

# LoL eSports Data



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA



*Francesco Mauto, 1845747*

*Data di consegna: 07/01/2022*

# Sommario

<b>Progettazione concettuale</b>	<b>4</b>
Requisiti strutturati e organizzati	4
Glossario dei termini	5
Schema concettuale	6
Dizionario dei dati	7
Entità	7
Relazioni	8
Vincoli esterni	9
Tabella dei volumi	9
Tabella delle operazioni	11
<b>Ristrutturazione dello schema concettuale</b>	<b>13</b>
Analisi delle prestazioni	14
Op2	14
Op3	15
Op7	17
Op13	19
Eliminazione Generalizzazioni	21
Contratti	21
Staff	22
Allenatore	23
Eliminazione attributi multivalore	23
Scelta degli identificatori primari	24
Contratto	24
Partita	24
Schema ristrutturato	25
Dizionario dei dati	25
Entità	25
Relazioni	27
Vincoli esterni	28
Tabella dei volumi	28
<b>Traduzione al modello relazionale</b>	<b>29</b>
Traduzione entità	29
Traduzione Relazioni e ristrutturazione	30
Descrizione	30

Giocati	30
Stabilito	30
Firmato	30
Lavora	31
Rientra	31
Allena	31
S-A	31
A-S	32
Occorrenze	32
Appartenenza	32
Casa e Ospiti	33
Vinto	33
Trionfato	33
Resoconto ristrutturazione modello relazionale	33
Entità	33
Relazioni	34
Vincoli	34
Carico dell'applicazione	35
<b>Specifica database in SQL</b>	<b>36</b>
Gestione dei vincoli esterni	36
<b>Tabella riassuntiva requisiti</b>	<b>37</b>

# Progettazione concettuale

## Requisiti strutturati e organizzati

Si vuole realizzare una base di dati per modellare la realtà degli eSport del videogioco "League of Legends", alias "LoL", modellando i dati dalla prima competizione nazionale, avvenuta nel 2011. La base di dati dovrà essere accessibile a qualsiasi utente alla ricerca di informazioni sulla sua squadra o sul suo giocatore preferito. Si vogliono rappresentare i dati delle squadre e del loro staff, dei giocatori e dei tornei. Per le **squadre** (circa 150), identificate tramite il nome, si memorizza la nazione di provenienza, l'anno di fondazione e i tornei vinti. Verranno inoltre inserite anche informazioni riguardanti gli **sponsor** (circa 20), come il nome e il contratto stabilito con la squadra, avente informazioni sul premio pattuito e la durata.

Si rappresenta lo **staff** (circa 350) di ogni squadra, composto dai manager di reparto (circa 5 per squadra), dal singolo proprietario e da altri membri, memorizzando nickname, nome, cognome, data di nascita, incarico, stipendio e anno di inizio lavoro con la squadra.

I **giocatori** (circa 1050) vengono identificati attraverso un nickname (chiamato anche id) e si memorizza il nome, il cognome, la data di nascita, il sesso, la nazionalità, il ruolo ricoperto nel gioco e i tornei vinti, indipendentemente dalla squadra. Si vogliono rappresentare anche le **statistiche** dei singoli giocatori, ovvero uccisioni, morti, assist, rateo e campioni più giocati. Inoltre, vogliamo rappresentare anche il **contratto** (circa 1200) che ogni singolo giocatore ha con la propria squadra o che ha avuto con squadre passate, inserendo informazioni sullo stipendio, l'anno di inizio e, per contratti passati, l'anno di fine.

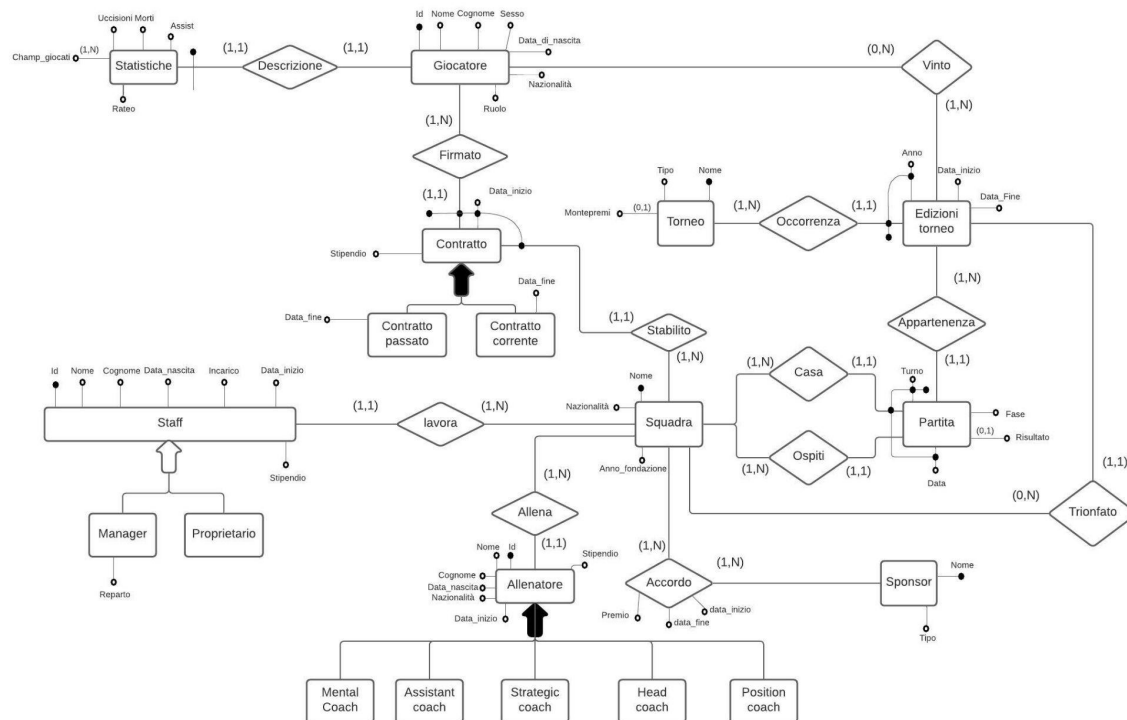
Gli **allenatori** (circa 500), i quali possono allenare una sola squadra, vengono rappresentati memorizzando nome e cognome, nazionalità, data di nascita, informazioni sul contratto con la squadra, come stipendio e data di inizio, e sono identificati tramite un nickname (anche detto ID). Ogni allenatore è specifico per un'attività all'interno della squadra, e i diversi tipi sono: Mental coach, Assistant coach, Strategic coach, Position coach e Head coach.

I **tornei** (circa 10) hanno un nome, un montepremi (se ne hanno uno), tipologia (regionale, nazionale e internazionale) e va specificata l'**edizione**. Ad ogni torneo corrispondono delle **partite** (circa 400), nelle quali si scontrano 2 squadre, e andremo a memorizzare il risultato (se la partita è stata già giocata), la data, il turno (poiché la maggior parte delle volte si gioca al meglio di 5 partite) e la fase nella quale la partita viene giocata (ad esempio ottavi, quarti, ...).

## Glossario dei termini

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Squadra	Squadra di LoL che partecipa a partite di diversi tornei. Composta da giocatori, staff e allenatori	Team	Giocatore, Allenatore, Staff, Partite, Sponsor
Giocatore	Giocatore professionista di LoL. Può aver giocato in più squadre	Player	Squadra, Statistiche, Torneo
Allenatore	Allenatore di una squadra.	Coach	Squadra
Staff	Dipendenti della squadra.	Dipendenti, Impiegati	Squadra
Sponsor	Azienda che sponsorizza una o più squadre.	-	Squadra
Partita	Partite tra due squadre. Una partite può appartenere ad una sola edizione di un torneo	Match	Squadra, Torneo
Torneo	Torneo organizzato dalla Riot Games(azienda produttrice di LoL) o da enti minori	-	Partita, Squadra, Giocatore
Contratto	Contratto stabilito tra un giocatore e una squadra	-	Giocatore, Squadra

## Schema concettuale



Per una visualizzazione adeguata, premere [qui](#)

# Dizionario dei dati

## Entità

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatori
Squadra	Squadra professionistica di League of Legends	Nome Nazionalità Anno fondazione	{ Nome }
Giocatore	Giocatore professionista di League of Legends	Id Nome Cognome Sesso Data_di_nascita Nazionalità Ruolo	{ Id }
Contratto	Contratto stabilito tra squadra e giocatore	Data_inizio Stipendio	{Giocatore, Squadra, Data_inizio}
Contratto passato	Contratto terminato tra giocatore e squadra	Data_fine	{Giocatore, Squadra}
Contratto corrente	Contratto attuale di un giocatore con una squadra	Data_fine	{Giocatore Squadra}
Allenatore	Allenatore di una squadra professionistica di League of Legends	Id Nome Cognome Data_nascita Nazionalità Stipendio Data_inizio	{ Id }
Staff	Dipendente di una squadra	Id Nome Cognome Data_nascita Incarico Data_inizio Stipendio	{ Id }
Manager	Manager di reparto di una squadra, entità figlia di Staff	Reparto	{Id}
Partita	Partita di un torneo giocata da 2 squadre	Data Turno Risultato Fase	{ Data, Turno Squadra(in casa)}

Torneo	Torneo professionistico di League of Legends	Nome Montepremi Tipo	{ Nome }
Edizione torneo	Edizioni dei diversi tornei	Anno Data di inizio Data di fine	{ Anno <u>Torneo</u> }
Sponsor	Sponsor di una o più squadre	Nome Tipo	{ Nome }
Statistiche	Dati rilevanti dei giocatori	Uccisioni Morti Assist Rateo Champ Giocati	{ Giocatore }

## Relazioni

Relazione	Descrizione	Componenti	Attributi
Occorrenza	Occorrenza di un torneo	Torneo, Edizione Torneo	
Descrizione	Statistiche di un giocatore	Giocatore, Statistiche	
Trionfato	Trofei vinti da una squadra	Squadre, Edizione Torneo	
Vinto	Trofei vinti da un giocatore	Giocatore, Edizione Torneo	
Accordo	Contratto tra squadra e sponsor	Squadra, Sponsor	Premio, Data_inizio, Data_fine
Lavora	Contratto tra un dipendente dello staff e la squadra	Staff, Squadra	
Allena	Contratto tra un allenatore e la squadra	Allenatore, Squadra	
Firmato	Contratto firmato da un giocatore	Giocatore, Contratto	
Stabilito	Contratto stabilito con una squadra	Contratto, Squadra	
Casa		Squadra, Partita	



Ospiti		Squadra, Partita	
--------	--	------------------	--

## Vincoli esterni

Vincoli esterni	
1.	Le partite non possono essere giocate prima del 2011
2.	I tornei non possono avere edizioni prima del 2011
3.	Il proprietario deve guadagnare più di tutti gli altri membri dello staff
4.	Una squadra non può giocare in più tornei contemporaneamente
5.	Una squadra può avere massimo 5 titolari+ 2 riserve
6.	In <i>statistiche</i> , il rateo si ottiene facendo uccisioni/morti
7.	Una istanza di Contratto passato deve avere la data di fine antecedente alla data odierna
8.	In Contratto, la data di fine deve essere successiva alla data d'inizio
9.	Un giocatore non può avere 2 contratti validi contemporaneamente
10.	In <i>partita</i> , la data deve trovarsi nell'intervallo di tempo tra l'inizio e la fine dell'edizione del torneo corrispondente
11.	In <i>partita</i> , le date delle partite di un torneo devono essere ordinate in base alla fase del torneo (ad esempio: Ottavi- 04/04/21, Quarti - 15/04/21, ...)

## Tabella dei volumi

Concetto	Tipo	Volume
Squadra	E	150
Giocatore	E	1050

Statistiche	E	1050
Contratto	E	2000*
Allenatore	E	500
Staff	E	350
Partita	E	4000**
Torneo	E	10
Sponsor	E	20
Edizioni torneo	E	100
Occorrenza	R	100
Descrizione	R	1050
Trionfato	R	100
Vinto	R	1500
Accordo	R	300***
Stabilito	R	1200
Firmato	R	1200
Allena	R	500
Lavora	R	350
Casa	R	400
Ospiti	R	400

\*Mediamente ogni giocatore ha firmato almeno 2 contratti.

\*\*Ogni torneo ha mediamente 32 partite. Moltiplicando il numero di edizioni(100) per 32 otteniamo 3200. Alcune partite però si giocano al meglio delle 5, quindi possiamo stimare un volume di 4000 partite registrate.

\*\*\*Mediamente 2 sponsor per squadra.

## Tabella delle operazioni

Operazione	Specifica
OP1	Aggiornamento delle statistiche dei giocatori
OP2	Dato il rateo di ogni giocatore, elenca Nickname,nome,cognome,età e squadra di un giocatore che ha meno di 20 anni con rateo più alto che gioca in una squadra da meno di 1 anno
OP3	Elenca tutte le squadre che hanno vinto le diverse edizioni dei mondiali(Season World Championship)
OP4	Trova tutti i giocatori della stessa nazionalità della squadra in cui giocano attualmente
OP5	Trova tutte le informazioni dei membri dello staff di una squadra che guadagnano più di uno o più proprietari di un'altra squadra oppure più di uno o più giocatori della stessa squadra
OP6	Dati i giocatori che hanno vinto almeno 2 tornei giocando nella stessa squadra, elenca Nickname del giocatore, squadra e numero trofei vinti
OP7	Trova gli allenatori che allenano una squadra che ha vinto almeno un mondiale oppure almeno 2 tornei nazionali
OP8	Elenca le squadre che hanno giocato partite da 5 turni ribaltando la serie da 0-2 a 3-2 o viceversa
OP9	Dato un giocatore, mostra il numero di partite vinte
OP10	Trova le 2 squadre che si sono affrontate più volte
OP11	Elenca gli sponsor e le informazioni sugli accordi che hanno con la squadra che ha vinto più tornei
OP12	Trova la squadra(o le squadre)che ha vinto meno tornei ma ha guadagnato di più
OP13	Trova il giocatore o i giocatori che hanno vinto più edizioni di un mondiale
OP14	Trova il giocatore, la squadra e lo stipendio,il cui è più alto di tutti gli altri giocatori della stessa squadra attuale

Operazione	Tipo	Frequenza
OP1	I	1/settimana
OP2	B	1/settimana
OP3	B	2/settimana

OP4	B	5/settimana
OP5	B	1/anno
OP6	B	1/settimana
OP7	B	1/settimana
OP8	B	2/settimana
OP9	I	1/giorno
OP10	B	1/settimana
OP11	B	1/settimana
OP12	B	1/settimana
OP13	B	1/settimana
OP14	B	1/mese

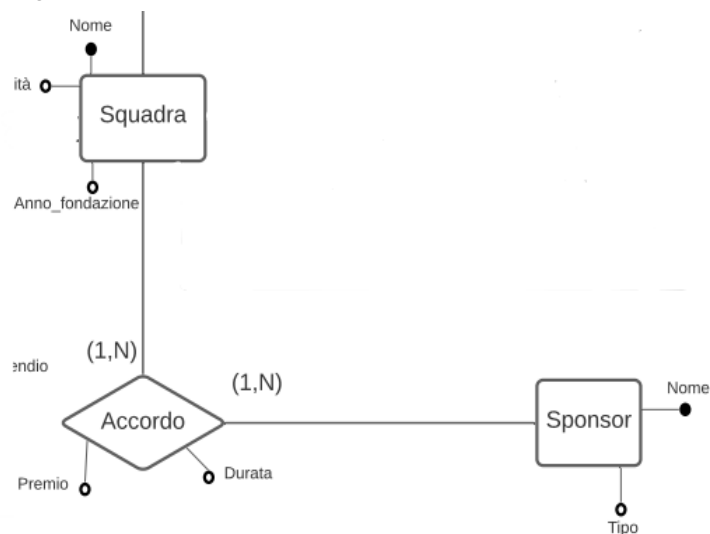
# Ristrutturazione dello schema concettuale

Prima di passare allo schema logico, abbiamo bisogno di ristrutturare lo schema concettuale per diversi motivi:

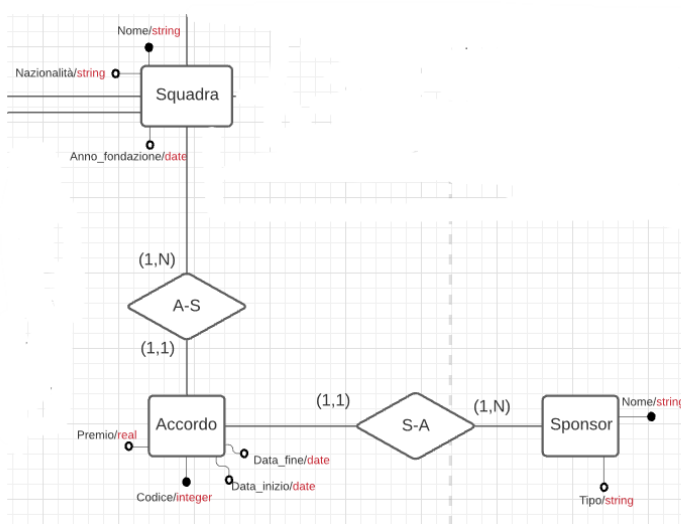
- Alcuni costrutti non possono essere tradotti
- Si possono ottimizzare le prestazioni
- Si possono semplificare le traduzioni

Una delle prime cose che possiamo notare si trova nella tripla “Squadra - Accordo - Sponsor”, dove non vi è la possibilità di avere lo stesso sponsor che firma un accordo con la stessa squadra più volte. Andremo quindi a reificare la relazione, attraverso il pattern di reificazione di relazione binaria.

## Prima



## Dopo



## Analisi delle prestazioni

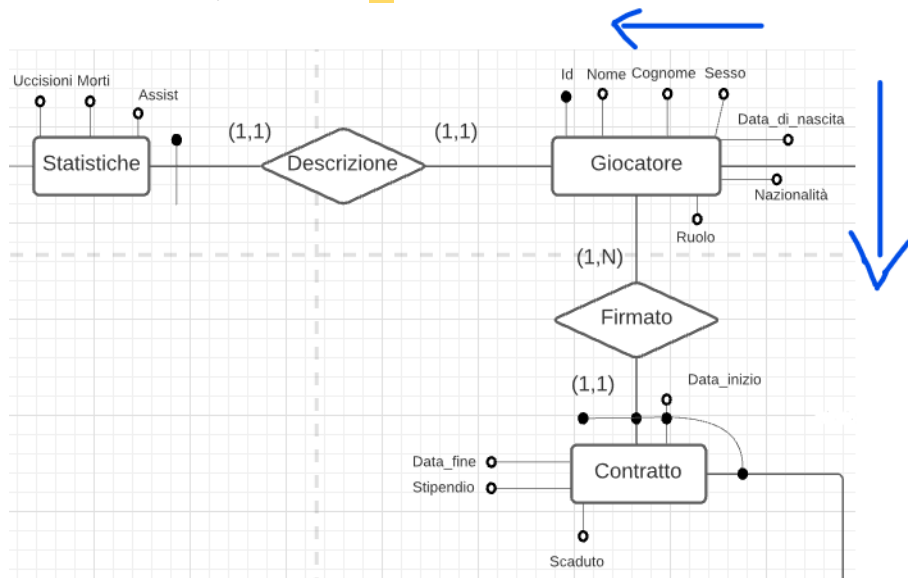
Di seguito si analizzano alcune delle operazioni più importanti, alcune delle quali eseguiti su schemi di navigazione contenenti ridondanze. Grazie alle tavole degli accessi possiamo valutare il costo e l'occupazione sulla memoria, così da giustificare l'eliminazione o il mantenimento di una ridondanza.

### Op2

Rateo è un attributo derivabile dalla formula **(Uccisioni+Assist)/Morti**. Poiché la somma e la divisione non appesantiscono troppo il carico dell'operazione, possiamo rimuovere Rateo.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Giocatore	Entità	1	L
Descrizione	Relazione	1	L
Statistiche	Entità	1	L
Firmato	Relazione	2	L
Contratto	Entità	2	L

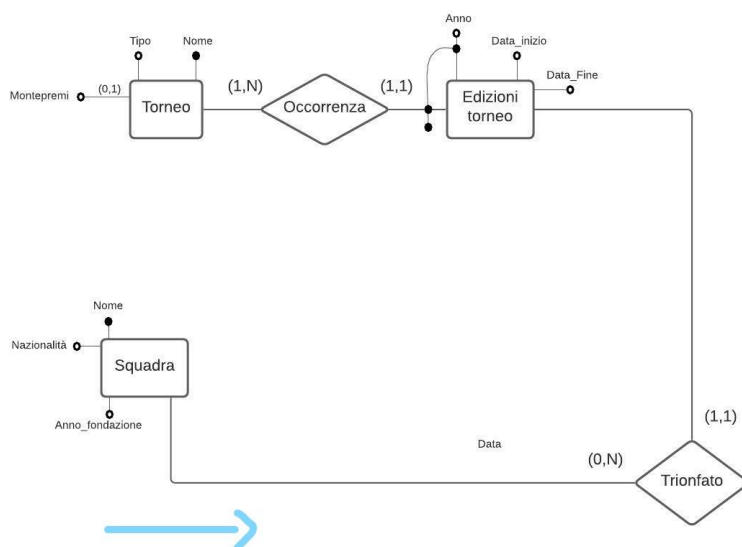
Alla settimana, abbiamo 7 accessi in lettura.



### Op3

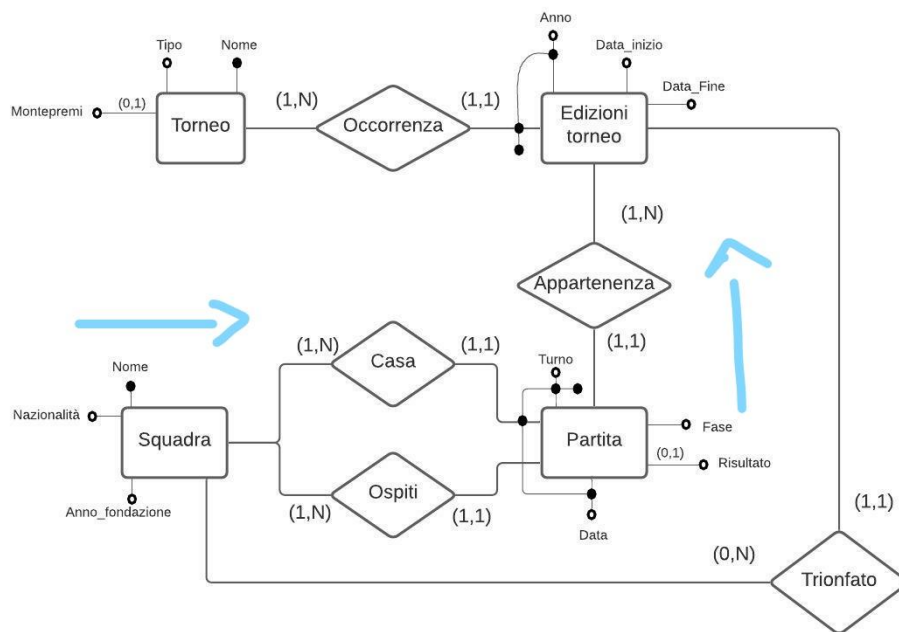
Non ristrutturando lo schema, la tavola degli accessi si presenta così:

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Squadra	Entità	150	L
Trionfato	Relazione	100	L
Edizione torneo	Entità	100	L
Occorrenza	Relazione	100	L
Torneo	Entità	10	L



Dal 2011 fino ad oggi, i mondiali sono stati giocati una volta ogni anno. Poiché è richiesto di elencare tutte le squadre vincitrici di un mondiale, dobbiamo valutare ogni istanza di squadra, controllando ogni torneo vinto e quindi il tipo di torneo. In totale gli accessi, 2 volte a settimana, sono **920**

Prendendo però lo schema originale, la relazione *Trionfato* crea un ciclo:



Eliminando *Trionfato* e eseguendo l'operazione utilizzando lo schema rimanente, otteniamo la seguente tavola degli accessi:

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Squadra	Entità	150	L
Casa	Relazione	2000	L
Ospiti	Relazione	2000	L
Partita	Entità	100	L
Appartenenza	Relazione	100	L
Edizione torneo	Entità	100	L
Occorrenza	Relazione	100	L
Torneo	Entità	10	L

Con questo schema dobbiamo quindi valutare tutte le partite giocate da ogni squadra, filtrando i risultati attraverso l'attributo Fase dell'entità *Partita*, così da ricavare solo le finali dei diversi tornei che risultano essere 100, ossia una finale per ogni edizione di ogni torneo).

Arriviamo alla conclusione che la rimozione del ciclo aumenta il costo dell'operazione, arrivando ad un totale di accessi pari a **9120**.

In conclusione, non conviene eliminare la relazione *Trionfato*, poiché contiene solo 100 istanze e migliora il costo dell'operazione di quasi 10 volte.



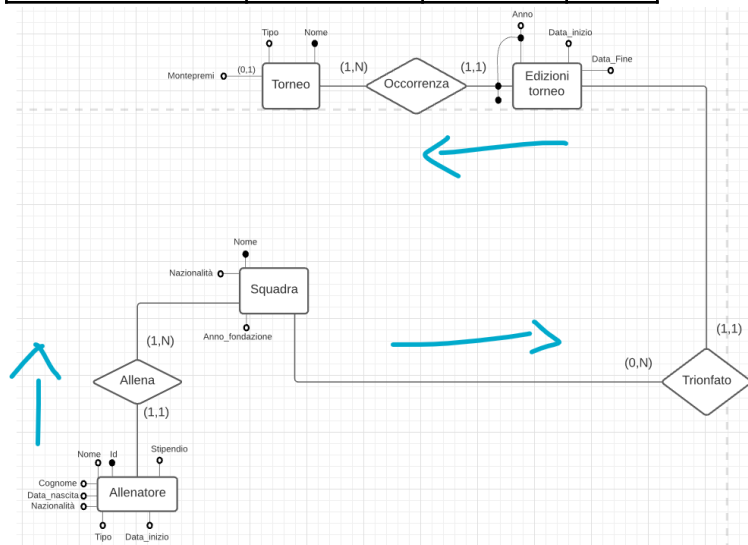
Possiamo anche vedere come lo stesso ragionamento vale per l'operazione 7.

## Op7

Per trovare gli allenatori richiesti, ipotizziamo che almeno 5 allenano una squadra che ha vinto un mondiale e almeno 3 allenano una squadra che ha vinto 2 regionali.

Ora valutiamo, attraverso la tavola degli accessi, il costo dell'operazione senza rimuovere la relazione *Trionfato*:

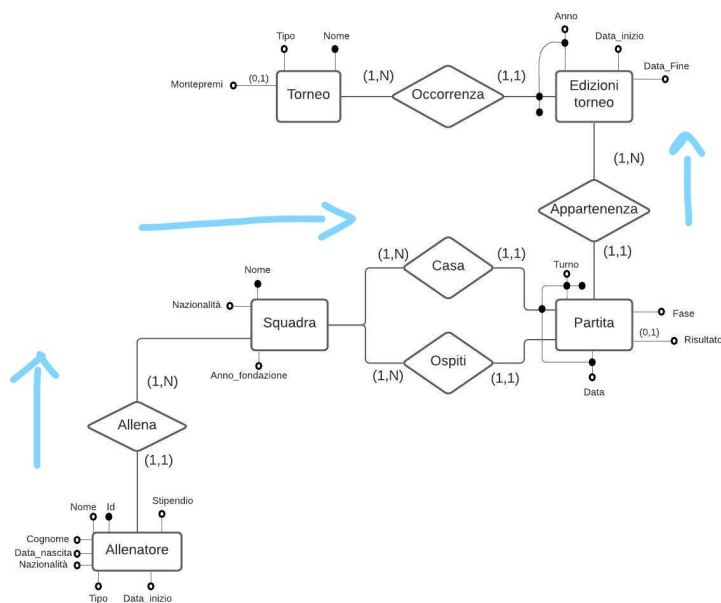
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Allenatore	Entità	8	L
Allena	Relazione	8	L
Squadra	Entità	2	L
Trionfato	Relazione	3	L
Edizioni torneo	Entità	3	L
Occorrenza	Relazione	3	L
Torneo	Relazione	3	L



L'operazione viene eseguita 1 volta a settimana e gli accessi totali sono 30. Rimuovendo invece la relazione, la tavola degli accessi sarà:

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Allenatore	Entità	8	L
Allena	Relazione	8	L
Squadra	Entità	2	L

Casa	Relazione	48*	L
Ospiti	Relazione	48*	L
Partita	Entità	3	L
Appartenenza	Relazione	3	L
Edizioni torneo	Entità	3	L
Occorrenza	Relazione	3	L
Torneo	Entità	3	L



\*Di solito un torneo è composto di 32 partite. Supponendo che le squadre prese in considerazione abbiano giocato 3 tornei, avremo un totale di 96 partite, metà giocate in casa e metà in trasferta.

Senza il ciclo creato da *Trionfato*, il percorso dello schema di navigazione diventa più lungo, integrando più entità e relazioni al suo interno e, di conseguenza, aumentando il totale degli accessi, che ammonta a 129.

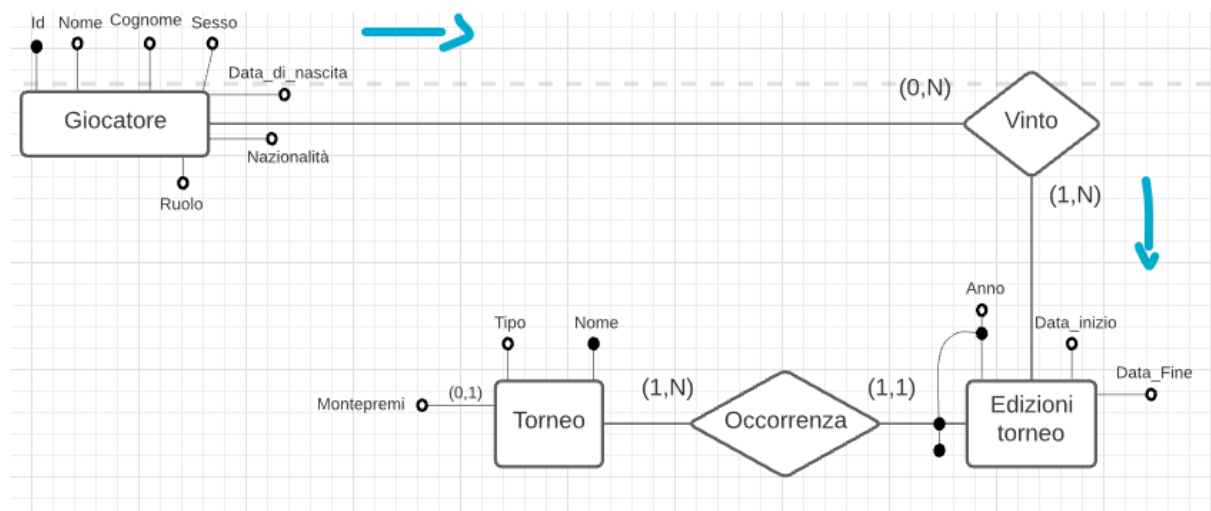
In questo caso, così come per l'operazione 2, abbiamo un'ulteriore conferma che eliminare la ridondanza dovuta al ciclo porterebbe solamente svantaggi all'interno della base di dati.

### Op13

Valutiamo questa operazione poiché la richiesta “passa” attraverso la relazione *Vinto*, la quale crea un ciclo all’interno del nostro schema.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Giocatore	Entità	1050	L
Vinto	Relazione	70*	L
Edizioni torneo	Entità	10	L
Occorrenza	Relazione	10	L
Torneo	Entità	1	L

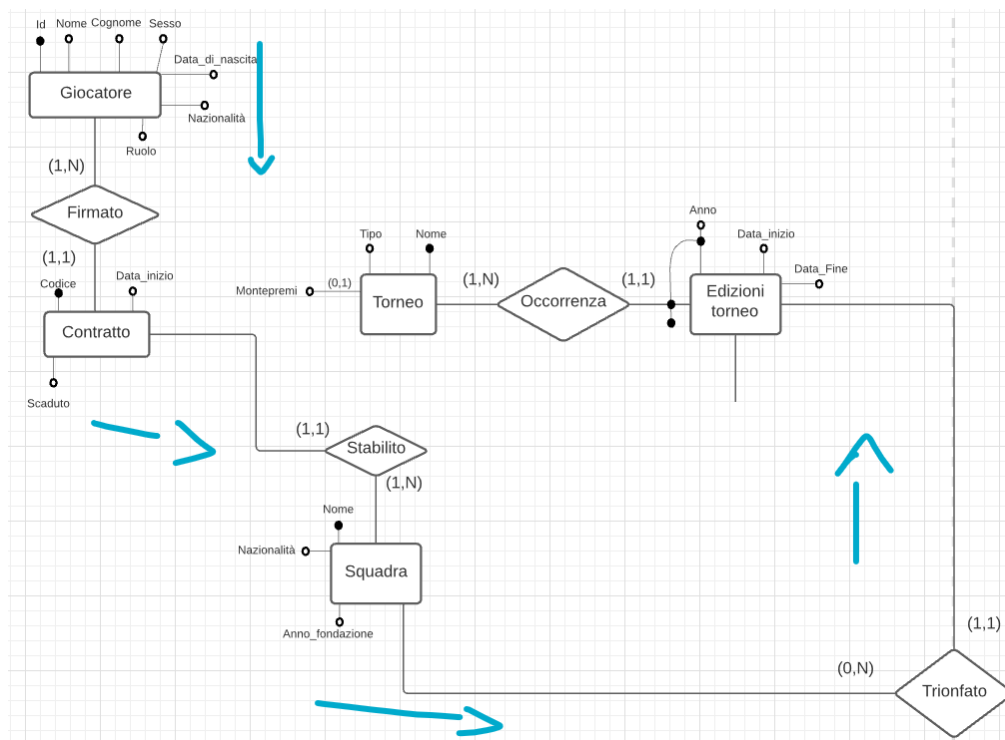
\*sono solamente 70 accessi poiché una squadra è composta da 7 giocatori e, essendoci stati solamente 10 mondiali dal 2011 ad oggi, solo 70 giocatori possono aver vinto 1 o più mondiali



Essendo effettuata una volta a settimana, l'operazione conta un totale di 1141 accessi.

Rimuovendo la relazione *Vinto*, ossia il ciclo, rivalutiamo la tavola degli accessi:

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Giocatore	Entità	1050	L
Firmato	Relazione	1200	L
Contratto	Entità	2000	L
Stabilito	Relazione	1200	L
Squadra	Entità	150	L
Trionfato	Relazione	10	L
Edizione torneo	Entità	10	L
Occorrenza	Relazione	10	L
Torneo	Entità	1	L



Notiamo subito come gli accessi siano aumentati. Per esattezza, abbiamo **5631** accessi, quasi 5 volte gli accessi nello schema con il ciclo. Anche in questo caso, rimane evidente che lasciare la ridondanza giovi solamente alla nostra base di dati.

## Eliminazione Generalizzazioni

Durante la fase di ristrutturazione, le generalizzazioni presenti nello schema concettuale vanno eliminate e sostituite da entità e relazioni.

Abbiamo 3 diversi metodi standard da poter utilizzare per ristrutturare le generalizzazioni:

1. accorpamento delle figlie della generalizzazione nel genitore
2. accorpamento del genitore nelle entità figlie
3. sostituzione della generalizzazione con relazioni

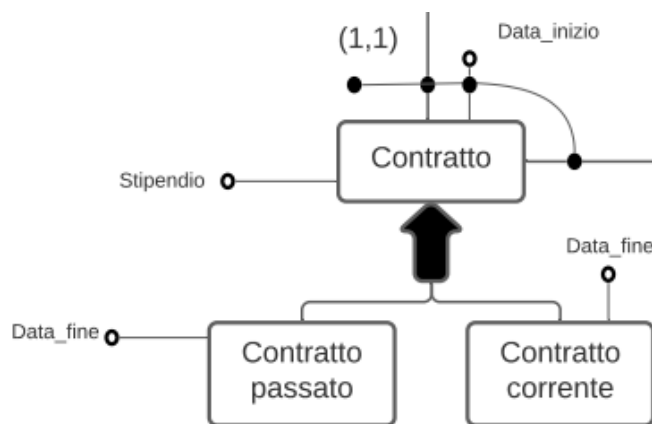
Di seguito descriveremo le motivazioni delle scelte prese per la ristrutturazione di ogni entità.

### Contratti

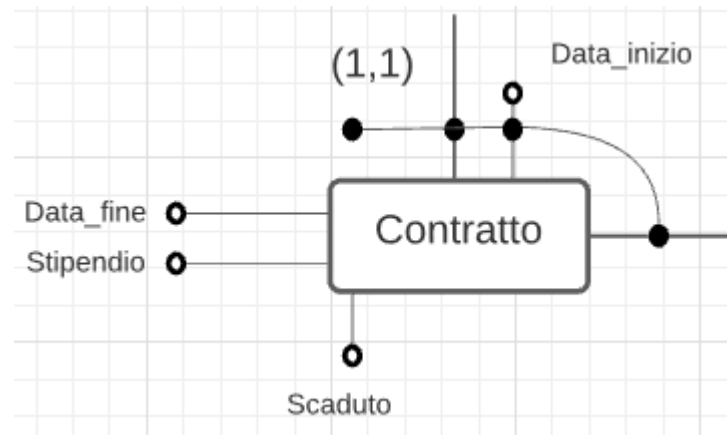
Lo storico presente in questa entità viene ristrutturato eliminando le 2 entità figlie e inserendo due attributi nell'entità padre: l'attributo "Data\_fine", presente precedentemente in entrambe le entità figlie; e un nuovo attributo "Scaduto", che permetterà di identificare i contratti scaduti.

Proseguiamo tramite questo metodo poiché le due entità figlie non hanno accessi separati dal padre e gli attributi di entrambe, oltre che a definire lo stesso concetto, sono utili anche all'entità padre.

#### Prima



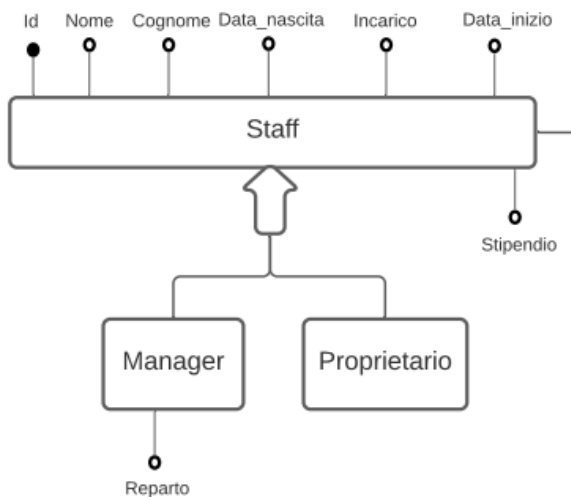
#### Dopo



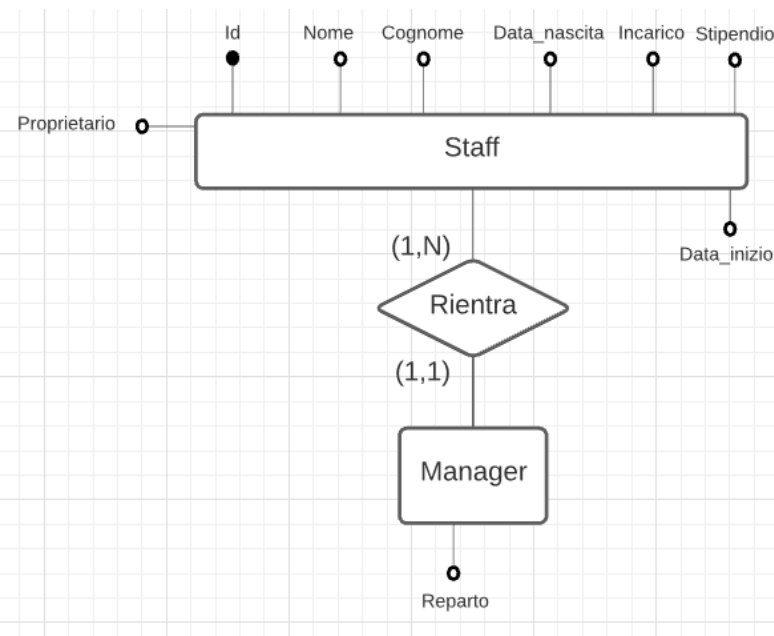
## Staff

Per questa entità adottiamo una soluzione ibrida, eliminando l'entità figlia *Proprietario* e inserendo un attributo "Proprietario" nell'entità padre, che ci permetterà di riconoscere se il lavoratore è il proprietario della squadra. Per quanto riguarda l'entità *Manager*, la renderemo un'entità a sé stante, collegandola tramite una relazione a *Staff*.

### Prima



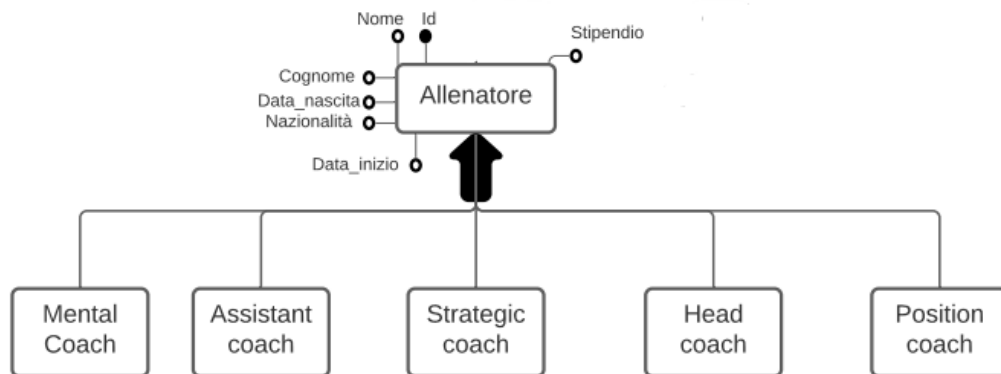
### Dopo



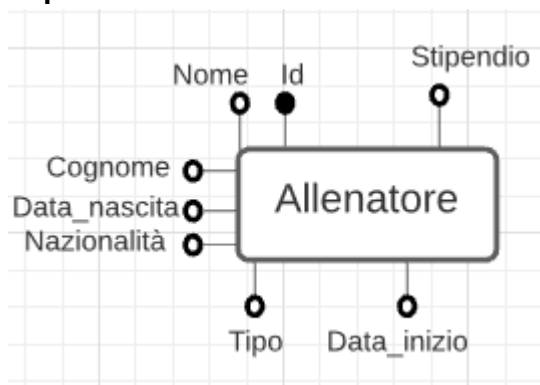
## Allenatore

Possiamo ristrutturare questa generalizzazione integrando le 5 entità figlie nell'entità padre, inserendo un attributo "tipo", così da distinguere il tipo di allenatore che stiamo cercando. Questa scelta è stata effettuata poichè gli accessi al padre e ai figli sono contestuali.

### Prima

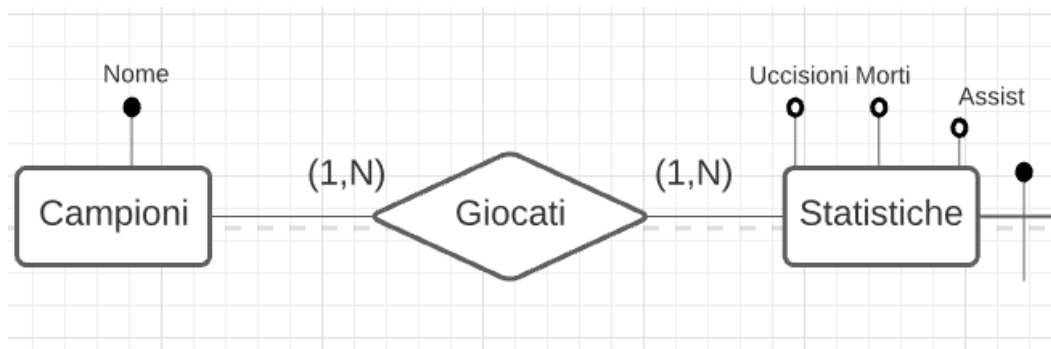


### Dopo



## Eliminazione attributi multivalore

L'unico attributo multivalore nello schema concettuale si trova nell'entità *statistiche*, ed è "Champ\_giocati". Attraverso quest'ultimo si vogliono rappresentare tutti quei personaggi che i giocatori sono soliti giocare durante le competizioni e possono essere più di 1. Possiamo quindi creare una nuova entità *Campioni* contenente tutti i campioni di League of Legends, per poi collegarla tramite una relazione a *Statistiche*.

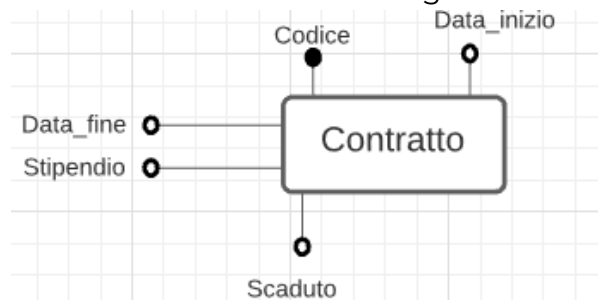


## Scelta degli identificatori primari

L'ultima fase della ristrutturazione è quella della scelta delle chiavi primarie delle diverse entità. Andremo quindi a selezionare delle chiavi minimali per quelle entità che sono identificate da chiavi complesse, composte da 2 o più attributi interni e/o esterni.

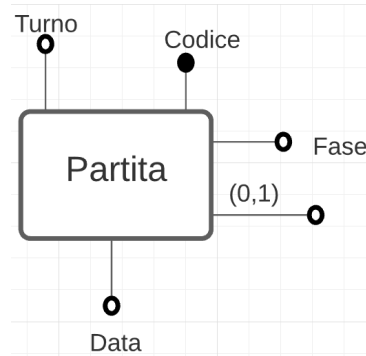
### Contratto

Passiamo dalla chiave composta da {Squadra, Data\_inizio, Giocatore} ad una chiave minimale composta dall'attributo {Codice}, che ci permetterà di identificare univocamente ogni contratto.



### Partita

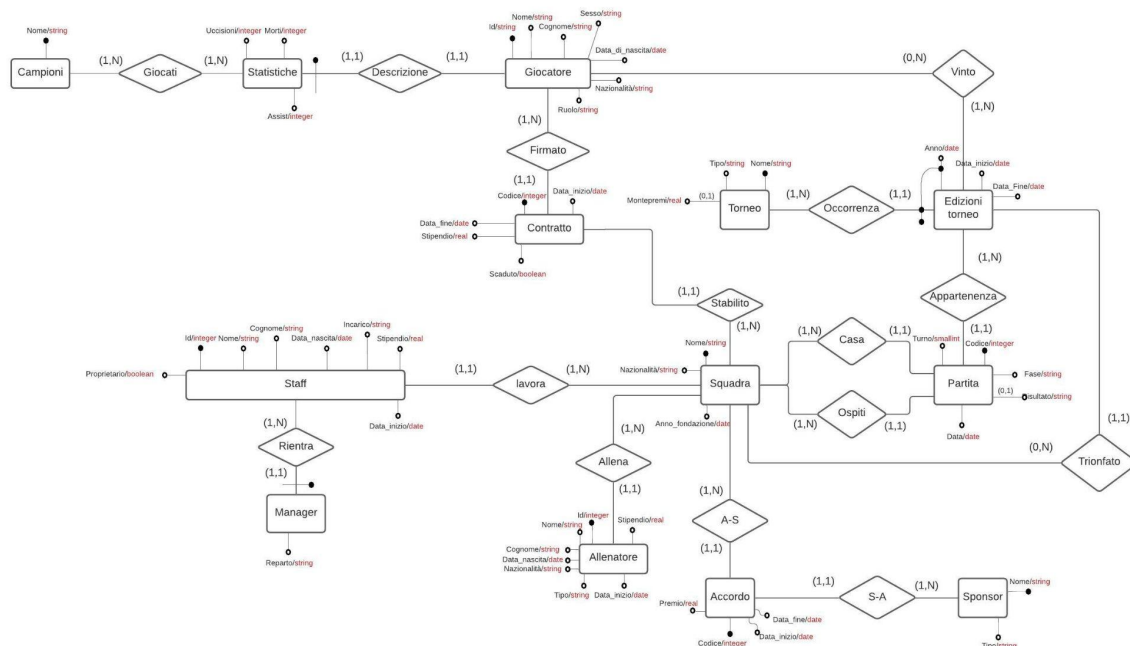
Anche qui, passiamo dalla chiave composta formata da {Squadra(in casa), turno, data} ad una chiave minimale {Codice}.





## Schema ristrutturato

Lo schema risultante dalle varie operazioni di ristrutturazione si trova di seguito, con l'aggiunta dei domini per ogni singolo attributo.



Per una migliore visualizzazione, premere [qui](#).

## Dizionario dei dati

### Entità

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatori
Squadra	Squadra professionistica di League of Legends	Nome Nazionalità Anno fondazione	{ Nome }
Giocatore	Giocatore professionista di League of Legends	Id Nome Cognome Sesso Data_di_nascita Nazionalità Ruolo	{ Id }
Contratto	Contratto stabilito tra squadra e giocatore	Codice Data_inizio Data_fine Stipendio Scaduto	{Codice}
Allenatore	Allenatore di una squadra professionistica di	Id Nome Cognome	{ Id }

	League of Legends	Data_nascita Nazionalità Stipendio Data_inizio Tipo	
Staff	Dipendente di una squadra	Id Nome Cognome Data_nascita Incarico Data_inizio Stipendio Proprietario	{ Id }
Manager	Manager di reparto di una squadra, entità figlia di Staff	Reparto	{Staff}
Partita	Partita di un torneo giocata da 2 squadre	Codice Data Turno Risultato Fase	{ Codice }
Torneo	Torneo professionistico di League of Legends	Nome Montepremi Tipo	{ Nome }
Edizione torneo	Edizioni dei diversi tornei	Anno Data di inizio Data di fine	{ Anno <u>Torneo</u> }
Sponsor	Sponsor di una o più squadre	Nome Tipo	{ Nome }
Accordo	Accordo tra una squadra e uno sponsor	Codice Data_inizio Data_fine Premio	{Codice}
Statistiche	Dati rilevanti dei giocatori	Uccisioni Morti Assist	{ Giocatore }
Campioni	Campioni di league of legends	Nome	{Nome}

## Relazioni

Relazione	Descrizione	Componenti	Attributi
Occorrenza	Occorrenza di un torneo	Torneo, Edizione Torneo	
Descrizione	Statistiche di un giocatore	Giocatore, Statistiche	
Trionfato	Trofei vinti da una squadra	Squadre, Edizione Torneo	
Vinto	Trofei vinti da un giocatore	Giocatore, Edizione Torneo	
S-A	Tutti gli accordi siglati dagli sponsor	Accordo, Sponsor	
A-S	Tutti gli accordi siglati dalle squadre	Squadre, Accordo	
Lavora	Contratto tra un dipendente dello staff e la squadra	Staff, Squadra	
Allena	Contratto tra un allenatore e la squadra	Allenatore, Squadra	
Firmato	Contratto firmato da un giocatore	Giocatore, Contratto	
Stabilito	Contratto stabilito con una squadra	Contratto, Squadra	
Casa	Squadre che gioca in casa	Squadra, Partita	
Ospiti	Squadre che giocano in trasferta	Squadra, Partita	
Giocati	Campioni giocati dai vari player	Campioni, Statistiche	
Rientra	Manager di un determinato staff di una squadra	Manager, Staff	

## Vincoli esterni

Vincoli esterni	
1.	Le partite non possono essere giocate prima del 2011
2.	I tornei non possono avere edizioni prima del 2011
3.	Il proprietario deve guadagnare più di tutti gli altri membri dello staff
4.	Una squadra non può giocare in più tornei contemporaneamente
5.	Una squadra può avere massimo 5 titolari+ 2 riserve
6.	In <i>statistiche</i> , il rateo si ottiene facendo uccisioni/morti
7.	In <i>contratti</i> , se la data di fine è antecedente al giorno attuale, imposta scaduto a TRUE
8.	Un giocatore non può avere 2 contratti validi contemporaneamente
9.	In <i>partita</i> , la data deve trovarsi nell'intervallo di tempo tra l'inizio e la fine dell'edizione del torneo corrispondente
10.	In <i>partita</i> , le date delle partite di un torneo devono essere ordinate in base alla fase del torneo (ad esempio: Ottavi- 04/04/21, Quarti - 15/04/21, ...)

## Tabella dei volumi

Concetto	Tipo	Volume
Squadra	E	150
Giocatore	E	1050
Statistiche	E	1050
Campioni	E	135
Contratto	E	2000
Allenatore	E	500
Staff	E	350
Manager	E	30
Partita	E	4000
Torneo	E	10
Sponsor	E	20

Accordo	E	300
Edizioni torneo	E	100
Occorrenza	R	100
Descrizione	R	1050
Giocati	R	3150*
Trionfato	R	100
Vinto	R	1500
S-A	R	300
A-S	R	300
Stabilito	R	1200
Firmato	R	1200
Allena	R	500
Lavora	R	350
Rientra	R	30
Casa	R	400
Ospiti	R	400

\*Ogni giocatore gioca almeno 3 campioni

## Traduzione al modello relazionale

Per ottenere uno schema relazionale equivalente al nostro schema concettuale, bisogna tradurre lo schema ristrutturato in un modello relazionale. Inizialmente tradurremo solo le entità, successivamente andremo a valutare insieme di entità-relazioni, e, ove necessario, ristrutturare lo schema relazionale risultante.

### Traduzione entità

**Giocatore**(Id, Nome, Cognome, Sesso, Data\_di\_nascita, Nazionalità, Ruolo);

**Statistiche**(Giocatore, Uccisioni, Morti, Assist)

**Campioni**(Nome);

**Squadra**(Nome, Nazionalità, Anno\_fondazione)

**Contratto**(Codice, Data\_inizio, data\_fine, Stipendio, Scaduto)

**Staff**(Id, Nome, Cognome, Data\_nascita, Incarico, Stipendio, Data\_inizio, Proprietario)

**Manager**(id, Reparto)

**Allenatore**(Id, Nome, Cognome, Data\_nascita, Nazionalità, Tipo, Data\_inizio, Stipendio)

**Sponsor(Nome, Tipo)**  
**Accordo(Codice, Premio, Scadenza)**  
**Torneo(Nome, Tipo, Montepremi)**  
**Edizioni torneo(Torneo, Anno, Data\_inizio, Data\_fine)**  
**Partita(Codice, Turno, Fase, Risultato, Data)**

## Traduzione Relazioni e ristrutturazione

### Descrizione

Essendo una relazione **uno a uno**, entrambe le entità devono obbligatoriamente partecipare al modello relazionale. Inoltre, avendo *Statistiche* chiave esterna, non ci serve tradurre la relazione *Descrizione*.

### Giocati

Relazione fondamentale per ogni giocatore, la quale permette di identificare quali campioni ogni giocatore gioca più frequentemente.

Essendo una relazione **molti a molti** la sua traduzione sarà:

**Giocati(Giocatore, Nome) → Giocati(Giocatore, Campione);**

### Stabilito

Mette in relazione *Squadra* e *Contratto*:

**Stabilito(Codice, Nome) → Stabilito(Contratto, Squadra)**

Poiché la relazione è di tipo **uno a molti**, basta il codice di *Contratto* per identificare la squadra con la quale viene stabilito, quindi:

**Stabilito(Contratto, Squadra)**

Vediamo quindi che *Contratto* e *Stabilito* hanno la stessa chiave, possiamo allora unirli in un'unica relazione:

**Squadra(Nome, Nazionalità, Anno\_fondazione)**

**Contratto(Codice, Data\_inizio, data\_fine, Stipendio, Scaduto, Squadra)**

Nella quale avremo un vincolo di integrità referenziale tra Squadra in *Contratto* e la chiave di *Squadra*.

### Firmato

*Firmato* mette in relazione *Contratto* e *Giocatore*:

**Firmato(Id, Codice) → Firmato(Giocatore, Contratto)**

Essendo una relazione **uno a molti**, in *Firmato* basta la chiave di *Contratto* per identificare il giocatore che lo firma, quindi:

**Firmato(Giocatore, Contratto)**

Così come nel caso precedente, anche qui *Contratto* e *Firmato* hanno la stessa chiave. Possiamo quindi unirli in un'unica relazione:

**Contratto(Codice, Data\_inizio, data\_fine, Stipendio, Scaduto, Squadra, Giocatore)**

**Giocatore(Id, Nome, Cognome, Sesso, Data\_di\_nascita, Nazionalità, Ruolo);**

Nella quale avremo un vincolo di integrità referenziale tra Giocatore in *Contratto* e la chiave di *Giocatore*.

## Lavora

*Lavora* mette in relazione *Staff* e *Squadra*:

**Lavora(id, Nome) → Lavora(Staff, Squadra)**

Essendo una relazione **uno a molti**, in *Lavora* basta la chiave di *Staff* per identificare l'istanza: **Lavora(Staff, Squadra)**;

Come nei casi precedenti, *Staff* e *Lavora* condividono la stessa chiave. Possiamo quindi unirli e ottenere come traduzione ristrutturata della tripla:

**Staff(Id, Nome, Cognome, Data\_nascita, Incarico, Stipendio, Data\_inizio, Proprietario, Squadra)**

**Squadra(Nome, Nazionalità, Anno\_fondazione)**

Con vincolo di integrità referenziale Tra *Squadra* in *Staff* e la chiave di *Squadra*

## Rientra

Relazione tra *Staff* e *Manager*:

**Rientra(id)**

*Manager* ha chiave esterna, ed essendo inoltre una relazione **uno a molti** possiamo rimuovere *Rientra* e mantenere *Manager*.

**Manager(id, Reparto)**

Con vincolo di integrità referenziale su id di *Manager* e la chiave di *Staff*.

## Allena

Relazione tra *Allenatore* e *Squadra*:

**Allena(Id, Nome) → Allena(Allenatore, Squadra)**

Essendo una relazione **uno a molti**, in *Allena* basta la chiave di *Allenatore* per identificare l'istanza: **Allena(Allenatore, Squadra)**

Anche in questo caso, *Allenatore* e *Allena* condividono la stessa chiave. Possiamo quindi unirli e ottenere come traduzione ristrutturata della tripla:

**Allenatore(Id, Nome, Cognome, Data\_nascita, Nazionalità, Tipo, Data\_inizio, Stipendio, Squadra)**

**Squadra(Nome, Nazionalità, Anno\_fondazione)**

Con vincolo di integrità referenziale tra *Squadra* in *Allenatore* e la chiave di *Squadra*.

## S-A

Relazione tra *Squadra* e *Accordo*:

**S-A(Nome, Codice) → S-A(Sponsor, Accordo)**

Essendo una relazione **uno a molti**, in *S-A* basta la chiave di *Accordo* per identificare lo sponsor: **S-A(Sponsor, Accordo)**;

Inoltre, *S-A* e *Accordo* condividono la stessa chiave. Possiamo quindi unificarli in un'unica relazione, avendo come traduzione risultante della tripla:

**Sponsor(Nome, Tipo)**  
**Accordo(Codice, Premio, Scadenza, Sponsor)**

Con vincolo di integrità referenziale tra *Sponsor* in *Accordo* e la chiave di *Sponsor*.

## A-S

Relazione tra *Accordo* e *Squadra*:

**A-S(Codice, Nome) → A-S(Accordo, Squadra);**

Come per tutti i casi precedenti, essendo una relazione **uno a molti** basta la chiave di *Accordo* per riconoscere la squadra. Arrivati a questo punto, A-S e *Accordo* condividono la stessa chiave. Questo ci permette di accorpare A-S dentro *Accordo*, ottenendo quindi:

**Accordo(Codice, Premio, Scadenza, Sponsor, Squadra)**  
**Squadra(Nome, Nazionalità, Anno\_fondazione)**

Con vincolo di integrità referenziale tra *Squadra* in *Accordo* e la chiave di *Squadra*.

## Occorrenze

Relazione tra *Torneo* e *Edizione*:

**Occorrenza(Nome,anno) → Occorrenza(Torneo, Edizione)**

Essendo una relazione **uno a molti**, ed avendo *Edizioni torneo* chiave esterna, possiamo eliminare la relazione *Occorrenza* e mantenere le 2 entità:

**Torneo(Nome, Tipo, Montepremi)**  
**Edizioni torneo(Torneo, Anno, Data\_inizio, Data\_fine)**

Con vincolo di integrità referenziale tra *Torneo* in *Edizioni torneo* e la chiave di *Torneo*.

## Appartenenza

Relazione tra *Partita* e *Edizione torneo*:

**Appartenenza(Codice, Anno, Torneo) → Appartenenza(Partita, Anno, Torneo)**

Essendo anch'essa una relazione **uno a molti**, notiamo come basti la chiave di *Partita* per riconoscere l'istanza:

**Appartenenza(Partita, Anno, Torneo);**

Ora *Appartenenza* e *Partita* condividono la stessa chiave. Possiamo quindi rimuovere *Appartenenza* e inserire la chiave di *Edizione torneo* in *Partita*:

**Partita(Codice, Turno, Fase, Risultato, Data, Torneo, Anno)**  
**Edizioni torneo(Torneo, Anno, Data\_inizio, Data\_fine)**



Con vincolo di integrità referenziale tra (*Torneo,Anno*) in *Partita* e la chiave di *Edizione torneo*.

## Casa e Ospiti

Valutiamo la traduzione di queste due relazioni insieme, poiché mettono in relazione le stesse entità, ossia *Partita* e *Squadra*:

**Casa(Nome, Codice) → Casa(Squadra, Partita)**

**Ospiti(Nome, Codice) → Ospiti(Squadra, Partita)**

Entrambe sono relazioni **uno a molti** e, come abbiamo già visto, questo ci permette di utilizzare solamente la chiave di *Partita* per identificare l'istanza:

**Casa(Squadra, Partita)**

**Ospiti(Squadra, Partita)**

Entrambe condividono la stessa chiave di *Partita*, possiamo quindi accorpate le relazioni dentro *Partita* ed ottenere:

**Partita(Codice, Turno, Fase, Risultato, Data,Torneo, Anno, Squadra1, Squadra2)**

Con vincolo di integrità referenziale tra (*Squadra1, Squadra2*) in *Partita* e la chiave di *Squadra*.

## Vinto

Relazione tra *Giocatore* e *Edizioni torneo*.

**Vinto(Torneo, Anno, Id) → Vinto(Torneo, Anno, Giocatore)**

*Vinto* è una relazione **molti a molti** e non può essere ristrutturata altrimenti, visto il senso logico della relazione stessa.

## Trionfato

Relazione tra *Squadra* e *Edizioni torneo*.

**Trionfato(Torneo, Anno, Nome) → Trionfato(Torneo, Anno, Squadra)**

Ci troviamo di fronte ad una relazione **uno a molti**, possiamo quindi notare come basti la chiave di *Edizioni torneo* per riconoscere un'istanza.

**Trionfato(Torneo, Anno, Squadra)**

In questo modo, le istanze di *Edizioni torneo* e *Trionfato* vengono identificate dalla stessa chiave. Possiamo quindi accorpate *Trionfato* dentro *Edizioni torneo*.

**Edizioni torneo(Torneo, Anno, Data\_inizio, Data\_fine, Squadra\_vincitrice)**

Con vincolo di integrità referenziale tra *Squadra* in *Edizioni torneo* e la chiave di *Squadra*.

## Resoconto ristrutturazione modello relazionale

### Entità

**Giocatore(Id, Nome, Cognome, Sesso, Data\_di\_nascita, Nazionalità, Ruolo);**

**Statistiche(Giocatore, Uccisioni, Morti, Assist)**

**Campioni(Nome);**

**Squadra(Nome, Nazionalità, Anno\_fondazione)**

**Contratto**(Codice, Data\_inizio, data\_fine, Stipendio, Scaduto, Squadra, Giocatore)  
**Staff**(Id, Nome, Cognome, Data\_nascita, Incarico, Stipendio, Data\_inizio, Proprietario, Squadra)  
**Manager**(id, Reparto)  
**Allenatore**(Id, Nome, Cognome, Data\_nascita, Nazionalità, Tipo, Data\_inizio, Stipendio, Squadra)  
**Sponsor**(Nome, Tipo)  
**Accordo**(Codice, Premio, Scadenza, Sponsor, Squadra)  
**Torneo**(Nome, Tipo, Montepremi)  
**Edizioni torneo**(Torneo, Anno, Data\_inizio, Data\_fine, Squadra\_vincitrice)  
**Partita**(Codice, Turno, Fase, Risultato, Data\_partita, Torneo, Anno\_torneo, Squadra1, Squadra2)

## Relazioni

**Giocati**(Giocatore, Campione); Relazione tra *Campioni* e *Statistiche*.  
**Vinto**(Torneo, Anno, Giocatore)

## Vincoli

1. Vincolo di integrità referenziale tra Squadra in *Contratto* e la chiave di *Squadra*.
2. Vincolo di integrità referenziale tra Giocatore in *Contratto* e la chiave di *Giocatore*.
3. Vincolo di integrità referenziale Tra Squadra in *Staff* e la chiave di *Squadra*
4. Vincolo di integrità referenziale tra Squadra in *Allenatore* e la chiave di *Squadra*.
5. Vincolo di integrità referenziale tra Sponsor in *Accordo* e la chiave di *Sponsor*
6. Vincolo di integrità referenziale tra Squadra in *Accordo* e la chiave di *Squadra*
7. Vincolo di integrità referenziale tra (Torneo, Anno) in *Partita* e la chiave di *Edizione torneo*.
8. Vincolo di integrità referenziale tra (Squadra1, Squadra2) in *Partita* e la chiave di *Squadra*.
9. Vincolo di integrità referenziale su id di *Manager* e la chiave di *Staff*.
10. Vincolo di integrità referenziale tra Torneo in *Edizioni torneo* e la chiave di *Torneo*
11. Vincolo di integrità referenziale tra Squadra\_vincitrice in *Edizioni torneo* e la chiave di *Squadra*

## Carico dell'applicazione

Avendo rimosso quasi tutte le relazioni, il volume generale della base di dati si è ridotto. Lo possiamo notare soprattutto da alcune tavole degli accessi viste in precedenza:

- [Op3](#)

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Squadra	Entità	150	L
Edizione torneo	Entità	100	L
Torneo	Entità	10	L

Il costo dell'operazione passa da 920 accessi a soli 520 accessi, risparmiando così 400 accessi..

- [Op7](#)

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Allenatore	Entità	8	L
Edizioni torneo	Entità	3	L
Torneo	Entità	3	L

Avendo all'interno di *Allenatore* la squadra allenata, possiamo andare direttamente in *Edizioni torneo* e controllare quale squadra ha vinto 1 mondiale o 2 tornei regionali.

Riduciamo il numero di accessi da 30 a 14.

# Specifica database in SQL

## Gestione dei vincoli esterni

Per ogni vincolo esterno presente è stato implementato un trigger che fa sì che esso venga rispettato:

- Vincolo 1, Vincolo 2:
  - Eseguito un controllo sulla data della partita o sulla data di inizio o fine dell'edizione del torneo, così da controllare che siano disputati dopo il 2011.
- Vincolo 3
  - Prima di ogni inserimento all'interno di *Staff*, se l'impiegato inserito non è un proprietario, il trigger confronta lo stipendio con quello del proprietario, o dei proprietari, della squadra.
- Vincolo 4
  - Il trigger "Check\_tournament\_validity" controlla, nel caso di inserimento di una nuova partita, se le squadre che stanno già partecipando ad un altro torneo, e permetterà l'inserimento della partita solo al termine del torneo attuale.
- Vincolo 5
  - Grazie alla tabella contratti possiamo controllare quanti contratti validi ha ogni squadra, così da poter contare i giocatori attivi. In caso di inserimento di un nuovo contratto in una squadra piena, verrà restituito un messaggio di errore.
- Vincolo 6
  - Il rateo viene calcolato in una function "rateo(uccisioni,morti,assist)"
- Vincolo 7
  - Ogni volta che viene inserito un nuovo contratto si attiva un trigger e, grazie ad una procedure, tutti i contratti scaduti vengono segnalati e aggiornati, così da aggiornare anche la rosa attiva di ogni squadra.
- Vincolo 8
  - Se un giocatore ha un contratto ancora non scaduto, si attiva un trigger e segnala l'evento
- Vincolo 9
  - Un trigger controlla il torneo e l'edizione, confrontando poi la data della partita con le date di inizio e fine del torneo. Se la data della partita non rientra nell'intervallo, segnala l'errore
- Vincolo 10
  - Un complesso trigger valuta, data la partita, il torneo, l'edizione e soprattutto la data di svolgimento, se l'ordine delle fasi è corretto, poiché una partita giocata in Finale non può essere giocata prima di una partita ai Quarti, o viceversa. Nel caso si presenti l'errore, viene segnalato.

## Tabella riassuntiva requisiti

A. Lo schema concettuale contiene 10 entità principali
B. Contiene una generalizzazione ISA sull'entità <i>Staff</i> e generalizzazioni su <i>Allenatore</i> e <i>Contratto</i>
C. Il grafo contiene 2 cicli <ul style="list-style-type: none"> <li>a. SQUADRA-TRIONFATO-EDIZIONI TORNEO-PARTITA</li> <li>b. SQUADRA-GIOCATORE-CONTRATTO-VINTO-EDIZIONI TORNEO-PARTITA</li> </ul> E altri ulteriori sottocicli
D. Ogni coppia di entità collegata da una relazione ha una cardinalità diversa da quella predefinita
E. Ci sono un attributo multivalore e un attributo facoltativo: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Facoltativo → Montepremi</li> <li>b. Multivalore → Champ_giocati</li> </ul>
F. Sono presenti 10 <a href="#">vincoli esterni</a>
G. I volumi sono stati specificati prima e dopo la ristrutturazione dello schema <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <a href="#">Prima</a></li> <li>b. <a href="#">Dopo</a></li> </ul>
H. Le operazioni sono 14 e sono specificate <a href="#">qui</a>