

UNIVERSITÀ IUAV DI VENEZIA

Scuola di Dottorato

Dottorato di ricerca in "Nuove Tecnologie e Informazione Territorio e Ambiente"

Facoltà di Pianificazione del Territorio

RESOCONTO DELL'ATTIVITÀ DEL SECONDO ANNO DI DOTTORATO

DOTTORANDO DI RICERCA: Stefano Menegon

Gennaio 2012

Stefano Menegon: *Resoconto dell'attività del secondo anno di dottorato, CIGNo e gli altri progetti*, © gennaio 2012.

E-MAIL:

[ste.menegon AT gmail.com](mailto:ste.menegon@gmail.com)



Resoconto dell'attività del secondo anno di dottorato by Stefano Menegon - Università IUAV di Venezia is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 Unported License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>).

SOMMARIO

Il presente rapporto descrive le attività svolte nell'ambito del secondo anno del corso di Dottorato in Nuove Tecnologie Informazione Territorio e Ambiente.

La parte principale del lavoro di ricerca si è svolta in collaborazione con l'Istituto di Scienze Marine del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISMAR-CNR) e con il Consorzio per il Coordinamento delle Ricerche sul Sistema Lagunare di Venezia (CORILA) ed ha riguardato la progettazione e la realizzazione di un sistema (tecnologico, culturale, amministrativo) per sostenere processi di apertura e condivisione delle informazioni e dei dati di carattere scientifico e ambientale. Il progetto, denominato CIGNo (Collaborative Interoperable Geographic Node), ha avuto come primo risultato, la realizzazione di una piattaforma open source per l'organizzazione e la pubblicazione di informazioni geografiche, dati scientifici e, più in generale, risultati di attività di ricerca. La piattaforma è stata realizzata secondo un approccio innovativo incentrato sull'ibridazione tra funzionalità tipiche di una moderna Spatial Data Infrastructure, strumenti mutuati dal mondo dei Social Network e modelli concettuali caratteristici del web semantico. Contemporaneamente allo sviluppo della piattaforma, nell'ambito del progetto CIGNo sono state realizzate altre due importanti attività: 1) l'avvio, all'interno del CORILA e ISMAR-CNR di un processo che porti ad una sostanziale apertura nella pubblicazione e condivisione delle informazioni secondo i principi dell'Open Knowledge e dell'Open Data; 2) l'avvio di una fase di sperimentazione di un sistema federato (CORILA, ISMAR-CNR, Comune di Venezia) di condivisione dei dati al fine di una gestione congiunta dell'Atlante della Laguna. Il progetto CIGNo è descritto dettagliatamente al capitolo 1.

Un'ulteriore attività avviata in questo anno è invece funzionale al gruppo di ricerca in *Nuove Tecnologie Informazione Territorio e Ambiente* (NT&ITA) e consiste nella progettazione e nello sviluppo di una piattaforma web per l'organizzazione, l'interconnessione, la pubblicazione e la ricerca del materiale scientifico prodotto nell'ambito del corso di dottorato NT&ITA. Gli obiettivi della ricerca presso NT&ITA, pur rivolgendo una maggior enfasi verso la formazione, l'educazione e la didattica (e-learning), hanno presentato fin da subito molteplici elementi di contatto con il progetto CIGNo che hanno portato ad individuare dei percorsi comuni e condivisi.

Il capitolo 2 è invece dedicato alla descrizione della produzione scientifica (articoli, poster, conferenze) e alle attività didattiche realizzate in questo anno di dottorato.

ABSTRACT

This report describe the activities completed during the second year of PhD in “New Technologies and Information for the Region and Environment”.

The main part of the research work was carried out in collaboration with the Institute of Marine Science - National Research Council (CNR-ISMAR) and the Consortium for Coordination of Research Activities Concerning the Lagoon System (CORILA) and involved the design and implementation of a open system (technological, cultural, administrative) to manage, share, disseminate, query and use geographic data. The project, called CIGNo (Collaborative Interoperable Geographic Node), is described in Chapter 1.

In chapter 2 is described the scientific output (articles, posters, lectures) and educational activities conducted in this year of doctoral.

INDICE

1	IL PROGETTO CIGNO	1
1.1	Premessa	1
1.2	Scenario di riferimento	2
1.3	La storia	4
1.3.1	Strutturazione del gruppo di ricerca	5
1.4	Analisi preliminari e scelte strategiche	6
1.4.1	Analisi generali	6
1.4.2	Scelte strategiche	7
1.5	Architettura	8
1.5.1	Resource layer	9
1.5.2	Access layer	9
1.5.3	Graphical User Interface	12
1.6	Tecnologia e software	12
1.7	Pacchetti software	13
2	PRODUZIONE SCIENTIFICA E DIDATTICA	15
2.1	Atlante della laguna	15
2.1.1	L'informazione ambientale: il ruolo delle Pubbliche Amministrazioni - Presentazione	15
2.1.2	Collaborative Interoperable Geographic Node in Venice Lagoon - poster	16
2.2	Data Flow from Space to Earth	16
2.3	ICAN 5: Coastal Atlases as Engines for Coastal & Marine Spatial Planning	17
2.4	LaguNet 2011	17
2.5	Coinvolgimento nelle attività di didattica IUAV	17
3	CONCLUSIONI E NUOVI SCENARI DI RICERCA	19
3.1	Prospettive di ricerca	19
3.1.1	Ricerca nell'ambito delle Smart City	20
	BIBLIOGRAFIA	22

1

IL PROGETTO CIGNO

INDICE

1.1	Premessa	1
1.2	Scenario di riferimento	2
1.3	La storia	4
1.3.1	Strutturazione del gruppo di ricerca	5
1.4	Analisi preliminari e scelte strategiche	6
1.4.1	Analisi generali	6
1.4.2	Scelte strategiche	7
1.5	Architettura	8
1.5.1	Resource layer	9
1.5.2	Access layer	9
1.5.3	Graphical User Interface	12
1.6	Tecnologia e software	12
1.7	Pacchetti software	13

In questo capitolo viene descritto in maggior dettaglio il progetto CIGNO.

1.1 PREMESSA

Il progetto CIGNO (*Collaborative Interoperable Geographic Node*) nella Laguna di Venezia ha come obiettivo la costruzione di una Infrastruttura Spaziale di Dati -condivisa e valida scientificamente- in grado di gestire dati multimediali di natura eterogenea sulla Laguna di Venezia (mappe in formati diversi, documenti testuali, tabelle di dati, programmi per generare nuovi prodotti di più alto livello) la cui utilizzazione può servire agli utenti (portatori di interessi, amministratori, scienziati) per produrre conoscenza sui fenomeni di interesse e per ottimizzare l'efficienza nei processi decisionali

L'area di interesse del progetto è la *Laguna di Venezia*, dove la concentrazione di dati ambientali e prodotti di ricerca relativi alla conoscenza e salvaguardia di questo straordinario ecosistema è tra i più alti in tutto il mondo.

Punto di partenza sono stati i dati (es. serie storiche, mappe digitali, rapporti finali, articoli, tesi, immagini) raccolti da CORILA (*Consorzio per la gestione del centro di coordinamento delle attività di ricerca inerenti il sistema lagunare di Venezia*) negli ultimi dieci anni e relativi ai progetti già completati dalle differenti unità di ricerca. Nella fase successiva si è passati al coinvolgimento diretto di più enti (CORILA, ISMAR-CNR, Comune di Venezia) con l'obiettivo finale di realizzare una rete federata di geoportali collaborativi che combinano in maniera innovativa il paradigma del Geospatial Web, i formalismi derivati dalle Spatial Data



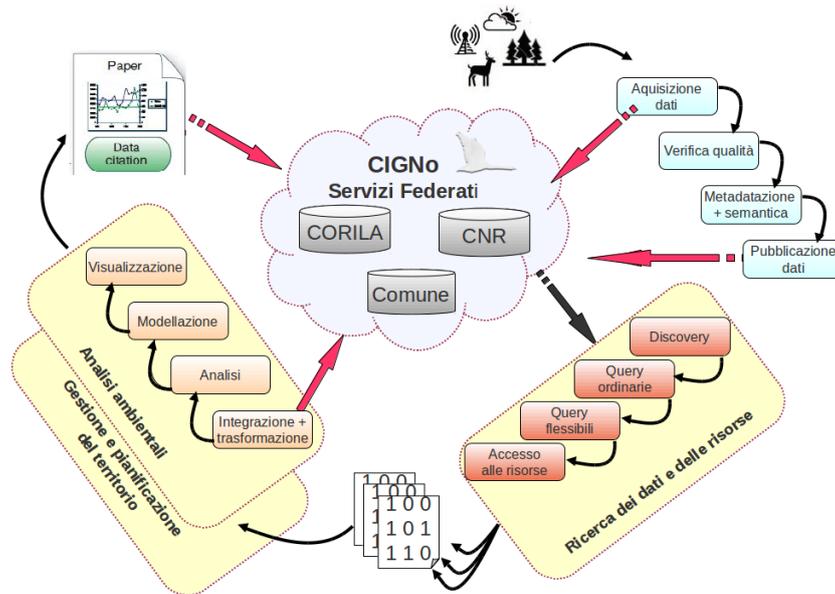


Figura 1: Schema di condivisione federata dei dati (modificato da Reichman et al. [23])

Infrastruttura, la dimensione sociale e collaborativa del Web 2.0 ed i modelli concettuali caratteristici del web semantico.

Per perseguire efficacemente l'obiettivo di creare un quadro di conoscenza "aperto" e condiviso, contemporaneamente alla disseminazione delle soluzioni tecnologiche opportune, si è avviata un'attività di sensibilizzazione alle tematiche dell'open knowledge e dell'open data per indirizzare i ricercatori e gli enti coinvolti verso un percorso di vero cambiamento nelle modalità di condivisione dei dati.

La piattaforma software sviluppata per il progetto CIGNo è un'estensione della piattaforma GeoNode¹ e tutto il codice prodotto è rilasciato con licenza GPLv.3.

1.2 SCENARIO DI RIFERIMENTO

Il numero di organizzazioni che si occupano dello studio della Laguna di Venezia è considerevole ([14], [25]): istituti di ricerca come il CNR, le Università di Venezia e di Padova, consorzi quali il CORILA, pubbliche amministrazioni come il Comune di Venezia, la Provincia di Venezia e la Regione Veneto, il Magistrato alle Acque di Venezia (MAV) erede di uno storico ufficio del governo della Serenissima ed infine, ma non per ordine di importanza, il Consorzio Venezia Nuova, concessionario del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - MAV per la realizzazione degli interventi per la salvaguardia di Venezia e della laguna di competenza dello Stato (il cui progetto più noto è il MOSE). A questi vanno aggiunti istituti internazionali quali l'Unesco



<http://geonode.org/>

(“Venezia e la sua Laguna” è un sito iscritto alla Lista del Patrimonio Mondiale Unesco dal 1987 [27]) e molti altri istituti e università italiane e straniere che, pur in maniera meno sistematica, operano ricerche nell’abito lagunare. Tutto questo rende la Laguna di Venezia uno degli ambienti maggiormente studiati e osservati del Mediterraneo e probabilmente del Mondo. La quantità di dati prodotti è considerevole ed in continua crescita e notevole è il numero di ricercatori coinvolti. Tuttavia molte di questi ricerche, anche di interesse primario, non sono pubblicamente consultabili o difficilmente accessibili. Il materiale reso disponibile è, inoltre, quasi esclusivamente relativo ad interpretazioni, elaborazioni e dati di sintesi (es. pubblicazioni, presentazioni, relazioni) e non comprende i dati grezzi (*raw data*) che stanno alla base delle elaborazioni e analisi.

Pur non esistendo una stima contestualizzata all’ambito veneziano, alcuni recenti studi evidenziano, in maniera significativa la scarsa condivisione dei dati grezzi all’interno di determinate comunità scientifiche: in [23] si stima che, in ambito ecologico, meno dell’1% dei dati raccolti sia reso disponibile dopo la pubblicazione dei risultati. Anche nei casi in cui la condivisione dei *raw data* sia espressamente richiesta dalla rivista di pubblicazione, la condivisione dei dati con altri ricercatori si ferma, in pratica, al 10% dei casi [26]. Va poi considerato che la maggior parte del lavoro condotto dai ricercatori, in particolare in ambito ecologico, è svolto attraverso progetti relativamente piccoli per i quali è generalmente posta poca attenzione alla raccolta, conservazione e riuso dei dati aumentando, di conseguenza, la frammentazione e l’eterogeneità degli stessi e la difficoltà di recuperarli e riutilizzarli nell’ambito di nuove ricerche [16]. Inoltre, negli ultimi anni sono emerse nuove sfide, si è passati dal condurre osservazioni ed esperimenti a scala locale, a breve termine fatte da singoli individui, verso l’analisi di scenari a larga scala (sia spaziale che temporale), attraverso progetti multidisciplinari che necessitano l’integrazione di diversi data sets utilizzando tecniche di analisi sofisticate [23].

Da alcuni anni, all’interno di numerose comunità (scientifica, tecnologica) sta maturando la consapevolezza dell’enorme potenzialità racchiusa nei dati che altre persone (scienziati, ricercatori, enti governativi, cittadini) hanno raccolto. La possibilità di replicare gli esperimenti, di verificare i processi scientifici, di incrociare tra di loro i dati provenienti da fonti differenti al fine di produrre nuove analisi ed individuare nuovi pattern è una delle prospettive più interessanti racchiuse nel libero accesso ai *raw data* [4].

La geografia, con la forte evoluzione avuta dal GeoWeb negli ultimi anni, ha assunto un ruolo fondamentale anche nell’organizzazione dell’informazione [7]. Punto di partenza è sicuramente il concetto articolata da Al Gore nel 1998, sul *Digital Earth* come una *rappresentazione multi-risoluzione, tridimensionale, multitemporale del pianeta per ricercare, visualizzare e dare un senso all’enorme mole di informazioni georeferenziate relative all’ambiente fisico e sociale. Un tale sistema permetterebbe agli utenti di navigare attraverso lo spazio ed il tempo, di accedere sia ai dati storici che alle previsioni future basate, ad esempio, sulla modellistica ambientale, e sostenere l’accesso e l’utilizzo trasversale da parte di tutte le tipologie di utenti, dagli scienziati, passando per gli amministratori per arrivare agli studenti* [12].

Molti passi in avanti sono stati fatti dal 1998 per realizzare questa “visione”: a partire dalla “Digital Earth Initiative” (coordinata dalla NASA) [13] per passare al lancio di Keyhole’s Earth Viewer (acquisito da Google nel 2004 e rilanciato come Google Earth) primo esempio di GeoBrowser per l’esplorazione globale del pianeta [7], e arrivare al rilascio (aprile 2011) di Google Earth Builder dove si comincia ad intravedere la possibilità, sfruttando la tecnologia cloud, di elaborare grosse quantità di dati e di creare nuove mappe. Il dichiarato obiettivo di Google, fin dal lancio di Google Earth, non è quello di organizzare l’informazione geografica (come il caso di una Spatial Data Infrastructure) ma piuttosto utilizzare la geografia come strumento per ricercare e visualizzare informazioni con valenza geografica (geographic footprint) [17].

Altro stimolo viene dal fenomeno Volunteered Geographic Information (VGI) e dalla diffusione degli approcci partecipativi e collaborativi che si sono sviluppati di pari passo con l’affermarsi del web 2.0. Per VGI si intende l’utilizzo di strumenti per la creazione, l’assemblaggio e la diffusione di dati geografici forniti volontariamente dai cittadini. ([11]). Alcuni esempi di questo fenomeno sono Wikimapia e OpenStreetMap dove il numero di utenti che vi partecipano è tale da essere un’alternativa confrontabile, se non di qualità superiore, alle procedure tradizionali di acquisizione dati.

Per completare lo scenario di riferimento non si possono dimenticare gli emergenti principi legati all’Open Data e all’Open Knowledge. L’Open Government Directive ([28], ([1], [24]) rappresenta l’esempio fondamentale di una nuova prassi amministrativa fondata sui principi di trasparenza, partecipazione e collaborazione che sta diventando un riferimento, a livello internazionale, per molte pubbliche amministrazioni. La trasparenza si realizza attraverso la pubblicazione, in formati accessibili, delle informazioni possedute dalle agenzie governative. In questo ambito è interessante osservare come venga privilegiato il paradigma dell’accesso al dato (es. raw data) piuttosto che un accesso ai documenti tout court. La dimensione partecipativa della direttiva è invece realizzata attraverso il feedback da parte degli utenti/cittadini e la costituzione di community. Il principale risultato della direttiva è la realizzazione del portale governativo “Data.gov²”. Il portale, che ospitava inizialmente 47 dataset (maggio 2009), ne contiene attualmente più di 390’000 (gennaio 2012) ed è integrato da un catalogo di più di 1000 applicazioni sviluppate da soggetti esterni (pubblici, privati, comunità) che, appoggiandosi ai datasets governativi, offrono nuovi servizi ai cittadini ed esplorano nuovi modi di proporre le informazioni.

1.3 LA STORIA

Il CORILA ha intrapreso da diversi anni un percorso per la realizzazione di strumenti informatici finalizzati all’organizzazione e pubblicazione dei risultati delle attività di ricerca realizzate nell’ambito della Laguna di Venezia. In particolare e a partire dal Programma di Ricerca

When we first opened the doors to government data, people were quick to respond. Individuals and organizations are [now] not only viewing our government data, but are actually improving upon our work by analysing and repurposing the information in useful ways. Vivek Kundra - President Obama’s Federal Chief Information Officer - about first government data catalogue (District of Columbia Data Catalogue)

² <http://www.data.gov/>

2000-2004, una delle quattro aree tematiche in cui si articola l'attività di ricerca del CORILA è denominata "Gestione dei dati" ed è dedicata alle linee di ricerca finalizzate a questi scopi.

Il primo risultato di tale processo è stata la progettazione e la realizzazione del Portale RIVELA (database per le Ricerche su VENEZIA e la LAGUNA) che consiste in uno strumento per l'archiviazione, la gestione e la pubblicazione alla comunità scientifica ed ai decisori politici di tutti i risultati delle ricerche del CORILA ed ulteriori informazioni che riguardano la Laguna di Venezia, raccolti da Istituzioni diverse. L'archivio principale ha fisicamente collocazione presso Palazzo Franchetti a Venezia, sede del CORILA, e fa parte del più generale Sistema Informativo Distribuito.

Quasi contemporaneamente, nel 2002, il Comune di Venezia cominciava il progetto "Atlante della Laguna" con lo scopo di rendere disponibili a un vasto pubblico di esperti e cittadini le informazioni sull'ambiente della Laguna di Venezia, il suo bacino scolante e la zona costiera prospiciente, organizzandole in modo organico. Nel 2006 l'intenzione ha raggiunto la sua realizzazione concreta nella pubblicazione del volume "Atlante della Laguna, Venezia tra terra e mare" [15], grazie al lavoro congiunto di un grande numero di Enti e Istituzioni che operano in laguna coordinati dal Comune di Venezia (Osservatorio Naturalistico della Laguna) e dal CNR-ISMAR. Nel 2008, il progetto Atlante evolve ulteriormente portando alla realizzazione di un geoportale denominato "Sistema Informativo della Laguna" (silveneziana) [5] che contiene, di fatto, la versione on line dell'Atlante-libro del 2006. Il portale, successivamente all'adesione alla Rete Internazionale degli Atlanti Costieri (2009/2010) assumerà il nuovo nome di "Atlante della Laguna".

A seguito di queste esperienze, nel 2010 il CORILA iniziava un percorso di collaborazione con ISMAR-CNR per sviluppare degli "Strumenti di condivisione dei dati ambientali riferiti geospazialmente" [14]. Il progetto di collaborazione cominciava ufficialmente nel settembre 2010 e dopo alcuni mesi assumeva la nuova denominazione: Collaborative Interoperable Geographic Node (CIGNo). I risultati di CIGNo (software, documenti, esperienza), pur rispondendo alle esigenze specifiche del CORILA, sono stati pensati per costituire un modello generale di gestione e condivisione di dati scientifici e sono perciò potenzialmente utilizzabili da altri enti anche esterni al contesto veneziano. In particolare, a partire da luglio 2011, CIGNo assume come obiettivo esplicito a medio termine la realizzazione di un sistema federato (CIGNo network) passando quindi da uno strumento per la pubblicazione dei dati di un unico ente (CORILA) ad un sistema articolato che permette la collaborazione tra più enti (ISMAR-CNR, Comune di Venezia). E' in fase avanzata di discussione (dicembre 2011 - gennaio 2012) la proposta di progetto di "Cooperazione Interistituzionale per l'Atlante della Laguna Federato".

1.3.1 Strutturazione del gruppo di ricerca

Il gruppo di ricerca è costituito da una formazione intersettoriale di biologi, ingegneri, geologi, informatici, esperti in sistemi informativi territoriali; è un gruppo permeabile, composto da nucleo fisso di

sei persone appartenenti all'ISMAR-CNR, CORILA, IUAV a cui si aggiungono, a seconda delle fasi di avanzamento del progetto, ricercatori afferenti ad altri istituti (es. JRC³, IREA-CNR⁴, IAMC-CNR⁵).

1.4 ANALISI PRELIMINARI E SCELTE STRATEGICHE

I primi due mesi di attività del gruppo di lavoro sono stati dedicati alle analisi generali, alla stesura del disegno strategico e del progetto esecutivo.

1.4.1 Analisi generali

Le analisi hanno riguardato, innanzitutto, l'individuazione precisa della domanda informativa, degli attori coinvolti e dei requisiti funzionali. La sintesi della domanda informativa è descritta in Figura 2: i principali attori coinvolti sono, innanzitutto, i ricercatori che espletano la doppia funzione di:

- occuparsi dell'acquisizione dei dati, della verifica della qualità dei dati e dei metadati e della pubblicazione degli stessi;
- reperire facilmente dati e risultati delle ricerche prodotti da altre persone (scienziati, ricercatori, enti governativi, cittadini) utilizzando criteri di ricerca flessibili.

Altra tipologia di attori coinvolti sono le pubbliche amministrazioni che hanno la necessità primaria di gestire e monitorare i finanziamenti erogati con soldi pubblici. Ci sono poi i pianificatori che hanno l'esigenza di reperire dati e informazioni scientifiche rigorose al fine di supportare i processi decisionali e le scelte strategiche. Infine, è stato analizzato il ruolo dei cittadini, che possono trarre un importante vantaggio dall'accesso diretto ed aperto alle informazioni scientifiche. *As more people understand what's happening in their area, more will contribute to solving environmental problems* (Jacqueline McGlade - executive director of EEA - about Eye on Earth).

Un'ulteriore analisi è stata condotta sul vasto materiale di ricerca prodotto negli ultimi dieci anni dal CORILA con l'obiettivo di individuare un campione di 5/6 linee di ricerca da utilizzarsi per gli approfondimenti successivi e per testare le procedure di inserimento e metadattazione:

- 3.1 B Studio modellistico-sperimentale della subsidenza dei terreni torbosi e previsione dell'evoluzione altimetrica della zona Sud-Orientale del bacino scolante della Laguna di Venezia in relazione alle variazioni climatiche (VOSS – Venice Organic Soil Subsidence) (Programma di ricerca 2000-2003).

³ Spatial Data Infrastructures Unit, Joint Research Centre

⁴ Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente - CNR

⁵ Istituto per l'Ambiente Marino Costiero - CNR

- 3.5 Quantità e qualità degli scambi tra Laguna e Mare (Programma di ricerca 2000-2003).
- 3.6 Biodiversità nella Laguna di Venezia (Programma di ricerca 2000-2003).
- 3.11 Indici della qualità ecologica, biodiversità e gestione ambientale delle aree (Programma di ricerca 2004-2006).
- 3.12 Catena trofica e produzione primaria e secondaria nel metabolismo lagunare (Programma di ricerca 2004-2006).
- 3.15 Condizioni meteo-oceanografiche e qualità delle acque e della zona (Programma di ricerca 2004-2006).

1.4.2 Scelte strategiche

L'elemento chiave per raggiungere gli obiettivi prefissati dal programma di ricerca è la realizzazione di un "nodo geografico" (CIGNo) dove i dati da condividere vengono completati da un insieme robusto di metadati e, grazie all'utilizzo di strumenti GIS web-based, pubblicati e resi disponibili in internet. In particolare viene proposta una soluzione interoperabile in grado di supportare sia le attività di ricerca e di gestione degli (eco)sistemi costieri a scala locale che contribuire ad affrontare efficacemente le problematiche di sostenibilità delle attività antropiche e dei cambiamenti globali che avvengono ad una scala ecologia più ampia.

L'analisi della domanda informativa e l'attenta valutazione dei requisiti funzionali ha rivestito un ruolo fondamentale nella progettazione e realizzazione dell'infrastruttura informatica ed ha portato all'individuazione di alcuni principi fondamentali per lo sviluppo della piattaforma CIGNo:

- privilegiare l'utilizzo di standard di interoperabilità definiti a livello internazionale, dal W3C (World Wide Web Consortium), OGC (Open Geospatial Consortium), INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) [6], [9], [10];
- adottare una architettura di servizi web 2.0 che consenta il coinvolgimento dei singoli utenti nella gestione collaborativa e partecipativa dei contenuti (documenti, layer, mappe, metadati);
- seguire un principio bottom-up nella gestione dei giacimenti informativi esistenti, evitando di definire nuovi contenitori e modelli di storage, ma privilegiando il riuso dei dati nella loro forma originaria;
- realizzare una struttura modulare che consenta successive evoluzioni della piattaforma (es. integrazione strumenti Sensor Observation Services e strumenti Web Processing Service);
- adottare i modelli concettuali e gli strumenti derivati dal settore del web semantico [2], con particolare riferimento ai sistemi

SKOS (Simple Knowledge Organization System) [18], per la gestione dell'interconnessione semantica delle risorse e dell'interazione con i tesauri e le ontologie esterne (es. GEMET, EARTH, GeoNames)

- utilizzare software Free Open Source (di seguito denominato FOSS).

1.5 ARCHITETTURA

L'architettura di un nodo CIGNo si rifà alla Service-Oriented Geoportal Architecture descritta da Yang et al. ([31]). Senza entrare nello specifico, verranno di seguito elencati alcuni aspetti fondamentali dell'approccio in quanto funzionali a comprendere più efficacemente le soluzioni sviluppate per CIGNo.

È un approccio *resource oriented*, consiste nella trasposizione ai geoportali dei concetti introdotti e sviluppati nel mondo delle soluzioni Object Oriented e si articola in tre strati (layer) principali [8]:

- *resource layer*: che corrisponde all'immagazzinamento fisico, in database o file, delle informazioni strutturate;
- *access layer*: che include tutti gli strumenti software che permettono l'accesso, nei formati corretti e prestabiliti, alle risorse e informazioni.
- *Graphical User Interface (GUI)*: è la componente client side della *Geoportal Architecture*; la GUI è delegata alla visualizzazione delle risorse e comprende gli strumenti per aggregare (mashup) e riorganizzare le stesse e per interagire con l'utente.

1.5.1 Resource layer

Come descritto in precedenza, i giacimenti informativi sono costituiti da tutto il materiale prodotto dalle linee di ricerca del CORILA. Questi possono essere relazioni di progetto, dati geografici raster e vettoriali multiformato, datasets derivati da campagne di misura, allegati multimediali, articoli, tesi, serie storiche provenienti da centraline di misura. Contemporaneamente andranno archiviate le informazioni necessarie alla definizione dei metadati da associare a ciascuna risorsa e le informazioni per implementare il sistema SKOS.

Per supportare tali esigenze si è progettato un sistema di archiviazione combinato:

FILE SYSTEM: pensato principalmente per i dati geografici raster e vettoriali e, più in generale, per tutte le risorse multiformato che verranno caricate dagli utenti nel sistema.

MODELLO RELAZIONALE: per archiviare i metadati e le sovrastrutture necessarie al funzionamento del nodo (es. gestione utenti). Il modello relazionale dovrà essere in grado di supportare la gestione di oggetti geografici vettoriali per consentire, agli utenti, l'eventuale manipolazione delle geometrie.

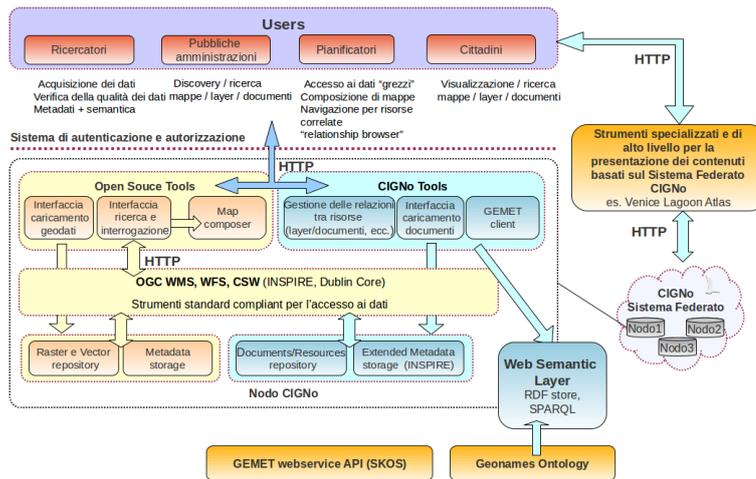


Figura 2: Architettura di un nodo CIGNo: la figura descrive gli elementi che compongono un nodo CIGNo seguendo il modello concettuale Service-Oriented Geoportals Architecture. Contemporaneamente vengono evidenziati gli attori coinvolti e l'interazione con ontologie e tesauri esterni.

RDF STORE : per archiviare in maniera efficiente di triple RDF, con la possibilità di utilizzare linguaggi avanzati di interrogazione (es. SPARQL) [22].

1.5.2 Access layer

Tra le prerogative di CIGNo c'è la necessità di permettere l'accessibilità dell'informazione geografica attraverso i principali standard internazionali di interoperabilità:

- OGC Web Map Service (OGC-WMS) [20]
- OGC Web Feature Service (OGC-WFS) [19]
- OGC Web Coverage Service (OGC-WCS) [21]
- OGC Styled Layer Definition (OGC-SLD)

Sono poi predisposti i servizi per le operazioni di creazione, cancellazione, e modifica/aggiornamento degli oggetti all'interno dei layer a base vettoriale (Transactional Web Feature Service – WFS-T) e ottimizzare la qualità e la scalabilità dei servizi di pubblicazione dei dati geografici offerti dalla piattaforma (WMS Tiling Client - WMS-C).

Altra caratteristica del progetto CIGNo è la necessità di rendere le informazioni geografiche e documentali facilmente rintracciabili. Gli strumenti più utilizzati per assolvere questo compito sono i catalog services (es. OGC-Catalog Service Web, GeoRSS) ed i metadati (es. ISO/TC211, Dublin Core, INSPIRE Compliant).

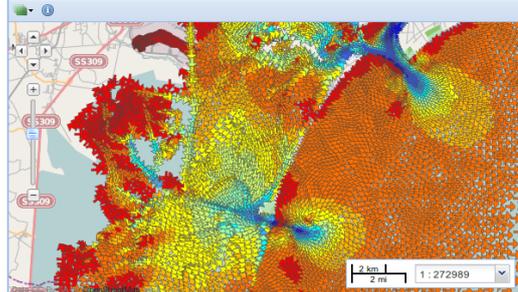
The screenshot displays the CIGNO search interface, which is divided into several functional areas:

- Search Header:** "Cerca geospatial data, documents, images".
- Browse by Thematic Classification:** A hierarchical tree structure under "CORILA Research areas / GEMET Themes". The tree includes categories like "Gestione dati (6)", "Processi ambientali (13)", and "trasporto (fisica) (2)".
- Search Bar:** A text input field containing the word "trasporto" and a "Search" button.
- Search Results:** A list of results with details for "Campo di velocità istantanea in laguna di Venezia". It includes an abstract, metadata link (IC211), keywords, and download options (PDF, PNG, XML, etc.).
- Affina la ricerca (Refine search):** A section titled "Per area" with a "Refine" button and a map of the Venetian Lagoon showing the search area.
- Selected Data:** A section with checkboxes for "Tempo di residenza (WRT) della laguna di ..." and "Campo di velocità istantanea in laguna di ...".
- Footer:** "Showing 1-2 of 2" with "Prev" and "Next" navigation buttons.

Figura 3: Strumenti di ricerca: la figura mostra l'interfaccia di ricerca implementata in CIGNO. È possibile interrogare direttamente il servizio di catalogo (OGC-Catalog Service) o, in alternativa, ricorrere al "layer semantico" per selezionare le risorse attraverso l'esplorazione gerarchica dei concetti chiave

Campo di velocità istantanea in laguna di Venezia

Abstract: La velocità istantanea è stata calcolata in ogni punto della griglia all'interno della Laguna di Venezia e nella zona di mare antistante. Questi valori sono stati prodotti nel corso di ...



Identificazione

Titolo: Campo di velocità istantanea in laguna di Venezia

Data di riferimento

- 01 novembre 2011 (creazione)
- 02 dicembre 2011 (pubblicazione)

Abstract: La velocità istantanea è stata calcolata in ogni punto della griglia all'interno della Laguna di Venezia e nella zona di mare antistante. Questi valori sono stati prodotti nel corso di uno studio modellistico della laguna utilizzando un modello di circolazione forzato con dati di livello e vento reali.

Parole chiave GEMET

- trasporto (fisica)
- environmental data
- circolazione (limnologia)
- ambiente fisico

Risorse collegate

View graph Delete selected

- Relation
 - The residence time (WRT) in the L...
 - pozzi 668 (prova ema) mod

Select relation type...
Select resource...
Add relation

INSPIRE Geoportal:
Metadata Validation

Scarica

Dati: [ESRI Shapefile](#) [Compresso GML 2.0](#) [GML 3.1.1](#) [CSV](#) [Excel](#) [GeoJSON](#) [JPEG](#) [PDF](#) [PNG](#) [KML](#) [Visualizza in Google Earth](#)

Metadati: [TC211](#)

Mappe

Questo layer non è al momento utilizzato da alcuna mappa.

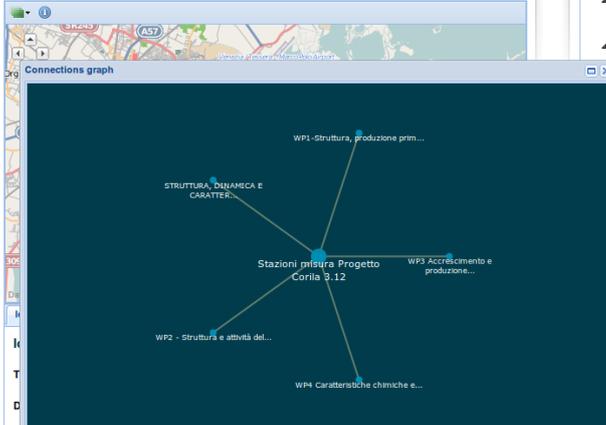
[Create new map](#)

Stili

Figura 4: Scheda di dettaglio dei metadati: è la scheda di dettaglio per i metadati di un layer geografico; si noti, nella parte centrale, l'anteprima navigabile del layer e le informazioni organizzate in "tab". Nella parte di destra le funzionalità aggiuntive (es. interfaccia per la gestione delle risorse collegate, validazioni INSPIRE)

Stazioni misura Progetto Corila 3.12

Abstract: Identificazione delle stazioni di misura del progetto CORILA 3.12: STRUTTURA, DINAMICA E CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELLE COMUNITÀ BIOLOGICHE DOMINATE DA MACROFITE E DA ALGHE PLANCTONICHE



Parole chiave GEMET

Risorse collegate

View graph Delete selected

- Is Part Of
 - STRUTTURA, DINAMICA E CARA...
- References
 - WP1-Struttura, produzione primari...
 - WP3 Accrescimento e produzione...
 - WP4 Caratteristiche chimiche e fisi...
 - WP2 - Struttura e attività del comp...

relation type...
resource...
tion

Geoportal:
Metadata Validation

Ca

Dati: [ESRI Shapefile](#) [Compresso GML 2.0](#) [GML 3.1.1](#) [Excel](#) [GeoJSON](#) [JPEG](#) [PDF](#) [PNG](#) [KML](#) [Visualizza in Google Earth](#)

Metadati: [TC211](#)

Mappe

Questo layer non è al momento utilizzato da alcuna mappa.

[Create new map](#)

Stili

Questo layer non è al momento utilizzato da alcuna mappa.

[Create new map](#)

Stili

Questo layer non è al momento utilizzato da alcuna mappa.

[Create new map](#)

Figura 5: Grafo connessioni: è uno strumento grafico che permette di evidenziare l'interconnessione tra risorse.

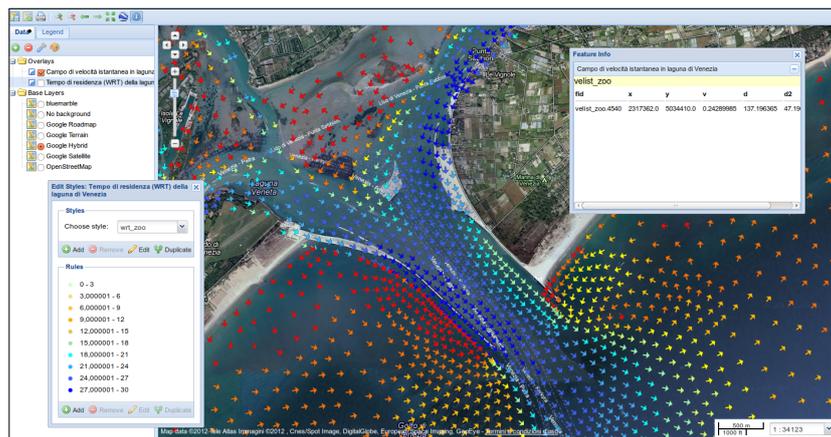


Figura 6: Map composer: interfaccia grafica che permette la creazione, la visualizzazione ed interrogazione di una mappa 2D/3D. Lo strumento consente la creazione di nuove tematizzazioni e la possibilità di caricare layer esterni (WMS, WFS).

1.5.3 Graphical User Interface

- Interfaccia per il caricamento, da parte degli utenti, di geodati con la possibilità di metadatarli seguendo un modello INSPIRE compliant.
- Interfaccia per la ricerca e consultazione (fig. 3) delle risorse presenti nel nodo e nel sistema federato attraverso l'interrogazione del servizio di catalogo (ricerca alfanumerica in combinazione con la ricerca geografica) o, in alternativa, sfruttando il "layer semantico" e le interconnessioni presenti tra risorse e concetti (parole chiave) definiti da tesauri esterni, per esplorare gerarchicamente le risorse attraverso differenti modalità di classificazione e aggregazione (es. Thematic Classification, GEMET Classification).
- Tool grafico per la creazione di nuove mappe (OCG compliant) (fig. 6), in grado di combinare layer presenti nel nodo con layer esterni (WMS, WFS). Il tool consente la navigazione 2D/3D, la personalizzazione degli stili associati ai layer vettoriali.
- Strumenti grafici per consentire agli utenti di mettere in relazione tra di loro le risorse secondo differenti predicati (es. padre-figlio, citazione, allegato) (fig. 4, 5). Lo strumento si adatta a molteplici funzioni tra cui la possibilità di aggregare le risorse per ricostruire la struttura delle linee di ricerca CORILA.

1.6 TECNOLOGIA E SOFTWARE

Nell'ambito del Geospatial Web si stanno recentemente affermando a livello internazionale alcuni innovativi strumenti software che faci-

litano la realizzazione di una piattaforma secondo i principi descritti precedentemente.

In particolare, in ambito FOSS (Free Open Source Software), il progetto GeoNode [3], [29] rappresenta una delle soluzioni più interessanti e promettenti. GeoNode è una piattaforma Open Source (promossa dalla World Bank) che facilita la creazione, la condivisione e l'uso collaborativo dei dati geospaziali. GeoNode ha come obiettivo quello di superare le soluzioni esistenti in ambito SDI (Spatial Data Infrastructure), attraverso l'integrazione tra social tools e funzionalità cartografiche avanzate. GeoNode raggruppa, a sua volta, numerosi progetti open source, riorganizzandoli e fornendone un accesso unitario.

Nella fase di progettazione di CIGNo, si è deciso fin dall'inizio di utilizzare GeoNode come elemento portante dell'intera piattaforma sia perché implementa numerose funzionalità necessarie al progetto, sia perché integra un robusto framework per lo sviluppo di applicazioni web, elemento fondamentale per la realizzazione di una piattaforma articolata e modulare.

Tutto il software, la documentazione e le analisi prodotte con il progetto CIGNo saranno pubblicate secondo modalità che ne permettono la libera consultazione ed il libero accesso. In particolare, per la parte software, è già stata attivata presso il portale github⁶ un'area dedicata alla pubblicazione dei prodotti sviluppati utilizzando la licenza GNU General Public License v.3⁷.

1.7 PACCHETTI SOFTWARE

Gli strumenti software che costituiscono il nucleo portante di GeoNode e di CIGNo sono:

GEOSERVER: ⁸ strumento per la pubblicazione e l'editing di dati geografici. E' fortemente orientato verso l'interoperabilità essendo certificato OGC compliant per gli standard Web Feature Service (WFS), Web Coverage Service (WCS), Web Map Service (WMS).

GEONETWORK: ⁹ software per la gestione di cataloghi di risorse geografiche. Supporta numerosi standard sia per i metadati (ISO19115 / ISO19119 / ISO19110, ISO19139, FGDC e Dublin Core) che per i cataloghi (OGC-CSW2.0.2 ISO profile client and server, OAI-PMH client and server, GeoRSS server, GEO OpenSearch server, WebDAV harvesting, GeoNetwork to GeoNetwork harvesting support).

DIANGO: ¹⁰ framework (python) per lo sviluppo di applicazioni web che combina un design rigoroso, un evoluto livello di astrazione per la gestione dei database (anche geografici) e una struttura modulare che facilita l'integrazione di componenti aggiuntive. GeoNode e CIGNo sono sviluppati con il framework Django.

⁶ CIGNo-project <https://github.com/CIGNo-project>

⁷ GNU GPL3 <http://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html>

⁸ GeoServer <http://geoserver.org/>

⁹ GeoNetwork <http://geonetwork-opensource.org/>

¹⁰ Django <https://www.djangoproject.com/>

GEOEXT: ¹¹ è framework JavaScript per lo sviluppo avanzato di applicazione di web-mapping e combina le funzionalità geospaziali di OpenLayers con l'ambiente Extjs.

¹¹ GeoExt <http://geoext.org/>

2 | PRODUZIONE SCIENTIFICA E DIDATTICA

INDICE

2.1	Atlante della laguna	15
2.1.1	L'informazione ambientale: il ruolo delle Pubbliche Amministrazioni - Presentazione	15
2.1.2	Collaborative Interoperable Geographic Node in Venice Lagoon - poster	16
2.2	Data Flow from Space to Earth	16
2.3	ICAN 5: Coastal Atlases as Engines for Coastal & Marine Spatial Planning	17
2.4	LaguNet 2011	17
2.5	Coinvolgimento nelle attività di didattica IUAV	17

In questa sezione è descritta la produzione scientifica (pubblicazioni, presentazioni, poster) e l'attività didattica svolta nel corso del II anno di dottorato.

2.1 ATLANTE DELLA LAGUNA

Giovedì 3 febbraio 2011 si è svolta, presso l'Auditorium di Campo S. Margherita a Venezia, la presentazione dell'"Atlante della Laguna dinamico". L'evento è stato organizzato per il lancio ufficiale della versione web dell'Atlante della Laguna ed ha visto la partecipazione di numerosi enti operanti nel contesto veneziano: Comune di Venezia, Regione Veneto, ISMAR-CNR, Ministero dell'Ambiente, Università di Padova, Magistrato alle Acque di Venezia, Associazione Italiana per l'Informazione Geografica Libera (GFOSS.it).

La mia partecipazione all'evento ha riguardato una relazione ad invito, in qualità di rappresentante dell'associazione GFOSS.it, dal titolo "L'informazione ambientale: il ruolo delle Pubbliche Amministrazioni" e la presentazione di un poster con i risultati preliminari relativi al progetto CIGNo dal titolo "Collaborative Interoperable Geographic Node in Venice Lagoon".

2.1.1 L'informazione ambientale: il ruolo delle Pubbliche Amministrazioni - Presentazione

La presentazione è cominciata descrivendo le caratteristiche principali dell'informazione ambientale (importante per la società, trasversale, geografica, preziosa, costosa, strategica, in continua evoluzione nel tempo) per poi analizzare l'attuale modello, con particolare riferimento alla situazione italiana, di acquisizione e diffusione/pubblica-



zione delle informazioni. Si è mostrato il confronto con la situazione statunitense stimolata dalle spinte economico - culturali derivate dall'Open Government Directive. Per poi descrivere degli esempi positivi in ambito europeo (Eye on Earth - European Environmental Agency) e concludere proponendo alcuni modelli virtuosi di sviluppo legati alla liberalizzazione dei dati attraverso l'adozione di data policies "aperte".



2.1.2 Collaborative Interoperable Geographic Node in Venice Lagoon - poster

Il poster descriveva i risultati ottenuti fino a quel momento nell'ambito del progetto CIGNo e relativi, principalmente, alla definizione del modello concettuale per la gestione e la condivisione delle informazioni ambientali e alla descrizione dell'architettura tecnologica ed informatica.

2.2 DATA FLOW FROM SPACE TO EARTH

Dal 21 al 23 Marzo 2011, presso la propria sede di Palazzo Franchetti a Venezia, il CORILA ha organizzato la conferenza internazionale "Data flow - from Space to Earth: Applications and Interoperability". Gli argomenti principali della conferenza hanno riguardato:

1. Iniziative, direttive e programmi dell'Unione Europea per l'utilizzo integrato di dati geografici e satellitari.
2. Il ruolo delle regioni europee come utenti finali nello sfruttamento di dati spaziali.
3. L'interoperabilità dei dati: obiettivi, successi e problemi.
4. Applicazioni, tematiche e ricerche - nuovi concetti.

Nell'ambito della sessione 4 (Applications, themes and research - new concepts) è stato presentato un intervento dal titolo "Collaborative Interoperable Geographic Node in Venice Lagoon". L'intervento ha mostrato il primo prototipo funzionante di geoportale realizzato nell'ambito del progetto CIGNo evidenziandone le caratteristiche principali e le potenzialità di sviluppo. Il contesto di una conferenza internazionale ha poi rappresentato un interessante momento di confronto con esperti internazionali nell'ambito del geoweb.

Contestualmente alla conferenza è stato realizzato un breve articolo, dallo stesso titolo della presentazione, che è stato pubblicato con gli atti del convegno [25].

2.3 ICAN 5: COASTAL ATLASES AS ENGINES FOR COASTAL & MARINE SPATIAL PLANNING

Dal 31 agosto al 2 settembre 2011 si è svolto ad Oostende (Belgium), presso l'UNESCO IOC IODE headquarters, il quinto workshop organizzato dall'“International Coastal Atlas Network”.

Il workshop ha esplorato il ruolo degli atlanti costieri (Web Atlas) [30] nel supportare ed indirizzare i processi di pianificazione degli spazi marini e costieri: coastal/marine spatial planning (CMSP) process.

All'interno dalla sessione “Briefing on Recent Events/Initiatives Atlases and Coastal and Marine Spatial Planning (CMSP)” è stato presentato l'intervento “From the Venice Lagoon Atlas Towards a Collaborative Federated System”. L'intervento è stato realizzato congiuntamente tra Comune di Venezia, CORILA e ISMAR-CNR con il duplice scopo di:

- confermare l'adesione dell'“Atlante della Laguna” alla rete ICAN: relazione sullo stato dell' “Atlante della Laguna” e presentazione delle recenti attività svolte;
- illustrare il nuovo modello di collaborazione (all'epoca in fase di prima definizione) tra CORILA, Comune di Venezia ed ISMAR-CNR per la realizzazione di una struttura federata a supporto del Web Atlas Veneziano.

2.4 LAGUNET 2011

Dal 19 al 22 ottobre 2011 a Lesina (FG) si è svolto il quinto congresso di LaguNet dedicato alle “Interazioni tra le aree di transizione e gli ambienti adiacenti (aree marino-costiere e terrestri)”.

Per l'evento è stato realizzato un poster dal titolo “CIGNo (Collaborative Interoperable Geographic Node): il caso studio della Laguna di Venezia” dove sono state presentate le potenzialità del progetto CIGNo nel costituire uno strumento per la gestione e la pubblicazione dell'informazione scientifica. Rispetto alla presentazione avvenuta in occasione di ICAN 5, sono stati descritti numerosi elementi di novità riguardanti principalmente gli strumenti di semantic web introdotti per facilitare la riorganizzazione della conoscenza.

2.5 COINVOLGIMENTO NELLE ATTIVITÀ DI DIDATTICA IUAV

Nel corso del secondo anno di dottorato le principali attività didattiche svolte in ambito IUAV sono state:

- attività di didattica integrativa nell'ambito dell'insegnamento del “Laboratorio di analisi urbana e territoriale: lettura e rappresentazione” del Corso di Laurea in Pianificazione Urbanistica e Territoriale;



- docenza al corso "Progettazione di un Sistema informativo Territoriale per la gestione di un'area protetta " laboratorio progettuale del II° anno del Corso di Laurea Magistrale in Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento;
- attività di correlatore per la tesi di laurea "IET - Interfaccia Economico Territoriale della Provincia Autonoma di Trento. Strumenti e tecnologie a supporto delle decisioni per una pianificazione territoriale condivisa e partecipata. Il caso studio nella Comunità di Valle di Primiero". Corso di Laurea in Sistemi Informativi Territoriali. Relatore: prof. Luigi Di Prinzio, Correlatore ing. Stefano Menegon.

3 | CONCLUSIONI E NUOVI SCENARI DI RICERCA

Come ampiamente descritto precedentemente nel presente documento, l'attività di ricerca svolta durante il secondo anno di dottorato è stata fortemente caratterizzata dalla collaborazione con ISMAR-CNR e CORILA per la realizzazione del progetto CIGNo.

I risultati già ottenuti riguardano la progettazione e l'implementazione di una rete federata di nodi geografici operanti nel contesto veneziano: sono già stati attivati i nodi CIGNo-ISMAR¹ e CIGNo-CORILA².

La particolarità del progetto CIGNo mi ha portato ad approfondire, in maniera dettagliata, i modelli concettuali che stanno alla base delle più recenti innovazioni nell'ambito che possiamo definire "geografia, conoscenza e web", cercando di non tralasciare i percorsi storici e culturali che hanno portato alla specificazione degli stessi. Di particolare interesse è stato l'approfondimento dei modelli che sottendono le discipline legate al Semantic Web e particolarmente stimolante è stato sperimentare i sistemi di organizzazione della conoscenza in ambito geoweb. La ricerca costante ai riferimenti teorici e la continua commistione con i percorsi formativi di alto livello proposti dal corso di dottorato NT&ITA si sono innestati nella mia personale, ed oramai decennale, esperienza professionale che, pur relativa ai medesimi ambiti applicativi, era fortemente orientata agli aspetti tecnologici ed implementativi.

Fondamentale è stata l'esperienza maturata in occasione del workshop ICAN₅ (Oostende - Belgium) sia per il confronto con gruppi di ricerca internazionali fortemente motivati, sia perché mi ha offerto delle chiavi di lettura innovative nell'utilizzo degli atlanti costieri a supporto dei coastal/marine spatial planning, argomenti per una possibile evoluzione del progetto di ricerca.

3.1 PROSPETTIVE DI RICERCA

Le prospettive di ricerca per il prossimo anno di dottorato partono sicuramente dall'esperienza e dai risultati conseguiti con il progetto CIGNo. C'è una forte spinta in ambito scientifico - ambientale nell'ideare e progettare soluzioni integrate in grado di facilitare l'accesso e la pubblicazioni delle serie di dati provenienti da reti di sensori, con particolare riferimento all'utilizzo degli standard proposti dall'Open Geospatial Consortium (OGC - Sensor Observation Services). Un'altra spinta riguarda l'integrazione dei sistemi quali THREDDS (Thematic

¹ CIGNo-ISMAR <http://cigno.ve.ismar.cnr.it>

² CIGNo-CORILA <http://cigno.corila.it>

Realtime Environmental Distributed Data Services) fondamentali per le applicazioni di modellistica ambientale.

Un altro possibile sviluppo del progetto di ricerca, come descritto in precedenza, riguarda l'utilizzo della tecnologia nell'affrontare un caso studio di progettazione degli spazi marini e costieri.

Infine, è di interesse primario riallacciare il mio lavoro di ricerca al nuovo scenario di riferimento per il dottorato NT&ITA, ovvero il modello delle smart city e l'industrial Phd IUAV-VEGA.

3.1.1 Ricerca nell'ambito delle Smart City

Le cinque dimensioni di riferimento proposte dal nuovo accordo VEGA-IUAV sono:

MOBILITÀ: una città smart è una città in cui gli spostamenti sono agevolati, che garantisce una buona disponibilità di trasporto pubblico innovativo e sostenibile, che promuove l'uso dei mezzi a basso impatto ecologico, che regola l'accesso ai centri storici privilegiandone la vivibilità (aree pedonalizzate); una città smart adotta soluzioni avanzate di mobility management e di infomobilità per gestire gli spostamenti quotidiani dei cittadini e gli scambi con le aree limitrofe;

AMBIENTE: una città smart promuove uno sviluppo sostenibile che ha come paradigmi la riduzione dell'ammontare dei rifiuti, la differenziazione della loro raccolta, la loro valorizzazione economica; la riduzione drastica delle emissioni di gas serra tramite la limitazione del traffico privato, l'ottimizzazione delle emissioni industriali, la razionalizzazione dell'edilizia così da abbattere l'impatto del riscaldamento e della climatizzazione; la razionalizzazione dell'illuminazione pubblica; la promozione, protezione e gestione del verde urbano; lo sviluppo urbanistico basato sul "risparmio di suolo", la bonifica delle aree dismesse;

TURISMO E CULTURA: una città smart promuove la propria immagine turistica con una presenza intelligente sul web; virtualizza il proprio patrimonio culturale e le proprie tradizioni e le restituisce in rete come "bene comune" per i propri cittadini e i propri visitatori; usa tecniche avanzate per creare percorsi e "mappature" tematiche della città e per renderle facilmente fruibili; promuove un'offerta coordinata ed intelligente della propria offerta turistica in Internet; offre ai turisti un facile accesso alla rete e dei servizi online in linea con le loro esigenze;

ECONOMIA DELLA CONOSCENZA E DELLA TOLLERANZA: una città smart è un luogo di apprendimento continuo che promuove percorsi formativi profilati sulle necessità di ciascuno; una città smart offre un ambiente adeguato alla creatività e la promuove incentivando le innovazioni e le sperimentazioni nell'arte, nella cultura, nello spettacolo; si percepisce e si rappresenta come un laboratorio di nuove idee; privilegia la costruzione di una rete di reti non gerarchica, ma inclusiva, in cui i vari portatori di interesse e le

loro comunità possano avere cittadinanza e voce; sviluppa alleanze con le università, ma anche con le agenzie formative informali; dà spazio alla libera conoscenza e privilegia tutte le forme in cui il sapere è libero e diffuso;

TRASFORMAZIONI URBANE PER LA QUALITÀ DELLA VITA: una città smart ha una visione strategica del proprio sviluppo e sa definire in base a questa scelte e linee di azione; considera centrale la manutenzione del suo patrimonio immobiliare e la sua efficiente gestione e usa tecnologie avanzate per questo obiettivo; fonda la propria crescita sul rispetto della sua storia e della sua identità e privilegia in questo senso il riuso e la valorizzazione dell'esistente in un rinnovamento che si basa sulla conservazione; nel suo sviluppo fisico crea le condizioni per promuovere la coesione e l'inclusione sociale ed elimina le barriere che ne impediscono la sua completa accessibilità per tutti i cittadini.

Il lavoro di confronto con la nuova matrice di riferimento per il dottorato NT&ITA ha portato ad individuare tre potenziali ambiti di ricerca:

- Web 2.0 e la componente collaborativa per il monitoraggio diffuso e la produzione di informazione geografica, ambientale e sociale diffusa: afferente all'area "Economia della conoscenza e della tolleranza".
- Reti e sensori portabili per il monitoraggio ambientale e sistemi di sicurezza personale e del territorio: afferente alle aree "Economia della conoscenza e della tolleranza" e "Ambiente".
- Sistemi di Data Visualization per un accesso ad alto livello dell'informazione territoriale ed ambientale (Web Atlas): afferente alle aree "Ambiente" e "Turismo e Cultura".

BIBLIOGRAFIA

- [1] ACCESS INFO EUROPE AND OPEN KNOWLEDGE FOUNDATION (2010), «Beyond Access: Open Government Data and the 'Right to Reuse'», <http://writetoreply.org/beyondaccess/>. (Citato a pagina 4.)
- [2] ALLEMANG, D. e HENDLER, J. (2011), *Semantic Web for the Working Ontologist: Effective Modeling in RDFS and OWL*, Morgan Kaufmann. (Citato a pagina 7.)
- [3] BENTHALL, B. e GILL, S. (2010), «SDI Best Practices with GeoNode», in «Proceedings of Free and Open Source Software for Geospatial Conference (FOSS4G 2010)», . (Citato a pagina 13.)
- [4] BERNERS-LEE, T. (2009), «Tim Berners-Lee on the next Web», http://www.ted.com/talks/tim_berniers_lee_on_the_next_web.html, TED talks [video file]. (Citato a pagina 3.)
- [5] COMUNE DI VENEZIA (2008), «Atlante della Laguna», <http://www.silvenezia.it/>, osservatorio della Laguna e del Territorio. (Citato a pagina 5.)
- [6] CRAGLIA, M., ANNONI, A. e UNIT, S. (2007), «INSPIRE: an innovative approach to the development of spatial data infrastructures in Europe», *Research and theory in advancing spatial data infrastructure concepts*, p. 93. (Citato a pagina 7.)
- [7] CRAGLIA, M., GOODCHILD, M., ANNONI, A., CAMARA, G. e LIANG, E. (2008), «Next-Generation Digital Earth», *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, vol. 3, p. 146–167. (Citato alle pagine 3 e 4.)
- [8] DE LONGUEVILLE, B. (2010), «Community-based geoportals: The next generation? Concepts and methods for the geospatial Web 2.0», *Computers, Environment and Urban Systems*, vol. 34 (4), p. 299–308. (Citato a pagina 8.)
- [9] EUROPEAN UNION (2007), «Directive 2007/2/EC of the European Parliament and the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)», <http://eur-lex.europa.eu/JOHtm1.do?uri=OJ:L:2007:108:SOM:EN:HTML>. (Citato a pagina 7.)
- [10] EUROPEAN UNION (2008), «Commission regulation No 1205/2008 of 3 December 2008 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards metadata», . (Citato a pagina 7.)
- [11] GOODCHILD, M. F. (2007), «Citizens as sensors: the world of volunteered geography», *GeoJournal*, p. 211–221. (Citato a pagina 4.)

- [12] GORE, A. (1998), «The digital earth: Understanding our planet in the 21st century», *The Australian Surveyor*, vol. 43 (2), p. 89–91. (Citato a pagina 3.)
- [13] GROSSNER, K., GOODCHILD, M. e CLARKE, K. (2008), «Defining a digital earth system», *Transactions in GIS*, vol. 12 (1), p. 145–160. (Citato a pagina 4.)
- [14] GUERZONI, S. (2010), «Progetto pilota per la creazione di un sistema informativo geografico e portale Web», . (Citato alle pagine 2 e 5.)
- [15] GUERZONI, S. e TAGLIAPIETRA, D. (2006), *Atlante della laguna: Venezia tra terra e mare*, Libri illustrati. Grandi libri, Marsilio, URL http://books.google.it/books?id=W_0bAAAACAAJ. (Citato a pagina 5.)
- [16] HEIDORN, P. (2009), «Shedding light on the dark data in the long tail of science», *Library Trends*, vol. 57 (2), p. 280–299. (Citato a pagina 3.)
- [17] JONES, M. (2007), «Google’s Geospatial Organizing Principle», *IEEE Computer Graphics and Applications*, p. 8–13. (Citato a pagina 4.)
- [18] MILES, A. e BECHHOFFER, S. (2008), «SKOS simple knowledge organization system reference», *W3C Recommendation*. (Citato a pagina 7.)
- [19] OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM INC. (2005), «Web Feature Service Implementation Specification», <http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>, version 1.1.0. (Citato a pagina 9.)
- [20] OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM INC. (2006), «OpenGIS Web Map Server Implementation Specification», <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>, version 1.3.0. (Citato a pagina 9.)
- [21] OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM INC. (2008), «Web Coverage Service (WCS) Implementation Standard», <http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>, version 1.1.2. (Citato a pagina 9.)
- [22] PRUD’HOMMEAUX, E. e SEABORNE, A. (2008), «SPARQL query language for RDF», *W3C working draft*, vol. 4 (January). (Citato a pagina 9.)
- [23] REICHMAN, O., JONES, M. e SCHILDHAUER, M. (2011), «Challenges and opportunities of open data in ecology», *Science*, vol. 331 (6018), p. 703. (Citato alle pagine 2 e 3.)
- [24] ROBINSON, D., YU, H., ZELLER, W. e FELTEN, E. (2009), «Government data and the invisible hand», *Yale Journal of Law & Technology*, vol. 11, p. 160. (Citato a pagina 4.)

- [25] ROSINA, A., BERGAMASCO, A., GUERZONI, S., MASIERO, E., MENE-
GON, S., MORGANTIN, M., SARRETTA, A. e VIANELLO, A. (2011),
«Collaborative Interoperable Geographic Node in Venice Lagoon»,
in «Data Flow from Space to Earth: International Conferen-
ce», Venice, Italy, URL [http://www.space.corila.it/Program.
htm](http://www.space.corila.it/Program.htm). (Citato alle pagine 2 e 16.)
- [26] SAVAGE, C. e VICKERS, A. (2009), «Empirical study of data sharing
by authors publishing in PLoS journals», *PLoS one*, vol. 4 (9), p.
e7078. (Citato a pagina 3.)
- [27] UNESCO WORLD HERITAGE SITES (2012), «World Heritage List»,
<http://whc.unesco.org/en/list>, official site. (Citato a pagina 3.)
- [28] US WHITE HOUSE (2009), «Memorandum for the heads of exe-
cutive departments and agencies», [http://www.whitehouse.gov/
open/documents/open-government-directive](http://www.whitehouse.gov/open/documents/open-government-directive), open Government
Directive. (Citato a pagina 4.)
- [29] WINSLOW, D. (2010), «GeoNode Architecture: wrangling \$100 mil-
lion worth of open source software to make SDI building a walk
in the park», in «Proceedings of Free and Open Source Software
for Geospatial Conference (FOSS4G 2010)», . (Citato a pagina 13.)
- [30] WRIGHT, D. J. E., DWYER, E. E. e CUMMINS, V. E. (2010), *Coastal
Informatics: Web Atlas Design and Implementation*, IGI-Global, Her-
shey, PA, URL <http://ican.science.oregonstate.edu/handbook>.
(Citato a pagina 17.)
- [31] YANG, P., EVANS, J., COLE, M., ALAMEH, N., MARLEY, S. e BAM-
BACUS, M. (2007), «The emerging concepts and applications of
the spatial web portal», *Photogrammetric Engineering and Remote
Sensing*, vol. 73 (6), p. 691. (Citato a pagina 8.)