

# Beach Volleyball Ontology (BVO)

Andrea Zammarchi

[andrea.zammarchi3@studio.unibo.it](mailto:andrea.zammarchi3@studio.unibo.it)

# Introduzione

# Introduzione

## Sport e Tecnologia

### **Integrazione di Sport e Tecnologia**

- Negli ultimi anni, è diventato sempre più comune sentir parlare di sport e tecnologia nella vita quotidiana.
- Le aree di sport e tecnologia vengono sempre più integrate nei sistemi software utilizzati quotidianamente dalla popolazione.

### **Uso di Tecnologie Avanzate nello Sport**

- Analisi avanzate e tecnologie di monitoraggio nelle competizioni sportive.
- Miglioramento delle prestazioni degli atleti e dell'esperienza degli spettatori.

### **Crescente Interesse Accademico e Industriale**

- Aumento significativo nell'interesse e nello studio di sport e tecnologia nelle università e nelle aziende.
- Continuo sviluppo e complessità crescente di questi campi nel tempo.

# Motivazione e Obiettivo

## Perché la Beach Volleyball Ontology?

### **Limitazioni delle Ontologie Esistenti**

- Esistenza di IPTC Sport Schema, pensato per essere applicato a tutti gli sport.
- Mancanza di una sotto-ontologia specifica per il beach volley.

### **Necessità di un'Ontologia Specifica**

- Decisione di creare un'ontologia dedicata chiamata Beach Volleyball Ontology (BVO).
- Obiettivo: organizzare in modo completo le tecnologie e le informazioni relative al beach volley.

### **Componenti dell'Ontologia BVO**

- Tecniche e statistiche specifiche del beach volley.
- Informazioni su atleti, squadre, eventi, competizioni e enti di supporto.

# Analisi del Dominio

# Analisi Generale del Dominio

## Concetti Principali della BVO

### **Organo Direttivo (Governing Body):**

- Un'azienda/organizzazione che supporta e finanzia progetti e competizioni di beach volleyball.

### **Competizione (Competition):**

- Evento sportivo composto da vari match in cui si sfidano diverse squadre di beach volley.

### **Partita (Match):**

- Una singola partita all'interno di una competizione, con dettagli su squadre partecipanti, punteggi e altre statistiche.

### **Squadra (Team):**

- Rappresenta una squadra di beach volleyball composta da atleti che partecipano alle competizioni.

### **Atleta (Athlete):**

- Indica un giocatore di beach volleyball che partecipa alle competizioni e fa parte di un team.

### **Performance di un Atleta (Athlete Performance):**

- Le prestazioni di un atleta in un match, comprendendo statistiche come attacchi, difese, errori, ecc.

# Ontologie, Standard e Linguaggi Integrati

## Interoperabilità e Integrazione

### **OWL (Web Ontology Language):**

- Linguaggio utilizzato per rappresentare la conoscenza sul web attraverso ontologie.

### **RDF (Resource Description Framework):**

- Standard per descrivere risorse web e i loro metadati attraverso una struttura tripartita di soggetto-predicato-oggetto.

### **XML (Extensible Markup Language):**

- Linguaggio di markup flessibile e strutturato utilizzato per rappresentare dati.

### **XSD (XML Schema Definition):**

- Linguaggio per definire la struttura e il contenuto di documenti XML.

### **RDFS (RDF Schema):**

- Estensione di RDF che fornisce meccanismi per descrivere gruppi di risorse con proprietà comuni e relazioni tra di esse.

### **IPTC Sport Schema:**

- Ontologia specifica per rappresentare dati sportivi, comprese competizioni, squadre e atleti.

### **Schema.org:**

- Vocabolario di dati strutturati utilizzato per annotare informazioni su pagine web.

### **Dublin Core:**

- Standard internazionale utilizzato per descrivere risorse digitali, gestendo i metadati riguardanti autori, licenze e titoli dell'ontologia.

### **SKOS (Simple Knowledge Organization System):**

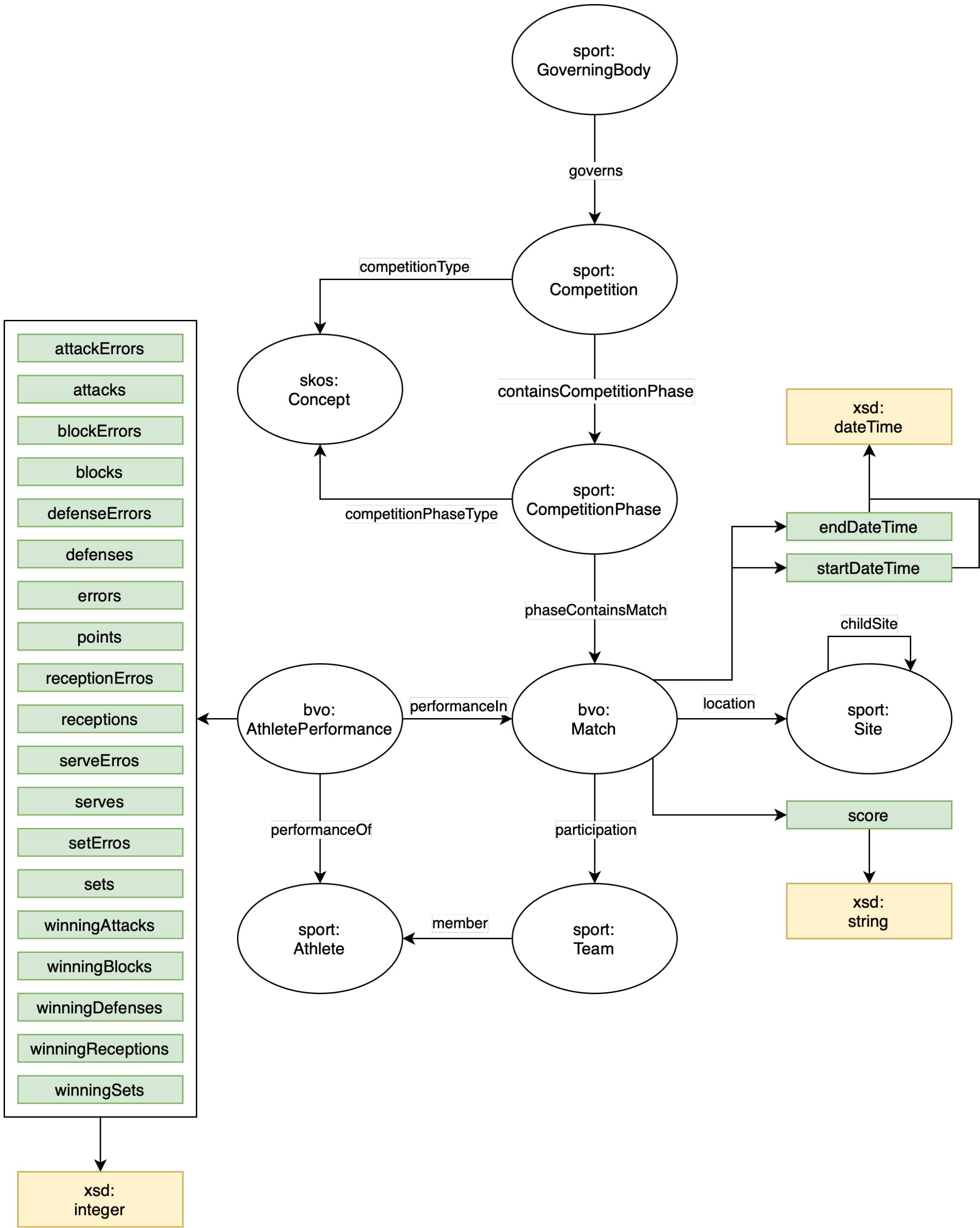
- Modello di riferimento per la rappresentazione di schemi di organizzazione della conoscenza.

# Struttura



# Struttura Generale dell'Ontologia

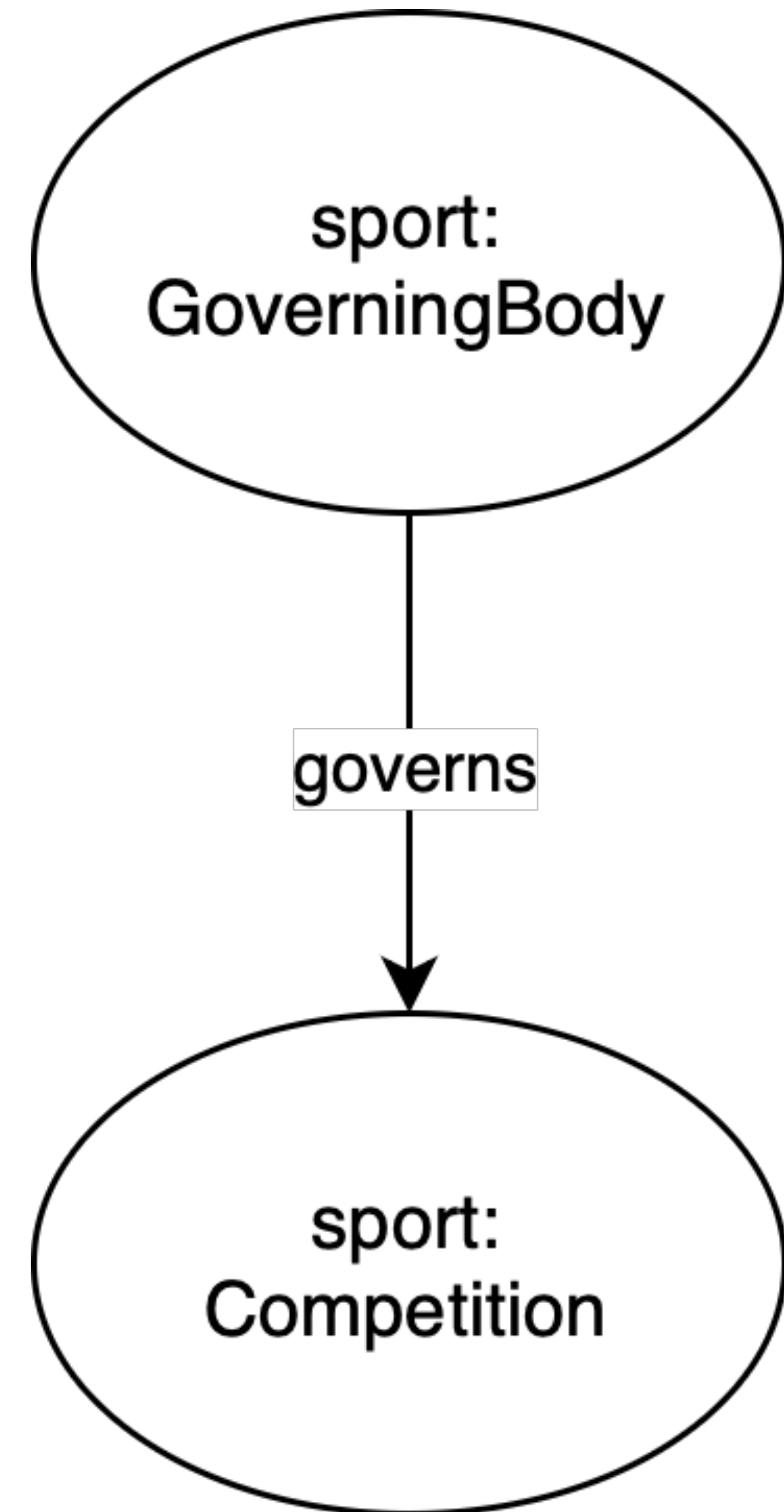
## Visualizzazione della BVO



# Struttura Dettagliata

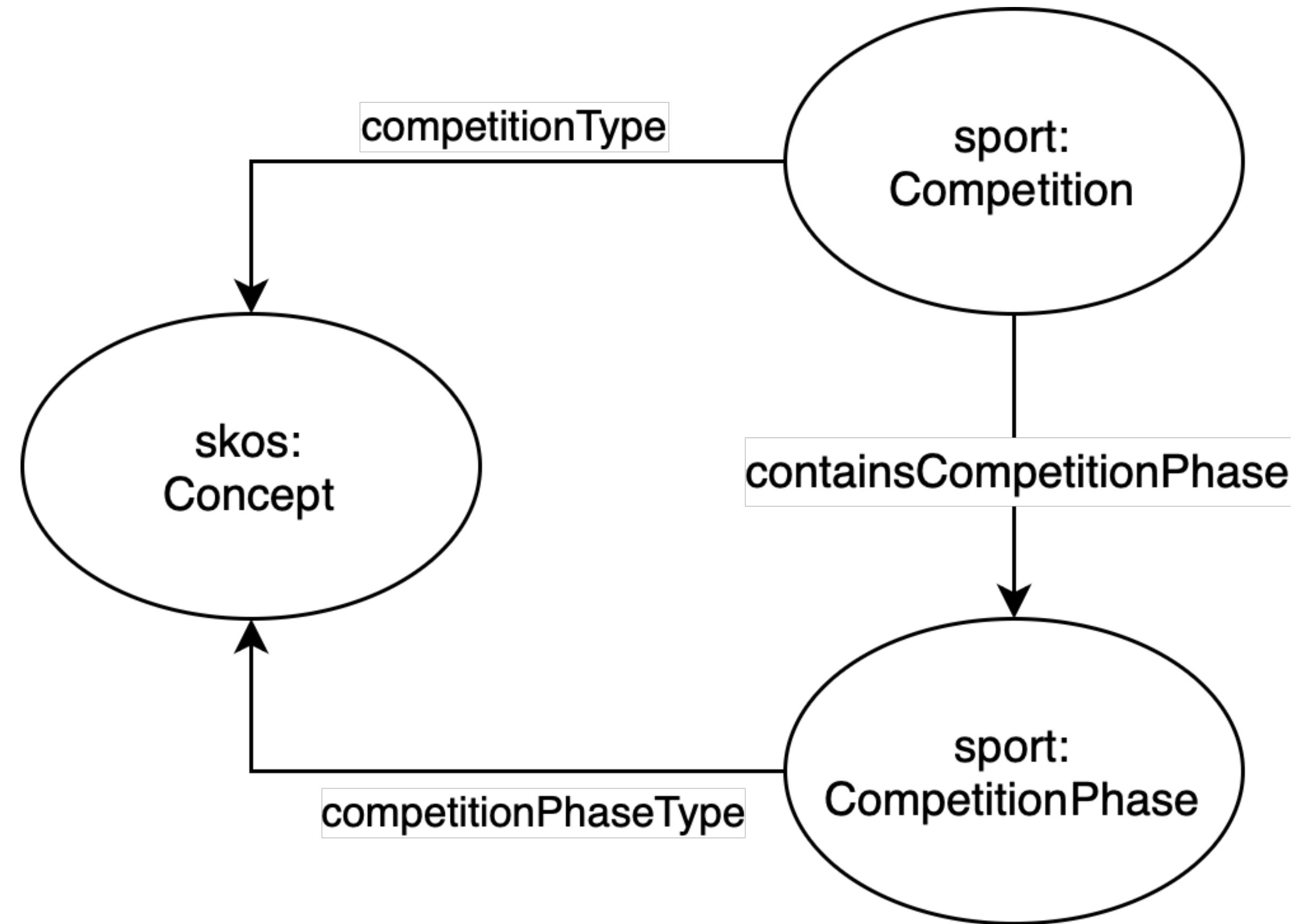
## Governing Body

```
sport:GoverningBody rdf:type owl:Class ;  
  rdfs:subClassOf  
    schema:SportsOrganization ;  
  rdfs:comment "The organisation that  
creates and polices the rules of a  
sports competition."@en ;  
  rdfs:isDefinedBy sport: ;  
  rdfs:label "Governing Body"@en .
```



# Struttura Dettagliata Competition

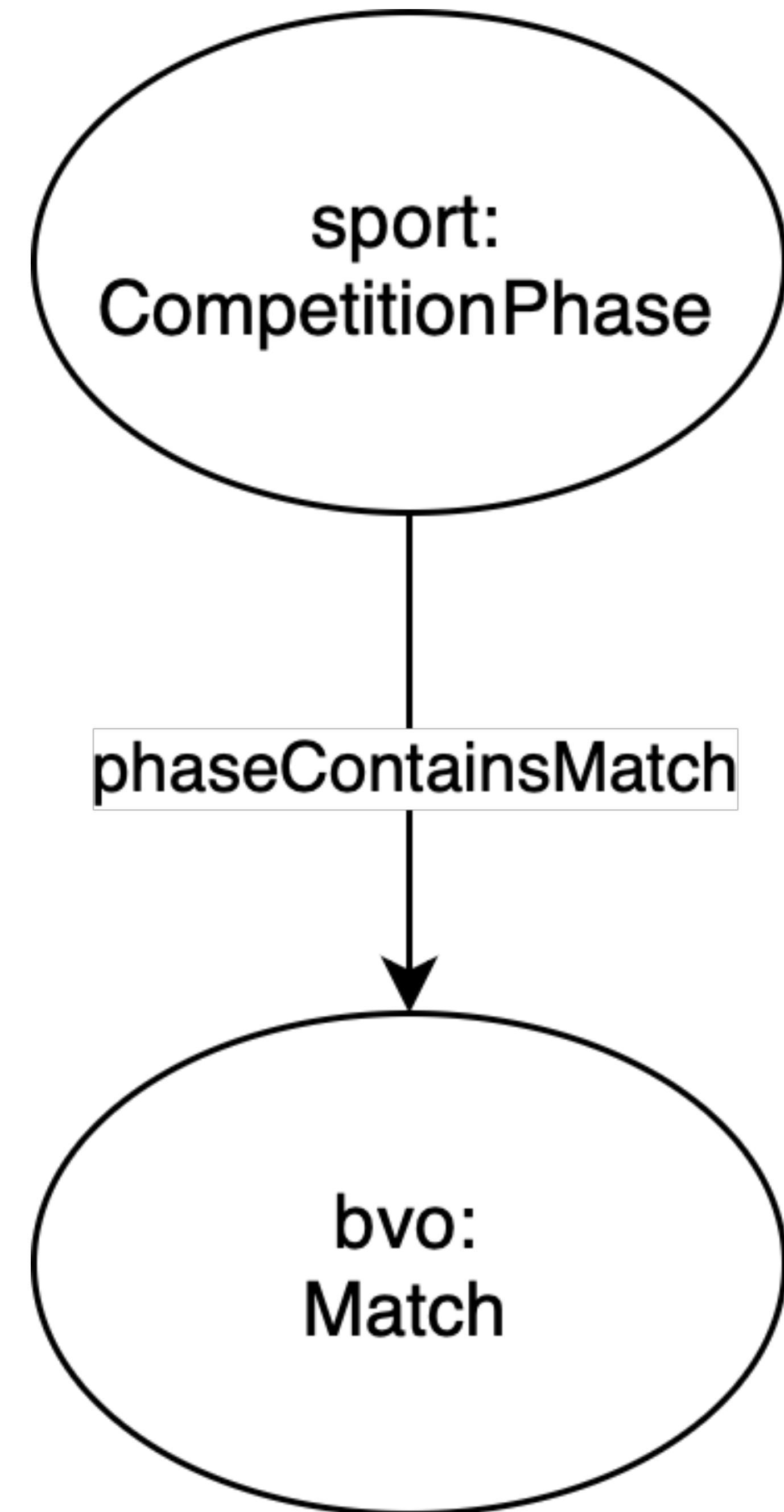
```
sport:Competition rdf:type owl:Class ;  
  rdfs:subClassOf schema:SportsEvent ;  
  rdfs:comment "A grouping of matches  
usually based on proximity by  
time."@en ;  
  rdfs:isDefinedBy sport: ;  
  rdfs:label "Competition"@en .
```



# Struttura Dettagliata

## Competition Phase

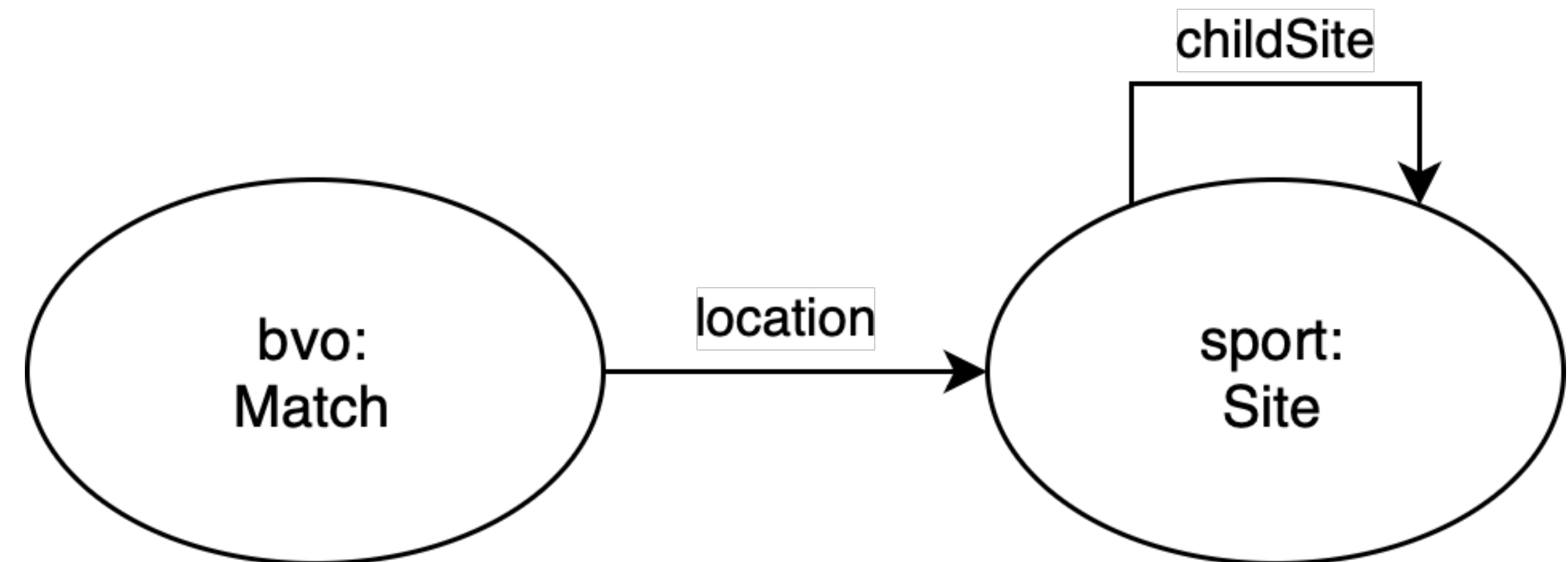
```
sport:CompetitionPhase rdf:type  
  owl:Class ;  
  rdfs:comment "A sub-group of matches  
  within a Competition such as the  
  semi-finals."@en ;  
  rdfs:isDefinedBy sport: ;  
  rdfs:label "Competition Phase"@en .
```



# Struttura Dettagliata

## Site

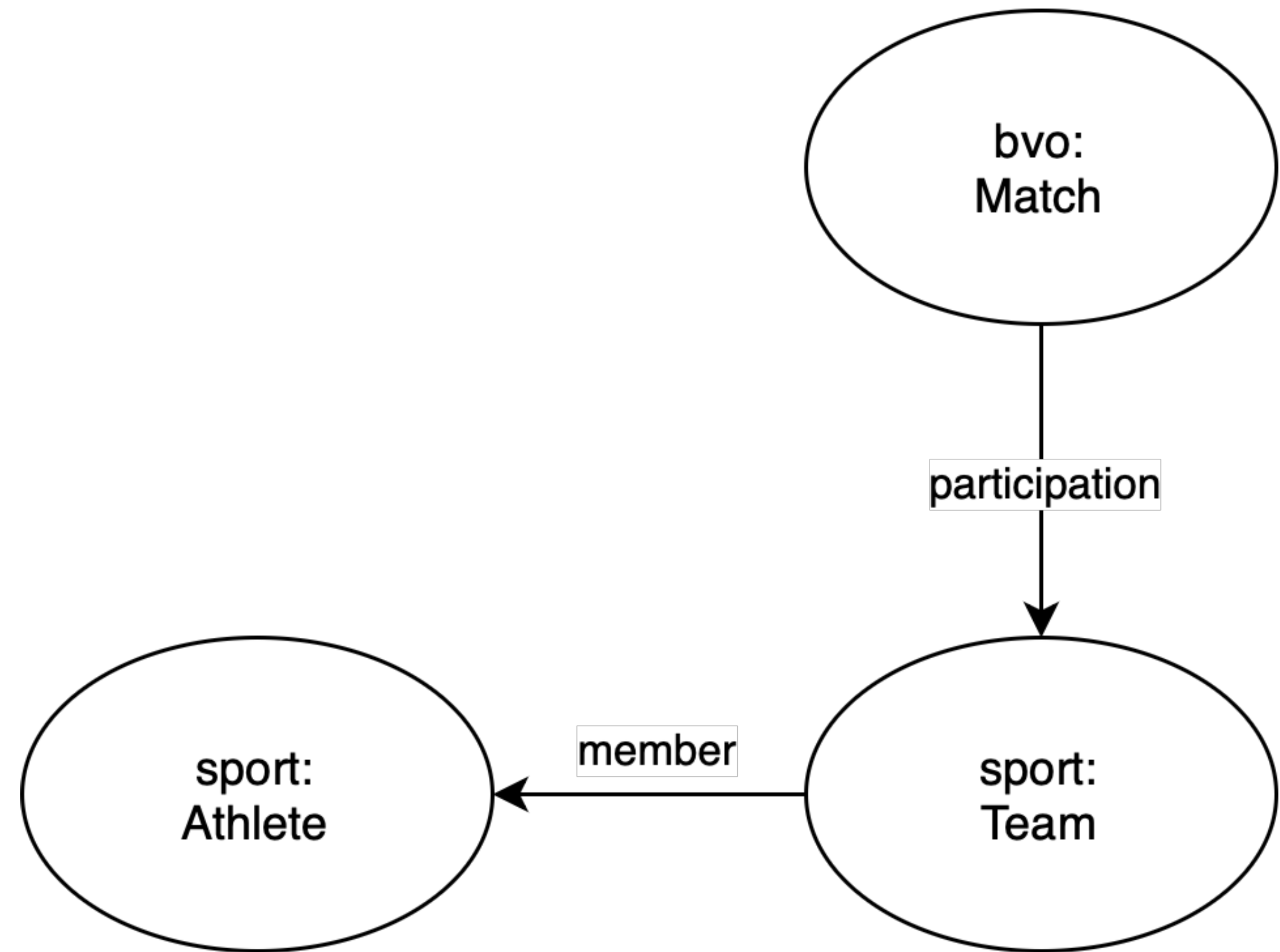
```
sport:Site rdf:type owl:Class ;  
  rdfs:subClassOf  
    schema:SportsActivityLocation ;  
  rdfs:comment "The location where an  
activity takes place."@en ;  
  rdfs:isDefinedBy sport: ;  
  rdfs:label "Site"@en .
```



# Struttura Dettagliata

## Team

```
sport:Team rdf:type owl:Class ;  
  rdfs:subClassOf schema:SportsTeam ;  
  rdfs:comment "A group of athletes  
  competing as one entity."@en ;  
  rdfs:isDefinedBy sport: ;  
  rdfs:label "Team"@en .
```

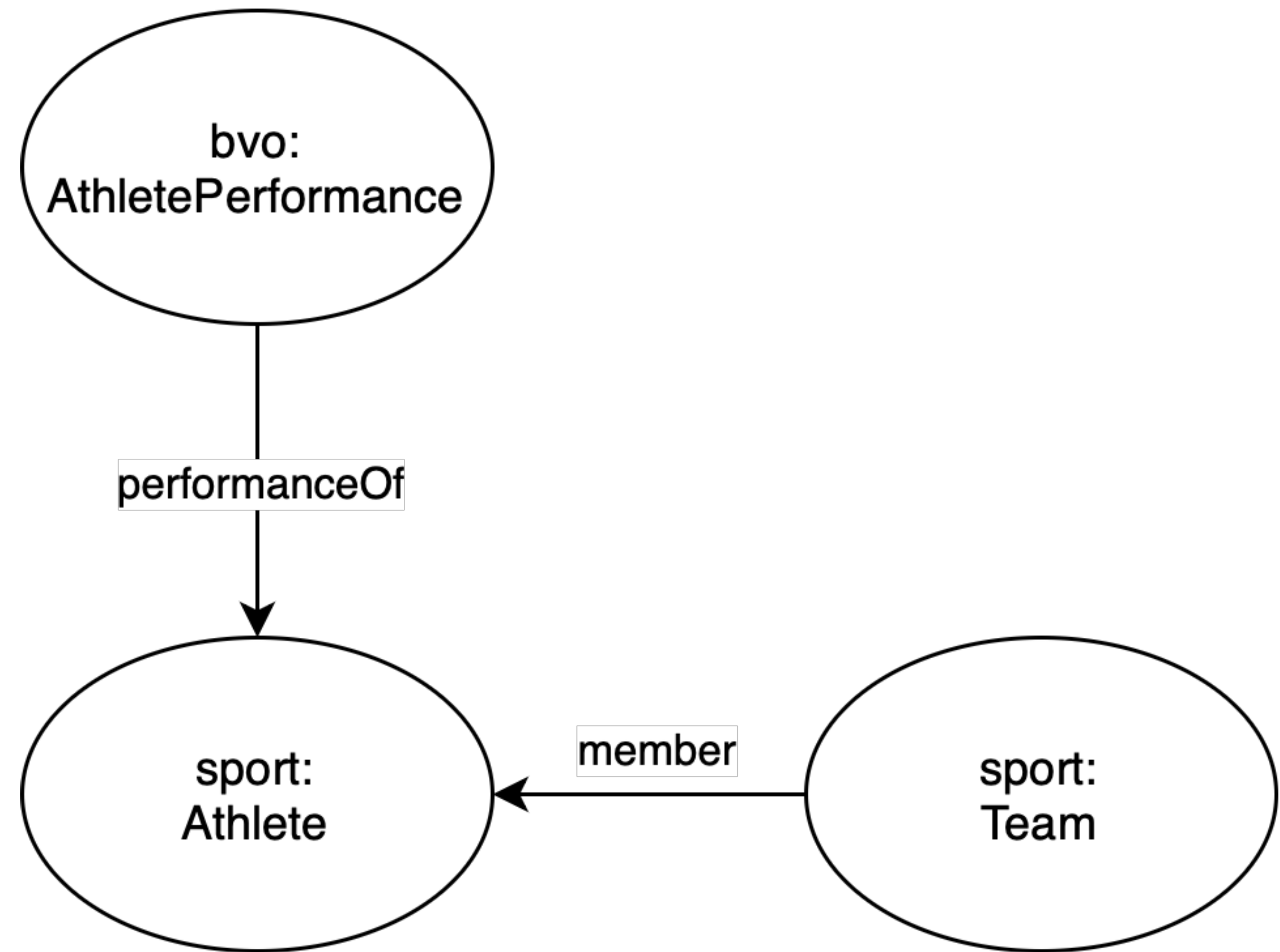




# Struttura Dettagliata

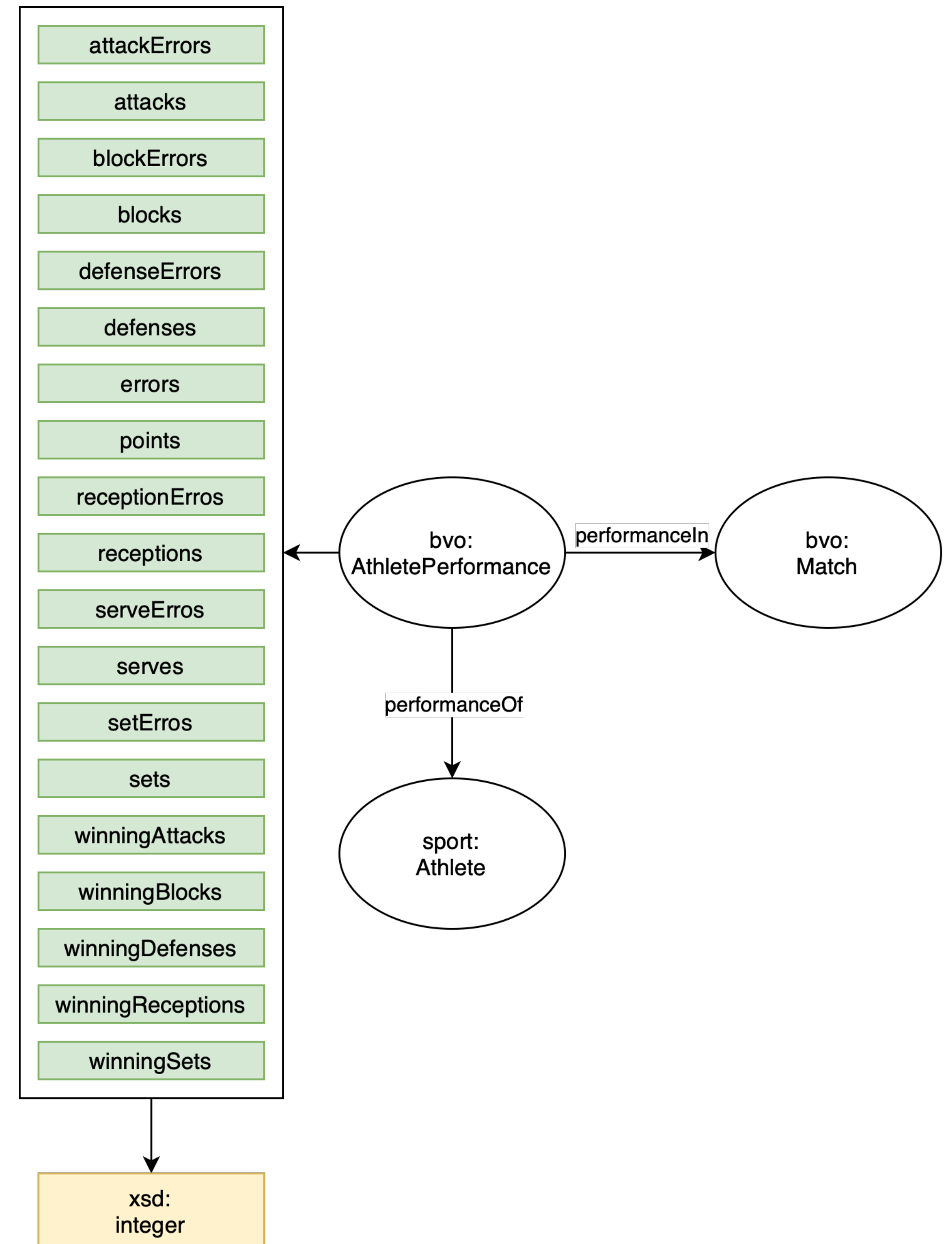
## Athlete

```
sport:Athlete rdf:type owl:Class ;  
  rdfs:subClassOf schema:Person ;  
  rdfs:comment "A member of a  
team."@en ;  
  rdfs:isDefinedBy sport: ;  
  rdfs:label "Athlete"@en .
```



# Struttura Dettagliata Athlete Performance

```
bvo:AthletePerformance rdf:type owl:Class ;  
  rdfs:comment "Some kind of performance  
of an athlete in a match."@en ;  
  rdfs:isDefinedBy bvo: ;  
  rdfs:label "Athlete Performance"@en .
```





**Regole SWRL**

# Regole SWRL

## hasTwoMembers

### Descrizione:

- Definisce che un team deve essere composto da due membri. Se un team ha due membri, la proprietà `bvo:hasTwoMembers` viene impostata a `true`.

### Regola:

```
sport:Team(?t) ^ sport:member(?t, ?a1) ^ sport:member(?t, ?a2)  
-> bvo:hasTwoMembers(?t, true)
```

# Regole SWRL

## canParticipateIn

### Descrizione:

- Stabilisce che se un team ha due membri (`bvo:hasTwoMembers` è `true`), allora quel team può partecipare a una competizione. Utilizza la proprietà `bvo:canParticipateIn` e il risultato della prima regola per indicare che il team è idoneo a partecipare alla competizione specificata.

### Regola:

```
sport:Team(?t) ^ bvo:hasTwoMembers(?t, true) ^ sport:Competition(?c)  
-> bvo:canParticipateIn(?t, ?c)
```

# Dati e Interrogazioni

# Individuals

## Esempi di Istanze nell'Ontologia

### Athlete:

```
bvo:MarioRossi rdf:type owl:NamedIndividual ,  
    sport:Athlete ;  
    rdfs:label "Mario Rossi"@en .
```

### Team:

```
bvo:TeamItaly rdf:type owl:NamedIndividual ,  
    sport:Team ;  
    sport:member bvo:LuigiBianchi ,  
        bvo:MarioRossi ;  
    rdfs:label "Team Italy"@en .
```

### Competition:

```
bvo:WorldTour2024Cancun rdf:type  
    owl:NamedIndividual ,  
    sport:Competition ;  
    sport:containsCompetitionPhase  
        bvo:WorldTour2024CancunPhase1 ,  
        bvo:WorldTour2024CancunPhase2 ,  
        bvo:WorldTour2024CancunPhase3 ,  
        bvo:WorldTour2024CancunPhase4 ;  
    sport:governedBy bvo:FIVB ;  
    sport:location bvo:CancunArena ;  
    sport:endDateTime  
        "2024-03-18T00:00:00Z"^^xsd:dateTime ;  
    sport:startDateTime  
        "2024-03-14T00:00:00Z"^^xsd:dateTime ;  
    rdfs:label "World Tour 2024 Cancun"@en ;  
    sport:competitionType "spct:tournament" .
```

# Individuals

## Esempi di Istanze nell'Ontologia

### Match:

```
bvo:WorldTour2024CancunPhase4Match1 rdf:type owl:NamedIndividual , bvo:Match ;
    sport:location bvo:CancunCourtCentral ;
    sport:matchInCompetitionPhase bvo:WorldTour2024CancunPhase4 ;
    sport:participation bvo:TeamItaly , bvo:TeamUSA ;
    sport:endDateTime "2024-03-17T10:00:00Z"^^xsd:dateTime ;
    sport:score "23-21" ;
    sport:startDateTime "2024-03-17T09:00:00Z"^^xsd:dateTime ;
    rdfs:label "World Tour 2024 Cancun Phase 4 Match 1"@en .
```

# Individuals

## Esempi di Istanze nell'Ontologia

### Athlete Performance:

```
bvo:MarioRossiPerformanceWorldTour2024CancunPhase4Match1 rdf:type owl:NamedIndividual,  
    bvo:AthletePerfomance ;  
bvo:performanceIn bvo:WorldTour2024CancunPhase4Match1 ;  
bvo:performanceOf bvo:MarioRossi ;  
bvo:attackErrors 2 ; bvo:attacks 14 ;  
bvo:blockErrors 1 ; bvo:blocks 8 ;  
bvo:defenseErrors 1 ; bvo:defenses 8 ;  
bvo:errors 6 ; bvo:points 8 ;  
bvo:receptionErrors 1 ; bvo:receptions 10 ;  
bvo:serveErrors 0 ; bvo:serves 12 ;  
bvo:setErrors 1 ; bvo:sets 10 ;  
bvo:winningAttacks 4 ; bvo:winningBlocks 1 ;  
bvo:winningDefenses 3 ; bvo:winningReceptions 4 ;  
bvo:winningServes 3 ; bvo:winningSets 5 ;  
rdfs:label "Mario Rossi Performance World Tour 2024 Cancun Phase 4 Match 1"@en .
```

# Interrogazioni SPARQL

## Esempi di query

# Query that returns the average number of attacks per match of the athlete Mario Rossi in the competition World Tour 2024 Cancun

```
SELECT ?athlete ?competition (AVG(?attacks) AS ?averageAttacks)
WHERE {
    ?athlete rdfs:label "Mario Rossi"@en .

    ?competition rdfs:label "World Tour 2024 Cancun"@en .

    ?match a bvo:Match .
    ?match sport:matchInCompetition ?competition .

    ?performance a bvo:AthletePerformance .
    ?performance bvo:performanceOf ?athlete .
    ?performance bvo:performanceIn ?match .
    ?performance bvo:attacks ?attacks .
}
GROUP BY ?athlete ?competition
```



# Interrogazioni SPARQL

## Esempi di query

# Query to calculate the percentage of winning attacks out of all attacks made by Mario Rossi in the competition World Tour 2024 Cancun

```
SELECT ?athlete ?competition ((SUM(?winningAttacks) / SUM(?totalAttacks)) * 100 AS ?
percentWinningAttacks)
WHERE {
    ?athlete rdfs:label "Mario Rossi"@en .

    ?competition rdfs:label "World Tour 2024 Cancun"@en .

    ?match sport:matchInCompetition ?competition .

    ?performance a bvo:AthletePerfomance .
    ?performance bvo:performanceOf ?athlete .
    ?performance bvo:performanceIn ?match .
    ?performance bvo:attacks ?totalAttacks .
    ?performance bvo:winningAttacks ?winningAttacks .
}
GROUP BY ?athlete ?competition
```

# Conclusioni

# Conclusioni

## Sintesi dei Risultati

### **Creazione di una Ontologia Specifica per il Beach Volley**

- Sviluppo di un'ontologia dettagliata e specifica per il dominio del beach volley.
- Integrazione di concetti e relazioni chiave per modellare le competizioni, squadre, atleti e performance.

### **Integrazione con Standard e Ontologie Esistenti**

- Allineamento con ontologie e standard esistenti come Sport Schema, Schema.org e Dublin Core.
- Utilizzo di RDF, RDFS, OWL per garantire interoperabilità e flessibilità.

### **Implementazione di Regole SWRL**

- Definizione di regole SWRL per esprimere vincoli e inferenze complesse.
- Applicazione delle regole per migliorare l'analisi dei dati e le capacità inferenziali dell'ontologia.

### **Esempi di Individuals e Interrogazioni SPARQL**

- Creazione di esempi concreti di individuals per classi principali: atleti, squadre, competizioni, fasi, partite e performance.
- Sviluppo di interrogazioni SPARQL per estrarre e analizzare i dati in modo efficace.

# Sviluppi Futuri

## Possibili Estensioni e Miglioramenti

### **Integrazione con Dati in Tempo Reale**

- Collegare l'ontologia con fonti di dati in tempo reale per aggiornamenti live su partite, prestazioni degli atleti e risultati delle competizioni.
- Utilizzo di API e servizi web per l'aggiornamento continuo delle informazioni.

### **Sviluppo di Applicazioni Basate sull'Ontologia**

- Creazione di applicazioni e strumenti basati sull'ontologia per analisi delle performance, gestione delle competizioni e monitoraggio delle statistiche.
- Applicazioni per allenatori, atleti, fan e organizzatori di eventi.

### **Estensione delle Classi e delle Proprietà**

- Ampliamento dell'ontologia con nuove classi e proprietà per coprire ulteriori aspetti del beach volley.
- Integrazione di nuovi dati e concetti emergenti nel mondo dello sport.

### **Collaborazione con Altre Ontologie Sportive**

- Collaborazione e allineamento con altre ontologie sportive per migliorare l'interoperabilità.
- Partecipazione a iniziative e consorzi per lo sviluppo di standard comuni nel settore sportivo.

The End