOIN
        BOLLA_DI_CARICO BDC ON (C.PartitaIVA = BDC.Cliente AND
            C.SiglaPaese = BDC.PaeseCliente) WHERE BDC.NumeroDoc = numBolla;
```

```
        RETURN imponibile - (imponibile * (scontoCliente / 100));
END |
```

```
DELIMITER ;
```

- 6) Funzione che, fornito l'identificatore primario (PartitaIVA, SiglaPaese) di un'AZIENDA, restituisce uno dei telefoni (Prefisso+Numero) appartenenti all'azienda data in input.

```
DELIMITER |
```

```
CREATE FUNCTION NumeroTelefono(parIVA VARCHAR(15), sigPaese CHAR(3))
RETURNS CHAR(15)
```

```
BEGIN
```

```
    DECLARE pref CHAR(4);
    DECLARE num CHAR(10);
```

```
    SELECT Prefisso, Numero
    INTO pref, num
    FROM TELEFONO
    WHERE (PartitaIVA = parIVA AND NazionePossessore = sigPaese)
    LIMIT 1;
```

```
    RETURN CONCAT(pref, ' ', num);
```

```
END |
```

```
DELIMITER ;
```

-
- 7) Funzione che, fornito l'identificatore primario (PartitaIVA, SiglaPaese) di un'AZIENDA RICEVENTE, restituisce il suo indirizzo di consegna delle merci.

Nota:

- L'indirizzo di consegna di un'AZIENDA RICEVENTE è:
l'indirizzo del DEPOSITO, se l'azienda ne possiede uno; oppure l'indirizzo dell'AZIENDA stessa nel caso tale azienda non possieda alcun deposito (perchè quest'ultimo coincide con la sede aziendale).

DELIMITER |

```
CREATE FUNCTION IndirizzoConsegnaRicevente(PartitaIVA_Ricevente  
VARCHAR(15), SiglaPaese_Ricevente CHAR(3)) RETURNS VARCHAR(120)  
BEGIN  
    DECLARE via VARCHAR(50);  
    DECLARE civico SMALLINT(5);  
    DECLARE cap CHAR(5);  
    DECLARE citta VARCHAR(40);  
    DECLARE paese CHAR(3);  
  
    DECLARE numRighe INT;  
    DECLARE newCivico CHAR(5);  
  
    SELECT D.Via, D.Civico, D.CAP, D.Citta, D.Paese, COUNT(*)  
    INTO via, civico, cap, citta, paese, numRighe  
    FROM DEPOSITO D  
    WHERE D.Ricevente=PartitaIVA_Ricevente AND  
D.NazioneProprietario=SiglaPaese_Ricevente;  
  
    IF (numRighe = 0) THEN  
        SELECT A.Via, A.Civico, A.CAP, A.Citta, A.SiglaPaese  
        INTO via, civico, cap, citta, paese  
        FROM AZIENDA A  
        WHERE A.PartitaIVA=PartitaIVA_Ricevente AND  
A.SiglaPaese=SiglaPaese_Ricevente;  
    END IF;  
  
    SET newCivico = CAST(civico AS CHAR(5));  
  
    RETURN CONCAT(via, ' - ', newCivico, ' - ', cap, ' - ', citta, ' - ', paese);  
END |
```

DELIMITER ;

5.2.3 Creazione dei trigger

Sono contenute nella terza parte “TRIGGER” del file .sql consegnato.

- 1) Non si può eliminare LISTA se c'è una BollaDiCarico!

DELIMITER |

```
CREATE TRIGGER NotDeleteBolla1
BEFORE DELETE ON LISTA
FOR EACH ROW
BEGIN
    DECLARE x INT;

    SELECT COUNT(*) INTO x FROM BOLLA_DI_CARICO BDC WHERE
BDC.NumeroDoc=OLD.BollaDiCarico;

    IF (x > 0) THEN
        INSERT INTO LISTA SELECT * FROM LISTA LIMIT 1;
        -- SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MESSAGE_TEXT='La
cancellazione della lista e" fallita: Violazione del vincolo con bolla di carico.';
    END IF;
END |
```

DELIMITER ;

- 2) Non si può eliminare RESPONSABILITA se c'è una BollaDiCarico!

DELIMITER |

```
CREATE TRIGGER NotDeleteBolla2
BEFORE DELETE ON RESPONSABILITA
FOR EACH ROW
BEGIN
    DECLARE y INT;

    SELECT COUNT(*) INTO y FROM BOLLA_DI_CARICO BDC WHERE
BDC.NumeroDoc=OLD.BollaDiCarico;
```

```

IF (y > 0) THEN
    INSERT INTO RESPONSABILITA SELECT * FROM
    RESPONSABILITA LIMIT 1;
    -- SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MESSAGE_TEXT='La
    cancellazione della responsabilità e" fallita: Violazione del vincolo con
    bolla di carico.';
END IF;
END |

DELIMITER ;

```

- 3) Trigger tra AZIENDA-RICEVENTE-CLIENTE: Se un Cliente viene cancellato e non è anche un Ricevente (contemporaneamente), allora elimino l'AZIENDA!

```

DELIMITER |

CREATE TRIGGER DeleteAziendaCliente
AFTER DELETE ON CLIENTE
FOR EACH ROW
BEGIN
    DECLARE numClienti INT;

    SELECT COUNT(*) INTO numClienti FROM RICEVENTE R WHERE
    R.PartitaIVA=OLD.PartitaIVA AND R.SiglaPaese=OLD.SiglaPaese;

    IF (numClienti < 1) THEN
        DELETE FROM AZIENDA WHERE PartitaIVA=OLD.PartitaIVA
        AND SiglaPaese=OLD.SiglaPaese;
    END IF;
END |

DELIMITER ;

```

-
- 4) Trigger tra AZIENDA-RICEVENTE-CLIENTE: Se un Ricevente viene cancellato e non è anche un Cliente (contemporaneamente), allora elimino l'AZIENDA!

DELIMITER |

```
CREATE TRIGGER DeleteAziendaRicevente
AFTER DELETE ON RICEVENTE
FOR EACH ROW
BEGIN
    DECLARE numRiceventi INT;

    SELECT COUNT(*) INTO numRiceventi FROM CLIENTE C WHERE
    C.PartitaIVA=OLD.PartitaIVA AND C.SiglaPaese=OLD.SiglaPaese;

    IF (numRiceventi < 1) THEN
        DELETE FROM AZIENDA WHERE PartitaIVA=OLD.PartitaIVA
        AND SiglaPaese=OLD.SiglaPaese;
    END IF;
END |
```

DELIMITER ;

- 5) Se durante l'inserimento di un Cliente lo stato risulta: "Convenzionato=False", il valore dello Sconto dovrà essere 0 (zero). Mentre se il valore di Sconto supera la soglia massima posta a 50%, allora l'inserimento fallisce!

DELIMITER |

```
CREATE TRIGGER InsertCliente
BEFORE INSERT ON CLIENTE
FOR EACH ROW
BEGIN
    IF (NEW.Convenzionato = False) THEN
        SET NEW.Sconto=0;
    END IF;

    IF (NEW.Sconto > 49.9) THEN
        INSERT INTO CLIENTE SELECT * FROM CLIENTE LIMIT 1;
        -- SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MESSAGE_TEXT='Il valore di
        Sconto appena inserito supera il 50.%.';
    END IF;
END |
```

DELIMITER ;

-
- 6) Se durante l'aggiornamento di un Cliente il nuovo stato risulta: "Convenzionato=False", il valore del nuovo Sconto dovrà essere 0 (zero). Mentre se il nuovo valore di Sconto supera la soglia massima posta a 50%, allora l'aggiornamento fallisce!

DELIMITER |

```
CREATE TRIGGER UpdateCliente
BEFORE UPDATE ON CLIENTE
FOR EACH ROW
BEGIN
    IF (NEW.Convenzionato = False) THEN
        SET NEW.Sconto=0;
    END IF;

    IF (NEW.Sconto > 49.9) THEN
        INSERT INTO CLIENTE SELECT * FROM CLIENTE LIMIT 1;
        -- SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MESSAGE_TEXT='Il valore di
        Sconto appena aggiornato supera il 50%.';
    END IF;
END |
```

DELIMITER ;

- 7) Ad ogni inserimento di un nuovo CF di OPERAIO tale CF verrà memorizzato in UPPER-CASE nel DataBase!

```
CREATE TRIGGER InsertCF
BEFORE INSERT ON OPERAIO
FOR EACH ROW
SET NEW.CF=UCASE(NEW.CF);
```

- 8) Ad ogni inserimento di una nuova Sigla di NAZIONE tale Sigla verrà memorizzata in UPPER-CASE nel DataBase!

```
CREATE TRIGGER InsertSigla
BEFORE INSERT ON NAZIONE
FOR EACH ROW
SET NEW.Sigla=UCASE(NEW.Sigla);
```

-
- 9) Ad ogni inserimento di un nuovo Nome di AZIENDA tale Nome verrà memorizzata in UPPER-CASE nel DataBase!

```
CREATE TRIGGER InsertAzienda  
BEFORE INSERT ON AZIENDA  
FOR EACH ROW  
SET NEW.Nome=UCASE(NEW.Nome);
```

- 10) Dopo ogni inserimento di una nuova LISTA verrà aggiornato l'effettivo valore del CostoTotale della BollaDiCarico alla quale si riferisce!

DELIMITER |

```
CREATE TRIGGER CostoEffettivo  
AFTER INSERT ON LISTA  
FOR EACH ROW  
BEGIN  
    DECLARE costo DECIMAL(15,2);  
  
    SET costo = CalcoloCostoTotale(NEW.BollaDiCarico);  
  
    UPDATE BOLLA_DI_CARICO SET CostoTotale = costo WHERE  
        NumeroDoc = NEW.BollaDiCarico;  
END |
```

DELIMITER ;

- 11) Prima di ogni inserimento di un nuovo PARTNER verrà verificato che InizioContratto e FineContratto rispettino le proprietà di interesse!

DELIMITER |

```
CREATE TRIGGER InsertPartner  
BEFORE INSERT ON PARTNER  
FOR EACH ROW  
BEGIN  
    IF (NEW.FineContratto < NEW.InizioContratto) OR  
        (DATE_ADD(NEW.InizioContratto, INTERVAL 90 DAY) > NEW.FineContratto) OR  
        (NEW.FineContratto < CURRENT_DATE) THEN  
        INSERT INTO PARTNER SELECT * FROM PARTNER LIMIT 1;
```

```
-- SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MESSAGE_TEXT='La durata del  
contratto risulta inferiore a 3 mesi, oppure il contratto risulta gia' scaduto.';  
END IF;  
END |  
  
DELIMITER ;
```

- 12) Prima di ogni aggiornamento di un PARTNER verrà verificato che InizioContratto e FineContratto rispettino le proprietà di interesse. In caso contrario le modifiche di tali date saranno rese vane.

```
DELIMITER |  
  
CREATE TRIGGER UpdatePartner  
BEFORE UPDATE ON PARTNER  
FOR EACH ROW  
BEGIN  
    IF (NEW.FineContratto < NEW.InizioContratto) OR  
        (DATEDIFF(NEW.FineContratto, NEW.InizioContratto) < 90) OR  
        (NEW.FineContratto < CURRENT_DATE) THEN  
  
        SET NEW.FineContratto=OLD.FineContratto;  
        SET NEW.InizioContratto=OLD.InizioContratto;  
    END IF;  
END |  
  
DELIMITER ;
```

-
- 13) Prima di ogni inserimento di una nuova BOLLA_DI_CARICO verrà verificato che i campi DataEmissione, DataInvio, e DataConsegna rispettino le proprietà di interesse!

In caso contrario il nuovo inserimento fallirà.

DELIMITER |

```
CREATE TRIGGER InsertBolla
BEFORE INSERT ON BOLLA_DI_CARICO
FOR EACH ROW
BEGIN
    IF (NEW.DataEmissione > NEW.DataInvio) OR (NEW.DataEmissione >
        NEW.DataConsegna) OR (NEW.DataInvio > NEW.DataConsegna)
    THEN
        INSERT INTO BOLLA_DI_CARICO SELECT * FROM
        BOLLA_DI_CARICO LIMIT 1;
        -- SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MESSAGE_TEXT='Inserimento
        fallito! Si ricorda che: DataEmissione <= DataInvio <=
        DataConsegna.';
    END IF;
END |
```

DELIMITER ;

-
- 14) Prima di ogni aggiornamento di una BOLLA_DI_CARICO verrà verificato che i campi DataEmissione, DataInvio, e DataConsegna rispettino le proprietà di interesse!

In caso contrario le modifiche di tali date saranno rese vane.

DELIMITER |

```
CREATE TRIGGER UpdateBolla
BEFORE UPDATE ON BOLLA_DI_CARICO
FOR EACH ROW
BEGIN
    IF (NEW.DataEmissione > NEW.DataInvio) OR (NEW.DataEmissione >
        NEW.DataConsegna) OR (NEW.DataInvio > NEW.DataConsegna)
    THEN
        SET NEW.DataEmissione=OLD.DataEmissione;
        SET NEW.DataInvio=OLD.DataInvio;
        SET NEW.DataConsegna=OLD.DataConsegna;
    END IF;
END |
```

DELIMITER ;

- 15) Prima di ogni aggiornamento effettuato sulla tabella CONTAINER, se i campi: 'VolumeInterno' e/o 'PesoMassimo' vengono modificati, tali modifiche devono risultare vane. Questo è necessario per mantenere l'integrità del DataBase, e quindi solamente un DBA può, con le dovute precauzioni, effettuare operazioni di questo tipo!

DELIMITER |

```
CREATE TRIGGER UpdateContainer
BEFORE UPDATE ON CONTAINER
FOR EACH ROW
BEGIN
    IF (NEW.VolumeInterno <> OLD.VolumeInterno) OR (NEW.PesoMassimo
        <> OLD.PesoMassimo) THEN
        SET NEW.VolumeInterno=OLD.VolumeInterno;
        SET NEW.PesoMassimo=OLD.PesoMassimo;
    END IF;
END |
```

DELIMITER ;

-
- 16)** Prima di ogni aggiornamento effettuato sulla tabella MEZZO_DI_TRASPORTO, se il campo: 'Container' viene modificato, tale modifica deve risultare vana.
Questo è necessario per mantenere l'integrità del DataBase, e quindi solamente un DBA può, con le dovute precauzioni, effettuare un'operazione di questo tipo!

DELIMITER |

```
CREATE TRIGGER UpdateMezzo
BEFORE UPDATE ON MEZZO_DI_TRASPORTO
FOR EACH ROW
BEGIN
    IF (NEW.Container <> OLD.Container) THEN
        SET NEW.Container=OLD.Container;
    END IF;
END |
```

DELIMITER ;

- 17)** Prima di ogni aggiornamento effettuato sulla tabella PACCO, se i campi: 'Larghezza', 'Lunghezza', 'Altezza', e/o 'Peso' vengono modificati, tali modifiche devono risultare vane. Questo è necessario per mantenere l'integrità del DataBase, e quindi solamente un DBA può, con le dovute precauzioni, effettuare operazioni di questo tipo!

DELIMITER |

```
CREATE TRIGGER UpdatePacco
BEFORE UPDATE ON PACCO
FOR EACH ROW
BEGIN
    IF (NEW.Larghezza <> OLD.Larghezza) OR (NEW.Lunghezza <>
OLD.Lunghezza) OR (NEW.Altezza <> OLD.Altezza) OR (NEW.Peso <>
OLD.Peso) THEN
        SET NEW.Larghezza=OLD.Larghezza;
        SET NEW.Lunghezza=OLD.Lunghezza;
        SET NEW.Altezza=OLD.Altezza;
        SET NEW.Peso=OLD.Peso;
    END IF;
END |
```

DELIMITER ;

5.2.4 Popolamento iniziali

Sono contenute nella quarta parte “POPULATION” del file .sql consegnato.

5.2.4 Query e procedure

Sono contenute nella quinta parte “QUERY e PROCEDURE” del file .sql consegnato.

- 1) Vista che seleziona il Nome della NAZIONE, il Nome ed il Cognome degli OPERAI che hanno come paese d'origine tale nazione, ed il numero di bolle che prevedevano la spedizione di casse, la cui responsabilità è stata dei suddetti operai.

Nota:

- Si vogliono selezionare le informazioni appena citate, solamente se il numero di bolle è di almeno 3.

```
CREATE VIEW PaesiOperaiBarili AS
(
SELECT N.Nome AS NomeNazione, O.Nome AS NomeOperaio,
O.Cognome AS CognomeOperaio, COUNT(*) AS NumBolle

FROM NAZIONE N JOIN OPERAIO O ON (N.Sigla = O.NazioneNascita) JOIN
RESPONSABILITA R ON (O.CF = R.Operaio)
JOIN BOLLA_DI_CARICO BDC ON (R.BollaDiCarico = BDC.NumeroDoc)
```

WHERE EXISTS

```
(SELECT * FROM LISTA L WHERE L.BollaDiCarico = BDC.NumeroDoc
AND L.Pacco = 'Cassa')
```

```
GROUP BY N.Nome, O.Nome, O.Cognome HAVING NumBolle > 2
);
```

NomeNazione	NomeOperaio	CognomeOperaio	NumBolle
Italia	Mario	Rossi	3
Italia	Rachele	Tellaroli	3
Stati Uniti D'America	Phillips	Patrick	4

- 2) Vista che seleziona tutte le AZIENDE che non hanno un DEPOSITO, e che sono sia CLIENTI sia RICEVENTI. Di tali AZIENDE ci interessa sapere il Nome, la PartitaIVA, la SiglaPaese, ed un solo recapito TELEFONICO (con Prefisso e Numero nello stesso campo), il tutto ordinato in base al Nome aziendale.

```

CREATE VIEW AziendeClientiRiceventi AS
(
SELECT DISTINCT A.Nome, A.PartitaIVA, A.SiglaPaese,
NumeroTelefono(A.PartitaIVA, A.SiglaPaese) AS Telefono

FROM CLIENTE C JOIN AZIENDA A ON (C.PartitaIVA = A.PartitaIVA AND
C.SiglaPaese = A.SiglaPaese) JOIN TELEFONO T ON (A.PartitaIVA = T.PartitaIVA
AND A.SiglaPaese = T.NazionePossessore) JOIN RICEVENTE R ON (A.PartitaIVA
= R.PartitaIVA AND A.SiglaPaese = R.SiglaPaese)

WHERE NOT EXISTS
    (SELECT * FROM DEPOSITO D WHERE D.Ricevente = A.PartitaIVA AND
D.NazioneProprietario = A.SiglaPaese)

ORDER BY A.Nome ASC
);

```

Nome	PartitaIVA	SiglaPaese	Telefono
CS4 LOGISTICS	02729580841	DEU	0049 729580841
EURO-AMERICAN	27056525984	USA	0001 028690841
FCA US LLC	27001200736	USA	0001 800334920
S.G.M.DISTRIBUZIONE S.R.L.	00876320409	ITA	0039 543776405

-
- 3) Vista che restituisce i NumeroDoc ed il totale degli Elementi delle BOLLE_DI_CARICO.

Nota:

- Tutte le BolleDiCarico che hanno tra gli operai responsabili un operaio con il Nome che inizia con la lettera 'M', non devono far parte del risultato.

```
CREATE VIEW TotalePacchiBolle AS
(
  SELECT BDC.NumeroDoc, SUM(L.Elementi) AS TotaleElementi
    FROM BOLLA_DI_CARICO BDC JOIN LISTA L ON (BDC.NumeroDoc =
L.BollaDiCarico)

   WHERE NumeroDoc NOT IN
        (SELECT BollaDiCarico FROM RESPONSABILITA R JOIN OPERAIO O ON
         (R.Operaio = O.CF) WHERE O.Nome LIKE 'M%')

   GROUP BY BDC.NumeroDoc
);
```

NumeroDoc	TotaleElementi
000180	65
000974	52
001025	13
002074	5
002103	125
002284	37
003019	82
003180	28
003200	237
003291	11
003434	14
003981	6
004214	74
004281	128
004564	76
004734	168
004979	51
006685	97
006910	17
008241	209
008364	115
008546	57
008614	64
008644	8
008651	128
008714	20
008745	13
008754	171
008851	36
008932	81
008944	45
008981	28
009047	5

-
- 4) Vista che seleziona i Nomi e le E-Mail di tutte le AZIENDE CLIENTI che hanno svolto almeno una volta il ruolo di Delegante per un ordine di una BOLLA_DI_CARICO, e non hanno mai saldato il conto di una BOLLA_DI_CARICO intestata a loro tramite 'PayPal'.

```
CREATE VIEW ClientiDeleganti AS
(
SELECT DISTINCT A.Nome, A.E_Mail

FROM AZIENDA A JOIN CLIENTE C ON (A.PartitaIVA = C.PartitaIVA AND
A.SiglaPaese = C.SiglaPaese) JOIN DELEGA D ON (C.PartitaIVA = D.Delegante
AND C.SiglaPaese = D.SiglaDelegante) JOIN BOLLA_DI_CARICO BDC ON
(D.Delegato = BDC.Cliente AND D.SiglaDelegato = BDC.PaeseCliente)

WHERE EXISTS
  (SELECT * FROM BOLLA_DI_CARICO B WHERE D.Delegante = B.Cliente
  AND D.SiglaDelegante = B.PaeseCliente AND B.MetodoPagamento <>
  'PayPal')
);
```

Nome	E_Mail
BARCO N.V.	info@barco.be
SIEMENS CO.	sales.gbi.industry@siemens.com
KOPF & LUBBEN GMBH	info@kopf-luebben.com

-
- 5) Vista che seleziona il Nome e l'eventuale Slogan di tutti i PARTNER che forniscono solo 'Camion', e la cui data di FineContratto scade entro 1 anno dalla data odierna.

```
CREATE VIEW PartnerInScadenza AS
(
SELECT P.Nome, P.Slogan
FROM PARTNER P
WHERE (DATEDIFF(FineContratto, CURRENT_DATE) < 365) AND P.Nome NOT
IN
(SELECT F.Partner FROM FORNITURA F WHERE F.Partner = P.Nome AND
F.Mezzo <> 'Camion')
);
```

Nome	Slogan
ABC Services	NULL

- 6) Vista che seleziona tutte le NAZIONI che sono il paese ospitante di un'AZIENDA CLIENTE che ha diritto a ricevere Sconti, oppure che è stata Delegata almeno una volta da un'altra AZIENDA. Si mostrino: Nome e Sigla della NAZIONE, Nome e PartitaIVA dell'AZIENDA.

```

CREATE VIEW NazioniAziende AS
(
SELECT N.Nome AS NomeNazione, N.Sigla, A.Nome AS NomeAzienda,
A.PartitaIVA

FROM NAZIONE N JOIN AZIENDA A ON (N.Sigla = A.SiglaPaese)

WHERE EXISTS
  (SELECT * FROM CLIENTE C WHERE C.PartitaIVA = A.PartitaIVA AND
  C.SiglaPaese = A.SiglaPaese AND C.Convenzionato = True) OR EXISTS
  (SELECT * FROM DELEGA D WHERE D.Delegato = A.PartitaIVA AND
  D.SiglaDelegato = A.SiglaPaese)
);

```

NomeNazione	Sigla	NomeAzienda	PartitaIVA
Cile	CHL	ALOG CILE A.G.	00429580841
Australia	AUS	DE BORTOLI WINES	00475895821
Gran Bretagna	GBR	HARRODS	00632038273
Gran Bretagna	GBR	SIEMENS CO.	00637253841
Italia	ITA	S.G.M.DISTRIBUZIONE S.R.L.	00876320409
Australia	AUS	INCITEC PIVOT LTD.	00958203841
Paesi Bassi	NLD	EWALS CARGO CARE B.V.	00963400156
Paesi Bassi	NLD	VOS LOGISTICS	00965640892
Germania	DEU	CONCEPTUM LOGISTICS	02135020093
Germania	DEU	CS4 LOGISTICS	02729580841
Germania	DEU	KOPF & LUBBEN GMBH	02799728174
Italia	ITA	TOMET S.R.L.	04917150155
Stati Uniti D'America	USA	FCA US LLC	27001200736
Cina	CHN	COSCO GROUP	88595541009
Cina	CHN	CHINA WHEEL SHIPPING	88787245262

-
- 7) Procedura che, dato in input un NumeroDoc di una BOLLA_DI_CARICO, restituisce tutti i dati ad essa relativi; al fine di creare la "versione cartacea" della suddetta bolla di carico.

DELIMITER |

```
CREATE PROCEDURE StampaBolla (IN numDoc VARCHAR(20))
BEGIN
    (SELECT BDC.*,
    A1.Nome AS NomeCliente, A2.Nome AS NomeRicevente,
    NumeroTelefono(BDC.Cliente, BDC.PaeseCliente) AS TelCliente,
    NumeroTelefono(BDC.Ricevente, BDC.PaeseRicevente) AS TelRicevente,
    CONCAT(A1.Via, ' - ', A1.Civico, ' - ', A1.CAP, ' - ', A1.Citta, ' - ',
    A1.SiglaPaese) AS IndirizzoCliente,
    IndirizzoConsegnaRicevente(A2.PartitaIVA, A2.SiglaPaese) AS
    IndirizzoRicevente,
    NumContainer(numDoc, DimContainer(BDC.Mezzo)) AS TotaleContainer,
    NumMezzi(NumContainer(numDoc, DimContainer(BDC.Mezzo)),
    BDC.Mezzo) AS TotaleMezzi,
    CalcoloNumPacco(numDoc, 'Cassa') AS TotaleCasse,
    CalcoloNumPacco(numDoc, 'Barile') AS TotaleBarili,
    CalcoloNumPacco(numDoc, 'Scatalone') AS TotaleScatoloni,
    CalcoloNumPacco(numDoc, 'Sacco') AS TotaleSacchi
    FROM BOLLA_DI_CARICO BDC
    JOIN CLIENTE C ON (BDC.Cliente=C.PartitaIVA AND
    BDC.PaeseCliente=C.SiglaPaese)
    JOIN AZIENDA A1 ON (C.PartitaIVA=A1.PartitaIVA AND
    C.SiglaPaese=A1.SiglaPaese)
    JOIN RICEVENTE R ON (BDC.Ricevente=R.PartitaIVA AND
    BDC.PaeseRicevente=R.SiglaPaese)
    JOIN AZIENDA A2 ON (R.PartitaIVA=A2.PartitaIVA AND
    R.SiglaPaese=A2.SiglaPaese)
    WHERE BDC.NumeroDoc = numDoc);
END |
```

DELIMITER ;

-- Chiamata di procedura --> CALL StampaBolla('NumeroDoc_Bolla');

CALL StampaBolla('003200');

Numerodoc	Corriere	CostoTotale	DataConsegna	DataInvio	DataEmissione	MetodoPagamento	Nota	Ricevente
003200	Jacinto Guillermo	862.40	2013-08-31	2013-08-13	2013-08-13	MasterCard	NULL	67437910472

PaeseRicevente	Cliente	PaeseCliente	Destinazione	Mezzo	NomeCliente	NomeRicevente	TelCliente	TelRicevente
THA	02135020093	DEU	Bankok	Nave	CONCEPTUM LOGISTICS	SHINE FORTH CO.	0049 403037210	0066 882671004

IndirizzoCliente	IndirizzoRicevente	TotaleContainer	TotaleMezzi	TotaleCasse	TotaleBarili	TotaleScatoloni	TotaleSacchi
Alsterarkaden - 27 - 20354 - Hamburg - DEU	Royal City Avenue - 2 - 10320 - Bangkok - THA	2	1	0	0	134	103

- 8) Procedura che, dati in input un NumeroDiContainer, una Dimensione di CONTAINER, un CostoMinimo, ed un CostoMassimo, restituisce il NumeroDoc di tutte le BOLLE_DI_CARICO che hanno previsto l'impiego di un NumeroDiContainer della Dimensione passata come parametro, ed hanno un CostoTotale compreso tra i due valori CostoMinimo e CostoMassimo.

DELIMITER |

```
CREATE PROCEDURE BolleContainerCosto (IN numContain INT, IN dimen ENUM('Piccolo', 'Medio', 'Grande'), IN costoMin DECIMAL(15,2), IN costoMax DECIMAL(15,2))
```

```
BEGIN
```

```
    (SELECT BDC.Numerodoc FROM BOLLA_DI_CARICO BDC WHERE
    (NumContainer(Numerodoc, dimen) = numContain) AND
    (DimContainer(BDC.Mezzo) = dimen) AND
    (BDC.CostoTotale BETWEEN costoMin AND costoMax));
```

```
END |
```

DELIMITER ;

CALL BolleContainerCosto(3, 'Medio', 158.46, 450.00);

NumeroDoc
004979
008651

6. Conclusioni e note finali

Nel corso dello svolgimento del progetto ci si è imbattuti in diversi ostacoli, e si sono dovuti affrontare svariati problemi. A causa di ciò, in alcuni casi, sono state fatte delle assunzioni esemplificative, e non propriamente attinenti alla realtà oggettiva che si è scelta di modellare. Pretendere di rappresentare la realtà di interesse a tutto tondo, ponendo attenzione ad ogni singolo dettaglio, era una strada impraticabile. Ciò avrebbe richiesto una notevole mole di tempo e di lavoro aggiuntivo, da cui si evince che tutto questo esula in qualche modo dallo scopo del progetto.

Alcune scelte ed esempi di quanto appena esplicato possono essere i seguenti:

- Nella realtà ogni tipo di mezzo di trasporto (camion/aereo/nave) possono trasportare container di diverse dimensioni, e non solamente una categoria specifica di essi. Mentre nel progetto si è optato per una scelta più semplice, ovvero che ogni categoria di mezzi può trasportare solamente una tipologia di container. Se si avesse voluto fare la scelta più attinente alla realtà, ci si sarebbe ritrovati di fronte a svariate problematiche, tra le quali risulta esserci anche la stesura di un algoritmo che ricerca in modo ottimo la combinazione di container di dimensioni diverse al fine di riempire ogni singolo mezzo di trasporto al meglio, con lo scopo di minimizzare l'impiego di mezzi, e di conseguenza di minimizzare anche la spesa a carico del cliente.
- La scelta di imporre solamente 4 tipologie di pacchi per il trasporto della merce con delle dimensioni prefissate a priori, anch'essa non rispecchia pienamente il mondo reale.

Anche in questo caso, però, permettendo pacchi di qualunque dimensione e/o volume si sarebbe dovuto affrontare la scrittura di un algoritmo che ricerca la miglior combinazione di pacchi per il riempimento dei container, problema che esula dal corso di Basi di Dati.

- La scelta dell'identificatore principale: "PartitaIVA, SiglaPaese" per quanto riguarda AZIENDA, CLIENTE, e RICEVENTE non è propriamente corretta. Infatti la 'PartitaIVA' è una terminologia utilizzata solamente nell'ambito dell'Unione Europea. Paesi come l'America, o gli stati asiatici utilizzano altri metodi per l'identificazione delle aziende.

Per risolvere tale problema sarebbe stato sufficiente sostituire l'attributo 'PartitaIVA' con un generale: 'Codice' oppure 'ID'. Nonostante questo si è optato per mantenere l'attributo originario perché la Partita IVA è comunque un codice anch'essa, e lasciare tale termine può risultare più esplicativo rispetto ai possibili sostituti appena proposti.

Per quanto riguarda la popolazione iniziale della base di dati l'identificativo univoco: "PartitaIVA, SiglaPaese" è stato implementato tramite la vera sigla del paese dove risiede l'azienda, e il campo partita IVA contiene un codice generico identificante.

- La tipologia di generalizzazione TOTALE/PARZIALE e SOVRAPPOSTA non è stata argomento di trattazione del corso di Basi di Dati, quindi per supplire a tale mancanza si è optato per un'alternativa altrettanto valida, in modo da mantenere lo stesso la completa integrità dello schema concettuale (con la sola aggiunta di alcune ridondanze, eliminate in fase di ristrutturazione).

Per quanto riguarda la ristrutturazione, e quindi la progettazione logica, si è simulata esattamente l'operazione che sarebbe stata effettuata se tale generalizzazione totale e sovrapposta fosse stata presente nel modello E-R. La scelta è ricaduta nell'introduzione di due nuove associazioni, come si può evincere nella discussione presente nella sezione apposita.

- Ogni tipologia di container, ovviamente, possiede un 'PesoMassimo', il quale corrisponde al massimo peso trasportabile da quello specifico tipo di container, in modo da garantire la sicurezza e l'affidabilità nell'utilizzo dei container al fine del trasporto merci.

CTS possiede 3 tipi di container (differenziati in base alla dimensione) dotati ciascuno di un 'PesoMassimo', e 4 tipologie di pacchi differenti, anch'esse aventi un 'Peso' che indica la capacità massima di Kg trasportabili per ciascuna di esse.

Dopo un'attenta analisi dei pesi massimi dei container e dei 'Pesi' dei pacchi è possibile osservare che, qualsiasi sia la scelta eterogenea dei pacchi per ogni tipo di container, non è possibile in alcun modo superare il 'PesoMassimo' dei container.

Alla luce di quanto appena detto si evince che, a tal riguardo, non è necessario nessun controllo nel database per garantire l'integrità e la correttezza dei dati inseriti.

- A causa delle limitazioni di MySQL, nel quale non sono esprimibili tutti i vincoli che un programmatore di basi di dati vorrebbe avere a disposizione, l'implementazione dei seguenti vincoli non è stata possibile:
 - Un'azienda deve possedere almeno un recapito telefonico; vincolo che vede come attori le tabelle: AZIENDA e TELEFONO;
 - Un partner deve fornire almeno una categoria di mezzi di trasporto; vincolo che vede come attori le tabelle: PARTNER e FORNITURA;
 - Una bolla di carico deve essere dotata di almeno una lista di pacchi, e deve avere almeno un operaio responsabile; vincolo che vede come attori le tabelle: BOLLA_DI_CARICO, LISTA e RESPONSABILITA.

Per imporre tali vincoli sarebbe bastata la stesura di qualche semplice trigger, ma seguendo questa strada si rendeva l'inserimento di nuove aziende, bolle di carico, e partner impossibili all'utente.

Con l'aggiunta di tali trigger, l'unico modo per procedere all'inserimento di nuovi record nelle tabelle sopracitate sarebbe stato quello di eliminare momentaneamente i trigger stessi, oppure disabilitare temporaneamente i controlli sui vincoli di integrità referenziale fra tabelle. Tali operazioni, giustamente, non sono affatto gradite, e sono concesse in via eccezionale solamente ad un DBA.

Alla luce di questo si confida nel buon senso dell'utente, il quale, dopo l'inserimento di una nuova azienda, di una nuova bolla di carico, e/o di un nuovo telefono, dovrà procedere anche con l'inserimento degli altri record sulle tabelle correlate.