

PROGETTO BASE DI DATI:

GAME_STOP

Gabriele Isacco Magnelli (matricola n° 2075542) e Youpeng Liu (matricola n° 2076428)

1. ABSTRACT

Game_Stop rappresenta una catena di negozi che vendono principalmente giochi e console, questo database, oltre a rappresentare direttamente il legame tra negozio e cliente, si occupa anche di rappresentare ciò che sta dietro alla vendita di un prodotto; quindi, sono importanti le relazioni che vi sono anche tra un negozio e i suoi lavoratori di cui uno è il responsabile. Allo stesso tempo sono fondamentali il ruolo del prodotto e dell'azienda che lo produce, ma anche le varie assicurazioni che sul prodotto stesso possono essere applicate. Infine, la vendita è l'elemento su cui si basa questo database e questo concetto è rappresentato dallo scontrino che convalida la vendita di un prodotto in un negozio ad un cliente.

2. ANALISI DEI REQUISITI

2.1 Descrizione Testuale

L'entità principale è il **Negozi** che nella base di dati è rappresentato da:

- Nome
- Sede
- Valutazione

Ogni Negozi poi si affida ad un Magazzino per custodire i prodotti che non possono essere esposti nel Negozi. Di ogni magazzino è importante

- Nome
- Negozi
- Capienza

Quindi un elemento importante è proprio la Sede, cioè il luogo in cui si trovano il Negozi e il Magazzino, di una Sede quindi ci interessano:

- Codice
- Città
- Indirizzo
- CAP

Nel Negozi ci lavorano varie persone di cui una è il/la responsabile, mentre le altre sono dipendenti che interagiscono con i clienti quest'ultimi insieme ai lavoratori rappresentano l'entità Persona che viene rappresentata con le seguenti caratteristiche:

- Codice Fiscale
- Nome
- Cognome

- Et 

Nel caso in cui fossero Lavoratori presentano anche i seguenti attributi

- Stipendio
- Data_Inizio
- Sconto_Lavoratore
- Ruolo

Se invece sono dei Clienti allora, in aggiunta, possiedono una Carta valida per ottenere sconti sui prodotti di un negozio. In particolare vi sono tre tipi di Carta: Standard, Premium e Deluxe. Ogni carta   rappresentata dalle seguenti caratteristiche:

- Nome
- Costo
- Sconto

Ogni Negozio GameStop vende dei prodotti che possono essere principalmente di due tipi: Console o Giochi entrambi fanno parte dell'entit  Prodotto che presenta i seguenti attributi

- Nome
- Costo
- Anno_di_Uscita

Nel caso in cui fossero Giochi presentano anche le seguenti caratteristiche

- Et _Minima
- Piattaforma
- Numero_DLC

Se invece sono delle Console allora sono anche identificate dall'attributo

- Generazione

Ogni Prodotto che un Negozio vende   prodotto da un'Azienda della quale ci interessano

- Nome
- Prodotti_Rilasciati
- Capitale

Inoltre, su ogni Prodotto pu  essere applicata una protezione (Assicurazione) e ce ne sono di diversi tipi: Bronze, Silver e Gold e di un'Assicurazione sono importanti:

- Nome
- Costo
- Durata

Quindi, quando un Cliente compra un Prodotto in un Negozio, questi emette uno Scontrino che ne convalida la vendita e uno Scontrino   rappresentato dai seguenti Attributi:

- Codice
- Prezzo_Totale
- Data

3. PROGETTAZIONE CONCETTUALE

3.1 Lista Entità

→ Se non specificato l'attributo è NOT NULL.

→ PK = Primary Key

1. NEGOZIO (Nome + Sede = PK)
 - Nome: *VARCHAR* (50) UNIQUE
 - Sede: identificativo esterno
 - Valutazione: *VARCHAR*(20)
2. MAGAZZINO (Nome + Negozio = PK)
 - Nome: *VARCHAR* (30) UNIQUE
 - Negozio: Identificativo esterno
 - Capienza: *INT*
3. SEDE (Codice = PK)
 - Codice: *INT*
 - Città: *VARCHAR* (30)
 - Indirizzo: *VARCHAR* (50)
 - CAP: *INT*
4. PERSONA (CF = PK)
 - CF: *INT*
 - Nome: *VARCHAR* (30)
 - Cognome: *VARCHAR* (30)
 - Età: *INT*
 - 4.1 CLIENTE
 - 4.2 LAVORATORE
 - Stipendio: *INT*
 - Data_Inizio: *DATE*
 - Sconto_Lavoratore: *INT*
 - Ruolo: *VARCHAR* (30)
5. CARTA (Nome = PK)
 - Nome: *VARCHAR* (30)
 - Costo: *INT*
 - Sconto: *INT*
6. PRODOTTO (Nome = PK)
 - Nome: *VARCHAR* (30)
 - Costo: *INT*
 - Anno_di_Uscita: *INT*
 - 6.1 Console
 - Generazione: *INT*
 - 6.2 Gioco
 - Età_Minima: *INT*
 - Piattaforma: *VARCHAR* (20)
 - Numero_DLC: *INT*

7. AZIENDA (Nome = PK)
 - Nome: *VARCHAR* (50)
 - Prodotti_Rilasciati: *INT*
 - Capitale: *INT*
8. ASSICURAZIONE (Nome = PK)
 - Nome: *VARCHAR* (30)
 - Costo: *INT*
 - Durata: *INT*
9. SCONTRINO (Data + Ora + Negozio + Prodotto + Cliente = PK)
 - Prezzo_Totale: *REAL*
 - Data: *DATE*
 - Ora: *INT*
 - Negozio, Prodotto , Cliente : Identificativo esterno

3.2 Tabella delle Relazioni

RELAZIONE	ENTITA' 1	ENTITA' 2	ATTRIBUTI
Cliente - Carta	Cliente (1:1) Un Cliente possiede una e una sola Carta	Carta (0: N) Un tipo di Carta può essere posseduto da più Clienti	
Lavoratore - Negozio	Lavoratore (1:1) Un Lavoratore può lavorare per un solo Negozio	Negozio (1: N) In un Negozio possono lavorare più persone	
Cliente – Negozio (CRM)	Cliente (1: N) Un Cliente può acquistare in più Negozi	Negozio (0: N) In un Negozio possono esservi più Clienti che acquistano	Numero_Acquisti
Negozio - Magazzino	Negozio (1:1) Un Negozio possiede un solo Magazzino	Magazzino (1:1) Un Magazzino appartiene ad un solo Negozio	
Negozio – Prodotto (Disponibilità_Immediata)	Negozio (1: N)	Prodotto (0: N)	Numero

	Un Negozio può disporre di più Prodotti da vendere	Un Prodotto può appartenere a più Negozi	
Magazzino – Prodotto (Deposito)	Magazzino (0: N) Un Magazzino può disporre di più Prodotti	Prodotto (0: N) Un Prodotto può essere presente in diversi Magazzini	Numero
Prodotto - Azienda	Prodotto (1:1) Un Prodotto può essere sviluppato da una sola Azienda	Azienda (1: N) Un'Azienda può sviluppare più Prodotti	
Negozio - Sede	Negozio (1:1) Un Negozio si può trovare in una sola Sede	Sede (1: N) In una Sede possono essere presenti diversi Negozi	
Magazzino - Sede	Magazzino (1:1) Un Magazzino può trovarsi in una sola Sede	Sede (1: N) In una Sede possono essere presenti diversi Magazzini	
Scontrino - Negozio	Scontrino (1:1) Dato uno Scontrino questo è emesso da uno e un solo Negozio	Negozio (0: N) Un negozio può emettere più Scontrini	
Scontrino - Cliente	Scontrino (1:1) Dato uno Scontrino questo è associato ad un solo Cliente	Cliente (0: N) Un Cliente può effettuare più acquisti e quindi essere associato a più Scontrini	
Scontrino - Prodotto	Scontrino (1:1) Uno Scontrino convalida la vendita di uno e un solo Prodotto	Prodotto (0: N) Un Prodotto può essere associato a più Scontrini	
Scontrino - Assicurazione	Scontrino (0: 1) Uno Scontrino può essere associato ad una sola Assicurazione, o a nessuna Assicurazione	Assicurazione (0: N) Un tipo di Assicurazione può essere associata a più scontrini	Data_Fine_Assicurazione

3.3 Lista Generalizzazioni

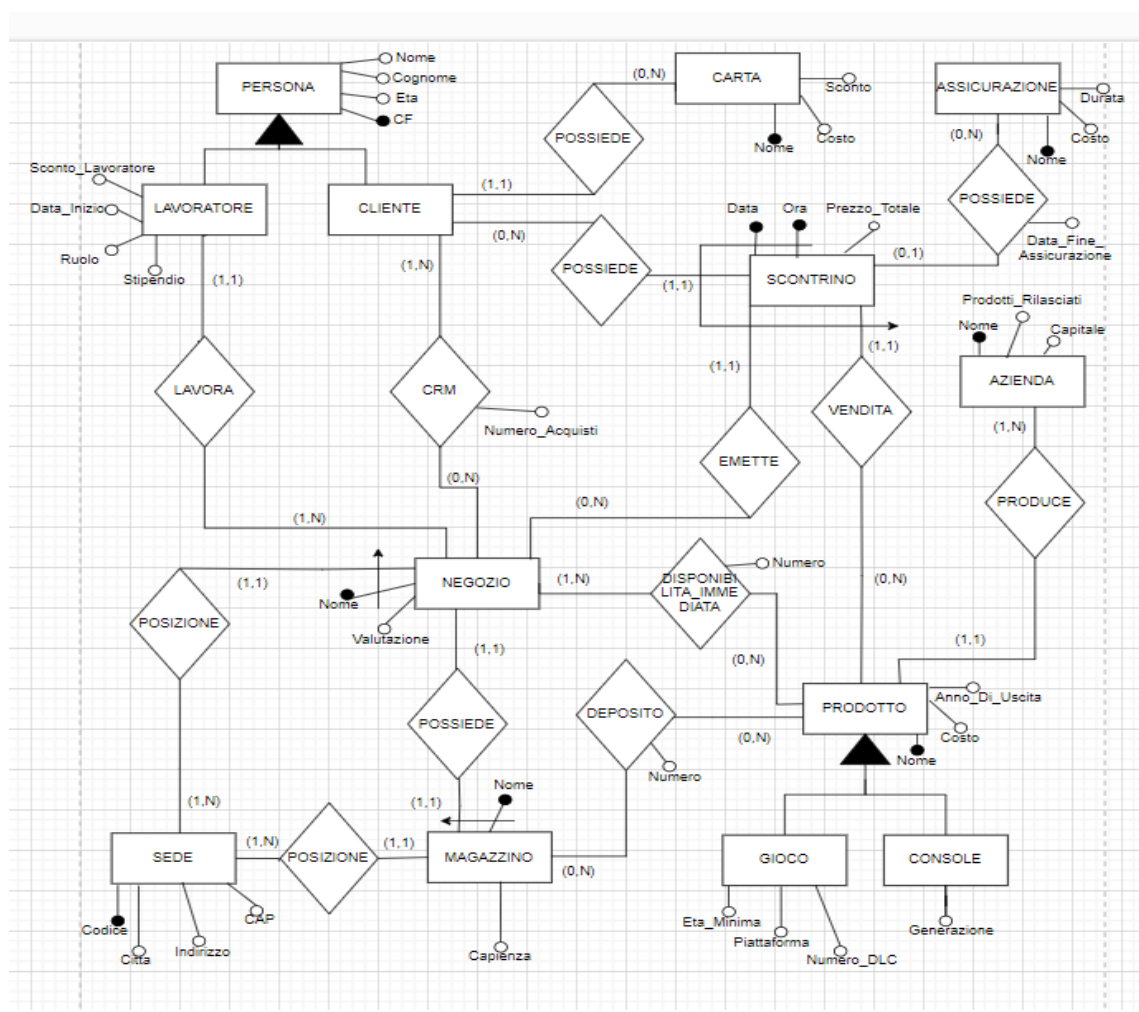
Le Generalizzazioni presenti nel database sono Prodotto e Persona, dove con

- Prodotto si intende un elemento che un negozio GameStop può vendere e questo può essere o una Console o un Gioco
- Persona si intende un Lavoratore se questi lavora in un Negoziò GameStop, oppure un Cliente se possiede una Carta per gli sconti da usare sui Prodotti in un Negoziò GameStop

3.4 Glossario

→CRM sta per Customer Relationship Management e in questo caso si intende il rapporto che vi è tra un Cliente e un Negoziò. In particolare, viene messo in evidenza quanti prodotti un Cliente ha comprato in un determinato Negoziò.

3.5 Schema E-R



4. PROGETTAZIONE LOGICA

4.1 Analisi delle Ridondanze

Analizzando lo schema E-R si può notare che l'attributo Prodotti_Rilasciati dell'entità Azienda e l'attributo Prezzo_Totale dell'entità Scontrino sono attributi ridondanti e infatti sono ricavabili in altri modi:

- Prodotti_Rilasciati è possibile calcolare tramite l'entità Prodotto e verificare con l'attributo Azienda a esso collegato, sommando quelli prodotti dalla stessa azienda.
- Prezzo_Totale è un numero calcolato prendendo in considerazione il prezzo del prodotto, lo sconto applicato nella vendita e il prezzo della possibile assicurazione applicata al prodotto.

Quindi bisogna analizzare le operazioni riguardanti questi attributi per capire se conviene mantenerlo o eliminarlo.

- 1) ANALISI della ridondanza del Prodotti_Rilasciati
 - Operazione 1 (100 al mese) Rilascio di un nuovo prodotto da parte dell'azienda
 - Operazione 2 (2000 al mese) Visualizzare il numero di prodotti rilasciati da un'azienda

CONCETTO	COSTRUTTO	VOLUME
AZIENDA	ENTITA	200
SCONTRINO	ENTITA	5000
CLIENTE	ENTITA	100
LAVORATORE	ENTITA	2000
CARTA	ENTITA	3
PRODOTTO	ENTITA	20000
ASSICURAZIONE	ENTITA	3

CON RIDONDANZA:

OPERAZIONE 1:

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSO	TIPO
AZIENDA	ENTITA	1	SCRITTURA
PRODOTTO	ENTITA	1	SCRITTURA

COSTO: 200 accessi in scrittura

OPERAZIONE 2:

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSO	TIPO
AZIENDA	ENTITA	1	LETTURA

COSTO: 2000 accessi in lettura

COSTO AL MESE TOTALE: $200 \times 2 + 2000 = 2400$

SENZA RIDONDANZA:

OPERAZIONE 1

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSO	TIPO
PRODOTTO	ENTITA	1	SCRITTURA

COSTO: 100 accessi in scrittura

OPERAZIONE 2

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSO	TIPO
PRODOTTO	ENTITA	1	LETTURA

COSTO: 2000 accessi in lettura

COSTO AL MESE TOTALE: $100 \times 2 + 2000 = 2200$

Dall'analisi dell'attributo "Prodotti_Rilasciati" notiamo che esso si può eliminare e calcolarlo quando ci serve.

2) Analisi della ridondanza dell'attributo "Prezzo_Totale"

(Per il calcolo viene considerato anche lo sconto applicato che può variare a seconda che la persona che acquista sia un cliente normale o lavoratore.)

Operazione 1 (500 volte al giorno): Aggiungere il prezzo totale ad uno scontrino

Operazione 2 (2000 volte al giorno): Visualizzare il prezzo finale nello scontrino

CON RIDONDANZA:

OPERAZIONE 1:

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSO	TIPO
CLIENTE/LAVORATORE	ENTITA	1	LETTURA
PRODOTTO	ENTITA	1	LETTURA
ASSICURAZIONE	ENTITA	1	LETTURA
SCONTRINO	ENTITA	1	SCRITTURA

COSTO: 1500 accessi di lettura e 500 accessi di scrittura

OPERAZIONE 2:

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSO	TIPO
SCONTRINO	ENTITA	1	LETTURA

COSTO: 2000 accessi di lettura

Costo Totale al giorno: $1500 + 500 \times 2 + 2000 = 4500$

SENZA RIDONDANZA:

OPERAZIONE 1:

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSO	TIPO
CLIENTE/LAVORATORE	ENTITA	1	LETTURA
PRODOTTO	ENTITA	1	LETTURA
ASSICURAZIONE	ENTITA	1	LETTURA
SCONTRINO	ENTITA	1	SCRITTURA

COSTO: 1500 accessi in lettura e 500 accessi in scrittura

OPERAZIONE 2:

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSO	TIPO
CLIENTE/LAVORATORE	ENTITA	1	LETTURA
PRODOTTO	ENTITA	1	LETTURA
ASSICURAZIONE	ENTITA	1	LETTURA
SCONTRINO	ENTITA	1	LETTURA

COSTO: 2000 x4 accessi in lettura

Costo totale: $1500 + 500 \times 2 + 8000 = 10500$ accessi

Dall'Analisi notiamo che l'attributo "Prezzo_Totale" nell'entità Scontrino è molto utile per effettuare le operazioni necessarie.

4.2 Eliminazioni delle Generalizzazioni

1) Padre: Persona (Generalizzazione Totale)

Figlio: Lavoratore, Cliente

Risoluzione: L'entità del padre viene accorpata nelle figlie. La scelta è stata fatta perché le operazioni sono prevalentemente effettuate sulle entità figlie, i quali possiedono molteplici attributi. La scelta tiene conto anche di evitare gli attributi nulli.

Si intende quindi duplicare gli attributi dell'entità Persona nelle entità Lavoratore e Cliente, ed eliminare l'entità Persona.

2) Padre: Prodotto (Generalizzazione Totale)

Figlio: Gioco, Console

Risoluzione: Le entità figlie vengono accorpate nel padre. Si è deciso di effettuare questa scelta perché le due entità hanno concetti simili e non possiedono relazioni proprie.

Si aggiunge l'attributo Tipo_Prodotto (varchar) all'entità Prodotto per distinguere i due casi. Questo attributo accetta solo i seguenti input ("Gioco", "Console")

- Generazione assume valore NULL per i prodotti di tipo "Gioco"
- Età, Piattaforma, Numero_DLC assumono valore NULL per i prodotti di tipo "Console".

4.3 Scelta di Identificatori Primari

L'entità SCONTRINO inizialmente si identificava utilizzando **DATA, ORA, CF** del Cliente e **Nome** del negozio e il **Nome** del prodotto. Risulta però più efficiente utilizzare un solo identificativo numerico per velocizzare la ricerca sull'entità Scontrino, semplificando successivi join e salvando anche spazio dalle tabelle coinvolte.

Si aggiunge l'attributo Codice (INT) all' entità Scontrino. Si rimuove l'attributo Ora in quanto poco significativa e non necessaria (aggiunto per rendere possibile l'acquisto in un negozio da parte di un cliente nello stesso giorno ma con l'aggiunta del Codice, si riesce a distinguere tale caso).

4.4 Creazione Tabelle e Integrità Referenziale

Con '→' si intende un vincolo inter-relazionale, quindi una foreign key, mentre gli attributi con l'asterisco * sono gli attributi che accettano valori nulli. Inoltre, gli attributi sottolineati sono le primary key.

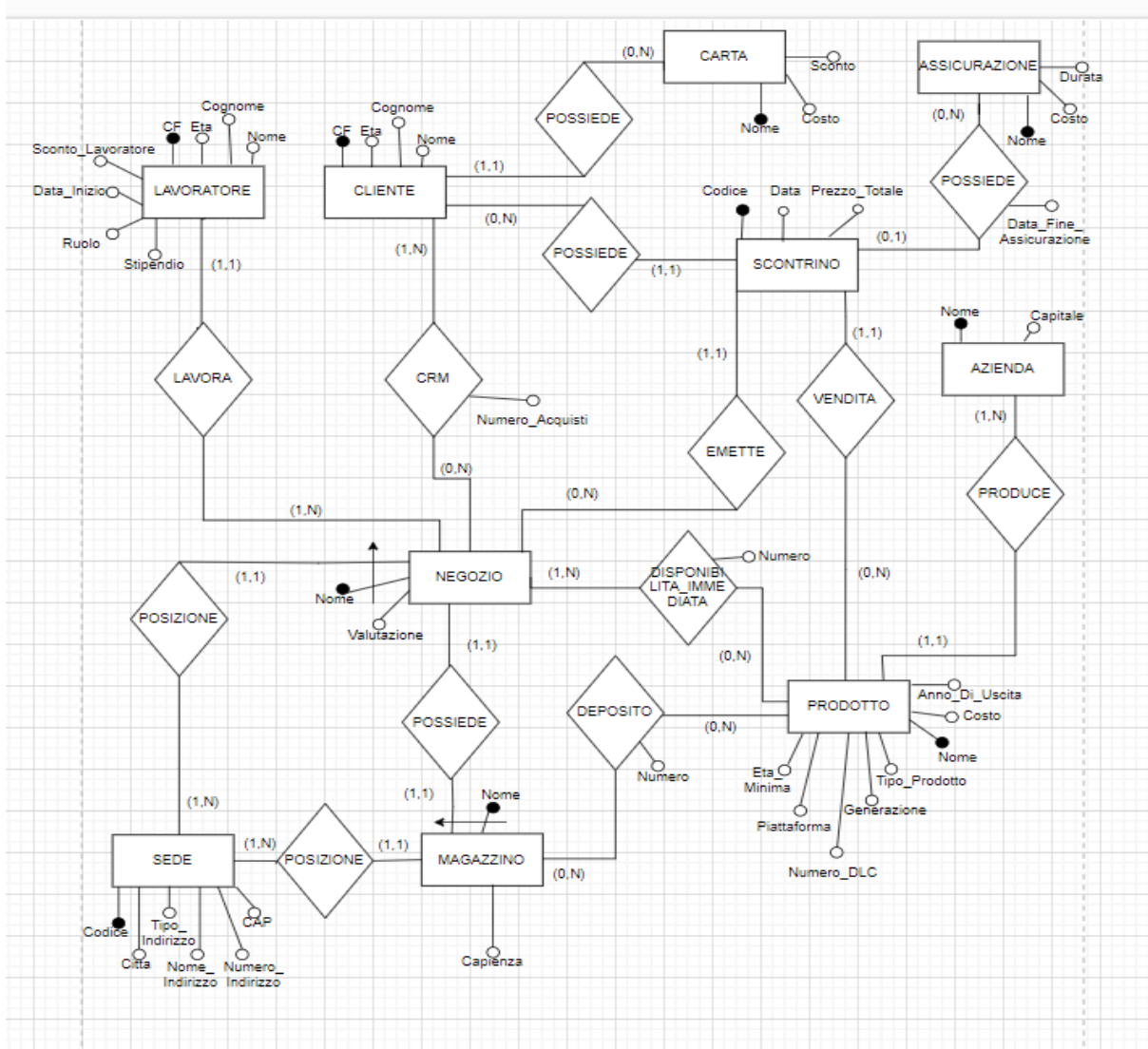
NOTA: Dato che Negozio ha l'attributo Nome segnato come UNIQUE, questo può essere usato come unico vincolo inter-relazionale all'interno delle altre tabelle.

NOTA: Si è deciso che l'attributo "Indirizzo" dell'entità "Sede" viene diviso in tre attributi : Tipo_Indirizzo, Nome_Indirizzo e Numero_Indirizzo.

1. Azienda (Nome, Capitale)
2. Sede (Codice, Città, Tipo_Indirizzo, Nome_Indirizzo, Numero_Indirizzo, CAP)
3. Assicurazione (Nome, Costo, Durata)
4. Carta (Nome, Costo, Sconto)
5. Negozio (Nome, Sede, Valutazione)
 - Negozio.Sede → Sede.Codice
6. Prodotto (Nome, Costo, Anno_di_uscita, Azienda, Generazione*, Età_Minima*, Piattaforma*, Numero_dlc*, Tipo_Prodotto)
 - Prodotto.Azienda → Azienda.Nome
7. Magazzino (Nome, Negozio, Sede, Capienza)
 - Magazzino.Negozio → Negozio.Nome
 - Magazzino.Sede → Sede.Codice
8. Cliente (CF, Nome, Cognome, Età, Carta)
 - Cliente.Carta → Carta.Nome
9. Lavoratore (CF, Nome, Cognome, Età, Negozio, Stipendio, Data_Inizio, Sconto_Lavoratore, Ruolo)
 - Lavoratore.Negozio → Negozio.Nome
10. Disponibilità_Immediata (Prodotto, Negozio, Numero)
 - Disponibilità_Immediata.Prodotto → Prodotto.Nome
 - Disponibilità_Immediata.Negozio → Negozio.Nome
11. CRM (Cliente, Negozio, Numero_Acquisti)
 - CRM.Cliente → Cliente.CF
 - CRM.Negozio → Negozio.Nome
12. Deposito (Magazzino, Prodotto, Numero)
 - Deposito.Magazzino → Magazzino.Nome

- Deposito.Prodotto → Prodotto.Nome
- 13. Scontrino (Codice, Negozio, Cliente, Prodotto, Assicurazione*, Prezzo_Totale, Data, Data_Fine_Assicurazione)
 - Scontrino.Negozio → Negozio.Nome
 - Scontrino.Cliente → Cliente.CF
 - Scontrino.Prodotto → Prodotto.Nome
 - Scontrino.Assicurazione → Assicurazione.Nome

4.5 Schema E-R Ristrutturato



5. QUERY E INDICI

5.1 Query

- 1) Mostrare il numero di scontrini che un negozio con valutazione "Molto Buono" ha emesso:

```
Select N.Nome, count(*) as NumScontrini
From Negozio as N JOIN Scontrino as S on N.Nome = S.Negozio
Where N.Valutazione = 'Molto buono'
Group by N.Nome
Having count(*) > 3
```

nome	numscontrini
character varying (50) 🔒	bigint 🔒
GS_1	11

- 2) Mostrare il numero di un certo tipo di prodotti creati da una determinata azienda:

```
Select A.Nome, count (*) as NumProdotti
From Prodotto as P JOIN Azienda as A on P.Azienda = A.Nome
Where A.Nome='AZ_1' AND P.Tipo_Prodotto = 'Gioco'
Group by A.Nome
ORDER BY count (*) DESC
```

nome	numprodotti
[PK] character varying (50) ✎	bigint 🔒
AZ_7	3

- 3) Mostrare la media dello stipendio ed età dei dipendenti che lavorano nei negozi con sede in una determinata città e media stipendio lavoratori piu di 1200:

```
Select N.Nome, cast(AVG(L.Stipendio) as int) AS StipendioMedio, cast(AVG(L.eta) as int) as
EtaMedia
From Negozio as N join Lavoratore as L on N.Nome = L.Negozio
Where N.Sede IN (Select N.Sede
                  From Sede as S join Negozio as N on S.Codice = N.Sede
                  Where S.Citta = 'Roma')
Group by N.Nome
Having AVG(L.Stipendio) > 1200
Order by AVG( L.Stipendio) DESC;
```

nome character varying (50)	stipendiomedio integer	etamedia integer
GS_3	2400	37
GS_1	1680	25

- 4) Dato una data, Indicare I numero dei prodotto che sono ancora protetti da assicurazione che un azienda deve prendersi cura.

```

Select P.Azienda, count(*) as NumeroProdottiAssicurati
From Prodotto as P join Scontrino as S ON P.Nome = S.Prodotto
Where S.Data_Fine_Assicurazione > '2024-02-02'
GROUP BY P.Azienda
Order by count(*) DESC

```

azienda character varying (50)	numeroprodottiassicurati bigint
AZ_6	3
AZ_7	3
AZ_4	2
AZ_1	1
AZ_8	1
AZ_9	1

- 5) Mostrare i negozi e i corrispettivi magazzini che hanno un valore totale dei prodotti (valore totale prodotti nei negozi + valore totale prodotti nei magazzini)>1000.

```

Select DI.Negozi, sum(DI.Numero) As Valore_Prodotti_Negozi, Magazzino, Sum(D.Numero) As
Valore_Prodotti_Magazzino, Sum(DI.Numero)+sum(D.numero) As Valore_Prodotti_Totale
from Deposito as D,Disponibilita_Immediata as DI,Magazzino as M
where DI.Negozi=M.Negozi and M.Nome=D.Magazzino
group by DI.Negozi,Magazzino
having Sum(DI.Numero)+Sum(D.Numero)>1000

```

	negozi character varying (50)	valore_prodotti_negozi bigint	magazzino character varying (30)	valore_prodotti_magazzino bigint	valore_prodotti_totale bigint
1	GS_3	528	MG_4	870	1398
2	GS_5	666	MG_3	1000	1666
3	GS_2	570	MG_5	500	1070

5.2 Indice

Dato che la visualizzazione/ricerca in/di un inventario (numero totale dei prodotti) in un magazzino è estremamente più frequente rispetto all'inserimento di uno nuovo, risulta utile la visualizzazione degli inventari in ordine di numerosità rispetto ad uno o più prodotti. Per questo si è deciso di indicizzare Deposito (Magazzino,Prodotto) come idx_Deposito. → CREATE INDEX Idx_Deposito ON Deposito (Magazzino,Prodotto)

In particolare, questo indice viene usato per velocizzare la seguente query:

→ Fare una classifica dei magazzini che possiedono il maggior numero di un determinato prodotto e specificare in quale sede si trovano tali magazzini

```
Select D.Magazzino, D.numero,M.Sede
```

```
From Deposito as D join Magazzino as M on D.Magazzino = M.Nome
```

```
Where D.Prodotto = 'Batman'
```

magazzino character varying (30)	numero integer	sede integer
MG_3	15	103
MG_4	10	108

6. CODICE IN C

Per eseguire la compilazione del file in C si consiglia utilizzo della seguente comando.

```
gcc AccessoDB.c -lpq -L"Dipendenze\lib" -o GamesStop
```

E poi si esegue il file exe.