

Relazione Basi di Dati A.A 2018-2019

Progetto per un database per la gestione delle manutenzioni in un mangimificio



Casadei Giacomo (Matricola 0000826332, giacomo.casadei12@studio.unibo.it)

Università degli studi di Bologna (Campus di Cesena)

Facoltà di Ingegneria e Scienze Informatiche

INDICE

Analisi

Intervista	3
Riformulazione specifiche	4

Progettazione Concettuale

Schema scheletro	5
Raffinamenti Proposti	5
Schema Concettuale Finale	7

Progettazione Logica

Stima del volume dei dati	8
Operazioni principali	9
Schemi di Navigazione e Tabelle degli accessi	9
Analisi ridondanze	14
Raffinamento schema	15
Traduzione in relazioni	16
Schema relazionale finale	17
Traduzione delle tabelle in query SQL	18
Traduzione delle operazioni in query SQL	23

Progettazione Applicazione

Descrizione Applicazione	25
--------------------------	----

1 – Analisi

Lo scopo dell'elaborato è quello di sviluppare un database principalmente consultivo che gestisca il piano annuale di manutenzioni sui macchinari di un generico mangimificio.

Ciò che segue è l'estratto di un'intervista fatta a mio padre, coordinatore delle unità tecniche e di prevenzione in ambito sanitario presso la AUSL di Cesena, il quale mi ha fornito questa idea nell'eventuale ottica di migliorare la situazione organizzativa di alcuni mangimifici, ove ha eseguito controlli, che ancora si affidano ad un sistema obsoleto.

“Il mangimificio è diviso in vari reparti, ognuno contraddistinto da un codice numerico (nonostante gli interni si riferiscano ad essi con la funzione che svolgono). All'interno di ogni reparto sono presenti vari gruppi, distinti dalla sigla del proprio pezzo principale, composti da diversi pezzi. È importante memorizzare per ogni pezzo la data di acquisto, la sigla identificativa, il numero seriale, il fornitore e il costruttore (non sempre necessario, al contrario del fornitore). Questi ultimi sono ditte esterne. Per essere inclusa nel database, una ditta deve almeno essere fornitrice di un pezzo. È essenziale poter reperire i contatti di ogni ditta insieme alla sede e ai contatti dei suoi referenti (sia amministrativi che da assistenza). Nell'arco dell'anno vengono registrati vari interventi, i quali possono essere visti come la parte teorica in una manutenzione, senza limiti agli interventi registrati per una giornata (su pezzi diversi). Gli interventi possono essere programmati a priori oppure essere straordinari o relativi a rotture di pezzi, e si riferiscono ad un'operazione di controllo, analisi o pulizia. Di solito sono gli interni a gestire gli interventi (programmati e non), ma può capitare che sia necessario richiedere l'ausilio di una ditta esterna per la gestione. Nell'esiguo numero di interni al mangimificio (la produzione è automatizzata e non richiede troppo personale), solo una porzione ridotta si occupa delle manutenzioni e nonostante ciò è comunque utile sapere tutti i dati relativi agli interni (contatti, indirizzi, posizione lavorativa e stipendio). Inoltre, per gli interventi si lascia spazio ad eventuali note aggiuntive nel caso si debba comunicare qualcosa. Una volta che un intervento viene effettivamente eseguito, viene registrata la manutenzione nel sistema, e in particolare vengono registrati: data, pezzo su cui è stata eseguita la manutenzione (cosa che nei dati relativi agli interventi NON programmati non viene memorizzata), il tempo impiegato e i costi associati. All'operatore viene lasciato spazio per effettuare commenti in merito al lavoro eseguito. Quando è un interno a gestire una manutenzione si registra il nominativo della persona in merito, mentre quando è una ditta esterna, viene memorizzata solo il riferimento alla ditta. A volte ci si porta avanti col lavoro e alcune manutenzioni possono essere eseguite prima della data prevista dall'intervento relativo. Lo scopo principale sarebbe quello di realizzare un sistema che sia principalmente consultivo, ma che renda anche possibile l'inserimento di nuove entità.”

Sono di seguito riportate le correzioni alle ambiguità incontrate nell'intervista:

Interni: Dipendenti interni al mangimificio

[..]si riferiscano ad essi con la funzione che svolgono: i dipendenti chiamano i reparti con il nome della parte del processo di lavorazione dei mangimi che quel reparto svolge (il reparto con le presse è il reparto "Presse", per esempio)

Gruppo: Macchinario industriale comprendente tutti i pezzi che lo compongono

Contatti: Telefono ed e-mail

[...] interventi, i quali possono essere visti come la parte teorica in una manutenzione: una sorta di promemoria, con tutti i dettagli dell'operazione da eseguire

Ora proseguo nel riformulare gli aspetti chiave del sistema informativo da realizzare.

In un mangimificio sono presenti vari **Reparti**, distinti da un codice.

Ogni reparto contiene più **Gruppi**, distinti da un codice (ossia la sigla del proprio pezzo principale).

Vari **Pezzi** compongono i gruppi, distinti da una sigla e per i quali è necessario memorizzare il numero seriale, la data di acquisto, la sua ubicazione all'interno del mangimificio e la ditta fornitrice del tale pezzo. È opzionale la presenza di una ditta costruttrice in quanto, nella pratica, si faccia generalmente affidamento sulla ditta che fornisce i pezzi.

Per una **Ditta**, riconosciuta dalla sua ragione sociale, vengono mantenute le informazioni riguardo la sua sede, un recapito telefonico e l'e-mail commerciale.

Ogni ditta ha dei **Referenti**, che possono essere di tipo amministrativo o di assistenza, e per i quali vengono registrati codice fiscale, nome, cognome, indirizzo, recapito telefonico ed e-mail.

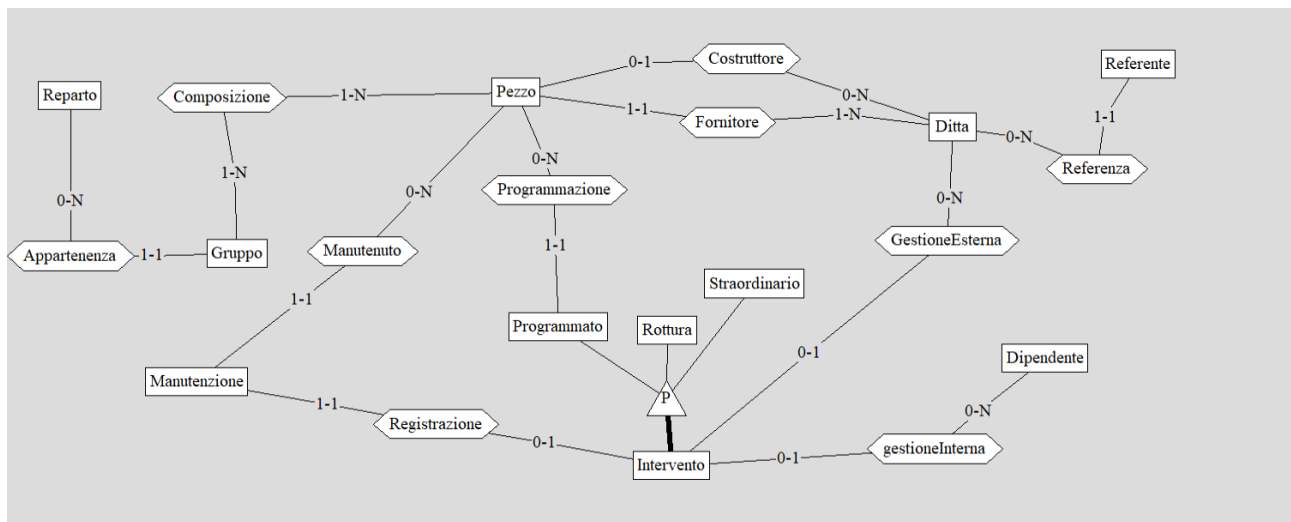
Il mangimificio ha dei **Dipendenti** interni, per i quali vengono memorizzati gli stessi dati dei referenti più la posizione lavorativa e lo stipendio.

Un **Intervento**, contraddistinto da un codice, può essere programmato a priori (e in questo caso si necessita di memorizzare il pezzo interessato, la frequenza e la data prevista) oppure essere relativo ad una rottura o essere di tipo straordinario. In ogni caso si necessita di sapere chi lo gestisce e che tipo di intervento si tratta (Analisi, Controllo o Pulizia) e si lascia un campo per eventuali note del gestore.

Una **Manutenzione** è identificata dal pezzo su cui è stata eseguita e dalla data in cui è stata eseguita, e di essa importa sapere il tempo impiegato, i costi (relativi al materiale e alla manodopera nel caso di gestione esterna) e si lascia spazio per eventuali note.

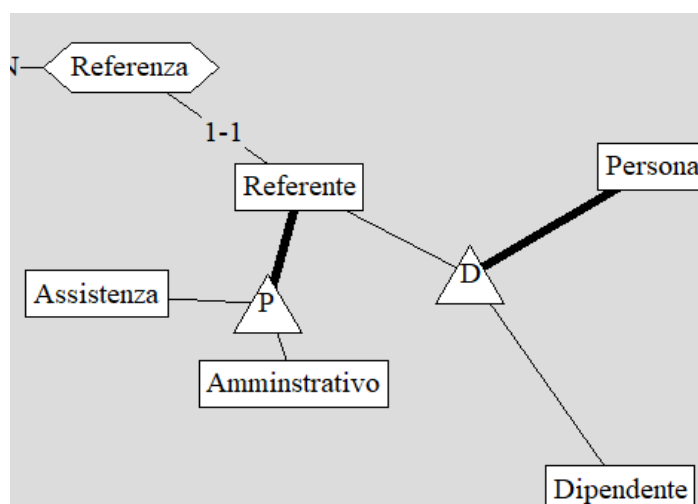
2 – Progettazione Concettuale

Schema scheletro



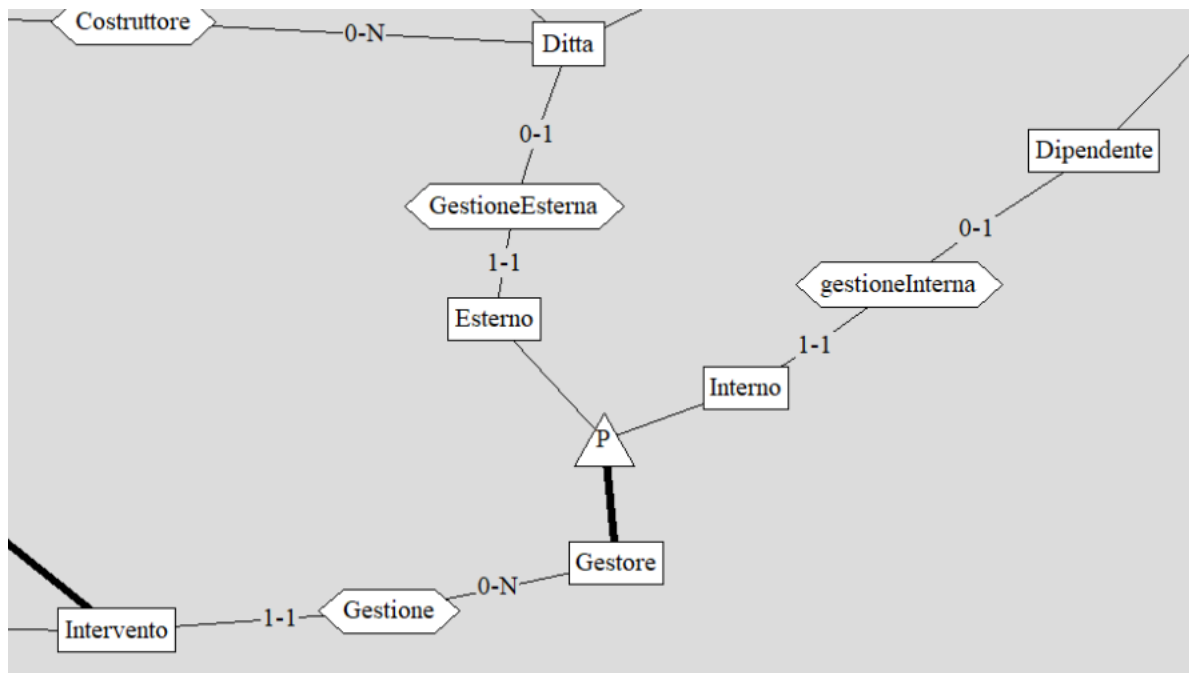
Raffinamenti Proposti

Come primo miglioramento si possono vedere le entità Dipendente e Referente come ereditarie da una entità più generale Persona (in quanto queste entità condividono molti aspetti quali nome, cognome, codice fiscale, indirizzo, e-mail). Inoltre, si può dividere Referente in Amministrativo e Assistenza tramite una gerarchia.



Per maggiore chiarezza ho pensato che l'introduzione di un'entità Gestore che faccia da intermediario tra Intervento, Ditta e Dipendente possa essere una valida opzione. In questo modo è anche più facile e veloce sapere quali dipendenti e quali ditte hanno gestito almeno una manutenzione e l'associazione con Intervento è molto più semplice da gestire. Questa nuova

entità ha due sotto entità (Interna ed Esterna) per differenziare il tipo di gestione se effettuata da un Dipendente o una Ditta.



L'aggiunta degli attributi ad ogni entità (con l'aggiunta dell'attributo "Attiva" per una ditta, che verifica se la ditta è ancora in attività o meno) e l'applicazione dei miglioramenti individuati porta alla stesura dello schema concettuale finale.

Schema Concettuale Finale

(prossima pagina)

3 – Progettazione Logica

Stima del volume dei dati

Le stime sono relative alla fine dell'anno, quando ogni intervento è stato effettuato.

Concetto	Tipo (Entity/Relationship)	Volume
Reparto	Entity	8
Appartenenza	Relationship	10
Gruppo	Entity	10
Composizione	Relationship	100
Pezzo	Entity	100
Ditta	Entity	30
Costruttore	Relationship	50 (circa il 50% dei pezzi)
Fornitore	Relationship	100
Referente	Entity	40
Referenza	Relationship	40
Dipendente	Entity	20
GestioneInterna	Relationship	10 (50% dei dipendenti)
GestioneEsterna	Relationship	9 (33% delle ditte)
Gestore	Entity	19
Gestione	Relationship	3000
Intervento	Entity	3000
Programmazione	Relationship	2500
Registrazione	Relationship	3000
Manutenuto	Relationship	3000
Manutenzione	Entity	3000

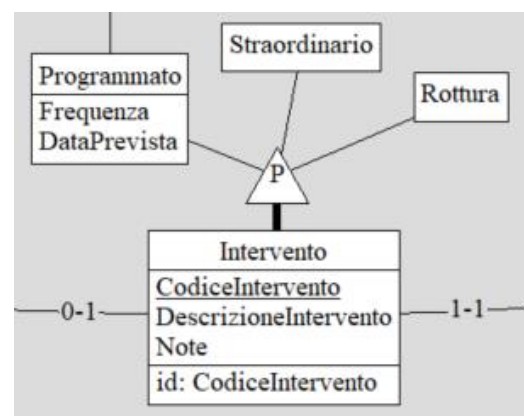
Operazioni principali

Affinché il sistema risulti minimamente funzionale, l'addetto alla gestione richiede che venga implementata la possibilità di eseguire queste operazioni:

1. Scadenziario mensile (Restituire tutti gli interventi programmati per un dato mese), svolto generalmente ad inizio mese;
2. Manutenzioni ordinate per ogni per ogni gruppo, svolta ogni 3 mesi per vedere l'andamento generale dell'impianto;
3. Ore totali svolte da interni su interventi programmati, svolto a fine anno;
4. Registrazione nuova manutenzione, svolto fino ad 8 volte al giorno;
5. Registrazione intervento, svolto principalmente ad inizio anno per programmare tutte le manutenzioni ed in seguito per quelle non programmate;
6. Specifiche di un determinato pezzo seguito dal fornitore e dal referente di assistenza di quella ditta, svolto ogni volta che si richiede una gestione esterna (20 all'anno);
7. Numero manutenzioni eseguite da un dato gestore, svolto 2 volte al mese per bilanciare il carico di lavoro tra i dipendenti;
8. Reparto con più interventi non programmati eseguiti, svolto un paio di volte l'anno per identificare reparti che sono soggetti a frequenti problemi;
9. Gruppo con più pezzi che hanno subito delle rotture, svolto a fine anno per pianificare meglio le manutenzioni in vista dell'anno successivo;
10. Gestore esterno che ha gestito il maggior numero di interventi straordinari, svolto a fine anno;
11. Manutenzione che ha richiesto più tempo e chi l'ha gestita, svolto a fine anno per ricapitolare i problemi maggiori riscontrati durante l'anno;
12. Manutenzione che è costata di più e chi l'ha gestita, svolto a fine anno per ricapitolare i problemi maggiori riscontrati durante l'anno;
13. Lista manutenzioni eseguite dai dipendenti, a fine anno per verificare se la distribuzione del lavoro è stata più o meno equa;
14. Tutti gli interventi eseguiti in ritardo, svolto a fine anno per constatare se dei problemi potevano essere evitati con una maggiore puntualità.

1) Scadenziario mensile (12 / anno)

Semplicemente 3000 letture su Intervento, ossia 36000 accessi all'anno



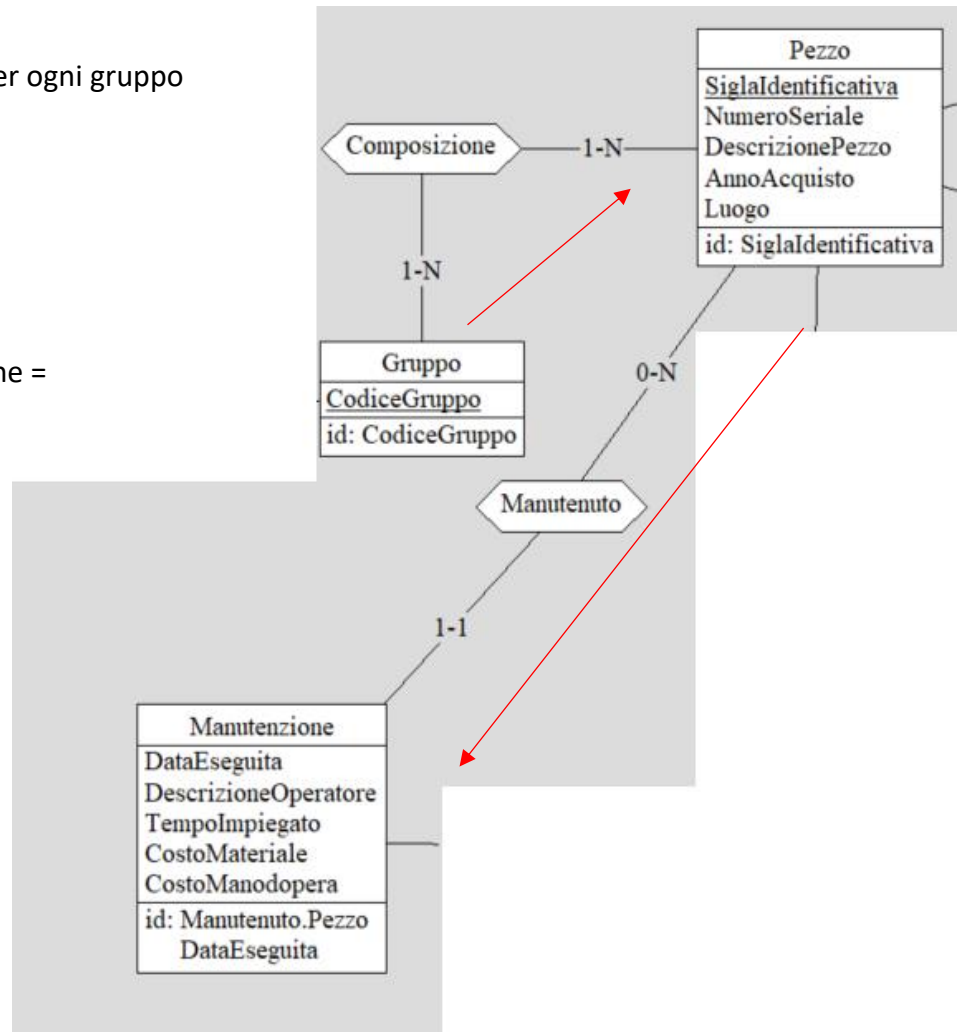
2) Manutenzioni ordinate per ogni gruppo
(4 / anno)

10 letture su gruppo +

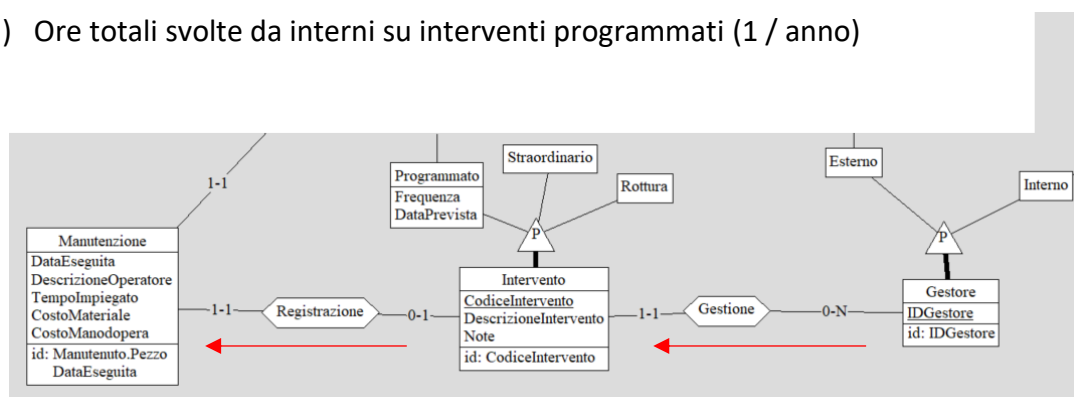
100 letture su pezzo +

3000 letture su manutenzione =

12420 accessi all'anno



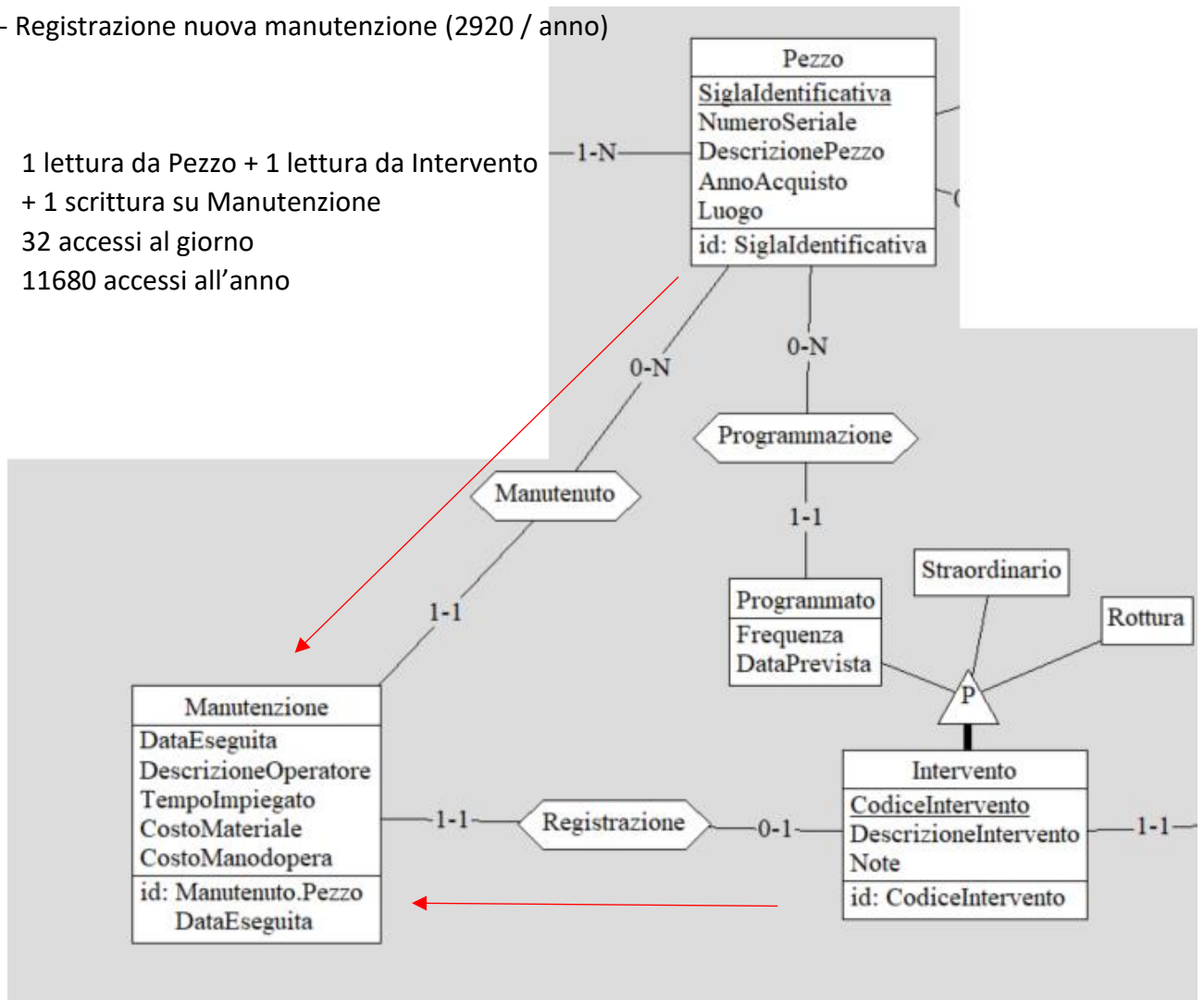
3) Ore totali svolte da interni su interventi programmati (1 / anno)



10 letture su gestore + 1570 letture su intervento (157 letture su intervento per gestore) + 1570 letture su manutenzione = 3150 accessi all'anno

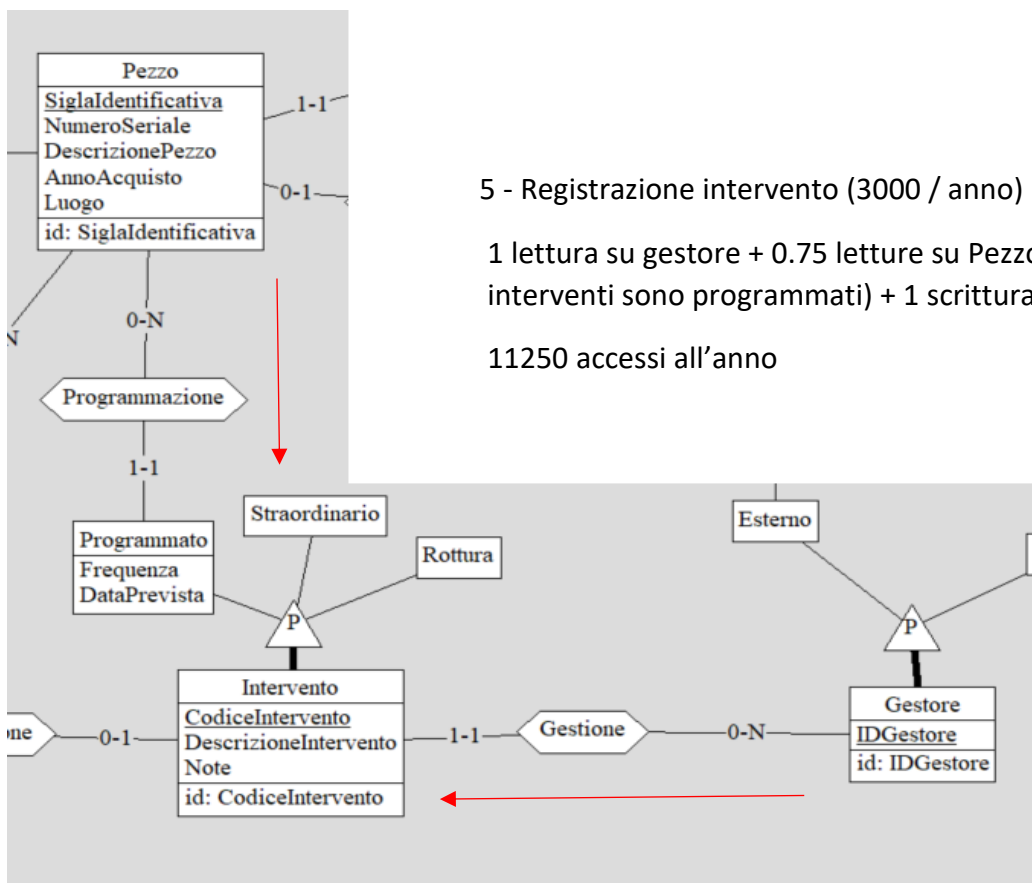
4 - Registrazione nuova manutenzione (2920 / anno)

1 lettura da Pezzo + 1 lettura da Intervento
+ 1 scrittura su Manutenzione
32 accessi al giorno
11680 accessi all'anno

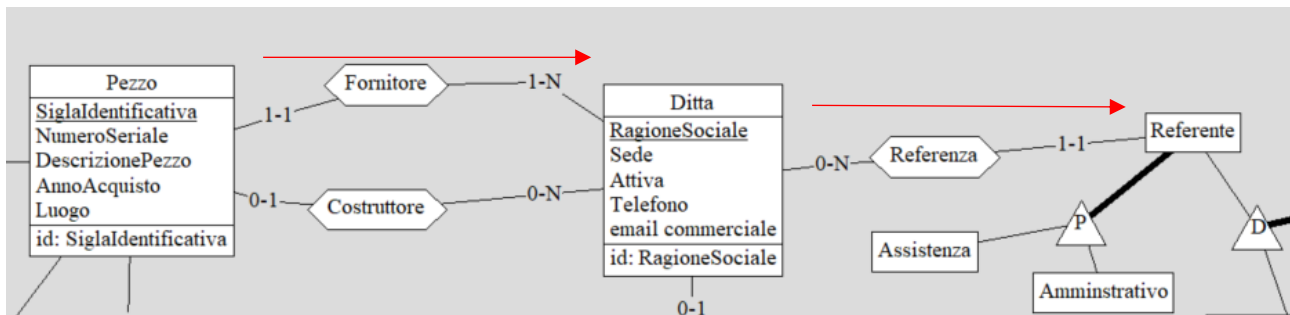


5 - Registrazione intervento (3000 / anno)

1 lettura su gestore + 0.75 letture su Pezzo (75% degli interventi sono programmati) + 1 scrittura su Intervento
11250 accessi all'anno

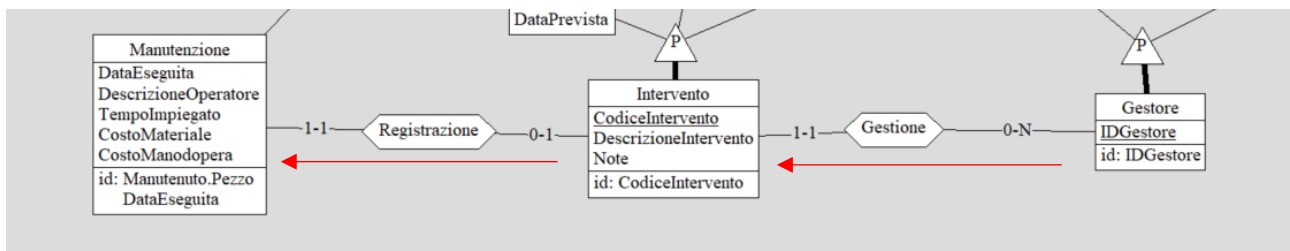


6 - Specifiche di un determinato pezzo seguito dal fornitore e dal referente di assistenza di quella ditta (20 / anno)



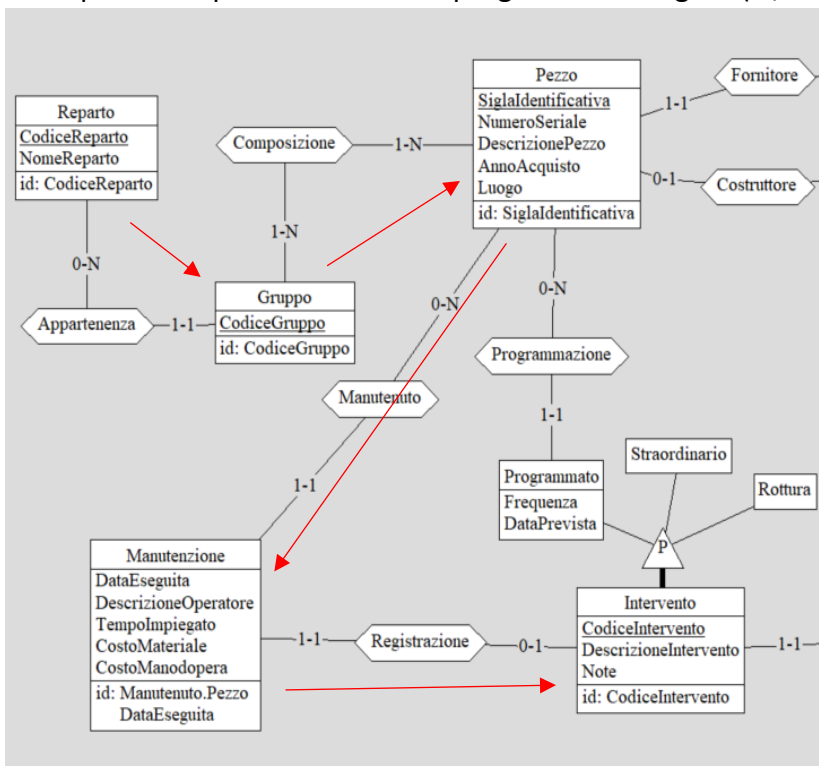
1 lettura su pezzo + 1 lettura su ditta + 1.3 letture su referente = 66 accessi all'anno

7 - Numero manutenzioni eseguite da un dato gestore (26 / anno)



1 lettura su gestore + 157 letture su intervento + 157 letture su manutenzione = 8190 accessi all'anno

8 - Reparto con più interventi non programmati eseguiti (2 / anno)



8 letture su reparto +
 10 letture su gruppo +
 100 letture su pezzo +
 3000 letture su manutenzione
 (necessario perché i pezzi non
 sono registrati agli interventi non
 programmati) +
 3000 letture su interventi =
 12226 accessi all'anno

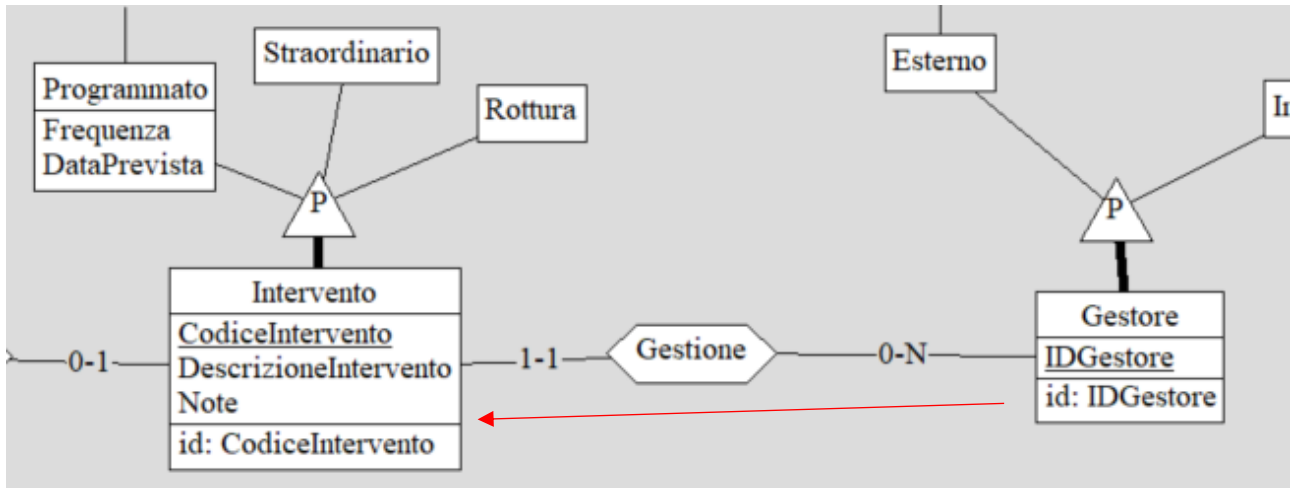
9 - Gruppo con più pezzi che hanno subito delle rotture (1 / anno)

La navigazione è analoga all'operazione precedente con la rimozione del reparto.

10 letture su gruppo + 100 letture su pezzo + 3000 letture su manutenzione +

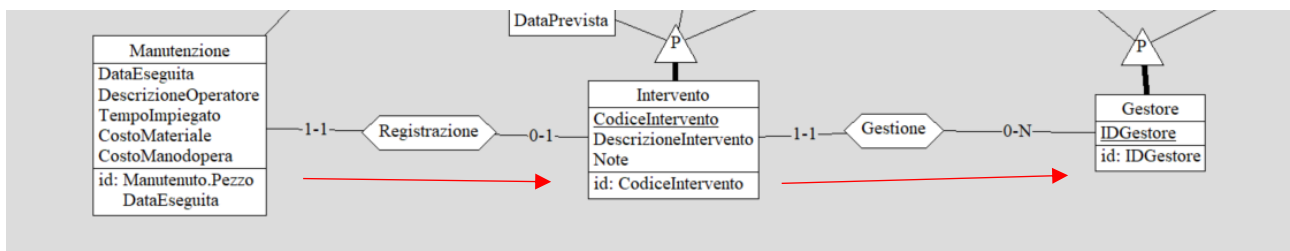
3000 letture su interventi = 6105 accessi all'anno

10 - Gestore esterno che ha gestito il maggior numero di interventi straordinari (1 / anno)



19 letture su gestore + 1433 letture su intervento (157 interventi per gestore * 9 gestori esterni) =
1461 accessi all'anno

11 - Manutenzione che ha richiesto più tempo e chi l'ha gestita (1 / anno)



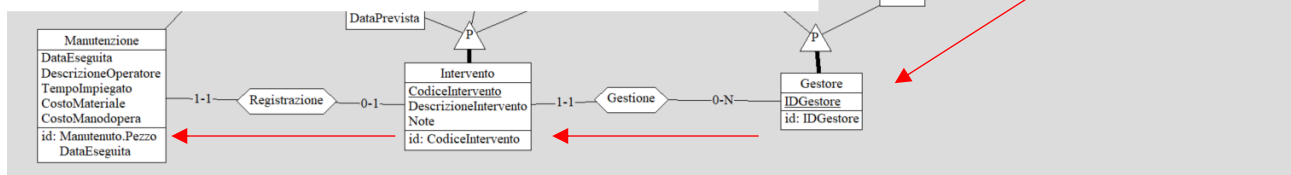
3000 letture su manutenzione + 1 lettura su intervento + 1 lettura su gestore =
3002 accessi all'anno

12 - Manutenzione che è costata di più e chi l'ha gestita (1 / anno)

Navigazione analoga all'operazione precedente.

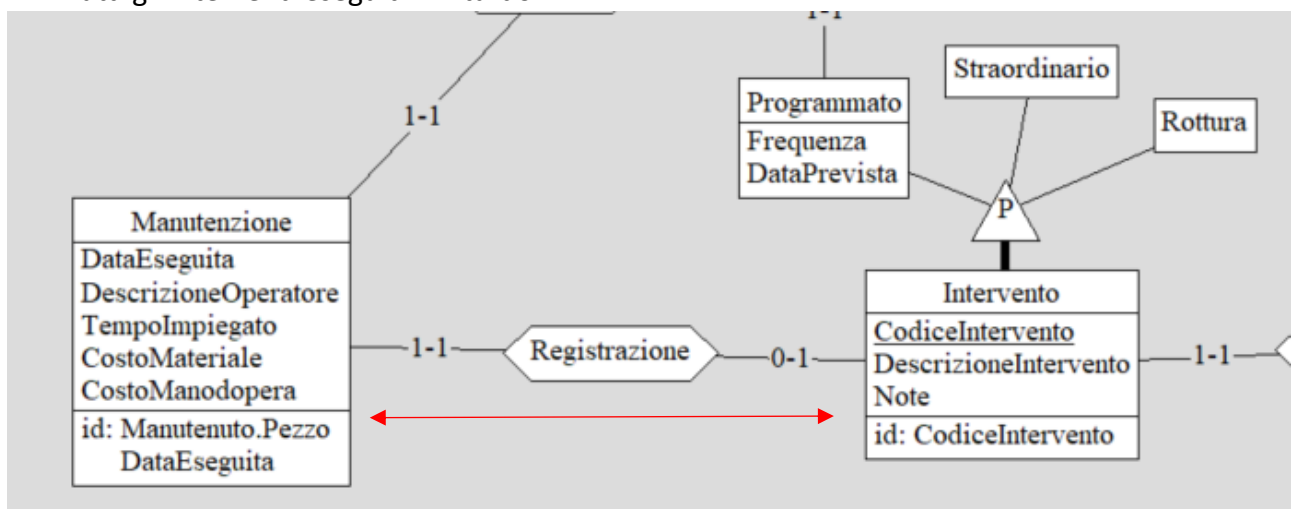
3000 letture su manutenzione + 1 lettura su intervento + 1 lettura su gestore =
3002 accessi all'anno

13 - Lista manutenzioni eseguite dai dipendenti (1 / anno)



20 letture su Dipendenti + 10 letture su gestore + 1570 letture su intervento + 1570 letture su manutenzioni = 3170 accessi all'anno

14 - Tutti gli interventi eseguiti in ritardo



3000 letture su interventi + 3000 letture su manutenzioni = 6000 accessi all'anno

Analisi Ridondanze

Osservando le operazioni, ho notato che l'operazione 7 potrebbe essere notevolmente facilitata inserendo un attributo "NumeroManutenzioni" all'interno dell'entità Gestore. Ciò inciderebbe solo sull'operazione 4 in quanto l'inserimento di una manutenzione richiederebbe l'aggiornamento dell'attributo nell'entità Gestore corrispondente.

Op. 4 senza ridondanza: 11680 accessi all'anno

Op. 4 con ridondanza: 1 lettura da Pezzo + 1 lettura da Intervento + 1 scrittura su Manutenzione + 1 lettura su gestore + 1 scrittura su gestore = 20440 accessi all'anno

Op. 7 senza ridondanza: 11960 accessi all'anno

Op. 7 con ridondanza: 1 lettura su gestore = 26 accessi all'anno

Accessi senza ridondanza: 23640 accessi all'anno

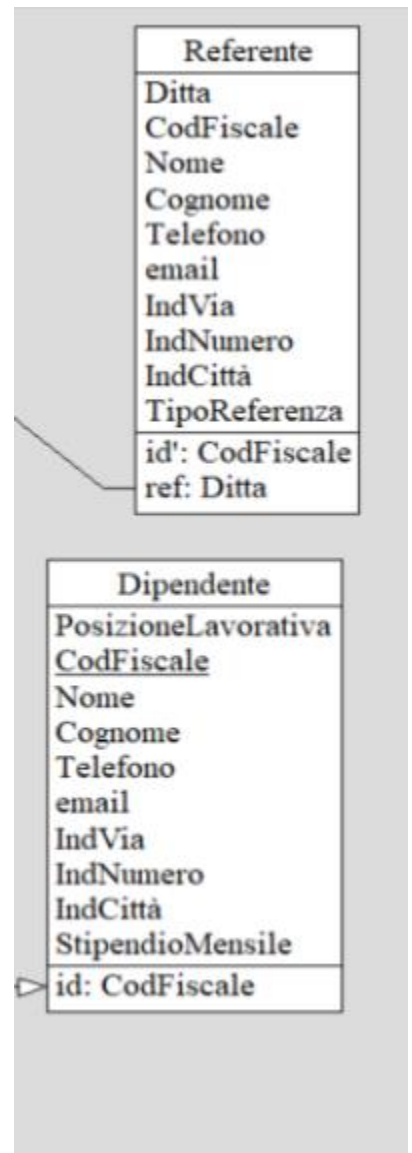
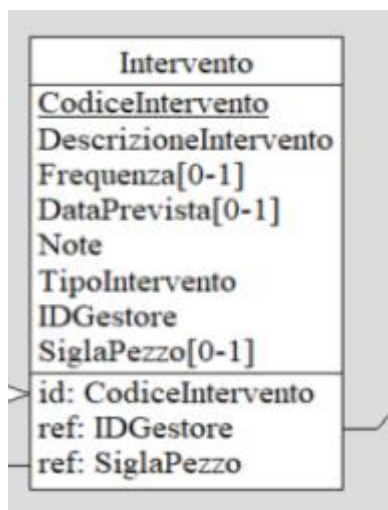
Accessi con ridondanza: 20466 accessi all'anno

Gli accessi risparmiati non sono altissimi, ma si sceglie questa soluzione perché è comunque più conveniente.

Raffinamento dello schema

Eliminazione gerarchie

Delle tre gerarchie presenti (Persona, Intervento e Gestore), due vengono collassate verso l'alto, ossia Intervento e Gestore, mentre Persona viene collassata verso il basso. Il motivo di ciò è che intervento e gestore non vengono eccessivamente alterati dall'aggiunta di un attributo relativo al tipo (TipoIntervento e TipoGestione rispettivamente) e l'assimilazione degli attributi delle entità collassate (resi opzionali) mentre su Persona, la differenza sostanziale tra referenti e dipendenti rende difficile l'adozione della stessa strategia.



Eliminazione Attributi Composti

Gli unici attributi composti sono gli indirizzi in Dipendente e Referente, scomposti entrambi in tre sotto-attributi "IndVia", "IndNumero" (civico) e "IndCittà". (Come si può notare dalla figura soprastante).

Scelta Chiavi Primarie

Lo schema E/R proposto evidenzia già tutte le chiavi primarie.

Chiavi Esterne

Le chiavi esterne cercano di mantenere il nome delle chiavi primarie a cui si riferiscono. Qui di seguito sono riportate le chiavi esterne inserite per sostituire le associazioni.

- “CodiceReparto” inserito in Gruppo come sostituzione all’associazione Appartenenza;
- “Costruttore” (opzionale) e “Fornitore” inseriti in Pezzo per sostituire le omonime associazioni;
- “SiglaPezzo” e “IDGestore” inseriti in Intervento in sostituzione dell’associazione opzionale Programmazione e all’associazione Gestione;
- “Ditta” e “Interno” inseriti in Gestore al posto delle associazioni opzionali GestioneEsterna e GestioneInterna rispettivamente;
- “Ditta” inserito in Referente per sostituire l’associazione Referenza;
- “SiglaPezzo” e “CodiceIntervento” inserite in Manutenzione per sopperire alle associazioni Manutenuto e Registrazione;
- L’associazione Composizione si trasforma in un’entità e contiene “CodiceGruppo” e “SiglaIdentificativa” come riferimento a Gruppo e a Pezzo rispettivamente.

Traduzione delle entità e associazioni in relazioni

Reparto (CodiceReparto, NomeReparto)

Gruppo (CodiceGruppo, CodiceReparto)

FK: CodiceReparto REFERENCES **Reparto**

Composizione (CodiceGruppo, SiglaIdentificativa)

FK: CodiceGruppo REFERENCES **Gruppo**

FK: SiglaIdentificativa REFERENCES **Pezzo**

Pezzo (SiglaIdentificativa, NumeroSeriale, DescrizionePezzo, AnnoAcquisto, Luogo, Costruttore [0-1], Fornitore)

FK: Costruttore REFERENCES **Ditta**

FK: Fornitore REFERENCES **Ditta**

Ditta (RagioneSociale, Sede, Attiva, Telefono, EmailCommerciale)

Referente (Ditta, CodFiscale, Nome, Cognome, Telefono, email, IndVia, IndNumero, IndCittà, TipoReferenza)

FK: Ditta REFERENCES **Ditta**

Dipendente (PosizioneLavorativa, CodFiscale, Nome, Cognome, Telefono, email, IndVia, IndNumero, IndCittà, StipendioMensile)

Gestore (IDGestore, Ditta[0-1], Interno[0-1], NumeroManutenzioni, TipoGestione)

FK: Ditta REFERENCES **Ditta**

FK: Interno REFERENCES **Dipendente**

Intervento (CodiceIntervento, DescrizioneIntervento, Frequenza[0-1], DataPrevista[0-1], SiglaPezzo[0-1], Note, TipoIntervento, IDGestore)

FK: SiglaPezzo REFERENCES **Pezzo**

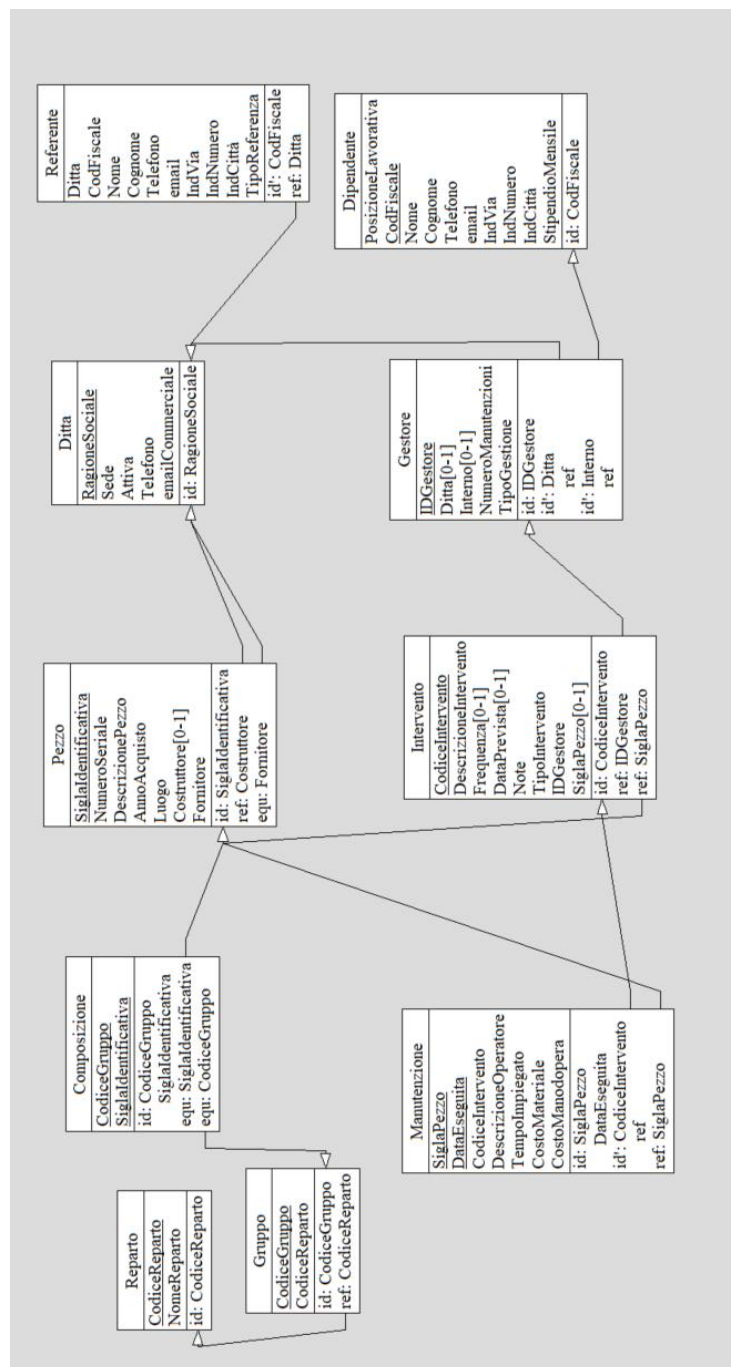
FK: IDGestore REFERENCES **Gestore**

Manutenzione (SiglaPezzo, DataEseguita, CodiceIntervento, DescrizioneOperatore, TempoImpiegato, CostoMateriale, CostoManodopera)

FK: SiglaPezzo REFERENCES **Pezzo**

FK: CodiceIntervento REFERENCES **Intervento**

Schema Relazionale Finale



Costruzione delle tabelle del DB in SQL

```
create table Reparto (  
    CodiceReparto int not null,  
    NomeReparto varchar(20) not null,  
    constraint IDReparto primary key (CodiceReparto)  
);
```

```
create table Gruppo (  
    CodiceGruppo char(3) not null CHECK(LEN(CodiceGruppo)=3),  
    CodiceReparto int not null,  
    constraint IDGruppo_ID primary key (CodiceGruppo),  
    constraint FKAppartenenza foreign key (CodiceReparto) references Reparto  
    (CodiceReparto)  
        ON DELETE CASCADE  
        ON UPDATE NO ACTION  
);
```

```
create table Ditta (  
    RagioneSociale varchar(20) not null,  
    Sede varchar(20) not null,  
    Attiva boolean not null,  
    Telefono char(10) not null check(LEN(Telefono)=10),  
    emailCommerciale varchar(30) not null,  
    constraint IDEnte_ID primary key (RagioneSociale)  
);
```

```
create table Pezzo (  
    SiglaIdentificativa varchar(10) not null,  
    NumeroSeriale int not null,  
    DescrizionePezzo varchar(30) not null,  
    AnnoAcquisto date not null,  
    Luogo varchar(20) not null,  
    Costruttore varchar(20),  
    Fornitore varchar(20),  
    constraint IDPezzo_ID primary key (SiglaIdentificativa),  
    constraint FKCostruttore foreign key (Costruttore) references Ditta (RagioneSociale)  
        ON DELETE SET NULL  
        ON UPDATE NO ACTION,  
    constraint FKFornitore foreign key (Fornitore) references Ditta (RagioneSociale)  
        ON DELETE NO ACTION  
        ON UPDATE NO ACTION  
);
```

```
create table Composizione (  
    CodiceGruppo char(3) not null,  
    SiglaIdentificativa varchar(10) not null,  
    constraint IDComposizione primary key (CodiceGruppo, SiglaIdentificativa),  
    constraint FKCom_Gruppo foreign key (CodiceGruppo) references Gruppo (CodiceGruppo)  
        ON DELETE CASCADE  
        ON UPDATE NO ACTION,  
    constraint FKCom_Pezzo foreign key (SiglaIdentificativa) references Pezzo  
        (SiglaIdentificativa)  
        ON DELETE CASCADE  
        ON UPDATE NO ACTION  
);
```

create table Dipendente (

 PosizioneLavorativa varchar(20) not null,

 CodFiscale char(16) not null CHECK (CodFiscale LIKE '[A-Z][A-Z][A-Z][A-Z][A-Z][A-Z][0-9][0-9][A-Z] [0-9][0-9][A-Z][0-9] [0-9][0-9][A-Z]'),

 Nome varchar(20) not null,

 Cognome varchar(20) not null,

 Telefono char(10) not null CHECK (Telefono LIKE '[0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9]'),

 email varchar(30) not null,

 IndVia varchar(20) not null,

 IndNumero int not null,

 IndCittà varchar(20) not null,

 StipendioMensile int not null CHECK (StipendioMensile > 0),

 constraint IDLavoratoreInterno primary key (CodFiscale)

);

create table Gestore (

 IDGestore int not null,

 Ditta varchar(20),

 Interno char(16),

 NumeroManutenzioni int not null CHECK (NumeroManutenzioni >= 0),

 TipoGestione char(7) not null CHECK (TipoGestione IN ('Esterna', 'Interna')),

 constraint IDGestore primary key (IDGestore),

 constraint FKGestioneEsterna_ID unique (Ditta),

 constraint FKgestioneInterna_ID unique (Interno),

 constraint FKgestioneInterna_FK foreign key (Interno) references Dipendente (CodFiscale)
 ON DELETE NO ACTION

 ON UPDATE NO ACTION,

 constraint FKGestioneEsterna_FK foreign key (Ditta) references Ditta (RagioneSociale)

 ON DELETE NO ACTION

 ON UPDATE NO ACTION

);

```

create table Intervento (
    CodiceIntervento int not null,
    DescrizioneIntervento varchar(10) not null CHECK(DescrizioneIntervento IN
('Controllo','Analisi','Pulizia')),
    Frequenza varchar(11) CHECK(Frequenza IN
('Settimanale','Mensile','Bimestrale','Trimestrale')),
    DataPrevisto date,
    Note varchar(50) not null,
    TipoIntervento varchar(13) not null CHECK(TipoIntervento IN
('Programmato','Rottura','Straordinario')),
    IDGestore int not null CHECK(IDGestore>0),
    SiglaPezzo varchar(10),
    constraint IDIntervento primary key (CodiceIntervento),
    constraint FKProgrammazione foreign key (SiglaPezzo) references Pezzo (SiglaIdentificativa)
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE NO ACTION,
    constraint FKGestione foreign key (IDGestore) references Gestore (IDGestore)
        ON DELETE NO ACTION
        ON UPDATE NO ACTION
);

```

```

create table Manutenzione (
    SiglaPezzo varchar(10) not null,
    DataEseguita date not null,
    CodiceIntervento int not null,
    DescrizioneOperatore varchar(50) not null,
    TempoImpiegato(minuti) int not null CHECK(TempoImpiegato>0),
    CostoMateriale int not null CHECK(CostoMateriale>=0),
    CostoManodopera int not null CHECK(CostoManodopera>=0),
    constraint IDManutenzione primary key (SiglaPezzo, DataEseguita),
    constraint FKRegistrazione_ID unique (CodiceIntervento),

```

constraint FKManutenuto foreign key (SiglaPezzo) references Pezzo (SiglaIdentificativa)

ON DELETE NO ACTION

ON UPDATE NO ACTION,

constraint FKRegistrazione_FK foreign key (CodiceIntervento) references Intervento (CodiceIntervento)

ON DELETE NO ACTION

ON UPDATE NO ACTION

);

create table Referente (

Ditta varchar(20) not null,

CodFiscale char(16) not null CHECK (CodFiscale LIKE '[A-Z][A-Z][A-Z][A-Z][A-Z][A-Z][0-9][0-9][A-Z] [0-9][0-9][A-Z][0-9] [0-9][0-9][A-Z]'),

Nome varchar(20) not null,

Cognome varchar(20) not null,

Telefono char(10) not null CHECK (Telefono LIKE '[0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9]'),

email varchar(30) not null,

IndVia varchar(20) not null,

IndNumero int not null,

IndCittà varchar(20) not null,

TipoReferenza varchar(14) not null CHECK (TipoReferenza IN ('Amministrativo','Assistenza')),

constraint IDReferente unique (CodFiscale),

constraint FKReferenza foreign key (Ditta) references Ditta (RagioneSociale)

ON DELETE CASCADE

ON UPDATE NO ACTION

);

Traduzione delle operazioni in query SQL

1 – Scadenziario

```
SELECT *  
FROM intervento i  
WHERE month(i.DataPrevisto) = ? ;
```

2 – Manutenzioni per ogni gruppo

```
SELECT g.CodiceGruppo, m.*  
FROM gruppo g, pezzo p, manutenzione m, composizione c  
WHERE g.CodiceGruppo=c.CodiceGruppo && c.SiglaIdentificativa=p.SiglaIdentificativa &&  
p.SiglaIdentificativa=m.SiglaPezzo  
ORDER BY g.codicegruppo, m.siglapezzo, m.dataeseguita;
```

3 – Tempo impiegato per interventi programmati eseguiti da interni

```
SELECT sum(m.TempoImpiegato)/60 AS oreTotali  
FROM manutenzione m, intervento i, gestore g  
WHERE g.tipogestione='Interna' && i.idgestore=g.idgestore && i.tipointervento!='programmato'  
&& m.codiceintervento=i.codiceintervento;
```

4 - Registrazione nuova manutenzione

```
INSERT into Manutenzione VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?);
```

```
UPDATE Gestore SET NumeroManutenzioni = (SELECT NumeroManutenzioni
```

```
FROM Gestore
```

```
WHERE IDGestore=?) + 1
```

```
WHERE IDGestore=? ;
```

5 - Registrazione intervento

```
INSERT into Intervento VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?) ;
```

6 - Specifiche di un determinato pezzo seguito dal fornitore e dal referente di assistenza di quella ditta

```
SELECT p.*, d.sede, r.Nome as nomereferente, r.Cognome as cognomereferente, r.Telefono,
r.TipoReferenza
FROM pezzo p, ditta d, referente r
WHERE p.SiglaIdentificativa=? && p.fornitore=d.ragionesociale && d.ragionesociale=r.ditta &&
r.TipoReferenza = 'Assistenza' ;
```

7 - Numero manutenzioni eseguite da un dato gestore

```
SELECT idgestore, numeromanutenzioni
FROM gestore
WHERE IDGestore = ? ;
```

8 - Reparto con più interventi non programmati eseguiti

```
SELECT TOP(1) r.nomereparto, count(*)
FROM reparto r, gruppo g, composizione c, pezzo p, manutenzione m, intervento i
WHERE r.codicereparto=g.codicereparto &&
      g.codicegruppo=c.codicegruppo &&
      c.siglaidentificativa=p.siglaidentificativa &&
      m.siglapezzo=p.siglaidentificativa &&
      i.codiceintervento=m.codiceintervento &&
      i.tipointervento!='programmato'
GROUP BY r.nomereparto
ORDER BY count(*) DESC ;
```

9 - Gruppo con più pezzi che hanno subito delle rotture

```
SELECT TOP(1) g.codicegruppo, count(*)
FROM gruppo g, composizione c, pezzo p, manutenzione m, intervento i
WHERE g.codicegruppo=c.codicegruppo &&
      c.siglaidentificativa=p.siglaidentificativa &&
      m.siglapezzo=p.siglaidentificativa &&
      i.codiceintervento=m.codiceintervento &&
      i.tipointervento='rottura'
GROUP BY g.codicegruppo
ORDER BY count(*) DESC;
```

10 - Gestore esterno che ha gestito il maggior numero di interventi straordinari

```
SELECT g.ditta, count(*)
FROM gestore g, intervento i
WHERE g.tipogestione="esterna" &&
      i.idgestore=g.idgestore &&
      i.tipointervento='straordinario'
```



```
GROUP BY g.ditta  
ORDER BY count(*) DESC;
```

11 - Manutenzione che ha richiesto più tempo e chi l'ha gestita

```
SELECT TOP (1) m.*, g.*  
FROM manutenzione m, intervento i, gestore g  
WHERE m.codiceintervento=i.codiceintervento && i.idgestore=g.idgestore  
ORDER BY m.tempoimpiegato DESC;
```

12 - Manutenzione che è costata di più e chi l'ha gestita

```
SELECT TOP (1) m.*, g.*  
FROM manutenzione m, intervento i, gestore g  
WHERE m.codiceintervento=i.codiceintervento && i.idgestore=g.idgestore  
ORDER BY (m.costomateriale + m.costomanodopera) DESC;
```

13 - Lista manutenzioni eseguite dai dipendenti

```
SELECT d.CodFiscale, d.Nome, d.Cognome, m.*  
FROM dipendente d, gestore g, intervento i, manutenzione m  
WHERE d.CodFiscale = g.Interno && g.IDGestore = i.IDGestore &&  
      i.CodiceIntervento = m.CodiceIntervento  
ORDER BY d.CodFiscale, m.CodiceIntervento
```

14 - Tutti gli interventi eseguiti in ritardo

```
SELECT m.CodiceIntervento, i.DataPrevisto, m.DataEseguita  
FROM manutenzione m, intervento i  
WHERE m.codiceintervento=i.codiceintervento && i.dataprevisto<m.dataeseguita;
```

Progettazione Applicazione

È stata sviluppata un'applicazione estremamente semplice per la gestione di questo database in ambiente di programmazione Visual Studio e utilizzando LINQ come aggancio al DB, il quale risiede in locale su SQL Server come DBMS.

All'apertura si presenta questa schermata. Si può navigare tra i sottomenu tramite gli appositi tab situati nella parte alta.

Nella sezione inserimento si può procedere all'effettivo inserimento di ogni istanza di entità si voglia (navigando tra i tab si possono scegliere altre entità).

Ogni schermata contiene tutto le informazioni tecniche affinché si possa procedere all'inserimento corretto.

La sezione cancellazione permette di inserire la chiave primaria del record che si intende eliminare per poi procedere all'effettiva cancellazione.

Le sezioni inserimento e cancellazione visualizzano in pop-up delle finestre per comunicare il successo o il fallimento di ogni tentativo di inserimento/cancellazione.

Le sezioni inserimento contengono ognuna una DataGridView, dove visualizzare i risultati di ogni interrogazione, e vari pulsanti, ognuno dei quali corrisponde ad un'operazione descritta precedentemente più un pulsante per visualizzare la tabella nella sua interezza.

SiglaPezzo	DataEseguita	CodiceIntervento	DescrizioneOperativita	TempoImpiegato
P21P	15/05/2019	1	Controllata pomp...	20
C31P	30/04/2019	3	Controllato flusso ...	10
AL2P	06/03/2019	4	Controllato alimen...	13
C33P	24/05/2019	5	Controllato flusso ...	10
AL3P	29/04/2019	6	Controllato alimen...	15
AL2P	19/06/2019	7	Controllati attacc...	34
PC2	08/03/2019	8	Controllato rendi...	21
PC1	25/10/2019	9	Ripulito pressa ...	60
PC2	01/07/2019	10	Ripulito pressa ...	55
PC3	14/08/2019	11	Ripulito pressa ...	70
C32P	19/03/2019	12	Analizzata efficie...	8
C33P	15/06/2019	13	Analizzata efficie...	10
PC3	01/03/2019	14	Controllato rendi...	20
C31P	20/02/2019	15	Analizzata efficie...	14
P22P	02/04/2019	16	Sostituita pompa ...	30
P22P	23/06/2019	17	Sostituita pompa ...	35

CodiceIntervento	DataPrevisto	DescrizioneIntervento	Frequenza	IDGestore
1	14/05/2019	Controllo	Mensile	1
2	19/01/2019	Controllo	Mensile	2
3	30/04/2019	Controllo	Settimanale	3
4	07/03/2019	Controllo	Mensile	2
5	24/05/2019	Controllo	Settimanale	3
6	02/04/2019	Controllo	Mensile	2
7	19/06/2019	Controllo	Mensile	2
8	08/03/2019	Controllo	Mensile	1
9	24/10/2019	Pulizia	Bimestrale	2
10	04/07/2019	Pulizia	Bimestrale	2
11	10/08/2019	Pulizia	Bimestrale	2
12	19/03/2019	Analisi	Trimestrale	4
13	02/06/2019	Analisi	Trimestrale	4
14	05/02/2019	Controllo	Mensile	1
15	20/02/2019	Analisi	Trimestrale	4
16		Controllo		2

Alcune sezioni sono munite di Textbox per reperire dati utili allo svolgimento di alcune interrogazioni.

Alcune sezioni non hanno operazioni vedono le relative entità come protagoniste, dunque queste ultime disporranno solo di un pulsante per la visualizzazione totale della tabella.

RagioneSociale	Sede	Attiva	emailCommerciale	Telefono
HSL	Arezzo	<input checked="" type="checkbox"/>	HsLegi@libero.it ...	0543328765
LAV	Rimini	<input checked="" type="checkbox"/>	Lavimini@libero.j...	0547318665
Martin	Cesena	<input checked="" type="checkbox"/>	MartMangi@gmail...	0547375432
Mial	Cesena	<input checked="" type="checkbox"/>	Mialce@libero.it ...	0547312743