

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CAMPUS DI CESENA
SCUOLA DI INGEGNERIA

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche

ADAS ONTOLOGY

Elaborato del corso di: Web Semantico

Report di:
LORENZO CHIANA

ANNO ACCADEMICO 2019–2020

Indice

1	Panoramica	1
1.1	Cos'è un sistema ADAS	1
1.2	Sicurezza	1
1.3	Perché le ontologie?	1
1.4	Scopo progetto	2
2	Analisi	3
2.1	Regolazione velocità in presenza di segnaletica di pericolo . .	3
2.2	Gestione azioni in presenza di semaforo	3
3	Ontologie	5
3.1	Classi di CarOnto	5
3.2	Classi di ControlOnto	7
3.3	Classi di MapOnto	8
3.4	Proprietà	10
	Bibliografia	15

Capitolo 1

Panoramica

1.1 Cos'è un sistema ADAS

Il continuo progresso tecnologico ha portato, negli ultimi anni, le automobili moderne in veri e propri sistemi elettronici dotati di assistenza alla guida. Questi ausili elettronici sono indicati con l'acronico ADAS auto (Advanced Driver Assistance Systems) e, nonostante siano stati sviluppati principalmente per tutelare l'incolumità del guidatore e passeggero, con questa sigla si identificano anche tutti quei dispositivi presenti nell'auto per incrementare il comfort di guida.[1]

1.2 Sicurezza

Come già accennato l'obiettivo principale di un sistema ADAS è la sicurezza che si tramuta in riduzione del rischio di incidente grazie a diversi sistemi di controllo. Controlli che vanno dall'avviso di collisione a quelli di velocità.[1]

1.3 Perché le ontologie?

Gli attuali veicoli a guida autonoma in fase di sviluppo sono dotati di diversi sensori altamente sensibili come camera, stereo camera, Lidar, and Radar. Sebbene oggetti e corsie possano essere rilevati utilizzando questi sensori, i veicoli non possono comprendere il significato degli ambienti di guida senza

la rappresentazione della conoscenza dei dati. Pertanto un metodo di rappresentazione della conoscenza comprensibile da una macchina può essere una soluzione più che necessaria per colmare il divario tra gli ambienti di guida rilevati e l'elaborazione della conoscenza. Le ontologie vengono in aiuto in quanto sono le framework strutturali per la rappresentazione della conoscenza sul mondo o su una parte di esso, che è composto principalmente di concetti (classi) e relazioni (proprietà) tra essi.

1.4 Scopo progetto

Questo progetto si pone diversi obiettivi:

- studiare, comprendere ed estendere l'ontologia già fornita da Ichise Laboratory;
- raggiungere i seguenti requisiti:
 - regolazione velocità in presenza di segnaletica di pericolo;
 - gestione azioni in presenza di semaforo.
- utilizzare OWL API mediante linguaggio Java.

Capitolo 2

Analisi

2.1 Regolazione velocità in presenza di segnaletica di pericolo

Con questo requisito si vuole andare a modellare uno scenario in cui lungo la carreggiata il veicolo incontra una segnaletica di pericolo. In questo caso il veicolo dovrà decelerare in maniera graduale in modo tale da poter affrontare in sicurezza gli eventuali pericoli presenti sulla strada.

2.2 Gestione azioni in presenza di semaforo

Con questo requisito, invece, si vuole modellare uno scenario in cui il veicolo, dotato di sistema ADAS, si trova ad attraversare un passaggio con presenza semaforica. In questo caso dovrà compiere azioni differenti a seconda del proprio stato e di quello del semaforo:

- se il veicolo è in moto e il semaforo è verde potrà continuare;
- se il veicolo è fermo e il semaforo è verde dovrà ripartire;
- se il veicolo è in moto e il semaforo è arancione dovrà rallentare;
- se il semaforo è rosso dovrà fermarsi.

Capitolo 3

Ontologie

In questo capitolo si andranno a mostrare le ontologie prese in esame: CarOnto, ControlOnto e MapOnto.

3.1 Classi di CarOnto

L'ontologia “CarOnto” contiene diverse classi e sottoclassi che modellano un veicolo, quali:

- ***CarParts***, ovvero le parti del veicolo, composte dal motore (*Engine*) e dai vari sensori (*Sensor*) come *Camera*, *CAN*, *GPS*, *Lidar* e *Sonar*.
- ***Trajectory***, ovvero la traiettoria del veicolo, composte dal tracciato (*Path*) e dai vari profili di velocità (*SpeedProfile*) come accelerazione (*Acceleration*), velocità costante (*ConstantSpeed*) e decelerazione (*Deceleration*).
- ***Vehicle***, ovvero dal tipo di veicolo. Questa ontologia suddivide i veicoli in tre categorie:
 - *Automobile* nella quale sono presenti bus (*Bus*), veicoli regolari (*RegularVehicle*), veicoli speciali¹ (*SpecialVehicle*) e truck (*Truck*).
 - *Bicycle*;

¹Con veicoli speciali l'ontologia intende quei veicoli che non sono soggetti alle consuete regole di precedenza come filobus o tram.

– *Motorcycle*;

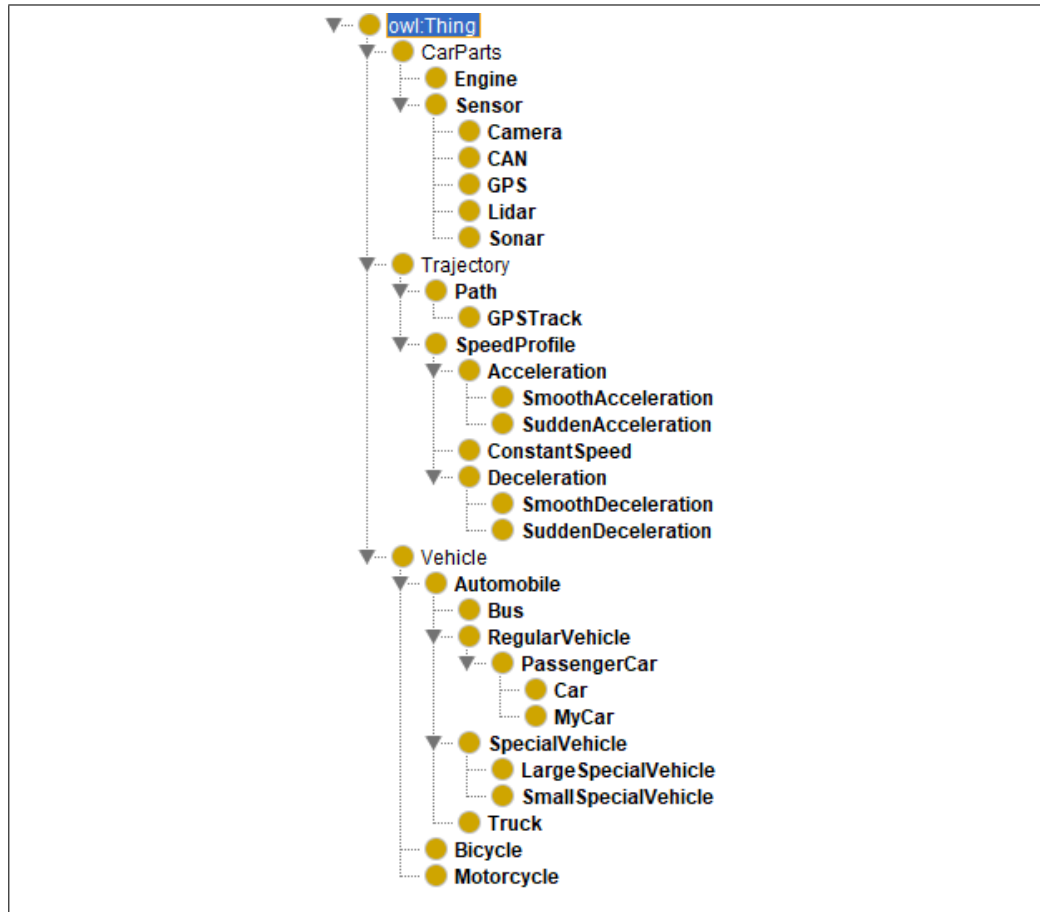


Figura 3.1: Classi di CarOnto

3.2 Classi di ControlOnto

L'ontologia "ControlOnto" contiene diverse classi e sottoclassi che modellano i vari controlli che vengono effettuati da un veicolo ADAS, quali:

- ***DrivingAction***, azioni effettuate dal veicolo come: partire (*Go*), proseguire (*GoForward*), far retromarcia (*GoBackward*), fermarsi (*Stop*) e così via;
- ***LaneChange***, modella il cambio di linea che può essere da destra (*RightLaneChange*) o da sinistra (*LeftLaneChange*);
- ***Path***, ovvero il percorso che il veicolo deve seguire;
- ***RoadCondition***, la condizione della strada;
- ***TrafficSignalControl***, modella le azioni da effettuare di in presenza di un semaforo² come: procedere in presenza del verde (*GreenGo*), fermarsi in presenza del rosso (*RedStop*) e giallo (*Yellow*);
- ***Warning***, modella i possibili avvisi tra cui: quello di collisione (*CollisionWarning*), quello di deviazione dalla corsia (*LaneDepartureWarning*) e quello di superamento dei limiti di velocità (*OverSpeedWarning*).

²Traffic lights e traffic signal sono sinonimi di inglese e corrispondono alla parola "semaforo" in italiano.

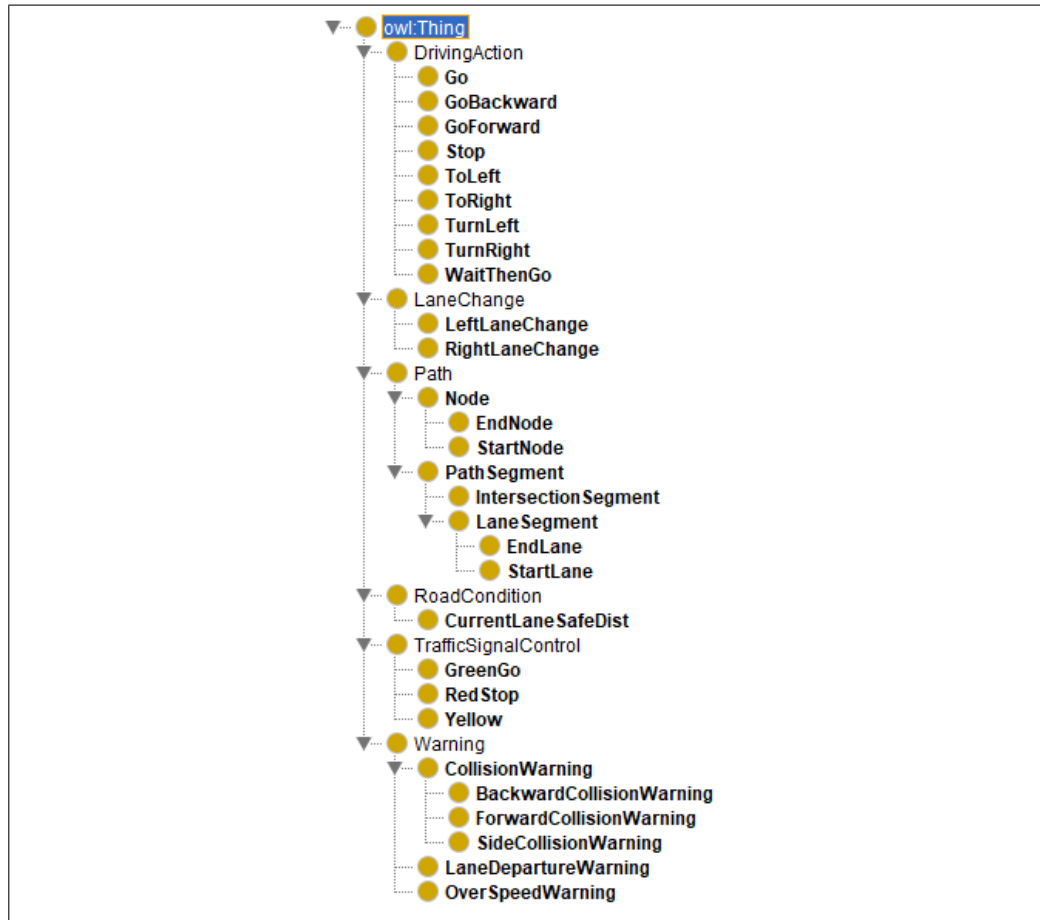


Figura 3.2: Classi di ControlOnto

3.3 Classi di MapOnto

L'ontologia “MapOnto” rappresenta la mappa stradale di un'area con segnaletica, quali:

- ***LivingThing***, possibili esseri viventi presenti nell'area come un umano (*Human*);
- ***Object***, possibili oggetti presenti nell'area come un palo di utilità (*UtilityPole*);
- ***Place***, il luogo che può essere:

- un servizio (*Amenity*) come ristorante, negozio e così via;
 - un edificio (*Building*) come ospedale, banca, ufficio postale, ecc.;
 - un’infrastruttura (*Infrastructure*) come aeroporto, stazione, distributore di benzina o un casello;
 - un luogo naturale (*NaturalPlace*) come un lago, un fiume o una foresta.
- ***RouteOfTransportation***, la via di trasporto che contiene la parte e il tipo di strada (*RoadPart* e *RoadType*) e il limite di velocità vigente (*SpeedLimit*);
 - ***Time***, il momento della giornata:
 - prima mattina (*EarlyMorning*);
 - mattina (*Morning*);
 - mezzogiorno (*Noon*);
 - sera (*Evening*);
 - mezzanotte (*Midnight*);
 - notte (*Night*).
 - ***TrafficSign***³, modella i vari segnali stradali presenti.
 - ***TrafficSignal***, modella la presenza di un semaforo.

³“Traffic sign” è traducibile con “segnaletica stradale”, da non confondersi con “traffic signal” che invece è “semaforo”. [2]

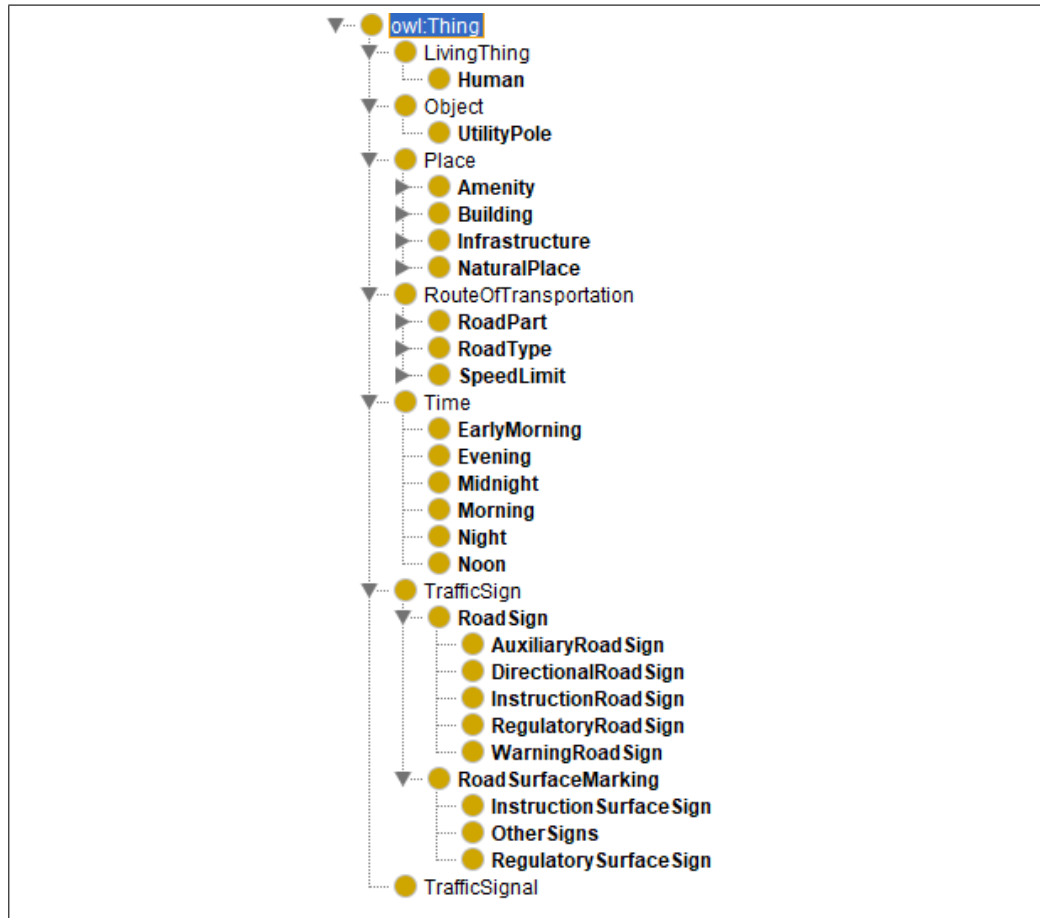


Figura 3.3: Classi di MapOnto

3.4 Proprietà

Le proprietà servono a descrivere le caratteristiche di determinate classi, creando quindi una relazione con altre classi o con valori veri e propri. Di seguito verranno mostrare le object property e le data property presenti nelle tre ontologie.

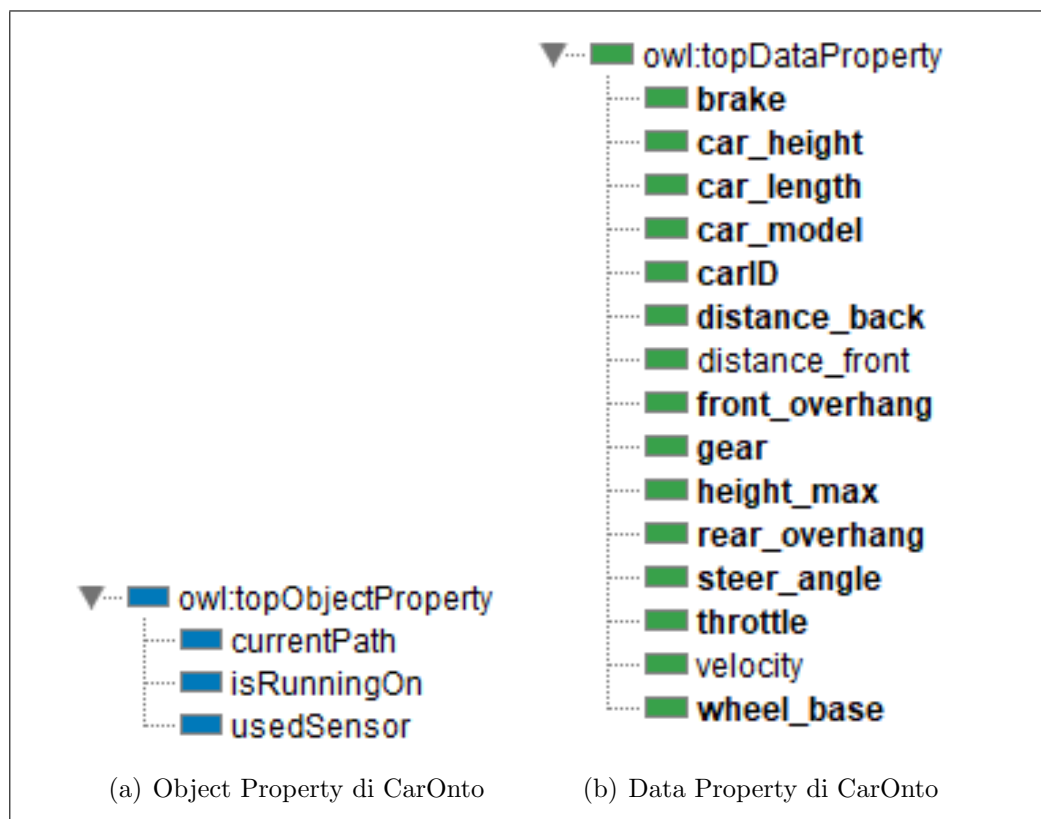


Figura 3.4: Object e data property di CarOnto

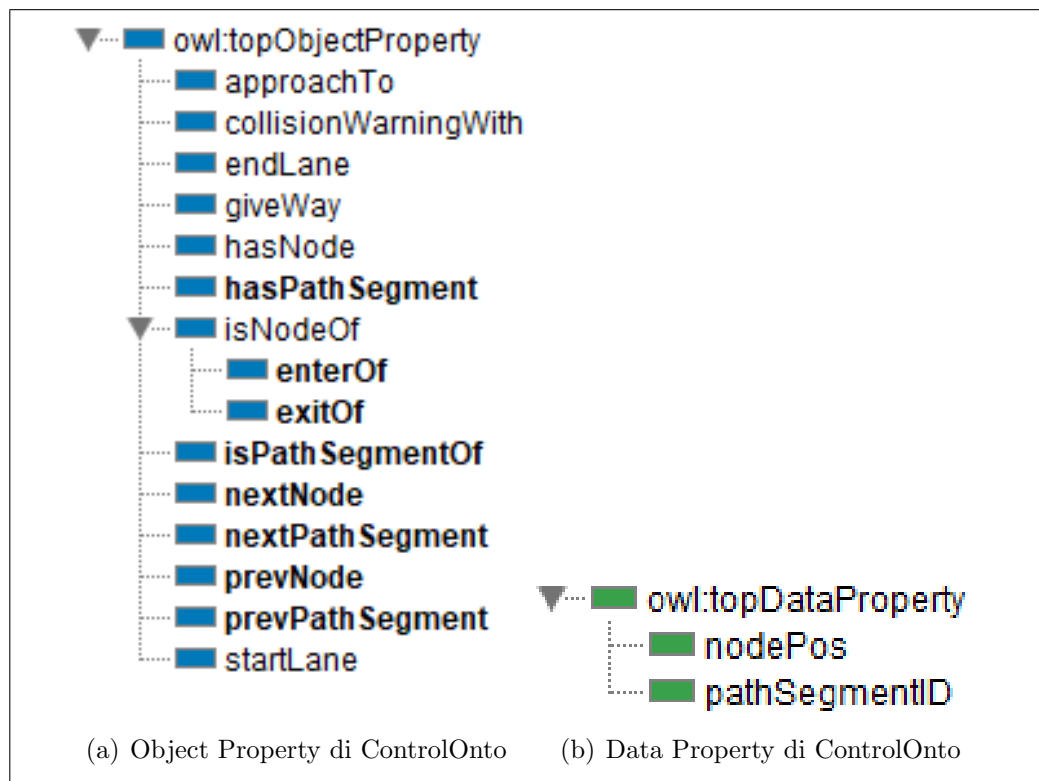


Figura 3.5: Object e data property di ControlOnto

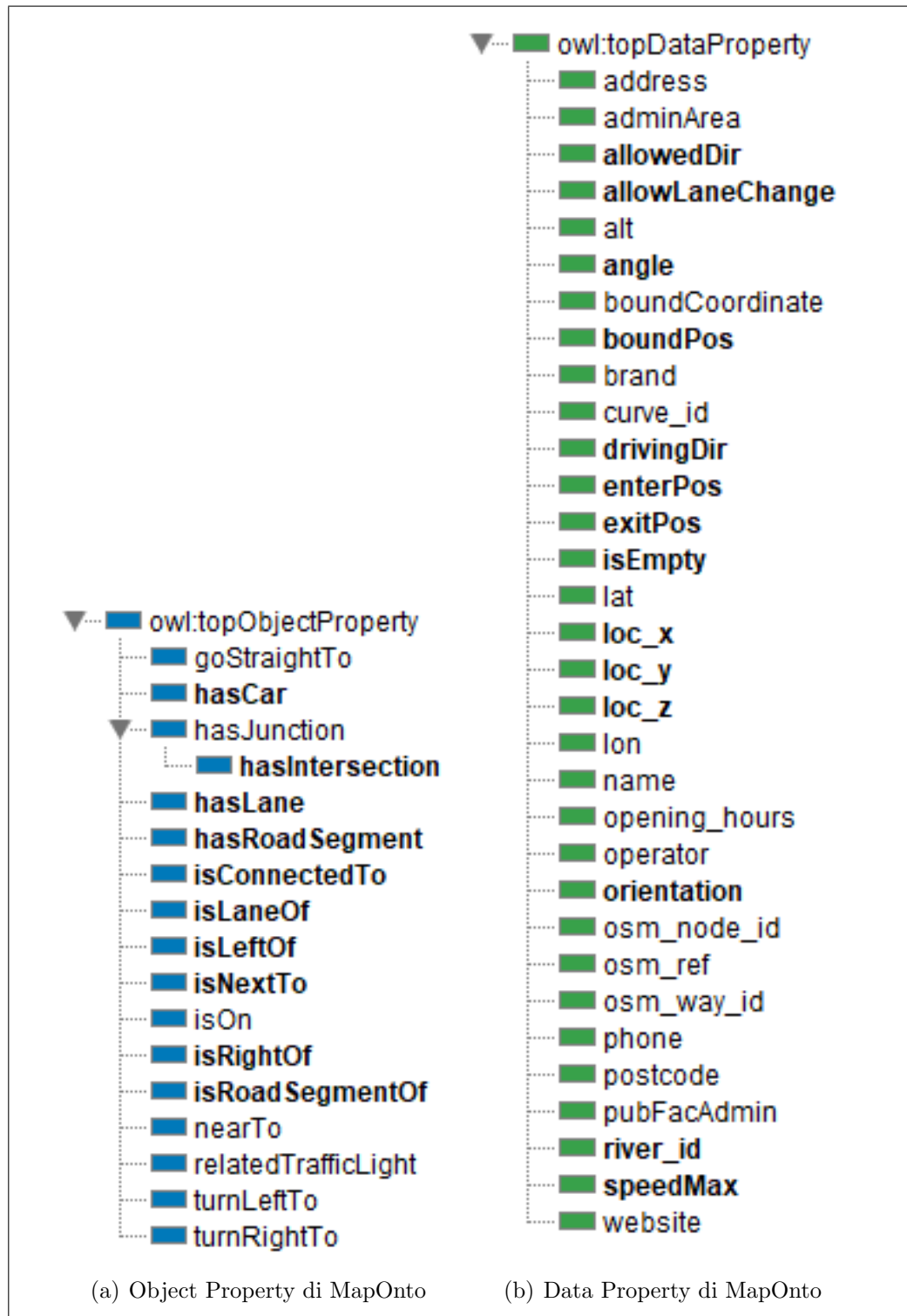


Figura 3.6: Object e data property di MapOnto

Bibliografia

- [1] automobile.it. Cosa sono i sistemi di sicurezza adas?
- [2] Wikipedia. Vienna convention on road signs and signals.