

Università IUAV di Venezia

Scuola di Dottorato

Dottorato di ricerca in Nuove Tecnologie & Informazione Territorio e Ambiente

## *" Pervasive Earth Monitoring "*

### Conoscere per decidere

*Il monitoraggio diffuso e le ICT per la costruzione di quadri di conoscenza condivisa sui problemi del territorio e dell'ambiente.*

Resoconto dell'attività del primo anno di dottorato



Dottorando di ricerca: Niccolò Iandelli

18 gennaio 2012



**INDICE**

0	PREMESSA.....	1
1	ATTIVITÀ DI STUDIO E FORMAZIONE.....	2
1.1	Seminari e conferenze della scuola di dottorato e autoformazione .....	2
2	ARGOMENTI DI INTERESSE PER LA RICERCA.....	4
2.1	Altre attività.....	5
2.2	NT&ITA verso Smart City.....	6
3	SUPPORTO ALLA DIDATTICA.....	8
4	PUBBLICAZIONI .....	10
	Bibliografia.....	11
	Sitografia.....	12

## 0 PREMESSA

Negli ultimi anni le esperienze di ricerca sia a livello nazionale che internazionale hanno impiegato sensoristica diffusa e rilevamento immersivo sul territorio individuando, di fatto, un settore di impiego di tecnologie per il territorio che potremmo definire "*Pervasive Earth Monitoring*". Il "*Pervasive Earth Monitoring*" è contraddistinto dall'uso di dispositivi tecnologici di rilevamento di piccole dimensioni, miniaturizzati, portatili o personali che permettono di "diffondere" sul territorio punti di acquisizione interconnessi, così da poter penetrare a fondo in contesti complessi e permetterne l'analisi dall'interno. Un secondo elemento distintivo è dato dalla dimensione temporale e in particolare dal concetto di "real time" che ormai permea l'uso di tecnologie di rilevamento diffuso grazie allo sviluppo massiccio di tecnologie di telecomunicazione e scambio dati. L'attività che sto svolgendo all'interno del dottorato di ricerca è parte integrante della più ampia area di ricerca "*Smart city*" comune ai diversi dottorandi. L'ambiente (spazio urbano e non) sta evolvendo in uno spazio interconnesso a tutti gli effetti e, grazie a questa condizione, i flussi di dati provenienti da una miriade di dispositivi tecnologici (anche non destinati necessariamente all'acquisizione di informazioni sul territorio e l'ambiente) possono essere aggregati e organizzati all'interno di database geografici fornendo importanti rappresentazioni di quanto stia realmente accadendo intorno a noi. La sensorizzazione del territorio è imperniata sul concetto di quadro conoscitivo partecipato e condiviso a supporto di processi decisionali e sulle necessità di rendere disponibili le risorse informative acquisite sia con procedure tradizionali sia con sistemi innovativi, ai soggetti competenti tenendo conto della domanda informativa specifica. Lo scopo della ricerca è comprendere il contributo che la sensoristica diffusa può fornire al monitoraggio e alla gestione del territorio e dell'ambiente.

L'area feltrina costituisce l'area specifica sulla quale effettuare una serie di test e sulla quale sviluppare un sistema integrato di conoscenze aggiornato e sistematico. L'area scelta presenta una varietà di aspetti ambientali (area montana di elevato valore paesaggistico, area urbanizzata, arterie stradali a traffico intenso di collegamento con i principali centri limitrofi) ed è quindi rappresentativa poiché raccoglie una serie di problematiche che negli anni hanno creato non poche criticità in termini di gestione delle risorse naturali ed infrastrutturali.

**PEM – Pervasive Earth Monitoring**

**Smart city**

**Ricerca Applicata**  
L'area Feltrina  
Le Scienze della Terra

Conoscere per decidere - ICT per la costruzione di quadri di conoscenza condivisa sui problemi del territorio e dell'ambiente.

Autore: Niccolò Iandelli

Data: Gennaio 2012

L'area tematica su cui invece saranno focalizzate le analisi e i casi di studio è legata alle Scienze della Terra ed in particolare al contributo che le tecnologie analizzate possono conferire in campi come la mitigazione del rischio idraulico e idrogeologico e la sicurezza del territorio. Nel presente rapporto sono riportate le attività svolte nel primo anno di attività, anno che è caratterizzato da attività di riallineamento e di autoformazione.

## **1 ATTIVITÀ DI STUDIO E FORMAZIONE**

### **1.1 Formazione e autoformazione**

Nel primo anno di attività del dottorato di ricerca in Nuove Tecnologie e Informazione Territorio e Ambiente ho svolto una fase di riallineamento e studio caratterizzata principalmente da una profonda ricerca bibliografica e dall'approfondimento di alcune tematiche quali le metodologie di monitoraggio ambientale, la tecnica e tecnologie dei diversi sensori di monitoraggio.

### **1.2 Seminari e conferenze della scuola di dottorato**

La fase iniziale del dottorato è caratterizzata soprattutto da attività di autoformazione che si realizza attraverso la partecipazione ai seminari organizzati nell'ambito del dottorato utili al mio percorso di ricerca. Di seguito l'elenco dei seminari:

- ✓ "Wikinomics" - A cura di Luca Menini, ARPAV, 21 gennaio 2011.
- ✓ "Piattaforma e-learning MOODLE" - A cura di Luciano Spada, 9 febbraio 2011.
- ✓ "ESDI 2.0: siamo pronti?" - A cura di Renzo Carlucci, Geomedia, 25 febbraio 2011.
- ✓ "Informazione geografica e pianificazione territoriale" a cura di Beniamino Murgante, 1 marzo 2011.
- ✓ "Wikicrazia"- a cura di Alberto Cottica, 10 marzo 2011.
- ✓ "Fotogrammetria, GPS ,...per l'analisi del rischio ambientale" a cura di Alice Pozzoli, 15 marzo 2011.
- ✓ Open Data, Open Knowledge a cura di Stefano Costa (OKF) e Marco Ciurcina, 12 aprile 2011.
- ✓ "Future cities" - Discussione tesi dottorato NT&ITA I ciclo e lezione magistrale di Carlo Ratti, 19 aprile 2011.

#### **Seminari e Autoformazione**

Conoscere per decidere - ICT per la costruzione di quadri di conoscenza condivisa sui problemi del territorio e dell'ambiente.

Autore: Niccolò Iandelli

Data: Gennaio 2012

- ✓ "CAD e governo del territorio ???" - Incontro con G. Finocchiaro, M. Dugato, L. Di Prinzio, G. Piperata.
- ✓ "SCT, Sistema delle Conoscenze Territoriali" - A cura di Sara Pinet (Regione Valle d'Aosta), 3 maggio 2011.
- ✓ "Geostatistica e interpolazione spaziale" - A cura di Valerio Noti, 23 settembre 2011.
- ✓ "NoiseTube: participatory sensing for sustainable urban living"- A cura di E. D'Hondt-Department of Computer ScienceVrije Universiteit Brussel , 10 novembre 2011.
- ✓ "Open data per una nuova gestione del territorio" - A cura di M. Fioretti , 15 novembre 2011.

All'interno di queste iniziative di formazione ho organizzato e tenuto il seminario di coaching dal titolo "Google Earth" tenuto il 20 giugno 2011.

- ✓ "API for Dummies" - a cura di I. Boscolo , 1 dicembre 2011.
- ✓ "Il codice dell'amministrazione digitale e l'informazione territoriale: principi introduttivi" - a cura di A. Leoni , 14 dicembre 2011.

Altri seminari e convegni a cui ho assistito e che hanno rappresentato momenti di formazione sono stati:

- ✓ Gennaio 2011 - Pianificazione territoriale e difesa del suolo, Quarant'anni dopo la relazione De Marchi - Roma.
- ✓ Febbraio del 2011 "L'Infrastruttura Dati Territoriali: una rete di servizi per il territorio" presso l'Archivio Antico del Palazzo del Bo' a Padova.
- ✓ Novembre 2011 - "Rischio idraulico e geologico in provincia di Treviso. Situazione attuale e interventi previsti." - Collegio Ingegneri Provincia di Treviso.
- ✓ Novembre 2011 - "OpenData nel futuro del SIRAV?" - ARPAV, Padova.
- ✓ Dicembre 2011 - "Il Monitoraggio Idrogeologico e le nuove prospettive offerte dalle Wireless Sensor Network" - Ispra, DST-Unifi, Minteos - Firenze.

Conoscere per decidere - ICT per la costruzione di quadri di conoscenza condivisa sui problemi del territorio e dell'ambiente.

Autore: Niccolò Iandelli

Data: Gennaio 2012

## 2 ARGOMENTI DI INTERESSE PER LA RICERCA

Se pur l'ambito specifico e le modalità non siano ancora definite molti sono gli spunti derivanti dall'attività svolta in questi primi mesi unita al mio background formativo personale maturato dall'esperienza del precedente assegno di ricerca IUAV, dal titolo "Microdispositivi per l'informazione Territoriale e Ambientale", oltre che dalla mia formazione legata alle Scienze della Terra e all'esperienza professionale di geologo.

Al termine del primo anno di dottorato ritengo utile tracciare una prima "struttura" molto essenziale che potrà, e forse dovrà, subire ancora molte trasformazioni prima di dirsi definitiva, ma che aiuterà sicuramente la strutturazione logica di tutta l'attività di dottorato.

Innanzitutto sarà necessario partire da un'analisi di come viene effettuato il monitoraggio ambientale e analizzarne l'efficienza basando questa prima parte sulla filosofia del pensiero scientifico che definisce il cosiddetto "metodo scientifico".

Successivamente vorrei definire il ruolo delle nuove tecnologie composte da tecniche e tecnologie e realizzare quindi una rassegna delle nuove tecnologie e le tecniche ad esse connesse.

All'interno di tale area sarà descritto il "monitoraggio diffuso", nelle sue componenti di monitoraggio sociale o 2.0 e del monitoraggio da reti di sensori, riportando esempi e casi studio.

A questa parte introduttiva segue una parte di ricerca applicata il cui "primo nucleo" è in fase di definizione. Inizialmente, confrontandomi con il Prof. La Loggia, ho pensato allo sviluppo di una ricerca sui "Sistemi diffusi e integrati di monitoraggio volti alla mitigazione del rischio idraulico/idrogeologico in area urbana e non", idea che verte essenzialmente sul concetto che il rischio idraulico in area urbana non si può ridurre impiegando sistemi di monitoraggio diffuso (sensori, sistemi di pluviometri collegati in tempo reale etc..) integrati a sistemi di OT (dati da satellite SAR ad esempio o sistemi da micro radar meteorologico). L'idea è soprattutto focalizzata sull'analisi del contributo che può dare l'integrazione di questi ultimi e il tempo reale.

Sicuramente una problematica da affrontare riguarderà il concetto definibile come il "tempo del monitoraggio": termini come realtime, near realtime, tempo reale, sono ormai di uso comune ma svolgono un ruolo molto importante nel tema del monitoraggio e soprattutto nelle sue procedure.

**Argomenti di interesse**

**Struttura iniziale**

Conoscere per decidere - ICT per la costruzione di quadri di conoscenza condivisa sui problemi del territorio e dell'ambiente.

Autore: Niccolò Iandelli

Data: Gennaio 2012

In tema di monitoraggio sarà necessario individuare le aree tematiche della vasta famiglia del monitoraggio ambiente/territorio a cui è possibile applicare il monitoraggio diffuso con un approfondimento sulle Scienze della Terra e nell'area Feltrina.

## **2.1 Altre attività**

Nel corso delle diverse attività che ho svolto in collaborazione con lo Spin-Off dell'Università IUAV "Unisky" alcune hanno avuto e avranno punti di contatto con l'attività di ricerca vera e propria. Tra queste alcune mi hanno permesso di instaurare contatti con aziende e ricercatori che potranno essere frutto di future collaborazioni.

Tra le più importanti si cita l'incontro in febbraio con la società Miteos/Enveve ([www.enveve.com](http://www.enveve.com)) di Torino, che si occupa a livello internazionale di reti di microsensori per il monitoraggio ambientale (contatto Marco Brini e Simona Bongiorno) con cui stiamo organizzando un seminario e valutando la possibilità di realizzare installazioni sperimentali.

Technolabs ([www.technolabs.com](http://www.technolabs.com)), L'Aquila, società di sistemi e elettronica di precisione (contatto Stefano De Prezzo). Airvision ([www.airvision.com](http://www.airvision.com)), società che si occupa di rilievi aerei con droni radiocontrollati. Sensaris ([www.sensaris.com](http://www.sensaris.com)) società francese che realizza microsensori di qualità dell'aria indossabili e portatili. Altri contatti e possibilità di collaborazione sono legate alla costante collaborazione con la Scuola di Alta Specializzazione Ambientale dell'ARPAV (contatto Luca Menini).

Un momento significativo nel processo di ricerca è coinciso con il confronto con il Prof. Goffredo La Loggia (Professore Ordinario del Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Aerospaziale dell'Università di Palermo) che ho potuto avere durante il Laboratorio progettuale svolto a Feltre dal quale è nata una prima traccia che ho descritto precedentemente nel capitolo sulle aree di interesse della ricerca.

Inoltre, sempre collaborando con lo spin-off, ho svolto il ruolo di consulente relativamente ai sistemi di monitoraggio diffuso e sensoristica in alcuni bandi e gare tra le quali una legata ad un sistema di monitoraggio innovativo di area in frana e un progetto di fornitura di servizi LBS (Location Based Services) svolta all'interno di un Programma Operativo Regionale della Regione Friuli Venezia Giulia.

**Contatti e possibili collaborazioni**

**Collaborazione con lo Spin-off**

Conoscere per decidere - ICT per la costruzione di quadri di conoscenza condivisa sui problemi del territorio e dell'ambiente.

Autore: Niccolò Iandelli

Data: Gennaio 2012



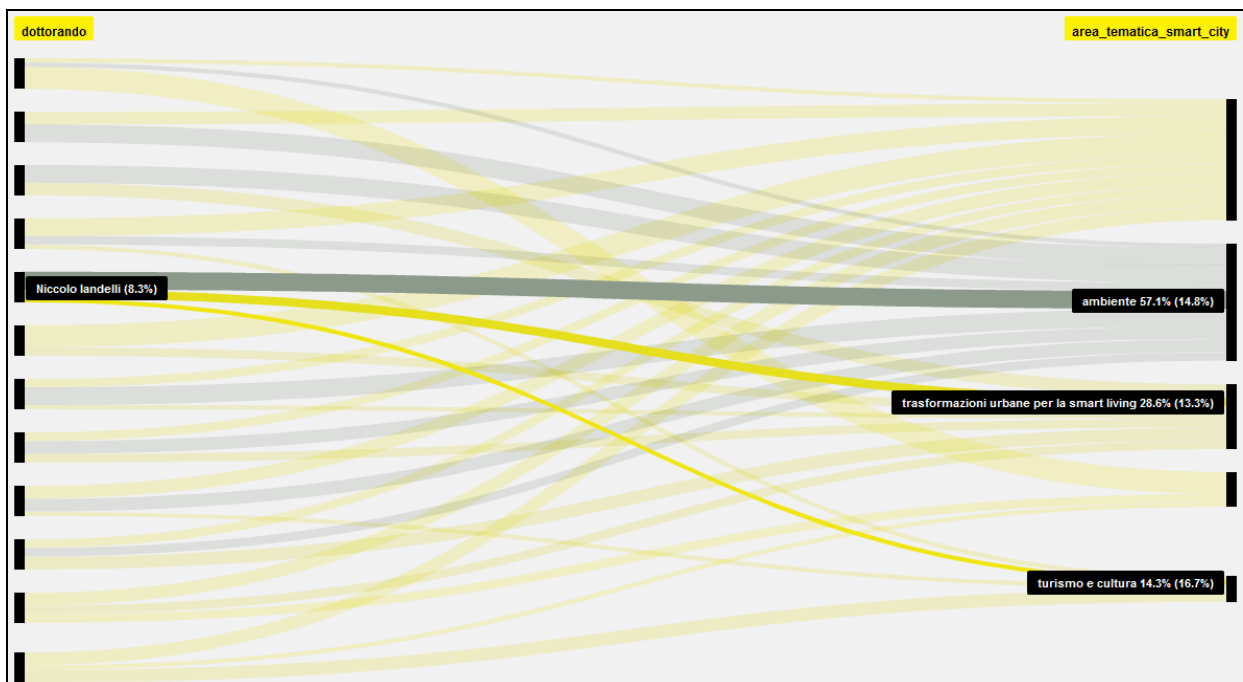
## 2.2 NT&ITA verso Smart City

“Smart City” è un termine che oggi non ha ancora una definizione univoca, se non legata ad una serie di pratiche sviluppate in varie città italiane, europee ed extraeuropee; in una pluralità di iniziative d’impresa sul versante business; in una molteplicità di progetti di ricerca e di ricerca applicata.

Il termine "Smart City" è composto da cinque differenti declinazioni:

- ✓ mobilità
- ✓ ambiente
- ✓ turismo e cultura
- ✓ economia della conoscenza e della tolleranza
- ✓ trasformazioni urbane per la qualità della vita

Tali linee di ricerca si legano con le diverse declinazioni del tema “Smart city” come segue.



Le linee principali della mia attività di ricerca sono:

- Internet of nature.
- Web 2.0 e la componente collaborativa per il monitoraggio diffuso e la produzione di informazione geografica ambientale e sociale diffusa.

Linee della ricerca

Conoscere per decidere - ICT per la costruzione di quadri di conoscenza condivisa sui problemi del territorio e dell’ambiente.

Autore: Niccolò Iandelli

Data: Gennaio 2012

- Reti di sensori per il monitoraggio ambientale e sistemi di sicurezza personale e del territorio.

#### *Monitoraggio sociale e Web 2.0:*

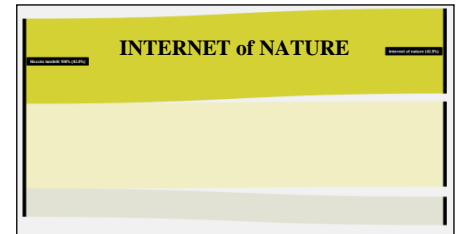
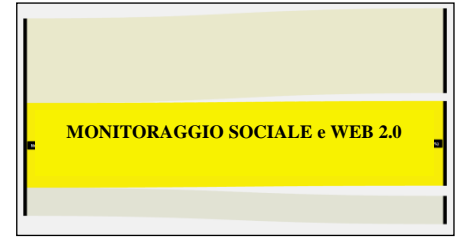
- Economia della conoscenza e della tolleranza
- Ambiente
- Mobility

#### *Reti di sensori:*

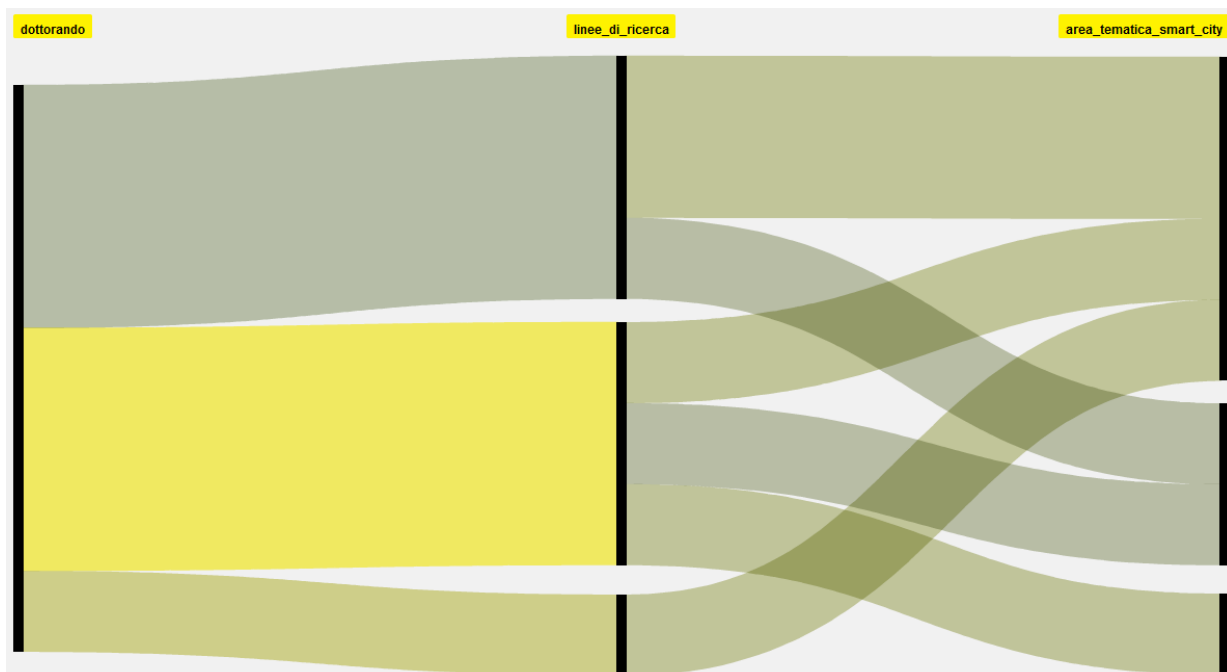
- Economia della conoscenza
- Ambiente
- Trasformazioni urbane per la smart living
- Turismo e cultura

#### *Internet of nature:*

- Ambiente
- Trasformazioni urbane per la smart living



Riportati nel seguente schema sono evidenziate le relazioni precedentemente descritte.



\*."developed using Fineo. DensityDesign Research Lab - Politecnico di Milano"

Conoscere per decidere - ICT per la costruzione di quadri di conoscenza condivisa sui problemi del territorio e dell'ambiente.

Autore: Niccolò Iandelli

Data: Gennaio 2012

### 3 **SUPPORTO ALLA DIDATTICA**

Nel corso del dottorato l'attività di supporto alla didattica svolge un ruolo formativo importante e in particolare nel primo anno di dottorato ho effettuato le seguenti attività di docenza:

- ✓ Corso di Laurea Magistrale in Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento, Laboratorio Tecnologico del I anno di corso - Approfondimento Tecnologico "Strumenti e metodologie per l'utilizzo dei dati di posizione e log da micro-dispositivi GPS" - Feltre, Maggio 2011.
- ✓ Corso di Laurea Magistrale in Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento, Laboratorio Tecnologico del I anno di corso - Laboratorio GIS Raster - Feltre, Maggio 2011.
- ✓ Corso di Laurea Magistrale in Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento, Laboratorio Progettuale del II° anno di corso - Project Work: "Progettazione di un Sistema informativo Territoriale per la mitigazione del rischio idrogeologico in area urbana" - Feltre, Maggio 2011 .
- ✓ Master Sit II Docente Project Work - Rischio idraulico/idrogeologico.

**Supporto alla didattica**  
Laurea magistrale SIT &TLR  
Master II° livello

Sempre nello stesso periodo ho seguito le tesi di:

- ✓ Correlatore della tesi della Dott.ssa Martina Cazzin - "Carta della vegetazione delle barene della laguna di Venezia metodologie applicate e sperimentate" - Master Universitario di II° livello in "Sistemi Informativi Territoriali & Telerilevamento", Aprile 2011.
- ✓ Correlatore della tesi del Dott. Arzillero Luciano - "Condivisione di dati territoriali per la gestione e l'aggiornamento degli eventi franosi" - Master Universitario di II° livello in "Sistemi Informativi Territoriali & Telerilevamento", Giugno 2011.
- ✓ Relatore della tesi della Dott.ssa Daniela Pasqualini, dal titolo "Conoscenza condivisa per la mitigazione del rischio idrogeologico" sulla tematica del rischio idraulico, Master Universitario di II° livello in "Sistemi Informativi Territoriali & Telerilevamento", Ottobre 2011.

**Supporto Tesi di Laurea e Master**

Conoscere per decidere - ICT per la costruzione di quadri di conoscenza condivisa sui problemi del territorio e dell'ambiente.

Autore: Niccolò Iandelli

Data: Gennaio 2012

- ✓ Relatore della tesi della Dott.ssa Lisa Rebellato, dal titolo "Mobile services: l'informazione condivisa nello spazio e nel tempo", sulla tematica del rischio idraulico, Master Universitario di II° livello in "Sistemi Informativi Territoriali & Telerilevamento", Ottobre 2011.

Attualmente sto seguendo le tesi di:

- ✓ Michaela Rodriguez - "Uso integrato di Sistemi di OT a microonde SAR e tecnologie Lidar nel processo di resilienza al rischio idrologico/idraulico in ambito Urbano" - Laurea Specialistica in SIT & TLR.
- ✓ Michele Baggio - Sensori ambientali portatili - Corso di Laurea Triennale in "Scienze della Pianificazione Urbana e Territoriale".

Tra le altre attività ho collaborato con la Dott.ssa Silvia Rebeschini e il Dott. Luca Menini di Arpav alla definizione e organizzazione del master di II° livello in "Informazione Ambientale e Nuove Tecnologie" in collaborazione con ARPAV.

#### **4 PUBBLICAZIONI**

Grazie al lavoro effettuato in collaborazione con il gruppo di ricerca NT&ITA in questo primo anno di attività sono state realizzate alcune pubblicazioni, nazionali e internazionali:

- ✓ Camporese Rina, landelli Niccolò - "Fire, earthquake, landslide, volcano, flood: first approach to a natural hazard map of Italy" - Proceedings Spatial2, Foggia, September 1-2, 2011 - ISBN 978-88-96025-12-3
- ✓ Giovanni Borga, Rina Camporese, Niccolò landelli and Antonella Ragnoli - "New Technologies and Statistics: Partners for Environmental Monitoring and City Sensing" - SIS 2011 Statistical Conference, Bologna 8-10 June 2011, Quaderni di Dipartimento, Serie Ricerche 2011, n.2 - ISSN 1973-9346
- ✓ Giovanni Borga, Rina Camporese, Luigi Di Prinzio, Niccolò landelli, Stefano Picchio, Antonella Ragnoli - "New technologies and eo sensor data build up knowledge for a smart city" - Proceedings International conference "From Space To Earth", Venezia, Corila 21-23 marzo 2011. [www.corila.it](http://www.corila.it)

## 5 BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

La bibliografia e la sitografia sono in continuo aggiornamento, nel primo semestre sono state individuate più di 60 pubblicazioni nazionali e internazionali che trattano il tema del dottorato.

- ✓ N.Shival and M.Isaacson - "*Tourist Mobility and Advanced Tracking Technologies*"— Taylor & Francis e-Library, 2009.
- ✓ D.De Roure, C.Hutton, D. Cruickshank, Ee Lin Kuan, J. Neal, R.Roddis, A.Stanford-Clark, S. Vivekanandan and J. Zhou - "*FloodNet - Improving Flood Warning Times using Pervasive and Grid Computing*" - ENVISENSE.org
- ✓ J.K. Hart, K. Martinez - "*Environmental Sensor Networks: A revolution in the earth system science?*" - Earth-Science Reviews, 78 (2006) 177-191.
- ✓ M.Benedetti, .L.Ioriatti, M.Martinelli, and F.Viani - "*Wireless Sensor Network: A Pervasive Technology for Earth Observation*"- IEEE Journal of selected topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, vol. 3, no. 4, December 2010.
- ✓ S.H.L. Liang, A. Croitoru, C. Vincent Tao - "*A distributed geospatial infrastructure for Sensor Web*" - Computers & Geosciences 31 (2005) 221-231
- ✓ N. Chena, L. Di,\*, G.Yua, M.Min. - "*A flexible geospatial sensor observation service for diverse sensor data based on Web service*" - ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 64 (2009) 234-242
- ✓ S.Schade, G.Luraschi, B. De Longueville, S. Cox, L.Díaz - "*Citizens as sensors for crisis events: sensor web enablement for volunteered geographic information*" - OGC - WebMGS 2010.
- ✓ B.Resch, M. Mittlboeck and M. Lippautz - "*Pervasive Monitoring—An Intelligent Sensor Pod Approach for Standardised Measurement Infrastructures*" - Sensors 2010, 10, 11440-11467; doi:10.3390/s101211440.

Conoscere per decidere - ICT per la costruzione di quadri di conoscenza condivisa sui problemi del territorio e dell'ambiente.

Autore: Niccolò Iandelli

Data: Gennaio 2012

## **Sitografia**

- ✓ [www.enveve.com](http://www.enveve.com)
- ✓ [www.technolabs.com](http://www.technolabs.com)
- ✓ [www.airvision.com](http://www.airvision.com)
- ✓ [www.sensaris.com](http://www.sensaris.com)
- ✓ [www.envisense.org](http://www.envisense.org)

Conoscere per decidere - ICT per la costruzione di quadri di conoscenza  
condivisa sui problemi del territorio e dell'ambiente.

Autore: Niccolò Iandelli

Data: Gennaio 2012