

# Progetto di una base di dati per la gestione di una azienda di stampa , taglio di imballaggi flessibili

Riccardo Leonelli  
matricola: 938483

Giugno 2022

# Indice

<b>1</b>	<b>Analisi dei requisiti</b>	<b>2</b>
1.1	Intervista . . . . .	2
1.2	Rilevamento delle ambiguità e correzioni proposte . . . . .	3
1.3	Definizione delle specifiche in linguaggio naturale ed estrazione dei concetti principali . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Progettazione Concettuale</b>	<b>7</b>
2.1	Schema scheletro . . . . .	7
2.2	Raffinamenti proposti . . . . .	8
2.2.1	Entità lavorazione . . . . .	8
2.2.2	Entità dipendente . . . . .	9
2.2.3	Entità azienda . . . . .	10
2.3	Schema concettuale finale . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Progettazione Logica</b>	<b>13</b>
3.1	Stima del volume dei dati . . . . .	13
3.2	Descrizione delle operazioni principali e della loro frequenza . . . . .	15
3.3	Schemi di navigazione e tabelle degli accessi . . . . .	15
3.4	Raffinamento dello schema . . . . .	24
3.5	Analisi delle ridondanze . . . . .	27
3.6	Traduzione di entità e associazioni in relazioni . . . . .	28
3.7	Schema relazionale finale . . . . .	30
3.8	Traduzione delle operazioni in query SQL . . . . .	32
<b>4</b>	<b>Progettazione dell'applicazione</b>	<b>35</b>

# Capitolo 1

## Analisi dei requisiti

### 1.1 Intervista

*"Il titolare vuole tenere traccia dei dati della sua azienda attraverso l'ufficio qualità e la segreteria. L'ufficio qualità registra tutti i dati relativi alla produzione, quindi sul suo personale, i prodotti che realizzano, i macchinari e i materiali che vengono utilizzati. Nello specifico i dipendenti si suddividono in operai e camionisti, gli operai mettendosi a produrre con un determinato macchinario svolgono un lavoro che porterà alla realizzazione di un prodotto. Per realizzare il prodotto finale vengono eseguite una o più lavorazioni e ognuna di esse viene eseguita con un macchinario che quindi può essere di tipo diverso. Esistono quattro tipologie di macchinari differenti: taglierina, saldatrice, accoppiatrice, stampatrice; quest'ultima caratterizzata dal numero di stampi massimo disponibile. Ogni macchinario è soggetto ad una revisione periodica, da effettuare ogni tre anni. Ogni operaio può mettersi in produzione con un solo macchinario per volta e un macchinario può essere utilizzato da un solo operaio alla volta. Un lavoro, a seconda del tipo, può richiedere l'utilizzo di plastiche grezze, colle, colori specifici o altri tipi di materiali che vengono acquistati da appositi fornitori, generalmente i macchinari dispongono di un solo spazio in grado di contenere al massimo una sola materia prima. I camionisti si occupano di spedire, quando completo, l'acquisto al rispettivo cliente; di tale spedizione si vuole tenere traccia della data in cui viene effettuata. Le informazioni relative alle aziende commercianti e degli ordini effettuati vengono gestite dalla segreteria. Le aziende con cui si ha contatto sono la clientela e i fornitori. I clienti effettuano uno o più ordini, ognuno per ottenere uno o più prodotti specifici che soddisfino determinate richieste. Quando i prodotti finali verranno realizzati l'ordine sarà considerato come completato. Quindi ogni lavoro che viene realizzato è relativo ad un singolo e unico ordine o eventualmente un prodotto utile alla ditta per realizzare in futuro diversi prodotti. I fornitori invece*

*si occupano di fornire uno o più materie prime in determinate quantità mediante delle forniture periodiche, tutte poste in un apposito magazzino. ”*

## 1.2 Rilevamento delle ambiguità e correzioni proposte

A seguire una tabella delle parole ambigue rilevate all'interno dell'intervista e le relative correzioni proposte.

Termine	Descrizione	Sinonimi
DIPENDENTE	I dipendenti della ditta: operai e camionisti	personale
ORDINE	L'ordine effettuato dal cliente per un determinato prodotto	acquisto
CLIENTE	L'ente che effettua gli ordini e riceve l'acquisto con il prodotto finito	Clientela
LAVORAZIONE	Il lavoro che viene eseguito e le relative informazioni	Lavoro
PRODOTTO_LAVORATO	Tutti i tipi di prodotto che vengono realizzati a seguito di una o più lavorazioni in diverse macchine	prodotto finale, lavorato
MATERIALE	Il materiale utilizzato per eseguire un lavoro	materie prime, ...plastiche grezze, colle, colori specifici o altri tipi di materiali...
AZIENDA	Ente privato come un cliente o un fornitore della ditta	Aziende, Aziende Private

Figura 1.1: Tabella rappresentante le ambiguità dell'intervista e le relative correzioni proposte

## Specifiche ristrutturare

*"In una ditta di taglio stampa di imballaggi flessibili sono presenti due categorie di **Dipendenti**: operai e camionisti. Ogni dipendente è identificato da un matricola e ne si vuole conoscere i dati anagrafici. Un operaio si può mettere in produzione con un macchinario ed è necessario tenere traccia della data e ora in cui avviene ciò, poichè un macchinario può essere utilizzato da un solo operaio alla volta. Ogni macchinario viene identificato tramite una targa e possiede un nome, inoltre esistono quattro tipi di macchinari ognuno con la propria funzione: taglierina, accoppiatrice, saldatrice e stampatrice, quest'ultima caratterizzata dal numero delle gomme che può tenere. I macchinari sono soggetti ad una revisione periodica identificata dal macchinario stesso su cui viene attuata e da una data, e ne si vuole conoscere l'ora, la descrizione e il costo. Un macchinario, una volta attivo, è in grado di eseguire una **Lavorazione** per volta, identificata da data e ora in relazione al macchinario e al **Prodotto Lavorato** coinvolti e ne si vuole memorizzare anche il tipo e una descrizione. Ogni lavorazione, per essere eseguita, può necessitare o meno di uno o più materiali(solitamente 1), custoditi in magazzino e di diversi tipi, in una certa quantità. Di ogni **Materiale** si vuole memorizzare il lotto identificativo(diverso per ogni materiale fornito), il nome, la misura, la quantità in magazzino . Una lavorazione porta alla realizzazione di un **Prodotto Lavorato** mentre un prodotto lavorato può subire più lavorazioni. Del prodotto lavorato si vuole tenere traccia del lotto identificativo, il tipo, peso complessivo, peso per elemento, numero elementi ed eventualmente la lunghezza in metri. Si vuole tenere traccia delle aziende affiliate alla ditta distinte in **Clienti** e **Fornitori**, identificate dalla loro partita iva e caratterizzate da un indirizzo e dati utili. I clienti possono effettuare ordini alla ditta per la realizzazione di uno o più prodotti lavorati ben definiti, anche se un prodotto lavorato non è per forza riferito ad un ordine. Di un **Ordine** si vuole memorizzare il numero identificativo, la data, la descrizione, lo stato di completamento e il costo totale, quest'ultimo opzionale poichè dipende da diversi fattori. Ogni ordine, quando il suo stato sarà completato, verrà effettuata una spedizione in una certa data da un camionista al rispettivo cliente. Per i fornitori invece si vuole tenere traccia delle quantità e prezzo di materiale che forniscono, oltre alla data in cui effettuano tale **fornitura** "*

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

Dopo aver accuratamente letto l'intervista e dopo aver corretto le ambiguità come riportato nella sezione precedente, ridefinisco il testo isolando i concetti principali ed eliminando le incongruenze.

- Di ogni lavorazione si vuole conoscere l'ora, la data, descrizione e tipo. L'ora e la data sono in relazione al macchinario e al prodotto lavorato che sono coinvolti.
- Dei dipendenti ovvero operai e camionisti si vuole conoscere codice fiscale, nome, cognome, indirizzo; nel particolare anche il salario e la matricola identificativa.
- Del materiale reso dal fornitore si vuole conoscere lotto identificativo, nome, tipo, misura e quantità.
- I macchinari sono taglierina, stampatrice, accoppiatrice, saldatrice e ognuno è identificato da una targa e il rispettivo nome, Ogni macchinario realizza un tipo di prodotto lavorato differente.
- Le revisioni dei macchinari sono caratterizzate dalla data e targa macchinario identificativi, l'ora, il costo e la relativa descrizione.
- Dei prodotti lavorati si vuole conoscere lotto, peso complessivo, il peso della singola unità, numero unità e la lunghezza opzionale. Ogni prodotto lavorato può essere sottoposto a più lavorazioni.
- Delle aziende, suddivise in clienti e fornitori, si vuole memorizzare la partita iva identificativa, il nome, il telefono e l'indirizzo.
- Degli ordini si vuole conoscere la data, il numero che li identifica, la descrizione, lo stato e il costo totale.

Segue un elenco delle principali operazioni richieste:

1. Registrare un nuovo cliente
2. Registrare un nuovo ordine
3. Registrare una nuova spedizione
4. Conoscere gli ordini consegnati in un determinato arco di tempo
5. Dato un prodotto lavorato conoscere il tipo dell'ultima lavorazione eseguita
6. Calcolare il fatturato in un determinato anno
7. Registrare un operaio che entra in produzione
8. Inserire una lavorazione
9. Conoscere le lavorazioni eseguite sui prodotti lavorati relativi agli ordini di un dato cliente
10. Conoscere tutti gli operai che hanno realizzato un prodotto lavorato
11. Calcolare il costo per i materiali raggruppati per fornitori in un dato anno

# Capitolo 2

## Progettazione Concettuale

### 2.1 Schema scheletro

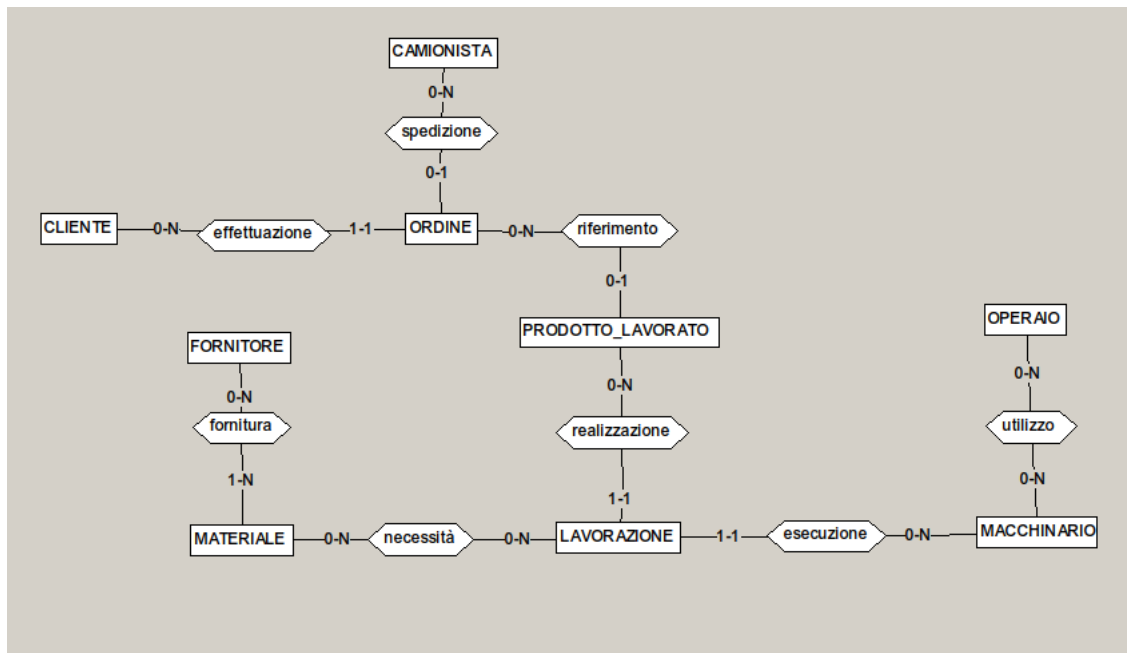


Figura 2.1: Schema scheletro iniziale

Lo schema in figura 2.1 rappresenta lo scheletro della progettazione concettuale dopo l'analisi dei requisiti. Lo schema rappresenta le principali entità e le principali associazioni tra le varie entità appositamente create per la modellazione del database.



## 2.2 Raffinamenti proposti

### 2.2.1 Entità lavorazione

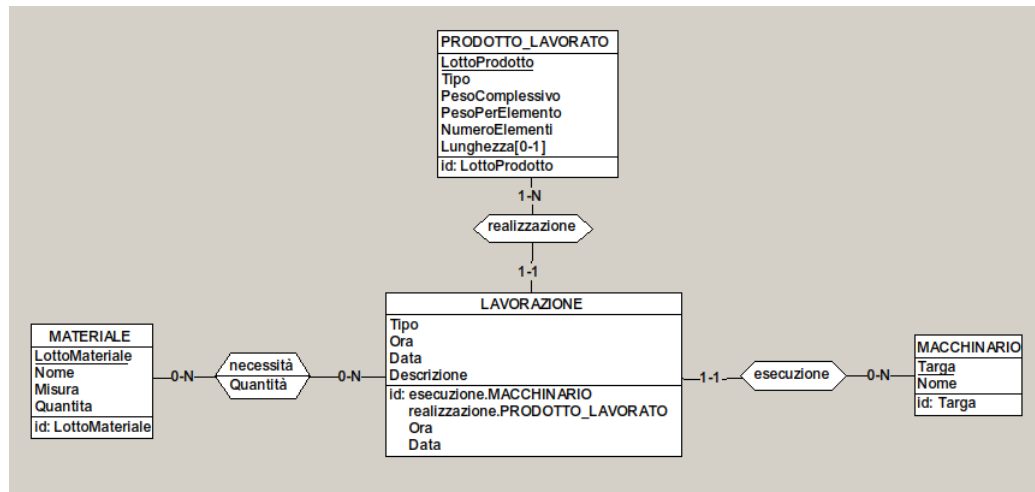


Figura 2.2: Schema che rappresenta l'entità lavorazione

La lavorazione è una delle entità principali del database. Leggendo l'intervista si nota che ogni lavorazione viene eseguita da un macchinario. Tale operazione porta alla realizzazione di un prodotto lavorato utilizzando zero o più materiali. Ognuna di esse è identificata dalla data e l'ora come identificatori esterni relativi al macchinario utilizzato e al prodotto lavorato che viene realizzato, inoltre ne si vuole memorizzare tipo e la descrizione.

I materiali utilizzati sono identificati da un lotto, possiedono un nome e possono essere di tipo e misura diversi. Dei prodotto lavorato si vuole memorizzare il lotto identificativo, il peso totale, il peso per elemento, il numero di elementi e l'eventuale lunghezza. Il prodotto lavorato cambia e si aggiorna ad ogni lavorazione che viene eseguita su di esso, pur mantenendo lo stesso lotto, così da tener traccia di tutti i passaggi che ha subito. Quindi ogni prodotto lavorato può subire più lavorazioni, anche dello stesso tipo.

## 2.2.2 Entità dipendente

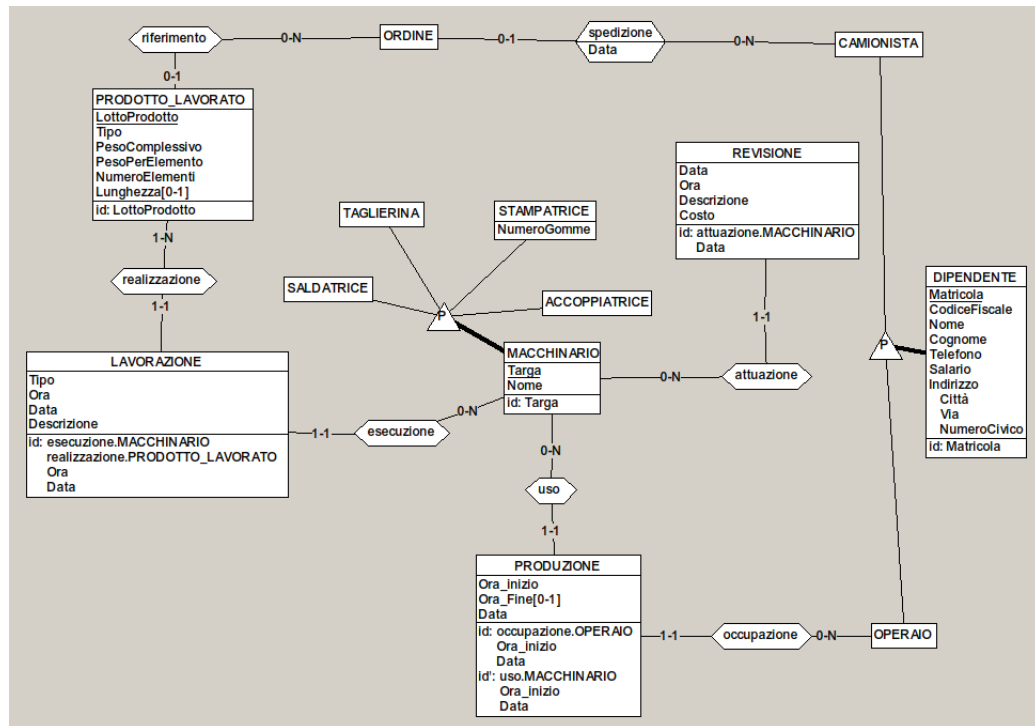


Figura 2.3: Schema che rappresenta l'entità dipendente

L'entità dipendente è una specializzazione che si divide in due rami: operaio e camionista; è caratterizzata da una matricola identificativa, telefono e indirizzo. Quest'ultimo è un attributo composto che raggruppa città, via e numero civico. Ogni operaio può utilizzare un macchinario alla volta e solo uno per volta, per tale ragione ho trasformato l'associazione utilizzo nell'entità produzione, infatti quest'ultima è identificata dalla data e l'ora di inizio come identificatori esterni relativi all'entità operaio e all'entità macchinario come si può notare in figura. Un macchinario è identificato dalla targa e possiede un nome, inoltre questa entità è una specializzazione con quattro entità derivate: taglierina, accoppiatrice, saldatrice, stampatrice; quest'ultima possiede l'attributo numero gomme che indica il massimo numero di gomme da stampa applicabili a questa macchina. Su ogni macchinario viene attuata una revisione periodica identificata da una data, di cui si vuole memorizzare anche l'ora, la descrizione e il costo.

L'entità camionista invece si occupa di spedire gli ordini in una certa data, infatti un ordine può essere spedito da un solo camionista ma egli ne può spedire ulteriori.

### 2.2.3 Entità azienda

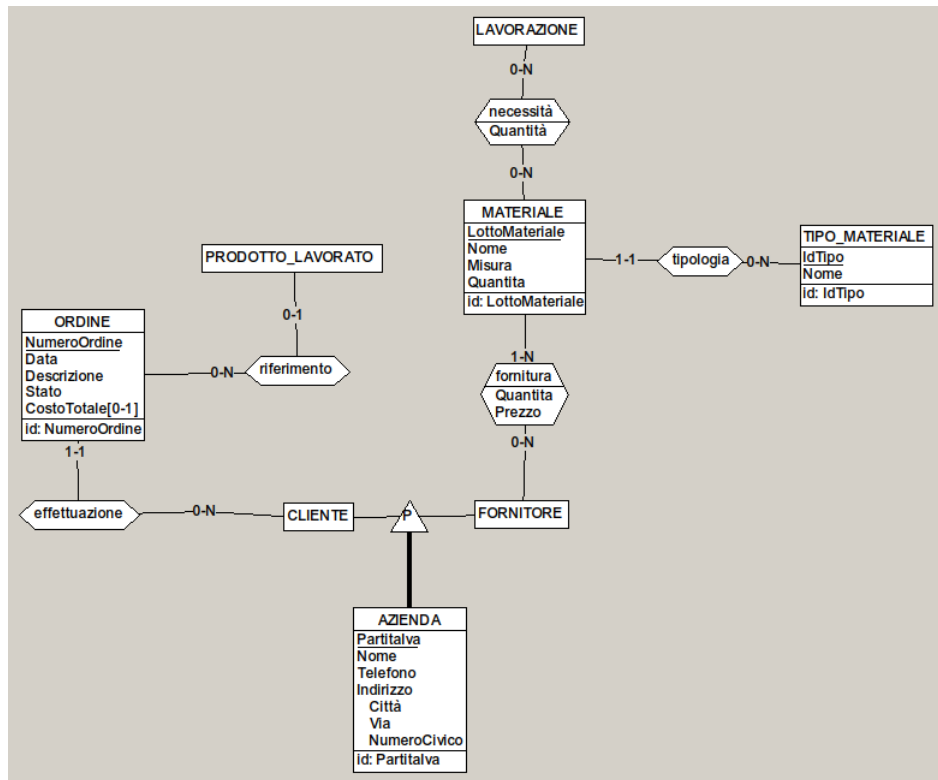


Figura 2.4: Schema che rappresenta l'entità azienda

L'entità azienda è una specializzazione di due entità : cliente e fornitore. Essa possiede come attributi la partita iva identificativa, nome, telefono, indirizzo. L'indirizzo è un attributo composto esattamente come indicato per l'entità dipendente. Un cliente effettua degli ordini richiedendo dei prodotti lavorati ben specifici. Un ordine è caratterizzato da un numero identificativo, la data, una descrizione, lo stato e il costo totale. Un ordine può essere riferito a uno o più prodotti lavorati, mentre un prodotto lavorato può essere riferito al massimo ad un ordine. Quando l'ordine sarà completo verrà spedito da un camionista in una determinata data.

L'entità fornitore invece si occupa di fornire i materiali in determinate quantità, mentre i materiali possono essere forniti da uno o più fornitori.

## **2.3 Schema concettuale finale**

Nella pagina successiva è riportato il diagramma E/R completo.

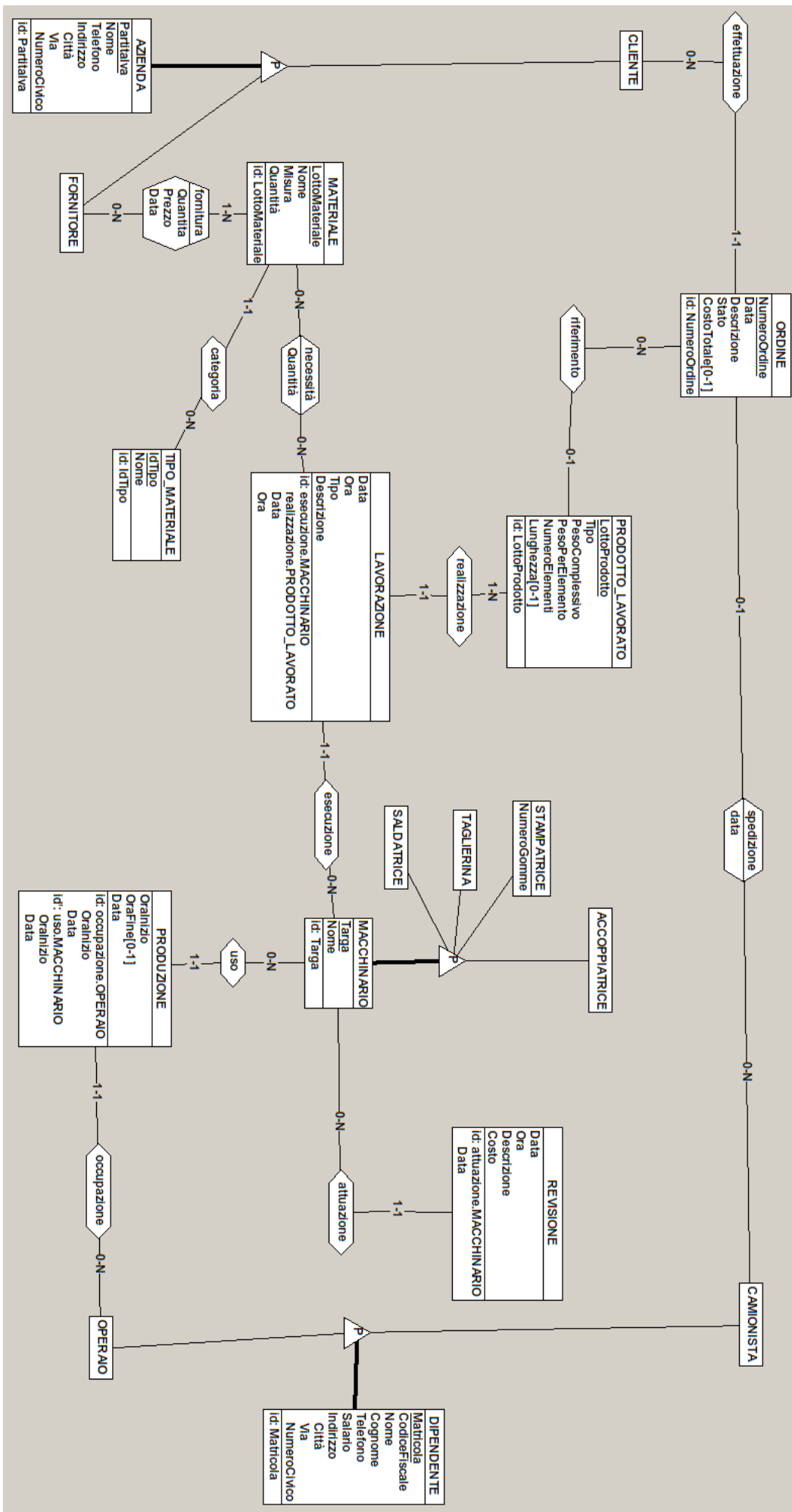


Figura 2.4: Schema concettuale finale

# Capitolo 3

## Progettazione Logica

### 3.1 Stima del volume dei dati

La tabella nella pagina successiva mostra la stime del volume dei dati del database. I volumi non sono calcolati in maniera esatta, ma sono indicativi circa la quantità delle entità e delle relazioni presenti nello schema concettuale. Per quanto riguarda le entità (E) sono stati inseriti dei volumi che rappresentassero in maniera approssimativa il loro numero.

Entità	Costrutto	Volume
LAVORAZIONE	E	500
DIPENDENTE	E	30
OPERAIO	E	25
CAMIONISTA	E	5
occupazione	R	600
uso	R	600
MACCHINARIO	E	20
STAMPATRICE	E	10
TAGLIERINA	E	10
ACCOPPIATRICE	E	10
SALDATRICE	E	10
PRODUZIONE	E	600
esecuzione	R	500
MATERIALE	E	200
TIPO_MATERIALE	E	20
categoria	R	200
necessità	R	1000
fornitura	R	150
ORDINE	E	200
effettuazione	R	200
riferimento	R	200
PRODOTTO_LAVORATO	E	250
realizzazione	R	500
CLIENTE	E	40
FORNITORE	E	30
REVISIONE	E	80
attuazione	R	80
spedizione	R	200

*Figura 3.1: Tabella dei volumi dei dati*

## 3.2 Descrizione delle operazioni principali e della loro frequenza

Le operazioni principali richieste in questo database sono state espresse nell'analisi dei requisiti. A seguire una tabella con le principali operazioni e con specificata la loro frequenza media.

Codice	Operazione	Frequenza
1	Registrare un nuovo cliente	1 al mese
2	Registrare un nuovo ordine	2 al giorno
3	Registrare una nuova spedizione	5 al giorno
4	Conoscere gli ordini consegnati in un determinato arco di tempo	2 alla settimana
5	Dato un prodotto lavorato conoscere il tipo dell'ultima lavorazione eseguita	4 alla settimana
6	Calcolare il fatturato in un determinato anno	2 al mese
7	Registrare un operaio che entra in produzione	35 al giorno
8	Inserire una lavorazione	30 al giorno
9	Conoscere le lavorazioni eseguite sui prodotti lavorati relativi agli ordini di un dato cliente	1 al giorno
10	Conoscere tutti gli operai che hanno realizzato un prodotto lavorato	2 alla settimana
11	Calcolare il costo per i materiali raggruppati per fornitori in un dato anno	6 all'anno

*Figura 3.2: Tabella che rappresenta la frequenza delle operazioni*

## 3.3 Schemi di navigazione e tabelle degli accessi

In questa sezione vengono descritte e analizzate le operazioni da effettuare. Per ogni operazione, identificata da un codice per chiarezza, viene costruita una tavola degli accessi con il tipo di operazione. Nelle operazioni più complesse viene inserito anche uno schema di navigazione per comprendere il funzionamento logico



delle operazioni. Il costo degli accessi in scrittura, indicati con la lettera S, viene considerato doppio rispetto agli accessi in sola lettura indicati con L.

- **Operazione 1 - Registrare un nuovo cliente**

Per inserire un nuovo cliente occorre semplicemente effettuare una scrittura su cliente.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
CLIENTE	E	1	S
Totale accessi: 1S → 2 al mese			

*Figura 3.3: Tabella degli accessi per registrare un nuovo cliente.*

- **Operazione 2 - Registrare un nuovo ordine**

Per registrare un nuovo ordine occorre effettuare una lettura su cliente e, nel caso in cui egli non sia presente, registrarlo tramite **operazione 1**. Fatto ciò si può procedere effettuando una scrittura su ordine.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
CLIENTE	E	40	L
CLIENTE	E	1	S
ORDINE	E	1	S
EFFETTUAZIONE	R	1	S
Totale accessi: 40L+3S → 92 al giorno			

*Figura 3.4: Tabella per la registrazione di un nuovo ordine.*

- **Operazione 3 - Registrare una nuova spedizione**

Per inserire una nuova spedizione occorre leggere il camionista e l'ordine che viene spedito. Dopodiché si può scrivere su spedizione.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
OPERAIO	E	1	L
ORDINE	E	1	L
SPEDIZIONE	R	1	S
Totale accessi: 2L+1S → 20 al giorno			

Figura 3.5: Tabella degli accessi per la registrazione di una nuova revisione.

- Operazione 4 - Conoscere gli ordini consegnati in un determinato arco di tempo

Per trovare gli ordini consegnati in un arco di tempo prestabilito occorre effettuare una lettura su tutte le spedizioni. Così facendo otteniamo tutti i numeri degli ordini consegnati del mese indicato e di conseguenza eseguendo una lettura su tutti gli ordini visualizziamo gli ordini consegnati.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
SPEDIZIONE	R	200	L
ORDINE	E	200	L
Totale accessi: 400L → 800 alla settimana			

Figura 3.7: Tabella degli accessi per conoscere gli ordini consegnati in un determinato mese

- Operazione 5 - Dato un prodotto lavorato conoscere il tipo dell'ultima lavorazione eseguita

Per visualizzare il tipo dell'ultima lavorazione eseguita su un prodotto lavorato basta conoscerne l'attributo tipo. Quindi basta effettuare una lettura su prodotto lavorato.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
PRODOTTO_LAVORATO	E	1	L
Totale accessi: 1L → 4 alla settimana			

*Figura 3.8: Tabella degli accessi per conoscere il tipo dell'ultima lavorazione eseguita su un prodotto lavorato*

- **Operazione 6 - Calcolare il fatturato in un determinato anno**  
Per trovare il fatturato annuo occorre leggere tutti gli ordini con l'attributo *CostoTotale* definito in un anno.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
ORDINE	E	200	L
Totale accessi: 200L → 400 al mese			

*Figura 3.9: Tabella degli accessi per trovare il fatturato annuo*

- **Operazione 7 - Registrare un operaio che entra in produzione**  
Per inserire un operaio che entra in produzione occorre leggere l'operaio e il macchinario interessati. Dopodichè si effettua una scrittura su produzione.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
OPERAIO	E	1	L
OCCUPAZIONE	R	1	S
MACCHINARIO	E	1	L
USO	R	1	S
PRODUZIONE	E	1	S
Totale accessi: 2L+3S → 280 al giorno			

*Figura 3.10: Tabella degli accessi per registrare un operaio che entra in produzione*

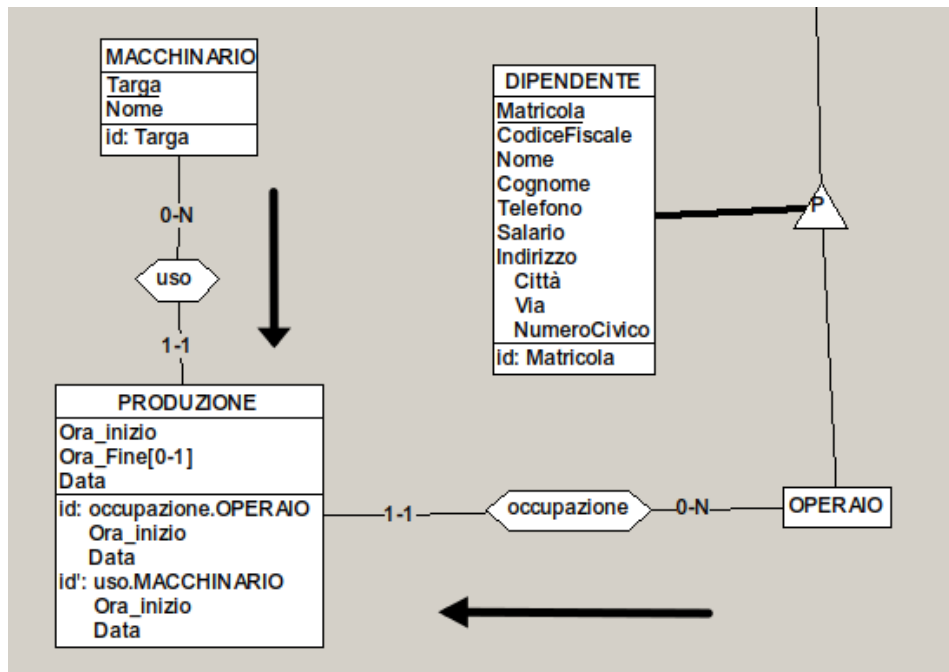


Figura 3.11: Schema di navigazione per l'inserimento di una produzione

- **Operazione 8 - Inserire una lavorazione**

Per inserire una lavorazione occorre leggere il macchinario su cui viene eseguita e i  $1000/500=2$  materiali in media necessari. Dopodichè effettuare una scrittura su lavorazione e una scrittura su prodotto lavorato. In caso il prodotto lavorato sia già stato realizzato in precedenza occorre comunque eseguire la scrittura per aggiornarlo.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
MACCHINARIO	E	1	L
MATERIALE	E	2	S
LAVORAZIONE	E	1	S
ESECUZIONE	R	1	S
NECESSITÀ	R	2	S
REALIZZAZIONE	R	1	S
PRODOTTO_LAVORATO	E	1	S
Totale accessi: 1L+6S → 390 al giorno			

Figura 3.12: Tabella degli accessi per l'inserimento una lavorazione

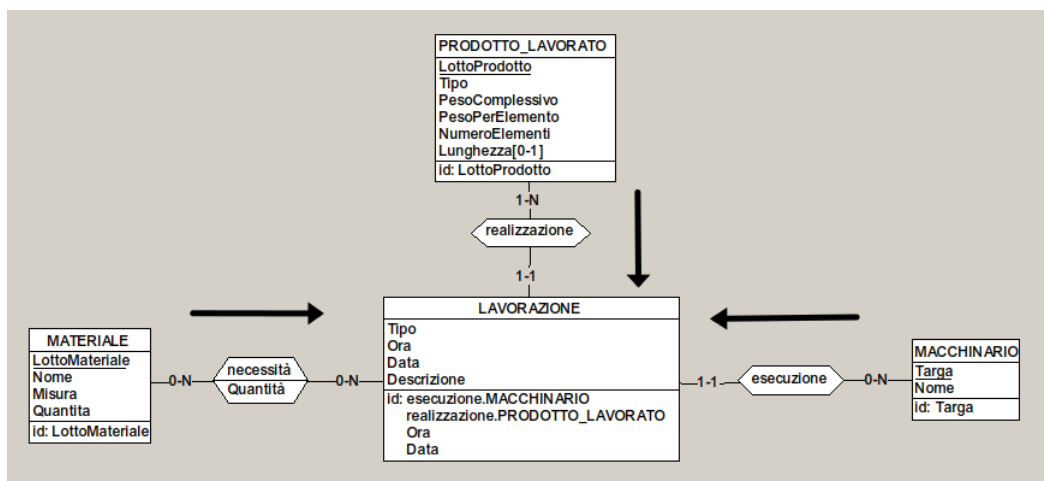


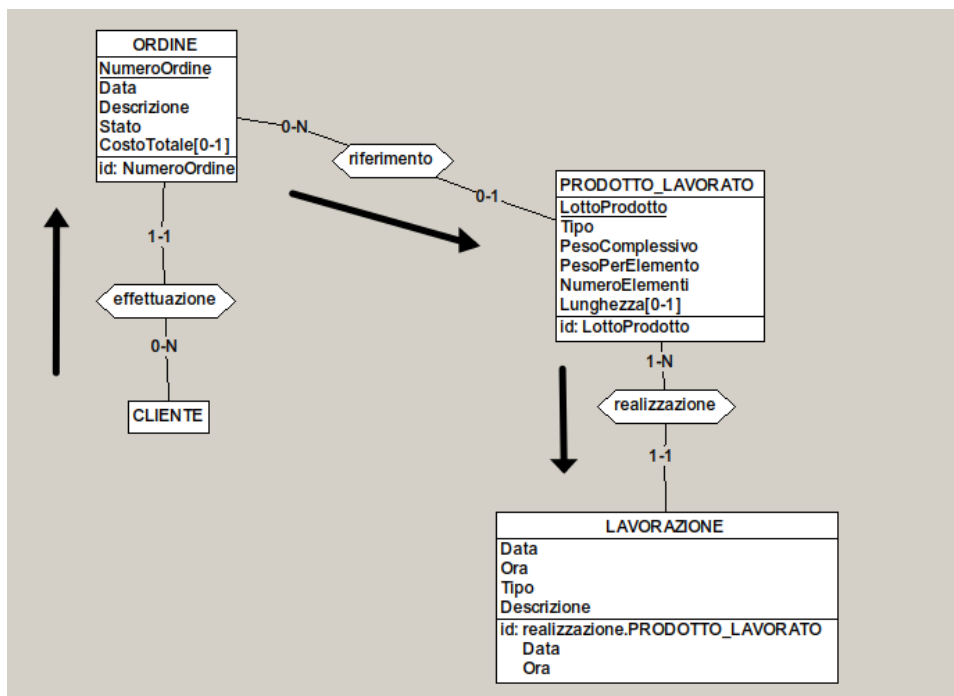
Figura 3.13: Schema di navigazione per l'inserimento di una lavorazione

- Operazione 9 - Conoscere le lavorazioni eseguite sui prodotti lavorati relativi agli ordini di un dato cliente

Per visualizzare le lavorazioni eseguite occorre effettuare una lettura sul cliente di riferimento, poi leggere i suoi ordini che sono in media  $200/40=5$ . Gli ordini si riferiscono in media a un numero uguale di prodotti lavorati, mentre questi ultimi sono realizzati in media dal 2 lavorazioni.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
CLIENTE	E	1	L
EFFETTUAZIONE	R	5	L
ORDINE	E	5	L
RIFERIMENTO	R	5	L
PRODOTTO_LAVORATO	E	5	L
REALIZZAZIONE	R	10	L
LAVORAZIONE	E	10	L
Totale accessi: 41L → 41 al giorno			

Figura 3.14: Tabella per conoscere le lavorazioni eseguite sui prodotti lavorati relativi agli ordini di un dato cliente



*Figura 3.15: Schema di navigazione per le lavorazioni eseguite sui prodotti lavorati relativi agli ordini di un dato cliente*

- Operazione 10 - Conoscere tutti gli operai che hanno realizzato un prodotto lavorato

Visualizzare gli operai che hanno realizzato un prodotto lavorato è un'operazione che ha alla sua base **operazione 9** in quanto per conoscere gli operai occorre trovare l'ora e la data in cui sono state eseguite le rispettive lavorazioni. Trovate le lavorazioni (2 in media per ogni prodotto lavorato) si effettuano 2 letture sui macchinari che le hanno eseguite. In media inoltre si è a conoscenza che due macchinari vengono usati da tre operai per 60 produzioni.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
PRODOTTO_LAVORATO	E	1	L
REALIZZAZIONE	R	2	L
LAVORAZIONE	E	2	L
ESECUZIONE	R	2	L
MACCHINARIO	E	2	L
USO	R	60	L
PRODUZIONE	E	60	L
OCCUPAZIONE	E	60	L
OPERAIO	E	3	L
Totale accessi: 192L → 384 alla settimana			

*Figura 3.16: Tabella degli accessi per conoscere tutti gli operai che hanno realizzato un prodotto lavorato*

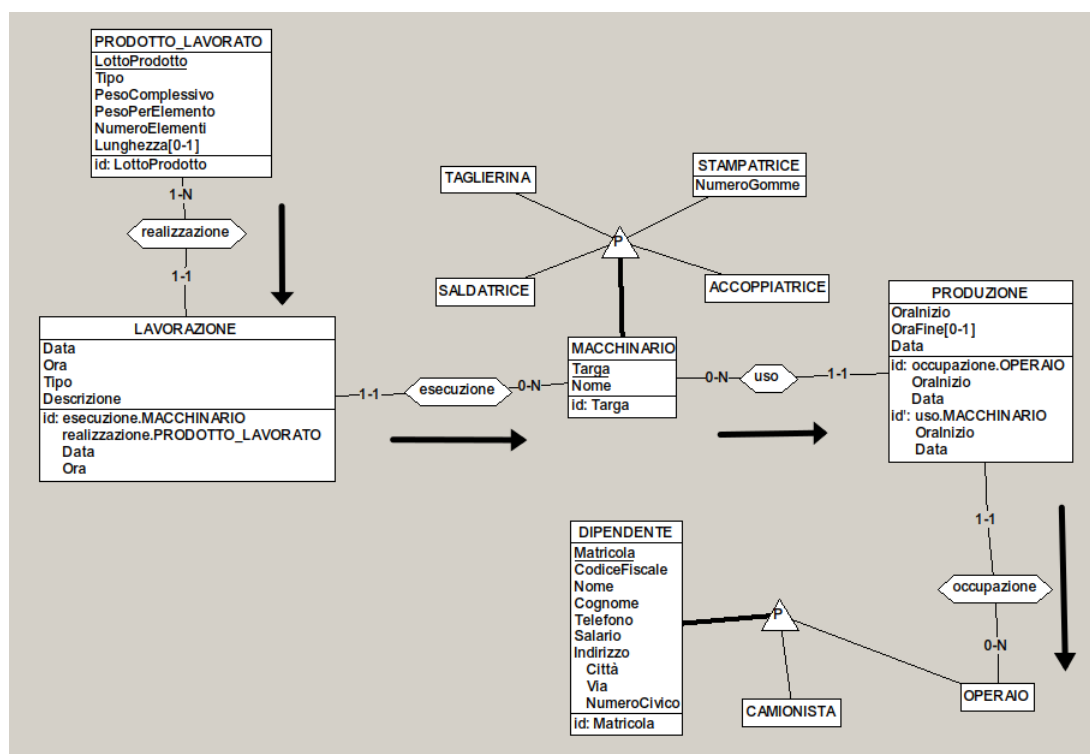


Figura 3.17: Schema di navigazione per conoscere gli operai che hanno realizzato un prodotto lavorato

- Operazione 11 - Calcolare il costo per i materiali raggruppati per fornitori in un dato anno

Per visualizzare il costo per il materiali occorre conoscere a priori tutti i fornitori, dopodichè bisogna leggere le spedizioni per individuare le rispettive date, arrivando a leggere i materiali che sono in media  $150/30=5$ .

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
FORNITORE	E	30	L
FORNITURA	R	150	L
MATERIALE	E	150	L
Totale accessi: 330L →1980 all' anno			

Figura 3.18: Tabella degli accessi per visualizzare i costi per i materiali



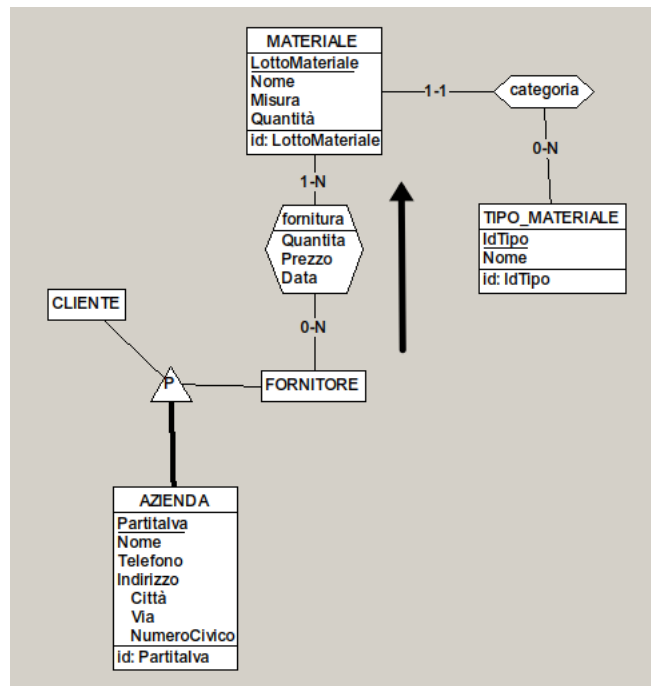


Figura 3.19: Schema di navigazione per i costi dei materiali in un anno

### 3.4 Raffinamento dello schema

In questa sezione viene analizzato lo schema logico e raffinato tramite l'eliminazione di identificatori esterni, attributi composti e gerarchie e tramite la scelta delle chiavi.

- **Eliminazione delle gerarchie**

Per eliminare la gerarchia **Macchinario** che si divide in: stampatrice, taglierina, accoppiatrice, saldatrice, ho deciso di utilizzare un collasso verso l'alto. In questo modo è possibile avere una tabella unica che contenga tutte le informazioni sui macchinari del dominio senza avere quattro tabelle, una per ogni macchinario, che non sarebbero utili. Il collasso verso l'alto introduce l'attributo **Tipo** di macchinario necessario per riconoscere che tipologia di macchina si vuole analizzare e l'attributo opzionale **NumeroGomme** in caso la macchina sia un stampatrice.

Per l'eliminazione delle gerarchie **Dipendente** suddivisa in operaio e camionista, ho deciso di adottare la strategia del collasso verso il basso perchè sono entità che hanno accessi distinti.

- **Eliminazione degli attributi composti**

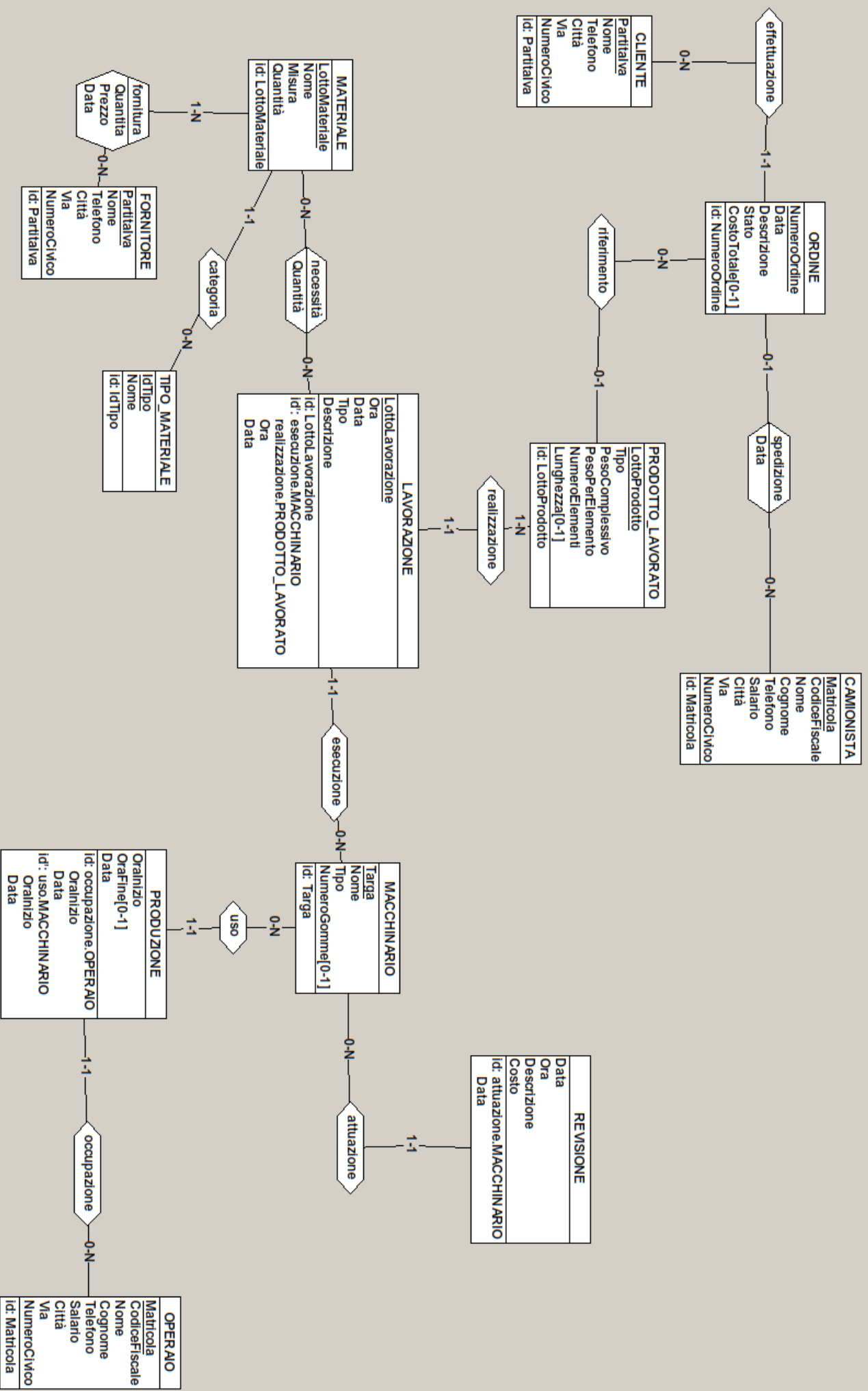
Nello schema è presente l'attributo composto **Indirizzo** nell'entità dipendente e nell'entità azienda. Per eliminarlo ho effettuato la disgregazione dell'attributo lasciando solo gli attributi figli: **Città**, **Via**, **NumeroCivico**.

- **Scelta delle chiavi primarie**

Nello schema sono ben già evidenziate le chiavi primarie che identificano le entità. Tuttavia dopo le modifiche effettuate per le gerarchie bisogna indicare che l'entità **Macchinario** mantiene la sua chiave primaria **Targa**, mentre le entità **Cliente** e **Fornitore** acquisiscono la chiave primaria **PartitaIva** dal loro padre **Azienda**. Per l'entità **Lavorazione** è stata aggiunta come chiave primaria **LottoLavorazione** poichè sarebbe risultato complicato gestire la relazione **necessità** considerando i molteplici attributi esterni.

- **Ristrutturazione dello schema**

A seguito della rimozione delle gerarchie e all'eliminazione degli attributi composti si ottiene il seguente schema.



*Figura 3.20: Schema logico dopo la rimozione di gerarchie e attributi composti*

- **Importazione delle foreign key**

Laddove necessario, vengono utilizzate, per semplicità, chiavi esterne con lo stesso nome della chiave primaria a cui fanno riferimento ad eccezione dei pochi casi in cui si potrebbe creare fraintesa.

### 3.5 Analisi delle ridondanze

Nello schema è presente l'attributo ridondante **Tipo** nell'entità **Prodotto Lavoro**, poichè il tipo di un prodotto lavorato si ricava andando a cercare il tipo dell'ultima lavorazione effettuata su di esso. Tuttavia l'operazione 5 è l'unica che coinvolge questo attributo che in tal caso se rimosso comporterebbe più accessi in lettura. Di conseguenza l'operazione richiederebbe un costo più elevato con una riduzione delle prestazioni perchè sarebbe necessario accedere a più elementi. In conclusione si mantiene la ridondanza.

Nello schema è presente anche una ridondanza riguardante il tipo della lavorazione, che è derivabile dal tipo del macchinario che si risolverebbe allo stesso modo. Tuttavia la presenza di questo attributo è utile ai fini delle operazioni della azienda.

- Con ridondanza

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
PRODOTTO_LAVORATO	E	1	L
Totale accessi: 1L → 4 alla settimana			

*Figura 3.21: Tabella con ridondanza*

- Senza ridondanza

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
PRODOTTO_LAVORATO	E	1	L
REALIZZAZIONE	R	2	L
LAVORAZIONE	E	2	L
Totale accessi: 5L → 20 alla settimana			

*Figura 3.22: Tabella senza con ridondanza*

## 3.6 Traduzione di entità e associazioni in relazioni

### Traduzione delle entità:

Di seguito sono considerate le sole entità:

- **OPERAI** (Matricola, CodiceFiscale, Nome, Cognome, Telefono, Salario, Città, Via, NumeroCivico)
- **CAMIONISTI** (Matricola, CodiceFiscale, Nome, Cognome, Telefono, Salario, Città, Via, NumeroCivico)
- **PRODUZIONI** (Matricola, Data, OraInizio, Targa, OraFine\*)  
FK: Matricola REFERENCES **OPERAI**  
FK: Targa REFERENCES **MACCHINARI**
- **MACCHINARI** (Targa, Nome, Tipo, NumeroGomme\*)
- **REVISIONI** (Data, Targa , Ora, Descizione, Costo)  
FK: Targa REFERENCES **MACCHINARI**
- **LAVORAZIONI** (Targa, Ora, Data, LottoProdotto, Tipo, Descrizione)  
FK: Targa REFERENCES **MACCHINARI**  
FK: LottoProdotto REFERENCES **PRODOTTI\_LAVORATI**
- **MATERIALI** (LottoMateriale, Nome, Misura, Quantità, IdTipo)  
FK: IdTipo REFERENCES **TIPI\_MATERIALE**
- **FORNITORI** (PartitaIva, Nome, Telefono, Città, Via, NumeroCivico)
- **TIPI\_MATERIALE** (IdTipo, Nome)
- **PRODOTTI\_LAVORATI** (LottoProdotto, Tipo, PesoComplessivo, PesoPerElemento, NumeroElementi, Lunghezza\*, NumeroOrdine\*)  
FK: NumeroOrdine REFERENCES **ORDINI**
- **CLIENTI** (PartitaIva, Nome, Telefono, Città, Via, NumeroCivico)
- **ORDINI** (NumeroOrdine, Data, Descrizione, Stato, CostoTotale\*, PartitaIva)  
FK: PartitaIva REFERENCES **CLIENTI**

**Traduzione delle associazioni:**

- **FORNITURE** (PartitaIva, LottoMateriale, Quantità, Prezzo, Data)  
FK: PartitaIva REFERENCES **FORNITORI**  
FK: LottoMateriale REFERENCES **MATERIALI**
- **NECESSITÀ** (LottoMateriale, LottoLavorazione, Quantità)  
FK: LottoMateriale REFERENCES **MATERIALI**  
FK: LottoLavorazione REFERENCES **LAVORAZIONI**
- **SPEDIZIONI** (NumeroOrdine, Matricola, Data)  
FK: NumeroOrdine REFERENCES **ORDINI**  
FK: Matricola REFERENCES **CAMIONISTI**

## **3.7 Schema relazionale finale**

Nella pagina successiva lo schema relazionale finale.

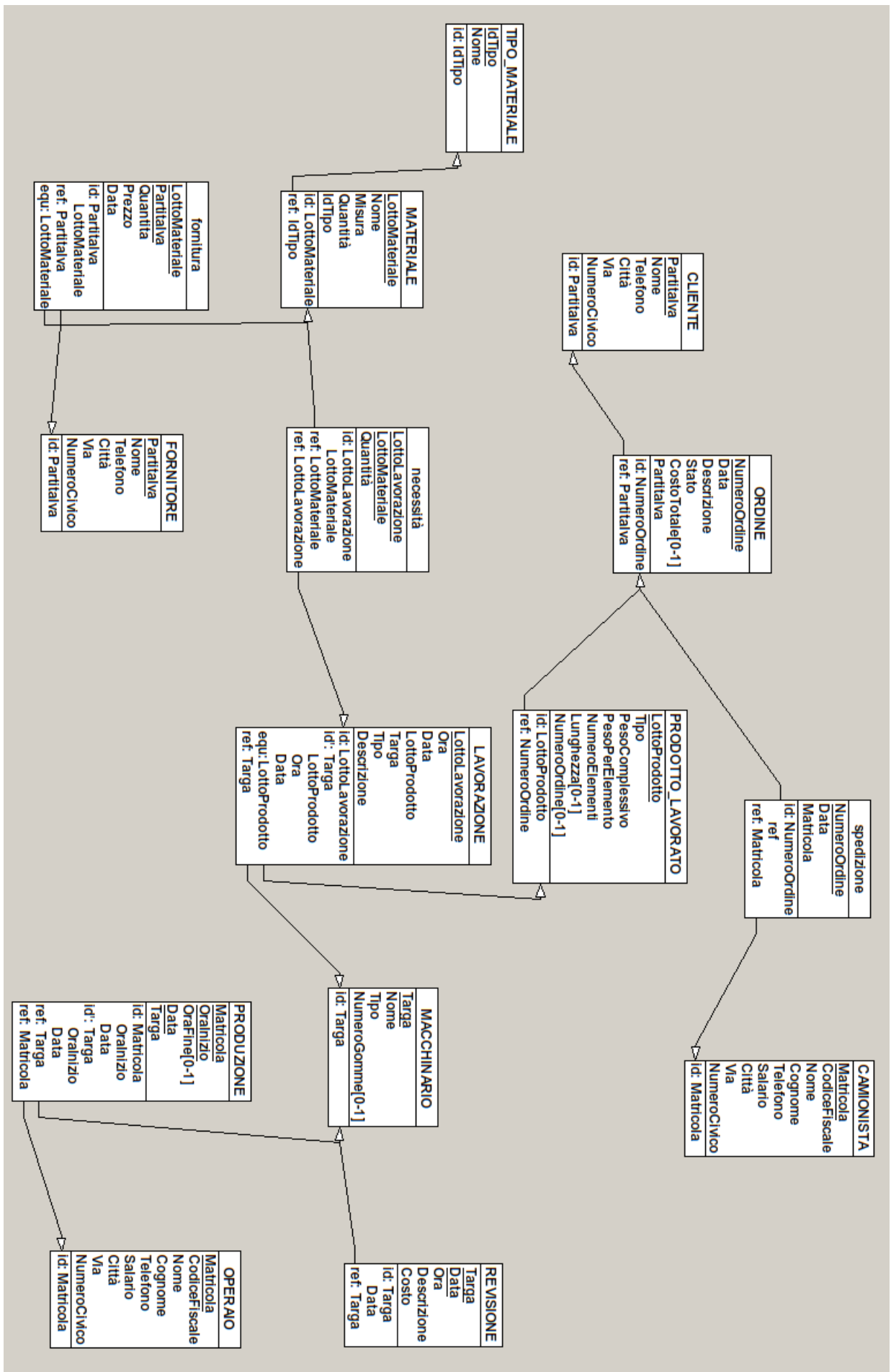


Figura 3.20: Schema relazionale finale



### 3.8 Traduzione delle operazioni in query SQL

- *OP 1: Registrare un nuovo cliente*

```
INSERT INTO CLIENTI(PartitaIva, Nome, Telefono, Città, Via,  
Numerocivico) VALUES(?,?,?,?,?,?);
```

- *OP 2: Registrare un nuovo ordine*

```
INSERT INTO ORDINI(NumeroOrdine, 'Data', Descrizione,  
CostoTotale, PartitaIva) VALUES(?,?,?,NULL,  
SELECT PartitaIva FROM CLIENTI WHERE PartitaIva = ?);
```

- *OP 3: Registrare una nuova spedizione*

```
INSERT INTO spedizioni(NumeroOrdine, 'Data', Matricola) VALUES(  
SELECT NumeroOrdine FROM ORDINI WHERE NumeroOrdine = ?,?  
SELECT Matricola FROM CAMIONISTI WHERE Matricola = ?);  
UPDATE ORDINI SET Stato='consegnato' WHERE NumeroOrdine=?;
```

- *OP 4: Conoscere gli ordini consegnati in un determinato arco di tempo*

```
SELECT ORDINI.NumeroOrdine, ORDINI.Data, ORDINI.Descrizione,  
ORDINI.CostoTotale, ORDINI.PartitaIva, CLIENTI.Nome  
FROM ORDINI JOIN CLIENTI ON (ORDINI.PartitaIva = CLIENTI.PartitaIva)  
AND (ORDINI.Stato='consegnato')  
AND (ORDINI.Data > ? AND ORDINI.Data < ?)  
ORDER BY ORDINI.Data DESC;
```

- *OP 5: Dato un prodotto lavorato conoscere il tipo dell'ultima lavorazione eseguita*

```
SELECT LottoProdotto, NumeroOrdine, Tipo  
FROM PRODOTTILAVORATI  
WHERE LottoProdotto = (SELECT LottoProdotto FROM PRODOTTILAVORATI  
WHERE LottoProdotto = ?);
```

- *OP 6: Calcolare il fatturato in un determinato anno*

```
SELECT SUM(CostoTotale) FROM ORDINI WHERE Data>? AND Data<?;
```

*PS: le due date verranno ricavate dall'anno fornito in input*

- *OP 7: Registrare un operaio che entra in produzione*

*PS: Verifico prima se l'operaio o il macchinario sono già in produzione*

```
SELECT Matricola, Targa ,OraFine FROM PRODUZIONI WHERE (Matricola = ? OR Targa = ?) AND Data = ?;
```

```
INSERT INTO PRODUZIONI(Matricola, OraInizio, Data, Targa)
VALUES(SELECT Matricola FROM OPERAI WHERE Matricola = ?,?,?,?,
SELECT Targa FROM MACCHINARI WHERE Targa = ?);
```

- *OP 8: Inserire una lavorazione*

*PS: Cerco se il prodotto lavorato è già presente*

```
SELECT * FROM PRODOTTILAVORATI WHERE LottoProdotto = ?
```

*PS: Da effettuare se il prodotto lavorato è nuovo quindi lo inserisco*

```
INSERT INTO PRODOTTILAVORATI(LottoProdotto, Tipo,
PesoComplessivo, PesoPerElemento, NumeroElementi, Lunghezza,
NumeroOrdine) VALUES(?,?,?,?,(
SELECT NumeroOrdine FROM ORDINI WHERE NumeroOrdine=?));
```

*PS:Altrimenti modifico uno già esistente*

```
UPDATE PRODOTTILAVORATI SET Tipo = ?, PesoComplessivo = ?,
PesoPerElemento = ?, NumeroElementi= ?, Lunghezza = ?
WHERE LottoProdotto = ?;
```

*PS: verifico se le quantità di materiale sono sufficienti*

```
SELECT * FROM MATERIALI
WHERE LottoMateriale=? AND Quantità>?;
```

*PS: Se lo sono le aggiorn*

```
UPDATE MATERIALI SET Quantità=(Quantità-?)
WHERE LottoMateriale=?;
```

```
INSERT INTO LAVORAZIONI(LottoLavorazione, Ora, Data,
```

LottoProdotto, Targa, Tipo, Descrizione) VALUES(?,?,?,SELECT Targa  
FROM MACCHINARI WHERE Targa = ?,?);

- *OP 9: Conoscere le lavorazioni eseguite sui prodotti lavorati relativi agli ordini di un dato cliente*

```
SELECT P.NumeroOrdine, L.LottoProdotto, L.LottoLavorazione, L.Ora, L.Data,
L.Targa, L.Tipo, L.Descrizione
FROM LAVORAZIONI L JOIN PRODOTTILAVORATI P
ON L.LottoProdotto=P.LottoProdotto
JOIN ORDINI O ON P.NumeroOrdine=O.NumeroOrdine
JOIN CLIENTI C ON O.PartitaIva=C.PartitaIva
WHERE C.Nome=?
ORDER BY O.Data, L.LottoProdotto, L.Data DESC;
```

- *OP 10: Conoscere tutti gli operai che hanno realizzato un prodotto lavorato*

*PS: Verifico prima l'esistenza del prodotto*

```
SELECT * FROM PRODOTTILAVORATI WHERE LottoProdotto = ?
```

```
SELECT *
FROM PRODOTTILAVORATI PL JOIN LAVORAZIONI L
ON PL.LottoProdotto=L.LottoProdotto
JOIN PRODUZIONI P
ON P.Targa=L.Targa AND L.Data=P.Data
AND L.Ora>P.OraInizio AND L.Ora<P.OraFine
JOIN OPERAI O
ON O.Matricola=P.Matricola
WHERE PL.LottoProdotto=?
ORDER BY L.Data DESC;
```

- *OP 11: Calcolare il costo per i materiali raggruppati per fornitori in un dato anno*

```
SELECT F.PartitaIva, F.Nome, SUM(fo.Prezzo)
FROM FORNITORI F LEFT JOIN forniture fo
ON F.PartitaIva = fo.PartitaIva
WHERE fo.Data>? AND fo.Data<?
GROUP BY F.PartitaIva
ORDER BY fo.Data DESC;
```

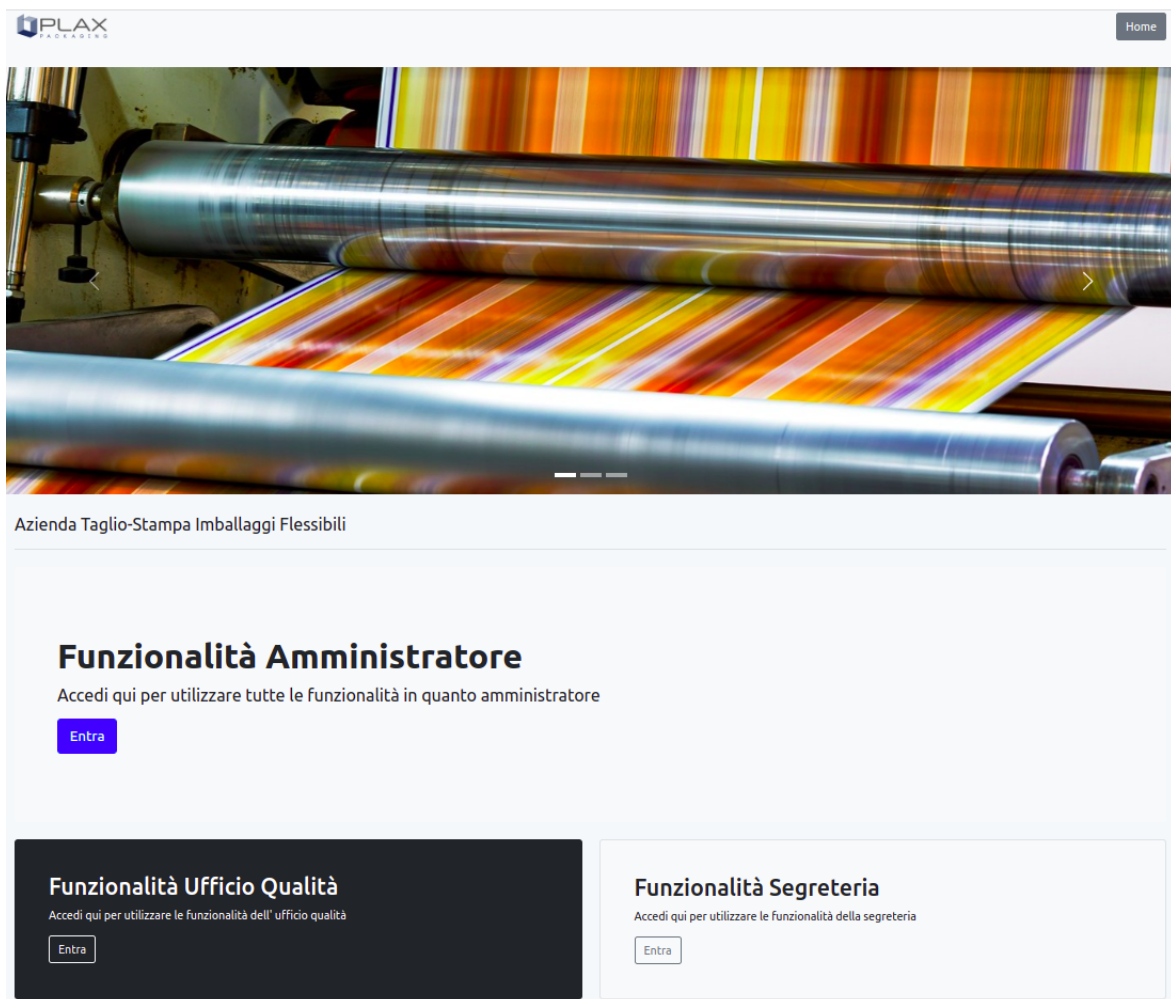
## Capitolo 4

# Progettazione dell'applicazione

Il software d'interfacciamento del database 'e stato realizzato in Php come sito web. Come *Solution Stack* è stato utilizzato XAMPP, basato su Apache HTTP Server, Php e MySql. Il server del database MySql si colloca in locale su Php-MyAdmin dove i dati vengono aggiornati in tempo reale. Il sito web presenta al suo interno una cartella chiamata *db* contenente un file php nominato *database.php* dove sono collocate tutte le funzioni che interagiscono con il database, le quali vengono chiamate dalle pagine web correlate. Come CSS è stato utilizzato il template di Bootstrap, oltre all'utilizzo di alcuni file Javascript mediante le funzioni della libreria JQuery.

All' avvio viene presentata una pagina che ci fa accedere a tre diversi reparti per le funzionalità. Come descritto in ogni scomparto della pagina, l'amministratore ha pieno accesso a tutte le funzionalità, mentre l'ufficio qualità e la segreteria possono eseguire solo le operazioni correlate alla loro mansione.

L'applicazione web è in fase iniziale poichè sono presenti solo una parte di tutte le possibili operazioni utili alla ditta oltre alla mancanza di una sezione di login per consentire l'accesso selettivo alle operazioni sulla base di dati. Per completezza sono state utilizzate query non riportate nel seguente documento, poichè sarebbero risultate banali o ripetitive.



*Figura 4.1: Pagina home*

## Funzionalità Amministratore

Registrare un nuovo cliente

Esegui

Registrare un nuovo ordine

Esegui

Registrare una nuova spedizione

Esegui

Visualizzare gli ordini consegnati in una fascia di tempo

Esegui

Conoscere il tipo dell'ultima lavorazione eseguita su un prodotto lavorato

Esegui

Calcolare il fatturato annuale

Esegui

Denistare un operario che entra in produzione

*Figura 4.2: Pagina dell' amministratore*

## Inserimento Lavorazione

Lotto Lavorazione

LottoProdotto

Aggiungi Prodotto

Aggiorna Prodotto

Targa

Tipo

Descrizione

## Materiale Utilizzato

Lotto Materiale

Quantità

Indietro

Esegui

Figura 4.3: Form per l'inserimento di una nuova lavorazione

## Ordini

Data Iniziale



Data Finale


[Indietro](#)
[Mostra Ordini](#)

## Ordini Consegnati

NumeroOrdine	Data	Descrizione	PartitaIVA Cliente	Nome Cliente	Costo Totale
1999	2022-05-05	Pet Piadaregina Bio	2222	Fabbri	5000€
1333	2022-05-01	S pe 5000kg	2222	Fabbri	5700€

Partita IVA: 0125469874  
 Capitale Sociale: 500'000€  
 © Packaging, Inc

Figura 4.4: Visualizzazione ordini consegnati



## Lavorazioni Ordini Cliente

Nome Cliente

[Indietro](#)
[Mostra Lavorazioni](#)

### RiccionePiadina

NumeroOrdine	LottoProdotto	LottoLavorazione	Ora Lavorazione	Data Lavorazione	Targa Macchinario	Tipo Lavorazione	Descrizione
3936	P00003	L0034	15:40:57	2022-05-18	M9999	taglio	Taglio 25x35
3936	P00003	L0036	16:48:25	2022-05-18	M9999	taglio	25x20
3936	P00003	L0035	16:40:31	2022-05-18	M9999	taglio	25x35
3936	P00003	L0037	16:49:22	2022-05-18	M9999	stampa	25x20
3936	P00003	L0022	16:59:56	2022-05-16	M0078	accoppiamento	PET+P8
3936	P00003	L0002	00:00:11	2022-02-04	M1323	stampa	3 gomme
3936	P00003	L0001	11:05:06	2022-02-04	M0078	accoppiamento	PO+PET
1234	P1234	L0033	14:09:09	2022-05-17	M1323	stampa	Bio Integrale Magenta Oro 3fermiStampa

Figura 4.4: Visualizzazione lavorazioni riferite a un cliente