



Università di Pisa
Dipartimento di Informatica
Corso di Laurea in Informatica

Corso di Basi di Dati (244AA), prof. Giorgio Ghelli

Progetto “Studio professionale fatture” Relazione finale

Candidati:

Alessandro Antonelli
(matricola 507264, corso A)

Tony Agosta
(matricola 544090, corso A)

Consegna: 25 marzo 2021
Appello straordinario marzo 2021
A.A. 2019/2020

Indice

1	Descrizione del dominio	4
2	Schema concettuale	5
2.1	Vincoli	5
2.1.1	Vincoli intrarelazionali	5
2.1.2	Vincoli interrelazionali	5
3	Schema logico relazionale	6
3.1	Formato grafico	6
3.2	Formato testuale	6
3.3	Dipendenze funzionali	7
4	Interrogazioni	8
4.1	Uso di proiezione, join e restrizione	8
4.2	Uso di group by con having, where e sort	8
4.3	Uso di join, group by con having e where	8
4.4	Uso di select annidata con quantificazione esistenziale	9
4.5	Uso di select annidata con quantificazione universale	9
4.6	Uso di subquery di confronto quantificato usando una subquery	9
5	Piani di accesso	10
5.1	Piani di accesso logico	10
5.1.1	Query 1)	10
5.1.2	Query 2)	10
5.1.3	Query 3)	11
5.2	Piani di accesso fisico senza uso di indici	11
5.2.1	Query 1)	11
5.2.2	Query 2)	12
5.2.3	Query 3)	12
5.3	Piani di accesso fisico con uso di indici	13
5.3.1	Query 1)	13
5.3.2	Query 2)	13
5.3.3	Query 3)	14

Elenco delle figure

1	Schema concettuale a oggetti	5
2	Schema logico relazionale	6
3	Piano di accesso logico della query 1	10
4	Piano di accesso logico della query 2	10
5	Piano di accesso logico della query 3	11
6	Piano di accesso fisico della query 1 senza indici	11
7	Piano di accesso fisico della query 2 senza indici	12
8	Piano di accesso fisico della query 3 senza indici	12
9	Piano di accesso fisico della query 1 con indici	13
10	Piano di accesso fisico della query 2 con indici	13
11	Piano di accesso fisico della query 3 con indici	14

Elenco dei listati di codice

1	Query 1	8
2	Query 2	8
3	Query 3	8
4	Query 4	9
5	Query 5	9
6	Query 6	9

1 Descrizione del dominio

Uno studio professionale, inteso come studio di un commercialista, si occupa di gestire le pratiche in corso intestate ai suoi clienti, i quali presentano fatture di cui devono essere aiutati a pagare le tasse.

I clienti dello studio sono suddivisi in due sottoclassi partizione, Organizzazioni e Persone; le Organizzazioni possono essere titolari di 0, 1, o più pratiche, mentre tra le Persone, alcune sono titolari di 1 o più pratiche, altre non sono titolari di pratiche e ne seguono 1 o più per conto di una o più organizzazioni all'interno delle quali ricoprono un ruolo, tenendo conto che un ruolo può essere ricoperto da una o più persone, che un ruolo corrisponde a una e una sola organizzazione e che a una organizzazione corrispondono 1 o più ruoli.

Per ogni cliente che si rivolge allo studio viene aperta una pratica, a cui corrisponde un insieme di fatture. Questo vuol dire che una pratica, per esistere, deve essere intestata a un cliente ma un cliente può non avere pratiche in corso intestate in quel momento, in quanto alcuni clienti non sono titolari di pratiche ma possono seguirne una per conto di un'organizzazione per cui lavorano.

Ad ogni pratica possono essere associate zero o più fatture e viceversa una fattura può essere relativa ad una e una sola pratica. Inoltre si è supposto che lo studio lavori soltanto su fatture intestate al cliente che è titolare della pratica (come avviene in un normale studio di commercialista), pertanto si è inteso che l'intestatario della fattura coincide sempre con il titolare della pratica a cui la fattura è relativa.

Ogni fattura è intestata a uno e un solo cliente, e un cliente può avere 0, 1, o più fatture intestate. Un'organizzazione può emettere zero, una o più fatture, e una fattura viene emessa sempre da una e una sola organizzazione.

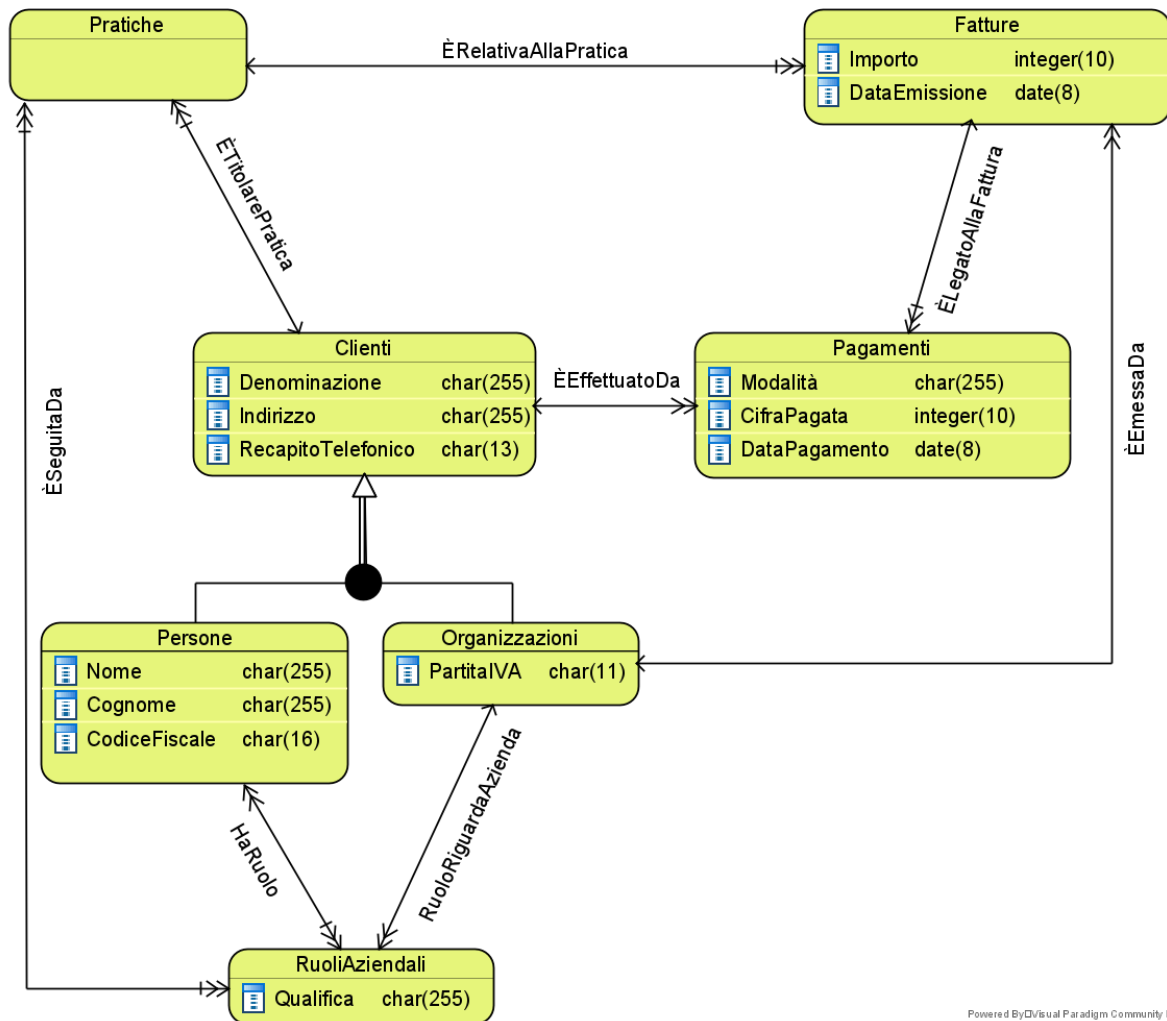
Una fattura può essere pagata con modalità di pagamenti differenti e a rate, questo vuol dire che un pagamento si può riferire ad una sola fattura, ma una fattura può essere pagata, fino a raggiungere l'importo totale della fattura, da più pagamenti. A tal fine un cliente può effettuare più pagamenti, e un pagamento può essere effettuato da un solo cliente.

Le classi individuate sono 7:

1. **Clienti**: rappresenta l'insieme di tutti i clienti dello studio professionale con le loro informazioni comuni.
2. **Persone**: rappresenta l'insieme delle persone sia come clienti dello studio professionale che, come persone, facenti parti di una organizzazione. Specializza la classe "Clienti".
3. **Organizzazioni**: rappresenta l'insieme delle organizzazioni clienti dello studio professionale. Specializza la classe "Clienti".
4. **RuoliAziendali**: rappresenta l'insieme dei ruoli svolti da ogni persona che fa parte di una organizzazione.
5. **Pagamenti**: rappresenta l'insieme dei pagamenti con tutte le relative informazioni.
6. **Fatture**: rappresenta l'insieme delle fatture, con tutte le relative informazioni.
7. **Pratiche**: rappresenta l'insieme delle pratiche associate ai clienti.

2 Schema concettuale

Figura 1: Schema concettuale a oggetti



2.1 Vincoli

2.1.1 Vincoli intrarelazionali

- Tutti gli attributi (comprese le chiavi esterne) hanno il vincolo NOT NULL.
- Il *CodiceFiscale* di una *Persona* deve essere lungo esattamente 16 caratteri.
- L'*Importo* di una *Fattura* deve essere > 0 .
- La *CifraPagata* di un *Pagamento* deve essere > 0 .
- La *PartitaIVA* di un'*Organizzazione* deve essere di esattamente 11 caratteri.
- Il *RecapitoTelefonico* di un *Cliente* non può essere lungo meno di 9 caratteri.

2.1.2 Vincoli interrelazionali

- La *CifraPagata* di un *Pagamento* deve essere \leq dell'*Importo* della *Fattura* a cui si riferisce.

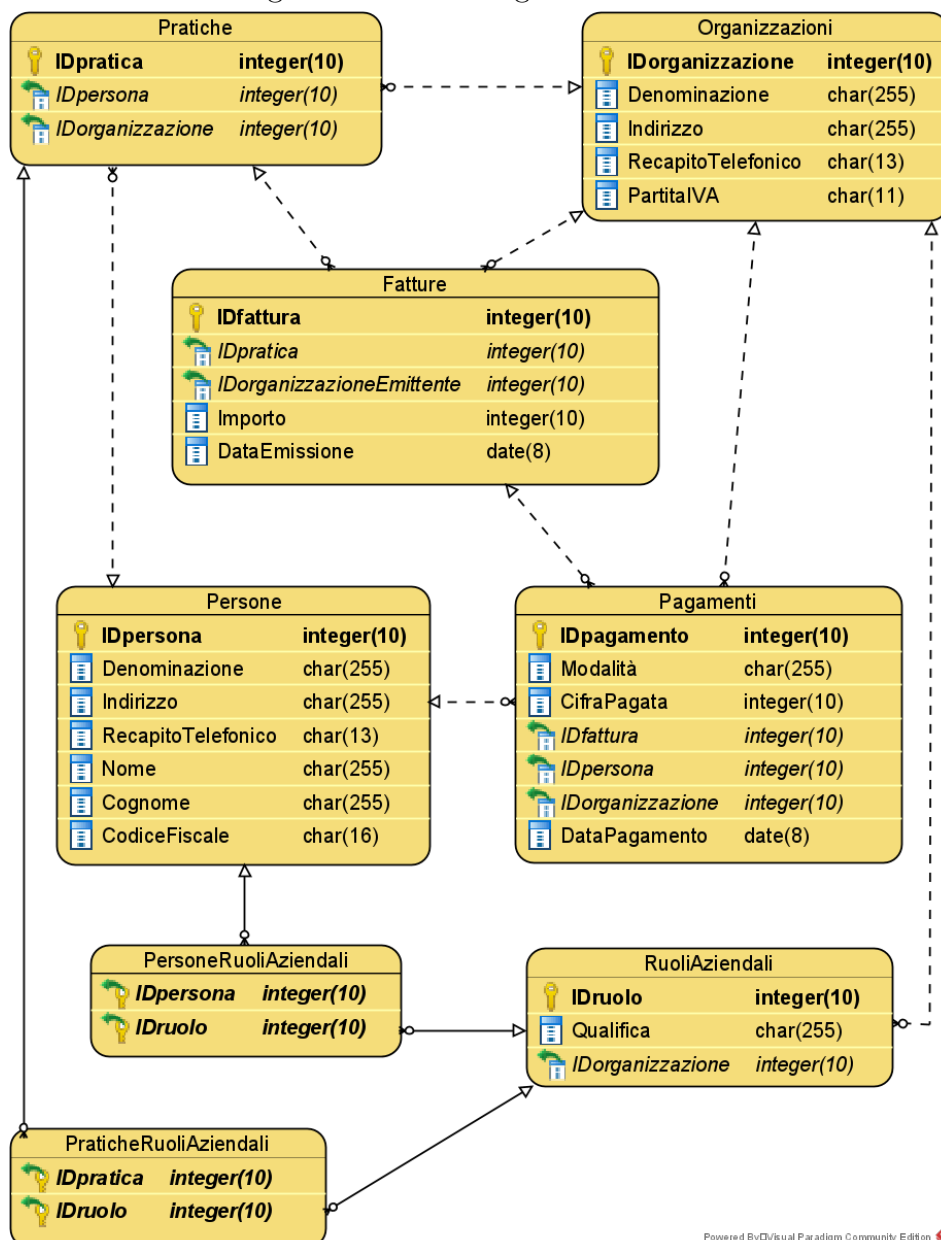
- Se il titolare di una *Pratica* è un cliente che è una *Organizzazione*, allora la *Pratica* deve essere seguita da almeno un *RuoloAziendale*.

3 Schema logico relazionale

3.1 Formato grafico

Legenda:  chiave primaria  chiave esterna  attributo semplice

Figura 2: Schema logico relazionale



3.2 Formato testuale

- **Pratiche** (IDpratica, IDpersona*, IDorganizzazione*)

- **Fatture** (IDfattura, IDpratica*, IDorganizzazioneEmittente*, Importo, DataEmissione)
- **Persone** (IDpersona, Denominazione, Indirizzo, RecapitoTelefonico, Nome, Cognome, CodiceFiscale)
- **Organizzazioni** (IDorganizzazione, Denominazione, Indirizzo, RecapitoTelefonico, PartitaIVA)
- **Pagamenti** (IDpagamento, IDfattura*, IDpersona*, IDorganizzazione*, Modalità, CifraPagata, DataPagamento)
- **RuoliAziendali** (IDruolo, IDorganizzazione*, Qualifica)
- **PersoneRuoliAziendali** (IDpersona*, IDruolo*)
- **PraticheRuoliAziendali** (IDpratica*, IDruolo*)

3.3 Dipendenze funzionali

Tutte le relazioni rispettano la forma normale di Boyce-Codd (BCNF), di seguito si riportano le dipendenze funzionali di ciascuna:

- **Pratiche**
È in BCNF perché IDpratica è chiave.
 - $IDpratica \rightarrow IDpersona, IDorganizzazione$
- **Organizzazioni**
È in BCNF perché IDorganizzazione è chiave, e PartitaIVA e RecapitoTelefonico, identificando una singola organizzazione, sono chiavi.
 - $IDorganizzazione \rightarrow Denominazione, Indirizzo, RecapitoTelefonico, PartitaIVA$
 - $PartitaIVA \rightarrow Denominazione, Indirizzo, RecapitoTelefonico, IDorganizzazione$
 - $RecapitoTelefonico \rightarrow Denominazione, Indirizzo, PartitaIVA, IDorganizzazione$
- **Persone**
È in BCNF perché IDpersona è chiave, e CodiceFiscale e RecapitoTelefonico, identificando una singola persona, sono chiavi.
 - $IDpersona \rightarrow Denominazione, Indirizzo, RecapitoTelefonico, Nome, Cognome, CodiceFiscale$
 - $CodiceFiscale \rightarrow Denominazione, Indirizzo, RecapitoTelefonico, Nome, Cognome, IDpersona$
 - $RecapitoTelefonico \rightarrow Denominazione, Indirizzo, Nome, Cognome, CodiceFiscale, IDpersona$
- **PersoneRuoliAziendali** è in BCNF perché non ha dipendenze non banali.
- **PraticheRuoliAziendali** è in BCNF perché non ha dipendenze non banali.
- **RuoliAziendali**
È in BCNF perché IDruolo è chiave.

– IDruolo → Qualifica, IDorganizzazione

- **Fatture**

È in BCNF perché IDfattura è chiave.

– IDfattura → Importo, IDpratica, IDorganizzazioneEmittente, DataEmissione

- **Pagamenti**

È in BCNF perché IDpagamento è chiave.

– IDpagamento → Modalità, CifraPagata, IDfattura, IDpersona, IDorganizzazione, DataPagamento

4 Interrogazioni

4.1 Uso di proiezione, join e restrizione

Stampa le organizzazioni che hanno emesso fatture i cui importi sono > 100:

Codice query 1:

```
1 SELECT O.*
2 FROM Organizzazioni as O JOIN Fatture as F
3 ON F.IDorganizzazioneEmittente = O.IDorganizzazione
4 WHERE F.Importo > 100
```

4.2 Uso di group by con having, where e sort

Stampa il totale per ogni modalità di pagamento dato dai pagamenti in cui CifraPagata > 10 e < 10000, e ordinate in base al totale:

Codice query 2:

```
1 SELECT P.Modalita, SUM(CifraPagata) as Totale
2 FROM Pagamenti as P
3 WHERE P.CifraPagata > 10
4 GROUP BY P.Modalita
5 HAVING SUM(CifraPagata) < 10000
6 ORDER BY Totale ASC
```

4.3 Uso di join, group by con having e where

Stampa la partita IVA delle organizzazioni che hanno emesso di più di 3 fatture il cui importo è > 1000:

Codice query 3:

```
1 SELECT O.PartitaIVA, COUNT(F.IdFatture) as NumeroFatture
2 FROM Organizzazioni as O JOIN Fatture as F
3 ON F.IDorganizzazioneEmittente = O.IDorganizzazione
4 WHERE F.Importo > 1000
5 GROUP BY O.PartitaIVA
6 HAVING NumeroFatture > 3
```


4.4 Uso di select annidata con quantificazione esistenziale

Stampa le organizzazioni che hanno effettuato almeno un pagamento prima dell'entrata in vigore dell'Euro (1° gennaio 2002):

Codice query 4:

```
1 SELECT *
2 FROM   Organizzazioni as O
3 WHERE  EXISTS ( SELECT *
4                 FROM Pagamenti as P
5                 WHERE P.DataPagamento < "01012002" and
6                       P.IDOrganizzazione = O.IDOrganizzazione )
```

4.5 Uso di select annidata con quantificazione universale

Stampa le fatture che non sono state pagate in contanti:

Codice query 5:

```
1 SELECT *
2 FROM   Fatture as F
3 WHERE  NOT EXISTS ( SELECT *
4                     FROM Pagamenti as P
5                     WHERE P.Modalita = "Contanti" and
6                           F.IDFattura = P.IDFattura )
```

4.6 Uso di subquery di confronto quantificato usando una subquery

Stampa i pagamenti effettuati tramite bonifico il cui importo è maggiore del pagamento massimo effettuato tramite assegno:

Codice query 6:

```
1 SELECT *
2 FROM   Pagamenti as p
3 WHERE  p.Modalita = "Bonifico" and
4        p.CifraPagata > ( SELECT MAX(P1.CifraPagata)
5                          FROM Pagamenti as P1
6                          WHERE P1.Modalita = "Assegno" )
```

5 Piani di accesso

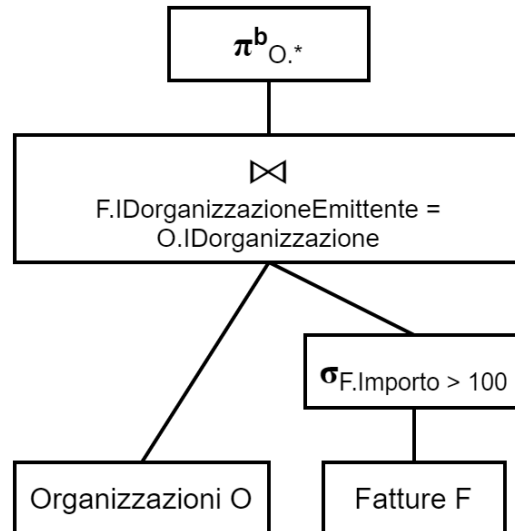
5.1 Piani di accesso logico

5.1.1 Query 1)

Codice query:

```
1 SELECT O.*
2 FROM Organizzazioni as O JOIN
3     Fatture as F
4     ON F.IDorganizzazioneEmittente
5     = O.IDorganizzazione
6 WHERE F.Importo > 100
```

Figura 3: Piano di accesso logico:

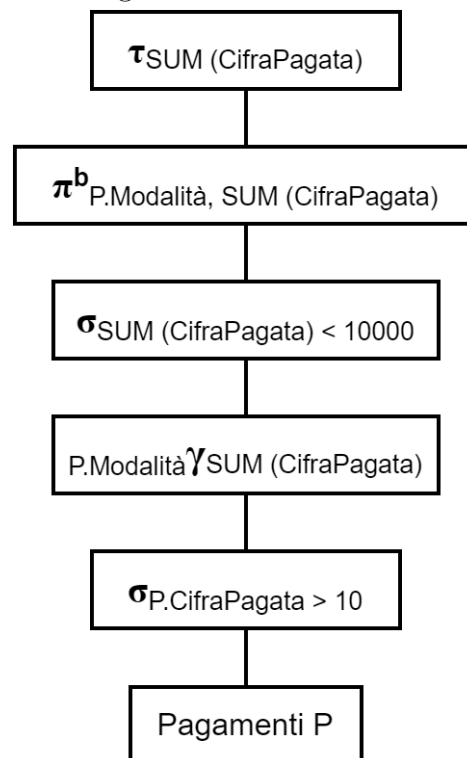


5.1.2 Query 2)

Codice query:

```
1 SELECT P.Modalita , SUM(CifraPagata)
2     as Totale
3 FROM Pagamenti as P
4 WHERE P.CifraPagata > 10
5 GROUP BY P.Modalita
6 HAVING SUM(CifraPagata) < 10000
7 ORDER BY Totale ASC
```

Figura 4: Piano di accesso logico:



5.1.3 Query 3)

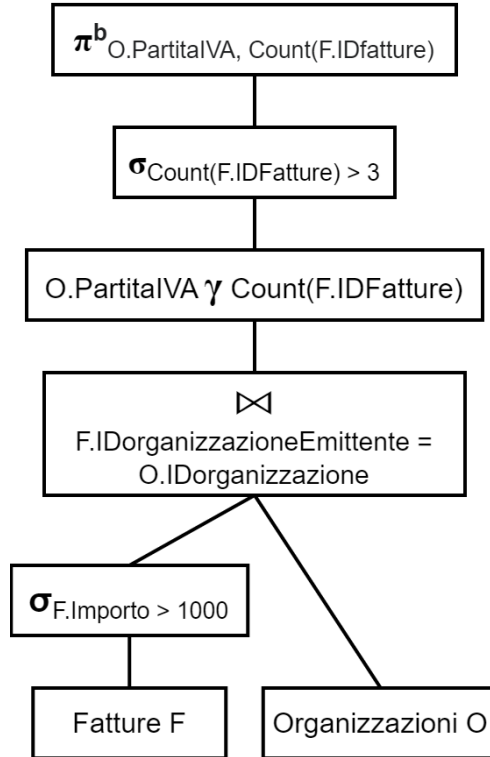
Codice query:

```

1 SELECT  O.PartitaIVA , COUNT(F.
      IdFatture) as NumeroFatture
2 FROM    Organizzazioni as O JOIN
      Fatture as F
3        ON F.
      IDorganizzazioneEmittente = O.
      IDorganizzazione
4 WHERE   F.Importo > 1000
5 GROUP BY O.PartitaIVA
6 HAVING  NumeroFatture > 3

```

Figura 5: Piano di accesso logico:



5.2 Piani di accesso fisico senza uso di indici

5.2.1 Query 1)

Piano di accesso logico:

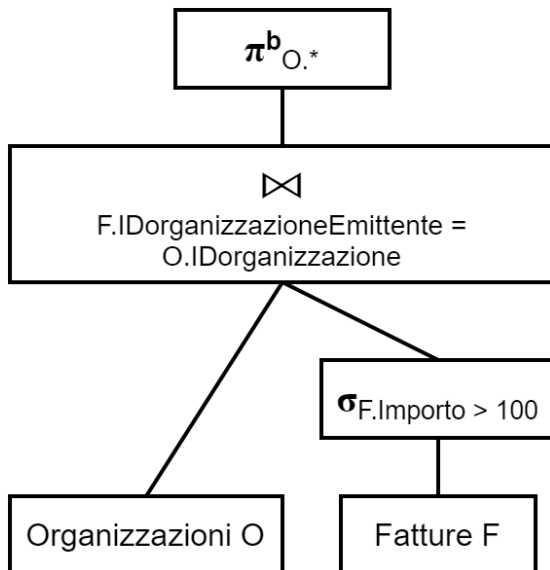
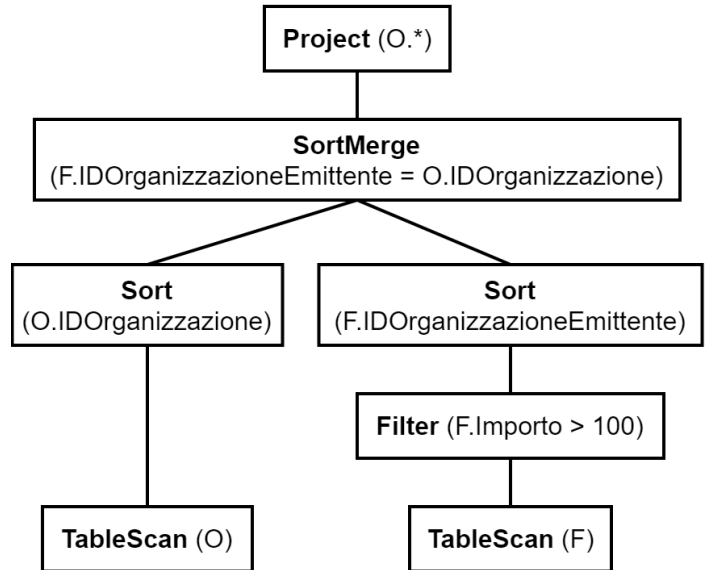


Figura 6: Piano di accesso fisico senza indici:



5.2.2 Query 2)

Piano di accesso logico:

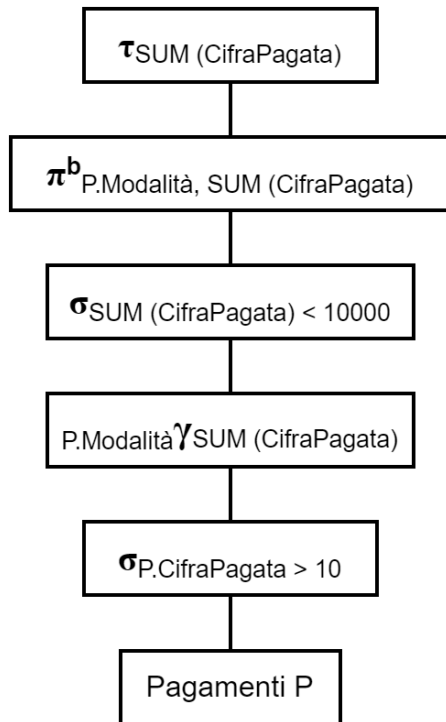
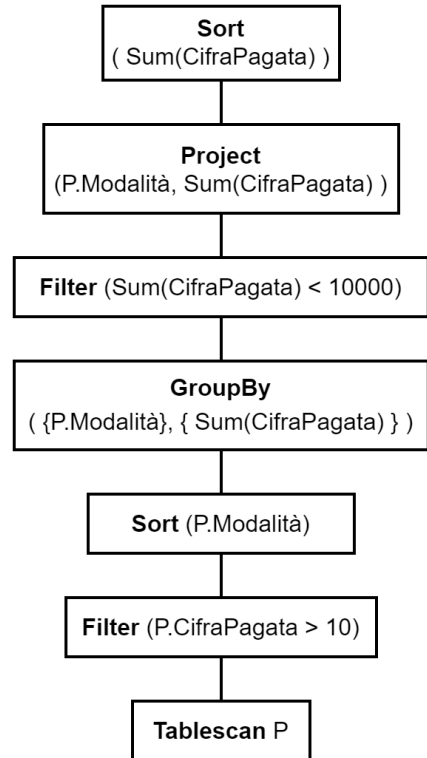


Figura 7: Piano di accesso fisico senza indici:



5.2.3 Query 3)

Piano di accesso logico:

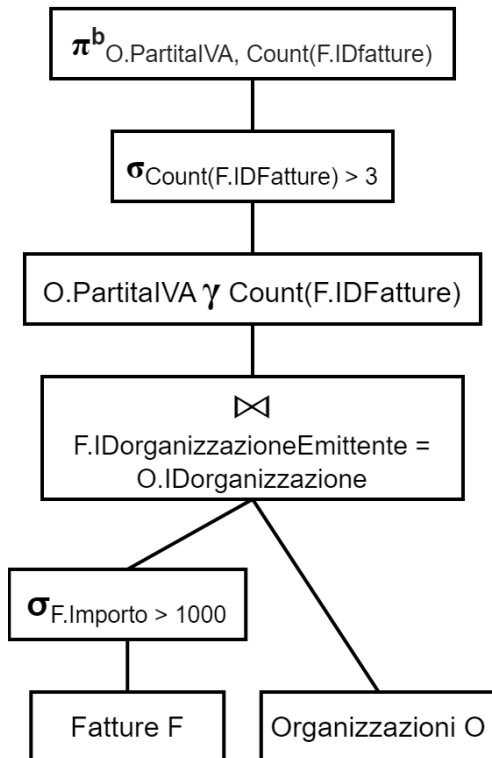
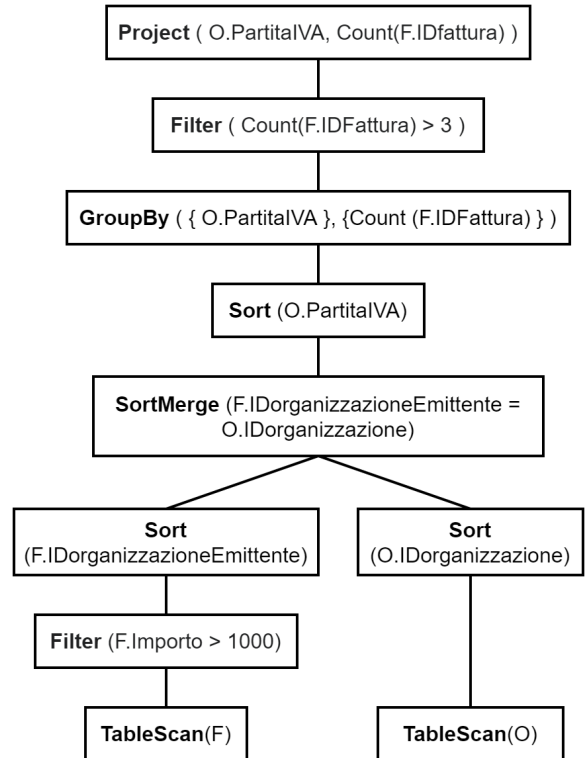


Figura 8: Piano di accesso fisico senza indici:



5.3 Piani di accesso fisico con uso di indici

5.3.1 Query 1)

Piano di accesso fisico senza indici:

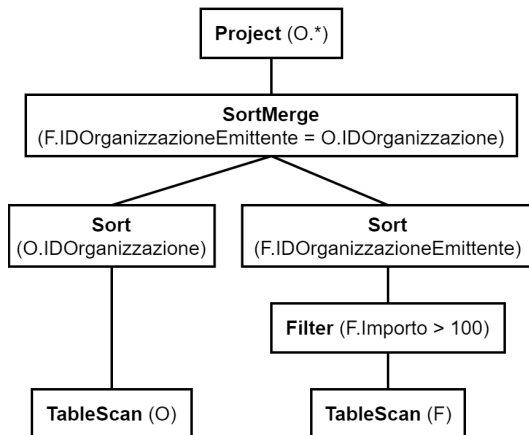
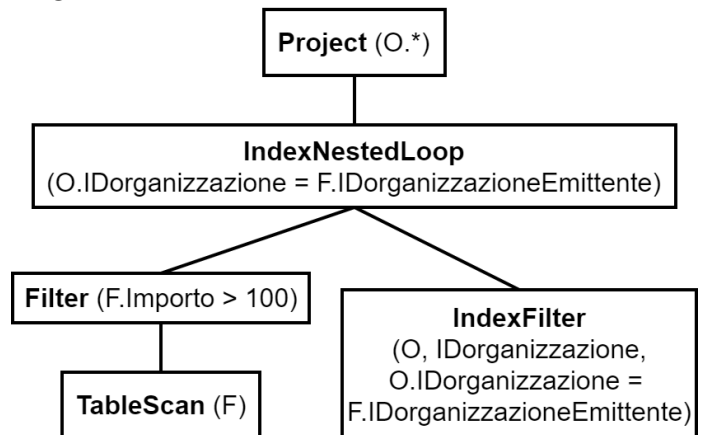


Figura 9: Piano di accesso fisico con indici:



Si suppone di disporre di un indice sull'attributo IDOrganizzazione.

5.3.2 Query 2)

Piano di accesso fisico senza indici:

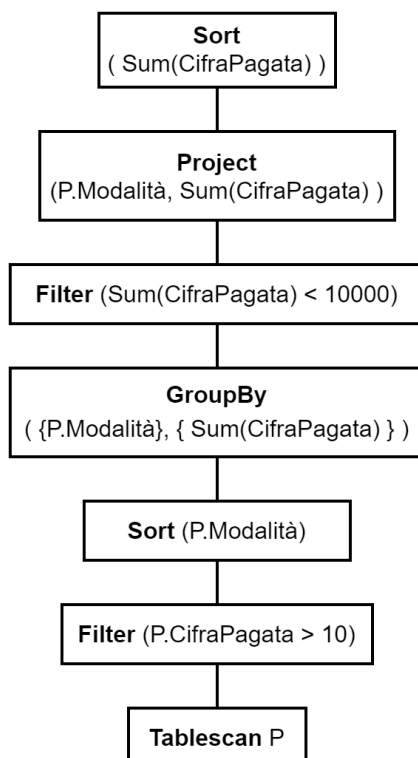
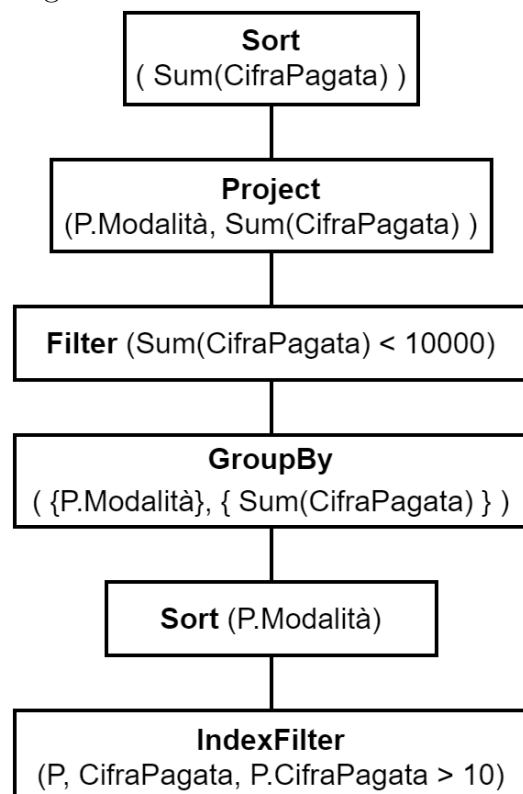


Figura 10: Piano di accesso fisico con indici:



Si suppone di disporre di un indice sull'attributo CifraPagata.

5.3.3 Query 3)

Piano di accesso fisico senza indici:

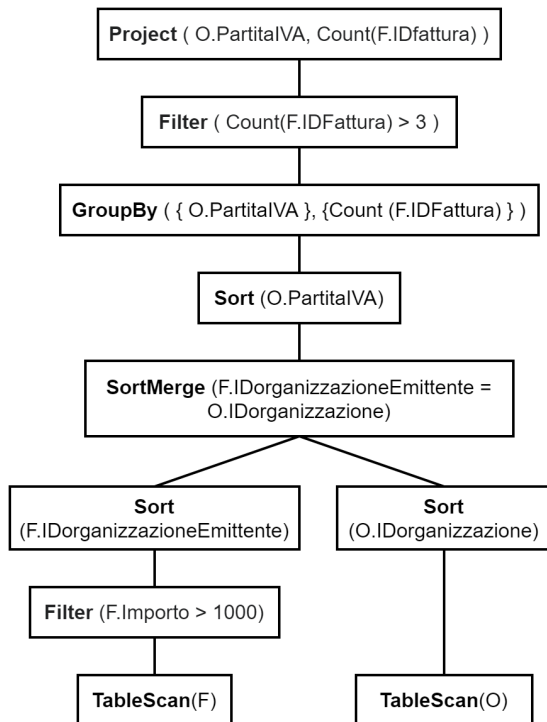
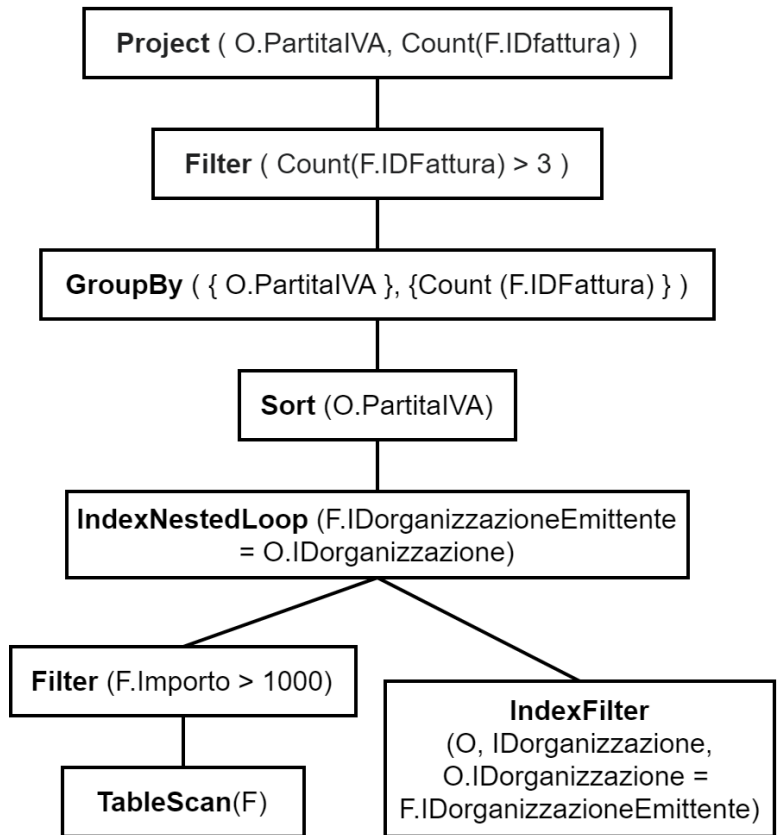


Figura 11: Piano di accesso fisico con indici:



Si suppone di disporre di un indice sull'attributo **IDorganizzazione**.