

Progetto edevice

Corso Basi di Dati AA. 2019-2020



Amato Niccolò, Caporale Andrea

Sommario

[**Visione d’insieme** 5](#_Toc61125631)

[**Glossario dei termini** 5](#_Toc61125632)

[*Area Produzione* 5](#_Toc61125633)

[*Area Vendita* 6](#_Toc61125634)

[*Area Assistenza* 7](#_Toc61125635)

[*Area Smontaggio* 8](#_Toc61125636)

[**Progettazione concettuale e creazione del diagramma E - R** 9](#_Toc61125637)

[**Generalizzazioni:** 9](#_Toc61125638)

[*Ordine* 9](#_Toc61125639)

[*Lotto* 9](#_Toc61125640)

[**Attributi multipli:** 10](#_Toc61125641)

[*Utensili* 10](#_Toc61125642)

[**Attributi composti:** 10](#_Toc61125643)

[**Tabelle Entità – Relazioni** 10](#_Toc61125644)

[*Area Produzione* 10](#_Toc61125645)

[**Entità** 10](#_Toc61125646)

[**Relazioni** 11](#_Toc61125647)

[*Area Vendita* 12](#_Toc61125648)

[**Entità** 12](#_Toc61125649)

[**Relazioni** 13](#_Toc61125650)

[*Area Assistenza* 14](#_Toc61125651)

[**Entità** 14](#_Toc61125652)

[**Relazioni** 15](#_Toc61125653)

[*Area Smontaggio* 16](#_Toc61125654)

[**Entità** 16](#_Toc61125655)

[**Relazioni** 16](#_Toc61125656)

[**Ristrutturazione del diagramma E – R** 18](#_Toc61125657)

[**Eliminazione delle generalizzazioni:** 18](#_Toc61125658)

[*Ordine* 18](#_Toc61125659)

[*Lotto* 18](#_Toc61125660)

[**Gestione degli attributi composti:** 18](#_Toc61125661)

[**Gestione degli attributi multipli:** 18](#_Toc61125662)

[*Utensile* 18](#_Toc61125663)

[**Tabelle Entità – Relazioni ristrutturate** 19](#_Toc61125664)

[*Area Produzione* 19](#_Toc61125665)

[**Entità** 19](#_Toc61125666)

[**Relazioni** 19](#_Toc61125667)

[*Area Vendita* 19](#_Toc61125668)

[**Entità** 19](#_Toc61125669)

[**Relazioni** 19](#_Toc61125670)

[*Area Smontaggio* 20](#_Toc61125671)

[**Entità** 20](#_Toc61125672)

[**Relazione** 20](#_Toc61125673)

[**Tavola dei volumi** 21](#_Toc61125674)

[*Area Produzione* 21](#_Toc61125675)

[*Area Vendita* 23](#_Toc61125676)

[*Area Assistenza* 24](#_Toc61125677)

[*Area Smontaggio* 26](#_Toc61125678)

[**Individuazione delle operazioni significative e studio delle Tavole degli accessi** 29](#_Toc61125679)

[*1.* *Prodotto di ‘categoria’ tra TOT € e TOT €* 29](#_Toc61125680)

[*2.* *Media di unità perse data una sequenza di montaggio* 30](#_Toc61125681)

[*3.* *Nuova unità persa* 31](#_Toc61125682)

[*4.* *Cronologia dei prodotti acquistati* 33](#_Toc61125683)

[*5.* *Operatori che hanno perso più di 1 unità nello stesso lotto* 34](#_Toc61125684)

[*6.* *Ranking dei primi 15 prodotti di ‘categoria’ più venduti* 35](#_Toc61125685)

[*7.* *Nuovo ordine* 37](#_Toc61125686)

[*8.* *Nuovo prodotto nel carrello* 38](#_Toc61125687)

[*9.* *Completamento di un ordine con indirizzo alternativo* 39](#_Toc61125688)

[*10.* *Incassi del mese dell’anno richiesto derivanti dagli ordini* 40](#_Toc61125689)

[*11.* *Media dei voti di un prodotto* 41](#_Toc61125690)

[*12.* *Nuova recensione effettuata* 43](#_Toc61125691)

[*13.* *Nuovo reso* 44](#_Toc61125692)

[*14.* *Classifica dei primi 5 prodotti più presenti negli ordini pendenti* 45](#_Toc61125693)

[*15.* *Scadenza delle garanzie di un prodotto con un’estensione della garanzia* 46](#_Toc61125694)

[**Discussione delle ridondanze e studio delle tavole degli accessi** 48](#_Toc61125695)

[*1.* *Voto medio di un prodotto elettronico* 48](#_Toc61125696)

[*2.* *Numero di volte in cui un prodotto elettronico è stato venduto* 50](#_Toc61125697)

[*3.* *Scadenza garanzia* 53](#_Toc61125698)

[*4.* *Importo ricevuta fiscale* 55](#_Toc61125699)

[*5.* *Numero di unità perse in un lotto* 56](#_Toc61125700)

[**Traduzione verso il modello relazionale** 59](#_Toc61125701)

[**Schema logico** 59](#_Toc61125702)

[*Area Produzione* 59](#_Toc61125703)

[*Area Vendita* 60](#_Toc61125704)

[*Area Assistenza* 60](#_Toc61125705)

[*Area Smontaggio* 61](#_Toc61125706)

[*Note:* 61](#_Toc61125707)

[**Vincoli di integrità referenziale** 61](#_Toc61125708)

[**Vincoli di integrità generici** 67](#_Toc61125709)

[**Analisi delle dipendenze funzionali** 67](#_Toc61125710)

[*Area Produzione* 67](#_Toc61125711)

[*Area Vendita* 70](#_Toc61125712)

[*Area Assistenza* 73](#_Toc61125713)

[*Area Smontaggio* 75](#_Toc61125714)

[**Analytics** 77](#_Toc61125715)

[**Diagnosi intelligente dei guasti: CBR** 77](#_Toc61125716)

[**Efficienza del processo** 77](#_Toc61125717)

# **Visione d’insieme**

Si desidera progettare un database relazionale su DBMS Oracle MySQL che permetta di gestire i dati relativi al sistema informativo di una azienda.

Il database che si desidera progettare ha lo scopo di memorizzare e trattare efficientemente i dati a supporto delle funzionalità del sistema informativo di eDevice, una grande impresa che si occupa di produzione, vendita, riparazione, ricondizionamento e smaltimento di apparecchiature elettroniche multimarca, in maniera ecosostenibile, altamente tecnologica e informatizzata.

# **Glossario dei termini**

Nelle seguenti tabelle abbiamo specificato il significato delle entità e dei termini più utilizzati nello sviluppo del progetto per una maggiore chiarezza.

## *Area Produzione*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Termine | Descrizione | Sinonimi | Collegamenti |
| Prodotto elettronico | Particolare tipo di prodotto elettronico realizzato nell’azienda. |  | Prodotto specifico, Parte, Sequenza montaggio, Errore, Assistenza, Test, Categoria. |
| Prodotto specifico | Singolo oggetto prodotto nell’azienda. |  | Lotto, Ordine completato, Ordine, Garanzia, Prodotto specifico, Parte, Materiale, Reso, Motivazione. |
| Categoria | Categorie di prodotti dell’azienda. |  | Prodotto Elettronico |
| CaratteristicaProdotto | Caratteristica che rappresenta la variante di uno stesso prodotto. |  | Prodotto Elettronico. |
| Parte | Parte che compone un prodotto dell’azienda. | Pezzo. | Prodotto elettronico, Prodotto specifico, Materiale, Operazione montaggio, Operazione smontaggio, Test, Ordine pezzi. |
| Faccia | Lato su cui si può poggiare un prodotto elettronico. | Orientamento. |  |
| Materiale | Materiale di cui è fatta una parte. |  | Prodotto specifico, Parte. |
| Giunzione | Modalità con cui sono legate più parti. |  | Operazione montaggio, Caratteristica giunzione. |
| Caratteristica giunzione | Caratteristica che rappresenta la variante di uno stesso tipo di giunzione. |  | Giunzione. |
| Operazione montaggio | Operazione eseguita da un operatore nell’assemblare un prodotto. |  | Giunzione, Parte, Sequenza montaggio, Stazione montaggio, Operazione montaggio. |
| Lotto | Insieme di unità dello stesso prodotto. |  | Magazzino. |
| Lotto Produzione | Insieme di unità prodotte. |  | Prodotto Specifico, Sequenza montaggio, Unità persa. |
| Stazione montaggio | Stazione in cui vengono effettuate le operazioni di montaggio. |  | Operazione montaggio, Sequenza montaggio, Operatore, Unità persa. |
| Unità persa | Unità scartata dall’operatore sulla quale non sono state terminate le operazioni montaggio nel tempo previsto. |  | Stazione montaggio, Lotto produzione. |
| Operatore | Impiegato dell’azienda che svolge le operazioni di montaggio e smontaggio. |  | Stazione montaggio, Stazione smontaggio, Operazione campione. |
| Operazione campione | Operazione utilizzata per testare l’efficienza di un operatore. |  | Operatore. |
| Sequenza montaggio | Sequenza di operazioni attraverso il quale viene realizzato un prodotto elettronico. | Linea. | Lotto Produzione, Prodotto elettronico, Stazione montaggio. |
| Magazzino | Luogo in cui vengono immagazzinati i prodotti. |  | Lotto, Reso. |

## *Area Vendita*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Termine | Descrizione | Sinonimi | Collegamenti |
| Persona | Persona che si iscrive al sito di acquisti online. | Utente. | Documento, Account Indirizzo. |
| Indirizzo | Indirizzo di una abitazione o hub. |  | Persona, Hub, Spedizione |
| Documento | Documento di riconoscimento fornito dall’utente. |  | Persona, Account. |
| Account | Account creato sul sito da un utente. |  | Persona, Documento, Ordine, Ticket. |
| Ordine | Insieme di prodotti acquistati da un utente |  | Prodotto specifico, Account. |
| Carrello | Ordine non ancora effettuato che corrisponde al carrello di un utente. | Ordine in corso |  |
| Ordine effettuato | Ordine completato e pagato dall’utente. |  | Carta pagamento, Ricevuta fiscale, Spedizione. |
| Hub | Centri di smistamento che i prodotti attraversano prima di arrivare alla destinazione. |  | Spedizione, Indirizzo. |
| Carta pagamento | Carta utilizzata dall’utente per pagare. |  | Ordine effettuato, Preventivo, Ricevuta fiscale. |
| Ricevuta Fiscale | Documento fiscale rilasciato all’utente dopo il pagamento di un preventivo. Riporta tutte le voci di costo, e la modalità di pagamento utilizzata. |  | Ordine, Preventivo Carta pagamento. |
| Spedizione | Tragitto percorso dall’ordine per essere recapitato dall’utente. |  | Ordine, Hub, Indirizzo. |
| Garanzia | Assicurazione sul malfunzionamento del prodotto elettronico. |  | Prodotto specifico. |
| Reso | Prodotto elettronico restituito dall’utente. |  | Prodotto specifico, Motivazione, Magazzino, Test, Lotto resi. |
| Motivazione | Motivazione legata al reso di un utente. |  | Reso, Prodotto specifico. |
| Recensione | Recensione di un acquisto. |  | Prodotto specifico. |

## *Area Assistenza*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Termine | Descrizione | Sinonimi | Collegamenti |
| Sintomo | Problema del prodotto riscontrato dall’utente. | Guasto, Malfunzionamento. | Prodotto elettronico, Rimedio. |
| Rimedio | Metodo risolutivo di un determinato problema. | Soluzione. | Sintomo, Domanda. |
| Domanda | Domanda posta dall’assistenza virtuale all’utente per identificare il problema. |  | Rimedio, Prodotto elettronico. |
| Ticket | Richiesta di intervento da parte dell’utente in una determinata data. |  | Account, Tecnico, Preventivo. |
| Preventivo | Previsione del costo presentata all’utente della riparazione di un prodotto dopo la diagnosi da parte di un tecnico. |  | Ticket, Ordine pezzi, Carta pagamento, Ricevuta fiscale, Tecnico. |
| Ordine Pezzi | Insieme di pezzi ordinati per la riparazione di un prodotto o per il rifornimento del magazzino. |  | Preventivo, Parte. |
| Tecnico | Impiegato che si reca da un utente per la riparazione di un oggetto. |  | Orario, Ticket, Preventivo. |
| Orario | Orario di disponibilità del tecnico. |  | Tecnico. |
| Guasto | Malfunzionamento di un prodotto rappresentato da un insieme di sintomi. |  | Rimedio, Sintomo, ProdottoElettronico. |

## *Area Smontaggio*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Termine | Descrizione | Sinonimi | Collegamenti |
| Test | Operazioni eseguite su un prodotto per verificare il funzionamento di una o più parti. |  | Prodotto elettronico, Parte, Reso, Test. |
| Lotto Resi | Lotto ottenuto dall’aggregazione dei prodotti resi. Destinato al ricondizionamento. |  | Reso. |
| Lotto End-Of-Life | Lotto ottenuto dall’aggregazione dei prodotti giunti a fine vita. Destinato allo smontaggio. |  | Sequenza smontaggio, Unità scartata, Prodotto specifico. |
| Stazione Smontaggio | Stazione in cui vengono effettuate le operazioni di smontaggio. |  | Operatore, Sequenza smontaggio, Operazione smontaggio, Unità scartata. |
| Unita Scartata | Unità scartata dall’operatore sulla quale non sono state terminate le operazioni smontaggio nel tempo previsto. |  | Stazione smontaggio, Lotto End-Of-Life. |
| Operazione Smontaggio | Operazione eseguita da un operatore nello smontare un prodotto. |  | Stazione smontaggio, Parte, Operazione Smontaggio. |
| Sequenza Smontaggio | Sequenza di operazioni attraverso il quale viene smontato un prodotto elettronico. |  | Prodotto elettronico, Lotto End-Of-Life, Stazione smontaggio. |

# **Progettazione concettuale e creazione del diagramma E - R**

La fase di progettazione concettuale è consistita nell’individuazione delle entità e delle relazioni attraverso l’analisi delle specifiche fornite. Questo studio ci ha permesso quindi di creare lo schema concettuale (Entity-Relationship), il quale, non ancora ristrutturato, presenta delle generalizzazioni, degli attributi multipli e composti.

## **Generalizzazioni:**

Presentiamo di seguito le due generalizzazioni utilizzate per la creazione della prima versione dello schema concettuale.

### *Ordine*

Dopo aver selezionato un prodotto, il cliente può creare un nuovo ordine.

Abbiamo quindi creato l’entità **Ordine**. L’ordine può essere di due tipi: **in corso** oppure **completato**. Abbiamo quindi creato le due entità ‘Carello’ per esprimere che l’ordine non è stato ancora completato e ‘OrdineEffettuato’ generalizzate nell’entità padre: Ordine.

**La** **generalizzazione è totale ed esclusiva** perché, come detto in precedenza, l’ordine può essere in corso o completato.

### *Lotto*

Abbiamo organizzato la gestione dei prodotti specifici dell’azienda attraverso tre lotti: LottoProduzione, LottoResi, LottoEndOfLife.

Essi sono popolati rispettivamente da unità dello stesso prodotto di prodotti che sono pronti per essere venduti, prodotti che sono stati oggetti di reso e prodotto giunti a fine vita.

Abbiamo quindi generalizzato le tre entità dei lotti in un’unica entità genitore: Lotto.

**La** **generalizzazione è totale ed esclusiva** perché un lotto può essere di produzione, di resi o di prodotti giunti a fine vita.

## **Attributi multipli:**

Presentiamo di seguito l’attributo multiplo ‘Utensili’ utilizzato per la creazione della prima versione dello schema concettuale.

### *Utensili*

L’attributo ‘Utensili’ evidenzia gli utensili utilizzati per l’esecuzione di ogni operazione di montaggio (o smontaggio). Poiché per tali esecuzioni sono necessarie più azioni potranno, di conseguenza, essere utilizzati più utensili per ogni singola operazione.

## **Attributi composti:**

Nel diagramma iniziale non ci sono attributi composti.

# **Tabelle Entità – Relazioni**

Legenda:

* **M** = Montaggio
* **S** = Smontaggio
* **Cod** = Codice
* **Num** = Numero

## *Area Produzione*

Specificazioni:

Il tempo per ogni stazione nelle sequenze è espresso in minuti.

DurataPreventiva e DurataEffettiva si misurano in ore.

Il valore di un materiale è espresso in euro/kg.

La capienza dei magazzini si misurano in m2.

### **Entità**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nome entità | Attributi | Chiave primaria |
| ProdottoElettronico | Marca, Modello, Nome, NumFacce, CodProdotto, Prezzo, SogliaResi, Colore | CodProdotto |
| ProdottoSpecifico | CodSeriale, AnnoProduzione, MeseProduzione, Ricondizionato | CodSeriale |
| Categoria | Nome | Nome |
| CaratteristicaProdotto | Nome, UnitaDiMisura | Nome |
| Parte | CodParte, Nome, Prezzo, Peso, CoeffSvalutazione | CodParte |
| Materiale | Nome, Valore | Nome |
| Giunzione | CodGiunzione, Tipo | CodGiunzione |
| CaratteristicaGiunzione | Nome | Nome |
| OperazioneMontaggio | CodOperazione, Nome, Utensili *(attributo multiplo: 0, N)*, Faccia | CodOperazione |
| Lotto | CodLotto, NumProdotti | CodLotto |
| LottoProduzione | Sede, DurataPreventiva, DurataEffettiva, DataProduzione | CodLotto |
| StazioneMontaggio | OrientazioneProdotto, CodStazione | CodStazione |
| UnitaPersa | OperazioniStazione,  CodPersa | CodPersa |
| Operatore | CodOperatore | CodOperatore |
| OperazioneCampione | Nome, CodCampione | CodCampione |
| SequenzaMontaggio | CodSequenza, Tempo | CodSequenza |
| Magazzino | CodMagazzino, Capienza*,* Predisposizione, NumeroAree | CodMagazzino |

### **Relazioni**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nome relazione | Descrizione | Attributi | Entità coinvolte |
| Costituito | Associa ad ogni prodotto elettronico le parti di cui è composto. | Numero | ProdottoElettronico (1, N) – Parte (1, N) |
| Tipo | Associa ogni prodotto elettronico alla propria categoria. |  | ProdottoElettronico (1, 1) – Categoria (0, N) |
| Variazione | Associa un prodotto elettronico ad una caratteristica della sua variante. | Variante | ProdottoElettronico (0, N) – CaratteristicaProdotto (1, N) |
| Istanza | Associa ogni prodotto specifico alla propria famiglia di prodotti elettronici. |  | ProdottoElettronico (0, N) – ProdottoSpecifico (1, 1) |
| Realizzazione | Associa ciascuna sequenza di montaggio alla rispettiva famiglia di prodotti elettronici da realizzare. |  | ProdottoElettronico (1, N) – SequenzaMontaggio (1, 1) |
| StoccaggioLotto | Associa ciascun lotto ai magazzini in cui esso è stato stoccato. | NumeroArea, DataImmagazzinamento, DataRimozione | Lotto (1, N) – Magazzino (0, N) |
| Composizione | Associa a ciascuna parte ai materiali da cui essa è costituita. | Quantitativo | Parte (1, N) – Materiale (1, N) |
| Assemblaggio | Associa ogni operazione alle operazioni che devono essere effettuate precedentemente per i vincoli di precedenza tecnologica. |  | OperazioneMontaggio (0, N) – OperazioneMontaggio (0, N) |
| Produzione | Associa ciascun prodotto specifico al corrispettivo lotto. |  | ProdottoSpecifico (0, 1) – LottoProduzione (1, N) |
| Montata | Associa ciascuna parte alle operazioni in cui essa è utilizzata. |  | Parte (1, N) – OperazioneMontaggio (1, N) |
| Fissaggio | Associa a ciascuna giunzione le operazioni di montaggio in cui essa è utilizzata. | Quantità | Giunzione (1, N) – OperazioneMontaggio (0, N) |
| Catalogazione | Associa una giunzione ad una caratteristica della sua variante. | Variante | Giunzione (0, N) – CaratteristicaGiunzione (1, N) |
| AzioneM | Associa a ciascuna operazione le rispettive stazioni di montaggio. | NumOperazione | StazioneMontaggio (1, N) – OperazioneMontaggio (1, N) |
| ScartoM | Associa ciascuna unità persa alla rispettiva stazione di montaggio. |  | UnitaPersa (1, 1) -StazioneMontaggio (0, N) |
| AppartenenzaM | Associa ciascuna unità persa al rispettivo lotto. |  | UnitaPersa (1, 1) – LottoProduzione (0, N) |
| AssegnatoM | Associa ciascuna stazione di montaggio al rispettivo operatore. |  | Operatore (0, N) – StazioneMontaggio (1, 1) |
| Specializzazione | Associa ciascuna operazione campione ai rispettivi operatori. | Varianza, Tempo | Operatore (0, N) – OperazioneCampione (1, N) |
| LineaAssemblaggio | Associa a ciascun lotto la rispettiva sequenza di montaggio. |  | SequenzaMontaggio (0, N) – LottoProduzione (1, 1) |
| OrganizzazioneM | Associa ciascuna stazione di montaggio alle rispettive sequenze di montaggio. | NumStazione | SequenzaMontaggio (1, N) – StazioneMontagio (1, N) |

## *Area Vendita*

### **Entità**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nome entità | Attributi | Chiave primaria |
| Persona | CodFiscale, Nome, Cognome, NumTelefono | CodFiscale |
| Indirizzo | CodIndirizzo, Città, CAP, Via, Numero, Provincia | CodIndirizzo |
| Documento | Tipo, NumDocumento, Scadenza, EnteRilascio | NumDocumento, Tipo |
| Account | DataIscrizione, Username, Password, DomandaSicurezza, RispostaSicurezza | Username |
| Ordine | CodOrdine, DataOrdine | CodOrdine |
| Carrello | - |  |
| OrdineEffettuato | Stato |  |
| Hub | NomeHub | NomeHub |
| CartaPagamento | Numero, Nome, Cognome, AnnoScadenza, MeseScadenza, Tipo | Numero, Tipo |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| RicevutaFiscale | CodRicevuta | CodRicevuta |
| Spedizione | CodSpedizione, DataPrevista, Stato *(5 casi)*, HubTotali, DataConsegna, Costo | CodSpedizione |
| Garanzia | CodGaranzia, Costo, EstensioneMesi, ClasseGuasti | CodGaranzia |
| Reso | CodReso, DataReso, Difettato | CodReso |
| Motivazione | CodMotivazione, Nome, Descrizione | CodMotivazione |
| Recensione | Voto, Descrizione | ProdottoSpecifico (chiave esterna) |

### **Relazioni**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nome relazione | Descrizione | Attributi | Entità coinvolte |
| Recensito | Associa ciascuna recensione al relativo prodotto specifico. |  | ProdottoSpecifico (0, 1) - Recensione (1, 1) |
| StoccaggioReso | Associa ciascun reso al magazzino in cui è stato stoccato. | Numero area, DataImmagazzinamento, DataRimozione | Reso (1, N) – Magazzino (0, N) |
| Iscrizione | Associa ciascuna persona al corrispondente account e documento. |  | Persona (1, 1) – Documento (1, 1) – Account (1, 1) |
| Abitazione | Associa ad ogni persona il proprio indirizzo. |  | Persona (1, 1) – Indirizzo (0, N) |
| Acquisto | Associa ciascun ordine all’account da cui è stato effettuato. |  | Ordine (1, 1) – Account (0, N) |
| Ordinazione | Associa ciascun prodotto specifico (ordinato) al corrispondente ordine.  Ogni ordine può essere composto al massimo da 5 prodotti specifici. |  | OrdineEffettuato (0, N) – ProdottoSpecifico (0, 1) |
| Tragitto | Associa ciascuna spedizione agli hub che percorre. | NumeroHub, DataArrivo, DataPartenza | Spedizione (0, N) – Hub (0, N) |
| PosizioneHub | Associa l’hub al proprio indirizzo. |  | Hub (1, 1) – Indirizzo (0, N) |
| RecapitoAlternativo | Associa ad ogni spedizione un possibile indirizzo alternativo. |  | Spedizione (0, 1), Indirizzo (0, N) |
| PagamentoOrdine | Associa ciascun ordine alla carta di pagamento attraverso il quale è stato effettuato il pagamento. |  | CartaPagamento (0, N) – OrdineEffettuato (1, 1) – RicevutaFiscale (0, 1) |
| Trasporto | Associa ciascun ordine alla corrispondente spedizione. |  | Spedizione (1, 1) – OrdineEffettuato (1, 1) |
| Estensione | Associa ciascun prodotto specifico (di cui è stata voluta un’estensione di garanzia) alla garanzia desiderata. |  | Garanzia (0, N) – ProdottoSpecifico (0, N) |
| Restituzione | Associa ciascuna motivazione di reso al reso corrispondente e ciascun reso al prodotto specifico corrispondente. |  | Reso (1, 1) – Motivazione (0, N) – ProdottoSpecifico (0, 1) |
| Selezionato | Associa a ciascun ordine il prodotto elettronico corrispondente. | PrezzoPagato, Quantita | ProdottoElettronico (0, N) – Ordine (0, N) |

## *Area Assistenza*

### **Entità**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nome entità | Attributi | Chiave primaria |
| Sintomo | CodSintomo, Nome, Descrizione | CodSintomo |
| Rimedio | CodRimedio, Descrizione | CodRimedio |
| Domanda | CodDomanda, Questione | CodDomanda |
| Ticket | Ticket, Data, Orario | Ticket |
| Preventivo | Prezzo, DataAccettazione | Ticket (chiave esterna) |
| OrdinePezzi | CodOrdine, DataOrdine, DataPrevista, DataArrivo | CodOrdine |
| Tecnico | CodTecnico, Provincia | CodTecnico |
| Orario | Data, FasciaOraria | Data, FasciaOraria |
| Guasto | CodGuasto | CodGuasto |

### **Relazioni**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nome relazione | Descrizione | Attributi | Entità coinvolte |
| Errore | Associa ciascun prodotto elettronico ai rispettivi sintomi. | CodErrore | Sintomo (1, N) – ProdottoElettronico (1, N) |
| Soluzione | Associa a ciascun sintomo i rispettivi rimedi. |  | Sintomo (0, N) – Rimedio (0, N) |
| Risposta | Associa a ciascuna domanda il rispettivo rimedio. |  | Domanda (1, 1) – Rimedio (0, N) |
| Assistenza | Associa a ciascun prodotto elettronico la rispettiva domanda. | NumDomanda | Domanda (1, N) – ProdottoElettronico (1, N) |
| Richiesta | Associa a ciascun ticket il rispettivo account. |  | Ticket (1, 1) – Account (0, N) |
| Diagnosi | Associa ciascun preventivo al rispettivo ticket (qualora sia necessaria un’ordinazione di nuovi pezzi per risolvere il problema). |  | Preventivo (1, 1) – Ticket (0, 1) |
| PagamentoPreventivo | Associa ciascun preventivo (accettato) alla corrispondente ricevuta fiscale e carta attraverso la quale è effettuato il pagamento. |  | Preventivo (0, 1) – CartaPagamento (0, N) – RicevutaFiscale (0, 1) |
| Rifornimento | Associa a ciascun ordine pezzi il rispettivo preventivo. |  | OrdinePezzi (1, 1) – Preventivo (0, 1) |
| Ordinata | Associa ciascuna parte all’ordine pezzi corrispondente. |  | OrdinePezzi (1, N) – Parte (0, N) |
| Intervento | Associa ciascun ticket (richiesta di intervento) al rispettivo tecnico. |  | Tecnico (0, N) – Ticket (0, 1) |
| SecondoIntervento | Associa a ciascun preventivo accettato il tecnico che effettuerà il secondo di intervento. | Data, Orario | Tecnico (0, N) – Preventivo (0, 1) |
| Disponibilita | Associa ciascun tecnico al rispettivo orario di disponibilità. | Disponibile | Tecnico (0, N) – Orario (0, N) |
| Risoluzione | Associa ciascun guasto ai possibili rimedi. | NumRisolto | Rimedio (0, N) – Guasto (0, N) |
| Sintomatologia | Associa ciascun guasto ai relativi sintomi. |  | Sintomo (0, N) – Guasto (1, N) |
| Malfunzionamento | Associa ciascun guasto al prodotto interessato. |  | ProdottoElettronico (0, N) – Guasto (1, 1) |

## *Area Smontaggio*

### **Entità**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nome entità | Attributi | Chiave primaria |
| Test | CodTest, Nome, TotaleSottoTest | CodTest |
| LottoEndOfLife | SedeSmontaggio, DurataPreventiva, DurataEffettiva, DataSmontaggio | CodLotto |
| LottoResi | DataCreazione, DataTest | CodLotto |
| StazioneSmontaggio | OrientazioneProdotto *(faccia),* CodStazione | CodStazione |
| UnitaScartata | OperazioniStazione,  CodScartata | CodScartata |
| OperazioneSmontaggio | CodOperazione *(INT),* Nome, Utensili *(attributo multiplo)*, Faccia | CodOperazione |
| SequenzaSmontaggio | CodSequenza, Tempo *(min)* | CodSequenza |

### **Relazioni**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nome relazione | Descrizione | Attributi | Entità coinvolte |
| TestSuperato | Associa ciascun reso ai rispettivi test. | NumSottotestFalliti, Superato | Test (0, N) – Reso (0, N) |
| SottoTest | Esprime i vincoli di precedenza tra i test. |  | TestSuccessivo (0, 1) – TestPrecedente (0, N) |
| Ricondizionamento | Associa ogni prodotto ricondizionato al proprio prodotto di origine. | CaseNuovo | ProdottoElettronico (0, 1) - ProdottoElettronico (0, 1) |
| Analisi | Associa ciascun test alla rispettiva famiglia di prodotto elettronici. |  | Test (1, 1) – ProdottoElettronico (0, N) |
| Verifica | Associa ad ogni parte il rispettivo test. |  | Test (0, N) – Parte (0, N) |
| AssegnatoS | Associa ciascuna stazione di smontaggio all’operatore corrispondente. |  | StazioneSmontaggio (1, 1) – Operatore (0, N) |
| AzioneS | Associa ciascuna operazione di smontaggio alle rispettive stazioni. | NumOperazione | StazioneSmontaggio (1, N) – OperazioneSmontaggio (1, N) |
| Smontata | Associa ad ogni parte l’operazione di smontaggio in cui essa viene smontata. |  | OperazioneSmontaggio (1, N) – Parte (0, N) |
| OrganizzazioneS | Associa ciascuna stazione di smontaggio alle rispettive sequenze di smontaggio. | NumStazione | SequenzaSmontaggio (1, N) – StazioneSmontaggio (1, N) |
| LineaSmontaggio | Associa a ciascun lotto end-of-life la rispettiva sequenza di smontaggio. |  | SequenzaSmontaggio (0, N) – LottoEndOfLife (0, 1) |
| ScartoS | Associa a ciascuna unità scartata la corrispondente stazione di smontaggio. |  | StazioneSmontaggio (0, N) – UnitaScarta (1, 1) |
| AppartenenzaS | Associa ciascuna unità scartata al rispettivo lotto end-of-life. |  | UnitaScartata (1, 1) – LottoEndOfLife (0, N) |
| Smantellamento | Associa ciascuna sequenza di smontaggio alla corrispondente famiglia di prodotti elettronici. |  | SequenzaSmontaggio (1, 1) – ProdottoElettronico (0, N) |
| MaterialeRecuperato | Associa ad ogni prodotto smaltito il materiale recuperato durante lo smaltimento. | Quantita | ProdottoSpecifico (0, N) – Materiale (0, N) |
| ParteRecuperata | Associa ad ogni prodotto smaltito le parti recuperate durante lo smaltimento. | Numero | ProdottoSpecifico (0, N) – Parte (0, N) |
| Smaltimento | Associa a ciascun prodotto specifico (che è stato oggetto di reso) al rispettivo lotto end-of-life. |  | LottoEndOfLife (1, N) – ProdottoSpecifico (0, 1) |
| Aggregazione | Associa ciascun reso al rispettivo lotto, creato per testarlo. |  | Reso (0, 1) – LottoResi (1, N) |
| Smontaggio | Associa ogni operazione alle operazioni che devono essere effettuate precedentemente per i vincoli di precedenza tecnologica. |  | OperazioneSmontaggio (0, N) - OperazioneSmontaggio (0, N) |

# **Ristrutturazione del diagramma E – R**

Nella seguente fase di progettazione abbiamo eseguito la ristrutturazione dello schema concettuale realizzato, eliminandone generalizzazioni e attributi multipli presenti.

## **Eliminazione delle generalizzazioni:**

### *Ordine*

Nella ristrutturazione della generalizzazione riguardante le entità Ordine, Carrello e OrdineEffettuato abbiamo deciso di rimuovere le due entità figlie (Carrello e OrdineEffettuato) accorpandole all’entità genitore ‘Ordine’, alla quale abbiamo pertanto aggiunto l’attributo ‘stato’ che potrà avere i seguenti valori: *carrello, in processazione, in preparazione, spedito, evaso, pendente.* Questa scelta è stata effettuata poiché gli accessi alle figlie e al padre erano contestuali ed inoltre la figlia Carrello non aveva né attributi né relazioni proprie.

La differenza tra un ordine effettuato ed un carrello sarà quindi data dal valore dell’attributo ‘stato’ degli ordini stessi.

### *Lotto*

Nella ristrutturazione della generalizzazione riguardante le entità Lotto, LottoProduzione, LottoResi e LottoEndOfLife abbiamo deciso di non rimuovere nessuna delle entità citate e di creare di conseguenza le relazioni Gen1, Gen2, Gen3 che collegano all’entità Lotto rispettivamente, con cardinalità 1,1 LottoEndOfLife, LottoResi, LorroProduzione; tutte e tre aventi chiave esterna data dall’entità Lotto.

La decisione così presa è dettata dal fatto che, quando richiesti, gli accessi alle tre entità figlie e all’entità genitore sarebbero sempre stati separati, il ché avrebbe reso meno efficiente il database nel caso avessimo deciso di accorpare le entità figlie nel padre o viceversa di eliminarlo, dovendo creare associazioni in più per ogni singola figlia.

## **Gestione degli attributi composti:**

Nel diagramma iniziale non erano presenti attributi composti.

## **Gestione degli attributi multipli:**

### *Utensile*

Nella ristrutturazione dell’attributo multiplo ‘Utensile’ abbiamo deciso di creare un’entità vera e propria il cui contenuto è dato dal contenuto dei valori dell’attributo multiplo ‘utensili’, comune alle entità ‘OperazioneMontaggio’ e ‘OperazioneSmontaggio’, relazionata proprio con le stesse due entità a cui appartenevano gli attributi multipli attraverso le relazioni ‘UtilizzoMontaggio’ e ‘UtilizzoSmontaggio’ con cardinalità 0, N.

# **Tabelle Entità – Relazioni ristrutturate**

Riportiamo di seguito le modifiche effettuate alle tabelle successive alla ristrutturazione del diagramma E-R, omettendo le entità e le relazione non modificate.

## *Area Produzione*

### **Entità**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nome entità | Attributi | Chiave primaria |
| ProdottoElettronico | Marca, Modello, Nome, NumFacce, CodProdotto, Prezzo, SogliaResi, Colore, MediaVoti, NumVenduti | CodProdotto |
| Lotto | CodLotto, NumProdotti | CodLotto |
| LottoProduzione | Sede, DurataPreventiva, DurataEffettiva, DataProduzione | CodLotto (Chiave esterna) |
| OperazioneMontaggio | CodOperazione, Faccia, Nome | CodOperazione |
| Utensile | Nome | Nome |

### **Relazioni**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nome relazione | Descrizione | Attributi | Entità coinvolte |
| Gen3 | Associa ai lotti di produzione la loro particolare tipologia. |  | Lotto (0, N) – LottoProduzione (1, 1) |
| UtilizzoMontaggio | Associa ad ogni operazione di montaggio gli utensili utilizzati per la sua esecuzione. |  | OperazioneMontaggio (0, N) – Utensile (0, N) |

## *Area Vendita*

### **Entità**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nome entità | Attributi | Chiave primaria |
| Ordine | CodOrdine, DataOrdine, Stato | CodOrdine |
| RicevutaFiscale | CodRicevuta, Importo | CodRicevuta |

### **Relazioni**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nome relazione | Descrizione | Attributi | Entità coinvolte |
| PagamentoOrdine | Associa ciascun ordine alla carta di pagamento attraverso il quale è stato effettuato il pagamento. |  | CartaPagamento (0, N) – Ordine (0, 1) – RicevutaFiscale (0, 1) |
| Trasporto | Associa ciascun ordine alla corrispondente spedizione. |  | Spedizione (1, 1) – Ordine (0, 1) |
| Estensione | Associa ciascun prodotto specifico (di cui è stata voluta un’estensione di garanzia) alla garanzia desiderata. | ScadenzaGaranzia | Garanzia (0-N) – ProdottoSpecifico (0, N) |
| Ordinazione | Associa ciascun prodotto specifico (ordinato) al corrispondente ordine.  Ogni ordine può essere composto al massimo da 5 prodotti specifici. |  | Ordine (0, N) – ProdottoSpecifico (0, 1) |

## *Area Smontaggio*

### **Entità**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nome entità | Attributi | Chiave primaria |
| OperazioneSmontaggio | CodOperazione, Faccia, Nome | CodOperazione |

### **Relazione**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nome relazione | Descrizione | Attributi | Entità coinvolte |
| UtilizzoSmontaggio | Associa ad ogni operazione di smontaggio gli utensili utilizzati per la sua esecuzione. |  | OperazioneSmontaggio (0, N) – Utensile (0, N) |
| Gen1 | Associa ai lotti di end of life la loro particolare tipologia. |  | Lotto (0, N) – LottoEndOfLife (1, 1) |
| Gen2 | Associa ai lotti di reso la loro particolare tipologia. |  | Lorro (0, N) – LottoResi (1, 1) |

# **Tavola dei volumi**

## *Area Produzione*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume | Motivazione |
| ProdottoElettronico | E | 500 | Ipotesi. |
| Categoria | E | 10 | Ipotizziamo che vengano prodotte 10 categorie diverse di prodotti elettronici. |
| CaratteristicaProdotto | E | 8 | Ipotesi. |
| ProdottoSpecifico | E | (500\*1.000.000) + 800.000 = 500.800.000 | Ipotizziamo che vengano prodotte in media un milione di copie per ogni prodotto elettronico. Inoltre sommiamo il numero di prodotti ricondizionati. |
| Parte | E | 500\*30 = 15.000 | Ogni prodotto è composto, in media, da 30 parti differenti. |
| Materiale | E | 40 | Le parti saranno composte da circa 40 materiali diversi per ipotesi. |
| Giunzione | E | 1000 | I prodotti realizzati nell’azienda, utilizzeranno circa 1000 giunzioni differenti. |
| CaratteristicaGiunzione | E | 10 | Ipotesi. |
| OperazioneMontaggio | E | 20\*500 = 10.000 | Ipotizziamo che ogni prodotto sia realizzato, in media, attraverso 20 operazioni differenti. |
| Utensile | E | 200 | Ipotesi. |
| Lotto | E | (500.000.000 / 100) + 1.500.000 + 18.000= 6.518.000 | Somma dei lotti produzione, resi, end of life. |
| LottoProduzione | E | 500.000.000 / 100 = 5.000.000 | In media un lotto di produzione è composto da 100 unità. |
| SequenzaMontaggio | E | 15\*500 = 7.500 | Ci sono in media 15 sequenze diverse per realizzare un prodotto elettronico. |
| StazioneMontaggio | E | 7.500\*20 / 3 = 52.500 | In ogni stazione ci sono circa 3 operazioni. Per ogni sequenza di montaggio ci sono circa 7 stazioni (20/3). |
| UnitaPersa | E | 5.000.000\*2 = 10.000.000 | Per ogni lotto di produzione vengono perse circa 2 unità. |
| Operatore | E | 10.000 | Ipotesi. |
| OperazioneCampione | E | 20 | Ipotesi. |
| Magazzino | E | 50 | Ipotesi. |
| Costituito | R | 500\*30 = 15.000 | Ogni prodotto è composto, in media, da 30 parti differenti. |
| Tipo | R | 500 | Ogni prodotto elettronicoappartiene ad una categoria. |
| Istanza | R | 500.800.000 | C’è una record per ogni prodotto specifico. |
| Realizzazione | R | 7.500 | Un record per ogni sequenza montaggio. |
| StoccaggioLotto | R | 6.518.000\*3 = 19.554.000 | In media un lotto viene spostato in 3 magazzini diversi. |
| Composizione | R | 15.000\*3 = 45.000 | Ogni parte è composta in media da 3 materiali. |
| Assemblaggio | R | 10.000\*3 = 30.000 | In media ogni operazione ha vincolo di precedenza tecnologica con almeno 3 operazioni. |
| Produzione | R | 500.000.000 | C’è un record per ogni prodotto specifico. |
| Montata | R | 10.000\*2 = 20.000 | In media un’operazione monta 2 parti. |
| Fissaggio | R | 10.000\* 5 = 50.000 | In media un’operazione montaggio utilizza 5 giunzioni per fissare le sue parti. |
| AzioneM | R | 75.000\*3 = 225.000 | In ogni stazione vengono effettuate in media 3 operazioni. |
| ScartoM | R | 10.000.000 | C’è un record per ogni unità persa. |
| AppartenenzaM | R | 10.000.000 | C’è un record per ogni unità persa. |
| AssegnatoM | R | 52.500 | C’è un record per ogni stazione montaggio. |
| Specializzazione | R | 10.000\*5 = 50.000 | Ogni operatore è stato testato in 5 operazioni campione. |
| LineaAssemblaggio | R | 5.000.000 | C’è un record per ogni lotto produzione. |
| OrganizzazioneM | R | 7.500\*7 = 52.500 | Ogni sequenza è composta da 7 stazioni. |
| Variazione | R | 3\*500 = 1.500 | Ogni prodotto ha, in media, 3 caratteristiche. |
| Cataglogazione | R | 3\*1.000 = 3.000 | Ogni giunzione ha, in media, 3 caratteristiche. |
| UtilizzoMontaggio | R | 10.000 | In media viene utilizzato un utensile per operazione. |
| Gen3 | R | 5.000.000 | C’è un record per ogni lotto produzione. |

## *Area Vendita*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume | Motivazione |
| Persona | E | 150.000.000 | Ipotesi. |
| Documento | E | 150.000.000 | C’è un record per ogni persona. |
| Account | E | 150.000.000 | C’è un record per ogni persona. |
| Ordine | E | (400.000.000 / 2) + 1.000.000 = 201.000.000 | In media ogni ordine è composto da 2 prodotti. Per ipotesi i prodotti venduti sono 400.000.000.  Per ipotesi i due prodotti appartenenti ad uno stesso ordine sono prodotti elettronici diversi.  Ipotizziamo che ci siano 1.000.000 di ordini in corso. |
| Recensione | E | 400.000.000 / 10 = 4.000.000 | Ipotizziamo che i prodotti venduti siano 400.000.000 e che solo 1/10 degli utenti abbia lasciato una recensione. |
| CartaPagamento | E | 150.000.000 | Ogni persona ha pagato con una carta di pagamento. |
| Indirizzo | E | 200.005.000 | È presente almeno un indirizzo a persona e consideriamo che 1/4 delle volte venga aggiungano un indirizzo alternativo. Sommiamo infine gli indirizzi degli hub. |
| Spedizione | E | 200.000.000 | C’è un record per ogni ordine effettuato, ipotizziamo che siano 200.000.000. |
| RicevutaFiscale | E | 200.000.000 + 125.000 = 300.125.000 | Una ricevuta fiscale per ogni ordine effettuato e per ogni preventivo pagato. |
| Hub | E | 5.000 | Ipotesi. |
| Garanzia | E | 30 | Ipotesi. |
| Reso | E | 1.000.000 | Ipotesi. |
| Motivazione | E | 15 | Ipotesi. |
| Ordinazione | R | 200.000.000 \* 2 = 400.000.000 | Ogni ordine è composto in media da 2 prodotti.  I prodotti degli ordini in corso non fanno parte di questa relazione. |
| Recensito | R | 4.000.000 | Un record per ogni recensione. |
| StoccaggioReso | R | 1.000.000\*2 = 2.000.000 | Ogni reso viene stoccato in media in 2 magazzini. |
| Iscrizione | R | 150.000.000 | C’è un record per ogni account. |
| Acquisto | R | 200.000.000 | C’è un record per ogni ordine effettuato. |
| PagamentoOrdine | R | 200.000.000 | C’è un record per ogni ordine effettuato. |
| Trasporto | R | 200.000.000 | C’è un record per ogni ordine effettuato. |
| Estensione | R | 400.000.000 / 100 = 4.000.000 | La garanzia è stata estesa sull’ 1% dei prodotti venduti. |
| Restituzione | R | 1.000.000 | Un record per ogni reso. |
| Abitazione | R | 150.000.000 | Un record per ogni persona. |
| Tragitto | R | 5\*200.000.000 = 1.000.000.000 | In media una spedizione percorre 5 Hub. |
| RecapitoAlternativo | R | 200.000.000 / 4 = 50.000.000 | Circa il 25% delle volte viene inserito un indirizzo alternativo. |
| PosizioneHub | R | 5.000 | Un record per ogni hub. |
| Selezionato | R | 201.000.000 \* 2 = 402.000.000 | Ogni ordine è composto in media da 2 prodotti.  I prodotti degli ordini in corso fanno parte di questa relazione. |

## *Area Assistenza*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume | Motivazione |
| Sintomo | E | 2000 | Ipotesi. |
| Rimedio | E | 2000 | Un rimedio può risolvere più sintomi e allo stesso tempo un sintomo può avere più rimedi. |
| Domanda | E | 500\*10 / 5 = 1000 | Ipotizziamo che la sequenza di domande proposta per ogni singolo prodotto sia di 10. Una stessa domanda può essere condivisa da più prodotti (ipotesi: in media 5). |
| Ticket | E | 1.000.000 | Ipotesi. |
| Preventivo | E | 1.000.000 / 2 = 500.000 | Ipotizziamo che il tecnico riesca a risolvere il problema senza ordinare pezzi il 50% delle volte. |
| OrdinePezzi | E | 500.000 / 2 = 250.000 | Ipotizziamo che la metà dei preventivi non venga accettata. |
| Tecnico | E | 2000 | Ipotesi. |
| Orario | E | 6\*300 = 1.800 | Le fasce orarie disponibili sono 6. Inoltre, il database tiene traccia di tutti gli interventi dell’ultimo anno (ipotizziamo 300 giorni lavorativi su 365). |
| Guasto | E | 500\*10 = 5.000 | Ipotizziamo siano stati memorizzati in media 10 guasti per ciascun prodotto elettronico. |
| Errore | R | 500\*100 = 50.000 | Per ogni prodotto elettronico si possono verificare 100 diversi sintomi. |
| Soluzione | R | 2.000\*3 = 6.000 | Alcuni sintomi potrebbero non avere rimedi, mentre altri potrebbero avere più possibili rimedi (ipotesi: in media 3). |
| Risposta | R | 1.000 | C’è un record per ogni domanda. |
| Assistenza | R | 500\*10 = 5.000 | In media ci sono 10 domande per ogni prodotto elettronico. |
| Richiesta | R | 1.000.000 | C’è un record per ogni ticket. |
| Diagnosi | R | 500.000 | C’è un record per ogni preventivo. |
| PagamentoPreventivo | R | 250.000 | Ipotizziamo che la metà dei preventivi non venga accettata. |
| Rifornimento | R | 250.000 | Un record per ogni ordine pezzi. |
| Ordinata | R | 250.000\*2 = 500.000 | In media ogni ordine di pezzi ordina 2 parti. |
| Intervento | R | 1.000.000 | Un record per ogni ticket. |
| Secondo intervento | R | 250.000 | Un record per ogni preventivo accettato. |
| Disponibilita | R | 3\*200 \*2000 = 1.200.000 | Ogni tecnico è disponibile in media per 3 fasce orarie al giorno per 200 giorni lavorativi. |
| Risoluzione | R | 3\*5.000 = 15.000 | Ipotizziamo che in media ogni guasto abbia 3 possibili rimedi. |
| Sintomatologia | R | 4\*5.000 = 20.000 | Ipotizziamo che in media ogni guasto abbia 4 sintomi. |
| Malfunzionamento | R | 5.000 | Ogni guasto è relazionato con un prodotto elettronico. |

## *Area Smontaggio*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume | Motivazione |
| Test | E | 50 \* 500 = 25.000 | Ipotizziamo che ci siano in media 50 test per ogni prodotto elettronico poiché ci possono essere più test che verificano uno stesso prodotto elettronico e ci sono più test che verificano più prodotti elettronici contemporaneamente. |
| LottoResi | E | 1.000.000\*9/10 / 50 = 18.000 | Circa il 90% dei resi sono stati aggregati in lotti per essere testati. Ciascun lotto di resi è composto da 50 prodotti. |
| LottoEndOfLife | E | 30.000.000 / 20 = 1.500.000 | Dei 500.000.000 di prodotti realizzati ipotizziamo che 400.000.000 siano stati venduti e 30.000.000 siano arrivati a fine vita. Ipotizziamo che un lotto end of life contenga in media 20 prodotti. |
| SequenzaSmontaggio | E | 500\*10 = 5.000 | Ipotizziamo che ci siano in media 10 sequenze di smontaggio per ogni prodotto. |
| OperazioneSmontaggio | E | 20\* 500 = 10.000 | Ipotizziamo che una sequenza per smontare completamente un prodotto sia composta da 20 operazioni. |
| StazioneSmontaggio | E | 4\*5.000 = 20.000 | In ogni stazione ci sono in media 3 operazioni. Una sequenza è composta in media da 12 operazioni (i prodotti non vengono smontati contemporaneamente). Per ogni sequenza ci sono 4 stazioni (12/3). |
| UnitaScartata | E | 2\*1.500.000 = 3.000.000 | Per ogni lotto end of life vengono scartate 2 unità. |
| TestSuperato | R | 1.000.000\* 20 = 20.000.000 | Ipotesi: su ogni reso sono stati effettuati in media 20 test. |
| SottoTest | R | 25.000 | Ogni test ha un test precedente (tranne il primo della sequenza). |
| Analisi | R | 25.000 | Un record per ogni test. |
| Verifica | R | 25.000 | In media un test verifica una parte. |
| AssegnatoS | R | 20.000 | Un record per ogni stazione smontaggio. |
| AzioneS | R | 20.000\*2 = 40.000 | In ogni stazione vengono effettuate in media 2 operazioni. |
| Smontata | R | 10.000\*2 = 20.000 | In media un’operazione smonta 2 parti. |
| OrganizzazioneS | R | 5.000\*4 = 20.000 | Ogni sequenza è composta da 4 stazioni. |
| LineaSmontaggio | R | 1.500.000 | Un record per ogni lotto end of life. |
| ScartoS | R | 3.000.000 | Un record per ogni unità scartata. |
| AppartenenzaS | R | 3.000.000 | Un record per ogni unità scartata. |
| Smantellamento | R | 5.000 | Un record per ogni sequenza smontaggio. |
| MaterialeRecuperato | R | 1.500.000\*(9/10)\*10 = 13.500.000 | In media vengono recuperati 10 materiali diversi per ogni prodotto smaltito.  Ipotizziamo che dei 1.500.000 lotti di resi, il 90% siano già stati smaltiti. |
| ParteRecuperata | R | 1.500.000\*(9/10)\*7 = 9.450.000 | In media vengono recuperati 7 parti diverse per ogni prodotto smaltito.  Ipotizziamo che dei 1.500.000 lotti di resi, il 90% siano già stati smaltiti. |
| Aggregazione | R | 1.000.000\*9/10 = 900.000 | Il 90% dei resi sono aggregati in lotti. |
| StoccaggioLottoResi | R | 18.000\*3 = 54.000 | In media un lotto viene spostato in 3 magazzini diversi. |
| StoccaggioEndOfLife | R | 1.500.000\*3 = 4.500.000 | In media un lotto viene spostato in 3 magazzini diversi. |
| UtilizzoSmontaggio | R | 10.000 | In media viene utilizzato un utensile per operazione. |
| Ricondizionamento | R | 800.000 | L’80% dei resi sono stati ricondizionati. |
| Smaltimento | R | 30.000.000 | Dei 500.000.000 di prodotti realizzati ipotizziamo che 400.000.000 siano stati venduti e 30.000.000 siano arrivati a fine vita. |
| Smontaggio | R | 3 \* 10.000 = 30.000 | In media per ogni operazione di smontaggio è necessario avere già fatto 3 precedenti per vincoli di precedenza tecnologica. |
| Gen1 | R | 1.500.000 | Un record per ogni lotto end of life. |
| Gen2 | R | 18.000 | Un record per ogni lotto di resi. |

# **Individuazione delle operazioni significative e studio delle Tavole degli accessi**

## *Prodotto di ‘categoria’ tra TOT1 € e TOT2 €*

**Descrizione:** Selezione dei prodotti di una determinata categoria che hanno il prezzo compreso tra due valore inseriti dall’utente.

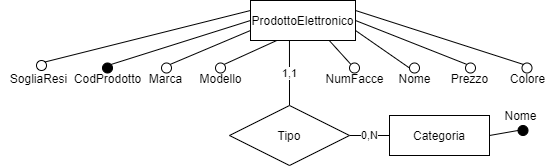
**Input:** Categoria, Val\_1, Val\_2.

**Output:** CodProdotto, Nome, Marca, Modello, Prezzo.

**Frequenza giornaliera:** Ipotizziamo che l’azienda sia in attività da 20 anni e che gli ordini effettuati siano 200.000.000 => 200.000.000 / (20\*365) = 27.000 ca. (ordini effettuati al giorno).

Ogni volta che un utente effettua un ordine utilizzerà questa operazione, in media, 10 volte => *270.000 volte al giorno.*

**Porzione di diagramma interessata:**



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| ProdottoElettronico | Entità | 500 |
| Tipo | Relazione | 500 |
| Categoria | Entità | 10 |

**Tavola degli accessi:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | | | Numero degli accessi | Tipo | | Descrizione | |
| Tipo | | **Relazione** | **50** | | | **L** | | Leggo i 50 prodotti della categoria selezionata. |
| ProdottoElettronico | | **Entità** | **50** | | | **L** | | Leggo gli attributi dei 50 prodotti. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 50 + 50 = 100 *letture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **100\*270.000 = 27.000.000 *accessi in lettura*** |

## *Media di unità perse data una sequenza di montaggio*

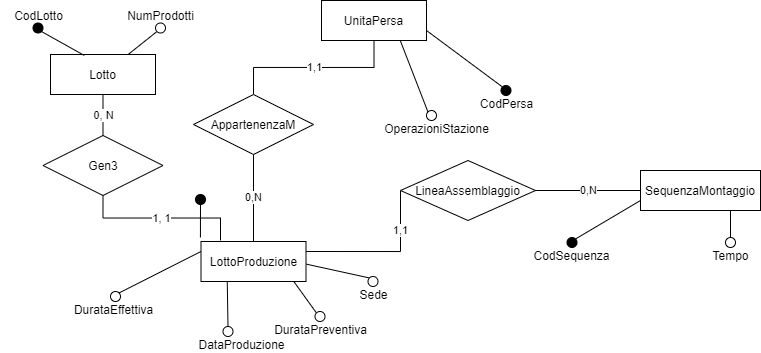
**Descrizione:** Calcolo della media delle unità perse data una sequenza.

**Input:** CodSequenza.

**Output:** MediaUnitaPersa.

**Frequenza giornaliera:** *100 volte al giorno.*

**Porzione di diagramma interessata:**



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| SequenzaMontaggio | Entità | 7.500 |
| LineaAssemblaggio | Relazione | 5.000.000 |
| LottoProduzione | Entità | 5.000.000 |
| Gen3 | Relazione | 5.000.000 |
| Lotto | Entità | 6.518.000 |
| AppartenenzaM | Relazione | 10.000.000 |
| UnitaPersa | Entità | 10.000.000 |

**Tavola degli accessi:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | | | Numero degli accessi | Tipo | | Descrizione | |
| LineaAssemblaggio | | **Relazione** | **670** | | | **L** | | Leggo tutte le linee di assemblaggio che usufruiscono della sequenza di montaggio selezionata. |
| AppartenenzaM | | **Relazione** | **1.340** | | | **L** | | Leggo tutte le unità perse dei lotti di produzione delle relative linee di assemblaggio. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 670+1.340 = 2.010 *letture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **2.010\*100 = 134.670 *accessi in lettura*** |

## *Nuova unità persa*

**Descrizione:** Inserimento di una nuova unità persa nella base di dati.

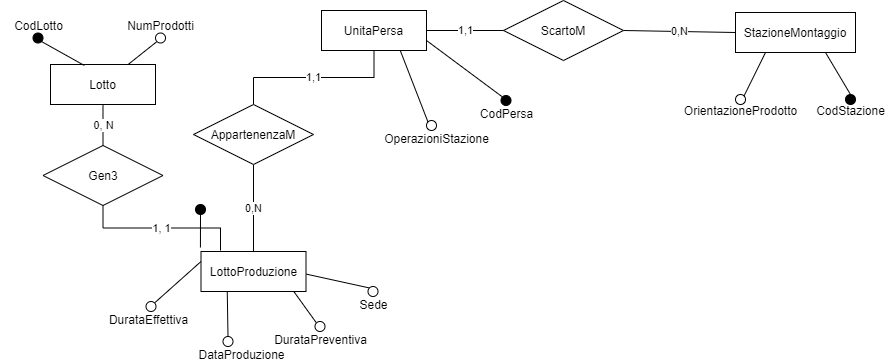
**Input:** CodLotto, CodStazione, OperazioniStazione.

**Output:** *E’ un inserimento.*

**Frequenza giornaliera:** L’azienda lavora da 20 anni per 300 giorni lavorativi l’anno: 5.000.000 / (20\*300) = 830 ca. => ci sono circa 830 lotti completati al giorno.

* *830\*2 = 1.660 volte al giorno.*

**Porzione di diagramma interessata:**



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| UnitaPersa | Entità | 10.000.000 |
| AppartenenzaM | Relazione | 10.000.000 |
| ScartoM | Relazione | 10.000.000 |

**Tavola degli accessi:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | | Descrizione |
| UnitaPersa | **Entità** | **1** | | **S** | Scrivo la nuova unità persa nella base di dati. |
| AppartenenzaM | **Relazione** | **1** | | **S** | Scrivo il codice del lotto da cui proviene. |
| ScartoM | **Relazione** | **1** | | **S** | Scrivo la stazione montaggio da cui proviene. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 1+1+1 = 3 *scritture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **3\*1.660 = 4.980 *accessi in scrittura***  ***Contiamo doppi gli accessi in scrittura:* 9.960** |

## *Cronologia dei prodotti acquistati*

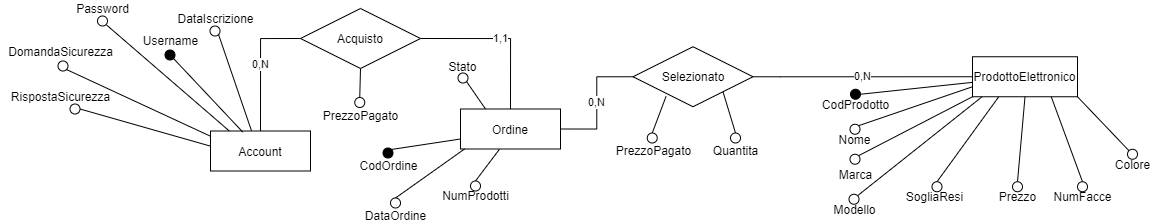
**Descrizione:** Elenco degli acquisti di un account ordinati in ordine cronologico.

**Input:** Username.

**Output:** Nome, Marca, Modello, PrezzoPagato, Data

**Frequenza giornaliera:** *100.000 volte al giorno.*

**Porzione di diagramma interessata:**



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| Account | Entità | 150.000.000 |
| Acquisto | Relazione | 200.000.000 |
| Ordine | Entità | 201.000.000 |
| Selezionato | Relazione | 402.000.000 |
| ProdottoElettronico | Entità | 500 |

**Tavola degli accessi:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | | Numero degli accessi | | Tipo | | Descrizione | |
| Acquisto | | **Relazione** | | **2** | | **L** | | Leggo gli ordini dell’account selezionato. |
| Ordine | | **Entità** | | **2** | | **L** | | Leggo la data degli ordini. |
| Selezionato | | **Relazione** | | **4** | | **L** | | Leggo i prodotti acquistati dall’account selezionato. |
| ProdottoElettronico | | **Entità** | | **4** | | **L** | | Leggo gli attributi dei prodotti elettronici acquistati. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 2+2+4+4 = 12 *letture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **12\*100.000 = 1.200.000 *accessi in lettura*** |

## *Operatori che hanno perso più di 1 unità nello stesso lotto*

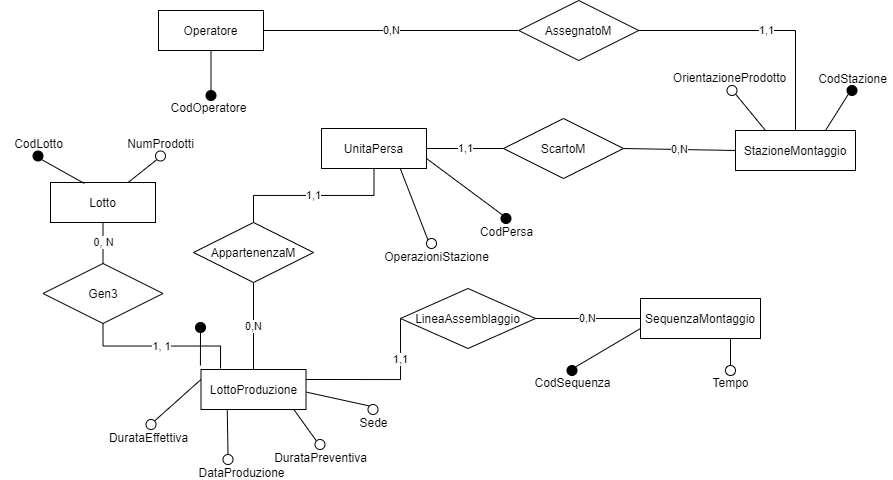
**Descrizione:** Elenco degli operatori che hanno perso più di 1 unità nello stesso lotto.

**Input:** CodSequenza.

**Output:** CodOperatore.

**Frequenza giornaliera:** *100 volte al giorno.*

**Porzione di diagramma interessata:**



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| SequenzaMontaggio | Entità | 7.500 |
| StazioneMontaggio | Entità | 52.500 |
| ScartoM | Relazione | 10.000.000 |
| UnitaPersa | Entità | 10.000.000 |
| AppartenenzaM | Relazione | 10.000.000 |
| AssegnatoM | Relazione | 52.500 |
| Operatore | Entità | 10.000 |
| LineaAssemblaggio | Relazione | 5.000.000 |
| LottoProduzione | Entità | 5.000.000 |
| Gen3 | Relazione | 5.000.000 |
| Lotto | Entità | 6.518.000 |

**Tavola degli accessi:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | | Numero degli accessi | | Tipo | | Descrizione | |
| LineaAssemblaggio | | **Relazione** | | **670** | | **L** | | Leggo tutte le linee di assemblaggio che usufruiscono della sequenza di montaggio selezionata. |
| AppartenenzaM | | **Relazione** | | **1.340** | | **L** | | Leggo tutte le unità perse dei lotti di produzione delle relative linee di assemblaggio. |
| ScartoM | | **Relazione** | | **1.340** | | **L** | | Leggo la stazione di montaggio da cui proviene. |
| AssegnatoM | | **Relazione** | | **10** | | **L** | | Leggo i codici degli operatori assegnati alle relative stazioni di montaggio. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 670+1.340+1.340+10 = 3.360 letture |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **3.360\*100 = 336.000 *accessi in lettura*** |

## *Ranking dei primi 15 prodotti di ‘categoria’ più venduti*

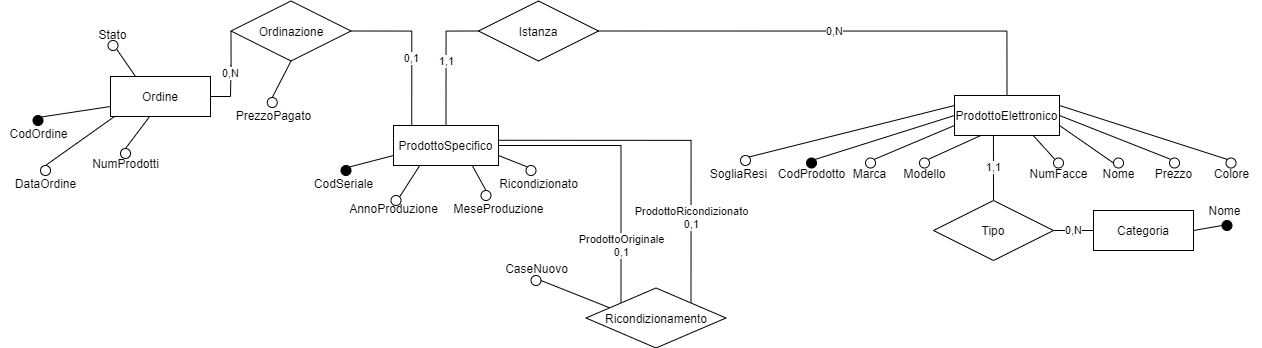
**Descrizione:** Elenco dei primi 15 prodotti più venduti per ‘categoria’ ordinato per numero di vendite.

**Input:** Categoria.

**Output:** Nome, Marca, Modello, Prezzo, NumVenduto, Rank.

**Frequenza giornaliera:** *270.000 volte al giorno.*

**Porzione di diagramma interessata:**



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| ProdottoElettronico | Entità | 500 |
| Tipo | Relazione | 500 |
| Categoria | Entità | 10 |
| Istanza | Relazione | 500.800.000 |
| ProdottoSpecifico | Entità | 500.800.000 |
| Ricondizionamento | Relazione | 800.000 |
| Ordinazione | Relazione | 400.000.000 |
| Ordine | Entità | 201.000.000 |

**Tavola degli accessi:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | | | Numero degli accessi | | Tipo | | Descrizione |
| Tipo | | **Relazione** | **50** | | **L** | | Leggo i prodotti elettronici della categoria selezionata. | |
| ProdottoElettronico | | **Entità** | **50** | | **L** | | Leggo gli attributi dei 50 prodotti elettronici. | |
| Istanza | | **Relazione** | **50.000.000** | | **L** | | Leggo i prodotti specifici relativi alla categoria selezionata.  Ci sono in media 1.000.000 di prodotti specifici per ogni categoria: 50\*1.000.000. | |
| Ordinazione | | **Relazione** | **40.000.000** | | **L** | | Leggo il numero di prodotti specifici venduti.  E’ stato venduto l’80% dei prodotti. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 50+50+50.000.000+40.000.000 = 90.000.100 *letture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **90.000.100\*270.000 = 24.300.027.000.000 *accessi in lettura*** |

## *Nuovo ordine*

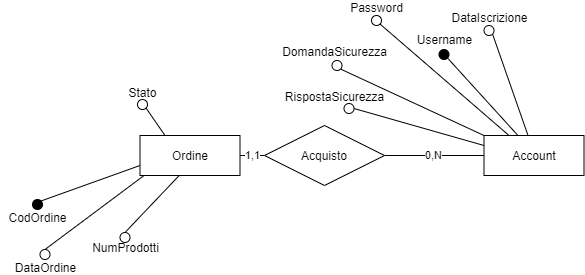
**Descrizione:** Creazione di un nuovo ordine.

**Input:** *NuovoOrdine (Carrello)*, Username.

**Output:** *E’ un inserimento.*

**Frequenza giornaliera:** Ipotizziamo che vengano cancellati 3.000 ordini al giorno. Sapendo che gli ordini completati sono 27.000 => *Nuovo ordine = 30.000 al giorno.*

**Porzione di diagramma interessata:**



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| Ordine | Entità | 201.000.000 |
| Acquisto | Relazione | 200.000.000 |
| Account | Entità | 150.000.000 |

**Tavola degli accessi:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| Ordine | **Entità** | **1** | **S** | Scrivo il nuovo ordine creato. |
| Acquisto | **Relazione** | **1** | **S** | Scrivo l’account che ha creato il nuovo ordine. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 1+1 = 2 *scritture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **2\*30.000 = 60.000 *accessi in scrittura***  ***Contiamo doppi gli accessi in scrittura:* 120.000** |

## *Nuovo prodotto nel carrello*

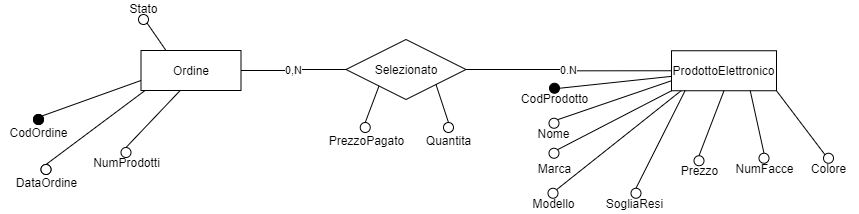
**Descrizione:** Nuovo prodotto specifico aggiunto in un ordine non ancora completato.

**Input:** CodOrdine, CodProdotto.

**Output:** *E’ un inserimento.*

**Frequenza giornaliera:** In media ogni ordine ha 2 prodotti => *27.000\*2 = 54.000.*

**Porzione di diagramma interessata:**



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| ProdottoElettronico | Entità | 500 |
| Selezionato | Relazione | 402.000.000 |
| Ordine | Entità | 201.000.000 |

**Tavola degli accessi:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| Selezionato | | **Relazione** | **1** | **S** | Scrivo il nuovo prodotto aggiunto all’ordine. |
| Ordine | | **Entità** | **1** | **L** | Leggo il numero di prodotti dell’ordine. |
| Ordine | | **Entità** | **1** | **S** | Aumento di 1 il numero di prodotti. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 1 *lettura*  1+1 = 2  *scritture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **1\*54.000 = 54.000 *accessi in lettura***  **2\*54.000 = 108.000 *accessi in scrittura***  ***Contiamo doppi gli accessi in scrittura:* 216.000**  **TOT: 216.000+54.000 = 270.000** |

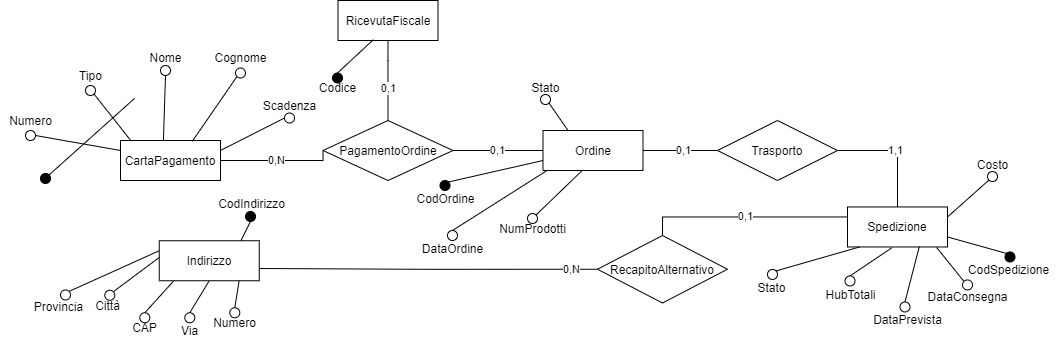
## *Completamento di un ordine con indirizzo alternativo*

**Descrizione:** Completamento e pagamento di un ordine, inoltre viene restituito il codice della spedizione al cliente.

**Input:** CodOrdine, Numero, Tipo, Nome, Cognome, AnnoScadenza, MeseScadenza, DataPrevista, CostoSpedizione, Provincia, Città, CAP, Via, Numero.

**Output:** CodSpedizione.

**Frequenza giornaliera:** *7.000 ordini completati al giorno.*

**Porzione di diagramma interessata:** 

**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| Ordine | Entità | 201.000.000 |
| PagamentoOrdine | Relazione | 200.000.000 |
| CartaPagamento | Entità | 150.000.000 |
| RicevutaFiscale | Entità | 300.125.000 |
| Trasporto | Relazione | 200.000.000 |
| Spedizione | Entità | 200.000.000 |
| RecapitoAlternativo | Relazione | 50.000.000 |
| Indirizzo | Entità | 200.005.000 |

**Tavola degli accessi:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | | Numero degli accessi | | Tipo | | Descrizione | |
| Ordine | | **Entità** | | **1** | | **S** | | Aggiorno lo stato di ordine: NON è più un ‘carrello’. |
| PagamentoOrdine | | **Relazione** | | **1** | | **S** | | Scrivo il pagamento effettuato per completare l’ordine. |
| CartaPagamento | | **Entità** | | **1** | | **S** | | Scrivo gli attributi della carta di pagamento utilizzata. |
| RicevutaFiscale | | **Entità** | | **1** | | **S** | | Scrivo il codice della ricevuta fiscale. |
| Trasporto | | **Relazione** | | **1** | | **S** | | Scrivo la spedizione che effettuerà l’ordine. |
| Spedizione | | **Entità** | | **1** | | **S** | | Aggiorno lo stato della spedizione. |
| RecapitoAlternativo | | **Relazione** | | **1** | | **S** | | Scrivo il codice del recapito alternativo. |
| Indirizzo | | **Entità** | | **1** | | **S** | | Scrivo gli attributi dell’indirizzo alternativo. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 1+1+1+1+1+1+1+1 = 8 *scritture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **8\*7.000 = 56.000 *accessi in scrittura***  ***Contiamo doppi gli accessi in scrittura: 112.000*** |

## *Incassi del mese dell’anno richiesto derivanti dagli ordini*

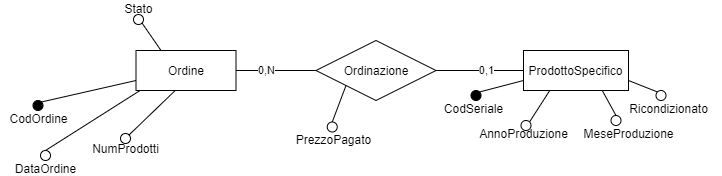
**Descrizione:** Calcolo degli incassi del mese dell’anno richiesto.

**Input:** Mese, Anno

**Output:** IncassiMese.

**Frequenza giornaliera:** *1 volta al mese.*

**Porzione di diagramma interessata:**



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| Ordine | Entità | 201.000.000 |
| Ordinazione | Relazione | 400.000.000 |
| ProdottoSpecifico | Entità | 500.800.000 |

**Tavola degli accessi:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | | Numero degli accessi | | Tipo | | Descrizione | |
| Ordine | | **Entità** | | **837.500** | | **L** | | Leggo la data degli ordini.  (L’azienda esiste da 20 anni). |
| Ordinazione | | **Relazione** | | **1.675.000** | | **L** | | Leggo il prezzo dei prodotti specifici acquistati.  (Ogni ordine ha 2 prodotti specifici). |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 837.500 + 1.675.000 = 2.512.500 *letture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al mese | **2.512.500 *accessi in lettura*** |

## *Media dei voti di un prodotto*

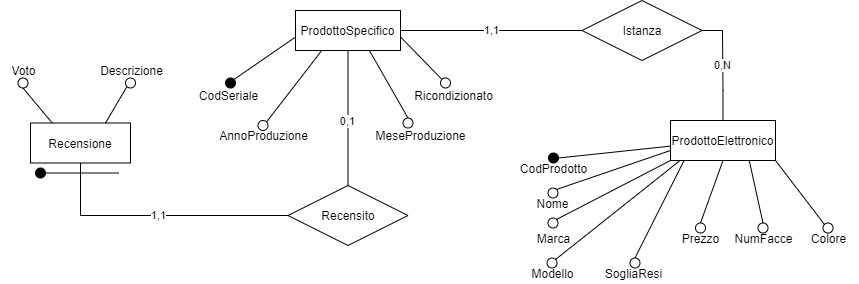
**Descrizione:** Calcolo della media dei voti dati ad un determinato prodotto.

**Input:** CodProdotto.

**Output:** MediaVoti.

**Frequenza giornaliera:** *600.000 volte al giorno.*

**Porzione di diagramma interessata:**



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| ProdottoElettronico | Entità | 500 |
| Istanza | Relazione | 500.800.000 |
| ProdottoSpecifico | Entità | 500.800.000 |
| Recensito | Relazione | 4.000.000 |
| Recensione | Entità | 4.000.000 |

**Tavola degli accessi:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | | Numero degli accessi | | Tipo | | Descrizione | |
| Istanza | | **Relazione** | | **800.000** | | **L** | | Leggo i prodotti specifici appartenenti alla famiglia del prodotto elettronico selezionato. |
| Recensito | | **Relazione** | | **800.000** | | **L** | | Leggo le recensioni relative ai prodotti specifici selezionati. |
| Recensione | | **Entità** | | **80.000** | | **L** | | Leggo i voti di ciascuna recensione. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 800.000+800.000+80.000 = 1.680.000 *letture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **1.680.000\*600.000 = 1.008.000.000.000 *accessi in lettura*** |

## *Nuova recensione effettuata*

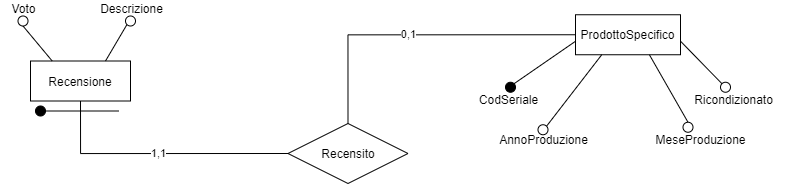
**Descrizione:** Inserimento nella base di dati di una nuova recensione da parte di un utente.

**Input:** Voto, Descrizione, CodSeriale.

**Output:** *E’ un inserimento.*

**Frequenza giornaliera:** Vengono venduti circa 54.000 prodotti al giorno e in media 1/10 delle persone recensisce il proprio prodotto => *5.400 recensioni effettuate al giorno.*

**Porzione di diagramma interessata:**



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| ProdottoSpecifico | Entità | 500.800.000 |
| Recensione | Entità | 4.000.000 |
| Recensito | Relazione | 4.000.000 |

**Tavola degli accessi:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| Recensione | **Entità** | **1** | **S** | Scrivo gli attributi della recensione effettuata. |
| Recensito | **Relazione** | **1** | **S** | Scrivo che il prodotto specifico considerato è stato recensito. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 1+1 = 2 *scritture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **2\*5.400 = 10.800 *accessi in scrittura***  ***Contiamo doppi gli accessi in scrittura:* 21.600** |

## *Nuovo reso*

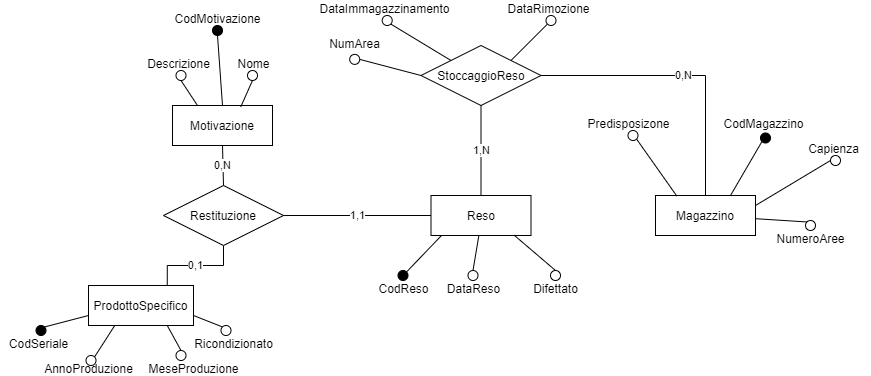
**Descrizione:** Inserimento di un nuovo reso.

**Input:** CodReso, Difettato, CodMotivazione, CodSeriale, NumArea, DataReso, CodMagazzino.

**Output:** *E’ un inserimento.*

**Frequenza giornaliera:** Vengono venduti circa 54.000 prodotti al giorno e in media 1/400 prodotti è oggetto di reso => *135 nuovi resi al giorno.*

**Porzione di diagramma interessata:**



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| Reso | Entità | 1.000.000 |
| Restituzione | Relazione | 1.000.000 |
| StoccaggioReso | Relazione | 2.000.000 |
| ProdottoSpecifico | Entità | 500.800.000 |
| Motivazione | Entità | 15 |
| Magazzino | Entità | 50 |

**Tavola degli accessi:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| Reso | **Entità** | **1** | **S** | Scrivo gli attributi del nuovo reso. |
| Restituzione | **Relazione** | **1** | **S** | Scrivo quale prodotto è stato reso e il codice della motivazione. |
| Motivazione | **Entità** | **1** | **S** | Descrivo la motivazione del reso. |
| StoccaggioReso | **Relazione** | **1** | **S** | Scrivo il numero dell’area dove è stato stoccato il reso. |
| Magazzino | **Entità** | **1** | **S** | Scrivo dove è stato stoccato il reso. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 1+1+1 = 5 *scritture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **5\*135 = 675 *accessi in scrittura***  ***Contiamo doppi gli accessi in scrittura:* 1.350** |

## *Classifica dei primi 5 prodotti più presenti negli ordini pendenti*

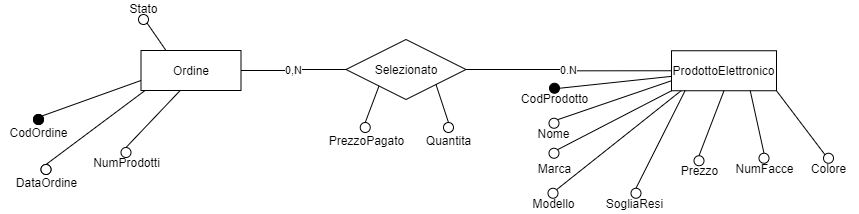
**Descrizione:** Elenco dei primi 5 prodotti ordinati per numero di presenze tra gli ordini pendenti. In caso di parimerito la query mostra tutti i prodotti in una posizione inferiore di 6.

**Input:** -

**Output:** Rank, CodProdotto, Nome, Marca, Modello, PresenzaPendenti.

**Frequenza giornaliera:** *1 volta a settimana.*

**Porzione di diagramma interessata:**



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| Ordine | Entità | 201.000.000 |
| Selezionato | Relazione | 402.000.000 |
| ProdottoElettronico | Entità | 500 |

**Tavola degli accessi:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | | Numero degli accessi | | Tipo | | Descrizione | |
| Ordine | | **Entità** | | **10.000** | | **L** | | Esaminiamo quali sono gli ordini pendenti: ipotizziamo che siano 10.000. |
| Selezionato | | **Relazione** | | **20.000** | | **L** | | Leggo i prodotti dei relativi ordini pendenti. |
| ProdottoElettronico | | **Entità** | | **500** | | **L** | | Leggo gli attributi dei prodotti elettronici. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 10.000+20.000+500 = 30.500 *letture* |
| Totale operazioni elementari eseguite alla settimana | **30.500 *accessi in lettura*** |

## *Scadenza delle garanzie di un prodotto con un’estensione della garanzia*

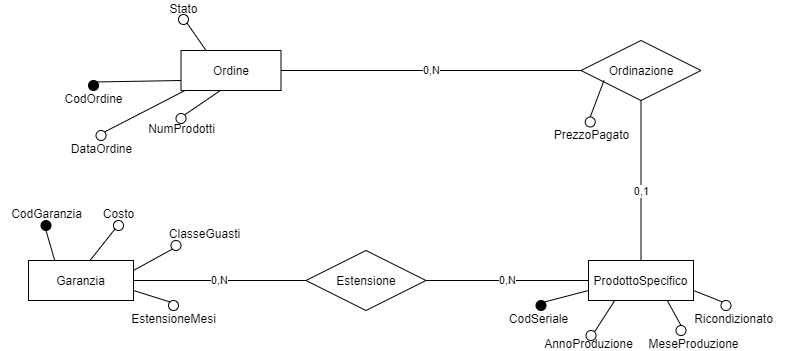
**Descrizione:** Sapere la scadenza delle varie garanzie di un prodotto.

**Input:** CodSeriale.

**Output:** CodGaranzia, ClasseGuasti, ScadenzaGaranzia.

**Frequenza giornaliera:** *2000 volte al giorno.*

**Porzione di diagramma interessata:**



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| ProdottoSpecifico | Entità | 500.800.000 |
| Ordinazione | Relazione | 400.000.000 |
| Ordine | Entità | 201.000.000 |
| Estensione | Relazione | 4.000.000 |
| Garanzia | Entità | 30 |

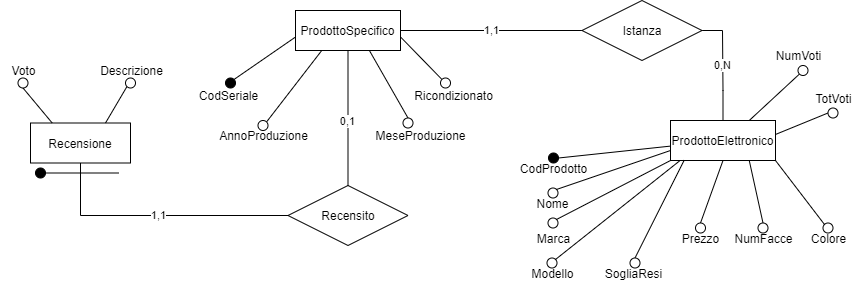
**Tavola degli accessi:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| Ordinazione | **Relazione** | **1** | **L** | Leggo l’ordine relativo al prodotto specifico selezionato. |
| Ordine | **Entità** | **1** | **L** | Leggo gli attributi dell’ordine corrispondente, in particolare leggo la data dell’ordine. |
| Estensione | **Relazione** | **1** | **L** | Leggo a quali garanzie è associato il prodotto specifico selezionato. |
| Garanzia | **Entità** | **1** | **L** | Leggo gli attributi delle garanzie, in particolare leggo l’estensione dei mesi. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 1+1+1+1 = 4 *letture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **4\*2.000 = 8.000 *accessi in lettura*** |

# **Discussione delle ridondanze e studio delle tavole degli accessi**

## *Voto medio di un prodotto elettronico*



**Porzione di tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| ProdottoElettronico | Entità | 500 |
| Istanza | Relazione | 500.800.000 |
| ProdottoSpecifico | Entità | 500.800.000 |
| Recensito | Relazione | 4.000.000 |
| Recensione | Entità | 4.000.000 |

Aggiungiamo all’entità ProdottoElettronico gli attributi ‘NumVoti’ e ‘TotVoti’ al fine di non dover eseguire noiose operazioni per conoscere il voto medio assegnato a un certo prodotto elettronico in base alle sue recensioni.

Di seguito è riportato lo studio delle tavole degli accessi relative all’operazione effettuata dall’utente, nel caso in cui nella base di dati sia presente la ridondanza e nel caso in cui essa non sia presente, per poter verificare la sua effettiva convenienza.

L’operazione di vedere il voto medio di un prodotto è effettuata *600.000* volte al giorno da un utente.

**Caso 1: Con la ridondanza**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| ProdottoElettronico | **Entità** | **1** | **L** | Leggo gli attributi del prodotto elettronico di cui è dato il codice, in particolare leggo il numero dei voti dati e il totale dei voti dato dalla somma di ogni singolo voto. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 1 *lettura* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **1\*600.000 = 600.000 *accessi in lettura*** |

Questo attributo viene aggiornato tutte le volte che un utente inserisce una nuova recensione su un determinato prodotto: *ogni giorno vengono effettuate 5.400 nuove recensioni.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | | Tipo concetto | | Numero degli accessi | | Tipo | | Descrizione |
| Istanza | **Relazione** | | **800.000** | | **L** | | Leggo a quale famiglia di prodotti elettronici appartiene il prodotto specifico recensito e leggo tutti i prodotti relativi a quella famiglia che sono stati recensiti. | |
| ProdottoElettronico | **Entità** | | **2** | | **L** | | Leggo gli attributi ‘NumVoti’ e ‘TotVoti’ del relativo prodotto elettronico. | |
| ProdottoElettronico | **Entità** | | **2** | | **S** | | Aggiorno gli attributi ‘NumVoti’ e ‘TotVoti’ al relativo prodotto elettronico. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 800.000 + 2 = 800.002 *letture*  2 *scritture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **800.002\*5.400 = 4.320.010.800 *accessi in lettura***  **2\*5.400 = 10.800 *accessi in scrittura***  ***Contiamo doppi gli accessi in scrittura: 21*.600**  **TOT: 4.320.010.800+21.600= 4.320.032.400** |

**Caso 2: Senza ridondanza**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | | Numero degli accessi | | Tipo | | Descrizione | |
| Istanza | | **Relazione** | | **800.000** | | **L** | | Leggo i prodotti specifici appartenenti alla famiglia del prodotto elettronico selezionato. |
| Recensito | | **Relazione** | | **800.000** | | **L** | | Leggo le recensioni relative ai prodotti specifici selezionati. |
| Recensione | | **Entità** | | **80.000** | | **L** | | Leggo i voti di ciascuna recensione. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 800.000+800.000+80.000 = 1.680.000 *letture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **1.680.000\*600.000 = 1.008.000.000.000 *accessi in lettura*** |

**Confronto tra il numero di accessi del caso ridondante e il numero degli accessi del caso non ridondante:**

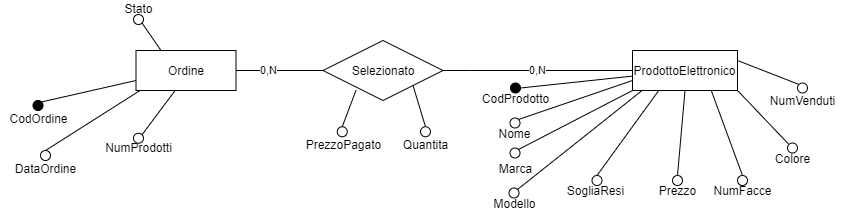
**na****=** **1.008.000.000.000**

**na,R = 4.320.032.400+ 600.000 = 4.320.632.400**

**na,R < na**

Risulta quindi più conveniente mantenere la ridondanza.

## *Numero di volte in cui un prodotto elettronico è stato venduto*



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| ProdottoElettronico | Entità | 500 |
| Ordine | Entità | 201.000.000 |
| Selezionato | Relazione | 402.000.000 |

Aggiungiamo all’entità ProdottoElettronico l’attributo ‘NumVenduti’ al fine di non dover eseguire noiose operazioni per conoscere il numero di volte in cui un prodotto elettronico è stato venduto.

Di seguito è riportato lo studio delle tavole degli accessi relative all’operazione effettuata dall’utente, nel caso in cui nella base di dati sia presente la ridondanza e nel caso in cui essa non sia presente, per poter verificare la sua effettiva convenienza.

L’operazione è eseguita *600.000* volte al giorno.

**Caso 1: Con la ridondanza**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| ProdottoElettronico | **Entità** | **1** | **L** | Leggo gli attributi del prodotto elettronico selezionato, in particolare leggo il numero di volte in cui esso è stato venduto. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 1 *lettura* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **1\*600.000 = 600.000 *accessi in lettura*** |

Questo attributo viene aggiornato tutte le volte che viene completato l’acquisto di un determinato prodotto, ovvero quando l’ordine non è più nello stato ‘Carrello’: *27.000 ordini completati al giorno.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| Ordine | **Entità** | **1** | **S** | Cambio lo stato di Ordine (NON è più un carrello). |
| Selezionato | **Relazione** | **2** | **S** | Scrivo il prezzo pagato. |
| ProdottoElettronico | **Entità** | **2** | **L** | Leggo il numero di prodotti elettronici venduti. |
| ProdottoElettronico | **Entità** | **2** | **S** | Aggiorno il numero dei prodotti elettronici venduti (nel peggiore dei casi sono due aggiornamenti). |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 5 *scritture*  2 *letture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **5\*27.000 = 135.000 *accessi in scrittura***  **2\*27.000 = 54.000 *accessi in lettura***  ***Contiamo doppi gli accessi in scrittura:* 270.000**  **TOT: 54.000 + 270.000 = 324.000** |

**Caso 2: Senza ridondanza**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| Selezionato | **Relazione** | **402.000.000/500 = 804.000** | **L** | Leggo tutti i prodotti che sono stati selezionati per essere venduti. |
| Ordine | **Entità** | **804.000** | **L** | Leggo quali ordini, legati ai prodotti selezionati, siano effettivamente conclusi (NON sono nello stato ‘Carrello’). |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 804.000 + 804.000 = 1.608.000 *letture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **1.608.000\*600.000 = 964.800.000.000 *accessi in lettura*** |

**Confronto tra il numero di accessi del caso ridondante e il numero degli accessi del caso non ridondante:**

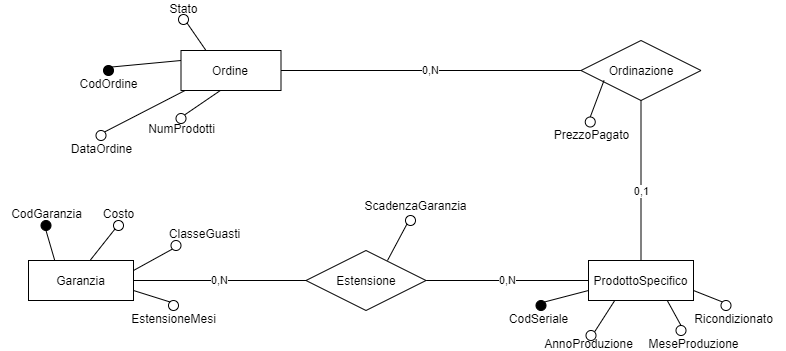
**na****=** **964.800.000.000**

**na,R = 324.000 + 600.000 = 924.000**

**na,R < na**

Risulta quindi più conveniente mantenere la ridondanza.

## *Scadenza garanzia*



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| ProdottoSpecifico | Entità | 500.800.000 |
| Ordinazione | Relazione | 402.000.000 |
| Ordine | Entità | 201.000.000 |
| Estensione | Relazione | 4.000.000 |
| Garanzia | Entità | 30 |

Aggiungiamo alla relazione ‘Estensione’ l’attributo ‘ScadenzaGaranzia’ al fine di non dover eseguire noiose operazioni per conoscere la data di scadenza di una garanzia associata ad un prodotto.

Di seguito è riportato lo studio delle tavole degli accessi relative all’operazione effettuata dall’utente, nel caso in cui nella base di dati sia presente la ridondanza e nel caso in cui essa non sia presente, per poter verificare la sua effettiva convenienza.

L’operazione è eseguita *2.000* volte al giorno.

**Caso 1: Con la ridondanza**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| Estensione | **Relazione** | **1** | **L** | Leggo la data di scadenza delle garanzie associate al prodotto specifico selezionato. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 1 *lettura* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **1\*2.000 = 2.000 *accessi in lettura*** |

Questo attributo viene aggiornato tutte le volte che un utente estende la garanzia di un prodotto acquistato: *550 volte al giorno*.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| Estensione | **Relazione** | **1** | **S** | Scrivo la data di scadenza della garanzia estesa. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 1 *scrittura* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **1\*550 = 550 *accessi in scrittura***  ***Contiamo doppi gli accessi in scrittura:* 1.100**  **TOT: 1.100** |

**Caso 2: Senza ridondanza**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| Ordinazione | **Relazione** | **1** | **L** | Leggo l’ordine relativo al prodotto specifico selezionato. |
| Ordine | **Entità** | **1** | **L** | Leggo gli attributi dell’ordine corrispondente, in particolare leggo la data dell’ordine. |
| Estensione | **Relazione** | **1** | **L** | Leggo a quali garanzie è associato il prodotto specifico selezionato. |
| Garanzia | **Entità** | **1** | **L** | Leggo gli attributi delle garanzie, in particolare leggo l’estensione dei mesi. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 1+1+1+1 = 4 *letture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **4\*2.000 = 8.000 *accessi in lettura*** |

**Confronto tra il numero di accessi del caso ridondante e il numero degli accessi del caso non ridondante:**

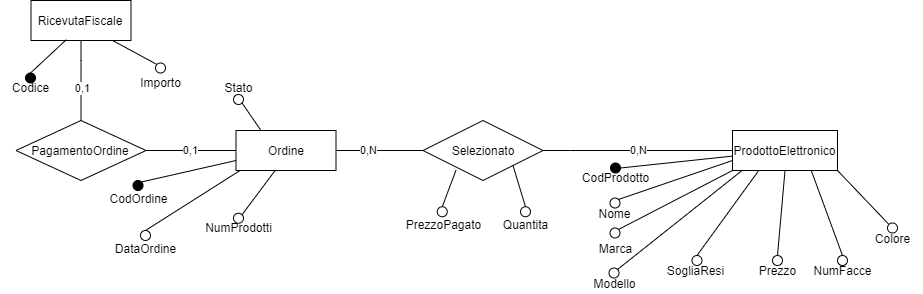
**na****=** **8.000**

**na,R = 2000 + 1.100 = 3.100**

**na,R < na**

Risulta quindi più conveniente mantenere la ridondanza.

## *Importo ricevuta fiscale*



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| ProdottoElettronico | Entità | 500 |
| Ordine | Entità | 201.000.000 |
| RicevutaFiscale | Entità | 300.125.000 |
| Selezionato | Relazione | 402.000.000 |
| PagamentoOrdine | Relazione | 200.000.000 |

Aggiungiamo all’entità ‘RicevutaFiscale’ l’attributo ‘Importo’ al fine di non dover eseguire noiose operazioni per conoscere l’importo di una ricevuta fiscale a seguito del completamento di un ordine.

Di seguito è riportato lo studio delle tavole degli accessi relative all’operazione effettuata dall’utente, nel caso in cui nella base di dati sia presente la ridondanza e nel caso in cui essa non sia presente, per poter verificare la sua effettiva convenienza.

La ricevuta fiscale è data quando l’ordine è completato, quindi 27.000 volte al giorno nel nostro caso, ma qualche utente potrebbe voler controllare la ricevuta fiscale di un ordine effettuato in passato, circa 18.000 utenti al giorno.

L’operazione è eseguita *45.000* volte al giorno.

**Caso 1: Con la ridondanza**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| RicevutaFiscale | **Entità** | **1** | **L** | Leggo l’importo della ricevuta fiscale selezionata. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 1 *lettura* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **1\*45.000 = 45.000 *accessi in lettura*** |

Questo attributo viene aggiornato tutte le volte che un ordine viene completato, ovvero quando lo stato dell’ordine non è più ‘Carrello’: *27.000 volte al giorno.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| Selezionato | **Relazione** | **2** | **L** | Cambio lo stato di Ordine (NON è più un carrello). |
| RicevutaFiscale | **Entità** | **1** | **S** | Scrivo l’importo dell’ordine. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 1. *scrittura* 2. *letture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **1\*27.000 = 27.000 *accessi in scrittura***  **2\*27.000 = 54.000 *accessi in lettura***  ***Consideriamo doppi gli accessi in scrittura:* 54.000**  **TOT: 108.000** |

**Caso 2: Senza ridondanza**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| Selezionato | **Relazione** | **2** | **L** | Leggo i prezzi pagati per gli acquisti dei prodotti comprati. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 2 *letture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **2\*45.000 = 90.000 *accessi in lettura*** |

**Confronto tra il numero di accessi del caso ridondante e il numero degli accessi del caso non ridondante:**

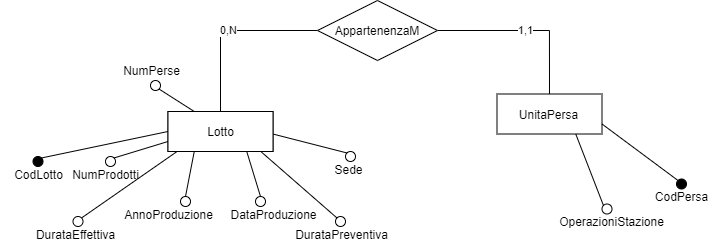
**na****=** **90.000**

**na,R = 45.000 + 108.000 = 153.000**

**na,R > na**

Risulta quindi più conveniente NON mantenere la ridondanza.

## *Numero di unità perse in un lotto*



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume |
| Lotto | Entità | 6.518.000 |
| UnitaPersa | Entità | 10.000.000 |
| AppartenenzaM | Relazione | 10.000.000 |

Aggiungiamo all’entità ‘Lotto’ l’attributo ‘NumPerse’ al fine di non dover eseguire noiose operazioni per conoscere il numero di unità perse di un dato lotto.

Di seguito è riportato lo studio delle tavole degli accessi relative all’operazione effettuata dall’utente, nel caso in cui nella base di dati sia presente la ridondanza e nel caso in cui essa non sia presente, per poter verificare la sua effettiva convenienza.

L’operazione è eseguita *100* volte al giorno.

**Caso 1: Con la ridondanza**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| Lotto | **Entità** | **1** | **L** | Leggo gli attributi del Lotto selezionato, in particolare leggo il numero delle unità perse nel lotto stesso. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 1 *lettura* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **1\*100 = 100 *accessi in lettura*** |

Questo attributo viene aggiornato tutte le volte che un unità viene persa da un lotto: *1.400 volte al giorno.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| Lotto | **Entità** | **1** | **L** | Leggo il numero di unità perse nel lotto. |
| Lotto | **Entità** | **1** | **S** | Incremento il numero di unità perse nel lotto. |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 1. *scrittura*   1 *lettura* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **1\*1.400 = 1.400 *accessi in scrittura***  **1\*1.400 = 1.400 *accessi n lettura***  ***Contiamo doppi gli accessi in scrittura:* 2.800**  **TOT: 2.800 + 1.400 = 4.200** |

**Caso 2: Senza ridondanza**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo concetto | Numero degli accessi | Tipo | Descrizione |
| AppartenenzaM | **Relazione** | **2** | **L** | Leggo tutte le unità perse dal lotto selezionato (Abbiamo ipotizzato che per ogni lotto sono state perse 2 unità). |

|  |  |
| --- | --- |
| Totale operazioni elementari eseguite | 2 *letture* |
| Totale operazioni elementari eseguite al giorno | **2\*100 = 200 *accessi in lettura*** |

**Confronto tra il numero di accessi del caso ridondante e il numero degli accessi del caso non ridondante:**

**na****=** **200**

**na,R = 100 + 4.200 = 4.300**

**na,R > na**

Risulta quindi più conveniente NON mantenere la ridondanza.

# **Traduzione verso il modello relazionale**

## **Schema logico**

### *Area Produzione*

PRODOTTOELETTRONICO (CodProdotto, Categoria, Marca, Modello, Nome, NumFacce, Colore, Prezzo, DataUscita, SogliaResi, NumVenduti, MediaVoti)

CATEGORIA (Nome)

CARATTERISTICAPRODOTTO (Nome, UnitaDiMisura)

VARIAZIONE (ProdottoElettronico, Caratteristica, Variante)

PRODOTTOSPECIFICO (CodSeriale, ProdottoElettronico, Lotto, AnnoProduzione, MeseProduzione, Ricondizionato)

PARTE (CodParte, Nome, Peso, Prezzo, CoeffSvalutazione)

COSTITUITO (ProdottoElettronico, Parte, Numero)

MATERIALE (Nome, Valore)

COMPOSIZIONE (Parte, Materiale, Quantitativo)

GIUNZIONE (CodGiunzione, Tipo)

CARATTERISTICAGIUNZIONE (Nome)

CATALOGAZIONE (Giunzione, Caratteristica, Variante)

OPERAZIONEMONTAGGIO (CodOperazione, Nome, Faccia)

UTENSILE (Nome)

UTILIZZOMONTAGGIO (OperazioneMontaggio, Utensile)

MONTATA (Operazione, Parte)

FISSAGGIO (Operazione, Giunzione, Quantita)

ASSEMBLAGGIO (OperazionePrecedente, OperazioneSuccessiva)

LOTTO (CodLotto, NumProdotti)

LOTTOPRODUZIONE (CodLotto, SequenzaMontaggio, Sede, DataProduzione, DurataPreventiva, DurataEffettiva)

STAZIONEMONTAGGIO (CodStazione, Operatore, OrientazioneProdotto)

AZIONEM (Stazione, Operazione, NumOperazione)

UNITAPERSA (CodPersa, Lotto, Stazione, OperazioniStazione)

OPERATORE (CodOperatore)

OPERAZIONECAMPIONE (CodOperazione, Nome)

SPECIALIZZAZIONE (Operatore, OperazioneCampione, Tempo, Varianza)

SEQUENZAMONTAGGIO (CodSequenza, ProdottoElettronico, Tempo)

ORGANIZZAZIONEM (Sequenza, Stazione, NumStazione)

MAGAZZINO (CodMagazzino, Predisposizione, Capienza, NumeroAree)

STOCCAGGIOLOTTO (Lotto, Magazzino, DataImmagazzinamento, DataRimozione, NumArea)

### *Area Vendita*

PERSONA (CodFiscale, Nome, Cognome, NumTelefono, Account, TipoDocumento, NumDocumento, Indirizzo)

INDIRIZZO (CodIndirizzo, Provincia, Citta, CAP, Via, Numero)

DOCUMENTO (Tipo, NumDocumento, EnteRilascio, Scadenza)

ACCOUNT (Username, Password, DomandaSicurezza, RispostaSicurezza, DataIscrizione)

ORDINE (CodOrdine, Account, DataOrdine, Stato, NumProdotti)

ORDINAZIONE (ProdottoSpecifico, Ordine)

CARTAPAGAMENTO (Tipo, Numero, Nome, Cognome, AnnoScadenza, MeseScadenza)

RICEVUTAFISCALE (CodRicevuta, Ordine, Preventivo, TipoCarta, NumeroCarta, Importo)

SPEDIZIONE (CodSpezione, Ordine, DataPrevista, DataConsegna, Stato, HubTotali, IndirizzoAlternativo, Costo)

HUB (NomeHub, Indirizzo)

TRAGITTO (Spedizione, Hub, NumeroHub, DataArrivo, DataPartenza)

GARANZIA (CodGaranzia, ClasseGuasti, EstensioneMesi, Costo)

ESTENSIONE (ProdottoSpecifico, Garanzia, ScadenzaGaranzia)

RESO (CodReso, ProdottoSpecifico, Motivazione, Difettato, DataReso, LottoReso)

STOCCAGGIORESO (Reso, Magazzino, DataImmagazzinamento, DataRimozione, NumArea)

MOTIVAZIONE (CodMotivazione, Nome, Descrizione)

RECENSIONE (ProdottoSpecifico, Voto, Descrizione)

SELEZIONATO (Ordine, ProdottoElettronico, PrezzoPagato, Quantita)

### *Area Assistenza*

SINTOMO (CodSintomo, Nome, Descrizione)

ERRORE (Prodotto, Sintomo, CodErrore)

RIMEDIO (CodRimedio, Descrizione)

SOLUZIONE (Sintomo, Rimedio)

DOMANDA (CodDomanda, Questione, Rimedio)

ASSISTENZA (Prodotto, Domanda, NumDomanda)

TICKET (Ticket, Data, Orario, Account, Tecnico)

TECNICO (CodTecnico, Provincia)

ORARIO (Data, FasciaOraria)

DISPONIBILITA (Tecnico, Data, FasciaOraria, Disponibile)

PREVENTIVO (Ticket, DataAccettazione, Prezzo)

ORDINEPEZZI (CodOrdine, Preventivo, DataOrdine, DataPrevista, DataArrivo)

ORDINATA (OrdinePezzi, Parte)

GUASTO (CodGuasto, ProdottoElettronico)

RISOLUZIONE (CodGuasto, CodRimedio, NumRisolto)

SINTOMATOLOGIA (CodGuasto, CodSintomo)

### *Area Smontaggio*

TEST (CodTest, ProdottoElettronico, Nome, TotaleSottotest, TestPrecedente)

VERIFICA (Test, Parte)

TESTSUPERATO (Reso, Test, Superato, NumSottotestFalliti)

LOTTORESI (CodLotto, DataCreazione, DataTest)

RICONDIZIONAMENTO (ProdottoRicondizionato, ProdottoOriginale)

LOTTOENDOFLIFE (CodLotto, SequenzaSmontaggio, SedeSmontaggio, DataSmontaggio, DurataPreventiva, DurataEffettiva)

STAZIONESMONTAGGIO (CodStazione, Operatore, OrientazioneProdotto)

SEQUENZASMONTAGGIO (CodSequenza, ProdottoElettronico, Tempo)

ORGANIZZAZIONES (Sequenza, Stazione, NumStazione)

OPERAZIONESMONTAGGIO (CodOperazione, Nome, Faccia)

UTILIZZOSMONTAGGIO (OperazioneSmontaggio, Utensile)

SMONTAGGIO (OperazionePrecedente, OperazioneSuccessiva)

SMONTATA (Operazione, Parte)

AZIONES (Stazione, Operazione, NumOperazione)

UNITASCARTATA (CodScartata, Lotto, Stazione, OperazioniStazione)

MATERIALERECUPERATO (ProdottoSpecifico, Materiale, Quantita)

PARTERECUPERATA (ProdottoSpecifico, Parte, Numero)

SMALTIMENTO (LottoEndOfLife, ProdottoSpecifico)

### *Note:*

Nonostante la relazione Smaltimento abbia cardinalità 0-1 rispetto a ProdottoSpecifico abbiamo deciso di mantenerla poiché si sarebbero presentati un ingente numero di valori NULL sulla tabella ProdottoSpecifico, poiché i prodotti smaltiti sono, per ipotesi, in un numero molto inferiore rispetto a quelli venduti. Abbiamo ritenuto quindi più efficiente trasformare la relazione in una tabella a sé contenente i record dei ProdottiSpecifici smaltiti.

## **Vincoli di integrità referenziale**

Elenchiamo di seguito tutti i vincoli di integrità referenziale presenti nel Data Base:

(VR1) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra gli attributi *Marca, Modello* della tabella *InfoProdotto* e gli attributi *Marca, Modello* della tabella *ProdottoElettronico.*

(VR2) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Categoria* della tabella *InfoProdotto* e l’attributo *Nome* della tabella *Categoria.*

(VR3) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoElettronico* della tabella *Variazione* e l’attributo *CodProdotto* della tabella *ProdottoElettronico.*

(VR4) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Caratteristica* della tabella *Variazione* e l’attributo *Nome* della tabella *CaratteristicaProdotto*.

(VR5) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoElettronico* della tabella *ProdottoSpecifico* e l’attributo *CodProdotto* della tabella *ProdottoElettronico*.

(VR6) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Lotto* della tabella *ProdottoSpecifico* e l’attributo *CodLotto* della tabella *Lotto*.

(VR7) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoElettronico* della tabella *Costituito* e l’attributo *CodProdotto* della tabella *ProdottoElettronico*.

(VR8) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Parte* della tabella *Costituito* e l’attributo *CodParte* della tabella *Parte*.

(VR9) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Parte* della tabella *Composizione* e l’attributo *CodParte* della tabella *Parte*.

(VR10) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Materiale* della tabella *Composizione* e l’attributo *Nome* della tabella *Materiale*.

(VR11) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Giunzione* della tabella *Catalogazione* e l’attributo *CodGiunzione* dell’entità *Giunzione*.

(VR12) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Caratteristica* dell’entità *Catalogazione* e l’attributo *Nome* della tabella *CaratteristicaGiunzione*.

(VR13) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *OperazioneMontaggio* della tabella *UtilizzoMontaggio* e l’attributo *CodOperazione* della tabella *OperazioneMontaggio*.

(VR14) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Utensile* della tabella *UtilizzoMontaggio* e l’attributo *Nome* della tabella *Utensile*.

(VR15) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Operazione* della tabella *Montata* e l’attributo *CodOperazione* della tabella *OperazioneMontaggio*.

(VR16) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Parte* della tabella *Montata* e l’attributo *CodParte* della tabella *Parte*.

(VR17) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Operazione* della tabella *Fissaggio* e l’attributo *CodOperazione* della tabella *OperazioneMontaggio*.

(VR18) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Giunzione* della tabella *Fissaggio* e l’attributo *Codgiunzione* della tabella *Giunzione*.

(VR19) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *OperazionePrecedente* della tabella *Assemblaggio* e l’attributo *CodOperazione* della tabella *OperazioneMontaggio*.

(VR20) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *OperazioneSuccessiva* della tabella *Assemblaggio* e l’attributo *CodOperazione* della tabella *OperazioneMontaggio*.

(VR21) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *CodLotto* della tabella *LottoProduzione* e l’attributo *CodLotto* della tabella *Lotto*.

(VR22) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *SequenzaMontaggio* della tabella *LottoProduzione* e l’attributo *CodSequenza* della tabella *SequenzaMontaggio*.

(VR23) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Operatore* della tabella *StazioneMontaggio* e l’attributo *CodOperatore* della tabella *Operatore*.

(VR24) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Operazione* della tabella *AzioneM* e l’attributo *CodOperazione* della tabella *OperazioneMontaggio*.

(VR25) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Lotto* della tabella *UnitaPersa* e l’attributo *CodLotto* della tabella *LottoProduzione*.

(VR26) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Stazione* della tabella *UnitaPersa* e l’attributo *CodStazione* della tabella *StazioneMontaggio*.

(VR27) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Operatore* della tabella *Specializzazione* e l’attributo *CodOperatore* della tabella *Operatore*.

(VR28) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *OperazioneCampione* della tabella *Specializzazione* e l’attributo *CodCampione* della tabella *OperazioneCampione*.

(VR29) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoElettronico* della tabella *SequenzaMontaggio* e l’attributo *CodProdotto* della tabella *ProdottoElettronico*.

(VR30) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Sequenza* della tabella *OrganizzazioneM* e l’attributo *CodSequenza* della tabella *SequenzaMontaggio*.

(VR31) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Stazione* della tabella *OrganizzazioneM* e l’attributo *CodStazione* della tabella *StazioneMontaggio*.

(VR32) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Lotto* della tabella *StoccaggioLotto* e l’attributo *CodLotto* della tabella *Lotto*.

(VR33) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Magazzino* della tabella *StoccaggioLotto* e l’attributo *CodMagazzino* della tabella *Magazzino*.

(VR34) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Account* della tabella *Persona* e l’attributo USERNAME della tabella *Account*.

(VR35) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra gli attributi *TipoDocumento*, *NumDocumento* della tabella *Persona* e gli attributi *TipoDocumento*, *NumDocumento* della tabella *Documento*.

(VR36) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Indirizzo* della tabella *Persona* e l’attributo *CodIndirizzo* della tabella *Indirizzo*.

(VR37) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Cap* della tabella *Indirizzo* e l’attributo *Cap* della tabella *CodicePostale*.

(VR38) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Account* della tabella *Ordine* e l’attributo *Username* della tabella *Account*.

(VR39) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Ordine* della tabella *Ordinazione* e l’attributo *CodOrdine* della tabella *Ordine*.

(VR40) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoSpecifico* della tabella *Ordinazione* e l’attributo *CodSeriale* della tabella *ProdottoSpecifico*.

(VR41) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Ordine* della tabella *RicevutaFiscale* e l’attributo *CodOrdine* della tabella *Ordine*.

(VR42) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Preventivo* della tabella *RicevutaFiscale* e l’attributo *Ticket* della tabella *Preventivo*.

(VR43) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra gli attributo *TipoCarta*, *NumCarta* della tabella *RicevutaFiscale* e gli attributi *Tipo*, *Numero* della tabella *CartaPagamento*.

(VR44) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Ordine* della tabella *Spedizione* e l’attributo *CodOrdine* della tabella *Ordine*.

(VR45) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *IndirizzoAlternativo* della tabella *Spedizione* e l’attributo *CodIndirizzo* della tabella *Indirizzo*.

(VR46) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Indirizzo* della tabella *Hub* e l’attributo *CodIndirizzo* della tabella *Indirizzo*.

(VR47) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Spedizione* della tabella *Tragitto* e l’attributo *CodSpedizione* della tabella *Spedizione*.

(VR48) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo HUB della tabella *Tragitto* e l’attributo *NomeHub* della tabella *Hub*.

(VR49) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoSpecifico* della tabella *Estensione* e l’attributo *CodSeriale* della tabella *ProdottoSpecifico*.

(VR50) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Garanzia* della tabella *Estensione* e l’attributo *CodGaranzia* della tabella *Garanzia*.

(VR51) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoSpecifico* della tabella *Reso* e l’attributo *CodSeriale* della tabella *ProdottoSpecifico*.

(VR52) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Motivazione* della tabella *Reso* e l’attributo *CodMotivazione* della tabella *Motivazione*.

(VR53) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *LottoReso* della tabella *Reso*, e l’attributo *CodLotto* della tabella *LottoReso*.

(VR54) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Reso* della tabella *StoccaggioReso* e l’attributo *CodReso* della tabella *Reso*.

(VR55) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Magazzino* della tabella *StoccaggioReso* e l’attributo *CodMagazzino* della tabella *Magazzino*.

(VR56) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoSpecifico* della tabella *Recensione* e l’attributo *CodSeriale* della tabella *ProdottoSpecifico*.

(VR57) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoElettronico* della tabella *Errore* e l’attributo *CodProdotto* della tabella *ProdottoElettronico*.

(VR58) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Sintomo* della tabella *Errore* e l’attributo *CodSintomo* della tabella *Sintomo*.

(VR59) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Sintomo* della tabella *Soluzione* e l’attributo *CodSintomo* della tabella *Sintomo*.

(VR60) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Rimedio* della tabella *Soluzione* e l’attributo *CodRimedio* della tabella *Rimedio*.

(VR61) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Rimedio* della tabella *Domanda* e l’attributo *CodRimedio* della tabella *Rimedio*.

(VR62) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoElettronico* della tabella *Assistenza* e l’attributo *CodProdotto* della tabella *ProdottoElettronico*.

(VR63) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Domanda* della tabella *Assistenza* e l’attributo *CodDomanda* della tabella *Domanda*.

(VR64) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Account* della tabella *Ticket* e l’attributo *Username* della tabella *Account*.

(VR65) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Tecnico* della tabella *Ticket* e l’attributo *CodTecnico* della tabella *Tecnico*.

(VR66) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Tecnico* della tabella *Disponibilita* e l’attributo *CodTecnico* della tabella *Tecnico*.

(VR67) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra gli attributi *Data*, *FasciaOraria* della tabella *Disponibilita* e gli attributi *Data*, *FasciaOraria* della tabella *Orario*.

(VR68) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Ticket* della tabella *Preventivo* e l’attributo *Ticket* della tabella *Ticket*.

(VR69) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Preventivo* della tabella *OrdinePezzi* e l’attributo *Ticket* della tabella *Preventivo*.

(VR70) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *OrdinePezzi* della tabella *Ordinata* e l’attributo *CodOrdine* della tabella *OrdinePezzi*.

(VR71) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Parte* della tabella *Ordinata* e l’attributo *CodParte* della tabella *Parte*.

(VR72) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoElettronico* della tabella *Test* e l’attributo *CodProdotto* della tabella *ProdottoElettronico*.

(VR73) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *TestPrecedente* della tabella *Test* e l’attributo *CodTest* della tabella *Test*.

(VR74) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Test* della tabella *Verifica* e l’attributo *CodTest* della tabella *Test*.

(VR75) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Parte* della tabella *Verifica* e l’attributo *CodParte* della tabella *Parte*.

(VR76) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Reso* della tabella *TestSuperato* e l’attributo *CodReso* della tabella *Reso*.

(VR77) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Test* della tabella *TestSuperato* e l’attributo *CodTest* della tabella *Test*.

(VR78) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *CodLotto* della tabella *LottoResi* e l’attributo *CodLotto* della tabella *Lotto*.

(VR79) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoRicondizionato* della tabella *Ricondizionamento* e l’attributo *CodSeriale* della tabella *ProdottoSpecifico*.

(VR80) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoOriginale* della tabella *Ricondizionamento* e l’attributo *CodSeriale* della tabella *ProdottoSpecifico*.

(VR81) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *CodLotto* della tabella *LottoEndOfLife* e l’attributo *CodLotto* della tabella *Lotto*.

(VR82) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *SequenzaSmontaggio* della tabella *LottoEndOfLife* e l’attributo *CodSequenza* della tabella *SequenzaSmontaggio*.

(VR83) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Operatore* della tabella *SequenzaSmontaggio* e l’attributo *CodOperatore* della tabella *Operatore*.

(VR84) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoElettronico* della tabella *SequenzaSmontaggio* e l’attributo *CodProdotto* della tabella *ProdottoElettronico*.

(VR85) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Sequenza* della tabella *OrganizzazioneS* e gli attributo *CodSequenza* della tabella *SequenzaSmontaggio*.

(VR86) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Stazione* della tabella *OrganizzazioneS* e l’attributo *CodStazione* della tabella *Stazione*.

(VR87) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *OperazioneSmontaggio* della tabella *UtilizzoSmontaggio* e l’attributo *CodOperazione* della tabella *OperazioneSmontaggio*.

(VR88) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Utensile* della tabella *UtilizzoSmontaggio* e l’attributo *Nome* della tabella *Utensile*.

(VR89) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *OperazionePrecedente* della tabella *Smontaggio* e l’attributo *CodOperazione* della tabella *OperazioneSmontaggio*.

(VR90) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *OperazioneSuccessiva* della tabella *Smontaggio* e l’attributo *CodOperazione* della tabella *OperazioneSmontaggio*.

(VR91) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Operazione* della tabella *Smontata* e l’attributo *CodOperazione* della tabella *OperazioneSmontaggio*.

(VR92) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Parte* della tabella *Smontata* e l’attributo *CodParte* della tabella *Parte*.

(VR93) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Stazione* della tabella *AzioneS* e l’attributo *CodStazione* della tabella *StazioneSmontaggio*.

(VR94) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Operazione* della tabella *AzioneS* e l’attributo *CodOperazione* della tabella *OperazioneSmontaggio*.

(VR95) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Lotto* della tabella *UnitaScartata* e l’attributo *CodLotto* della tabella *LottoEndOfLife*.

(VR96) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Stazione* della tabella *UnitaScartata* e l’attributo *CodStazione* della tabella *StazioneSmontaggio*.

(VR97) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoSpecifico* della tabella *MaterialeRecuperato* e l’attributo *CodSeriale* della tabella *ProdottoSpecifico*.

(VR98) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Materiale* della tabella *MaterialeRecuperato* e l’attributo *Nome* della tabella *Materiale*.

(VR99) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Parte* della tabella *ParteRecuperata* e l’attributo *CodParte* della tabella *Parte*.

(VR100) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *LottoEndOfLife* della tabella *Smaltimento* e l’attributo *CodLotto* della tabella *LottoEndOfLife*.

(VR101) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoSpecifico* della tabella *Smaltimento* e l’attributo *CodSeriale* della tabella *ProdottoSpecifico*.

(VR102) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *ProdottoElettronico* della tabella *Selezionato* e l’attributo *CodProdotto* della tabella *ProdottoElettronico.*

(VR103) Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo *Ordine* della tabella *Selezionato* e l’attributo *CodOrdine* della tabella *Ordine.*

## **Vincoli di integrità generici**

Elenchiamo di seguito i vincoli di integrità generici presenti nel Data Base:

(VG1) Ogni area di ciascun magazzino contiene unità dello stesso prodotto elettronico.

(VG2) Nell’entità ‘Orario’ l’attributo ‘FasciaOraria’ può avere 8 possibili valori: *8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17.*

(VG3) I codici, per ogni entità che ne ha uno, sono interi positivi.

(VG4) Nelle operazioni di montaggio e smontaggio, l’orientazione del prodotto deve avere un valore numerico maggiore di 0, ma inferiore al numero di facce del prodotto stesso.

(VG5) Lo stato di una spedizione può essere: *non ancora spedita, spedita, in transito, in consegna, consegnata.*

(VG6) Il voto di una recensione è un numero compreso tra 1 e 5 (compresi).

(VG7) Lo stato di un ordine può essere: *carrello, in processazione, in preparazione, spedito, evaso, pendente.*

(VG8) Ogni lotto è formato da un numero di prodotti dello stesso tipo.

## **Analisi delle dipendenze funzionali**

### *Area Produzione*

**PRODOTTOELETTRONICO** (CodProdotto, Categoria, Marca, Modello, Nome, NumFacce, Colore, Prezzo, DataUscita, SogliaResi, NumVenduti, MediaVoti)

***Dipendenze:***

CodProdotto -> Categoria, Marca, Modello, Nome, NumFacce, Colore, Prezzo, DataUscita, SogliaResi

Marca, Modello -> Categoria, Nome, NumFacce

***Decomposizione:***

PRODOTTOELETTRONICO (CodProdotto, Marca, Modello, Colore, Prezzo, SogliaResi, DataUscita, NumVenduti, MediaVoti)

INFOPRODOTTO (Marca, Modello, Categoria, Nome, NumFacce)

**CARATTERISTICAPRODOTTO** (Nome, UnitaDiMisura)

***Dipendenze***:

Nome -> UnitaDiMisura

**VARIAZIONE** (ProdottoElettronico, Caratteristica, Variante)

***Dipendenze***:

ProdottoElettronico, Caratteristica -> Variante

**PRODOTTOSPECIFICO** (CodSeriale, ProdottoElettronico, Lotto, AnnoProduzione, MeseProduzione, Ricondizionato)

***Dipendenze***:

CodSeriale -> ProdottoElettronico, Lotto, AnnoProduzione, MeseProduzione, Ricondizionato)

**PARTE** (CodParte, Nome, Peso, Prezzo, CoeffSvalutazione)

***Dipendenze***:

CodParte -> Nome, Peso, Prezzo, CoeffSvalutazione

**COSTITUITO** (ProdottoElettronico, Parte, Numero)

***Dipendenze***:

ProdottoElettronico, Parte -> Numero

**MATERIALE** (Nome, Valore)

***Dipendenze***:

Nome -> Valore

**COMPOSIZIONE** (Parte, Materiale, Quantitativo)

***Dipendenze***:

Parte, Materiale -> Quantitativo

**GIUNZIONE** (CodGiunzione, Tipo)

***Dipendenze***:

CodGiunzione -> Tipo

**CATALOGAZIONE** (Giunzione, Caratteristica, Variante)

***Dipendenze***:

Giunzione, Caratteristica -> Variante

**OPERAZIONEMONTAGGIO** (CodOperazione, Nome, Faccia)

***Dipendenze***:

CodOperazione -> Nome, Faccia

**FISSAGGIO** (Operazione, Giunzione, Quantita)

***Dipendenze***:

Operazione, Giunzione -> Quantita

**LOTTO** (CodLotto, NumProdotti)

***Dipendenze***:

CodLotto -> NumProdotti

**LOTTOPRODUZIONE** (CodLotto, SequenzaMontaggio, Sede, DataProduzione, DurataPreventiva, DurataEffettiva)

***Dipendenze***:

CodLotto -> SequenzaMontaggio, Sede, DataProduzione, DurataPreventiva, DurataEffettiva

**STAZIONEMONTAGGIO** (CodStazione, Operatore, OrientazioneProdotto)

***Dipendenze***:

CodStazione -> Operatore, OrientazioneProdotto

**AZIONEM** (Stazione, Operazione, NumOperazione)

***Dipendenze***:

Stazione, Operazione -> NumOperazione

**UNITAPERSA** (CodPersa, Lotto, Stazione, OperazioniStazione)

***Dipendenze***:

CodPersa -> Lotto, Stazione, OperazioniStazione

**OPERAZIONECAMPIONE** (CodOperazione, Nome)

***Dipendenze***:

CodOperazione -> Nome

**SPECIALIZZAZIONE** (Operatore, OperazioneCampione, Tempo, Varianza)

***Dipendenze***:

Operatore, OperazioneCampione -> Tempo, Varianza

**SEQUENZAMONTAGGIO** (CodSequenza, ProdottoElettronico, Tempo)

***Dipendenze***:

CodSequenza -> ProdottoElettronico, Tempo

**ORGANIZZAZIONEM** (Sequenza, Stazione, NumStazione)

***Dipendenze***:

Sequenza, Stazione -> NumStazione

**MAGAZZINO** (CodMagazzino, Predisposizione, Capienza, NumeroAree)

***Dipendenze***:

CodMagazzino -> Predisposizione, Capienza, NumeroAree

**STOCCAGGIOLOTTO** (Lotto, Magazzino, DataImmagazzinamento, DataRimozione, NumArea)

***Dipendenze***:

Lotto, Magazzino -> DataImmagazzinamento, DataRimozione, NumArea

### *Area Vendita*

**PERSONA** (CodFiscale, Nome, Cognome, NumTelefono, Account, TipoDocumento, NumDocumento, Indirizzo)

***Dipendenze***:

CodFiscale -> Nome, Cognome, NumTelefono, Account, TipoDocumento, NumDocumento, Indirizzo

Account -> CodFiscale, Nome, Cognome, NumTelefono, TipoDocumento, NumDocumento, Indirizzo

TipoDocumento, NumDocumento -> CodFiscale, Nome, Cognome, NumTelefono, Account, Indirizzo

**INDIRIZZO** (CodIndirizzo, Provincia, Citta, CAP, Via, Numero)

***Dipendenze***:

CodIndirizzo -> Provincia, Citta, CAP, Via, Numero

CAP, Via, Numero -> CodIndirizzo

CAP -> Citta, Provincia

***Decomposizione:***

INDIRIZZO (CodIndirizzo, CAP, Via, Numero)

CODICEPOSTALE (CAP, Citta, Provincia)

**DOCUMENTO** (Tipo, NumDocumento, EnteRilascio, Scadenza)

***Dipendenze***:

Tipo, NumDocumento -> EnteRilascio, Scadenza

**ACCOUNT** (Username, Password, DomandaSicurezza, RispostaSicurezza, DataIscrizione)

***Dipendenze***:

Username -> Password, DomandaSicurezza, RispostaSicurezza, DataIscrizione

**ORDINE** (CodOrdine, Account, DataOrdine, Stato, NumProdotti)

***Dipendenze***:

CodOrdine -> Account, DataOrdine, Stato, NumProdotti

**SELEZIONATO** (Ordine, ProdottoElettronico, Quantita, PrezzoPagato)

***Dipendenze:***

Ordine, ProdottoElettronico -> Quantita, PrezzoPagato

**CARTAPAGAMENTO** (Tipo, Numero, Nome, Cognome, AnnoScadenza, MeseScadenza)

***Dipendenze***:

Tipo, Numero -> Nome, Cognome, AnnoScadenza, MeseScadenza

**RICEVUTAFISCALE** (CodRicevuta, Ordine, Preventivo, TipoCarta, NumeroCarta, Importo)

***Dipendenze***:

CodRicevuta -> Ordine, Preventivo, TipoCarta, NumeroCarta

**SPEDIZIONE** (CodSpezione, Ordine, DataPrevista, DataConsegna, Stato, HubTotali, IndirizzoAlternativo, Costo)

***Dipendenze***:

CodSpedizione -> Ordine, DataPrevista, DataConsegna, Stato, HubTotali, IndirizzoAlternativo, Costo

Ordine -> CodSpedizione, DataPrevista, DataConsegna, Stato, HubTotali, IndirizzoAlternativo, Costo

**HUB** (NomeHub, Indirizzo)

***Dipendenze***:

NomeHub -> Indirizzo

**TRAGITTO** (Spedizione, Hub, NumeroHub, DataArrivo, DataPartenza)

***Dipendenze***:

Spedizione, Hub -> NumeroHub, DataArrivo, DataPartenza

**GARANZIA** (CodGaranzia, ClasseGuasti, EstensioneMesi, Costo)

***Dipendenze***:

CodGaranzia -> ClasseGuasti, EstensioneMesi, Costo

**ESTENSIONE** (ProdottoSpecifico, Garanzia, ScadenzaGaranzia)

***Dipendenze***:

ProdottoSpecifico, Garanzia -> ScadenzaGaranzia

**RESO** (CodReso, ProdottoSpecifico, Motivazione, Difettato, DataReso, LottoReso)

***Dipendenze***:

CodReso -> ProdottoSpecifico, Motivazione, Difettato, Data, LottoReso

**STOCCAGGIORESO** (Reso, Magazzino, DataImmagazzinamento, DataRimozione, NumArea)

***Dipendenze***:

Reso, Magazzino ->  DataImmagazzinamento, DataRimozione, NumArea

**MOTIVAZIONE** (CodMotivazione, Nome, Descrizione)

***Dipendenze***:

CodMotivazione -> Nome, Descrizione

**RECENSIONE** (ProdottoSpecifico, Voto, Descrizione)

***Dipendenze***:

ProdottoSpecifico -> Voto, Descrizione

**ORDINAZIONE** (ProdottoSpecifico, Ordine)

***Dipendenze:***

ProdottoSpecifico -> Ordine

### *Area Assistenza*

**SINTOMO** (CodSintomo, Nome, Descrizione)

***Dipendenze***:

CodSintomo -> Nome, Descrizione

**ERRORE** (Prodotto, Sintomo, CodErrore)

***Dipendenze***:

Prodotto, Sintomo -> CodErrore

**RIMEDIO** (CodRimedio, Descrizione)

***Dipendenze***:

CodRimedio -> Descrizione

**DOMANDA** (CodDomanda, Questione, Rimedio)

***Dipendenze***:

CodDomanda -> Questione, Rimedio

**ASSISTENZA** (Prodotto, Domanda, NumDomanda)

***Dipendenze***:

Prodotto, Domanda -> NumDomanda

**TICKET** (Ticket, Data, Orario, Account, Tecnico)

***Dipendenze***:

Ticket -> Data, Orario, Account, Tecnico

**TECNICO** (CodTecnico, Provincia)

***Dipendenze***:

CodTecnico -> Provincia

**DISPONIBILITA** (Tecnico, Data, FasciaOraria, Disponibile)

***Dipendenze***:

Tecnico, Data, FasciaOraria -> Disponibile

**PREVENTIVO** (Ticket, DataAccettazione, Prezzo)

***Dipendenze***:

Ticket -> DataAccettazione, Prezzo

**ORDINEPEZZI** (CodOrdine, Preventivo, DataOrdine, DataPrevista, DataArrivo)

***Dipendenze***:

CodOrdine -> Preventivo, DataOrdine, DataPrevista, DataArrivo

**GUASTO** (CodGuasto, ProdottoElettronico)

***Dipendenze:***

CodGuasto -> ProdottoElettronico

**RISOLUZIONE** (CodGuasto, CodRimedio, NumRisolto)

***Dipendenze:***

CodGuasto, CodRimedio -> NumRisolto

### *Area Smontaggio*

**TEST** (CodTest, ProdottoElettronico, Nome, TotaleSottotest, TestPrecedente)

***Dipendenze***:

CodTest -> ProdottoEletronico, Nome, TotaleSottotest, TestPrecedente

**TESTSUPERATO** (Reso, Test, Superato, NumSottotestFalliti)

***Dipendenze***:

Reso, Test -> Superato, NumSottotestFalliti

**LOTTORESI** (CodLotto, DataCreazione, DataTest)

***Dipendenze***:

CodLotto -> DataCreazione, DataTest

**LOTTOENDOFLIFE** (CodLotto, SequenzaSmontaggio, SedeSmontaggio, DataSmontaggio, DurataPreventiva, DurataEffettiva)

***Dipendenze***:

CodLotto -> SequenzaSmontaggio, SedeSmontaggio, DataSmontaggio, DurataPreventiva, DurataEffettiva

**STAZIONESMONTAGGIO** (CodStazione, Operatore, OrientazioneProdotto)

***Dipendenze***:

CodStazione -> Operatore, OrientazioneProdotto

**SEQUENZASMONTAGGIO** (CodSequenza, ProdottoElettronico, Tempo)

***Dipendenze***:

CodSequenza -> ProdottoElettronico, Tempo

**ORGANIZZAZIONES** (Sequenza, Stazione, NumStazione)

***Dipendenze***:

Sequenza, Stazione -> NumStazione

**OPERAZIONESMONTAGGIO** (CodOperazione, Nome, Faccia)

***Dipendenze***:

CodOperazione -> Nome, Faccia

**AZIONES** (Stazione, Operazione, NumOperazione)

***Dipendenze***:

Stazione, Operazione -> NumOperazione

**UNITASCARTATA** (CodScartata, Lotto, Stazione, OperazioniStazione)

***Dipendenze***:

CodScartata -> Lotto, Stazione, OperazioniStazione

**MATERIALERECUPERATO** (ProdottoSpecifico, Materiale, Quantita)

***Dipendenze***:

ProdottoSpecifico, Materiale -> Quantita

**PARTERECUPERATA** (ProdottoSpecifico, Parte, Numero)

***Dipendenze***:

ProdottoSpecifico, Parte -> Numero

# **Analytics**

## **Diagnosi intelligente dei guasti: CBR**

Questa funzionalità implementa un sistema intelligente Case-Based Reasoning (CBR) che supporta i tecnici nella diagnosi dei guasti. Il CBR è un paradigma dell’artificial intelligence che fornisce una modellizzazione del ragionamento umano nel risolvere problemi sfruttando una base di conoscenza, una memoria che contiene problemi precedentemente risolti, con le soluzioni che hanno portato alla loro risoluzione.

Il tecnico può utilizzare una funzionalità che dati in ingresso i sintomi relativi al prodotto elettronico che sta cercando di riparare, restituisce i rimedi che hanno avuto più successo nel risolvere guasti con sintomi simili a quelli dell’oggetto da riparare. Nella base di conoscenza vengono memorizzati i rimedi che in precedenza hanno risolto determinati guasti e il relativo numero di volte. La funzionalità analizza i guasti registrati nel database e trova quelli che hanno almeno un sintomo in comune con quelli dati in ingresso. Il punteggio di ogni rimedio viene calcolato sommando, per ogni guasto trovato, il numero di volte che quel rimedio ha risolto il guasto e il numero di sintomi in comune che il guasto aveva con quelli dati in ingresso. Viene infine stilata una classifica in ordine di punteggio decrescente.

I guasti più simili a quello attuale saranno infatti quelli con più sintomi in comune, inoltre diamo per scontato che se un rimedio ha risolto più volte lo stesso guasto avrà una probabilità maggiore di risolverlo ancora.

Una volta riparato l’oggetto il tecnico dovrà aggiornare la base di dati attraverso due procedure differenti: se è già presente un guasto con gli stessi sintomi dovrà inserire i rimedi che hanno portato alla risoluzione del problema; nel caso in cui il guasto analizzato sia sufficientemente diverso da quelli già presenti (i sintomi non sono riconducibili totalmente a nessun guasto già memorizzato o il tecnico ha risolto il problema attraverso rimedi differenti da quelli proposti) può aggiungere alla base di conoscenza il nuovo caso con i relativi sintomi e rimedi adottati.

## **Efficienza del processo**

Questa funzionalità analizza la qualità dei processi produttivi dell’azienda attribuendo uno score ad ogni processo attraverso quattro specifici indicatori di performance: numero medio di unità perse da ogni sequenza di operazioni, numero di operatori necessari per l’esecuzione del processo, tempo medio *previsto* per il completamento del processo e differenza tra il tempo medio previsto ed il tempo *effettivo* impiegato.

Ciascun indicatore è moltiplicato per un coefficiente prestabilito in base all’importanza di esso per l’efficienza del processo produttivo (e in base alle dimensioni dei valori che possono assumere questi indicatori).

L’azienda si preoccupa principalmente della velocità di realizzazione, mentre sono in secondo piano i dati riguardanti gli operatori necessari e il numero medio di unità perse a sequenza.

I probabili range degli indicatori sono:

* differenza tra il tempo medio *previsto* ed il tempo *effettivo* impiegato: 0 – 2 [h]
* tempo medio *previsto*: 1 – 5 [h]
* numero operatori: 5 - 10
* numero medio di unità perse: 0 - 4

I coefficienti sono pertanto così assegnati:

* differenza tra il tempo medio *previsto* ed il tempo *effettivo* impiegato: \*40
* tempo medio *previsto*: \*16
* numero operatori: \*4
* numero medio di unità perse: \*3

La funzionalità, dato in ingresso il codice di un prodotto elettronico, calcola gli indici di performance e stila una classifica delle sequenze assegnando ad ognuna di esse un punteggio ottenuto moltiplicando gli indici per i relativi coefficienti e sommandone i risultati. Minore è il punteggio, più efficiente sarà la sequenza.