

**IL PROGETTO DI UN'ONTOLOGIA DELLA PIANIFICAZIONE COME STRUMENTO  
DI SUPPORTO ALLA PROGRAMMAZIONE DELLO SVILUPPO REGIONALE  
EUROPEO**

Francesco SCORZA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Università degli Studi della Basilicata, Laboratorio di Ingegneria dei Sistemi Urbani e Territoriali LISUT, via dell'Ateneo Lucano 10, 85100, Potenza

**SOMMARIO**

L'applicazione delle ontologie al dominio della pianificazione rappresenta una frontiera della ricerca. La lavoro sono approfondite questioni di natura metodologica orientate a precisare gli elementi fondamentali del progetto di un'ontologia della pianificazione. Si propone un primo schema di modello ontologico costruito tenendo a riferimento i concetti propri della programmazione dello sviluppo regionale europeo. Si tratta di un primo prodotto rispetto al quale sviluppare il futuro della ricerca costruendo consenso su un glossario unitario sul quale sviluppare l'ontologia.

## 1 INTRODUZIONE

L'organizzazione e la condivisione della conoscenza rappresenta una delle principali questioni connesse al sistema della ricerca operativa in tutti i campi di applicazione. La pianificazione territoriale, intesa non solo come teoria ma piuttosto come pratica tecnica, ha la necessità di sviluppare la propria razionalità rispetto ad un quadro di conoscenza complesso e multi-dimensionale. Il processo di piano ha la necessità di includere, oltre ad elementi conoscitivi statici del contesto (connessi con la caratterizzazione di variabili strutturali), un insieme di attori titolari di differenti funzioni, responsabilità ed interessi. Tale inclusione, che si esplicita attraverso tecniche e pratiche di partecipazione al piano, è in rapida diffusione anche grazie all'ausilio di strumenti ICT/e-government quali BLOG e WEBGIS (Lanza e Prosperi, 2009). Tutto ciò ha reso cruciale il ruolo della comunicazione all'interno del processo di piano.

Connessi al ruolo rinnovato della comunicazione emergono problemi di linguaggio formale da adottare nell'argomentazione del processo di pianificazione così come nella gestione delle informazioni affidate ad Infrastrutture di Dati Spaziali – SDI (nei casi più virtuosi) o ad applicazioni GIS con problemi di interoperabilità (Laurini e Murgante 2009)

La frontiera della ricerca rispetto alla quale tali criticità trovano possibili soluzioni è rappresentata dalle ontologie.

Partendo dall'assunto secondo il quale la comunicazione richiede un'ontologia condivisa dalla comunità che partecipa ad un processo collettivo (Smith e Mark, 1998) è necessario considerare come a sostegno di tale processo siano necessari strumenti facilitatori della partecipazione dal basso (Knapp e Coors 2008). Connessa alla comunicazione tra gli attori coinvolti nel processo decisionale vi è una esigenza di condivisione di concetti e linguaggi e in quest'ottica l'ontologia è lo strumento che semplifica e orienta la partecipazione.

Queste prime considerazioni enfatizzano il contributo che un approccio di tipo ontologico può apportare al processo di costruzione, gestione e valutazione di piani e programmi e più in generale al rinnovamento delle teorie della pianificazione considerando il tema della condivisione della conoscenza come una priorità del processo.

Sebbene la ricerca sulle ontologie come base per lo sviluppo di standards per la condivisione della conoscenza (knowledge-interchange standards) si è estesa considerevolmente negli ultimi anni (Gruber, 1993.) la costruzione di una ontologia si giustifica (anche in termini di rapporti costi-benefici) rispetto ad un orizzonte temporale di medio-lungo periodo. I benefici derivanti dalla condivisione di un modello concettuale della conoscenza, ed in particolare nel settore della programmazione pubblica, non sono distinguibili nell'immediato e questo porta a

considerare l'ontologia piuttosto come l'ulteriore complicazione per un processo, quello pianificatorio, già per sua natura complesso ed articolato.

In questo lavoro, dopo aver fornito una definizione operativa dell'ontologia, si precisano i principali indirizzi per lo sviluppo di una ontologia della pianificazione e programmazione dello sviluppo. Partendo dall'assunto che l'ontologia è un modello che schematizza e semplifica la rappresentazione di un dominio (Gruber, 1993; Ceravolo e Damiani, 2009) vengono qui esposti gli elementi fondamentali (concettuali e metodologici) da considerare per pervenire ad uno strumento operativo in fase di predisposizione, gestione e valutazione di piani e programmi.

In questo lavoro sono descritte le componenti dell'ontologia e le problematiche che si possono incontrare avendo ad oggetto il complesso riferimento della programmazione territoriale e socio-economica. Si farà riferimento ad una serie di possibili esemplificazioni fatte per risolvere tali problematiche in modo da pervenire ad un primo modello ontologico semplificato rispetto al quale valutare le opportunità di implementazione operativa nei processi di programmazione e gestione delle politiche territoriali.

Le conclusioni contengono considerazioni sulle principali questioni legate ai possibili sviluppi della ricerca orientati alla produzione di un'ontologia della pianificazione.

## **2 ONTOLOGIA: VERSO UNA DEFINIZIONE OPERATIVA**

Il concetto di “ontologia” passa attraverso numerose definizioni sviluppate rispetto ad ambiti differenti. Non si può omettere quella propria dell'ambito filosofico che definisce l'ontologia come quella “riflessione sui problemi di esistenza a partire dal linguaggio” o, anche, come “l'insieme di entità che una teoria assume come esistenti”. Aristotele afferma che: “l'ontologia è la scienza dell'essere”.

Gruber (1993), nell'argomentazione dell'applicazione del modello ontologico al mondo dei sistemi informativi, ha affermato che l'ontologia è una “specificazione esplicita e formale di una concettualizzazione di un dominio”, il più possibile condivisa (Borst, 1997). Per implementare un'ontologia è necessario raggiungere una visione comune all'interno di una comunità di attori, che possa essere riutilizzata da altri gruppi (Chandrasekaran et al., 1999).

L'approccio informatico alle ontologie ha trasformato il significato del termine. Superando l'inquadramento filosofico dell'ontologia, si propone una definizione (in accordo con numerosi autori, tra i quali Gruber, Ferraris, Borst) orientata alle finalità della ricerca: *“l'ontologia è un modello che permette la costruzione di una rappresentazione astratta e semplificata della realtà”*.

Las Casas e Scardaccione (2008) si riferiscono all'ontologia come un meta modello della realtà nel quale i concetti e le relazioni sono utilizzate come caselle del modello interpretativo.

Alla base della rappresentazione della conoscenza vi è un processo di “concettualizzazione” che riguarda gli oggetti presenti in un ambito di interesse, i concetti che li rappresentano e le mutue relazioni.

È possibile dimostrare che per ciascuna base di dati è necessario definire un'ontologia specifica (Laurini e Murgante, 2008). Tale assunto implica che è possibile aver “n” ontologie locali (o settoriali) che dovranno comunicare tra loro attraverso protocolli al fine di conseguire una piena condivisione della conoscenza.

L'ontologia si è affermata nel settore dei sistemi informativi proponendo una caratterizzazione logica rigorosa delle categorie ontologiche fondamentali utilizzate, con lo scopo di aumentarne la trasparenza semantica e l'interoperabilità. Tale approccio presuppone un'attività di modellazione concettuale e d'ingegneria della conoscenza in una prospettiva fortemente interdisciplinare.

L'ontologia può essere efficacemente schematizzata come un documento condiviso che contiene la descrizione formale degli elementi di un dominio; essa identifica le classi principali, le organizza in una gerarchia, specifica le loro proprietà (che caratterizzano anche gli oggetti appartenenti alla classe) e descrive le relazioni che intercorrono tra queste classi.

Con il termine ontologia, dunque, ci si riferisce a quell'insieme di termini che, in un particolare dominio applicativo, denotano in modo univoco una particolare conoscenza e fra i quali non esiste ambiguità, poiché sono condivisi dall'intera comunità di utenti del dominio applicativo stesso.

Un'ontologia può avere vari livelli di formalizzazione e deve necessariamente includere un vocabolario di termini (concept names) con associate definizioni (assiomi), e (almeno) relazioni tassonomiche. Un “concetto”, all'interno di un sistema ontologico, è una precisa rappresentazione di un'entità appartenente all'esistente, queste entità possono essere “reali” o “astratte” (relazioni tra due entità, idea di un dato fenomeno, ecc.). I concetti possono essere legati da relazioni di natura tassonomica e non tassonomica e possono essere soggetti a relazioni assiomatiche esprimibili in linguaggio naturale, formalismi logici o di tipo procedurale.

Le *relazioni di natura tassonomica*, attraverso le quali è possibile costruire gerarchie di concetti, sono esprimibili attraverso i due costrutti seguenti:

- Specializzazione e/o Generalizzazione (IS\_A);
- Parte-di e/o composto-da (PART\_OF, HAS\_PART).

Un esempio di *relazione non tassonomica* tra concetti è quella di similarità, che specifica il livello di somiglianza tra concetti diversi attraverso un coefficiente di similarità.

Le relazioni di natura assiomatica, che rappresentano delle assunzioni sui concetti e sulle loro relazioni, sono esprimibili attraverso:

- Vincoli forti, che specificano delle condizioni assolutamente necessarie affinché un dato concetto abbia una certa proprietà;

- Vincoli deboli, che specificano delle condizioni che sarebbe preferibile che si verificassero affinché un dato concetto abbia una certa proprietà.

Le proprietà intrinseche delle entità ontologiche sono specificate attraverso i seguenti due tipi di proprietà o attributi:

- Proprietà o Attributi non strutturati, che specificano proprietà espresse attraverso il linguaggio naturale;
- Proprietà o Attributi strutturati, che specificano una proprietà espressa attraverso un ben preciso formalismo di rappresentazione (ad esempio una porzione di diagramma entità/relazioni).

### **3 “READY TO USE ONTOLOGY”**

L'utilità di una ontologia risiede nel livello di condivisione al quale i potenziali utenti pervengono attraverso processi partecipativi. Ciò assume particolare valenza se si considera una comunità internazionale di utenti per l'ontologia ma anche nel caso di ontologie settoriali altamente specifiche, come il caso dell'ontologia della pianificazione, è fondamentale costruire il consenso in merito a concetti e relazioni.

Al fine rendere minimo lo sforzo (in altri termini, il costo) connesso all'adozione di un approccio ontologico nel processo di piano si propone una procedura tecnica per la definizione dell'ontologia. Ci si pone così nel caso descritto da Corallo (2005) nel quale un nucleo limitato di esperti definisce l'ontologia e la comunità degli attori la adotta (la recepisce). Il caso opposto è rappresentato dalla costruzione collettiva dell'ontologia che, a fronte di un onere significativo in termini di gestione del processo, perviene immediatamente ad un modello condiviso per la rappresentazione della realtà oggetto di analisi.

Una ulteriore dimensione fondamentale che va affrontata nella fase di progettazione dell'ontologia è quella della opportunità di utilizzare lo strumento non solo per le finalità contingenti, ma anche per scopi futuri. Il modello ontologico dovrà essere utilizzabile anche da futuri applicanti e le possibili forme d'uso (dallo scambio di conoscenza alla catalogazione del mondo reale) dovranno essere previste in fase di progetto.

Un modo per caratterizzare una “ontologia della pianificazione” passa attraverso la seguente definizione: “ontologia dei tipi (oggetti) geografici”. Questa forte semplificazione sottolinea un concetto fondamentale: la dimensione spaziale della pianificazione. Ciò rappresenta un elemento aggiuntivo all'approccio tradizionale del progetto ontologico in quanto impone differenti relazioni tra concetti che includano la dimensione spaziale. Ciò porta ad uno schema maggiormente dinamico della rappresentazione ontologica (lo spazio cambia continuamente nel tempo, in due momenti distinti potremo osservare relazioni differenti nel tempo dovute a rapporti di prossimità).

## 4 Il progetto dell'ontologia

Dopo aver caratterizzato in termini generali gli elementi che compongono un'ontologia, vengono ora presentate le fasi principali attraverso le quali deve necessariamente passare il progetto dell'ontologia:

1. la definizione del dominio di riferimento (ovvero lo scopo dell'ontologia);
2. la selezione dei concetti (ovvero le classi);
3. la costruzione della gerarchia tra classi;
4. l'identificazione degli attributi delle classi e delle relazioni tra classi

A questi quattro step fondamentali segue la fase di istanziamento dell'ontologia.

### 4.1 Definizione del “Dominio” o “Scope”

Il “dominio” è l'astrazione del sistema reale che si vuole rappresentare attraverso l'ontologia. Esso può essere costituito da elementi fisici (come luoghi, oggetti, manufatti ecc.), da relazioni (tra oggetti o tra parti del sistema), da elementi immateriali (leggi, criteri ecc.) da sistemi di valori ecc.; nel caso in esame l'obiettivo è quello di costruire un'ontologia della programmazione (fisica, economica, sociale, dello sviluppo ecc.). Come delimitare il dominio di riferimento?

Ceravolo e Damiani (2009) propongono a tal fine una serie di quesiti ai quali bisognerebbe rispondere al fine di completare con successo questa prima fase del progetto ontologico:

- I. Qual è lo stato dell'arte ovvero la porzione del mondo reale che la nostra ontologia vuole descrivere?
- II. A quale tipo di problemi la nostra ontologia sarà in grado di fornire risposte?

A queste prime questioni ne aggiungiamo delle altre che assumono specifico significato rispetto al caso in esame:

- III. Qual è la dimensione fisica del dominio (il dove)?
- IV. Si tratta di un dominio chiuso o di un dominio aperto?

Il nostro obiettivo è, infatti, quello di rappresentare l'insieme degli strumenti di piano che a vari livelli (istituzionali, geografici, amministrativi) e rispetto a differenti questioni settoriali, talvolta integrate, altre confliggenti, regolano il governo pubblico del territorio (quesito I.).

Parlando di territorio, in un'operazione di delimitazione del dominio d'interesse, è necessario considerare una forma di delimitazione fisica di una o più aree. Con riferimento all'oggetto del presente lavoro (l'ontologia della pianificazione) il dominio, in termini di ambito spaziale/istituzionale di riferimento, appare coincidere con l'Unione Europea intesa come entità politica e amministrativa ma anche come insieme di territori (quesito III.).

Si tratta comunque di una semplificazione che ci porta a considerare il nostro dominio di riferimento come un sistema aperto. In termini ontologici questa riflessione va intesa come

l'ammissione dell'eventualità di inserire nuovi concetti in futuro al fine di rappresentare nuovi elementi del dominio. Questa consapevolezza, che in termini di approccio informatico connesso all'azione di progetto dell'ontologia può causare problemi di modellazione, porta a schematizzare i concetti connessi al dominio secondo una gerarchia molto articolata. Tale gerarchia permetterà l'inserimento di nuovi elementi a qualsiasi livello senza sostanziali alterazioni dell'insieme di attributi delle singole classi (quesito IV.).

Il modello di ontologia proposto mira ad esplicitare l'insieme di relazioni esistenti tra le componenti della programmazione locale (attori, strumenti, obiettivi ecc.), facilitando le verifiche di coerenza e di pertinenza di politiche, azioni e progetti, rispetto al contesto (quesito II.).

#### *4.2 Selezione dei "concetti"*

Un modo estremamente familiare agli esperti di "computer science", o di programmazione ad oggetti, per definire i concetti ontologici è quello di associare loro una struttura di "classe". Una classe è una collezione di elementi che hanno le stesse proprietà. Allo stesso modo i "concetti" di un'ontologia sono un'astrazione che permette di rappresentare elementi del dominio attraverso una serie di attributi e proprietà.

Adattandoci alla terminologia delle ontologie, da questo momento in poi useremo il termine "class" per indicare un concetto.

Gli attributi sono una serie di caratteristiche (rappresentate all'interno dell'ontologia da variabili) che le istanze della class devono avere per farne parte.

Una class può essere semplice o complessa. Sarà definita semplice se al suo interno non contiene istanze (ovvero oggetti) ma solo altre classi; sarà invece complessa se al suo interno ammetterà oggetti.

Nell'analisi del dominio "Programmazione e Sviluppo Locale", attraverso un processo di analisi sono state evidenziati le seguenti super-classi<sup>1</sup>:

- Piano: la classe che rappresenta l'insieme dei piani e dei programmi in essere sul contesto territoriale.
- Progetto: inteso come strumento attuativo di piani e programmi, la cui proposta e gestione dipende dagli attori coinvolti
- Strumenti: essenzialmente articolati nella famiglia degli strumenti finanziari (che con riferimento al caso di studio, rappresenta i Fondi Strutturali UE, le risorse nazionali tra le quali i FAS e quelle regionali) e in quella degli strumenti normativi.

---

1 Per super-classi si intendano quelle classi concettuali principali (e minime) considerate per la rappresentazione del sistema oggetto di analisi tali che ciascuna non sia sotto-classe di alcuna altra classe dell'ontologia.

- Attore: all'interno di questa classe vengono rappresentati tutti i soggetti che interagiscono con la programmazione, l'attuazione e la valutazione delle politiche di sviluppo. Le principali sotto-classi presenti in questo livello sono: Programmatore, Beneficiario, Attuatore, Valutatore.
- Territorio: inteso con luogo rappresentativo del dominio di interesse. Con riferimento all'applicazione, la classe territorio contiene l'area del PIT Marmo Platano Melandro e le possibili suddivisioni in sotto-ambiti specifici (amministrativi, funzionali, morfologici, ecc.)
- Strategia (o Policy): comprende l'insieme degli indirizzi programmatici declinati rispetto al contesto di riferimento (dagli indirizzi UE – Göteborg, Lisbona ecc. - alle politiche definite a livello locale).

Si tratta di un primo risultato sul quale è necessario riflettere ulteriormente, ampliando il campione di riferimento, al fine di perfezionare il modello proposto rendendolo estendibile ad ambiti di applicazione generali.

#### 4.3 Costruzione della gerarchia delle classi

Le classi dell'ontologia, espresse secondo un'articolazione gerarchica, rappresentano la struttura del modello ontologico. Alla base della costruzione della struttura gerarchica dell'ontologia vi è la fase di definizione delle relazioni tra classi.

Alle relazioni tassonomiche (IS\_A, PART\_OF), che normalmente definiscono un modello statico di rappresentazione del dominio di interesse (Ceravolo e Damiani, 2009), possono essere aggiunti *dynamic semantic links* (legami semantici dinamici), relazioni di carattere fisico (legate alla rappresentazione di prossimità, distanza, ecc.), temporale (relazioni di consequenzialità temporale come la precedenza tra eventi), di natura logica (legate alla definizione di rapporti di causa-effetto ovvero di mezzi-fini) al fine di ottenere una rappresentazione quanto più completa della realtà oggetto di analisi.

Nel processo di progettazione dell'ontologia il primo step che conduce alla definizione del modello gerarchico delle classi risiede nell'applicazione di un approccio top-down per la definizione della gerarchia IS\_A. Tale approccio parte dalla definizione dei concetti più generali per poi definire le differenti specializzazioni fino a pervenire al livello di dettaglio desiderato. È evidentemente percorribile l'approccio opposto, bottom-up, ma, in riferimento al dominio oggetto della nostra applicazione, tale alternativa non è stata praticata in quanto l'obiettivo principale della ricerca è stato quello di definire gli elementi fondamentali per un modello ontologico che rappresenti il quadro della programmazione dello sviluppo locale. Un approccio di tipo bottom-up avrebbe reso complessa la schematizzazione in classi del dominio in quanto, più si considera il livello di dettaglio delle componenti coinvolte in tali processi, tanto più aumentano e diventano predominanti relazioni non tassonomiche tra concetti. A tali



relazioni complesse si aggiunge l'insieme delle “eccezioni” che, di norma, non permette la razionalizzazione del sistema delle relazioni, compromettendo la operatività del modello.

Le domande fondamentali che il progettista dell'ontologia deve affrontare in questa fase possono essere così sintetizzate:

A: L'istanza di una classe è anche istanza della relativa super-classe (o delle relative super-classi in caso superclassamento multiplo)?

B: è rispettato il meccanismo dell'eredità tra classi?

Nella definizione gerarchica del modello ontologico bisogna costantemente verificare la regola secondo la quale ciascuna sotto-classe eredita dalla classe di livello sovraordinato tutti gli attributi aggiungendone di nuovi. Laddove ciò non fosse possibile si evidenzia un problema di concettualizzazione del dominio che porta inevitabilmente alla revisione dell'intero modello ontologico o di parti significative dello stesso.

#### *4.4 L'identificazione degli attributi delle classi e delle relazioni tra classi*

La definizione degli attributi di ciascuna classe viene generalmente condotta contestualmente alla costruzione della gerarchia del modello ontologico. Poiché gli attributi rappresentano il set di dati che ci permetteranno di popolare la nostra ontologia è opportuno simulare tale step successivo già in fase di definizione di classi e gerarchia. L'attenzione andrà focalizzata rispetto al numero di attributi selezionati e rispetto al tipo di dato richiesto. I principi guida, assolutamente coerenti con la teorie per la definizione di indicatori, sono quelli della misurabilità, della sensibilità e della rilevanza. È necessario costruire ciascuna classe includendo un numero sufficiente di attributi affinché non si presentino problemi nella successiva fase di popolamento dell'ontologia. Tali attributi dovranno caratterizzare ciascuna istanza della classe permettendo una agevole distinzione tra le istanze appartenenti alla stessa classe e tra classi differenti.

Laddove il sistema degli attributi di ciascuna classe non sia esaustivo delle esigenze rappresentative alla base del progetto ontologico bisognerà porre attenzione alla definizione di un adeguato set di relazioni aggiuntive.

Rispetto al caso in esame sono state considerate le relazioni direttamente connesse al sistema di attuazione delle politiche a livello locale. Le relazioni principali sulle quali è stato costruito un primo modello ontologico della programmazione sono di seguito descritte:

- **IS\_FINANCED\_BY:** Nei processi di programmazione e gestione dello sviluppo locale le linee di finanziamento rappresentano una variabile fondamentale. Attraverso questa relazione si esplicitano i rapporti di dipendenza tra classi direttamente legati agli aspetti finanziari. Tale esplicitazione ha implicazioni operative collegate alla gestione del processo programmatico che spesso presenta problemi di sovrapposizione di competenza e risorse.

- **CONTROLS:** La responsabilità, intesa sia in termini di titolarità della funzione programmatoria, sia in termini di controllo del processo attuativo e gestionale del programma o dell'intervento, è una relazione chiave nel disegno del modello ontologico. Il sistema ordinamentale, infatti, non permette un'attribuzione agevole di tali funzioni all'interno del complesso sistema della programmazione. Ciò porta a problemi nel confronto tra programma e territorio in termini di relazioni tra gli attori coinvolti. In particolare, i beneficiari trovano difficoltà a rapportarsi con gli opportuni centri decisionali competenti sulle specifiche questioni settoriali.
- **IMPLEMENTS:** Questa relazione esprime la titolarità del processo attuativo di politiche, programmi e interventi. Si tratta di una titolarità attribuita secondo modalità differenti: per “trasferimento gerarchico” nel caso del programma che implementa una o più strategie (*policies*), per “competizione” nel caso del progetto che attua il programma ad esempio passando attraverso una procedura di bando pubblico.
- **EVALUATES:** L'esplicitazione della funzione valutativa all'interno della struttura ontologica proposta è più frutto di un indirizzo metodologico fondamentale che di riscontri nell'analisi dei processi in atto. Esprimere con chiarezza gli ambiti (ovvero le classi) rispetto ai quali il valutatore (considerato tra gli attori chiave del processo) dovrà esercitare il proprio compito è la base affinché un corretto processo valutativo integrato (Las Casas, Scorza 2009) accompagni la programmazione e la gestione di piani e programmi di intervento.

Si riporta in figura 1 lo schema semplificato della struttura ontologica costruita sulla base delle osservazioni di carattere metodologico fin qui esposte.

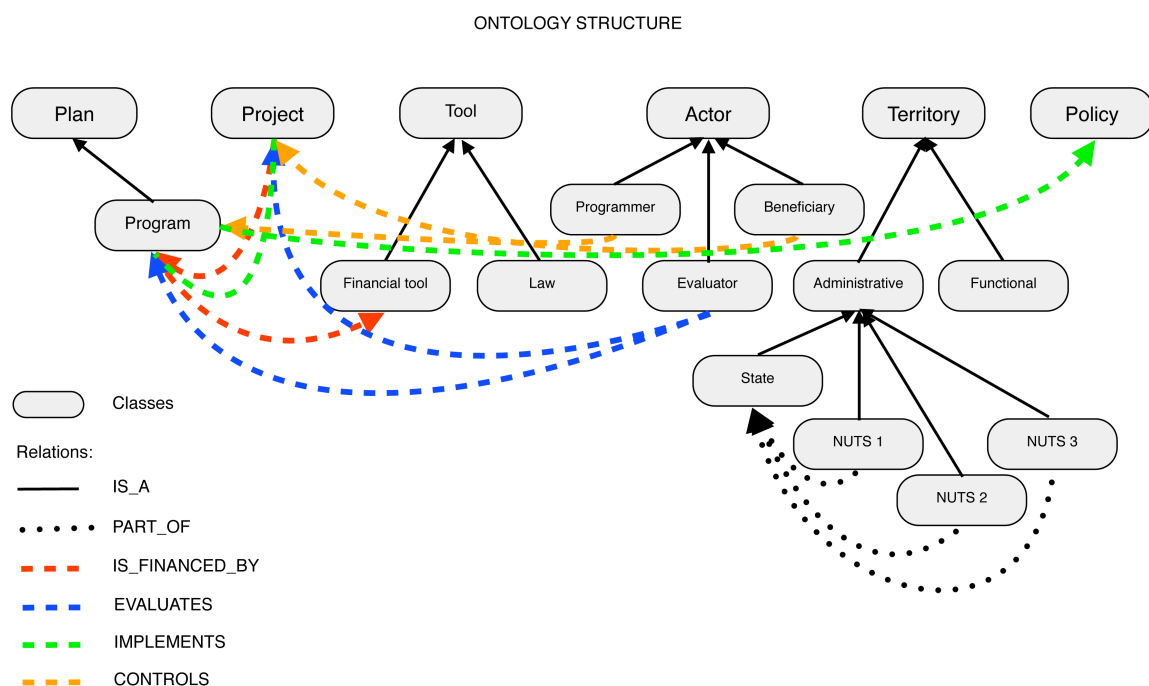


Figura 1: Struttura dell'ontologia

## 5 CONCLUSIONI

Il dominio della *pianificazione territoriale* è caratterizzato da una molteplicità di concetti fondamentali le cui definizioni non sono sempre univoche e dipendono dal contesto e dalla natura dell'applicazione proposta. Problemi di interoperabilità semantica si evidenziano non solo basi di dati ma anche in applicazioni di sovrapposizione tra strumenti di programmazione rispetto ad uno specifico contesto. Se, oltre alla pianificazione fisica, consideriamo gli strumenti della programmazione socio-economica, il quadro si complica ulteriormente e la componente semantica assume maggior rilievo nella “comunicazione tra piani”

L'approccio proposto rappresenta un indirizzo metodologico verso la costruzione di una ontologia della programmazione che dovrà necessariamente passare attraverso la costruzione del consenso tecnico-scientifico su un glossario che comprenda e selezioni le definizioni esistenti (Laurini, 2007).

I prodotti di questa ricerca, tra i quali lo schema ontologico semplificato proposto in figura uno, la selezione delle principali classi e relazioni, contribuiscono ad orientare verso l'adozione delle ontologie nei processi di pianificazione i quanto strumenti evolutivi di organizzazione e trasferimento della conoscenza utili sia ai tecnici che ai beneficiari del piano.

La ricerca ha permesso di affrontare questioni fondamentali sotto il profilo metodologico relative al processo di progettazione dell'ontologia. Il dominio “pianificazione territoriale” rappresenta una frontiera ancora poco esplorata in termini ontologici. Utili riferimenti in quest'ambito sono riscontrabili nei risultati del progetto di ricerca [Towntology2](#).

Murgante et al. (2009) argomentano la necessità di passare dalla trattazione teorica all'applicazione operativa dell'approccio ontologico rispetto a specifici settori di interesse. Questo lavoro pone le basi per sviluppi futuri orientati alla produzione dell'ontologia della pianificazione, fornendo risposte all'esigenza di ontologie “ready to use” (Frank 2009).

## 6 Bibliografia

- Borst W.N. (1997), Construction of Engineering Ontologies. University of Twente, Enschede, Centre for Telematica and Information Technology
- Chandrasekaran B., Johnson T. R., Benjamins V. R. (1999), "Ontologies: what are they? why do we need them?", IEEE Intelligent Systems and Their Applications, Volume 14, Issue 1
- attori (Laurini, 2007)

---

2 Progetto COST C21 “TOWNTOLGY” - “Urban Ontologies For An Improved Communication in Urban Civil Engineering Projects”

- Ceravolo P., Damiani E., (2009). Introduction to Ontology Engineering. In: Zilli A., Corallo A., Elia G. (2009). "Semantic Knowledge Management: An Ontology-Based Framework" Hershey, New York Information science reference ISBN 978-1-60566-034-9, pages 25-51
- Frank A.U (2009) *Ontology: a consumer's point of view*, Andrew U. Frank Dept. of Geoinformation Technical University Vienna
- Gruber, T.R. (1993). Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge Representation, Kluwer Academic Publisher
- Knapp, S., Coors, V. (2008) The use of eParticipation systems in public participation: the VEPs example. In V. Coors et al. (eds). Urban and Regional Data Management, 93-104. London: Taylor and Francis
- Lanza V., Prosperi D.C., (2009) Collaborative e-governance: Describing and pre-calibrating the digital milieu in urban and regional planning. In Krek A., Rumor M, Zlatanova S., Fendel E.M. (eds) "Urban and Regional Data Management" UDMS Annual 2009. Taylor and Francis Group, London ISBN 978-0-415-55642-2
- Las Casas G., Scardaccione G. (2008) "Rappresentazione concettuale della conoscenza: ontologia del rischio sismico" in Murgante B. (eds) "L'informazione geografica a supporto della pianificazione territoriale" Franco Angeli, Milano, pages 279-299
- Las Casas G., Scorza F. (2009). Un approccio "context based" e "valutazione integrata" per il futuro della programmazione operativa regionale in Europa. In A. Bramanti, C. Salone, (eds) Volume AISRe N. 42/2009 – Cap. 11. FrancoAngeli, Milano
- Laurini R. (2007), "Pre-consensus Ontologies and Urban Databases", in Ontologies for Urban Development, in Teller J., Lee J. R., Roussey C. (eds), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
- Laurini R., Murgante B. (2008) "Interoperabilità semantica e geometrica nelle basi di dati geografiche nella pianificazione urbana" in Murgante B. (eds) "L'informazione geografica a supporto della pianificazione territoriale" FrancoAngeli, Milano, pages 229-244
- Murgante B., Scardaccione G., Las Casas G. (2009). Building ontologies for disaster management: Seismic risk domain. In Krek, Rumor, Zlatanova & Fendel (eds) "Urban and Regional Data Management" Taylor & Francis Group, London, ISBN 978-0-415-55642-2
- Smith B., Mark D. M. (1998) "Ontology and Geographic Kinds" Proceedings of International Symposium on Spatial Data Handling (SDH'98), Vancouver, Canada, 12-15 July, 1998.