

Relazione per il corso di Basi di Dati

A.A 2016/2017

Progetto di una base di dati per la gestione di un terreno agricolo

Studente: Orazi Federico (federico.orazi@studio.unibo.it)

Matricola: 0000758933



Università degli studi di Bologna
Campus di Cesena
Facoltà di Ingegneria e Scienze Informatiche

Indice	
Capitolo 1 – Analisi	3
1.1 Analisi dei requisiti	3
1.2 Progetto Viste	5
1.2.1 Formulazione e analisi dei requisiti per gli Operai	5
1.2.2 Formulazione e analisi dei requisiti per i Venditori	6
1.2.3 Formulazione e analisi dei requisiti per l'Amministratore	7
Capitolo 2 - Progettazione concettuale	8
2.1 Operai	8
2.1.1 Progettazione dello schema E/R	8
2.1.2 Raffinamenti proposti	8
2.1.3 Schema concettuale parziale	10
2.2 Venditori	10
2.2.1 Progettazione dello schema E/R	10
2.2.2 Raffinamenti proposti	10
2.2.3 Schema concettuale parziale	11
2.3 Amministratore	11
2.3.1 Note sull'Amministratore	11
2.4 Integrazione delle viste	11
2.5 Schema concettuale finale	13
Capitolo 3 - Progettazione logica	14
3.1 <i>Stima del volume dei dati</i>	14
3.2 <i>Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza</i>	15
3.3 <i>Schemi di navigazione e tabelle degli accessi</i>	15
3.4 <i>Analisi delle ridondanze</i>	20
3.5 <i>Raffinamento dello schema</i>	21
3.6 <i>Traduzione delle entità e associazioni in relazioni</i>	23
3.7 <i>Schema relazionale finale</i>	25
3.8 <i>Costruzione delle tabelle del DB in linguaggio SQL</i>	26
3.9 <i>Traduzione delle operazioni in query SQL</i>	29
Capitolo 4 – Progettazione dell'applicazione	32
4.1 <i>Descrizione dell'architettura dell'applicazione realizzata</i>	33

Capitolo 1 - Analisi

1.1 Analisi dei requisiti

Si vuole sviluppare un gestionale che gestisca le fasi di lavorazione e produzione di un terreno agricolo, insieme alla vendita del prodotto finito.

	Definizione delle specifiche in linguaggio naturale
1	Il proprietario del terreno richiede che vengano tenuti in memoria i dati relativi ai vari dipendenti da
2	lui assunti. Il personale è composto da operai o venditori.
3	Gli operai , mettendosi alla guida di un mezzo agricolo, svolgono un certo lavoro. Un mezzo agricolo
4	può essere guidato da un solo conducente per volta. I mezzi che si hanno a disposizione devono
5	essere anch'essi tenuti in memoria. Un mezzo agricolo può essere un trattore o una macchina da
6	raccolta e necessita di revisione ogni cinque anni, per legge.
7	Un trattore può essere utilizzato per trainare un certo macchinario, quest'ultimo può essere
8	trainato da un solo trattore per volta. Ogni macchinario può svolgere diverse tipologie di lavori. I
9	lavori svolti nei vari anni devono essere memorizzati. Può capitare che uno stesso tipo di operazione
10	venga ripetuta più volte nell'arco della stessa giornata, utilizzando lo stesso macchinario o un
11	macchinario dello stesso tipo ma diverso dal precedente.
12	Esistono lavori da effettuare direttamente sul terreno per renderlo più fertile o adatto a un certo
13	tipo di coltivazione, lavori di semina di un certo prodotto e lavori da effettuare direttamente sul
14	prodotto già piantato, in questo caso si parla di trattamento. Esistono trattamenti biologici o
15	chimici, per entrambe le categorie è necessario memorizzarne la lista completa. I lavori possono
16	durare anche più di un giorno.
17	Un mezzo da raccolta si occupa del recupero del prodotto finito. Il prodotto finito viene posto in
18	magazzino. Non necessariamente la quantità di prodotto piantato corrisponde perfettamente con la
19	quantità raccolta (alcune piante potrebbero non essere nate o potrebbero essere scartate poiché
20	non pertinenti agli standard).
21	Il terreno in questione può essere utilizzato per la coltivazione di più prodotti, anche
22	contemporaneamente nello stesso anno. Ogni piantina ha il suo tempo di maturazione e il suo
23	periodo ideale per essere piantata (ad esempio le fragole si piantano in primavera). Quando una
24	pianta risulta essere matura, essa viene raccolta e il frutto viene messo in magazzino. Si vuole
25	tenere in memoria una sorta di catalogo che contiene tutti i vari prodotti che è possibile piantare. Di
26	ogni prodotto va specificato il nome, il periodo tipico in cui viene piantato, il tempo di maturazione,
27	il terreno ideale, il prezzo e le scorte residue in magazzino. Inoltre è possibile individuare tutti i
28	trattamenti che sono previsti per uno specifico prodotto contenuto nel magazzino. Tale catalogo
29	deve poter essere modificabile. Si dà la possibilità ai clienti di acquistare i prodotti raccolti
30	direttamente dal magazzino, fino a fine scorte.
31	I venditori si occupano della componente acquisti. Per ogni acquisto è necessario rilasciare una
32	fattura. Tali fatture devono essere memorizzate in modo da avere uno storico di esse. Si devono
33	memorizzare anche i loro intestatari.
34	Si vuole dare la possibilità di applicare sconti su un certo prodotto acquistato in grosse quantità o
35	che magari è in magazzino da molto tempo.

Tabella 1.1.1 - Specifiche di progetto in linguaggio naturale.

A seguito della lettura e comprensione dei requisiti richiesti dal cliente, si procede sviluppando un testo che ne riassume tutti i concetti e in particolare ne estragga quelli principali, risultando essere in questo modo meglio fruibile per la realizzazione della base di dati. Si tiene conto delle seguenti correzioni di ambiguità.

<i>Riga</i>	<i>Termine</i>	<i>Nuovo Termine</i>
2	Personale	Dipendente
4	Conducente	Operaio
9	Operazione	Lavoro
12	...lavori da effettuare direttamente sul terreno...	Lavoro
13	...lavori di semina di un certo prodotto...	Lavoro
13-14	...lavori da effettuare direttamente sul prodotto...	Lavoro
18-24-27-35	Magazzino	Catalogo prodotti
18	...prodotto piantato...	Dettaglio semina
22	Piantina	Prodotto
24	Pianta	Prodotto
24	Frutto	Prodotto
25	Catalogo	Catalogo prodotti
33	Intestatari	Cliente

Tabella 1.1.2 - Rilevamento delle ambiguità e correzioni proposte.

	<i>Specifiche ristrutturate</i>
1	Nel terreno agricolo in questione sono individuabili due differenti categorie di Dipendenti : <i>Operai</i> e
2	<i>Venditori</i> . Per ogni dipendente viene specificato un codice identificativo e i suoi dati anagrafici.
3	Gli operai si mettono alla guida di un certo Mezzo agricolo. Poiché un mezzo agricolo può essere
4	guidato da un solo operaio per volta, è necessario memorizzare la data e l'ora in cui l'operaio si
5	mette alla guida.
6	I mezzi agricoli devono essere memorizzati tenendo conto che ogni cinque anni deve essere fatta
7	una Revisione per legge. Un mezzo viene identificato nel DB mediante il suo numero di telaio e può
8	possedere una targa a seconda che esso debba poter circolare su strada o meno. Si vuole
9	mantenere uno storico delle revisioni. Ogni revisione è identificata dalla data in cui viene fatta e dal
10	mezzo che ne necessita. Un mezzo agricolo può essere un <i>Trattore</i> o un <i>Mezzo da raccolta</i> .
11	Un trattore può essere utilizzato per trainare un certo Macchinario . Il macchinario può essere
12	trainato da un solo trattore per volta, per cui devono essere memorizzati anche la data e l'ora in cui
13	ha inizio il traino. Ogni macchinario viene identificato da un codice, possiede un nome e può
14	svolgere diversi tipi di lavori. Ogni diversa tipologia di Lavoro è identificata tramite codice univoco e
15	necessita di uno o più macchinari per essere svolta.
16	Le tipologie di lavoro possibili sono: <i>Semina</i> di prodotti, <i>Trattamento</i> di prodotti, <i>Lavorazioni sul</i>
17	<i>terreno</i> . Dal momento in cui un macchinario svolge uno specifico lavoro (Dettaglio lavoro) è
18	necessario memorizzare di tale azione, la data e l'ora inizio e la data e l'ora di fine, poiché potrebbe
19	durare anche più di un giorno.
20	Quando viene effettuata una semina, possono essere piantati più prodotti. Del Prodotto seminato
21	in una specifica semina vanno memorizzati la quantità piantata, la data e l'ora di semina ed è
22	possibile identificare i vari prodotti piantati specificando la semina e il prodotto in questione. Su un
23	certo gruppo di prodotti piantati è possibile eseguire un Trattamento che può essere chimico o
24	biologico. Uno stesso trattamento può essere effettuato su più prodotti. Si vogliono memorizzare
25	tutti i trattamenti possibili.
26	Un mezzo da raccolta si occupa del recupero del prodotto finito. Una volta raccolto, il prodotto
27	finito viene posto in magazzino. Per ogni raccolta che viene fatta va memorizzata la quantità di
28	prodotto raccolto.
29	Dei vari prodotti che il terreno agricolo può produrre si vuole comporre un Catalogo prodotti nel
30	quale si classifica ogni prodotto mediante un codice identificativo e si specifica, oltre al nome del
31	prodotto, anche il prezzo unitario e la quantità residua di esso in magazzino. Ogni prodotto possiede
32	il suo tempo di maturazione, il suo periodo ideale per essere piantato e va specificata la serie di
33	trattamenti che quel prodotto deve seguire.
34	Il catalogo viene consultato dai Clienti , di cui si deve tener traccia nel DB, che possono decidere di
35	acquistare uno o più prodotti. I venditori gestiscono gli Acquisti , possono decidere di applicare

36	sconti su un certo prodotto e per ogni acquisto rilasciano una Fattura che viene intestata a un certo
37	cliente. Le fatture vanno memorizzate, distinguendo l'una dall'altra tramite il numero di fattura e
38	specificando per ognuna la data di emissione e l'importo.

Tabella 1.1.3 - Specifiche di progetto ristrutturate ed estrazione dei concetti principali.

1.2 Progetto delle viste

Nel seguito vengono considerate le tre diverse classi di utenza del DB:

- **Operai**
- **Venditori**
- **Amministratore**

1.2.1 Formulazione e analisi dei requisiti per gli Operai.

	<i>Requisiti richiesti dagli Operai</i>
1	Gli operai devono mettersi alla guida dei Mezzi agricoli per svolgere le varie operazioni. Devono
2	quindi poter registrare di essersi messi alla guida di un certo mezzo in una certa data e ora
3	specificando il tipo di mezzo utilizzato e in base a tale scelta, devono poter specificare anche il tipo
4	di operazione effettuata.
5	Nel caso si tratti di una Lavoro , essi indicano il tipo di Macchinario usato e il tipo di lavorazione
6	effettuata tra le possibili: Semina, Trattamento, Lavorazione generica sul terreno.
7	Per le semine viene specificato che Prodotto è stato <i>piantato</i> indicando la data e l'ora di semina
8	oltre alla quantità piantata di tale prodotto. Per i Trattamenti , si indica la tipologia scelta tra
9	biologico o chimico e su quali, tra i prodotti piantati, il trattamento in questione è stato effettuato,
10	indicando per il <i>lavoro associato all'applicazione di tale trattamento</i> la data e l'ora di inizio e di fine.
11	Nel caso si tratti di una raccolta, essi indicano la quantità di prodotto raccolto con conseguente
12	aggiornamento della quantità di scorte residue, per quel prodotto, in magazzino.
13	Gli operai richiedono di poter visualizzare mezzi agricoli e i macchinari utilizzati in una certa data.
14	Per un certo prodotto devono avere la possibilità di individuare i trattamenti previsti, in modo da
15	capire quali possono essere i trattamenti mancanti da eseguire su quel tipo di prodotto quando esso
16	è seminato. Inoltre è necessario poter determinare la differenza tra la quantità di prodotto
17	seminato e la quantità raccolta effettivamente, in modo da capire quanto prodotto è stato scartato
18	ho non ha fiorito. Devono poi poter anche capire se i prodotti piantati in una certa semina sono
19	pronti ad essere raccolti oppure no.

Tabella 1.2.1.1 - Specifiche di progetto per gli Operai.

<i>Riga</i>	<i>Termine</i>	<i>Nuovo Termine</i>
6	<i>Semina</i>	<i>Lavoro</i>
6	<i>Trattamento</i>	<i>Lavoro</i>
6	<i>Lavorazione</i>	<i>Lavoro</i>
7	<i>...prodotto che è stato piantato...</i>	<i>Prodotto seminato</i>
10	<i>...applicazione di tale trattamento...</i>	<i>Dettaglio Lavoro</i>
12	<i>Magazzino</i>	<i>Catalogo prodotti</i>
15-16	<i>...su quel tipo di prodotto quando esso è seminato.</i>	<i>Prodotto seminato</i>
18	<i>..prodotti piantati in una certa semina...</i>	<i>Prodotto seminato</i>

Tabella 1.2.1.2 - Rilevamento delle ambiguità e correzioni proposte per gli Operai.

➤ Elenco delle principali azioni per gli Operai.

O1 – UTILIZZO MEZZI AGRICOLI.

Visualizzare tutte le guide che sono stati fatte in una certa data, esplicitando anche il nome e il cognome del conducente e il nome e il telaio del mezzo utilizzato.

O2 – UTILIZZO MACCHINARI.

Visualizzare tutti i traini che sono stati fatti in una certa data, fornendo anche il telaio e il nome del trattore che ha eseguito il traino oltre al nome e al cognome del conducente del trattore.

O3 – MACCHINARI NECESSARI PER UN LAVORO.

Dato un certo lavoro, visualizzare tutti i macchinari necessari per svolgerlo.

O4 – INSERIMENTO LAVORO.

Inserire i dati relativi all'effettuazione di un certo lavoro.

O5 – PRODOTTI PER TRATTAMENTO.

Dato un certo trattamento visualizzare l'elenco di tutti i prodotti seminati per cui è previsto.

O6 – TRATTAMENTI MANCANTI.

Dato un certo prodotto seminato, individuare tutti i trattamenti che non sono ancora stati fatti ma che sono comunque previsti per esso.

O7 – PRODOTTI MATURI.

Selezionare tutti i prodotti piantati che sono pronti da raccogliere.

O8 – RACCOLTA.

Inserire i dati relativi al fatto che un operaio si messo alla guida di uno specifico mezzo per effettuare la raccolta di un certo prodotto seminato.

1.2.2 Formulazione e analisi dei requisiti per i Venditori

	<i>Requisiti richiesti dai Venditori</i>
1	I venditori si occupano della gestione degli Acquisti e del contatto con i Clienti . Dal momento in cui
2	un cliente effettua un acquisto, il venditore che gestisce la transazione deve memorizzare il cliente,
3	se non è un cliente abituale già inserito nel DB, e quindi specificare un codice per identificarlo e
4	tutte le informazioni utili per rintracciarlo (nome, cognome, indirizzo, ecc.) e procedere con la
5	memorizzazione dello specifico acquisto, indicando un codice identificativo, una data e un prezzo
6	totale. In uno specifico acquisto, il venditore può decidere di applicare uno sconto su certi prodotti,
7	tale sconto non vale per la totalità dell'acquisto ma solo sullo specifico prodotto su cui è applicato.
8	Per ogni prodotto acquistato, in una singola transazione con il Cliente, deve specificare il codice
9	identificativo del prodotto scelto prendendolo direttamente dal Catalogo prodotti , la quantità di
10	prodotto acquistato, il prezzo unitario, l'eventuale sconto, e il prezzo totale che deve tenere conto
11	dello sconto.
12	A conclusione della transazione deve emettere una Fattura . Ogni fattura è identificata da un
13	numero e possiede una data di emissione e un importo.
14	Per il venditore risulta chiaramente utile poter visualizzare la disponibilità di prodotti in magazzino.
15	Deve poter scorrere lo storico delle fatture nella ricerca di una fattura specifica associata a un certo
16	cliente in una certa data. Alcuni clienti potrebbero essere interessati all'acquisto di prodotti
17	biologici, si rende quindi necessaria la possibilità di ricercare tutti i prodotti, disponibili in
18	magazzino, su cui sono stati applicati solo ed esclusivamente trattamenti biologici.
19	Devono inoltre poter avere disponibile una classifica dei primi 10 prodotti più venduti.

Tabella 1.2.2.1 - Specifiche di progetto per i Venditori.

<i>Riga</i>	<i>Termine</i>	<i>Nuovo termine</i>
6	...certi prodotti...	Dettaglio acquisto
2-8-12	Transazione	Acquisto
14-18	Magazzino	Catalogo prodotti

Tabella 1.2.2.2 - Rilevamento delle ambiguità e correzioni proposte per i Venditori.

➤ Elenco delle principali azioni per i venditori.

V1 – DISPONIBILITA' PRODOTTI.

Visualizzare i prodotti in magazzino con relativa disponibilità.

V2 – RICERCA FATTURE.

Dato un certo cliente, visualizzare la/le fattura/e emessa/e a lui intestate in una certa data.

V3 – REGISTRAZIONE ACQUISTO.

Registrare uno specifico acquisto da parte di un cliente.

V4 – INSERIMENTO DI UN CLIENTE.

Inserire un novo cliente.

V5 – DISPONIBILITA' PRODOTTI BIO.

Visualizzare la lista dei prodotti biologici (che non hanno subito trattamenti chimici) con relative giacenze in magazzino.

V6 – TOP 10 DEI PRODOTTI.

Visualizzare i dieci prodotti più venduti, nell'anno corrente, con relativa quantità per ognuno.

1.2.3 Formulazione e analisi dei requisiti per l'Amministratore.

	<i>Requisiti richiesti dall'Amministratore</i>
1	L'amministratore è colui che si occupa di gestire il terreno agricolo, preoccupandosi di assumere i
2	Dipendenti , acquistare Mezzi agricoli e Macchinari . E' responsabile della gestione del catalogo di
3	Prodotti disponibili, deve quindi poter inserire nuovi prodotti determinandone il prezzo e tutte le
4	altre caratteristiche. Deve inoltre tenere sotto controllo le Revisioni dei mezzi e assicurarsi che esse
5	vengano eseguite se scadute.
6	L'amministratore richiede quindi di poter inserire dipendenti, mezzi, macchinari e prodotti. Deve
7	poter inserire anche nuovi Lavori nella lista dei lavori possibili, specificando anche i macchinari
8	necessari per eseguirli e, nel caso dei trattamenti, indicare i prodotti che ne necessitano. Dato un
9	mezzo agricolo deve poter individuare per quando è prevista la prossima revisione, con la possibilità
10	di registrare il fatto di averne eseguita una, specificando la data di esecuzione e l'importo pagato.
11	Risulta d'interesse anche poter visualizzare il fatturato annuale che la ditta ha maturato e vorrebbe
12	poter conoscere la spesa media di anno in anno dei vari clienti registrati, in modo da poter
13	determinare, con successive analisi, eventuali perdite di clienti.

Tabella 1.2.3.1 - Specifiche di progetto per l'Amministratore..

<i>Riga</i>	<i>Termine</i>	<i>Nuovo termine</i>
3-6	Prodotti	Catalogo Prodotti
8	Trattamenti	Lavoro

Tabella 1.2.3.2 - Rilevamento delle ambiguità e correzioni proposte per l'Amministratore

➤ Elenco delle principali azioni per l'Amministratore.

A1 – INSERIMENTO DIPENDENTE.

Inserire i dati relativi a un nuovo dipendente.

A2 – INSERIMENTO MEZZO.

Inserire i dati relativi a un nuovo mezzo.

A3 - INSERIMENTO MACCHINARIO.

Inserire i dati relativi a un nuovo macchinario.

A4 – INSERIMENTO PRODOTTO IN CATALOGO.

Inserire i dati relativi a un nuovo prodotto.

A5 – INSERIMENTO LAVORO.

Inserire i dati relativi a un nuovo lavoro nella lista dei lavori possibili.

A6 – CONTROLLO REVISIONE.

Dato un mezzo agricolo visualizzare la data della prossima revisione in programma.

A7 – INSERIMENTO REVISIONE.

Inserire i dati relativi all'inserimento di una nuova revisione per un mezzo.

A8 – FATTURATO ANNUO.

Visualizzare il fatturato della ditta anno per anno.

A9 – SPESA MEDIA ANNUA DEI CLIENTI.

Visualizzare la spesa media dei singoli clienti, considerando anno per anno.

Capitolo 2 - Progettazione concettuale

2.1 Operai

2.1.1 Progettazione dello schema E/R

Dopo aver esaminato il dominio del problema e le richieste da parte degli operai, viene proposto il seguente schema scheletro:

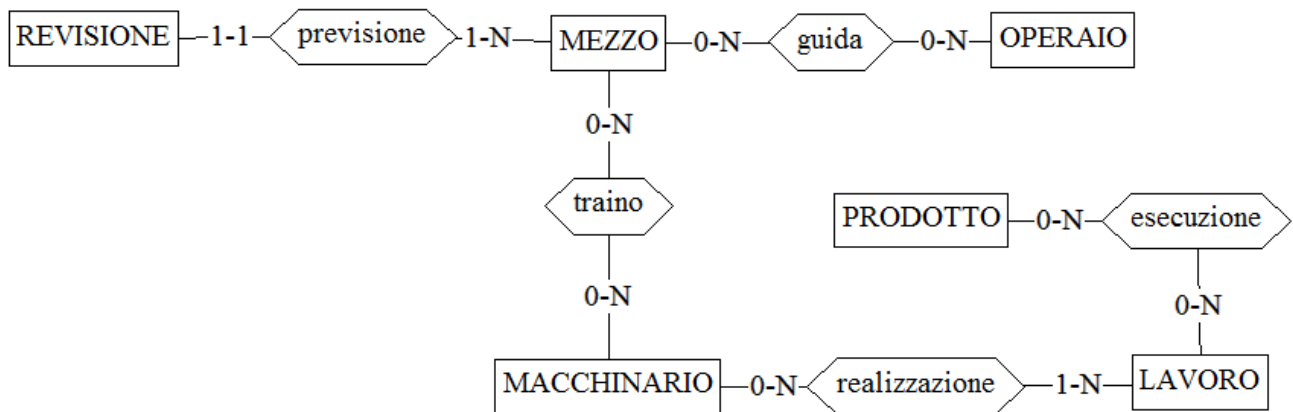


Figura 1 - Schema scheletro per gli Operai.

2.1.2 Raffinamenti proposti

L'entità **Operaio** rappresenta una estensione di una più generica entità **Dipendente**, si decide quindi di aggiungere tale entità.

L'entità **Mezzo** rappresenta una generalizzazione delle due tipologie di mezzi disponibili: **Trattore** e **Mezzo Da Raccolta**, per cui tale entità viene ridefinita in termini di queste due sottoclassi.

Le relazioni "guida" e "traino" vengono convertite in entità poiché, come da specifiche, è necessario memorizzare la data e l'ora di inizio per ciascuna. Le nuove entità **Guida** sarà identificata dall'**Operaio** conducente, dal **Mezzo** guidato e da data e ora in cui tale operazione è stata svolta. La nuova entità **Traino** sarà identificata dal **Mezzo** trainante, dal **Macchinario** trainato e da data e ora come nel caso precedente.

Nel DB deve esistere un'entità che contenga tutti i **Macchinari** e un'altra che contenga tutti i **Lavori** che è possibile effettuare, quindi l'azione di realizzazione di un lavoro deve essere esplicitata componendo un'ulteriore entità **Dettaglio Lavoro** che rappresenta quindi l'atto di esecuzione di un certo lavoro da parte di un certo macchinario.

L'entità **Dettaglio Lavoro** contiene al suo interno le date e le ore di inizio e fine di una certa attività.

L'entità **Lavoro** rappresenta una generalizzazione delle tre tipologie di lavori possibili: **Semina**, **Trattamento**, **Lavorazione generica sul terreno**, quindi anche questa entità viene ridefinita in termini delle tre sottoclassi. La lavorazione generica sul terreno è l'unica per cui non devono essere specificate ulteriori informazioni oltre a quelle già presenti per descrivere l'entità lavoro. Per questo motivo la generalizzazione sarà di tipo parziale ed esclusiva (p, e).

Nel caso di una **Semina**, essa riguarda un certo prodotto il cui codice identificativo viene preso direttamente dal **Catalogo Prodotti**. Per identificare una specifica semina di un certo prodotto si aggiunge l'entità **Prodotto Seminato** in cui si esplicitano: la quantità piantata di tale prodotto, la data e l'ora di semina.

Nel caso di un **Trattamento** esso viene applicato su uno o più prodotti contenuti nell'entità **Prodotto Seminato**.

Ci deve però essere differenza tra l'atto di esecuzione di un certo trattamento che è rappresentato dal **Dettaglio Lavoro** e il **Trattamento** reale poiché, come da specifiche, è necessario tenere in memoria tutti i vari tipi di trattamento possibili classificandoli tra chimici e biologici. Non si rende necessaria l'aggiunta di una generalizzazione per rappresentare quest'ultima caratteristica, ma è sufficiente inserire un attributo all'interno dell'entità **Trattamento**. Adottando questo tipo di soluzione è facilmente possibile risolvere l'operazione V5 richiesta dai venditori.

Data infine la richiesta numero 3 degli Operai, si rende necessaria l'instaurazione di una relazione N-M diretta, tra **Lavoro** e **Macchinario** in modo da poter identificare facilmente che macchinari servono per svolgere un certo lavoro e che lavori può svolgere un certo macchinario.

2.1.3 Schema concettuale parziale

Dopo l'applicazione dei raffinamenti proposti e l'inserimento degli attributi necessari per le varie entità, lo schema E/R finale per gli Operai risulta essere di questo tipo:

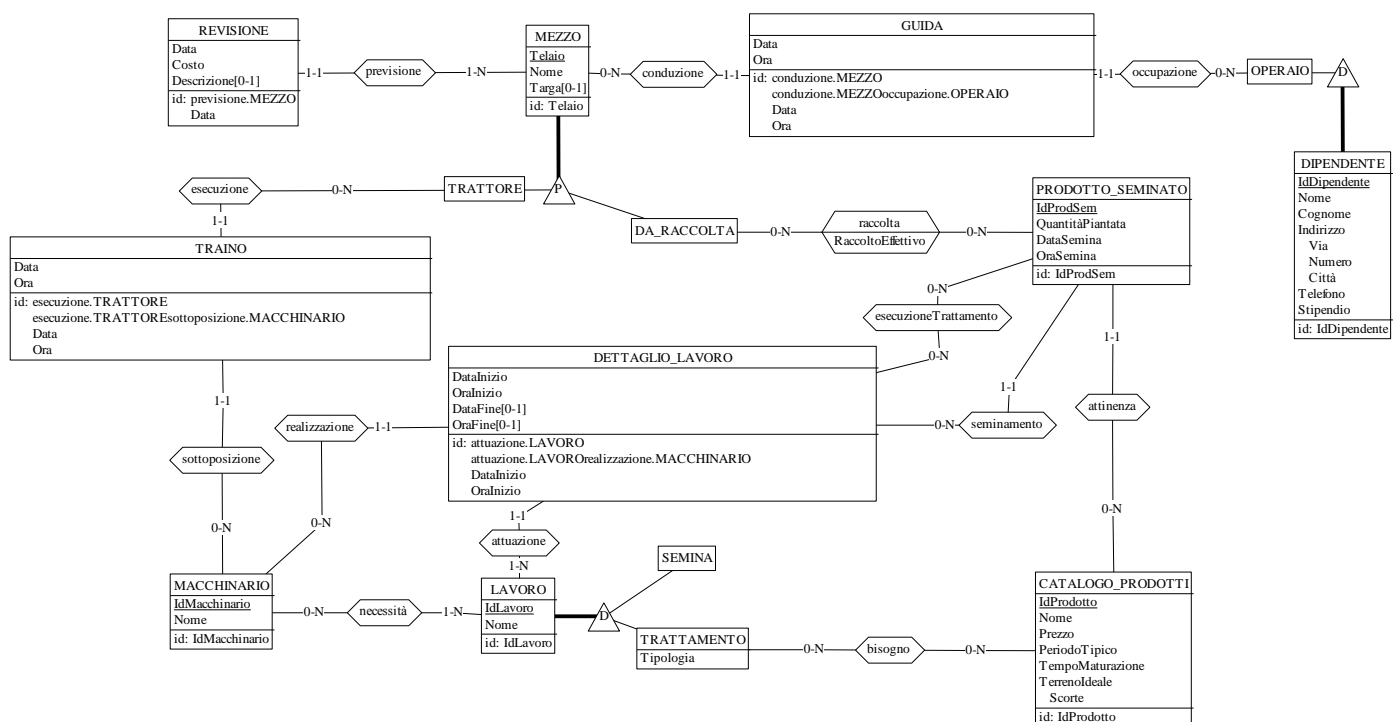


Figura 2– Schema E/R finale per gli Operai.

2.2 Venditori

2.2.1 Progettazione dello schema E/R

Dopo aver esaminato il dominio del problema e le richieste da parte dei venditori, viene proposto il seguente schema scheletro:

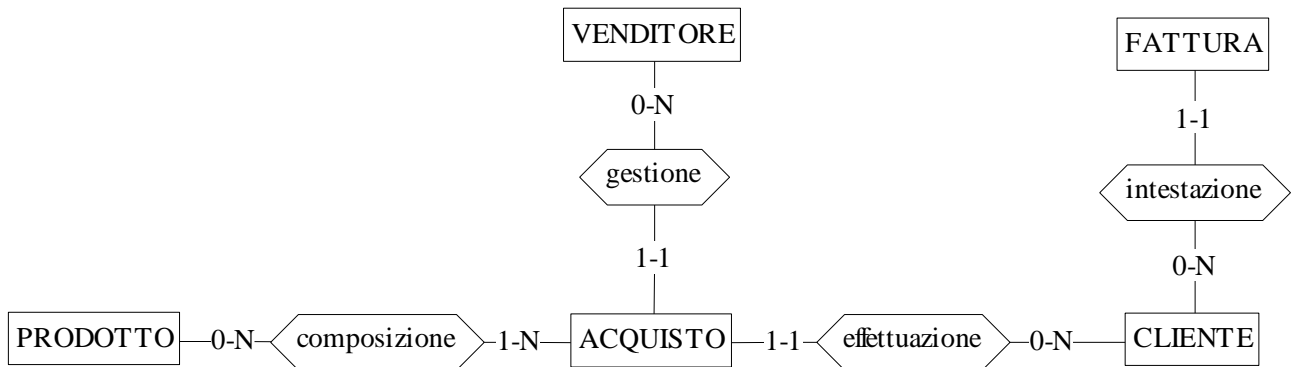


Figura 3 - Schema scheletro per i Venditori.

2.1.2 Raffinamenti proposti

L'entità **Venditore** rappresenta una estensione di una più generica entità **Dipendente**, si decide quindi di aggiungere tale entità.

I prodotti di cui uno specifico acquisto è composto, sono i prodotti contenuti in magazzino, per cui è possibile fare direttamente riferimento ad essi tramite l'entità **Catalogo Prodotti**.

Nel momento in cui viene fatto un acquisto da uno specifico cliente, tale acquisto deve avere indicato al suo interno la lista di prodotti acquistati e per ognuno di questi va specificata la quantità acquistata, il prezzo unitario, il prezzo totale e lo sconto. Si decide quindi di aggiungere la relazione N-M **Dettaglio Acquisto** tra **Catalogo Prodotti** e **Acquisto** che contenga gli elementi sopra citati.

2.1.3 Schema concettuale parziale

Dopo l'applicazione dei raffinamenti proposti e l'inserimento degli attributi necessari per le varie entità, lo schema E/R finale per i Venditori risulta essere di questo tipo:

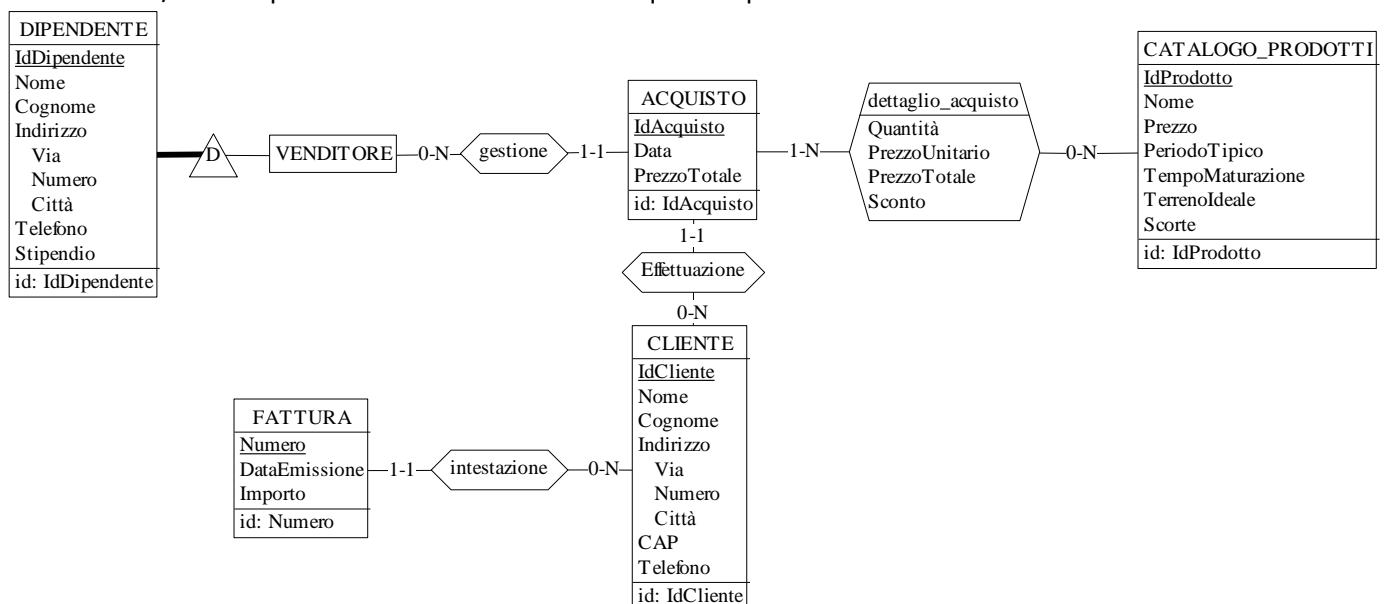


Figura 4 - Schema E/R finale per i Venditori

2.3 Amministratore

2.3.1 Note sull'amministratore

Nello scenario preso in esame si suppone che l'amministratore sia uno solo e che coincida con il proprietario del terreno. Di esso non risulta necessario memorizzare alcuno dato, deve solo poter popolare il database. Per questo motivo non compare nello schema E/R proposto nelle pagine successive.

2.4 Integrazione delle viste

Le due viste, che compaiono all'interno della base di dati, hanno elementi in comune facilmente individuabili osservando gli schemi E/R finali proposti per i Venditori e per gli Operai. Nello specifico i punti di giunzione sono il CATALOGO_PRODOTTI e i DIPENDENTI. Non esistono altri elementi in comune tra le due viste per cui non si evidenzia alcun problema associato a possibili conflitti di nomi.

Di seguito vengono messi in evidenza i punti di giunzione, senza soffermarsi sulle entità che non sono in comune tra le due viste.

➤ Giunzione tramite DIPENDENTE

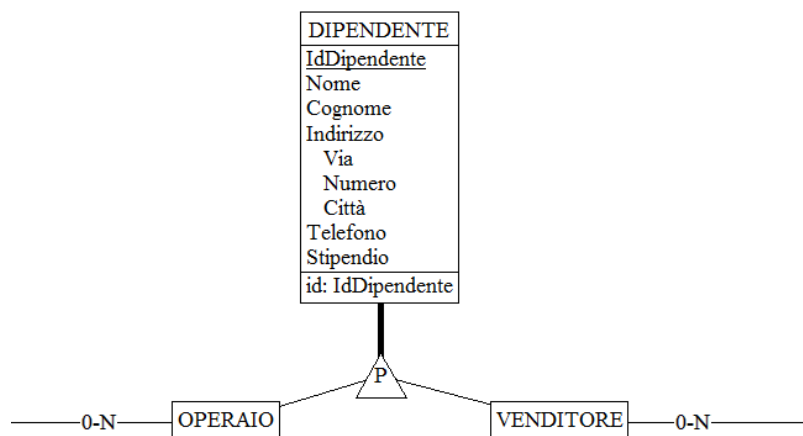


Figura 5 – Schema E/R di giunzione tra Operaio e Venditore tramite Dipendente.

Vengono in questo caso uniti gli operai e i venditori, tenendo conto che entrambi sono dipendenti della ditta che gestisce il terreno agricolo e, come tali, hanno tutti gli elementi in comune che vengono specificati in figura 5. Nelle specifiche fornite non compaiono altre tipologie di dipendenti per cui si suppone che quelli in figura siano le uniche due tipologie e che non siano tra di loro sovrapponibili (non ci sono operai che sono contemporaneamente venditori), quindi la gerarchia risulta essere totale ed esclusiva.

➤ Giunzione tramite CATALOGO_PRODOTTI

In questo caso la giunzione è banale, basta semplicemente prendere l'elemento in comune tra le due viste, in questo caso CATALOGO_PRODOTTI, e considerare in un unico schema tutte le relazioni che tale entità possiede in entrambe le viste.

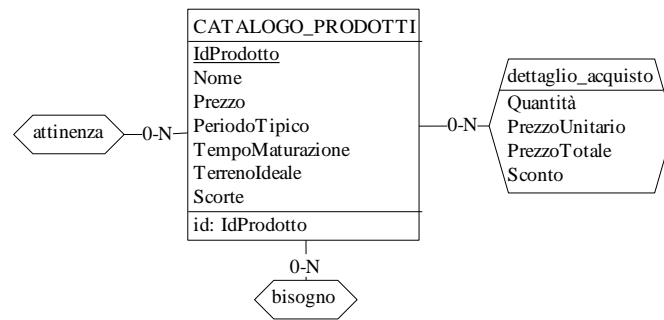


Figura 6 - Schema E/R di giunzione tra Operaio e Venditore tramite CATALOGO_PRODOTTI.

2.5 Schema concettuale finale

La pagina successiva è dedicata al diagramma E/R completo.

Capitolo 3 - Progettazione logica

3.1 Stima del volume dei dati

Si fornisce in questa fase una tabella contenente il numero medio di istanze di ogni entità e associazione dello schema globale: i valori di carico fanno riferimento alle partecipazioni medie riportate in figura 7.

Concetto (Figura 7)	Tipo (Entity/Relationship)	Volume
DIPENDENTE	E	20
OPERAIO	E	15
VENDITORE	E	5
ACQUISTO	E	100
gestione	R	100
FATTURA	E	120
CLIENTE	E	10
intestazione	R	120
effettuazione	R	100
CATALOGO_PRODOTTI	E	100
dettaglio_acquisto	R	600
TRATTAMENTO	E	14
bisogno	R	200
PRODOTTO_SEMINATO	E	280
attinenza	R	280
DETTAGLIO_LAVORO	E	140
SEMINA	E	12
seminazione	R	280
esecuzioneTrattamento	R	700
LAVORO	E	30
attuazione	R	140
MACCHINARIO	E	12
realizzazione	R	140
necessità	R	45
MEZZO	E	42
TRATTORE	E	22
DA_RACCOLTA	E	20
TRAINO	E	66
esecuzione	R	66
sottoposizione	R	66
raccolta	R	260
REVISIONE	E	80
previsione	R	80
GUIDA	E	64
conduzione	R	64
occupazione	R	64

3.2 Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza

In questa fase si propone una tavola delle operazioni utilizzata per costituire una stima delle principali operazioni richieste da Operai e Venditori. Per la descrizione dettagliata di tali operazioni si vedano i paragrafi: 1.2.1 e 1.2.2.

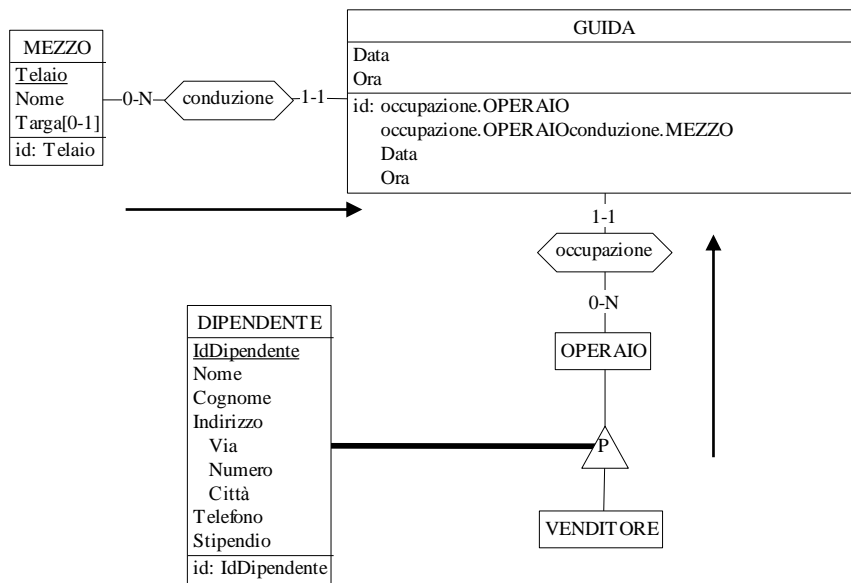
Cod. Operazione	Nome operazione	Frequenza	Tipo (Interattiva/Batch)
O1	UTILIZZO MEZZI AGRICOLI	(7 operai) x 3 = 21 a Giorno	B
O2	UTILIZZO MACCHINARI	(7 operai) x 2 = 14 a Giorno	B
O3	MACCHINARI NECESSARI PER UN LAVORO	(7 operai) x 2 = 14 a Settimana	I
O4	INSERIMENTO LAVORO	(7 operai) x 4 = 28 a Settimana	I
O5	PRODOTTI PER TRATTAMENTO.	(7 operai) x 2 = 14 a Settimana	I
O6	TRATTAMENTI MANCANTI	(7 operai) x 2 = 14 al Mese	I
O7	PRODOTTI MATURI	4 a Giorno	B
O8	RACCOLTA	6 al Mese	I
V1	DISPONIBILITA' PRODOTTI	(3 vend.) x 10 = 30 a Giorno	B
V2	RICERCA FATTURE	(3 vend.) x 10 = 30 al Mese	I
V3	REGISTRAZIONE ACQUISTO	12 al giorno	I
V4	INSERIMENTO DI UN CLIENTI	3 a Settimana	I
V5	DISPONIBILITA' PRODOTTI BIO	(3 vend.) x 7 = 21 a Giorno	B
V6	TOP 10 DEI PRODOTTI	3 al Mese	B
A1	INSERIMENTO DIPENDENTE	2 al Mese	I
A2	INSERIMENTO MEZZO	3 al Mese	I
A3	INSERIMENTO MACCHINARIO	12 al Mese	I
A4	INSERIMENTO PRODOTTO IN CATALOGO	30 al Mese	I
A5	INSERIMENTO LAVORO	20 al Mese	I
A6	CONTROLLO REVISIONE	1 all'anno	I
A7	INSERIMENTO REVISIONE	42 ogni 5 anni	I
A8	FATTURATO ANNUO	1 all'Anno	B
A9	SPESA MEDIA ANNUA DEI CLIENTI	1 all'Anno	B

3.3 Schemi di navigazione e tabelle degli accessi

Dopo aver determinato il volume dei dati ed aver associato a ciascuna operazione principale richiesta la propria frequenza di esecuzione, si procede determinando lo schema di navigazione di riferimento per le principali operazioni richieste e si associa ad ognuna di essa anche la relativa tavola degli accessi. Le operazioni per cui questo passaggio risulta essere banale o per cui risulta essere equivalente a quello di una operazione già vista, non verranno considerate. Nel calcolo degli accessi *si stima come doppio il peso degli accessi in scrittura, rispetto a quelli in lettura*.

O1) UTILIZZO MEZZI AGRICOLI

Visualizzare tutte le guide che sono stati fatte in una certa data, esplicitando anche il nome e il cognome del conducente e il nome e il telaio del mezzo utilizzato.



Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo (Lettura/Scrittura)
MEZZO	E	42	L
OPERAIO	E	15	L
conduzione	R	$(64/42) \times 42 = 64$	L
occupazione	R	$(64/15) \times 15 = 64$	L
GUIDA	E	64	L

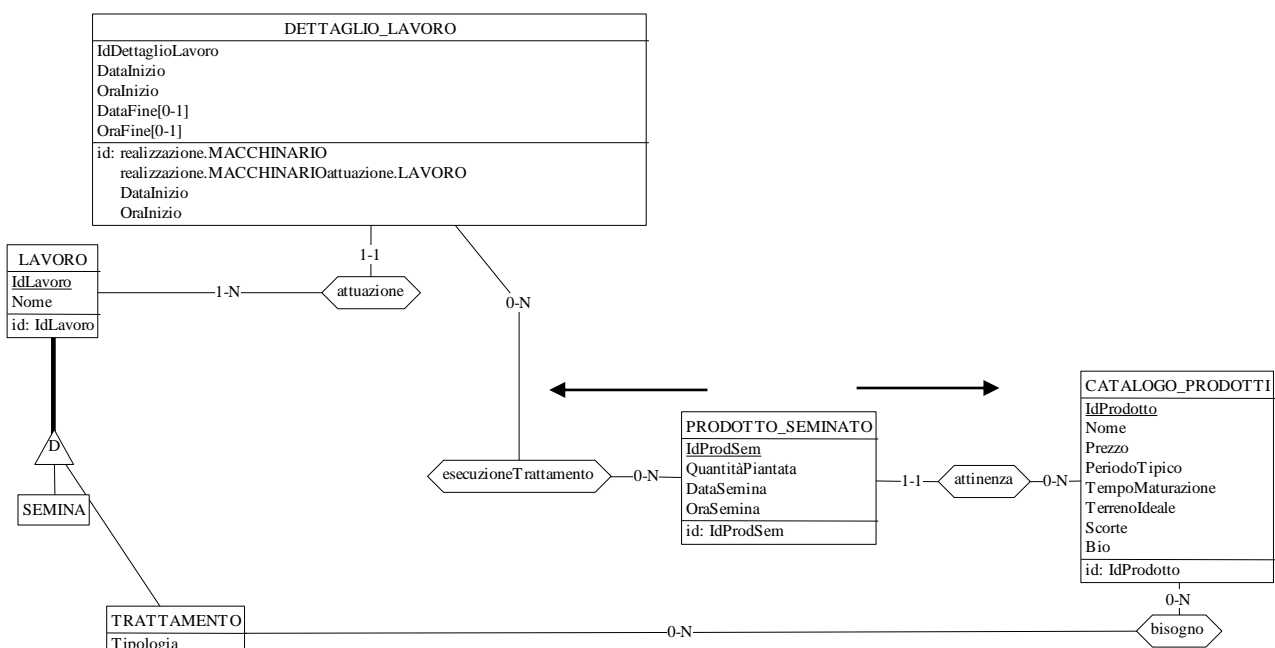
Totale: 249L Frequenza operazione: 21 al giorno.

Costo totale: $21 \times 249 = 5229$ al giorno.

Per le operazioni O2) UTILIZZO MACCHINARI, O3) MACCHINARI NECESSARI PER UN LAVORO e O5) PRODOTTI PER TRATTAMENTO il procedimento risulta analogo al precedente cambiando i valori in funzione della tavola dei volumi e della tavola delle operazioni.

O6) TRATTAMENTI MANCANTI

Dato un certo prodotto seminato, individuare tutti i trattamenti che non sono ancora stati fatti ma che sono comunque previsti per esso.



Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo (Lettura/Scrittura)
PRODOTTO_SEMINATO	E	1	L
esecuzioneTrattamento	R	$700/280 = 2.5$	L
DETTAGLIO_LAVORO	E	2.5	L
attuazione	E	2.5	L
LAVORO	E	2.5	L
attinenza	R	1	L
CATALOGO_PRODOTTI	E	1	L
bisogno	R	$200/100 = 2$	L
LAVORO	E	2	L

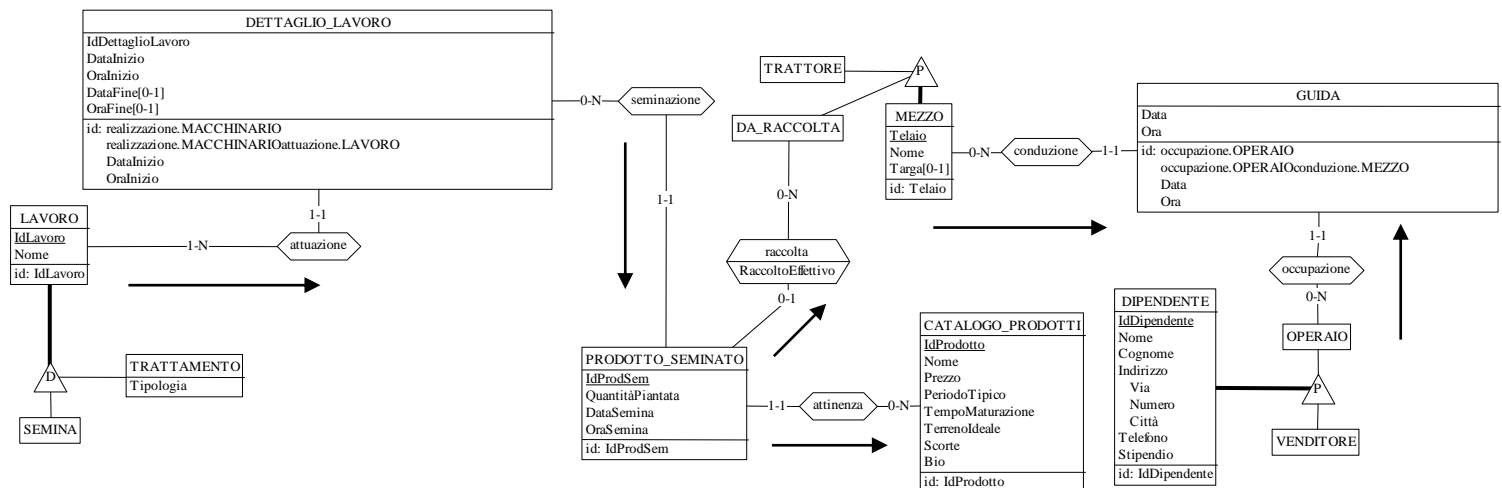
Totale: 17 L Frequenza operazione: 14 al mese.

Costo totale: $14 \times 17 = 238$ al mese.

O9) RACCOLTA

Inserire i dati relativi al fatto che un operaio che si messo alla guida di uno specifico mezzo per effettuare la raccolta di prodotti di una certa semina.

Da considerare in questo caso che un'operazione di raccolta deve aggiornare anche il quantitativo di prodotti contenuti nel magazzino (CATALOGO_PRODOTTI).



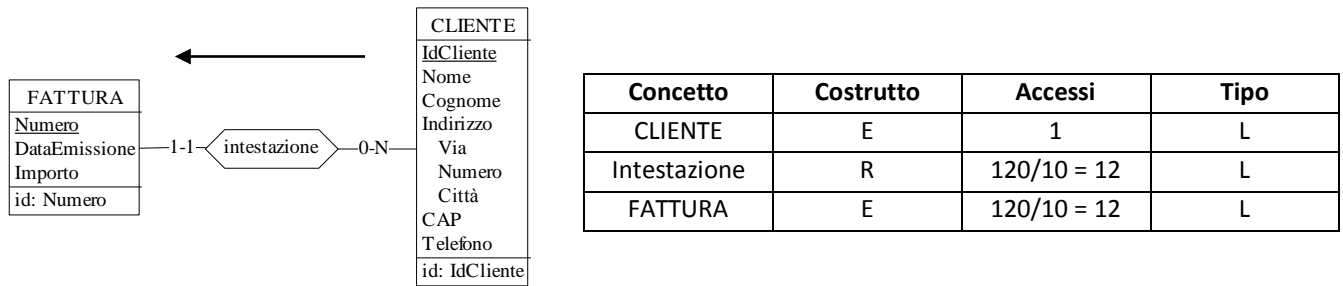
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
DIPENDENTE	E	1	L
occupazione	R	1	S
Guida	R	1	S
conduzione	R	1	S
MEZZO	E	1	L
LAVORO	E	1	L
attuazione	R	1	L
DETTAGLIO_LAVORO	E	1	L
seminazione	R	$280/140 = 2$	L
PRODOTTO_SEMINATO	E	2	L
raccolta	R	2	S
attinenza	E	2	L
CATALOGO_PRODOTTI	E	2	S

Tot: 11L + 7S Frequenza operazione: 6 al mese

Costo totale: $6 \times (11 + 7 \times 2) = 150$ al mese.

V2) RICERCA FATTURE.

Dato un certo cliente, visualizzare la lista di fatture a lui intestate in una certa data.



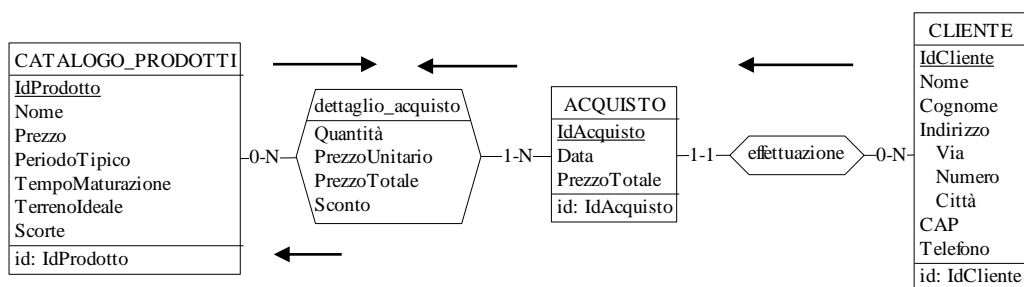
Tot: 25L Frequenza operazione: 80 al mese.

Costo totale: $80 \times 25 = 2000$ al mese.

V3) REGISTRAZIONE ACQUISTO.

Registrare uno specifico acquisto da parte di un cliente.

Consideriamo che il quantitativo di scorte dei prodotti acquistati vanno decrementati.



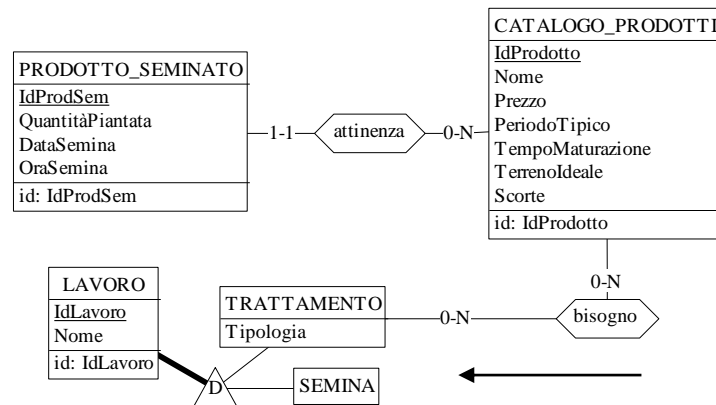
Concetto	Costrutto	Accesso	Tipo
CLIENTE	E	1	L
Effettuazione	R	1	S
ACQUISTO	E	1	S
dettaglio_acquisto	R	600/100 = 6	S
CATALOGO_PRODOTTI	E	600/100 = 6	L
CATALOGO_PRODOTTI	E	600/100 = 6	S

Tot: 2L + 4S Frequenza operazione: 12 al giorno

Costo totale: $12 \times (2 + 4 \times 2) = 12 \times 10 = 120$ al giorno.

V5) DISPONIBILITA' PRODOTTI BIO.

Visualizzare la lista dei prodotti biologici (che non hanno subito trattamenti chimici) con relative giacenze in magazzino.



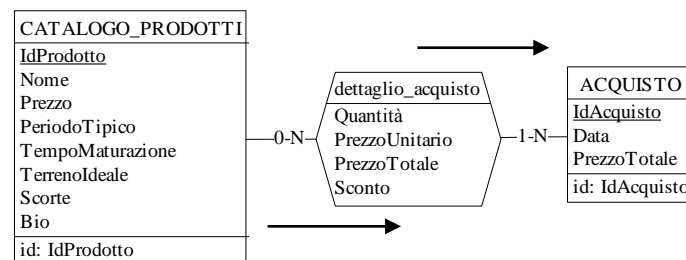
Concetto	Costrutto	Accesso	Tipo
CATALOGO_PRODOTTI	E	100 x 1 = 100	L
bisogno	R	100 x (200/100) = 200	L
TRATTAMENTO	E	100 x (200/100) = 200	L

Totale: 500L Frequenza operazione: 21 al giorno

Costo totale: 21 x 500 = 10500 al giorno.

V6) TOP 10 DEI PRODOTTI.

Visualizzare i dieci prodotti più venduti, nell'anno corrente, con relativa quantità per ognuno.



Concetto	Costrutto	Accesso	Tipo
CATALOGO_PRODOTTI	E	100	L
dettaglio_acquisto	R	100 x (600/100) = 600	L
ACQUISTO	E	100 x (600/100) = 600	L

Totale: 1300L Frequenza operazione: 3 al mese

Costo totale: 1300 x 3 = 3900 al mese.

Il procedimento per analizzare i costi per le operazioni richiesta dall'Amministratore risulta analogo alle soluzioni adottate precedentemente cambiando i valori in funzione della tavola dei volumi e della tavola delle operazioni.

3.4 Analisi delle ridondanze

Per quanto riguarda le prime richieste da parte degli Operai, nello specifico le operazioni *O1* e *O2*, si potrebbe pensare di inserire nelle entità *MEZZO* e *MACCHINARIO* un attributo booleano che permetta di capire se l'entità in questione è attualmente occupata o meno. Osservando però lo schema di navigazione e la tabella degli accessi proposti per tali operazioni, si evince che l'aggiunta di questo tipo di attributo gioverebbe nell'effettuazione della singola operazione ma comporterebbe poi una spesa di tempo ulteriore per resettare tale attributo nel momento in cui viene liberato. Per tali motivi l'aggiunta non viene fatta.

Un'altra possibile ridondanza che può tornare utile è individuabile per l'esecuzione dell'operazione *V5* dei Venditori. In questo caso si potrebbe inserire un attributo booleano in *CATALOGO_PRODOTTI* per indicare in modo immediato quali prodotti sono biologici o meno. Analizziamo le tavole degli accessi nei casi *con ridondanza* e *senza*.

- Senza ridondanza

Concetto	Costrutto	Accesso	Tipo
CATALOGO_PRODOTTI	E	$100 \times 1 = 100$	L
Bisogno	R	$100 \times (200/100) = 200$	L
TRATTAMENTO	E	$100 \times (200/100) = 200$	L

Costo totale: (500 Letture) x (21 volte al giorno) = **10500 al giorno**.

- Con ridondanza

Concetto	Costrutto	Accesso	Tipo
CATALOGO_PRODOTTI	E	$100 \times 1 = 100$	L

Costo totale: (180 Letture) x (21 volte al giorno) = **100 al giorno**.

Si sceglie dunque la soluzione con ridondanza poiché, a fronte di uno spreco del tutto trascurabile di memoria e per come è strutturata l'operazione *V5*, si ha una notevole riduzione dei costi di accesso.

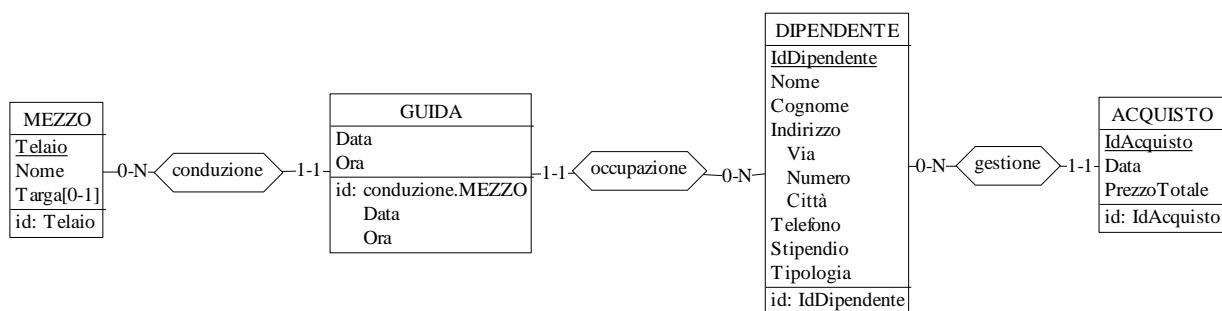
Si evidenziano inoltre altri due attributi ridondanti: *PrezzoTotale* contenuto in "dettaglio_acquisto" e *Scorte* contenuto in *CATALOGO_PRODOTTI*. Nel primo caso, considerando le operazioni eseguibili, mantenere l'attributo o toglierlo comporta solamente uno spreco del tutto trascurabile di memoria, si decide quindi di mantenerlo per semplicità. Nel secondo caso rimuovere l'attributo *Scorte*, comporterebbe che ogni volta che si ripetono le operazioni *V1* (30 al giorno) e *V5* (21 al giorno) sarebbe necessario comporre ogni volta il valore delle scorte, sommando le quantità dei prodotti raccolti e decrementandoli delle quantità acquistate, il che risulterebbe sicuramente molto oneroso. Si decide quindi di mantenere anche questo attributo.

3.5 Raffinamento dello schema

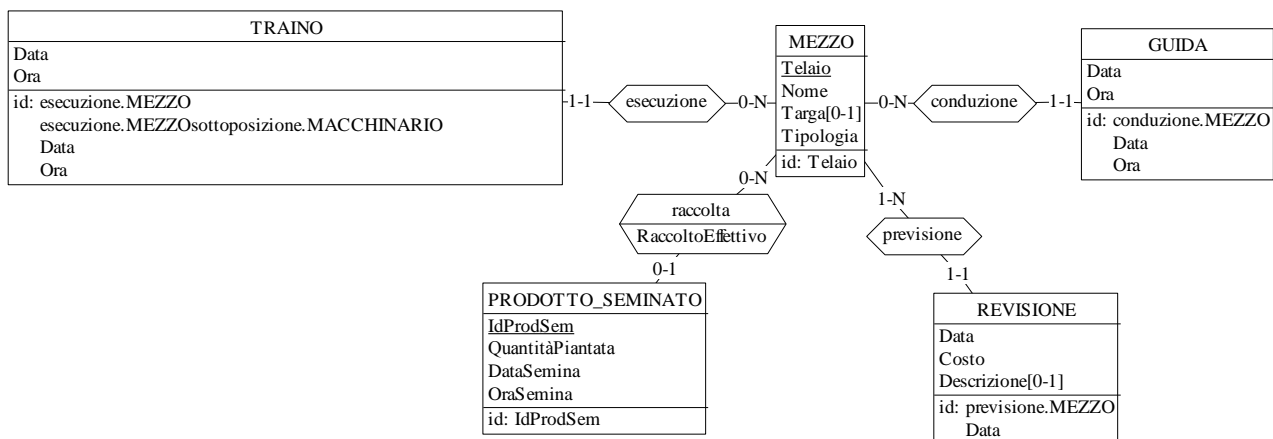
➤ Eliminazione delle gerarchie

Nello schema E/R compaiono in tutto tre gerarchie da eliminare.

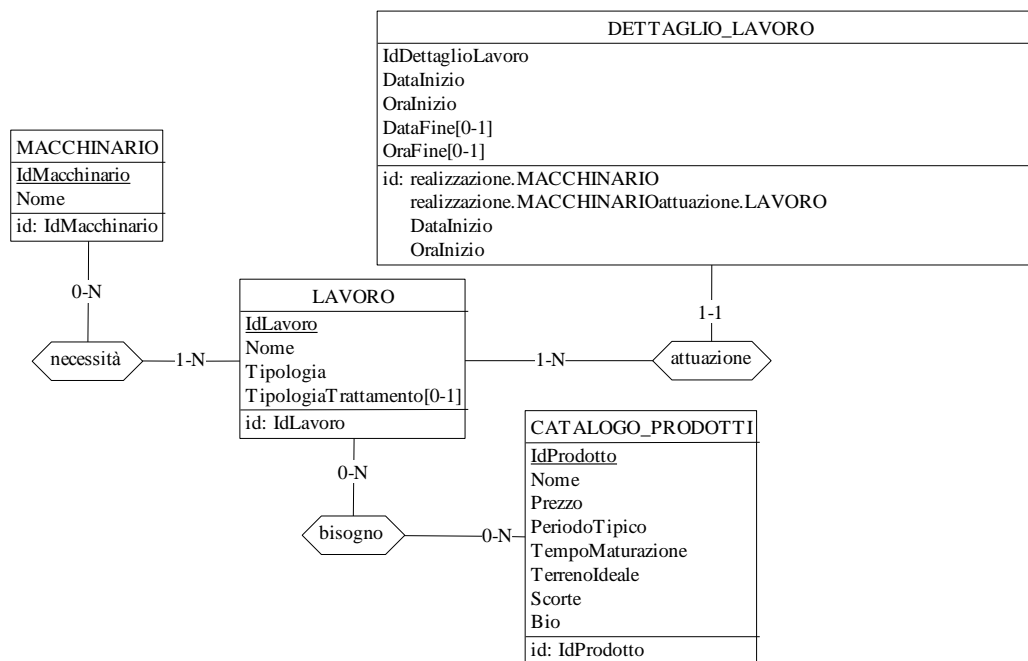
Per la gerarchia DIPENDENTE (t, e), si decide di adottare come soluzione il collasso verso l'alto. La scelta è motivata dal fatto che nonostante debba essere aggiunto un singolo attributo "Tipologia" alla tabella DIPENDENTE, le relazioni "gestione" e "guida" risultano già essere del tipo 0-N, quindi si preferisce avere un'unica tabella che contiene tutti i dipendenti piuttosto che due tabelle divise che non avrebbero alcuna utilità, poiché gli accessi all'entità padre e alle entità figlie sono contestuali.



Per gli stessi motivi si utilizza il collasso verso l'alto anche per eliminare la gerarchia MEZZO (t, e).



Per la gerarchia LAVORO (p, e) si può dire che, essendo parziale, sicuramente non si presta a un collasso verso il basso. Adottare una soluzione di tipo "sostituzione con associazioni" però, risulterebbe poco utile, poiché SEMINA non ha attributi in più rispetto a quelli dell'entità padre. Considerando tutti questi aspetti, si sceglie di utilizzare anche in questo caso un collasso verso l'alto.



➤ Eliminazione degli attributi composti

E' possibile individuare nello schema ER che l'attributo "Indirizzo" delle entità DIPENDENTE e CLIENTE è un attributo composto dai sotto-attributi: "Via", "Numero", "Città". Esso viene quindi scomposto nelle sue tre sotto-parti per entrambe le entità in questione.

➤ Scelta delle chiavi primarie

Nello schema E/R proposto sono già evidenziate tutte le chiave primarie. Da notare che l'entità DETTAGLIO_LAVORO viene identificata tramite una composizione degli attributi: "DataInizio", "OraInizio", dal LAVORO effettuato e dal MACCHINARIO che lo ha eseguito. Poiché risulta scomodo utilizzare una chiave primaria così grande, soprattutto quando deve essere usata come chiave esterna nell'entità che si ottiene a seguito della traduzione dell'entità N-M "esecuzione trattamento", si opta per una chiave primaria più semplice, composta dal solo attributo "IdDettaglioLavoro" che viene aggiunto.

➤ Chiavi esterne

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. Per cui, prendendo come riferimento lo schema E/R completo proposto in figura 7, si procede con le seguenti rimozioni:

- relazione "attuazione" tra LAVORO e DETTAGLIO_LAVORO, con conseguente importazione della chiave esterna "IdLavoro" nell'entità DETTAGLIO_LAVORO;
- relazione "realizzazione" tra DETTAGLIO_LAVORO e MACCHINARIO con importazione di "IdMacchinario" in DETTAGLIO_LAVORO;
- relazione "previsione" tra REVISIONE e MEZZO con importazione di "Telaio" in REVISIONE con ridenominazione in "TelaioMezzo";
- relazione "gestione" tra ACQUISTO e DIPENDENTE con importazione di "IdDipendente" in ACQUISTO;

- relazioni “effettuazione” e “intestazione” rispettivamente poste tra ACQUISTO-CLIENTE e CLIENTE-FATTURA con importazioni di “IdCliente” in ACQUISTO e in FATTURA;
- relazione “seminazione” tra DETTAGLIO_LAVORO e PRODOTTO_SEMINATO con importazione di “IdDettaglioLavoro” in PRODOTTO_SEMINATO;
- relazione “attinenza” tra PRODOTTO_SEMINATO e CATALOGO_PRODOTTI con importazione di “IdProdotto” in PRODOTTO_SEMINATO;
- relazione “raccolta” con importazione di “Telaio”, rinominato in “TelaioMezzo”, in PRODOTTO_SEMINATO. Viene importato anche l’attributo “RaccoltoEffettivo” e reso opzionale;
- relazioni “sottoposizione” e “esecuzione” con importazione di “Telaio” e “IdMacchinario” in TRAINO, il primo attributo viene rinominato in “TelaioMezzo”;
- relazioni “conduzione” e “occupazione” con importazione di “Telaio” e “IdDipendente” in GUIDA, con ridenominazione di “Telaio” in “TelaioMezzo”.

3.6 Traduzione delle entità e associazioni in relazioni

ACQUISTI(IdAcquisto, Data, PrezzoTotale, IdCliente, IdDipendente)

FK: IdCliente REFERENCES **CLIENTI**

FK: IdDipendente REFERENCES **DIPENDENTI**

CATALOGO_PRODOTTI(IdProdotto, Nome, Prezzo, PeriodoTipico, TempoMaturazione, TerrenoIdeale, Scorte ,Bio)

CLIENTI(IdCliente, Nome, Cognome, Ind_Via, Ind_Numero, Ind_Citta, CAP, Telefono)

DETTAGLI_ACQUISTI(IdProdotto, IdAcquisto, Quantita, PrezzoUnitario, PrezzoTotale, Sconto)

FK: IdProdotto REFERENCES **CATALOGO_PRODOTTI**

FK: IdAcquisto REFERENCES **ACQUISTI**

DETTAGLI_LAVORI(IdDettaglioLavoro, DataInizio, OraInizio, IdLavoro, IdMacchinario, DataFine*, OraFine*)

FK: IdLavoro REFERENCES **LAVORI**

FK: IdMacchinario REFERENCES **MACCHINARI**

AK: DataInizio, OraInizio, IdLavoro, IdMacchinario

DIPENDENTI(IdDipendente, Nome, Cognome, Ind_Via, Ind_Numero, Ind_Citta, Telefono, Stipendio, Tipologia)

ESEC_TRATTAMENTI(IdProdSem, IdDettaglioLavoro)

FK: IdDettaglioLavoro REFERENCES **DETTAGLI_LAVORI**

FK: IdProdSem REFERENCES **PRODOTTI_SEMINATI**

FATTURE(Numero, DataEmissione, Importo, IdCliente)

FK: IdCliente REFERENCES **CLIENTI**

GUIDE(TelaioMezzo, Data, Ora, IdDipendente)

FK: IdDipendente REFERENCES **DIPENDENTI**

FK: TelaioMezzo REFERENCES **MEZZI**

LAVORI(IdLavoro, Nome, Tipologia, TipologiaTrattamento*)

MACCHIN_LAVORI(IdLavoro, IdMacchinario)

FK: IdMacchinario REFERENCES **MACCHINARI**

FK: IdLavoro REFERENCES **LAVORI**

MACCHINARI(IdMacchinario, Nome)

MEZZI(Telaio, Nome, Targa*, Tipologia)

PROD_TRATT(IdLavoro, IdProdotto)

FK: IdProdotto REFERENCES **CATALOGO_PRODOTTI**

FK: IdTrattamento REFERENCES **LAVORI**

PRODOTTI_SEMINATI(IdProdSem, QuantitaPiantata, DataSemina, OraSemina, RaccoltoEffettivo*,
IdDettaglioLavoro, IdProdotto, TelaioMezzo)

FK: IdDettaglioLavoro REFERENCES **DETTAGLI_LAVORI**

FK: IdProdotto REFERENCES **CATALOGO_PRODOTTI**

FK: TelaioMezzo REFERENCES **MEZZI**

REVISIONI(TelaioMezzo, Data, Costo, Descrizione*)

FK: TelaioMezzo REFERENCES **MEZZI**

TRAINI(IdMacchinario, TelaioMezzo, Data, Ora)

FK: TelaioMezzo REFERENCES **MEZZI**

FK: IdMacchinario REFERENCES **MACCHINARI**

3.7 Schema relazionale finale

La pagina successiva è dedicata allo schema relazionale finale.

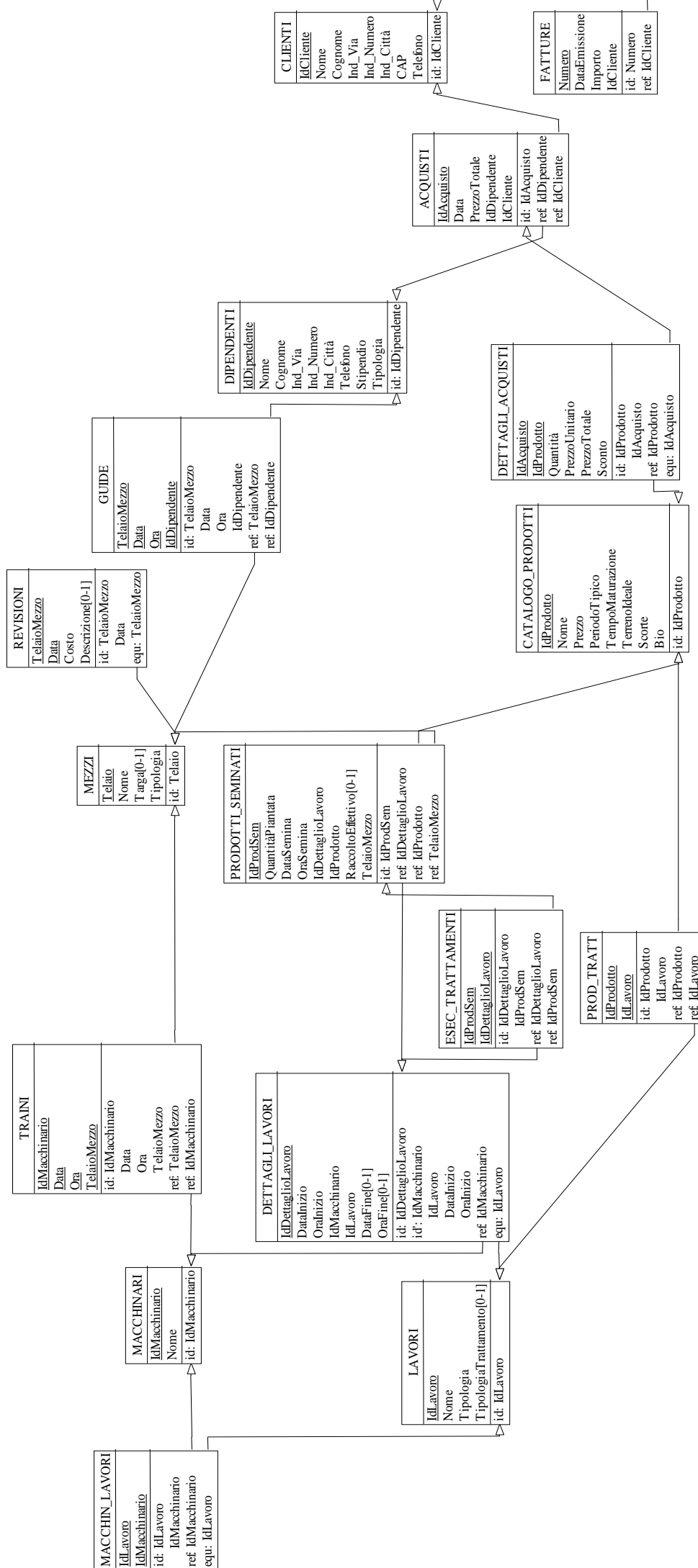


Figura 8 Schema relazionale finale.

3.8 Costruzione delle tabelle del DB in linguaggio SQL

➤ **Catalogo_Prodotti**

```
CREATE TABLE Catalogo_Prodotti(  
  IdProdotto INT PRIMARY KEY,  
  Nome VARCHAR(20) NOT NULL,  
  Prezzo MONEY NOT NULL CHECK(Prezzo >= 0),  
  PeriodoTipico VARCHAR(9) CHECK(PeriodoTipico IN('Primavera','Estate','Autunno','Inverno')),  
  TempoMaturazione INT NOT NULL, /*In days*/  
  TerrenoIdeale VARCHAR(15) NOT NULL,  
  Scorte INT NOT NULL CHECK(Scorte >= 0),  
  Bio BIT NOT NULL  
)
```

➤ **Clienti**

```
CREATE TABLE Clienti(  
  IdCliente INT PRIMARY KEY,  
  Nome VARCHAR(20) NOT NULL,  
  Cognome VARCHAR(30) NOT NULL,  
  Ind_Via VARCHAR(40) NOT NULL,  
  Ind_Numero INT NOT NULL,  
  Ind_Citta VARCHAR(20) NOT NULL,  
  CAP CHAR(5) NOT NULL CHECK(LEN(CAP)=5),  
  Telefono CHAR(10) NOT NULL CHECK(LEN(Telefono)=10),  
)
```

➤ **Dipendenti**

```
CREATE TABLE Dipendenti(  
  IdDipendente INT PRIMARY KEY,  
  Nome VARCHAR(20) NOT NULL,  
  Cognome VARCHAR(30) NOT NULL,  
  Ind_Via VARCHAR(20) NOT NULL,  
  Ind_Numero INT NOT NULL,  
  Ind_Citta VARCHAR(20) NOT NULL,  
  Telefono CHAR (10) NOT NULL CHECK(LEN(Telefono)=10),  
  Stipendio MONEY NOT NULL CHECK(Stipendio >=0),  
  Tipologia VARCHAR(9) NOT NULL CHECK(Tipologia IN ('Operaio', 'Venditore'))  
)
```

➤ **Lavori**

```
CREATE TABLE Lavori(  
  IdLavoro INT PRIMARY KEY,  
  Nome VARCHAR(40) NOT NULL,  
  Tipologia VARCHAR(20) NOT NULL  
    CHECK(Tipologia IN ('Semina', 'Trattamento', 'Lavorazione Terreno')),  
  TipologiaTrattamento CHAR(9) CHECK(TipologiaTrattamento IN ('Chimico','Biologico'))  
)
```

➤ **Macchinari**

```
CREATE TABLE Macchinari(  
  IdMacchinario INT PRIMARY KEY,  
  Nome VARCHAR(40) NOT NULL  
)
```

➤ **Mezzi**

```
CREATE TABLE Mezzi(  
  Telaio CHAR(17) PRIMARY KEY CHECK(LEN(Telaio)=17),  
  Nome VARCHAR(40) NOT NULL,  
  Targa CHAR(10),  
  Tipologia VARCHAR(20) CHECK(Tipologia IN ('Trattore', 'Da Raccolta'))  
)
```

➤ **Acquisti**

```
CREATE TABLE Acquisti(  
  IdAcquisto INT PRIMARY KEY,  
  Data DATETIME NOT NULL,  
  PrezzoTotale MONEY NOT NULL CHECK(PrezzoTotale >= 0),  
  IdCliente INT FOREIGN KEY REFERENCES Clienti  
    ON DELETE SET NULL  
    ON UPDATE NO ACTION,  
  IdDipendente INT FOREIGN KEY(IdDipendente) REFERENCES Dipendenti  
    ON DELETE SET NULL  
    ON UPDATE NO ACTION  
)
```

➤ **Dettagli_Acquisti**

```
CREATE TABLE Dettagli_Acquisti(  
  IdProdotto INT NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Catalogo_Prodotti  
    ON DELETE CASCADE  
    ON UPDATE NO ACTION,  
  IdAcquisto INT NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Acquisti  
    ON DELETE CASCADE  
    ON UPDATE NO ACTION,  
  Quantita INT NOT NULL CHECK(Quantita > 0),  
  PrezzoUnitario MONEY NOT NULL CHECK(PrezzoUnitario >= 0),  
  PrezzoTotale MONEY NOT NULL CHECK(PrezzoTotale >= 0),  
  Sconto INT NOT NULL,  
  PRIMARY KEY(IdProdotto,IdAcquisto)  
)
```

➤ **Dettagli_Lavori**

```
CREATE TABLE Dettagli_Lavori(  
  IdDettaglioLavoro INT PRIMARY KEY,  
  DataInizio DATETIME NOT NULL,  
  IdLavoro INT NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Lavori  
    ON DELETE CASCADE  
    ON UPDATE NO ACTION,  
  IdMacchinario INT NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Macchinari  
    ON DELETE CASCADE  
    ON UPDATE NO ACTION,  
  DataFine DATETIME,  
  UNIQUE(DataInizio,IdLavoro,IdMacchinario)  
)
```

➤ **Fatture**

```
CREATE TABLE Fatture(  
  Numero INT PRIMARY KEY,  
  DataEmissione DATE NOT NULL,  
  Importo MONEY NOT NULL CHECK(Importo >= 0),  
  IdCliente INT FOREIGN KEY REFERENCES Clienti  
    ON DELETE SET NULL  
    ON UPDATE NO ACTION,  
)
```

➤ **Guide**

```
CREATE TABLE Guide(  
  TelaioMezzo CHAR(17) NOT NULL CHECK(LEN(TelaioMezzo)=17),  
  Data DATETIME NOT NULL,  
  IdDipendente INT NOT NULL,  
  PRIMARY KEY(TelaioMezzo,Data,IdDipendente),  
  FOREIGN KEY(TelaioMezzo) REFERENCES Mezzi  
    ON DELETE CASCADE  
    ON UPDATE NO ACTION,
```

```

FOREIGN KEY(IdDipendente) REFERENCES Dipendenti
    ON DELETE CASCADE
    ON UPDATE NO ACTION
)

➤ Macchin_Lavori
CREATE TABLE Macchin_Lavori(
    IdLavoro INT NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Lavori
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE NO ACTION,
    IdMacchinario INT NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Macchinari
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE NO ACTION,
    PRIMARY KEY(IdLavoro,IdMacchinario)
)

➤ Prod_Tratt
CREATE TABLE Prod_Tratt(
    IdLavoro INT NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Lavori
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE NO ACTION,
    IdProdotto INT NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Catalogo_Prodotti
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE NO ACTION,
    PRIMARY KEY(IdLavoro,IdProdotto)
)

➤ Prodotti_Seminati
CREATE TABLE Prodotti_Seminati(
    IdProdSem INT PRIMARY KEY,
    QuantitaPiantata INT NOT NULL CHECK(QuantitaPiantata>=0),
    DataSemina DATETIME NOT NULL,
    RaccoltoEffettivo INT CHECK(RaccoltoEffettivo>=0),
    IdDettaglioLavoro INT NOT NULL,
    IdProdotto INT NOT NULL,
    TelaioMezzo CHAR(17) CHECK(LEN(TelaioMezzo)=17),
    FOREIGN KEY(IdDettaglioLavoro) REFERENCES Dettagli_Lavori
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE NO ACTION,
    FOREIGN KEY(IdProdotto) REFERENCES Catalogo_Prodotti
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE NO ACTION,
    FOREIGN KEY(TelaioMezzo) REFERENCES Mezzi
        ON DELETE SET NULL
        ON UPDATE NO ACTION
)

➤ Revisioni
CREATE TABLE Revisioni(
    TelaioMezzo CHAR(17) NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Mezzi
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE NO ACTION,
    Data DATETIME NOT NULL,
    Costo MONEY NOT NULL CHECK(Costo >= 0),
    Descrizione VARCHAR(100),
    PRIMARY KEY(TelaioMezzo,Data)
)

➤ Traini
CREATE TABLE Traini(
    IdMacchinario INT NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Macchinari
        ON DELETE CASCADE

```

```

        ON UPDATE NO ACTION,
TelaioMezzo CHAR(17) NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Mezzi
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE NO ACTION,
Data DATETIME NOT NULL,
PRIMARY KEY(IdMacchinario,TelaioMezzo,Data)
)

➤ Esec_Trattamenti
CREATE TABLE Esec_Trattamenti(
    IdProdSem INT NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Prodotti_Seminati
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE NO ACTION,
    IdDettaglioLavoro INT NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Dettagli_Lavori
        ON DELETE NO ACTION
        ON UPDATE NO ACTION,
PRIMARY KEY(IdProdSem,IdDettaglioLavoro)
)

```

3.9 Traduzione delle operazioni in query SQL

01 – UTILIZZO MEZZI AGRICOLI.

```

SELECT D.Nome AS NomeDipendente, D.Cognome,
       M.Nome AS NomeMezzo, M.Telaio, CONVERT(DATE, G.Data) AS Data
FROM Dipendenti D JOIN Guide G ON D.IdDipendente=G.IdDipendente
     JOIN Mezzi M ON G.TelaioMezzo=M.Telaio
WHERE CONVERT(DATE, G.Data)=?;

```

02 – UTILIZZO MACCHINARI.

```

SELECT D.Nome AS NomeDipendete, D.Cognome, M.Nome AS NomeMezzo,
       M.Telaio, Ma.Nome AS NomeMacchinario, CONVERT(DATE,T.Data) as Data
FROM Dipendenti D JOIN Guide G ON D.IdDipendente=G.IdDipendente
     JOIN Mezzi M ON G.TelaioMezzo = M.Telaio JOIN Traini T ON M.Telaio=T.TelaioMezzo
     JOIN Macchinari Ma ON T.IdMacchinario=Ma.IdMacchinario
WHERE CONVERT(DATE,T.Data) = ?

```

03 – MACCHINARI NECESSARI PER UN LAVORO

```

SELECT M.IdMacchinario, M.Nome
FROM Macchinari M JOIN Macchin_Lavori ML ON M.IdMacchinario=ML.IdMacchinario
     JOIN Lavori L ON ML.IdLavoro=L.IdLavoro
WHERE L.IdLavoro=?

```

04 – INSERIMENTO LAVORO.

Da usare sempre:

```

INSERT INTO Traini(IdMacchinario,TelaioMezzo,Data) VALUES(?,?,?)
INSERT INTO Guide(TelaioMezzo,Data,IdDipendente) VALUES(?,?,?)
INSERT INTO Dettagli_Lavori(IdDettaglioLavoro,DataInizio,IdLavoro,IdMacchinario,DataFine)
VALUES(?,?,?,?,:)

```

Da usare in aggiunta ai precedenti in caso di semina:

```

INSERT INTO Prodotti_Seminati
(IdProdSem,QuantitaPiantata,DataSemina,RaccoltoEffettivo,IdDettaglioLavoro,IdProdotto,TelaioMezzo)
VALUES(?,?,?,?,?,?:?)

```

Da usare in aggiunta ai precedenti, in caso di trattamento:

```
INSERT INTO EsecTrattamento (IdProdSem,IdDettaglioLavoro) VALUES(?,?)
```

05 – PRODOTTI PER TRATTAMENTO.

```
SELECT IdProdSem, DataSemina, Nome
FROM Prod_Tratt PT JOIN Catalogo_Prodotti CP ON PT.IdProdotto=CP.IdProdotto
      JOIN Prodotti_Seminati PS ON CP.IdProdotto = PS.IdProdotto
WHERE IdLavoro = ? and RaccoltoEffettivo=0
```

06 – TRATTAMENTI MANCANTI.

```
SELECT PT.IdLavoro, L.Nome
FROM Prodotti_Seminati PS JOIN Catalogo_Prodotti CP ON PS.IdProdotto=CP.IdProdotto
      JOIN Prod_Tratt PT ON CP.IdProdotto=PT.IdProdotto JOIN Lavori L ON PT.IdLavoro = L.IdLavoro
WHERE PS.RaccoltoEffettivo = 0 AND PS.IdProdSem = ?
EXCEPT
SELECT DL.IdLavoro, L.Nome
FROM Prodotti_Seminati PS JOIN Esec_Trattamenti ET ON PS.IdProdSem=ET.IdProdSem
      JOIN Dettagli_Lavori DL ON ET.IdDettaglioLavoro=DL.IdDettaglioLavoro
      JOIN Lavori L ON DL.IdLavoro = L.IdLavoro
WHERE PS.RaccoltoEffettivo = 0 AND PS.IdProdSem = ?
```

07 – PRODOTTI MATURI.

```
SELECT PS.IdProdSem, CP.Nome, PS.QuantitaPiantata, PS.DataSemina
FROM Prodotti_Seminati PS JOIN Catalogo_Prodotti CP ON PS.IdProdotto = CP.IdProdotto
WHERE PS.RaccoltoEffettivo = 0
AND CP.TempoMaturazione <= DATEDIFF(d,PS.DataSemina, GETDATE())
```

08 – RACCOLTA.

```
UPDATE Prodotti_Seminati SET RaccoltoEffettivo=? where IdProdSem=?
INSERT INTO Guide(TelaioMezzo,Data,IdDipendente) VALUES(?,?,?)
```

V1 – DISPONIBILITA' PRODOTTI.

```
SELECT IdProdotto,Nome,Prezzo,Scorte,Bio
FROM Catalogo_Prodotti
```

V2 – RICERCA FATTURE.

```
SELECT * FROM Fatture WHERE IdCliente = ?
```

V3 – REGISTRAZIONE ACQUISTO.

```
INSERT INTO Acquisti (IdAcquisto,Data,PrezzoTotale,IdDipendente,IdCliente) VALUES(?,?,?,?,?)
```

V4 – INSERIMENTO DI UN CLIENTE.

```
INSERT INTO Clienti (IdCliente,Nome,Cognome,Ind_Via,Ind_Numero,Ind_Citta,CAP,Telefono)
VALUES(?,?,?,?,?,?,?)
```

V5 – DISPONIBILITA' PRODOTTI BIO.

```
SELECT IdProdotto,Nome,Prezzo,Scorte,Bio FROM Catalogo_Prodotti WHERE Bio=1
```

V6 – TOP 10 DEI PRODOTTI.

```
WITH TopVend(IdProdotto,QuantitaVenduta) AS (  
    SELECT TOP(10) IdProdotto,SUM(Quantita) AS QuantitaVenduta  
    FROM Dettagli_Acquisti D JOIN Acquisti A ON D.IdAcquisto=A.IdAcquisto  
    WHERE YEAR(A.Data)=YEAR(getDate())  
    GROUP BY IdProdotto ORDER BY SUM(Quantita) DESC)  
SELECT C.IdProdotto,C.Nome,T.QuantitaVenduta  
FROM Catalogo_Prodotti C JOIN TopVend T ON C.IdProdotto=T.IdProdotto
```

A1 – INSERIMENTO DIPENDENTE.

```
INSERT INTO Dipendenti  
(IdDipendente,Nome,Cognome,Ind_Via,Ind_Numero,Ind_Citta,Telefono,Stipendio,Tipologia)  
VALUES(?,?,?,?,?,?,?,?)
```

A2 – INSERIMENTO MEZZO.

```
INSERT INTO Mezzi(Telaio,Nome,Targa,Tipologia) VALUES(?,?,?,?)
```

A3 - INSERIMENTO MACCHINARIO.

```
INSERT INTO Macchinari(IdMacchinario,Nome) VALUES(?,?)
```

A4 – INSERIMENTO PRODOTTO IN CATALOGO.

```
INSERT INTO Catalogo_Prodotti  
(IdProdotto,Nome,Prezzo,PeriodoTipico,TempoMaturazione,TerrenoIdeale,Scorte,Bio)  
VALUES(?,?,?,?,?,?,?)
```

A5 – INSERIMENTO LAVORO.

```
INSERT INTO Lavori(IdLavoro,Nome,Tipologia,TipologiaTrattamento) VALUES (?, ?, ?, ?)
```

A6 – CONTROLLO REVISIONE.

```
SELECT M.Nome,R.TelaioMezzo,R.Data as DataRevisione,R.Descrizione FROM Revisioni R  
JOIN Mezzi M ON R.TelaioMezzo=M.Telaio WHERE M.Nome LIKE '%?%'
```

A7 – INSERIMENTO REVISIONE.

```
INSERT INTO Revisioni(TelaioMezzo,Data,Costo,Descrizione) VALUES(?,?,?,?)
```

A8 – FATTURATO ANNUO.

```
SELECT YEAR(DataEmissione) AS Anno, SUM(Importo) AS Importo FROM Fatture  
GROUP BY YEAR(DataEmissione)
```

A9 – SPESA MEDIA ANNUA DEI CLIENTI.

```
SELECT C.IdCliente, C.Nome, C.Cognome, YEAR(F.DataEmissione) AS Anno, SUM(F.Importo) AS Spesa  
FROM Clienti C JOIN Fatture F ON C.IdCliente=F.IdCliente  
GROUP BY C.IdCliente, C.Nome, C.Cognome, YEAR(F.DataEmissione)
```

Capitolo 4 – Progettazione dell'applicazione

4.1 Descrizione dell'architettura dell'applicazione realizzata

Si sviluppa una applicazione molto semplice per la gestione del database in linguaggio Java, che renda possibile la messa in pratica delle operazioni richieste dalle varie viste. L'approccio verso il DB è gestito tramite JDBC. Il DB risiede in locale e usa SQL Server come DBMS.

Per ogni tabella contenuta nel DB viene creata una corrispettiva classe che la rappresenta all'interno del model dell'applicazione. Per ognuna poi viene anche creata un'ulteriore classe, che permetta di effettuare il collegamento verso la tabella del DB che rappresenta, ed eseguire quindi le varie query.

All'avvio viene proposta una schermata iniziale che rappresenta una sorta di login. Il login vero e proprio con inserimento di id e password non viene gestito poiché le password non vengono memorizzate nel DB. Viene effettuata però una cosa molto simile, infatti nel caso del login di un dipendente esso deve specificare il suo id univoco. La correttezza di tale inserimento viene confermata se viene inserito un id che effettivamente è presente nel database. In tal caso tutte le operazioni che vengono effettuate da quel momento in poi, vengono registrate con autore: quel dipendente. Nel caso invece volesse accedere l'amministratore, egli dovrebbe specificare una password che solo lui conosce. A quel punto avrebbe accesso alla schermata di amministrazione, in cui potrebbe eseguire le operazioni da lui richieste.

➤ Schermata Amministratore.

The screenshot displays the 'Schermata Amministratore' (Administrator Screen) of a Java application. The interface is divided into several sections for data entry, each with a 'Clear' button and an 'Inserisci' (Insert) button. The sections are:

- Inserimento Dipendente:** Fields for Id, Nome, Cognome, Via, Numero, Città, Telefono, Stipendio, and Tipologia (dropdown menu).
- Inserimento Cliente:** Fields for Id, Nome, Cognome, Via, Numero, Città, CAP, and Telefono.
- Inserimento Mezzo:** Fields for Telaio, Nome, Targa*, and Tipologia.
- Inserimento Macchinario:** Fields for Id, Nome, and an 'Inserisci' button.
- Inserimento Prodotto:** Fields for Id, Nome, Prezzo, Periodo tipico (dropdown menu), Tempo matur., Terreno ideale, and Scorte. There is also a checkbox for 'Bio'.
- Inserimento Lavoro:** Fields for IdLavoro, Nome, Tipologia (dropdown menu), and Tipologia tratt.* (dropdown menu).

At the bottom left, there is a 'Visualizza:' dropdown menu currently set to 'Dipendenti', and two buttons: 'Esegui' and 'Controlli'. A large empty rectangular box is located below the 'Visualizza:' dropdown.

La schermata principale dell'amministratore permette principalmente di popolare il database. Il pulsante "Esegui" permette di visualizzare tutte le informazioni relative all'entità che viene specificata nella ComboBox ad esso affiancata, mentre i pannelli di inserimento vengono abilitati sfruttando i pulsanti posizionati nella barra in alto dello schermo. Per l'amministratore si decide che sia lui stesso a definire i singoli id delle tuple che vuole inserire. Nell'effettuare alcuni degli inserimenti è possibile che compaiano

delle ulteriori form in cui specificare altre informazioni. Nello specifico se si prova ad inserire un macchinario verrà richiesto di inserire i lavori che quel macchinario può compiere, scelti tra quelli che sono memorizzati nel database e chiaramente tale richiesta viene fatta anche nel caso opposto: quando si inserisce un nuovo lavoro viene richiesto di inserire i possibili macchinari che sono in grado di svolgerlo, scelti anch'essi tra quelli memorizzati nel DB. Se invece si inserisce un nuovo prodotto nel catalogo, allora verrà richiesto di scegliere quali trattamenti devono essere effettuati su quel prodotto quando verrà piantato. Facendo click sul pulsante controlli, l'amministratore accede ad un'altra form che gli permette di effettuare le operazioni A6, A7, A8, A9.

➤ Schermata Venditore.

CLIENTI

IdCliente	Nome	Cognome	Via	Numero	Città	CAP	Telefono
1	Mario	Biondi	Via Bar...	15b	Bologna	40122	051223...
2	Goffredo	Bruni	Via Po	5	Rimini	47921	347221...
3	Carla	Fulvi	Via Mar...	22	Bologna	40122	329221...
4	Anita	Mori	Via dell...	51	Bologna	40122	349221...
5	Giulio	Mirabella	Via Ben...	12	Bologna	40122	399221...
6	Roberto	Bellavis	Corso	2	Milano	20121	023357...
7	Paola	Orsini	Via Mal...	11	Santarc...	47822	320112...
8	Gloria	Belved...	Via dell...	233	Santarc...	47822	339221...
9	Gianni	Brocchi	Via Duc...	4	Rimini	47921	054122...
10	Paolo	Giulian...	Via Ast...	32	Rimini	47921	328339...
11	Paolo	Bonave...	Viale XL...	43	Bologna	40122	329122...
12	Gianfra...	Carbon...	Via Mila...	54b	Rimini	47921	054167...
13	Filippo	Guidi	Viale T...	12	Riccione	47838	054167...

FATTURE

Numero	DataEmissione	Importo	Cliente
1	2017-07-12	30.25	1
2	2017-07-12	16.0	2
3	2017-07-12	19.65	4
4	2017-07-12	15.85	4
5	2017-07-12	20.0	4
6	2017-07-12	17.65	4
7	2017-07-12	14.5	5
8	2017-07-12	18.0	6
9	2017-07-12	26.26	7
10	2017-07-12	18.0	8
11	2017-07-12	31.64	9
12	2017-07-12	10.65	9
13	2017-07-12	25.0	10
14	2017-07-12	19.38	10
15	2017-07-12	0.7	11

CATALOGO PRODOTTI

IdProdotto	Nome	Prezzo	Sconto	Bio
1	Fave	0.4	195	false
2	Piselli	0.4	100	false
3	Carciofi	0.8	100	false
4	Carote	0.8	100	false
5	Cicorie	1.1	100	false
6	Lattughe	1.1	100	false
7	Cime di Rapa	0.8	100	false
8	Piselli	0.5	100	false
9	Rucola	0.6	100	false
10	Spinaci	0.8	100	false
11	Pomodori	0.8	200	false
12	Angurie	1.2	200	false
13	Cetrioli	0.8	200	false
14	Indivia scarola	0.8	100	false
15	Indivia riccia	0.8	100	false
16	Carote	0.8	100	false
17	Meloni	1.5	100	false

Nuovo Cliente

Id: Clear

Nome:

Cognome:

Via:

N.Civico:

Città:

CAP:

Telefono:

Inserisci

Visualizza Nuovo

Dati Acquisto

Id Cliente:

Quantità:

Sconto*:

Inserisci

Registra acquisto

Only Bio ☐ Visualizza

Lista prodotti più venduti

Spesa:

Top 10

Il venditore una volta effettuato il login specificando il suo id, ha la possibilità di effettuare le operazioni da lui richieste utilizzando una semplice schermata iniziale. Da notare che in alto a sinistra compaiono il nome e il cognome del venditore che sta attualmente utilizzando l'applicazione. Tramite i tre pulsanti "Visualizza" ha la possibilità di visualizzare rispettivamente: clienti, fatture e catalogo prodotti all'interno delle specifiche tabelle. La visualizzazione per il catalogo prodotti può essere filtrata ai soli prodotti biologici in modo da onorare ciò che viene richiesto con l'operazione V5. I clienti possono essere anche inseriti oltre che visualizzati (V4), cliccando il pulsante "Nuovo" ed inserendo tutte le informazioni necessarie. Per l'inserimento di nuovi clienti, l'id deve essere specificato dal venditore stesso, mentre per tutti gli altri oggetti che il venditore può inserire nel DB (come ad esempio le fatture) i rispettivi identificatori vengono calcolati automaticamente, selezionando nel DB il valore massimo tra gli identificatori per quell'entità e incrementandolo di uno. Le fatture possono essere filtrate per IdCliente, basta specificarlo nell'apposito textField e premere visualizza (V2). E' possibile inserire un acquisto facendo click su una delle tuple della tabella Clienti e selezionando, una alla volta le tuple della tabella Catalogo Prodotti. Di volta in volta si inserisce la quantità acquistata e quando si vuole registrare l'acquisto si preme "Registra acquisto" (V3). Una volta registrato un acquisto, viene in automatico registrata anche la fattura ad esso associata. Tale fattura viene visualizzata nella tabella Fatture nella schermata. Infine la top 10 dei prodotti è visualizzabile tramite l'apposito pulsante.

➤ Schermata Operaio.

Per quanto riguarda la schermata degli Operai, essi accedono come i venditori, ma in automatico il sistema rende loro visibile una schermata differente che ha il compito di far loro eseguire le operazioni richieste.

Cliccando su “Inserisci Lavoro” vengono visualizzati nelle tabelle “Mezzi” e “Lavori” tutti i trattori e tutti i lavori. L’operaio seleziona il mezzo che vuole utilizzare e il lavoro da effettuare e preme “Esegui lavoro”. Non viene gestita la possibilità di inserire la data di fine di una determinata esecuzione di un lavoro, si suppone infatti che ogni operaio registri il lavoro da lui effettuato solo dopo averlo effettivamente svolto. A quel punto viene richiesto di selezionare il macchinario che si desidera trainare. Il macchinario viene già filtrato a seconda del lavoro che si è scelto (O3). Una volta selezionato, se il lavoro è una semplice lavorazione del terreno, verrà registrato il dettaglio lavoro, la guida e il traino. Se invece si tratta di una semina, verrà richiesto di scegliere anche i prodotti da piantare, con le relative quantità, tra l’elenco di quelli disponibili nel catalogo. In questo caso verrà registrato anche l’elenco dei prodotti seminati appena specificati oltre al dettaglio lavoro, la guida e il traino. Nel caso di un trattamento viene richiesto di specificare i prodotti su cui lo si vuole applicare. In questo caso i prodotti che vengono visualizzati sono quelli piantati e sono già filtrati a seconda del fatto che il trattamento selezionato debba essere fatto su quei prodotti o meno (O5). Cliccando sul pulsante “Inserisci Raccolto” vengono visualizzati nella tabella sottostante i prodotti attualmente piantati. E’ possibile a questo punto selezionarli e, una volta inserita la quantità raccolta, registrarli come raccolti. Un prodotto seminato viene considerato come raccolto quando il campo opzionale “raccoltoEffettivo” al suo interno è diverso da 0. Infine nella tabella di destra si dà la possibilità di eseguire le restanti query O1, O2, O6 e O7 specificando gli opportuni filtri (i campi che devono contenere i filtri si abilitano a seconda dell’operazione selezionata con la ComboBox). All’interno dell’applicazione ogni volta che si deve memorizzare nel DB un elemento che contiene una data (ad esempio i Traini, le Guide, i Dettagli_Lavori, ecc) vengono in automatico selezionate la data e l’ora correnti.

Viene ora proposto l’elenco di tutti i metodi e le rispettive classi che li contengono, in cui è possibile osservare le query che devono essere lanciate per eseguire le operazioni richieste:

Classe	Metodo	Operazione
DipendenteTable	persist(Dipendente dip)	A1
MezzoTable	persist(Mezzo mezzo)	A2

MacchinarioTable	persist(Macchinario macchinario)	A3
ProdottoTable	Persist(Prodotto prod)	A4
LavoroTable	Persist(Lavoro lavoro)	A5
RevisioneTable	findRevisionByVehicleName(String nome) findRevisionByVehicleType(String tipologia)	A6
RevisioneTable	persist(Revisione rev)	A7
FatturaTable	getAnnualRevenue()	A8
ClienteTable	getAnnualExpenses()	A9
ProdottoTable	findAllCustom(boolean bio)	V1
FatturaTable	findAll(Optional<Integer> IdCliente)	V2
AcquistoTable	Persist(Acquisto acquisto)	V3
ClienteTable	Persist(Cliente cliente)	V4
ProdottoTable	findAllCustom(boolean Bio)	V5
ProdottoTable	top10()	V6
MezzoTable	agriculturalMeansUsage(Date data)	O1
MacchinarioTable	machineryUsage(Date data)	O2
MacchinarioTable	findAllWithFilter(int idLavoro)	O3
TrainoTable GuidaTable DattaglioLavoroTable ProdottoSeminatoTable EsecTrattamentoTable	persist(Traino traino) persist(Guida guida) persist(DettataggioLavoro dettLav) persist(ProdottoSeminato prodSem) persist(EsecTrattamento et)	O4
ProdottoSeminatoTable	findAllWithFilter(int idLavoro)	O5
ProdottoSeminatoTable	missingTreatments()	O6
ProdottoSeminatoTable	readyToCollect()	O7
ProdottoSeminatoTable GuidaTable	update(ProdottoSeminato prodSem) persist(Guida guida)	O8