

Universita IUAV di Venezia

Scuola di Dottorato

Dottorato di ricerca in nuove tecnologie e informazione Territorio e Ambiente

**Resoconto sull'attività del 1° anno di dottorato in
Nuove Tecnologie & Informazione Territorio e Ambiente
Ciclo XXIX – A.A. 2014**

Dottorando: Riccardo Pasi

15 dicembre 2014

0 PREMESSA

1 ATTIVITÀ DI STUDIO E FORMAZIONE

- 1.1 Seminari della scuola di dottorato
- 1.2 Lezioni del CLM in Innovazione Tecnologica per i Sistemi Urbani e il Territorio
- 1.3 Conferenze esterne
- 1.4 Altre attività formative

2 ATTIVITÀ IN CORSO

- 2.1 Linee di ricerca e competenze acquisite
- 2.2 Periodo di ricerca presso la Fondazione Bruno Kessler
- 2.3 #italiasicura
- 2.4 Rilievo aereo ad altissima risoluzione sulla Provincia di Venezia 2014

3 DIDATTICA

4 PROSPETTIVE DI RICERCA

- 4.1 Il tema: Geospatial technologies for flood risk management
- 4.2 Competenze da acquisire

0. PREMESSA

Le motivazioni che mi hanno spinto ad intraprendere il percorso di Dottorato di ricerca in Nuove Tecnologie e Informazione Territorio e Ambiente sono state essenzialmente tre:

- avere la possibilità di continuare nel campo della ricerca e della formazione scientifica ;
- proseguire sul filone della pianificazione integrata acqua-suolo, nello sforzo di integrare la filiera dei piani di governo del ciclo dell'acqua e la pianificazione territoriale ed urbanistica, così da non disperdere il background conoscitivo finora acquisito;
- acquisire adeguate competenze teoriche e applicativo/sperimentali sulle risorse tecnologiche necessarie per l'acquisizione, l'analisi e l'elaborazione di dati geografici digitali: dagli strumenti GIS ai GPS, dalle *Spatial Data Infrastructure* al telerilevamento aereo e satellitare, dai rilievi laser alla sensoristica diffusa.

Il problema della mancata integrazione delle politiche per la prevenzione dei dissesti idrogeologici e per la gestione delle risorse idriche nei piani di governo del territorio è un'evidenza sotto gli occhi di tutti, che tende ad aggravarsi a seguito delle modalità di urbanizzazione e del carattere estremo degli eventi indotti dal cambiamento climatico. La difficile integrazione tra queste due pianificazioni di settore risulta, a mio avviso, emblematica per la molteplicità di problemi che pone: questi hanno natura molto varia, spaziando da quelli di carattere politico-istituzionale a quelli conoscitivi. Se però la risoluzione dei primi appare lontana e complessa, almeno per i secondi è possibile ottenere importanti passi avanti sfruttando a pieno le nuove tecnologie e partendo dai dati e dalle risorse informative già disponibili (attingendo ai cosiddetti 'giacimenti informativi').

Il governo del territorio – in generale – e la gestione del rischio idraulico – in particolare – presuppongono una capacità di conoscenza estremamente dettagliata; diceva Einaudi: “conoscere per decidere”. Tale conoscenza deve essere acquisita in contesti complessi, non solo per le loro dinamiche urbane e naturali, ma anche per il palinsesto di norme, regolamenti, direttive e pratiche che i diversi soggetti tenuti a governare il territorio e la città hanno stratificato nel tempo. E' ormai piuttosto evidente come questa complessità non possa essere affrontata se non migliorando qualità, coerenza e accessibilità delle informazioni necessarie ad agire.

Nell'ambito della gestione delle risorse idriche e del rischio idraulico, sebbene operino sul territorio molteplici enti e strutture tecniche, si registrano a tutti i livelli la mancanza di coordinamento, un progressivo impoverimento delle competenze tecniche necessarie alle attività di analisi e ad identificare e realizzare interventi efficaci e non sovradimensionati, una scarsa conoscenza della realtà sulla quale si deve intervenire, la mancanza di metodologie standard di riferimento e la scarsa condivisione dei dati tra diverse amministrazioni ed organi tecnici. Parlare di Smart Cities – in questo contesto – implica la necessità di integrare conoscenze a più livelli, sia in forma di nuove informazioni (cfr. community sensing), sia in forma di cooperazione multi-attore sulla base di un quadro di riferimento condiviso.

Fondamentale risulta contribuire alla conoscenza dei fenomeni in atto al fine di individuare le possibilità di adattamento che i centri urbani e le aree rurali possono attuare. Le connessioni tra strumenti di conoscenza e strumenti di valutazione sono evidenti: il tema delle trasformazioni

territoriali emerge sempre più come domanda di conoscenza all'interno dei sistemi di supporto alle decisioni nelle scelte di governo del territorio. La messa a sistema delle informazioni relative ai cambiamenti e sui processi in corso rappresenta una base imprescindibile per poter configurare i futuri assetti di un territorio. Le risorse delle ICT applicate al territorio non solo consentono di migliorare la qualità dei quadri di conoscenze, ma forniscono diverse soluzioni innovative e di grande efficacia nello sviluppo di processi interpretativi, collaborativi, di comprensione dei fenomeni, nella comunicazione e condivisione di dati e scenari complessi.

1. ATTIVITÀ DI STUDIO E FORMAZIONE

Nel corso di questo primo anno di dottorato sono stato principalmente impegnato in un'attività di riallineamento formativo al fine di acquisire un bagaglio di nozioni teoriche e pratiche legate ai temi Smart Cities & Smart Communities e Geospatial Technologies.

Tali attività hanno seguito differenti canali fruitivi, sostanzialmente riconducibili a:

- organizzazione e partecipazione a seminari della Scuola di Dottorato;
- partecipazione (da uditore) a lezioni teoriche e laboratoriali del Corso di Laurea Magistrale in Innovazione Tecnologica e Design per i Sistemi Urbani e il Territorio presso lo IUAV;
- partecipazione a conferenze esterne, organizzate da altri enti e istituti;
- altre attività.

1.1. Seminari della scuola di dottorato

COPERNICUS

Il programma europeo per l'osservazione della Terra

G. Sylos Labini

La missione è la prima di sei famiglie di missioni che costituiranno il cuore della rete di monitoraggio ambientale europeo; il sistema fornirà informazioni operative sulle superfici terrestri, sugli oceani e l'atmosfera del pianeta per sostenere le politiche ambientali e di sicurezza e le necessità dei singoli cittadini e dei fornitori di servizi.

Possibili applicazioni pratiche: tracking di navi; monitoraggio del livello del mare attraverso la coerenza temporale; valutazione del tipo di copertura del suolo e del suo consumo; monitoraggio dello stato dei ghiacciai (attraverso dati SAR)

CITTA' & ENERGIA

Open Data e Energy Mapping per la pianificaz. energetica a scala urbana

P. Saggini, A. Cottica

Una delle sfide delle Smart Cities è la riduzione dei consumi di energia; proprio per questo l'UE ha promosso il Patto dei Sindaci (PAES), strumento con cui pianificare i consumi energetici del territorio, incentivando la produzione attraverso fonti rinnovabili.

Presupposto della pianificazione è conoscere la situazione di partenza: i dati sui consumi delle utenze di energia elettrica e gas sono già da tempo in possesso degli Enti Locali, da quando l'Agenzia delle Entrate ha messo a disposizione dei Comuni questi dati attraverso il SIATEL. Questi dati, integrati con il catasto immobili e con quelli dell'anagrafe possono essere elaborati con un algoritmo che compara i consumi totali di un edificio con la superficie dell'immobile, arrivando all'analisi dell'efficienza energetica delle abitazioni.



il programma europeo per l'osservazione della Terra

05.02.2014
aula Consiglio
Badoer
ore 15



Open Data e Energy Mapping per la pianificazione energetica a scala urbana

06.02.2014
Unisky
Vega
Porto Marghera
ore 10



BIG DATA & ANALYTICS

C'è chi sostiene che i dati siano il nuovo petrolio... Ma come estrarlo?

F. Renzi

Introduzione alla tematica e presentazione di Watson, il nuovo super-computer di IBM sviluppato per competere con la capacità umana di rispondere a domande formulate in linguaggio naturale.

Le soluzioni per l'analisi avanzata sono diventate ormai uno strumento indispensabile per competere in tutti i settori di attività: sono un supporto decisionale d'importanza vitale, parte attiva nell'elaborazione delle strategie, servono per simulazioni e previsioni sui risultati, consentono ad aziende e organizzazioni di disporre d'informazioni affidabili e di utilizzarle per gestire attività e processi; il tutto grazie alla sempre maggiore disponibilità e diffusione di grandi moli di dati.

TERRITORI E RETI SOCIALI

A. Cottica

Il territorio non è un supporto inanimato ma esprime proprie specificità, dinamiche sociali e potenziale intelligenza collettiva (vedi Saxenian); l'arrivo di internet e la diffusione di comunità online permette di studiare la interrelazioni tra i componenti di un social network (logica nodi-reti), la firma matematica di tali reti e l'insorgere di comportamenti emergenti, al fine di costruire nuovi e più efficaci metodi di partecipazione e di policy-making.

LANDSCAPE BIONOMICS

Un nuovo approccio alla Landscape Ecology

V. Ingegnoli

Il paesaggio come organismo vivente, come livello biologico specifico e non più soltanto come distribuzione spaziale e sommatoria di specie e comunità; presentazione di questo nuovo paradigma di analisi e visione della realtà, sistemico e integrato, e spunti per il suo potenziale impiego negli strumenti di pianificazione e valutazione ambientale.

Parallelamente alla partecipazione a questi seminari, ci è stato possibile accedere al ricco portfolio di materiali didattici caricati negli anni sul sito del dottorato (www.ricercasit.it/dottorato): tesi di dottorato, rapporti di ricerca, pubblicazioni, nonché registrazioni di seminari degli anni scorsi. In particolare sono state molto utili le registrazioni delle conferenze tematiche e dei seminari di approfondimento tecnologico svoltisi nel 2012 nell'auditorium della Provincia di Venezia, organizzati dalla Scuola di Dottorato NT&ITA all'interno di un progetto di riallineamento culturale e tecnologico nel contesto dell'area tecnica della Provincia di Venezia sul tema Nuove Tecnologie e Gestione del Territorio e dell'Ambiente (www.ricercasit.it/seminarive).

Tra le conferenze tematiche, visti gli interessi di ricerca, si citano:

- "Nuove frontiere del remote sensing", G. Sylos Labini

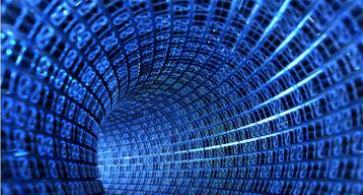
Università Ca' Foscari
VENEGIA 2014
SCUOLA DI DOTTORATO
NT&ITA
DOTTORATO IN NUOVE
TECNOLOGIE PER
IL TERRITORIO, LA CITTÀ
E L'AMBIENTE

BIG DATA & ANALYTICS

c'è chi sostiene che i dati siano il nuovo petrolio...

Ma come estrarlo? Come usarlo?
E soprattutto, come dare un "senso" al loro uso?
relatore **Fabrizio Renzi**, direttore tecnico ed innovazione IBM Italia
introduce **Luigi Di Prinzio**

9.10.2014
Unisky, edificio **VEGA**, Porto **Marghera**
ore 11



Università Ca' Foscari
VENEGIA 2014
SCUOLA DI DOTTORATO
NT&ITA
DOTTORATO IN NUOVE
TECNOLOGIE PER
IL TERRITORIO, LA CITTÀ
E L'AMBIENTE

LANDSCAPE BIONOMICS

un nuovo approccio alla Landscape Ecology

Il paesaggio come organismo vivente e non più soltanto come distribuzione spaziale di specie e comunità
Vittorio Ingegnoli
relatore
introduce
Virginia Bettini

2.12.2014
UNISKY
Parco Scientifico
Tecnologico
VEGA, edificio **Pegaso**, Porto **Marghera**
ore 10.30



- *“Rischio idrogeologico e idraulica urbana”*, G. La Loggia
- *“Nuovi orizzonti della valutazione ambientale e NT”*, L. Marotta
- *“Società, Politica e Piano”*, D. Patassini, U. Baldini
- *“Reti sociali e modelli wiki”*, A. Cottica

Mentre sono stati visionati tutti i seminari di approfondimento tecnologico: telerilevamento, sistemi di rilievo 3D avionici, geostatistica, geoSDI, LBS, GeoDBMS, etc.

1.2. Lezioni del CLM in Innovazione Tecnologica per i Sistemi Urbani e il Territorio

Laboratorio Tecnologico – Telerilevamento e Trattamento di Immagini – Docente: S. Picchio

Nel panorama del trattamento delle immagini telerilevate da piattaforma satellitare ed aerea si sta assistendo ad un rapido incremento delle risoluzioni spaziali, radiometriche, spettrali e temporali.

E' pertanto opportuno e necessario saper integrare dati da piattaforme diverse.

L'Object-Based Image Analysis è una recente disciplina del campo della Scienza dell'Informazione Geografica dedicata allo sviluppo di metodi automatici per la segmentazione di immagini telerilevate in oggetti significativi dal punto di vista spaziale e geografico e valutando le rispettive caratteristiche attraverso parametri spaziali, spettrali, geometrici, tessiturali e temporali.

L'attività didattica si è sviluppata in 3 giornate teorico-laboratoriali da 8h in cui sono state svolte diverse esercitazioni utilizzando il software Ecognition (Trimble).



Didattica a distanza – Rischio idrogeologico, difesa delle e dalle acque, idraulica urbana (mod. 1 e 2) – Docenti: G. La Loggia, V. Notaro (UniPA)

Panoramica dei problemi connessi alla definizione del rischio idrogeologico, alla sua quantificazione e alla sua previsione con particolare riferimento agli estremi idrologici (piene e siccità) ed agli eventi del rischio idro-geomorfologico (difesa dalle acque); in tema di difesa delle acque sono stati invece analizzati i problemi legati all'inquinamento dei corpi idrici ed alla sua mitigazione, nonché il quadro normativo inerente i settori di intervento per la regolamentazione dell'uso e per la salvaguardia della risorsa idrica, per fare quindi riferimento alle norme sulle risorse idriche e alla ripartizione delle competenze per la tutela e la gestione delle acque.

Il corso ha costituito per me un'occasione di ripasso di tematiche già note.

1.3. Conferenze esterne

TED^X *“La biodiversità è il nuovo progresso”*, tra i relatori: D. Pedreschi [Roncade, 22/02/14]

FIRST *“Smart Cities and Smart Communities”* [Padova, 27-28/02/14]

Green Week delle Venezie: *“Da Smart Cities a Smart Land”*, relatori: A. Bonomi, R. Masiero; *“Il futuro prossimo delle megalopoli intelligenti”* [Treviso-Vicenza, 17-18/03/14]

“Smart Waters” - Partecipazione, Bio-sicurezza, Gestione innovativa [Rovigo, 21-22/03/2014]

Hack4Med Regione Veneto, open lab: *“Open Data ambientali”* (ARPAV) [Venezia, 03/04/14]

Seminario *“Energia idroelettrica e ambiente”*, tra i relatori: L. Mercalli, A. Rusconi, I. Collevocchio [Vicenza, 09/05/14]

Masterclass *“SUOLO – Letture e responsabilità del progetto”*, tra i relatori: G. Dematteis, P. Pileri, F. Farinelli [Dottorato in Urbanistica, 12/05/14]

Settimana dell’Ambiente Veneto, *“Segnala tu l’emergenza – Un’app per il rischio idraulico”*, relatore: M. Ferri (AdB Alto Adriatico) [PadovaFiere, 14/05/14]

Masterclass *“MAPS II – Addressing complexity in the contemporary territories”* [Dottorato in Urbanistica, 10/06/14]

Digital Venice 2014, *The digital Atlas of the lagoon of Venice: data interoperability for management and planning* [Venezia, 09/07/14]

Esonda Expo 2014 – V edizione del Salone sul dissesto idrogeologico e la manutenzione del territorio a rischio [FerraraFiere, 17-18-19/09/14]

Trieste Next 2014 – III edizione: EnergETHIC [Trieste, 26-27-28/09/14]

Smart City Exhibition 2014 – Comunicazione, qualità e sviluppo nelle città intelligenti [BolognaFiere, 22-23-24/10/14]

ICDSC 2014 – International Conference on Distributed Smart Cameras, *Special Session Smart Cameras for Smart Environments* (I e II) [Venezia, 05/11/2014]

uPDrones – Workshop sull’uso dei droni e delle tecnologie innovative per l’impiego territoriale [Agripolis, Legnaro, 13/11/2014]

CHANGES International Conference – Analysis and Management of Changing Risks for Natural Hazards [Padova, 18-19/11/2014]

Provincia di Venezia – Stato di attuazione dei Piani Comunali delle Acque (VI workshop) [Venezia, 28/11/2014]

1.4. Altre attività formative

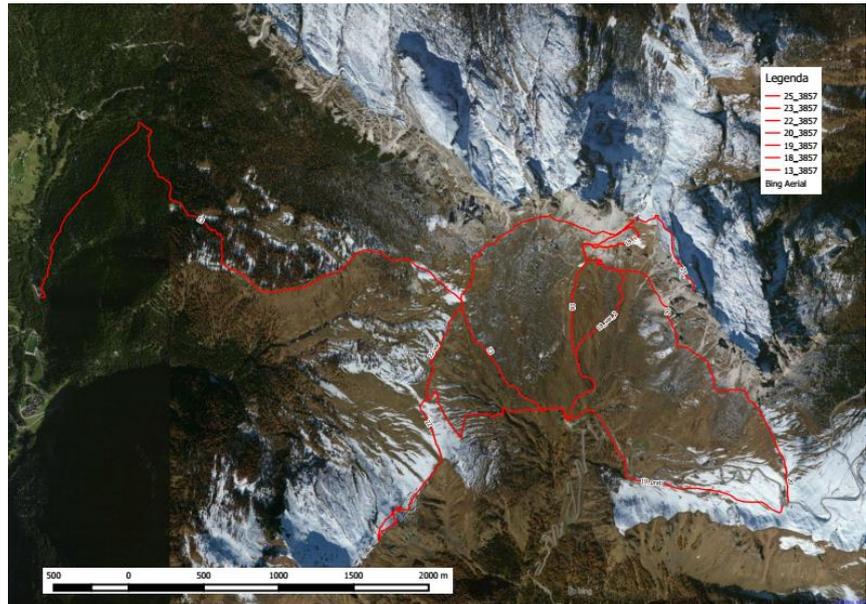
Insieme ai colleghi di dottorato, agli assegnisti FSE e ad alcuni membri del team di Unisky s.r.l. (lo spin-off dell'Università IUAV di Venezia del filone NT&ITA) abbiamo poi organizzato una serie di lezioni autogestite (che va sotto il nome di 'autoformazione') per condividere le conoscenze e le competenze di ciascuno.

I sei moduli che siamo riusciti ad organizzare e che hanno incontrato la disponibilità e l'interesse di più persone sono stati:

1. Tecnologie GIS e informazione geografica
Assegnista N. landelli (8h)
Informazione geografica, vector VS raster, primitive vettoriali, modellazione, operazioni spaziali, sistemi di riferimento, trasformazioni, codici EPSG, georeferenziazione, software, esercitazione pratica con il software QGIS.
2. Nozioni fondamentali di basi di dati
Dott. Ricercatore G. Borga (8h)
Concetti di base, progettazione di un DB, modello E-R, DBMS, query di selezione, query di comando, esercitazione pratica con il software PostgreSQL
3. Geonode – Geoserver
Dottorando A. Mancuso (8h)
GeoNode è un CMS (Content Management System) per dati geospaziali che ne permette la creazione, condivisione e l'uso; GeoNode è un insieme di componenti che operano in successione: GeoServer, GeoExplorer, pycsw, Django, e GeoExt. Lezione pratico-applicativa di installazione e utilizzo del software.
4. PostgreSQL – PostGIS
Dottorando F. Urbano (8h)
Data management, spatial database, RDBMS. Lezione pratico-applicativa di elaborazione dati tramite software PostgreSQL (con estensione PostGIS), esportazione e visualizzazione in QGIS.
5. Come funziona il web
Assegnista R. Case (4h)
Web e Internet, architetture di reti, interazioni client-server, protocolli, indirizzamento, dns, host, indirizzi IP, teoria ed esempi.
6. Wordpress
Dottorando A. Mancuso (8h)
Wordpress è un CMS (Content Management System) per la creazione di siti internet con contenuti testuali e multimediali, sviluppato in PHP utilizzando il gestore di database MySQL.
Lezione pratico-applicativa di installazione e configurazione, temi, pannello di gestione, gestione menu, gallery, plugin, widget, personalizzazione.

Inoltre nel mese di settembre abbiamo avuto la possibilità di partecipare a 3 giornate della campagna di rilevamento e tracciamento GPS della sentieristica del comprensorio 5Torri di Cortina d'Ampezzo (campagna afferente le attività dell'assegno di ricerca FSE del dott. N. landelli).

In questa occasione è stata affrontata una sessione teorica sul GPS (i sistemi di posizionamento, il segnale radio GPS, tipi di ricevitori, la precisione e sua diluizione, le quote, i sistemi di correzione, tempi di fix e acquisizione), una sessione pratica di rilevamento in loco e una fase di post-processing delle tracce acquisite (scaricamento tracce gpx, loro elaborazione in QGIS, geotagging delle fotografie acquisite e upload in rete).



Infine ho avuto l'opportunità di intraprendere presso la Fondazione Bruno Kessler di Trento (FBK) – Centre for Information Technology – Digital Commons Lab (DCL) un periodo di ricerca di 3 mesi (con una frequenza di 2 giorni a settimana) che si concluderà a fine dicembre 2014.

Il DCL è un progetto esplorativo con l'obiettivo di studiare, supportare, diffondere e innovare il mondo dei beni comuni digitali, intendendo con questo termine le tecnologie open e collaborative alle quali l'era di internet ha garantito ampia espressione: Open Source, Open Content, Open Data, Open Knowledge, Open Access sono le parole chiave di questo progetto; Wikipedia e OpenStreetMap ne rappresentano i due principali esempi di successo. Creazione di conoscenza condivisa, open data e neogeography sono tra i temi di maggior interesse del DCL. Ed è stata proprio la volontà di conoscere meglio e imparare a sfruttare a pieno le potenzialità di OpenStreetMap che mi ha condotto a questa scelta.

Durante questo periodo, gli obiettivi formativi che mi sono prefissato di raggiungere sono:

- approfondire la conoscenza e le capacità di utilizzo dei GeoDBMS, in particolare di SpatialLite, estensione spaziale di SQLite (libreria software scritta in linguaggio C che implementa un DBMS SQL incorporabile all'interno di altre applicazioni e che permette di creare una base di dati – comprese tabelle, query, form, report – incorporata in un unico file, come nel caso dei moduli Access di Microsoft Office);
- imparare a estrarre dati da OpenStreetMap ed a crearne rendering specifici, attraverso appositi tools e applicazioni.

2. ATTIVITÀ IN CORSO

2.1. Linee di ricerca e competenze acquisite

Il termine Smart City è divenuto in questi ultimi anni particolarmente diffuso. In Europa la definizione più condivisa viene data da un team il cui capofila è il Centre of Regional Science dell'University of Technology di Vienna, e definisce "smart" quella città che, basandosi sulla combinazione tra i dati di fatto locali e le attività realizzate da parte dei politici, dell'economia e degli abitanti stessi, presenta uno sviluppo duraturo nel tempo, rispetto a sei caratteristiche peculiari: Economy, Mobility, Governance, Living, People and Environment.

Rispetto a queste sei dimensioni, i miei interessi di ricerca – ancora aperti ad un ventaglio di possibilità ma comunque afferenti alla tematica dell'analisi e gestione del rischio idraulico – sono principalmente orientati verso Smart Environment e Smart Governance.

Amministrazioni ed Enti Locali hanno infatti sempre più la necessità di utilizzare tecnologie innovative per la realizzazione di un ecosistema digitale che consenta un intelligente governo delle risorse ambientali, soluzioni avanzate per il monitoraggio e la prevenzione dei rischi ambientali, per la protezione e gestione di risorse idrogeologiche e di aree critiche specifiche: geoportali, sistemi di monitoraggio diffuso e sistemi per il controllo delle trasformazioni degli usi del suolo sono importanti ed efficaci strumenti di supporto alle decisioni, sia in situazioni ordinarie che di emergenza. A questi temi si affiancano poi quelli legati alla partecipazione dei cittadini al governo delle città e del territorio, con la promozione della cittadinanza attiva, il recepimento di istanze e saperi diffusi, la diffusione di una cultura del rischio attraverso la tecnologia digitale e la condivisione delle informazioni.

Le linee di ricerca che si portano avanti sono dunque:

1	Quadri di conoscenza condivisa
2	Il supporto dell'informazione digitale ai processi decisionali e partecipativi
3	Integrazione, condivisione e diffusione di contenuti informativi provenienti da più fonti, sia istituzionali che wiki
4	Open Government e Open Data ambientali e geomatici
5	Web 2.0 e la componente collaborativa per il monitoraggio e la produzione di informazione geografica ambientale e sociale diffusa
6	Reti e sensori portabili per il monitoraggio ambientale e sistemi di sicurezza del territorio
7	Estrazione di informazione territoriale e ambientale da dati telerilevati
8	Sistemi di monitoraggio delle trasformazioni dell'uso del suolo

Le skills acquisite (o comunque in corso di studio e acquisizione):

1	Fotogrammetria
2	Georeferenziazione e restituzione dati
3	Sistemi Informativi Territoriali
4	Database spaziali
5	Piattaforme di accesso e condivisione
6	Data integration
7	Classificazione di immagini telerilevate

2.2. Periodo di ricerca presso la Fondazione Bruno Kessler

La frequentazione del Digital Commons Lab dell'FBK, oltre a conoscere più nel dettaglio il funzionamento di OpenStreetMap (OSM), ha l'obiettivo di acquisire le competenze tecnologiche e metodologiche necessarie a creare uno strumento di mapping collaborativo in cui riportare le aree che sono state oggetto di allagamenti storici (1882, 1966, etc.), recenti (2007, 2010, etc.) e le carte di pericolosità/rischio predisposte dai vari enti competenti (AdB, Regione, AATO, CdB), dando la possibilità agli utenti di mappare le aree del territorio che, per loro esperienza diretta e memoria storica, hanno subito allagamenti.

Sondata la possibilità di inserire direttamente in OSM tali dati, e constatata l'impraticabilità di questa strada dal momento che la filosofia del progetto prevede di mappare soltanto gli oggetti che realmente e fisicamente esistono, si è allora deciso di individuare come obiettivo di questo periodo di ricerca quello di indagare le potenzialità e i possibili contributi degli open data in tema di gestione e mappatura del rischio idraulico. Le attività proposte in merito sono:

- selezionare, tra i numerosi e molteplici tipi di dati contenuti in OSM, quelli che potrebbero essere maggiormente adatti e utili per creare un nuovo tipo di rendering di OSM ai fini di protezione civile e/o participatory GIS;
- utilizzare e testare il software open source InaSAFE¹ (integrabile in QGIS come plugin), strumento capace di generare scenari realistici di impatto dei rischi naturali in modo da migliorare le attività di pianificazione, preparazione e risposta agli eventi alluvionali. Esso fornisce un modo semplice ma rigoroso per combinare i dati provenienti da fonti scientifiche, enti locali e comunità on line in modo da fornire scenari circa i probabili impatti degli eventi estremi. In input, il modello ha bisogno del dato sulla pericolosità (ad es. aree allagate) e di quello sugli elementi esposti (ad es. edifici).

L'idea è quella di selezionare uno o due contesti territoriali urbani (ad esempio Genova e Vicenza o Mestre) per i quali si riesca a reperire il dato sulle aree allagate in eventi recenti, sui quali applicare lo strumento confrontando le differenze generate dall'uso di dati open (ad es. gli edifici di OpenStreetMap) e di dati ufficiali (ad es. gli edifici della Carta Tecnica), da confrontare a loro volta con le mappe del rischio idraulico ad oggi esistenti prodotte dagli enti competenti (PAI, PdGRA, etc.).

2.3. #italiasicura

E' di pochi mesi fa la notizia del lancio di #italiasicura (e del connesso D.L. 133/2014 – il cosiddetto decreto Sblocca Italia), la Struttura di missione istituita dal Governo contro il dissesto idrogeologico per cercare di affrontare e risolvere i clamorosi ritardi nell'avvio di cantieri e interventi per la messa in sicurezza del territorio. L'iniziativa prevede di sbloccare circa 2 miliardi di euro di fondi stanziati a partire dal 1998 e – in particolare – nel biennio 2009-2010 attraverso

¹ InaSAFE was conceived and initially developed by the Indonesia's National Disaster Management Agency (BNPB) and the Australian Government, through the Australia-Indonesia Facility for Disaster Reduction (AIFDR) and the World Bank - Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (World Bank-GFDRR).

Accordi di Programma Stato-Regioni, ma ancora non trasformati in cantieri a causa della lentezza della macchina amministrativa e burocratica pubblica. L'affidamento alla Struttura di missione di misure straordinarie, del compito di coordinare tutte le strutture competenti e la nomina dei Presidenti di Regione a Commissari di Governo sono la risposta del governo alla situazione di stallo creatasi in Italia.

Tralasciando ogni valutazione sull'opportunità e l'efficacia delle logiche di questi provvedimenti, la loro emanazione è stata colta come occasione per geolocalizzare gli interventi proposti e cominciare a ragionare – a scala territoriale – sulle loro ricadute in termini di mitigazione del rischio e di rapporto con gli strumenti di pianificazione vigenti, con il supporto e il coordinamento scientifico dell'ing. A. Rusconi (già Segretario Generale dell'Autorità di bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico e Direttore del Servizio Idrografico e Mareografico).

Si è dunque proceduto alla raccolta dei materiali (per la quale è stato molto utile il Repertorio Nazionale degli Interventi per la Difesa del Suolo dell'ISPRA) e all'analisi del contesto veneto, con particolare attenzione agli interventi del territorio della Provincia di Venezia, per ciascuno dei quali si è identificato il bacino, il tipo di rete idraulica cui afferisce (principale o secondaria), gli enti competenti e l'importo. Tutti gli interventi in provincia sono risultati essere di manutenzione di manufatti esistenti: la loro realizzazione risulta quindi auspicabile e necessaria, a prescindere dalle condizioni di rischio dell'intorno dal momento che tale rischio viene calcolato presupponendo il buono stato e il corretto funzionamento di tutte le opere idrauliche esistenti.

L'attività si è allora rivolta all'analisi dei Piani di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA, da Direttiva 2007/60/CE), e in particolare di quello del distretto delle Alpi Orientali, indagando:

- le linee guida europee del CIS (Common Implementation Strategy) per capire quali indirizzi i redigenti PGRA dovrebbero seguire e quali sono le best-practices;
- i documenti tecnici che illustrano i metodi ed i criteri seguiti nell'elaborazione dei piani, in modo da scoprire quali dati geografici (tecnologie, risoluzione spaziale, aggiornamento, etc.) sono stati utilizzati come supporti di input nei modelli idrologici e nei processi di valutazione del rischio;
- le mappe di pericolosità e rischio pubblicate on-line (disponibili in modalità e formati decisamente poco interoperabili), sulle quali sono cominciate alcune elaborazioni per capire quali corpi idrici siano effettivamente stati oggetto di indagine e mappatura e per agganciare a questi elementi anche le informazioni inerenti la qualità delle acque (da Direttiva 2000/60/CE), in modo da poter disporre di una base dati per la gestione delle risorse idriche integrata sia per gli aspetti quantitativi che qualitativi.

2.4. Rilievo aereo ad altissima risoluzione sulla Provincia di Venezia 2014

Grazie ad un accordo con la Provincia di Venezia, ai fini di monitoraggio del territorio e dell'ambiente, nella primavera di quest'anno è stato realizzato un volo per un rilievo



aerofotogrammetrico con una copertura pari al territorio dell'intera Provincia di Venezia. A partire dalle immagini, acquisite sia nel campo del visibile che nel multispettrale, e grazie alle moderne tecnologie di elaborazione, è stato possibile ottenere un modello 3D delle aree rilevate attraverso la tecnica del Dense Image Matching, ovvero mediante autocorrelazione di immagini stereoscopiche, tecnica resa possibile dalla notevole ricopertura dei fotogrammi lungo le strisciate di volo.

Vista questa grande opportunità di disporre di una base dati aggiornata e molto accurata, ho intrapreso con il dottorando S. Picchio un secondo e più approfondito training (ancora in corso) sull'utilizzo del software Ecognition, in vista di futuri utilizzi e applicazioni nell'ambito di ricerca.



3. DIDATTICA

Università degli Studi di Trento
 Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale
 C.L.M. in Gestione delle Organizzazioni e del Territorio

La rappresentazione dei dati geografici
 Cartogrammi
 Cos'è un GIS: la struttura geografia-attributi, i layers, le primitive, i formati, etc.
 Descrizione del metodo e dei dati utilizzati per l'elaborazione di mappe a supporto del progetto "Produzione di abitabilità e condizioni di efficacia di interventi di Social Housing" – PACEISH (ricercatore titolare: Dott. F. Minora) dell'EURCSE di Trento.



Politecnico di Milano
 Master universitario di II livello
 RIDEF – Reinventare l'energia:
 rinnovabili, decentramento, efficienza

Intervento che presento da alcuni anni al RIDEF, che prende spunto dalla mia tesi di laurea magistrale e che cerca di inquadrare le dimensioni e le caratteristiche del fenomeno dell'idroelettrico (e del mini-hydro) in Italia, i suoi vantaggi ed i suoi impatti ambientali, le opportunità di regolazione in mano alla PA e alcune buone pratiche.



4. PROSPETTIVE DI RICERCA

4.1. Il tema: Geospatial technologies for flood risk management

Le alluvioni sono tra i disastri più frequenti a livello globale; il 91% delle più gravi catastrofi naturali a livello mondiale sono legate ad eventi meteorologici (Munich Re, 2012). Inoltre secondo le statistiche gli impatti sociali ed economici degli eventi alluvionali sono destinati a crescere dal momento che continua (e continuerà) ad aumentare la densità di popolazione e di attività economiche lungo fiumi, coste ed aree deltizie. Se a questo si aggiunge l'atteso aumento della frequenza e della magnitudo degli eventi estremi (a cui stiamo peraltro già assistendo) dovuto al cambiamento climatico, si comprende bene la priorità strategica degli sforzi della comunità scientifica per migliorare la gestione del rischio alluvioni.

A livello europeo, la Direttiva Acque (2000/60/CE) e la Direttiva Alluvioni (2007/60/CE) sostengono questi sforzi, aggiungendo alla questione la sfida della considerazione integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi nella gestione delle risorse idriche.

Secondo le definizioni dell'art. 2 della Direttiva 2007/60/CE, per «alluvione» si intende *“l'allagamento temporaneo di aree che abitualmente non sono coperte d'acqua e ciò include le inondazioni causate da fiumi, torrenti di montagna, corsi d'acqua temporanei mediterranei, e le inondazioni marine delle zone costiere e può escludere gli allagamenti causati dagli impianti fognari”*, mentre per «rischio di alluvioni» *“la combinazione della probabilità di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e l'attività economica derivanti da tale evento”*.

Un'alluvione è un evento naturale ricorrente, causato nella maggior parte dei casi da precipitazioni intense o prolungate che, superando la capacità di assorbimento dei suoli, generano importanti deflussi superficiali che sovraccaricano (fino a superare) la capacità di portata della rete idraulica (principale o secondaria), con conseguenti tracimazioni, rotte arginali e allagamenti. Data la complessità dei fenomeni e delle ragioni che possono portare al verificarsi di un'alluvione, risulta praticamente impossibile determinare un quadro completo e preciso della pericolosità idraulica di un territorio, così come è estremamente difficile stimare esattamente le aree potenzialmente allagabili e i danni associati.

Un importante contributo può però essere fornito dalle nuove tecnologie del telerilevamento che, se integrate con i dati geografici esistenti, possono generare nuova informazione attraverso metodi rapidi ed efficaci di mappatura delle aree a rischio e dei loro gradi di vulnerabilità, nonché modelli di supporto alla decisione per politiche di mitigazione e riduzione del rischio. Le tecnologie geospaziali includono mappe digitali del terreno, immagini telerilevate, mappe topografiche e analisi sui cambiamenti degli usi dei suoli, tutti datasets facilmente incrociabili, analizzabili e diffondibili attraverso l'uso dei GIS. Il contributo di tali tecnologie è fondamentale per la creazione di modelli di valutazione o simulazione di pericolosità e rischio, sistemi di previsione e di early warning, metodi di valutazione e stima dei danni attesi, sistemi di monitoraggio e input preventivi alla pianificazione territoriale.

In tema di *flood risk management* sono essenzialmente quattro i prodotti 2D e 3D che possono essere predisposti:

- *Flood Hazard/Risk Maps*, al fine di determinare le aree soggette a pericolosità idraulica, gli usi del suolo in essere e il grado di vulnerabilità degli elementi esposti;
- *Flood Risk Monitoring Systems*, per individuare nel tempo i cambiamenti spaziali e/o il raggiungimento di soglie critiche di vulnerabilità nelle aree a rischio;
- *Flood Inundation Maps*, da predisporre generalmente nell'immediato post-evento al fine di definire con precisione l'estensione e i tiranti idrici degli allagamenti;
- *Flood Damage Assessment Maps*, il cui scopo è quantificare i danni potenziali di un'alluvione in un determinato contesto socio-economico (in genere espressi in €/mq).

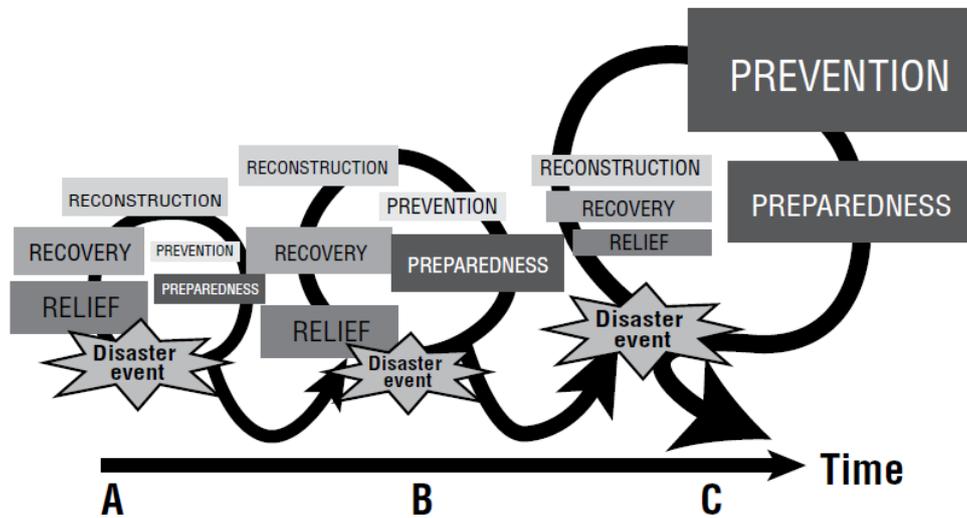
Differenti sono i dati spaziali e non (attributi) necessari all'implementazione di queste mappe, e la loro risoluzione cambia a seconda del contesto spazio-temporale in cui si vuole analizzare il rischio: pre- o post-evento, scala territoriale o urbana, città o campagna, etc. Alcuni di essi sono già disponibili in layers GIS (usi del suolo, unità amministrative, edificato), mentre gli altri devono essere estratti e classificati attraverso tecniche di telerilevamento. Si possono individuare almeno quattro categorie di dati spaziali:

- *Baseline data layers*: unità amministrative, dati statistici demografici e socio-economici, densità di popolazione, etc.;
- *Utility and infrastructure data layers*: edificato, servizi critici (ospedali, scuole), infrastruttura stradale e ferroviaria, rete fognaria, etc.;
- *Thematic data on terrain and natural resources*: elevazione, pendenza, geomorfologia, tipologie di suolo, reticolo idraulico, bacini, usi del suolo, copertura vegetale, etc.;
- *Near-real time satellite data and thematic maps*: Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Normalized Difference Water Index (NDWI), estensione del manto nevoso, altezze idriche, etc.

I dati e le tecnologie geospaziali sono parte integrante del *Disaster Risk Management (DRM)*² dal momento che sia la pericolosità che la vulnerabilità dei territori cambiano nel tempo e nello spazio. Se però, fino a pochi decenni fa, il loro impiego era focalizzato nelle fasi emergenziali post-evento (tipicamente in quelle di primo soccorso e ricostruzione), oggi si cerca di migliorarne l'utilizzo in termini di *risk management* e di mitigazione, cercando di ridurre la vulnerabilità delle comunità locali. La figura sottostante mostra quest'evoluzione; la dimensione dei box indica l'importanza assegnata a ciascuna delle fasi, mentre la dimensione dei cerchi indica il tempo intercorrente tra due successivi eventi avversi. Progressivamente dunque, partendo da logiche di pura protezione civile (prima di ricostruzione, poi di allertamento e preparazione), si è finalmente giunti a dare maggior peso alla prevenzione e mitigazione che, andando ad incidere sulle cause

² UN-ISDR (2004) Disaster Risk Management definition: "the systematic process of using administrative decisions, organization, operational skills and capacities to implement policies, strategies and coping capacities of the society and communities to lessen the impacts of natural hazards and related environmental and technological disasters. This comprises all forms of activities, including structural and non-structural measures to avoid (prevention) or to limit (mitigation and preparedness) adverse effects of hazards".

degli eventi alluvionali, mirano a ridurre la frequenza e – di conseguenza – la necessità di ricorrere alle fasi emergenziali.



United Nations Conference on Trade And Development (UNCTAD) – *Geospatial Science and Technology for Development*, UNCTAD Current Studies on Science, Technology and Innovation n. 6, 2012

Si riporta una tabella riassuntiva degli obiettivi e delle tecnologie necessarie alla gestione del rischio, suddivise per fase, evidenziando quelle su cui si è scelto di focalizzare l'attenzione:

DRM Phase	Activity	Main GIScience and Earth Observation contribution
Relief	Damage assessment	Satellite-based damage assessment, spatial data infrastructure, automatic classification, high-resolution images, InSAR, crowdsourcing, mobile GIS applications, collaborative web-mapping, GIS databases, web-GIS, telecommunication, planning, GIS analysis
	Humanitarian assistance	
	Resources analysis	
	Logistics	
Recovery	Clean-up, restoration of services	High-resolution EO data, collaborative web-mapping, mobile GIS, Global Positioning Systems
	Rehabilitation of damaged infrastructure	
Reconstruction	Reconstruction planning	High-resolution EO data, land administration, GIS analysis, multi-hazard assessment, map updating
	Revitalization of affected sectors	
Prevention	Disaster databases	EO-derived input data, Digital Elevation Models, magnitude-frequency analysis, linking of advanced modelling tools with GIS analysis, EO-derived assets data, mobile GIS, Spatial Multi Criteria Evaluation, probabilistic risk assessment, participatory GIS, cost-benefit analysis, decision support systems, environmental impact assessment, risk atlases, web-GIS
	Hazard assessment	
	Vulnerability	
	Risk assessment	
	Physical/ structural mitigation works	
	Land use planning & building codes	
Preparedness	Education, training and awareness	Participatory GIS, measurement networks, satellite measurements, change-detection, telecommunication, spatial data infrastructure, web-GIS, remote sensing
	Community planning	
	Early warning	
	Monitoring	
	Emergency planning	

United Nations Conference on Trade And Development (UNCTAD) – *Geospatial Science and Technology for Development*, UNCTAD Current Studies on Science, Technology and Innovation n. 6, 2012

La comunicazione del rischio – attraverso piattaforme web di accesso e condivisione in cui integrare e mettere a sistema le informazioni disponibili sugli eventi storici e sulle varie mappe già predisposte – e l’elaborazione di scenari, indicatori e modelli di supporto alla decisione per la localizzazione degli interventi, l’elaborazione di strategie e politiche di governo del territorio – attraverso la fotogrammetria, la classificazione ad oggetti di immagini telerilevate multispettrali, le analisi di change detection – sono i focus della ricerca che si intende perseguire.

La diffusione di una adeguata cultura del rischio è fondamentale per ridurre la vulnerabilità delle popolazioni esposte, per aumentare negli abitanti di un territorio la consapevolezza delle sue fragilità e per fornire all’opinione pubblica gli strumenti necessari a valutare meglio le scelte localizzative operate dagli enti locali attraverso gli strumenti urbanistici.

Analisi spaziali, strumenti e metodi di valutazione che tentino di porre in relazione le dinamiche di urbanizzazione del territorio e di consumo di suolo con i fenomeni alluvionali hanno invece il chiaro obiettivo di ridurre la frequenza e l’impatto di questi ultimi sulle città e – in generale – sui territori costruiti, attraverso più accorte scelte localizzative, più sostenibili pratiche edificatorie e più efficaci politiche di gestione della risorsa idrica.

Salda è infatti la convinzione della necessità di una risposta alternativa (o almeno integrativa rispetto ad opere idrauliche che comunque in qualche modo dovranno realizzarsi) agli attuali interventi strutturali per la “messa in sicurezza del territorio” che troppo spesso si occupano di limitare le conseguenze senza agire sulle cause di determinate situazioni di rischio. La modificazione diffusa dell’ambiente urbano, tesa alla progressiva ri-permeabilizzazione dei suoli ai fini di limitare al massimo i fenomeni di deflusso accelerato delle acque piovane sui suoli impermeabili urbani, è ormai largamente riconosciuta come *best practice*. Seguendo la letteratura in materia, si possono individuare quattro fondamentali azioni per migliorare le prestazioni idrauliche di una superficie urbanizzata:

- il contenimento dei deflussi delle acque meteoriche;
- il recupero ed utilizzo delle acque meteoriche;
- l’infiltrazione delle acque meteoriche;
- l’immissione delle acque meteoriche in acque superficiali.

Le azioni concretamente perseguibili riguardano l’impiego sempre più diffuso di superfici permeabili (sterrati e grigliati inerbiti, masselli porosi, sterrati), la costruzione di tetti verdi (che comportano vantaggi oltre che nella regolazione del ciclo delle acque anche nel miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici), le opere per il recupero ed il riutilizzo delle acque meteoriche (vasche), i sistemi d’infiltrazione superficiale delle acque meteoriche (fossi e bacini di infiltrazioni, trincee di infiltrazione, pozzi perdenti). Il verde urbano diffuso e la previsione di superfici di ritenzione e raccolta delle acque piovane sono elementi che non solo contribuiscono a ridurre il rischio idraulico in ambito urbano, ma migliorano anche il micro-clima e assolvono a molteplici funzioni positive sotto il profilo ambientale, ecologico, estetico, sociale e culturale.

4.2. Competenze da acquisire

Definiti gli ambiti di interesse della ricerca, le competenze che si intendono acquisire (o approfondire) nei prossimi due anni di dottorato sono dunque:

1	Database spaziali
2	Piattaforme di accesso e condivisione
3	Classificazione di immagini telerilevate
4	Analisi di change detection
5	Metodi per il trattamento di dati SAR (ed estrazione di <i>Inundation Maps</i>)
6	Metodi per il calcolo e la stima di <i>Asset Maps</i>
7	Dati real-time da sensori
8	Dati 3D terrestre e avionico

Per quanto riguarda le skills ‘Database spaziali’ e ‘Piattaforme di accesso e condivisione’, si sta sondando la possibilità di trascorrere un periodo di ricerca presso il Laboratorio GeoSDI del CNR – IMAA (Istituto di Metodologie per l’Analisi Ambientale) di Potenza, al fine di utilizzare la piattaforma GeoSDI come supporto per la realizzazione di un web-GIS collaborativo in cui riportare le aree oggetto di allagamenti storici, le carte di pericolosità/rischio predisposte dai vari enti competenti (AdB, Regione, AATO, CdB), dando la possibilità agli utenti di mappare le aree del territorio che, per loro esperienza diretta e memoria storica, hanno subito allagamenti.

Per il miglioramento delle competenze in ‘Classificazione di immagini telerilevate’ e ‘Analisi di change detection’ è invece previsto di continuare il training in Unisky sulle funzionalità di Ecognition, applicato ai dati del rilievo aereo della Provincia di Venezia 2014.

Per quanto concerne il periodo di ricerca all’estero, sono state individuate due possibilità (di cui si sta sondando la concreta fattibilità):

- ITC – Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation of the University of Twente (NL) – prof. C. Van Westen: qui il taglio della ricerca accademica è molto incentrato sulle tecnologie geospaziali a supporto del DRM;
- Drexel University – Civil, Architectural and Environmental Engineering (CAEE) Department, Philadelphia (USA) – prof. F. Montalto: dove i temi di ricerca sono orientati allo studio e alla progettazione di *green infrastructure* per mitigare gli impatti del cambiamento climatico.

Infine si ritiene necessario acquisire alcuni fondamenti tecnici di ingegneria ambientale nei campi dell’idrologia, della morfologia fluviale e della protezione idraulica del territorio presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica (DICAM) dell’Università di Trento.