

## GIScience e ambienti di apprendimento nell'era dei Sistemi a Pilotaggio Remoto

Massimo De Marchi M. <sup>(a)</sup>, Eugenio Salvatore Pappalardo, <sup>(b)</sup> Daniele Codato <sup>(a)</sup>, Alberto Diantini <sup>(c)</sup>, Federico Gianoli <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale – Master di Secondo Livello in "GIScience e Sistemi a Pilotaggio Remoto (SAPR) per la gestione integrata del territorio e delle risorse naturali", Università degli Studi di Padova - Via Loredan 20, 35131 Padova – 0498275454 - maximo.demarchi@gmail.com

<sup>(b)</sup> Dipartimento di Dipartimento di Scienze Storiche, Geografiche e dell' Antichità – Master di Secondo Livello in "GIScience e Sistemi a Pilotaggio Remoto (SAPR) per la gestione integrata del territorio e delle risorse naturali", Università degli Studi di Padova — 3934341175 – salvatore.pappalardo@unipd.it

<sup>(c)</sup> PhD Student in “ Studi Storici, Geografici e Antropologici”, curriculum in “Studi Storici”, Interateneo Università di Padova, Venezia e Verona - Via del Santo 26, 35131 Padova – 3487204825 – alberto.diantini@dicea.unipd.it

### Abstract

La crescente disponibilità di informazioni geografiche e il rapido sviluppo di nuove tecnologie per la gestione dei dati geografici (dai droni, al *WebGIS*, al *Mobile-GIS*) richiedono l'aggiornamento, la riorganizzazione e lo sviluppo dei processi decisionali in molti settori dell'economia, dell'amministrazione pubblica e del non-profit. Allo stesso tempo, le Università devono cogliere la sfida di preparare un ambiente di apprendimento adatto per l'aggiornamento e la costruzione di adeguate competenze. Con l'anno accademico 2015/2016 l'Università di Padova ha dato avvio al nuovo master di secondo livello in "GIScience e Sistemi a Pilotaggio Remoto (SAPR) per la gestione integrata del territorio e delle risorse naturali". Il master vede la collaborazione di cinque dipartimenti universitari, aziende che operano nel campo della *GIScience* e dei droni, ONG. Il master offre 4 indirizzi: Produzione e gestione di geo-informazioni; *GIScience* per la gestione dei conflitti ambientali e per la partecipazione a processi decisionali pubblici; Cartografia e GIS per le infrastrutture verdi; Geoinformazione e nuove tecnologie per un'agricoltura sostenibile. Il master ha avuto inizio a marzo 2016 con un primo gruppo di 25 corsisti ed è ora possibile condividere i primi risultati dell'osservazione partecipante per questa iniziativa, considerando il complesso contesto per il *GIScience* e la geografia in Italia.

*The increasing availability of geographic information and the rapid development of new technologies for the management of geographic data (from drones, to WebGIS, to Mobile-GIS) require the updating, the reorganization and the development of decision-making processes in many sectors of the economy, public administration and the non-profit. At the same time Universities are challenged in providing suitable learning environment for updating and building appropriated skills. With the academic year 2015/2016 the University of Padua has launched the new Master di secondo livello on "GIScience and Unmanned System for the integrated management of the territory and the natural resources - with majors" (Professional Master). The master sees the collaboration of five departments, firms operating on GISciences and drones, NGO. The master offers 4 academic paths: Production and management of geo-information; GIScience for environmental conflict management and participation on public decision making; Cartography and GIS for green infrastructures; Geoinformation and new technologies for sustainable agriculture. With a first group of 25 people the Master started in March 2016 so we can share the first results participant observation of this initiative considering the complex context for GIScience and geography in Italy.*

## 1. Introduzione

La tecnologia legata alla geoinformazione, insieme con le bio e nanotecnologie, è stata riconosciuta dalla comunità scientifica come una delle tre tecnologie chiave che incideranno maggiormente sullo sviluppo della scienza, della tecnologia, e della società nei prossimi anni (Gewin, 2004). Tra le nuove tecnologie della geo-informazione, i sistemi aerei a pilotaggio remoto (o droni), entrando nella vita professionale o personale di tutti i giorni, in casa e nel tempo libero e sono alla guida di una rivoluzione sociale nell'uso dello spazio e nel rapporto tra esseri umani, ambiente e tecnologia. Allo stesso tempo, i cittadini stanno diventando essi stessi dei sensori (Goodchild, 2010), raccogliendo dati (attivamente o passivamente) su altre persone e sull'ambiente, incrementando volontariamente (o involontariamente) le informazioni geografiche disponibili in virtù della crescita esplosiva delle tecnologie Web 2.0 e dei contenuti generati dagli utenti (Capineri, Rondinone, 2011; Goodchild, 2007). Siamo di fronte geografie della speranza o della paura (Klinkenberg, 2007)? Si stanno formando pericolosi agglomerati di potere basati sulla concentrazione delle informazioni o reti globali decentralizzate e cooperazione multiculturale in decisioni collettive (Poster, 2004)? Per affrontare questa sfida l'università può assumere fondamentalmente tre direzioni: ricerca, didattica e impegno nel dialogo sociale. In questo articolo esaminiamo il ruolo dell'Università nella sua consolidata missione didattica, nella frontiera del GIScience e della tecnologia di geoinformazione. Presentiamo il caso di studio di un nuovo Master di secondo livello presso l'Università di Padova nel contesto della formazione geografica nelle università italiane.

## 2. Il contesto: GIScience e geografia nelle università italiane

Nonostante la necessità di rispondere alla domanda di Klinkenberg sulla geografia della speranza e della paura, in Italia le opportunità di formazione universitaria sulle discipline geografiche e la GIScience si stanno evolvendo in una sorta di contro tendenza rispetto allo sviluppo delle tecnologie geografiche e della geoinformazione. In molti corsi di laurea triennale e magistrale gli studenti hanno contatti occasionali con le discipline geografiche e il GIS, di norma limitati a uno o due insegnamenti durante l'intero corso di laurea. D'altra parte le 67 università pubbliche italiane per l'anno accademico 2016/2017 stanno offrendo: 2 corsi di laurea triennale e 2 corsi di laurea magistrale in discipline geografiche e nessun corso di laurea in GIScience. Nel 2002 i numeri erano significativamente differenti: 63 università pubbliche, 11 corsi di laurea triennale, 4 corsi di laurea in discipline geografiche e 4 corsi di laurea triennale in GIScience. In merito all'offerta dei dottorati di ricerca, il panorama è piuttosto dispersivo: i geografi sono inclusi in molti corsi di dottorato interdisciplinari, che abbracciano le scienze umane e sociali, l'architettura e la pianificazione. Alcune borse di dottorato in geografia sono comunque disponibili in corsi interdisciplinari su territorio, sviluppo locale o scienze umane e sociali. La geografia è tema centrale solo in due corsi di dottorato: il corso di dottorato regionale in "Studi Storici, Geografici e Antropologici" (con uno specifico curriculum in geografia) gestito in collaborazione tra l'Università di Padova, Venezia e Verona; il dottorato in "Geopolitica e Geoeconomia" offerto dall'Università privata "Niccolò Cusano" di Roma. Per quanto riguarda i poli di ricerca geografica, l'unico dipartimento di geografia in Italia, presso l'Università di Padova (Croce, Varotto, 2001), si è fuso nel 2011 nel nuovo "Dipartimento di Scienze Storiche, Geografiche e dell'Antichità (DiSSGeA)", in virtù dell'art. 2.2 della legge 30/12/2010 n. 240, la quale richiede un minimo di 40 professori per mantenere un dipartimento, in un'università con più di 1000 professori. Nel quadro dei titoli italiani di istruzione superiore, le università offrono anche master professionali di primo e secondo livello. Questo tipo di corsi sono offerti sotto la responsabilità autonoma di ogni università, senza la necessità di un'autorizzazione nazionale da parte del Ministero, come avviene invece per i corsi di laurea triennale e magistrale. Il conseguimento della laurea triennale è il requisito per accedere ai master di primo livello, mentre per i master di secondo livello è necessario il diploma di laurea magistrale. Per l'anno accademico 2016/2017 le 67 università pubbliche italiane offrono 2 master di primo livello e 4 master di secondo livello su GIScience e geografia. Nelle scuole secondarie, la geografia è stata per molti anni al centro di controversie per la ridotta attenzione nei programmi educativi

ministeriali. Negli ultimi cinque anni l'iniziativa "SOS Geografia" (<http://www.sosgeografia.it>) ha mobilitato anche la società civile contro il decreto 12 settembre 2013, n. 104 e la legge 8 novembre 2013, n. 128, che riducono lo spazio della geografia nella formazione tecnica secondaria.

L'università e la scuola secondaria testimoniano la complessa situazione delle discipline geografiche e della *GIScience* in Italia, con una lunga e consolidata difficoltà nel riconoscimento sociale e politico. Quella del geografo non è comunemente una professione riconosciuta come quella dell'ingegnere, dell'architetto, del pianificatore, del sociologo, del biologo, dell'agronomo, dell'economista, ecc., ma tutti questi professionisti utilizzano conoscenze, strumenti e modelli geografici nello svolgere i loro compiti disciplinari e nella fornitura di consulenze. I governi centrali e locali non richiedono servizi dai geografi preferendo altri professionisti. D'altra parte, la diffusione del GIS e la conoscenza geografica dovuta all'offerta universitaria nel primo decennio degli anni 2000, ha preparato un gruppo di giovani professionisti interessati a far sì che la geografia venga considerata una professione e che sia riconosciuta sotto il profilo sociale. Cogliendo le opportunità offerte dalle nuove tecnologie e dal social network, i giovani geografi stanno prendendo in considerazione questioni come l'immigrazione o i conflitti internazionali, offrendo le competenze per i media e per i settori connessi alle analisi spaziali.

Master	Livello	Università	Dipartimento	Attività 15/16	Attivazione 16/17
Geomatica	I	Siena	Centro per le Geotecnologie	sì	sì
GIS per la Governance del Territorio	I	Camerino	Scienze della terra	sì	sì
Sistemi informativi geografici per il monitoraggio e la gestione del territorio	II	Firenze	Dipartimento Storia, Archeologia, Geografia, Arte e Spettacolo (SAGAS)	sì	sì
Digital earth e smart governance. Strategie e strumenti GIS per la gestione dei beni territoriali e culturali	II	Roma Tre	Dipartimento di Studi Umanistici	sì	sì
Geoinformazione e Sistemi di Informazione Geografica a supporto dei processi di Gestione Sostenibile del Territorio e della Sicurezza Territoriale - Geo-GST	II	“Tor Vergata”, Roma	Dipartimento di Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica	sì	?
Master a distanza in Geografia ed Identità del Territorio nella Nuova Didattica	II	“Tor Vergata”, Roma	BAICR	sì	sì
Geomatica Marina. Tecnologie avanzate applicate all'ambito marino	II	Genova	Dip. di Ing. navale, elettrica, elettronica e delle telecomunicazioni; Dip. di Scienze della terra, dell'ambiente e della vita con l'Ist. Idrografico della Marina	sì	sì
GIS scienze e Sistemi a Pilotaggio Remoto per la gestione integrata del territorio e delle risorse naturali	II	Padova	Interdipartimentale - Dip. Ingegneria Civile edile e Ambientale; Geoscienze; Scienze Storiche, Geografiche e dell'Antichità (DISSGEA), Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE), Territorio e Sistemi Agro-Forestali - TESAF	sì	sì

Fonte: <http://statistica.miur.it/> e siti web delle università - elaborazione degli autori

Tab. 1 – Master professionali attivi di secondo livello, informazioni chiave

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Totale dei diplomi nei master in "GIScience"	10	21	54	83	193	228	123	45	61	69	38	52	21
Totale dei diplomi nei master italiani	1533	3875	7442	10440	11491	9907	11892	10816	12300	11231	11939	11583	12678
%	0,65%	0,54%	0,73%	0,80%	1,68%	2,30%	1,03%	0,42%	0,50%	0,61%	0,32%	0,45%	0,17%

Fonte: <http://statistica.miur.it/> - elaborazione degli autori

Tab. 2 – Numero di diplomi in master professionali di secondo livello in relazione al totale dei master di secondo livello rilasciati annualmente dalle università pubbliche italiane

### 3. Progettare il master professionale

La progettazione del Master di II Livello in "GIScience e Sistemi a Pilotaggio Remoto (SAPR) per la gestione integrata del territorio e delle risorse naturali" nel 2014 ha affrontato tre sfide combinate su scala diversa: una sfida cosmopolita nel rispondere alla domanda di Klinkeberg sulla geografia della speranza e della paura; a livello italiano la discontinuità di opportunità per l'apprendimento della geografia e della *GIScience*, e, infine, a livello locale (Università di Padova), la necessità di integrare in un programma comune numerosi contributi preesistenti e frammentati tra vari dipartimenti.

La *Geographic Information Science* è stata considerata, in continuità con la ricerca e le riflessioni internazionali (Hanson, 2007; Gould, 1999; Longley et al., 2015; Yuan, 2015; Di Biase et al., 2006), in grado di costruire ponti per facilitare il dialogo tra persone e discipline, ovvero la "causa comune per la ricerca interdisciplinare" (Onsrud, Kuhn, 2015; Gensel et al., 2012; Blaschke et al., 2012; Kelley, 2002), cogliendo la sfida dell'essere geografi nell'era dei sistemi aerei a pilotaggio remoto (Hanson, 2007; Gould, 1999; National Research Council, 2006; National Research Council, 2010; National Research Council, 2016). La *GIScience* rappresenta l'ambiente di apprendimento nella lunga ricerca di una nuova integrazione tra geografia e cartografia nell'era della mappatura partecipativa e digitale (Casti, 2015).

Per rendere questo progetto educativo comprensibile e comunicabile, considerando che poche persone in Italia conoscono cosa sia la *GIScience*, i sistemi a pilotaggio remoto sono stati scelti come dispositivo paradigmatico tecnico e concettuale: i droni, con le loro implicazioni nei conflitti bellici attuali (Bashir, Crews, 2012; Chamayou G., 2015; Langewiesche, 2015; Rae, 2014) consentono riflessioni sulla tecnologia e le sue relazioni sociali e ambientali e le implicazioni nella sfida dei "droni *for good*" (Choi-Fitzpatrick, 2014; Choi-Fitzpatrick et al., 2016). I droni stanno cambiando non solo i paesaggi agricoli, ma anche i paesaggi urbani e naturali (Fahlstrom PG, Gleason, 2014; Valavanis, Vachtsevanos, 2014), prospettando un nuovo modo di gestire e lasciare lo spazio, gestendo la terza dimensione di uno spazio cubico e le relative geografie della speranza e della paura.

Così, con l'anno accademico 2015/2016 l'Università di Padova ha dato avvio al nuovo master di secondo livello in "GIScience e Sistemi a Pilotaggio Remoto (SAPR) per la gestione integrata del territorio e delle risorse naturali". Nel quadro dei titoli accademici italiani, il master di secondo livello è un master professionale cui possono accedere persone in possesso di una laurea magistrale. Esso rappresenta l'8° livello del quadro europeo dei titoli e il 3° livello del Processo di Bologna dei titoli universitari. "I master universitari di secondo livello sono finalizzati ad una formazione scientifica specialistica e a una maggiore formazione continua, la durata dello studio è di almeno un anno (60 crediti)" (Ministero del lavoro, 2012). Il master professionale vede la collaborazione di cinque dipartimenti: Ingegneria Civile Edile e Ambientale, (ICEA), Dipartimento di Scienze Storiche, Geografiche e dell'Antichità (DiSSGeA), in particolare la sezione di geografia; Dipartimento di Geoscienze, Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti Risorse Naturali e

Ambiente (DAFNAE); Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali (TESAF). Il master si propone di preparare professionisti polivalenti, adottando approcci interdisciplinari tipici della *GIScience*, sistemi GIS e tecnologie innovative di telerilevamento (droni, immagini satellitari, LiDAR) su una vasta gamma di applicazioni analitiche e strumenti per la gestione sostenibile del territorio e delle sue risorse. Il master offre 4 percorsi accademici: Produzione e gestione di geo-informazioni; *GIScience* per la gestione dei conflitti ambientali e la partecipazione ai processi decisionali pubblici; Cartografia e GIS per le infrastrutture verdi; Geoinformazione e nuove tecnologie per l'agricoltura sostenibile (Tabella 5).

Il master mira a preparare professionisti in grado di: utilizzare adeguati approcci interdisciplinari, individuare soluzioni tecnologiche e gestire informazioni geografiche per affrontare complesse questioni territoriali; acquisire, rappresentare e analizzare le informazioni geografiche a supporto di decisioni complesse; gestire la trasformazione delle tecnologie legate alla *GIScience* ed orientare l'individuazione di soluzioni adeguate per le imprese, agenzie governative, e la cittadinanza.

La pedagogia di sfondo al progetto non si basa solo sulla formazione tecnica, ma in un ampio approccio che combina educazione degli adulti e apprendimento cooperativo per lo sviluppo di un pensiero critico (Baldacci et al., 2011), aumenta la motivazione e sperimenta un'intelligenza collettiva (Gardner, 1999; Topping, 1997)] per navigare nell'ambiente dell'apprendimento permanente (*life long learning*) (Le Boterf, 1997). Il master adotta l'approccio dell'apprendimento in situazione, alternando lezioni, esempi pratici e sperimentazioni immediate, gruppi di lavoro, lavoro sul campo, con i vantaggi dell'approccio della Digital Earth (Mahdavi-Amiri et al., 2015; Goodchild, 2012). Il master si articola in 32 crediti di corsi comuni, 10 CFU per ogni indirizzo e 18 crediti di stage. Ci sono 336 ore di lezioni frontali, 714 ore di studio individuale e 450 ore di stage per un totale di 1.500 ore, corrispondenti a 60 crediti. Considerando il complesso normativo sugli APR, la partnership strategica con due imprese specializzate in servizi con droni (FTO Remotefly e Archetipo) permette l'apprendimento e le attività di ricerca del master e il completamento della formazione per fornire ai partecipanti l'attestato di Pilota APR (FTO Remotefly).

#### **4. I primi risultati dall'osservazione partecipante del primo gruppo**

Come sottolineato in precedenza, l'approccio di questo master di secondo livello si basa su una combinazione di educazione degli adulti e apprendimento cooperativo, garantendo il coordinamento tra le varie fasi didattiche, il servizio di tutoraggio e la supervisione individuale e di gruppo durante le diverse attività. L'osservazione partecipante viene utilizzata sia per calibrare le attività sia per raccogliere informazioni per il monitoraggio e la valutazione del corso in una sorta di immersione etnografica nel contesto educativo. I diari di osservazione sono integrati con attività specifiche per raccogliere i feedback sul corso, facilitando la valutazione collettiva dei processi di apprendimento che combinano metodi di gruppo, questionari e schede per la valutazione delle competenze.

Per partecipare alla selezione per l'ammissione al master, i candidati devono inviare una lettera motivazionale che descrive in dettaglio le ragioni per partecipare al master e le aree che intenderebbero approfondire nei seguenti campi: *GIScience*, sistemi aerei a pilotaggio remoto, gestione integrata del territorio e delle risorse naturali. La lettera motivazionale è stata utilizzata non solo per la selezione individuale, ma anche per cogliere l'elemento comune che caratterizza la comunità educativa dei candidati. Le lezioni del master sono iniziate il 03/03/2016 con la costruzione del contratto educativo. Ai partecipanti è stato chiesto di esprimere su un post-it le aspettative e le preoccupazioni per l'inizio di questa nuova esperienza. Le aspettative condivise erano di "nuove conoscenze e competenze professionali", mentre le preoccupazioni comuni erano quelle che il master non offrisse "solo teoria". Tuttavia molti altri elementi relativi a un buon clima per l'apprendimento sono stati condivisi durante la discussione, in particolare sulle motivazioni, sulla necessità di evitare approcci superficiali e di creare un contesto stimolante.

Corsi in comune (32CFU)			
Dalla geografia della complessità alla GIScience: territori, luoghi, paesaggi, sostenibilità (2CFU)			
Dalla carta topografica al paesaggio fisico: interpretazione della geomorfologia (2CFU)			
Biodiversità e servizi ecosistemici nella pianificazione del territorio (2CFU)			
Storia della cartografia e uso delle carte storiche nelle ricostruzioni geo-storiche (2CFU)			
Tra GPS professionali e mobile GIS: il rilievo ed i sistemi di riferimento per la cartografia (2CFU)			
GIS: struttura, funzioni e modellazione dei dati territoriali vettoriali con QGIS (2CFU)			
Raster analysis con ArcGis e QGIS-GRASS (2CFU)			
GeoDatabase Open Source e strutture dati geospaziali con Postgresql/PostGI (2CFU)			
Progettazione e gestione di webgis (2CFU)			
Telerilevamento: acquisizione dati e applicazioni in ambito geologico (2CFU)			
Telerilevamento: applicazioni in ambito geomorfologico e per la gestione del territorio (2CFU)			
Sistemi Aerei a Pilotaggio remoto, normativa e criteri per le operazioni (2CFU)			
Sistemi a pilotaggio remoto per il territorio e la gestione delle risorse (2CFU)			
Cartografia e GIS nella pianificazione territoriale (2CFU)			
Participatory GIS e metodologie della decisione pubblica inclusiva (4CFU)			
Indirizzi accademici dei corsi (10CFU)			
Indirizzo 1	Indirizzo 2	Indirizzo 3	Indirizzo 4
Produzione e gestione della geo-informazione	GIScience per la gestione dei conflitti ambientali e la partecipazione nelle decisioni pubbliche	Cartografia e GIS per le green infrastructures	Geo-Informazione e nuove tecnologie per l'agricoltura sostenibile
Tirocinio or progetto di lavoro (18CFU)			

Corsi degli indirizzi accademici	1	2	3	4
Modelli digitali del terreno e geomorfometria (2 CFU)	X			
Fotogrammetria digitale (2 CFU)	X			
Sistemi di rilevamento avanzati (2 CFU)	X			
Information Modeling and Management (IMM) in ambito building (BIM) e infrastrutture (IIM) (2 CFU)	X			
Cartografia Geotematica (2 CFU)	X		X	
Territori dei cittadini: geografia e GIScience per la gestione dei conflitti socio-ambientali (3CFU)		X		
Digital Earth, voluntary geography e mappatura dei servizi ecosistemici (3CFU)		X		
Mobilità e Trasporti: qualità dell'informazione e qualità delle decisioni (2CFU)		X	X	
Paesaggi: reti ecologiche e reti sociali (2CFU)		X	X	
Progettazione delle Green Infrastructures (2CFU)			X	
Geoinformazione e tecnologie applicate allo studio del movimento animale (2CFU)			X	X
Agricoltura di precisione ed applicazioni dei sistemi a pilotaggio remoto (2CFU)				X
Interpretazione di immagini telerilevate per l'analisi fenomica delle piante (2CFU)				X
Monitoraggio del bilancio idrico e del carbonio in colture agrarie mediante tecniche avanzate di remote sensing e ground truth (2CFU)				X
Statistica spaziale e geostatistica per l'agricoltura sostenibile (2CFU)				X

Tab.5 Struttura didattica del master professionale in GIScience e SAPR (Sistemi a Pilotaggio Remoto)

### 5. Conclusioni

Nella prima settimana del master è stato sottoposto ai partecipanti un questionario per la valutazione delle competenze su 98 argomenti raggruppati in 10 aree: fondamenti concettuali; cartografia e rappresentazione; dati GIS e loro applicazioni; telerilevamento e fotogrammetria; sistemi aerei a pilotaggio remoto; gestione integrata del territorio e delle risorse naturali; GIScience e società; utilizzo del software; tipi di dati; prodotti del telerilevamento. Per ciascun tema i partecipanti potevano esprimere due giudizi: la conoscenza del problema (“non ho mai sentito”, “ho sentito, ma non so”, “lo so”) e le competenze in una scala di quattro valori (1 valore minimo, 4 valore massimo).

Considerando che il master di secondo livello è un titolo di 8° livello nel quadro EQF e di terzo livello nel quadro dei titoli accademici, gli elementi chiave dei risultati e della valutazione vengono confrontati con i descrittori di Dublino: conoscenza e comprensione, conoscenza e comprensione applicative, formulazione dei giudizi, comunicazione, capacità di apprendimento permanente. Al termine del Master, i partecipanti devono acquisire due tipologie di competenze: in primo luogo, competenze trasversali per gestire decisioni complesse sviluppate nel contesto del Participatory GIS: gestione dei processi decisionali inclusivi e conflitti ambientali; facilitazione nella costruzione di mappe sociali; sviluppo di uno scenario partecipativo. Poi abilità correlate con la *GIScience*, RPS e gestione del territorio e delle risorse naturali come: modellazione e strutturazione dei dati territoriali; acquisizione e gestione dei dati territoriali e valutazione della necessità di operazioni con droni; analisi spaziale; mappatura e visualizzazione di dati spaziali; pianificazione e organizzazione delle infrastrutture dei dati territoriali e *WebGIS*; gestione di progetti GIS; progettazione e gestione di database spaziali; gestione e valorizzazione dei dati territoriali; progettazione di infrastrutture verdi (verdi e blu); progettazione di reti ecologiche e connessioni tra le aree protette; mappatura dei servizi ecosistemici; gestione dei parchi cittadini e connessione con il verde urbano; progettazione di corridoi ecologici terrestri e acquatici.

L'ambiente di apprendimento avviato dal master professionale intende rispondere a due gruppi di sfide. Il primo gruppo adotta un approccio multiscalaro: dalla responsabilità nei confronti del pianeta Terra nel rispondere alla domanda di Klinkenberg, alla scala locale dell'Università di Padova. Il secondo gruppo riguarda la creazione di un ambiente di apprendimento cooperativo, costruendo comunità dinamiche che sappiano combinare il miglioramento delle opportunità professionali, alimentando la curiosità scientifica, l'esperienza della cittadinanza geografica attiva. Il quadro offerto da RPS e *GIScience* può essere efficace approfondendo e riconoscendo la radice della geografia e recuperando i legami a volte interrotti con la cartografia e la tecnologia. L'implicazione sociale delle tecnologie geografiche e GIS è sempre stata una delle principali aree di ricerca nella *GIScience* (Sui, 2011) e la formazione geografica è un luogo per lavorare con altri geografi e studiosi di altre discipline per affrontare le sfide delle tecnologie geo-spaziali.

Infine, la comunità di apprendimento che è stata attivata rappresenta un punto di incontro per promuovere la crescita e lo sviluppo delle competenze professionali nel campo della *GIScience* e del processo decisionale inclusivo, con la consapevolezza che le soluzioni tecnologiche devono essere contestualizzate in una prospettiva a lungo termine con un discernimento chiaro di ciò che è veramente innovativo e adatto a fornire un cambiamento significativo.

## Bibliografia

- Baldacci M, Frabboni F., Margiotta U. (2011), *Longlife-longwide learning. Per un trattato europeo della formazione*, Mondadori, Milano
- Bashir S, Crews R.D. (2012), *Under the drones: modern lives in the Afghanistan-Pakistan border lands*, Harvard University Press, Cambridge
- Blaschke T, Strobl J, Schrott L, Marschallin R, Neubauer F, Koch A, Beinat E, Heistracher T, Reich S, Leitner M, Donert K. (2012), "Geographic Information Science as a common cause for interdisciplinary research", in Gensel J, Josselin D, Vandenbroucke D. (eds), *Bridging the Geographic Information Sciences*, International AGILE'2012 Conference, Avignon (France), April, 24-27, 2012, Springer, p. 411-426
- Capineri C, Rondinone A. (2011), "Geografie (in)volontarie", *Rivista Geografica Italiana*, 118,
- Croce D, Varotto M. (2001), "Il polo di Padova", in Ruocco D (a cura), *Cento anni di geografia in Italia*, De Agostini, Novara, pp 179-184
- Casti, E. (2015), "Reflexive Cartography. A New Perspective on Mapping", *Elsevier*, Amsterdam, Oxford, Waltham
- Chamayou G.A. (2015), *Theory of the drone*, The New Press, New York
- Choi-Fitzpatrick A. (2014), "Drones for good: technological innovation, social movements and the state", *J Int Aff* 68(1), pp 1-18

- Choi-Fitzpatrick A, Chavarria D, Cychosz E, Dingens JP, Duffey M, Koebel K, Siriphanh S, Tulen MY, Watanabe H. (2016), *A global estimate of non-military drone usage: 2009–2015. The Good Drone Lab*, Kroc School of Peace Studies and Center for Media, Data, and Society, Central European University
- Di Biase D, DeMers M, Johnson A, Kemp K, Luck AT, Plewe B, Wentz E. (2006), *Geographic Information Science & Technology Body of Knowledge*, Association of American Geographers, Washington, D.C.
- Fahlstrom PG, Gleason TJ. (2014), *Introduction to UAV systems*. Wiley, Chichester
- Gardner H. (1999), *Sapere per comprendere*, Milano, Feltrinelli
- Gensel J, Josselin D, Vandenbroucke D. (2012), (eds) “Bridging the Geographic Information Sciences”, International AGILE'2012 Conference, Avignon (France), April, 24-27, 2012, *Springer*
- Gewin V. (2004), “Mapping opportunities”, *Nature*, 427, pp 376–77
- Goodchild M.F. (2007), “Citizens as sensors: the world of volunteered geography”, *GeoJournal* 69, pp 211–21
- Goodchild M.F. (2010), “Assuring the quality of volunteered geographic information”, *Spatial Statistics*, pp 110-120
- Goodchild M.F. (2012), “The future of digital earth journal”, *Ann GIS* 18(2), pp 93–98
- Gould P. (1999), *Becoming a Geographer*. Syracuse University Press
- Hanson S. (2002), *Ten Geographic Ideas that Changed the World*, Rutgers University Press, 1997
- Kelley A, Walsh SJ, Crews-Meyer KA (2002), “Linking People, Place, and Policy: A GIScience Approach”, *Springer*
- Klinkenberg B. (2007), “Geospatial Technologies and the Geographies of Hope and Fear”, *Annals of the Association of American Geographers*, 97(2), pp 350–360
- Langewiesche W. (2015), *Esecuzioni a distanza*, Adelphi, Milano
- Le Boterf G. (1997), *De la compétence à la navigation professionnelle*, Paris, Edition d'Organisation
- Longley PA, Goodchild MF, Maguire DJ, Rhind DW (2015), *Geographic Information Science and Systems*, Wiley
- Mahdavi-Amiri A, Alderson T, Samavati F. (2015), “A survey of digital earth”, *Comput Graph* 53 1146, (B), pp 95–117
- Ministero Italiano del Lavoro, Istituto per lo sviluppo della formazione professionale (ISFOLF) (2012), *Primo rapporto nazionale in riferimento al quadro europeo delle qualifiche (EQF)*
- National Research Council (2006), *Beyond Mapping: Meeting National Needs Through Enhanced Geographic Information Science*, The National Academic Press, Washington
- National Research Council, (2010), *Understanding the Changing Planet: Strategic Directions for the Geographical Sciences*, The National Academic Press, Washington
- National Research Council (2016), *Fostering Transformative Research in the Geographical Sciences*, The National Academic Press, Washington
- Onsrud H., Kuhn W. (2015), *Advancing Geographic Information Science: The Past and Next Twenty Years*, GSDI Association Press
- Poster M., (2004), “The information empire”, *Comparative Literature Studies*, 41(3), pp. 317–34
- Rae J.D. (2014), *Analyzing the drone debates: targeted killings, remote warfare, and military technology*, Palgrave Macmillan, Basingstoke
- Sui Z.D. (2011), “Legal and ethical issues of using geospatial technologies in society”, in Nierges T, Couclelis H, McMaster R (eds.), *The Sage handbook of GIS and society*, Sage, 2011, pp 504-524
- Topping K., Tutoring, Erickson, Trento
- Valavanis KP, Vachtsevanos JG (2014), “Handbook of unmanned aerial vehicles”, *Springer*
- Yuan M. (2015), “Frontiers of GIScience: Evolution, State-of-Art, and Future Pathways” in Thenkabail P (ed.) *Remote Sensing Handbook*, Vol 1, Remotely Sensed Data Characterization, Classification, and Accuracies, Taylor and Francis, pp 445-453