Progetto Basi di Dati

Di Claudio Gaudino e Jacopo Passariello

Anno 2022/2023, Resto 2.

1. Traccia:

La Gener Service è una azienda specializzata in servizi di pulizia, disinfezione e sanificazione. Il cliente ha richiesto una base di dati atta alla gestione del personale, dell’inventario, della fatturazione e dei cantieri sulla quale l’azienda opera.

Il progetto includerà quattro macroaree, ognuna di esse pertinente a un aspetto del progetto:

1. Gestione del personale:

Al database è richiesto di memorizzare il personale dell’azienda, suddiviso tra lavoratori sui cantieri e impiegati di ufficio e consulenti esterni (che vengono retribuiti mensilmente e dei quali va specificato il ruolo), dei quali va specificata la sede di lavoro, il livello in accordo al CCNL, la retribuzione oraria, le ore di lavoro svolte mensili eventuali bonus/straordinari.

1. Gestione dell’inventario:

L’inventario aziendale comprende veicoli (assicurazione, targa, modello), macchinari (modello, utilizzo), attrezzi (nome, quantità, …), detergenti (nome, uso, quantità). Gli a

1. Gestione dei cantieri:

Un cantiere, in gergo tecnico, è il luogo dove si svolgono le pulizie. Vanno specificati per ogni cantiere dipendenti, tra i quali capicantiere, attrezzatura usata, richieste di materiali, referenti amministrativi del cantiere.

2. Diagramma Entità Relazione:

Dopo l’aver presentato le entità e le relazioni coinvolte nel progetto, si procede a realizzare un diagramma ER iniziale.

Entità:

Nel diagramma esisteranno tre entità principali:

* Bene d’Inventario
* Dipendente
* Sede

Ognuna di queste presenta delle specializzazioni:

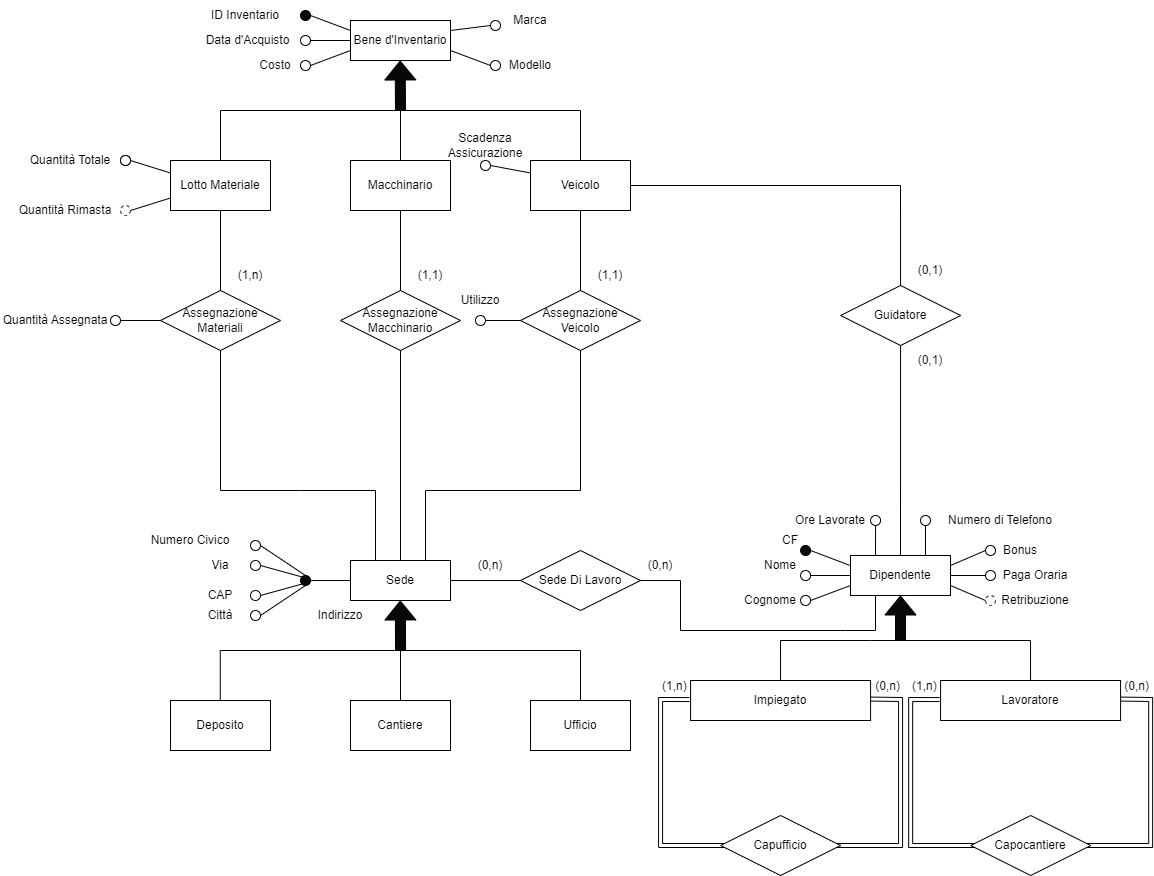
1. Bene d’Inventario è specializzato in “Lotto Materiale”, “Macchinario” e “Veicolo”. La specializzazione è **totale**.
2. Dipendente è specializzata in “Lavoratore” e “Impiegato”. La specializzazione è **totale e sovrapposta**.
3. Sede è specializzata in “Cantiere”, “Ufficio” e “Magazzino”. La specializzazione è **totale**.

Relazioni:

* Capocantiere (Impiegato, Impiegato)
* Capoufficio (Impiegato, Impiegato)
* Assegnazione -Veicolo (Sede, Veicolo)
* Assegnazione - Macchinario (Sede, Macchinario)
* Assegnazione – Materiale (Lotto Materiale, Sede)
* Capocantiere (Lavoratore, Lavoratore)
* Capoufficio (Impiegato, Impiegato)
* Luogo di Lavoro (Dipendente, Sede)

Entità e Relazioni verranno approfondite nel Dizionario dei Dati.

Si procede a rappresentare la base di dati come diagramma Entità Relazione:



3. Business Rules

Tabella Entità:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Entità | Descrizione | Attributi | Identificatore |
| Dipendente | Lavoratori dipendenti. | Retribuzione, Paga Oraria, Ore di Lavoro, Bonus Retributivi. | Codice Fiscale |
| Impiegato | Entità figlio di “Dipendente”. Svolge le sue mansioni in ufficio. | Stessi del Dipendente. | Codice Fiscale |
| Lavoratore | Entità figlio di “Dipendente”. Svolge le sue mansioni su un cantiere o in un magazzino. | Stessi del Dipendente. | Codice Fiscale. |
| Sede | Luogo geografico d’interesse per l’azienda. | Nessuno | Indirizzo. |
| Cantiere | Entità figlio di “Sede”.  Dove si svolge l’appalto e lavorano i lavoratori. L’entità conterrà anche nome, cognome e numero di telefono del proprio referente. | Nessuno | Indirizzo. |
| Magazzino | Entità figlio di “Sede”.  Qui si mantiene lo stoccaggio di materiali, macchinari ed eventuali veicolo | Nessuno | Indirizzo. |
| Bene d’Inventario | Entità che modella un bene stoccato dall’azienda in un magazzino o usato su un cantiere. | Data d’Acquisto, Costo, Marca, Modello, Descrizione | ID Inventario |
| Lotto Materiale | Insieme di materiali di pulizia di tipo uniforme, ad esempio scope, oppure detergente. | Quantità Totale, Quantità Rimasta | ID Inventario |
| Macchinari | Strumento adibito alla pulizia solitamente più complesso, costoso e grande. | Nessuno | ID Inventario |
| Veicolo | Veicolo aziendale usato per trasporto di materiali o come auto aziendale. | Scadenza, Assicurazione. | ID Inventario |

Tabella Relazioni:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Relazione | Descrizione | Entità | Attributi |
| Capoufficio | Relazione ricorsiva, associa:   * In senso orario un capoufficio al proprio impiegato. * In senso antiorario un impiegato al proprio capoufficio. | Impiegato | Nessuno |
| Capocantiere | Relazione ricorsiva,  associa:   * In senso orario un capocantiere al proprio lavoratore. * In senso antiorario un impiegato al proprio capoufficio. | Lavoratore | Nessuno |
| Assegnazione Materiali | Relazione che associa un lotto materiali alla sede a cui è stato assegnato. | Lotto Materiali, Sede | Quantità |
| Assegnazione Macchinari | Relazione che associa un macchinario alla propria sede. | Macchinario, Sede | Nessuno |
| Assegnazione Veicolo | Relazione che associa un veicolo alla propria sede. Specifica anche l’uso che si sta facendo del veicolo. | Veicolo, Sede | Utilizzo |
| Lavora | Relazione che associa un dipendente alla propria sede di Lavoro | Dipendente, Sede | Nessuno |

Business rules **non descrittive:**

|  |
| --- |
| Vincoli di Integrità sui Dati |
| 1. Un “lotto materiali” può essere distribuito su molteplici sedi, la quantità di materiale assegnata ad una sede è indicata dall’attributo di relazione “quantità” |
| 2. Un lavoratore (impiegato) può essere capocantiere (capoufficio) di molteplici cantieri (uffici). |
| 3. Un lavoratore (impiegato) può lavorare su molteplici cantieri (uffici) ed avere quindi molteplici capicantiere (capiufficio). |
| 4. L’attributo di relazione “Utilizzo” della relazione “Assegnazione Veicolo” specifica come sta venendo usato il veicolo: auto aziendale o furgone trasporto merci. |
| **5.** L’attributo “Quantità” della relazione “Assegnazione Materiali” non può essere più grande dell’attributo “Quantità Rimasta”. |
| **6.** L’entità “Sede” deve avere almeno una specializzazione in “Ufficio”, una in “Magazzino” ed una in “Cantiere”. |
| **7.** L’entità “Macchinario” può essere associata ad un Cantiere o ad un Magazzino. |
| **8.** Una sede lavorativa può avere un unico capo. |

|  |
| --- |
| Vincoli di Derivazione Dati: |
| 1. La quantità rimasta di un “lotto materiali” è derivabile sottraendo alla quantità totale la somma di tutti i valori dell’attributo “quantità” delle relazioni “assegnazione materiali” nelle quali il “lotto materiali” prende parte. |
| 2. La retribuzione di un dipendente è calcolata mediante la formula:    Il valore **NON** è determinato dalla fattura a cui il dipendente è associato tramite la relazione “Paga”. |

Operazioni:

Questa è una lista delle operazioni scelte per la base di dati.

* Selezionare tutti i veicoli la cui assicurazione scade nel 2023 e che hanno un guidatore. (Op.1)
* Selezionare tutte le fatture usate per pagare l’assicurazione di un veicolo. (Op.2)
* Calcolo della quantità rimasta di un lotto materiale. (Op.3)
* Calcolo della retribuzione complessiva di tutti i dipendenti per sede di lavoro. (Op.4)
* Selezionare tutte le sedi di lavoro di tipo “Cantiere” e ordinarle per numero di dipendenti. (Op.5)
* Selezione del tipo di sede con più materiali assegnati. (Op.6)
* Selezionare Dipendenti che lavorano in un Ufficio ma non in un Cantiere. (Op.7)
* Selezionare tutti i Dipendenti che lavorano in tutti le Sedi. (Op.8)
* Selezionare tutte le fatture usate per pagare consulenti. (Op.9)
* Selezionare tutte le fatture usate per pagare il personale. (Op.10)
* Calcolo del valore complessivo di tutte le fatture. (Op.11)

**3.Analisi Prestazioni sullo Schema:**

Tabella dei Volumi:

La tabella dei volumi è realizzata stimando su un intervallo temporale di un anno:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Tipo | Volume | Descrizione |
| Consulente | Entità | 10 | Si stima ci saranno circa dieci consulenti al massimo |
| Dipendente | Entità | 300 | Si stima ci saranno circa 300 dipendenti al massimo. |
| Personale | Entità | 310 | In totale potranno esserci 310 membri del personale. |
| Sede | Entità | 30 | Le sedi di lavoro saranno al massimo 30. |
| Cantiere | Entità | 28 | Secondo business rules al massimo 28 possono essere cantieri. |
| Magazzino | Entità | 28 | Secondo business rules al massimo 28 possono essere magazzini. |
| Ufficio | Entità | 28 | Secondo business rules al massimo 28 possono essere uffici. |
| Referente | Entità | 28 | Ci potrà essere al massimo un referente per ogni cantiere |
| Fattura | Entità | 6000\* | Si stima ogni anno vengano emesse 6000 fatture. |
| Lotto Materiale | Entità | 40 | Si stima ci saranno 40 lotti materiali diversi al massimo. |
| Macchinario | Entità | 60 | Ci saranno al massimo due macchinari per cantiere. |
| Veicolo | Entità | 10 | Vengono utilizzati al massimo dieci veicoli |
| Assegnazione Materiali | Relazione | 1200 | Il limite superiore del volume di assegnazione materiali è dato dal prodotto del numero di lotti materiale per il numero di cantieri. |
| Assegnazione Macchinari | Relazione | 60 | Ogni macchinario dovrà essere assegnato ad un cantiere. |
| Assegnazione Veicoli | Relazione | 10 | Potranno esserci assegnazioni veicoli pari al numero di veicoli. |
| Luogo di Lavoro | Relazione | 9000 | Il caso massimo di questa relazione è quello in cui tutti i dipendenti lavorino in tutte le sedi. |
| Paga | Relazione | 3720 | Ogni anno ogni elemento del personale viene pagato dodici volte (tredicesima e quattordicesima sono distribuite in busta paga). |
| Pagamento Materiali | Relazione | 480 | Ogni mese viene rinnovato un ordine per ogni lotto materiale. |
| Pagamento Assicurazione | Relazione | 40 | Il caso massimo di questa relazione è che la compagnia assicuratrice chieda il rinnovo dell’assicurazione trimestralmente. |

Tabella delle Operazioni:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Operazione | Tipo | Frequenza |
| Op.1 | B | 12/anno |
| Op.2 | B | 4/anno |
| Op.3 | I | 52/anno |
| Op.4 | B | 12/anno |
| Op.5 | B | 2/anno |
| Op.6 | B | 2/anno |
| Op.7 | B | 12/anno |
| Op.8 | B | 12/anno |
| Op.9 | B | 2/anno |
| Op.10 | B | 2/anno |
| Op.11 | B | 2/anno |

Tabelle degli Accessi:

1. Op.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
| Veicolo | E | 1 | L |

* Costo complessivo: 1L\*12/anno = 12L/anno.

2. Op.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
| Veicolo | E | 1 | L |
| Pagamento Assicurazione | R | 4 | L |
| Fatture | E | 4 | L |

* In media ci sono quattro fatture di pagamento per ogni veicolo (40/10).
* Costo complessivo: 9L\*4/anno = 36L/anno

3. Op.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
| Lotto Materiale | E | 1 | L |
| Assegnazione Materiale | E | 30 | L |
| Lotto Materiale | E | 30 | S |

* In media ci sono 30 assegnazioni materiale per ogni Lotto (1200/40)
* Costo complessivo: 61L\*52/anno = 3.172L/anno

4. Op.4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
| Sede | E | 30 | L |
| Luogo di Lavoro | R | 300 | L |
| Dipendente | E | 300 | L |

* Costo complessivo: 630L\*12/anno = 7.560L/anno

5. Op.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
| Sede | E | 30 | L |
| Luogo di Lavoro | R | 280 | L |
| Dipendente | E | 280 | L |

* Costo complessivo: 590\*2/anno = 1.180L/anno

6. Op.6

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
| Sede | E | 30 | L |
| Assegnazione Materiali | R | 1200 | L |

* Costo complessivo: 1230\*2/anno = 2.460L/anno

7. Op.7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
| Dipendente | E | 300 | L |
| Luogo di Lavoro | R | 9000 | L |
| Sede | E | 9000 | L |

* Costo complessivo: 18300L\*12/anno = 219.600L/anno

8. Op.8

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
| Dipendente | E | 300 | L |
| Luogo di Lavoro | R | 9000 | L |
| Sede | E | 9000 | L |

* Costo complessivo: 18300L\*12/anno = 219.600L/anno

9. Op.9

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
| Fatture | E | 6000 | L |
| Paga | R | 3720 | L |
| Personale | E | 3720 | L |

* Costo complessivo: 13440L\*2/anno = 26.880L/anno

10. Op.10

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
| Fatture | E | 6000 | L |
| Paga | R | 3720 | L |

* Costo complessivo: 9720L\* 2/anno = 19.440L/anno

11. Op.11

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
| Fatture | E | 6000 | L |

* Costo complessivo: 6000L\*2/anno = 12.000L/anno

**4.Ristrutturazione Diagramma:**

L’attuale modello non soddisfa le caratteristiche necessarie per la conversione nel modello Logico-Relazionale. È necessario quindi svolgere una ristrutturazione al fine di rimuovere:

* Specializzazioni.
* Attributi Multivalore.
* Attributi di Relazione.

Inoltre, applichiamo i principi di mapping per ottenere un diagramma ER facilmente traducibile nel DBMS di scelta.

1.

Notiamo come “Lotto Materiale” e “Macchinario” operano in maniera simile. Accorpiamo “Macchinario” ad “Lotto Materiale”, rendendo possibile memorizzare molteplici macchinari uguali in una singola istanza di entità.

Per i principi di mapping (relazione molti a molti) trasferiamo le chiavi primarie di entrambi in una nuova relazione reificata chiamata “Assegnazione Materiali” che contiene anche l’attributo “Quantità”. Le nuove relazioni che collegano le entità saranno “R1” (Lotto Materiale – Assegnazione Materiale) e “R2” (Assegnazione Materiale – Sede).

2.

La relazione “Assegnazione veicolo viene mappata secondo modello “uno a molti con partecipazione obbligatoria”. La chiave primaria di “Sede” viene portata in “Veicolo” assieme all’attributo relazionale “Utilizzo”.

3.

Le entità figlie dell’entità “Sede” vengono generalizzate in quest’ultima: viene aggiunto un attributo che denota il tipo di sede, detta “Tipo”, e l ‘attributo multivalore “Indirizzo” viene suddiviso nelle sue parti “Numero Civico”, “Via”,” Città” e “CAP”. Per evitare di avere una chiave primaria composta da tre attributi, si crea un nuovo campo ID per ogni sede di lavoro che diventerà chiave primaria.

Inoltre, la relazione “Referenza cantiere” viene rese opzionale per le sedi. La relazione viene mappata secondo il modello “uno a uno con partecipazione opzionale”, aggiungiamo quindi l’attributo “ID Cantiere” come chiave esterna all’entità “Referente Cantiere”.

4.

Le entità specializzate “Impiegato” e “Lavoratore” possono essere generalizzate e rimosse attraverso l’aggiunta di un attributo “Tipo” e l’attributo derivabile “Luogo di lavoro” a dipendente. Le relazioni ricorsive “Capufficio” e “Capocantiere” vengono ulteriormente semplificate nell’attributo “Ruolo”.

Secondo i principi del mapping “molti a molti”, la relazione “Lavora” viene reificata come entità debole le cui chiavi primarie sono quelle di “Dipendente” e “Sede”, aggiungendo le relazioni “R3” ed “R4”. L’attributo derivabile “Luogo di Lavoro” viene quindi rimosso.

5.

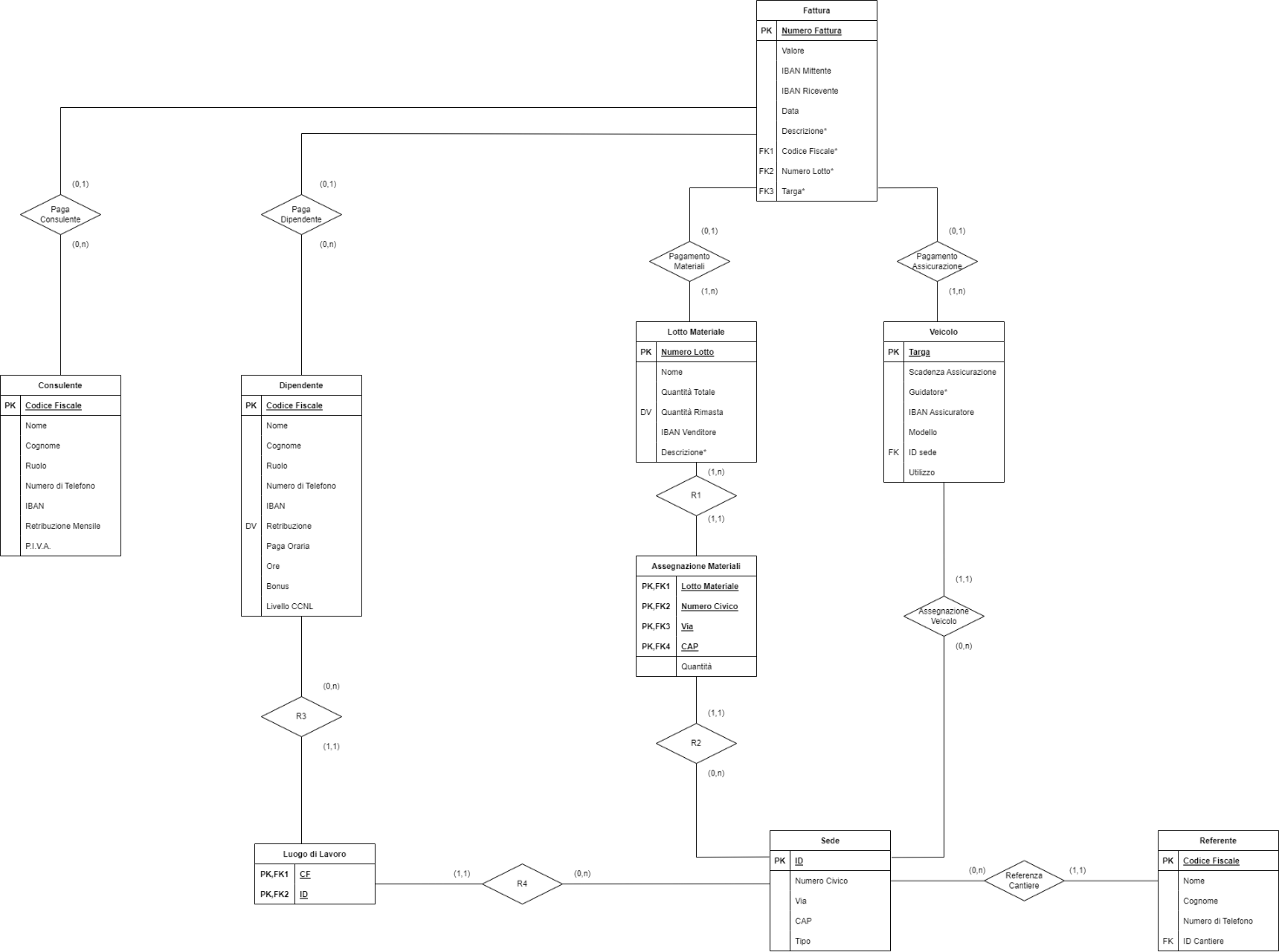
L’entità “Personale” viene divisa in “Consulente” e “Dipendente” che erediteranno la relazione “Paga”, e gli attributi di “Personale”, diventando quindi due relazioni distinte “Paga Dipendenti” e Paga Personale”.

Per mappare le nuove relazioni, salviamo in fattura un nuovo campo opzionale “Codice Fiscale” che contiene la chiave esterna di Dipendente oppure quella di Consulente.

6.

Un mapping analogo a quello precedente avviene anche per le relazioni “Pagamento Materiali” e “Pagamento Assicurazione”, portando nell’entità “Fattura” due chiavi esterne opzionali “Targa” e “ID Lotto”.

Diagramma E-R Ristrutturato:



**5. Schema Logico Relazionale**

Finalmente, si ricava lo schema logico-relazionale dal diagramma ristrutturato:

