



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

**Università degli Studi di Padova**

Dipartimento di Scienze Statistiche

***Insegnamento di basi di dati***

*Anno accademico 2016/17*

*Documentazione del progetto di Basi di dati*

***ONLINE TICKET***

*Autori:*

***Guglielmini Riccardo - 1148306***

***Marconzini Remo - 1149256***

# Indice:

1. Project management
2. Raccolta e analisi dei requisiti
  - 2.1 Realtà d'interesse
  - 2.2 Termini e frasi
  - 2.3 Dati
  - 2.4 Vincoli
  - 2.5 Operazioni
3. Progetto concettuale
  - 3.1 Modello Entity-Relationship
    - 3.1.1 Descrizione delle entità
    - 3.1.2 Descrizione delle associazioni
    - 3.1.3 Regole aziendali
    - 3.1.4 Schema E-R completo con generalizzazioni
  - 3.2 Glossario dei termini
  - 3.3 Lista delle operazioni
    - 3.3.1 Tavola delle operazioni
  - 3.4 Tavola dei volumi
  - 3.5 Costo computazionale delle operazioni
    - 3.5.1 Matrice CRUD
4. Progetto logico
  - 4.1 Ristrutturazione dello schema E-R ed eliminazione delle generalizzazioni
    - 4.1.1 Schema E-R ristrutturato
  - 4.2 Analisi delle Ridondanze
  - 4.3 Modello Relazionale
    - 4.3.1 Schema relazionale
    - 4.3.2 Schema relazionale illustrato
  - 4.4 Schema logico
5. Progetto fisico
  - 5.1 Creazione delle tabelle
  - 5.2 Operazioni SQL
  - 5.3 Altri inserimenti

## 1. Project Management

Il mini-progetto dal titolo 'Online ticket' è stato realizzato da Remo Marconzini e Riccardo Guglielmini tra Aprile e Giugno 2017. Il titolo spiega fin da subito la finalità per cui si intende utilizzare la base di dati creata, ovvero la vendita online di biglietti. La scelta di concentrare l'interesse su una sola società è dettata dalla opportunità conseguente di poter rintracciare i dati (ad esempio numero di accessi, vendite mensili) per poter apportare eventuali modifiche nella base di dati oppure nelle strategie di vendita per migliorare il mercato interno della suddetta società.

La scelta di rendere la base di dati usufruibile da una società calcistica ipotetica è stata dettata sia dall' interesse comune dei componenti del gruppo, sia dall' attualità dell'argomento in cui è stata sviluppata (si trattava delle prime giornate dopo l'apertura della vendita libera dei biglietti per la finale della Champions League di Cardiff).

La realizzazione del mini-progetto procedeva quanto più possibilmente parallelamente agli argomenti trattati in classe durante le lezioni ed è stata motivo di ripasso immediato per l'acquisizione e la riproposizione applicativa dei concetti di maggiore importanza.

Nel nostro singolo caso, trovandoci ad affrontare per la prima volta la realizzazione di un vero e proprio DBMS, abbiamo avuto bisogno di rivolgerci al tutor di Basi di Dati per apprendere le linee guida per una corretta impostazione del lavoro.

Abbiamo voluto dedicare molta attenzione alla corretta analisi e raccolta dei requisiti in modo da facilitare la suddivisione del lavoro in modo da poter procedere in maniera scorrevole evitando rallentamenti e processi a ritroso durante gli sviluppi successivi.

Tutte le fasi del progetto sono state realizzate tramite una prima raccolta della documentazione ed impostazione teorica individuale (con consultazione di manuali e siti online) cui seguiva l'effettiva implementazione realizzata in coppia.

Per avere la sicurezza di procedere in maniera corretta e secondo i canoni prestabiliti abbiamo preferito rivolgerci direttamente al docente che ci ha indirizzato verso una profonda comprensione degli argomenti ancor prima dell'effettiva realizzazione specifica.

## **PROGETTAZIONE DELLA BASE DI DATI: Online Ticket**

### **2. Raccolta e analisi dei requisiti:**

#### **2.1 Realtà d'interesse:**

Si richiede la realizzazione di una base di dati finalizzata alla gestione della vendita online di biglietti e abbonamenti per le partite di calcio casalinghe relative ad una STAGIONE a cura di una società.

La squadra disputa le partite casalinghe presso il suo stadio di proprietà. Dalla pianta dello stadio fornitaci dalla società deduciamo la sua suddivisione in 4 settori (nord, sud, est, ovest) e la conseguente suddivisione in FILE E POSTI NUMERATI.

Consultando il sito internet della società, possiamo notare che fino all'ultima stagione disputata dalla squadra i prezzi per i biglietti e gli abbonamenti dei vari settori erano diverso l'uno dall'altro, mentre all'interno uno stesso settore il prezzo non variava.

Ogni biglietto corrisponde a uno ed un solo POSTO. Per lo stesso EVENTO è possibile vendere al più una volta il biglietto corrispondente ad un POSTO.

La campagna abbonamenti della società è prevista normalmente all'inizio del ritiro pre-campionato della squadra; sarà comunque la società che, tramite il sito web, informerà tutti i tifosi dell'inizio e della fine della vendita degli abbonamenti.

I dati principali da gestire dalla base di dati sono: l'anagrafica di tutte le persone che almeno una volta partecipano all'acquisto di un biglietto o di un abbonamento; enumerare e identificare univocamente tutti i biglietti e gli abbonamenti emessi dalla società, così da poter effettuare un rigorosa gestione di tutti i tagliandi venduti (abbonamenti o biglietti che siano); per gli abbonamenti, che sono nominativi, si vuole memorizzare il codice che lo identifica e l'anagrafica dell'intestatario; si vuole inoltre gestire l'emissione di ogni tessera socio (identificata univocamente da un codice) così da poter assegnare correttamente il rispettivo privilegio ad ogni possessore.

La società offre la possibilità di sottoscrivere, tramite il sito web, la tessera-socio per tutti coloro che desidereranno restare al corrente di ogni news della squadra tramite l'adesione alla newsletters e soprattutto avere il diritto ad uno sconto sull'acquisto di un singolo biglietto valido per qualsiasi partita casalinga della squadra.

#### **2.2 Termini e frasi:**

- Stagione in questo contesto è utilizzato come sinonimo di campionato.
- Per campionato si intende l'insieme di tutte le partite di un anno calcistico.
- Posto è identificato dalla combinazione di settore, fila e numero.
- Per "evento" si intende ogni singola partita casalinga disputata dalla squadra in questione.
- Per "anagrafica" si intende l'insieme di tutte le informazioni riguardanti una persona: nome, cognome, data di nascita, comune di nascita, codice fiscale, città, via, numero e CAP.
- Con la frase "enumerare e identificare univocamente" si vuole intendere che la società attribuirà un codice di 5 cifre per ogni abbonamento e biglietto venduto così da poter effettuare una corretta gestione dell'emissione dei tagliandi.
- "Tagliando" lo si intende come sinonimo di biglietto o abbonamento.

- Per “newsletters” si intende un servizio di mail riguardo a tutti gli aggiornamenti sulla squadra offerto gratuitamente dalla società.

### **2.3 Dati:**

I dati principali da gestire sono:

- I dati anagrafici delle persone: Alcuni dati sono obbligatori (ad esempio il Codice Fiscale) altri fortemente consigliati (ad esempio l'indirizzo). E' inoltre necessario tenere presente i vincoli posti dalle norme sulla sicurezza e trasparenza dei dati.
- I codici dei biglietti o abbonamenti: utili a gestire la corretta emissione dei tagliandi; alcuni dati saranno obbligatori (Codice Biglietto e Codice Abbonamento, ad esempio) altri fortemente consigliati (intestatario, ad esempio).
- Numero di tessere-socio: utili per permettere alla società di poter quantificare a grandi linee il numero di tifosi maggiormente presenti alle partite e per poter sviluppare azioni di marketing; resta comunque di primo rilievo il fatto che il conteggio delle tessere sarà necessario per quantificare il numero di biglietti scontati da emettere.
- Numero di biglietti e abbonamenti venduti, per poter effettuare un bilancio sulla frequenza di persone allo stadio per partita/stagione

### **2.4 Vincoli:**

La base di dati dovrà rispettare i seguenti vincoli:

- Gli eventi in analisi sono solo le partite di calcio, non è richiesta la gestione di altri tipi di competizioni (coppa europea o nazionale) disputati dalla squadra in questione o la gestione dei biglietti per altre manifestazioni quali concerti o spettacoli teatrali organizzati all'interno del suddetto stadio.
- L'acquisto di un abbonamento comporta il possesso del biglietto per tutte le partite.
- Normalmente tutti gli utenti possono acquistare online un numero qualsiasi di biglietti dedicati ad un evento, mentre l'utente il cui nome è associato al possesso di una tessera è vincolato all'acquisto al massimo di un biglietto scontato, può comunque acquistare altri biglietti al prezzo intero (per evitare il fenomeno del bagarinaggio).
- I posti possono essere legati alla vendita di un biglietto oppure di un abbonamento.
- L'abbonamento deve essere necessariamente acquistato in un qualsiasi momento prima dell'inizio del campionato a partire dalla data dell'annuncio del ritiro pre-campionato della squadra.
- Una persona può acquistare al massimo un abbonamento a stagione.
- La società non dovrà rimborsare il biglietto a qualunque soggetto che, per un qualsiasi motivo, non possa recarsi alla partita (motivi gravi inclusi).
- La vendita libera dei biglietti terminerà al momento del raggiungimento dei 20.000 tagliandi venduti.
- Un particolare privilegio è riversato a tutti coloro che sottoscriveranno la tessera socio emessa direttamente dalla società; il privilegio in questione

consiste nella parziale riduzione (20%) sul prezzo finale del biglietto per un singolo evento.

## 2.5 Utenza:

- **Utente generico:** E' considerato utente generico colui che almeno una volta partecipa all'acquisto di un singolo biglietto; il suddetto utente dovrà effettuare la registrazione sul sito web della società inserendo tutti i propri dati anagrafici, e la metodologia di pagamento.
- **Utente abbonato:** Utente abbonato è chi sottoscrive un abbonato unico e nominativo all'inizio della stagione calcistica; colui che intende procedere con l'acquisto di un nuovo abbonamento la stagione successiva avrà diritto ad una "breve" prelazione, sulla poi vendita libera degli abbonamenti (questo tipo di prelazione non sarà gestita all'interno di questa base di dati).
- **Utente tesserato:** Utente tesserato è chi intende sottoscrivere la tessera-socio della società; colui che la sottoscriverà, attraverso la compilazione di un apposito modulo fornitogli dalla società stessa, avrà diritto ad uno sconto sul prezzo del singolo biglietto e potrà partecipare ad eventuali manifestazioni organizzate dalla società (non gestite in questa base di dati).

## 2.6 Operazioni:

1. Inserimento di un nuovo utente (PERSONA):
  - Dati in ingresso: Anagrafica (Nome, cognome, data di nascita, comune di nascita, codice fiscale) Indirizzo (Via, Numero, CAP, Città)
  - Dati in uscita: numero di utenti, messaggio di errore o di inserimento avvenuto
  - Frequenza: alta
2. Inserimento di un nuovo campionato:
  - Dati in ingresso: Anno calcistico, Data di inizio, Data fine, Squadre partecipanti)
  - Dati in uscita: messaggio di errore o di inserimento avvenuto
  - Frequenza: bassa
3. Assegnare un biglietto ed il relativo posto ad una persona:
  - Dati in ingresso: Codice biglietto, Codice fiscale della persona, Numero, fila, settore
  - Dati in uscita: numero biglietti acquistati da una persona, messaggio di errore o di assegnazione avvenuta
  - Frequenza: alta
4. Inserimento di una nuova tessera-socio:
  - Dati in ingresso: ID tessera, Anagrafica (Nome, cognome, data di nascita, comune di nascita, codice fiscale) Indirizzo (Via, Numero, CAP, Città)
  - Dati in uscita: messaggio di errore o di inserimento avvenuto
  - Frequenza: moderata
5. Visualizzare l'elenco di tutte le tessere scadute in n determinato anno :
  - Dati in ingresso: Codice Fiscale, ID tessera, anno di riferimento
  - Dati in uscita: Elenco tessere scadute
  - Frequenza: bassa
6. Modificare orario di una partita:
  - Dati in ingresso: orario,
  - Dati in uscita: nuovo orario
  - Frequenza: bassa

7. Trovare i biglietti venduti per una partita:
  - Dati in ingresso: Data partita
  - Dati in uscita: totale dei biglietti venduti
  - Frequenza: moderata
8. Trovare gli abbonamenti venduti in una stagione
  - Dati in ingresso: Anno calcistico
  - Dati in uscita: Numero di abbonamenti venduti
  - Frequenza: bassa
9. Trovare tutti i biglietti acquistati da una persona:
  - Dati in ingresso: Codice fiscale
  - Dati in uscita: numero di biglietti acquistati
  - Frequenza: moderata
10. Trovare il numero di tessere emesse dalla società:
  - Dati in ingresso: ID tessera
  - Dati in uscita: numero tessere
  - Frequenza: bassa

### 3. PROGETTAZIONE CONCETTUALE

#### 3.1 Modello Entity-Relationship

##### 3.1.1 Descrizione delle entità:

###### I. ENTITA' "CAMPIONATO":

Nell'entità "campionato" verranno immagazzinate tutte le squadre partecipanti, l'anno calcistico di riferimento, la data di inizio e fine campionato al fine di gestire l'emissione e la vendita degli abbonamenti.

###### Attributi dell'entità CAMPIONATO:

DataInizio, DataFine, Squadre Partecipanti, Anno Calcistico (identificante)

###### II. ENTITA' "PARTITA":

Nell'entità "partita" verrà gestita la singola partita caratterizzata univocamente da una squadra in casa e una in trasferta di una certa data, allo scopo della gestione della vendita dei singoli biglietti.

###### Attributi dell'entità "PARTITA":

SquadraOspite, Data, (identificante), Orario, Arbitro, Anno calcistico

###### III. ENTITA' "ABBONAMENTO":

L'entità "abbonamento" è utile a enumerare e tracciare ogni abbonamento venduto per poi gestire l'assegnazione del posto riservato agli abbonati.

###### Attributi dell'entità "ABBONAMENTO":

CodiceAbbonamento (identificante), DataInizioValidità, DataFineValidità, CostoAbbonamento, DataPagamento

#### **IV. ENTITA' "PERSONA":**

Nell'entità "persona" verranno immagazzinati tutti i dati relativi alla persone che parteciperanno almeno una volta all'acquisto di un singolo biglietto o di un abbonamento. Nel momento in cui il soggetto effettuerà la registrazione saranno richiesti: Codice fiscale, tutte le informazioni riguardanti l'anagrafica, e l'indirizzo.

##### **Attributi dell'entità "PERSONA":**

CodiceFiscale (identificante), Nome, Cognome, DataNascita, ComuneNascita, Via, Numero, CAP

#### **V. ENTITA' "TESSERA":**

Entità necessaria per l'emissione della tessera socio; ogni tessera è nominativa ed identificata univocamente dall' ID TESSERA. Il possesso di essa comporta l'associazione indiretta con il biglietto standard, infatti ai possessori è riservato il biglietto apposito comprensivo di una riduzione sul prezzo finale.

##### **Attributi dell'entità "TESSERA":**

ID\_TESSERA (identificante), DatainizioValidità, DataFineValidità

#### **VI. ENTITA' "BIGLIETTO":**

Tagliando cartaceo o digitale che permette l'accesso ad uno specifico evento e il corrispondente posto a sedere (combinazione di numero, fila e settore). Identificato univocamente dal codice\_biglietto, esso ha un costo (che può essere ridotto in caso di possesso della tessera) ed una data di emissione.

##### **Attributi dell'entità "BIGLIETTO":**

CodiceBiglietto ( identificante), CostoBiglietto, DataEmissione, DataPartita

#### **VII. ENTITA' "POSTO BIGLIETTO \ ABBONAMENTO":**

Indica la postazione dello stadio a cui si ha accesso previo acquisto del biglietto corrispondente. Identificato univocamente dalla combinazione di numero, fila, settore.

##### **Attributi dell'entità "POSTO BIGLIETTO \ ABBONAMENTO":**

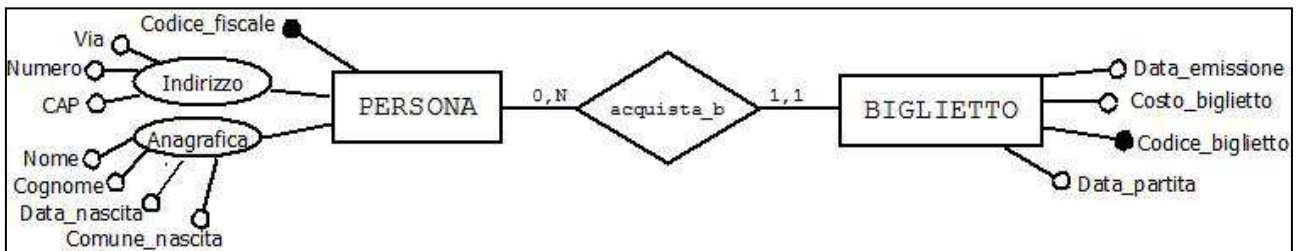
Numero, Fila, Settore ( identificante).



### 3.1.2 Descrizione delle associazioni:

Per ogni entità partecipante ad una relazione viene specificata la cardinalità, cioè una coppia di numeri naturali che specifica il numero minimo e massimo di istanze di relazione a cui una istanza dell'entità può partecipare. E' possibile indicare con la costante N, un numero generico maggiore di uno, quando la cardinalità non è nota con precisione.

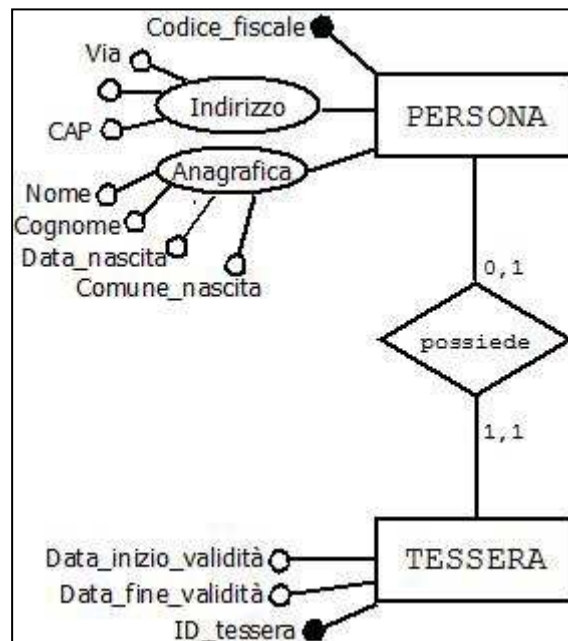
#### - Associazione PERSONA-BIGLIETTO:



- Cardinalità: (0,N; 1,1)
- Tipo: Binaria

Una persona può acquistare nessun biglietto, al più un biglietto o più di un biglietto relativo ad una singola partita; uno specifico biglietto può essere acquistato da una e una sola persona.

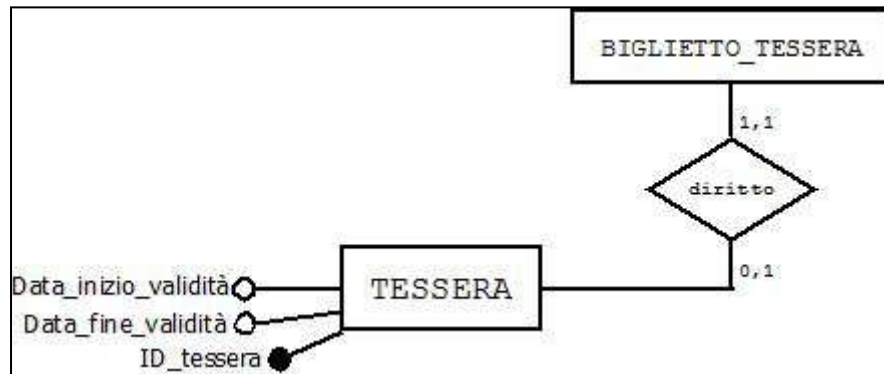
#### - Associazione PERSONA-TESSERA



- Cardinalità: (0,1;1,1)
- Tipo: binaria

Una persona può sottoscrivere nessun o al massimo una tessera; una tessera specifica si riferisce ad una e una sola persona.

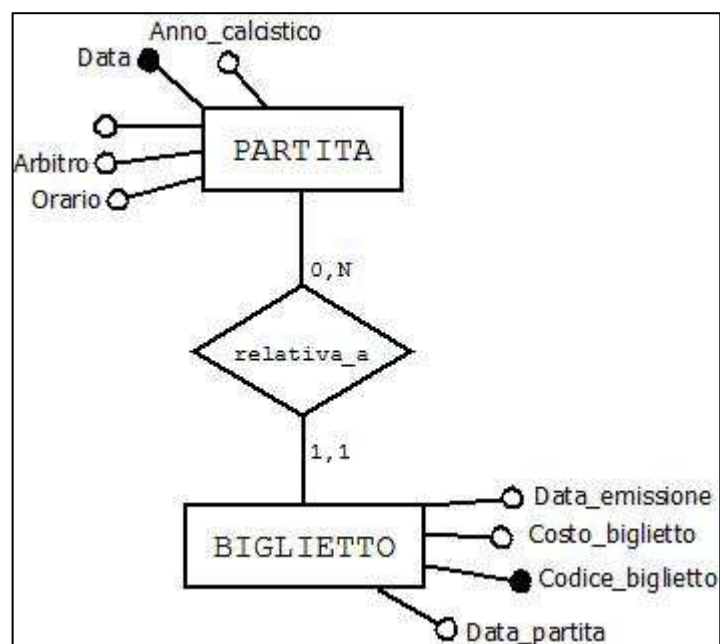
#### - Associazione TESSERA-BIGLIETTO\_TESSERA



- Cardinalità: (0,1;1,1)
- Tipo: Binaria

Una tessera può dar diritto (alla persona che la sottoscrive) al massimo ad un biglietto tessera (con prezzo ridotto); un biglietto\_tessera specifico si riferisce ad una e una sola tessera.

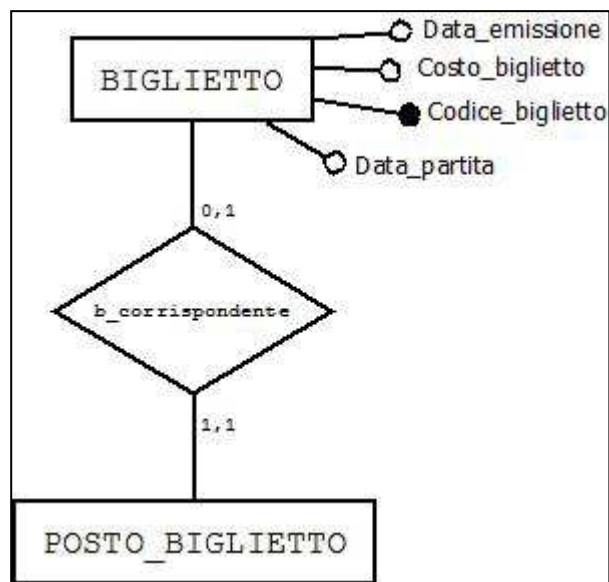
#### - Associazione PARTITA-BIGLIETTO



- Cardinalità: (0,N;1,1)
- Tipo: Binaria

Un biglietto specifico si riferisce ad una specifica partita; ad ogni partita possono essere venduti 0 o molti biglietti (per un massimo di 20.000)

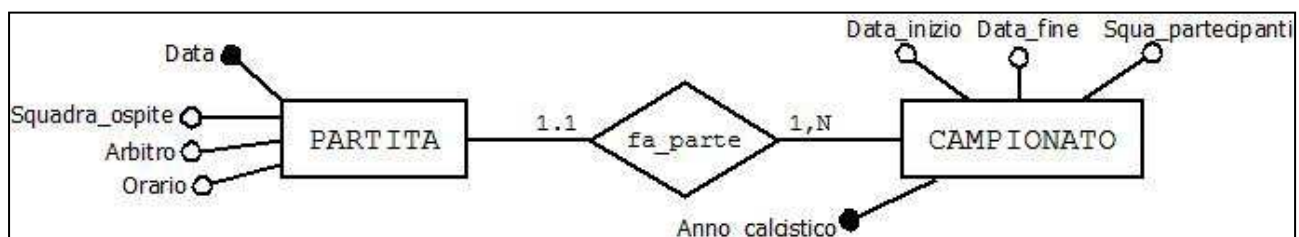
#### - Associazione BIGLIETTO-POSTO\_BIGLIETTO



- Cardinalità: (0,1; 1,1)
- Tipo: Binaria

Un biglietto può essere associato ad un solo posto biglietto corrispondente; un posto biglietto può essere occupato dal possessore di un solo biglietto.

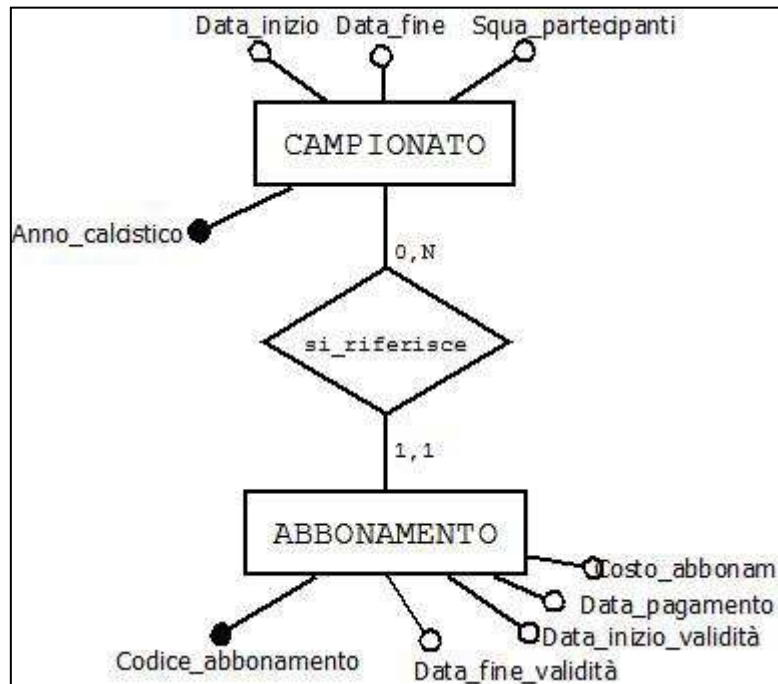
#### - Associazione PARTITA-CAMPIONATO



- Cardinalità : (1,1;1,N)
- Tipo: Binaria

Una partita si riferisce ad uno e un solo campionato; un campionato è formato da molte partite.

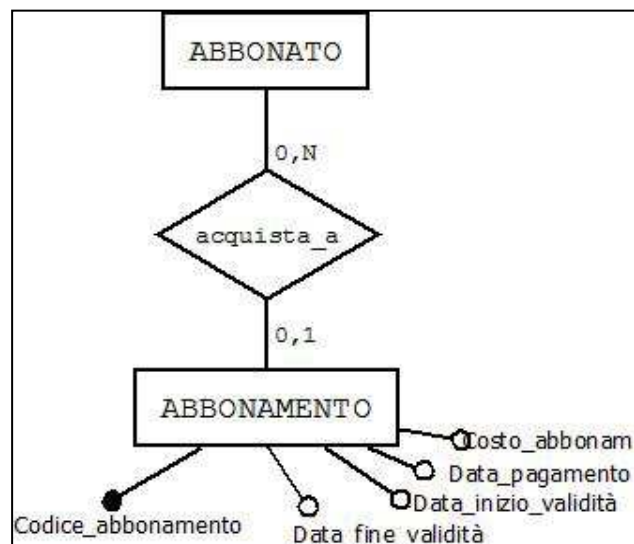
- **Associazione CAMPIONATO-ABBONAMENTO**



- Cardinalità: (0,N;1,1)
- Tipo: Binaria

Un abbonamento si riferisce ad uno un solo campionato; in un campionato possono essere venduti 0 o molti abbonamenti (al massimo 20.000).

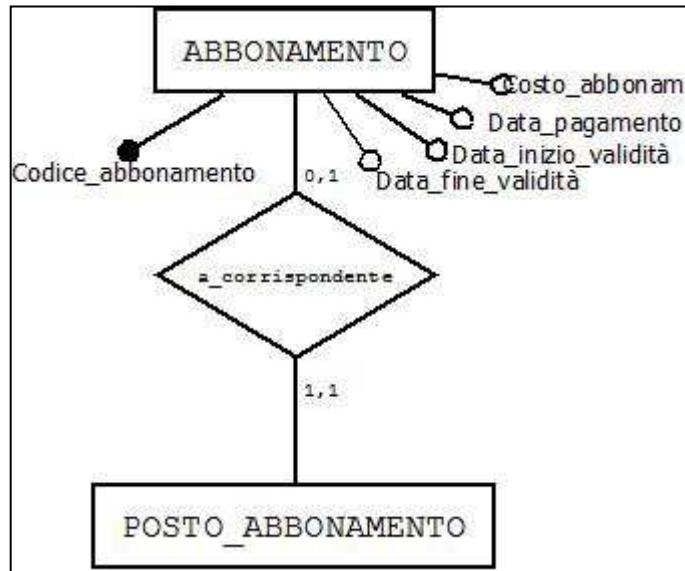
- **Associazione ABBONAMENTO-ABBONATO:**



- Cardinalità: (0,N;1,1)
- Tipo: binaria

Un abbonato può acquistare nessun abbonamento o molti abbonamenti (nel corso degli anni). Uno e un solo abbonamento e di uno e un solo abbonato.

- **Associazione ABBONAMENTO-POSTO\_ABBONAMENTO**



- Cardinalità: (0,1;1,1)
- Tipo: binaria

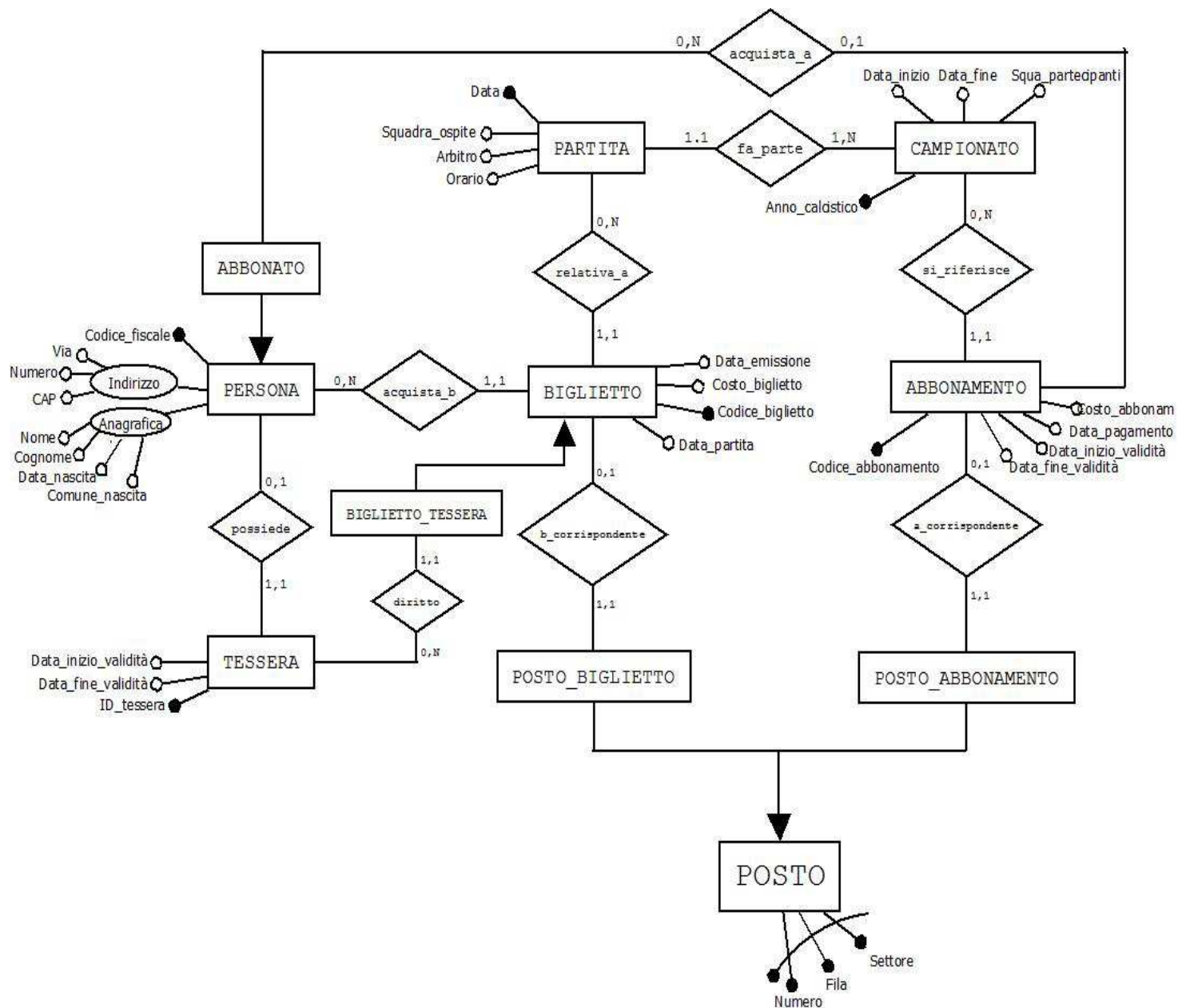
Un abbonamento può essere associato ad un solo posto abbonamento corrispondente; un posto abbonamento può essere occupato dal possessore di un solo abbonamento.

### 3.1.3 Regole aziendali

Le regole aziendali individuate per il nostro caso di studio sono le seguenti:

- Il volume massimo di partite che la squadra in questione può disputare nello stadio casalingo in questione è di una partita a settimana.
- L'acquisto di un biglietto può essere effettuato solo se vi sono ancora posti disponibili per la partita in questione. Il numero di posti disponibili per una partita si ottiene come differenza tra il numero totale di posti riservati alla vendita libera e il numero di acquisti effettuati.
- Il prezzo per chi possiede la tessera socio differisce del 20% rispetto al prezzo intero del biglietto (sconto del 20%).
- La tessera socio ha validità 3 anni.
- Le tessere ancora valide si possono ottenere come differenza tra tutte le tessere emesse e quelle non più valide.

### 3.1.4 Schema E-R completo con generalizzazioni



### 3.2 Glossario dei termini

CONCETTO	DESCRIZIONE	PROPRIETA'
TESSERA	Documento nominativo sottoscrivibile da tutte le persone con il quale è possibile ottenere una riduzione del prezzo al momento dell'acquisto di un biglietto.	Codice della tessera, Data di inizio/fine validità
PARTITA	Evento sportivo che vede contrapposte due squadre che cercano di raggiungere la vittoria.	Squadra di casa, squadra ospite, arbitro, data e ora di svolgimento
CAMPIONATO	Insieme di più partite che si svolgono nella stessa stagione, in cui si affrontano squadre provenienti dalla stessa nazione e dalla stessa categoria.	Squadre partecipanti, data di inizio, anno sportivo di riferimento
ABBONAMENTO	Tagliando unico rilasciato da una società che implica il possesso del biglietto di ingresso per una serie di eventi ad un prezzo ridotto	Codice dell'abbonamento, anno calcistico di riferimento, data inizio e fine validità, Intestatario
BIGLIETTO	Titolo rilasciato dalla società che permette la partecipazione ad un evento singolo con relativo posto a sedere	Codice del biglietto, Data della partita di riferimento, costo del biglietto, intestatario
POSTO	Spazio occupabile da una persona in possesso di un titolo che ne indica la (provvisoria) proprietà	Settore (Nord, Sud, Est, Ovest), Fila, Posto numerato
PERSONA	Soggetto che intende partecipare almeno una volta all'evento calcistico in questione (partita casalinga); tale soggetto dovrà effettuare una registrazione online per permettere alla società di identificare il soggetto, attribuire il relativo biglietto/abbonamento acquistato e immagazzinare nella base di dati i propri dati.	Anagrafica (Nome, Cognome, Data di nascita, Comune di Nascita) Codice Fiscale, Indirizzo (Via, Numero, CAP)
BIGLIETTO TESSERA	Privilegio che appartiene a tutti i soggetti che decideranno di sottoscrivere la tessera-socio della società; tale privilegio consiste nello sconto del 20% sul prezzo totale di un singolo biglietto riferito ad una partita casalinga.	ID della tessera, codice del biglietto, prezzo scontato

### 3.3 Lista delle operazioni:

- Op. 1: Inserire un nuovo utente (PERSONA) nel momento in cui effettua la registrazione online.  
Op. 2: Inserire un campionato.  
Op. 3: Assegnare un biglietto e il relativo posto ad una persona  
Op. 4: Inserimento di una nuova tessera socio.  
Op. 5: Elenco di tutte le tessere socio scadute in un determinato anno.  
Op. 6 Modifica dell' orario di una partita.  
Op. 7: Trovare i biglietti venduti per una partita.  
Op. 8: Trovare tutti gli abbonamenti acquistati per un campionato.  
Op. 9: Trovare tutti i biglietti acquistati da una persona.  
Op. 10 Trovare il numero di tessera socio emesse dalla società nel 2015.

#### 3.3.1 Tabella operazioni:

OPERAZIONE	TIPO	FREQUENZA
Op.1:	I	135/giorno
Op. 2:	I	1/anno
Op. 3:	I	Max. 20.000 /settimana
Op.4:	I	3.500 /anno
Op 5:	I	3/anno
Op. 6:	I	Max 20 /anno
Op. 7:	I	1/settimana
Op. 8:	I	1 /anno
Op. 9:	I	1 /mese
Op.10	I	2/anno

### 3.4 Tavola dei volumi:

CONCETTO	TIPO	VOLUME
PARTITA	E	20/anno
CAMPIONATO	E	1/anno
BIGLIETTO	E	20.000/partita
ABBONAMENTO	E	20.000/anno
PERSONA	E	In media 50.000/anno
TESSERA	E	10.000/anno
POSTO BIGLIETTO	E	20.000
POSTO ABBONAMENTO	E	20.000



### 3.5 Costo computazionale delle operazioni:

#### Operazione 1:

L'unica entità a cui bisogna accedere è PERSONA. Sono quindi sufficienti un accesso in lettura (valore 1) ed uno in scrittura (valore 2) per ciascun inserimento.

$C = (1+2) / \text{inserimento}$ . Mediamente ci sono 50.000 inserimenti quindi il costo computazionale totale per unità di tempo (anno) è di  $50.000 \times 3$

#### Operazione 2:

L'operazione prevede un accesso in lettura ed uno in scrittura a campionato ( $1+2=3$ ). In questa operazione non è necessario accedere all'associazione con l'entità Partita grazie alla presenza degli attributi multivalore collegati a Campionato.

#### Operazione 3:

Un accesso per accedere all'entità biglietto + | Associazione tra biglietto e persona | \ | Persona| e di conseguenza è necessario l'accesso anche a posto\_biglietto . In questo caso la cardinalità dell' associazione tra biglietto e persona è di tipo 1,1 quindi un biglietto corrisponde ad una ad una sola persona.  
Numero totale di accessi per ogni entità biglietto, associazione, entità persona collegate è:  $(1+1+1) = 3$ .

#### Operazione 4:

E' necessario accedere all'Entità persona per poi accedere a Tessera tramite l'associazione 'possiede'. Il totale degli accessi quindi è di  $1 + (\text{possessori} \setminus \text{tessere}) = 1+1 = 2$ .

#### Operazione 5:

Bisogna accedere all'entità TESSERA solo in lettura, il valore verrà poi moltiplicato per il numero totale di tessere interessate.

#### Operazione 6:

Per la seguente operazione sono necessari: 1 accesso in lettura all'entità Partita, 1 accesso in scrittura a quest'ultima per modificarne la data. E' poi necessario modificare la data di tutti i biglietti venduti per quella Partita. Il numero di essi mediamente 20.000 quindi sono necessari 20.000 accessi in lettura all'entità Biglietti ed altrettanti in scrittura per modificarne l'orario.  
Totale  $C = 1+1+20.000+ 20.000 = 40.002$  accessi

### **Operazione 7:**

Per l'operazione proposta è necessario accedere all'entità Partita + accesso al numero biglietti venduti.

In totale,  $C = 1 + 20.000$

### **Operazione 8:**

Si veda il ragionamento effettuato nell'operazione precedente: cardinalità e numerosità dell'entità in analisi sono ripetute.

### **Operazione 9:**

Per l'operazione richiesta è necessario accedere all'entità Persona e poi conteggiare il numero medio di biglietti venduti ad essa:

$$C = 1 + |\text{numero di biglietti venduti in un anno}| \setminus |\text{numero di persone registrate al sito}| \\ = 1 + (20.000 \times 20) \setminus (100.000)$$

### **Operazione 10:**

Accesso diretto all'entità Tessera in sola lettura + un accesso per ogni tessera presente il cui numero è fornito dalla società (vedi tabella).

## **4. Progetto logico**

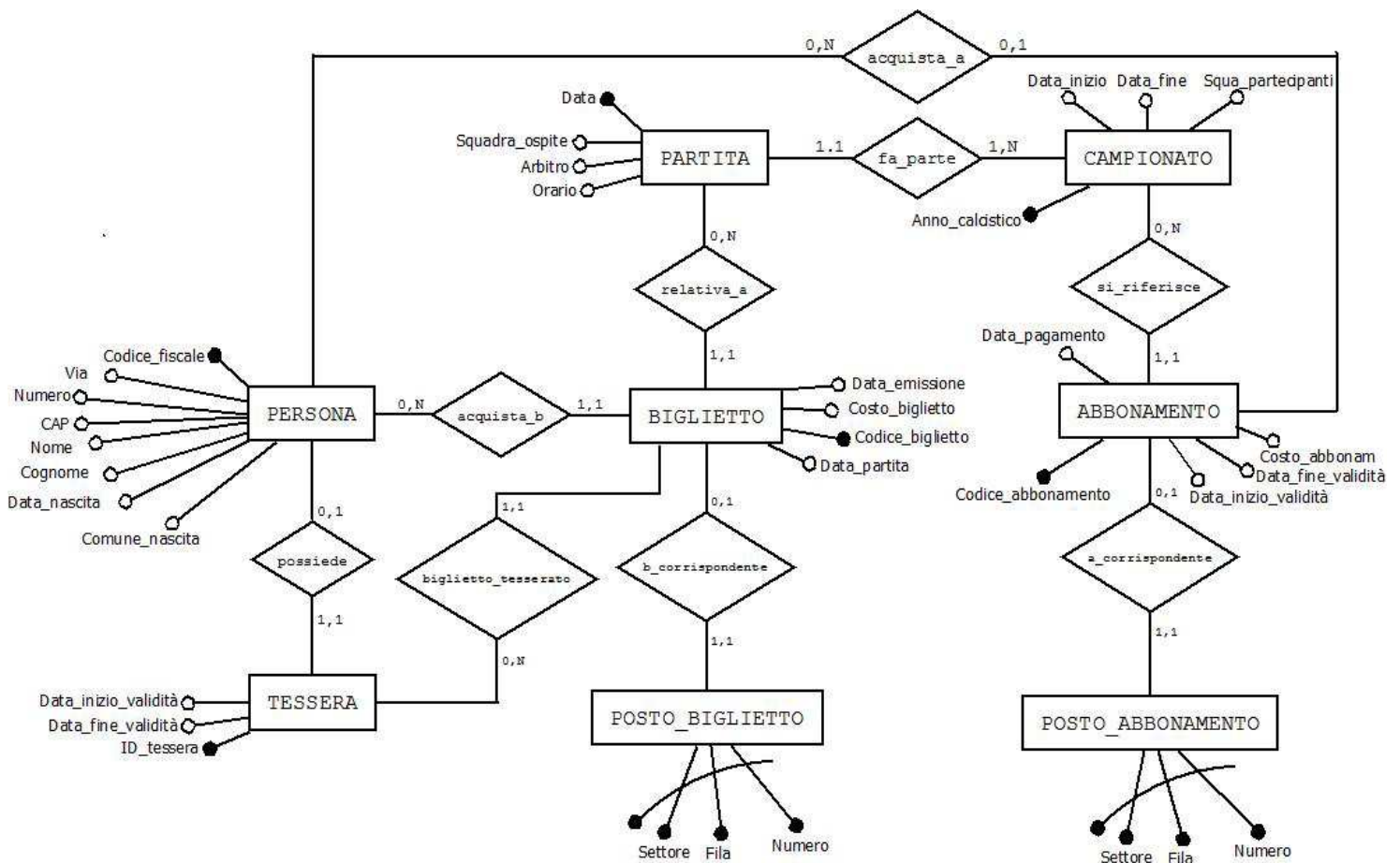
### **4.1 Ristrutturazione dello schema E-R ed eliminazione delle generalizzazioni:**

Dopo una attenta analisi delle generalizzazioni presenti nello schema Entity-Relationship sviluppato nei punti precedenti (3.1 e seguenti) si è ritenuto opportuno:

- Effettuare un ACCORPAMENTO in entità generale dell'entità ABBONATO nell'entità madre PERSONA eliminando così l'entità figlia ABBONATO diminuendo così i valori NULL.
- Effettuare un ACCORPAMENTO in entità specifiche della generalizzazione POSTO nelle due entità figlie POSTO\_BIGLIETTO e POSTO\_ABBONAMENTO eliminando l'entità madre POSTO in quanto generalizzazione totale diminuendo così i valori NULL.
- Effettuare una traduzione in associazione dell'entità BIGLIETTO\_TESSERA in quanto generalizzazione non totale.

Inoltre sono stati opportunamente tolti gli attributi composti INDIRIZZO E ANAGRAFICA dell'entità PERSONA sostituendoli con i loro rispettivi attributi

#### 4.1.1 Schema E-R ristrutturato:



#### 4.2 Analisi delle ridondanze

Effettuare una attenta analisi dei dati ridondanti comporta un risparmio di memoria ma un aumento del complessivo costo computazionale. Nel nostro progetto abbiamo individuato un solo “possibile” dato ridondante che abbiamo opportunamente deciso di togliere. Il dato in questione è l’attributo POSTI DISPONIBILI in precedenza presente nell’entità BIGLIETTO. Tale valore può essere ricavato tramite una interrogazione sulla base di dati. L’interrogazione consiste nella differenza tra la capienza massima dello stadio (fornitaci dalla società in questione) e il numero di biglietti venduti; si è deciso dunque di togliere tale attributo diminuendo così lo spazio di memoria complessivo utilizzato, aumentando però il costo computazionale dell’operazione in quanto aumenta il numero di accessi a entità diverse.

## 4.3 Modello Relazionale

### 4.3.1 Schema Relazionale:

PERSONA (Codice\_Fiscale, Nome, Cognome, Data\_nascita, Comune\_nascita  
Via, Numero, CAP)

TESSERA (ID\_tessera, Data\_inizio\_validita, Data\_fine\_validita,  
CODICE\_FISCALE)

**FK:** codice\_fiscale REFERENCES **Persona**

CAMPIONATO (Anno\_calcistico, Data\_inizio, Data\_fine, Squadre\_partecipanti)

PARTITA (Data, Squadra\_ospite, Arbitro, Orario, ANNO\_CALCISTICO)

**FK:** Anno\_calcistico REFERENCES **Campionato**

POSTO\_BIGLIETTO (Numero,Fila,Settore)

BIGLIETTO (Codice\_biglietto, Costo\_biglietto, Data\_emissione,  
DATA\_PARTITA, CODICE\_FISCALE, ID\_TESSERA, NUMERO, FILA,  
SETTORE)

**FK:** Data\_partita REFERENCES **Partita**

Codice\_fiscale REFERENCES **Persona**

ID\_tessera REFERENCES **Tessera**

Numero REFERENCES **Posto\_biglietto**

Fila REFERENCES **Posto\_biglietto**

Settore REFERENCES **Posto\_biglietto**

POSTO\_ABBONAMENTO (Numero, Fila, Settore)

ABBONAMENTO (Codice\_abbonamento, Costo\_abbonamento,  
Data\_inizio\_validità, Data\_fine\_validità, Data\_pagamento,  
CODICE\_FISCALE, NUMERO, FILA, SETTORE, ANNO\_CALCISTICO)

**FK:** Codice\_fiscale REFERENCES **Persona**

Anno\_calcistico REFERENCES **Campionato**

Numero REFERENCES **Posto\_abbonamento**

Fila REFERENCES **Posto\_abbonamento**

Settore REFERENCES **Posto\_abbonamento**

#### 4.3.2 Schema relazionale illustrato

**Nota:** in verde sono rappresentati gli attributi chiave delle entità, in giallo sono rappresentate le chiavi esterne.

- Traduzione delle entità:

##### PERSONA:

Cod_fiscale	Nome	Cognome	Data_nascita	Comune_nascita	Via	Numero	CAP
-------------	------	---------	--------------	----------------	-----	--------	-----

##### TESSERA

ID_tessera	Data_inizio_validità	Data_fine_validità
------------	----------------------	--------------------

##### BIGLIETTO

Cod_biglietto	Costo_biglietto	Data_emissione
---------------	-----------------	----------------

##### POSTO BIGLIETTO

Numero	Fila	Settore
--------	------	---------

##### PARTITA

Data_partita	Squadra_ospite	Data	Orario	Arbitro
--------------	----------------	------	--------	---------

##### CAMPIONATO

Anno_calcistico	Data_inizio	Data_fine	Squadre_partecipanti
-----------------	-------------	-----------	----------------------

##### ABBONAMENTO

Codice_abbonamento	Data_pagamento	Costo_abbonamento
--------------------	----------------	-------------------

##### POSTO ABBONAMENTO

Numero	Fila	Settore
--------	------	---------

- Traduzione di tipi di associazioni binarie (0,1);(1,1)

**PERSONA**

Cod_fiscale	Nome	Cognome	Data_nascita	Comune_nascita	Via	Numero	CAP
-------------	------	---------	--------------	----------------	-----	--------	-----

**TESSERA**

ID_tessera	Data_inizio_validità	Data_fine_validità	Codice_fiscale
------------	----------------------	--------------------	----------------

**BIGLIETTO**

Cod_biglietto	Costo_biglietto	Data_emissione	ID_tessera	Numero	Fila	Settore
---------------	-----------------	----------------	------------	--------	------	---------

**POSTO\_BIGLIETTO**

Numero	Fila	Settore
--------	------	---------

**ABBONAMENTO**

Codice_abbonamento	Data_pagamento	Costo_abbonamento	Numero	Fila	Settore
--------------------	----------------	-------------------	--------	------	---------

**POSTO\_ABBONAMENTO**

Numero	Fila	Settore
--------	------	---------

- Traduzione dei tipi di associazione binarie: (0-1,1);(0-1,N)

**ABBONAMENTO**

Codice_abb	Data_pagamento	Costo_abbon	Codice_fiscale	Anno_Calcistico
------------	----------------	-------------	----------------	-----------------

**PERSONA**

Cod_fiscale	Nome	Cognome	Data_nascita	Comune_nascita	Via	Numero	CAP
-------------	------	---------	--------------	----------------	-----	--------	-----

**BIGLIETTO**

Cod_biglietto	Costo_biglietto	Data_emissione	Codice_fiscale	Data_partita
---------------	-----------------	----------------	----------------	--------------

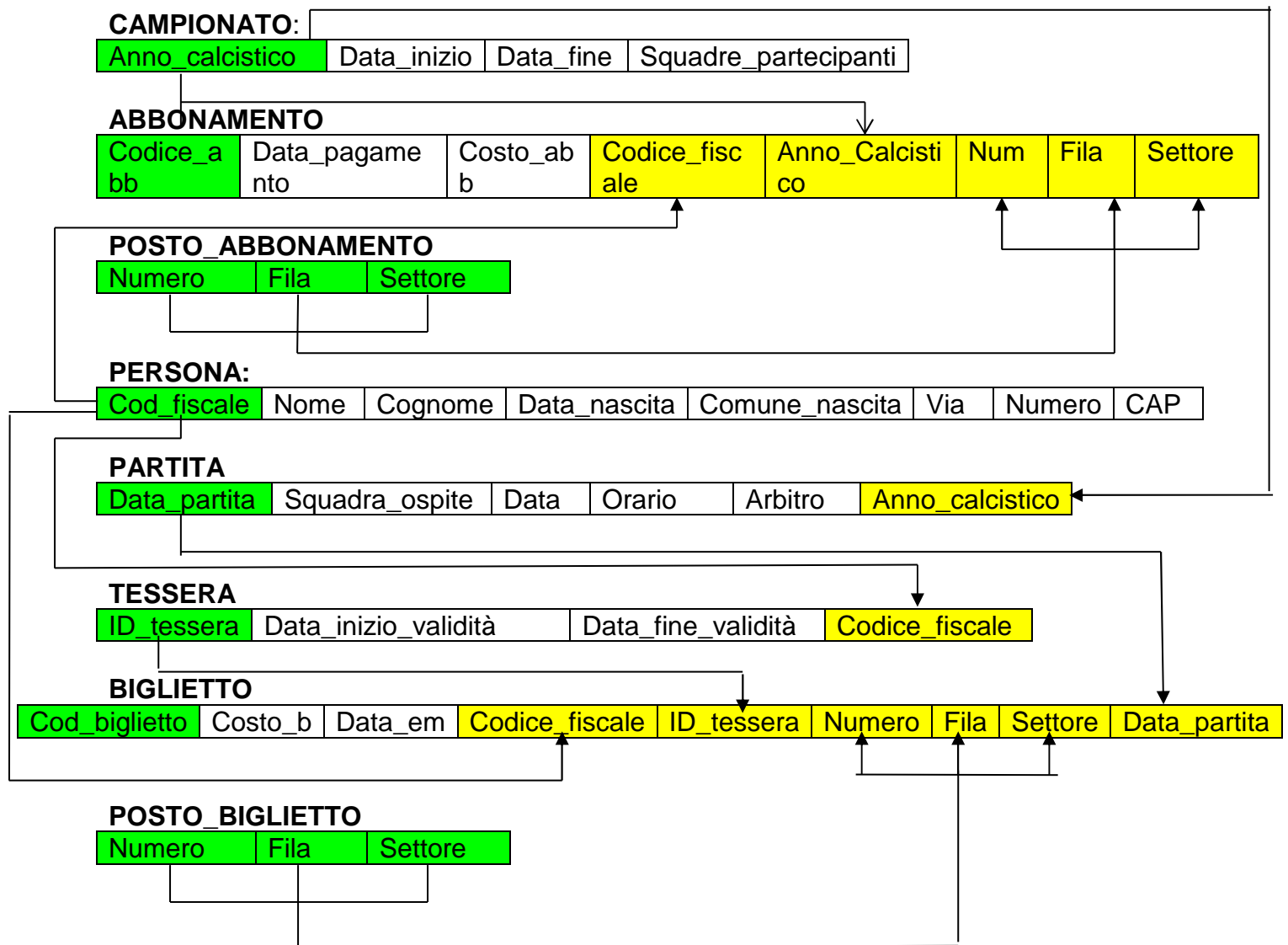
**PARTITA**

Data_partita	Squadra_ospite	Data	Orario	Arbitro	Anno_calcistico
--------------	----------------	------	--------	---------	-----------------

**CAMPIONATO**

Anno_calcistico	Data_inizio	Data_fine	Squadre_partecipanti
-----------------	-------------	-----------	----------------------

- Schema relazionale completo illustrato



#### 4.4 Schema logico, definizione delle chiavi esterne e applicazione dell'integrità referenziale

PERSONA (Codice\_Fiscale, Nome, Cognome, Data\_nascita, Comune\_nascita  
Via, Numero, CAP)

TESSERA (ID\_tessera, Data\_inizio\_validita, Data\_fine\_validita,  
codice\_fiscale)  
{ TESSERA.codice\_fiscale } → { PERSONA.codice\_fiscale }  
TESSERA.codice\_fiscale ≠ NULL

CAMPIONATO (Anno\_calcistico, Data\_inizio, Data\_fine, Squadre\_partecipanti)

PARTITA (Data, Squadra\_ospite, Arbitro, Orario, anno\_calcistico)  
{ PARTITA.anno\_calcistico } → { CAMPIONATO.anno\_calcistico }  
PARTITA.anno\_calcistico ≠ NULL

POSTO\_BIGLIETTO (Numero,Fila,Settore)

BIGLIETTO (Codice\_biglietto, Costo\_biglietto, Data\_emissione,  
data\_partita, Codice\_fiscale, ID\_tessera, numero, fila, settore)  
{ BIGLIETTO.data\_partita } → { PARTITA.data }  
BIGLIETTO.data\_partita ≠ NULL  
{ BIGLIETTO.codice\_fiscale } → { PERSONA.codice\_fiscale }  
BIGLIETTO.codice\_fiscale ≠ NULL  
{ BIGLIETTO.ID\_tessera } → { TESSERA.ID\_tessera }  
BIGLIETTO.ID\_tessera ≠ NULL  
{ BIGLIETTO.numero } → { POSTO\_BIGLIETTO.numero }  
{ BIGLIETTO.fila } → { POSTO\_BIGLIETTO.fila }  
{ BIGLIETTO.settore } → { POSTO\_BIGLIETTO.settore }

POSTO\_ABBONAMENTO (Numero, Fila, Settore)

ABBONAMENTO (Codice\_abbonamento, Costo\_abbonamento,  
Data\_inizio\_validità, Data\_fine\_validità, Data\_pagamento, codice\_fiscale,  
numero, fila, settore, anno\_calcistico)  
{ ABBONAMENTO.codice\_fiscale } → { PERSONA.codice\_fiscale }  
{ ABBONAMENTO.anno\_calcistico } → { CAMPIONATO.anno\_calcistico }  
ABBONAMENTO.anno\_calcistico ≠ NULL  
{ ABBONAMENTO.numero } → { POSTO\_ABBONAMENTO.numero }  
{ ABBONAMENTO.fila } → { POSTO\_ABBONAMENTO.fila }  
{ ABBONAMENTO.settore } → { POSTO\_ABBONAMENTO.settore }



## 5. Progetto fisico

### 5.1 Creazione delle tabelle

- **Tabella PERSONA:**

```
CREATE TABLE persona (  
    codice_fiscale varchar(16) NOT NULL,  
    nome varchar(12) NOT NULL,  
    cognome varchar(18) NOT NULL,  
    data_nascita DATE,  
    comune_nascita varchar(18) NOT NULL,  
    via varchar(20),  
    numero int(4) NOT NULL,  
    CAP int(6) NOT NULL  
    PRIMARY KEY codice_fiscale_pkey (codice_fiscale)  
    ) ENGINE=INNODB;
```

- **Tabella TESSERA:**

```
CREATE TABLE tessera (  
    ID_tessera int(12) PRIMARY KEY,  
    data_inizio_validita DATE NOT NULL,  
    data_fine_validita DATE,  
    codice_fiscale varchar(16) NOT NULL,  
    FOREIGN KEY (codice_fiscale) REFERENCES persona (codice_fiscale)  
    ON DELETE NO ACTION  
    ON UPDATE NO ACTION  
    ) ENGINE = INNODB;
```

- **Tabella CAMPIONATO**

```
CREATE TABLE campionato (  
    anno_calcistico varchar(7) PRIMARY KEY,  
    data_inizio DATE,  
    data_fine DATE,  
    squadre_partecipanti VARCHAR(300)  
    ) ENGINE=INNODB;
```

- **Tabella PARTITA:**

```
CREATE TABLE partita (  
    data DATE NOT NULL,  
    squadra_ospite VARCHAR(20) NOT NULL,  
    arbitro VARCHAR(20) NOT NULL,  
    orario DECIMAL(4,2),  
    anno_calcistico INT(6) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY data_pkey (data)  
    FOREIGN KEY (anno_calcistico) REFERENCES campionato  
    (anno_calcistico)  
    on delete set null  
    on update cascade,  
    ) ENGINE=INNODB;
```

- **Tabella POSTO\_BIGLIETTO:**  
CREATE TABLE posto\_biglietto (  
numero int(3) NOT NULL,  
fila int(3) NOT NULL,  
settore varchar(4) NOT NULL,  
PRIMARY KEY numerofilasettore\_pkey (numero, fila, settore)  
) engine = innodb;
  
- **Tabella POSTO\_ABBONAMENTO:**  
CREATE TABLE posto\_abbonamento (  
numero int(3) NOT NULL,  
fila int(3) NOT NULL,  
settore varchar(4) NOT NULL,  
PRIMARY KEY numerofilasettore\_pkey (numero, fila, settore)  
) engine = innodb;
  
- **Tabella BIGLIETTO:**  
CREATE TABLE biglietto (  
codice\_biglietto varchar(5) PRIMARY KEY,  
costo\_biglietto int(4),  
data\_emissione DATE NOT NULL,  
codice\_fiscale varchar(16) NOT NULL,  
ID\_tessera int(12) NOT NULL,  
numero int(3) NOT NULL,  
fila int(3) NOT NULL,  
data\_partita DATE NOT NULL,  
settore varchar(4) NOT NULL,  
FOREIGN KEY (codice\_fiscale) REFERENCES persona (codice\_fiscale)  
on delete no action  
on update no action,  
FOREIGN KEY (ID\_tessera) REFERENCES tessera (ID\_tessera)  
on delete set null  
on update cascade,  
FOREIGN KEY (numero, fila, settore) REFERENCES posto\_biglietto  
(numero, fila, settore)  
on delete set null  
on update cascade  
FOREIGN KEY data\_partita REFERENCES partita.(data\_partita)  
on delete no action  
on update cascade  
) engine = innodb;

- **Tabella ABBONAMENTO:**

```
CREATE TABLE abbonamento (
  codice_abbonamento varchar(5) PRIMARY KEY,
  costo_abbonamento int(4),
  data_pagamento DATE NOT NULL,
  codice_fiscale varchar(16) NOT NULL,
  anno_calcistico int(6) NOT NULL,
  numero int(3) NOT NULL,
  fila int(3) NOT NULL,
  settore varchar(4) NOT NULL,
  FOREIGN KEY (codice_fiscale) REFERENCES persona (codice_fiscale)
    on delete no action
    on update no action,
  FOREIGN KEY (anno_calcistico) REFERENCES campionato
    (anno_calcistico)
    on delete set null
    on update cascade,
  FOREIGN KEY (numero, fila, settore) REFERENCES posto_biglietto
    (numero, fila, settore)
    on delete set null
    on update cascade
) engine = innodb;
```

## 5.2 Operazioni SQL

- **Op. 1: Inserimento di una nuova persona:**

```
('GGLRCR97T24L483W', 'Riccardo', 'Guglielmini', '1997-12-24', 'Udine',
'Colombo', 25, 37089),
('MRCRME96B01E512Z', 'Remo', 'Marconzini', '1996-02-01', 'Legnago',
'Mazzini', 24, 37052),
('CRLPGC97R15G633J', 'Piergiacomo', 'Carlesi', '1997-10-15', 'Mantova',
'Eianudi', 38, 37058),
('ZNTLRA67C53F918Y', 'Laura', 'Zanetti', '1967-03-13', 'Nogara', 'Mazzini', 25,
37052),
('MRLDVD97C58E524W', 'Davide', 'Merlo', '1997-02-05', 'Verona', 'Venezia',
25, 37065);
```

- **Op. 2: Inserimento di un nuovo campionato:**

```
INSERT INTO campionato VALUES
('2016-17', '2016-09-01', '2017-05-01' 'Atalanta, Bologna, Cagliari,
ChievoVerona, Crotone, Empoli, Fiorentina, Genoa, Inter, Juventus Lazio,
Milan, Napoli, Palermo, Pescara, Roma , Sampdoria, Sassuolo, Torino,
Udinese'),
('2017-18', '2017-09-01', '2018-05-01' 'Atalanta, Benevento Bologna, Cagliari,
ChievoVerona, Crotone, Fiorentina, Genoa, Inter, Juventus Lazio, Milan,
Napoli, Roma, Sampdoria, Sassuolo, Spal, Torino, Udinese, Verona')
```

- **Op. 3 Inserimento di un biglietto e il relativo posto ad una persona:**  
INSERT INTO biglietto VALUES  
('B0001', 80, '2016-09-06', 'GGLRCR97T24L483W', 'I0001', 15, 5, 'NORD',  
'2016-09-08'),  
('B0002', 100, '2017-08-31', 'ZNTLRA67C53F918Y', NULL, 16, 6, 'EST' '2017-  
09-01'),  
('B0003', 100, '2017-08-31', 'MRLDVD97C58E524W', NULL, 16, 6, 'EST'  
'2017-09-01');
- **Op. 4 Inserimento di una tessera socio:**  
INSERT INTO tessera VALUES  
('I0001', '2017-06-30', '2020-06-30', 'GGLRCR97T24L483W'),  
('I0002', '2017-06-30', '2020-06-30', 'MRCRME96B01E512Z'),  
('I0003', '2017-06-30', '2020-06-30', 'CRLPGC97R15G633J');
- **Op. 5 Elenco di tutte le tessere socio scadute nel 2016:**  
SELECT tessera.ID\_tessera  
FROM tessera  
WHERE YEAR(data\_fine\_validita)= 2016;
- **Op. 6 Modifica orario di una partita:**  
UPDATE partita SET orario = 20.45 WHERE DATA = '2016-09-01';
- **Op. 7 Trovare i biglietti venduti per una partita:**  
SELECT codice\_biglietto  
FROM biglietto INNER JOIN partita ON  
partita.data\_partita=biglietto.data\_partita  
WHERE data\_partita = '2016-09-08';
- **Op. 8 Trovare tutti gli abbonamenti venduti in un campionato:**  
SELECT codice\_abbonamento  
FROM abbonamento INNER JOIN campionato ON  
campionato.anno\_calcistico=abbonamento.anno\_calcistico  
WHERE campionato.anno\_calcistico = 2016/17 ;
- **Op. 9 Trovare tutti i biglietti acquistati da una persona:**  
SELECT codice\_biglietto  
FROM biglietto INNER JOIN persona ON persona.codice\_fiscale =  
biglietto.codice\_fiscale  
WHERE persona.codice\_fiscale = 'MRCRME96B01E512Z';
- **Op. 10 Trovare il numero di tessere socio emesse dalla società:**  
SELECT COUNT(tessera.ID\_tessera)  
FROM tessera  
WHERE YEAR(data\_fine\_validita)= 2018

### 5.3 Altri inserimenti

Inserimento di valori non direttamente richiesti dalle query proposte in fase di progettazione concettuale ma necessarie per implementare le operazioni richieste

- **Inserimento di una partita:**

```
INSERT INTO partita VALUES  
(‘2016-09-01’, ‘Crotone’, ‘Tagliavento’, 15.00, ‘2016-17’),  
(‘2016-09-08’, ‘Cagliari’, ‘Banti’, 12.00, ‘2016-17’),  
(‘2017-09-02’, ‘Inter’, ‘Mazzoleni’, 20.45, ‘2017-18’),  
(‘2017-09-09’, ‘Benevento’, ‘Celi’, 15.00, ‘2017-18’);
```

- **Inserimento di un abbonamento:**

```
INSERT INTO abbonamento VALUES  
(‘A0001’, 1000, ‘2016-07-25’, ‘CRLPGC97R15G633J’, ‘2016-17’, 17, 3,  
‘NORD’),  
(‘A0002’, 1000, ‘2017-07-31’, ‘MRCRME96B01E512Z’, ‘2017/18’, 14, 6 ‘SUD’);
```

- **Inserimento di un posto\_biglietto:**

```
INSERT INTO posto_biglietto VALUES  
( 15, 5, ‘NORD’),  
(16, 6, ‘EST’),  
(17, 6, ‘EST’),  
(14,2, ‘SUD’);
```

- **Inserimento di un posto abbonamento:**

```
INSERT INTO posto_abbonamento VALUES  
( 17, 3, ‘NORD’),  
(14, 6 ‘SUD’),  
(20, 1, ‘OVEST’),  
(14, 3, ‘SUD’);
```