

GESTIONE DEI PEZZI GUASTI IN UN MAGAZZINO

**ELABORATO PER IL CORSO DI BASI DI DATI 2018/19
GRUPPO 1745**

A cura di
Briccoli Sara 0000838847
Rocco Alessia 0000830542
Foschini Francesco 0000826200

Sommario

Sommario	2
1. Analisi dei requisiti	4
1.1 Intervista	4
1.2 Rilevamento delle ambiguità e correzioni proposte	5
1.3 Definizione delle specifiche in linguaggio naturale ed estrazione dei concetti principali	6
2. Progettazione concettuale	8
2.1 Schema scheletro	8
2.1.1 Articolo Guasto	8
2.1.1.1 Guasto	9
2.1.2 Articolo, Modello e Componente	9
2.1.3 Azienda	10
2.1.4 Dipendente	11
2.1.5 Costruttore	12
2.1.6 Fornitore	13
2.1.7 Riparatore	14
2.1.7.1 DDT	15
2.1.7.2 Riparazione	15
2.2 Raffinamenti proposti	16
2.3 Schema concettuale finale	17
3. Progettazione logica	19
3.1 Stima del volume dei dati	19
3.2 Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza	21
3.3 Schemi di navigazione e tabelle degli accessi	22
V9 VISUALIZZAZIONE DI UN DIPENDENTE	22
V7 VISUALIZZAZIONE DISPONIBILITÀ DI UN ARTICOLO	23
I2 INSERIMENTO GUASTO	24
R1 RIMOZIONE ARTICOLO	25
V2 VISUALIZZAZIONE MODELLO DI UN ARTICOLO	26
3.3.2 Tabella degli accessi	27
3.4 Raffinamento dello schema (eliminazione di identificatori esterni, attributi composti e gerarchie, scelta delle chiavi)	29
3.4.1 Eliminazione delle gerarchie	29
3.4.2 Attributi composti	30
3.4.3 Scelta delle chiavi primarie	30
3.4.4 Chiavi esterne	30
3.4.5 Vincoli di gruppo	31
3.5 Analisi delle ridondanze	31
3.6 Traduzione di entità e associazioni in relazioni	34

3.7 Schema relazionale finale	36
3.8 Costruzione delle tabelle in linguaggio SQL	37
3.9 Traduzione delle operazioni in query SQL	43
4 Progettazione dell'applicazione	48
4.1 Descrizione dell'architettura dell'applicazione realizzata	48
4.1.1 Finestra di accesso	48
4.1.2 Finestra principale	49
4.1.3 Finestra inserimento	50
4.1.4 Finestra di modifiche	51
4.1.5 Finestra di informazioni su articoli	52

1. Analisi dei requisiti

1.1 Intervista

La ditta Telecom Italia richiede un sistema informatico di supporto alla gestione di pezzi guasti e del magazzino a loro associato. In particolare, la gestione delle fasi principali di ricezione di un pezzo guasto da un sito, la richiesta di aggiustamento, l'invio del pezzo, il suo test di funzionamento una volta rispedito indietro e all'eventuale rispedizione.

Al database di informazioni, per il momento, l'accesso verrà consentito solamente ai dipendenti Telecom a cui è dato il permesso di gestire tali transizioni. I dipendenti devono essere inoltre aggiunti al database attraverso il loro tipo di contratto.

Il sistema deve essere in grado innanzitutto di poter registrare i pezzi guasti, che non sono altro che degli articoli situati in siti (ovvero in sedi sparsi per le varie regioni) che nel momento della rottura vengono segnalati e inseriti nella lista dei componenti guasti. Per ogni articolo si vogliono memorizzare anche il modello, il costruttore (ovvero la fabbrica di produzione di tale modello) e la matricola, tutte informazioni essenziali per far partire la richiesta di aggiustamento. Un articolo eventualmente può essere composto da più componenti e il sistema deve essere in grado di poterli inserire.

Il costruttore può avere più modelli ma ogni modello è relativo solamente ad un costruttore, per cui marca del costruttore e modello sono determinati in modo univoco. Il database per questo dovrà essere in grado anche di poter inserire le informazioni di un eventuale modello e una marca nuovi al momento dell'aggiunta di un pezzo. La matricola di ogni pezzo è univoca in ogni modello, due pezzi di modelli diversi però potrebbero avere la stessa matricola. Ogni pezzo poi ha una sede di magazzino in cui il pezzo sosta prima di essere mandato in riparazione. È possibile inoltre che i dipendenti abbiano la necessità di salvare per ogni pezzo alcune note inerenti alla spedizione o al pezzo stesso.

Per quanto riguarda i pezzi guasti si vuole poter risalire ad essi fornita la data di rottura, dato un sito sapere tutti i pezzi rotti in tale sito e dato il modello, la marca, la matricola o il magazzino sapere tutti i pezzi che corrispondono alla ricerca.

Una volta che il pezzo è arrivato ed è partita la richiesta di spedizione il pezzo guasto viene aggiunto alla lista dei pezzi spediti, identificati attraverso la data di richiesta di spedizione, un codice chiamata univoco e la data di riparazione che non è necessariamente uguale alla data di richiesta. Del pezzo spedito si vuole inoltre poter salvare il documento di trasporto DDT, un documento che identifica la richiesta di spedizione e che contiene tutte le info del pezzo. Uno stesso DDT potrebbe contenere più di un pezzo, se l'ordine è fatto alla stessa ditta, e la data di diversi DDT potrebbe essere la stessa. Inoltre, i pezzi guasti possono essere in garanzia o meno, tale informazione è definita nel DDT, perciò il sistema dovrà essere in grado di dire dato un pezzo e un DDT se tale pezzo è in garanzia o meno. Inoltre ogni DDT è preso in carico da un solo dipendente, che potrebbe cambiare al variare dei DDT.

Infine, il sistema ha la necessità di gestire anche i magazzini in cui i pezzi guasti, spediti o funzionanti ma inutilizzati sostano momentaneamente durante il transito alla ditta riparatrice o durante il ritorno. Ogni magazzino è identificato da una sigla, dal luogo in cui si trova (Sede), dai pezzi che contiene e dal numero di unità per pezzo. È importante per poter richiedere, nel caso un pezzo guasto non possa essere riparato, se tale pezzo è in qualche magazzino.

1.2 Rilevamento delle ambiguità e correzioni proposte

L'azienda Telecom riscontra collaborazioni con società generali, si propone come correzione una divisione delle mansioni quindi un contratto con tre tipologie di imprese differenti tra loro: costruttore, fornitore e riparatore.

Esse compiono tre funzioni principali e distinte: il costruttore svolge la funzione di costruire e montare gli articoli con i suoi componenti, il fornitore è specializzato nei servizi di logistica e il riparatore elabora una prestazione di consulenza e assistenza per gli articoli guasti.

La codetta scelta però non preclude ad una stessa azienda di non poter svolgere due mansioni differenti tra loro.

Nel caso in cui la cosiddetta azienda X in contratto con il nostro cliente Telecom richieda di trattare più di una occupazione il nostro programma inserirà X all'interno dell'elenco dei servizi che richiede di svolgere.

Altra correzione è quella di definire un'entità riparazione per modellare meglio il concetto di richiesta di intervento a seguito di un guasto, è la riparazione a questo punto che potrà essere in garanzia o meno. Le specifiche del DDT (documento di trasporto) dovranno perciò fare a carico solo di documentare a quale riparazione, e quindi indirettamente anche a quale guasto, si riferiscono. Infine si propone di aggiungere la nozione di preventivo, per modellare nel caso di una riparazione non in garanzia non solo il costo della riparazione ma anche il monte ore di manodopera che la contempleranno.

N	Espressione	Sostituzioni/Aggiunte	Motivazioni
1	Società/Azienda	Costruttore, Riparatore, Fornitore	Definisce una distinzione migliore per gestire le varie mansioni di un'azienda.
2	Pezzi Guasti	Articoli e componenti	Generalizzazione dei pezzi e le loro parti in modo da tenere traccia non solo di quelli guasti ma di tutti gli articoli che si ha bisogno di salvare.
3	Richiesta di aggiustamento	Riparazione	Termine più chiaro e generale
4	Test di funzionamento	Fase Collaudo	Attributo di articolo che indica l'ultima fase di collaudo fatta su tale articolo
5		Componenti di Articolo	Aggiunta della determinazione anche delle varie parti di un articolo

6	Non Garanzia	Riparazione Non in Garanzia e Preventivo	Distinzione tra il costo della riparazione e la riparazione in garanzia, in questo modo si possono salvare altre caratteristiche relative al preventivo
7	Costo	Numero floating point	per rappresentare un costo il più realistico possibile
8	DDT	DDT RIENTRO e DDT CONSEGNA	Per permettere a dipendenti diversi di prendere in carico le due fasi (rientro e consegna) di transizione di un articolo

Nota: Espressione No.5 mancante poichè è l'unica espressione utilizzata nell'intero documento

1.3 Definizione delle specifiche in linguaggio naturale ed estrazione dei concetti principali

Si individuano le parole chiave che permetteranno di costruire un primo schema scheletro del progetto, che sarà poi raffinato per ottenere lo schema definitivo. I termini essenziali sono evidenziati in grassetto.

“La ditta Telecom Italia richiede un sistema informatico di supporto alla gestione di **pezzi guasti** e del magazzino a loro associato. In particolare, la gestione delle fasi principali di ricezione di un pezzo guasto da un sito, la **richiesta di aggiustamento**, l'invio del pezzo, il suo test di funzionamento una volta rispedito indietro e all'eventuale rispedizione.

Al database di informazioni, per il momento, l'accesso verrà consentito solamente ai **dipendenti** Telecom a cui è dato il permesso di gestire tali **transizioni**. I dipendenti devono essere inoltre aggiunti al database attraverso il loro tipo di **contratto**.

Il sistema deve essere in grado innanzitutto di poter registrare i pezzi guasti, che non sono altro che degli articoli situati in **siti** (ovvero in sedi sparsi per le varie regioni) che nel momento della rottura vengono segnalati e inseriti nella lista dei componenti **guasti**. Per ogni articolo si vogliono memorizzare anche il modello, il costruttore (ovvero la fabbrica di produzione di tale modello) e la matricola, tutte informazioni essenziali per far partire la richiesta di aggiustamento. Un articolo eventualmente può essere composto da più **componenti** e il sistema deve essere in grado di poterli inserire.

Il **costruttore** può avere più modelli ma ogni **modello** è relativo solamente ad un costruttore, per cui marca del costruttore e modello sono determinati in modo univoco. Il database per questo dovrà essere in grado anche di poter inserire le informazioni di un eventuale modello e una marca nuovi al momento dell'aggiunta di un pezzo. Matricola di ogni pezzo è univoca in ogni modello, due pezzi di modelli diversi però potrebbero avere la stessa matricola. Ogni pezzo poi ha una sede di **magazzino** in cui il pezzo sosta prima di essere mandato in riparazione. È possibile inoltre che i dipendenti abbiano la necessità di salvare per ogni pezzo alcune note inerenti alla spedizione o al pezzo stesso. Per quanto riguarda i pezzi guasti si vuole poter risalire

ad essi fornita la data di rottura, dato un sito sapere tutti i pezzi rotti in tale sito e dato il modello, la marca, la matricola o il magazzino sapere tutti i pezzi che corrispondono alla ricerca.

Una volta che il pezzo è arrivato ed è partita la **richiesta di spedizione** il pezzo guasto viene aggiunto alla lista dei pezzi spediti, identificati attraverso la data di richiesta di spedizione, un codice chiamata univoco e la data di riparazione che non è necessariamente uguale alla data di richiesta. Del pezzo spedito si vuole inoltre poter salvare il documento di trasporto **DDT**, un documento che identifica la richiesta di spedizione e che contiene tutte le info del pezzo. Uno stesso DDT potrebbe contenere più di un pezzo, se l'ordine è fatto alla stessa ditta, e la data di diversi DDT potrebbe essere la stessa. Inoltre, i pezzi guasti possono essere in garanzia o meno, tale informazione è definita nel DDT, perciò il sistema dovrà essere in grado di dire dato un pezzo e un DDT se tale pezzo è in garanzia o meno. Inoltre ogni DDT è preso in carico da un solo dipendente, che potrebbe cambiare al variare dei DDT.

Infine, il sistema ha la necessità di gestire anche i **magazzini** in cui i pezzi guasti, spediti o funzionanti ma inutilizzati sostano momentaneamente durante il transito alla ditta riparatrice o durante il ritorno. Ogni magazzino è identificato da una sigla, dal luogo in cui si trova (Sede), dai pezzi che contiene e dal numero di unità per pezzo e anche totale. È importante per poter richiedere, nel caso un pezzo guasto non possa essere riparato, se tale pezzo è in qualche magazzino.”

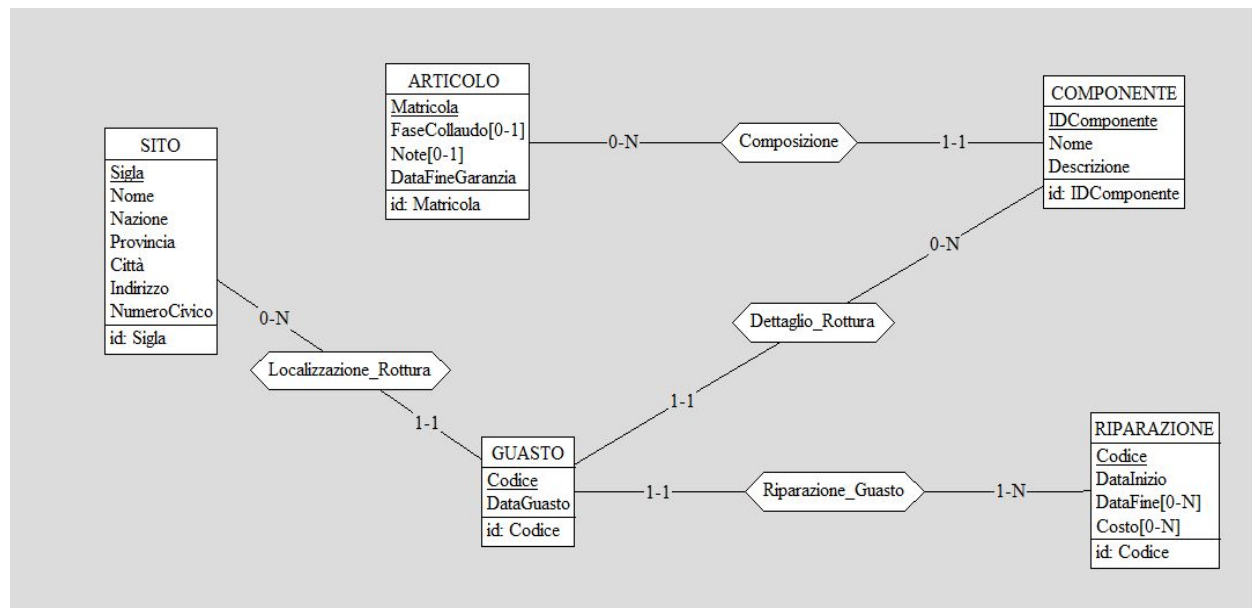
2. Progettazione concettuale

All'interno del nostro database è frequente incorrere in entità generiche che si realizzano successivamente in entità più specifiche. Causa ciò è utile seguire un approccio top-down per plasmare nel migliore dei modi l'architettura del nostro database.

Vediamo di seguito come viene realizzata la suddivisione in viste.

2.1 Schema scheletro

2.1.1 Articolo Guasto

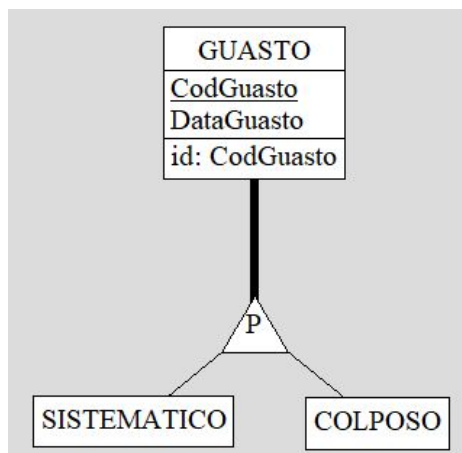


Ogni Articolo è identificato da Matricola e IDCostruttore e IDModelloArticolo, la relazione tra Articolo, Modello e Componente verrà spiegata al punto 2.1.2.

Nel momento in cui un articolo inizia a malfunzionare ci potrebbero essere uno o più componenti guasti. Ogni guasto è identificato da un Codice e memorizza anche la data in cui esso avviene, ogni guasto si riferisce ad un solo componente. Un componente può rompersi più volte durante la sua vita. Per ogni articolo si provvede ad una riparazione, denominata da Codice. Una stessa riparazione si può riferire a più guasti, nel caso in cui, ad esempio, uno stesso articolo sia rotto in più sue parti. La riparazione memorizza la data di inizio riparazione (DataInizio) ed eventualmente, nel caso sia terminata, la data di fine riparazione (DataFine). Ogni riparazione invece si riferisce ad un solo guasto.

Nel momento in cui il pezzo si rompe, è possibile vedere anche dove l'articolo si trovava tramite l'associazione "Localizzazione_Rottura". In un Sito infine, possono avvenire svariati guasti.

2.1.1.1 Guasto

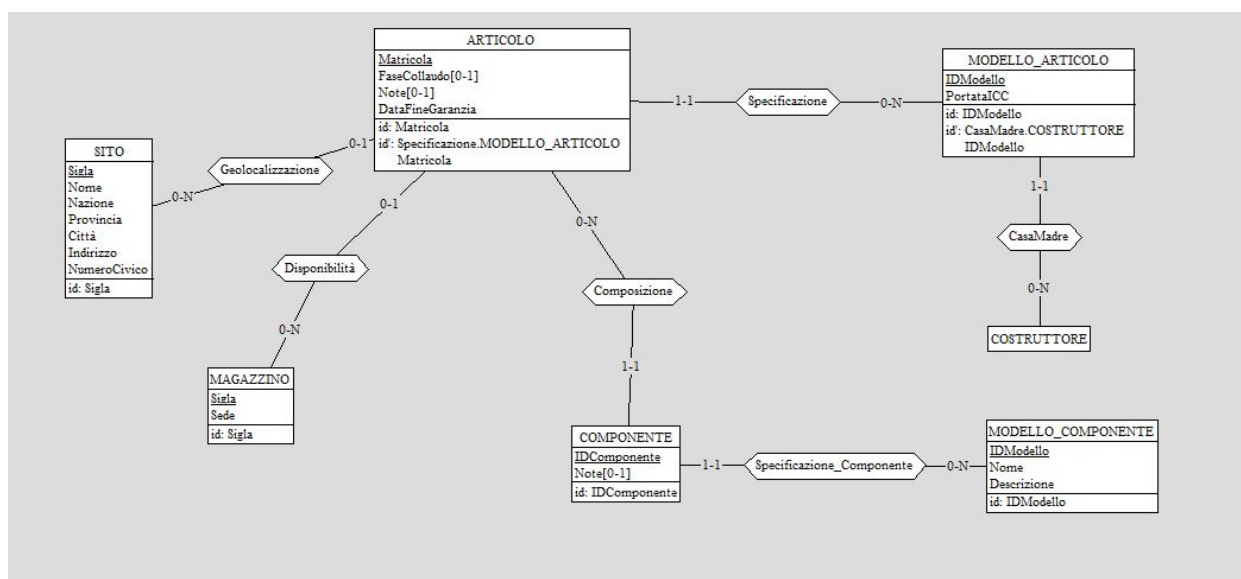


La vista “Articolo guasto” contiene una gerarchia che andremo a vedere di seguito.

Guasto, identificato da CodGuasto, può essere di due tipi: SISTEMATICO e COLPOSO.

Questa gerarchia va ad incidere in quella nel punto 2.1.7.2 poichè nel caso in cui il guasto non sia SISTEMATICO, la garanzia dell’articolo, nel caso ci sia, non sarà valida.

2.1.2 Articolo, Modello e Componente



Per ogni articolo vogliamo registrare anche la FaseCollaudo (attributo opzionale), la quale si suddivide in: in riparazione, riparato ed irreparabile; le Note, attributo espressamente richiesto da Telecom, nelle quali viene reso possibile al dipendente, a cui è permesso, effettuare modifiche, appuntare, per esempio nel caso di malfunzionamento, come l’articolo si comporta in determinati casi oppure, in che cantiere dovrà essere installato; e la DataFineGaranzia che contiene giorno/mese/anno del termine della garanzia.

Ogni articolo viene identificato dalla Matricola, univoca per ogni modello, il Modello, univoco per ogni Costruttore, e il Costruttore.

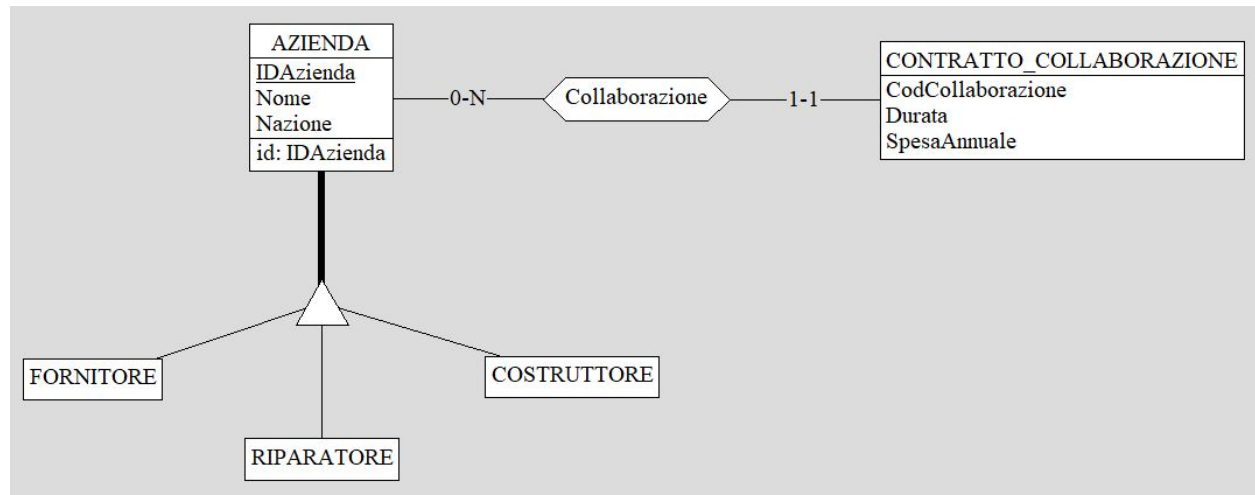
Il Sito (o cantiere), identificato da una sigla alfanumerica, indica dove si trova l'articolo al momento del guasto. In un sito possono essere geolocalizzati più articoli. La Telecom possiede dei Magazzini, denominati da una sigla alfanumerica, in ognuno di essi possono essere contenuti più articoli disponibili per l'uso.

Un articolo può essere in un solo posto fisico per volta, che sia un sito o un magazzino.

Un articolo può essere composto da più componenti, identificati da IDComponente.

Il componente, così come l'articolo, appartiene ad un modello, identificato da IDModello. Si presuppone che il componente appartenga alla stessa casa madre dell'articolo.

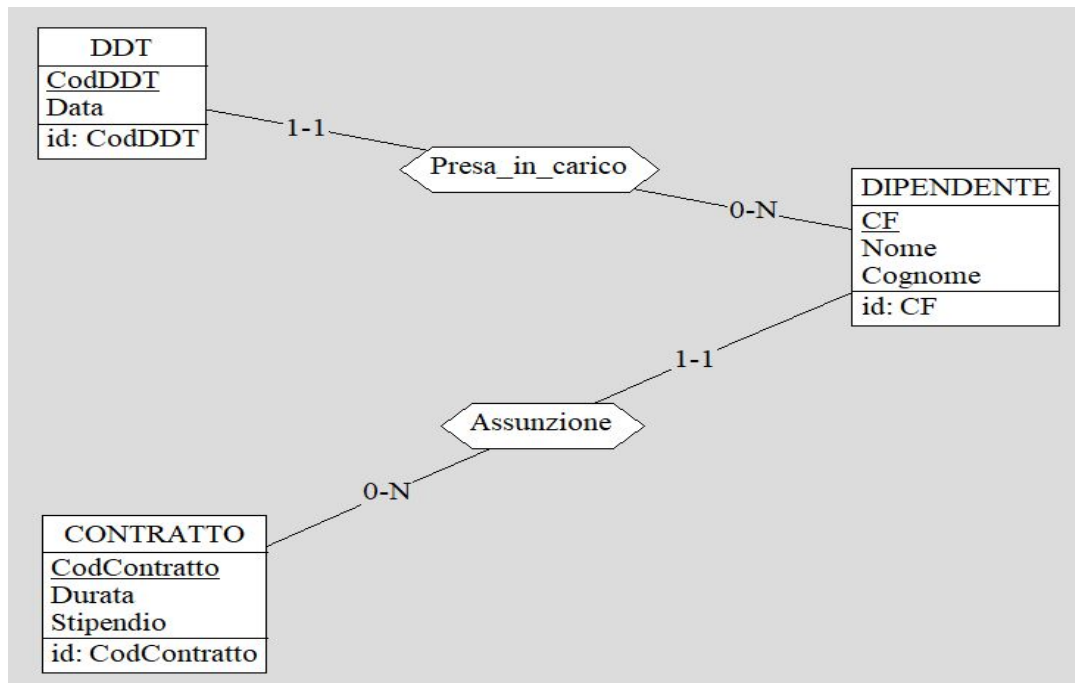
2.1.3 Azienda



L'azienda (AZIENDA) è identificata per il suo IDAzienda. Un'azienda può avere più contratti di collaborazione (CONTRATTO_COLLABORAZIONE) identificato da CodCollaborazione mentre Telecom tramite un contratto può essere in collaborazione con una sola azienda.

Esistono tre tipologie di AZIENDA (le singole funzioni sono spiegate al paragrafo 1.2): FORNITORE, RIPARATORE e COSTRUTTORE.

2.1.4 Dipendente

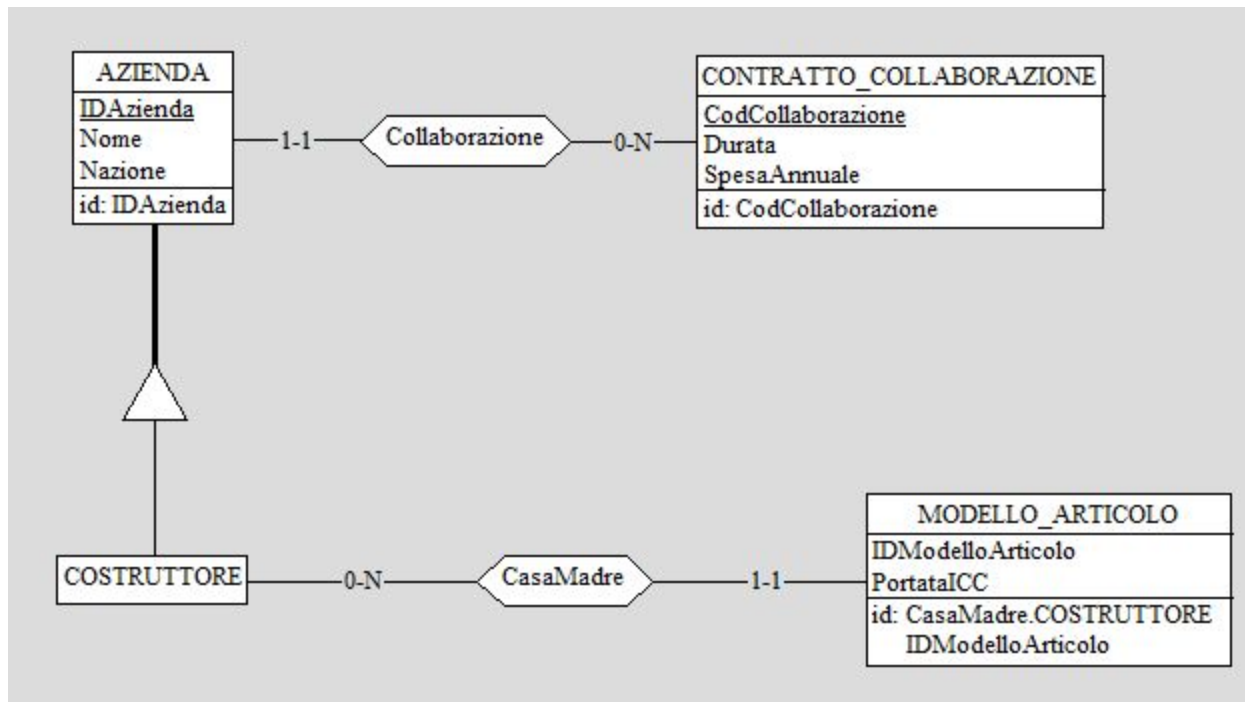


L'entità DIPENDENTE, identificata dal Codice Fiscale, può essere assunta tramite un solo contratto da Telecom, il quale sarà identificato da CodContratto. Telecom può assumere più dipendenti.

Il dipendente in questione, nel caso ci sia un guasto, prende in carico il Documento Di Trasporto (DDT) per effettuare la riparazione. Non è vincolato a doverne prendere solo uno al giorno poiché nel caso sia lui in turno durante il guasto di uno o più articoli, ha la possibilità di non dover rimandare il lavoro al giorno seguente.

Il DDT, identificato da CodDDT, viene preso in carico da un solo dipendente.

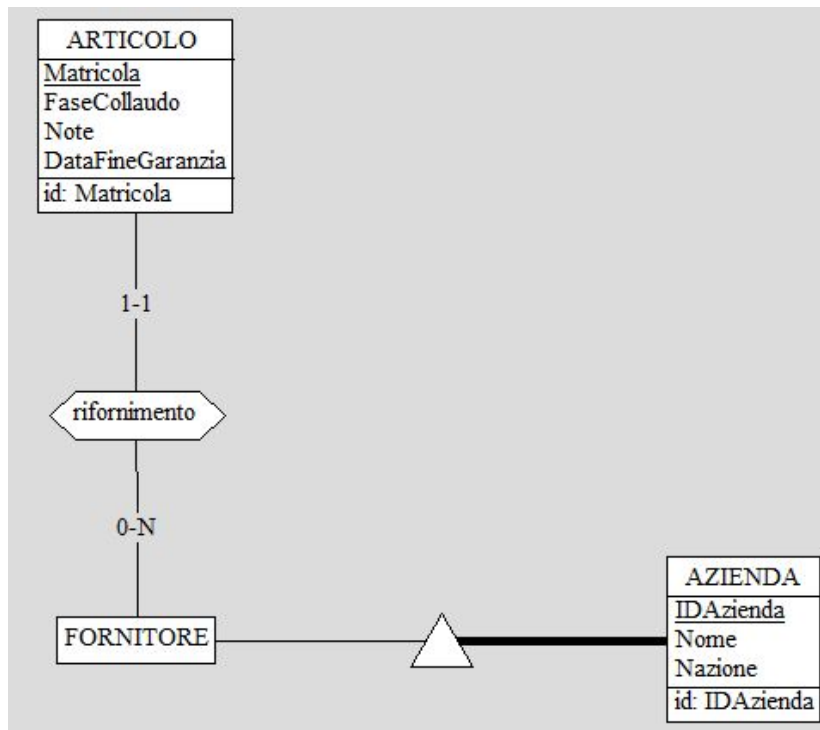
2.1.5 Costruttore



Un costruttore, sotto-gerarchia di azienda, identificato da IDAzienda, è in collaborazione tramite contratto con la Telecom. Il contratto, identificato da CodCollaborazione, può creare le collaborazioni con una o più aziende. Esso tiene conto della durata del contratto (in mesi) e della spesa annuale.

Il costruttore può avere dei modelli con IDModelloArticolo univoci per ogni CasaMadre.

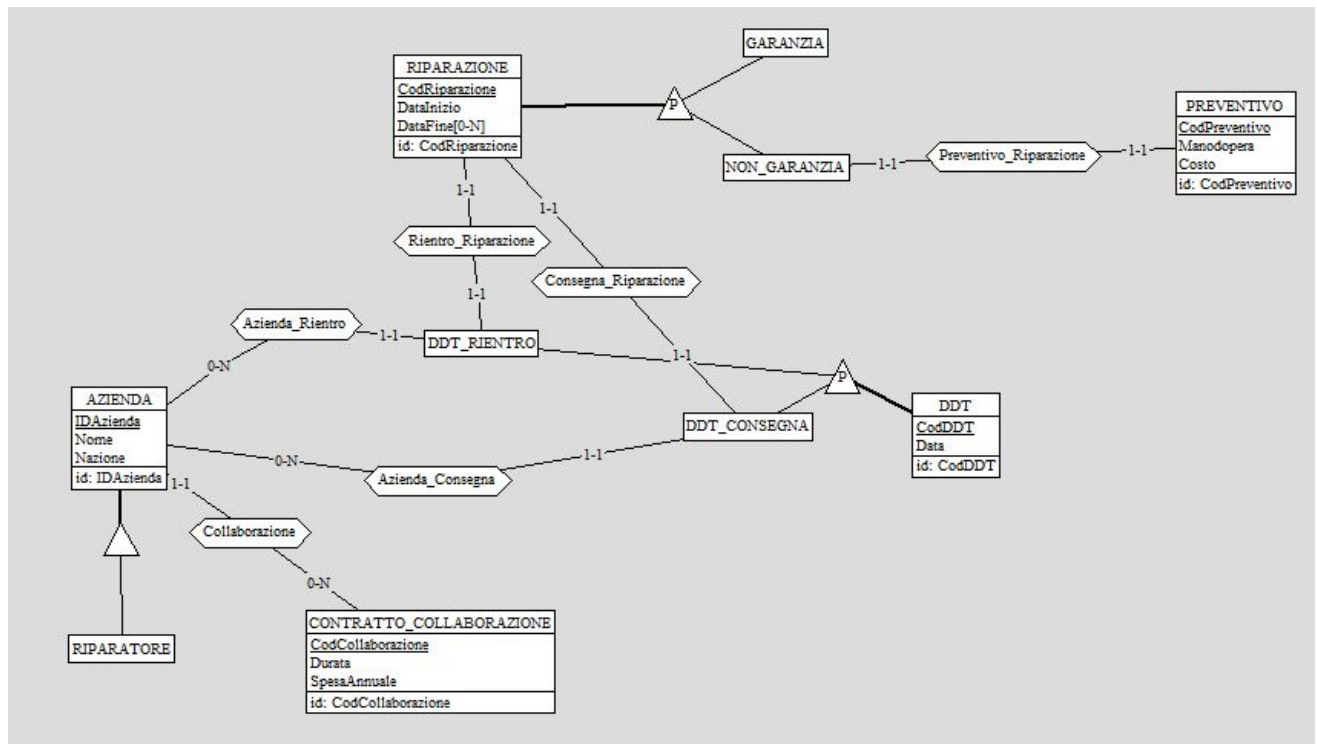
2.1.6 Fornitore



Un fornitore, tipologia di azienda, identificato da IDAzienda, può fornire Telecom di più articoli, identificati da Matricola.

Un articolo viene fornito da uno ed un solo fornitore.

2.1.7 Riparatore

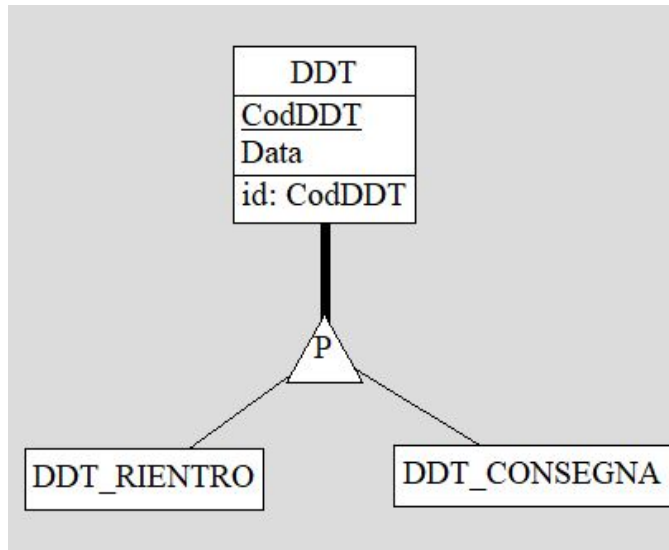


Riparatore è una tipologia di Azienda, identificata da IDAzienda, essa ha un contratto di collaborazione con Telecom.

Al momento del guasto di un articolo, viene inviato con Documento Di Trasporto da Telecom verso l'Azienda Riparatrice (DDT_CONSEGNA), essa può riceverne più di uno. La quale azienda provvederà alla Riparazione, coperta dalla GARANZIA o meno (NON_GARANZIA), identificata da CodRiparazione. Nel caso in cui il guasto non sia coperto da garanzia, verrà emesso un preventivo, in cui il saldo andrà inserito nell'attributo Costo.

Successivamente l'Azienda può spedire l'articolo Riparato o Irreparabile alla Telecom, per farlo utilizzerà il DDT_RIENTRO. Tramite un Documento Di Trasporto viene inviato un solo articolo.

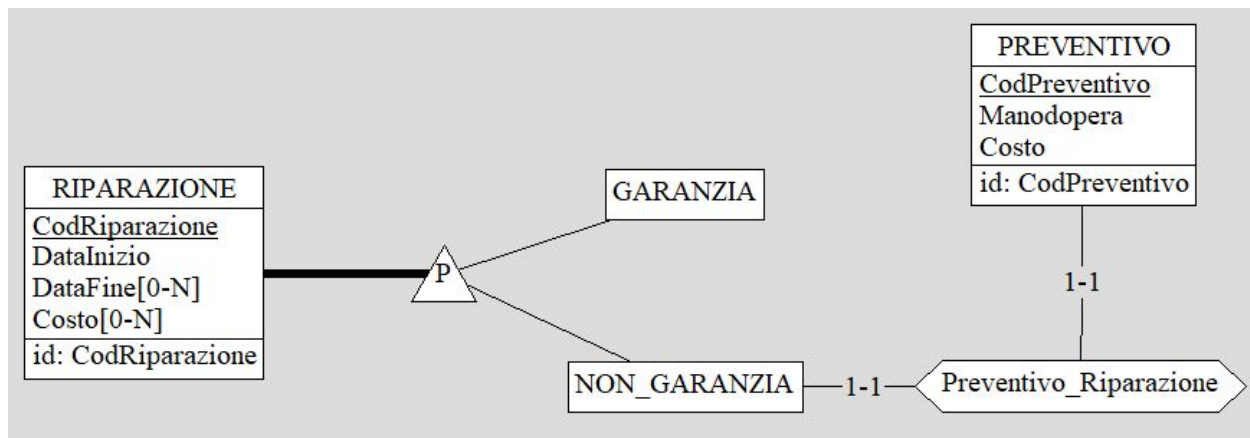
2.1.7.1 DDT



La vista Riparatore si può a sua volta suddividere in DDT.

Il Documento Di Trasporto, identificato da CodDDT, viene suddiviso in DDT_RIENTRO e DDT_CONSEGNA. Questo per rendere possibile ad un dipendente di prendere in carico la consegna ma non il rientro e/o viceversa.

2.1.7.2 Riparazione



La vista Riparatore si può a sua volta suddividere in Riparazione. La Riparazione si segmenta in due casistiche: GARANZIA e NON_GARANZIA. Nel caso di GARANZIA, la Telecom non dovrà pagare la riparazione, in caso contrario riceverà un preventivo da saldare e il saldo verrà inserito nell'attributo di Riparazione: Costo. Quando si provvede ad una riparazione, denominata da CodRiparazione, si memorizza anche la data di inizio riparazione (DataInizio) ed eventualmente, nel caso sia terminata, la data di fine riparazione (DataFine).

2.2 Raffinamenti proposti

Per rendere il nostro database più efficiente abbiamo creato delle gerarchie che è possibile riscontrare in vari punti dello schema concettuale.

Partendo dal soggetto del nostro schema, l'articolo, quando esso si guasta ha due iter di degradazione: **sistematico** e **colposo**.

Il nostro schema prevede inoltre una gerarchia quando il soggetto si guasta: **in garanzia** e **non in garanzia**.

Ogni articolo contiene nei suoi attributi *DataFineGaranzia*, ogni componente si relaziona alla garanzia dell'articolo che lo contiene.

Nel caso in cui la causa del guasto dell'articolo sia **colposa**, nonostante *DataFineGaranzia* sia maggiore a *DataOdierna*, e l'articolo sia quindi **in garanzia**, la riparazione risulterà in **non garanzia** e prevederà la stipulazione di un **preventivo**, con un certo *costo* e una *manodopera* (in termini di monte ore di lavorazione).

Il gruppo 1745 non ha tenuto conto dello storico dei pagamenti poiché l'azienda richiedente il database non lo necessita.

La nostra azienda richiede di distinguere le fasi di collaudo in: **In riparazione**, quando l'articolo viene spedito al riparatore, esso può rientrare nel nostro magazzino in due condizioni distinte: **riparato** e **irreparabile**. Il gruppo 1745 ha deciso di non creare un'entità propria ma di aggiungere *FaseCollaudo* come attributo char di articolo per evitare di occupare ulteriore spazio in memoria.

Il gruppo sceglie inoltre di aggiungere la distinzione del DDT_RIENTRO dal DDT_CONSEGNA poiché così facendo un dipendente non è costretto a seguire l'articolo che prende in carico al momento del guasto anche al rientro ma può essere incaricato un secondo subordinato.

Gruppo 1745



In questa sezione si mostra come tutte le entità, già perfezionate, sono correlate tra loro. Di seguito le modifiche atte a unire le diverse entità:

- Unendo allo schema finale articolo e magazzino, è stato possibile instaurare la associazione tra di essi (Disponibilità), inserendo il concetto di Unità per pezzo all'interno del magazzino
- Ogni DDT (sia di Rientro che di Consegna) è legato in modo univoco ad una riparazione e preso in carico da uno e un solo Dipendente.
- Ogni Modello Articolo è inoltre fabbricato da una ditta Costruttrice che ne funge da Casa Madre (associazione tra essi).
- Ogni Guasto infine viene collegato al Componente dell'Articolo rotto e al sito in cui tale rottura è avvenuta. Pertanto attraverso la relazione "DettaglioRottura" si può definire un guasto e il suo componente, mentre attraverso la relazione "LocalizzazioneRottura" si trova il sito in cui l'articolo si è rotto.
- Riparazione è legata a guasto attraverso la relazione "RiparazioneGuasto" che è legata in modo o-N a guasto per poter considerare l'opzione in cui più parti di uno stesso articolo si rompono nello stesso momento. In tal caso più guasti diversi sono riferiti allo stesso articolo ma tutti quanti vanno nella definizione della stessa riparazione (questo perché è l'intero articolo a viaggiare alle aziende riparatrici).

3. Progettazione logica

3.1 Stima del volume dei dati

Qui di seguito è fornita la tavola dei volumi che specifica il numero stimato di istanze per ogni entità (E) e ogni associazione (R) dello schema: i valori sono approssimati su base annua.

Nome	Tipo	Descrizione	Volume
ARTICOLO	E	Rappresenta il singolo articolo	10000
SITO	E	Rappresenta i cantieri in cui vengono svolte operazioni	500
MODELLO_ARTICOLO	E	Rappresenta la tipologia degli articoli	100
MAGAZZINO	E	Rappresenta il deposito scorte della Telecom, fornito inoltre degli articoli riparati	50
COMPONENTE	E	Oggetto che compone l'articolo	25000
MODELLO_COMPONENTE	E	Rappresenta la tipologia dei componenti	350
GUASTO	E	Rappresenta la gerarchia dei malfunzionamenti	300
SISTEMATICO	E	Rappresenta un tipo di causa dei malfunzionamenti	150
COLPOSO	E	Rappresenta un tipo di causa dei malfunzionamenti	150
RIPARAZIONE	E	Rappresenta la gerarchia delle riparazioni	300
GARANZIA	E	Rappresenta una tipologia di riparazioni	100
NON_GARANZIA	E	Rappresenta una tipologia di riparazioni	200
PREVENTIVO	E	Rappresenta il preventivo emesso dall'azienda riparatrice in caso di mancanza di una garanzia valida	300
DDT	E	Rappresenta la gerarchia dei Documenti Di Trasporto	600
DDT_RIENTRO	E	Rappresenta una tipologia del DDT	300
DDT_CONSEGNA	E	Rappresenta una tipologia del DDT	300
AZIENDA	E	Rappresenta la gerarchia di ogni impresa collaboratrice del DB	170
FORNITORE	E	Rappresenta una tipologia di imprese collaboratrici	20
COSTRUTTORE	E	Rappresenta una tipologia di imprese collaboratrici	100
RIPARATORE	E	Rappresenta una tipologia di imprese collaboratrici	50

DIPENDENTE	E	Rappresenta gli impiegati della Telecom	2000
CONTRATTO	E	Rappresenta il contratto con gli impiegati	2000
CONTRATTO_COLLABORAZIONE	E	Rappresenta il rapporto di collaborazione con imprese esterne	200
Geolocalizzazione	R	Associa Articolo e Sito	5000
Disponibilità	R	Associa Articolo e Magazzino	2000
Composizione	R	Associa Articolo e Componente	25000
Specificazione_Componente	R	Associa Componente e Modello_Componente	350
Specificazione_Articolo	R	Associa Articolo e Modello_Articolo	100
CasaMadre	R	Associa Modello_Articolo e un componente della gerarchia Azienda: Costruttore	100
Localizzazione_Rottura	R	Associa Sito e Guasto	400
riifornimento	R	Associa Articolo e un componente della gerarchia Azienda: Fornitore	3000
Dettaglio_Rottura	R	Associa Componente e Guasto	400
Riparazione_Guasto	R	Associa Riparazione e Guasto	400
Rientro_Riparazione	R	Associa Riparazione ed un componente di DDT: DDT_Rientro	400
Consegna_Riparazione	R	Associa Riparazione ed un componente di DDT: DDT_Consegna	400
Azienda_Rientro	R	Associa Azienda e un componente di DDT: DDT_Rientro	400
Azienda_Consegna	R	Associa Azienda e un componente di DDT: DDT_Consegna	400
Collaborazione	R	Associa Azienda e Contratto_Collaborazione	300
Assunzione	R	Associa Azienda e Contratto_Collaborazione	650
Presa_in_carico	R	Associa Dipendente e DDT	250
Preventivo_Riparazione	R	Associazione tra Preventivo e un elemento gerarchico di Riparazione: Non_Garanzia	350

3.2 Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza

Viene stimata di seguito la frequenza di ogni operazione, specificando inoltre il tipo di quest'ultima: **I** verrà utilizzato per Interattiva e **B** per Batch.

Codice	Operazione	Frequenza	Tipo
V1	Visualizzazione articoli	10/giorno	B
I1	Inserimento articolo	10/giorno	I
R1	Rimozione articolo	20/mese	I
V2	Visualizzazione modello di un articolo	20/mese	B
V3	Visualizzazione modello di un componente	10/mese	B
V4	Visualizzazione componente	10/giorno	B
I2	Inserimento guasto	2/giorno	I
V5	Visualizzazione dipendente	1/mese	B
I3	Inserimento contratto	2/mese	I
R2	Rimozione contratto	1/mese	I
V6	Visualizzazione siti	5/giorno	B
I4	Inserimento sito	10/mese	I
V7	Visualizzazione disponibilità di un modello	10/giorno	I
V8	Visualizzazione azienda	2/giorno	B
I5	Inserimento contratto di collaborazione	10/anno	I
R3	Rimozione contratto di collaborazione	5/anno	I
I6	Inserimento DDT	2/giorno	I
I7	Inserimento riparazione	2/giorno	I
V9	Visualizzazione di tutti i guasti di un articolo	1/giorno	I
V10	Visualizzazione delle riparazioni di un articolo	1/giorno	I

Legenda:

-I: Inserimento	→	Inserisce un dato elemento dal database
-V: Visualizzazione	→	Ricerca e mostra un dato elemento all'utente
-R: Rimozione	→	Rimuove un dato elemento dal database

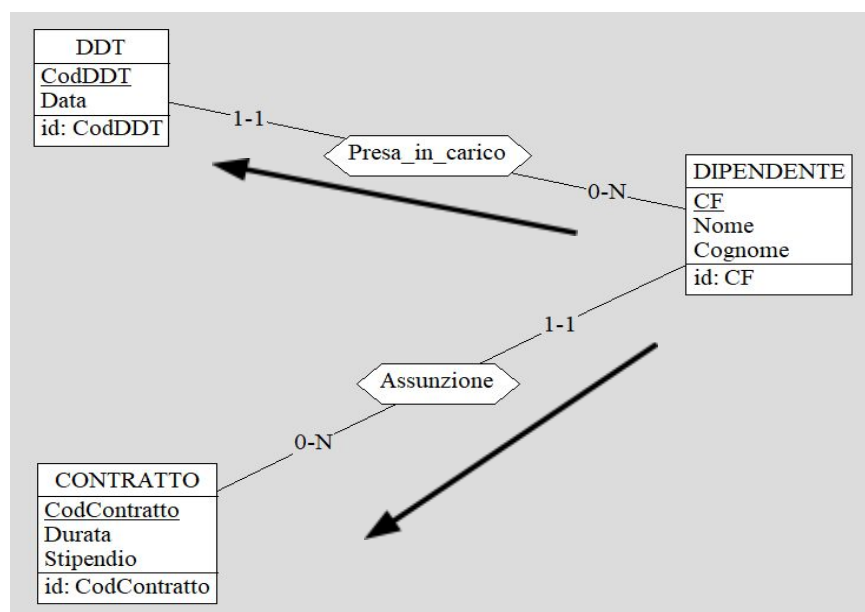
Nota: V7 è Interattiva poiché è necessario inserire il codice identificativo del modello che si vuole ricercare.

3.3 Schemi di navigazione e tabelle degli accessi

Dopo aver determinato il volume dei dati ed aver associato a ciascuna operazione principale richiesta la propria frequenza di esecuzione, si illustra di seguito lo schema di navigazione di riferimento per le principali operazioni richieste e si associa ad ognuna di essa anche la relativa tavola degli accessi. Per evitare banalità e ripetizioni non verranno considerate tutte le operazioni. Nel calcolo degli accessi si stima come doppio il peso degli accessi in scrittura, rispetto a quelli in lettura.

Notare: Nella colonna denominata Tipo verranno inseriti i tipi di accesso: **L** per Lettura e **S** per Scrittura.

V9 VISUALIZZAZIONE DI UN DIPENDENTE

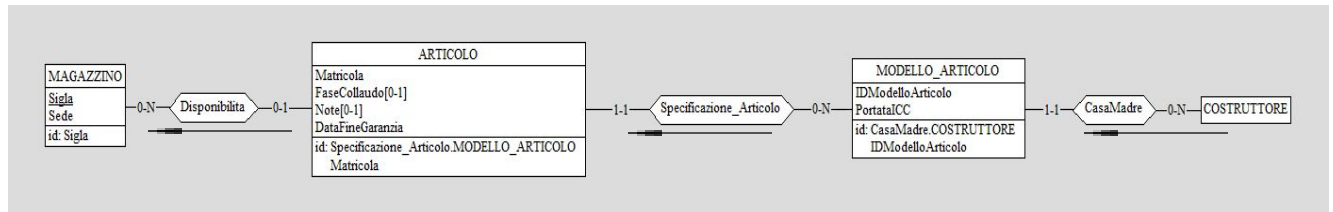


Dato un dipendente, si visualizza il suo contratto e l'ultimo ddt preso in carico.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
DIPENDENTE	E	2000/12/30≈5.56	S
Presa_in_carico	R	250/12/30≈0.7	L
DDT	E	600/12/30≈1.67	L
Assunzione	R	650/12/30≈1.81	L
CONTRATTO	E	2000/12/30≈5.56	L
Frequenza: 1/giorno		Totale accessi: 5.56S + 9.74L	

Costo totale: $((5.56 * 2) + 9.74) * 1 = 20.86$ accessi al giorno

V7 VISUALIZZAZIONE DISPONIBILITÀ DI UN ARTICOLO

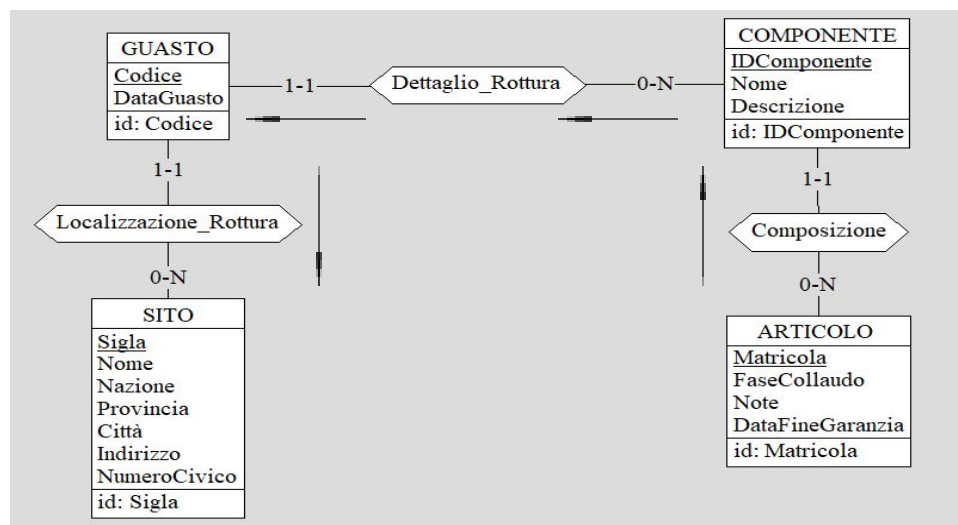


Dato un costruttore ed un modello univoco, conta il numero di articoli che ritornano in ogni magazzino.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
COSTRUTTORE	E	$100/12/30 \approx 0.27$	S
CasaMadre	R	$100/12/30 \approx 0.27$	L
MODELLO_ARTICOLO	E	$100/12/30 \approx 0.27$	S
Specificazione_Articolo	R	$100/12/30 \approx 0.27$	L
ARTICOLO	E	$10000/12/30 \approx 27.7$	L
Disponibilità	R	$2000/12/30 \approx 5.5$	L
MAGAZZINO	E	$50/12/30 \approx 0.13$	L
Frequenza: 10/giorno		Totale accessi: $0.54S + 33.87L$	

Costo totale: $(1.08 + 33.87) * 10 = 349.5$ accessi al giorno

I2 INSERIMENTO GUASTO

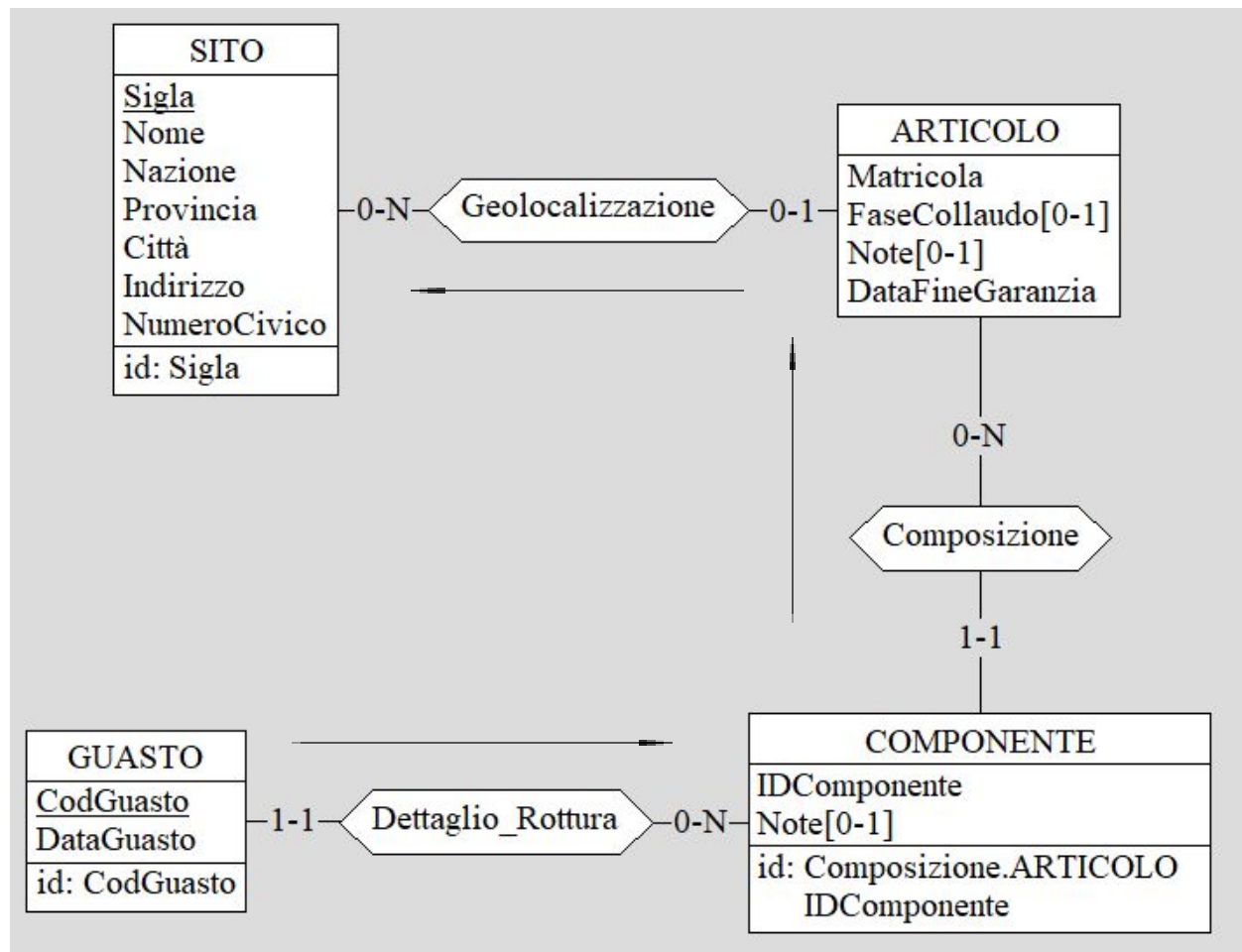


Per inserire un guasto viene richiesto un codice, dato esso vanno inseriti articolo e componente che si sono guastati e il sito in cui esso si trovava.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
GUASTO	E	300/30/12≈0.83	S
Localizzazione_Rottura	R	400/30/12≈1.1	L
SITO	E	500/30/12≈1.39	S
Dettaglio_Rottura	R	400/30/12≈1.1	L
COMPONENTE	E	25000/30/12≈69.4	S
Composizione	R	25000/30/12≈69.4	L
ARTICOLO	E	10000/30/12≈27.78	S
Frequenza: 2/giorno		Totale accessi: 99.4S + 71.6L	

Costo totale: $((99.4 \cdot 2) + 71.6) \cdot 2 = 827.2$ accessi al giorno

R1 RIMOZIONE ARTICOLO

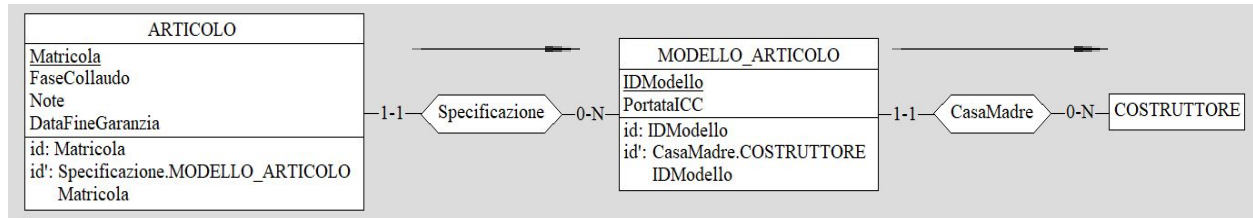


Successivamente ad un guasto irreparabile avvenuto in un sito, dato il componente appartenente all'articolo, eliminare i dati dell'entità articolo riferiti a quella matricola.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
GUASTO	E	300/12≈25	L
Dettaglio_Rottura	R	400/12≈33.3	L
COMPONENTE	E	25000/12≈2083.33	L
Composizione	R	25000/12≈2083.33	L
ARTICOLO	E	10000/12≈833.3	L
Geolocalizzazione	R	5000/12≈166.67	L
SITO	E	500/12≈16.67	L
Frequenza: 20/mese		Totale accessi: 0S + 5241.6L	

Costo totale: $5241.6 * 20 = 104832$ accessi al mese

V2 VISUALIZZAZIONE MODELLO DI UN ARTICOLO



Data la matricola di un articolo, ritorna il modello e il costruttore di esso.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
ARTICOLO	E	10000/12≈833.3	L
Specificazione_Articolo	R	100/12≈8.3	L
MODELLO_ARTICOLO	E	100/12≈8.3	L
CasaMadre	R	100/12≈8.3	L
COSTRUTTORE	E	100/12≈8.3	L
Frequenza: 20/mese		Totale accessi: 0S + 866.5L	

Costo totale: $866.5 \times 20 = 17330$ accessi al mese

3.3.2 Tabella degli accessi

Di seguito si mostra la tabella degli accessi: riassuntiva dei costi calcolati sopra e sono presenti in aggiunta i costi meno complessi, che verranno calcolati direttamente in essa.

N	DESCRIZIONE	FREQUENZA	CONCETTO	E/R	R/W	N. ACCESSI	TOT ACCESSI	TOT COSTO
V1	Visualizzazione di un articolo	10/giorno	ARTICOLO	E	R	1	10	10
I1	Inserimento articolo	10/giorno	ARTICOLO	E	W	1	10	20
R1	Rimozione articolo	20/mese	ARTICOLO	E	R+W	1	0,6	3494,4
V2	Visualizzazione di un modello articolo	20/mese	MODELLO ARTICOLO	E	R	1	0,6	0,6
V3	Visualizzazione di un modello componente	10/giorno	MODELLO COMPONENTE	E	R	1	10	10
V4	Visualizzazione di un componente	10/giorno	COMPONENTE	E	R	1	10	10
I2	Inserimento guasto	2/giorno	GUASTO	E	W	1	2	4
V5	Visualizzazione di un dipendente	1/mese	DIPENDENTE	E	R	1	0.03	0.03
I3	Inserimento contratto	2/mese	CONTRATTO	E	W	1	0,06	0,12
V6	Visualizzazione di un sito	5/giorno	SITO	E	R	1	5	5
I4	Inserimento di un sito	10/mese	SITO	E	W	1	0,3	0,6
V7	Visualizzazione disponibilità di un modello articolo	10/giorno	DISPONIBILIT A'	E	R	1	10	3495
V8	Visualizzazione di un'azienda	2/giorno	AZIENDA	E	R	1	2	2
I5	Inserimento contratto collaborazione	10/anno	CONTRATTO COLLABORAZIONE	E	W	1	0,02	0,05

R3	Rimozione contratto collaborazione	5/anno	CONTRATTO COLLABORAZIONE	E	R+W	1	0.01	0.03
I6	Inserimento DDT	2/giorno	DDT	E	W	1	2	4
I7	Inserimento di una riparazione	2/giorno	RIPARAZIONE	E	W	1	2	4
V9	Visualizzazione di tutti i guasti di un articolo	1/giorno	GUASTI e ARTICOLI	R	R	1	1	60700
V10	Visualizzazione delle riparazione di un articolo	1/giorno	RIPARAZIONI e ARTICOLI	R	R	1	1	61400

3.4 Raffinamento dello schema (eliminazione di identificatori esterni, attributi composti e gerarchie, scelta delle chiavi)

3.4.1 Eliminazione delle gerarchie

- **AZIENDA:** si decide di collassare la gerarchia verso il basso, trasferendo gli attributi dell'entità padre nelle entità figlie. Si è deciso di effettuare questa scelta per mantenere distinti il concetto di Riparatore, Costruttore e Fornitore in modo tale da considerare il tipo di azienda nelle sole relazioni che la interessano. Le relazioni per tanto non andranno replicate in tutte e 3 le entità figlie ma solo a quelle interessate. Fornitore sarà legato ad articolo attraverso rifornimento mentre Riparatore è interessato nel legame con DDT e Riparazione ed infine Costruttore è colui che è interessato nel legame con modello articolo attraverso la relazione CasaMadre.
- **DDT:** si decide di collassare la gerarchia verso il basso, trasferendo gli attributi dell'entità padre nelle entità figlie. Si è deciso di effettuare questa scelta per mantenere distinti il concetto di DDT RIENTRO e DDT CONSEGNA. Essi infatti interessano due fasi distinte, seppur legate alla stessa riparazione. Quando l'articolo che deve essere riparato è stato inviato la prima volta ci sarà un DDT CONSEGNA, ma al contrario DDT RIENTRO non è ancora iniziato. Distinguerli permette così di evitare di dover inserire sia DDT CONSEGNA che RIENTRO solo quando entrambi sono stati stipulati. Infine, l'identificazione della gerarchia in questo modo permette di visualizzare meglio il concetto di consegna e rientro come le due fasi principali della riparazione, che quindi possono essere prese in carico da due dipendenti differenti, come si faceva notare nell'analisi dei requisiti.
- **RIPARAZIONE:** si decide di collassare la gerarchia verso il basso, trasferendo gli attributi dell'entità padre nelle entità figlie. Si è deciso di effettuare questa scelta per permettere di mantenere sotto forma di entità l'idea di preventivo, che si avrebbe solo nel caso in cui la riparazione viene classificata come non in garanzia, e non ridurla ad attributo opzionale di Riparazione. Riparazione in Garanzia e Riparazione Non in Garanzia per tanto vengono gestite in modo distinto, collegando così entrambe all'entità Guasto. Si mantiene infine, solo la relazione tra Riparazione Non in Garanzia e il Preventivo. Questa scelta porta per tanto a dover duplicare il codice di riparazione all'interno di guasto, creando due attributi opzionali, uno con il nome "CodRiparazioneGaranzia" e l'altro con il nome "CodRiparazioneNonGaranzia". Al momento dell'aggiunta di un nuovo guasto si inserirà il codice di riparazione nell'attributo corrispondente e NULL nell'altro.
- **GUASTO:** si decide di collassare la gerarchia verso l'alto, inserendo un attributo in Guasto (Tipo) che permette di specificare attraverso una stringa se il guasto è colposo o sistematico. Si è fatta tale scelta perché l'unica differenza di questa gerarchia era proprio la modalità di guasto e un collasso verso il basso avrebbe generato moltissime ridondanze in termini di informazioni di Guasti.

3.4.2 Attributi composti

Non si è scomposto nessun attributo in quanto l'unico candidato a poter essere un attributo composto era l'attributo indirizzo nell'entità SITI. Si è deciso di mantenere tutte le informazioni di indirizzo (come nazione, provincia, città, indirizzo e numero civico) in attributi separati su iniziale richiesta dell'azienda.

3.4.3 Scelta delle chiavi primarie

Nello schema E/R finale sono già presenti tutte le chiavi primarie.

È bene notare che ogni articolo è identificato in modo univoco da matricola, dal modello articolo e dal costruttore in quanto, come si spiegava nell'analisi dei costi, articoli di modelli diversi potrebbero avere la stessa matricola.

3.4.4 Chiavi esterne

Vengono spesso utilizzate chiavi esterne con lo stesso nome della chiave primaria a cui fanno riferimento, tranne i casi in cui potrebbe essere fraintesa. Di seguito si elencano i processi di sostituzione delle associazioni (o gerarchie) con i riferimenti.

- Relazione GEOLOCALIZZAZIONE: è stata creata un'entità in modo che raccogliesse la chiave primaria di Siti (Sigla) e di Articoli (Matricola, IDModello, IDcostruttore) così da avere per ogni articolo la sua localizzazione diretta in un sito.
- Relazione DISPONIBILITÀ: come per geolocalizzazione, si è creata un'entità con attributi la chiave primaria di Magazzini (Sigla) e di Articoli (Matricola, IDModello, IDcostruttore) e l'attributo UnitàPerPezzo, identificato in modo univoco dato un magazzino e un articolo.
- Relazione SPECIFICAZIONE ARTICOLO: importa la chiave primaria IDModelloArticolo da ModelliComponenti in Articoli.
- Relazione CASAMADRE: importa la chiave primaria di IDCostruttore di Costruttori in ModelloArticolo.
- Relazione COMPOSIZIONE: importa la chiave primaria di Articoli (IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola) in Componente.
- Relazione SPECIFICAZIONE COMPONENTE: importa la chiave primaria di MODELLO_COMPONENTE (IDModelloComponente) in Componenti.
- Relazione RIFORNIMENTO: importa la chiave primaria di FORNITORI (IDFornitore) in Articoli.
- Relazione DETTAGLIO ROTTURA: importa la chiave primaria di Componente in GUASTI.
- Relazione LOCALIZZAZIONE ROTTURA: importa la chiave primaria di Siti (Sigla) in Guasti.
- Relazione RIPARAZIONEGUASTO: a causa del collasso verso il basso della gerarchia Riparazione genera due relazioni RiaprazioneGuastoNonGaranzia e RiparazioneGuastoGaranzia rispettivamente legate a RiparazioneGuastoGaranzia e RiparazioneGuastoNonGaranzia. In entrambi i casi si decide di importare la chiave primaria di Riparazione in Guasto. CodRiparazioneGaranzia e CodRiparazioneNonGaranzia diventano attributi opzionali di Guasto (questo per avere la

possibilità di aggiungere solo uno dei due, in quanto un guasto potrà avere o una riparazione in garanzia o in non garanzia e non entrambe contemporaneamente).

- Relazione PRESA IN CARICO: viene divisa in PRESA_IN_CARICO_CONSEGNA e in PRESA_IN_CARICO_CONSEGNA legati rispettivamente a DDTCONSEGNA e DDTRIENRO. Le due relazioni poi vengono entrambe risolte importando la chiave primaria di Clienti (CF) in DDTCONSEGNA e DDTRIENRO.
- Relazione ASSUNZIONE: importa la chiave primaria di CONTRATTI (CodContratto) in Clienti.
- Relazione PREVENTIVO RIPARAZIONE: importa la chiave primaria di Preventivi (CodPreventivi) in RiparazioneNonGaranzia.
- Relazione Rientro Riparazione e Consegna Riparazione: importano la chiave primaria di RiparazioneGaranzia e RiparazioneNonGaranzia come attributi opzionali in DDTRIENRO e DDTConsegna.
- Relazione Azienda Rientro e Azienda Consegna: importano la chiave primaria di IDRiparatore in DDTRIENRI e DDTCONSEGNE.
- Relazione COLLABORAZIONE: a causa del collasso verso il basso della gerarchia di Azienda si è triplicata la relazione collaborazione per ogni tipologia di azienda figlia (costruttore, riparatore e fornitore). Ognuna di queste relazioni poi è stata risolta importando la chiave primaria di CONTRATTO_COLLABORAZIONE (CodCollaborazione) in Fornitori, Costruttori e Riparatori.

3.4.5 Vincoli di gruppo

A seguito dei collassi delle gerarchie sarebbe rimasto complicato mantenere tutti i vincoli lato database. Si è preferito indicarli nello schema con una nota e gestirne molti lato software.

Un vincolo molto importante che si gestirà lato software, in quanto un vincolo dinamico, è la determinazione di una riparazione in garanzia o meno. La sua definizione infatti è determinata tramite il calcolo di $(DataFineGaranzia - DataGuasto)$, se l'operazione risulta maggiore uguale a 0, significa che l'articolo è ancora in garanzia, in caso contrario la riparazione è da ritenersi in non garanzia. Non solo, anche nel caso in cui la riparazione possa essere fatta in garanzia perchè la $DataDiFineGaranzia$ è maggiore uguale a $DataGuasto$ ma il tipo di guasto è colposo allora la riparazione è da ritenersi di nuovo in non garanzia.

Un altro vincolo da considerare via software è quello della localizzazione di un articolo: ogni volta che si spedisce in riparazione, per un periodo non sarà fisicamente né in un magazzino né in un sito, per questo dovrà essere eliminato dall'elenco dei siti o dei magazzini. Infine, un ulteriore controllo è quello che un articolo non potrà essere contemporaneamente presente in un sito e in un magazzino, questo vincolo andrà considerato al momento di ricezione di un articolo perchè si dovrà aggiornare la sua posizione tenendo conto di dov'era e di dove si trova al momento della ricezione.

3.5 Analisi delle ridondanze

Si propongono aggiunte di query come la visualizzazione del numero di guasti data una riparazione, il numero di articoli in un determinato sito e il numero di guasti avvenuti in un sito. Considerando queste query con una frequenza di una volta al mese, si calcola qui sotto il loro costo totale.

Si propone inoltre l'aggiunta di ridondanze allo schema e verrà effettuato un confronto in termini di costi per verificare l'eventuale beneficio del loro inserimento. Per ogni ridondanza proposta si riporta la porzione di tabella dei costi di interesse aggiornata.

- Attributo "NumRiparazioni" all'entità GUASTO:

Analisi del costo senza ridondanza

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
GUASTO	E	$300/12 \approx 25$	L
Riparazione_Guasto	R	$400/12 \approx 33.3$	L
RIPARAZIONE	E	$300/12 \approx 25$	L
Frequenza: 1/mese		Totale accessi: $0S + 83.3L$	

Costo totale: $83.3 * 1 = 83.3$ accessi al mese (senza ridondanza)

Analisi del costo con ridondanza

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
GUASTO	E	$300/12 \approx 25$	L
Frequenza: 1/mese		Totale accessi: $0S + 25L$	

Costo totale: $25 * 1 = 25$ accessi al mese (con ridondanza)

Inserendo la ridondanza si riduce il costo di visualizzazione del numero totale di riparazioni dato un guasto. Per quanto riguarda l'aggiunta di una nuova riparazione, essa comporterà l'aggiornamento dell'attributo di un guasto in media 25 volte al mese. Nonostante quindi l'aumento dell'aggiunta di una riparazione sarà di +25 mantenere l'attributo garantisce una riduzione nella visualizzazione della query. È per tanto conveniente, nel caso la visualizzazione aumenti la frequenza mantenere la ridondanza.

- Attributo "NumArticoli" nell'entità SITO:

Analisi del costo senza ridondanza

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
ARTICOLO	E	$1000/12 \approx 833.3$	L
Geolocalizzazione	R	$5000/12 \approx 416.7$	L
SITO	E	$500/12 \approx 41.7$	L
Frequenza: 1/mese		Totale accessi: $0S + 1291.7L$	

Costo totale: $1291.7 * 1 = 1291.7$ accessi al mese (senza ridondanza)

Analisi del costo con ridondanza

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
SITO	E	$500/12 \approx 41.7$	L
Frequenza: 1/mese		Totale accessi: $0S + 41.7L$	

Costo totale: $41.7 * 1 = 41.7$ accessi al mese (con ridondanza)

Inserendo la ridondanza si riduce drasticamente il costo di visualizzazione del numero totale di articoli in un sito (41.7 invece di 1291.7). Per quanto riguarda l'aggiunta di un nuovo articolo, essa comporterà l'aggiornamento dell'attributo di un sito in media 41.7 volte al mese. Nonostante quindi l'aumento dell'aggiunta di un articolo sarà di +41.7 mantenere l'attributo garantisce una riduzione nella visualizzazione della query. È per tanto conveniente, nel caso la visualizzazione aumenti la frequenza mantenere la ridondanza.

- Attributo "NumGuasti" nell'entità SITO:

Analisi del costo senza ridondanza

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
GUASTO	E	$300/12 \approx 25$	L
Localizzazione_Rottura	R	$400/12 \approx 33.3$	L
SITO	E	$500/12 \approx 41.7$	L
Frequenza: 1/mese		Totale accessi: $0S + 100L$	

Costo totale: $100 * 1 = 100$ accessi al mese (senza ridondanza)

Analisi del costo con ridondanza

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
SITO	E	$500/12 \approx 41.7$	L
Frequenza: 1/mese		Totale accessi: $0S + 41.7L$	

Costo totale: $41.7 * 1 = 41.7$ accessi al mese (con ridondanza)

Inserendo la ridondanza si riduce il costo di visualizzazione del numero totale di guasti in un sito (41.7 invece di 100). Per quanto riguarda l'aggiunta di un nuovo articolo, essa comporterà l'aggiornamento dell'attributo di un sito in media 41.7 volte al mese. Nonostante quindi l'aumento dell'aggiunta di un articolo sarà di +41.7 mantenere l'attributo garantisce una riduzione nella visualizzazione della query. È per tanto conveniente, nel caso la visualizzazione aumenti la frequenza mantenere la ridondanza.

3.6 Traduzione di entità e associazioni in relazioni

Di seguito l'elenco delle relazioni finali:

- **SITI** (Sigla, Nome, Nazione, Provincia, Città, Indirizzo, NumeroCivico)
PK: Sigla
- **GEOLOCALIZZAZIONI** (Sigla, IDCostruttore, IDModello, Matricola)
PK: IDCostruttore, IDModello, Matricola
FK: Sigla REFERENCES **SITI**
FK: IDCostruttore, IDModello, Matricola REFERENCES **ARTICOLI**
- **ARTICOLI** (IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola, FaseCollaudo*, Note*, DataFineGaranzia, IDFornitore)
PK: IDCostruttore, IDModello, Matricola
FK: IDModelloArticolo REFERENCES **MODELLIARTICOLI**
FK: IDCostruttore REFERENCES **COSTRUTTORI**
FK: IDFornitore REFERENCES **FORNITORI**
- **MODELLI_ARTICOLI** (IDCostruttore, IDModelloArticolo, Portata ICC)
PK: IDCostruttore, IDModelloArticolo
FK: IDCostruttore REFERENCES **COSTRUTTORI**
- **MODELLI_COMPONENTI** (IDModelloComponente, Nome, Descrizione*)
PK: IDModelloComponente
- **COMPONENTI** (IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola, IDComponente, Note*, IDModelloComponente)
PK: IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola, IDComponente
FK: IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola REFERENCES **ARTICOLI**
FK: IDModelloComponente REFERENCES **MODELLI_COMPONENTI**
- **GUASTI** (CodGuasto, DataGuasto, Tipo, Sigla, IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola, IDComponente, CodRiparazioneNonGaranzia*, CodRiparazioneGaranzia*)
PK: CodGuasto
FK: Sigla REFERENCES **SITI**
FK: IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola, IDComponente REFERENCES **COMPONENTI**
FK: CodRiparazioneNonGaranzia* REFERENCES **RIPARAZIONI_NON_GARANZIA**
FK: CodRiparazioneGaranzia* REFERENCES **RIPARAZIONI_GARANZIA**
- **RIPARAZIONI_NON_GARANZIA** (CodRiparazioneNonGaranzia, DataInizio, DataFine*, CodPreventivo)
PK: CodRiparazioneNonGaranzia
FK: CodPreventivo REFERENCES **PREVENTIVI**
- **RIPARAZIONI_GARANZIA** (CodRiparazioneGaranzia, DataInizio, DataFine*)
PK: CodRiparazioneNonGaranzia
- **PREVENTIVI** (CodPreventivo, Manodopera, Costo)
PK: CodPreventivo
- **DDT_CONSEGNE** (CodDDT, CodRiparazioneNonGaranzia*, CodRiparazioneGaranzia*, Data, IDRiparatore, CF)
PK: CodDDT
FK: CodRiparazioneNonGaranzia* REFERENCES **RIPARAZIONI_NON_GARANZIA**
FK: CodRiparazioneGaranzia* REFERENCES **RIPARAZIONI_GARANZIA**
FK: IDRiparatore REFERENCES **RIPARATORI**

FK: CF REFERENCES **DIPENDENTI**

- **DDT_RIENTRI** (CodDDT, CodRiparazioneNonGaranzia*,CodRiparazioneGaranzia*, Data, IDRiparatore, CF)

PK: CodDDT

FK: CodRiparazioneNonGaranzia* REFERENCES **RIPARAZIONI_NON_GARANZIA**

FK: CodRiparazioneGaranzia* REFERENCES **RIPARAZIONI_GARANZIA**

FK: IDRiparatore REFERENCES **RIPARATORI**

FK: CF REFERENCES **DIPENDENTI**

- **DIPENDENTI** (CF, Nome, Cognome, CodContratto)

PK: CF

FK: CodContratto REFERENCES **CONTRATTI**

- **CONTRATTI** (CodContratto, Durata, Stipendio)

PK: CodContratto

- **CONTRATTI_COLLABORAZIONI** (CodCollaborazioni, Durata, SpesaAnnuale)

PK: CodCollaborazione

- **MAGAZZINI** (Sigla, Sede)

PK: Sigla

- **DISPONIBILITA'** (Sigla, IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola, UnitàPezzo)

PK: IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola

FK: Sigla REFERENCES **MAGAZZINI**

FK: IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola REFERENCES **ARTICOLI**

- **RIPARATORI** (IDRiparatore, Nome, Nazione, CodCollaborazione)

PK: IDRiparatore

FK: CodCollaborazione REFERENCES **CONTRATTI_COLLABORAZIONI**

- **COSTRUTTORI** (IDCostruttore, Nome, Nazione, CodCollaborazione)

PK: IDCostruttore

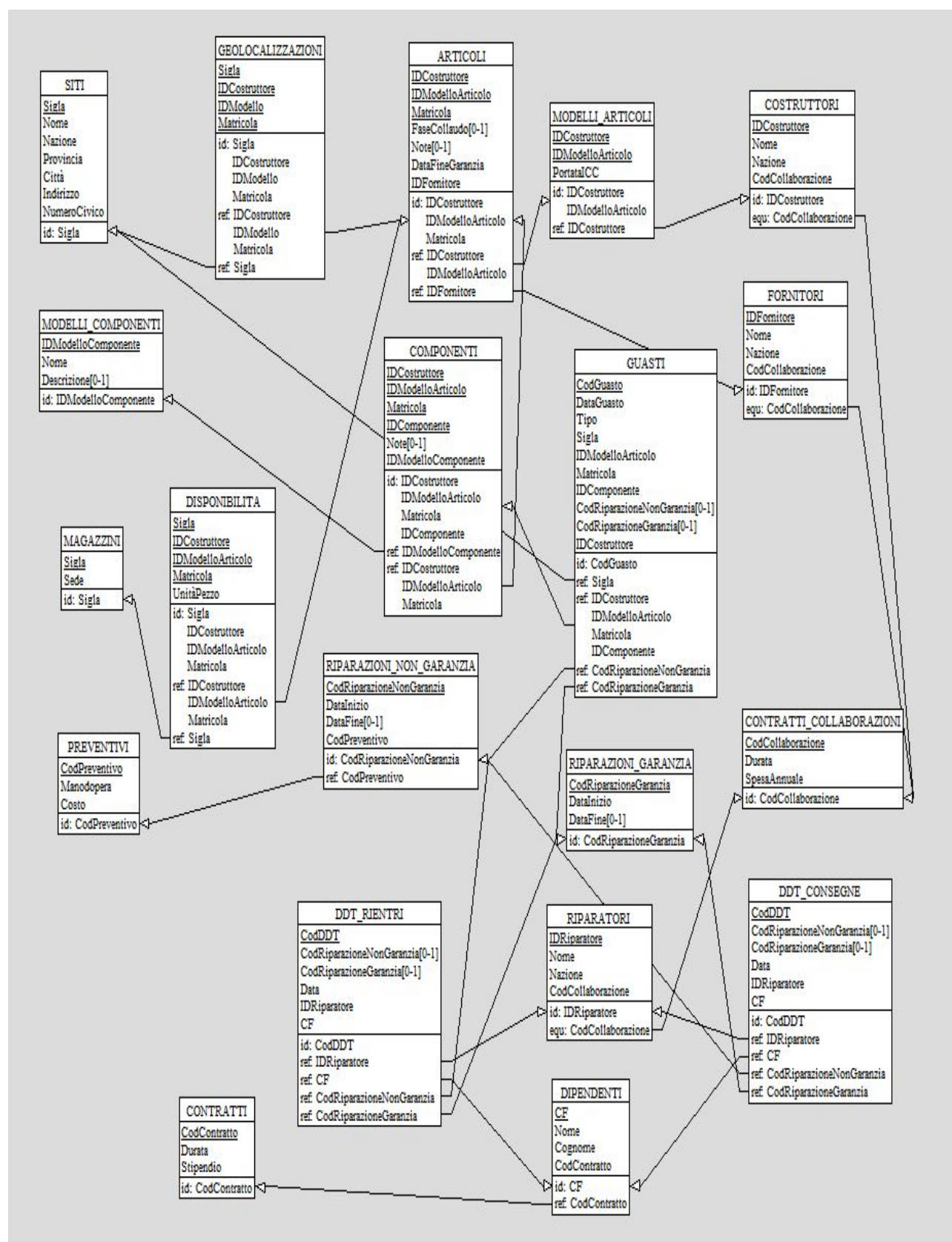
FK: CodCollaborazione REFERENCES **CONTRATTI_COLLABORAZIONI**

- **FORNITORI** (IDFornitore, Nome, Nazione, CodCollaborazione)

PK: IDFornitore

FK: CodCollaborazione REFERENCES **CONTRATTI_COLLABORAZIONI**

3.7 Schema relazionale finale



3.8 Costruzione delle tabelle in linguaggio SQL

```
create table ARTICOLI (  
    IDCostruttore int not null,  
    IDModelloArticolo int not null,  
    Matricola int not null,  
    FaseCollaudo char(30),  
    Note char(100),  
    DataFineGaranzia date not null,  
    IDFornitore int not null,  
    constraint IDARTICOLO primary key (IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola));  
  
create table COMPONENTI (  
    IDCostruttore int not null,  
    IDModelloArticolo int not null,  
    Matricola int not null,  
    IDComponente int not null,  
    Note char(100),  
    IDModelloComponente int not null,  
    constraint IDCOMPONENTE primary key (IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola, IDComponente));  
  
create table CONTRATTI (  
    CodContratto int not null,  
    Durata int not null,  
    Stipendio float(1) not null,  
    constraint IDCONTRATTO primary key (CodContratto));  
  
create table CONTRATTI_COLLABORAZIONI (  
    CodCollaborazione int not null,  
    Durata int not null,  
    SpesaAnnuale float(1) not null,  
    constraint IDCONTRATTO_COLLABORAZIONE_ID primary key (CodCollaborazione));
```

```

create table COSTRUTTORI (
    IDCostruttore int not null,
    Nome char(30) not null,
    Nazione char(30) not null,
    CodCollaborazione int not null,
    constraint IDCOSTRUTTORE primary key (IDCostruttore));

create table DDT_CONSEGNE (
    CodDDT int not null,
    CodRiparazioneNonGaranzia int,
    CodRiparazioneGaranzia int,
    Data date not null,
    IDRiparatore int not null,
    CF varchar(1) not null,
    constraint IDDDT_CONSEGNA primary key (CodDDT));

create table DDT_RIENTRI (
    CodDDT int not null,
    CodRiparazioneNonGaranzia int,
    CodRiparazioneGaranzia int,
    Data date not null,
    IDRiparatore int not null,
    CF varchar(1) not null,
    constraint IDDDT_RIENTRO primary key (CodDDT));

create table DIPENDENTI (
    CF varchar(1) not null,
    Nome char(30) not null,
    Cognome char(30) not null,
    CodContratto int not null,
    constraint IDDIPENDENTE primary key (CF));

```

```

create table DISPONIBILITA (
    Sigla varchar(30) not null,
    IDCostruttore int not null,
    IDModelloArticolo int not null,
    Matricola int not null,
    UnitàPezzo int not null,
    constraint IDDisponibilità primary key (Sigla, IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola));

create table FORNITORI (
    IDFornitore int not null,
    Nome char(30) not null,
    Nazione char(30) not null,
    CodCollaborazione int not null,
    constraint IDFORNITORE primary key (IDFornitore));

create table GEOLOCALIZZAZIONI (
    Sigla varchar(30) not null,
    IDCostruttore int not null,
    IDModello int not null,
    Matricola int not null,
    constraint IDGeolocalizzazione primary key (Sigla, IDCostruttore, IDModello, Matricola));

```



```

create table GUASTI (
    CodGuasto int not null,
    DataGuasto date not null,
    Tipo char(30) not null,
    Sigla varchar(30) not null,
    IDModelloArticolo int not null,
    Matricola int not null,
    IDComponente int not null,
    CodRiparazioneNonGaranzia int,
    CodRiparazioneGaranzia int,
    IDCostruttore int not null,
    constraint IDGUASTO primary key (CodGuasto));

create table MAGAZZINI (
    Sigla varchar(30) not null,
    Sede char(30) not null,
    constraint IDMagazzino primary key (Sigla));

create table MODELLI_ARTICOLI (
    IDCostruttore int not null,
    IDModelloArticolo int not null,
    PortataICC int not null,
    constraint IDMODELLO_ARTICOLO primary key (IDCostruttore, IDModelloArticolo));

create table MODELLI_COMPONENTI (
    IDModelloComponente int not null,
    Nome char(30) not null,
    Descrizione char(100),
    constraint IDMODELLO_COMPONENTE primary key (IDModelloComponente));

create table PREVENTIVI (
    CodPreventivo int not null,
    Manodopera int not null,
    Costo int not null,
    constraint IDPREVENTIVO primary key (CodPreventivo));

create table RIPARATORI (
    IDRiparatore int not null,
    Nome char(30) not null,
    Nazione char(30) not null,
    CodCollaborazione int not null,
    constraint IDRIPARATORE primary key (IDRiparatore));

create table RIPARAZIONI_GARANZIA (
    CodRiparazioneGaranzia int not null,
    DataInizio date not null,
    DataFine date,
    constraint IDRIPARAZIONE primary key (CodRiparazioneGaranzia));

create table RIPARAZIONI_NON_GARANZIA (
    CodRiparazioneNonGaranzia int not null,
    DataInizio char(1) not null,
    DataFine char(1),
    CodPreventivo int not null,
    constraint IDNON_GARANZIA primary key (CodRiparazioneNonGaranzia));

```

```

create table SITI (
    Sigla varchar(30) not null,
    Nome char(1) not null,
    Nazione char(1) not null,
    Provincia char(1) not null,
    Città char(1) not null,
    Indirizzo char(1) not null,
    NumeroCivico char(1) not null,
    constraint IDSITO primary key (Sigla));

-- Constraints Section
--
alter table ARTICOLI add constraint FKSpecificazione_Articolo
    foreign key (IDCostruttore, IDModelloArticolo)
    references MODELLI_ARTICOLI (IDCostruttore, IDModelloArticolo);

alter table ARTICOLI add constraint FKriifornimento
    foreign key (IDFornitore)
    references FORNITORI (IDFornitore);

alter table COMPONENTI add constraint FKSpecificazione_Componente
    foreign key (IDModelloComponente)
    references MODELLI_COMPONENTI (IDModelloComponente);

alter table COMPONENTI add constraint FKComposizione
    foreign key (IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola)
    references ARTICOLI (IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola);

```



```

alter table COSTRUTTORI add constraint FKCollaborazione_Costruttore
foreign key (CodCollaborazione)
references CONTRATTI_COLLABORAZIONI (CodCollaborazione);

alter table DDT_CONSEGNE add constraint FKRiparatore_Consegna
foreign key (IDRiparatore)
references RIPARATORI (IDRiparatore);

alter table DDT_CONSEGNE add constraint FKPresaincarico_Consegna
foreign key (CF)
references DIPENDENTI (CF);

alter table DDT_CONSEGNE add constraint GRDDT_CONSEGNE
foreign key (CodRiparazioneNonGaranzia)
references RIPARAZIONI_NON_GARANZIA (CodRiparazioneNonGaranzia);

alter table DDT_CONSEGNE add constraint GRDDT_CONSEGNE_1
foreign key (CodRiparazioneGaranzia)
references RIPARAZIONI_GARANZIA (CodRiparazioneGaranzia);

alter table DDT_RIENTRI add constraint FKAzienda_Rientro
foreign key (IDRiparatore)
references RIPARATORI (IDRiparatore);

alter table DDT_RIENTRI add constraint FKR
foreign key (CF)
references DIPENDENTI (CF);

alter table DDT_RIENTRI add constraint IDDDT_RIENTRI
foreign key (CodRiparazioneNonGaranzia)
references RIPARAZIONI_NON_GARANZIA (CodRiparazioneNonGaranzia);

```

```

alter table DDT_RIENTRI add constraint GRDDT_RIENTRI
foreign key (CodRiparazioneGaranzia)
references RIPARAZIONI_GARANZIA (CodRiparazioneGaranzia);

alter table DIPENDENTI add constraint FKAssunzione
foreign key (CodContratto)
references CONTRATTI (CodContratto);

alter table DISPONIBILITA add constraint FKDis_ART
foreign key (IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola)
references ARTICOLI (IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola);

alter table DISPONIBILITA add constraint FKDis_MAG
foreign key (Sigla)
references MAGAZZINI (Sigla);

alter table FORNITORI add constraint FKCollaborazione_Fornitore
foreign key (CodCollaborazione)
references CONTRATTI_COLLABORAZIONI (CodCollaborazione);

alter table GEOLOCALIZZAZIONI add constraint FKGeo_ART
foreign key (IDCostruttore, IDModello, Matricola)
references ARTICOLI (IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola);

alter table GEOLOCALIZZAZIONI add constraint FKGeo_SIT
foreign key (Sigla)
references SITI (Sigla);

alter table GUASTI add constraint FKLocalizzazione_Rottura
foreign key (Sigla)
references SITI (Sigla);

alter table GUASTI add constraint FKDettaglio_Rottura
foreign key (IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola, IDComponente)
references COMPONENTI (IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola, IDComponente);

alter table GUASTI add constraint FKRiparazione_Guasto
foreign key (CodRiparazioneNonGaranzia)
references RIPARAZIONI_NON_GARANZIA (CodRiparazioneNonGaranzia);

alter table GUASTI add constraint GRGUASTI
foreign key (CodRiparazioneGaranzia)
references RIPARAZIONI_GARANZIA (CodRiparazioneGaranzia);

alter table MODELLI_ARTICOLI add constraint FKCasaMadre
foreign key (IDCostruttore)
references COSTRUTTORI (IDCostruttore);

alter table RIPARATORI add constraint FKCollaborazione_Riparatore
foreign key (CodCollaborazione)
references CONTRATTI_COLLABORAZIONI (CodCollaborazione);

alter table RIPARAZIONI_NON_GARANZIA add constraint GRRIPARAZIONI_NON_GARANZIA
foreign key (CodPreventivo)
references PREVENTIVI (CodPreventivo);

```

3.9 Traduzione delle operazioni in query SQL

1. Visualizzazione di un articolo

```
//settati i valori di articolo da cercare
int matricola;
Int idCistruttore;
Int IdModelloArticolo;

select *
where Matricola = matricola and IdCostruttore = idCostruttore and
      IdModelloArticolo = IdModelloArticolo
from ARTICOLI;
```

2. Inserimento di un articolo

```
//settati i valori di articolo da inserire
int matricola;
Int idCistruttore;
Int IdModelloArticolo;
Date dataFineGaranzia;
Int idfornitore;

insert into ARTICOLI (IDCostruttore, IDModelloArticolo,Matricola, FaseCollaudo, Note,
      DataFineGaranzia, IDFornitore)
values (idCistruttore, IdModelloArticolo,matricola, "fase collaudo", " ", datafinegaranzia,
      idfornitore );
```

3. Rimozione articolo

```
//settati i valori della chiave primaria dell'articolo da rimuovere
int matricola;
Int idCistruttore;
Int IdModelloArticolo;

Delete a from ARTICOLI
Where a.Matricola = matricola and a.IdCostruttore = idCostruttore and a.IdModelloArticolo =
      idModelloArticolo
```

4. Visualizzazione modello articolo

```
//settati i valori della chiave primaria del modello articolo da visualizzare
int id;
int idC;

select *
where IdModelloArticolo = id and IdCostruttore = idC
from MODELLI_ARTICOLI;
```

5. Visualizzazione modello componente

//settati i valori della chiave primaria del modello componente da visualizzare
int id;

```
select *  
where IdModelloComponente = id  
from MODELLI_COMPONENTI;
```

6. Visualizzazione componente

//settati i valori della chiave primaria del componente da visualizzare
int id;

```
select *  
where IdModelloComponente = id  
from COMPONENTI;
```

7. Inserimento guasto

//settati i valori di guasto da inserire
int g;
Int rg;
Int rng;
Date data;
Int comp;
Int c;
Int id;
Int mat;
Int sigla;

```
insert into GUASTI (CodGuasto, CodRiparazioneGaranzia, CodRiparazioneNonGaranzia,  
DataGuasto, IDComponente, IDCostruttore, IDModelloArticolo, Matricola, Sigla, Tipo)  
values (g,rg,rng,data,comp, c, id, mat, sigla, 'colposo/sistematico');
```

8. Visualizzazione dipendente

//settati i valori della chiave primaria del componente da visualizzare
String cf;

```
Select *  
From DIPENDENTI  
Where CF = cf
```

9. Inserimento contratto

//settati i valori del contratto da inserire

Int c;

Int d;

Float s;

insert into CONTRATTI (CodContratto, Durata, Stipendio)

values (c, d, s);

10. Rimozione contratto

//settati i valori del contratto da inserire

Int c;

Delete c from CONTRATTI

Where c.CodContratto = c;

11. Visualizzazione siti

Select *

From SITI

12. Inserimento sito

//settati i valori degli attributi del sito da inserire

String Sigla;

String Nome;

String Nazione;

String Provincia;

String Città;

String Indirizzo;

int NumeroCivico;

Insert into SEDI (Sigla, Nome, Nazione, Provincia, Città, Indirizzo, NumeroCivico)

values (Sigla, Nome, Nazione, Provincia, Città, Indirizzo, NumeroCivico);

13. Visualizzazione disponibilità di un modello

//settati i valori della chiave primaria del modello dell'articolo da visualizzare

Int IdModello;

Int IdCostruttore;

Select *

From DISPONIBILITA'

Where IdModello = idModello and IdCostruttore = idCostruttore

14. Visualizzazione azienda

//settati i valori della chiave primaria dell'azienda da visualizzare

Int c;

Select *

From FORNITORI

Where IdFornitori = c

Select *

From COSTRUTTORI

Where IdCostruttori= c

Select *

From RIPARATORI

Where IdRiparatori = c

15. Inserimento contratto di collaborazione

//settati i valori della chiave primaria del contratto di collaborazione da inserire

Int c;

Int d;

Int s;

insert into CONTRATTI_COLLABORAZIONI (CodCollaborazione, Durata, SpesaAnnuale)
values (c, d, s);

16. Rimozione contratto di collaborazione

//settati i valori della chiave primaria del contratto di collaborazione da rimuovere

int c;

Delete c from CONTRATTO_COLLABORAZIONE

Where c.CodCollaborazione = c;

17. Inserimento DDT

//settati i valori degli attributi del DDT da inserire

String CF;

Int CodDDT;

int CodRiparazioneGaranzia;

intCodRiparazioneNonGaranzia;

String Data;

String IDRiparatore

insert into DDT_CONSEGNE (CF, CodDDT, CodRiparazioneGaranzia,
CodRiparazioneNonGaranzia, Data, IDRiparatore)
Values (CF, CodDDT, CodRiparazioneGaranzia, CodRiparazioneNonGaranzia, Data,
IDRiparatore)

18. Inserimento riparazione

```
//settati i valori di riparazioni da inserire (distinti i due casi)
Int c;
Date data;
Int p;

insert into RIPARAZIONI_GARANZIA (CodRiparazioneGaranzia, DataFine, DataInizio)
values (c, data, null);

insert into RIPARAZIONI_NON_GARANZIA (CodRiparazioneNonGaranzia, DataFine,
DataInizio, CodPreventivo)
--values (c, null, c, p);
```

19. Visualizzazione di tutti i guasti di un articolo

```
//settati i valori della chiave primaria di Articolo
Int maa;
Int c;
Int mo;

Select g
from g in db.GUASTI
where g.Matricola = ma and g.IDCostruttore = c and g.IDModelloArticolo = mo
orderby g.DataGuasto descending
```

20. Visualizzazione delle riparazioni di un articolo

```
//settati i valori della chiave primaria di riparazioni
Int ma;
Int c;
Int mo;

//Riparazioni in garanzia
select r
where g.Matricola = ma and g.IDCostruttore =c and g.IDModelloArticolo = mo
from g in db.GUASTI join r in db.RIPARAZIONI_GARANZIA on g.CodRiparazioneGaranzia
equals r.CodRiparazioneGaranzia
orderby r.DataInizio descending ;

//Riparazioni non in garanzia
select r
where g.Matricola = ma and g.IDCostruttore =c and g.IDModelloArticolo = mo
from g in db.GUASTI join r in db.RIPARAZIONI_NON_GARANZIA on
g.CodRiparazioneNonGaranzia equals r.CodRiparazioneNonGaranzia
orderby r.DataInizio descending
```

4 Progettazione dell'applicazione

4.1 Descrizione dell'architettura dell'applicazione realizzata

Si sviluppa un'applicazione semplificata per la gestione del database, in linguaggio C#, con Visual Studio, tramite la quale un utente autorizzato è in grado di svolgere tutti i compiti necessari per svolgere il suo lavoro. L'approccio della programmazione verso il DB è gestito tramite LinqToSQL. Il DB risiede in locale e utilizza SQL Server come DBMS.

La Solution di Visual Studio comprende un unico progetto che contiene le classi di GUI, eseguite tramite una serie di Form, la loro parte di codice corrispondente che contiene tutte le query associate agli eventi collegati, e un file .dbml che ha permesso la traduzione di tutte le tabelle del DB in classi apposta utilizzate in tutto il software.

All'apertura di una nuova finestra la precedente rimane aperta in modo tale da consentire all'utente una navigazione più semplice e in contemporanea. Solamente alla chiusura della finestra di avvio, il software cesserà l'esecuzione.

4.1.1 Finestra di accesso



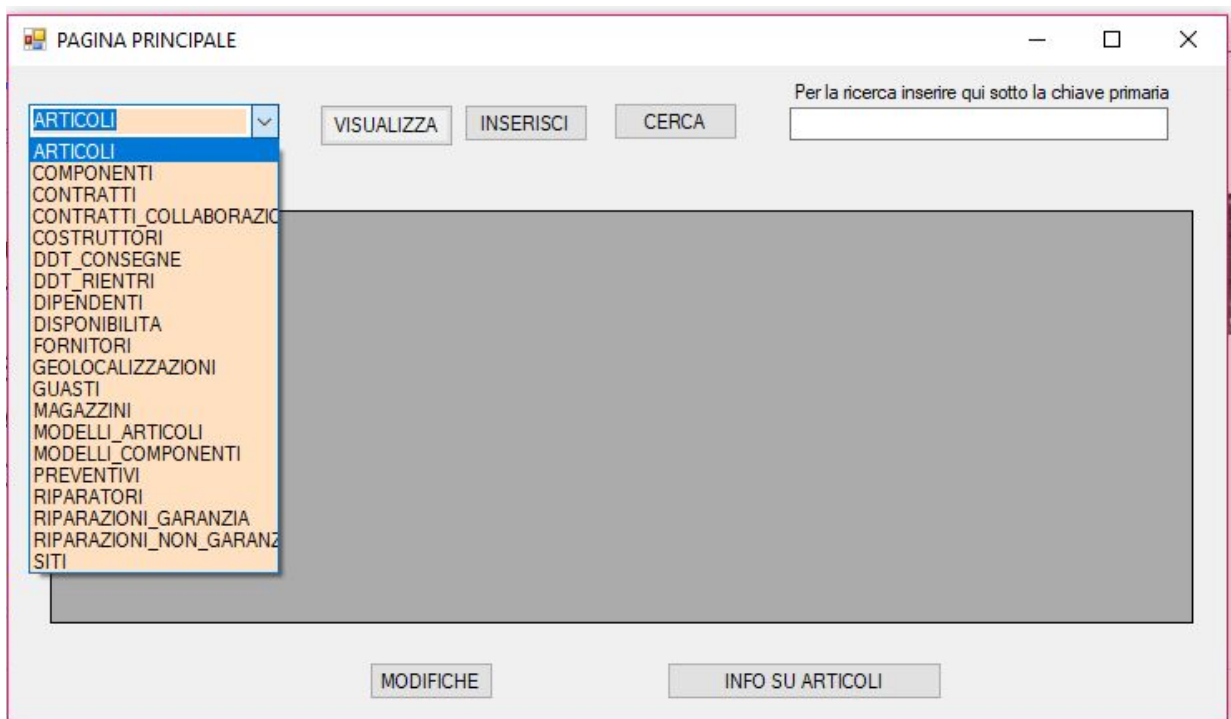
All'avvio viene mostrata una pagina di benvenuto che permette di accedere direttamente ai servizi offerti. Non viene mostrata alcuna "pagina di login" poiché, come spiegato e richiesto dall'azienda, chi sarà autorizzato ad accedere al server che contiene il database potrà accedere al database stesso, di conseguenza sarebbe stato un controllo superfluo.

4.1.2 Finestra principale



Nella finestra principale l'utente potrà vedere tutti gli elementi all'interno del DB, inserire nuovi elementi o cercare un dato interessato.

Per la visualizzazione degli elementi delle singole tabelle del DB ci si avvale di un menù a tendina che contiene tutte le entità del DB. Una volta selezionata una di queste basta premere il pulsante "VISUALIZZA" per visualizzare quanto richiesto. (vedi immagine sotto).



Per poter invece cercare un determinato elemento si deve aggiungere nell'apposita area di testo bianca in alto a destra la chiave primaria dell'elemento che si vuole cercare, selezionare la tabella di ricerca dal menù a tendina e poi premere sul pulsante "CERCA". Il procedimento è spiegato anche nell'immagine sottostante.

PAGINA PRINCIPALE

GUASTI [v] VISUALIZZA INSERISCI CERCA

Per la ricerca inserire qui sotto la chiave primaria

1

	CodGuasto	DataGuasto	Tipo	Sigla	IDModelloArticolo	Matricola	IDComp
▶	1	09/09/2015	colposo	... 546001	184	4586	1

MODIFICHE INFO SU ARTICOLI

Tramite i pulsanti "INSERISCI" si passa alla pagina di inserimento di un nuovo articolo, tramite "MODIFICHE" si apre la pagina di modifica e tramite "INFO ARTICOLI" si accede alla pagina che permette di visualizzare più informazioni sugli articoli.

4.1.3 Finestra inserimento

PAGINA D'INSERIMENTO

Matricola IdModelloArticolo IdFornitore

IdCostruttore Note DataFineGaranzia

FaseCollaudo

InserisciArticolo

Nella pagina di inserimento è possibile inserire un nuovo articolo tramite la compilazione di tutti i campi dell'articolo che si vuole aggiungere. Una volta riempite tutte le caselle basterà premere il bottone "InserisciArticolo" per completare l'operazione di inserimento.

4.1.4 Finestra di modifiche



The screenshot shows a window titled "PAGINA DI MODIFICHE" with standard window controls (minimize, maximize, close). Inside, there are two distinct update sections. The left section is titled "Aggiornamento di 'FaseCollaudo' di Articolo" and contains a label "MATRICOLA ARTICOLO" next to a text input field, a label "FASE COLLAUDO" next to another text input field, and a button labeled "AGGIORNA" below the second field. The right section is titled "Aggiornamento di 'DataFine' di" followed by a dropdown menu, a label "CODICE RIPARAZIONE" next to a text input field, a label "DATA FINE" next to another text input field, and a button labeled "AGGIORNA" below the second field. Below these two sections is a large, empty rectangular area, likely for displaying the results of the updates.

All'interno della pagina di modifica si trovano due possibili cambiamenti da effettuare. Il primo in alto a sinistra permette di inserire, nel caso il campo fosse precedentemente vuoto, o modificare l'attributo "FaseCollaudo" di un articolo esistente. Per poterlo fare basta inserire la matricola di articolo e il nuovo messaggio. Una volta fatto, premendo il pulsante "AGGIORNA", le modifiche verranno attuate e verrà visualizzato sotto tutto l'articolo interessato.

La seconda modifica, in alto a destra, funziona allo stesso modo ma interessa l'aggiornamento della "DataFine" delle Riparazioni. In questo caso prima di inserire il codice di riparazione della riparazione che si vuole aggiornare bisognerà scegliere il tipo di riparazione (garanzia o non) nel menù a tendina in alto. Una volta inserito tutto e premuto il tasto "AGGIORNA" si completerà l'operazione e la riparazione aggiornata verrà visualizzata sotto.

4.1.5 Finestra di informazioni su articoli

The screenshot shows a window titled "INFORMAZIONI ARTICOLI". At the top, there are three input fields labeled "Matricola", "IdModelloArticolo", and "IdCostruttore". Below these fields is a large, empty gray rectangular area, likely a placeholder for a table or list of results. To the right of this area, there are three buttons stacked vertically: "GUASTI", "RIP_GARANZIA", and "RIP_NONGARA". The window has a standard Windows-style title bar with minimize, maximize, and close buttons.

L'ultima pagina è la pagina di informazioni aggiuntive di un articolo. Inserendo infatti la chiave primaria di un articolo, composta da Matricola-IDModello-IDCostruttore, si potrà visualizzare tutti i guasti e le riparazioni che quell'articolo avrà subito. Per fare ciò basta premere il pulsante corrispondente a quello che si vuole visualizzare. Il risultato dell'operazione verrà visualizzato nella griglia grigia a sinistra.