A.A. 2020/2021

PROGETTO DI BASI DI DATI

ATTIVITÀ DI VENDITA DI REGISTRATORI DI CASSA E NOLEGGIO STAMPANTI

LUDOVICO SCHIAVO, RAFFAELLA SPAGNUOLO, ALESSIA TURE

Sommario

RACCOLTA DELLE SPECIFICHE DELLA REALTÀ D'INTERESSE 2

DESCRIZIONE 2
SPECIFICHE DELLA REALTÀ D'INTERESSE 3
GLOSSARIO DEI TERMINI 4

PROGETTAZIONE CONCETTUALE DELLA BASE DI DATI 5

SCHEMA EER 5
DIZIONARIO DELLE ENTITÀ 6
DIZIONARIO DELLE RELAZIONI 7
VINCOLI NON ESPRIMIBILI NELLO SCHEMA 7

DEFINIZIONE DELLE PROCEDURE PER LA GESTIONE DELLA BASE DI DATI 8

TAVOLA DEI VOLUMI 8
TAVOLA DELLE OPERAZIONI 9

PROGETTAZIONE LOGICA 10

ANALISI DELLE RIDONDANZE 10
TAVOLA DEGLI ACCESSI 10
ELIMINAZIONE DELLE GERARCHIE 11
ELIMINAZIONE DELL'ATTRIBUTO MULTIVALORE 16
SCHEMA EER RISTRUTTURATO 17
SCHEMA RELAZIONALE 18
NORMALIZZAZIONE 18

REALIZZAZIONE DELLA BASE DI DATI CON MYSQL 19

LISTARIO DELLE ISTRUZIONI PER LA CREAZIONE DELLA BASE DI DATI 19
LISTARIO DELLE ISTRUZIONI PER LA GESTIONE DELL'INPUT 22

IMPLEMENTAZIONE QUERY SQL 26

TEST DELL'APPLICAZIONE JAVA 33

Progetto di Basi di Dati

- Attività di vendita di registratori di cassa e noleggio di stampanti digitali –

1. Raccolta delle specifiche della realtà d'interesse

Descrizione

Si vuole progettare una base di dati per la gestione di un'attività di vendita di registratori di cassa e noleggio di stampanti digitali.
Chi utilizza la base di dati ha la possibilità di registrare i dati dei fornitori, degli acquirenti, i dati di acquisto, di vendita o di noleggio, la richiesta di assistenza e i pagamenti.
I Prodotti contabili sono caratterizzati da: modello, azienda produttrice, anno di produzione, numero di pezzi, prezzo di vendita. Tra questi prodotti vi sono 4 categorie principali: registratori di cassa, scanner codice a barre, cassetto contanti, display di cortesia.
Le stampanti digitali, invece, sono caratterizzate da: il modello, il formato di stampa massimo, la disponibilità di noleggio, l'anno di produzione, l'azienda produttrice, il numero di pezzi ed il canone fisso di noleggio. Lo stesso cliente può noleggiare più stampanti. La stampante oggetto di un noleggio non è più disponibile, fino alla data del suo effettivo disimpegno.
Ogni ordine ha il codice univoco e la data di effettuazione; l'aggiornamento degli ordini avviene in automatico.
Periodicamente si rifornisce il magazzino.
I fornitori sono caratterizzati dai seguenti dati: nome fornitore, partita iva, indirizzo, recapiti telefonici.
I clienti sono identificati da: nome della società, partita iva, indirizzo, e-mail ed eventuali numeri di telefono; i clienti possono richiedere un servizio di assistenza di cui rimane traccia. Per ogni assistenza occorre: numero di chiamata (progressivo), data, descrizione indicativa. Il servizio concerne le seguenti categorie di interventi: sostituzione DGFE, riparazione stampanti digitali, sostituzione di merce danneggiata.
Il processo si conclude con il pagamento. I dati oggetto di interesse sono: il numero del pagamento, la data di effettuazione, l'importo. Il pagamento può essere effettuato mediante tre modalità: contanti, carta di credito e bonifico.

Specifiche della realtà d'interesse

La realtà di interesse che andiamo a rappresentare riguarda la gestione di un'attività dedita alla vendita di prodotti contabili e al noleggio di stampanti digitali.

Il database sarà uno strumento fondamentale al fine di:

- Implementare il monitoraggio della logistica;
- Gestire con efficacia gli ordini, i clienti e i fornitori;
- Analizzare l'andamento delle performance dell'attività.

Il prodotto, su cui si fonda il core business aziendale, nel settore di dispositivi di gestione contabilità, è il registratore di cassa. I registratori di cassa sono dotati di una memoria integrata detta: giornale di fondo elettronico (DGFE). All'interno, vengono memorizzate le "copie" degli scontrini emessi quotidianamente dall'esercente. La durata di tale memoria può variare da modello a modello. Esistono, infatti memorie DGFE a lunga durata (pluriennali) e memorie DGFE da sostituire ogni anno (la macchina segnalerà il messaggio "DGFE in esaurimento").

I registratori, inoltre, sono caratterizzati da una versatile personalizzazione che ne fa levitare il prezzo di acquisto. Infatti, presentano diversi accessori associati: scanner codice a barre, cassetto contanti e display di cortesia. Gli accessori possono essere acquistati anche singolarmente, in base alle esigenze del cliente.

Si identificano come principali aziende fornitrici di prodotti contabili: RCH, EMOTIQ e Olivetti.

Il noleggio delle stampanti digitali, invece, avviene mediante la somministrazione di un canone mensile. Ogni mese, infatti, il cliente, se interessato a usufruire dell'attrezzature, dovrà rinnovare il servizio, mediante l'effettuazione di un nuovo ordine. Il canone tiene conto del prezzo fisso dell'attrezzatura e di altri indici, frutto di valutazioni economiche aziendali interne, non resi noti.

I principali fornitori, a cui l'attività si affida per l'acquisto di stampanti, sono: Konica Minolta, Canon e Develop.

L'impresa offre un servizio di assistenza, che prevede:

- La sostituzione di attrezzature non idonee;
- La risoluzione di possibili avarie riscontrabili nei macchinari da stampa;
- La sostituzione del dispositivo di memoria dei registratori (DGFE).

Il cliente può richiedere assistenza, contattando telefonicamente l'ufficio service; di ogni cliente si vuole tener traccia del numero di assistenze per cliente.

Nella base di dati vengono catalogate le entrate e le uscite dell'attività attraverso gli ordini effettuati dai clienti e gli ordini soddisfatti dai fornitori:

- Ordini dei clienti (in entrata), di cui si vuole definire la fase di gestione dell'ordine. In particolare, può assumere tre valori: annullato, in lavorazione e chiuso. I clienti possono effettuare tre tipi di ordine: acquisto, noleggio e rinnovo.
- Ordini per i fornitori (in uscita), per il rifornimento del magazzino.

Ad ogni ordine cliente, ordine fornitore o assistenza viene allegato il dato del pagamento che conclude il percorso di ogni operazione intrapresa.

Attraverso le operazioni che andremo ad implementare sarà possibile verificare i dati relativi all'andamento dell'attività, ma anche le preferenze del singolo cliente; questo al fine di rendere efficace la consultazione dei dati rilevanti.

Si rende noto come il target clientelare, definito dall'impresa, sia circoscritto ad una nicchia di mercato costituita da piccole-medie imprese che possono sostenere il costo di strumentazioni professionali.

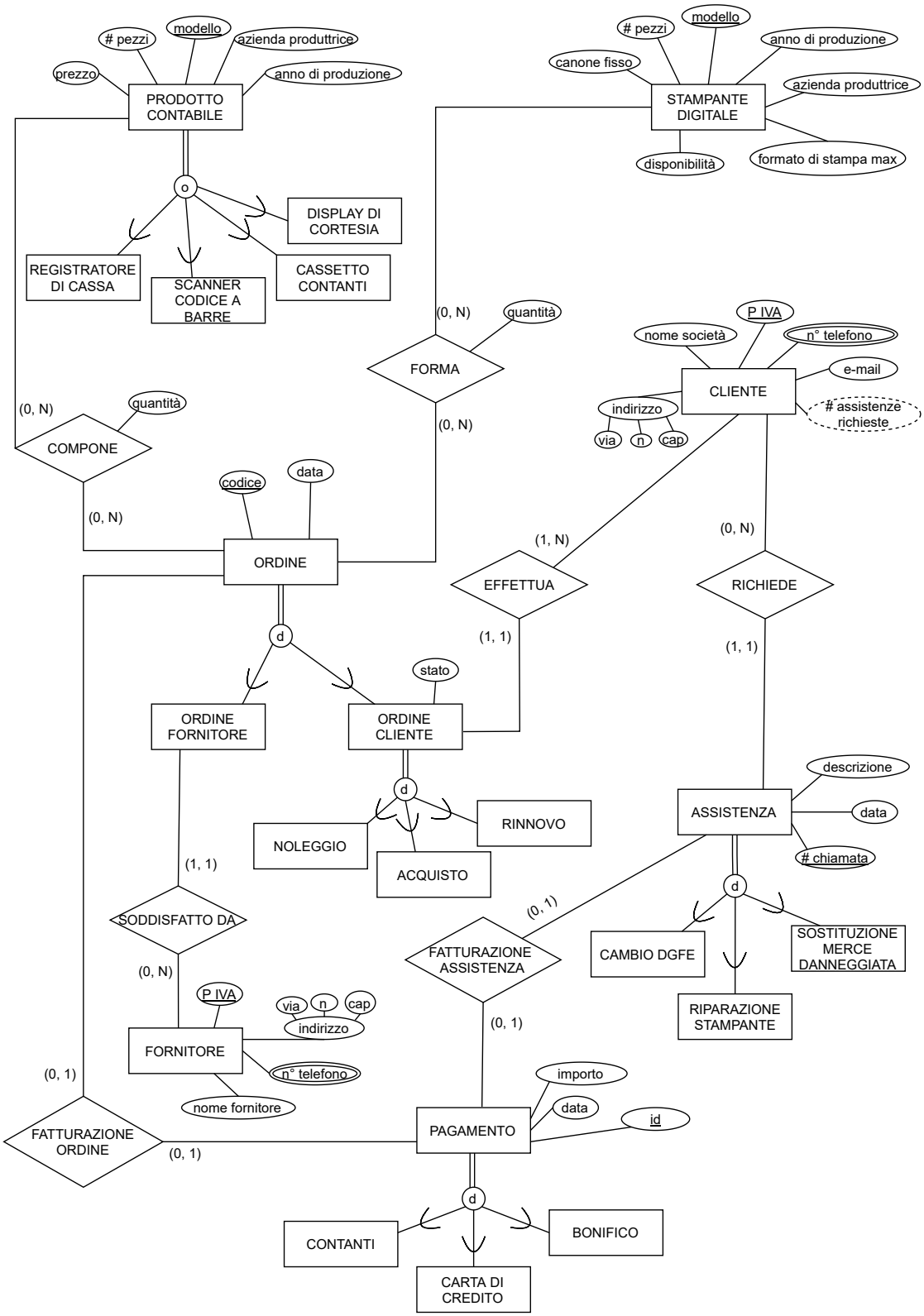
Glossario dei termini

Termine	Significato
Prodotti contabili	Prodotti dediti alla registrazione delle transazioni economiche, come le entrate e le uscite, rilevanti per un'attività
Registratori di cassa	Dispositivo meccanico o elettronico per calcolare e memorizzare le transazioni di vendita.
Giornale di fondo elettronico (DGFE)	Dispositivo di memoria, di cui un registratore di cassa è fornito. Permette la copia degli scontrini emessi. (sinonimi: DGFE, Memoria interna, Memoria)
Scanner codice a barre	Il lettore di codici a barre è uno strumento atto a leggere un codice a barre. (sinonimi: Lettore)
Cassetto contanti	Scompartimento per la gestione dei contanti.
Display di cortesia	Dispositivi per la visione a video dell'importo totale.
Stampante digitale	Macchinario che utilizza un sistema di stampa diretto sul supporto cartaceo. Acquistato dall'azienda con una configurazione standard. (sinonimi: Digitale, Macchinario, Attrezzatura, Stampante)
Ordine	Documento emesso o effettuato dall'attività (sinonimi: Richiesta d'ordine, Acquisto, Noleggio, Rinnovo noleggio, Rifornimento, Fornitura)
Pagamento	Finalizza gli ordini e le assistenze, confermando la recezione dell'avvenuta transazione (sinonimo: Transazioni)
Cliente	Può acquistare uno o più registratori di cassa e /o noleggiare una o più stampanti. (sinonimi: Consumatore, Acquirente, Noleggiatore)
Fornitore	Società a cui l'attività si affida per il rifornimento del magazzino. Non è unico.
Assistenza	Servizio di supporto al cliente fornito dall'attività. (sinonimi: Servizio di assistenza, Service, Supporto)

2. Progettazione concettuale della base di dati

Schema EER

Procedendo con la progettazione concettuale della base di dati, si ottiene il seguente schema EER:



Dizionario delle entità

Legenda: sotto-entità, attributo multivalore, attributo ridondante, attributo composto

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
Prodotto contabile	un prodotto contabile presente del nostro catalogo	• Modello • Azienda produttrice • Anno di produzione • Numero di pezzi • Prezzo	Modello
Registratore di cassa	Tipo di prodotto contabile	/	/
Scanner codice a barre	Tipo di prodotto contabile	/	/
Cassetto contanti	Tipo di prodotto contabile	/	/
Display di cortesia	Tipo di prodotto contabile	/	/
Stampante digitale	una stampante presente nel nostro catalogo	• Modello • Azienda produttrice • Anno di produzione • Formato di stampa massimo • Disponibile • Canone fisso • Numero di pazzi	Modello
Cliente	un cliente che ha effettuato un ordine	• P.IVA • Nome società • N° telefono • E-mail • Indirizzo • Numero assistenze richieste	P.IVA
Ordine	Dati di un ordine	• Codice • data	Codice
Ordine cliente	Ordini effettuati da un cliente	• Stato	/
Noleggio	Ordine che riguardano il noleggio di una stampante	/	/
Acquisto	Ordine che riguarda l'acquisto di un prodotto contabile	/	/
Rinnovo	Ordine che riguarda il rinnovo del noleggio di una stampante	/	/
Ordine fornitore	Ordine che noi effettuiamo presso un fornitore	/	/
Fornitore	un fornitore	• P.IVA • Indirizzo • N° telefono • Nome fornitore	P.IVA
Assistenza	Servizio di supporto tecnico offerto al cliente	• Numero chiamata • Descrizione • Data	Numero chiamata
Cambio DGFE	Servizio di assistenza tecnica per i registratori di cassa	/	/
Riparazione stampante	Servizio di assistenza per le stampanti digitali	/	/

Sostituzione merce danneggiata	Servizio di sostituzione merce	/	/
Pagamento	Documento di avvenuto pagamento	• Id • Importo • Data	Id
Contanti	Metodo di pagamento	/	/
Carta di credito	Metodo di pagamento	/	/
Bonifico	Metodo di pagamento	/	/

Dizionario delle relazioni

Relazione	Descrizione	Entità coinvolte	Attributi
Forma	Uno o più stampanti formano un ordine	Stampante digitale (0, N) Ordine (0, N)	Quantità
Compone	Uno o più prodotti contabili formano un ordine	Prodotto contabile (0, N) Ordine (0, N)	Quantità
Soddisfatto da	Un ordine fornitore viene soddisfatto da un fornitore	Ordine fornitore (1, 1) Fornitore (0, N)	/
Effettua	Un cliente effettua un ordine	Cliente (1, N) Ordine cliente (1, 1)	/
Richiede	Un cliente può richiedere assistenza per i suoi acquisti o noleggi	Cliente (0, N) Assistenza (1, 1)	/
Fatturazione assistenza	Pagamento di una fattura	Assistenza (0, 1) Pagamento (0, 1)	/
Fatturazione ordine	Pagamento di un ordine	Ordine (0, 1) Pagamento (0, 1)	/

Vincoli non esprimibili nello schema

Oltre ciò che è deducibile nello schema EER, si tenga conto dei seguenti vincoli:

- L'attributo P.IVA è un numero composto da undici cifre
- L'attributo CAP è un numero composto da cinque cifre
- L'attributo N° Telefono è un numero di grandezza massima 15 cifre
- L'attributo Formato di stampa massimo è una stringa alfanumerica di lunghezza 2

3. Definizione delle procedure per la gestione della base di dati

Tavola dei volumi

Definiamo di seguito la tavola dei volumi della base di dati

Concetto	Tipo	Carico Applicativo	Considerazioni calcolo carico applicativo
Cliente	Entità	50	/
Prodotto contabile	Entità	160	|prodotti contabili|=|scanner codice a barre|+|cassetto contanti|+|display di cortesia|+|registratore di cassa|
Registratore di cassa	Entità	50	|registratore di cassa| = |prodotto contabile|- (|display di cortesia|+|cassetto contanti|+ |scanner codice a barre|)
Display di cortesia	Entità	30	|display di cortesia| = |prodotto contabile|- (|registratore di cassa|+|cassetto contanti|+ |scanner codice a barre|)
Cassetto contanti	Entità	50	|cassetto contanti| = |prodotto contabile|- (|display di cortesia|+|registratore di cassa|+ |scanner codice a barre|)
Scanner codice a barre	Entità	30	|scanner codice a barre| = |prodotto contabile|- (|display di cortesia|+|registratore di cassa|+ |cassetto contanti |)
Stampante digitale	Entità	25	/
Assistenza	Entità	100	|Assistenza|=|Cambio DGFE|+|Riparazione stampanti|+|sostituzione merce danneggiata|
Cambio DGFE	Entità	50	|Cambio DGFE| = |assistenza|- (|riparazioni stampanti|+|sostituzione merce danneggiata|)
Riparazione stampante	Entità	30	|riparazione stampante| = |assistenza|- (|cambio DGFE|+|sostituzione merce danneggiata|)
Sostituzione merce danneggiata	Entità	20	|sostituzione merce danneggiata| = |assistenza|- (|riparazioni stampanti|+|cambio DGFE|)
Pagamento	Entità	237	|pagamento|=|ordine|+|assistenza|
Contanti	Entità	10	|contanti| = |pagamento|- (|carta di credito|+|bonifico|)
Carta di credito	Entità	150	|carta di credito| = |pagamento|- (|contanti|+|bonifico|)
Bonifico	Entità	77	|bonifico| = |pagamento|- (|carta di credito|+|contanti|)
Ordine	Entità	137	|Ordine|=|Ordine fornitore |+|Ordine cliente|
Ordine fornitore	Entità	12	|ordini fornitore|= 2*|fornitore|
Ordine cliente	Entità	125	|ordine cliente|=|noleggio|+|rinnovo|+|acquisto|
Noleggio	Entità	25	|stampante digitale| = |noleggio|
Acquisto	Entità	50	|acquisto| = |cliente|
Rinnovo	Entità	50	|rinnovo| = 2*|noleggio|
Fornitore	Entità	6	/
Compone	Relazione	320	|Prodotto contabile|*|ordine| 2 *|Prodotto contabile|
Forma	Relazione	75	|forma|=|rinnovo|+|noleggio|
Effettua	Relazione	125	|effettua|=|ordine cliente|
Richiede	Relazione	100	|richiede| = |assistenza|
Fatturazione assistenza	Relazione	100	|fatturazione assistenza|=|assistenza|
Fatturazione ordine	Relazione	137	|fatturazione ordine|=|ordine|
Soddisfatto da	Relazione	12	|soddisfatto da|=|ordine fornitore|

Tavola delle operazioni

Definiamo di seguito la tavola delle operazioni per la gestione dei dati memorizzati nella base di dati.

	Operazione	Tipo	Frequenza
1	**Inserisci cliente**	I	10/mese
2	**Modifica dati cliente**	I	10/anno
3	**Rimuovi cliente**	I	10/anno
4	**Inserisci pagamento**	I	5/giorno
5	**Modifica pagamento**	I	2/mese
6	**Inserisci assistenza**	I	10/mese
7	**Modifica assistenza**	I	15/mese
8	**Visualizza elenco assistenze**	I	2/giorno
9	**Inserisci prodotto contabile**	I	10/mese
10	**Inserisci stampante digitale**	I	10/anno
11	**Visualizza elenco stampanti noleggiate e relativo noleggiatore**	I	5/mese
12	**Inserisci ordine**	I	5/giorno
13	**Modifica ordine**	I	10/mese
14	**Rimuovi ordine**	I	1/mese
15	**Inserisci fornitore**	I	1/anno
16	**Modifica fornitore**	I	2/anno
17	**Visualizza elenco fornitori**	I	3/anno
18	**Visualizza elenco ordini effettuati presso un fornitore**	I	10/anno
19	**Visualizza elenco clienti a cui sta per scadere noleggio**	I	37mese
20	**Visualizza il costo di noleggio per ogni stampante**	I	15/mese
21	**Visualizza guadagni di un dato periodo**	B	1/mese
22	**Visualizza entrate di un dato periodo**	B	1/mese
23	**Visualizza uscite di un dato periodo**	B	1/mese
24	**Visualizza cliente che ha richiesto più assistenze**	B	1/mese
25	**Visualizza elenco prodotti disponibili e relative quantità**	I	5/mese
26	**Rimuovere prodotto**	I	2/anno
27	**Visualizza gli ordini di un cliente e relativi pagamenti**	I	15/mese
28	**Visualizza elenco prodotti contabili più venduti**	I	1/mese

4. Progettazione logica

Analisi delle ridondanze

Il dato ridondante è l'attributo "numero di assistenze richieste" dell'entità Cliente. Infatti, sarebbe possibile ottenere il numero di assistenze richieste attraverso il conto delle partecipazioni di un determinato Cliente nella relazione "Cliente richiede Assistenza". Supponendo che l'attributo abbia un peso di 2 byte, essendo uno smallint, e considerando che il volume dell'entità Cliente è uguale a 50, il dato andrebbe ad occupare uno spazio totale di circa 100 byte. Per decidere se mantenere o memo il dato ridondante è necessario calcolare, per le operazioni che lo coinvolgono, la differenza nel numero di accessi con e senza quest'ultimo.

Tavola degli accessi

Operazione 6

	Calcolo con ridondanza				**Calcolo senza ridondanza**			
	Tabella	**Tipo**	**Accessi**	**Tipo accessi**	**Tabella**	**Tipo**	**Accessi**	**Tipo accessi**
	Cliente	E	1	L	Assistenza	E	1	S
	Cliente	E	1	S	Richiede	R	1	S
	Richiede	R	1	S				
	Assistenza	E	1	S				
Totale	[1 + (1 + 1 + 1) * 2] * 10 = **70** a/mm				[(1 + 1) * 2] * 10 = **40** a/mm			

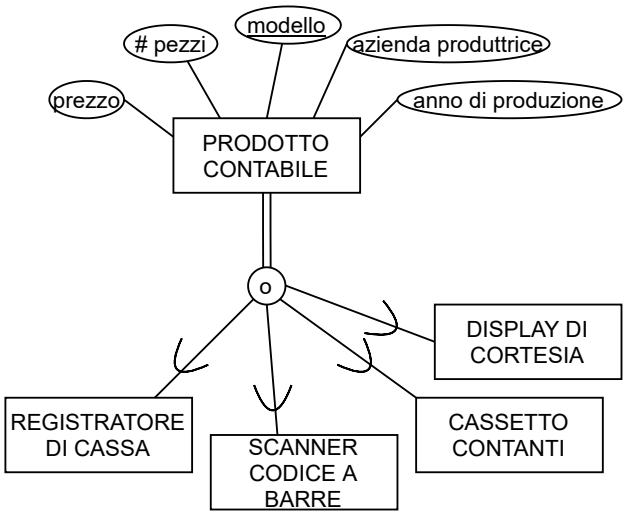
Operazione 24

	Calcolo con ridondanza				**Calcolo senza ridondanza**			
	Tabella	**Tipo**	**Accessi**	**Tipo accessi**	**Tabella**	**Tipo**	**Accessi**	**Tipo accessi**
	Cliente	E	50	L	Assistenza	E	100	L
					Richiede	R	100	L
Totale	50 * 1 = **50** a/mm				[100 + 100] * 1 = **200** a/mm			

Totale accessi con ridondanza	**Totale accessi senza ridondanza**
70 + 50 = **120** a/mm + **100 byte**	40 + 200 = **240** a/mm

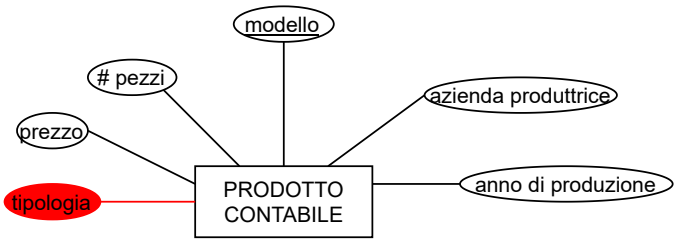
Dato il minor numero di accessi, è più efficace scegliere di mantenere il dato ridondante "numero di assistenze richieste".

Eliminazione delle gerarchie
Nello schema inizialmente elaborato, è presente la seguente specializzazione dell'entità "Prodotto contabile":

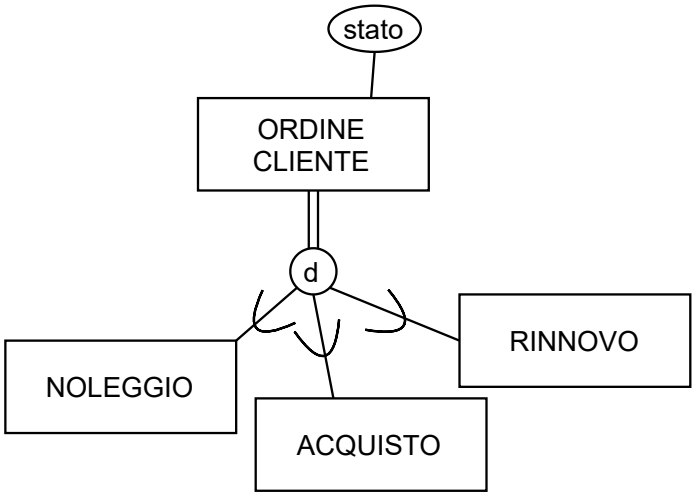


In questa fase di progettazione logica, è necessario individuare un metodo efficace di ristrutturazione che permette l'eliminazione di questa specializzazione.

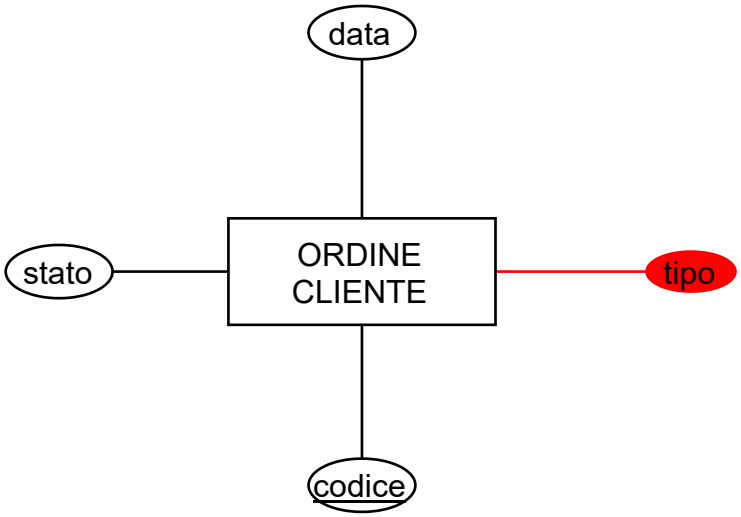
La scelta effettuata è quella di introdurre un nuovo attributo "tipologia", in questo modo avremo lo spostamento delle entità figlie nell'entità padre. Ciò rende lo schema più snello e riduce il numero di tabelle.
Ristrutturiamo quindi come segue:



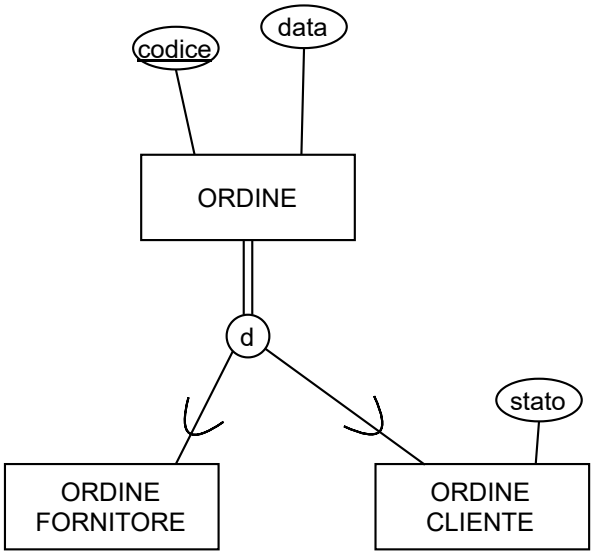
Nello schema inizialmente elaborato, è presente la seguente specializzazione dell'entità "Ordine Cliente":



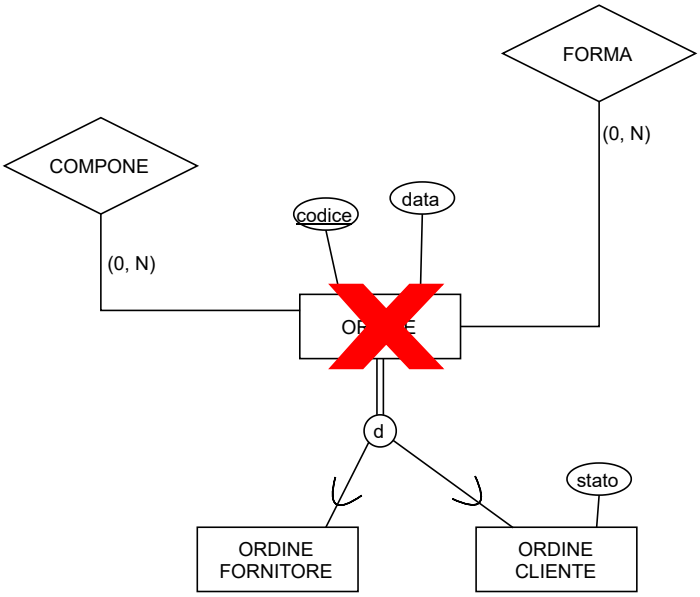
La scelta effettuata è quella di introdurre un nuovo attributo "tipo", in questo modo avremo lo spostamento delle entità figlie nell'entità padre. Ciò rende lo schema più snello e riduce il numero di tabelle.
Ristrutturiamo quindi come segue:



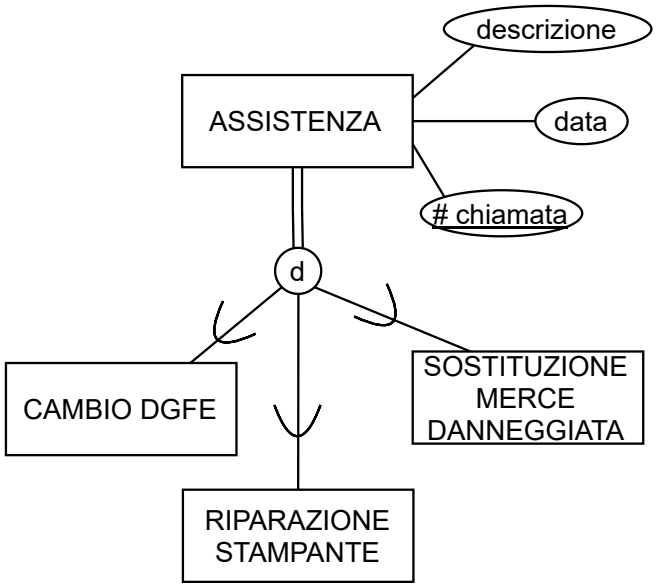
Nello schema inizialmente elaborato, è presente la seguente specializzazione dell'entità "Ordine":



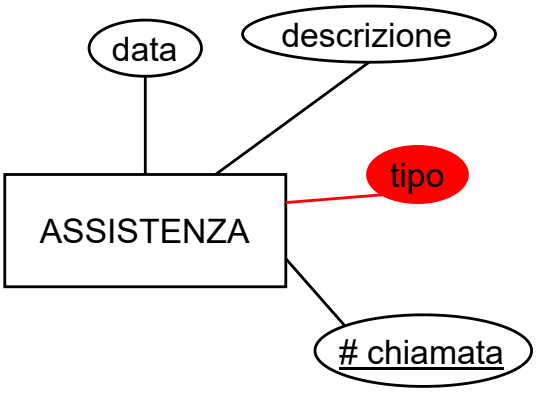
La scelta effettuata è quella di eliminare l'entità spostando gli attributi in entrambe le entità figlie, in questo modo avremo lo spostamento dell'entità padre nelle entità figlie. Ciò è necessario affinché si preservi la separazione dei due concetti e si evitino attributi NULL.
Ristrutturiamo quindi come segue:



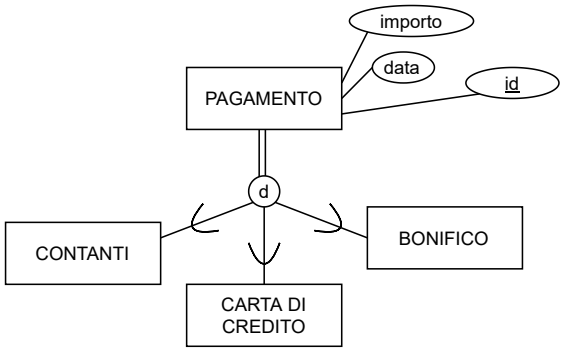
Nello schema inizialmente elaborato, è presente la seguente specializzazione dell'entità "Assistenza":



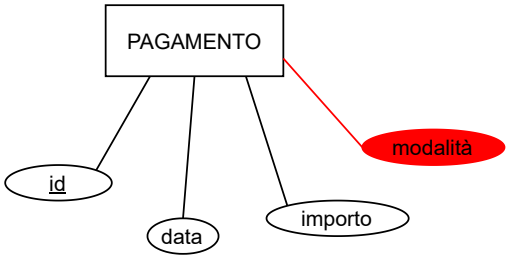
La scelta effettuata è quella di introdurre un nuovo attributo "tipo", in questo modo avremo lo spostamento delle entità figlie nell'entità padre. Ciò rende lo schema più snello e riduce il numero di tabelle.
Ristrutturiamo quindi come segue:



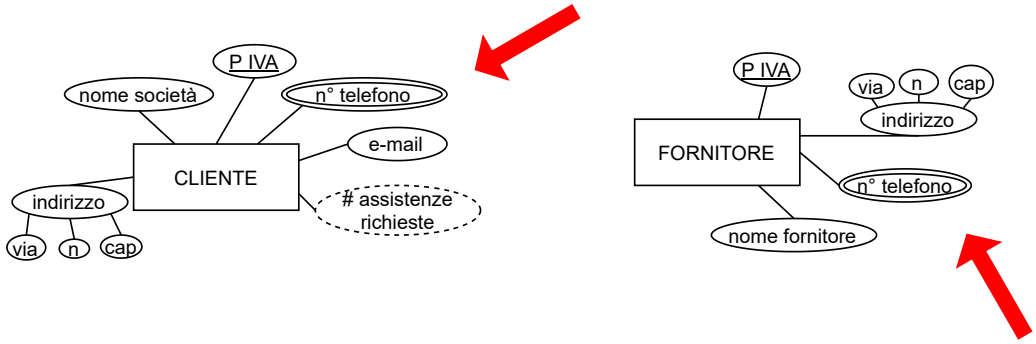
Nello schema inizialmente elaborato, è presente la seguente specializzazione dell'entità "Pagamento":



La scelta effettuata è quella di introdurre un nuovo attributo "modalità", in questo modo avremo lo spostamento delle entità figlie nell'entità padre. Ciò rende lo schema più snello e riduce il numero di tabelle.
Ristrutturiamo quindi come segue:

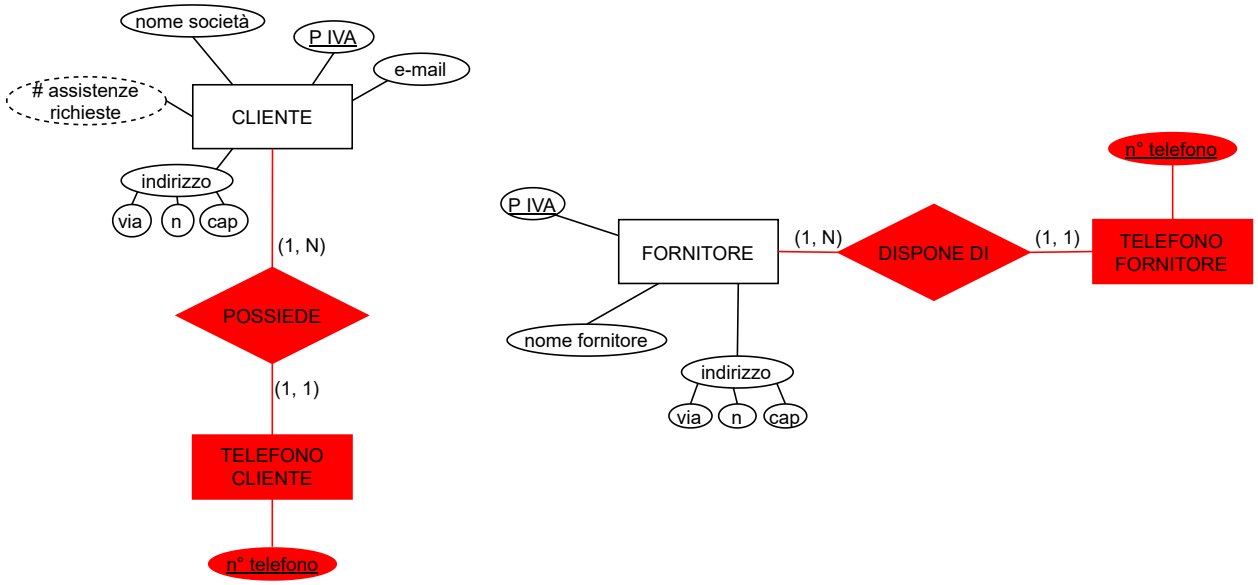


Eliminazione dell'attributo multivalore
Nello schema inizialmente elaborato, compaiono due attributi mutivalore:



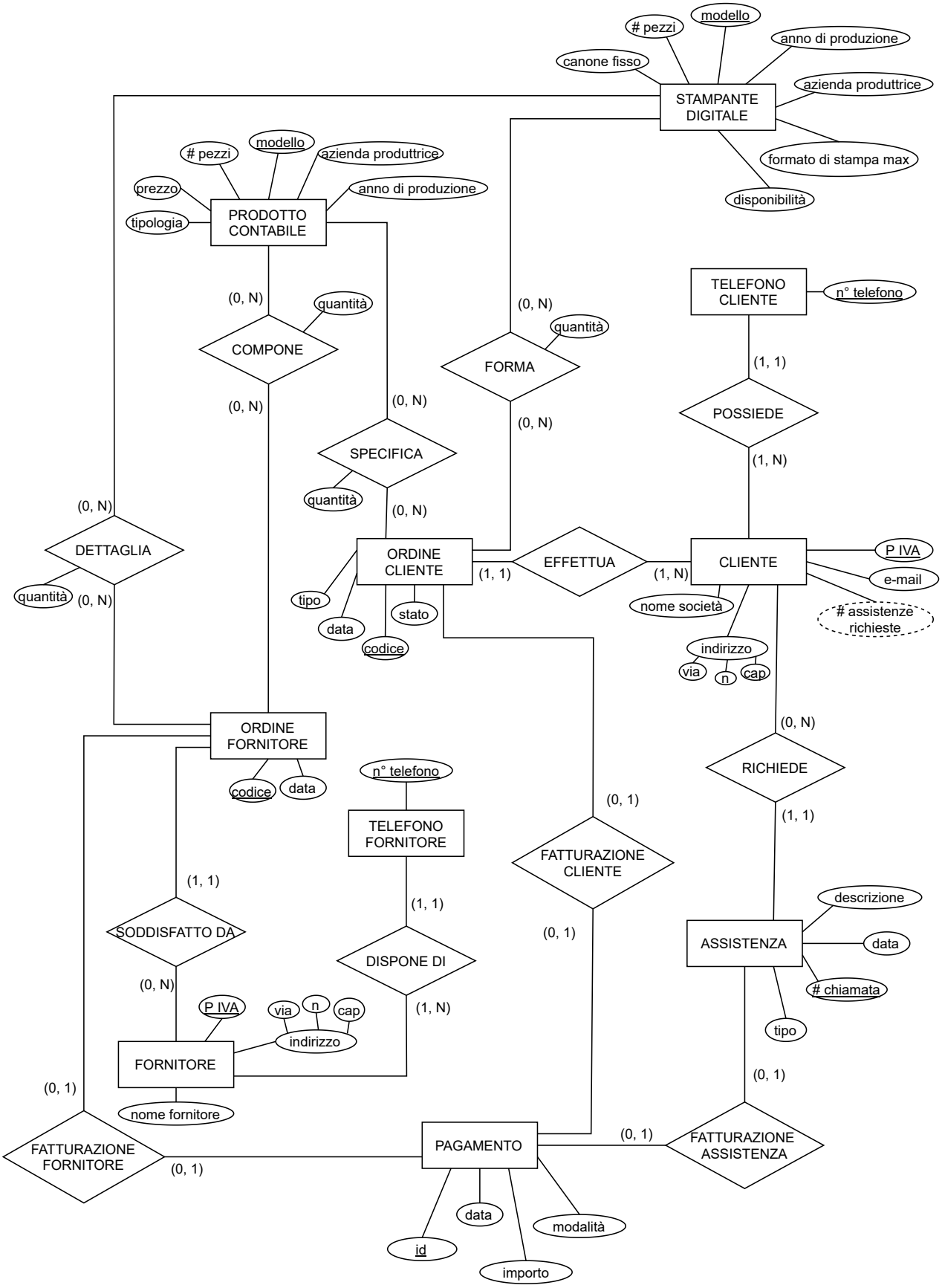
Tale forma di attributo va risolto in maniera differente in fase di progettazione logica.

Si sceglie quindi di definire una nuova entità: per quanto riguarda l'attributo multivalore dell'entità Cliente la nuova entità si chiamerà "Telefono cliente", mentre la nuova entità che sostituisce l'attributo multivalore dell'entità Fornitore si chiamerà "Telefono fornitore"; entrambe in relazione con la rispettiva entità.
Ristruttureremo quindi come segue:



Schema EER ristrutturato

Al termine della fase di ristrutturazione, lo schema EER completo che ne deriva è il seguente:



Schema relazionale
Si procede al mapping della base di dati:

Cliente (PIVA, NomeSocietà, E-mail, Via, NCivico, CAP, NumeroAssistenzeRichieste)
TelefonoCliente (NumeroTelefono, Cliente.PIVA↑)
Fornitore (PIVA, NomeFornitore, Via, NCivico, CAP)
TelefonoFornitore (NumeroTelefono, Fornnitore.PIVA↑)
Assistenza (NumeroChiamata, Descrizione, Data, Tipo, Cliente.PIVA↑)
OrdineCliente (Codice, Data, Tipo, Stato, Cliente.PIVA↑)
Pagamento (Id, Data, Modalità, Importo)
OrdineFornitore (Codice, Data, Fornitore.PIVA↑)
ProdottoContabile (Modello, NumeroPezzi, Prezzo, AziendaDiProduzione, AnnoDiProduzione, Tipologia)
Specifica (ProdottoContabile.Modello↑, OrdineCliente.Codice↑, Quantità)
StampanteDigitale (Modello, AnnoDiProduzione, AziendaProduttrice, FormatoDiStampaMax, CanoneFisso, Disponibile, NumeroPezzi)
FatturazioneCliente (OrdineCliente.Codice↑, Pagamento.Id ↑)
FatturazioneFornitore (OrdineFornitore.Codice↑, Pagamento.Id ↑)
FatturazioneAssistenza (Assistenza.NChiamata↑, Pagamento.Id ↑)
Forma (Stampantedigitale.Modello↑, OrdineCliente.Codice↑, Quantità)
Dettaglia (Stampantedigitale.Modello↑, OrdineFornitore.Codice↑, Quantità)
Compone (ProdottoContabile.Modello↑, OrdineFornitore.Codice↑, Quantità)

Normalizzazione
Il database si presenta già normalizzato.
È infatti in **prima forma normale** in quanto tutti gli attributi sono atomici dopo la ristrutturazione (sono stati eliminati gli attributi multivalore “n° telefono” nelle entità Cliente e Fornitore). È in **seconda forma normale** perché, oltre ad essere già in 1NF, quando, è presente una chiave primaria composta da più attributi tutte le dipendenze funzionali che la riguardano sono piene e non parziali. È in **terza forma normale** perché, oltre ad essere già in 2NF, in tutte le tabelle non sono presenti dipendenze transitive fra attributi non chiave e la chiave primaria.

5. Realizzazione della base di dati con MySQL

Di seguito il listato delle istruzioni MySQL per la creazione della base di dati:

```sql
CREATE TABLE Cliente (
    PIVA CHAR(11) PRIMARY KEY,
    NomeSocietà VARCHAR(30) NOT NULL UNIQUE,
    Email VARCHAR(30) NOT NULL UNIQUE,
    Via VARCHAR(30) NOT NULL,
    NCivico SMALLINT NOT NULL,
    CAP MEDIUMINT(5) ZEROFILL NOT NULL,
    NumeroAssistenzeRichieste TINYINT UNSIGNED NULL DEFAULT 0,
    CHECK (CAP >= 10 AND Cap <= 97100)
)  ENGINE=INNODB;



CREATE TABLE TelefonoCliente (
    NumeroTelefono CHAR(10) PRIMARY KEY,
    idCliente CHAR(11) DEFAULT NULL,
    FOREIGN KEY (idCliente)
        REFERENCES Cliente (PIVA)
        ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
)  ENGINE=INNODB;



CREATE TABLE Fornitore (
    PIVA CHAR(11) PRIMARY KEY,
    NomeFornitore CHAR(30) NOT NULL UNIQUE,
    Via VARCHAR(15),
    NCivico SMALLINT,
    CAP MEDIUMINT(5) ZEROFILL,
    CHECK (CAP >= 10 AND Cap <= 97100)
)  ENGINE=INNODB;

CREATE TABLE TelefonoFornitore (
    NumeroTelefono CHAR(10) PRIMARY KEY,
    idFornitore CHAR(11) NOT NULL,
    FOREIGN KEY (idFornitore)
        REFERENCES Fornitore (PIVA)
        ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
)  ENGINE=INNODB;



CREATE TABLE Assistenza (
    NumeroChiamata SMALLINT UNSIGNED PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    Descrizione TINYTEXT,
    Data DATE NOT NULL,
    Tipo ENUM('Sostituzione DGFE', 'Sostituzione Merce', 'Riparazione Stampante'),
    idCliente CHAR(11),
    FOREIGN KEY (idCliente)
        REFERENCES Cliente (PIVA)
        ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE
)  ENGINE=INNODB;


CREATE TABLE OrdineCliente (
    Codice SMALLINT UNSIGNED PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    Data DATE NOT NULL,
    Tipo ENUM('acquisto', 'noleggio', 'rinnovo noleggio') NOT NULL,
    Stato ENUM('in lavorazione', 'chiuso', 'annullato', 'aperto') NOT NULL,
    idCliente CHAR(11) NOT NULL,
    FOREIGN KEY (idCliente)
        REFERENCES Cliente (PIVA)
        ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
)  ENGINE=INNODB;
```

```sql
CREATE TABLE Pagamento (
    ID SMALLINT UNSIGNED PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    Data DATE NOT NULL,
    Modalità ENUM('carta di credito', 'bonifico', 'contanti') NOT NULL,
    Importo FLOAT(10 , 2 ) NOT NULL,
    CHECK (Importo > 0)
)  ENGINE=INNODB;

CREATE TABLE OrdineFornitore (
    Codice SMALLINT UNSIGNED PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    Data DATE NOT NULL,
    idFornitore CHAR(11) NOT NULL,
    FOREIGN KEY (idFornitore)
        REFERENCES Fornitore (PIVA)
)  ENGINE=INNODB;

CREATE TABLE ProdottoContabile (
    Modello VARCHAR(15) PRIMARY KEY,
    Prezzo FLOAT(6 , 2 ) NOT NULL,
    NumeroPezzi SMALLINT UNSIGNED NULL DEFAULT 1,
    AziendaProduttrice CHAR(20),
    AnnoDiProduzione YEAR,
    Tipologia ENUM('registratore di cassa', 'scanner codice a barre', 'cassetto contanti', 'display di cortesia'),
    CHECK (Prezzo > 0)
)  ENGINE=INNODB;

CREATE TABLE Specifica (
    idProdottoContabile CHAR(10),
    idOrdineCliente SMALLINT UNSIGNED,
    Quantità SMALLINT UNSIGNED DEFAULT 1,
    FOREIGN KEY (idProdottoContabile)
        REFERENCES ProdottoContabile (Modello)
        ON DELETE SET NULL ON UPDATE SET NULL,
    FOREIGN KEY (idOrdineCliente)
        REFERENCES OrdineCliente (Codice)
        ON DELETE SET NULL ON UPDATE SET NULL,
    CHECK (Quantità > 0)
)  ENGINE=INNODB;


CREATE TABLE StampanteDigitale (
    Modello VARCHAR(25) NOT NULL PRIMARY KEY,
    CanoneFisso FLOAT(6 , 2 ) NOT NULL,
    Disponibile BOOLEAN NOT NULL DEFAULT TRUE,
    NumeroPezzi SMALLINT NOT NULL,
    FormatoDiStampaMax CHAR(3) NOT NULL DEFAULT 'A3',
    AnnoDiProduzione YEAR,
    AziendaProduttrice VARCHAR(25),
    CHECK (CanoneFisso > 0)
)  ENGINE=INNODB;


CREATE TABLE FatturazioneCliente (
    idOrdineCliente SMALLINT UNSIGNED,
    idPagamento SMALLINT UNSIGNED,
    FOREIGN KEY (idOrdineCliente)
        REFERENCES OrdineCliente (Codice)
        ON DELETE SET NULL ON UPDATE SET NULL,
    FOREIGN KEY (idPagamento)
        REFERENCES Pagamento (ID)
        ON DELETE SET NULL ON UPDATE SET NULL
)  ENGINE=INNODB;



CREATE TABLE FatturazioneFornitore (
    idOrdineFornitore SMALLINT UNSIGNED,
    idPagamento SMALLINT UNSIGNED,
    FOREIGN KEY (idOrdineFornitore)
        REFERENCES OrdineFornitore (Codice)
        ON DELETE SET NULL ON UPDATE SET NULL,
    FOREIGN KEY (idPagamento)
        REFERENCES Pagamento (ID)
        ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION
)  ENGINE=INNODB;
```

```sql
CREATE TABLE FatturazioneAssistenza (
    idAssistenza SMALLINT UNSIGNED,
    idPagamento SMALLINT UNSIGNED,
    FOREIGN KEY (idAssistenza)
        REFERENCES Assistenza (NumeroChiamata)
        ON DELETE SET NULL ON UPDATE SET NULL,
    FOREIGN KEY (idPagamento)
        REFERENCES Pagamento (ID)
        ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION
)  ENGINE=INNODB;


CREATE TABLE Forma (
    idStampanteDigitale VARCHAR(25),
    idOrdineCliente SMALLINT UNSIGNED,
    Quantità SMALLINT UNSIGNED DEFAULT 1,
    FOREIGN KEY (idstampanteDigitale)
        REFERENCES stampantedigitale (modello)
        ON DELETE SET NULL ON UPDATE SET NULL,
    FOREIGN KEY (idOrdineCliente)
        REFERENCES OrdineCliente (Codice)
        ON DELETE SET NULL ON UPDATE SET NULL,
    CHECK (Quantità > 0)
)  ENGINE=INNODB;


CREATE TABLE Dettaglia (
    idStampanteDigitale VARCHAR(25),
    idOrdineFornitore SMALLINT UNSIGNED,
    Quantità SMALLINT UNSIGNED DEFAULT 1,
    FOREIGN KEY (idstampanteDigitale)
        REFERENCES stampantedigitale (modello)
         ON DELETE SET NULL ON UPDATE SET NULL,
    FOREIGN KEY (idOrdineFornitore)
        REFERENCES OrdineFornitore (Codice)
        ON DELETE SET NULL ON UPDATE SET NULL,
    CHECK (Quantità > 0)
)  ENGINE=INNODB;

CREATE TABLE Compone (
    idProdottoContabile CHAR(10),
    idOrdineFornitore SMALLINT UNSIGNED,
    Quantità SMALLINT UNSIGNED DEFAULT 1,
    FOREIGN KEY (idProdottoContabile)
        REFERENCES ProdottoContabile (Modello)
        ON DELETE SET NULL ON UPDATE SET NULL,
    FOREIGN KEY (idOrdineFornitore)
        REFERENCES OrdineFornitore (Codice)
        ON DELETE SET NULL ON UPDATE SET NULL,
    CHECK (Quantità > 0)
)  ENGINE=INNODB;
```

Di seguito il listato delle istruzioni MySQL per la gestione dell'input della base di dati:

```
DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_PIVA_CLIENTE;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_PIVA_CLIENTE BEFORE INSERT ON CLIENTE FOR EACH ROW
BEGIN
 IF (char_length (NEW.PIVA)) != 11 THEN SET NEW.PIVA = NULL;
 END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_PIVA_FORNITORE;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_PIVA_FORNITORE BEFORE INSERT ON FORNITORE FOR EACH ROW
BEGIN
 IF (char_length (NEW.PIVA ) ) != 11 THEN SET NEW.PIVA = NULL;
 END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_NUMERO_DI_TELEFONO_CLIENTE;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_NUMERO_DI_TELEFONO_CLIENTE BEFORE INSERT ON TELEFONOCLIENTE FOR EACH ROW
BEGIN
 IF (char_length (NEW.numerotelefono)) > 15 THEN SET NEW.numerotelefono = NULL;
 END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_NUMERO_DI_TELEFONO_FORNITORE;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_NUMERO_DI_TELEFONO_FORNITORE BEFORE INSERT ON TELEFONOFORNITORE FOR EACH ROW
BEGIN
 IF (char_length (NEW.numerotelefono) > 15) THEN SET NEW.numerotelefono = NULL;
 END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_PIVA_CLIENTE_1;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_PIVA_CLIENTE_1 BEFORE UPDATE  ON CLIENTE FOR EACH ROW
BEGIN
 IF (char_length (NEW.PIVA ) ) != 11 THEN SET NEW.PIVA = OLD.piva;
 END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_PIVA_FORNITORE_1;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_PIVA_FORNITORE_1 BEFORE UPDATE ON FORNITORE FOR EACH ROW
BEGIN
 IF (char_length (NEW.PIVA)) != 11 THEN set NEW.PIVA = OLD.PIVA;
 END IF;
END; //
DELIMITER;
```

```
DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_NUMERO_DI_TELEFONO_CLIENTE_1;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_NUMERO_DI_TELEFONO_CLIENTE_1 BEFORE UPDATE ON TELEFONOCLIENTE FOR EACH ROW
BEGIN
 IF (char_length (NEW.numerotelefono)) > 15 THEN SET NEW.numerotelefono = OLD.numerotelefono;
 END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_NUMERO_DI_TELEFONO_FORNITORE_1;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_NUMERO_DI_TELEFONO_FORNITORE_1 BEFORE UPDATE ON TELEFONOFORNITORE FOR EACH ROW
BEGIN
 IF (char_length (NEW.numerotelefono) > 15) THEN SET NEW.numerotelefono = OLD.numerotelefono;
 END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_DISPONIBILE;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_DISPONIBILE BEFORE INSERT ON StampanteDigitale FOR EACH ROW
BEGIN
IF( New.NUMEROPEZZI <= 0) THEN
                              SET NEW.Disponibile = FALSE;
END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_DISPONIBILE_1;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_DISPONIBILE_1 BEFORE UPDATE ON StampanteDigitale FOR EACH ROW
BEGIN
IF(new.NUMEROPEZZI <= 0) THEN
                            SET NEW.Disponibile = FALSE;
END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_DISPONIBILE_2;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_DISPONIBILE_2 BEFORE INSERT ON StampanteDigitale FOR EACH ROW
BEGIN
IF(new.NUMEROPEZZI > 0) THEN
                            SET NEW.Disponibile = TRUE;
END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_DISPONIBILE_3;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_DISPONIBILE_3 BEFORE UPDATE ON StampanteDigitale FOR EACH ROW
BEGIN
IF(new.NUMEROPEZZI > 0) THEN
                            SET NEW.Disponibile = TRUE;
END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_ANNO_DI_PRODUZIONE;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_ANNO_DI_PRODUZIONE BEFORE INSERT ON StampanteDigitale FOR EACH ROW
BEGIN
IF(NEW.AnnoDiProduzione > YEAR(NOW()))
THEN SET NEW.AnnoDiProduzione = YEAR(NOW());
END IF;
END; //
DELIMITER;
```

```
DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_ANNO_DI_PRODUZIONE_1;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_ANNO_DI_PRODUZIONE_1 BEFORE UPDATE ON StampanteDigitale FOR EACH ROW
BEGIN
IF(NEW.AnnoDiProduzione > YEAR(NOW()))
THEN SET NEW.AnnoDiProduzione = OLD.AnnoDiProduzione;
END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_ANNO_DI_PRODUZIONE_PRODOTTOCONTABILE;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_ANNO_DI_PRODUZIONE_PRODOTTOCONTABILE BEFORE INSERT ON prodottocontabile FOR EACH ROW
BEGIN
IF(NEW.AnnoDiProduzione > YEAR(NOW()))
THEN SET NEW.AnnoDiProduzione = YEAR(NOW());
END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_ANNO_DI_PRODUZIONE_PRODOTTOCONTABILE_1;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_ANNO_DI_PRODUZIONE_PRODOTTOCONTABILE_1 BEFORE UPDATE ON prodottocontabile FOR EACH ROW
BEGIN
IF(NEW.AnnoDiProduzione > YEAR(NOW()) )
THEN SET NEW.AnnoDiProduzione = OLD.AnnoDiProduzione;
END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_DATA_PAGAMENTO;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_DATA_PAGAMENTO BEFORE INSERT ON pagamento FOR EACH ROW
BEGIN
IF(NEW.Data > NOW())
THEN SET NEW.Data = NOW();
END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS CHECK_DATA_PAGAMENTO_1;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER CHECK_DATA_PAGAMENTO_1 BEFORE UPDATE ON  pagamento FOR EACH ROW
BEGIN
IF(NEW.Data > NOW())
THEN SET NEW.Data = OLD.Data;
END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS GESTIONE_DATO_RIDONDANTE;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER GESTIONE_DATO_RIDONDANTE AFTER INSERT ON assistenza FOR EACH ROW
BEGIN
UPDATE cliente
SET NumeroAssistenzeRichieste = NumeroAssistenzeRichieste+1
WHERE piva = NEW.idCliente;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS GESTIONE_DATO_RIDONDANTE_1;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER GESTIONE_DATO_RIDONDANTE_1 BEFORE UPDATE ON assistenza FOR EACH ROW
BEGIN
IF (NEW.idCliente <> OLD.idCliente)
THEN
UPDATE cliente
SET NumeroAssistenzeRichieste = NumeroAssistenzeRichieste - 1
WHERE piva = OLD.idCliente;
END IF;
END; //
DELIMITER;
```

```
DROP TRIGGER IF EXISTS GESTIONE_MARCA_PRODOTTOCONTABILE ;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER GESTIONE_MARCA_PRODOTTOCONTABILE BEFORE INSERT ON prodottocontabile FOR EACH ROW
BEGIN
IF(NEW.aziendaproduttrice NOT IN ("RCH", "EMOTIQ" , "Olivetti"))
THEN SET NEW.aziendaproduttrice = NULL;
END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS GESTIONE_MARCA_PRODOTTOCONTABILE_1 ;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER GESTIONE_MARCA_PRODOTTOCONTABILE_1 BEFORE UPDATE ON prodottocontabile FOR EACH ROW
BEGIN
IF(NEW.aziendaproduttrice NOT IN ("RCH", "EMOTIQ" , "Olivetti"))
THEN SET NEW.aziendaproduttrice = OLD.aziendaproduttrice ;
END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS GESTIONE_MARCA_STAMPANTEDIGITALE ;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER GESTIONE_MARCA_STAMPANTEDIGITALE BEFORE INSERT ON stampantedigitale FOR EACH ROW
BEGIN
IF(NEW.aziendaproduttrice NOT IN ("Konica Minolta", "Canon", "Develop"))
THEN SET NEW.aziendaproduttrice = NULL;
END IF;
END; //
DELIMITER;

DROP TRIGGER IF EXISTS GESTIONE_MARCA_STAMPANTEDIGITALE_1 ;
DELIMITER //
CREATE TRIGGER GESTIONE_MARCA_STAMPANTEDIGITALE_1 BEFORE UPDATE ON stampantedigitale FOR EACH ROW
BEGIN
IF(NEW.aziendaproduttrice NOT IN ("Konica Minolta", "Canon", "Develop"))
THEN SET NEW.aziendaproduttrice = OLD.aziendaproduttrice ;
END IF;
END; //
DELIMITER ;
```

6. Implementazione query SQL

Operazione 1:

```
INSERT INTO cliente (piva, nomesocietà, email, via, nCivico,
cap)
VALUES
(
     ?, ?, ?, ?, ?, ?
);
```

Di seguito all'inserimento del cliente vengono inseriti anche i suoi recapiti telefonici

```
INSERT INTO telefonoCliente (idcliente,
numerotelefono)
VALUES
(
     ?, ?
);
```

Operazione 2:

```
UPDATE cliente
SET nomesocietà = ?, email = ?, via = ?, nCivico = ?, cap = ?
WHERE piva = ?;
```

Di seguito l'utente può cambiare il numero di telefono (abbiamo deciso di optare per l'eliminazione e il reinserimento in quanto un cliente può avere più numeri di telefono e quindi c'è la necessità di scegliere quale cambiare)

```
DELETE
FROM telefonoCliente
WHERE numerotelefono = ? AND idCliente = ?;

INSERT INTO telefonoCliente (idCliente,
numerotelfono)
VALUES
(
     ?, ?
);
```

Operazione 3:

```
DELETE
FROM cliente
WHERE piva = ?;

DELETE
FROM telefonoCliente
WHERE idCliente = ?;
```

Operazione 4:

```
INSERT INTO pagamento (data, modalità, importo)
VALUES
(
     ?, ?, ?
);
```

Di seguito alla scelta dell'utente verranno effettuati gli inserimenti nelle tabelle fatturazione assistenza, fatturazione cliente, fatturazione fornitore

- ```
  UPDATE fatturazioneAssistenza
  SET idPagamento = ?
  WHERE idAssistenza = ?;
  ```
- ```
  UPDATE fatturazioneCliente
  SET idPagamento = ?
  WHERE idOrdineCliente = ?;
  ```
- ```
  UPDATE fatturazioneFornitore
  SET idPagamento = ?
  WHERE idOrdineFornitore = ?;
  ```

Operazione 5:

```
UPDATE pagamento
SET data = ?, modalità = ?, importo = ?
WHERE id = ?;
```

Operazione 6:

```
INSERT INTO assistenza (data, descrizione, tipo, idCliente)
VALUES
(
     ?, ?, ?, ?
);
```

Di seguito viene inserita la tabella fatturazioneAssistenza

```
INSERT INTO fatturazioneAssistenza (idAssistenza)
VALUES
(
     ?
);
```

Operazione 7:

```
UPDATE assistenza
SET data = ?, descrizione = ?, tipo = ?
WHERE numerochiamata = ?;
```
```

Operazione 8:

```
SELECT *
FROM assistenza
WHERE data >= ?;
```

Operazione 9, 10 e 12:

- ```
  INSERT INTO ordineCliente (data, tipo, stato, idCliente)
  VALUES
  (
     ?, ?, ?, ?
  );
  ```

  Di seguito viene inserita la tabella fatturazioneCliente

  ```
  INSERT INTO fatturazioneCliente (idOrdineCliente)
  VALUES
  (
       ?
  );
  ```

- ```
  INSERT INTO ordineFornitore (data, idFornitore)
  VALUES
  (
     ?, ?
  );
  ```

  Di seguito viene inserita la tabella fatturazioneFotnitore

  ```
  INSERT INTO fatturazioneFornitore
  (idOrdineFornitore)
  VALUES
  (
       ?
  );
  ```

  E se il modello ordinato non è presente nel nostro catalogo viene inserito

  - ```
    INSERT INTO prodottoContabile (modello,
    aziendaProduttrice, tipologia, prezzo, numeropezzi,
    annodiproduzione)
    VALUES
    (
         ?, ?, ?, ?, ?, ?
    );
    ```

  - ```
    INSERT INTO stampantedigitale (modello, canonefisso,
    numeropezzi, formatodistampamax, annodiproduzione,
    aziendaProduttrice)
    VALUES
    (
    ```

```
            ?, ?, ?, ?, ?, ?
        );
```

Operazione 11:

```
SELECT f.idstampantedigitale, c.nomesocietà, c.piva
FROM forma AS f, cliente AS c, ordineCliente AS o
WHERE c.piva = o.idcliente AND (o.tipo = “rinnovo noleggio”
OR o.tipo = “noleggio”) AND o.codice = f.idordinecliente;
```

Operazione 13:

In base alla risposta viene modificata la tupla ordineCliente o ordineFornitore

- ```
  UPDATE ordineCliente
  SET stato = ?, data = ?, tipo = ?
  WHERE codice = ?;
  ```

- ```
  UPDATE ordineFornitore
  SET data = ?
  WHERE cadice = ?;
  ```

Operazione 14:

In base alla risposta viene cancellata la tupla ordineCliente o ordineFornitore

- ```
  DELETE
  FROM ordineCliente
  WHERE codice = ?;
  ```

- ```
  DELETE
  FROM ordineFornitore
  WHERE codice = ?;
  ```

Operazione 15:

```
INSERT INTO fornitore (piva, nomefornitore, via, nCivico, cap)
VALUES
(
     ?, ?, ?, ?, ?
);
```

Di seguito all’inserimento del fornitore si inserisce anche i suoi recapiti telefonici

```
INSERT INTO telefonoFornitore (idfornitore,
numerotelefono)
VALUES
(
     ?, ?
);
```

Operazione 16:

```
UPDATE fornitore
SET nomefontore = ?, via = ?, nCivico = ?, cap = ?
WHERE piva = ?;
```

Di seguito l'utente può cambiare il numero di telefono (abbiamo deciso di optare per l'eliminazione e il reinserimento in quanto un fornitore può avere più numeri di telefono e quindi c'è la necessità di scegliere quale cambiare)

```
DELETE
FROM telefonoFornitore
WHERE numerotelefono = ? AND idFornitore = ?;

INSERT INTO telefonoFornitore (idFornitore,
numerotelfono)
VALUES
(
     ?, ?
);
```

Operazione 17:

```
SELECT *
FROM fornitore;
```

Operazione 18:

```
SELECT *
FROM ordineFornitore
WHERE idFornitore = ?;
```

Operazione 19:

```
SELECT c.nomesocietà, c.piva, t.numerotelefono
FROM cliente AS c, telefonoCliente AS t, ordineCliente AS o
WHERE (o.tipo = "rinnovo noleggio" OR o.tipo = "noleggio")
AND t.idCliente = c.piva AND o.idCliente = c.piva AND o.data
= ?;
```

Operazione 20:

```
SELECT modello, canonefisso
FROM stampantedigitale;
```

Operazione 21, 22 e 23:

```
SELECT importo
FROM pagamento
WHERE data BETWEEN ? AND ? AND id IN (SELECT idPagamento
```

```
                                        FROM
                                    fatturazioneFornitore);

SELECT importo
FROM pagamento
WHERE data BEETWEEN ? AND ? AND (id IN (SELECT idPagamento
                                        FROM
                                        fatturazioneCliente)
                                 OR id IN (SELECT idPagamento
                                           FROM
                                           fatturazioneAssitenza))
                                           ;
```

Operazione 24:

```
SELECT piva, nomesocietà
FROM cliente
WHERE #assistenzerichieste >= ALL (SELECT #assistenzerichieste
                                   FROM cliente);
```

Operazione 25:

```
SELECT p.modello, p.numeropezzi
FROM stampantedigitale AS s, prodottocontabile AS p
WHERE p.numeropezzi > 0
GROUP BY p.modello
UNION
SELECT s.modello, s.nuemropezzi
FROM stampantedigitale AS s, prodottocontabile AS p
WHERE s.disponibile = TRUE
GROUP BY s.modello
```

Operazione 26:

In base alla risposta viene cancellata la tupla prodottocontabile o stampantedigitale

- ```
  DELETE
  FROM stampantedigitale
  WHERE modello = ?;
  ```

- ```
  DELETE
  FROM prodottocontabile
  WHERE modello = ?;
  ```

Operazione 27:

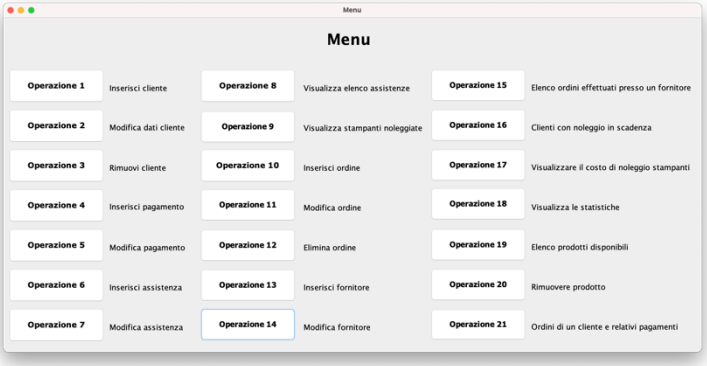
```
SELECT c.piva, c.nomesocietà, o.codice, p.importo, o.data,
p.modalità, o.tipo, o.stato, p.data
FROM cliente AS c, ordineCliente AS o, pagamento AS p,
fatturazioneCliente AS f
WHERE c.piva = o.idCliente AND p.id = f.idPagamento AND
f.idOrdineCliente = o.codice AND c.piva = ?;
```

Operazione 28:

```
SELECT idprodottocontabile, COUNT (quantità)
FROM specifica
GROUP BY idprodottocontabile;
```

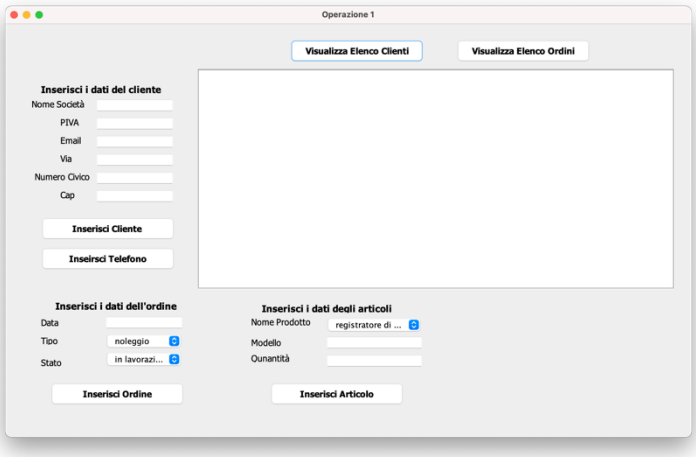
7. Test dell'applicazione Java

All'avvio dell'applicazione, viene visualizzato un menu con tutte le operazioni che si possono eseguire (il numero di operazioni risulta minore, rispetto a quello precedentemente presentato, perché alcune operazioni sono presenti nello stesso frema).

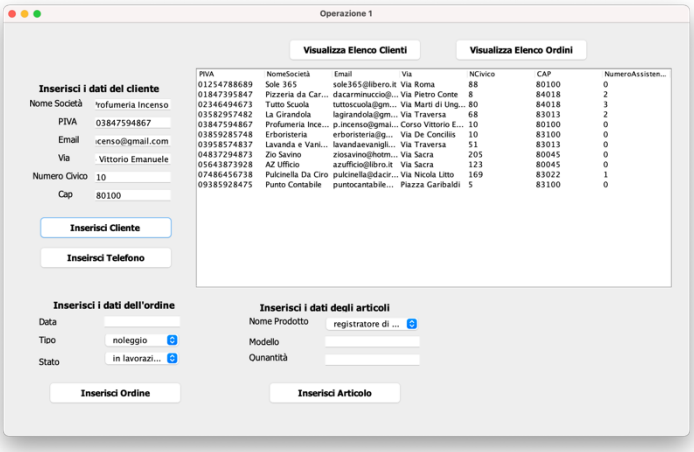


Premendo il bottone dell'operazione 1 viene visualizzato questo frame che presenta i quattro inserimenti da dover fare per effettuare la registrazione di un cliente: Inserire cliente, Inserire telefono, Inserire Ordine (visto che un cliente può essere tale sono se effettua un ordine) e Inserisci Articolo (conseguente all'ordine per tener traccia degli articoli venduti). Se non vengono inseriti tutti e quattro i campi verranno visualizzati dei messaggi d'errore.

Schermata principale operazione 1:

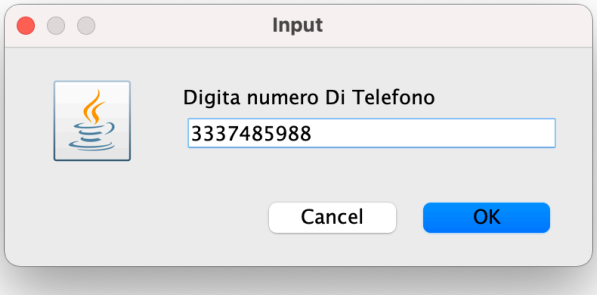


Una volta inseriti i dati del cliente e premuto il bottone "Inserisci cliente" nel riquadro si vedrà subito i dati del cliente appena aggiunto (ordinati per PIVA):

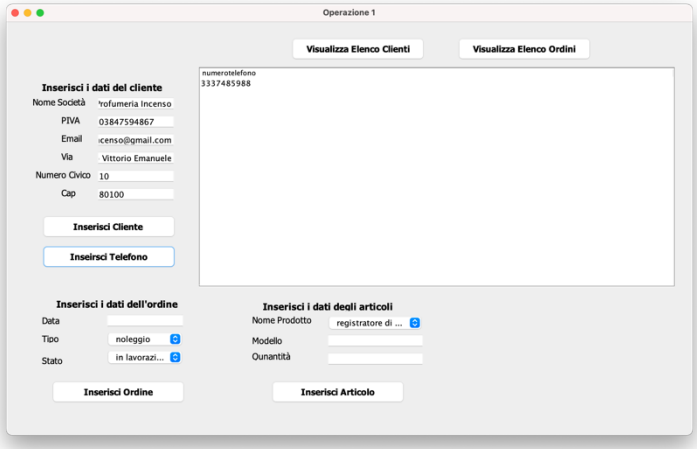


Se proviamo a chiudere la pagina in questo momento verrà visualizzato il seguente messaggio:

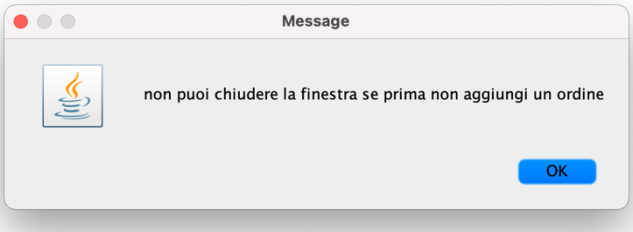
Proseguiamo con l'inserimento del telefono, premendo il bottone "Inserisci telefono verrà visualizzato questo frame per inserire il numero:



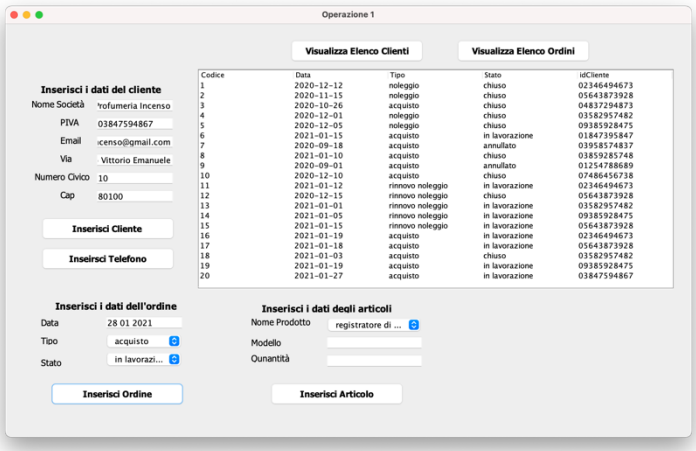
Se l'inserimento ha avuto successo il numero verrà visualizzato nel riquadro (l'operazione di inserimento telefono può essere eseguita svariate volte):



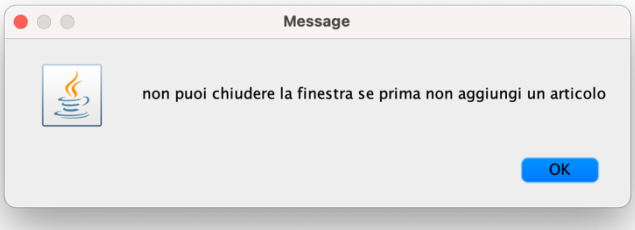
Se proviamo a chiudere la pagina in questo momento verrà visualizzato il seguente messaggio:



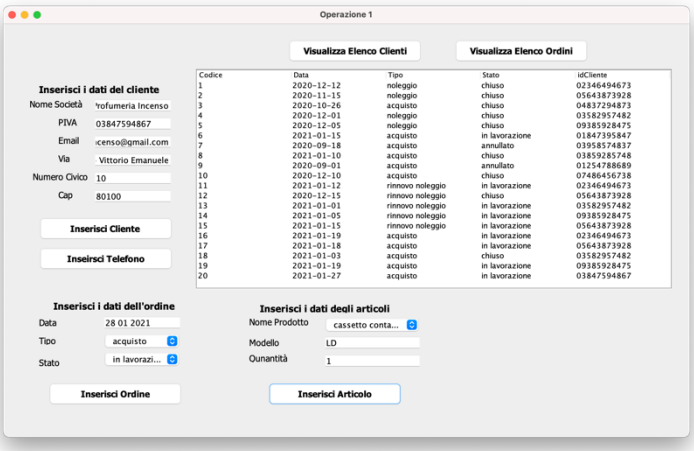
In seguito, ai due precedenti inserimenti andrà inserito l'ordine (ordinati secondo la data dell'ordine):



Se proviamo a chiudere la pagina in questo momento verrà visualizzato il seguente messaggio:



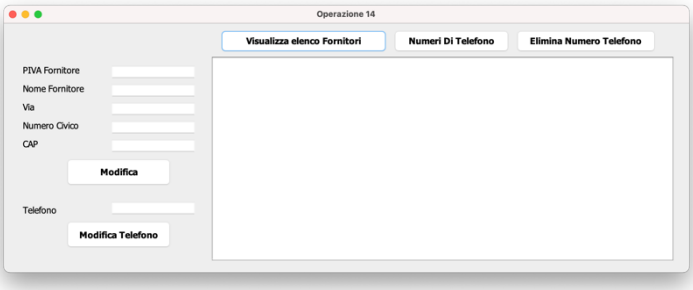
Infine, per completare l'inserimento dell'operazione 1 vanno compilati gli spazi inerenti all'inserimento articolo (anche questo può essere eseguito più volte in base alla quantità di prodotti diversi che si vuole acquistare):



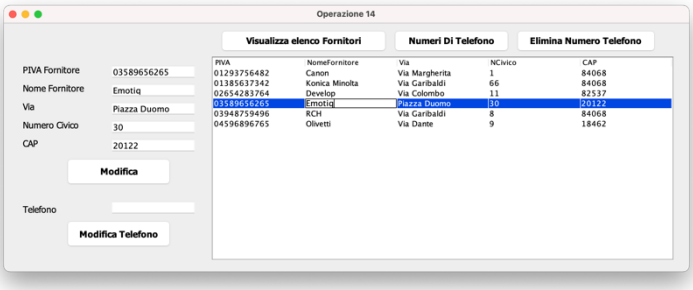
Di seguito altri screen di risultati delle query:

Operazione 14 (modifica dei dati fornitore):

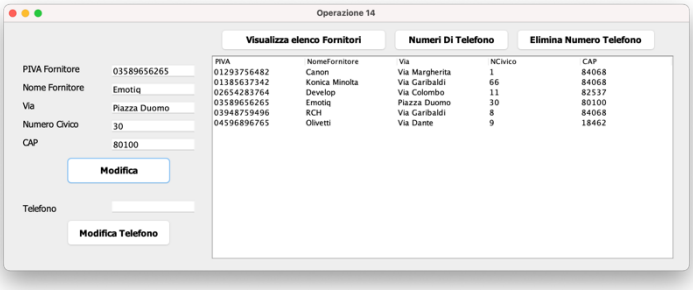
Schermata principale operazione 14:



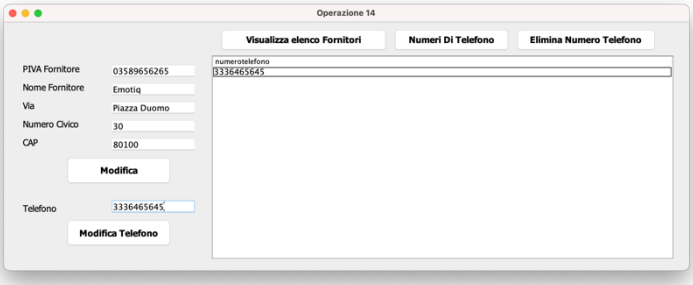
Premendo il bottone "Visualizza elenco fornitori" nella schermata apparirà l'elenco di tutti i fornitori, premendo due volte sul fornitore che si desidera modificare nei campi di sinistra appariranno i dati pronti per essere modificati:

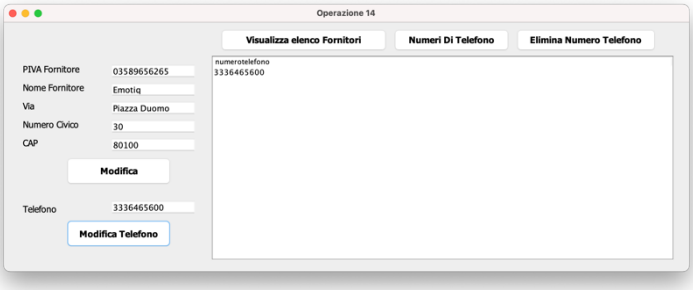


Una volta modificati i campi che si desidera cambiare e premuto il bottone "Modifica", sulla schermata appariranno i dati già modificati:

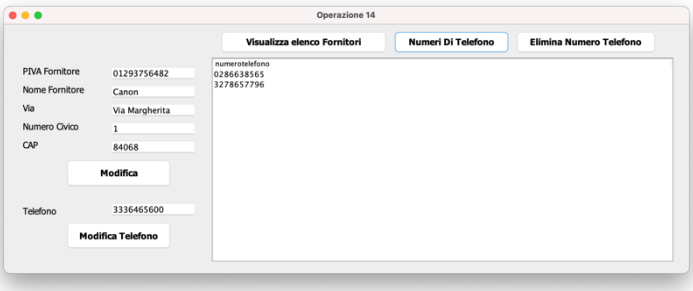


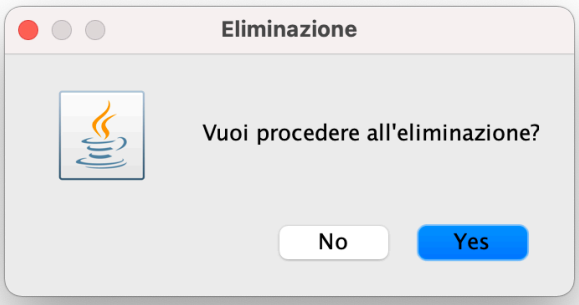
Premendo il bottone "Numeri di telefono" nella schermata apparirà l'elenco dei numeri di telefono di un fornitore, premendo due volte sul numero che si desidera modificare nel campo di sinistra apparirà il numero pronto per essere modificato:



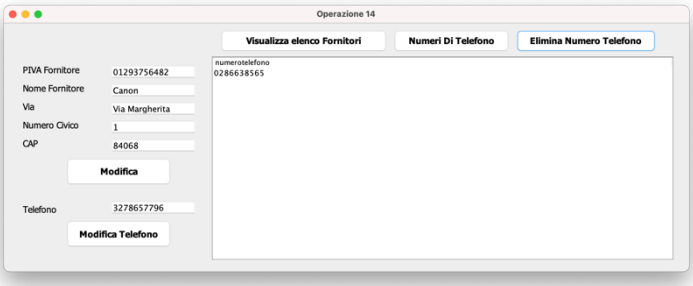


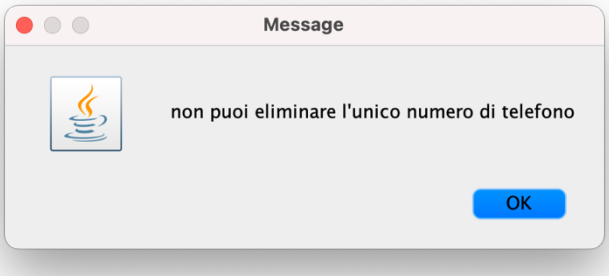
Se invece scegliamo di vedere i numeri di telefono di un fornitore con inseriti due numeri minimo potremo vedere come eliminarne uno:



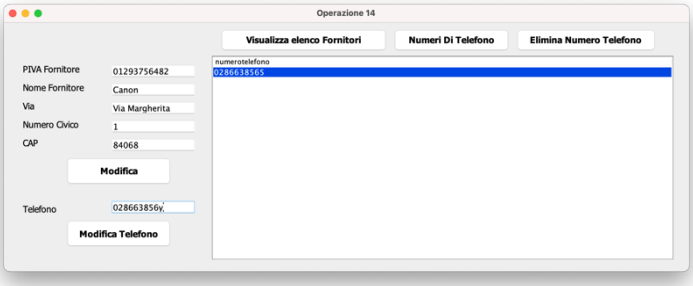


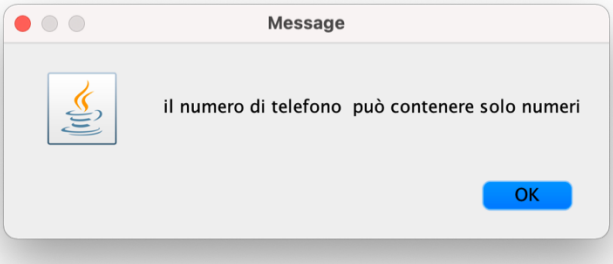
Nel momento in cui, però, si cercherà di cancellare l'unico numero relativo a quel fornitore apparirà il seguente messaggi:





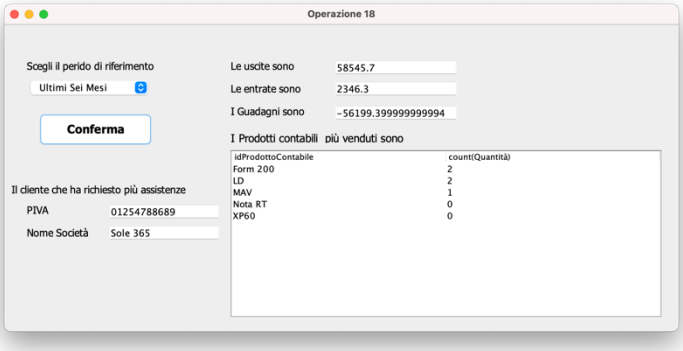
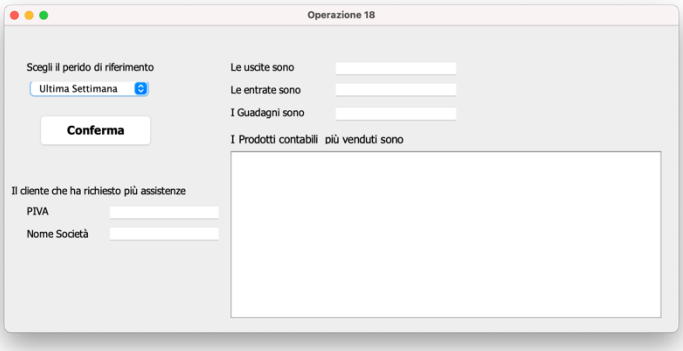
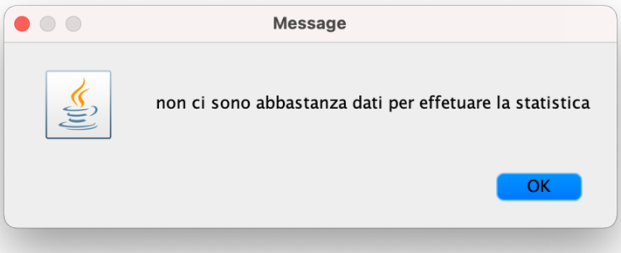
Se si cercherà di modificare il numero di telefono inserendo caratteri diversi dalle cifre apparire il seguente messaggio:





Operazione 18 (statistiche):

Schermata principale dell'operazione 18, per far partire il calcolo delle statistiche basterà scegliere dalla tendina il periodo di riferimento e premere il bottone di conferma:



Se per caso però dovesse essere inserito un periodo nel quale non è calcolabile la statistica, per esempio perché non è passato molto tempo dall'apertura del negozio, apparirà il seguente messaggio: