



## Progetto di Modellazione Semantica

Ferrate 365

Damiano Gianotti

*Matr* : 835271

# Contents

<b>1</b>	<b>Motivazioni</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Requirements</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Descrizione del Dominio</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Documentazione del Dominio</b>	<b>7</b>
4.1	Modellazione ferrate . . . . .	7
4.2	Modellazione complessità . . . . .	8
4.3	Modellazione durata . . . . .	9
4.3.1	TimePeriod . . . . .	9
4.3.2	Avvicinamento . . . . .	9
4.4	Modellazione coordinate spaziali . . . . .	10
<b>5</b>	<b>Query SPARQL</b>	<b>12</b>
5.1	Trovare la durata totale della ferrata . . . . .	12
5.2	Visualizzare Ferrate difficili o Moderatamente difficili . . . . .	13
5.3	Visualizza Dati tecnici sulla Ferrata . . . . .	13
5.4	Trovare le Ferrate con avvicinamento lungo . . . . .	14
5.5	Trovare le Ferrate con moderata o scarsa esposizione e complessità tecniche . . . . .	15
<b>6</b>	<b>Mockup e flowchart di interazione</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Regole SQWRL</b>	<b>19</b>
7.1	Ferrata Impegnativa . . . . .	19
7.2	Posizione dell'avvicinamento . . . . .	20

7.3	Complessità Fisica . . . . .	20
7.4	Complessità Ambientale . . . . .	21
7.5	Durata in ore . . . . .	21
<b>8</b>	<b>Visualizzazione</b>	<b>22</b>
8.1	Albero delle classi . . . . .	23
8.2	Esempio di triple in formato tabellare . . . . .	24

# Chapter 1

## Motivazioni

La tematica che si vuole affrontare in questa modellazione riguarda l'ambito montano e in particolare la Ferrata, ovvero, nell'alpinismo, ellissi per *via ferrata*, itinerario alpinistico che nei passaggi più esposti o difficoltosi è attrezzato con funi, scalette, passamano metallici.

Attraverso il turismo di massa si creano posti di lavoro e introiti a livello regionale, e si può ridurre lo spopolamento delle aree montane. Il turismo alpino è però spesso concentrato solo in determinati territori, città o paesi. Nei grandi territori privi di turismo di massa l'emigrazione è infatti tuttora rilevante. Spesso si incontrano a breve distanza aree di grande sfruttamento e "terre di nessuno", almeno a livello turistico. Questo fenomeno si riscontra prevalentemente nelle Alpi italiane, anche a causa della loro estensione.

Le popolazioni alpine sono ormai fortemente dipendenti dal turismo di massa. A questo fenomeno si sottomettono spesso intere aree del vivere civile, e talvolta le identità o le particolarità regionali si riducono a semplici cliché. Inoltre le condizioni di lavoro legate al turismo offrono spesso prospettive limitate e non interessanti. I lavoratori che non vogliono o non possono sottostare a queste condizioni trovano soltanto le alternative dell'emigrazione o del pendolarismo.

L'obiettivo di questo studio, dunque, è di provare a dare una risposta alla domanda: come possiamo sfruttare la tecnologia che ci circonda per aiutare gli alpinisti ampliandone la conoscenza tecnica di percorsi, aumentandone anche la complessiva conoscenza del territorio e distribuire meglio l'attività turistica?

## Chapter 2

# Requirements

Le finalità del progetto, come preannunciato nel capitolo precedente, sono quelle di creare un semplice sistema informativo sulle ferrate, che possa essere via via espanso e reso più complesso. L'ontologia creata andrà svolgere il compito principalmente informativo, ma anche di classificazione/ragionamento sui suddetti percorsi alpinistici.

Quello che si vuole cercare di ottenere è una realizzazione (semplificata) di una relazione/guida con cui chiunque potrà acquisire maggiori conoscenze riguardanti questo settore alpinistico. Questo è reso possibile grazie alla presenza di un sistema di punteggio per la complessità, diversi gradi di difficoltà, coordinate GPS ecc... Inoltre l'aggiunta di inferenze arricchisce il tutto, dando anche la libertà al progettista di specificare il numero minimo di relazioni/proprietà necessarie alla definizione del dominio.

Possiamo, infine, concludere che il target "ideale" di questo progetto non è solamente l'alpinista esperto, ma, anzi, si vorrebbe avvicinare neofiti e piedi teneri alla disciplina sportiva in modo consapevole. Insomma coloro che generalmente potrebbero essere incuriositi dalla montagna, ma anche a chi ne è estraneo, potrebbero potenzialmente essere interessati a questa disciplina sportiva.

## Chapter 3

# Descrizione del Dominio

Una via ferrata è un percorso di arrampicata in cui si utilizzano cavi d'acciaio, pioli o scale, fissati alla roccia su cui gli arrampicatori si assicurano tramite una imbracatura con due moschettoni, che permette loro di limitare le cadute. Il cavo e le altre attrezzature, come i pioli di ferro (scalini), i gradini scolpiti, le scale e i ponti, forniscono appoggi sia per i piedi che le mani. Questo permette di percorrere vie altrimenti pericolose senza il rischio di lunghe cadute e senza la necessità di attrezzature tecniche per l'arrampicata alpinistica [3]. Queste, infatti, ampliano le possibilità di accesso alle cime difficili come alternativa all'arrampicata su roccia e all'alpinismo, che richiedono entrambe competenze più elevate e attrezzature più specializzate.

La lunghezza delle vie ferrate può variare da percorsi brevi che richiedono meno di un'ora a percorsi alpini lunghi e impegnativi che coprono una distanza e una altitudine significative (1.000 metri o più di salita) e che richiedono otto o più ore per essere completati. In alcune zone, come ad esempio le Dolomiti di Brenta, è possibile collegare tra loro diverse vie ferrate e pernottare in rifugi alpini intraprendendo così estesi tour di più giorni di arrampicata in alta quota[4]. In difficoltà, le vie ferrate possono spaziare da vie poco più che sentieri, anche se in situazioni esposte, a vie molto ripide e faticose, strapiombanti in alcuni tratti, che richiedono la forza - se non la tecnica - dell'arrampicata su roccia. Generalmente le vie ferrate si fanno in salita, anche se è possibile percorrerle in discesa.

## Chapter 4

# Documentazione del Dominio

Prima di addentrarci nel progetto, è utile specificare che questo è composto fondamentalmente da 4 componenti: modellazione della ferrata, la relativa complessità, durata e le sue coordinate spaziali.

Queste sezioni sono ovviamente fortemente connesse tra di loro, ma la loro divisione potrebbe essere utile per facilitare la comprensione dell'ontologia nel suo complesso.

### 4.1 Modellazione ferrate

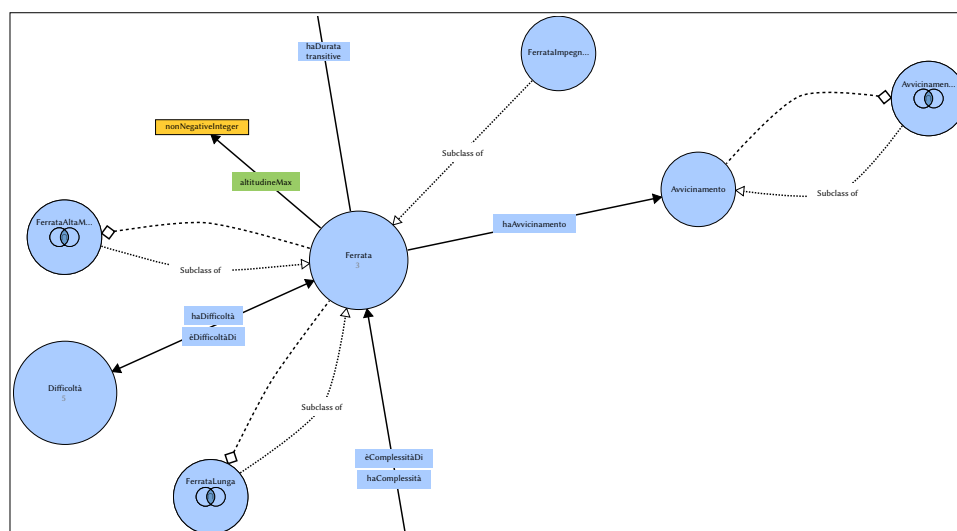
Per la modellazione delle vie alpinistiche, core di questo progetto, si è partiti dalla creazione della classe *Ferrata*, con una serie di data property caratteristiche associate, quale, ad esempio, *altitudine massima*.

Successivamente si è voluto modellare una sorta di divisione in gradi appoggiandosi alla classificazione italiana. Essa si basa su 5 valori che tengono conto delle difficoltà complessive della via: F (facile), PD (poco/moderatamente difficile), D (difficile), TD (molto difficile) ed ED (estremamente difficile). Questa classificazione tiene in considerazione le difficoltà globali dell'escursione e non solo le difficoltà inerenti la via ferrata. Ecco dunque come la classe enumerata *Difficoltà* rispetta e soddisfa i requisiti modellistici.

Le classi *FerrataAltaMontagna*, *FerrataImpegnativa* e *FerrataLunga* altro non sono che combinazioni di **class restriction** su diverse proprietà quali *lunghezza* *altitudine* e/o combinazioni di esse.

Ogni membro appartenente alla classe ferrata possiede un avvicinamento, una durata e una complessità. Vediamo dunque come si è andati a dar forma a questi concetti.

Figure 4.1: Ferrata Graph Diagramm



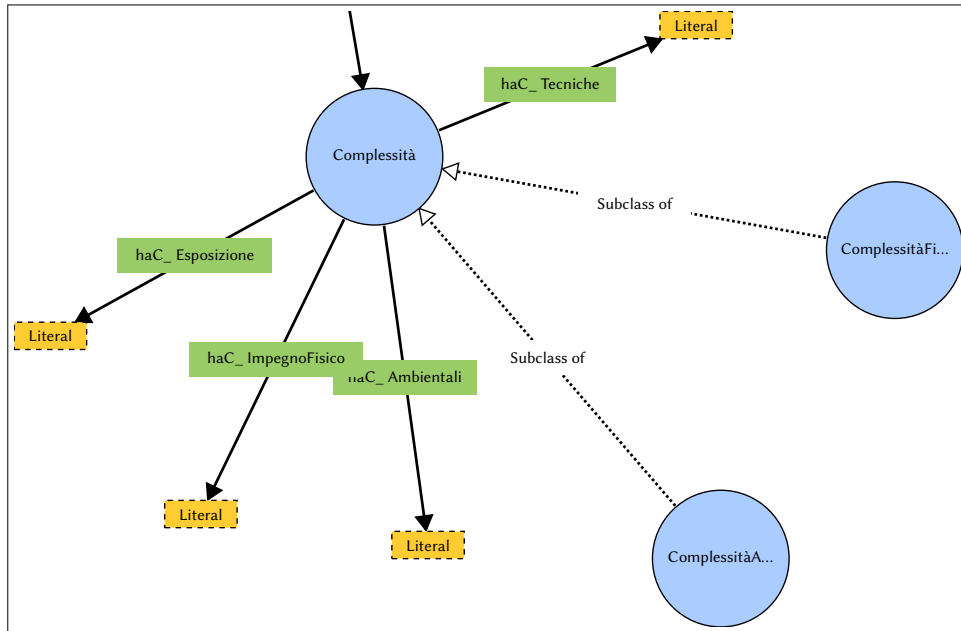
## 4.2 Modellazione complessità

Inerente al discorso della problematicità di questi percorsi montani è importante introdurre l'idea dietro alla classe *Complessità*; questa fornisce quattro ulteriori descrizioni (con valori compresi da 1 a 5) su caratteristiche proprie della via: difficoltà tecniche (relative all'arrampicata della via attrezzata), impegno fisico (relative alla preparazione atletica richiesta per percorrere l'intera escursione), esposizione (relative alla sensazione di vuoto percepito durante l'ascesa) e difficoltà ambientali (relative all'intera escursione dall'avvicinamento, al rientro, ai tratti non protetti, all'altitudine ecc.). Per rappresentare al meglio le singole votazioni sono state introdotte 4 proprietà, una per compito (vedi figura 4.2).

Come sottoclassi troviamo *ComplessitàAmbientaleElevata* e *ComplessitàFisicaElevata* che altro non sono che una particolare complessità che richiede un impegno fisico o che ha una difficoltà ambientale importante (maggiore di 3) definite tramite regole SWRL (vedi 7.3)



Figure 4.2: Complessità Graph Diagramm



## 4.3 Modellazione durata

### 4.3.1 TimePeriod

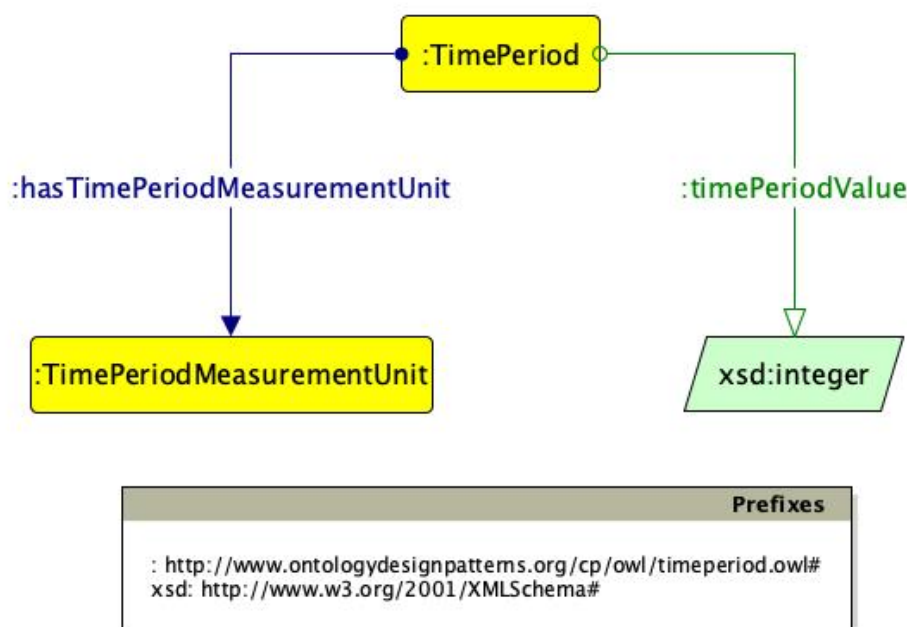
Una delle problematiche principali in fase di modellazione è stata la modellazione del tempo, in particolare su come si potesse rappresentare, in maniera coerente, l'arco di tempo che trascorre dall'inizio alla fine della via ferrata. Per ovviare a questo problema si è ricorso al pattern *TimePeriod* [2]. Un periodo di tempo è modellato come una relazione enaria con un'unità di misura e un valore numerico. Nello specifico si è scelto come unità di misura temporale il minuto *Minute*, istanza della classe *TimePeriodMeasurementUnit*. Ogni periodo di tempo avrà la proprietà chiave *time period value* che rappresenta proprio il valore di un periodo di tempo (vedi fig. 4.3).

### 4.3.2 Avvicinamento

Una tematica importante collegata a questo problema è l'idea stessa di *Avvicinamento* ovvero un percorso escursionistico dal punto di partenza dell'itinerario all'attacco della via attrezzata che, definito come classe assestante, si riscopre es-

sere collegato al concetto di durata, soprattutto se considerata la classe *Avvicinamento Corto*, che corrisponde ad un particolare sottogruppo di Avvicinamento con tempo di percorrenza, ovvero *Durata*, uguale o inferiore ai 30 minuti.

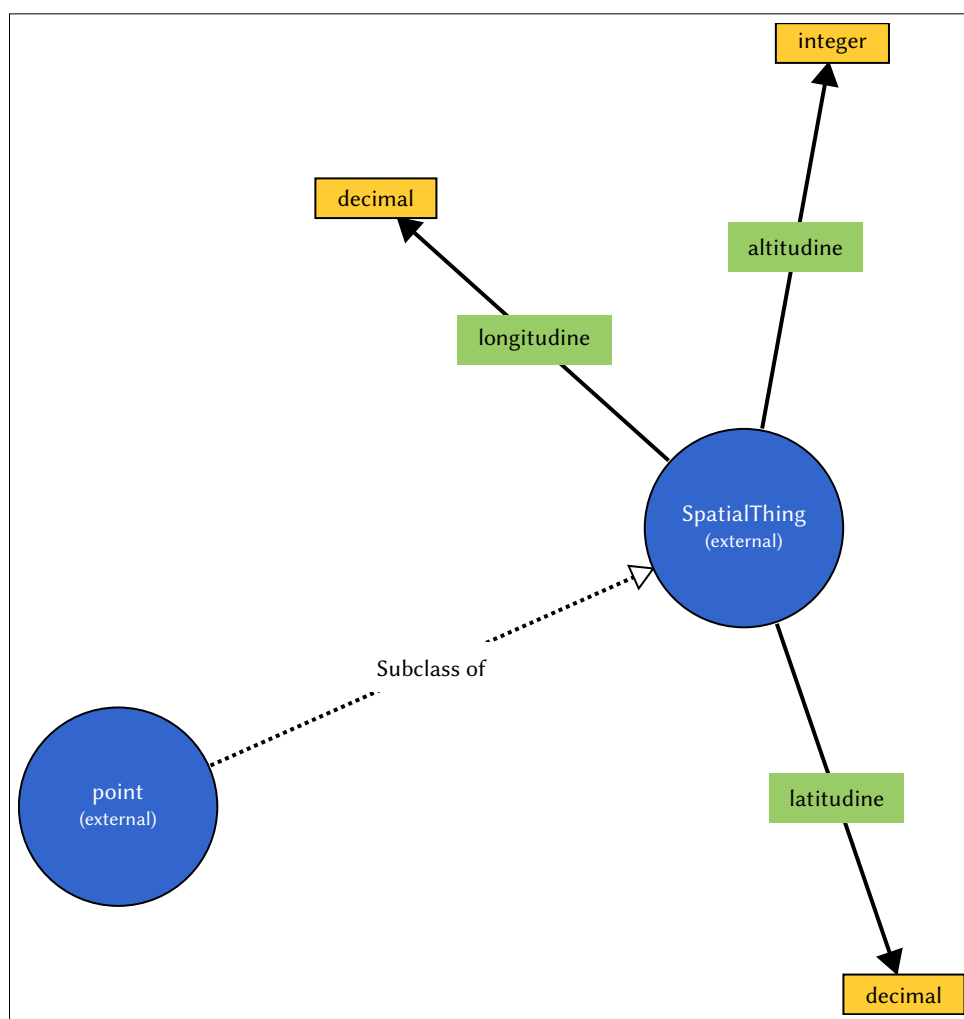
Figure 4.3: Pattern TimePeriod: To represent time periods between events



## 4.4 Modellazione coordinate spaziali

L'ultima caratteristica che si voleva modellare era la presenza di coordinate spaziali (longitudine, latitudine) e altitudine. E qui entra in gioco la classe *SpatialThing* dell'ontologia *geo*[1], ovvero qualsiasi cosa con estensione spaziale, cioè dimensioni, forma o posizione, ad esempio persone, luoghi, palle da bowling, così come aree astratte come i cubi. Assieme alla sua sottoclasse *Point* (punto, tipicamente descritto utilizzando un sistema di coordinate, come WGS84) forniscono un importante strumento per caratterizzare le ferrate e arricchirle di svariate data property (vedi figura 4.4).

Figure 4.4: Spatial Thing Graph Diagramm



## Chapter 5

# Query SPARQL

### 5.1 Trovare la durata totale della ferrata

Ad ogni ferrata del sistema viene associata la stima della tempistica come somma di avvicinamento e durata ferrata.

```
PREFIX fer: <http://www.semanticweb.org/damians/ferrate#>
PREFIX time: <http://www.ontologydesignpatterns.org/cp/owl/timeperiod.owl#>

SELECT ?ferrata (SUM(?t1 + ?t2) as ?somma)
WHERE {
    ?ferrata fer:haDurata ?time;
            fer:haAvvicinamento ?avv.
    ?avv time:timePeriodValue ?t1.
    ?time time:timePeriodValue ?t2.
}
GROUPBY ?ferrata
ORDERBY (?somma)
```

Risultati sui dati d'esempio

Ferrate	Somma
Casimiro	"130"<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
GuideGressoney	160"<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
Alpini_Oranaye	"270"<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>

## 5.2 Visualizzare Ferrate difficili o Moderatamente difficili

Mostra le ferrate con le caratteristiche scelte.

**PREFIX** fer: <http://www.semanticweb.org/damians/ferrate#>

**PREFIX** time: <http://www.ontologydesignpatterns.org/cp/owl/timeperiod.owl#>

**SELECT** ?ferrata ?diff

**WHERE** {

?ferrata fer:haDifficoltà ?diff.

**FILTER** (?diff = fer:Difficile || ?diff = fer:ModeratamenteDifficile)

}

Risultati sui dati d'esempio

Ferrate	Difficoltà
Alpini_Oranaye	Difficile
GuideGressoney	ModeratamenteDifficile

## 5.3 Visualizza Dati tecnici sulla Ferrata

Ad ogni ferrata del sistema viene associata la difficoltà, l'altitudine massima, la lunghezza del percorso e l'altitudine di partenza.

**PREFIX** fer: <http://www.semanticweb.org/damians/ferrate#>

**PREFIX** time: <http://www.ontologydesignpatterns.org/cp/owl/timeperiod.owl#>

**SELECT** ?ferrata ?alti\_max ?diff ?lung ?alti

**WHERE** {

?ferrata fer:haDifficoltà ?diff;

fer:altitudineMax ?alti\_max;

fer:lunghezzaItinerario ?lung;

fer:altitude ?alti.

}

**Risultati sui dati d'esempio**

Ferrata	Altitudine Max	Difficoltà	Lunghezza(km)	Altitudine
GuideGressoney	2030	EstremamenteDifficile	2.5	1603
Alpini_Oranaye	3050	Difficile	12.6	1720
Casimiro	2103	ModeratamenteDifficile	5.5	1803

**5.4 Trovare le Ferrate con avvicinamento lungo**

Mostra le ferrate con le caratteristiche scelte.

**PREFIX** fer: <http://www.semanticweb.org/damians/ferrate#>

**PREFIX** time: <http://www.ontologydesignpatterns.org/cp/owl/timeperiod.owl#>

**SELECT** ?ferrata (?avvT **as** ?tempo\_massimo)

**WHERE** {

?avv time:timePeriodValue ?avvT.

?ferrata fer:haAvvicinamento ?avv.

**FILTER**(?avvT > 120)

}

**Risultati sui dati d'esempio**

Ferrata	Tempo Massimo
Alpini_Oranaye	"180" http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>

## 5.5 Trovare le Ferrate con moderata o scarsa esposizione e complessità tecniche

Per ogni ferrata del sistema si visualizzano quelle con punteggio relativamente basso.

```
PREFIX fer: <http://www.semanticweb.org/damians/ferrate#>
```

```
PREFIX time: <http://www.ontologydesignpatterns.org/cp/owl/timeperiod.owl#>
```

```
SELECT ?ferrata ?espo ?tecniche
WHERE {
  ?ferrata fer:haAvvicinamento ?avv;
  ^^Ifer:haComplessità ?comp.
  ?comp fer:haC_Esposizione ?espo;
  ^^Ifer:haC_Tecniche ?tecniche.
  FILTER (?espo <=3 && ?tecniche <3)
}
```

Risultati sui dati d'esempio

Ferrata	Punteggio Esposizione	Punteggio Massimo
Casimiro	3	2
Alpini_Oranaye	3	2

## Chapter 6

# Mockup e flowchart di interazione

Figure 6.1: Homepage, possibile design

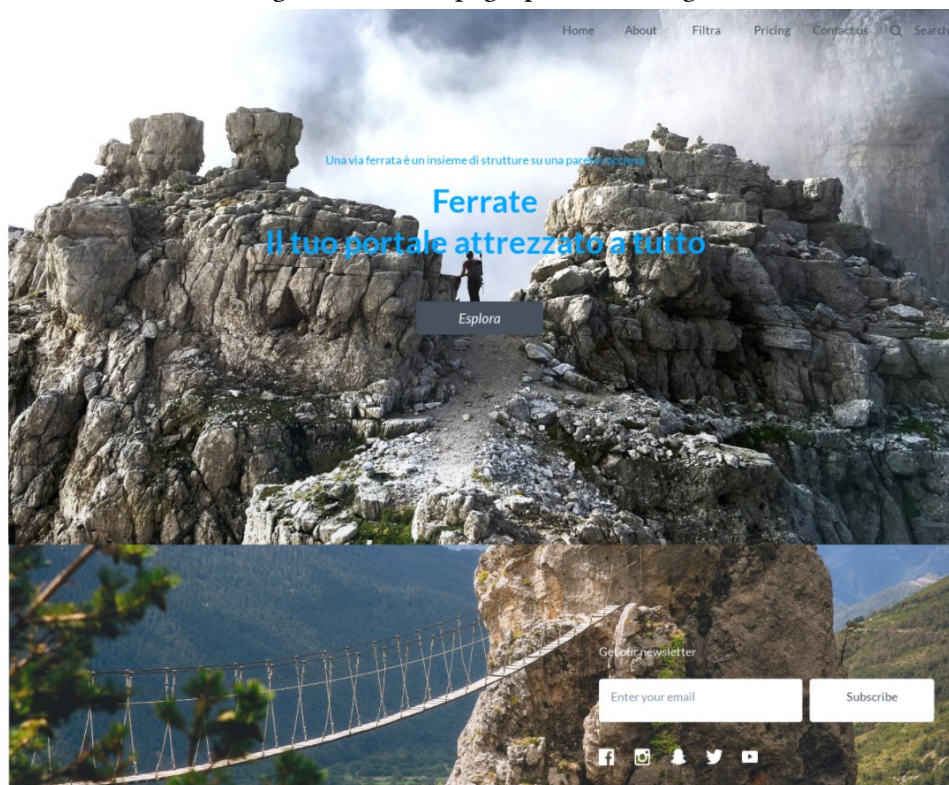




Figure 6.2: Pagina dedicata alla ricerca

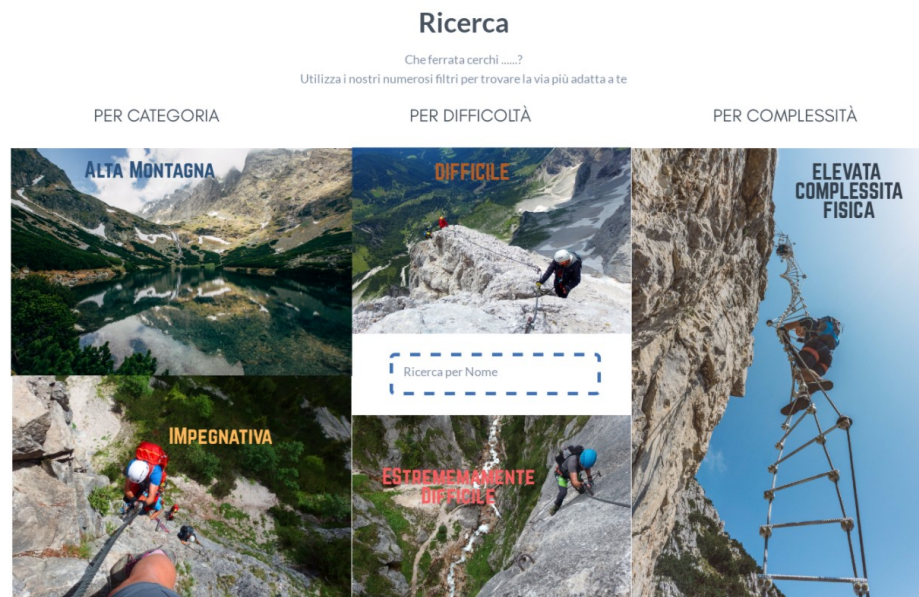


Figure 6.3: Ricerca per complessità, possibile design

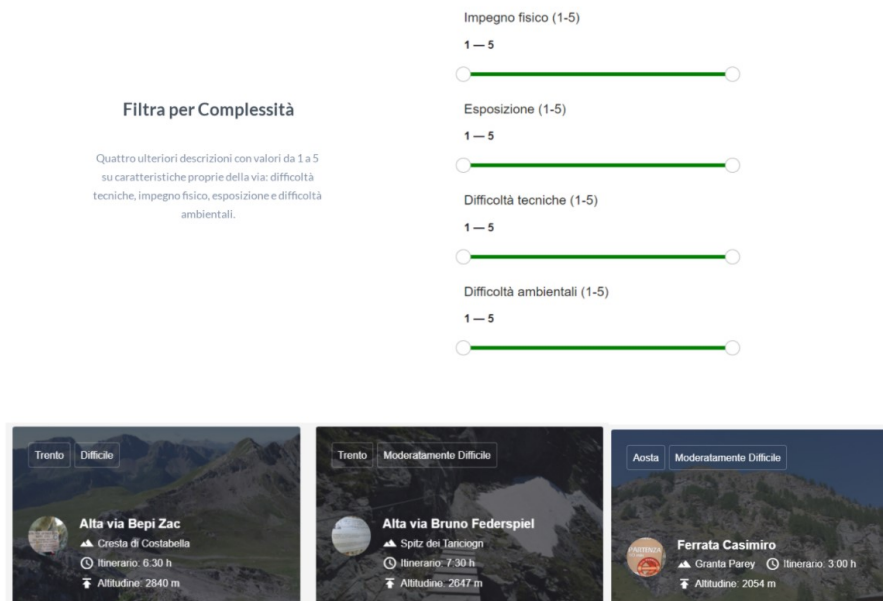
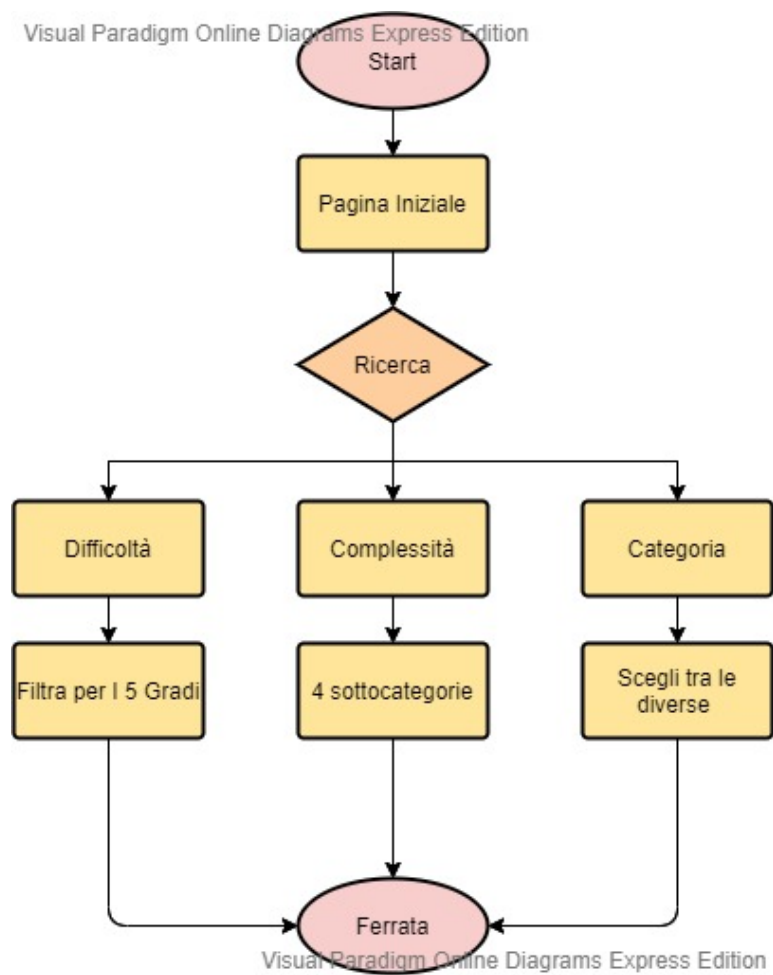


Figure 6.4: Esempio di un possibile flow chart



## Chapter 7

# Regole SQWRL

### 7.1 Ferrata Impegnativa

Una via ferrata classificata come Difficile la cui durata è superiore a 70 minuti.

```
ferrate:FerrataLunga(?x) ^ time:TimePeriod(?y)
^ ferrate:haDurata(?x, ?y)
^ time:hasTimePeriodMeasurementUnit(?y, ferrate:Minute)
^ time:timePeriodValue(?y, ?c)
^ ferrate:haDifficoltà(?x, ferrate:Difficile)
^ textb:greaterThan(?c, 70)
->
ferrate:FerrataImpegnativa(?x)
```

Esempio con individui della  $\mathcal{A}\text{Box}$ :

```
Aplini_Oranaye haDifficoltà Difficile
Aplini_Oranaye haDurata Alpini_OranayeDurataFerrata
Alpini_OranayeDurataFerrata timePeriodValue 90 AND 90 greaterThan 70
```

Allora

```
Aplini_Oranaye type FerrataImpegnativa
```

## 7.2 Posizione dell'avvicinamento

Dato un avvicinamento è possibile risalire (approssimativamente) alla sua posizione spaziale.

```
ferrate:Ferrata(?f2) ^ ferrate:haAvvicinamento(?f2, ?a1)
->
geo:location(?a1, ?f2)
```

Esempio con individui della  $\mathcal{A}Box$ :

```
Casimiro type Ferrata
Casimiro haAvvicinamento CasimiroAvvicinamento
```

Allora

```
CasimiroAvvicinamento location Casimiro
```

## 7.3 Complessità Fisica

Una complessità che possiede un impegno fisico importante (maggiore di 3)

```
textb:greaterThan(?x1, 3) ^ ferrate:Complessità(?c1)
^ ferrate:haC_ImpegnoFisico(?c1, ?x1)
->
ferrate:ComplessitàFisicaElevata(?c1)
```

Esempio con individui della  $\mathcal{A}Box$ :

```
GuideGressoneyComplessità haC_ImpegnoFisico 5
5 greaterThan 3
```

Allora

```
GuideGressoneyComplessità type ComplessitàFisicaElevata
```

## 7.4 Complessità Ambientale

Una complessità che possiede una complessità ambientale (rocce e strapiombi) notevole (maggiore di 3)

```
ferrate:haC_Ambientali(?c1, ?y1) ^ textb:greaterThan(?y1, 3)
^ ferrate:Complessità(?c1)
->
ferrate:ComplessitàAmbientaleElevata(?c1)
```

Esempio con individui della  $\mathcal{A}\text{Box}$ :

```
Alpini_OranayeComplessità haC_Ambientali 4
4 greaterThan 3
```

Allora

```
Alpini_OranayeComplessità type ComplessitàAmbientaleElevata
```

## 7.5 Durata in ore

SQWRL query per calcolare la corrispettiva durata da minuti a ore

```
time:TimePeriod(?t3)
^ time:hasTimePeriodMeasurementUnit(?t3, ferrate:Minute)
^ time:timePeriodValue(?t3, ?minuti)
^ swrlb:integerDivide(?ore, ?minuti, 60)
->
sqwrl:select(?t3, ?minuti, ?ore)
```

Risultato con individui della  $\mathcal{A}\text{Box}$ :

Ferrata	Minuti	Ore
ferrate:Alpini_OranayeDurataFerrata	90	150
ferrate:CasimiroDurataFerrata	120	180
ferrate:GuideGressoneyDurataFerrata	150	210
ferrate:Alpini_OranayeAvvicinamento	180	240
ferrate:GuideGressoneyAvvicinamento	10	70
ferrate:CasimiroAvvicinamento	10	70



## Chapter 8

# Visualizzazione

### 8.1 Albero delle classi

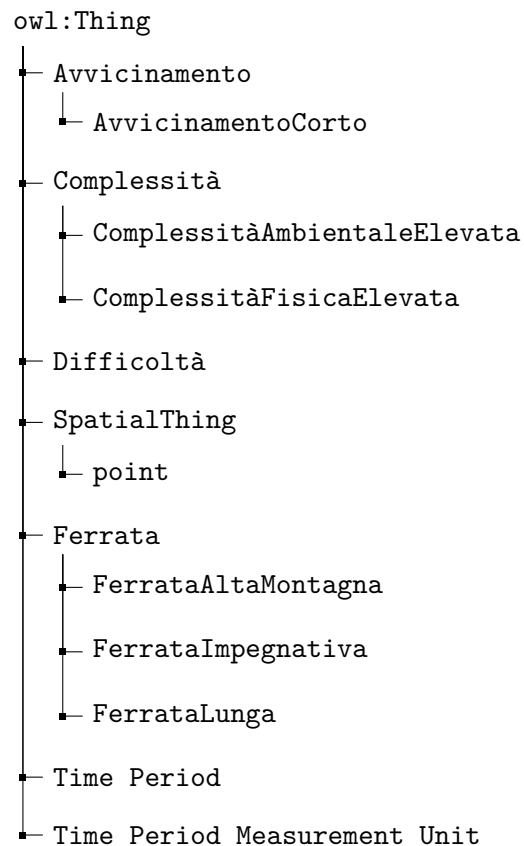
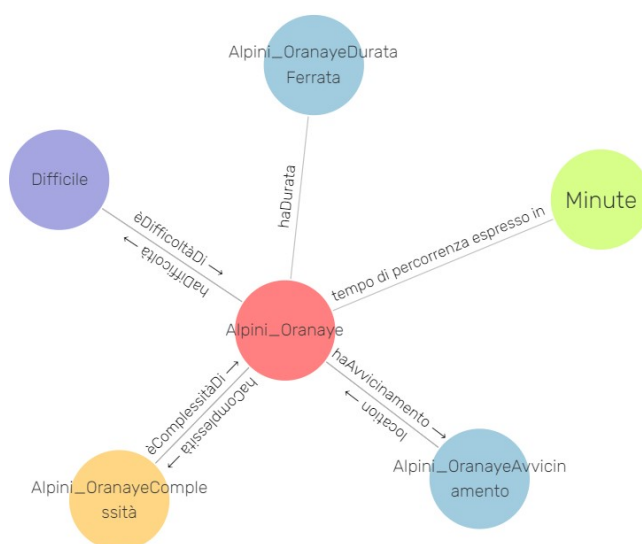


Figure 8.1: Ferrate Alpini Oranaye



## 8.2 Esempio di triple in formato tabellare

Soggetto	Predicato	Oggetto	Descrizione
fer:GuideGressoney	rdf:type	owl:Class	Casimiro è una classe
fer:GuideGressoney	rdfs:subClassOf	fer:FerrataImpegnativa	GuideG. è sottoclasse di Ferrata
fer:haDifficoltà	rdf:type	owl:ObjectProperty	haDifficoltà è una object property
fer:haDurata	rdfs:domain	fer:Ferrate	haDurata ha come dominio la cls F.
fer:èComplessitàDi	owl:inverseOf	fer:haComplessità	èComplessitàDi è l'inversa di haC.
time:timePeriodValue	rdfs:range	xsd:integer	timePV ha come range xsd:integer



Figure 8.2: Ferrate Casimiro

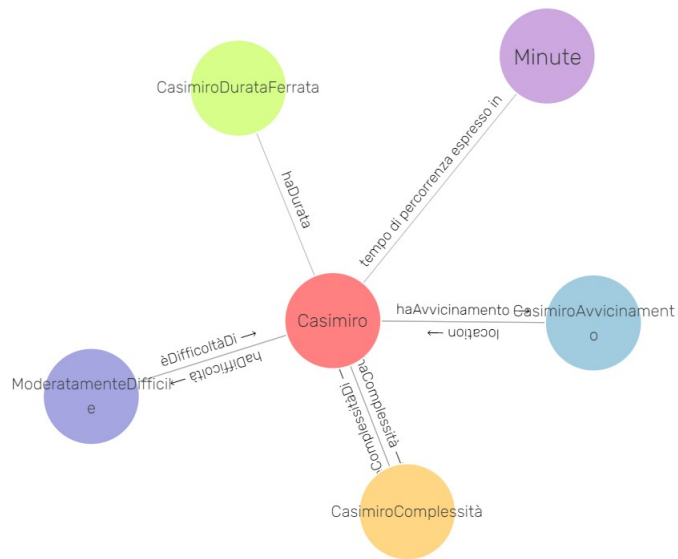
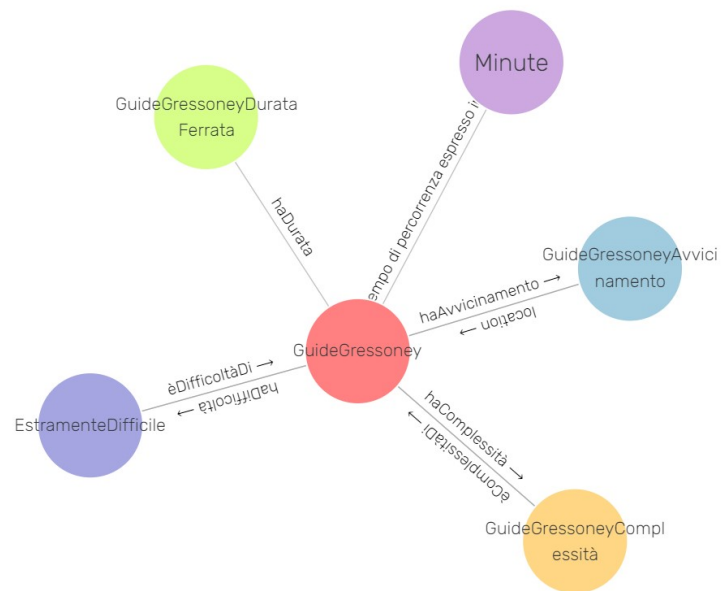


Figure 8.3: Ferrate Guide Gressoney



# Bibliography

- [1] Dan Brickley. *This is a basic RDF vocabulary that provides the Semantic Web community with a namespace for representing lat(itude), long(itude) and other information about spatially-located things, using WGS84 as a reference datum.* [Online; accessed 5 Settembre-2020]. 2020. URL: <https://www.w3.org/2003/01/geo/#overview>.
- [2] ValentinaAnitaCarriero. *To represent time periods between events.* [Online; accessed 5 Settembre-2020]. 2020. URL: <http://ontologydesignpatterns.org/wiki/Submissions:TimePeriod>.
- [3] Via ferrata. *Via ferrata — Wikipedia, The Free Encyclopedia.* [Online; accessed 28 August-2020]. 2020. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Via\\_ferrata](https://en.wikipedia.org/wiki/Via_ferrata).
- [4] Vie Ferrate. *Equipaggiamento, Tecnica, Relazioni, Foto, Forum.* [Online; accessed 5 Settembre-2020]. 2020. URL: <https://www.vieferrate.it/>.