Indice

[Analisi specifiche 3](#_Toc54026741)

[Produzione 3](#_Toc54026742)

[Vendita 3](#_Toc54026743)

[Assistenza 3](#_Toc54026744)

[Smontaggio 4](#_Toc54026745)

[Glossario 4](#_Toc54026746)

[Area Produzione 4](#_Toc54026747)

[Area vendita 6](#_Toc54026748)

[Area assistenza 7](#_Toc54026749)

[Area refurbishment 8](#_Toc54026750)

[Progettazione concettuale e diagramma ER 9](#_Toc54026751)

[Area Produzione 9](#_Toc54026752)

[Area vendita 10](#_Toc54026753)

[Area Assistenza 10](#_Toc54026754)

[Area refurbishment 11](#_Toc54026755)

[Ristrutturazione diagramma E-R 11](#_Toc54026756)

[Traduzione delle generalizzazioni 11](#_Toc54026757)

[Lotto 11](#_Toc54026758)

[Area 11](#_Toc54026759)

[Eliminazione degli attributi composti 12](#_Toc54026760)

[Accorpamento/partizionamento di entità e relazioni 12](#_Toc54026761)

[Individuazione operazioni 13](#_Toc54026762)

[Operazioni da eseguire sul DB 13](#_Toc54026763)

[Operazioni mie 13](#_Toc54026764)

[Data analytics 13](#_Toc54026765)

[Tavola dei volumi 13](#_Toc54026766)

[Area Produzione 13](#_Toc54026767)

[Area Vendita 16](#_Toc54026768)

[Area Assistenza 17](#_Toc54026769)

[Area Refurbishment 18](#_Toc54026770)

[Tavole degli accessi 18](#_Toc54026771)

[Calcolo ricevuta 18](#_Toc54026772)

[Calcolo posti rimanenti nelle aree dei magazzini 20](#_Toc54026773)

[Creazione intervento per sostituzione parti inviate 21](#_Toc54026774)

[Assegnazione di un operatore ad una stazione 21](#_Toc54026775)

[Inserimento di un account (cliente nuovo) 21](#_Toc54026776)

[Calcolo costo unità 22](#_Toc54026777)

[Inserimento di un nuovo modello 23](#_Toc54026778)

[Inserimento di un Lotto 23](#_Toc54026779)

[Traduzione verso il modello logico 24](#_Toc54026780)

[Modello relazionale 24](#_Toc54026781)

[Area Produzione 24](#_Toc54026782)

[Area Vendita 25](#_Toc54026783)

[Area Assistenza 25](#_Toc54026784)

[Area Refurbishment 26](#_Toc54026785)

[Vincoli di integrità referenziale 26](#_Toc54026786)

[Vincoli generici 29](#_Toc54026787)

[Analisi delle dipendenze funzionali e normalizzazione 29](#_Toc54026788)

[Dipendenze Funzionali 29](#_Toc54026789)

[Area Produzione 29](#_Toc54026790)

[Area Vendita 32](#_Toc54026791)

[Area Assistenza 33](#_Toc54026792)

[Area Refurbishment 34](#_Toc54026793)

[Implementazione su DBMS 34](#_Toc54026794)

# Analisi specifiche

Si desidera progettare un database per una grande impresa che si occupa di apparecchiature elettroniche.  
Il database deve permettere all’azienda non solo di tenere traccia di tutte le unità prodotte, vendute, restituite e ricondizionate ma deve anche implementare delle funzionalità che permettano di effettuare una valutazione delle performance, una migliore gestione delle risorse e dei tempi.  
Il database sarà diviso in 4 principali aree:

* Area Produzione
* Area Vendita
* Area Assistenza
* Area Smontaggio

Produzione  
L’azienda produce diversi modelli di svariate apparecchiature elettroniche. Ogni modello ha più prodotti i quali vengono organizzati in lotti. Per la produzione di ogni lotto è necessario implementare la possibilità di definire più sequenze di operazioni, ognuna delle quali segue una determinata precedenza tecnologica, in modo da poter scegliere quale usare in base a degli indicatori di performance.  
Viene definito un tempo massimo per costruire una singola unità. Se viene superato l’unità è scartata e viene registrato la stazione a cui è stata scartata. Il database memorizza ad ogni stazione la percentuale di unità scartate così da poter capire dove il processo produttivo subisce maggiori rallentamenti ed eventualmente intervenire.  
Ciascun lotto è stoccato nel magazzino. Il magazzino è diviso in più aree ciascuna adibita ad un tipo specifico di prodotto. I prodotti più pesanti verranno stoccati nell’area grande del magazzino dove la pavimentazione e gli scaffali sono più robusti dell’area piccola, la quale è adibita a prodotti di piccole e medie dimensioni. Nell’area resi vengono raccolte tutte le unità che sono state restituite dal cliente e nell’area ricondizionati sono stoccate le unità che hanno subito il processo di ricondizionamento e sono pronte ad essere vendute a prezzi scontati.

Vendita  
Il database gestisce anche gli ordini dei prodotti nuovi e ricondizionati. Un utente per poter ordinare deve iscriversi attraverso il sito web e le sue informazioni sono gestite dal database. È necessario memorizzare anche lo stato dell’ordine. Deve essere implementata una funzionalità che settimanalmente effettua un resoconto degli ordini il quale permette di capire di quali prodotti deve essere aumentata la produzione e di quali deve essere diminuita.  
Ogni ordine viene evaso in base alla data in cui è stato registrato, dando priorità a quelli più vecchi. L’utente deve poter specificare un indirizzo di consegna diverso da quello di residenza che è stato specificato al momento della registrazione sul sito web. È possibile recensire il prodotto acquistato.  
Tutti i prodotti acquistati hanno una garanzia di 24 mesi ma deve essere possibile anche estendere la garanzia a 36 o 48 mesi oppure a determinate classi di guasti.  
Ogni qualvolta che un utente voglia effettuare un reso sarà necessario controllare che non si sia superato il numero di giorni massimo disponibili per richiederlo, il quale viene deciso dalle politiche aziendali. Il reso può non avere motivazione.

Assistenza  
Essa è divisa in virtuale e fisica. L’assistenza virtuale permette all’utente di seguire una serie di passi, composti da domande con risposta sì/no basate sui codici di errore fornite dal prodotto oppure su malfunzionamenti descritti dall’utente, le quali cercano di risolvere il guasto. Nel caso in cui queste procedura abbia esito negativo, si passa all’assistenza fisica.  
L’assistenza fisica prevede che un tecnico effettui un intervento il quale può avvenire o al domicilio dell’utente oppure in uno dei centri di assistenza. Deve essere possibile scegliere una data e un’ora di intervento in base alla disponibilità del tecnico più vicino. Ogni settimana il database deve associare un tecnico ad una richiesta di intervento in base alla distanza in km (minore possibile) e alla data della richiesta (precedenza a quelle più vecchie). Il database deve anche tenere traccia del preventivo, ordine delle parti, dell’intervento e del pagamento.

Smontaggio  
Tutti i prodotti che hanno raggiunto la fine del ciclo di vita e quelli resi devono essere smontati e ricondizionati. Il database deve segnalare quando un lotto di unità rese deve essere ricondizionato, ciò avviene se viene superato un certo numero definito dall’azienda di prodotti restituiti. Il processo di ricondizionamento consiste in una sequenza di test ciascuno dei quali verifica il funzionamento di uno a più parti ed eventualmente, nel caso non superassero il test, sostituirle. Ciascuna sostituzione andrà memorizzata. Il prezzo del prodotto ricondizionato sarà influenzato dal numero di pezzi sostituiti. L’azienda deve essere quindi in grado di stabilire una soglia sul numero di test non passati oltre la quale viene sostituita l’intera parte.

# Glossario

## Area Produzione

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Termine | Descrizione | Sinonimi | Collegamenti |
| Prodotto | È caratterizzato da una marca, un modello, un codice seriale, un eventuale nome. | Apparecchiatura | Facce, Modelli, Parte, Giunzione, Lotto |
| Faccia | Una delle facce di cui è composto un prodotto. |  | Prodotto |
| Modello | Modello su cui si basa la costruzione di un prodotto. |  | Prodotto, Parte |
| Parte | Ogni parte è caratterizzata da un codice, un nome, un prezzo, un peso, e da un insieme di materiali di cui è composta. |  | Materiale, Modello |
| Materiale | Uno dei materiali di cui è composta una parte. |  | Parte |
| Coefficiente di svalutazione | Permette di calcolare il valore residuo di una parte al momento dello smaltimento del prodotto. |  | Parte |
| Giunzione | Elemento di legatura tra due parti | Elemento di Giunzione | Parte, Caratteristica |
| Caratteristica | Caratteristica appartenente a una giunzione (ci può essere anche più di una caratteristica per giunzione) |  | Giunzione |
| Sequenza | Insieme di operazioni compiute per montare dei prodotti, viene scelta tra le tante possibile in modo da ottimizzare la performance per ogni lotto. | Sequenza di operazioni | Operazione, Indicatori di performance |
| Operazione | Un’operazione lega una parte al prodotto utilizzando degli utensili. |  | Parte, Giunzione, Utensili |
| Utensile | Utensile utilizzato per eseguire delle operazioni. |  | Operazione |
| Vincoli di precedenza tecnologica | Ogni parte può essere montata solo se una o più altre parti sono già state montate. |  |  |
| Efficiente | Una sequenza si dice efficiente in base agli indicatori di performance. |  | Indicatori di performance |
| Lotto | Ogni lotto è prodotto in una sede di produzione e produce più unità di uno stesso prodotto. Ha una durata prevista e una durata preventivata. |  | Prodotto, Unità, Durata preventivata, Durata effettiva |
| Durata preventivata | Durata che si ritiene necessaria per la produzione di un lotto. |  | Lotto |
| Durata effettiva | Durata effettiva che viene impiegata per produrre un lotto. |  | Lotto |
| Linea di produzione | Con un tempo T. | Sequenza | Stazioni |
| Indicatori di performance | Ad esempio minimizzare il numero di rotazioni eseguire durante il montaggio o minimizzare i cambi di attrezzatura necessari. |  | Performance della produzione |
| Stazione | Luogo in cui gli operatori eseguono le operazioni, ogni operazione deve essere eguita sulla stessa faccia all’interno della stazione. |  | Operatore, Operazione, Faccia |
| Operatore | Impiegato che lavora nelle stazioni eseguendo le operazioni sui prodotti. |  | Stazione, Operazione |
| Unità persa | Unità che viene persa all’interno di una stazione nel caso in cui un operatore non riesca a terminare le operazioni nel tempo T, il database deve tenere traccia del numero di unità perse di ogni lotto, e delle operazione di cui necessitano |  | Linea, Operatore, Stazione, Lotto |
| Performance della produzione | Essa migliora proporzionalmente alla diminuzione del tempo T, ma è anche influenzata dalle unità perse che rallentano la produzione |  | Indicatori di performanca |
| Tempi di esecuzione dei lavoratori | Tempo medio in cui un operatore riesce ad eseguire un’operazione campione |  | Operatore, Operazione |
| Magazzino | Luogo in cui vengono stoccati i lotti, hanno una determinata capienza e predisposizione a determinati prodotti |  | Lotto |
| Ubicazione | Processo in cui i lotti vengono stoccati nei magazzini |  | Lotto, Magazzino |

## Area vendita

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Termine | Descrizione | Sinonimi | Collegamenti |
| Utente | Persona che utilizza il servizio fornito dal sito web | Cliente | Account, Documento |
| Documento | Documento fornito dall’utente necessario in modo da registrarsi |  | Utente |
| Account | Account utilizzato dall’utente per fare ordini, contiene i dati che l’utente fornisce |  | Utente, Account |
| Ordine | Ordine effettuato da un utente una volta in possesso dell’account, è possibile acquistare più prodotti, anche più unita per uno stesso prodotto |  | Unità,Account |
| Unità | Oggetto che verrà effettivamente spedito all’utente, essa è un’instanza di prodotto |  | Prodotto, Ordine |
| Stato ordine | Stato attreverso cui passa un’ordine: processazione, in preparazione, spedito, evaso. Un ordine deve seguire questi stati |  | Ordine, Stato pendente |
| Stato pendente | Se un prodotto non è in magazzino l’ordine s può comunque effettuare e sarà in stato pendente |  | Stato ordine |
| Report | Eseguiti per analizzare le vendite e gli ordini pendenti ogni settimana, essi segnalano indicativamente quanti prodotti produrre |  | Prodotto, Ordine, Stato Pendente |
| Spedizione | Spedizione delle unità ordinate, se non si specifica un indirizzo di consegna vengono spedite all’indirizzo dell’utente |  | Utente, Ordine |
| Stato di una spedizione | Può essere spedita, in transito, in consegna e consegnata |  | Spedizione |
| Recensione | Eseguite da un cliente dopo aver eseguito un ordine dando un giudizio sulla qualità. |  | Cliente, Ordine, Unità |
| Garanzia | Garanzia applicata sui prodotti acquistati (24 mesi). |  | Unità, Cliente, Prodotto |
| Estensione della garanzia | Viene resa disponibile su determinati tipi di prodotti e può essere acquistata da un cliente. |  | Garanzia, Unità, Cliente, Prodotto |
| Richiesta di reso | Viene eseguita dal cliente e in base a quanto tempo è passato dall’acquisto necessita o meno di una motivazione di reso (se il cliente si avvale del diritto di recesso il reso viene accettato incodizionamente) |  | Unità, Cliente |
| Motivazione reso | Motivazione che va specificata tra una serie di possibili motivazioni che l’azienda ritiene valevoli |  |  |
| Refurbishment | Processo nel quale un’unità viene ricondizionata. | Ricondizionamento | Unità, Motivazione reso |

## Area assistenza

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Termine | Descrizione | Sinonimi | Collegamenti |
| Guasto | Guasto di una unità acquistata dal cliente | malfunzionamento |  |
| Assistenza virtuale | Assistenza fornita dal servizio web in modo da rendere il cliente in grado di rimediare a guasti |  | Guasto, Rimedio |
| Errore | Errore associato a un guasto su uno specifico modello |  | Guasto, Modello |
| Rimedio | Soluzione a un errore, ogni errore può avere uno o più rimedi |  | Errore |
| Richiesta | Richiesta di assistenza fisica su un’unità dovuta a uno o più guasti su di essa |  | Unità, Cliente, Guasto |
| Tecnico | Lavoratore adibito ad eseguire l’assistenza fisica. |  |  |
| Intervento | Un intervento di assistenza fisica può essere effettuato nei centri dell’azienda oppure presso il domicilio del cliente |  |  |
| Centro di assistenza | Centro in cui sono impiegati i tecnici |  | Tecnico |
| Ticket | Codice univoco associato ad una richiesta di assistenza fisica |  | Richiesta |
| Diagnosi | Primo intervento eseguito da un tecnico in cui fornisce il preventivo per la riparazione |  | Richiesta, Intervento, Tecnico |
| Prelevare | Se è necessario prelevare il prodotto, ciò viene fatto subito dopo l’accettazione del preventivo |  | Tecnico, Intervento, Unità |
| Ricevuta fiscale | Ricevuta contenente il costo di ogni attivita eseguita, essa è identificata da un codice univoco ed è emessa da un tecnico |  | Intervento, Tecnico |

## Area refurbishment

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Termine | Descrizione | Sinonimi | Collegamenti |
| Soglia | Soglia al di quale un lotto di prodotti viene ricondizionato |  | Lotto, Unità, Reso |
| Controllo generale | Controllo eseguito a ogni unità resa per mezzo dei test |  | Test, Unità |
| Test | Test eseguito su una o più parti di una unità per valutarne la funzionalità, esso è suddiviso in sotto-test |  | Sotto-test, Parte |
| Sotto-test | Parte di un test, si possono adottare delle politiche secondo cui le parti che vengono sottoposte ai test verranno sostituite |  | Test, Parte |
| Processo di ricondizionamento | Esecuzione dei test di cui poi si dovrà tenere traccia, per ogni unità infatti deve essere possibile risalire ai test falliti o passati |  | Test |
| Ricodificata | Una volta ricondizionata ad ogni parte viene assegnato un nuovo codice |  | Unità, Processo di ricondizionamento |

# Progettazione concettuale e diagramma ER

## Area Produzione

**Modello:** Rappresenta l’oggetto atto a fornire uno schema di riferimento ai fini della riproduzione.

**Prodotto:** È un tipo di modello con delle varianti che ne descrivono le proprietà, un prodotto non può avere varianti relative a due modelli diversi

**Variante:** Una variante applicabile ad un modello.

**Faccia:** Una delle facce di un modello, ogni faccia è propria di un modello.

**Operazione Campione:** Definizione di un’operazione teorica che poi verrà utilizata in operazione per unire due parti di un modello

**Utensile:** Oggetto con cui viene svolta l’operazione campione

**Caratteristica:** Caratteristica di un utensile, ogni utensile può avere più di una caratteristica e una caratteristca può appartenere a più utensili

**Stazione:** Contiene tutte le stazioni presenti nell’area del processo produttivo.

**Operatore:** Operatore che lavora all’interno dell’azienda.

**Parte:** Parte di un modello, due modelli possono condividere parti uguali. Uno stesso modello non può condividere de parti uguali in quanto ogni parte deve essere univocamente distinta all’interno di esso. (Questo non necessita di controlli in quanto un’ altro collegamento con precedenza tecnologica implicherebbe un’altra possibile via di montaggio e non una diversa cardinalità di una stessa parte).

**Precedenza Tecnologica:** Indica le modalità di produzione di un modello, collega due parti tra di loro attraverso una giunzione. Viene rappresentata per mezzo di un grafo, ogni instanza di essa infatti è un arco orientato tra due parti. Ogni percorso che segue l’orientamento degli archi e include tutte le parti sarà considerato corretto.

**Operazione:** Operazione che è definita da un’operazione campione, la faccia su cui deve essere svolta, la stazione in cui viene svolta e la precedenza tecnologica che rispetta. Il rapporto tra operazioni e precedenze tecnologiche non deve essere necessariamente 1 a 1 in quanto ogni strada che comporta il montaggio tutte le parti di un modello e non interferisce con le precedenze tecnologiche è considerata una sequenza corretta.

**Lotto:** Un gruppo di di un’unità dello stesso prodotto.

**Sede:** Sede in cui viene prodotta un lotto.

**Lotto Produzione:** Un tipo di lotto, riguarda le caratteristiche relative all’area produttiva dell’azienda, per essere prodotto ha bisogno di scegliere una sequenza di produzione.

**Magazzino:** È il luogo dove vengono stoccati i lotti. Si hanno diverse aree nel magazzino ciascuna adibita a stoccare prodotti diversi.

**Area:** Area del magazzino con una determinata larghezza e lunghezza

**Area Produzione:** Area adibita allo stoccaggio dei lotti della produzione

**Giunzione:** Indica come due o più parti sono state congiunte assieme.

**Materiale:** Materiale impiegato per creare delle parti da utilizzare nel processo produttivo.

## Area vendita

**Account:** Account creato da un cliente per poter eseguire un acquisto

**Cliente:** Cliente che ha fornito i dati la cui richiesta di creazione account è ancora in lavorazione

**Ordine:** Contiene i dati relativi ad un ordine, in un’ordine si possono ordinare più unità

**Garanzia:** Una garanzia copre un certo guasto, è applicabile ad un certo modello in base alla sua tipologia ed è applicata ad una specifica unità, su ogni unità può essere infatti applicata una garanzia diversa in base alla circostanza.

**Unità:** Unità è un’istanza di un lotto, è il prodotto finale che verrà acquistato da un cliente e può far parte dei lotti prodotti o ricondizionati. Se prodotta è disponibile alla vendita da subito ma verrà spedita solo quando il lotto a cui appartiene sarà effettivamente ultimato.

**Reso:** Reso indica che un’ unità è stata restituita, se il cliente si avvale del diritto di recesso il reso è accettato e immagazzinato in un area prestabilita, altrimenti esso ha delle motivazioni che poi verranno considerate.

**Motivazione Reso:** Specifica per un reso qual è la motivazione di esso.

**Recensione:** Contiene giudizi da parte del cliente su una determinata unità di un determinato ordine.

**Spedizione:** Ha al suo interno tutti i dati riguardanti le spedizioni dei singoli ordini effettuati dagli account.

**Area Resi:** Area adibita allo stoccaggio dei prodotti resi

**Hub:** Tappe attraverso le quali una spedizione arriva a destinazione, una spedizione si trova in un hub alla volta, non è stato ritenuto necessario salvarsi i percorsi delle spedizioni

Area Assistenza **Guasto:** Viene identificato da un codice, un nome e da una descrizione.

**Errore:** Esso varia a seconda del guasto e del modello a cui è associato. Due prodotti diversi che manifestano lo stesso guasto infatti possono avere due errori diversi.

**Rimedio:** Contiene dei metodi risolutivi applicabili in base all’errore fornito dal guasto.

**Assistenza virtuale:** Sezione del database che memorizza le domande da porre al cliente in caso di guasto. Un guasto porta alla prima domanda di assistenza virtuale ed essa porta ad una serie di domande seguenti che permettono di trovare un rimedio. Per semplificare abbiamo supposto che il rimedio fosse applicabile solo in caso di risposta positiva, nel caso in cui si risponda no e non ci siano domande successive si può dire che l’assistenza virtuale ha fallito.

**Richiesta:** Richiesta di assistenza fisica relativa ad uno o più guasti. L’attributo domicilio indica se gli interventi possono essere eseguiti a domicilio oppure se si necessita di ritirare il prodotto.

**Intervento:** Intervento effettuato da un tecnico.

**Tecnico:** Tecnico presso un certo centro di assistenza che esegue gli interventi quando ce n’è bisogno. Se un tecnico non lavora presso un centro di assistenza non può eseguire interventi.

**Centro Assistenza:** Centro in cui lavorano i tecnici.

**Ordine sostituzione:** Ordine eseguito da un tecnico quando, eseguendo un intervento si rende conto che è necessario eseguire una sostituzione di un numero di parti.

**Preventivo:** Preventivo eseguito dal tecnico durante un intervento, se è necessario prelevare nel successivo intervento verrà prelevato il prodotto per portarlo nel centro di assistenza.

**Ricevuta:** Contiene la modaltà di pagamento e un codice, il prezzo è ricavabile dal numero dal numero di ore dell’intevento \* lo stipendio orario dei tecnici + il costo delle parti ordinate, se non c’era nessuna garanzia sui guasti.

## Area refurbishment

**Area Ricondizionati:** Areea adibita allo stoccaggio dei lotti ricondizionati

**Lotto Ricondizionati:** Un tipo di lotto, al contrario di lotto produzione non necessita delle caratteristiche riguardanti la produzione, anch’esso per motivi logistici viene però “prodotto” in una sede in quanto anche l’operazione di refursbishment deve avvenire in un luogo fisico.

**Test:** Test eseguito su una o più unità. Unità è collegata al test principale che a sua volta è collegato ad altri sottotest, in questo modo abbiamo un collegamento univoco tra unità e parti testate nonostante nell’arco del tempo si possa eseguire più di una volta uno stesso test su un’unità

# Ristrutturazione diagramma E-R

Esiste una relazione ridondante (Sostituite) che può essere ricavata o dalle parti ordinate nel caso in cui l’unità sia normale o da il numero di test falliti in caso in cui sia ricondizionata

## Traduzione delle generalizzazioni

### Lotto

La generalizzazione lotto è stata tradotta sostituendola con due relazioni tra l’entità padre, il lotto ricondizionati e il lotto produzione. La scelta è stata fatta perché nonostante i due tipi di lotti condividano la relazione con unità e prodotto sono correlati a due parti diverse del progetto. Lotto produzione infatti è strettamente collegato alla parte di produzione mentre lotto ricondizionati contiene solo un insieme di unità ricondizionate.

|  |  |
| --- | --- |
| Prima | Dopo |
|  |  |

### Area

Nella generalizzazione riguardante l’area del magazzino è stato deciso di accorpare le entità figlie in quella padre in quanto la divisione per quanto utile a livello logico non è motivata da una presenza di dati o relazioni che rendono si che sia necessario mantenera la gerarchia

|  |  |
| --- | --- |
| Prima | Dopo |

## Eliminazione degli attributi composti

Coordinate è stato sostituito da due attributi:

* Lon (Longitudine)
* Lat (latitudine)

Indirizzo è stato sostituito con un’entità omonima contenente gli attributi:

* IndirizzoId
* Via
* Numero civico
* Città

Documento è stato sostituito da una entità omonima contenente gli attributi:

* DocId
* Tipologia
* Numero
* Scadenza
* Ente

## Accorpamento/partizionamento di entità e relazioni

|  |  |
| --- | --- |
| Creazione delle relazioni aggiuntivo e residenza tra le entità che avevano l’attributo multivalore indirizzo e la nuova entità indirizzo. Aggiuntivo tra ordine e indirizzo, residenza tra indirizzo e account. |  |
| Aggiunta della relazione attestato tra cliente e la nuova entità documento, è stato deciso di partizionare il documento in quanto molto spesso l’accesso a cliente non necessita anche della lettura dei documenti e quindi leggere tutto quanto diventerebbe pesante dal punto di vista degli accessi in memoria. |  |

# Individuazione operazioni

## Operazioni da eseguire sul DB

* Una funzionalità lato server fa in modo che gli interventi siano settimanalmente associati ai vari tecnici per ogni richiesta fare il controllo che sia disponibile il numero
* All’atto della richiesta, il cliente visualizza anche un insieme di possibili opzioni relative a giorno e fascia oraria in cui l’intervento può essere effettuato. (ogni giorno aggiorni una mw per vedere chi è libero quando)
* Settimanalmente, alcune funzionalità di back-end confezionano dei report che analizzano le vendite e gli ordini pendenti. Tali report segnalano alla direzione quantità indicative di prodotti da produrre
* Le unità di prodotto da spedire per ogni di acquisto sono selezionate da una procedura di back-end che dà priorità di evasione alle unità prodotte da più tempo.
* Associare ad ogni prodotto numero di unità rese e motivazioni
* Generazione di sequenze valide per la produzione

## Operazioni mie

* Calcolo ricevuta
* Calcolo posti rimanenti nelle aree dei magazzini
* Creazione intervento per sostituzione parti inviate
* Assegnazione di un operatore ad una stazione
* Inserimento di un nuovo modello con relative precedenze tecnologiche
* Inserimento di un account
* Effettuazione ordine (calcolo del prezzo dell’unità)
* Inserimento lotto (aggiunta numero di unità in lotto)

## Data analytics

* Guasti dai sintomi
* Efficienza processo

# Tavola dei volumi

## Area Produzione

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Entità/Relazione | Tipo | Volume | Motivazione |
| Modello | E | 10 |  |
| Faccia | E | 4 \* 10 = 40 | Si suppone che ogni modello in media abbia 4 facce |
| Parte | E | 180 \* 10 = 1.800 | Si suppone che ogni modello abbia 180 parti |
| Materiale | E | 10 \* 3 = 30 | Si suppone che ogni parte abbia in media 3 materiali |
| Precendenza Tecnologica | E | 180 \* 10 \* 2 = 3.600 | Si suppone che il numero di collegamenti medio sia uguale alle parti per 2 |
| Giunzione | E | 8 | Si suppone che esistano 8 tipi di giunzione diversi |
| Caratteristica | E | 60 | Si suppone che ci siano 4 caratteristiche necessarie per descrivere ogni giunzione |
| Variante | E | 10 \* 10 = 100 | Si presuppone che ci siano 10 varianti per modello |
| Prodotto | E | 10 \* 7 = 70 | Si suppone che ci siano in media 7 prodotti per modello |
| Lotto Produzione | E | 70 \* 30 = 2.100 | Si suppone che ci siano in media 30 lotti a prodotto |
| Sequenza | E | 5 \* 10 = 50 | Si suppone che per ogni modello ci siano 5 sequenze produttive possibili in media |
| Operazione Campione | E | 40 | Le operazioni campione sono 40 (ipotesi) |
| Utensile | E | 100 | Si suppone che gli utensili siano 100 |
| Operatore | E | 220 | Si suppone che ci siano 220 operatori |
| Stazione | E | 220 - 20 = 200 | Si suppone che ci possano essere 20 lavoratori non assegnati |
| Operazione | E | 1.800 / 2 = 900 | Collegano due parti alla volta, in media si scelgono metà delle precedenze tecnologiche |
| Magazzino | E | 10 | Si suppone che ci siano 10 magazzini |
| Area | E | 10 \* 3 = 30 | Ci sono 3 tipi di aree per magazzino |
| Lotto | E | 2.100 + 2.100 = 4.200 |  |
| Sede | E | 5 | Ipotesi |
| Legato | R | 3.600 | Numero delle precedenze tecnologiche |
| Influenzato | R | 900 |  |
| Caratterizzato | R | 8 \* 60 = 480 | Numero delle giunzioni per il numero di caratteristiche |
| Definito | R | 3600 | Numero delle precedenze tecnologiche |
| Composto | R | 40 | Il numero di modelli per il numero di facce di ciascuno di essi |
| Modificato | R | 100 | Il numero delle varianti che possono modificare i modelli |
| Costituito | R | 100 \* 70 = 7.000 | Il numero dei prodotti per quello delle varianti |
| Collegato A | R | 3600 | Numero delle precedenze tecnologiche |
| Collegato B | R | 3600 | Numero delle precedenze tecnologiche |
| Basato | R | 900 | Numero delle operazioni che si possono basare su quelle campione |
| Praticato | R | 900 | Numero delle operazioni che possono essere praticate sulle facce |
| Insieme | R | 50 \* 800 / 10 = 4.000 | Numero delle sequenze per il numero medio delle operazioni per montare un modello (800 che sono le operazioni effettivamente necesserie, 10 modelli totali) |
| Eseguito | R | 900 | Numero delle operazioni eseguite nelle stazioni |
| Contenente | R | 4.200 | Numero dei lotti contenente i prodotti |
| Deciso | R | 2.100 | Numero dei lotti che decidono ciascuno una sequenza produttiva |
| Unità persa | R | 2.100 \* 200 / 900 \* 80 = 37.333 | Numero di lotti per rapporto fra numero stazioni e operazioni moltiplicato per il numero di operazioni per lotto |
| Lavoro | R | 200 | Numero di stazioni |
| Tempo Stimato | R | 220 \* 10 = 2.200 | Si suppone che ogni operatore sia specializzato in 10 operazione campione |
| Usato | R | 40 \* 2 = 80 | Si suppone che ogni operazione campione necessiti di due utensili |
| Allocato | R | 4.200 | Numero di lotti produzione allocati in magazzini |
| Divisione | R | 30 | Numero totale di aree nei magazzini |
| Costruito | R | 1.800 \* 5 = 9.000 | Numero di parti per numero medio di materiali per parte (ipotesi) |
| Tipo B | R | 2.100 | Numero di lotti produzione |
| Prodotto | R | 4.200 | Numeri di lotti totali |

## Area Vendita

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Entità/Relazione** | **Tipo** | **Volume** | **Motivazione** |
| Garanzia | E | 8 | Ipotesi |
| Unità | E | 500 \* 2.100 = 1.050.000 | Si suppone che ogni lotto in media abbia 500 unità |
| Recensione | E | 1.050.000 / 100 = 10.500 | Si presume che i clienti recensiscano una unità su cento |
| Ordine | E | (1.050.000 – 150.000) / 3 = 300.000 | Si presuppone che 150,000 unità debbano ancora essere ordinate e che vengano ordinate 3 unità in media |
| Spedizione | E | 300.000 – 50.000 = 250.000 | Si presuppone che 50,000 spedizioni sia ancora in lavorazione |
| Hub | E | 18 | ipotesi |
| Account | E | 300.000 | ipotesi |
| Cliente | E | 320.000 | Si suppone che 200,00 0account siano ancora in creazione |
| Documento | E | 320.000 | Numero dei clienti |
| Reso | E | 1.050.000/650 = 1.615 | Si presume che un’unità ogni 650 venga restituita |
| Motivazione di reso | E | 20 | ipotesi |
| Indirizzo | E | 300.000 + 300.000 / 2 = 450.000 | Numero degli account + il numero di ordini in cui si suppone sia stato aggiunto un indirizzo secondario (la metà) |
| Scritta | R | 10.500 | Numero di recensioni |
| Restituito | R | 1.615 | Numero dei resi |
| Applicato | R | 1.050.000 \* 3 = 3.150.000 | Si suppone che ogni unità abbia in media 3 garanzie |
| Ordinato | R | 1.050,000 – 150.000 = 900.000 | Si presuppone che 150,000 unità debbano ancora essere ordinate |
| Giustificato | R | 1.615 / 2 = 807 | Si suppone che la metà dei resi avvenga avvalendosi del diritto di recesso |
| Effettuato | R | 300.000 | Numero degli ordini |
| Spedito | R | 250.000 | Numero delle spedizioni |
| Presente | R | 250.000 | Numero delle spedizioni |
| Iscrizione | R | 300.000 | Numero degli account |
| Attestato | R | 320.000 | Numero dei documenti |
| Stanziato | R | 1.615 \* 0.80 = 1.292 | Si suppone che l’80% dei resi venga accettato |
| Istanza | R | 1.050.000 | Numero delle unità |
| Applicabile | R | 8 \* 10 / 2 = 40 | Si suppone che ogni garanzia sia applicabile a metà dei modelli |
| Disponibile | R | 300.000 \* 3 = 900.000 | Numero degli account per il numero medio di indirizzi account (3) |
| Scelto | R | 300.000 | Numero degli ordini |

## Area Assistenza

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Entità/Relazione | Tipo | Volume | Motivazione |
| Richiesta | E | 900.000/ 200 = 4.500 | Si suppone che ci sia una richiesta di riparazione una ogni 200 unità vendute |
| Intervento | E | 4.500 \* 3 = 13.500 | Si suppone che in media ogni richiesta necessiti di 3 interventi |
| Centro Assistenza | E | 20 | ipotesi |
| Tecnico | E | 300 | Ipotesi |
| Ricevuta | E | 4.500 – 1.000 = 3.500 | Si suppone che 1000 richieste siano ancora in corso |
| Preventivo | E | 4.500 – 500 = 4.000 | Si suppone che ancora ci siano da fare 500 preventivi |
| Ordine Sostituzione | E | 4.500 / 3 = 1.500 | Si suppone che solo un terzo delle richieste necessiti di parti sostitutive |
| Guasto | E | 60 | Ipotesi |
| Errore | E | 60 \* 10 = 600 | Numero di guasti per numero di modelli |
| Rimedio | E | 600 \* 2 = 1.200 | Si suppone che per ogni codice errore ci siano 2 rimedi |
| Assistenza Virtuale | E | 60 \* 15 = 900 | Si suppone che per ogni guasto ci siano 15 domande possibili nell’assistenza virtuale |
| Compiuto | R | 13.500 | Numero degli interventi |
| Riguardante | R | 3.500 | Numero di ricevute |
| Eseguita | R | 4.500 | Numero delle richieste |
| Impiegato | R | 300 – 20 = 280 | Si suppone che 20 tecnici possano essere momentaneamente non impiegati |
| Svolgimento | R | 13.500 | Numero degli interventi |
| Valutato | R | 4.000 | Numero dei preventivi |
| Compreso | R | 1.500 \* 2 = 3.000 | Si suppone che ogni ordine comprenda 2 parti in media |
| Rotto | R | 4.500 \* 3 = 13.500 | Si presuppone che per ogni richiesta ci siano 3 guasti in media |
| Correlato | R | 600 | Numero degli errori |
| Connesso | R | 60 | Numero dei guasti |
| Coperto | R | 60 \* 2 = 120 | Si presuppone che ogni guasto in media sia coperto da 2 garanzie |
| Corrisposto | R | 600 \* 3 = 1.800 | Si presuppone che ad ogni errore in media corrispondano 3 rimedi |
| Associato | R | 600 | Numero degli errori |
| Fornito | R | 900 | Numero di domande all’interno dell’assistenza virtuale |
| Si | R | (900 – 10 ) / 2 = 445 | Domande iniziali diviso 2 |
| No | R | (900 – 10 ) / 2 = 445 | Domande iniziali diviso 2 |
| Relativa | R | 10 | Numero di modelli |
| Sostituite | R | 1,500 \* 2 = 3.000 | Si suppone che ogni ordine comprenda 2 parti in media |

## Area Refurbishment

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Entità/Relazione | Tipo | Volume | Motivazione |
| Test | E | 70 \* 20 = 1.400 | Si suppone che per ogni prodotto ci siano 20 test possibili |
| Lotto Ricondizionati | E | 2.100 | Si presume che lotto ricondizionati abbia le stesse dimensioni del lotto produzione |
| Tipo A | R | 2.100 | Numero lotto ricondizionati |
| Esaminato | R | 1.615 | Numero di prodotti restituiti |
| Figlio | R | 1.400 – 70 = 1.330 | Numero di test meno quelli iniziali |
| Verificato | R | 70 | Numero di prodotti |
| Valutazione | R | 1.400 | Numero di test |

# Tavole degli accessi

## Calcolo ricevuta

Se è stato effettuato un intervento, se il guasto non è coperto da una garanzia allora bisogna calcolare l’importo della ricevuta. Per farlo occorre considerare il numero di parti ordinate contenute all’interno di Ordine Sostituzione e la durata dell’intervento.   
**Valore Input**: Ticket (Chiave di Richiesta)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nome del costrutto** | **Tipo di Costrutto** | **Numero di Operazioni** | **Tipo Operazione** | **Descrizione** |
| Compiuto | Relazione | 3 | L | Leggo le chiavi degli interventi collegati alla richiesta (in media 3) |
| Intervento | Entità | 3 | L | Leggo la durata dell’intervento (in media ho 3 interventi a richiesta) |
| Tecnico | Entità | 1 | L | Leggo lo stipendio del tecnico |
| Eseguita | Relazione | 1 | L | Leggo la chiave dell’unità associata alla richiesta |
| Applicato | Relazione | 3 | L | Leggo le chiavi delle garanzie applicabili sull’unità (in media 3 per unità) |
| Coperto | Relazione | 2\*3 | L | Leggo le chiavi dei guasti coperti dalle garanzie (in media 2 per garanzia) |
| Rotto | Relazione | 3 | L | Leggo le chiavi dei guasti associati alla richiesta (in media 3 a richiesta) |
| Realizzato | Relazione | 1 | L | Leggo la chiave dell’ordine di sostituzione |
| Compreso | Relazione | 2 | L | Leggo le chiavi delle parti ordinate per essere sostituite (in media 2 per ogni ordine) |
| Parte | Entità | 2 | L | Leggo i prezzi delle parti |
| Sostituita | Relazione | 1 | L | Controllo se sono già presenti record con l’unità oggetto della richiesta e le chiavi delle parti ordinate nell’ultimo anno (in media una parte già sostituita) |
| Ricevuta | Entità | 1 | S | Scrivo l’importo finale della ricevuta |
| Riguardante | Relazione | 1 | S | Scrivo la tupla di relazione |
| **Totale** |  | **30** |  |  |

Supponiamo che in media si abbiano 10 ordini di sostituzione al giorno, **il costo totale giornaliero** dell’operazione è    
**10 \* 30 = 300** accessi in memoria.

Se omettiamo l’associazione ridondante ‘’Sostituita’’ allora otterremo:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nome del costrutto** | **Tipo di Costrutto** | **Numero di Operazioni** | **Tipo Operazione** | **Descrizione** |
| Compiuto | Relazione | 3 | L | Leggo le chiavi degli interventi collegati alla richiesta (in media 3) |
| Intervento | Entità | 3 | L | Leggo la durata dell’intervento (in media ho 3 interventi a richiesta) |
| Tecnico | Entità | 1 | L | Leggo lo stipendio del tecnico |
| Eseguita | Relazione | 1 | L | Leggo la chiave dell’unità associata alla richiesta |
| Applicato | Relazione | 3 | L | Leggo le chiavi delle garanzie applicabili sull’unità (in media 3 per unità) |
| Coperto | Relazione | 2\*3 | L | Leggo le chiavi dei guasti coperti dalle garanzie (in media 2 per garanzia) |
| Rotto | Relazione | 3 | L | Leggo le chiavi dei guasti associati alla richiesta (in media 3 a richiesta) |
| Realizzato | Relazione | 1 | L | Leggo la chiave dell’ordine di sostituzione |
| Compreso | Relazione | 2 | L | Leggo le chiavi delle parti ordinate per essere sostituite (in media 2 per ogni ordine) |
| Parte | Entità | 2 | L | Leggo i prezzi delle parti |
| Compreso | Relazione | 3.000 / 900 \* 2 = 6 | L | Leggo le chiavi degli ordini che riguardano le parti trovate in precedenza (in media due specifiche parti sono state ordinate 3000 / 900 \* 2 = 6 volte) |
| Realizzato | Relazione | 6 | L | Leggo la chiave dell’intervento |
| Compiuto | Relazione | 6 | L | Leggo le chiavi delle richieste associate agli interventi |
| Eseguita | Relazione | 6 | L | Leggo le chiavi dell’unità associate alle richieste |
| Ricevuta | Entità | 1 | S | Scrivo l’importo finale della ricevuta |
| Riguardante | Relazione | 1 | S | Scrivo la tupla di relazione |
| **Totale** |  | **53** |  |  |

Con 10 ordini di sostituzione al giorno il **costo totale giornaliero** diventa **53 \* 10 = 530** accessi in memoria

**Il risparmio ottenuto introducendo la ridondanza è di 530 – 290 = 240** accessi in memoria.

## Calcolo posti rimanenti nelle aree dei magazzini

Ogni qualvolta si deve inserire un nuovo lotto, oppure uno ricondizionato, nel magazzino, occore sapere se ci sono posti disponibili.

**Valori Input:** CodiceMagazzino

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nome del costrutto** | **Tipo di Costrutto** | **Numero di Operazioni** | **Tipo Operazione** | **Descrizione** |
| Magazzino | Entità | 1 | L | Leggo l’altezza del magazzino |
| Divisione | Relazione | 3 | L | Leggo le chiavi delle aree associate |
| Area | Entità | 3 | L | Leggo la larghezza e la lunghezza delle aree |
| Allocato | Relazione | 4.200 / 30 = 140 | L | Leggo le chiavi dei lotti allocati nelle aree (in media 4200 / 30 lotti per area) |
| **Totale** |  | **147** |  |  |

Ogni giorno si producono 5 lotti per ogni modello, **il costo totale giornaliero** è di **10 \* 5 \* 147 = 7.350** accessi in memoria.

## Creazione intervento per sostituzione parti inviate

In seguito ad un ordine di parti sostitutive quando esse sono state consegnate in un centro di assistenza occorre effettuare un ulteriore intervento per rimpiazzare le parti guaste.

**Valori Input:** CodiceOrdineSos

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nome del costrutto** | **Tipo di Costrutto** | **Numero di Operazioni** | **Tipo Operazione** | **Descrizione** |
| Ordine Sostituzione | Entità | 1 | L | Leggo se la DataEffettivaConsegna è diversa da NULL |
| Realizzato | Relazione | 1 | L | Leggo la chiave dell’intervento a cui è collegato l’ordine |
| Compiuto | Relazione | 1 | L | Leggo la chiave della richiesta associata all’intervento |
| Intervento | Entità | 1 | S | Scrivo la tupla del nuovo intervento |
| **Totale** |  | **5** |  |  |

## Assegnazione di un operatore ad una stazione

In base alle operazioni svolte in passato dall’operatore, si guarda in quali stazioni è stato più rapido e si assegna di conseguenza

**Valori Input:** OperatoreId

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nome del costrutto** | **Tipo di Costrutto** | **Numero di Operazioni** | **Tipo Operazione** | **Descrizione** |
| Tempo Stimato | Relazione | 10 | L | Leggo il tempo impiegato a compiere le operazioni campione e le loro chiavi (in media 10 operazioni ad operatore) |
| Basato | Relazione | 900 / 40 \* 10 = 225 | L | Leggo la chiave dell’operazione associata alle operazioni campione (in media ho 900 / 40 operazioni basate su una operazione campione) |
| Eseguito | Relazione | 225 | L | Leggo le chiavi delle stazioni a cui sono associate le operazioni |
| Lavoro | Relazione | 1 | S | Scrivo la tupla Sequenza-Operatore |
| **Totale** |  | **462** |  |  |

Ogni mese si cambia assegnamento dei 10 operatori meno performanti, **il costo totale mensile è di   
462\*10 = 4.620**.

## Inserimento di un account (cliente nuovo)

**Valori Input:** AccountID, NomeUtente, Password, DomandaDiSicurezza, Risposta, IndirizzoID, Città, Via, NumeroCivico

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nome del costrutto** | **Tipo di Costrutto** | **Numero di Operazioni** | **Tipo Operazione** | **Descrizione** |
| Account | Entità | 1 | S | Scrivo la tupla in Account collegata al nuovo cliente |
| Indirizzo | Entità | 1 | S | Scrivo l’indirizzo collegato all’account |
| Residenza | Relazione | 1 | S | Scrivo la tupla Account-Indirizzo |
| **Totale** |  | **6** |  |  |

Ogni giorno si effettuano 5 inserimenti di account da parte di nuovi clienti, il costo totale dell’operazione è **5 \* 6 = 30**.

## Calcolo costo unità

Ogni volta che viene effettuato un ordine occorre calcolare il prezzo dell’unità in questione, il quale dipende dalle parti utilizzate e dalle varianti utilizzate.  
  
**Valore Input:** Seriale

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nome del costrutto** | **Tipo di Costrutto** | **Numero di Operazioni** | **Tipo Operazione** | **Descrizione** |
| Unità | Entità | 1 | L | Leggo se è presente uno sconto per unità ricondizionate |
| Istanza | Relazione | 1 | L | Leggo la chiave del Lotto in cui l’unità appartiene |
| Contenente | Relazione | 1 | L | Leggo la chiave del prodotto dell’unità |
| Prodotto | Entità | 1 | L | Leggo il coefficiente di sovrapprezzo |
| Costituito | Relazione | 10 | L | Leggo tutte le varuanti da cui è composto quel prodotto(in media 10) |
| Variante | Entità | 10 | L | Leggo il prezzo delle varianti |
| Modificato | Relazione | 1 | L | Leggo la chiave del modello |
| Definito | Relazione | 360 | L | Leggo le chiavi delle precedenze tecnologiche che definiscono il modello (in media 360 per modello) |
| Collegato A | Relazione | 360 | L | Leggo la chiave della parte soggetto delle precedenze tecnologiche |
| Collegato B | Relazione | 360 | L | Leggo la chiave della parte soggetto delle precedenze tecnologiche |
| Parte | Entità | 180 | L | Leggo il prezzo della parte (In media ogni modello ha 180 parti) |
| Ordinato | Relazione | 1 | S | Scrivo il prezzo dell’unità venduta |
| **Totale** |  | **1.287** |  |  |

Ogni giorno si effettuano 7 ordini di singole unità, il **costo totale giornaliero** dell’operazione è **7 \* 1.287= 9.009.  
Il costo totale annuale** è **1.287 \* 7 \* 365 = 3.288.285.**

Se introduciamo una ridondanza che ci dice il prezzo in base al lotto allora dobbiamo calcolare il prezzo una sola volta invece di calcolarlo per ogni unità venduta. Quindi il costo di tale operazione sarà quello calcolato al punto precedente (1286), se dobbiamo leggere il prezzo l’operazione sarà:

**Valori Input:** Seriale

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nome del costrutto** | **Tipo di Costrutto** | **Numero di Operazioni** | **Tipo Operazione** | **Descrizione** |
| Istanza | Relazione | 1 | L | Leggo la chiave del lotto |
| Contenente | Relazione | 1 | L | Leggo la chiave del prodotto associato all’unità |
| Prodotto | Entità | 2 | L | Leggo il prezzo di produzione e il coefficiente di sovrapprezzo |
| Ordinato | Relazione | 1 | S | Scrivo il prezzo dell’unità venduta |
| **Totale** |  | **3** |  |  |

Ogni anno si inseriscono 2 prodotti per modello:

* **Costo totale giornaliero 10.239 / 365 = 28**.
* **Costo totale annuale 2 \* 1.287 + 3 \* 7 \* 365 = 10.239**.

Quindi introducendo una ridondanza il **risparmio** di accessi alla memoria è di:

* **9.009 - 28 = 8.981 al giorno**.
* **3.288.285 - 10.239 = 3.278.046 all’anno**.

## Inserimento di un nuovo modello

**Valori Input:** Tutti

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nome del costrutto** | **Tipo di Costrutto** | **Numero di Operazioni** | **Tipo Operazione** | **Descrizione** |
| Modello | Entità | 1 | S | Scrivo la tupla del nuovo modello |
| Variante | Entità | 10 | S | Scrivo le tuple delle varianti associate al nuovo modello (in media 10 per modello) |
| Modificato | Relazione | 10 | S | Scrivo la tupla Modello-Variante |
| Prodotto | Entità | 7 | S | Scrivo le tuple di prodotto associate al modello (in media 7 per modello) |
| Costituito | Relazione | 7 \* 10 = 70 | S | Scrivo le tuple Variante-Prodotto |
| Precedenze Tecnologiche | Entità | 360 | S | Scrivo le tuple di precedente tecnologiche che definiscono il modello (in media 360 a modello) |
| Definito | Relazione | 360 | S | Scrivo le tuple Modello-PrecTecn |
| **Totale** |  | **1.636** |  |  |

L’inserimento di un nuovo modello avviene due volte all’anno, perciò, **il costo totale annuale** è **2 \* 1.636 = 3.272** accessi in memoria.

## Inserimento di un Lotto

**Valori Input:** CodiceLotto, Sede, DataProduzione, DataPreventivata, DataEffettiva, NumeroUnità, SequenzaID, ProdottoID

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nome del costrutto** | **Tipo di Costrutto** | **Numero di Operazioni** | **Tipo Operazione** | **Descrizione** |
| Lotto | Entità | 1 | S | Scrivo la tupla del nuovo lotto |
| Lotto Produzione | Entità | 1 | S | Scrivo la tupla del nuovo lotto di produzione |
| Tipo B | Relazione | 1 | S | Scrivo la tupla  Lotto-LottoProduzione |
| Sequenza | Entità | 1 | S | Scrivo le tuple delle sequenze (in media 5 POSSIBILI per lotto, se ne sceglie una iniziale) |
| Deciso | Relazione | 1 | S | Scrivo le tuple di prodotto associate al modello (in media 7 per modello) |
| Unità | Entità | 1.050.000 / 4.200 = 250 | S | Scrivo le tuple di unità |
| Istanza | Relazione | 250 | S | Scrivo le tuple Lotto-Unità |
| **Totale** |  | **1.010** |  |  |

Ogni giorno si producono 5 lotti per ogni modello, **il costo giornaliero totale** è di **10 \* 5 \* 1010 = 50.500** accessi in memoria.

# Traduzione verso il modello logico

## Modello relazionale

### Area Produzione

Modello (ModelloId, Nome, Marca, Genere, AssVirtId)

Variante (VarianteId, Nome, Descrizione, ModelloId)

Prodotto (ProdottoId, NumeroResiRicondizionamento, CoefficienteSovraprezzo)

Costituito (ProdottoId, VarianteId)

PrecedenzaTecnologica (PrecTecId, ModelloId, ParteA, ParteB, GiunzioneId)

Giunzione (GiunzioneId, Nome, Tipo)

Caratteristica (CaratteristicaId, Nome, Descrizione)

Caratterizzato (GiunzioneId, CaratteristicaId)

Faccia (FacciaId, Descrizione, ModelloId)

OperazioneCampione (OpCampId, Nome, Descrizione)

Utensile (UtensileId, Nome, Descrizione)

Usato (OpCampId, UtensileId)

Operatore (OperatoreId, CodFiscale, Nome, Cognome, Stipendio, DataNascita)

TempoStimato (OperatoreId, OpCampId, Tempo)

Stazione (StazioneId, OperatoreId)

Sequenza (SequenzaId, Nome, T)

Operazione (OperazioneId, StazioneId, OpCampId, PrecTecnId, FacciaId)

Insieme (SequenzaId, OperazioneId)

Lotto (CodiceLotto, Quantita, DataInizio, DataFine, X, Y, Z, ProdottoId, SedeId, AreaId)

Sede (SedeId, Nome, CAP, Provincia, Città, Via, NumeroCivico)

LottoProduzione (CodiceLotto, DataProduzione, DataPreventivata, DataEffettiva, SequenzaId)

UnitaPersa(CodiceLotto, StazioneId, Numero)

Magazzino (CodiceMagazzino, Predisposizione, Lat, Lon, Altezza)

Area (AreaId, Larghezza, Lunghezza, CodiceMagazzino)

Parte (CodiceParte, Nome, PrezzoProduzione, CoefficienteSvalutazione)

Materiale (MaterialeId, Nome, ValoreAlKg)

Costruito (CodiceParte, MaterialeId, Quantitativo)

### Area Vendita

Unita (Seriale, CodiceLotto, CodiceOrdine, PrezzoVendita)

Indirizzo (IndirizzoId, CAP, Provincia, Città, Via, NumeroCivico, Lat, Lon)

Ordine (CodiceOrdine, Data, Ora, Stato, GiorniMaxReso, AccountId, IndirizzoId)

Account (AccountId, NomeUtente, Pwd, DomandaDiSicurezza, Risposta, DataIscrizione, UtenteId)

Disponibile (AccountId, IndirizzoId)

Cliente (UtenteID, CodFiscale, Nome, Cognome, DataNascita, Telefono, DocId)

Documento (DocumentoId, Tipologia, Numero, Scadenza, Ente)

Hub (HubId, Nome, Lat, Lon)

Spedizione (CodiceSpedizione, DataPrevista, Stato, DataEffettiva, CodiceOrdine, HubId)

Recensione (RecensioneId, Voto, Commento, Seriale)

MotivazioneReso (CodiceMotivazione, Nome, Descrizione)

Reso (CodiceReso, DataInizio, DataFine, X, Y, Z, Seriale, CodiceMotivazione, AreaId)

Garanzia (CodiceGaranzia, Durata, Costo)

Applicato (Seriale, CodiceGaranzia, Data)

Applicabile(ModelloId, CodiceGaranzia)

### Area Assistenza

Rimedio (CodiceRimedio, Descrizione)

AssistenzaVirtuale (AssVirtId, CodiceRimedio, SI, NO)

Guasto (CodiceGuasto, Nome, Descrizione, AssVirtId)

Errore (CodiceErrore, CodiceGuasto, ModelloId)

Corrisposto (CodiceErrore, CodiceRimedio)

Coperto (CodiceGaranzia, CodiceGuasto)

Richiesta (Ticket, Domicilio, Data, Seriale)

Rotto(Ticket, CodiceGuasto)

Preventivo (PreventivoId, Prezzo, Accettato, Ticket)

CentroAssistenza (CentroAssId, Nome, Lat, Lon)

Tecnico (TecnicoId, CodFiscale, Nome, Cognome, StipendioOrario, CentroAssId)

Intervento (InterventoId, Data, FasciaOraria, Durata, TecnicoId)

OrdineSostituzione (CodiceOrdineSos, DataOrdine, DataPrevistaConsegna, DataEffettivaConsegna, InterventoId)

Ricevuta (CodiceRicevuta, ModalitaPagamento, Ticket)

Sostituita (Ticket, CodiceParte, Data)

### Area Refurbishment

Test (CodiceTest, Nome, CodiceParte, SottoTestDi)

Esaminato (CodiceTest, Seriale, Passato)

LottoRicondizionati (CodiceLotto, Data)

## Vincoli di integrità referenziale

* Esiste un vincolo integrità referenziale tra l’attributo AssVirtId della tabella Modello e l’attributo AssVirtId della tabella AssistenzaVirtuale
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo ModelloId della tabella Variante e l’attributo ModelloId della tabella Modello
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo ProdottoId della tabella Costituito e l’attributo ProdottoId della tabella Prodotto
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo VarianteId della tabella Costituito e l’attributo VarianteId della tabella Variante
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo ModelloId della tabella PrecedenzaTecnologica e l’attributo ModelloId della tabella Modello
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo GiunzioneId della tabella Caratterizzato e l’attributo GiunzioneId della tabella Giunzione
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CaratteristicaId della tabella Caratterizzato e l’attributo CaratteristicaId della tabella Caratteristica
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo ModelloId della tabella Faccia e l’attributo ModelloId della tabella Modello
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo OpCampId della tabella Usato e l’attributo OpCampId della tabella OperazioneCampione
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo UtensileId della tabella Usato e l’attributo UtensileId della tabella Utensile
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo OperatoreId della tabella TempoStimato e l’attributo OperatoreId della tabella Operatore
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo OpCampId della tabella TempoStimato e l’attributo OpCampId della tabella OperazioneCampione
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo OperatoreId della tabella Stazione e l’attributo OperatoreId della tabella Operatore
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo StazioneId della tabella Operazione e l’attributo StazioneId della tabella Stazione
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo OpCampId della tabella Operazione e l’attributo OpCampId della tabella OperazioneCampione
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo PrecTecnId della tabella Operazione e l’attributo PrecTecnId della tabella PrecedenzaTecnologica
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo FacciaId della tabella Operazione e l’attributo FacciaId della tabella Faccia
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo SequenzaId della tabella Insieme e l’attributo SequenzaId della tabella Sequenza
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo OperazioneId della tabella Insieme e l’attributo OperazioneId della tabella Operazione
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo ProdottoId della tabella Lotto e l’attributo ProdottoId della tabella Prodotto
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo SedeId della tabella Lotto e l’attributo SedeId della tabella Sede
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo AreaId della tabella Lotto e l’attributo AreaId della tabella Area
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceLotto della tabella LottoProduzione e l’attributo CodiceLotto della tabella Lotto
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo SequenzaId della tabella LottoProduzione e l’attributo SequenzaId della tabella Sequenza
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo SatazioneId della tabella UnitaPersa e l’attributo SatazioneId della tabella Stazione
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceLotto della tabella UnitaPersa e l’attributo CodiceLotto della tabella LottoProduzione
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceMagazzino della tabella Area e l’attributo CodiceMagazzino della tabella Magazzino
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceParte della tabella Costruito e l’attributo CodiceParte della tabella Parte
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo MaterialeId della tabella Costruito e l’attributo MaterialeId della tabella Materiale
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceLotto della tabella Unita e l’attributo CodiceLotto della tabella Lotto
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceOrdine della tabella Unita e l’attributo CodiceOrdine della tabella Ordine
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo AccountId della tabella Ordine e l’attributo AccountId della tabella Account
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo IndirizzoId della tabella Ordine e l’attributo IndirizzoId della tabella Indirizzo
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo DocId della tabella Cliente e l’attributo DocId della tabella Documento
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceOrdine della tabella Spedizione e l’attributo CodiceOrdine della tabella Ordine
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo HubId della tabella Spedizione e l’attributo HubId della tabella Hub
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo Seriale della tabella Recensione e l’attributo Seriale della tabella Unita
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo Seriale della tabella Reso e l’attributo Seriale della tabella Unita
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceMotivazione della tabella Reso e l’attributo CodiceMotivazione della tabella Motivazione
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo AreaId della tabella Reso e l’attributo AreaId della tabella Unita
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo Seriale della tabella Applicato e l’attributo Seriale della tabella Unita
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceGaranzia della tabella Applicato e l’attributo CodiceGaranzia della tabella Garanzia
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo ModelloId della tabella Applicabile e l’attributo ModelloId della tabella Modello
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceGaranzia della tabella Applicabile e l’attributo CodiceGaranzia della tabella Garanzia
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceRimedio della tabella AssistenzaVirtuale e l’attributo CodiceRimedio della tabella Rimedio
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo SI della tabella AssistenzaVirtuale e l’attributo della tabella AssistenzaVirtuale SI
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo NO della tabella AssistenzaVirtuale e l’attributo NO della tabella AssistenzaVirtuale
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo AssVirtId della tabella Guasto e l’attributo AssVirtId della tabella AssistenzaVirtuale
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceGuasto della tabella Errore e l’attributo CodiceGuasto della tabella Guasto
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo ModelloId della tabella Errore e l’attributo ModelloId della tabella Modello
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceErrore della tabella Corrisposto e l’attributo CodiceErrore della tabella Errore
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceRimedio della tabella Corrisposto e l’attributo CodiceRimedio della tabella Rimedio
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceGaranzia della tabella Coperto e l’attributo CodiceGaranzia della tabella Garanzia
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceGuasto della tabella Coperto e l’attributo CodiceGuasto della tabella Guasto
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo Seriale della tabella Rchiesta e l’attributo Seriale della tabella Unita
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo Ticket della tabella Rotto e l’attributo Ticket della tabella Richiesta
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceGuasto della tabella Rotto e l’attributo CodiceGuasto della tabella Guasto
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo Ticket della tabella Preventivo e l’attributo Ticket della tabella Richiesta
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CentroAssId della tabella Tecnico e l’attributo CentroAssId della tabella CentroAssistenza
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo TecnicoId della tabella Intervento e l’attributo TecnicoId della tabella Tecnico
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo InterventoId della tabella OrdineSostituzione e l’attributo InterventoId della tabella Intervento
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo Ticket della tabella Ricevuta e l’attributo Ticket della tabella Richiesta
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo Seriale della tabella Sostituita e l’attributo Seriale della tabella Unita
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo Ticket della tabella Sostituita e l’attributo Ticket della tabella Richiesta
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceParte della tabella Test e l’attributo CodiceParte della tabella Parte
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo SottoTestDi della tabella Test e l’attributo SottoTestDi della tabella Test
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceTest della tabella Esaminato e l’attributo CodiceTest della tabella Test
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo Seriale della tabella Esaminato e l’attributo Seriale della tabella Unita
* Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l’attributo CodiceLotto della tabella LottoProduzione e l’attributo CodiceLotto della tabella Lotto

## Vincoli generici

* Il grafo ricavabile dalle precedenze tecnologiche deve essere connesso (comprendere ogni parte) e aciclico in modo che ci sia un punto di partenza.
* Le operazioni assegnate a una stazione non devono richiedere la rotazione del prodotto
* Quando la produzione di un lotto rende disponibili i prodotti relativi a ordini pendenti, tali ordini passano automaticamente in stato in processazione (instanzio le unità subito, quando le ordino controllo o se sono ricondizionate o se sono in produzione controllo se la data effettiva non è null)
* Controllo numero di resi per avviare la procedura di ricondizionamento
* Una prodotto non può avere varianti di due modelli diversi
* Quando viene inserita la durata effettiva di un lotto le unità sono disponibili alla spedizione
* Controllare che l’indirizzo scelto nell’ordine sia fra quelli salvati nell’account altrimenti aggiungerlo fra i disponibili.
* Controllare ogni volta che si effettua un ordine che il cliente abbia un documento non scaduto (altrimenti potrebbe andare al bagno)
* Un test non può essere eseguito su un’unità il cui prodotto non coincide col tipo di prodotto su cui viene eseguito il test
* Ogni sottotest deve essere dello stesso prodotto del test principale
* Un sottotest non può valutare parti che non sono contenute nel prodotto
* Gli stati di un ordine devono essere: pendente, processazione, preparazione, spedito, evaso.
* Un ordine deve necessariamente seguire la precedente sequenza di stati
* Non puoi creare un account senza documento
* Lo stato di una spedizione può essere spedita, in transito, in consegna e consegnata
* Controllare che la garanzia applicata ad una unità sia applicabile
* Ogni unità deve avere almeno la garanzia di base
* Ogni modello deve avere la garanzia di base come applicabile
* Non si può prenotare un intervento nelle fasce orarie dove il numero di tecnici già impiegati è uguale al totale dei tecnici che lavorano presso un centro di assistenza (se un tecnico non è in nessun centro di assistenza non viene considerato)
* La sequenza standard per ogni modello è quella che utilizza le precedenze tecnologiche in ordine di instanziamento, che quindi deve essere necessariamente valida (fare disegnino).
* Devono essere implementate almeno le operazioni che implementano le precedenze tecnologiche standard.
* Non è possibile fare una richiesta su un’unità se esiste già una richiesta in atto, ovvero che non ha ancora una ricevuta
* Una volta che una richiesta ha una ricevuta non è possibile fare nessuna assistenza fisica

# Analisi delle dipendenze funzionali e normalizzazione

## Dipendenze Funzionali

### Area Produzione

Modello (ModelloId, Nome, Marca, Genere, AssVirtId)

ModelloId → Nome, Marca, Genere, AssVirtId  
 Poiché l’attributo ModelloId è chiave la relazione è in BCNF

Variante (VarianteId, Nome, Descrizione, ModelloId)

VarianteId → Nome, Descrizione, ModelloId  
Poiché l’attributo VarianteId è chiave la relazione è in BCNF

Prodotto (ProdottoId, NumeroResiRicondizionamento, CoefficienteSovraprezzo)

ProdottoId → NumeroResiRicondizionamento, CoefficienteSovraprezzo  
 Poiché l’attributo ProdottoId è chiave la relazione è in BCNF

Costituito (ProdottoId, VarianteId)

La relazione non presenta dipendenze funzionali

PrecedenzaTecnologica (PrecTecId, ModelloId, ParteA, ParteB, GiunzioneId)

PrecTecId → ModelloId, ParteA, ParteB, GiunzioneId  
 Poiché l’attributo PrecTecId è chiave la relazione è in BCNF

Giunzione (GiunzioneId, Nome, Tipo)

GiunzioneId → Nome, Tipo  
 Poiché l’attributo GiunzioneId è chiave la relazione è in BCNF

Caratteristica (CaratteristicaId, Nome, Descrizione)

CaratteristicaId → Nome, Descrizione  
 Poiché l’attributo CaratteristicaId è chiave la relazione è in BCNF

Caratterizzato (GiunzioneId, CaratteristicaId)

La relazione non presenta dipendenze funzionali

Faccia (FacciaId, Descrizione, ModelloId)

FacciaId → Descrizione, ModelloId

Poiché l’attributo FacciaId è chiave la relazione è in BCNF

OperazioneCampione (OpCampId, Nome, Descrizione)

OpCampId → Nome, Descrizione

Poiché l’attributo OpCampId è chiave la relazione è in BCNF

Utensile (UtensileId, Nome, Descrizione)

UtensileId → Nome, Descrizione  
Poiché l’attributo UtensileId è chiave la relazione è in BCNF

Usato (OpCampId, UtensileId)

La relazione non presenta dipendenze funzionali

Operatore (OperatoreId, CodFiscale, Nome, Cognome, Stipendio, DataNascita)

OperatoreId → CodFiscale, Nome, Cognome, Stipendio, DataNascita  
Poiché l’attributo CaratteristicaId è chiave la relazione è in BCNF

TempoStimato (OperatoreId, OpCampId, Tempo)

OperatoreId, OpCampId →Tempo  
Poiché gli attributi di sinistra sono superchiave la relazione è in BCNF

Stazione (StazioneId, OperatoreId)

StazioneId → OperatoreId  
 Poiché l’attributo StazioneId è chiave la relazione è in BCNF

Sequenza (SequenzaId, Nome, T)

SequenzaId → Nome, T  
 Poiché l’attributo SequenzaId è chiave la relazione è in BCNF

Operazione (OperazioneId, StazioneId, OpCampId, PrecTecnId, FacciaId)

OperazioneId → StazioneId, OpCampId, PrecTecnId, FacciaId  
 Poiché l’attributo OperazioneId è chiave la relazione è in BCNF

Insieme (SequenzaId, OperazioneId)

La relazione non presenta dipendenze funzionali

Lotto (CodiceLotto, DataInizio, DataFine, X, Y, Z, ProdottoId, SedeId, AreaId)

CodiceLotto → DataInizio, DataFine, X, Y, Z, ProdottoId, SedeId, AreaId  
 Poiché l’attributo CodiceLotto è chiave la relazione è in BCNF

Sede (SedeId, Nome, CAP, Provincia, Città, Via, NumeroCivico)

SedeId → Nome, CAP, Provincia, Città, Via, NumeroCivico  
 Poiché l’attributo SedeId è chiave la relazione è in BCNF

LottoProduzione (CodiceLotto, DataProduzione, DataPreventivata, DataEffettiva, SequenzaId, SatazioneId)

CodiceLotto → DataProduzione, DataPreventivata, DataEffettiva, SequenzaId, SatazioneId  
Poiché l’attributo CaratteristicaId è chiave la relazione è in BCNF

UnitaPersa(CodiceLotto, StazioneId, Numero)  
 CodiceLotto, StazioneId → Numero  
 Poiché gli attributi di sinistra sono superchiave la relazione è in BCNF

Magazzino (CodiceMagazzino, Predisposizione, Lat, Lon, Altezza)

CodiceMagazzino → Predisposizione, Lat, Lon, Altezza  
 Poiché l’attributo CodiceMagazzino è chiave la relazione è in BCNF

Area (AreaId, Larghezza, Lunghezza, CodiceMagazzino)

AreaId → Larghezza, Lunghezza, CodiceMagazzino  
 Poiché l’attributo AreaId è chiave la relazione è in BCNF

Parte (CodiceParte, Nome, PrezzoProduzione, CoefficienteSvalutazione)

CodiceParte → Nome, PrezzoProduzione, CoefficienteSvalutazione  
Poiché l’attributo CodiceParte è chiave la relazione è in BCNF

Materiale (MaterialeId, Nome, ValoreAlKg)

MaterialeId → Nome, ValoreAlKg  
Poiché l’attributo MaterialeId è chiave la relazione è in BCNF

Costruito (CodiceParte, MaterialeId, Quantitativo)

CodiceParte, MaterialeId → Quantitativo  
 Poiché gli attributi di sinistra sono superchiave la relazione è in BCNF

### Area Vendita

Unita (Seriale, CodiceLotto, CodiceOrdine, PrezzoVendita)

Seriale → CodiceLotto, CodiceOrdine, PrezzoVendita  
Poiché l’attributo Seriale è chiave la relazione è in BCNF

Indirizzo (IndirizzoId, CAP, Provincia, Città, Via, NumeroCivico, Lat, Lon)

IndirizzoId → CAP, Provincia, Città, Via, NumeroCivico, Lat, Lon  
 Poiché l’attributo IndirizzoId è chiave la relazione è in BCNF

Ordine (CodiceOrdine, Data, Ora, Stato, GiorniMaxReso, AccountId, IndirizzoId)

CodiceOrdine → Data, Ora, Stato, GiorniMaxReso, AccountId, IndirizzoId  
 Poiché l’attributo CodiceOrdine è chiave la relazione è in BCNF

Account (AccountId, NomeUtente, Pwd, DomandaDiSicurezza, Risposta, DataIscrizione, UtenteId)

AccountId → NomeUtente, Pwd, DomandaDiSicurezza, Risposta, DataIscrizione, UtenteId  
 Poiché l’attributo AccountId è chiave la relazione è in BCNF

Disponibilie (AccountId, IndirizzoId)

La relazione non presenta dipendenze funzionali

Cliente (UtenteID, CodFiscale, Nome, Cognome, DataNascita, Telefono, DocId)

UtenteID → CodFiscale, Nome, Cognome, DataNascita, Telefono, DocId  
 Poiché l’attributo UtenteID è chiave la relazione è in BCNF

Documento (DocumentoId, Tipologia, Numero, Scadenza, Ente)

DocumentoId →Tipologia, Numero, Scadenza, Ente  
 Poiché l’attributo DocumentoId è chiave la relazione è in BCNF

Hub (HubId, Nome, Lat, Lon)

HubId → Nome, Lat, Lon  
Poiché l’attributo HubId è chiave la relazione è in BCNF

Spedizione (CodiceSpedizione, DataPrevista, Stato, DataEffettiva, CodiceOrdine, HubId)

CodiceSpedizione → DataPrevista, Stato, DataEffettiva, CodiceOrdine, HubId  
 Poiché l’attributo CodiceSpedizione è chiave la relazione è in BCNF

Recensione (RecensioneId, Voto, Commento, Seriale)

RecensioneId → Voto, Commento, Seriale  
 Poiché l’attributo RecensioneId è chiave la relazione è in BCNF

MotivazioneReso (CodiceMotivazione, Nome, Descrizione)

CodiceMotivazione → Nome, Descrizione  
 Poiché l’attributo CodiceMotivazione è chiave la relazione è in BCNF

Reso (CodiceReso, DataInizio, DataFine, X, Y, Z, Seriale, CodiceMotivazione, AreaId)

CodiceReso → DataInizio, DataFine, X, Y, Z, Seriale, CodiceMotivazione, AreaId  
 Poiché l’attributo CodiceReso è chiave la relazione è in BCNF

Garanzia (CodiceGaranzia, Durata, Costo)

CodiceGaranzia → Durata, Costo  
 Poiché l’attributo CodiceGaranzia è chiave la relazione è in BCNF

Applicato (Seriale, CodiceGaranzia, Data)

La relazione non presenta dipendenze funzionali

### Area Assistenza

Rimedio (CodiceRimedio, Descrizione)

CodiceRimedio → Descrizione  
 Poiché l’attributo CodiceRimedio è chiave la relazione è in BCNF

AssistenzaVirtuale (AssVirtId, CodiceRimedio, SI, NO)

AssVirtId → CodiceRimedio, SI, NO  
 Poiché l’attributo AssVirtId è chiave la relazione è in BCNF

Guasto (CodiceGuasto, Nome, Descrizione, AssVirtId)

CodiceGuasto → Nome, Descrizione, AssVirtId  
 Poiché l’attributo CodiceGuasto è chiave la relazione è in BCNF

Errore (CodiceErrore, CodiceGuasto, ModelloId)

CodiceErrore → CodiceGuasto, ModelloId  
 Poiché l’attributo CodiceErrore è chiave la relazione è in BCNF

Corrisposto (CodiceErrore, CodiceRimedio)

La relazione non presenta dipendenze funzionali

Coperto (CodiceGaranzia, CodiceGuasto)

La relazione non presenta dipendenze funzionali

Richiesta (Ticket, Domicilio, Data, Seriale)

Ticket → Domicilio, Data, Seriale  
 Poiché l’attributo Ticket è chiave la relazione è in BCNF

Preventivo (PreventivoId, Prezzo, Accettato, Ticket)

PreventivoId → Prezzo, Accettato, Ticket  
 Poiché l’attributo PreventivoId è chiave la relazione è in BCNF

Rotto(Ticket, CodiceGuasto)  
 La relazione non presenta dipendenze funzionali

CentroAssistenza (CentroAssId, Nome, Lat, Lon)

CentroAssI → Nome, Lat, Lon  
 Poiché l’attributo CentroAssId è chiave la relazione è in BCNF

Tecnico (TecnicoId, CodFiscale, Nome, Cognome, StipendioOrario, CentroAssId)

TecnicoId → CodFiscale, Nome, Cognome, StipendioOrario, CentroAssId  
 Poiché l’attributo TecnicoId è chiave la relazione è in BCNF

Intervento (InterventoId, Data, FasciaOraria, Durata, TecnicoId)

InterventoId → Data, FasciaOraria, Durata, TecnicoId   
 Poiché l’attributo InterventoId è chiave la relazione è in BCNF

OrdineSostituzione (CodiceOrdineSos, DataOrdine, DataPrevistaConsegna, DataEffettivaConsegna, InterventoId)

CodiceOrdineSos → DataOrdine, DataPrevistaConsegna, DataEffettivaConsegna, InterventoId  
 Poiché l’attributo CodiceOrdineSos è chiave la relazione è in BCNF

Ricevuta (CodiceRicevuta, ModalitaPagamento, Ticket)

CodiceRicevuta → ModalitaPagamento, Ticket  
 Poiché l’attributo CodiceRicevuta è chiave la relazione è in BCNF

Sostituita (Ticket, CodiceParte, Data)

Ticket, CodiceParte → Data  
Poiché gli attributi di sinistra sono superchiave la relazione è in BCNF

### Area Refurbishment

Test (CodiceTest, Nome, CodiceParte, SottoTestDi)

CodiceTest → Nome, CodiceParte, SottoTestDi  
 Poiché l’attributo CodiceTest è chiave la relazione è in BCNF

Esaminato (CodiceTest, Seriale, Passato)

CodiceTest → Seriale, Passato  
 Poiché gli attributi di sinistra sono superchiave la relazione è in BCNF

LottoRicondizionati (CodiceLotto, Data)

CodiceLotto → Data  
 Poiché l’attributo CodiceLotto è chiave la relazione è in BCNF

# Implementazione su DBMS