

**POLITECNICO DI MILANO**  
**Facoltà di Ingegneria**  
**Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica**



**PROGETTO E IMPLEMENTAZIONE DI  
UN'APPLICAZIONE BASATA SUL WEB PER LA  
COSTRUZIONE E LA MODIFICA DI ONTOLOGIE**

21/07/2010

Tesi di Laurea di FABIO GRASSANI  
Relatore: prof. MARCO COLOMBETTI

# L'obiettivo principale

2

- Lo scopo di questo progetto è di produrre un'applicazione basata sul web per manipolare ontologie in modo collaborativo



# Il web semantico e le ontologie

3

- Il **world-wide web** è l'insieme di tutte le risorse disponibili nella rete globale, meglio nota come Internet.
- Il web semantico è un'evoluzione dell'attuale world-wide web che punta ad associare ad ogni risorsa dei **metadati** che ne stabiliscano la semantica
- Un'**ontologia** è una descrizione formale delle relazioni semantiche che intercorrono tra gli elementi di un insieme considerato (dominio) il quale rappresenta un frammento di realtà
- **OWL** è il linguaggio di markup sviluppato dal W3C per formalizzare ontologie



# Motivazioni del progetto

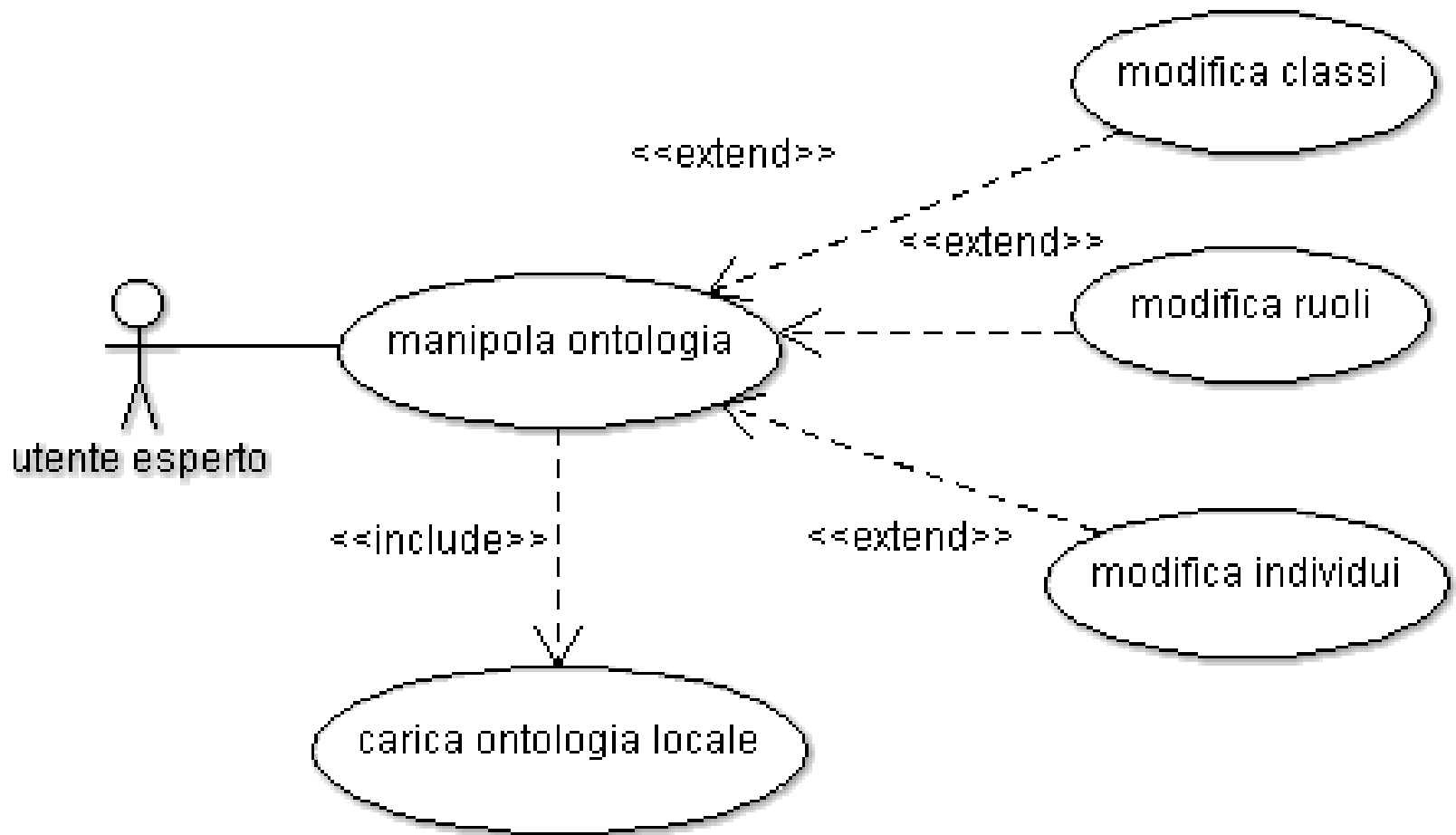
4

- Le ontologie sono sviluppate principalmente in modo collaborativo, da un gruppo di persone piuttosto che da un singolo progettista.
- Non tutti i membri del gruppo sono esperti informatici, ma hanno competenze specifiche sul dominio da descrivere o su parte di esso.
- Il software attualmente disponibile per creare e modificare ontologie è spesso di difficile apprendimento ed uso, e pochissime applicazioni supportano l'editing collaborativo
- È stato ritenuto utile lo sviluppo di una nuova applicazione, che sfruttando la rete possa essere utilizzata da più utenti in modo cooperativo, e che implementi opportune funzionalità che rendano più semplice lo sviluppo di ontologie, ad esempio sfruttando visualizzatori ed editor grafici.



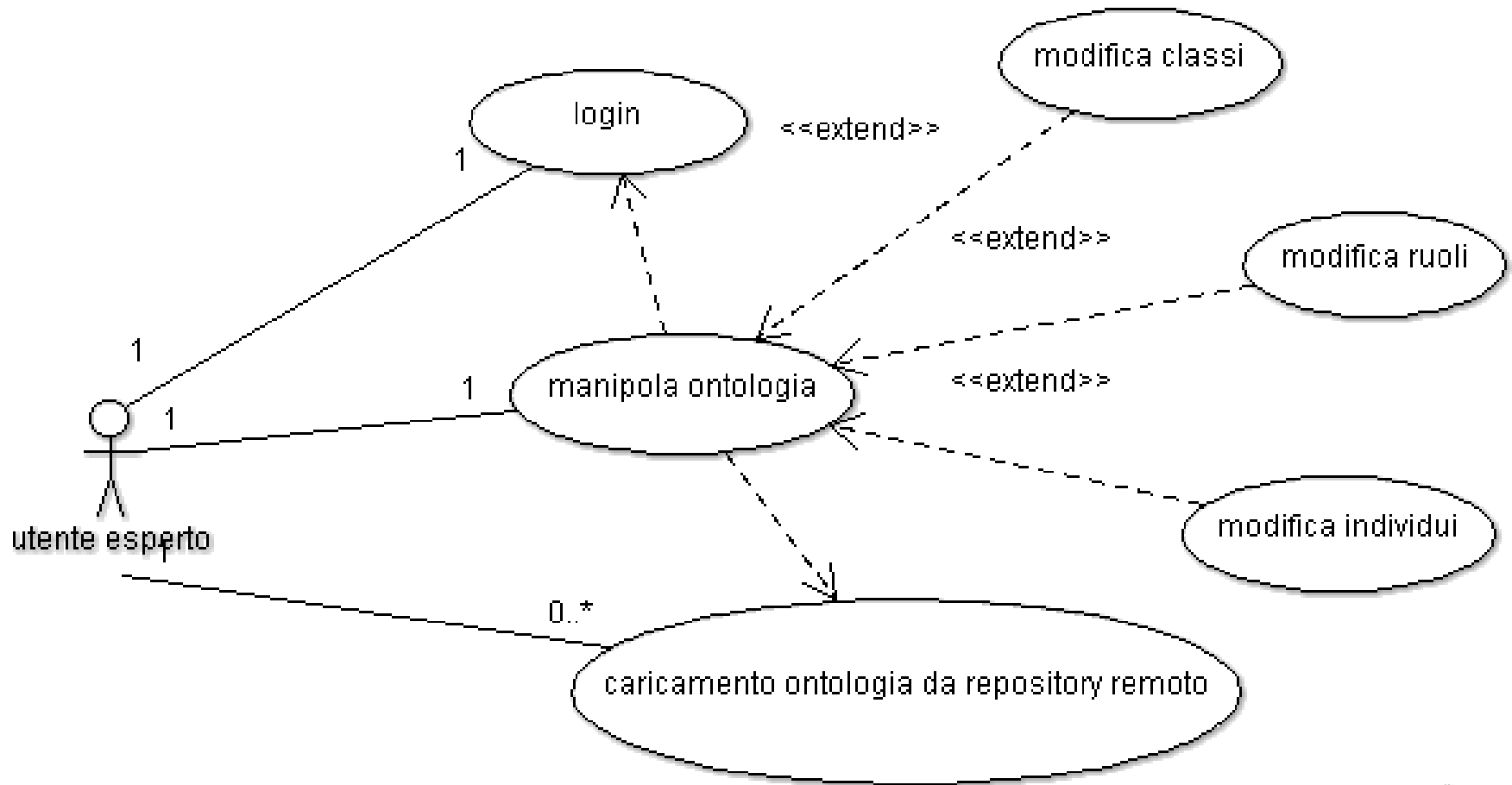
# Gli editor tradizionali o “stand-alone”

5



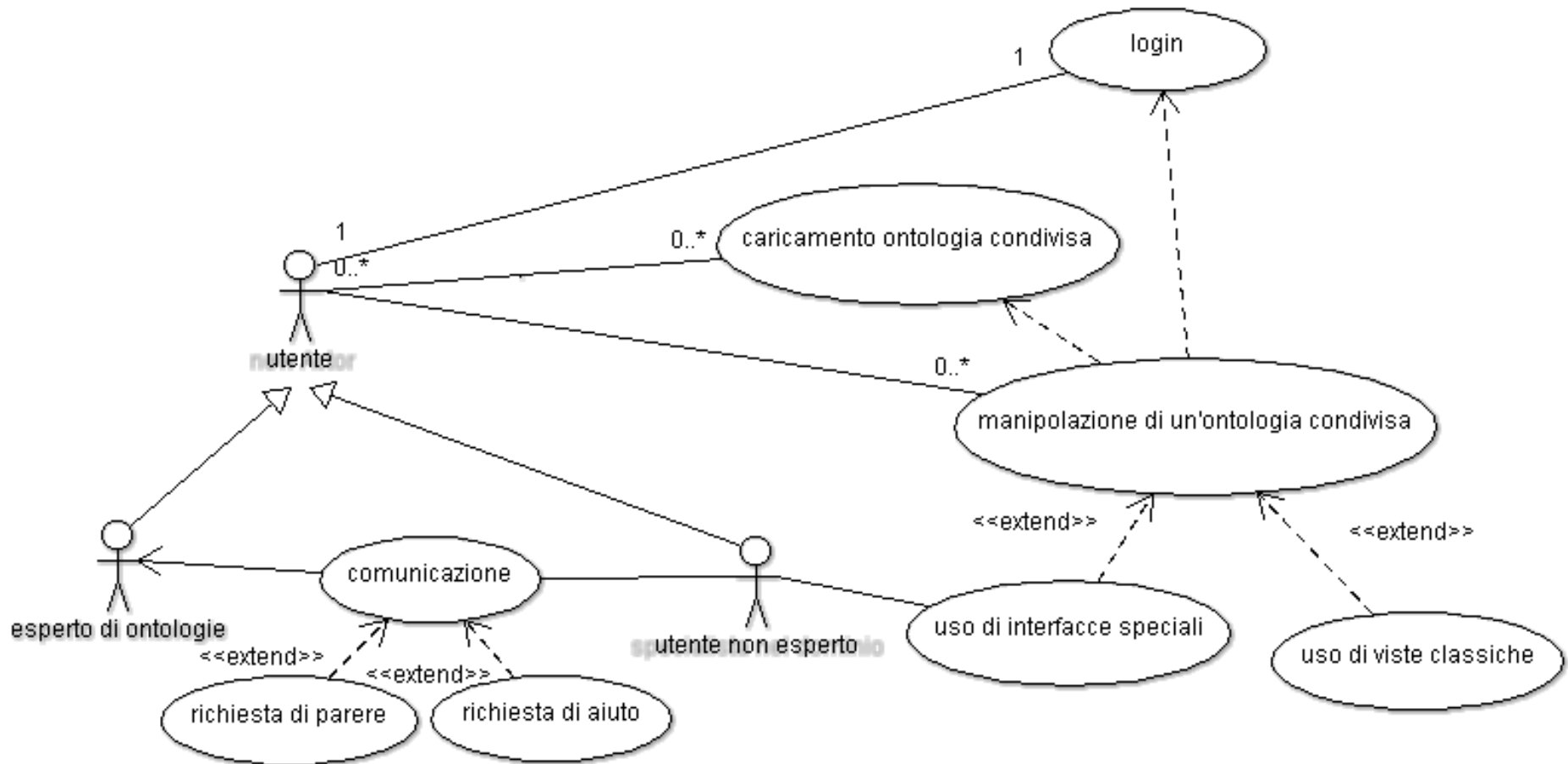
# Gli editor basati sul web

6



# Gli editor collaborativi basati sul web

7



# OWLIE

8

- L'applicazione prodotta è stata battezzata **OWLIE**, che sta per *OWL Web-based Lightweight Interactive Editor*
- È scritta principalmente in Java e fa uso di ZUML, un linguaggio di markup che permette di realizzare velocemente interfacce AJAX





# Confronto tra OWLIE e suoi “concorrenti”

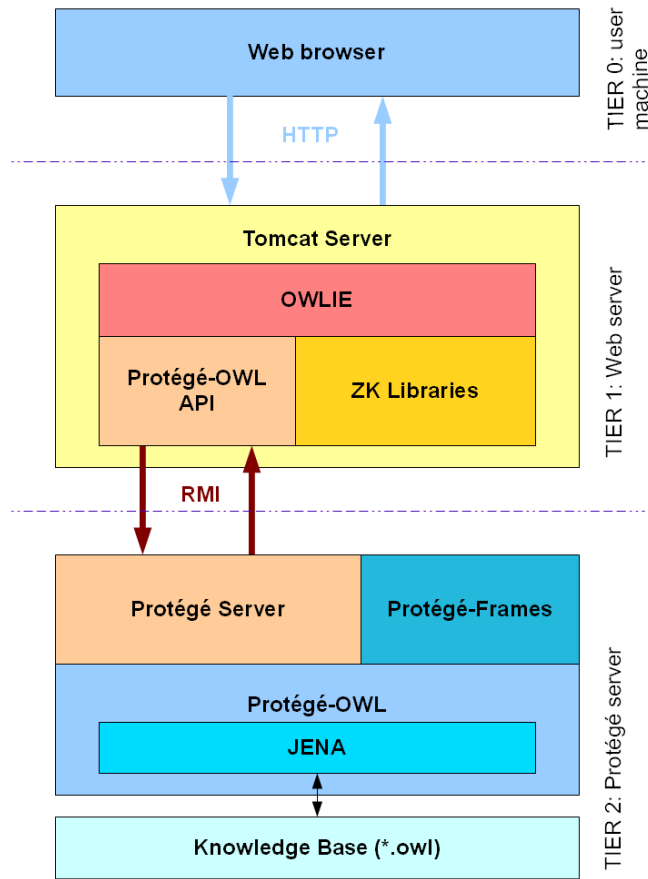
9

- La presenza di visualizzatori grafici dell'ontologia (in parte con funzionalità di editing) rappresenta un'innovazione tra gli editor di ontologie basati sul web

Applicazione	Basata sul web	Editor classico	Editor grafico	Tipo di visualizzazione	Collaborazione	Supporto OWL 2
Protégé 3	NO	SI	SI (plugin ezOWL)	gerarchica, A rete (OWLviz, OWLPropViz, Jambalaya)	SI	NO
Protégé 4	NO	SI	NO	gerarchica, A rete (OWLviz)	NO	SI
WebProtege	SI	SI	NO	nessuno	SI	NO
NeOn Toolkit	NO	SI	NO	gerarchica	SI	SI
TopBraid Composer	NO	SI	NO	gerarchica	NO	NO
Knoodl	SI	SI (wiki)	NO	gerarchica	SI	NO
Ontoverse	SI	NO	NO	gerarchica, A rete	SI	NO
GrOWL	NO	NO	SI	a rete	NO	NO
<b>OWLIE</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI (T-BOX)</b>	<b>gerarchica, Mista gerarchica-rete (TBOXGraph, ABOXGraph)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

# L'architettura

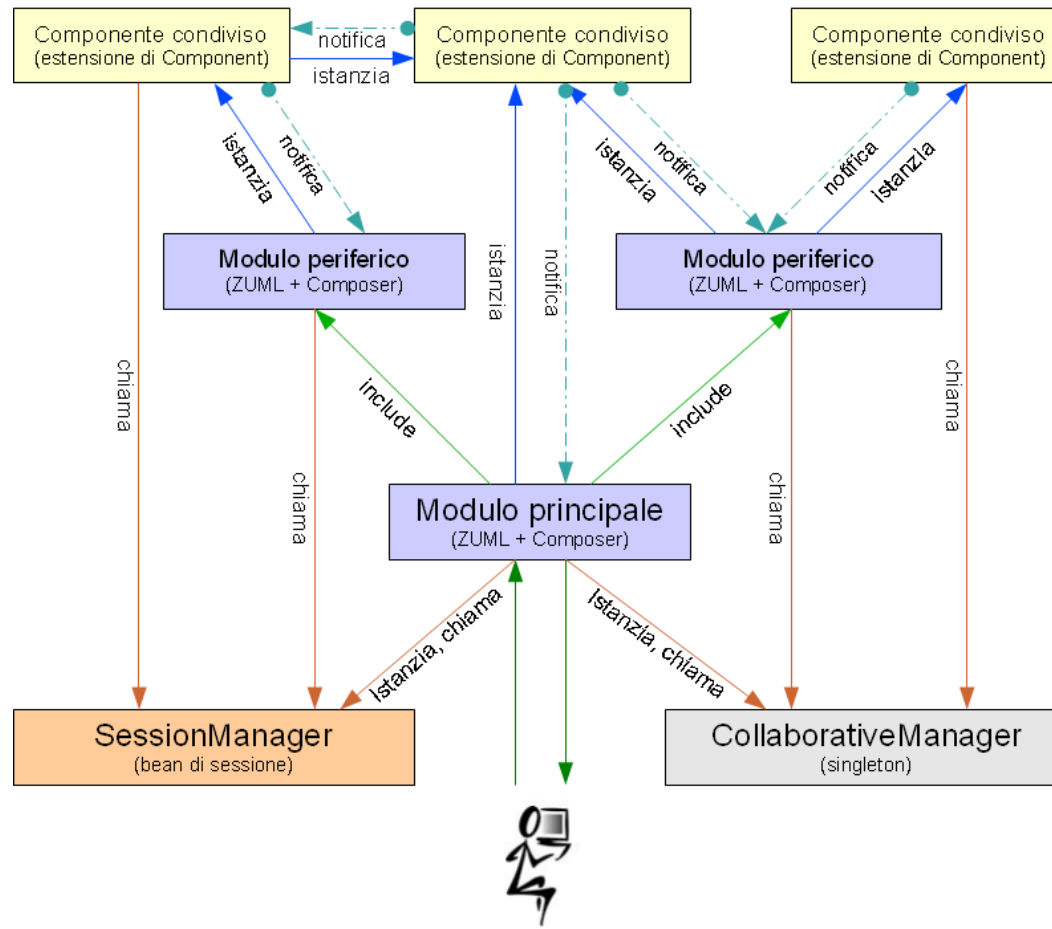
10



- OWLIE si basa su un'architettura client-server a tre livelli
- Il lato client (**livello 0**) è costituito da un semplice browser web (**thin-client**)
- A **livello 1** lato server si trova la logica applicativa (business logic e presentation logic) ossia il cuore dell'applicazione
- A **livello 2** lato server, un'istanza del **server di Protégé** si occupa della persistenza dei dati e della gestione della concorrenza.
- OWLIE e Protégé server girano in modo indipendente tra loro e comunicano tramite RMI (remote method invocation).

# Lo schema funzionale

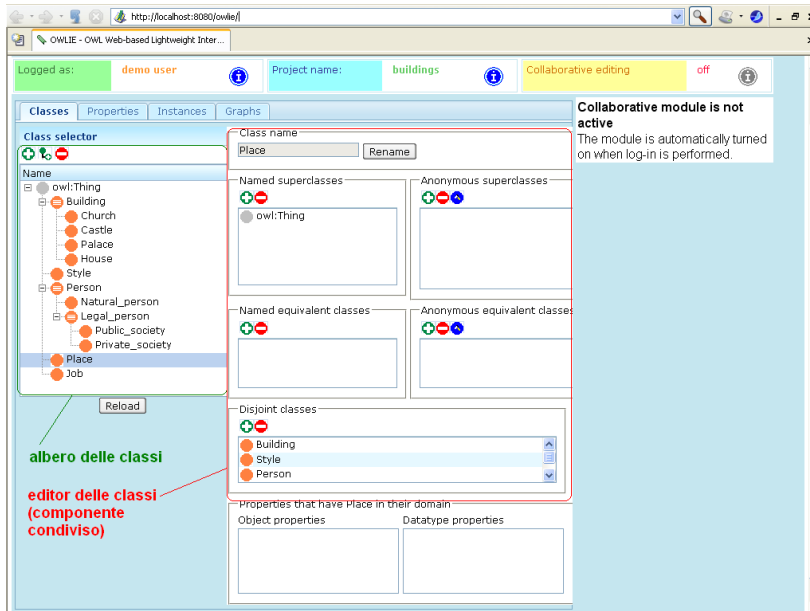
11



# OWLIE come editor tradizionale

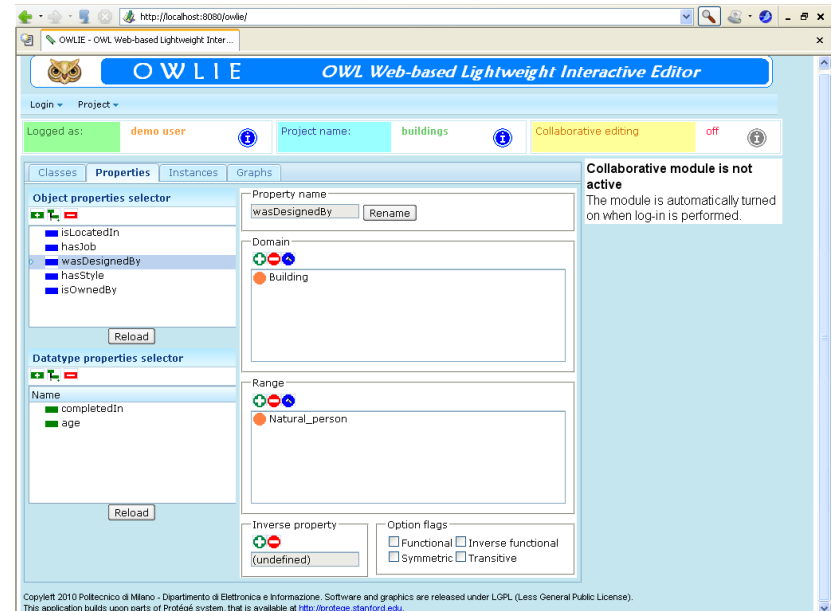
12

## Class View



The screenshot shows the OWLIE interface in Class View. The top navigation bar includes 'Classes', 'Properties', 'Instances', and 'Graphs'. The 'Classes' tab is active, showing a 'Class selector' on the left with a tree view of classes: owl:Thing, Building, Church, Castle, Palace, House, Style, Person, Natural\_person, Legal\_person, Public\_society, Private\_society, Place, and Job. The 'Place' class is selected. The main area displays the 'Class name' as 'Place' and shows sections for 'Named superclasses', 'Anonymous superclasses', 'Named equivalent classes', 'Anonymous equivalent classes', and 'Disjoint classes'. A 'Collaborative module is not active' warning is visible on the right. A red box highlights the class selector and the class name field, with a red arrow pointing to the text 'albero delle classi' and 'editor delle classi (componente condiviso)'.

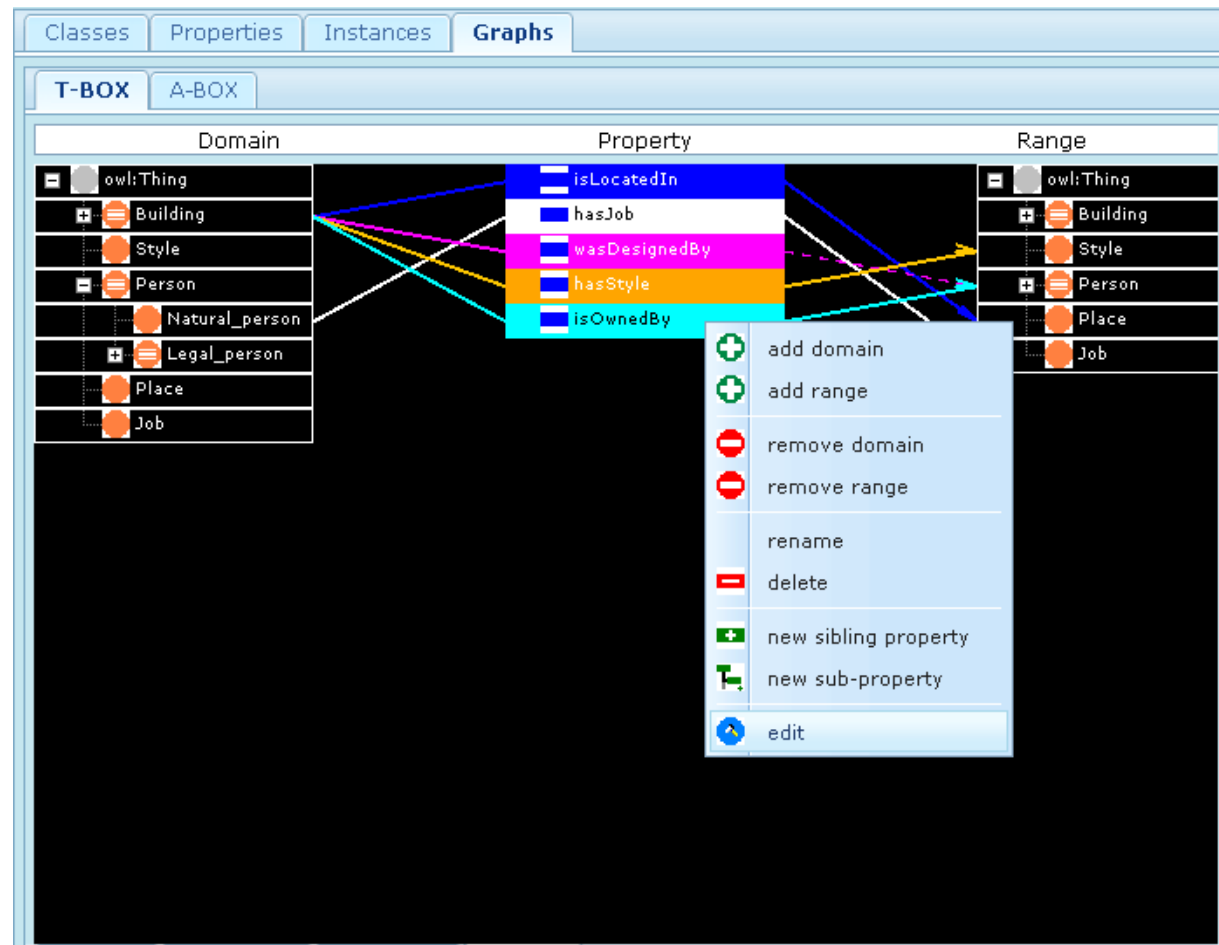
## Property View



The screenshot shows the OWLIE interface in Property View. The top navigation bar includes 'Classes', 'Properties', 'Instances', and 'Graphs'. The 'Properties' tab is active, showing an 'Object properties selector' on the left with a list of properties: isLocatedIn, hasJob, wasDesignedBy, hasStyle, and isOwnedBy. The 'wasDesignedBy' property is selected. The main area displays the 'Property name' as 'wasDesignedBy' and shows sections for 'Domain', 'Range', and 'Inverse property'. The 'Domain' is set to 'Building' and the 'Range' is set to 'Natural\_person'. A 'Collaborative module is not active' warning is visible on the right. A copyright notice at the bottom reads: 'Copyright 2010 Politecnico di Milano - Dipartimento di Elettronica e Informazione. Software and graphics are released under LGPL (Less General Public License). This application builds upon parts of Protégé system, that is available at <http://protege.stanford.edu>.'

# L'editor grafico dei ruoli

13



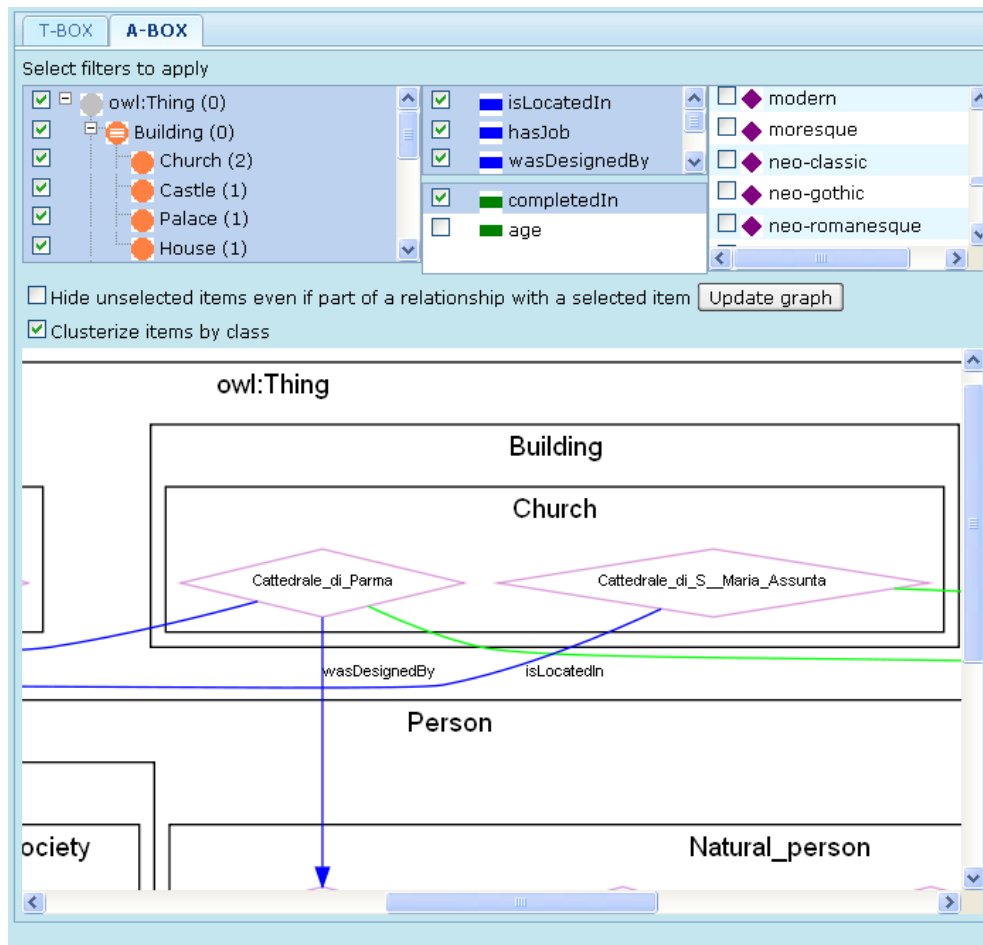
Progetto e implementazione di un'applicazione basata sul web per la costruzione e la modifica di ontologie

21/07/2010



# Il visualizzatore della A-BOX

14



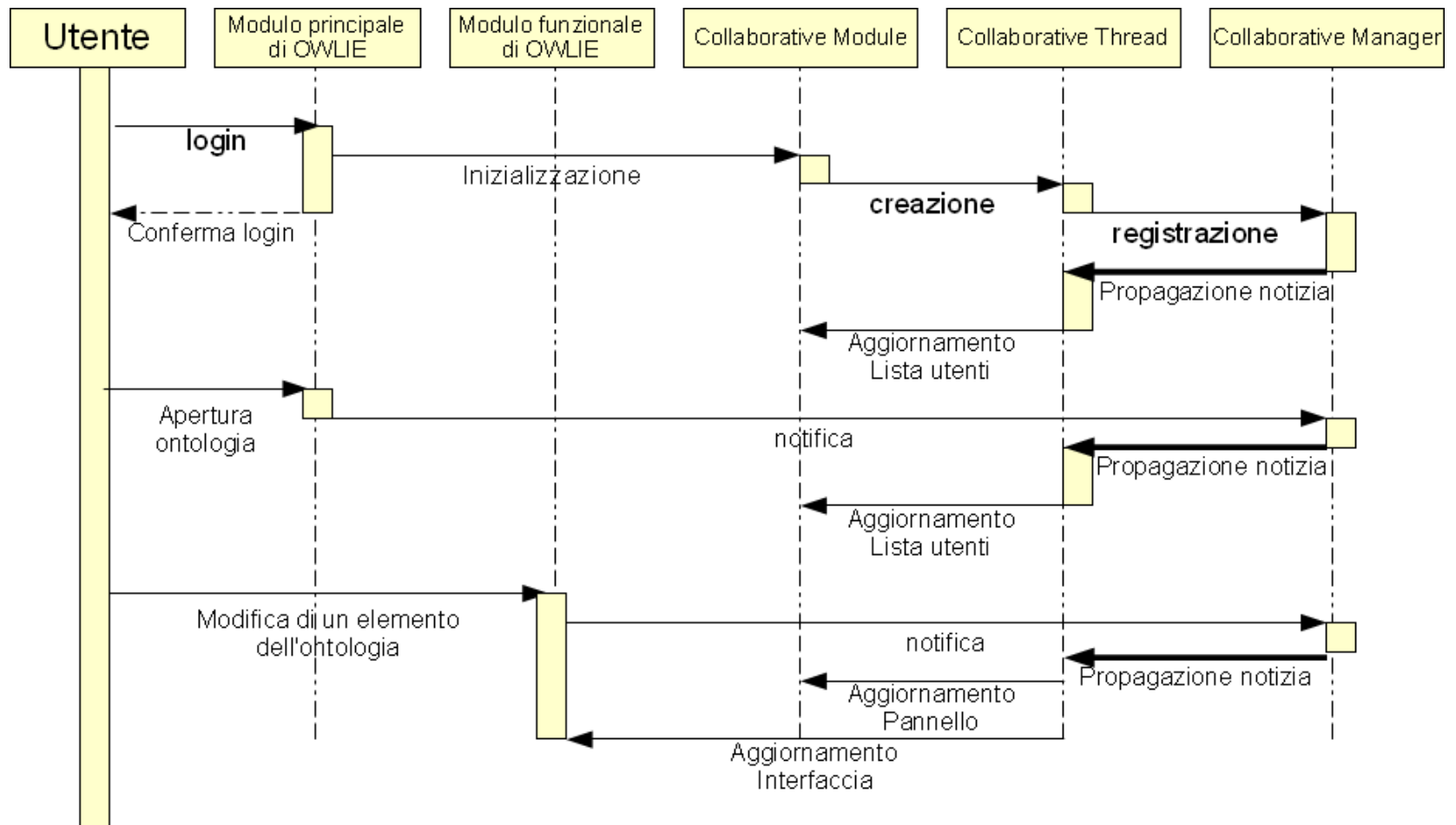
Progetto e implementazione di un'applicazione basata sul web per la costruzione e la modifica di ontologie

21/07/2010



# Il sottosistema collaborativo

15



# Il sottosistema collaborativo

16

Il sottosistema collaborativo comprende una chat per lo scambio di messaggi tra gli utenti

The screenshot displays the OWLIE web application interface. At the top, the browser address bar shows 'http://localhost:8080/owlie/'. The application header includes 'Logged as: Admin', 'Project name: Buildings', and 'Collaborative editing: on'. The main content area is divided into several sections:

- Class selector:** A tree view showing a hierarchy of classes under 'owl:Thing'. The 'Building' class is expanded, showing sub-classes like 'Church', 'Castle', 'Palace', and 'Style'. Other classes include 'Person', 'Natural\_person', 'Legal\_person', 'Public\_society', 'Private\_society', 'Place', and 'Job'. A 'Reload' button is located below the tree.
- Collaborative chat:** A chat window titled 'Project chat' showing a conversation between 'Grasso' and 'Admin'. The messages are: '[12:16:54] Grasso: hello Admin! What good wind takes you here?' and '[12:17:51] Admin: I'm collaborating with you on this project'. There are 'Clear' and 'Send' buttons at the bottom.
- Collaborative system:** A sidebar on the right containing:
  - Users:** A table showing currently on-line users.

User	Project
Grasso	Buildings
Admin	Buildings
  - Project history:** A list of recent operations: '(12:16:15) Admin opened project Buildings' and '(12:13:21) Admin logged in.'
  - Project history:** A section for 'Last operations on current project'.



# Conclusioni

17

- L'applicazione sviluppata rispetta gli obiettivi alla base del progetto
- La notazione utilizzata, semplice ed essenziale, rende l'utilizzo del software di facile apprendimento anche a chi non possiede conoscenze estese nel campo del web semantico
- Il sistema di collaborazione può essere facilmente esteso dotandolo di funzionalità più complesse
- La modularità dell'applicazione permetterà, in futuro, di aggiungervi nuovi elementi senza dover stravolgere il codice già scritto



# Sviluppi futuri

18

- ❑ OWLIE non è attualmente compatibile con il nuovo standard OWL 2.
- ❑ L'adattamento ad OWL 2 comporterebbe la dismissione delle librerie di Protégé-OWL.
- ❑ Occorre valutare se una riscrittura parziale dell'applicazione sia conveniente.
- ❑ I reasoners progettati per OWL 2 sono in grado di elaborare ontologie in OWL (retro-compatibilità).
- ❑ Un obiettivo interessante è dotare il visualizzatore della A-BOX di funzionalità di editing grafico

