

# Impresa di raccolta e riciclaggio di materiali metallici e di rifiuti.

*Cognome Nome*  
*Matr.xxxxxxx*  
*email*

*Cognome Nome*  
*Mat. Yyyyyyy*  
*email*

## Indice

Argomento	Pagina
1. <a href="#">Analisi dei requisiti</a>	1
a. <a href="#">Requisiti espressi in linguaggio naturale</a>	1
b. <a href="#">Glossario dei termini</a>	2
c. <a href="#">Eliminazione delle ambiguità presenti</a>	3
d. <a href="#">Strutturazione dei requisiti</a>	3
e. <a href="#">Specifiche operazioni</a>	4
2. <a href="#">Progettazione concettuale</a>	4
2a. <a href="#">Identificazione delle entità e relazioni</a>	5
2b. <a href="#">Un primo scheletro dello schema</a>	5
2c. <a href="#">Sviluppo delle componenti dello scheletro</a>	5
2d. <a href="#">Unione delle componenti nello schema finale ridotto</a>	7
2e. <a href="#">Dizionario dei dati</a>	7
2f. <a href="#">Regole aziendali</a>	9
3. <a href="#">Progettazione logica</a>	10
3a. <a href="#">Tavole dei volumi e delle operazioni</a>	10
3b. <a href="#">Ristrutturazione dello schema concettuale</a>	11
3c. <a href="#">Normalizzazione</a>	14
3d. <a href="#">Traduzione verso il modello relazionale</a>	15
4. <a href="#">Codifica SQL</a>	16
4a. <a href="#">Definizione dello schema</a>	16
4b. <a href="#">Codifica delle operazioni</a>	18
5. <a href="#">Testing</a>	21

## 1. Analisi dei requisiti

### 1a. Requisiti espressi in linguaggio naturale

Si vuole realizzare una base di dati per una società di riciclaggio di metalli e rifiuti, con rivendita bombole, di cui si desidera rappresentare i dati relativi ai fornitori di metallo o rifiuti, le fonderie o centri di raccolta rifiuti e i trasportatori. Per quel che concerne i metalli si vuole rappresentare il nome, la capacità di resa, il codice europeo (CER), la quantità disponibile in magazzino. Relativamente alla raccolta dei rifiuti si vuole rappresentare il nome, il codice, il fatto che sia materiale di smaltimento oppure di riciclaggio, la quantità, il costo di smaltimento e prezzo di riciclaggio. Per quel che concerne le bombole si vuole memorizzare il contenuto (gas), la capacità, il codice, la scadenza del collaudo, la

persona o azienda che la ha in affitto al momento e il prezzo; si rappresentano anche il nome, il codice, la percentuale di purezza dei gas. Per quel che riguarda le attrezzature della società si vuole conoscere il nome, la data di acquisto, il venditore (è sempre un'azienda) con relativa ragione sociale, la garanzia e la percentuale di ammortamento. Occorre memorizzare ognuno dei seguenti atti di cui si vuole sapere la data e la persona o azienda con cui è stato stipulato:

- di vendita (rifiuti di riciclaggio o metalli), di smaltimento rifiuti, di acquisto (rifiuti di riciclaggio o metalli), di carico rifiuti di smaltimento; (si vuole sapere le quantità e prezzo di ogni metallo o rifiuto)
- di affitto bombole; (si vuole sapere le quantità e prezzo di ogni bombola)
- di trasporto con relativo atto correlato (vendita, acquisto, carico o smaltimento), prezzo e chilometraggio;
- di acquisto attrezzature. (si vuole sapere le quantità e prezzo di ogni attrezzatura)

Delle fonderie o dei centri di raccolta rifiuti (sono sempre società) si vuole conoscere la ragione sociale, il tipo, la quantità e il prezzo dei metalli o rifiuti acquistati (atti di vendita o smaltimento), i tempi di consegna, la modalità e i tempi di pagamento; per ogni loro intermediario (solo per fonderie) si vuole sapere il nome e la percentuale sulla vendita e ragione sociale. Dei fornitori (possono essere società o persone), invece, si vuole conoscere la ragione sociale, il tipo, la quantità e il prezzo dei metalli o rifiuti forniti (atti di acquisto o carico rifiuti di smaltimento). Riguardo ai trasportatori (sono sempre società) si desidera apprendere il nome, la ragione sociale, il costo di trasporto in base al peso, al tipo di materiale trasportato e al chilometraggio.

## 1b. Glossario dei termini

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Metallo	Tipo di metallo immagazzinato.	Materiale	Atto di acquisto, atto di vendita, fonderia, fornitore
Rifiuto	Materiale di scarto ricevuto da fornitori	Materiale	Atto di acquisto, atto di vendita, atto di smaltimento o carico, fornitore, centro di raccolta
Bombola	Contiene gas e viene affittata.	-	Gas, atto di affitto
Fornitore	Persona o società che fornisce un carico di materiale metallico o di scarto (rifiuti).	-	Atto di acquisto, atto di carico, metallo, rifiuto
Fonderia	Società che acquista il materiale metallico.	-	Intermediario, atto di vendita, metallo
Intermediario	Persona che si occupa dell'acquisto di materiale metallico per conto di una fonderia.	-	Fonderia
Centro di raccolta rifiuti	Ente che riceve materiale di smaltimento e acquista materiale di riciclaggio	-	Atto di smaltimento, atto di vendita, rifiuto
Gas	Tipo di gas contenuto in una bombola	-	Bombola
Trasportatore	Società o persona che si occupa del trasporto di materiale (metallico o rifiuti).	-	Atto di trasporto
Persona affittuaria	Persona o società che affitta bombole	-	Atto di affitto
Atto di acquisto materiale	Dati relativi all'acquisto di metalli o rifiuti di riciclaggio.	-	Fornitore, metallo o rifiuto, atto di trasporto
Atto di vendita materiale	Dati relativi alla vendita di metalli o rifiuti di riciclaggio.	-	Atto di trasporto, metallo o rifiuto, fonderia o centro di riciclaggio
Atto di carico rifiuti di smaltimento	Dati relativi al ricevimento di rifiuti di smaltimento e guadagno relativo.	-	Fornitore, atto di trasporto, rifiuto

Atto di smaltimento rifiuti	Dati relativi allo smaltimento di rifiuti e relativo costo.	-	Centro di raccolta rifiuti, atto di trasporto, rifiuto
Atto di trasporto	Dati relativi al trasporto di materiale.	-	Atto di vendita o smaltimento o carico o acquisto
Atto di affitto	Dati relativi all'affitto di bombole.	-	Bombola, Persona affittuaria
Atto di acquisto attrezzature	Dati relativi all'acquisto di attrezzature.	-	Attrezzatura, venditore
Attrezzatura	Strumento di lavoro	-	Atto di acquisto attrezzature, venditore
Venditore	Persona o società che ha venduto una attrezzatura	-	Attrezzatura, atto di acquisto attrezzature

### 1c. Eliminazione delle ambiguità presenti (è stata effettuata una nuova intervista)

Il termine generale materiale serve a indicare materiale contenente vari tipi di metalli oppure composto da scarti riciclabili e non, perciò si può identificare un atto di vendita o acquisto.

La ragione sociale di una persona o di un'azienda corrisponde al nominativo (nome e cognome in caso di una persona), alla partita IVA (codice fiscale in caso di una persona), all'indirizzo di reperimento, al numero o numeri di telefono, al numero o numeri di fax e all'indirizzo e-mail.

I tempi di consegna sono i tempi da rispettare perché essa venga effettuata, le modalità di pagamento sono i mezzi (es. bonifico bancario) con cui il pagamento viene effettuato, entrambe queste caratteristiche sono relative ad un atto di vendita.

Il costo di trasporto in base al peso, al tipo di materiale trasportato e al chilometraggio sono rappresentati in un atto di trasporto.

La percentuale di ammortamento di un'attrezzatura è la frazione di capitale investito per il suo acquisto che va ad incidere in positivo sulla dichiarazione dei redditi; la sua garanzia è una data.

### 1d. Strutturazione dei requisiti

#### ➤ Frasi di carattere generale

Si vuole realizzare una base di dati per una società di riciclaggio di metalli e rifiuti, con rivendita bombole, di cui si desidera rappresentare i dati relativi ai fornitori di metallo o rifiuti, le fonderie o centri di raccolta rifiuti e i trasportatori.

#### ➤ Frasi relative ai fornitori

Dei fornitori (possono essere società o persone), invece, si vuole conoscere la ragione sociale, il tipo, la quantità e il prezzo dei metalli o rifiuti forniti (atti di acquisto o carico rifiuti di smaltimento).

#### ➤ Frasi relative a fonderie o centri di raccolta rifiuti

Delle fonderie o dei centri di raccolta rifiuti (sono sempre società) si vuole conoscere la ragione sociale, il tipo, la quantità e il prezzo dei metalli o rifiuti acquistati (atti di vendita o smaltimento), i tempi di consegna, la modalità e i tempi di pagamento

#### ➤ Frasi relative ai trasportatori

Riguardo ai trasportatori (sono sempre società) si desidera apprendere il nome, la ragione sociale, il costo di trasporto in base al peso, al tipo di materiale trasportato e al chilometraggio.

#### ➤ Frasi relative agli intermediari

per ogni loro intermediario (solo per fonderie) si vuole sapere il nome e la percentuale sulla vendita e ragione sociale.

➤ **Frase relative ai metalli**

Per quel che concerne i metalli si vuole rappresentare il nome, la capacità di resa, il codice europeo (CER), la quantità disponibile in magazzino.

➤ **Frase relative ai rifiuti**

Relativamente alla raccolta dei rifiuti si vuole rappresentare il nome, il codice, il fatto che sia materiale di smaltimento oppure di riciclaggio, la quantità, il costo di smaltimento e prezzo di riciclaggio.

➤ **Frase relative alle bombole**

Per quel che concerne le bombole si vuole memorizzare il contenuto (gas), la capacità, il codice, la scadenza del collaudo, la persona o azienda che la ha in affitto al momento e il prezzo

➤ **Frase relative alle attrezzature**

Per quel che riguarda le attrezzature della società si vuole conoscere il nome, la data di acquisto, il venditore (è sempre un'azienda) con relativa ragione sociale, la garanzia e la percentuale di ammortamento.

➤ **Frase relative agli atti**

Occorre memorizzare ognuno dei seguenti atti di cui si vuole sapere la data e la persona o azienda con cui è stato stipulato:

- di vendita (rifiuti di riciclaggio o metalli), di smaltimento rifiuti, di acquisto (rifiuti di riciclaggio o metalli), di carico rifiuti di smaltimento;(si vuole sapere le quantità e prezzo di ogni metallo o rifiuto)
- di affitto bombole;
- di trasporto con relativo atto correlato (vendita, acquisto, carico o smaltimento), prezzo e chilometraggio;
- di acquisto attrezzature.(si vuole sapere le quantità e prezzo di ogni attrezzatura)

➤ **Frase relative ai gas**

si rappresentano anche il nome, il codice, la percentuale di purezza dei gas.

## **1e. Specifica operazioni**

1. Inserire una nuova fonderia (a regime in media 1 volta all'anno)
2. Inserire un nuovo trasportatore (a regime in media 1 volta all'anno)
3. Inserire un nuovo fornitore (a regime in media 10 volte all'anno)
4. Inserire un nuovo affittuario (a regime in media 2 volte all'anno)
5. Inserire un nuovo intermediario (a regime in media 5 volte all'anno)
6. Stipulare un nuovo atto di vendita (a regime in media 2 volte al mese)
7. Stipulare un nuovo atto di acquisto (a regime in media 2 volte al giorno)
8. Stipulare un nuovo atto di affitto (a regime in media 10 volte al mese)
9. Stipulare un nuovo atto di trasporto (in media 1 volta al mese)
10. Calcolare per il mese corrente il totale delle entrate e delle uscite (in media 1 volta al mese)
11. Visualizzare il numero di bombole vuote (in media 5 volte al mese)
12. Visualizzare il numero di bombole non affittate (a regime in media 1 volta al mese)
13. Visualizzare le bombole scadute (a regime in media 1 volta al mese)
14. Visualizzare gli affittuari che hanno in dotazione bombole da più di un certo periodo (a regime in media 1 volta al mese)
15. Visualizzare gli atti che hanno associato un atto di trasporto (a regime in media 1 volta al mese)
16. Visualizzare tutti i metalli e relative quantità in magazzino (1 volta al giorno)

## **2. Progettazione concettuale**

Abbiamo seguito una strategia mista come sotto descritto.

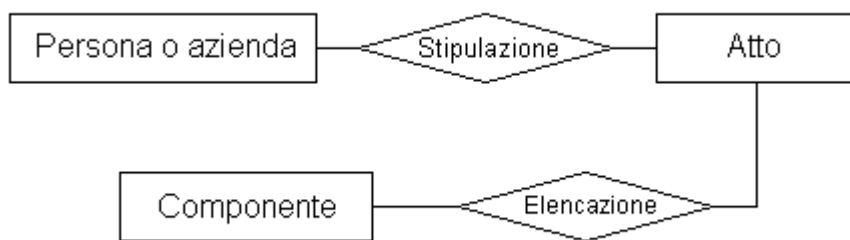
## 2a. Identificazione delle entità e relazioni (bottom-up)

Sono state identificate (seguendo la strategia bottom-up) inizialmente le seguenti entità: metallo, rifiuto, bombola, gas, attrezzatura, fonderia, centro raccolta rifiuti, fornitore, intermediario, trasportatore, affittuario, venditore, vari tipi di atto.

Le entità sopra elencate si possono suddividere in tre gruppi principali: persona o azienda che comprende tutte le entità che hanno una ragione sociale, atto che comprende tutti gli atti, componente che generalizza ogni entità che può essere elencata in un atto.

## 2b. Un primo scheletro dello schema (top-down)

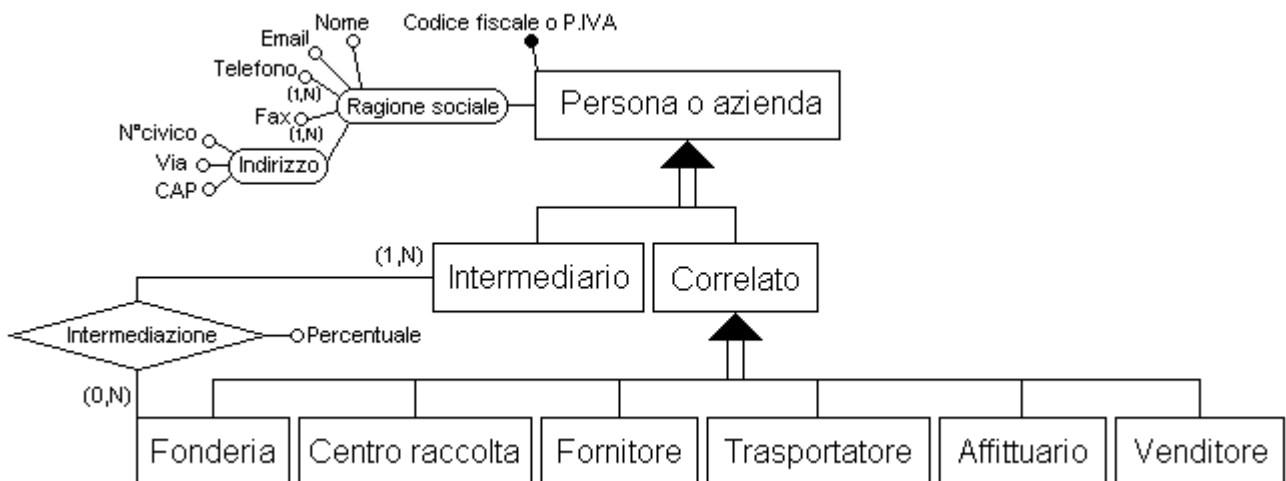
Ad un primo livello di astrazione, tenendo conto delle considerazioni fatte sopra è stato concepito il seguente primo scheletro di schema concettuale:



dove stipulazione è la sottoscrizione di un atto tra le due parti, elencazione è l'elenco dei componenti di un atto (es. elenco dei metalli venduti in un atto di vendita).

## 2c. Sviluppo delle componenti dello scheletro (inside-out)

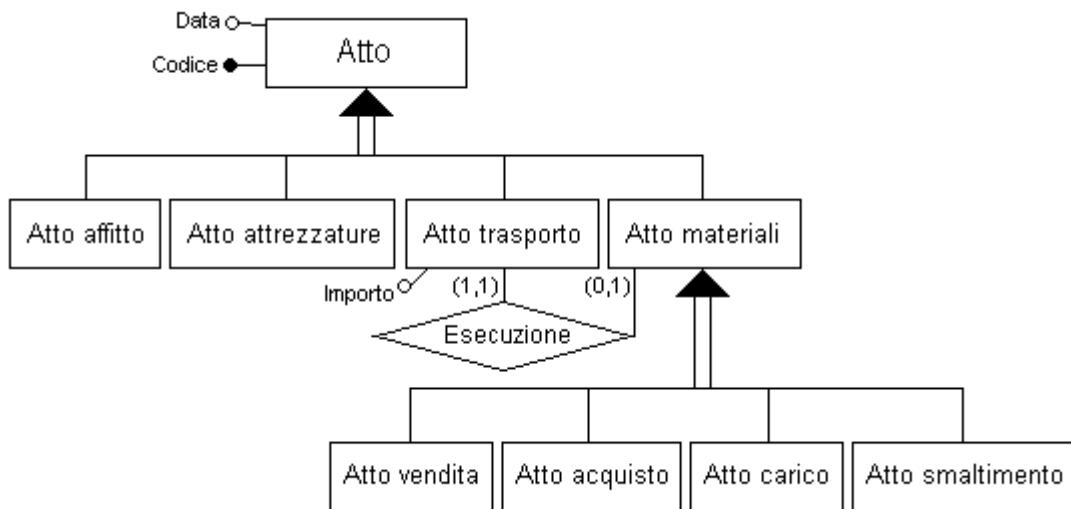
**Persona o azienda:**



Ognuna di queste entità è caratterizzata dagli stessi attributi: ragione sociale e codice fiscale o partita IVA, nome indica il nominativo di una azienda oppure il nome e cognome di una persona.

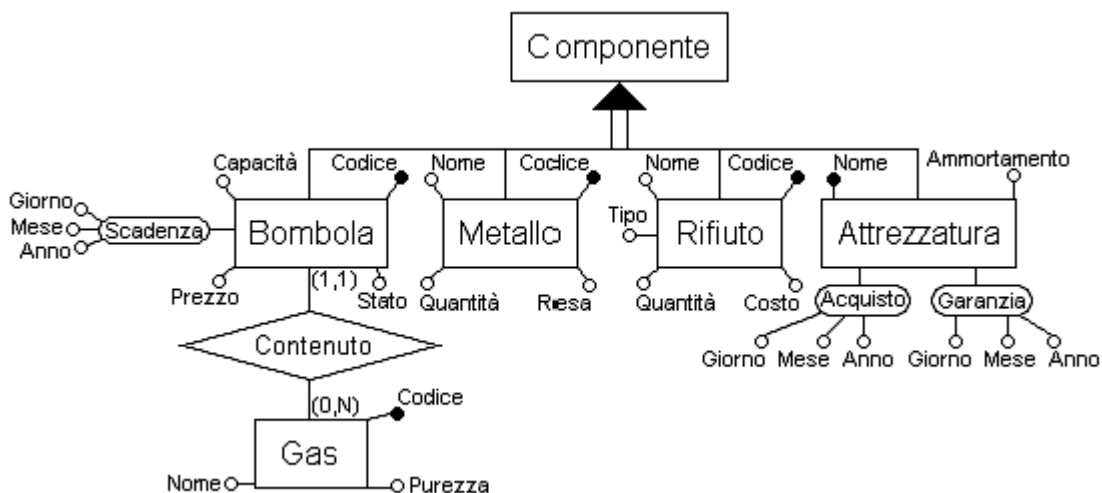
Sono state rilevati due gruppi di entità (Intermediario e Correlato) che si diversificano per il rapporto che hanno con la ditta da gestire con la base di dati: gli intermediari non stipulano atti e sono gli unici che possono svolgere un'azione di intermediazione con le fonderie, azione descritta dalla relazione Intermediazione (un intermediario ha sempre almeno una fonderia per la quale media, una fonderia può non avere intermediari o averne più d'uno).

## Atto:



Esecuzione indica a quale atto è relativo un determinato atto di trasporto, gli atti sui materiali possono non avere associato nessun atto di trasporto poiché il trasporto può essere effettuato dalla ditta stessa o dai fornitori.

## Componente:



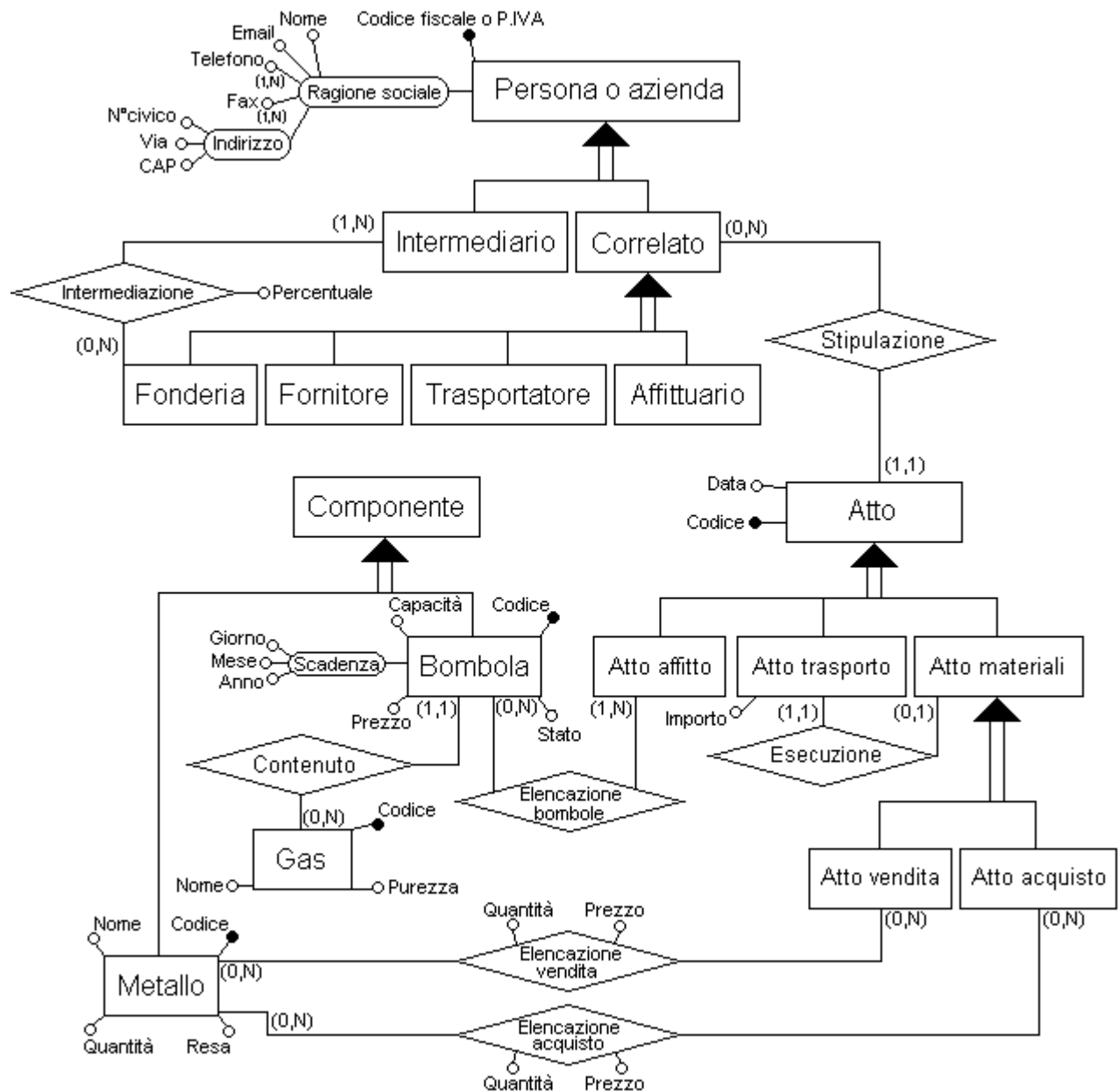
Contenuto indica quale gas è contenuto in una bombola, ci possono essere più bombole con lo stesso gas e una bombola può non contenere gas, nel qual caso o è vuota o è stata appena utilizzata.

## Nota:

Visto il numero elevato di entità e relazioni nelle singole componenti dello scheletro, abbiamo deciso di non sviluppare due tra le parti dell'applicazione con caratteristiche di schema molto simili ad altre implementate:

- la parte riguardante la gestione dei rifiuti (simile alla gestione dei metalli) composta dalle entità Rifiuto, Centro di raccolta, Atto di smaltimento, Atto di carico e relative relazioni.
- la parte relativa la gestione delle attrezzature (stipulazione di un atto è in comune a tutte le componenti come pure l'elencazione delle componenti di un atto) composta dalle entità Attrezzatura, Venditore, Atto attrezzature e relative relazioni.

## 2d. Unione delle componenti nello schema finale ridotto



Analizzando gli schemi, abbiamo deciso di lasciare inalterata la relazione **Stipulazione** poiché ogni **Correlato** ha stipulato un **Atto**; di contro la relazione **Elencazione** è stata specializzata in **Elencazione bombole**, **Elencazione vendita**, **Elencazione acquisto**.

## 2e. Dizionario dei dati

### Entità:

Nome entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
Persona o azienda	Persona o azienda in contatto con la società	Nome (stringa), Email (stringa), Telefono (numerico), Fax (numerico), Numero civico (stringa), Via (stringa),	Partita IVA o codice fiscale (stringa)

		CAP (numerico)		
Intermediario	Persona o azienda che fa da tramite tra la società di riciclaggio e la fonderia	“		“
Correlato	Persona o azienda che ha stipulato un atto con la società	“		“
Fonderia	Azienda che tratta l’acquisto di metallo dalla società	“		“
Fornitore	Azienda o persona che tratta la vendita di metallo	“		“
Affittuario	Azienda o persona che tratta l’affitto di bombole	“		“
Trasportatore	Azienda o persona che si occupa del trasporto di metallo	“		“
Atto	Contratto di affitto di bombole, di trasporto o di vendita o di acquisto di metallo	Data (data)		Codice (stringa)
Atto affitto	Contratto di affitto di bombole stipulato tra la società e un correlato	“		“
Atto trasporto	Contratto di trasporto metallo dalla società alla fonderia o da un fornitore alla società	Importo (numerico)		“
Atto Materiale	Contratto di acquisto o vendita di metallo stipulato dalla società con un fornitore o fonderia	“		“
Atto vendita	Contratto do vendita di metallo stipulato tra la società e una fonderia	“		“
Atto acquisto	Contratto di acquisto di metallo stipulato tra la società e un fornitore	“		“
Componente	Oggetto di vendita o acquisto o affitto definito in un atto	-		-
Bombola	Oggetto di affitto definito in un atto, contiene un gas	Capacità (numerico), Prezzo (numerico), Scadenza (data), Stato (stringa)	Stato indica se la bombola è in affitto, disponibile all’affitto o vuota	Codice (stringa)
Gas	Tipo di contenuto di una bombola	Purezza (numerico), Nome (stringa)	Purezza indica la percentuale di purezza del gas	Codice (stringa)
Metallo	Oggetto di acquisto o vendita definito in un atto e immagazzinato	Nome (stringa), Quantità (numerico), Resa (numerico)	Resa indica la resa termica del metallo	Codice (stringa)



## Relazioni:

Nome relazione	Descrizione	Entità coinvolte	Attributi
Intermediazione	Associa un intermediario alle fonderie per cui lavora	Intermediario (1,N) Fonderia (0,N)	-Percentuale (numerico) Indica la percentuale percepita dall'intermediario su una vendita di metallo
Stipulazione	Associa un atto all'azienda o persona che lo ha stipulato	Correlato (0,N) Atto (1,1)	-
Esecuzione	Associa un atto di trasporto al relativo atto materiali	Atto materiali (0,1) Atto trasporto (1,1)	-
Contenuto	Associa una bombola al suo contenuto (gas)	Bombola (1,1) Gas (0,N)	-
Elencazione bombole	Associa all'atto di affitto le bombole relative	Atto affitto (1,N) Bombola (0,N)	-
Elencazione vendita	Associa a un atto di vendita il metallo venduto	Metallo (0,N) Atto vendita (1,N)	-Quantità (numerico) Indica la quantità di ogni metallo -Prezzo (numerico) Indica il prezzo relativo
Elencazione acquisto	Associa a un atto di acquisto il metallo acquistato	Metallo (0,N) Atto acquisto (1,N)	-Quantità (numerico) Indica la quantità di ogni metallo -Prezzo (numerico) Indica il prezzo relativo

## 2f. Regole aziendali

Regole di vincolo
(RV1) Ad una Bombola deve essere associato uno stato: - in affitto ← per indicare che una bombola è in affitto - vuota ← per indicare che è vuota, va caricata e non è disponibile all'affitto - disponibile ← per indicare che può essere affittata (RV2) La percentuale di un Affittuario deve essere compresa tra 0 e 100 (RV3) La resa di un Metallo deve essere compresa tra 0 e 100 (RV4) La purezza di un Gas deve essere compresa tra 0 e 100 (RV5) La quantità in una Elencazione vendita o acquisto deve essere >0 (RV6) La quantità di un Metallo deve essere >=0 (RV7) Il prezzo di una Bombola deve essere >0 (RV8) La capacità di una Bombola deve essere >0
Regole di derivazione
(RD1) La quantità di un metallo si ottiene sottraendo le quantità specificate nelle relazioni di Elencazione vendita da quelle di acquisto.

### 3. Progettazione logica

#### 3a. Tavole dei volumi e delle operazioni

**Tavola dei volumi:**

Concetto	Tipo	Volume
Persona o azienda	E	165
Intermediario	E	15
Correlato	E	150
Fonderia	E	10
Fornitore	E	80
Affittuario	E	80
Trasportatore	E	5
Atto	E	950
Atto affitto	E	300
Atto trasporto	E	50
Atto Materiale	E	600
Atto vendita	E	100
Atto acquisto	E	500
Componente	E	45
Bombola	E	20
Gas	E	10
Metallo	E	15
Intermediazione	R	45
Stipulazione	R	950
Esecuzione	R	50
Contenuto	R	20
Elencazione bombole	R	40
Elencazione vendita	R	200
Elencazione acquisto	R	1500

**Tavola delle operazioni:**

Operazione	Frequenza
1	1 volta all'anno
2	1 volta all'anno
3	10 volte all'anno
4	2 volte all'anno
5	5 volte all'anno
6	2 volte al mese
7	2 volte al giorno
8	10 volte al mese
9	1 volta al mese
10	1 volta al mese
11	5 volte al mese
12	1 volta al mese
13	1 volta al mese
14	1 volta al mese
15	1 volta al mese
16	1 volta al giorno

### 3b. Ristrutturazione dello schema concettuale

#### Eliminazione delle ridondanze:

Abbiamo rilevato una ridondanza sull'attributo Quantità dell'entità Metallo: questo valore si può calcolare dalla differenza dei valori degli attributi Quantità delle relazioni Elencazione acquisto e Elencazione vendita come specificato nella regola di derivazione RD1.

Le operazioni che coinvolgono questo attributo sono la n° 6, 7, 16.

#### Tavole degli accessi in presenza di ridondanza:

Operazione 6			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Metallo	Entità	1	L
Metallo	Entità	1	S
Elencazione vendita	Relazione	2	S

Operazione 7			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Metallo	Entità	1	L
Metallo	Entità	1	S
Elencazione acquisto	Relazione	3	S

Operazione 16			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Metallo	Entità	15	L

#### Tavole degli accessi in assenza di ridondanza:

Operazione 6			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Elencazione vendita	Relazione	2	S

Operazione 7			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Elencazione acquisto	Relazione	3	S

Operazione 16			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Elencazione vendita	Relazione	200	L
Elencazione acquisto	Relazione	1500	L

In presenza di ridondanza il costo delle varie operazioni (considerando doppio il costo di una scrittura rispetto a una lettura):

Op.6=7 (costo)\* 2 (volte al mese)=14

Op.7=9 (costo)\* 42 (volte al mese)=378

Op.8=15 (costo)\* 21 (volte al mese)=315

Totale= 707

In assenza di ridondanza il costo delle varie operazioni (considerando doppio il costo di una scrittura rispetto a una lettura):

Op.6=4 (costo)\* 2 (volte al mese)=8

Op.7=6 (costo)\* 42 (volte al mese)=252

Op.8=1700 (costo)\* 21 (volte al mese)=35700

Totale= 35960

Di conseguenza riteniamo opportuno mantenere la ridondanza.

### Eliminazione delle gerarchie:

Riguardo l'entità Persona o azienda abbiamo deciso di accorparla in Intermediario e Correlato, questo perché la generalizzazione è di tipo totale e ci sono operazioni che fanno riferimento distinto alle due entità figlie.

Riguardo l'entità Correlato modificata dalla prima eliminazione di gerarchia, abbiamo deciso per gli stessi motivi di accorparla nelle entità figlie: Trasportatore, Affittuario, Fornitore, Fonderia.

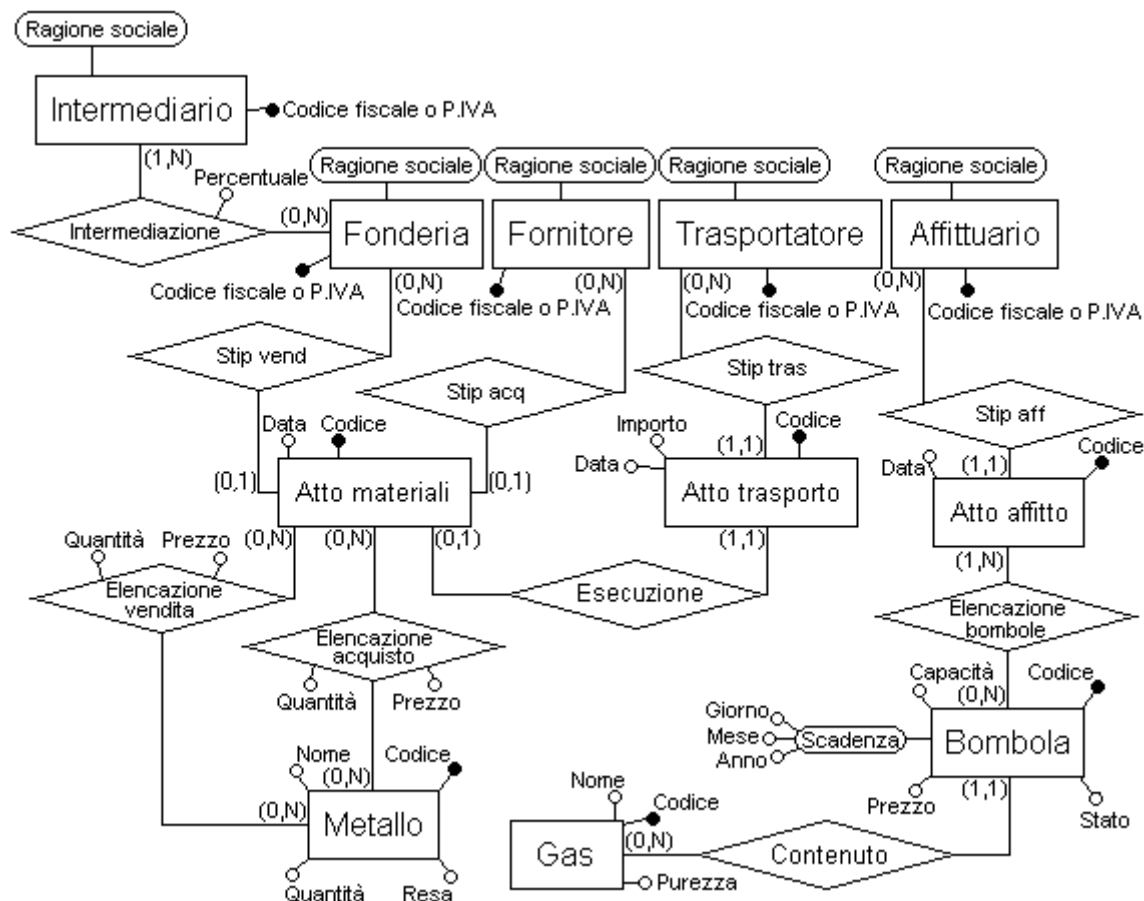
Riguardo l'entità Componente risulta evidente accorparla alle entità figlie poiché priva di attributi e poiché è stata aggiunta in fase di creazione di uno scheletro di schema durante la progettazione concettuale al solo scopo di favorire la divisione dello sviluppo dello schema in parti separate.

Riguardo all'entità Atto abbiamo deciso di accorparla in Atto affitto, Atto trasporto, Atto materiali poiché la generalizzazione è di tipo totale e l'operazione 14 ha un riferimento distinto all'entità atto di affitto, per distinguere inoltre gli atti di trasporto che non hanno elencazione di componenti.

Riguardo l'entità Atto materiali modificata dalla terza eliminazione di gerarchia, abbiamo invece deciso di accoppiare le entità figlie Atto acquisto, Atto vendita nel padre poiché hanno caratteristiche comuni e le operazioni non fanno riferimenti distinti alle due entità.

Visto quest'ultimo accorpamento bisogna aggiungere la seguente regola di vincolo:

(RV9) Ogni Atto materiali deve essere associato alternativamente ad una Stipulazione di acquisto o vendita.



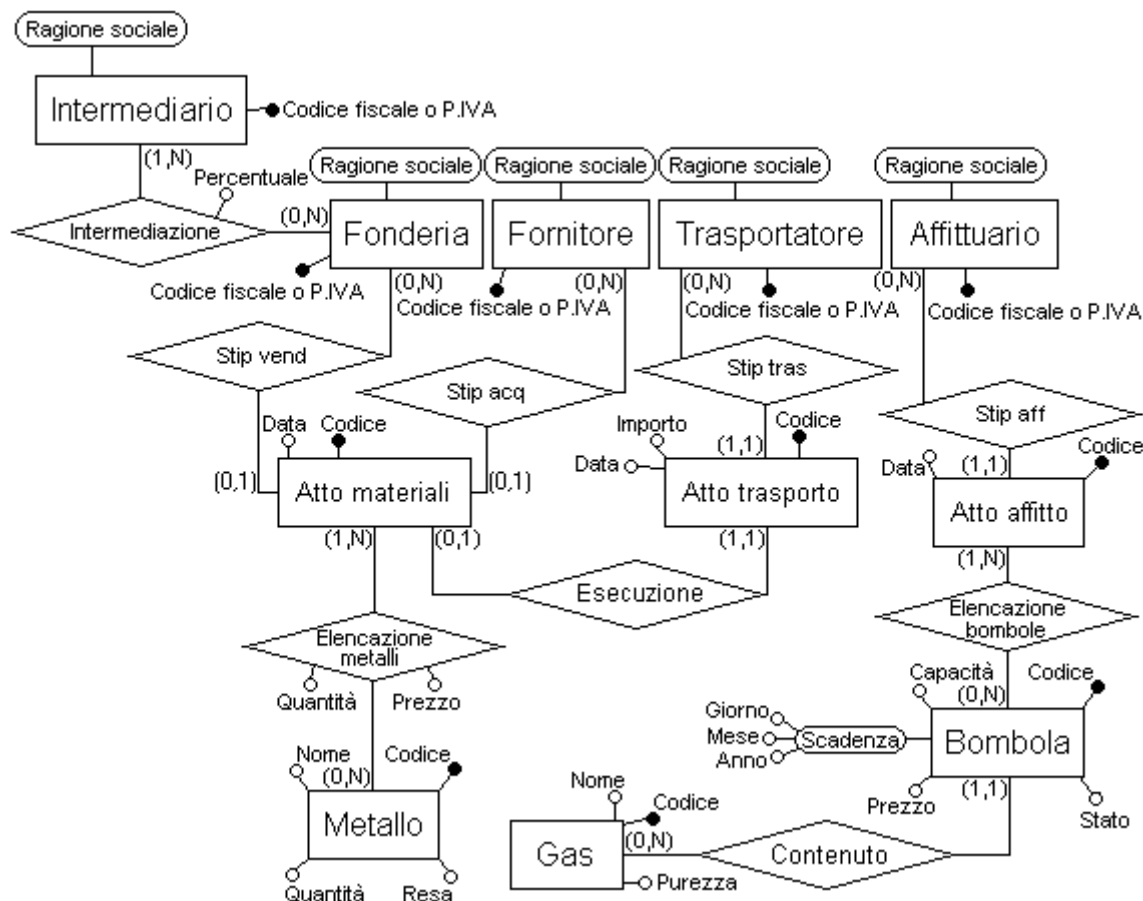
## Accorpamenti e partizionamenti:

Date le caratteristiche comuni delle due relazioni Elencazione vendita e Elencazione acquisto: stesse entità coinvolte, stessi attributi, stessa cardinalità e significato logico simile, abbiamo deciso di accorparli in una relazione unica denominata Elencazione metalli.

Per mantenere una distinzione tra le due relazioni abbiamo deciso di porre i seguenti vincoli:

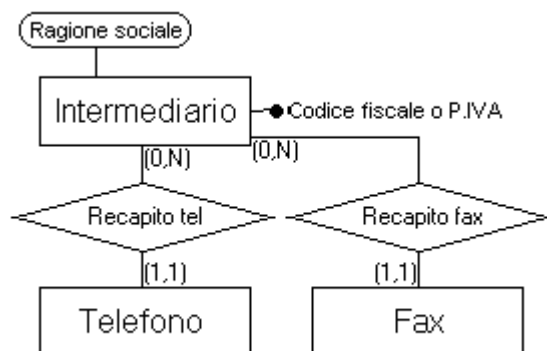
(RV10) Nell'elencazione di un acquisto la fonderia relativa deve essere nulla(uscite)

(RV11) Nell'elencazione di una vendita il fornitore relativo deve essere nullo(entrare)



## Eliminazione degli attributi multivalore:

Le entità Intermediario, Fonderia, Fornitore, Affittuario e Trasportatore aventi gli attributi multivalore Telefono e Fax vengono partizionate come da schema seguente.



## Elenco degli identificatori principali:

Nome entità	Identificatore
Intermediario	Partita IVA o codice fiscale (stringa)
Fonderia	Partita IVA o codice fiscale (stringa)
Fornitore	Partita IVA o codice fiscale (stringa)
Affittuario	Partita IVA o codice fiscale (stringa)
Trasportatore	Partita IVA o codice fiscale (stringa)
Atto affitto	Codice (stringa)
Atto trasporto	Codice (stringa)
Atto Materiale	Codice (stringa)
Bombola	Codice (stringa)
Gas	Codice (stringa)
Metallo	Codice (stringa)

## 3c. Normalizzazione

### Associazioni:

Analizzando lo schema concettuale ristrutturato si nota che tutte le associazioni presenti sono in forma normale di Boyce e Codd perché binarie.

### Entità:

Nome entità	Commento
Intermediario	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi. L'unica dipendenza presente è tra codice fiscale e ragione sociale (dipendenza banale).
Fonderia	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi. L'unica dipendenza presente è tra codice fiscale e ragione sociale (dipendenza banale).
Fornitore	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi. L'unica dipendenza presente è tra codice fiscale e ragione sociale (dipendenza banale).
Affittuario	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi. L'unica dipendenza presente è tra codice fiscale e ragione sociale (dipendenza banale).
Trasportatore	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi. L'unica dipendenza presente è tra codice fiscale e ragione sociale (dipendenza banale).
Atto affitto	Non presenta dipendenze non banali tra gli attributi data e codice.
Atto trasporto	Non presenta dipendenze non banali tra gli attributi data, importo e codice.
Atto Materiale	Non presenta dipendenze non banali tra gli attributi data e codice.
Bombola	<p>Anche se non appare nelle specifiche formali, l'attributo prezzo potrebbe presentare una dipendenza funzionale non banale dagli attributi capacità e codice gas associato.</p> <p><b>Correzione dello schema:</b></p> <p>Riferendo l'attributo prezzo (inteso come prezzo al Kg) all'entità Gas lo schema non presenta più dipendenze funzionali.</p> <p>Il prezzo della bombola viene calcolato come prezzo del gas relativo al Kg * capacità.</p> <p><i>*Dato che la dipendenza funzionale non è visibile nelle specifiche formali ed è stata</i></p>

	<i>evidenziata come una possibile interpretazione dello schema abbiamo deciso di non modificare il codice SQL e i dati immessi nel DB, poiché questa modifica non cambierebbe in modo significativo lo scopo didattico del progetto.</i>
Gas	Non presenta dipendenze non banali tra gli attributi nome, codice e purezza.
Metallo	Non presenta dipendenze non banali tra gli attributi resa, quantità, codice e nome.

### 3d. Traduzione verso il modello relazionale

Entità – Relazione	Traduzione
Intermediario	Intermediario( <u>CodPar</u> , Nominativo, Email, NCiv, Via, Cap)
Fonderia	Fonderia( <u>CodPar</u> , Nominativo, Email, NCiv, Via, Cap)
Fornitore	Fornitore( <u>CodPar</u> , Nominativo, Email, NCiv, Via, Cap)
Affittuario	Affittuario( <u>CodPar</u> , Nominativo, Email, NCiv, Via, Cap)
Trasportatore	Trasportatore( <u>CodPar</u> , Nominativo, Email, NCiv, Via, Cap)
Atto affitto	AttoAffitto(Codice, Data, Affittuario)
Atto trasporto	AttoTrasporto(Codice, Data, Importo, Trasportatore, AttoMateriali)
Atto Materiali	AttoMateriali(Codice, Data, Fonderia, Fornitore)
Bombola	Bombola(Codice, Capacità, Scadenza, Stato, Prezzo, Gas)
Gas	Gas(Codice, Nome, Purezza)
Metallo	Metallo(Codice, Nome, Quantità, Resa)
Telefono Int	TelefonoInt(Numero, Intermediario)
Telefono For	TelefonoFor(Numero, Fornitore)
Telefono Fon	TelefonoFon(Numero, Fonderia)
Telefono Aff	TelefonoAff(Numero, Affittuario)
Telefono Tra	TelefonoTra(Numero, Trasportatore)
Fax Int	FaxInt(Numero, Intermediario)
Fax For	FaxFor(Numero, Fornitore)
Fax Fon	FaxFon(Numero, Fonderia)
Fax Aff	FaxAff(Numero, Affittuario)
Fax Tra	FaxTra(Numero, Trasportatore)
Intermediazione	Intermediazione(Intermediario, Fonderia, Percentuale)
Elencazione bombole	ElencazioneBom(Bombola, AttoAffitto)
Elencazione metalli	ElencazioneMet(Metallo, AttoMateriali, Quantità, Prezzo)

Traduzione	Vincoli di riferimento
Intermediario( <u>CodPar</u> , Nominativo, Email, NCiv, Via, Cap)	-
Fonderia( <u>CodPar</u> , Nominativo, Email, NCiv, Via, Cap)	-
Fornitore( <u>CodPar</u> , Nominativo, Email, NCiv, Via, Cap)	-
Affittuario( <u>CodPar</u> , Nominativo, Email, NCiv, Via, Cap)	-
Trasportatore( <u>CodPar</u> , Nominativo, Email, NCiv, Via, Cap)	-
AttoAffitto(Codice, Data, Affittuario)	Affittuario → Affittuario.CodPar
AttoTrasporto( <u>Codice</u> , Data, Importo, Trasportatore, AttoMateriali)	Trasportatore → Trasportatore.CodPar AttoMateriali → AttoMateriali.Codice
AttoMateriali( <u>Codice</u> , Data, Fonderia, Fornitore)	Fonderia → Fonderia.CodPar Fornitore → Fornitore.CodPar
Bombola(Codice, Capacità, Scadenza, Stato, Prezzo, Gas)	Gas → Gas.Codice
Gas(Codice, Nome, Purezza)	-
Metallo( <u>Codice</u> , Nome, Quantità, Resa)	-
TelefonoInt(Numero, Intermediario)	Intermediario → Intermediario.CodPar
TelefonoFor(Numero, Fornitore)	Fornitore → Fornitore.CodPar
TelefonoFon(Numero, Fonderia)	Fonderia → Fonderia.CodPar
TelefonoAff(Numero, Affittuario)	Affittuario → Affittuario.CodPar
TelefonoTra(Numero, Trasportatore)	Trasportatore → Trasportatore.CodPar
FaxInt(Numero, Intermediario)	Intermediario → Intermediario.CodPar

FaxFor(Numero, Fornitore)	Fornitore → Fornitore.CodPar
FaxFon(Numero, Fonderia)	Fonderia → Fonderia.CodPar
FaxAff(Numero, Affittuario)	Affittuario → Affittuario.CodPar
FaxTra(Numero, Trasportatore)	Trasportatore → Trasportatore.CodPar
Intermediazione(Intermediario, Fonderia, Percentuale)	Intermediario → Intermediario.CodPar Fonderia → Fonderia.CodPar
ElencazioneBom(Bombola, AttoAffitto)	Bombola → Bombola.Codice AttoAffitto → AttoAffitto.Codice
ElencazioneMet(Metallo, AttoMateriali, Quantità, Prezzo)	Metallo → Metallo.Codice AttoMateriali → AttoMateriali.Codice

## 4. Codifica SQL

### 4a. Definizione dello schema

```

create table intermediario(
    codpar char(20) not null primary key,
    nominativo char(30) not null,
    email char(30),
    nciv char(5),
    via char(40),
    cap numeric(5)
)
create table fonderia(
    codpar char(20) not null primary key,
    nominativo char(30) not null,
    email char(30),
    nciv char(5),
    via char(40),
    cap numeric(5)
)
create table fornitore(
    codpar char(20) not null primary key,
    nominativo char(30) not null,
    email char(30),
    nciv char(5),
    via char(40),
    cap numeric(5)
)
create table affittuario(
    codpar char(20) not null primary key,
    nominativo char(30) not null,
    email char(30),
    nciv char(5),
    via char(40),
    cap numeric(5)
)
create table trasportatore(
    codpar char(20) not null primary key,
    nominativo char(30) not null,
    email char(30),
    nciv char(5),
    via char(40),
    cap numeric(5)
)

```



```

create table attoAffitto(
    codice char(10) not null primary key,
    data date not null,
    affittuario char(20) references affittuario(codpar)
)
create table attoMateriali(
    codice char(10) not null primary key,
    data date not null,
    fonderia char(20) references fonderia(codpar),
    fornitore char(20) references fornitore(codpar),
    check((fonderia is null and fornitore is not null) or (fonderia is
    not null and fornitore is null))
)
create table attoTrasporto(
    codice char(10) not null primary key,
    data date not null,
    importo numeric(8) not null,
    trasportatore char(20) not null references trasportatore(codpar),
    attoMateriali char(10) not null references attoMateriali(codice)
)
create table telefonoInt(
    numero numeric(18) not null primary key,
    intermediario char(20) not null references intermediario(codpar)
)
create table faxInt(
    numero numeric(18) not null primary key,
    intermediario char(20) not null references intermediario(codpar)
)
create table faxFor(
    numero numeric(18) not null primary key,
    fornitore char(20) not null references fornitore(codpar)
)
create table telefonoFor(
    numero numeric(18) not null primary key,
    fornitore char(20) not null references fornitore(codpar)
)
create table telefonoFon(
    numero numeric(18) not null primary key,
    fonderia char(20) not null references fonderia(codpar)
)
create table faxFon(
    numero numeric(18) not null primary key,
    fonderia char(20) not null references fonderia(codpar)
)
create table faxAff(
    numero numeric(18) not null primary key,
    affittuario char(20) not null references affittuario(codpar)
)
create table telefonoAff(
    numero numeric(18) not null primary key,
    affittuario char(20) not null references affittuario(codpar)
)
create table telefonoTra(
    numero numeric(18) not null primary key,
    trasportatore char(20) not null references trasportatore(codpar)
)

```

```

create table faxTra(
    numero numeric(18) not null primary key,
    trasportatore char(20) not null references trasportatore(codpar)
)
create table gas(
    codice char(10) not null primary key,
    nome char(15) not null,
    purezza numeric(3) not null,
    check(purezza>=0 and purezza<=100)
)
create table bombola(
    codice char(10) not null primary key,
    capacita numeric(3) not null,
    check(capacita>0),
    scadenza date not null,
    stato char(15),
    check(stato='vuota' or stato='disponibile' or stato='in affitto'),
    prezzo numeric(7),
    check(prezzo>0),
    gas char(10) not null references gas(codice)
)
create table metallo(
    codice char(10) not null primary key,
    nome char(15) not null,
    quantita numeric(6) not null,
    check(quantita>=0),
    resa numeric(3),
    check(resa>=0 and resa<=100)
)
create table intermediazione(
    intermediario char(20) not null references intermediario(codpar),
    fonderia char(20) not null references fonderia(codpar),
    primary key(intermediario, fonderia),
    percentuale numeric(3),
    check(percentuale>=0 and percentuale<=100)
)
create table elencazioneBom(
    bombola char(10) not null references bombola(codice),
    attoAffitto char(10) not null references attoAffitto(codice),
    primary key(bombola, attoAffitto)
)
create table elencazioneMet(
    metallo char(10) not null references metallo(codice),
    attoMateriali char(10) not null references attoMateriali(codice),
    primary key(metallo, attoMateriali),
    quantita numeric(6) not null,
    check(quantita>0),
    prezzo numeric(8) not null,
    check(prezzo>0)
)

```

#### 4c. Codifica delle operazioni

1. Inserire una nuova fonderia (a regime in media 1 volta all'anno):

```

insert into fonderia(codpar, nominativo, email, nciv, via, cap)
values(...)

```

**Per ogni telefono e fax:**

```
insert into telefonoFon(numero, fonderia) values(...)
insert into faxFon(numero, fonderia) values(...)
```

**2. Inserire un nuovo trasportatore (a regime in media 1 volta all'anno)**

```
insert into trasportatore(codpar, nominativo, email, nciv, via, cap)
values(...)
```

**Per ogni telefono e fax:**

```
insert into telefonoTra(numero, trasportatore) values(...)
insert into faxTra(numero, trasportatore) values(...)
```

**3. Inserire un nuovo fornitore (a regime in media 10 volte all'anno)**

```
insert into fornitore(codpar, nominativo, email, nciv, via, cap)
values(...)
```

**Per ogni telefono e fax:**

```
insert into telefonoFor(numero, fornitore) values(...)
insert into faxFor(numero, fornitore) values(...)
```

**4. Inserire un nuovo affittuario (a regime in media 2 volte all'anno)**

```
insert into affittuario(codpar, nominativo, email, nciv, via, cap)
values(...)
```

**Per ogni telefono e fax:**

```
insert into telefonoAff(numero, affittuario) values(...)
insert into faxAff(numero, affittuario) values(...)
```

**5. Inserire un nuovo intermediario (a regime in media 5 volte all'anno)**

```
insert into intermediario(codpar, nominativo, email, nciv, via, cap)
values(...)
insert into intermediazione(intermediario, fonderia, percentuale)
values(...)
```

**Per ogni telefono e fax:**

```
insert into telefonoInt(numero, intermediario) values(...)
insert into faxInt(numero, intermediario) values(...)
```

**6. Stipulare un nuovo atto di vendita (a regime in media 2 volte al mese)**

```
insert into attoMateriali(codice, data, fonderia, fornitore)
values(..., null)
```

**per ogni metallo:**

```
insert into elencazioneMet(metallo, attoMateriali, quantita, prezzo)
values(..., <costo>)
update metallo set quantita = quantita - <quantità venduta>
where codice = <codice metallo>
```

**7. Stipulare un nuovo atto di acquisto (a regime in media 2 volte al giorno)**

```
insert into attoMateriali(codice, data, fonderia, fornitore)
values(..., null, ...)
```

**Per ogni metallo:**

```
insert into elencazioneMet(metallo, attoMateriali, quantita, prezzo)
values(..., <costo>)
update metallo set quantita = quantita - <quantità venduta>
where codice = <codice metallo>
```

**8. Stipulare un nuovo atto di affitto (a regime in media 10 volte al mese)**

```
insert into attoAffitto(codice, data, affittuario) values(...)
```

**Per ogni bombola:**

```
insert into elencazioneBom(bombola, attoAffitto) values(...)
update bombola set stato='in affitto' where codice = <codice bombola>
```

**9. Stipulare un nuovo atto di trasporto (in media 1 volta al mese)**

```
insert into attoTrasporto(codice, data, importo, trasportatore,
attoMateriali) values(...)
```

**10. Calcolare per il mese corrente il totale delle entrate e delle uscite (in media 1 volta al mese)**

```
create view bilancio(valore) as(
    select -importo
    from attoTrasporto
    where month(data)=month(current date) and year(data)=year(current
date)

    union all

    select B.prezzo
    from (attoAffitto A join elencazioneBom E on
E.attoAffitto=A.codice)
    join bombola B on B.codice=E.bombola
    where month(A.data)=month(current date) and
year(A.data)=year(current date)

    union all

    select E.prezzo
    from attoMateriali A join elencazioneMet E on
A.codice=E.attoMateriali
    where month(A.data)=month(current date) and
year(A.data)=year(current date)and A.fornitore is null

    union all

    select -E.prezzo
    from attoMateriali A join elencazioneMet E on
A.codice=E.attoMateriali
    where month(A.data)=month(current date) and
year(A.data)=year(current date)and A.fonderia is null
)
```

```
select -sum(valore)as TotUscite
from bilancio
where valore<0
```

```
select sum(valore)as TotEntrate
from bilancio
where valore>0
```

**11. Visualizzare il numero di bombole vuote (in media 5 volte al mese)**

```
select count(*) from bombola where stato='vuota'
```

**12. Visualizzare il numero di bombole non affittate (a regime in media 1 volta al mese)**

```
select count(*) from bombola where stato<>'in affitto'
```

**13. Visualizzare le bombole scadute (a regime in media 1 volta al mese)**

```
select codice from bombola where scadenza< <data attuale>
```

14. Visualizzare gli affittuari che hanno in dotazione bombole da più di un certo periodo (a regime in media 1 volta al mese)

```
select Af.codpar, max(At.data) as Data
from affittuario Af join attoAffitto At on Af.codpar=At.affittuario
where data<= <data riferimento> group by codpar
```

15. Visualizzare gli atti che hanno associato un atto di trasporto (a regime in media 1 volta al mese)















```
select distinct M.codice from attoMateriali M join attoTrasporto T on
M.codice=T.attoMateriali
```

16. Visualizzare tutti i metalli e relative quantità in magazzino (1 volta al giorno)

```
select codice, nome, quantita from metallo
```










## 5. Testing

Dopo avere eseguito le queries di inserimento, il database si presentava nello stato seguente:

 Affittuario.htm	 AttoAffitto.htm	 AttoMateriali.htm	 AttoTrasporto.htm	 Bombola.htm
 ElencazioneMet.htm	 Fonderia.htm	 Fornitore.htm	 Gas.htm	 Intermediario.htm
 Metallo.htm	 Trasportatore.htm	 ElencazioneBom.htm	 Intermediazione.htm	

Eseguendo le queries di interrogazione i valori estrapolati sono i seguenti:

(Le date che compaiono nelle queries corrispondono al giorno 11/5/2001)

 Query10a.htm	 Query10b.htm	 Query11.htm	 Query12.htm	 Query13.htm
 Query14.htm	 Query15.htm	 Query16.htm	 ViewBilancio.htm	