

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.

Il volume raccoglie i contributi di ricerca sviluppati dai tre autori nell'ambito di progetti di ricerca sviluppati in diversi ambiti di applicazione.

L'approccio proposto, che individua nell'ontologia uno strumento a servizio del piano e del decisore, si caratterizza come contributo metodologico verso la costruzione di un modello comprensivo di ontologia della programmazione territoriale.

Il lavoro propone un'estesa riflessione circa la permanente istanza della gestione dei quadri conoscitivi a supporto della pianificazione territoriale con riferimento agli strumenti di condivisione dei dati (open data, open government). Segue una formalizzazione metodologica di ciò che gli autori considerano "approccio ontologico" con la finalità di generalizzare i termini della metodologia e della procedura da seguire per l'applicazione delle ontologie a contesti reali di sperimentazione. Tra le applicazioni presentate nel volume è significativa quella orientata alla programmazione dello sviluppo locale in cui ai problemi conoscitivi e rappresentativi tradizionali si aggiunge quello di modellare un complesso sistema di attori, beneficiari e centri di responsabilità che costituiscono la filiera della programmazione e gestione degli aiuti allo sviluppo all'interno della politica di coesione UE.

Giuseppe B. Las Casas, Ordinario di Pianificazione Territoriale presso la Scuola di Ingegneria dell'Università degli Studi della Basilicata dove dirige il Laboratorio di Ingegneria dei Sistemi Urbani e Territoriali (LISUT). È autore di numerosi paper e trattati scientifici sull'istanza di razionalità nel processo di piano. Ha sviluppato ricerche e applicazioni di tecniche strumenti innovativi come DSS all'interno di processi di pianificazione alla scala urbana e territoriale.

Beniamino Murgante, Professore Associato di Pianificazione Territoriale presso la Scuola di Ingegneria dell'Università degli Studi della Basilicata. È membro di numerosi comitati scientifici internazionali ed autore di numerosi paper sul tema della gestione dell'informazione e della conoscenza all'interno del processo di piano. Sono rilevanti in ambito scientifico i suoi lavori in materia di applicazioni di tecniche avanzate di analisi geografica e di ingegnerizzazione di sistemi informativi a supporto dei processi di decisione pubblica e di partecipazione bottom-up.

Francesco Scorza, Dottore di Ricerca in Pianificazione Urbana e Regionale collabora come assegnista post doc con il Laboratorio di Ingegneria dei Sistemi Urbani e Territoriali (LISUT) della Scuola di Ingegneria dell'Università degli Studi della Basilicata. Ha pubblicato numerosi lavori sull'applicazione delle ontologie e dei processi di ingegnerizzazione della conoscenza a supporto della pianificazione urbana e regionale con specifici approfondimenti rispetto alla programmazione dello sviluppo regionale e alla valutazione degli impatti territoriali delle politiche UE a scala locale.

ISBN 978-88-6764-093-5



euro 14,00

Territorio e Cultura di Piano

Giuseppe B. Las Casas Beniamino Murgante Francesco Scorza

## INGEGNERIA DELLA CONOSCENZA e pianificazione REGIONALE

Il contributo dell'approccio ontologico nel processo di piano.

G. B. Las Casas B. Murgante F. Scorza

INGEGNERIA DELLA CONOSCENZA e pianificazione REGIONALE  
Il contributo dell'approccio ontologico nel processo di piano



LIBRERIA





## Territorio e Cultura di Piano

Territorio e Cultura di Piano

GIUGNO 2016

## Direttore Responsabile

Piergiuseppe Pontrandolfi

## Comitato Scientifico

Dino Borri  
Enrico Costa  
Roberto Gerundo  
Paolo La Greca  
Giuseppe B. Las Casas  
Elvira Petroncelli  
Franco Rossi  
Ugo Schiavoni Schiavoni  
Giulio Tamburini

## Coordinamento Editoriale

Marinella Gerardi

Il presente volume è stato stampato con il contributo del Laboratorio di Ingegneria dei Sistemi Urbani e Territoriali (L.I.S.U.T) della Scuola di Ingegneria dell'Università degli Studi della Basilicata.

Casa Editrice Libria  
Melfi / Italia  
ed.libria@gmail.com  
www.librianet.it

ISBN 978 88 6764 093 5

Tutti i diritti di riproduzione, anche parziale del testo e delle immagini, sono riservati.

Giuseppe Las Casas - Beniamino Murgante - Francesco Scorza

# **INGEGNERIA DELLA CONOSCENZA e pianificazione REGIONALE**

*Il contributo dell'approccio ontologico nel processo di piano*

Università degli Studi della Basilicata  
Laboratorio di Ingegneria dei Sistemi Urbani e Territoriali (LISUT)  
[www.lisut.org](http://www.lisut.org)





## INDICE

### Introduzione 9

### 1. Pianificazione del Territorio e quadri conoscitivi condivisi 11

- 1.1 - *L'informatica, i Sistemi Informativi Geografici e la Pianificazione del Territorio* 11
- 1.2 - *Il passaggio dai Sistemi Informativi Territoriali alle Infrastrutture di Dati Spaziali* 17
- 1.3 - *Il ruolo fondamentale dei metadati* 21
- 1.4 - *Le ontologie e la pianificazione del territorio* 22
- 1.5 - *La condivisione del dato come elemento centrale dell'Open-Government* 33
- 1.6 - *La territorializzazione degli interventi del PIT Marmo Platano Melandro un primo approccio in un'ottica SDI* 37
- 1.7 - *I dati aperti e la valutazione dell'impatto territoriale delle risorse e degli investimenti in Val d'Agri* 45
  - 1.7.1. *Il progetto Open Coesione e la territorializzazione dei dati della programmazione della Val d'Agri* 47
  - 1.7.2. *Strumenti open e web-based: una procedura innovativa per la territorializzazione degli interventi* 48
  - 1.7.3. *Alcune valutazioni territoriali possibili* 53

### 2. L'approccio ontologico 56

- 2.1 *Introduzione* 56
- 2.2 *Conoscenza, ontologie e sviluppo locale* 58
- 2.3 *Redo: progetto e implementazione* 60

### 3. Gli sviluppi in corso della ricerca: "ontologie smart per una programmazione rinnovata dello sviluppo regionale" 62

- 3.1 *Verso una definizione comprensiva di "ontologia"* 63
- 3.2 *Condivisione e operatività dell'approccio ontologico* 64
- 3.3 *Programmazione, interazioni e linguaggi* 64
- 3.4 *Progettazione e implementazione del modello ontologico* 65
  - 3.4.1 *Ontology design* 66
  - 3.4.2 *Struttura di Programma e Struttura Ontologica* 67
- 3.5 *ReDO* 68
  - 3.5.1 *Definizione del "Dominio" o "Scope"* 70
  - 3.5.2 *Selezione dei "concetti"* 70
  - 3.5.3 *Costruzione della gerarchia delle classi* 72
  - 3.5.4 *L'identificazione degli attributi delle classi e delle relazioni tra classi* 73
- 3.6 *ReDO 2.0* 75
- 3.7 *L'ontologia ReDO e l'applicazione al PO FESR Basilicata 2007-2013* 78
- 3.8 *L'ontologia ReDO e la Programmazione Operativa Regionale* 80
  - 3.8.1 *L'applicazione del modello ReDO ai POR 2007-2013* 80
  - 3.8.2 *Il campione* 81
  - 3.8.3 *La codifica degli individui* 83
  - 3.8.4 *Proprietà e restrizioni* 84
  - 3.8.5 *Popolamento delle istanze* 87
- 3.9 *Interrogare l'ontologia e navigare nella struttura di programma* 90

### Conclusioni 92

### Bibliografia generale





## INTRODUZIONE

*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".*

*Il volume raccoglie i contributi di ricerca sviluppati dai tre autori nell'ambito di progetti afferenti a diversi ambiti di applicazione, dalla gestione dell'informazione geografica alla modellazione della pianificazione del rischio, alla programmazione dello sviluppo locale nel quadro delle politiche di coesione UE.*

*L'approccio proposto che individua nell'ontologia uno strumento a servizio del piano e del decisore si caratterizza come contributo metodologico verso la costruzione di un modello comprensivo di ontologia della programmazione rispetto al quale le esperienze di seguito descritte costituiscono una base per ulteriori sviluppi e applicazioni.*

*I prodotti di questa ricerca, tra i quali gli schemi ontologici proposti, 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 rilevanti sotto il profilo metodologico relative al processo di progettazione e implementazione dell'ontologia sul dominio "pianificazione territoriale".*

*Ci si confronta con una frontiera ancora poco esplorata in termini ontologici. Utili riferimenti in quest'ambito sono riscontrabili nei risultati del progetto di ricerca Towntology (si faccia riferimento ai lavori dell'Azione COST "towntology" lanciato nel 2007 per iniziativa di Robert Laurini (2007) dell'INRIA di Lione).*

*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).*

*Il lavoro è articolato in capitoli. Il primo propone un'estesa riflessione circa la permanente istanza della gestione dei quadri conoscitivi a supporto della Pianificazione territoriale*

*ponendo la nuova prospettiva di condivisione dell'informazione e della conseguente necessità di strumenti di condivisione dei dati secondo i requisiti dell'open data. In questi termini i temi dell'interoperabilità, della proiezione territoriale dell'informazione e della valutazione dell'impatto spaziale delle politiche e dei processi in corso rappresentano utili contributi articolati per esperienze applicative e casi di studio.*

*Il secondo capitolo pone il tema dell'approccio ontologico con la finalità di generalizzare i termini della metodologia e della procedura da seguire per l'applicazione a contesti reali di sperimentazione.*

*Dalla valutazione della territorializzazione degli interventi e della prospettiva tipicamente spaziale del processo di piano che caratterizza la prima sezione del lavoro ci si orienta, nel terzo capitolo verso la dimensione della programmazione dello sviluppo locale in cui ai problemi conoscitivi e rappresentativi tradizionali si aggiunge quello di modellare un complesso sistema di attori, beneficiari e centri di responsabilità che costituiscono la filiera della programmazione e gestione degli aiuti allo sviluppo.*

*L'ontologia REDO, insieme prodotto della ricerca e campo aperto di sperimentazione, permette al lettore di ripercorrere le fasi di progettazione e implementazione dell'approccio ontologico applicato al caso della Programmazione operativa Regionale. Il capitolo conclusivo descrive prospettive della ricerca e confronta i risultati ottenuti nel solco degli strumenti di supporto alla decisione (DSS) e della loro utile applicazione ai processi di governo del territorio.*

# 1. Pianificazione del Territorio e quadri conoscitivi condivisi

## 1.1 *L'informatica, i Sistemi Informativi Geografici e la Pianificazione del Territorio*

Da molti anni ormai, il concetto di Sistema Informativo Territoriale è stato inserito in molte leggi urbanistiche regionali, facendo entrare, di fatto, le analisi geografiche all'interno della disciplina urbanistica. A questa dichiarata ammissione di importanza non è corrisposta una grossa diffusione di S.I.T. dedicati a supportare le scelte di piano. In molti casi questi strumenti sono stati realizzati come una sorta di appendice al piano, da collocare dopo la fase di approvazione, spesso solo per visualizzarlo sotto una veste accattivante.

È questo il caso di un uso del GIS, strettamente finalizzato ad aspetti di rappresentazione, che prevede la realizzazione di dati digitali a partire dai dati cartacei dei documenti ufficiali.

Mentre la ricerca nel campo della pianificazione del territorio negli Stati Uniti e nel resto d'Europa ha prestato molta attenzione all'utilizzo dei sistemi informativi geografici, tanto da diffonderne l'impiego al di fuori delle università, in Italia questi indugi hanno ostacolato la diffusione di questi sistemi all'interno della pubblica amministrazione e tra i professionisti. In ambito professionale esiste una sorta di solco generazionale: i più giovani, avendo affrontato questi argomenti nei corsi universitari, vedono il settore dell'informazione geografica come una grossa opportunità lavorativa, i più "esperti" tendono a sminuire il fenomeno, trattandolo spesso come una moda, per non pagare i giusti dazi ai colleghi più giovani.

Spesso l'uso delle tecnologie viene liquidato con affermazioni del tipo "vuoi mettere quanto era bello il disegno a mano?" che evidenziano quanta strada bisogna ancora percorrere per raggiungere un buon livello di alfabetizzazione in questo settore. Questo atteggiamento è molto simile a quello adottato nei primi anni '90 nei confronti di internet, quando la sua diffusione è stata largamente boicottata dalle principali società di telecomunicazione, dalle Banche, dalle Pubbliche Amministrazioni e da molti imprenditori. Questa visione, che considera l'innovazione tecnologica come un problema e non come un'opportunità, costringe l'Italia ad inseguire gli Stati Uniti e gli altri paesi europei ed asiatici, adottando soluzioni improvvisate, basate su molti compromessi.

Nel settore dell'informazione geografica, ci si sta avviando verso un processo irreversibile, che, in proporzione, ripercorrerà lo stesso iter che ha avuto la diffusione

di internet, pena la creazione di un grosso divario con le altre nazioni.

Fino a poco tempo fa, la digitalizzazione di dati cartacei in ambiente CAD era prevalentemente finalizzata ad una veloce riproduzione di stampe ed alla possibilità di effettuare rapide modifiche degli elaborati. Questa visione delle tecnologie, legata alla rappresentazione, ha favorito una rapida divulgazione dei sistemi CAD negli ultimi venti anni ed oggi funge da freno alla diffusione dei sistemi GIS.

Purtroppo il grosso sforzo nella produzione di cartografie è ancora orientato nel riprodurre una corretta rappresentazione. Ancora oggi, capita spesso di utilizzare carte tecniche con edifici realizzati con poligoni non chiusi e con curve di livello troncate in corrispondenza delle strade, della quota, degli edifici e delle altre entità geografiche. Ancora una volta, si tratta di un approccio orientato alla rappresentazione, mentre in un approccio orientato ai sistemi informativi geografici è opportuno porre attenzione, come primo aspetto, all'integrità delle primitive geografiche.

Purtroppo, molto spesso il software GIS è utilizzato come un programma di grafica vettoriale. In Italia ci troviamo in una fase di transizione dal CAD verso il GIS, che porta ad un mutamento nei metodi di analisi del territorio. Questo passaggio non è del tutto indolore se non si adottano tutte le procedure idonee per l'acquisizione e il trattamento dei dati. La gran parte della pubblica amministrazione italiana, dopo essersi dotata di strumenti di base per la costruzione di Sistemi Informativi Territoriali (HW e SW), anche di grande sofisticazione, si scontra con il problema della riorganizzazione dei dati di base, spesso incompleti ed organizzati in maniera non sistematica, in un ambiente che a tale sistematicità non può rinunciare.

La transizione dal CAD al GIS è una questione risolta soltanto concettualmente, mentre nella pratica quotidiana è ancora uno dei problemi più grossi, che affligge la pubblica amministrazione italiana, generalmente poco sensibile e scarsamente formata sulle tematiche riguardanti l'informazione geografica.

Per incamminarsi verso un corretto utilizzo dei GIS è importante capire che in questi sistemi il concetto di rappresentazione è del tutto marginale, rispetto a quello di dato spaziale e di analisi. Si tratta quindi di produrre nuove elaborazioni che permettono di ottenere una più approfondita conoscenza della realtà.

La riduzione di finanziamenti da parte dell'amministrazione centrale verso gli enti locali è ormai una tendenza che si verifica costantemente a partire dagli anni '90, instaurando, di fatto, una competizione tra le piccole amministrazioni nel

rincorrere i finanziamenti nazionali ed europei. In questo contesto, si fa sempre più ricorso al project-financing per la realizzazione di opere pubbliche, costringendo le amministrazioni ad effettuare scelte molto rapide riguardanti le possibili trasformazioni urbane e territoriali. Emerge, di conseguenza, l'esigenza di una rapidità nella realizzazione degli investimenti, che genera una forte domanda di uso del suolo.

La realizzazione di banche dati geografiche può facilitare una valutazione più dettagliata delle compatibilità ambientali di queste forme di finanziamento, consentendo una simulazione della coerenza di queste trasformazioni con le politiche e le strategie territoriali. Grazie all'ausilio dei S.I.T. si potrebbero perseguire contemporaneamente gli obiettivi di efficacia, di efficienza e di trasparenza procedurale, consentendo, inoltre, agli enti locali di presentarsi in maniera competitiva rispetto a tutti i nuovi canali di finanziamento.

Negli ultimi anni si è assistito al passaggio da una concezione del piano incentrata essenzialmente sulla fase di redazione, affidata in molti casi ad unità esterne all'amministrazione, ad una basata sulla centralità dell'ufficio di piano, che guida tutto il processo di pianificazione mediante un'attività quotidiana. Un approccio analogo va perseguito per la realizzazione dei S.I.T.. È fondamentale che i Sistemi Informativi Territoriali vengano sviluppati all'interno della pubblica amministrazione, percorrendo le stesse tappe del piano. Il S.I.T., quindi, va sviluppato parallelamente al Piano e deve essere caratterizzato da un aggiornamento quotidiano, prima che i dati diventino obsoleti.

In questo modo, diventa possibile simulare tutte le ipotesi di piano, calandole con precisione sul territorio e valutando quanto queste scelte siano compatibili con le valenze ambientali, con il regime vincolistico, con gli investimenti in atto e con altri strumenti di piano prodotti da altre amministrazioni. Nel caso di ipotesi di piano non coerenti o di cambiamento di contesti, grazie all'ausilio dei sistemi informativi geografici, è possibile riformulare nuove ipotesi di piano, consentendo l'effettuazione di nuove verifiche di compatibilità. Il sistema informativo territoriale diventa, a questo punto, uno strumento fondamentale nel monitoraggio del sistema, creando contestualmente una simulazione di possibili scenari futuri.

Una volta ultimata la redazione del Piano, il S.I.T. diventa uno strumento fondamentale per una più facile attuazione e per un continuo monitoraggio dei risultati attesi. Si tratta di disporre "dell'informazione giusta al momento giusto"; cioè di quel quadro

di conoscenze che pone a confronto aspirazioni, bisogni e priorità dei cittadini con l'evoluzione del sistema territoriale (Las Casas, 1984). Se tutte le amministrazioni, di qualsiasi livello istituzionale, disponessero di S.I.T., sarebbe possibile perseguire un approccio interscalare alla pianificazione territoriale, connettendo le rispettive banche dati territoriali ed assicurando, di conseguenza, l'interoperabilità tra le amministrazioni in una logica di cooperazione e concertazione.

Questa ipotesi è in sintonia con i principi di sussidiarietà e co-pianificazione, previsti in molte leggi urbanistiche regionali mediante modalità concertative. Emergono, quindi, varie necessità di coordinamento: tra amministrazioni pubbliche, tra strumenti di programmazione economica e livelli distinti di pianificazione territoriale. Si sente l'esigenza di territorializzare gli investimenti previsti dalla programmazione socio-economica e di confrontarli con le previsioni di piano, mediante la realizzazione di una base di dati omogenea e coerente con molti enti locali, creando, così, un valido supporto conoscitivo per le decisioni.

Fino alla fine degli anni '80 il piano poteva essere supportato dall'informatica, nel migliore dei casi, con qualche dato statistico sulla popolazione, passando per i centri di elaborazione dati delle amministrazioni comunali, costituiti da grossi mainframe con supporti magnetici a nastro e con sistema operativo unix. Alle difficoltà di disporre di attrezzature informatiche in grado di elaborare dati in quel formato si sommavano la scarsa immediatezza dei sistemi operativi in voga in quegli anni. Nel periodo successivo si è passati dai mainframe alle workstation, ai personal computer, dalle sempre più elevate potenzialità.

A tutto ciò, si sono aggiunti dei sistemi operativi dalle interfacce grafiche sempre più intuitive, in modo da consentire anche ad utenti non fortemente specializzati di utilizzare i computer quotidianamente. Nel settore dell'informazione geografica si è avuta una simile tendenza. In principio i software erano molto costosi e non consentivano operazioni molto elaborate. L'avvento dei software open source ha portato ad un crollo dei costi ed in questi ultimi anni ad un incremento esponenziale della quantità di operazioni che questi software sono in grado di svolgere, facendo, di fatto, diventare nulla questa voce di spesa.

Mentre fino alla fine degli anni '80 la produzione dei dati geografici era riservata a importanti organizzazioni, prevalentemente statunitensi, come USGS, FEMA, US Census Bureau, a seguito di queste tendenze, tante organizzazioni o singoli dipartimenti di enti locali hanno iniziato a sviluppare al proprio interno i dati

geografici. Questo processo ha avuto grande impulso dall'aumentata considerazione dell'uso dell'informazione geografica all'interno della Commissione Europea che, a partire dal sesto programma quadro, ha previsto che tutti i programmi riguardanti la salute pubblica, la tutela ambientale, lo sviluppo sostenibile, i beni culturali, la protezione civile e la gestione dell'emergenza, la mobilità, i servizi pubblici, l'agricoltura, avessero come prerequisito l'utilizzo dell'informazione geografica.

Questo andamento, se da un lato dimostra che la spazializzazione delle informazioni rappresenta oramai un'imprescindibile necessità per qualsiasi tipo di ente, dall'altro ha portato ad una grossa produzione di dati a livello locale, senza che prima venissero stabiliti degli standard su come produrli. Quindi, al quasi annullamento del costo di implementazione di un sistema, non è corrisposta una altrettanto drastica riduzione dei costi di produzione di informazione geografica.

La causa di questo fenomeno deriva da molteplici fattori, sintetizzabili in una scarsa abitudine a condividere i dati, con conseguente duplicazione degli stessi, e in una totale assenza di metadati. Poiché questa produzione di dati avviene in piccoli enti locali, diventa difficile ad un utente esterno alla struttura avere consapevolezza di ciò che è già stato prodotto dall'amministrazione.

Un grave aspetto è rappresentato dalle barriere burocratiche: il funzionario potrebbe rifiutarsi di condividere il dato, comportandosi come se fosse un oggetto di sua proprietà. È ancora più grave che, nonostante si inizino a recepire normative europee che tendano a smantellare questi ostacoli burocratici, la corte dei conti non sia mai intervenuta.

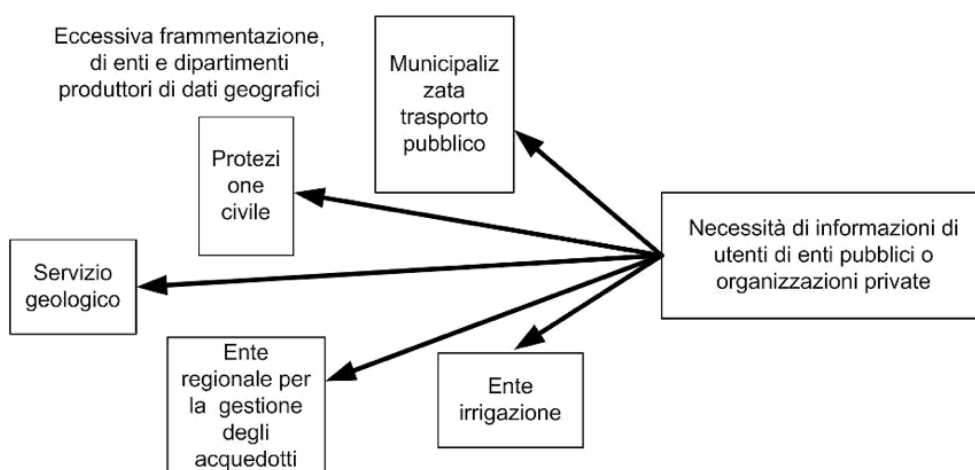
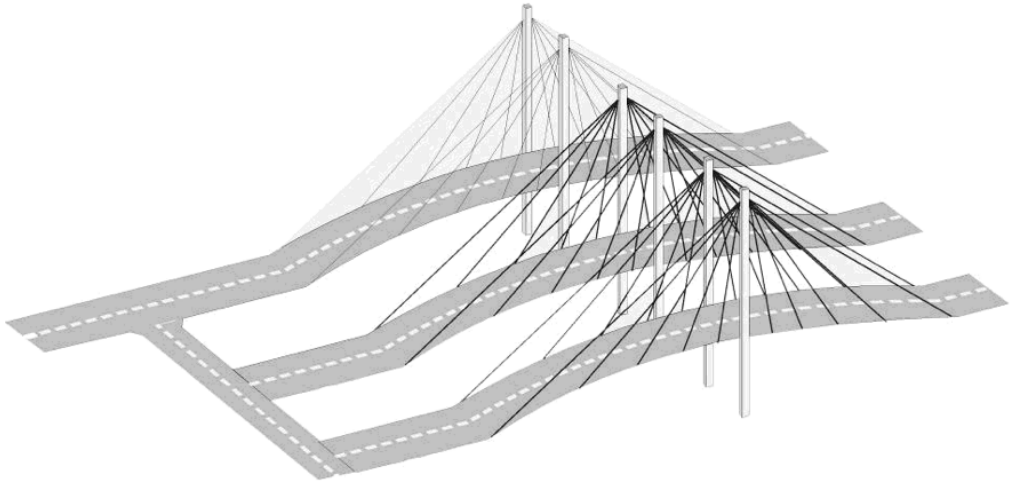


Fig. 1 – Esempio delle difficoltà nell'accesso ai dati, dovuta alla scarsa visibilità degli enti produttori



Questo malcostume ha come diretta conseguenza che molti attori sono spesso impegnati a produrre gli stessi dati. Trattandosi di un'attività abbastanza nascosta, non crea scalpore nell'opinione pubblica, ma ci troviamo nella stessa situazione di un sindaco che, dopo aver costruito un bel ponte, ne vieta il transito ai non residenti nel proprio comune.



*Fig. 2 – Esempio di opere pubbliche ridondanti che calza perfettamente con il settore dell'informazione geografica*

Allora, il sindaco del comune adiacente ne costruisce un altro, a pochi metri di distanza, sempre e solo per i suoi potenziali elettori. Accade, quindi, che un terzo sindaco, per non essere da meno, si comporta in perfetta analogia con i primi due. Un caso del genere susciterebbe la curiosità dei notiziari di tutto il mondo, mentre poco risalto viene dato ad alcune stime, che quantificano il costo della duplicazione del patrimonio pubblico digitale in diversi milioni di euro per anno.

## ***1.2 Il passaggio dai Sistemi Informativi Territoriali alle Infrastrutture di Dati Spaziali***

Jeremy Rifkin (2000) sottolinea come, nell'era di internet, si siano sviluppati approcci "reticolari all'economia", con un passaggio dai mercati intesi come luogo fisico, nel quale avvenivano scambi di beni e proprietà, ai mercati virtuali, dove si effettuano prevalentemente i trasferimenti di informazioni. Si ha, quindi, una tendenza verso un'economia che privilegia la raccolta di informazioni ad un'accumulazione di capitale fisico. Da questa tendenza emerge che l'informazione è un bene pubblico, che lo stato deve garantire a vantaggio dell'intera collettività, come se fosse una risorsa finanziaria (Rey, 1999).

In questa direzione si era mossa, già nel 1994, l'amministrazione Clinton che, con l'Executive Order 12906 (1994) "Coordinating Geographic Data Acquisition and Access: The National Spatial Data Infrastructure" (NSDI), istituì "l'infrastruttura nazionale di dati geografici" con l'intento di definire le tecnologie, le politiche, gli standard e le risorse umane necessari per acquisire, elaborare, memorizzare, distribuire e migliorare l'utilizzazione dei dati geospaziali.

Emulando le reti di trasporto, l'infrastruttura dei dati geografici è usata per consentire l'accesso al database spaziale, usando un minimo di regole, standard, protocolli e specifiche. Da quell'ordinanza, tutti gli enti e le agenzie federali hanno documentato tutti i nuovi dati geografici prodotti direttamente o indirettamente, usando gli standard sviluppati dalla "Federal Geographic Data Committee" e li hanno resi accessibili al "National Geospatial Data Clearinghouse", cioè alla rete di produttori, manager e potenziali utenti di dati geografici.

Si tratta del luogo virtuale, dove avviene lo scambio tra produttore ed acquirente di dati spaziali. In analogia con le biblioteche di età classica e moderna, dove la sala cataloghi rappresentava il nodo centrale del progetto, il catalogo delle informazioni spaziali diventa il luogo virtuale dove è possibile consultare i metadati (schede) e trovare i dati geografici di interesse (volumi) all'interno delle varie organizzazioni (depositi di libri). Il metodo più veloce e completo per accedere al catalogo è il World Wide Web, che permette di interrogare online la base di dati, per ottenere la documentazione sufficiente, a corredo dell'informazione geografica, visualizzare la mappa ed, eventualmente, scaricarla.

Nello stesso periodo, negli Stati Uniti parte anche il progetto di Al Gore, che prevede la costruzione di Computers Highway. Questo programma era perfettamente

sinergico al NSDI, perché costituiva la “rete stradale”, mediante la quale accedere ai dati geografici. La metafora dell’autostrada è stata utilizzata in analogia con il Federal Aid Highway Act del 1956, di cui il padre di Gore era stato promotore (Gates, 1995). Tutti i nodi Clearinghouse, sorti molto rapidamente su tutto il pianeta, si sono trasformati, nel giro di qualche anno, in Geo-portali che hanno il compito di facilitare un’organizzazione nella ricerca di dati geografici. Tutti gli enti federali statunitensi, prima di avviare la produzione di dati geografici, sono obbligati a controllare che altri enti o organizzazioni non abbiano già prodotto, anche in piccola parte, qualcosa di analogo.

Oltre alla produzione di dati ridondanti, nello stesso periodo si è assistito ad un proliferare di applicativi dalle potenzialità molto limitate, sia nelle analisi, sia nella gestione del dato, che hanno accattivanti interfacce grafiche e si limitano a connettere un record di un database ad un’entità geografica. Conversioni di formato sono possibili al caro prezzo di perdita di qualità del dato.

Si inizia, quindi, a parlare di Interoperabilità con l’intento di superare questo tipo di barriere tecnologiche. Questo termine ha molti significati, ma l’accezione più condivisa fa riferimento alla possibilità di scambiare liberamente i dati geografici prodotti con software differenti, perché ogni sistema ha conoscenza dei formati degli altri programmi.

Per risolvere i problemi di interoperabilità tecnica è stato creato un consorzio internazionale, il Geospatial Consortium, completamente dedicato a queste problematiche. Gli standard internazionali dell’Open Geospatial Consortium (OGC) consentono di accedere mediante rete a dati georeferenziati, a partire da uno o più server cartografici, integrando dati locali e remoti. I dati geografici possono essere caricati da un semplice browser di internet, o da un software GIS che supporta i seguenti standard (OGC):

- Web Mapping Service (WMS), che rende possibile la visualizzazione di dati raster georeferenziati, situati su server remoti, insieme ai dati prodotti in locale;
- Web Feature Service (WFS), che è un servizio del tutto analogo al WMS e consente l’utilizzo di dati in formato vettoriale (GML), caricando sia la struttura geografica, sia gli attributi ad essa associati;
- Web Coverage Service (WCS) che è una variante del WFS e opera con coverage.

La disponibilità e la condivisione di informazioni georeferenziate è uno dei temi di INSPIRE. La Direttiva INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe) è una Direttiva Europea che istituisce un’infrastruttura per l’informazione territoriale nella

Comunità europea, entrata in vigore il 15 maggio 2007.

Già in sede di proposta di direttiva nel 2004 nelle prime righe si riportava la volontà di formulare, implementare e monitorare le politiche europee con impatto sul territorio utilizzando informazioni geografiche rilevanti, armonizzate e di qualità. “La buona efficacia di una politica dipende dalla qualità delle informazioni e da una partecipazione informata del pubblico. [...] Serve pertanto un nuovo approccio alle tematiche del monitoraggio e della comunicazione delle informazioni oltre che per la gestione e la diffusione dei dati ai vari livelli dell’amministrazione. [...] I dati territoriali possono svolgere un ruolo particolare nell’ambito di questo nuovo approccio”.

Tutte le indicazioni che la direttiva fornisce fanno riferimento ai sei principi che sintetizzano il senso di INSPIRE:

- I dati devono essere raccolti una sola volta e gestiti laddove può essere fatto in maniera più efficiente;
- I dati provenienti da diverse fonti devono poter essere combinati e condivisi tra diversi utenti e diverse applicazioni;
- La condivisione delle informazioni raccolte a diversi livelli deve essere possibile;
- L’informazione geografica necessaria per il buon governo deve esistere ed essere accessibile;
- L’individuazione delle informazioni geografiche disponibili, la valutazione della loro utilità e delle condizioni per ottenerle devono avvenire in modo facile;
- I dati geografici devono essere facilmente comprensibili.

Oggi i dati rappresentano un grosso potenziale economico per nulla sfruttato, perché se messi a disposizione di tutti potrebbero, grazie alla grossa immaginazione collettiva, creare la nascita di imprese e produrre ulteriore business per le imprese esistenti. Quindi un dato dovrebbe essere distribuito almeno come WFS. Si tratta di radicale cambio di approccio all’informazione geografica.

Nella maggior parte dei casi i sistemi informativi territoriali sono ancora qualcosa di molto artigianale basato prevalentemente su scansioni, digitalizzazioni e traslazioni dei dati rispetto al sistema di riferimento. Nel migliore dei casi si offre di scaricare un file zippato contenente gli shapefile raramente corredato da un file di testo con una breve descrizione.



Fig. 3 – Parallelismo tra i diversi approcci che caratterizzano le varie epoche dell'informazione geografica e della musica (Murgante, 2014).

L'approccio corretto deve basarsi sull'adozione degli standard dell'Open Geospatial Consortium e l'applicazione della direttiva INSPIRE. Il dato deve essere gestito ed aggiornato dall'organizzazione che ne ha la responsabilità giuridica, che deve provvedere a condividerlo mediante standards OGC. Adoperando un parallelismo con la musica si tratta di passare dal grammofono, ancora molto in voga, o dalla sindrome di Napster, basato sull'accumulo di terabyte e terabyte di dati, ad una mentalità simile a Spotify.

Se si trovano disponibili online tutti i dati geografici prodotti con contributo pubblico e si ha la possibilità di integrare sul proprio computer dati in remoto e dati in locale non si ha più la necessità di scaricare dati. Si ha il vantaggio di utilizzare i dati giusto il tempo di effettuare le analisi senza download e attese estenuanti.

### ***1.3 Il ruolo fondamentale dei metadati***

In un'ottica di condivisione del dato diventa sempre più importante l'utilizzo dei metadati, ossia l'insieme di dati che descrivono i dati stessi. Qualora si debba utilizzare un insieme di dati cospicuo ed eterogeneo, diventa di primaria importanza consultare preventivamente tutte le informazioni a corredo del dato.

I metadati costituiscono in qualche modo il curriculum vitae dei dati, ovvero raccolgono le informazioni relative a "perché, quando, dove, come, quale e da chi" i dati sono stati realizzati. Per mezzo dei metadati, l'utente accede ad una serie di informazioni riguardanti chi ha prodotto il dato, in quale modo, in base a quali fonti e le procedure da ottemperare per ottenerlo. Si tratta, quindi, di un corredo indispensabile per rendere tali dati fruibili correttamente da chiunque, in qualsiasi luogo e a distanza di tempo.

Nella cartografia tradizionale, ad esempio, si è sempre data molta importanza alle informazioni sul dato cartaceo; infatti, nella legenda sono sempre riportate la data di pubblicazione, la data del rilievo, il tipo di cartografia, una descrizione della mappa, il sistema di riferimento, le coordinate e la scala. Nel caso di dati digitali, la produzione di sufficiente documentazione viene spesso vista come un incremento dei costi o una perdita di tempo, ma con il trascorrere degli anni il valore del dato dipende soltanto dalle informazioni a proprio corredo. La genesi del dato, di frequente, è di esclusiva conoscenza della persona che lo ha realizzato e, nel caso di un suo trasferimento di ufficio, il nuovo addetto deve trascorrere molto più tempo per capire le caratteristiche del dato, di quanto ne occorrerebbe per schedarlo.

Ad ogni progetto che prevede la generazione di dati geografici, vanno destinate, quindi, delle risorse finanziarie per la produzione di un'adeguata documentazione. Spesso, dopo aver investito degli anni per produrre delle informazioni spaziali, con l'impiego di molte risorse economiche ed umane, si ritiene superfluo spendere qualche settimana per dotare i dati prodotti di un notevole valore aggiunto. Questa fase risulterebbe molto meno onerosa, se sviluppata parallelamente alla produzione del dato.

Molti capitolati, riguardanti commesse di produzione di dati geografici, pongono attenzione alle scadenze temporali, imponendo anche forti penali, senza prescrivere clausole su una sufficiente informazione del prodotto.

È molto importante definire uno standard per la costruzione dei metadati dei dati geografici digitali. Lo standard definisce gli elementi da inserire nella documentazione, i nomi da assegnare, le loro descrizioni e le informazioni da dare per ciascun elemento. Adottando uno standard di documentazione, l'utente è in grado di confrontare dati provenienti da fonti diverse, con una buona garanzia di affidabilità. Nel cercare uno standard, si sono sviluppate delle schede, che contengono i requisiti minimi e comuni rispetto ai quali documentare i dati. Per una loro corretta utilizzazione, è molto importante specificare il significato di ogni singolo campo della scheda, che, in alcune voci, potrebbe dar luogo a molteplici significati.

#### 1.4 Le ontologie e la pianificazione del territorio

La condivisione del dato e gli standard OGC sono sicuramente approcci corretti per migliorare l'interoperabilità tecnica e burocratica, le barriere più difficili da superare sono indubbiamente quelle di tipo semantico. Standard e modelli di dati consentono di importare o convertire rapidamente dati senza generare perdite di qualità, ma non sono sufficienti a trasferire il significato delle informazioni. Purtroppo, raramente accade che prima di strutturare il dato venga affrontata la più complessa questione di cosa esso rappresenti; nell'utilizzo di dati spaziali in genere ci si pone solo il problema del dove si trova un oggetto, senza pensare in maniera approfondita a cosa si stia cercando.

Esaminiamo il caso dei vigili del fuoco impegnati a spegnere un incendio, utilizzando un Canadair. Se il pilota deve riempire varie volte la cisterna dell'aereo, prima di capire dove cercare l'acqua deve chiarirsi su quale oggetto geografico concentrare la propria attenzione: un lago, un bacino, una laguna, uno specchio d'acqua, ecc. (figura 4).

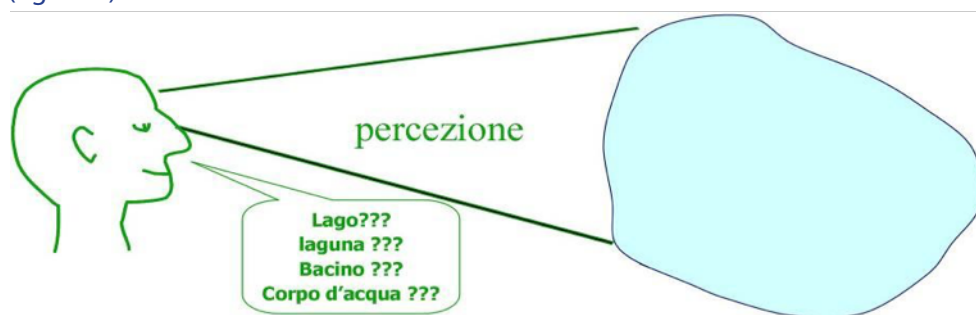


Fig. 4 – Il chiarirsi su cosa cercare prima di dove cercarlo è un aspetto spesso sottovalutato (Murgante 2008)

Ferraris (2005) evidenzia una sorta di inequivocabilità della richiesta “dove sei?” mentre “come sto?” può far riferimento ad una pettinatura, ad un vestito, ad uno stato d’animo o di salute.

Umberto Eco (2005) nella recensione al volume “Dove sei? Ontologia del telefonino” sottolinea come “l’aspetto più interessante del libro non è che il telefonino abbia permesso a Ferraris di sviluppare una ontologia, bensì che la sua ontologia gli abbia permesso di capire e farci capire il telefonino”. Le ontologie, con il fine di garantire l’interoperabilità dei sistemi, consentono il chiarimento e l’approfondimento di concetti che, spesso, con una certa superficialità, vengono considerati noti (Murgante, 2008); esse possono aiutare una comunità a definire ed adottare un linguaggio comune, ancor più oggi, quando i processi della globalizzazione, e l’avvento di nuove tecnologie informatiche e di telecomunicazione, hanno portato ad un repentino incremento di termini, che rappresentano, dunque, un’ulteriore barriera semantica.

Provando a sviluppare un mosaico dei piani regolatori di dieci piccoli comuni vicino Potenza (il capoluogo è stato escluso a causa della sua differente consistenza demografica), sono stati ricavati 630 termini nella legenda.

Ad esempio, per quanto riguarda la zona A è stato possibile riscontrare le seguenti voci: Centro storico, Zona A, Zona A residenziale conservativa, Zona A (1.....n), Zona A centro storico, Zona A centro antico, ecc.; la situazione si complica per le aree di nuova espansione (Area di espansione, zona di espansione, zona C, zona C (1.....n), zona C insediamenti residenziali, zona C residenziale di espansione, zona C edilizia residenziale pubblica, zona C edilizia privata, zona C ineditata o parzialmente edificata, zona C 167, zona C 167 di edilizia economica e popolare, ecc.). Ci si trova, quindi, di fronte a termini di legenda espressi in maniera differente, che fanno riferimento allo stesso concetto (figura 5).



Area con vincolo Idrogeologic	C2 Edilizia residenziale pubbl	Insedamenti Produttivi e Terz	Vincolo Cimiteriale
Attrezzature sportive	C2 edilizia residenziale pubbl	Mercato e Fiere	Vincolo Stradale
H1	C3 Inedificata o parzialmente	Nuclei Agricoli	Zona 167 di edilizia Economica
Vincolo Stradale	C3 Residenziale di espansione	Nuova edilizia residenziale - C	Zona A
Zona F2 - Verde attrezzato	C3 inedificata o parzialmente	P 10	Zona A (sogetta a piano di r
Zona di consolidamento e rimb	Centro Storico	Parcheggi interrati di progett	Zona A + Zona C2
1	Centro Urbano - nessuna class	Parcheggio	Zona A - Centro Antico
1 "Madonna di pantano "	D2 produttiva per insediamenti	Parcheggio 13	Zona A Centro Storico
2	Depuratore	Parcheggio 14	Zona A Centro storico
2 "Tora "	E1	Rimboscimento	Zona A1
3	E2	Rspetto cimiteriale	Zona A1 Centro Antico
3 "Soffra "	E3	Scalo FF.SS. Trivigno	Zona A2 Particolare caratteris
4 "Arioso "	E4	Strada Provinciale	Zona A21
5 "Tintera "	Edifici assoggettati ad interv	Strada di Progetto	Zona A22
6 "Petrucco "	Edifici assoggettati a conserv	Strade di Progetto	Zona B
A1 Residenziale Conservativa -	Edifici e lotti soggetti a ris	V.P. Verde privato inedificabi	Zona B - centro abitato parzia
A2 Residenziale Conservativa -	Edifici soggetti a conservazi	V.P.A	Zona B Ristrutturazione
Area B di Completamento	Esproprio area PIP	V1 Zona di consolidamento e Ri	Zona B di Completamento
Area P.I.P.	F1	V4 Verde pubblico attrezzato e	Zona B1
Area Per Parcheggio	F1 Attrezzature collettive e s	Verde Attrezzato Va1	Zona B1 - Completamento
Area a Parcheggio	F1 Spazi Pubblici	Verde Attrezzato Va10	Zona B1 Residenziale Totalment
Area con Vincolo Archeologico	F1 Spazi pubblici o riservati	Verde Attrezzato Va12	Zona B2
Area con vincolo Idrogeologic	F2	Verde Attrezzato Va14	Zona B2 - Completamento
Area di Espansione	F2 verde pubblico attrezzato	Verde Attrezzato Va4	Zona B3
Area di Rispetto Cimiteriale	F3 parco pubblico ed attrezzat	Verde Attrezzato Va5	Zona B3 - Completamento
Area di interesse collettivo	F4 Mercati e Fiere	Verde Attrezzato Va6	Zona Bc2 Completamento poco Ed
Area per attrezzature di inter	F5 Area ferroviaria (dismesa)	Verde Attrezzato Va8	Zona Bc3 Completamento poco ed
Area per Istruzione	Fascia di rispetto cimiteriale	Verde Attrezzato Verde Attrezz	Zona Bc4 Completamento poco ed
Area per mercato e fiera	G1 Insediamenti provvisori	Verde Privato	Zona Bc5 Completamento poco Ed
Aree Pedonali Pubbliche	G3 o A1 Verificare	Verde Pubblico	Zona Bc6 Completamento poco Ed
Aree Private o pubbliche vinco	G3 Vincolo di Inedificabilità	Verde Pubblico Attrezzato	Zona Bc7 Completamento poco ed
Aree ed attrezzature di intere	H1	Verde alberato di rispetto	Zona Bc8 Completamento poco ed
Aree ed attrezzature scolastic	H10	Verde pubblico attrezzato ed a	Zona Be1 Completamento molto e
Aree per Attrezzature Sportive	H2	Verde pubblico attrezzato ed a	Zona Be2 Completamento molto e
Area per attrezzature di inter	H3	Viabilità	Zona Be3 Completamento molto e
Arteria di progetto	H4	Viabilità Comunale principale	Zona C
Attrezzature	H5	Viabilità Esistente	Zona C (167)
B1 Edificata Satura	H6	Viabilità Potenzziata	Zona C1
B1 Edifici e lotti soggetti a	H7	Viabilità di Progetto	Zona C1 (verificare)
B2 parzialmente edificata di	H8	Viabilità di progetto	Zona C1 - Insediamenti residen
B2 parzialmente edificata di c	H9	Viabilità di progetto o esiste	Zona C1 - nuovi insediamenti r
BA2 Edificata satura con compl	H9	Viabilità esistente	Zona C1 Edilizia privata
C1 residenziale di espansione	Impanti per il gioco e lo spo	Viabilità potenziata	
	Insedamenti Alberghieri		

Fig. 5 – Tentativo di mosaicatura dei piani regolatori comunali senza un propedeutico tentativo di collimazione semantica

L'approccio più diffuso per cercare di raggiungere questo tipo di interoperabilità è rappresentato dalle ontologie, intese in senso formale. Volendo analizzare il significato del termine ontologia, bisogna risalire alle sue origini nella lingua greca antica. Si tratta di un termine filosofico che, da  $\nu\omicron\tau\omicron\varsigma$  (genitivo singolare del participio presente del verbo  $\epsilon\ \nu\alpha\iota$ , essere) e  $\lambda\omicron\gamma\omicron\varsigma$  (discorso), significa studio sull'essere o sull'essenza. Nonostante una derivazione strettamente connessa alle discipline filosofiche, il termine ontologia ha raggiunto oggi una significativa diffusione nel settore dell'intelligenza artificiale. Il suo utilizzo in altri domini di applicazione, al di fuori delle discipline strettamente filosofiche, segna il passaggio dal termine Ontologia con la O maiuscola a quello di ontologia con l'iniziale minuscola. Una definizione, che pare condivisa, di ontologia, la identifica come "la teoria degli oggetti e delle loro relazioni" (Ferraris, 2005).

È necessario, pertanto, che contestualmente all'integrazione delle basi di dati, sia perseguita la ricerca delle corrispondenze semantiche. Partendo dalla famosa definizione di Gruber (1993), che definisce un'ontologia come un'esplicita specificazione di una concettualizzazione, Borst (1997) arricchisce questa definizione, considerando un'ontologia come una specificazione formale ed esplicita di una concettualizzazione condivisa.

Per implementare un'ontologia è necessario formalizzare alcuni modelli mentali all'interno di una comunità, mirando a catturare conoscenza di dominio e fornendo una visione comune, che può essere riutilizzata da altri gruppi (Chandrasekaran et al., 1999). Se si chiedesse ad un geologo e ad un biologo di dare la definizione di fiume, sicuramente si otterrebbero due definizioni differenti. Bisogna prima cercare degli accordi all'interno di piccole comunità (geologi, biologi, ecc.), tentando, poi, di espanderli a comunità più ampie (un'unica definizione di fiume tra geologi, biologi, ingegneri idraulici, ecc.).

Quando si trova un accordo più ampio tra svariate comunità, si raggiunge una corrispondenza semantica, a scapito di parte del significato originale o con perdite di alcuni livelli di dettaglio (Fonseca et al., 2002). Un'ontologia definisce, quindi, le condizioni basilari, le relazioni, il vocabolario di un dominio, le regole per combinare i termini e le relazioni per definire eventuali estensioni del vocabolario (Neches et al., 1991).

Molto spesso, poi, un concetto ha differenti definizioni a seconda che lo si analizzi in maniera generale o molto specifica. Nel primo caso, è facile ottenere delle definizioni condivise, nel secondo, invece, se ad analizzare il concetto sono degli specialisti, ognuno di essi porrà in evidenza aspetti di dettaglio di una rappresentazione cognitiva che tende a modellare più il mondo che ciascuno di essi ha in testa piuttosto che il mondo percepito (Couclelis, 2010).

Mentre i piani settoriali, in molti casi, considerano il territorio per parti e sono redatti da consulenti che hanno una specializzazione prevalente in un determinato settore, la pianificazione territoriale, basando il proprio quadro conoscitivo su analisi molto dettagliate, realizzate da specialisti di domini anche molto distanti tra loro, nel realizzare una sintesi di tali studi settoriali, di fatto riutilizza ontologie sviluppate all'interno di altre comunità, cercando di fornire una visione comune e condivisa da più gruppi (Chandrasekaran et al., 1999).

La pianificazione territoriale si trova di fronte al compito di perseguire una sorta di generalizzazione dei domini propri delle analisi settoriali, producendo di fatto un accordo semantico, facendo perdere di incisività al significato originale (Fonseca et al., 2002).

In alcuni approcci ontologici, si utilizzano modelli del tutto analoghi a quelli utilizzati nei database ad oggetti. Ne deriva, quindi, che alcune proprietà, riguardanti un concetto, sono comuni e condivise, mentre altre sono molto specifiche e riconosciute solo da piccole comunità. Le proprietà di dettaglio ereditano tutte le proprietà comuni, ampiamente condivise, e definiscono alcuni aspetti non presenti nelle proprietà generiche, perché non riconosciuti da tutte le comunità (figura 6).

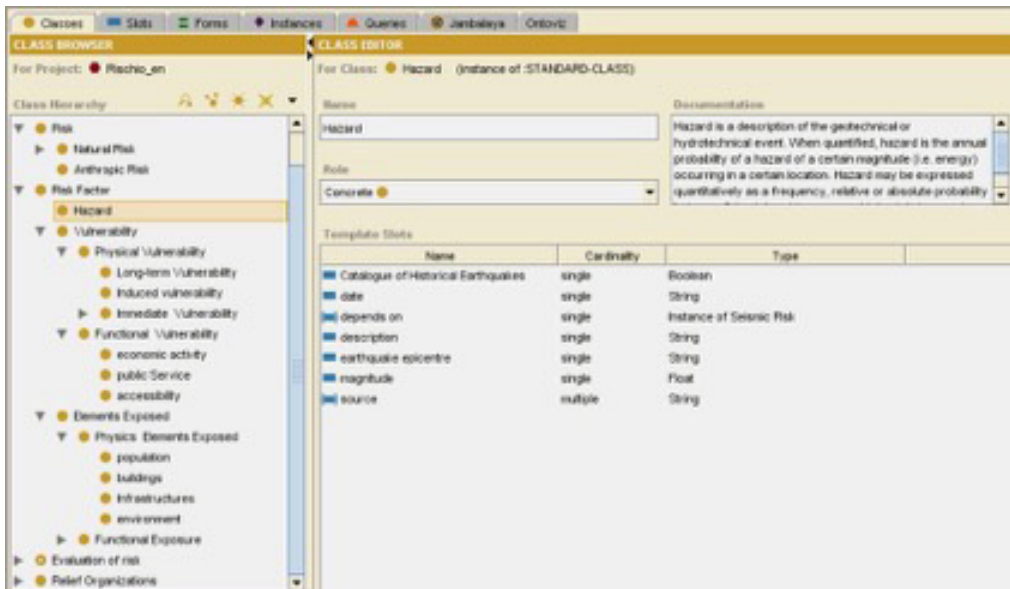


Fig. 6 – Organizzazione gerarchica mediante classi, sottoclassi e slot nel software Protégé.

Un'ontologia può essere vista come un insieme di termini strutturato gerarchicamente per la descrizione di un dominio, da usare come scheletro per una base di conoscenza (Swartout et al., 1997). Si passa, quindi, da un puro elenco di concetti, che è la prima cosa che viene spontaneamente fatta nel produrre un glossario, ad un vocabolario strutturato.

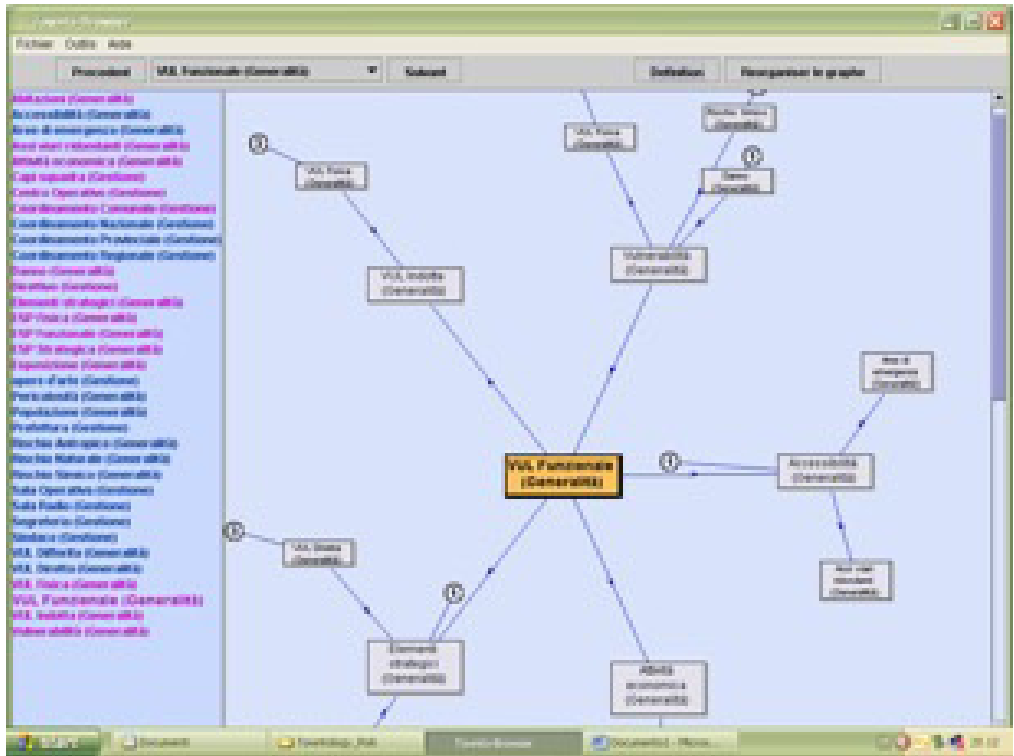


Fig. 7 – Passaggio da un puro elenco di concetti (barra laterale sinistra) all'organizzazione mediante gerarchie e relazioni

Nelle figure 7 e 8 ad esempio, è possibile vedere come i concetti disposti in ordine alfabetico nella barra laterale sinistra, siano poi organizzati mediante gerarchie e relazioni. Ad esempio, la locuzione “vulnerabilità funzionale” può essere rappresentato mediante una gerarchia di relazioni con altri concetti. La vulnerabilità funzionale è rappresentabile mediante relazioni del tipo: la vulnerabilità funzionale “è una” vulnerabilità indotta (tassonomia); oppure mediante relazioni come: la vulnerabilità funzionale “fa riferimento” all’accessibilità. È possibile creare qualsiasi tipo di relazione che possa consentire di avere una modellazione molto prossima a quella della realtà.



Fig. 8 – Lista delle relazioni in un'ontologia (barra laterale sinistra) e definizione dei concetti. Le immagini possono avere un ruolo importante nella comunicazione della definizione di un concetto

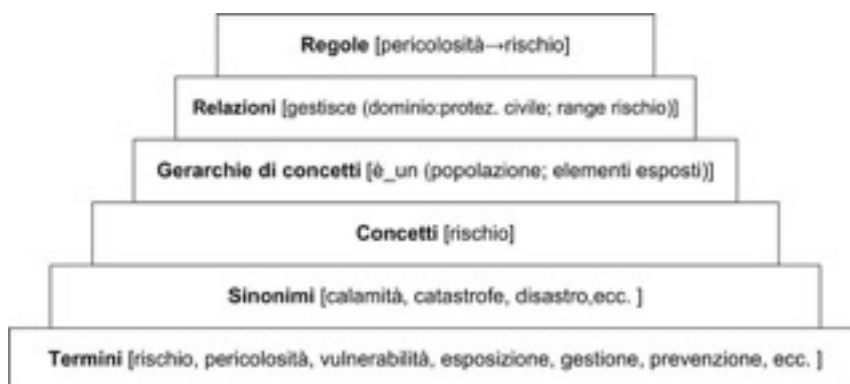


Fig. 9 – Passi fondamentali nella costruzione di un'ontologia, rappresentati mediante una torta a strati (adattato da Cimiano, 2006)

Le componenti fondamentali di un'ontologia possono essere rappresentate come una torta a strati (Cimiano, 2006) composta da termini, sinonimi, concetti, gerarchie di concetti, relazioni e regole (figura 9). I termini rappresentano un aspetto importante nella costruzione di un'ontologia; nel caso un oggetto non abbia un termine che lo rappresenti, vuol dire che è di scarsa importanza. I sinonimi, da un lato costituiscono un arricchimento linguistico, mentre dal punto di vista dell'interoperabilità costituiscono un elemento che può generare confusione. L'estrazione dei concetti a partire da un elenco di termini può essere vista come una sorta di clusterizzazione di termini correlati.

Le gerarchie di concetti possono essere espresse mediante la proprietà dell'ereditarietà, che definisce una tassonomia di Specializzazione/Generalizzazione (è-un). Le relazioni non gerarchiche definiscono il livello di interazione tra i concetti di un dominio. Nelle ontologie, possono essere definite delle regole inferenziali per cercare di analizzare questioni non esplicitamente codificate dall'ontologia, ma che da essa potrebbero scaturire. L'ultimo aspetto dell'interoperabilità semantica riguarda le collimazioni multilinguistiche.

Un interessante lavoro all'interno del progetto "Towntology" (Keita et al., 2004) è stato sviluppato da Ventura e Calderón. La loro ricerca si è basata su un tentativo di integrazione dei diversi sistemi di pianificazione italiano e spagnolo. È stata analizzata tutta la letteratura riguardante la disciplina, creando dei glossari sviluppati prima nelle due lingue separatamente, per poi tentare di trovare delle corrispondenze. I glossari sono stati realizzati tentando una classificazione in domini, gruppi, ecc., basandosi sulle diverse caratteristiche. Le traduzioni di alcuni termini di pianificazione urbana non sono facili da trovare, perché, in alcuni casi, non vi è una equivalenza esatta, ma equivalenze parziali. Ovviamente, un termine può avere più traduzioni.

Il punto interessante è costituito proprio dalle differenze tra tutte le traduzioni o da quei termini che non hanno alcuna equivalenza nei due sistemi. Per realizzare un'ontologia multilingue, è fondamentale realizzare prima la costruzione delle singole ontologie per ogni sistema di pianificazione, per poi effettuare le comparazioni. Per gli aspetti multilinguistici dell'ontologia del rischio, è abbastanza semplice trovare le collimazioni tra i concetti (Risk, Rischio, Risque, Acceptable Risk, Rischio Accettabile, Risque acceptable, Hazard, Pericolosità, Danger, Return period, Periodo di Ritorno, Période de retour), mentre la ricerca delle corrispondenze tra le organizzazioni preposte alla gestione del rischio è un aspetto molto complicato, ma

di uguale importanza. È molto probabile che un'emergenza coinvolga due differenti nazioni e lo sforzo non può, ovviamente, limitarsi a trovare le corrispondenze semantiche dei concetti, ma l'interoperabilità dei sistemi deve riguardare anche la collimazione delle agenzie.

Il settore della pianificazione territoriale, dovendosi confrontare con l'enorme complessità del territorio, è uno di quelli che meglio si presta a testare le corrispondenze semantiche.

Gli strumenti urbanistici regolamentano territori differenti e, di conseguenza, sono costretti ad adottare semantiche articolate, che dipendono dalla compresenza di caratteristiche fisiche variegata, problematiche eterogenee e contesti culturali e socioeconomici diversi. Inoltre, devono tener conto di un quadro conoscitivo basato su analisi che adottano una semantica riferita a particolari domini, spesso molto distante da quella tipica del pianificatore (Murgante et al., 2009); se nella fase analitica le definizioni dei concetti sono condivise da piccole comunità di specialisti, già nei piani settoriali si trova un primo grado di generalizzazione, nel quale, pur restando ad un elevato livello di dettaglio, si raggiunge un accordo più ampio che riguarda comunità differenti.

Si pone, poi, il problema del raccordo e dell'integrazione del piano con altri strumenti ed atti di pianificazione territoriale nati in epoche diverse. È molto probabile che due piani redatti in una stessa area in date differenti si trovino ad analizzare un territorio profondamente mutato, abbiano missioni ed obiettivi profondamente diversi, e siano caratterizzati da concetti che hanno diverse definizioni ed assumono semantiche differenti.

Un ragionamento di piano spesso si basa su differenti livelli di sintesi (Las Casas e Murgante, 2006), ognuno dei quali abbandona una specificità a vantaggio di una maggiore condivisione. Indovina (1989) definisce l'attività pianificatoria come una decisione politica tecnicamente assistita. La dimensione tecnica deve, dunque, necessariamente confrontarsi con una dimensione politica ed una dimensione sociale (figura 10); se, ad esempio, consideriamo il concetto di strada, il dominio dell'ingegneria civile studia gli aspetti riguardanti la geometria, le pavimentazioni, la geotecnica, ecc., il dominio della pianificazione dei trasporti analizza nodi, archi, flussi di traffico, ecc., il dominio della pianificazione urbana e territoriale considera la strada come un elemento del sistema relazionale, mentre, nel linguaggio comune, la strada è un'entità che congiunge due località o un luogo dove poter fare una passeggiata.

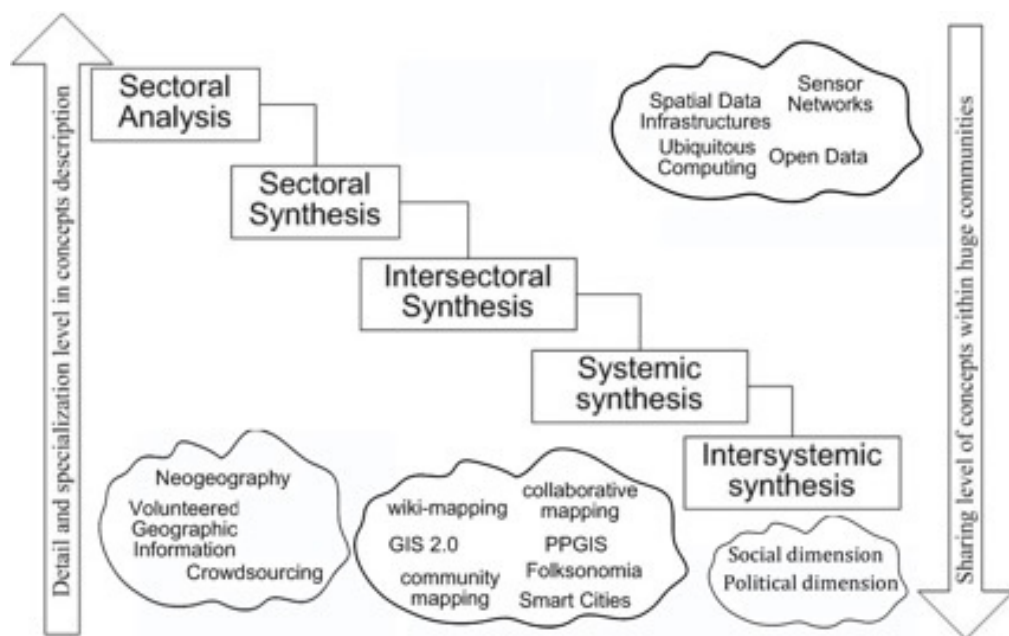


Fig. 10 – Relazione tra livello di dettaglio e livello di condivisione dei concetti utilizzati nella pianificazione del territorio (Murgante 2011)

Si passa, quindi, dai livelli in cui alcuni concetti vengono visti e trattati con un approccio molto specialistico ad un livello in cui si estraggono gli aspetti più prettamente riguardanti il settore della pianificazione, fino ad uscire completamente dalla sfera tecnica raggiungendo livelli del tutto generici, ma molto più condivisi, come quello politico e del sapere comune. Il problema che si pone spesso è che un concetto chiaro e condiviso all'interno di una sfera tecnica non abbia una corrispondenza nella sfera politica e sociale.

Capita, così, che di frequente un piano venga stravolto in fase di adozione o nella sua attuazione; nelle fasi partecipative di un piano accade, altrettanto di frequente, di credere di aver raggiunto un accordo che soddisfi tutti, ma che, nell'assemblea successiva, gli stessi partecipanti, anche in buona fede, non si identifichino nelle sintesi sviluppate dagli esperti, proprio a causa di incomprensioni semantiche (Murgante et al., 2011).

La semantica adottata nella sfera politica oscilla tra il populismo, dove i concetti vengono banalizzati o eccessivamente semplificati, ed il politichese "linguaggio contorto e involuto, spesso incomprensibile al vasto pubblico" (Sabatini e Coletti,



2004). Allora, se da un lato è sempre auspicabile ogni tipo di interazione con i cittadini nella fase di redazione di un piano, dall'altro si pone in maniera evidente il problema di parlare lo stesso linguaggio e di avere in mente lo stesso concetto. Se il "planning through debate" (Healey, 1992) rappresenta un approccio collaborativo che apporta un arricchimento di punti di vista, nell'analisi dei problemi bisogna fare i conti con la "rational ignorance" (Krek, 2005): i cittadini spesso banalizzano i concetti o manifestano inerzia a comprendere motivazioni di carattere tecnico.

Negli ultimi anni si è assistito al passaggio da forme partecipative che avevano il solo fine di creare un consenso sulle azioni da intraprendere, definite in precedenza, ad esperienze di Open Government basate su forme di democrazia collaborativa derivanti dalla volontà di ascoltare ed implementare le proposte emerse dai dibattiti con i cittadini da parte dei decision-maker (Noveck, 2009). L'uso di internet ha consentito un notevole allargamento della base partecipativa, oltrepassandone i vincoli spaziali e temporali (Salvini, 2005), ma da solo non è sufficiente se nessuno è disposto a recepire queste istanze.

Al tempo stesso, l'approccio collaborativo genera un altro tipo di relazioni tra concetti: alla modellazione di esperti di dominio mediante relazioni tassonomiche (IS\_A), meronimiche (PART\_OF) teliche (PURPOSE\_OF) ecc., si aggiunge un altro tipo di relazione, detta folksonomia (Vander Wal, 2007), in cui gli utenti, mediante attività di free-tagging dell'informazione a loro disposizione, generano una struttura bottom-up utilizzando il proprio vocabolario con significati personali.

Kitsuregawa et al. (2007) definiscono l'epoca in cui viviamo, caratterizzata da una grande quantità di informazioni prodotte da attività umane e sistemi automatizzati, "Information-Explosion Era". L'attività di acquisizione, elaborazione e gestione di queste informazioni è chiamata "ubiquitous computing" e rappresenta una sorta di connessione tra i computer e il mondo reale, computando la dimensione sociale dell'ambiente umano (Greenfeld e Shepard, 2007).

Si tratta di informazioni generate per altri scopi che possono essere utili alla redazione del piano, ma che adottano una semantica molto distante da quella del pianificatore. Nell'Information-Explosion Era, rientrano anche tutte le Volunteered Information che invece rappresentano una formidabile base informativa a supporto del piano, mappando in maniera dettagliata tutte le tipologie di servizi pubblici e privati.

### **1.5 La condivisione del dato come elemento centrale dell'Open-Government**

L'implementazione di SDI e della Direttiva INSPIRE e l'utilizzazione degli standards OGC rientrano in misure di e-Government, mediante le quali la pubblica amministrazione fornisce servizi più rapidi ed efficienti mediante l'uso razionale delle tecnologie. Questo tipo di approccio, per quanto molto più efficiente, considera il flusso informativo solo in una direzione verso i cittadini, trascurando il potenziale apporto delle comunità interessate. Si quindi di passare dall'e-Government all'e-Governance dove è contemplato anche il flusso informativo orientato dai cittadini verso l'amministrazione.

Negli ultimi anni a seguito del moltiplicarsi di norme e direttive nazionali ed europee si è sempre più ampliata la distanza tra cittadini e pubblica amministrazione. Nonostante il forte incremento delle potenzialità dei sistemi informativi non si è ancora raggiunta una capillare diffusione delle informazioni prodotte dalla pubblica amministrazione e quest'ultima difficilmente riesce a trarre beneficio delle informazioni prodotte in maniera volontaria da parte dei cittadini. Di conseguenza la comunità non riuscendo ad essere parte attiva nell'attività amministrativa finisce per sentirsi antagonista della pubblica amministrazione senza comprendere che avrebbe tutto l'interesse a guardare verso lo stesso obiettivo.

L'approccio giusto è tendere verso politiche basate sull'Open-Government, che si basa su un metodo più partecipativo di governo e parte dal presupposto che bisogna cercare di raccogliere il più possibile il continuo flusso di idee prodotte dai cittadini. Si tratta di creare un flusso bidirezionale di informazioni tra la pubblica amministrazione ed i cittadini stabilendo un approccio collaborativo alla gestione della cosa pubblica. Questo flusso deve contenere idee e dati. Gli elementi centrali dell'Open-Government sono quindi la partecipazione, l'apertura e la condivisione dei dati. Questo approccio trae ispirazione dall'esperienza dell'amministrazione Obama che ha dato un grande impulso all'attuazione di una tale politica e ampliando la possibilità di catturare l'immaginazione collettiva mediante l'uso di social media blog e tutte le soluzioni possibili per interagire direttamente con i cittadini.

Nell'esperienza statunitense il l'Open-Government (Obama, 2009) si basava su tre principali principi:

- **Trasparenza:** tutti i dati e le informazioni riguardanti le attività della pubblica amministrazione vengono condivisi con i cittadini in modo da creare tra i cittadini un'atmosfera di fiducia.

- **Partecipazione:** intraprendere un'azione quotidiana che mira, mediante il massimo coinvolgimento dei cittadini, ad ottenere una più ampia ispirazione nella gestione della pubblica amministrazione e a raccogliere feedback riguardanti le azioni già avviate. Si tratta di sfruttare al massimo l'intelligenza collettiva creando una stretta collaborazione tra istituzioni e cittadini nei processi decisionali, migliorando la qualità delle scelte collegandole in maniera più stretta alle reali necessità dei cittadini.
- **Collaborazione:** Si tratta di creare un modello basato sulla cooperazione tra gli enti locali e gli enti nazionali creando una sorta di una rete collaborativa, organizzazioni nonprofit e comunità di cittadini. Un elemento centrale nell'Open-Government diventa quindi l'Open-Data. Ogni tipologia di attività si basa su dati è quindi fondamentale per favorire queste attività che la maggior parte dei dati sia "Open", in particolar modo quelli pubblici. Il dato "Open" deve essere libero e accessibile a tutti i cittadini e deve essere facilmente riutilizzabile e scambiabile sul Web.

Affinché i dati siano realmente "open" devono essere in formato aperto e non proprietario, senza particolari vincoli di licenze, riutilizzabili ed integrabili, ricercabili facilmente sul web mediante database, cataloghi e motori di ricerca, accessibili direttamente mediante protocolli Internet, accessibili in rete in modo rapido, immediato ed in qualsiasi momento, trasmissibili ed interscambiabili tra tutti gli utenti direttamente in rete. I dati devono inoltre essere dotati di metadati e devono consentire l'esportazione l'utilizzo on-line ed off-line, l'integrazione, la manipolazione ed un'ulteriore condivisione, devono essere inoltre leggibili da qualsiasi sistema operativo.

Nella maggior parte dei casi si intende per Open Data l'upload di un file in formato portable document format (pdf) su un sito web consentendone il download. Quando una pubblica amministrazione condivide un file in formato pdf dovrebbe intervenire un organo di controllo, ed eventualmente sanzionare, in quanto un dipendente pubblico ha impiegato il suo tempo a porre dei vincoli ad un dato ed in un'altra amministrazione pubblica un altro dipendente pubblico sprecherà molto più tempo ad utilizzare quel dato proprio a causa di quei vincoli.

Il pdf nasce per consentire stampe di documenti o di elaborati grafici, spesso presso servizi di stampa, senza utilizzare il software con il quale questi dati sono stati prodotti, semplicemente adoperando lettore di file pdf. Tim Berners-Lee ha

proposto uno schema di classificazione degli Open Data associando le stelle al livello di qualità.



Fig. 11 – Classificazione degli Open Data proposta da Tim Berners-Lee

Il livello più basso si basa sul fornire una licenza open rendendo il dato disponibile in rete senza definire nello specifico la tipologia di formato (in genere si tratta di file in formato pdf).

L'unico scopo di questa categoria di dati è informare, è infatti solo possibile leggerli o stamparli. Il secondo livello intende fornire all'utente interessato un dato conservando la struttura originaria consentendo anche di manipolarlo. Si tratta di un piccolo passo in avanti anche se il dato rimane in formato proprietario generando qualche problema di interoperabilità se non si utilizza lo stesso software proprietario di chi ha prodotto il dato.

Gli Open Data a tre stelle oltre a consentire la manipolazione e la gestione dei dati utilizzano formati non proprietari garantendo una migliore interoperabilità. Il livello superiore oltre a mantenere le proprietà di dati interoperabili consente una facile reperibilità in rete mediante l'utilizzo degli standard del web semantico W3C (RDF, OWL, SKOS, SPARQL, ecc.). Open data a cinque stelle sono Linked Open Data.

Il limite di questa classificazione è che gli aspetti spaziali non vengono per nulla considerati.

Nell'estate 2009 a seguito dell'uscita volume "Geocomputation and Urban Planning" (Murgante et al., 2009) si sono scatenate molte discussioni su alcuni blog americani, amplificate su alcuni social network, dovuta alla quarta di copertina del libro dove riportavamo la citazione del famoso articolo di Carl Franklin che nel 1992 stimava che in circa l'80% dei dati aziendali fossero contenute informazioni georeferenziate o georeferenziabili.

La maggior parte dei commenti su linkedin mostravano diffidenze sulla possibilità che nel 1992 l'80% delle informazioni contenute in dati pubblici avessero una componente spaziale. Oggi solo dopo cinque anni, la situazione è completamente cambiata: ogni telefono cellulare dispone di un GPS e Google ed OpenStreetMap hanno trasformato l'informazione geografica da una piccola nicchia di utenti, molto specialista, ad un fenomeno di massa ed oggi probabilmente il 100% dei dati ha una relazione spaziale. Quindi non considerare gli aspetti spaziali come una componente intrinseca dei dati costituisce un grosso errore.

La componente spaziale è sempre stata sottovalutata a volte volutamente a volte per ignoranza. I primi piani regolatori venivano volutamente traslati rispetto alle coordinate originarie ed i valori della traslazione venivano custoditi gelosamente come i codici di accesso ad conto corrente bancario. Il tutto per evitare la sovrapposizione dello strumento urbanistico con gli altri strati informativi e consentire di scoprire il livello di soggettività di alcune decisioni. I trucchi per creare barriere alla immediata sovrapposizione di strati informativi fanno parte della tradizione amministrativa italiana, dove ad esempio si sono sempre prodotte carte tecniche e catastali a scale differenti per consentire una certa aleatorietà agli uffici tecnici.

L'industria del cemento ha, infatti, sempre avuto un peso importante nella nazione, impedendo di fatto ogni riforma che riammodernasse l'impianto normativo urbanistico o la reale attuazione di norme che consentissero un uso corretto delle tecnologie a supporto della pianificazione. Un approccio completo agli open data dovrebbe considerare gli Standard dell'Open Geospatial Consortium (OGC) e la direttiva INSPIRE. Per comprendere a fondo il reale significato di questi standard e della direttiva europea riguardante l'informazione geografica occorre fare un passo indietro ed analizzare il concetto di Infrastruttura di Dati Spaziali.

### **1.6 La territorializzazione degli interventi del PIT Marmo Platano Melandro un primo approccio in un'ottica SDI**

A partire dall'analisi dei contenuti degli atti di programmazione socio-economica ordinari e straordinari di interesse sovracomunale, l'effettuazione di sopralluoghi ed interviste a soggetti privilegiati (Sindaci, dirigenti Enti Locali, Presidenti delle C.C.M.M., Responsabili e Project Manager del PIT), è stato ricostruito il quadro della progettualità di interesse locale, al fine di fornire materiali di conoscenza per un confronto tra gli interventi programmati o in corso di realizzazione e gli strumenti di pianificazione vigenti sul territorio. Gli interventi estrapolati dagli strumenti di programmazione sono stati preliminarmente classificati secondo un set di attributi e quindi imputati nel Sistema Informativo Territoriale predisposto dal gruppo di ricerca.

Tale lavoro ha permesso di operare prime valutazioni da un lato rispetto al grado di coerenza tra la progettualità posta in essere e le vocazioni, le potenzialità e le domande dello specifico contesto territoriale e, dall'altro, di verificare la coerenza tra le scelte e le previsioni dei principali strumenti ordinari di programmazione socio-economica sovracomunale (i Programmi di Sviluppo Socio-Economico delle Comunità Montane) ed i programmi operativi di intervento (i PIT per quanto attiene l'uso di risorse finanziarie in gran parte di fonte comunitaria ed i differenti strumenti della programmazione negoziata promossi per iniziativa delle comunità locali).

Questa fase propedeutica è di fondamentale importanza per poi confrontare i dati territorializzati con tutte le categorie di piani che regolamentano il territorio oggetto di studio. Si tratta di un primo passo che restituisce un prodotto - controllato e verificato nella metodologia adottata per quanto riguarda la classificazione degli interventi e la restituzione degli stessi nel Sistema Informativo Territoriale - che potrà essere territorialmente esteso, integrato e completato per consentire ulteriori e più avanzate letture ed interpretazioni, utili per una maggiore e più efficace finalizzazione delle politiche di sviluppo locale e nella costruzione dei programmi di intervento e, in prospettiva, per costruire, insieme ad altri strumenti, adeguate ed efficaci forme di monitoraggio degli esiti dei programmi.

La lettura preliminare dei documenti di programmazione è stata operata con l'obiettivo di restituire sintesi efficaci dei principali contenuti degli stessi, cercando di omogeneizzare informazioni spesso restituite secondo formati e livelli di approfondimento molto eterogenei nei diversi strumenti presi in esame.

Le interviste a soggetti privilegiati hanno consentito di comprendere le scelte riportate nei documenti ufficiali, di aggiornare il quadro delle scelte tecniche e politiche, di comprendere gli aspetti di criticità presenti nella fase attuativa degli strumenti di programmazione. L'interlocuzione con alcuni degli attori e protagonisti delle politiche dello sviluppo locale ha consentito di conoscere più direttamente aspetti gestionali ed organizzativi degli Enti Locali preposti alla promozione ed attuazione degli strumenti di programmazione sovracomunale.

Il metodo utilizzato si è basato sulla costruzione di un Data-Base dove ogni intervento è definito come minimo dai seguenti attributi: codice identificativo settore d'intervento, tipologia, denominazione, canale di finanziamento, appartenenza ad un finanziamento pubblico o privato, importo, percentuale del finanziamento privato sull'importo totale, ambito territoriale, comune, soggetto promotore attuatore, destinatario e stato d'attuazione.

Nel riportare i livelli informativi in forma digitale si è posta particolare attenzione alla rappresentazione degli interventi per riuscire a raffigurare tutti gli aspetti indagati senza andare incontro al rischio di eccessive semplificazioni della realtà.

Tutti gli interventi sono rappresentati, con un punto un linea o un poligono a seconda che si tratti di interventi siano essi puntuali, lineari o areali.

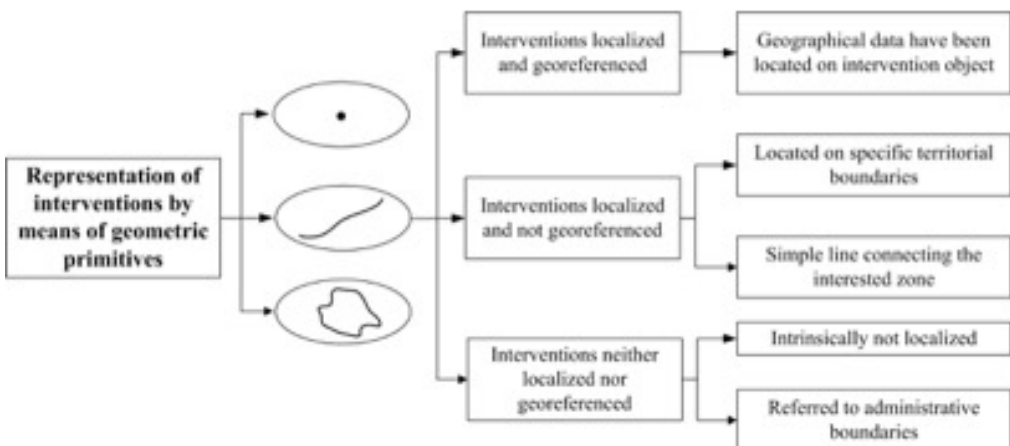


Fig. 12 – Procedura di territorializzazione dei documenti di programmazione del PIT Marmo Platano Melandro (Las Casas et al. 2009)

Stabiliti i confini comunali e dei sub ambiti territoriali, gli interventi sono stati distinti in: interventi riferiti ad un sistema di coordinate (localizzati e georiferiti); interventi riferiti ad un ambito territoriale (localizzati non georiferiti) e interventi non localizzabili.

Volendo tuttavia rappresentare tutti gli interventi con elementi puntuali si è pensato di rappresentarli nel GIS nel seguente modo (figura 12):

- per gli interventi localizzati e georiferiti, l'entità geografica è stata posizionata sull'elemento oggetto dell'intervento, oppure si sono date le indicazioni dei tracciati delle infrastrutture per la mobilità oggetto dell'intervento, o ancora si sono date indicazioni sull'areale interessato dall'intervento.
- per gli interventi localizzati non georiferiti, l'entità geografica è stata posizionata in corrispondenza delle aree interessate dall'intervento oppure posizionamento in corrispondenza dei centri abitati per gli interventi di cui non si hanno informazioni sulla precisa localizzazione sul territorio
- per gli interventi che non sono localizzabili si possono avere due casi: quelli di interventi intrinsecamente non localizzabili come, ad esempio le attività formative, oppure interventi genericamente riferiti ad ambiti istituzionali o programmatici senza specifiche localizzative.

The screenshot displays a GIS application window. On the left, there is a legend titled 'Interventi POR (Lineari)' and 'Interventi POR (Puntuali)'. The central map shows a satellite view of a rural area with a road and a river. On the right, a metadata table is visible, providing details about the project.

Codice del Progetto all'interno del Catasto	PS/3000/1
Descrizione	COLLETTORI FOGNARIE BARACIANO SCALO
Ufficio Gestore del Progetto	DIPARTIMENTO AMBIENTE, TERRITORIO, POLITICHE DELLA SOSTENIBILITÀ - UFFICIO CICLO DELL'ACQUA
CSP	053000000000000
Stato del Progetto	Progetto Chiuso
Iter Procedurale - Codice	00
Iter Procedurale - Descrizione	PROGETTI PROGRAMMI PRECEDENTI DAG 1318/02
PPGR (n°/km)	00
Tipo Progetto - Codice	2
Tipo Progetto - Descrizione	Progetti co-finanziati (DGR 1318/2002) con liberazione di risorse (Progetti in fase)
Azione - Codice	2
Azione - Descrizione	0 - RETI FOGNARIE E DEPURATRE
Tipologia di Progetto - Codice	1052
Tipologia di Progetto - Descrizione	RETE FOGNARIE
Sottotipologia di Progetto - Codice	1
Sottotipologia di Progetto - Descrizione	RETE FOGNARIE
Sottotipologia di Progetto - Codice UE	345
Sottotipologia di progetto - Descrizione UE	Acqua reflua, depurazione
Tipo Operazione - Codice	3
Tipo Operazione - Descrizione	Realizzazione di opere pubbliche
Ente Attuatore	BARACIANO
Beneficiario Finale	
Stato	

Fig. 13 – Un esempio di territorializzazione dei documenti di programmazione del PIT Marmiro Platano Melandro



Un'altra modalità per individuare la localizzazione è stata sperimentata relativamente alle aziende zootecniche (figura 14); le informazioni di base a disposizione, riordinate e rielaborate, hanno solo carattere numerico; l'associazione geografica è stata ricavata in riferimento alle informazioni relative agli indirizzi delle aziende.

Come è immaginabile, queste si trovano in territorio aperto, in "contrade", e l'identificazione di un numero civico, o quanto meno di un'area di riferimento, è molto difficile, ancora di più in riferimento alla quantità di aziende presenti sul territorio; per ovviare al problema è stata attuata una procedura semi-automatica, attraverso l'uso dei toponimi; è stato dunque dedotto dagli indirizzi delle aziende un toponimo di riferimento e l'azienda è stata localizzata attraverso il confronto con i toponimi di fonte IGM. Il risultato, piuttosto soddisfacente, ha consentito di localizzare, in corrispondenza del toponimo, e dunque approssimativamente nell'area in cui l'azienda si trova, il 75% delle aziende.

Nel caso di studio la territorializzazione è avvenuta ex post rispetto alla programmazione adottata, fondando le basi per la valutazione della programmazione stessa. È auspicabile tuttavia che essa avvenga a monte della fase di programmazione, in modo da valutare ex ante le scelte ed indirizzare gli investimenti in maniera analitica e razionale sul territorio.

Se la pianificazione del territorio ha sempre richiesto la necessaria localizzazione di ogni intervento, ed è consistita nel disegno della forma del territorio, il nuovo modo di fare pianificazione, declinato come programmazione integrata, richiede in maniera ancora più forte la territorializzazione degli interventi; questo vuol dire infatti definire gli interventi in maniera contestualizzata, arginando la distribuzione a pioggia degli investimenti, ma consentendo una distribuzione equa rispetto alle esigenze del territorio stesso. Non solo. La territorializzazione permette di mantenere traccia degli investimenti e consente dunque la registrazione di un feedback, a programmazione conclusa.

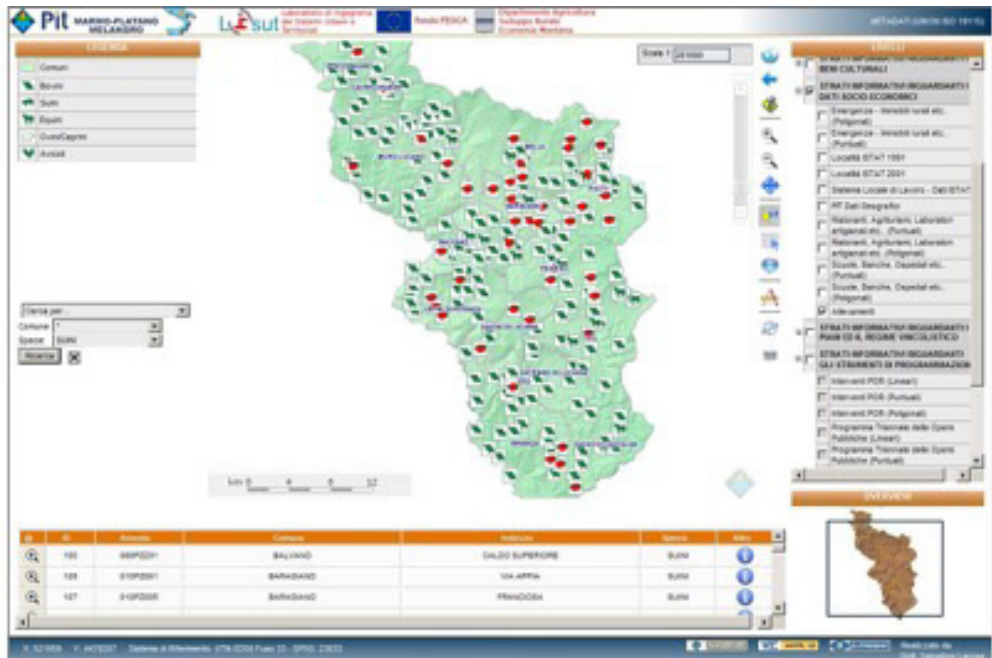


Fig. 14 – Un esempio di territorializzazione delle aziende zootecniche del PIT Marmiro Platano Melandro

L'uso sempre più considerevole delle ICT ha consentito di trasferire la banca dati territoriale in rete, attraverso il WEBGIS (<http://www.pitmpm.basilicata.it/PIT/map.phtml>) ed il WMS ([http://www.pitmpm.basilicata.it/cgi-bin/wms\\_pit](http://www.pitmpm.basilicata.it/cgi-bin/wms_pit)), sviluppato secondo un'architettura di tipo client-server in ambiente Web (figura 15). Il lavoro è stato realizzato utilizzando tecnologie Open Source, sia come sistema operativo (nel caso in questione Debian GNU/Linux) che come software. Il sistema sviluppato è stato il GIS WEB BASED con modalità di accesso via INTERNET (o INTRANET) per la consultazione/navigazione e in modalità Client-Server per l'aggiornamento e la manutenzione dei dati.

La scelta di tale architettura tecnologica ha garantito un'estrema flessibilità del sistema ed è stata modulata per costruire nel tempo eventuali nuove funzionalità a supporto dei servizi dell'utente. L'architettura è stata realizzata secondo le specifiche dell'Open GIS Consortium, garantendo lo standard di interscambio/interoperabilità per i sistemi WEBGIS. Dal punto di vista tecnico il WEBGIS del PIT è stato realizzato con la parte Server gestita da Apache; i dati sono stati immagazzinati nel database PostgreSQL cui è stato affiancato il software Postgis per l'estensione spaziale. In questo modo è stato costruito un DBMS spaziale per avere la totalità delle

informazioni, da quelle geografiche a quelle semantiche. L'estrazione dell'entità geometriche e degli attributi ad esse associate avviene definendo interrogazioni basate sul linguaggio SQL standard. L'internet mapping viene fornito dal software MapServer, che si interfaccia in modo efficiente e naturale sia con Apache che con PostgreSQL e le sue estensioni spaziali e topologiche.

Infine, come front-end per la visualizzazione delle mappe sul web, è stato utilizzato il framework p.mapper. Il sistema è stato progettato anche per consentire agli utenti accreditati la modifica e l'aggiornamento del GeoDB, che potrà avvenire tramite connessione SSH (SecureShell) con login all'avvio degli applicativi (QGIS+GRASS o gvSIG) lato CLIENT. Questa è una delle principali funzionalità della piattaforma in quanto l'utente preposto potrà compiere le operazioni di editing o di acquisizione da qualsiasi postazione che abbia una connessione INTERNET.

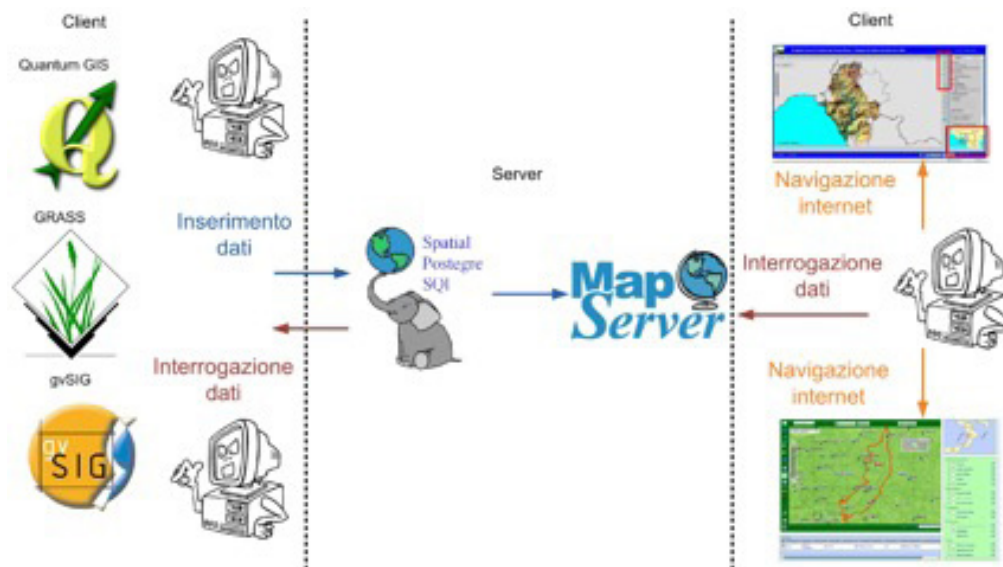


Fig. 15 – Architettura del sistema informativo del PIT Marmo Platano Melandro

L'applicazione WEB-GIS si apre con una finestra suddivisa in più sezioni (figura 16), la più grande delle quali visualizza la mappa (1) del territorio del PIT con relativa barra di scala in alto a destra e con la barra delle funzioni (6). Sulla destra compare la lista degli Strati Informativi (3) suddivisi in macrogruppi, rappresentati con relativa legenda (2), ed in basso la vista panoramica (5) (overview).

Con una navigazione semplice e intuitiva, l'utente può visualizzare gli strati informativi presenti all'interno della banca dati del PIT; si può inoltre effettuare la

ricerca geografica attraverso il “cerca per” (7) per comune o località e interrogare la banca dati acquisendo informazioni sulla programmazione delle opere pubbliche, interventi POR, allevamenti, popolazione e molte altre.

Il WEBGIS contiene, oltre agli strumenti di navigazione standard, altre funzionalità specifiche di visualizzazione e interrogazione dei livelli vettoriali. Tra le funzioni standard sono presenti lo Zoom, il Pan, Zoom alla selezione, sono anche presenti gli strumenti per l’interrogazione della banca dati come Identify, Autoidentify e Selezione.

Inoltre il sistema offre la possibilità di eseguire delle stampe. Alcuni livelli informativi, quali ad esempio Presenze Archeologiche (figura 17) e Interventi Infrastrutturali, sono corredati da una Foto Gallery dalla quale, cliccando sull’apposito pulsante è possibile visualizzare le immagini relative.

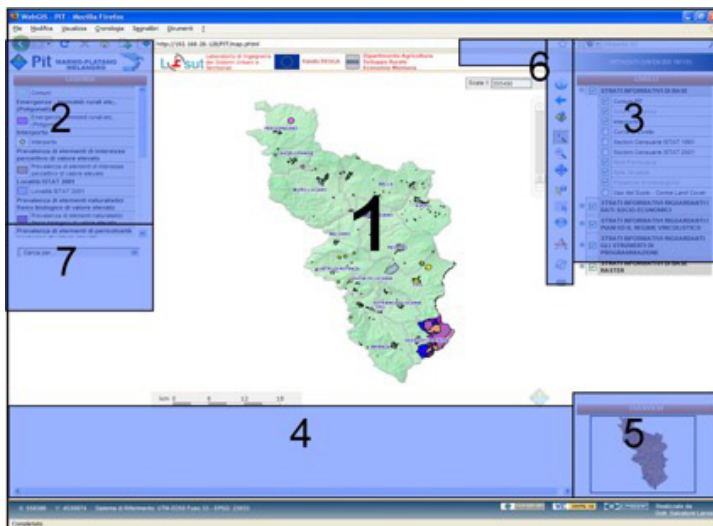


Fig. 16 – Interfaccia principale del web-gis del PIT Marmo Platano Melandro

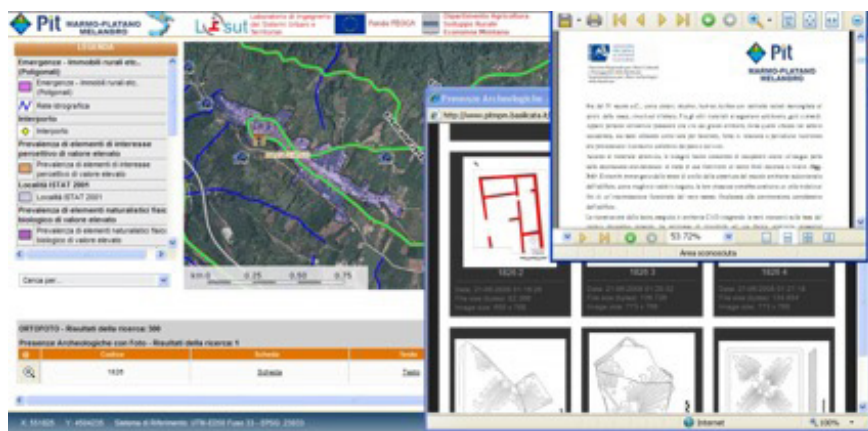


Fig. 17 – Sezione del web-gis del PIT Marmo Platano Melandro riguardante i Beni Culturali.

Per altri invece, oltre alle informazioni presenti all'interno del risultato della ricerca (4), sono disponibili ulteriori dati reperibili cliccando sul pulsante info. Oltre a ciò, all'interno dell'area del risultato della ricerca (4), è possibile scaricare informazioni di tipo testo in formato PDF relative al livello Presenze Archeologiche. Per ogni livello sono anche disponibili i Metadati realizzati secondo lo standard ISO 19115 seguendo lo schema del Repertorio Nazionale dei Metadati (CNIPA).

L'Infrastruttura di Dati Spaziali locale implementata, tramite i suoi componenti software open source si presenta come elemento importante ed innovatore in un territorio in cui anche la diffusione dei Sistemi Informativi Geografici è ancora scarsa: la SDI costituita è una porta di accesso all'informazione geografica per i comuni che, per scarsità di risorse, stentano a dotarsi di strumenti informatici per la gestione del territorio. Inoltre, i benefici derivanti dalla condivisione delle informazioni geografiche si estendono alla creazione di una rete di enti che, da oggi, possono condividere il comune obiettivo di sviluppo del territorio e creare sinergie efficaci ed efficienti.

Il progetto del PIT MPM concluso nel 2008, è stata considerata, a seguito di molte presentazioni in ambito europeo, una best practice per i territori a bassa densità insediativa; infatti, il PIT Marmo Platano Melandro ha individuato un nuovo modo di affrontare le tematiche della programmazione e gestione del territorio individuando nuove metodologie basate su strumenti Open Source per la gestione, lo scambio, la condivisione e l'aggiornamento dell'informazione territoriale. Grazie

a questo progetto le informazioni geografiche, basilari per gli enti che fanno programmazione e pianificazione sul territorio, si presentano aggregate, più semplici da consultare, interrogare ed analizzare, ed improntate verso lo sviluppo partecipato ed efficace del territorio, ponendo il sistema WEBGIS alla base di tutte le analisi di territorializzazione delle scelte.

### ***1.7 I dati aperti e la valutazione dell'impatto territoriale delle risorse e degli investimenti in Val d'Agri***

Secondo la Open Knowledge Foundation Italiana (2013) ci sono molte circostanze in cui ci si può aspettare che gli open-data abbiano un valore significativo e talvolta possano rappresentare un'alternativa alle fonti di informazione tradizionali, spesso "in ritardo" rispetto alle dinamiche rappresentate.

In riferimento all'attuale condizione da molti definita come "Information-Explosion Era", (Kitsuregawa et al. 2007) oggi sono disponibili numerose fonti informative per sviluppare analisi e valutazioni degli effetti territoriali di processi in atto con particolare riferimento alla valutazione delle politiche di coesione territoriale.

In Italia ci sono molte iniziative di distribuzione on-line del patrimonio informativo delle amministrazioni pubbliche centrali e locali. In Italia, il portale dati.gov.it, (disponibile dal 2011) è una pietra miliare in tale processo.

Altri più famosi esempi sono rappresentati da: Data.gov lanciato dall'amministrazione Obama a seguito della direttiva sull'open gov nel dicembre 2009; Data.gov.uk fortemente voluto e sponsorizzato da Tim Berners-Lee 'l'inventore del World-Wide-Web'; in Australia l'Data.gov.au; il Data.gc.ca Canadese; fino al portale europeo data.europa.eu.

Il progetto Open Coesione del Ministero per la Coesione Territoriale fornisce un servizio di open-data riguardante gli effetti delle politiche di coesione, con un orientamento verso i processi di pianificazione. Il servizio persegue l'obiettivo di migliorare la partecipazione informata dei cittadini in materia di politiche di sviluppo e offre una serie di informazioni specifiche riguardanti i progetti finanziati nel periodo di programmazione 2007-2013 dalle amministrazioni regionali e nazionali attraverso i rispettivi Programmi Operativi.

In generale, la pubblicazione dei dati in formato accessibile e riutilizzabile sui propri siti istituzionali manifesta la volontà delle amministrazioni di muoversi in modo organico verso un assetto di trasparenza che favorisca la partecipazione attiva della cittadinanza e il riutilizzo dei dati.

L'elemento d'innovazione nell'approccio valutativo proposto dipende dalla territorializzazione puntuale dei progetti e degli interventi. Si tratta di superare la tradizionale rappresentazione delle informazioni per voci aggregate e ambiti territoriali predefiniti (ambiti amministrativi, ambiti PIT, PIOT, aree programma ecc.) con la finalità di caratterizzare i "luoghi dell'attuazione".

Tale approccio modifica la prospettiva della valutazione in quanto rafforza i criteri di selezione territoriale in ragione della richiesta di "specializzare" la programmazione degli interventi della Nuova Politica di Coesione.

Esso si basa su dataset open distribuiti secondo formati interoperabili, gestiti mediante applicativi e software open-sources con una forte relazione con servizi web-based.

Il tema della valutazione dell'impatto territoriale delle politiche di sviluppo rappresenta un dominio di applicazione nel quale approcci differenti producono risultati differenti che spesso rappresentano soluzioni di scopo a servizio di uno specifico processo di programmazione socio-economica e territoriale.

La proposta sviluppata mira a fornire risposte alla domanda di analisi delle specializzazioni territoriali per la costruzione delle scelte programmatiche da sviluppare all'interno degli strumenti di programmazione operativa UE 2014-2020. L'approccio proposto, basato sull'informazione relativa all'attuazione degli strumenti 2007-2013 (ancora vigenti ed operativi) sviluppa un modello operativo che, con aggiornamenti che dipendono dalla disponibilità dei dati, permette un monitoraggio costante dei processi in corso. Un monitoraggio territoriale con gestione a scala di dettaglio delle singole informazioni.

E' stata sviluppata, infatti, una procedura che individua i singoli interventi (progetti pubblici e privati nei differenti ambiti tematici di intervento) attraverso un dataset di punti georiferiti sui quali è possibile sviluppare statistiche spaziali, overlaying, valutazioni di compatibilità con strati informativi territoriali, vincoli, regimi urbanistici ecc.

Tale approccio integra la tradizionale valutazione della spesa per investimenti aggregata rispetto ad ambiti amministrativi e programmatici e in questo modo produce una informazione nuova a supporto della decisione pubblica e soprattutto una informazione che può generare interesse e stimolare la partecipazione delle comunità locali ai processi di sviluppo anche in termini di nuovi investimenti privati. Il lavoro si basa sui dati del portale OPENCOESIONE e utilizza applicativi e strumenti software open source descritti nella seguenti sezioni del documento.

Tutte le elaborazioni presentate ai punti seguenti sono frutto dell'implementazione del sistema informativo territoriale che il gruppo di lavoro ha realizzato come supporto alla ricerca. Le elaborazioni e i dati raccolti saranno resi disponibili per ulteriori valutazioni approfondite.

### ***1.7.1. Il progetto Open Coesione e la territorializzazione dei dati della programmazione della Val d'Agri***

Il progetto Open Coesione mette a disposizione dei cittadini i dati relativi all'attuazione delle politiche di coesione delle amministrazioni italiane ed europee. Il progetto propone come finalità generale la valutazione dell'efficacia e della coerenza dell'impiego delle risorse disponibili da parte di soggetti qualificati (come ricercatori, analisti, policy makers) attraverso forme organizzative non codificate, come contributo al corretto orientamento dei processi di programmazione e attuazione.

Se da una parte il progetto risponde alla crescente domanda di una più attiva partecipazione dei cittadini nella formazione delle decisioni relative alle scelte di programmazione, dall'altra abbatte una barriera informativa tradizionale che legava il pianificatore e gli amministratori territoriali ad una condizione di cecità rispetto all'attuazione delle politiche strutturali di sviluppo locale i cui dati di attuazione, generalmente non disaggregati, venivano elaborati e restituiti dalle stazioni amministrative di riferimento in ritardo rispetto ai tempi della decisione territoriale.

Attualmente il sito open-coesione permette di accedere alle seguenti banche dati:

- Open data sui Fondi Strutturali europei 2007/2013
- Open data sul Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC) 2007/2013
- Open data sulle assegnazioni CIPE 2007/2013
- Open data sulle risorse finanziarie dei Fondi Strutturali e spesa certificata 2007/2013
- Open data sugli indicatori territoriali di contesto DPS-Istat
- Open data sui Conti Pubblici Territoriali (CPT)

I dati vengono distribuiti in formato aperto e sono rilasciati con licenza CC BY-SA 3.0 e in formato CSV compresso (leggibile da Excel). Si tratta di un insieme di dati collegati alle politiche di coesione, di cui una parte, relativa al monitoraggio dei progetti in attuazione e al contesto territoriale, è direttamente navigabile nel portale. Per quanto riguarda le finalità del presente lavoro sono stati considerati



i database relativi agli interventi finanziati attraverso i Fondi Strutturali europei 2007/2013, i progetti del Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC) 2007/2013 e le assegnazioni CIPE.

Nella tabella seguente si riporta un quadro di sintesi delle informazioni su cui si è lavorato per la territorializzazione.

Strumento	Aggiornamento	Basilicata: numero interventi
Fondi Strutturali europei 2007/2013	Ultimo aggiornamento: marzo 2014 su dati al 31/12/2013	6.926

### ***1.7.2. Strumenti open e web-based: una procedura innovativa per la territorializzazione degli interventi***

In base alla natura e all'organizzazione delle fonti informative selezionate è stata implementata una procedura "ad hoc" (figura 18) che utilizza esclusivamente strumenti open. In questo paragrafo vengono descritti gli step operativi e gli strumenti utilizzati con gli opportuni riferimenti per la replicabilità delle elaborazioni e dei risultati.

La prima fase del processo include le operazioni di estrazione, analisi e preparazione dei dati per la territorializzazione. I dataset forniti dal progetto Open Coesione contengono campi relativi alla 'localizzazione' dei records, ovvero dei singoli interventi realizzati rispetto ai differenti programmi/fondi.

Si tratta di attributi che possono avere differente livello di specializzazione in relazione alla natura dell'intervento, alla tipologia di spesa, alle caratteristiche del proponente o del beneficiario delle risorse.

In generale l'obiettivo della territorializzazione degli interventi è quello di ottenere localizzazioni puntuali delle iniziative. Pertanto sono stati considerati i campi "indirizzo" in aggiunta alla "denominazione del Comune" e del "cap" per generare una stringa "location" sulla quale effettuare una operazione di geo-coding supportata dai tools liberi di Google.

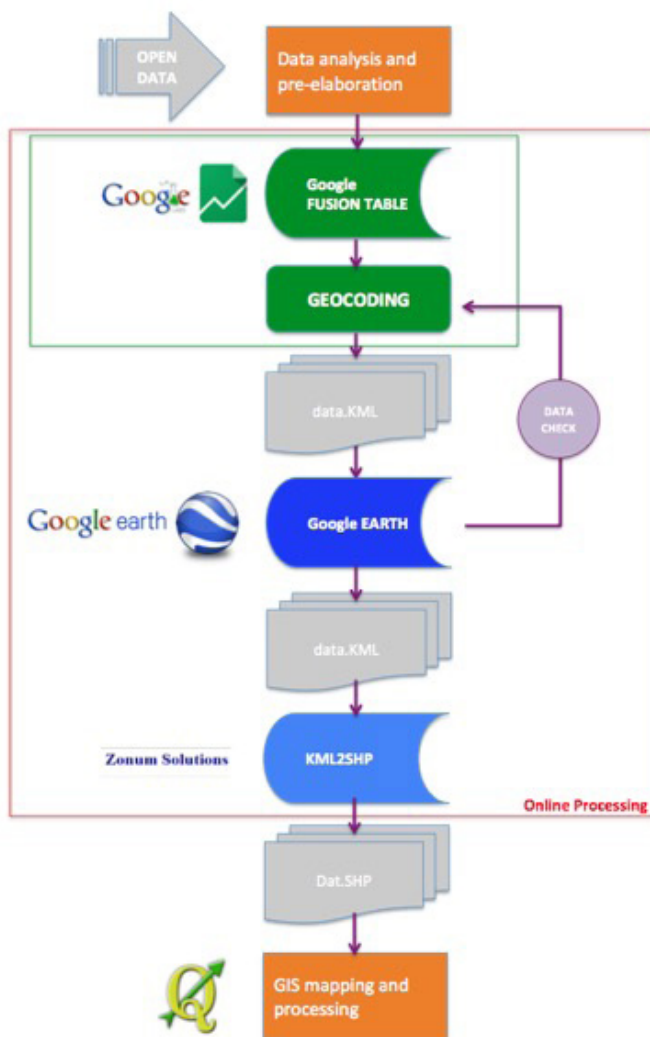


Fig. 18 – Procedura di territorializzazione degli interventi di Open Coesion.

Le tabelle di dati, opportunamente pre-processate, sono state trattate all'interno di Google Fusion Table .

Si tratta di un'applicazione web sperimentale, distribuita da Google all'interno degli applicativi Google Drive, per la visualizzazione e la condivisione di grandi tabelle di dati.

L'applicazione permette di:

- Visualizzare in linea grandi tabelle di dati;
- Filtrare e sintetizzare le informazioni
- Sviluppare online grafi, mappe, grafi o layout personalizzati
- Gestione multiutente e collaborative data production
- Strumenti di merge e incrocio di più basi informative.
- export di dati geografici in formato .kml e di altri formati interoperabili .csv

Google Fusion Table permette, dunque di effettuare un'operazione di geocoding sul campo "location" della tabella restituendo una mappa di punti esportabile in formato kml. Tali files, verificati dall'operatore in modo ricorsivo al fine di ridurre l'incertezza localizzativa, dopo un processamento in Google Earth, vengono esportati in locale sempre nel formato .kml e successivamente convertiti in .shp attraverso un tool online distribuito da Zonum Solutions . In questo modo si ottiene un formato di dato ampiamente utilizzabile su numerosi applicativi GIS e web-GIS. Nell'immagine seguente sono rappresentati gli interventi finanziati dai Programmi Operativi 2007/2013 ricadenti nell'ambito della Val d'Agri.

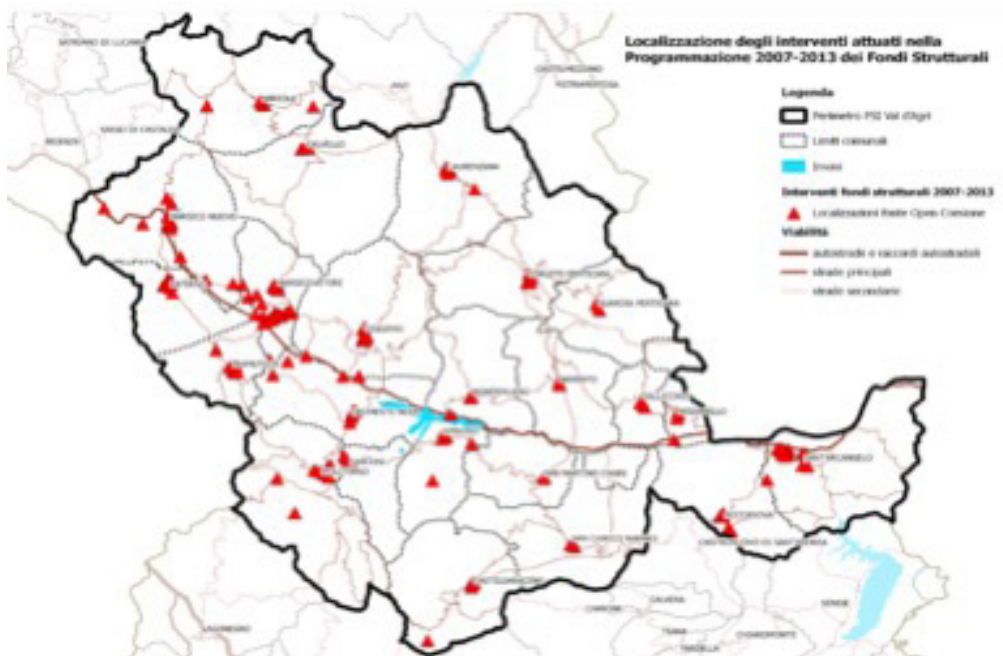


Fig. 19 – Territorializzazione degli interventi fonti strutturali 2007-2013 con fonte Open Coesione.

<http://www.zonums.com/online/kml2shp.php>

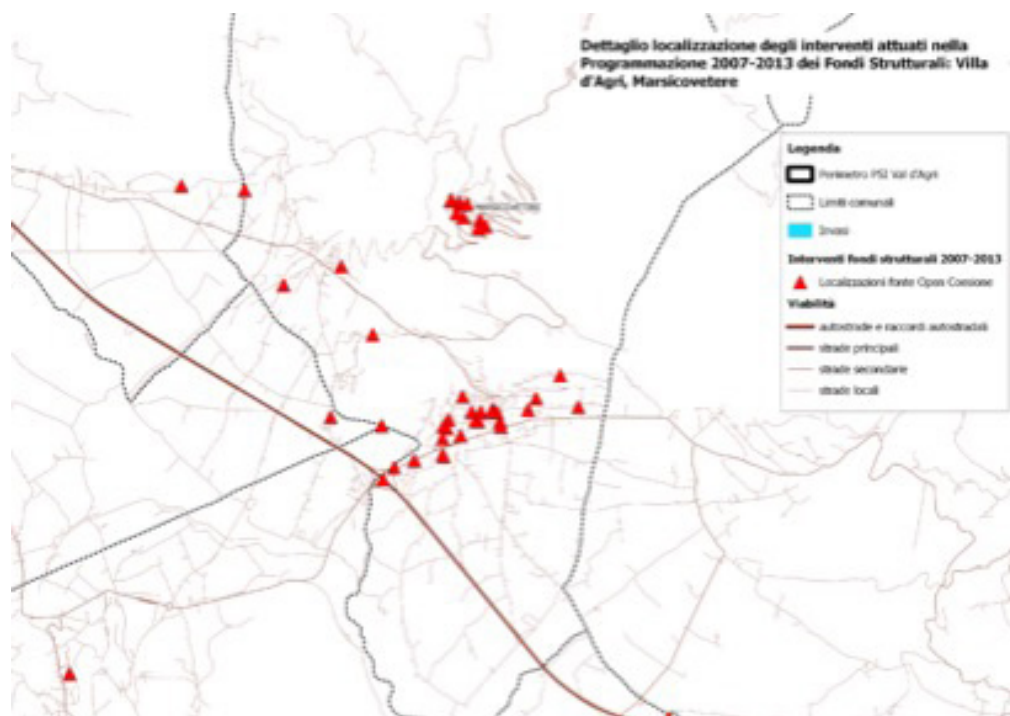


Fig. 20 – Territorializzazione degli interventi fonti strutturali 2007-2013 con fonte Open Coesione (dettaglio dell'ambito urbano di Villa D'Agri-Marsicovetere).

In figura 19 sono stati localizzati complessivamente 867 progetti, ma la scala di rappresentazione non consente una visualizzazione completa. A titolo esemplificativo, in figura 19, si mostra un dettaglio dell'ambito urbano di Villa D'Agri-Marsicovetere (figura 20).

La procedura proposta permette di raggiungere un'elevata accuratezza nella localizzazione puntuale di interventi e progetti.

La figura 21 mostra l'affidabilità della procedura di territorializzazione degli interventi fonti strutturali 2007-2013 con fonte Open Coesione in termini di percentuale di interventi individuati.

Sono stati esclusi dalla rappresentazione, i dati con riferimento ad ambiti sovracomunali, in quanto riferiti ad interventi per i quali non è possibile esprimere un impatto puntuale. L'operazione di geocoding in Google Fusion Table e la successiva verifica in Google Earth ha consentito di raggiungere una percentuale del 79% dell'identificazione univoca del punto associato all'investimento.

Del rimanente 21% nel quale non è stato possibile riconoscere l'indirizzo da Google per un 20% è stato possibile effettuare la localizzazione dell'investimento rispetto al centro urbano principale del comune.

In fase operativa sono stati riscontrati casi in cui, sulla base delle informazioni contenute negli attributi di localizzazione dei progetti, non è stato possibile effettuare una scelta localizzativa univoca.

Ad esempio è stato riscontrato più volte che all'interno del campo indirizzo di un progetto era presente una indicazione (anche precisa) di una localizzazione appartenente ad un comune che non corrispondeva con quello indicato nel campo "Comune" e nel campo "CAP" del progetto. La percentuale di questi casi è abbastanza irrisoria raggiungendo solo l'1% del totale dei dati analizzati.



Fig. 20 – Affidabilità della procedura di territorializzazione degli interventi fonti strutturali 2007-2013 con fonte Open Coesione in termini di percentuale di interventi individuati.

### 1.7.3. Alcune valutazioni territoriali possibili

La struttura informativa ottenuta permette di costruire numerose elaborazioni che vengono in questa sede esemplificate.

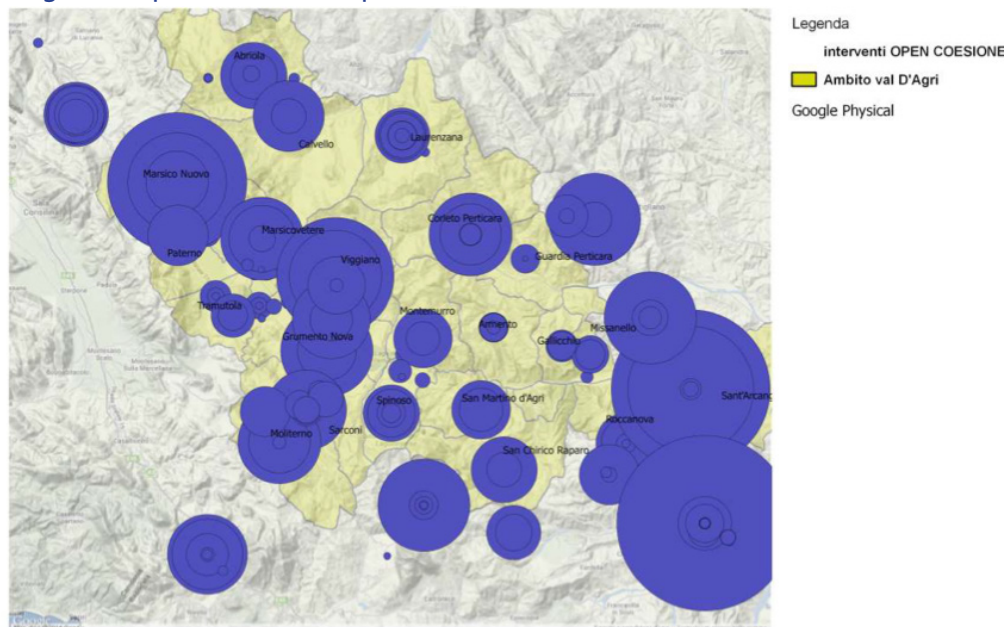


Fig. 22 – Rappresentazione spaziale dell'intensità dei finanziamenti.

La prima rappresentazione proposta si basa su una funzione tradizionale dei GIS che permette di rappresentare proporzionalmente all'intensità del finanziamento totale di ciascun progetto una simbologia puntuale.

Il risultato dell'elaborazione permette una visualizzazione della concentrazione degli investimenti.

La scelta di estendere oltre il confine proprio della Val d'Agri permette di identificare nella polarità costituita da Sant'Arcangelo e Senise una elevata concentrazione di risorse per lo sviluppo. Un'altra misura di densità fa riferimento al calcolo della densità di Kernel rispetto al dataset degli interventi localizzati.

Si tratta di una rappresentazione significativa che permette di riconoscere sottosistemi territoriali indipendenti dalle tradizionali elaborazioni basate sugli ambiti amministrativi.

In particolare l'asse formato dai comuni di Moliterno, Grumento Nova, Viggiano

nell'Alta Val D'Agri rappresenta un'effettiva struttura policentrica in cui servizi, residenzialità e investimenti produttivi sono organizzati secondo una logica di distretto.

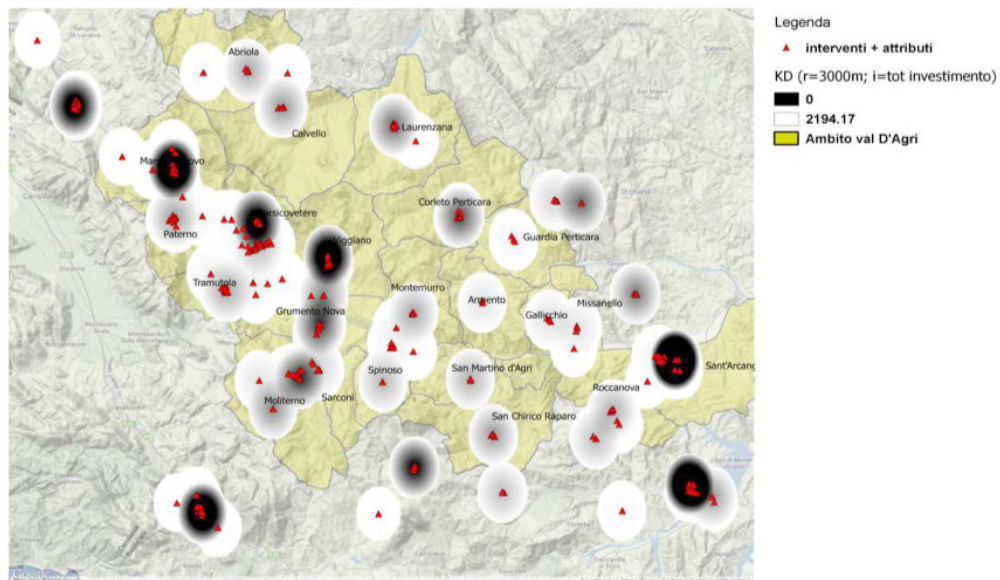


Fig. 23 – Rappresentazione spaziale dell'intensità dei finanziamenti (Kernel con larghezza di banda di 3 Km).

Diversamente la misura della densità di Kernel permette di discriminare rispetto ai poli di Marsicovetere, Marsico Nuovo, Sant'Arcangelo e Corleto Perticara, che presentano un comportamento piuttosto accentratore di servizi e funzioni territoriali. In figura 24 si riporta il risultato dell'elaborazione con un raggio di influenza pari a 5 km. Tale ipotesi permette di evidenziare il contributo cumulato che i piccoli centri di concentrazione degli investimenti sul territorio forniscono. In questo modo è evidente come la struttura territoriale della Val d'Agri presenti un comportamento frammentato e concentrato rispetto a due polarità principali: Villa d'Agri e Sant'Arcangelo.

La media Val d'Agri presenta una bassa specializzazione nell'attrarre investimento e valore sulle politiche di sviluppo. Ciò rappresenta una questione pianificatoria rilevante soprattutto in visione della stagione di programmazione europea 2014-2020.

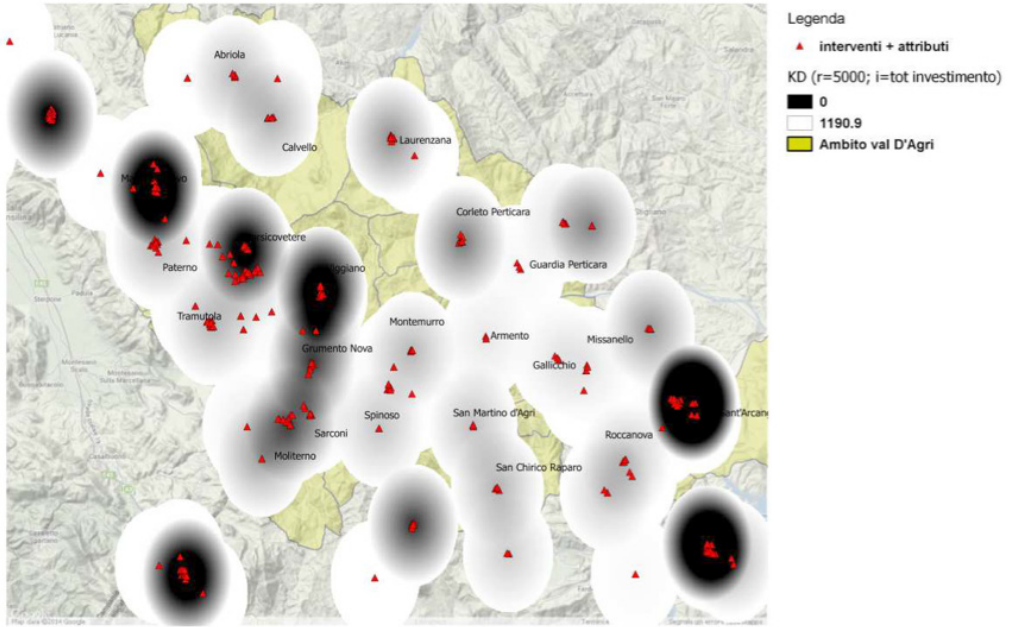


Fig. 24 – Rappresentazione spaziale dell'intensità dei finanziamenti (Kernel con larghezza di banda di 5 Km).



## 2. L'approccio ontologico

### 2.1 Introduzione

Il tema delle ontologie, intese in senso formale, secondo quanto esposto nel saggio introduttivo, applicate al dominio della pianificazione territoriale e, più in generale, a quello, più ampio, delle scienze regionali, sulla base delle poche esperienze ad oggi sviluppate, rappresenta una sfida nella direzione di una ricerca di una sempre maggiore razionalità del piano (Laurini 2007).

La dimensione principale, rispetto alla quale le recenti applicazioni stanno configurando prospettive operative significative, riguarda l'organizzazione e la condivisione della conoscenza all'interno del processo di piano, in una prospettiva di integrazione multidisciplinare che si confronti con i paradigmi della complessità. Le esperienze di volunteered data che vengono sviluppate in numerosi settori sensibili del governo e gestione dell'uso del territorio hanno rappresentato un'utile palestra per l'integrazione semantica e per il consolidamento della interoperabilità delle diverse basi di dati.

È, infatti, dinanzi alla crescita senza precedenti della disponibilità di dati, potenzialmente a supporto del piano (Murgante, 2008), che emerge l'esigenza di strumenti di organizzazione della conoscenza orientati ad integrare i modelli interpretativi del territorio, attraverso riferimenti cognitivi condivisi.

Le recenti dinamiche mostrano come il ruolo della comunicazione abbia assunto rilevanza all'interno del processo di decisione, e, pertanto, la concettualizzazione sistematica, proposta dall'approccio per ontologie (Gruber, 1995), diventi strumento rilevante sia in fase di costruzione degli strumenti di interpretazione delle strutture territoriali, che – come cerchiamo di dimostrare – in fase di gestione, monitoraggio e valutazione di piani e programmi.

In questo contributo si riportano le linee generali della sperimentazione condotta riguardo alla costruzione di un "modello" ontologico applicato al dominio della programmazione dell'Unione Europea (UE) per lo sviluppo regionale. Si tratta di una ricerca ancora in itinere che ha già conseguito risultati preliminari interessanti in termini di contributi al miglioramento del quadro procedurale e strumentale di supporto ai processi di governo dello sviluppo locale a scala regionale.

Si tratta di approfondimenti finalizzati a chiarimenti concettuali ed operativi

connessi all'obiettivo di costruire un'ontologia "pronto all'uso" per la pianificazione regionale, con particolare riferimento alla componente programmatica dello sviluppo. L'approccio implica un'attività di modellizzazione attraverso un processo di ingegnerizzazione della conoscenza in un quadro multidisciplinare (Las Casas, Scardaccione, 2008).

In quest'ottica, la ricerca, che consideriamo ancora una ricerca "di prospettiva", è obbligata ad un approccio rigoroso nei concetti e ripetibile nelle strutture logiche, e, soprattutto, nell'insieme delle relazioni che vengono proposte. Caglioni e Rabino 2007, ad esempio, propongono una applicazione che tende a ritrovare l'insieme delle relazioni di un modello di derivazione lowriana.

Sebbene la ricerca sulle ontologie come base per lo sviluppo di standard per la condivisione della conoscenza (knowledge-interchange standards) si sia estesa considerevolmente negli ultimi anni, la costruzione di un'ontologia si giustifica, anche rispetto all'impegno richiesto, in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo finalizzato a rilevanti innovazioni metodologiche (Scorza, 2009).

Ci sembra che i benefici derivanti dalla condivisione di un modello concettuale della conoscenza, e, in particolare, nel settore della programmazione, non siano distinguibili nel breve termine e ciò rappresenta un problema di diffusione dell'approccio ontologico alla pratica. Una risposta a questa criticità è rappresentata dall'adozione di criteri nella progettazione dell'ontologia che consentano una trasferibilità del modello su più contesti, senza eccessivi rimaneggiamenti.

Tuttavia, la replicabilità e il rigore logico possono consentire l'estensione dell'analisi alla molteplicità dei domini concettuali legati alla sfera della programmazione regionale, e, in particolare, come nel caso di questa proposta, al caso della programmazione dello sviluppo regionale assistita da risorse comunitarie, in cui tali contesti sono rappresentati dal quadro degli strumenti operativi della programmazione 2007-2013, compresi i programmi operativi regionali (monofondo), interregionali nazionali, e i programmi di sviluppo rurale.

## 2.2 Conoscenza, ontologie e sviluppo locale

Secondo la posizione, da noi condivisa, di Genesereth e Nilsson (1987), la base per la rappresentazione, la comunicazione e il trasferimento della conoscenza risiede nel processo di concettualizzazione. Tale processo riguarda l'astrazione di oggetti, concetti e altre entità che si suppone esistano all'interno di un dominio di interesse e delle relazioni che tra questi sussistono e risultano rilevanti per le finalità cognitive. Le ontologie nelle scienze dell'informazione rappresentano un particolare strumento per comprendere e rappresentare una porzione di mondo reale (Frank, 2009); esse possono essere considerate come un meta-modello della realtà (Las Casas, Scardaccione 2008) nel quale concetti e relazioni sono le componenti del modello interpretativo.

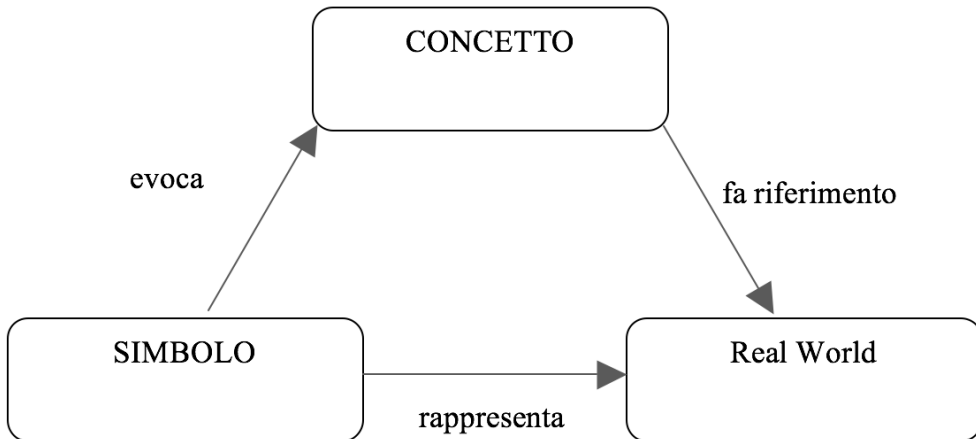


Fig. 25 – Il triangolo del significato

“Il triangolo del significato” – riportato nella Fig. 25 – schematizza le relazioni fondamentali del processo di concettualizzazione della “realtà”. Esso fa riferimento ad un processo di osservazione del mondo reale e ad un corrispondente processo di rappresentazione concettuale. Tale attività di osservazione non può essere considerata pienamente oggettiva in quanto dipende dal punto di vista dell'osservatore e dalle finalità del processo di costruzione della conoscenza. L'interpretazione che l'osservatore restituisce della porzione del mondo reale investigata dipende fortemente dal suo background culturale, dai suoi interessi, e dal rapporto con la realtà.

Queste considerazioni, trasferite all'interno del processo di piano, si amplificano per dimensione e conflittualità. Il piano è uno strumento che definisce scelte, che pone vincoli e configura assetti in ragione di un'utilità collettiva che non è comparabile con l'utilità individuale (Pareto, 1919), e, pertanto, genera conflitti facilmente amplificabili in un contesto di scarsa conoscenza connessa al piano.

Un modo per schematizzare i livelli di conoscenza oggetto della discussione che qui si propone è considerare tre dimensioni: la conoscenza "del piano", ovvero necessaria alla costruzione degli scenari conoscitivi e valutativi alla base delle scelte, la conoscenza "circa il piano", connessa ai processi di partecipazione al piano che necessitano di un elevato livello di comunicazione per conseguire l'efficacia desiderata, la conoscenza "per il piano", ovvero del flusso informativo multidirezionale tra gli attori dell'attuazione e della valutazione del piano stesso. Queste dimensioni configurano e definiscono un problema di interazione, e, dunque, di interoperabilità fra modelli di rappresentazione della realtà differenti, generati da ciascun attore del processo.

Si tratta di un problema di interoperabilità nell'accesso alla conoscenza del piano, non perché questa sia nascosta o taciuta, ma, piuttosto, in quanto derivante dalla mancanza di una semantica condivisa tra chi assume le scelte di piano e chi le attua, o le subisce. Interoperabilità semantica, dunque, che genera problemi analoghi a quelli che si determinano nell'interazione tra basi di dati differenti che, senza specifiche ontologie di riferimento, non possono concorrere alla costruzione di una conoscenza condivisa.

È dimostrabile come sia possibile, e, soprattutto, sia necessario, per ogni base di dati, definire un'ontologia specifica (Laurini, Murgante, 2008). Quest'affermazione implica la possibilità di disporre di "n" ontologie locali che dovrebbero comunicare reciprocamente per collaborare alla costruzione di una conoscenza condivisa. Laurini e Murgante (2008) definiscono "l'ontologia di dominio" come un'ontologia di livello più elevato che connette diverse ontologie locali (specifiche), con una funzione di "mediatore" nel processo di promozione dell'interoperabilità tra le basi di dati.

Il dominio dello sviluppo locale nel quadro delle politiche regionali dell'UE, tra i domini in cui è possibile articolare la disciplina della pianificazione territoriale, è particolarmente complesso in quanto le interazioni, la complessità procedurale, la numerosità degli attori, conducono ad inefficienze sistemiche già analizzate in lavori

precedenti (Scorza, 2009; Las Casas, Scorza, 2009). La complessità dell'interazione connessa al piano, e della comunicazione, hanno orientato la ricerca verso strumenti concettuali che, allo stesso tempo, favorissero lo scambio informativo e permettessero di modellizzare una realtà complessa. L'ontologia, intesa come modello astratto e semplificato della realtà, fornisce risposte concrete a queste istanze e, pertanto, merita attenzione nell'ambito degli strumenti di supporto alla decisione e al processo di piano.

### **2.3 Redo: progetto e implementazione**

La ricerca ReDO (Regional Development Ontology) ha preliminarmente affrontato la fase del progetto dell'ontologia (ontology design). La progettazione si è rivelata un momento cruciale nel processo di applicazione delle ontologie alla programmazione dello sviluppo locale. In particolare, l'esperienza ReDO ha evidenziato l'importanza che una corretta progettazione della struttura dell'ontologia assume nell'intero processo di applicazione dell'approccio ontologico ad uno specifico campo. Gli elementi-chiave del progetto sono: il dominio (o "scope") dell'ontologia, i concetti (le "classi"), la gerarchia, il sistema degli attributi, le restrizioni e le relazioni tra concetti, le istanze. Il processo di definizione di queste componenti rappresenta il "progetto dell'ontologia".

Secondo lo schema generale proposto dalla Damiani (Damiani et al. 2009), si identificano le fasi del progetto dell'ontologia come segue. Fase 1: definizione del campo di applicazione (dominio); Fase 2: progettazione delle classi; Fase 3: applicazione dei vincoli; Fase 4: creazione delle istanze.

Il dominio è l'astrazione della porzione di mondo reale che si desidera rappresentare. Nello specifico caso di studio, il campo di applicazione è rappresentato da una realtà complessa, il programma, e dalle sue relazioni con il contesto di attuazione e con la comunità di attori e beneficiari. Il dominio connesso ai processi di programmazione e pianificazione si compone di elementi fisici, mutue relazioni, sistemi di valori, azioni e interventi, questioni sociali, leggi dell'economia, obiettivi politici ecc..

In primo luogo, al fine di migliorare la razionalità di processo di costruzione dell'ontologia, è necessario effettuare una restrizione del dominio. Secondo contributi recenti (Ceravolo, Damiani, 2009 Tilio et al. 2009; Murgante et al. 2011) le domande fondamentali per attuare tale indirizzo metodologico sono: 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? III. Qual è la dimensione fisica del dominio (il dove)? IV. Si tratta di un dominio

chiuso o di un dominio aperto? Le fasi operative del processo di progettazione e sviluppo dell'ontologia ReDO sono elencate e commentate in Tabella 1 (ReDO Tabella sinottica). È importante sottolineare che tale elaborazione è il resoconto di un'applicazione reale condotta durante un primo approccio operativo della ricerca, e non un'elaborazione metodologica a priori.

**Tab. 1 – ReDO Tabella sinottica**

Fasi	Descrizione	Risultato
1	Definizione del dominio	Dominio
2	Identificazione dei concetti	Lista dei Concetti (Circa 110 concetti individuati)
3	Costruzione del Thesaurus	Thesaurus (Circa 110 concetti e le relative definizioni)
4	Selezione delle classi dell'ontologia all'interno del Thesaurus	Classi (61 classi <u>ReDO</u> )
5	Sviluppo della tassonomia	Tassonomia
6	Applicazione degli attributi e delle restrizioni	Attributi Restrizioni
7	Definizione di relazioni tra classi	Relazioni
8	Popolamento dell'ontologia	Istanze

Riteniamo che altre e numerose applicazioni andranno sperimentate per gli scopi della ricerca.

Il risultato è un oggetto complesso, nel senso che, dopo la fase di istanziamento, rapidamente si raggiunge un numero elevato di elementi (alcune centinaia). Attraverso specifici software, è possibile gestire questa mole informativa, ma, soprattutto, interrogarla e impostare procedure automatiche di verifica della consistenza delle relazioni tra classi ed individui. Una prospettiva che riteniamo interessante per la ricerca ReDO, alla quale stiamo lavorando, è quella di testare il modello ontologico come strumento per la rappresentazione, la comparazione e la valutazione di programmi di sviluppo regionale, in particolare dei Programmi Operativi Regionali 2007-2013, di diverse regioni europee, in modo da verificare la possibilità di ricorrere all'ontologia come strumento operativo di supporto alle fasi di costruzione, gestione e valutazione degli strumenti di piano.

### **3. Gli sviluppi in corso della ricerca: “ontologie smart per una programmazione rinnovata dello sviluppo regionale”**

L'organizzazione e la condivisione della conoscenza sono attività fondamentali per i processi di pianificazione, programmazione e governo delle trasformazioni territoriali. La pianificazione territoriale ha la necessità di sviluppare la propria razionalità rispetto ad un quadro di conoscenza complesso e multi-dimensionale. Il processo di piano dimostra sempre più la necessità di includere, oltre ad elementi conoscitivi del contesto, un insieme di attori titolari di differenti funzioni, responsabilità ed interessi. Ciò ha reso cruciale il ruolo della comunicazione all'interno del processo di piano.

Nel momento in cui la stagione della SMART CITY ha raggiunto una maturità concettuale in cui si definiscono le nuove opportunità di sviluppo della disciplina della pianificazione connesse alla disponibilità di sensori e informazioni provenienti da una comunità “intelligente” che anima la trasformazione della città e del territorio secondo i principi di efficienza, equità e conservazione delle risorse non riproducibili, lo sforzo di pervenire a modelli comprensivi di rappresentazione ed organizzazione di tali informazioni assume una nuova centralità.

Pertanto le ontologie possono assumere una centralità tra gli strumenti utili sia in fase di costruzione degli strumenti di governo che nei momenti della gestione, del monitoraggio e della valutazione di piani e programmi.

In questa sezione del lavoro si descrive il processo di progettazione e sviluppo di un “modello” ontologico applicato al dominio della programmazione UE dello sviluppo

regionale rappresenta l'elemento centrale di questa sezione del lavoro. Vengono di seguito descritte le fasi di progettazione e realizzazione dell'ontologia e formalizzati i momenti chiave del processo che coincidono con: il passaggio dal glossario alla tassonomia; la costruzione del consenso rispetto a relazioni e restrizioni; il popolamento e la rappresentazione del dominio.

### **3.1 Verso una definizione comprensiva di "ontologia"**

La definizione di ontologia passa attraverso numerosi risvolti disciplinari: dalla filosofia alle scienze naturali, alla "computer science". Tra le varie definizioni presenti in letteratura appare significativa, per gli scopi della ricerca, quella proposta da Ferraris (2005): "la teoria degli oggetti e delle loro relazioni". Gruber (1995) propone una caratterizzazione operativa del concetto di ontologia: un'ontologia è vista come il modello che definisce una "esplicita specificazione di una percezione astratta e semplificata della realtà che si desidera rappresentare".

In accordo con Genesereth e Nilsson (1987), la base per la rappresentazione (e dunque la comunicazione e il trasferimento) della conoscenza risiede nel processo di concettualizzazione. Tale processo riguarda l'astrazione di oggetti, concetti e altre entità che si suppone esistere all'interno di un dominio di interesse e delle relazioni che tra questi sussistono e risultano rilevanti per le finalità cognitive.

Le ontologie nelle scienze dell'informazione rappresentano un particolare strumento per comprendere una porzione di mondo reale (Frank, AU, 2008). Las Casas e Scardaccione (2008) si riferiscono all'ontologia come un meta-modello della realtà in cui sono utilizzati concetti e relazioni come componenti del modello interpretativo, e come generatrici di regole e vincoli del sistema di relazioni.

L'ontologia nel settore dei sistemi informativi propone una caratterizzazione logica rigorosa delle categorie ontologiche fondamentali utilizzate, con lo scopo di aumentarne la trasparenza semantica e l'interoperabilità. In riferimento alle finalità della ricerca, il concetto di ontologia può essere definito come una "descrizione formale esplicita di un dominio di interesse".

- Descrizione: una forma di rappresentazione della conoscenza;
- Formale: simbolica e meccanizzabile;
- Esplicita: cioè tutti i concetti usati e i vincoli sul loro uso sono esplicitamente definiti;
- Dominio: ristretta ad un determinato sottoinsieme dello scibile, affrontato da un certo punto di vista." (Gruber, 1995).



### **3.2 *Condivisione e operatività dell'approccio ontologico***

“Per essere utile, un'ontologia deve essere condivisa” (Damiani, 2009). Se si considera una comunità internazionale, questo concetto assume importanza prioritaria nella ricerca, ma, anche nel nostro caso di studio che analizza un'ontologia settoriale orientata a migliorare il processo di pianificazione, è necessario pervenire a livelli di condivisione opportuni tra tutti i soggetti che partecipano al processo.

Al fine di minimizzare il costo (valutabile non solo in termini finanziari) necessario all'adozione di un'ontologia all'interno del processo di pianificazione, appare opportuno preferire un approccio tecnico, piuttosto che partecipativo, alla costruzione dell'ontologia stessa. Ci poniamo nel caso descritto da Corallo (2005) in cui un gruppo ristretto di esperti definisce l'ontologia e la “Comunità” la adotta come strumento. La costruzione partecipata dell'ontologia si riferisce ad un processo collettivo di sviluppo della stessa. Ciò comporta il vantaggio di conseguire in progress una completa condivisione dei contenuti da parte di tutti i potenziali utenti che hanno partecipato al processo.

Un altro problema generale da affrontare riguarda le prospettive di applicazione dell'ontologia. L'ontologia, considerata come strumento oneroso da sviluppare e applicare, deve essere trasferibile e usabile in future applicazioni anche da parte di categorie di utenti non esplicitamente considerate in fase di progettazione (siano essi esseri umani o agenti intelligenti). Pertanto le possibili forme d'utilizzo dell'ontologia (catalogazione, ricerca, scambio di informazioni) devono essere attentamente considerate nella progettazione della struttura ontologica.

### **3.3 *Programmazione, interazioni e linguaggi***

Le considerazioni fino qui esposte hanno influenzato il processo di costruzione dell'ontologia ReDO. Bisogna infatti ricordare come i processi di pianificazione siano basati sull'interazione tra decisori, tecnici, parti interessate e contesto (inteso non solo nella dimensione fisica, ma anche in termini sociali, culturali ed economiche quelle). Tanti punti di vista producono visioni a volte contrastanti in termini di obiettivi, priorità, rilevanza ecc., l'interazione dei diversi attori sulla scena del piano genera problemi connessi con la comunicazione. Una questione molto importante risiede nel linguaggio e specialmente nel livello di condivisione che gli attori conseguono sui concetti propri del processo di pianificazione e sulle relative definizioni. Per meglio identificare tali categorie di problemi si può utilmente far

riferimento al caso di diversi database contenenti informazioni complementari ma privi della possibilità di collaborare “nella costruzione di una più ampia conoscenza dei dati a causa di problemi di meta-dati, tipi di dato, ecc”. Ciò corrisponde a un problema di interoperabilità.

Questa è una situazione comune nella pratica tecnica della disciplina della pianificazione: diversi attori istituzionali (pubblici) o privati costruiscono i propri piani e i propri sistemi di informazione (in generale complesse infrastrutture di dati) con l’ipotesi che ogni piano corrisponde a un processo di analisi e di costruzione di conoscenza. Spesso nella pratica tecnica tali strumenti di pianificazione non hanno possibilità e nemmeno prevedono meccanismi di capitalizzazione di conoscenza. In questo lavoro ci riferiamo in particolare ai problemi di comunicazione tra la comunità di attori coinvolti nella programmazione dello sviluppo regionale che fa riferimento a quel complesso insieme di strumenti alla base dell’implementazione della politica regionale dell’Unione Europea.

### ***3.4 Progettazione e implementazione del modello ontologico***

La fase di “ontology design”, ovvero del progetto dell’ontologia rappresenta una azione di ingegnerizzazione di un problema complesso di rappresentazione connesso ad una comunità multiutente coinvolta a vario livello nel processo di piano e ad un articolato sistema di oggetti e valori territoriali che rappresentano il contesto di applicazione del piano.

Da una corretta progettazione degli elementi strutturali dell’ontologia dipende il livello di utilizzabilità dello strumento conoscitivo/rappresentativo e la sua applicabilità a supporto del processo di piano.

Si fa in particolare riferimento al dominio (o “scope” del ontologia), ai concetti (le ‘classi’), alla gerarchia, al sistema degli attributi dei concetti, alle restrizioni ed alle relazioni tra concetti, alle istanze. Il processo di definizione di questi elementi rappresenta il ‘progetto dell’ontologia’.

### 3.4.1 Ontology design

L'esperienza REDO della progettazione del modello ontologico si basa su quattro fasi operative: Fase 1: definizione del campo di applicazione ("dominio"); Fase 2: progettazione delle classi; Fase 3: l'applicazione dei vincoli ; Fase 4: creazione delle istanze.

Il dominio è l'astrazione del contesto di applicazione ovvero di quella porzione di realtà che interviene come soggetto (ovvero attore) o oggetto del processo di pianificazione. Nello specifico caso di studio il campo di applicazione è rappresentato da una realtà complessa: il programma di sviluppo e le sue relazioni con il contesto territoriale di attuazione e con la comunità di attori e beneficiari. Il dominio connesso ai processi di programmazione e pianificazione si compone di elementi fisici, mutue relazioni, sistemi di valori, azioni e interventi, questioni sociali, obiettivi politici ecc.. In primo luogo, al fine di migliorare la razionalità di processo di costruzione dell'ontologia, è necessario effettuare una restrizione del dominio.

Di seguito riportiamo le principali domande alla base del processo di progettazione dell'ontologia:

- 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?
- III. Qual è la dimensione fisica del dominio (il dove)?
- IV. Si tratta di un dominio chiuso o di un dominio aperto?
- V. Il nostro obiettivo è, infatti, quello di rappresentare gli strumenti della programmazione che a vari livelli (istituzionali, geografici, amministrativi) e rispetto a differenti questioni settoriali, talvolta integrate, altre confliggenti, regolano il governo pubblico del territorio. In particolare si guarda a quell'insieme di strumenti che scaturiscono dall'attuazione delle politiche europee di convergenza territoriale a scala nazionale, interregionale e regionale: i Programmi Operativi (quesito I.).

La risposta alla III domanda potrebbe scaturire dalla dimensione amministrativa di ciascun PO (la Regione, la Nazione, una aggregazione delle regioni). Questa scelta potrebbe essere un elemento di forte semplificazione della realtà e quindi potrebbe comportare degli errori nelle valutazioni raccolte. Un modo per controllare tali errori è quello di considerare un dominio aperto includendo l'ipotesi che esso possa cambiare nel tempo e nello spazio in regione di specifiche finalità o applicazioni dell'ontologia stessa (quesito IV).

La seconda questione metodologica (quesito II) è probabilmente la chiave del progetto dell'ontologia. Che cosa ci aspettiamo dal nostro lavoro? In sintesi, la risposta che ReDO fornisce è quella di sviluppare uno strumento operativo per la gestione e il controllo della Programmazione Operativa, migliorando la qualità delle interazioni tra Programmi di Intervento e tra ciascun Programma e le categorie di beneficiari/utenti al fine di rafforzare e qualificare la partecipazione ai processi di sviluppo locale, l'efficacia e l'efficienza delle realizzazioni.

Questa rappresentazione ontologica mira ad ottenere complessivamente un miglioramento della razionalità nel processo decisionale e pertanto si configura come strumento di supporto alla decisione (DSS). L'attività fondamentale che utilizzando l'ontologia potrà conseguire un tale ambizioso obiettivo è la valutazione intesa come processo integrato alla programmazione fortemente basato sulla comprensione del contesto (Las Casas, Scorza 2009).

E' importante considerare alcuni aspetti cruciali: nel passaggio dal thesaurus alla tassonomia il team esperti ha concordato su una restrizione di elementi che compongono l'ontologia. Questo è accaduto fuori da ogni previsione metodologica e questa attività spontanea può essere classificata come un processo concreto di condivisione della concettualizzazione espressa attraverso l'ontologia. Infatti, solo i concetti ritenuti utili e strettamente funzionali alle finalità della ricerca, sono stati inclusi dalla comunità di esperti all'interno dell'ontologia. Probabilmente si potrebbe ipotizzare anche il caso opposto (l'ampliamento del thesaurus), ma l'aspetto rilevante risiede nel processo di condivisione e di "consensus building" come una componente necessaria allo sviluppo della struttura ontologica.

### **3.4.2 Struttura di Programma e Struttura Ontologica**

Le strutture cognitive sono spesso organizzate in modo tale che concetti generali vengono suddivisi e specificati attraverso una gamma di concetti specifici sotto-ordinati connessi attraverso relazioni tassonomiche. Ad una prima analisi ciò conduce ad individuare una struttura gerarchica nella quale elementi di il livello superiore si suddividono (e/o sono relazionati) ad un insieme di concetti di livello inferiore con maggiore specificità rappresentativa. Più in generale è possibile osservare una struttura a grafo orientato aciclico.

Esiste un'importante similitudine tra la struttura di un'ontologia e la struttura di programma. La struttura del programma è una struttura gerarchica che collega

obiettivi generali e specifici con le attività ed i risultati. Le relazioni esplicitano un nesso logico basato sul rapporto causa-effetto. In figura 2 si riporta a titolo di esempio la struttura di programma dell'asse IV del Programma Operativo della Regione Basilicata 2000-2006, è possibile identificare i differenti livelli della struttura gerarchica che connette l'obiettivo generale al sistema di obiettivi specifici, azioni e risultati secondo lo schema proposto dall'approccio del quadro logico degli obiettivi (Logical Framework Approach – LFA) (cfr. Kari Örtengren , 2003)

Questa comparabilità tra le due rappresentazioni, strettamente connessa alla natura del settore della programmazione, ci permette di identificare l'ontologia come lo strumento opportuno per rappresentare e gestire la conoscenza nel campo del governo dello sviluppo regionale. Un elemento di criticità non risolto risiede nell'attuale limite di inclusione operativa degli elementi spaziali all'interno del dominio ontologico.

Ovvero non è ancora possibile automatizzare la relazione ontologia – infrastrutture di dati spaziali. Infatti, gli strumenti informatici attualmente a disposizione per la gestione di ontologie (in questo lavoro abbiamo usato il protetto software) non permettono di integrare la dimensione territoriale entro la rappresentazione ontologica. Tanto meno gli applicativi GIS non consentono una gestione appropriata delle ontologie connesse con l'informazione geografica. Per le finalità della ricerca e dell'applicazione tecnica dell'approccio ontologico alla pianificazione e alla programmazione dello sviluppo regionale questa è una debolezza significativa e, allo stesso tempo, una prospettiva interessante.

### **3.5 ReDO**

L'ontologia ReDO può essere intesa come un documento condiviso che contiene la descrizione formale degli elementi del dominio della programmazione dello sviluppo regionale, ne 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. Si giunge con essa a definire nel particolare dominio applicativo quell'insieme di termini che denotano in modo univoco una particolare conoscenza e fra i quali non esiste ambiguità, poiché sono condivisi dalla comunità di utenti del dominio stesso. ReDO contribuisce in termini operativi alla condivisione di una "visione/comprendimento" comune della struttura dell'informazione tra un gruppo di utenti e/o tecnici, per permettere il

trasferimento della conoscenza del dominio e per rendere esplicite le assunzioni sullo stesso.

I “concetti”, all’interno del sistema ontologico, sono una 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 sono legati tra loro 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.

ReDO condivide una struttura comune indipendente dal linguaggio utilizzato e dal dominio. L’ontologia, intesa come strumento di programmazione, ha vari livelli di formalizzazione. Pertanto include un vocabolario di termini (concept names) con associate definizioni (assiomi), e relazioni.

Le componenti dell’ontologia ReDO sono:

- Vocabolario dei termini;
- Definizioni;
- Individui: Istanze o oggetti (le basi o gli oggetti base);
- Classi: Gruppi, Concetti, tipi di oggetti, tipi di cose;
- Attributi: Aspetti, proprietà, caratteristiche, o parametri che gli oggetti (e le classi) possono avere;
- Relazioni: il modo in cui le classi e gli individui possono essere relazionati ad un altro;
- Termini Funzionali: Strutture complesse formate da date relazioni che possono essere in sostituzione di un individuo in una classificazione;
- Restrizioni: Una descrizione formale e definita di cosa deve “essere vero” per far sì che una istanza risulti coerente con la classe assegnata;
- Regole: Affermazioni in forma IF-THEN (conseguenziale) che descrivono le inferenze logiche che possono essere delineate da una asserzione posta in una forma particolare;
- Assiomi: Asserzioni (incluse le regole) in una forma logica che nell’insieme. (A differenza della definizione grammaticale logica di assioma in cui l’assioma è considerato come conoscenza data a priori, nell’ontologia il termine assioma richiede che la teoria derivi da affermazioni condivise a valle di un processo di confronto.)
- Eventi: La modifica di attributi e relazioni.

Le relazioni di natura tassonomica, attraverso le quali si è definita la gerarchia 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).

Poiché l'ontologia deve riflettere la realtà del dominio che si propone di modellare, non esiste un procedimento univoco per la sua costruzione. Essa dipende dall'applicazione prevista, dalle sue estensioni future, dalla comunità degli utilizzatori. ReDO, nella sua implementazione ha richiesto un processo iterativo in cui i concetti sono stati associati univocamente ad oggetti e relazioni del dominio di interesse. Il progetto ReDo, va a configurarsi come esempio del concetto di Ontologia "Ready to use" (Scorza - Las Casas, 2010).

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.

### **3.5.1 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.).

### **3.5.2 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:

- **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.
- **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 – Goteborg, Lisbona ecc. - alle politiche definite a livello locale).

Si tratta di un primo risultato che verrà ridiscusso durante l’elaborazione della componente di implementazione della ricerca al fine di perfezionare il modello proposto rendendolo estendibile ad ambiti di applicazione generali.



### **3.5.3 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 (cfr. 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. É 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. é 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.

#### ***3.5.4 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 26 lo schema semplificato della macro-struttura ontologica costruita sulla base delle osservazioni di carattere metodologico fin qui esposte.

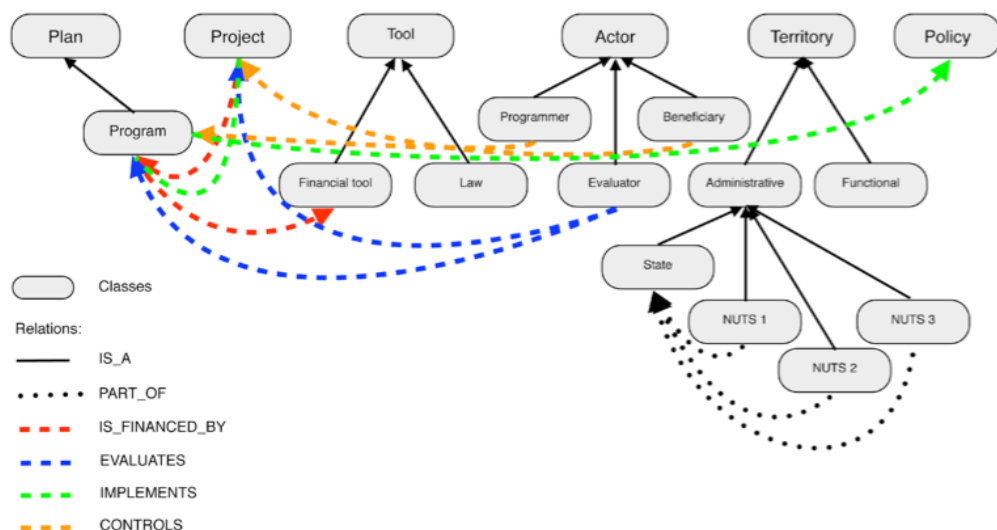


Fig. 26 – macro-struttura dell'ontologia

### 3.6 ReDO 2.0

Il modello ReDO rappresenta una schematizzazione di alto livello dell'ontologia dello sviluppo regionale rispetto alla quale sono stati sviluppati ulteriori elementi di dettaglio articolando il modello in classi e sottoclassi.

Dalla prima versione di ReDO, implementata attraverso il software Protégè (Editor per la creazione di Ontologie su piattaforma Open-Source, basato su tecnologia Java, con disponibilità di numerosi plug-in e ambienti Plug and Play che consentono uno sviluppo delle applicazioni. Sviluppato dall'Università di Stanford) in linguaggio OWL, si è passati ad una versione evoluta immaginando la dimensione operativa dell'applicazione per la rappresentazione del PO FERS 2007-2013 Regione Basilicata (figura 27).

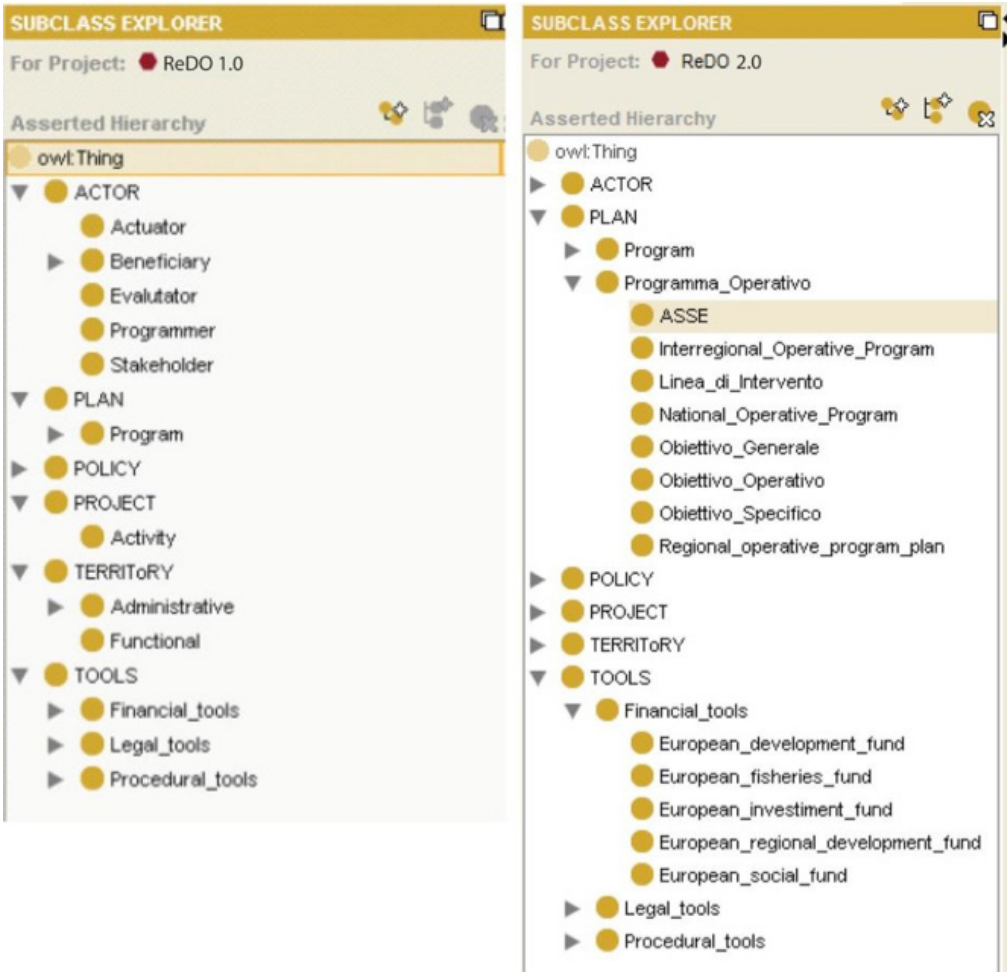


Fig. 27 – classi e sottoclassi ReDO 1.0 e ReDO 2.0

Protegè rappresenta un evoluto strumento di programmazione OWL e consente una serie di visualizzazioni assistite di supporto all'implementazione dell'ontologia. Ad esempio in figura 28 è riportata la schermata di visualizzazione del sistema degli attributi per singolo elemento che include la definizione, la fonte e la lingua.

Property	Value	Lang
rdfs:comment	null	en
rdfs:isDefinedBy	General: Plan of action aimed at accomplishing a clear objective, with details on what work is to be done, by whom, when, and what means or resources will be used. An action, activity, or strategy carried out in response to adopted policy to achieve a specific goal or objective. Policies and programs establish the "who," "how" and "when" for carrying out the "what" and "where" of goals and objectives.	
source	Source: Program. (n.d.). In THE CALIFORNIA GENERAL PLAN GLOSSARY Retrieved from: <a href="http://www.cproundtable.org/cprw/ww/docs/glossary.html">http://www.cproundtable.org/cprw/ww/docs/glossary.html</a> (accessed 10/11/2009)	

Fig. 28 – visualizzazione di una istanza

In ReDO 2.0 è stato mantenuto il sistema di relazioni definito nella versione 1.0 dell'applicazione in quanto non sono emerse ulteriori esigenze rappresentative in termini di logica strutturale e rapporti funzionali tra classi. In figura 29 si riportano le relazioni implementate nel sistema e mutuata da ReDO 1.0.

PROPERTY BROWSER

For Project: ReDO

Object Datatype Annotation All

Object properties

- controls ↔ isControlledBy
- evaluates
- finances
- implements
- isControlledBy ↔ controls
- isEvaluatedBy
- isFinancedBy

Fig. 29 – rappresentazione delle relazioni tra Classi e Sottoclassi

E' rilevante sottolineare l'inclusione all'interno del modello ontologico della "Classificazione degli interventi e dei Fondi per il periodo 2007-2013" tra i "Procedural Tools". Essa rappresenta un elemento operativo rilevante in quanto permette di collegare esplicitamente le componenti della struttura di programma

di un PO 2007-2013 a strumenti di classificazione degli interventi definiti ad un livello di programmazione sovra-ordinato. Ciò rappresenta un contributo in termini di interoperabilità in quanto permette sia il confronto fra differenti programmi operativi che rispetto a obiettivi analoghi identificano categorie di outputs differenti, talvolta poco comparabili. Questo rappresenta anche un interessante contributo metodologico in quanto esplicita la relazione tra obiettivi, attività e risultati che, come dimostrato in recenti studi (Las Casas, Scorza 2009), presenta debolezze logiche che generano impatti negativi sull'intera struttura di programma.

La classificazione è stata eseguita secondo la Dimensione di interesse, relativamente a Forme di Finanziamento, Temi Prioritari, Territorio, Attività Economica e Ubicazione, le cui sottoclassi sono state popolate di individui relativi ai codici.

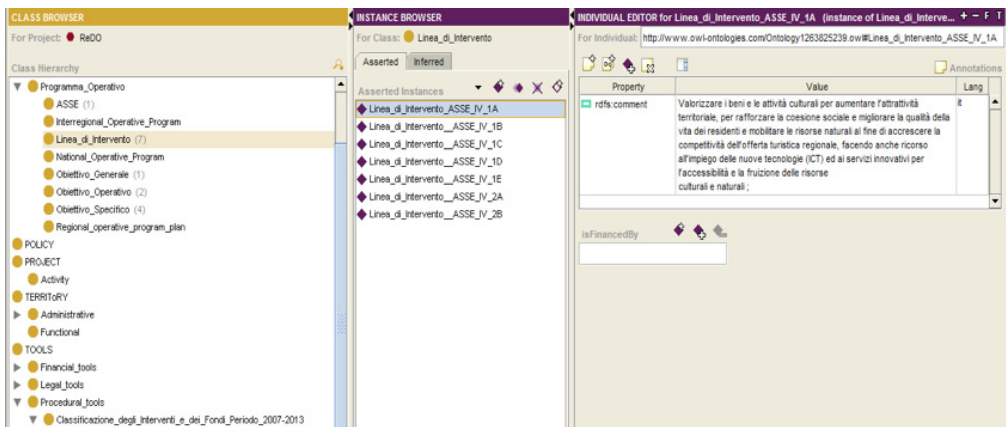


Fig. 30 – Popolamento Asse IV

### 3.7 L'ontologia ReDO e l'applicazione al PO FESR Basilicata 2007-2013

Una prima sperimentazione rilevante del modello è stata quella di rappresentare il P.O. FESR Basilicata 2007-2013 attraverso l'ontologia ReDO.

La rappresentazione della struttura di programma è stata legata ai contenuti del documento di programmazione. Sono stati considerati il sistema degli obiettivi di programma (ob. generali, specifici e operativi) e le relative linee di intervento. Tutti gli elementi sono stati relazionati con gli individui della classe "Classificazione degli interventi e dei Fondi per il periodo 2007-2013" mediante la relazione "implements". Nel caso dell'Asse IV, in Tabella 2, sono riportate le associazioni rappresentate dalla relazione ontologica in accordo con quanto previsto all'interno del documento di programmazione.

Tab. 2 – Relazione Obiettivi Specifici - Strumenti Operativi

<b>IV.1.1</b>	<b>Strutturazione di ‘pacchetti integrati di offerta turistica’ volti alla valorizzazione delle risorse culturali e naturali attraverso la qualificazione del tessuto imprenditoriale operante lungo tutta la filiera turistica.</b>
<b>IV.1.1.1</b>	Sostegno alla formazione ed al consolidamento di ‘pacchetti integrati di offerta turistica’ attraverso la realizzazione di interventi infrastrutturali - codici n. 56 Protezione e valorizzazione del patrimonio naturale, n. 58 Protezione e conservazione del patrimonio culturale, n. 59 Sviluppo di infrastrutture culturali - mirati alla fruibilità e valorizzazione a fini turistici delle risorse naturali e dei beni culturali da inserire in circuiti, reti, itinerari, ecc., a carattere tematico o territoriale in modo così da diversificare le destinazioni turistiche regionali e contribuire alla destagionalizzazione dei flussi di visita;
<b>IV.1.1.2</b>	Promozione e qualificazione delle imprese operanti all’interno della filiera turistica mediante la concessione di aiuti - codici n. 05 Servizi avanzati di supporto alle imprese ed ai gruppi di imprese, n. 08 Altri investimenti in impresa, n. 09 Altre misure volte a stimolare la ricerca, l’innovazione e l’imprenditorialità nelle PMI, n. 55 Promozione delle risorse naturali, n. 57 Altri aiuti per il miglioramento dei servizi turistici e n. 60 Altri aiuti per il miglioramento dei servizi culturali – agli operatori economici le cui attività siano organicamente inserite all’interno dei ‘pacchetti integrati (circuiti, reti, itinerari, ecc.) di offerta turistica’.
<b>IV.1.2</b>	Potenziamento e specializzazione delle azioni di promozione turistica.
<b>IV.1.2.2</b>	Realizzazione di “grandi eventi” in siti naturali e luoghi di cultura regionali oggetto di promozione e valorizzazione nell’ambito del POR.
<b>IV.2.1</b>	Valorizzazione della Rete Ecologica della Basilicata a fini turistici attraverso azioni di marketing territoriale.
<b>IV.2.1.1</b>	Accrescere la fruibilità delle risorse naturali della Rete Ecologica della Basilicata attraverso la realizzazione di interventi volti ad incrementare l’accessibilità materiale ed immateriale nonché la loro valorizzazione ai fini di un turismo sostenibile -codice n. 51 Promozione della biodiversità e protezione della natura (compresa Natura 2000);
<b>IV.2.1.2</b>	Promuovere la conoscenza e l’informazione sul patrimonio della biodiversità presente nella Rete Ecologica della Basilicata attraverso azioni di marketing territoriale e di promozione di marchi d’area - codice n. 55 Promozione delle risorse naturali.
<b>IV.2.2</b>	Monitoraggio e Prevenzione Ambientale e Territoriale
<b>IV.2.2.1</b>	Attivazione di iniziative di certificazione ambientale del territorio che coinvolgano le imprese e gli enti territoriali - codici n. 06 Sostegno alle PMI per la promozione di prodotti e processi produttivi rispettosi dell’ambiente e n. 54 Altri provvedimenti intesi a preservare l’ambiente e a prevenire i rischi;
<b>IV.2.2.2</b>	Realizzazione di progetti pilota eco-sostenibili innovativi nel campo della produzione energetica e della conservazione della qualità ambientale- codici n. 40 Energie rinnovabili: solare, n. 42 Energie rinnovabili: idroelettrica, geotermica e altre e n. 54 Altri provvedimenti intesi a preservare l’ambiente e a prevenire i rischi.



In figura 31 è riportata la rappresentazione a grafo dell'ontologia ottenuta. Al livello più basso sono presenti gli individui delle singole classi. Le frecce rappresentano le relazioni tassonomiche e non tassonomiche che sono state definite in ragione del dominio di applicazione.

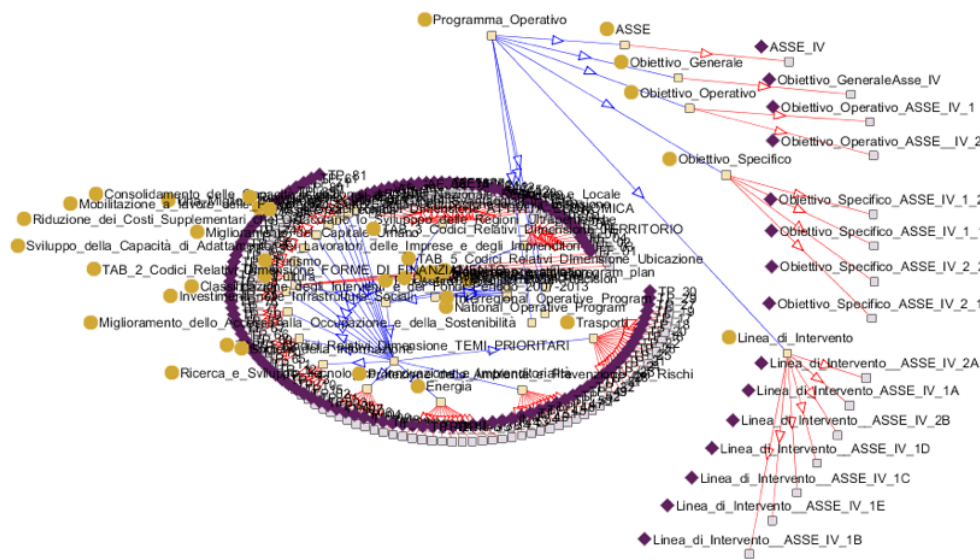


Fig. 31 – La rappresentazione del PO FESR Basilicata 2007-2013 attraverso il modello ontologico REDO

### 3.8 L'ontologia ReDO e la Programmazione Operativa Regionale

#### 3.8.1 L'applicazione del modello ReDO ai POR 2007-2013

Il modello ontologico ReDO, descritto per gli elementi concettuali e strutturali nella precedente sezione, rappresenta un risultato preliminare costruito sulla base di considerazioni metodologiche e aspetti procedurali che afferiscono prevalentemente alla dimensione della ricerca 'pura' che, seppur con strette connessioni al contesto operativo della programmazione dello sviluppo regionale, considera istanze generalizzate. Per questo consideriamo ReDO un 'modello', esso è infatti applicabile rispetto ad un dominio generale di riferimento.

La dimensione operativa del lavoro di ricerca, descritta in questa sezione, riporta i risultati di un'ampia applicazione del modello ReDO su un campione rappresentativo di Programmi Operativi Regionali riferiti al periodo di programmazione dell'Unione Europea 2007-2013 al fine di verificarne l'efficacia in termini di strumento di supporto

alla programmazione, gestione e valutazione della programmazione dello sviluppo. Si descrive di seguito la sequenza dei passi compiuti per il completamento di ReDO e, al solo scopo di fissare i contenuti, riportiamo le figure relative all'immagine che viene restituita dall'applicativo software. Tale rappresentazione è finalizzata al consolidamento delle azioni compiute al fine di favorirne un'eventuale replicabilità. Il contenuto informativo emerge infatti dalla navigazione della rete ontologica.

Rispetto alle istanze connesse al processo di valutazione e gestione degli strumenti derivati dall'azione delle politiche regionali europee a livello regionale, la sperimentazione operativa del modello ReDO è stata finalizzata alla rappresentazione di un campione costituito da cinque Programmi Operativi Regionali (POR). I cinque documenti di programmazione compongono una mole informativa rilevante, al cui interno, il concetto di struttura di programma trova un'articolazione in categorie pressoché omogenee in quanto derivanti da un apparato programmatico sovraordinato che trova i principali riferimenti nel Quadro Strategico Nazionale (QSN) per il periodo 2007-2013. È dimostrabile che tale omogeneità ammetta alcune eccezioni che, seppur non compromettano l'adozione del modello ReDO come struttura di rappresentazione, hanno evidenziato la necessità di ulteriori approfondimenti ed elaborazioni. Le eccezioni riguardano l'esplicitazione, ai vari livelli della struttura di programma, di determinati contenuti connessi con il quadro degli obiettivi di piano e facenti capo alla definizione degli aspetti operativi collegati all'attuazione.

### 3.8.2 Il campione

Il campione oggetto della sperimentazione include cinque Programmi Operativi Regionali 2007-2013. I programmi sono stati selezionati rispetto al quadro dell'intera programmazione regionale Italiana in ragione dell'appartenenza delle singole Regioni ai differenti obiettivi della politica regione europea 2007-2013 con le relative differenze in termini di contenuti e struttura. Nella seguente tabella si riporta il quadro dei documenti rappresentati attraverso l'ontologia.

<b>Regione</b>	<b>Programma</b>	<b>Obiettivo UE 2007-2013</b>
<b>Basilicata</b>	P.O. FESR Basilicata 2007-2013	Convergenza ( <u>phasing out</u> )
<b>Puglia</b>	P.O. FESR Puglia 2007-2013	Convergenza
<b>Sardegna</b>	P.O. FESR Sardegna 2007-2013	Convergenza ( <u>phasing in</u> )

<b>Emilia Romagna</b>	P.O. FESR Emilia Romagna 2007-2013	Competitività e occupazione
<b>Toscana</b>	P.O. FESR Toscana 2007-2013	Competitività e occupazione

Tab. 3 - Campione PO FESR 2007-2013 analizzati

Rispetto al quadro complessivo degli strumenti derivati a livello nazionale dal Quadro Strategico Nazionale (QSN) 2007-2013, non sono state considerate le famiglie dei Programmi Operativi Nazionali (PON) e dei Programmi Operativi Interregionali (POI). A riguardo si osserva come essi siano caratterizzati da un quadro programmatico settoriale che si articola rispetto ad una struttura di programma compatibile con il modello ReDO ma declinata rispetto a specificità di intervento e modalità operative talvolta distanti dalle procedure della Programmazione Operativa Regionale. Emerge la necessità di approfondire questi aspetti al fine di estendere la sperimentazione del modello ontologico.

### **3.8.3 La codifica degli individui**

Il campione è stato trattato rispetto a due livelli di sperimentazione: dapprima si è proceduto ad una analisi e rappresentazione dei singoli programmi operativi con una valutazione della possibilità di ottenere come risultato finale, nella seconda fase del lavoro, una ontologia che li contenesse tutti contemporaneamente e permettesse di esprimere comparazioni e valutazioni tra programmi operativi. Al fine di permettere una corretta gestione di questo bagaglio informativo è stata adottata una codifica univoca degli elementi (ovvero degli individui dell'ontologia) all'interno di ReDO. Si è proceduto secondo la descrizione riportata in tabella seguente evidenziando da una parte l'elemento gerarchico di appartenenza alla struttura di programma e specificando, dall'altra il singolo strumento di programmazione attraverso la denominazione dell'ambito regionale di appartenenza.

<b>Asse Prioritario</b>	<b>A_1_'NOME REGIONE'</b>
<b>Obiettivo Generale</b>	<b>OG_1_'NOME REGIONE'</b>
<b>Obiettivo Specifico</b>	<b>OS_1.1_'NOME REGIONE'</b>
<b>Obiettivo Operativo</b>	<b>OP_1.1.1_'NOME REGIONE'</b>
<b>Linea d'intervento</b>	<b>LI_1.1.1a_'NOME REGIONE'</b>

Tab. 4 – Codifica individui

Nelle seguenti figure si riportano le schermate relative alla visualizzazione degli individui secondo la codifica precedentemente descritta. Si osservi come per ciascun individuo selezionato, nella parte destra della figura, si visualizzano le relazioni con gli altri elementi che compongono la struttura di appartenenza.

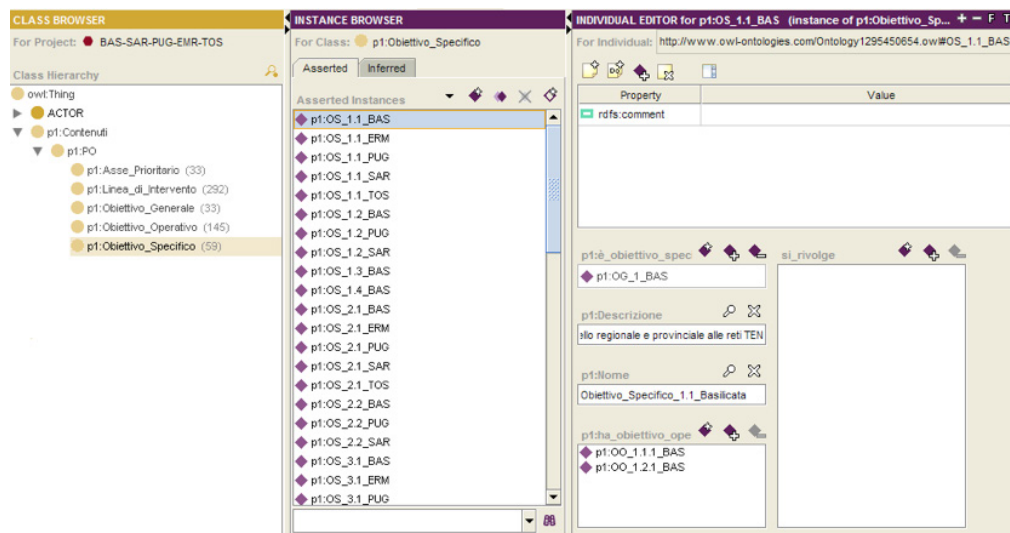


Fig. 32 – Codifica Obiettivo Specifico

### 3.8.4 Proprietà e restrizioni

Il sistema delle proprietà utilizzate per la rappresentazione della struttura di programma dei cinque programmi operativi è stato organizzato in modo da collegare i singoli livello del grafo attraverso specifiche relazioni. Si è preferita questa procedura all'uso di un'unica relazione logica per connettere l'intera struttura di programma al fine di consentire maggiori possibilità di selezione ed analisi. Nell'applicazione sono state utilizzate le seguenti proprietà dirette e inverse:

- *ha asse* → *è asse*



- *ha obiettivo generale* → *è obiettivo generale*



- *ha obiettivo specifico* → *è obiettivo specifico*



- *ha obiettivo operativo* → *è obiettivo operativo*



- *ha linea di intervento* → *è linea di intervento*



Tali proprietà rappresentano un sottoinsieme di una “superproprietà” estesa all'intera struttura e denominata:

- *ha parte* → *è parte di*

Le restrizioni sulle proprietà, dette anche facets, descrivono o limitano i possibili valori che uno slot può assumere. Le restrizioni più comuni che si sono incontrate sono:

- tipo** → tipo di uno slot (stringa, numero, istanza...);
- cardinalità** → numero di valori assegnabili ad uno slot;
- minimo-massimo** → valori di soglia che può assumere uno slot numerico;
- default** → valori di default di uno slot.

In figura si riporta lo schema generale ottenuto implementando il sistema di proprietà e restrizioni descritto.

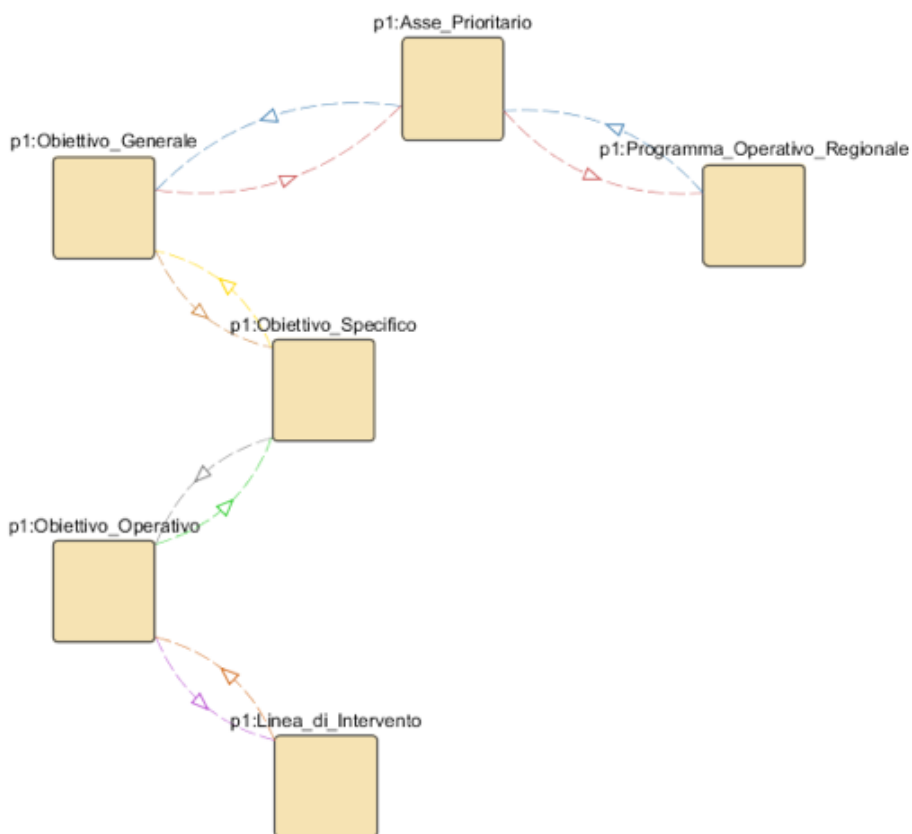


Fig. 33 – Struttura ontologica di alto livello

Definita l'architettura ontologica connessa alla rappresentazione della struttura di programma sono state definite le relazioni con gli individui della classe dei codici relativi ai temi prioritari di intervento. Come descritto in precedenza, questa particolare classe introduce all'interno dell'ontologia una previsione programmatica che permette una classificazione degli interventi trasversale rispetto alle previsioni di ciascuno strumento operativo. Ai fini dell'applicazione tutto questo permette di sviluppare classificazioni e comparazioni tra programmi operativi differenti con rilevanti implicazioni analitiche e valutative.

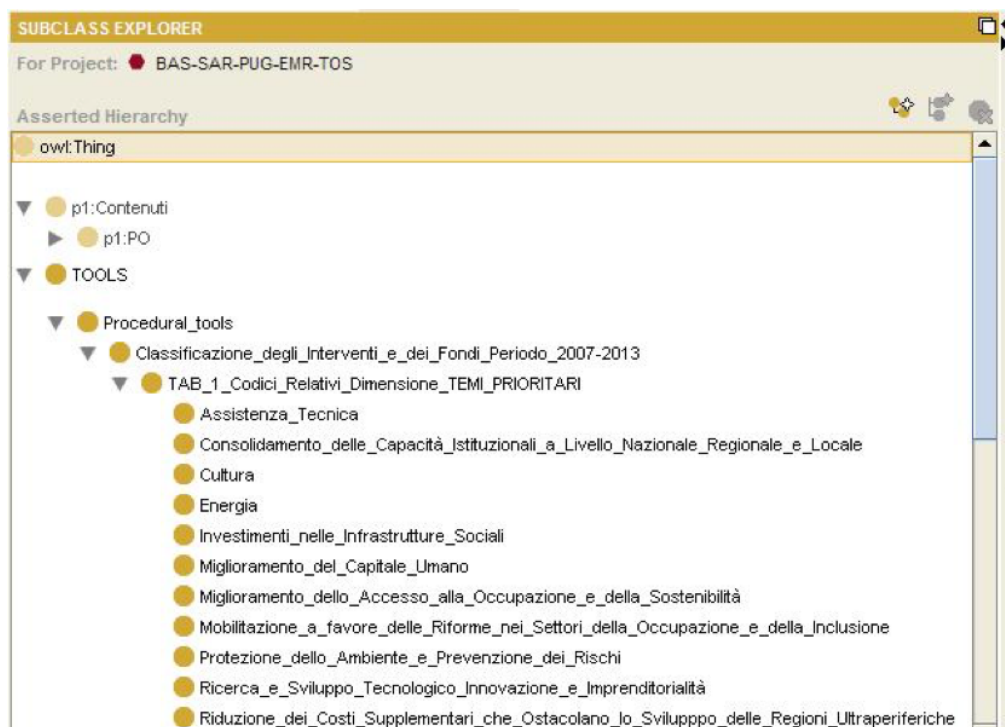


Fig. 34 – Classe codici temi prioritari

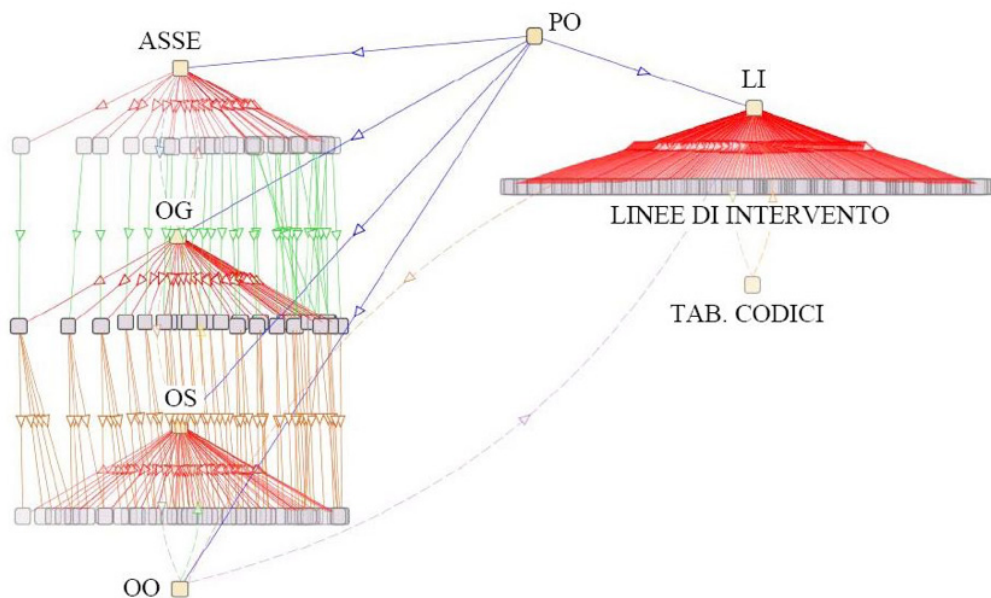


Fig. 35 – Rappresentazione della relazione struttura di programma – codici temi prioritari

### 3.8.5 Popolamento delle istanze

La fase di ‘istanziamento’ dell’ontologia, rispetto al sistema di classi e sottoclassi precedentemente definito, ha portato ad un progetto caratterizzato da un elevato numero di individui e relazioni gestito attraverso l’applicativo Protegé.

Per quanto riguarda la rappresentazione delle strutture di programma dei PO considerati all’interno del campione si riportano di seguito alcune rappresentazioni grafiche ottenute mediante il software. Le stesse rendono conto della complessità e della rilevante dimensione informativa gestita durante questa fase del lavoro.



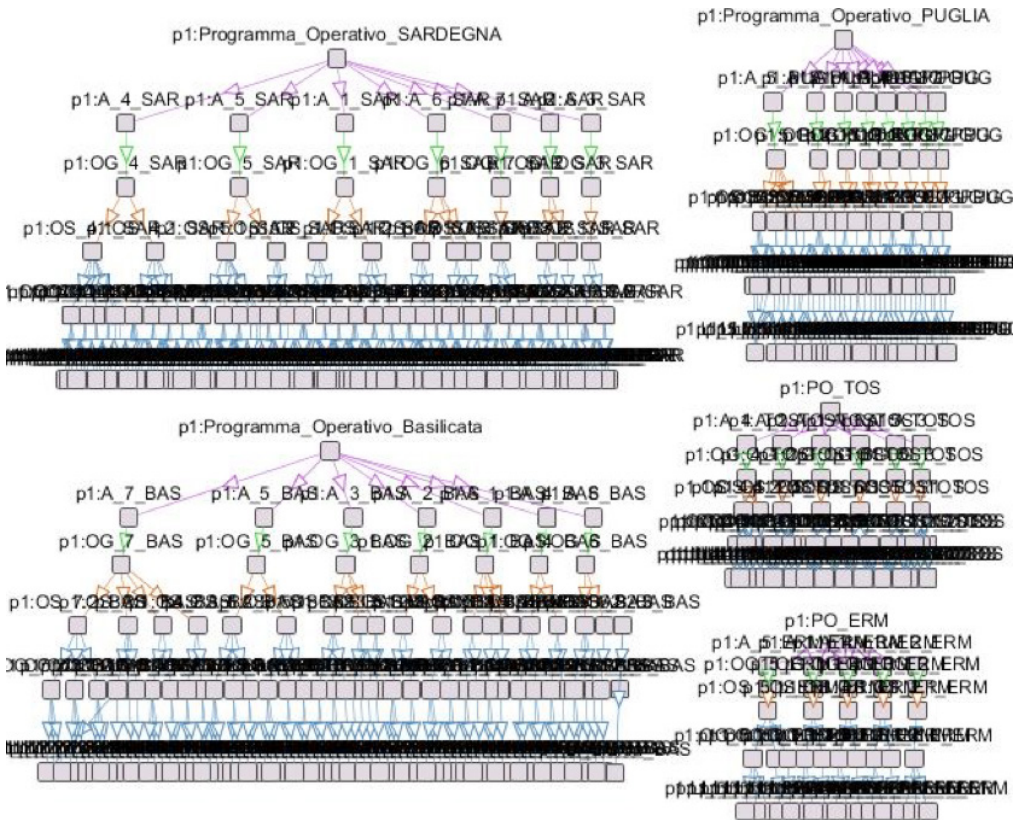


Fig. 36 – Rappresentazione del campione in Protegé

Rispetto alla struttura di ReDO, al fine di completare la rappresentazione dei programmi operativi, sono state sviluppate le classi relative ai beneficiari e le relazioni tra queste classi e le linee di intervento.

Sono state valutate diverse opzioni a riguardo al fine di pervenire ad una rappresentazione ottimale che consentisse interrogazioni. È stata implementata una superclasse ACTOR suddivisa in tre sottoclassi: Componente\_Privata, Componente\_Pubblica, Terzo\_settore. Ciascuna classe è stata quindi suddivisa opportunamente in sottoclassi al fine di consentire la rappresentazione delle tipologie di beneficiario effettivamente annoverate nei diversi Programmi operativi.

Organizzata la rappresentazione concettuale dell'insieme degli 'attori' è stata definita l'architettura di relazioni con gli elementi della struttura di programma.

Una prima organizzazione delle relazioni si è basata sullo schema superproprietà-subproprietà riportato in figura 37.

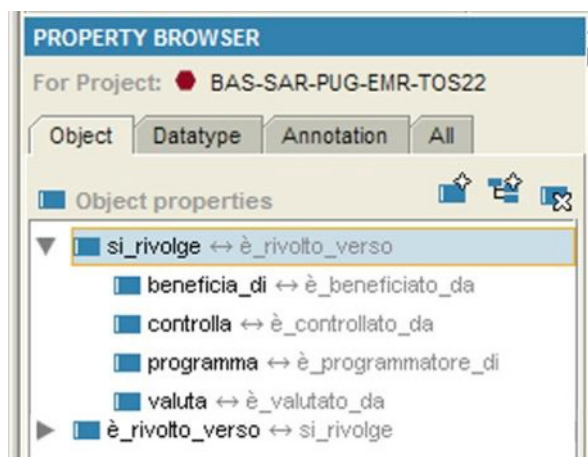


Fig. 37 – Schema proprietà attori -> struttura di programma

È stata dunque definita la superproprietà:

- si rivolge → è\_rivolto\_verso

Mentre le sottoproprietà ad essa subordinate sono:

- beneficia di → è\_beneficiato\_da
- controlla → è\_controllato\_da
- programma → è\_programmatore\_di
- valuta → è\_valutato\_da

### 3.9 Interrogare l'ontologia e navigare nella struttura di programma

L'ontologia ottenuta attraverso questo processo di rappresentazione è stata utilizzata per compiere una serie di interrogazioni attraverso la formulazione di "query" per verificare la capacità dello strumento di fornire informazioni rispetto ad istanze proprie del processo di gestione dei programmi di sviluppo.

Nelle figure seguenti (figura 38 e figura 39) si riportano alcuni risultati di selezioni basate sulla codifica degli individui utilizzata per la costruzione dell'ontologia.

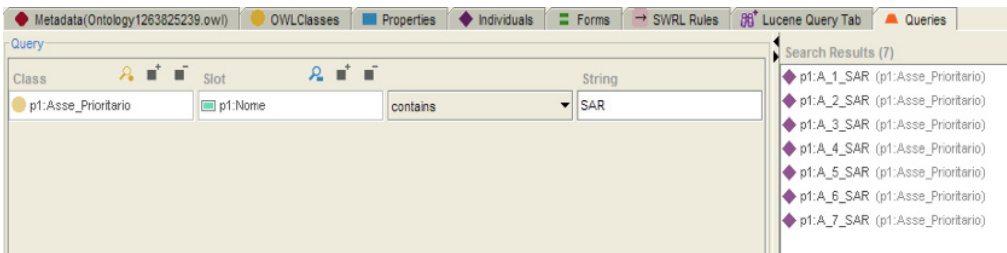


Fig. 38 – risultato della ricerca degli assi prioritari del PO FESR Sardegna

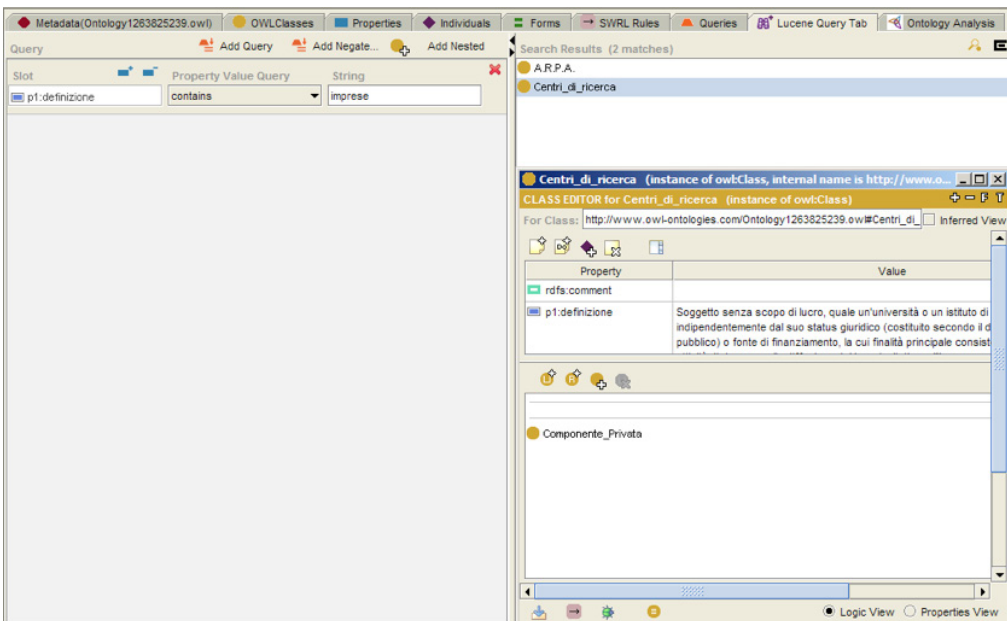


Fig. 39 – Risultato della query - contains 'imprese' - eseguita sullo slot definizione delle classi dell'ontologia

In considerazione della più elementare necessità di interrogare l'ontologia per eseguire una ricerca semantica all'interno degli slot dei singoli individui, il sistema si dimostra efficace. A titolo esemplificativo si consideri l'eventualità che un utente (ad esempio un beneficiario di una linea di intervento) voglia interrogare il sistema per verificare quali parti di un programma operativo ricadano interventi nel settore ambientale. In Fig. 32 si riporta il risultato della query <contains 'ambiente'> eseguita sullo slot descrizione della classe PO che include tutti i Programmi Operativi considerati nel campione della sperimentazione.

In modo analogo è stato testato il sistema rispetto ad un ampio insieme di questioni che, partendo dalle considerazioni metodologiche del precedente capitolo "Strumenti metodologici a supporto della valutazione dei programmi regionali di sviluppo", definiscono istanze specifiche da indirizzare agli strumenti di programmazione dello sviluppo regionale.

Il risultato conferma l'ipotesi che l'adozione di un approccio ontologico a supporto della programmazione e gestione dello sviluppo locale consenta di verificare il raggiungimento di maggiori livelli di coerenza ed efficienza dell'impianto programmatico con vantaggi per tutti i livelli di attori coinvolti nel processo.

The screenshot shows the 'Query' window of an ontology editor. The query is set to 'contains' with the value 'ambiente'. The results pane on the right shows a list of 19 instances. The instance 'p1.LI.7.1.2.a\_PUG' is highlighted in red. The instance description is 'Linee di intervento 7.1.2.a'. The instance is also highlighted in the 'Search Results (19)' pane on the right.

Property	Value	Lang
rdfs:comment		

e\_beneficiario\_di  
 e\_valutato\_da  
 p1:Descrizione  
 linee comuni relative a ambiente socio, soci  
 p1:nome  
 Linee di intervento 7.1.2.a

Fig. 40 – Risultato della query - contains 'ambiente' - eseguita sullo slot descrizione della classe PO

## Conclusioni

Con riferimento allo stato dell'arte relativo alle esperienze italiane di applicazione dell'approccio ontologico nelle discipline della pianificazione urbana e territoriale (cfr. Zoppi 2011, Rabino 2011, Las Casas 2011, Murgante 2011 et al.), la ricerca ReDO ha contribuito – in forma preliminare - al raggiungimento di interessanti risultati che sono oggetto di un'attenta valutazione e ci consentono di prevedere interessanti sviluppi teorici e operativi. L'esperienza della progettazione e dello sviluppo dell'ontologia ReDO ha permesso di connettere le istanze di gestione della conoscenza a servizio del processo di pianificazione alla formalizzazione delle fasi principali del processo dell'ontology design, chiarendo aspetti metodologici variamente descritti in letteratura (Gruber, 1995; Mark et al., 1997; Uschold, Gruninger, 1996).

La necessità di considerare il livello dell'utenza, in riferimento alle caratteristiche proprie del dominio di applicazione, si configura come un contributo rilevante sia alle teorie generali dell'approccio ontologico che in riferimento alla disciplina delle scienze regionali. In effetti, la componente dei potenziali utenti dell'ontologia trasferisce ReDO in un contesto applicativo fortemente strutturato sulla dimensione della partecipazione al piano secondo un approccio bottom-up. Tale dimensione si relaziona alla possibilità di condivisione dello strumento ontologico e, pertanto, può contribuire all'intero ciclo di vita del programma.

Un'interessante prospettiva è rappresentata dall'integrazione dell'ontologia con la dimensione spaziale dell'informazione e con le tecniche e gli strumenti di rappresentazione geografica dell'informazione a servizio del piano. Il modello ReDO, combinato con le esperienze di territorializzazione delle politiche di sviluppo e della rappresentazione dell'informazione geografica attraverso le infrastrutture tecnologiche SDI non esaurisce le problematiche di interoperabilità tecnologica e semantica tra banche dati a supporto del piano. Ciò rimane come una direzione principale della ricerca che guarda alla multidisciplinarietà per lo sviluppo di applicativi in grado di soddisfare questa esigenza in modo dinamico.

La sperimentazione del modello ReDO evidenzia come l'approccio ontologico alla programmazione dello sviluppo regionale contribuisca alla razionalizzazione del processo di programmazione attraverso una visione sistematizzata dell'insieme complesso di regolamenti, politiche, obiettivi, azioni e attori che interagiscono in fase di costruzione e gestione del programma. Precedenti lavori (Las Casas, Scorza, 2009) dimostrano come debolezze della struttura logica del programma determinino una mancanza di efficacia e di efficienza dell'intera politica di intervento. Ciò

definisce prospettive rilevanti per la ricerca in termini di applicazione dell'ontologia ReDO ai processi di valutazione del programma inteso come processo integrato di valutazione (Scorza, 2009).

Attraverso l'applicazione delle indicazioni metodologiche e delle esperienze applicative raccolte in questo lavoro si possono individuare soluzioni per un miglioramento della pratica programmatoria dello sviluppo locale a patto di una ricerca di stretta aderenza al contesto di implementazione e di un rigore disciplinare che consideri la multidisciplinarietà e una partecipazione informata e consapevole ai processi di piano.

L'ontologia si caratterizza come utile strumento in fase di valutazione di bisogni e aspettative del contesto così come in fase di valutazione delle ricadute che una determinata scelta localizzativa o allocativa di risorse genera sul territorio.

Tali attività fondamentali del processo programmatorio potrebbero corrispondere alla definizione e al conseguente utilizzo a fini valutativi di uno schema di quadro logico degli obiettivi che espliciti una struttura di programma rigorosa e basata su rapporti causa-effetto e mezzi-fini misurabili.

Tale approccio, compatibile con un'applicazione multiscalare ai differenti livelli della struttura gerarchica istituzionale europea, permetterebbe di superare quelle debolezze logiche riscontrate nella struttura di programma dei POR, portando definitivamente al centro della programmazione valutazioni di efficacia e di efficienza basate sulle istanze poste dal contesto territoriale di riferimento.

Il "tempo forte" (Bernard Roy, 1979) della decisione pubblica in tema di programmazione dello sviluppo locale, esercitata rispetto ad un quadro di conoscenza sistematico delle istanze di contesto, può così conseguire una razionalità più stringente, fondata sulla verifica della coerenza logica dell'intervento (o del programma), superando definitivamente il proceduralismo burocratico che, come nel caso della gestione dei Fondi Strutturali europei, talvolta ingabbia la programmazione nella rete dell'ammissibilità della spesa a favore di un proceduralismo logico.

Adottare sistemi di gestione della conoscenza efficaci e accessibili agli attori del processo rappresenta una priorità per la governance contemporanea che si fregia dell'appellativo SMART talvolta inappropriatamente. Un processo di piano sarà tanto più smart quanto più si caratterizzerà per utilizzare strumenti evoluti di rappresentazione e gestione di informazioni in termini di DSS (Decision Support

System) ma anche come MSS (Management Support System) considerando il tempo forte della decisione (Bernard Roy, 1979) e della valutazione necessariamente legati alla gestione delle azioni di programma.

L'ontologia viene proposta come strumento di condivisione di informazioni e di comunicazione. La ricerca ReDO ci permette di affermare che alla base del funzionamento efficiente di questa nuova tecnologia vi sia un processo di condivisione – espresso anche in termini di progettazione condivisa – della struttura concettuale di rappresentazione.

Sta di fatto che, in seguito alla realizzazione del “contenitore ontologia”, è stata verificata la possibilità per gli utenti di disporre di una informazione completa circa il dominio di interesse, che include la possibilità di eseguire ricerche o semplici consultazioni. E' infatti possibile controllare e interrogare le singole filiere di intervento della struttura di programma esplicitando tutte le relazioni e i vincoli alle quali sono sottoposte.

Il tema dell'integrazione dell'ontologia con la dimensione spaziale dell'informazione apre prospettive di ricerca e di applicazione che necessitano di avanzamenti sul profilo informatico delle tecnologie del piano finalizzate al superamento dei classici problemi di interoperabilità tra basi di dati verso un modello di open data generalizzato.

Il lavoro svolto ed i risultati ottenuti si confrontano con istanze di lungo periodo di rinnovamento della disciplina della pianificazione ed in particolare con la pratica della programmazione dello sviluppo regionale che in Europa si incardina rispetto alle politiche di coesione. Ci riferiamo al tema del miglioramento della razionalità dell'assunzione delle decisioni e del governo delle stesse. Ciò ci pone in accordo con l'ineluttabilità di tali istanze, affrontate con tentativi positivi (ad es. GPRA) oppure oggetto di ciclica disillusione verso un approccio programmatico razionale che costruisca scenari fondati su saperi tecnici che fissi obiettivi quantificabili e misuri le performances dell'azione.

## Bibliografia generale

About W3C Standards <http://www.w3.org/standards/about.html>

Andersson, A. E., Haag, G., Holmberg, I., Ledent, J., Munz, M., Pumain, D., ... Sonis, M. (2012). *Interregional migration: dynamic theory and comparative analysis*. GEN, Springer Science & Business Media.

Archibugi F. (2002), "La città ecologica. Urbanistica e sostenibilità", Bollati Boringhieri, Torino pp. 91-100

Ball M. (2009) "Reference for 80% of Data Contains Geography Quote", *Spatial Sustain: Promoting Spatial Design for a Sustainable Tomorrow* <http://www.sensysmag.com/spatialsustain/reference-for-80-of-data-contains-geography-quote.html>

Baragiani M., Bonetti A. (2005) - *Politiche regionali e Fondi Strutturali. Programmazione nel sistema di governo dell'UE. - Rubbettino*

Belisario E., Cogo G., Epifani S., Forghieri C. "Come si fa Open Data? Istruzioni per l'uso per Enti e Amministrazioni Pubbliche" Associazione Italiana per l'Open Government

Berners-Lee T. 5 Open Data <http://5stardata.info/#addendum4>

Bezzi C. (2002), "La valutazione ex post dei piani e degli interventi di carattere sociale", Istituto degli Innocenti, Firenze.

Borst W.N. (1997), *Construction of Engineering Ontologies*. University of Twente. Enschede, Centre for Telematica and Information Technology.

Cagliani M., Rabino G. A. (2007), *Theoretical approach to urban ontology: a contribution from urban system analysis*. In *Ontologies for Urban Development: Interfacing Urban Information Systems*, Teller J., Lee J., Roussey C. ed. University of Geneva 6,7 November 2006. pp. 143-156. *Studies in Computational Intelligence* 61. Springer Verlag. ISBN 978-3-540-71975 - 2007.

Camagni R., Musolino D. (2006) "Verso una metodologia di valutazione di impatto territoriale di politiche, piani e programmi" in Camagni R., Gorla G., a cura di, "Valutazione economica a valutazione strategica di programmi e progetti territoriali", Collana AISRe - Scienze Regionali n°39, Franco Angeli, Milano, pp. 303-322

Campagna, M., De Montis, A., Isola, F., Lai, S., Pira, C., & Zoppi, C. (2012). *Planning Support Tools: Policy Analysis, Implementation and Evaluation*. *Proceedings of the Seventh International Conference on Informatics and Urban and Regional Planning INPUT2012: Proceedings of the Seventh International Conference on Informatics and Urban and Regional Planning INPUT2012*. GEN, FrancoAngeli.

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).

Corallo, et al., 2005, *Enhancing communities of practice: an ontological approach*, Paper presented at 11th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, Shenyang, China



Couclelis H. (2010) "Ontologies of geographic information", *International Journal of Geographical Information Science* Vol. 24(12): 1785-1809.

Crescenzi A., Marconi F. (2007) "Le politiche per la disinflazione e lo sviluppo e la deriva della finanza pubblica negli anni '80." in Antonella Crescenzi eds. "I documenti di programmazione. Una lettura della politica economica in Italia dal Piano Marshall al DPEF 2008-2011.", LUISS University Press, Roma.

Damiani E., Ceravolo P., Corallo A., Elia G., Zilli A. (2009), *KIWI: A Framework for Enabling Semantic Knowledge Management*. In: Zilli A., Damiani E., Ceravolo P., Corallo A., Elia G. (a cura di), *Semantic Knowledge Management: An Ontology-Based Framework*. Hershey, PA: IGI Global. 1-24.

Dente G. (2007) "La programmazione economica degli anni '60: un tentativo non riuscito." in Antonella Crescenzi eds. "I documenti di programmazione. Una lettura della politica economica in Italia dal Piano Marshall al DPEF 2008-2011.", LUISS University Press, Roma.

European Commission (2002) "Project Cycle Management Handbook", Brussels

EC (2007) "Direttiva Inspire" [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/it/oj/2007/L\\_108/L\\_10820070425it00010014.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/it/oj/2007/L_108/L_10820070425it00010014.pdf), (Ultimo accesso 04/11/08).

Executive Order 12906 (1994), <http://www.archives.gov/federal-register/executive-orders/pdf/12906.pdf> (ultimo accesso 04/11/08)

Ferraris M. (2005), *Dove sei? Ontologia del telefonino*, Bompiani Editore, Milano

Frank A. U (2009), *Ontology: a Consumer's Point of View*. Vienna: Technical University Vienna, Department of Geoinformation. ([www.dpi.inpe.br/geopro/referencias/ontology\\_af.pdf](http://www.dpi.inpe.br/geopro/referencias/ontology_af.pdf) - Ultimo accesso Aprile 2011)

Fonseca, F., Egenhofer, M., Davis, C., Câmara, G. (2002) "Semantic Granularity in Ontology-Driven Geographic Information Systems". *Annals of Mathematics and Artificial Intelligence* Vol. 36: 121–151, 2002. Kluwer Academic Publishers. Netherlands

Forte F. (1996), "La pianificazione paesistica in Basilicata", in Stanghellini S., a cura di, "Valutazione e processo di piano", collana INU, Alinea edizioni, Firenze, pp. 85-112.

Franklin, C.: *An Introduction to Geographic Information Systems: Linking Maps to databases*. Database 15, 13–21 (1992)

Garano, M., & Zoppi, C. (2003). *La valutazione ambientale strategica nella pianificazione territoriale: nuove prospettive per la gestione delle trasformazioni urbanistiche*. GEN, Gangemi.

Gates B. (1995), *La strada che porta a domani*, Mondadori, Milano

Genesereth M. R., Nilsson N. J. (1987), *Logical Foundations of Artificial Intelligence*. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publishers.

Goodchild M. F. (2007) "Citizens as Voluntary Sensors: Spatial Data Infrastructure in the World of Web 2.0", *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, Vol. 2, 2007, pp. 24-32.

- Goodchild M. F. (2009) "NeoGeography and the nature of geographic expertise", *Journal of Location Based Services*, Vol. 3, , pp. 82 – 96.
- Greenfeld A., Shepard M. (2007) *Urban Computing and Its Discontents*, The Architectural League of New York.
- 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.
- Gruber T.R (1995), *Towards Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing. International Journal for Human Computer Studies*, 43,5/6: 907-928.
- Gualerzi D. (2008) "Identità territorio e sviluppo locale" in Bellini N., Calafati A.G, a cura di, "Internazionalizzazione e sviluppo regionale", *Collana AISRE - Scienze Regionali n°40*, Franco Angeli, Milano, pp. 79-111
- Guarino N. (1998) *Formal Ontology in Information Systems: Proceedings of the 1st International Conference June 6-8, 1998, Trento, Italy, 1st edition*. IOS Press, Amsterdam ISBN:9051993994
- Healey P. (1992) "Planning through debate: the communicative turn in planning theory" *Town Planning Review* Vol. 63 142 -162.
- Indovina F. (2003) "La città sostenibile" in Carraro C., Ghetti P. F., Musu I. "Sviluppo Sostenibile: discipline a confronto" *Centro Interdipartimentale IDEAS /CESD Fondazione Eni Enrico Mattei*
- Kitsuregawa M., Matsuoka, S., Matsuyama T., Sudoh O., Adachi J. (2007) "Cyber Infrastructure for the Information-Explosion Era", *Journal of Japanese Society for Artificial Intelligence*, vol.22(2), pp. 209- 214.
- Kitsuregawa M., Matsuoka, S., Matsuyama T., Sudoh O., Adachi J. (2007) "Cyber Infrastructure for the Information-Explosion Era", *Journal of Japanese Society for Artificial Intelligence*, vol.22(2), pp. 209- 214.
- Krek A. (2005) *Rational Ignorance of the Citizens in Public Participatory Planning*. In: *Proceedings of the CORP 2005 & Geomultimedia conference, Vienna, April 2005*.
- Lai, S., & Zoppi, C. (2011). *An Ontology of the Strategic Environmental Assessment of City Masterplans*. *Future Internet*, 3(4), 362–378. JOUR.
- Lai, S., & Lombardini, G. (2016). *Regional drivers of land take: A comparative analysis in two Italian regions*. *Land Use Policy*, 56, 262–273. JOUR.
- Lanza V., Prospero 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. B. (1979), "Gli indicatori ambientali in un programma OCSE", in "Le insoddisfazioni ambientali negli insediamenti umani". Edizioni Della Rocca.
- Las Casas G.B. (1981) "Gli indicatori della direzionalità", *Il Convegno Nazionale di Architettura - E.S.A. -*

Roma.

Las Casas, G.B. (1984) "Tecniche di valutazione e processo di decisione" in *Atti della V Conferenza della Associazione Italiana di Scienze Regionali*. Bari.

Las Casas G.B. (1992). "La valutazione dei piani." In Camagni R., Hoffman A. e Latella F., a cura di, "Mezzogiorno e Scienze Regionali: l'analisi e la programmazione", Franco Angeli, Milano

Las Casas G., (2006) "Una cultura della pianificazione in un approccio rinnovato alla razionalità nel piano"

Las Casas G., Scardaccione G. (2008), *Rappresentazione concettuale della conoscenza: ontologia del rischio sismico*. In: Murgante B. (a cura di), *L'informazione geografica a supporto della pianificazione territoriale*. Milano: FrancoAngeli. 279-299.

Las Casas, G., Scorza, F., (2008) "Comprehensive Evaluation: a renewed approach for the future of European Regional Convergence Policies". In *proceeding of European Evaluation Society (EES) Biennial Conference 2008*, <http://www.european-evaluation.org/congressmedia&collectionId=7875192page=7940885&collectionId=7875192&images7875192page=2> (accessed December 12, 2008)

Las Casas G., Scorza F. (2009), *Un approccio "context-based" e "valutazione integrata" per il futuro della programmazione operativa regionale in Europa*. In: Bramanti A., Salone C. (a cura di), *Lo sviluppo territoriale nell'economia della conoscenza: teorie, attori strategie*. Collana Scienze Regionali, Volume 41. Milano: FrancoAngeli.

Las Casas G., Scorza F. (2011), "Redo: Applicazioni ontologiche per la valutazione nella programmazione regionale", *Italian Journal of Regional Science*, Vol.10 – n.2/2011, pp. 133-140, ISSN 1720-3929

Las Casas G., Scorza F. (2013) *Evaluating the consistency between Planning and Social Cohesion in Regional Planning Documents*, *Proceedings of ECQTG 18th European Colloquium on Theoretical and Quantitative Geography*, 2013 Durdan (FR)

Lai S. e Zoppi C. (2012) *Un'ontologia dei processi di valutazione ambientale strategica dei piani urbanistici*, *Italian Journal of Regional Science - Scienze Regionali* Vol. 11 n. 1 - pp.131-138,

Laurini R. (2007), *Pre-consensus ontologies in urban databases*. In: Teller J., Lee J. R., Roussey C. (eds.), *Ontologies for Urban Development*. Berlin: Springer-Verlag. 27-36.

Laurini R., Murgante B. (2008), *Interoperabilità semantica e geometrica nelle basi di dati geografiche nella pianificazione urbana*. In: Murgante B. (a cura di), *L'informazione geografica a supporto della pianificazione territoriale*. Milano: FrancoAngeli. 229-244.

Lombardini, G. (2016). *Formal ontologies and strategic environmental assessment. A case study: the municipal land use plan of Genoa*. *City, Territory and Architecture*, 3(1), 1–19.

Lombardo, S., Pumain, D., Rabino, G., Saint-Julien, T., & Sanders, L. (1988). *Comparing urban dynamics models: the unexpected differences in two similar models*. *Sistemi Urbani*, 2, 213–228.

Lombardo S. (1995), a cura di, "La valutazione del processo di piano. Contributi alla teoria e al

metodo"; *Collana Scienze regionali*, Franco Angeli, Milano.

Lutz V. (1962) *Italy. A study in Economic Development*, Oxford University Press, Londra

Mark D. M., Smith B., Tversky B. (1997), *Ontology and Geographic Objects: An Empirical Study of Cognitive Categorization*. *Lecture Notes in Computer Science*, 1661, 1999: 747- 753.

Ministero dello Sviluppo Economico, *Sistema di informazione sul consolidamento degli obiettivi di premialità dei Fondi Strutturali QCS 2000-2006 Obiettivo 1* [http://www.dps.tesoro.it/qcs/monitoraggio\\_premialita.asp#tav](http://www.dps.tesoro.it/qcs/monitoraggio_premialita.asp#tav) (accessed: febbraio 2009)

Murgante B., Tilio L., Lanza V., Scorza F. (2011), *Using Participative GIS and e-tools for Involving Citizens of Marmo Platano – Melandro area in European Programming Activities*. *CJSB: Journal of Balkan and Near Eastern Studies*, 13, 1: 97-115.

Murgante B. (2008), *L'informatica, i sistemi informativi geografici e la pianificazione del territorio*. In: Murgante B. (a cura di), *L'informazione geografica a supporto della pianificazione territoriale*. Milano: FrancoAngeli.

Murgante B., Borruso G., Lapucci A. (2009) "Geocomputation and Urban Planning" *Studies in Computational Intelligence*, Vol. 176. Springer-Verlag, Berlin. ISBN: 978-3-540-89929-7. doi:10.1007/978-3-540-89930-3

Murgante B., Scardaccione G., Las Casas G. (2009) "Building ontologies for disaster management: seismic risk domain" in Krek A., Rumor M., Zlatanova S., Fendel E. M. (Eds), *Urban and Regional Data Management* pp. 259-269, CRC Press, Taylor & Francis, London

Neches, R., Fikes, R.E., Finin, T., Gruber, T.R., Senator, T., Swartout, W.R. (1991) "Enabling technology for knowledge sharing". *AI Magazine*. Vol. 12(3) 36-56.

Negri Zamagni V. 1988 *Nuovo meridionalismo e intervento straordinario – La SVIMEZ del 1946 al 1950, il Mulino*.

NORAD Norwegian Agency for Development Cooperation (1989) "The Logical Framework Approach, Handbook for objective oriented project planning", Oslo

Noveck B. S. (2009) *Wiki Government: How Technology Can Make Government Better, Democracy Stronger, and Citizens More Powerful*, Brookings Institution Press

Obama B. (2009), *Memorandum for the Heads of Executive Departments and Agencies on Transparency and Open Government*, ([http://www.whitehouse.gov/the\\_press\\_office/TransparencyandOpenGovernment/](http://www.whitehouse.gov/the_press_office/TransparencyandOpenGovernment/))  
 Occelli, S., & Rabino, G. A. (2006). *Cognitive modeling of urban complexity*. In *Complex Artificial Environments* (pp. 219–233). CHAP, Springer Berlin Heidelberg.

OECD (1973), "List of Social Concerns Common to Most Oecd Countries", Paris

OECD (1974), "Social Indicators Development: Approaches, Principles and Concepts", Paris

OECD (1976), "Mesure du bien-etre social: un rapport sur les progrès d'élaboration des indicateurs sociaux",

Paris

OECD (1978), *"Indicateurs d'environnement urbain"*, Paris

Open Government Initiative <http://www.whitehouse.gov/open>

Örtengren Kari, (2003). *A summary of the theory behind the LFA method* Published by Sida SWEDISH INTERNATIONAL DEVELOPMENT COOPERATION AGENCY, ISBN 91-586-8402-6

Palladino G. (1986) *"Coerenza tra mezzi e fini nell'opera del governatore Donato Menichella"* in *"Donato Menichella. Testimonianze e studi raccolti dalla Banca d'Italia"* con prefazione di Ciampi C. A., Laterza, 1986.

Pareto V. (1919), *Manuale di economia politica con una introduzione alla scienza sociale*. Milano: Società Editrice Libreria.

Patassini D. (1996), *"Valutazione e politiche territoriali: le dimensioni di un concetto pervasivo"*, in Stanghellini S., a cura di *"Valutazione e processo di piano"*, collana INU - Alinea edizioni, Firenze, pp. 23-56.

Rabino, G. A. (2005). *Processi decisionali e territorio nella simulazione multi-agente*. GEN, Società Editrice Esculapio.

Ruffolo G. (2006) *"Programmazione, visione strategica e un vecchio progetto di pianificazione territoriale. Sembra ancora il libro dei sogni..."* La Repubblica, 29 luglio 2006.

Simon H. A., (1982). *Models of Bounded Rationality*. MIT Press Cambridge, Mass.

Scorza F. (2006), *"Metodi e criteri per la valutazione di efficienza degli investimenti pubblici. Caso di studio: l'erogazione dei regimi di aiuto alle imprese nel POR Basilicata 2000-2006."* Tesi di laurea in Ingegneria, relatore G. B. Las Casas.

Scorza F. (2008), a cura di, *"Contributi alla innovazione degli strumenti per lo sviluppo locale"*,ERMES Edizioni, Potenza.

Scorza F. (2009), *Il progetto di un'ontologia della pianificazione come strumento di supporto alla programmazione dello sviluppo regionale europeo*. Paper presentato alla XXX conferenza Italiana di Scienze Regionali AISRe. Firenze: settembre.

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.

Stame N. (1998), *"L'esperienza della valutazione"*, Collana di Studi sociali, Edizioni SEAM, Roma

Tamma N. (2001) *"Un approccio context based per la valutazione di programmi urbani nelle aree Obiettivo 1"*, tesi di dottorato di ricerca in *"Scienze e metodi per la città e il territorio europei"* tutor G. Las Casas

Tilio L., Scorza F., Lanza V., Murgante B. (2009) *"Open Source Resources and Web 2.0 Potentialities for a New Democratic Approach in Programming Practices"*, Lecture Notes in Artificial Intelligence vol. 5736, pp. 228-237. Springer-Verlag, Berlin. ISSN: 0302-9743.

Tilio L., Larosa S., Sansone A., Scorza F., Lanza V., Las Casas G., Pontrandolfi P., Murgante B. (2009) "E-gov tools for evaluation in programming processes" in Rabino G., Caglioni M. (Eds), *Planning, Complexity and New ICT* pp. 167-177, Alinea editrice, Firenze ISBN: 978-88-6055-415-4

Transparency International Georgia, *Ten Open Data Guidelines*, <http://www.transparency.ge/en/ten-open-data-guidelines>

Turner A. (2006) *Introduction to Neogeography*, O'Reilly Media, Sebastopol, CA.

Uschold M., Gruninger M. (1996) *Ontologies: Principles, Methods and Applications*. *Knowledge Engineering Review*, 11, 2: 93-136.

USAID (1986) "Flexible project design approaches", *AID Evaluation Occasional paper n.3*, Washington

Valli V. (1997) *Politica economica – teoria e politica dello sviluppo. Il caso italiano*. NIS

Vander Wal T. (2006) "Folksonomy Coinage and Definition" <http://vanderwal.net/folksonomy.html> (ultimo accesso 12/12/09).

Wendy R. Ginsberg *The Obama Administration's Open Government Initiative: Issues for Congress* <https://www.fas.org/sgp/crs/secretary/R41361.pdf>

World Bank (1998) "The Logical Framework – A Logical Framework Approach to Project Cycle Management", Washington

Zoppi, C., & Lai, S. (2010). *Assessment of the Regional Landscape Plan of Sardinia (Italy): A participatory-action-research case study type*. *Land Use Policy*, 27(3), 690–705.

Zoppi, C., & Lai, S. (2014). *An Ontology of the Appropriate Assessment of Municipal Master Plans Related to Sardinia (Italy)*. *Future Internet*, 6(2), 223–241.

Zoppi, C. (2008). *Governance, pianificazione e valutazione strategica. Sviluppo Sostenibile E Governance Nella Pianificazione Urbanistica*, Roma: Gangemi Editore.



Nella stessa collana “Territorio e Cultura di Piano” sono stati pubblicati:

1. Giuseppe Las Casas, Piergiuseppe Pontrandolfi, Beniamino Murgante, Informatica e Pianificazione Urbana e Territoriale - Atti della Sesta Conferenza Nazionale INPUT 2010 – vol. 1 (2010)
2. Giuseppe Las Casas, Piergiuseppe Pontrandolfi, Beniamino Murgante, Informatica e Pianificazione Urbana e Territoriale - Atti della Sesta Conferenza Nazionale INPUT 2010 – vol. 2 (2010)
3. Giuseppe Las Casas, Piergiuseppe Pontrandolfi, Beniamino Murgante, Informatica e Pianificazione Urbana e Territoriale - Atti della Sesta Conferenza Nazionale INPUT 2010 – vol. 3 (2010)
4. Luisa Santini, Valutazione di sensibilità per la localizzazione di centraline mini-idroelettriche: la valle del Serchio (2011)
5. Piergiuseppe Pontrandolfi, Strumenti della programmazione complessa e negoziata. Sperimentazioni progettuali per lo sviluppo e la riqualificazione della città e del territorio (2012)
6. Antonello Azzato, Piergiuseppe Pontrandolfi, Innovazioni nella pianificazione territoriale e urbanistica. Un confronto tra apparati normativi regionali ed una analisi di recenti esperienze di pianificazione (2012)
7. Francesco Scorza, Ontologie e politiche regionali: uno strumento smart per la gestione della conoscenza a supporto della programmazione operativa delle regioni europee (2013)





