

INDICE

0	SCHEDA SINTETICA	2
1	LE RAGIONI DEL DOTTORATO.....	4
2	IL DOTTORATO NELLA FILIERA DI “ SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI & TELERILEVAMENTO”	8
3	PROFILO DEL DOTTORE DI RICERCA	9
4	OBIETTIVI FORMATIVI	10
5	SBOCCHI ‘PROFESSIONALI’	10
6	TEMI DI RIFERIMENTO DEL DOTTORATO	10
7	PROGRAMMA DI STUDIO E FASI	11
	7.1 Verifica delle conoscenze e delle competenze in ingresso, e la selezione dei candidati	12
	7.2 Fase di consolidamento I° anno	12
	- Versante tecnologico	12
	- Versante delle tematiche applicative di riferimento	12
	7.3 Didattica seminariale: nuove tecnologie e gestione del territorio e dell’ambiente	13
	- Piattaforme per l’acquisizione dei dati e sensoristica	13
	- Integrazione dei dati e risorse software.....	13
	- Diffusione dell’informazione territorio-ambiente (verso pluralità di utenti)	13
	- Istituzioni pubbliche e informazione territoriale e ambientale	14
	- Grandi Progetti nella dimensione sopranazionale	14
	- Buone pratiche	14
	- Modelli di conoscenza e modelli decisionali	14
	7.4 Itinerario di conoscenza e di riflessione critica (tre Paesi) II° anno	15
	7.5 Costruzione del progetto di ricerca per la tesi di Dottorato.....	15
	7.6 Sviluppo della ricerca III° anno.....	15
	7.7 Confronto col Panel dei referee	15
	7.8 Dissertazione finale.....	15
8	PARTENARIATO DIDATTICO UNIVERSITÀ-ISTITUZIONI-IMPRESE E IL COLLEGIO DOCENTI.....	16
9	MODELLO ORGANIZZATIVO.....	16
10	CONTROLLO DEL PROCESSO FORMATIVO E IL MODELLO VALUTATIVO	16

0 SCHEDA SINTETICA

Dottorato di ricerca in

NUOVE TECNOLOGIE E INFORMAZIONE TERRITORIO & AMBIENTE

Promosso da

Università IUAV di Venezia

Dipartimento di Urbanistica

Dipartimento di Pianificazione

Le ragioni

La complessità delle problematiche connesse alla gestione del territorio e dell'ambiente - sicurezza, qualità, efficienza - comporta una crescente domanda di conoscenze sullo stato e sulle trasformazioni del territorio stesso in tutti i suoi aspetti fisici, socioeconomici e istituzionali. Tali conoscenze sono oggi del tutto inadeguate. E' diffusamente condivisa peraltro la necessità di nuovo impegno sia a livello culturale che politico-istituzionale per conseguire una migliore e sistematica conoscenza del territorio e dell'ambiente del sistema Paese, finalizzate alla sua salvaguardia e valorizzazione. La formazione di esperti con elevate competenze scientifiche e culturali, e la loro disseminazione nel sistema della P.A., delle strutture di ricerca e delle imprese che operano nel settore ICT *Information communication technology* orientato al territorio e all'ambiente costituisce una leva strategica.

Obiettivo Formativo

L'intento è quello di costruire un profilo di ricercatore nell'area ICT orientato verso i temi della pianificazione, del governo e della gestione del territorio e della tutela dell'ambiente alle varie scale e nei vari settori.

Il dottore di ricerca dovrà acquisire da un lato competenze e conoscenze approfondite sulle risorse tecnologiche e sulle problematiche applicative di riferimento : *ambiente, pianificazione e uso del suolo, sicurezza idrogeologica, mobilità*. Dall'altro una sensibilità sugli aspetti che caratterizzano il rapporto tra modelli di conoscenza e processi decisionali, avendo come riferimento la costruzione di quadri di conoscenza condivisa a supporto dei sistemi di azione, che sono alla base dei processi di *governance del territorio e dell'ambiente*.

Aree scientifico-disciplinari prevalenti

08 Ingegneria Civile e architettura

09 Ingegneria industriale e dell'informazione

Settori scientifico-disciplinari ssd

Agr/01, Bio/07, Icar/06, Icar/02,

Icar/20, Icar/21, Ius/10, Ing-Inf/05

Durata del Dottorato

tre anni

Numero di posti a concorso
4 con borsa + 4 (minimo 3+3)

Dipartimenti proponenti
Dipartimento di Pianificazione
Dipartimento di Urbanistica

Sedi consorziabili

- Università di Palermo, Dip. di Ingegneria Idraulica e applicazioni ambientali
Rif. Prof. Goffredo La Loggia

Partenariato Istituzioni-Imprese che si intende attivare

Ministero dell'Ambiente	www.minambiente.it	Intergraph	www.intergraph.it
Regione del Veneto	www.regione.veneto.it	Planetek	www.planetek.it
ESA	www.esa.int	CGR Blom	www.cgrit.it
IIM	www.marina.difesa.it/idro	GISIG	www.gisig.it
Esri	www.esriitalia.it	

Università estere con cui si prevedono collaborazioni

- Paris 7 - UFR de Géographie, Histoire, Sciences de la Société - Parigi
- INSA - Rouen
- University of Edimburg - School of GeoSciences: <http://www.geos.ed.ac.uk/>

Attività di ricerca esplorativa specifica già avviata

(5 assegni di ricerca finanziati e assegnati A.A. '05/'06 cfr. www.ricercasit.it)

1. Modelli di distribuzione di dati territorio-ambiente per lo sviluppo dei Sistemi informativi territoriali
2. Organi cartografici dello stato, istituzioni pubbliche centrali e periferiche per l'informazione territoriale-ambientale. Riassetto delle competenze e rapporti con il mercato
3. Integrazione, trattamento e distribuzione dei dati territorio-ambiente acquisiti da sensori a bordo di piattaforme satellitari, aeree, terrestri, marine
4. 'Giacimenti informativi': la produzione istituzionale di dati territorio-ambiente. Valorizzazione e integrazione per la costruzione di quadri di conoscenza
5. Modelli di conoscenza e modelli di governo del territorio (in assegnazione)

1 LE RAGIONI DEL DOTTORATO

La complessità delle problematiche connesse alla gestione del territorio e dell'ambiente - sicurezza, qualità, efficienza - comporta una crescente domanda di conoscenze sulle trasformazioni avvenute, sullo stato di fatto e sui *trend*.

L'offerta attuale di informazioni specifiche da parte dei soggetti istituzionali è integrata da imprese che sono ormai ben presenti nel mercato della cartografia e dei dati. Si continua peraltro a registrare un gap profondo tra informazioni territoriali disponibili, e crescenti fabbisogni espressi da una platea sempre più articolata di utenti (Enti Locali e in generale Pubblica Amministrazione, aziende, professionisti, ecc.) per applicazioni molto diverse (rischio idrogeologico, fiscalità territoriale, gestione urbanistica, analisi e valutazione di impatto ambientale, geomarketing, ...).

A fronte di ciò, è del tutto evidente lo straordinario sviluppo delle risorse scientifiche e tecnologiche oggi disponibili per l'osservazione e il monitoraggio sistematico di territorio e ambiente, peraltro ancora insufficientemente coniugate con il mercato dell'informazione territoriale e ancor meno con le pratiche di gestione. Risulta evidente la necessità di uno sforzo sia a livello culturale che politico per promuovere una forte iniziativa destinata a conseguire una migliore conoscenza del territorio del sistema Paese, finalizzata alla sua salvaguardia e valorizzazione.

-Il cambiamento in corso

Oggi è in corso una fase di straordinario cambiamento imperniato sulle tecnologie informatiche, telematiche e spaziali destinate a mutare radicalmente lo scenario di riferimento a livello culturale, giuridico-istituzionale, organizzativo.

In sintesi estrema la cartografia, così come storicamente conosciuta e utilizzata, sta virando verso un "sistema di informazioni geografiche" gestite da risorse software specifiche sempre più diffuse e distribuibili facilmente via rete telematica.

Molti interrogativi e molte opportunità si aprono a fronte di questo profondo processo di cambiamento in atto. Le nuove tecnologie offrono straordinarie opportunità per migliorare il sistema delle conoscenze sullo stato e sui problemi del territorio e dell'ambiente, da condividere tra attori pubblici e privati nella prospettiva di migliorare il grado di equità ed efficacia nell'uso delle risorse comunque limitate che offre il territorio.

Si tratta di fatto di condizioni favorevoli all'avvio di una riflessione congiunta e cooperativa sui grandi temi delle relazioni tra domanda di conoscenza del territorio e impatto delle nuove tecnologie sulle tradizioni e sulle pratiche consolidate, nella consapevolezza che non è più attuabile un processo decisionale privo di un coerente sistema di conoscenze.

- Una infrastruttura di informazioni e di conoscenze

Sono riconoscibili almeno tre grandi obiettivi sui quali far convergere uno sforzo congiunto tra soggetti pubblici e privati, sia in forma di ricerca che di didattica, destinato a ricostruire una infrastruttura di informazioni e di conoscenze socialmente diffuse sui temi territorio-ambiente. Sono gli stessi verso i quali coniugare le finalità più generali del dottorato, e della filiera in "Sistemi informativi territoriali e telerilevamento" in cui si inserisce il dottorato.

Il *primo obiettivo* è costituito dalla progettazione e realizzazione nel nostro Paese di un repertorio adeguatamente documentato di dati territorio-ambiente sistematico e liberamente accessibile, che consenta a ogni categoria di utente pubblico o privato di conoscere e utilizzare le risorse informative - cartografie e basi di dati- prodotte a livello di Comuni, Province, Regioni, Consorzi, Aato, Autorità di bacino, Ministeri ecc., quindi dal sistema pubblico nel suo complesso. A differenza di esperienze maturate in altre realtà nazionali come ad esempio quella americana ormai storica del *National Geospatial Data Clearinghouse*, non disponiamo di un repertorio organico dei dati territoriali prodotti con risorse provenienti dal settore pubblico, e quindi pagate dai contribuenti. La realizzazione di una *clearinghouse* o di una anagrafe di dati e informazioni territorio-ambiente a livello nazionale con le opportune articolazioni e livelli di dettaglio a scala regionale o locale, riveste una urgenza assoluta che confina con aspetti di buon senso e forse anche morali.

Il *secondo obiettivo* è quello della progettazione e realizzazione di un vero quadro conoscitivo di base sullo stato del territorio e dell'ambiente.

L'esperienza della Cartografia Tecnica delle Regioni a partire dagli anni '80, se da un lato ha rappresentato uno grande sforzo compiuto nella direzione di rendere disponibile uno strumento cartografico alle grandi scale e di alto livello per la pianificazione e la gestione del territorio, dall'altro non ha retto l'impatto, per così dire, del paradigma GIS che capovolge l'impostazione "dal segno al dato", mettendo al centro l'informazione geografica di cui la geometria, e la conseguente grafia, non è che un attributo. E' oggi possibile immaginare e sviluppare una iniziativa politico-culturale con l'obiettivo di poter disporre in tempi ragionevolmente brevi di una copertura totale del nostro Paese omogenea e aggiornabile con opportuna frequenza. Il riferimento utile, e di grande rilievo istituzionale e tecnico-organizzativo, è la recente esperienza francese del *BD Ortho* dell'IGN.

Il territorio nazionale viene rappresentato nella sua continuità attraverso ortofotografie digitali georeferenziate (da piattaforma aerea o satellitare) su cui si appoggiano *solo* alcuni strati vettoriali fondamentali quali indicativamente l'edificato, la rete viaria e i civici, l'idrografia. Un sistema di conoscenze di base del territorio nazionale che svolge una funzione di "immagine-sostituto" del territorio sempre "attuale" in quanto facilmente aggiornabile e/o producibile ex-novo. Su questa base sarà possibile innestare, alle scale opportune e per porzioni di territorio congrue con le politiche e i piani a livello locale o di area vasta, tematismi specifici e relativi dettagli cartografici alle grandissime scale, ma con le strutture del data base cartografico.

Il *terzo obiettivo* è quello di puntare a rendere disponibili quadri conoscitivi tematici sui grandi problemi dell'ambiente, della mobilità, della sicurezza idrogeologica, dell'uso del suolo, con un approccio territoriale multiscala, in ragione dell'estensione delle aree interessate e in ragione delle politiche e dei piani specifici. Si tratta di rinunciare a perseguire ipotesi di coperture cartografiche estensive e non rinnovabili con adeguata frequenza, bensì di rendere disponibili approfondimenti verticali (strati tematici) su aree limitate, ma con struttura informativa definita sulla base delle domande.

- Fonti e acquisizione dei dati

Disponiamo di due grandi risorse in termini di dati di diversa natura e formato: da un lato il flusso di dati crescente che proviene da sistemi di sensori di tipo multispettrale, pancromatico, laser, radar, ecc.

a bordo di piattaforme diverse, e dall'altro i dati disponibili presso quelli che si possono chiamare *giacimenti informativi*.

Il sistema delle Istituzioni pubbliche a livello centrale, intermedio e locale con compiti di governo e gestione del territorio produce una gamma di dati e informazioni di grande rilievo, sia di tipo alfanumerico che cartografico. E' la realtà diffusa di Regioni, Province, Enti locali, Ministeri, Consorzi di Comuni, Agenzie nazionali e locali, ecc. che per le proprie attività gestionali detengono e alimentano sistematicamente basi di dati -più o meno correttamente strutturate in formati digitali- per le proprie attività istituzionali autorizzative e/o gestionali. Si tratta di veri e propri giacimenti informativi caratterizzati da contenuti territoriali e ambientali che costituiscono una risorsa poco esplorata e non valorizzata a fronte delle grandi potenzialità d'uso, e di fatto rappresentano la produzione reale di dati territorio-ambiente da parte del sistema pubblico, dove le grandi Istituzioni specifiche ormai da tempo non sono in grado di rispondere alle crescenti domande del mercato sia pubblico che professionale. I dati territorio-ambiente acquisiti da sensori a bordo di piattaforme satellitari, aeree, veicolari e marine possono essere oggi opportunamente integrati, grazie alle tecnologie disponibili, con le risorse estraibili dai giacimenti informativi come sopra definiti, e possono consentire di realizzare e rendere disponibili strati informativi congrui con le domande espresse dalla società civile per un corretto governo del territorio, fondato su un quadro di conoscenze condivise e allineate con i livelli tecnologici disponibili e con le esperienze ormai mature e diffuse sia a livello nazionale che internazionale.

- Quadro normativo e conoscenza

Il quadro normativo dalla 142/1990 fino alle più recenti leggi regionali in materia di territorio, ha avviato un profondo processo di ridefinizione delle competenze dei diversi soggetti istituzionali e delle relazioni tra i diversi attori. Tale quadro normativo ha peraltro generato una impressionante serie di strumenti operativi per il governo e la gestione del territorio caratterizzati da una serie di parole chiave quali complessità- pluriattorialità- modelli negoziali- modelli di partenariato- concertazione- partecipazione- sviluppo locale- accesso all'informazione- conoscenza- valutazione- di fatto segnano il passaggio da un modello centralistico e autoreferenziale ad uno in larga misura negoziale-partecipativo basato su quadri condivisi di conoscenza.

È lo scenario culturale della *governance* del territorio, concetto contrapposto a quello di *government* che evidenzia la centralità e/o la centralizzazione delle azioni poste in essere dalle istituzioni responsabili di una politica, mentre il concetto di *governance* incorpora l'idea della presenza di una pluralità di attori coinvolti nell'attuazione della politica stessa. Sta a indicare la complessità delle società contemporanee in cui le interazioni e i livelli di potere sono diventati molteplici, in quanto il processo di decentramento delle politiche ha ampliato le forze e gli interessi in gioco, il numero degli attori coinvolti e le loro interazioni reciproche. È sinonimo di "partenariato a più livelli", in cui la *governance* diviene ancor più metodo e strumento di espressione e di sintesi degli interessi delle amministrazioni, degli attori economici e sociali e dei cittadini. La *governance* implica quindi un sistema articolato di governo del territorio che associa istituzioni, attori sociali, organizzazioni private, in un processo di elaborazione e di attuazione delle scelte collettive costruite su una base di conoscenza condivisa, capaci di suscitare un'adesione attiva dei cittadini.

Siamo di fronte a nuove forme dei processi decisionali sul tema della gestione del territorio e dell'ambiente, che fanno riferimento ad un moderno quadro di "istituzioni, norme e strumenti" che esprime articolate e specifiche domande di conoscenza dei fenomeni territoriali e ambientali rispetto alle quali le nuove tecnologie con il loro apparato di concetti, metodi e tecniche possono offrire risposte adeguate.

- Limiti

Ma il legislatore se da un lato ha costruito e stratificato un nuovo paesaggio di riferimento culturale, normativo e strumentale che affida un ruolo centrale alla conoscenza, e alla conoscenza condivisa, non ha in parallelo attuato i necessari e conseguenti atti per riadeguare il quadro di conoscenze territorio-ambiente e il relativo assetto istituzionale.

E' su questo terreno specifico che si ritiene di dover impegnarsi sia a livello di attività di ricerca, sia a livello di progetti di formazione per ricostruire di fatto un'infrastruttura di dati in grado di rappresentare in continuo stato e trend dei più rilevanti fenomeni che caratterizzano la condizione del territorio e dell'ambiente nel nostro Paese.

- Il senso della 'filiera' e il ruolo del Dottorato di Ricerca

Il sistema dei contenuti della Filiera ha come obiettivo, nei diversi segmenti formativi e nelle iniziative di ricerca, la conoscenza critica dei processi di trasformazione in atto, imperniati sulla trasformazione delle tecnologie tradizionali di rappresentazione del territorio verso lo sviluppo di sistemi di gestione delle informazioni geografiche fertilizzate dall'impatto con le nuove tecnologie.

Tra le questioni che si ritengono centrali e che caratterizzano il senso complessivo della filiera, in particolare sul versante della ricerca e in specifico del Dottorato di ricerca, se ne possono elencare alcune:

- Come ricomporre i diversi strati informativi - dai Sistemi di osservazione della terra alla cartografia IGM e delle Regioni fino alle cartografie geologiche, geomorfologiche, tematiche, e ai dati socio economici - in un unico sistema di conoscenze georeferenziate sul territorio e l'ambiente?
- Come immaginare un nuovo processo di integrazione e sintonizzazione di ruoli tra soggetti istituzionali diversi che hanno avuto e hanno compiti specifici nel settore della cartografia e dei dati? E quale rapporto tra questi e il mercato?
- Come avviare e con quali caratteristiche e modalità un nuovo processo di produzione e distribuzione di un "sistema di informazioni territoriali" coinvolgendo soggetti pubblici e privati?
- Quale ruolo possono assumere l'IGM e gli altri organi cartografici dello Stato (Catasto, Istituto Idrografico della Marina, CIGA, Servizio Geologico), e quale le Regioni in una prospettiva di "sussidiarietà dell'informazione territoriale"?

In questo quadro si colloca l'esigenza di creare (e migliorare) il sistema delle competenze specifiche di coloro che intendono operare e che operano in questo settore, sia nella costellazione degli uffici tecnici della pubblica amministrazione, sia in area professionale o di impresa.

Un sistema di opportunità di formazione a livello universitario e post-universitario a livello particolarmente qualificato costituisce -riteniamo- una leva strategica in tal senso, finalizzata specificamente a contribuire a formare adeguati profili di specialisti nel trattamento delle informazioni

territoriali per costituire progressivamente una rete di operatori sia nel comparto pubblico che in quello privato con vere competenze in questo settore in grado di utilizzare consapevolmente le tecnologie e di dialogare correttamente con il mercato dei beni e servizi.

L'articolazione delle iniziative di ricerca e di sviluppo dell'offerta formativa integrata e articolata per livelli e formati nell'area delle tecnologie per il territorio e l'ambiente è, in sintesi, orientata a contribuire al miglioramento delle conoscenze territorio e ambiente, ad un uso coerente delle nuove tecnologie, alla ridefinizione dell'assetto istituzionale del settore.

All'interno di questo quadro di riferimento si colloca quindi il progetto di filiera formativa, e in particolare del Dottorato di Ricerca in 'Nuove tecnologie e informazione territorio e ambiente' con una specifica volontà di evitare derive autoreferenziali.

Con questo intendimento la progettazione e la gestione operativa della filiera in Sistemi informativi territoriali e telerilevamento e del Dottorato è pensata in un formato a più attori in ragione delle diverse specificità scientifiche, professionali e di *know-how*, coinvolgendo fin da subito un partenariato misto Università, Istituzioni, Imprese, nell'ambito di una forma associativa 'leggera' ma in grado di definire ruoli e responsabilità a sostegno delle attività didattiche e di ricerca della filiera stessa.

2 IL DOTTORATO NELLA FILIERA DI " SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI & TELERILEVAMENTO"

Il Dottorato di Ricerca in 'Nuove tecnologie e informazione territorio e ambiente' *costituisce* un segmento specifico della Filiera in Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento della Facoltà di Pianificazione del Territorio dell'Università IUAV di Venezia, offerta formativa integrata nell'area delle tecnologie dell'informazione per il governo del territorio e dell'ambiente.

Si colloca quindi in un quadro di offerta costituito da diversi corsi di studio, ciascuno dei quali intende dare una risposta specifica alle diverse esigenze di formazione in quest'area.

Copre nello specifico la domanda di profili di alto preparazione culturale e scientifica in grado di sostenere e promuovere progetti e iniziative di ricerca nel settore di riferimento.

Costituisce il terzo livello di formazione nell'area *Information Communication Technology (ICT)* territorio ambiente, e offre ai laureati magistrali di varia estrazione disciplinare di verticalizzare la propria preparazione in un settore fertilizzato dall'innovazione tecnologica e sollecitato dalle problematiche della conoscenza a sostegno dei processi decisionali.

- Il *Dottorato di Ricerca in 'Nuove tecnologie e informazione territorio e ambiente'* ha come missione quello di realizzare un profilo di alto livello tecnico e scientifico sui temi dell'ICT orientati al governo e alla gestione del territorio e dell'ambiente.
Le competenze tecnologiche dovranno essere strettamente associate ad un solida preparazione culturale sui temi del rapporto tra modelli di conoscenza e modelli di governo del territorio e dell'ambiente, con una visione a livello internazionale.
- La *Laurea in Sistemi Informativi Territoriali a distanza* nel Consorzio Nettuno produce un profilo di utente con competenze tecnologiche e consapevolezza della complessità delle tematiche riferite al

governo del territorio e dell'ambiente, rispetto alle quali il Sistema Informativo Territoriale svolge una funzione di supporto alla conoscenza per la costruzione di politiche e piani.

- Il *Master di primo livello in Gis- Geographical Information System* con parte teorica a distanza nell'ambito del network internazionale Unigis di cui siamo polo italiano, e con parte laboratoriale a contatto, offre un percorso formativo professionalizzante per laureati di primo livello preferibilmente di area tecnico- scientifica (o anche di secondo livello o del vecchio ordinamento), nell'area specifica della tecnologia per il trattamento dei dati spaziali.
- Il ruolo della *Laurea Magistrale in Sistemi informativi territoriali e telerilevamento* nella Filiera è quello di formare un progettista e gestore di sistemi informativi territoriali e di telerilevamento in grado di progettare, realizzare e gestire sistemi e servizi informativi in tutte le componenti (dati, tecnologia ed organizzazione) dove la presenza di informazione territoriale è significativa.
- Il *Master di secondo livello in Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento* si rivolge a laureati di secondo livello o vecchio ordinamento, preferibilmente di area tecnico- scientifica, con un programma di formazione sia sul versante delle tecnologie che caratterizzano quest'area, sia sul versante della progettazione di soluzioni per la gestione dell'informazione territoriale-ambientale. L'attività professionale può essere svolta presso un ente pubblico o un'impresa con funzioni di progettazione e sviluppo.
- Infine, l'offerta di *formazione permanente e ricorrente* è rivolta a profili molto differenziati, laureati e non, professionisti e tecnici della pubblica amministrazione. Si tratta di un catalogo articolato di corsi brevi che coprono una consistente gamma delle problematiche tecnologiche e scientifiche che connotano lo scenario contemporaneo e le tendenze del mercato, con l'intento di rispondere ad esigenze di aggiornamento continuo e/o di integrazione delle competenze di origine.

3 PROFILO DEL DOTTORE DI RICERCA

Il Dottore di Ricerca in 'Nuove tecnologie e informazione territorio e ambiente' si caratterizza con un profilo di alto livello tecnico e scientifico imperniato sulla padronanza delle risorse che l'area dell' ICT offre a chi opera nella gestione informatizzata del territorio e dell'ambiente.

Acquisisce inoltre una piena consapevolezza critica del ruolo che tali risorse possono assumere nei processi di innovazione e razionalizzazione dei modelli di gestione del territorio, sia nel comparto pubblico che in quello professionale e d'impresa.

Esprime una solida preparazione culturale sui temi del rapporto tra modelli di conoscenza e modelli di governo del territorio e dell'ambiente, con una visione a livello internazionale.

4 OBIETTIVI FORMATIVI

L'intento è quello di costruire un profilo di ricercatore nell'area ICT orientato verso i temi della pianificazione, del governo e della gestione del territorio e della tutela dell'ambiente alle varie scale e nei vari settori applicativi.

Il dottore di ricerca dovrà acquisire da un lato competenze e conoscenze approfondite sulle risorse tecnologiche e sulle problematiche applicative di riferimento: *ambiente, pianificazione e uso del suolo, sicurezza idrogeologica, mobilità*.

Dall'altro una sensibilità sugli aspetti che caratterizzano il rapporto tra informazione e processi decisionali, avendo come riferimento la costruzione di quadri di conoscenza condivisa a supporto dei sistemi di azione, che sono alla base dei processi di *governance del territorio e dell'ambiente* che caratterizzano anche l'attuale quadro normativo a livello regionale, nazionale ed europeo.

5 SBOCCHI 'PROFESSIONALI'

Il Dottorato di ricerca forma e orienta laureati magistrali o 'vecchio ordinamento' alla ricerca scientifica avanzata nel settore del trattamento di dati georeferenziati e delle informazioni territoriali-ambientali, alla progettazione e realizzazione di infrastrutture di dati spaziali nell'ambito di organizzazioni complesse, alla gestione della conoscenza nei processi di governance del territorio.

Il Dottore di Ricerca in '*Nuove tecnologie e informazione territorio e ambiente*' può collocarsi sia in strutture di ricerca (universitaria e non) che in tutte quelle realtà -Imprese, Studi professionali, Istituzioni, Enti pubblici, Società concessionarie, Consorzi di Comuni o di scopo, ecc.- che per le loro attività usano l'informazione spaziale e Sistemi informativi territoriali a supporto di:

- progettazione e gestione di piani territoriali e ambientali in una visione integrata di aspetti fisici e socio-economici,
- monitoraggio, gestione e tutela dell'ambiente e del patrimonio storico e culturale,
- gestione della viabilità, dei trasporti e della mobilità,
- progettazione e gestione di reti di comunicazione,
- progetti e processi di e-government per lo sviluppo di servizi al cittadino,
- costruzione e manutenzione di opere civili, infrastrutture territoriali e reti tecnologiche,
- monitoraggio e controllo delle trasformazioni d'uso del suolo,
- prevenzione e mitigazione del rischio naturale e industriale,
-

6 TEMI DI RIFERIMENTO DEL DOTTORATO

Si individuano tre grandi temi di riferimento per il Dottorato che andranno a indirizzare sia i seminari didattici che i successivi temi di ricerca individuali che saranno sviluppati a cura dei dottorandi:

Contribuire al miglioramento delle conoscenze territorio e ambiente.

La complessità delle problematiche connesse alla gestione del territorio e dell'ambiente -*sicurezza, qualità, efficienza*- comporta una crescente domanda di conoscenze sullo stato e sulle trasformazioni del territorio stesso in tutti i suoi aspetti fisici, socioeconomici e istituzionali.

E' diffusamente condivisa la necessità di nuovo impegno sia a livello culturale che politico-istituzionale per promuovere iniziative destinate a conseguire una migliore conoscenza del territorio e dell'ambiente del sistema Paese, finalizzata alla sua salvaguardia e valorizzazione.

Promuovere l'uso congruo delle nuove tecnologie per innalzare il livello delle competenze necessarie richieste dal recente quadro normativo nazionale ed europeo.

Le nuove tecnologie offrono straordinarie opportunità per migliorare il sistema delle conoscenze sullo stato e sui problemi del territorio e dell'ambiente, ed è peraltro convinzione diffusa che non è più sostenibile un processo decisionale privo di un coerente sistema di conoscenza per il governo del territorio.

Il continuo processo di innovazione tecnologica se da un lato consente di disporre di sw amichevoli e a basso costo o open source, dall'altro impone alti livelli di formazione per poterne usare correttamente le potenzialità, sia a livello concettuale che applicativo.

Contribuire al riassetto Istituzionale del settore dell'informazione territoriale, in una fase evolutiva del quadro legislativo e delle opportunità offerte dall'ICT.

A fronte della ormai lunga crisi degli Organi cartografici dello Stato e delle stesse Regioni, si sono avviate una serie di iniziative con l'intento di ridefinire il contributo del settore pubblico all'informazione per la gestione del territorio, alla luce dell'innovazione tecnologica e delle domande del mercato.

Il contesto di riferimento e il dibattito in corso denotano molti limiti e ritardi. Si ritiene utile contribuirvi in senso pro-attivo con progetti di ricerca e iniziative scientifiche-culturali in grado portare elementi di riflessione e indicazioni operative, anche con riferimento a buone pratiche sviluppate a livello internazionale.

7 PROGRAMMA DI STUDIO E FASI

La didattica del Dottorato si sviluppa con la modalità dei seminari didattici a tema, con il contributo di docenti del collegio con affiancamenti e integrazioni da parte di esperti e ricercatori esterni in prevalenza espressi dal partenariato misto Istituzioni-Imprese. Alla fase preliminare della selezione segue quella del consolidamento delle conoscenze, che precede l'avvio della didattica strutturata con cicli in presenza quindicinali.

Il *primo anno* si chiude con la progettazione individuale di itinerari di studio da maturare in almeno tre paesi Ue.

Il *secondo anno* quindi vede lo sviluppo del 'viaggio' e si conclude con un documento di riflessione critica e con il progetto di ricerca per la tesi di dottorato.

Il *terzo anno* è dedicato allo sviluppo della ricerca che dovrà confrontarsi in modo formalizzato con un Panel di referee. La dissertazione finale assume il contributo del confronto con il panel e chiude il percorso.

7.1 Verifica delle conoscenze e delle competenze in ingresso, e la selezione dei candidati

L'accesso al dottorato per i candidati che non provengono da una filiera disciplinare è condizionato alla verifica di una serie di conoscenze di base che non sarebbe possibile colmare in sede di attività nel dottorato. I candidati si sottoporranno ad un test per accertare le competenze in ingresso che dovranno superare oltre una determinata soglia minima. Il superamento del test ed un colloquio costituiranno la condizione necessaria per l'ammissione. Ai candidati che non avessero basi specifiche viene offerta la possibilità di utilizzare i video corsi SIT-IUAV Nettuno con supporto di tutoraggio.

7.2 Fase di consolidamento 1° anno

L'attività didattica vera e propria prenderà avvio con una fase di consolidamento delle conoscenze accertate nella fase di selezione. Sono previsti una serie di seminari intensivi tematici concentrati nei fine settimana, articolati sia sul versante tecnologico che su quello applicativo.

Versante tecnologico

(Indicativo).

DBMS per dati spaziali
<i>DBMS spaziali; geometrie e topologie; indici; SQL; ISO, OGC e W3C; progettazione concettuale, logica e fisica; sicurezza.</i>
GIS: Piattaforme ed architetture
<i>Componenti delle piattaforme; architetture dei SIT; interoperabilità e standard; soluzioni di mercato e open source; linguaggi di sviluppo; gestione dei sistemi.</i>
Sensori e modelli di integrazione dati
<i>Classificazione dei sensori, grandezze fisiche misurate e tecnologie; panoramica sulle piattaforme e stazioni (satelliti e missioni, centraline, sensori aviotrasportati, sensori su veicoli terrestri e marini, ecc.); opportunità nell'attuale contesto dell'informazione geografica; problematiche relative all'integrazione dei dati; modelli di distribuzione dei dati provenienti da diversi sensori.</i>
Sistemi di localizzazione
<i>GPS; Galileo; altri sistemi; strumenti per la localizzazione; localizzazione realtime; accuratezza; applicazioni.</i>
Modellazione e rappresentazione 3D
<i>Utilizzi della rappresentazione tridimensionale; raccolta dati e ricostruzione degli oggetti; modellazione di oggetti 3D; topologia 3D; strumenti di analisi spaziale in 3D; strutture dati ed organizzazione dei DB per i dati 3D; visualizzazione.</i>

Versante delle tematiche applicative di riferimento

La didattica verte sulla presentazione di una serie di buone pratiche selezionate opportunamente in modo tale da evidenziare il corretto uso delle risorse tecnologiche per analizzare, interpretare e rappresentare mappe di problematiche territoriali-ambientali con l'utilizzo dell'apparato concettuale e strumentale proprio dell'analisi spaziale. Temi di riferimento: analisi ambientale, modelli di mobilità

con attenzione specifica alle nuove dimensioni dell'infomobilità, pianificazione territoriale, variazioni dell'uso del suolo, rischio idrogeologico.

7.3 Didattica seminariale: nuove tecnologie e gestione del territorio e dell'ambiente

In questa fase del percorso del Dottorato si entra nel cuore del progetto formativo orientato alla ricerca, progettato sulla base di sette esperienze formative nel formato di seminari intensivi anch'essi collocati nei fine settimana.

Piattaforme per l'acquisizione dei dati e sensoristica

Il monitoraggio territoriale e ambientale per far fronte alla gestione normale o situazioni eccezionali di emergenza è oggi possibile grazie alla acquisizione automatica di dati sia con sistemi di raccolta puntuali (stazioni distribuite sul territorio o sistemi di monitoraggio dinamico-continuo/discontinuo che utilizzano sensori in rete), sia con sistemi satellitari in grado di restituire una immagine del territorio osservato con funzione sia di supporto geografico che di registrazione di dati utili alla conoscenza dei diversi contesti.

Il passaggio dalla registrazione del dato alla disponibilità di una informazione utile richiede la messa a punto di procedure di trattamento e di interpretazione dei dati che vanno affrontate con modelli metodologici ormai ben consolidati.

Integrazione dei dati e risorse software

Questo argomento è all'ordine del giorno da vari anni, ovvero da quando ci si è resi conto dei costi dell'acquisizione dei dati e quindi della necessità di condividere i dati e di non duplicarli. Le questioni affrontate sono diventate sempre più complicate e raffinate con l'effettiva disponibilità di dati e la loro utilizzazione. Si è infatti passati da problematiche "tecniche" di conversione di formati, di sistemi di riferimento geodetico, di precisioni metriche ad aspetti semantici per trattare i quali si è aperto tutto un ambito di ricerche sui metadati, l'interoperabilità semantica, le ontologie.

Queste problematiche trovano oggi occasioni di ricerca e sviluppo nei progetti Europei e nazionali di Infrastrutture di dati (INSPIRE, Corine, Sinanet, ecc.).

Altro aspetto di rilievo si riferisce alla costruzione di un unico sistema che integri dati di diversa natura, e che renda quindi possibile la loro utilizzazione a differenti scale, con differenti modelli e con differenti finalità.

Diffusione dell'informazione territorio-ambiente (verso pluralità di utenti)

Il tema fa riferimento all'analisi della segmentazione della domanda di dati (quella implicita ex-lege e quella esplicita espressa dal mercato pubblico e da quello privato), e la segmentazione dell'offerta (flussi di dati provenienti dai sistemi ad alta tecnologia e dai giacimenti informativi). La rappresentazione delle specifiche segmentazioni e la riflessione sulle carenze e sui disallineamenti, ma anche sulle opportunità, possono costituire la base per la identificazione di 'pacchetti' di dati riferiti a cinque tematiche principali -ambiente, rischio, mobilità, uso del suolo, pianificazione- con lo scopo di studiare modelli di distribuzione di dati territorio e ambiente (definendo formati digitali, ambito

geografico, costi, periodicità, metadati, interoperabilità, semantica, ecc.) per l'alimentazione e lo sviluppo di sistemi informativi territoriali.

Istituzioni pubbliche e informazione territoriale e ambientale

L'assetto istituzionale dell'informazione geografica è oggi uno dei temi di attualità sia a livello nazionale che europeo. Pare urgente, in particolare nella situazione italiana, contribuire a una riflessione sugli assetti normativo/giuridici tra pubblico e privato, sui rapporti tra il mercato dell'informazione e le istituzioni possessori di dati, sui protocolli d'uso, su un'architettura istituzionale che definisca compiti, ruoli dei vari soggetti istituzionali, amministrazioni nazionali, regionali, provinciali, locali e agenzie, ecc.

Grandi Progetti nella dimensione sopranazionale

Gli anni più recenti hanno visto la preparazione e il varo di grandi progetti sui temi dell'informazione e delle infrastrutture di dati spaziali sia a livello UE che nazionali. Il riferimento è al progetto 'Inspire' direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità, a GMES 'Global Monitoring for Environment and Security'*represents a concerted effort to bring data and information providers together with users, so they can better understand each other and make environmental and security-related information available to the people who need it through enhanced or new services...* Rilievo particolare riveste GMES Urban Services (GUS) progetto dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA). Ha lo scopo di consolidare un portafoglio di servizi e prodotti, basati sulla combinazione di immagini da satellite e dati locali, che permetta alle autorità municipali, regionali, nazionali ed europee di mirare efficientemente al monitoraggio urbano con una particolare attenzione anche a questioni ambientali. Ma altrettanto interesse caratterizza il BD Ortho dell'IGN che ha dotato in tempi brevi tutti i Dipartimenti francesi di una base conoscitiva costituita da una mosaicatura di ortofoto digitali a colori che copre tutto il territorio del paese. Si tratta solo di alcuni esempi che devono costituire un bagaglio conoscitivo specifico del percorso formativo del Dottorato.

Buone pratiche

Analogo tema è quello relativo ad una antologia, pur critica, di 'buone pratiche'. L'intento di questo modulo è quello di costruire una mappatura per temi e aree di esperienze di successo nella costruzione di sistemi informativi territoriali per riflettere sulle singole 'architetture' e sulle componenti costitutive delle diverse esperienze. Si tratta di analizzarle specificamente e di approfondire in particolare il contributo delle stesse alla formazione dei processi decisionali all'interno dei quali sono collocate. Approfondimento specifico sui temi della trasferibilità.

Modelli di conoscenza e modelli decisionali

Si tratta in sostanza del perno centrale del percorso di formazione e di orientamento alla ricerca di questo dottorato. E' il terreno cui fa riferimento il contributo delle nuove tecnologie, il cui senso specifico è quello di contribuire/facilitare per quanto possibile la costruzione di quadri di

interpretazione e rappresentazione di fenomeni territorio-ambiente a disposizione del sistema dei portatori di interesse, dei decisori e delle comunità coinvolte. Il rapporto complesso tra conoscenza e decisione verrà prevalentemente discusso a partire da un selezionato numero di casi di studio significativi delle diverse scale e delle diverse tematiche.

7.4 Itinerario di conoscenza e di riflessione critica (tre Paesi) II° anno

Tenuto conto delle caratteristiche applicativo-istituzionali dei temi del dottorato, la conoscenza di varie realtà europee e internazionali per quel che riguarda lo stato dell'organizzazione dell'informazione territoriale, dall'acquisizione alla fruizione, e degli usi di questa nei processi decisionali e di partecipazione, costituisce il materiale di studio che permetterà al dottorando di individuare le problematiche emergenti in questo settore e impostare il suo lavoro di tesi.

La progettazione dell'itinerario diventa un primo momento di ricerca nella misura in cui il dottorando si troverà ad indagare e a costruirsi un quadro del sistema istituzionale e dei rapporti tra i vari enti e i vari livelli di governo e delle modalità di produzione e fruizione della conoscenza nei vari paesi visitati. Il riferimento a tre Paesi assicura un universo di casi di studio sufficientemente ricco e differenziato.

7.5 Costruzione del progetto di ricerca per la tesi di Dottorato

La rassegna critica dei risultati dell'indagine condotta dal dottorando nelle tappe del suo itinerario lo porterà a costruirsi uno schema e dei criteri di valutazione che costituiscono di per sé una metodologia di lavoro e lo porteranno all'individuazione e allo sviluppo di una problematica di ricerca per la sua tesi. La fondatezza del progetto di ricerca della tesi e dell'insieme dei problemi affrontati nella sua articolazione sarà valutata e discussa con un *Panel di referee* provenienti da mondi diversi, accademia, istituzioni, imprese, portatori delle diverse esigenze scientifico-culturali, convergenti nei temi del dottorato.

7.6 Sviluppo della ricerca III° anno

Il dottorando sarà seguito da un tutor, appartenente di norma ai docenti afferenti al dottorato, con incontri a periodicità mensile e la produzione di un report bimestrale di avanzamento della sua ricerca. E' prevista, in funzione del progetto di ricerca, la possibilità di svolgere l'attività di ricerca in altre università o presso istituzioni o imprese.

7.7 Confronto col Panel dei referee

Il progetto di ricerca, giunto a uno stadio pressoché definitivo, sarà sottoposto alla discussione e valutazione del *Panel dei referee*. Le osservazioni, critiche o apprezzamenti emersi dalla discussione saranno oggetto di una "nota" che verrà trasmessa alla Commissione in sede di dissertazione.

7.8 Dissertazione finale

Il Dottorando discuterà il suo lavoro di ricerca con la Commissione nominata dal Collegio di Dottorato, riportando in quella sede un resoconto del Confronto col *Panel dei referee*.

8 PARTENARIATO DIDATTICO UNIVERSITÀ-ISTITUZIONI-IMPRES E IL COLLEGIO DOCENTI

Il progetto di dottorato è ancorato alla logica della collaborazione di partner diversi per la realizzazione di una iniziativa didattica di alta formazione e ricerca nel settore delle nuove tecnologie per il trattamento delle informazioni territoriali. Promuovere e gestire il progetto di Dottorato in una prospettiva di comune interesse comporta definire il partenariato in termini di contributi didattici e sul versante dell'orientamento alla ricerca. Il collegio dei docenti risulta quindi composto da docenze di provenienza accademica e da docenze che provengono dal mondo delle grandi Istituzioni del settore e dalle imprese dell'area ICT.

9 MODELLO ORGANIZZATIVO

Collegio docenti e tutor, servizi didattici (biblioteca, infrastruttura informatica, postazione di lavoro), sede/i, calendario delle attività costituiscono gli elementi del modello organizzativo che deve comunque essere leggero, e prevedere una presenza pro-attiva dei dottorandi che sono sollecitati verso un atteggiamento collaborativo nella gestione del progetto formativo. La didattica dopo la fase di selezione assume una ciclicità quindicinale caratterizzata dal succedersi di seminari verticali su singoli temi. Ogni seminario prevede una fase di dibattito a cui sono chiamati i singoli dottorandi, e una di *debriefing* a cura dei docenti del collegio con gli eventuali esterni coinvolti. Alla conclusione di ogni trimestre si prevede una attività di verifica e l'assegnazione di crediti specifici con la registrazione sul modello del 'diploma supplement'. Alla conclusione del primo e del secondo anno di attività un seminario generale fungerà da momento di valutazione complessiva delle attività, così come la riflessione sulle dissertazioni finali.

10 CONTROLLO DEL PROCESSO FORMATIVO E IL MODELLO VALUTATIVO

Come sopra accennato gli strumenti utilizzabili sono diversi mentre l'obiettivo di riferimento è quello di tenere sotto controllo il rapporto tra progetto formativo e processo di apprendimento. Ulteriore obiettivo è quello di valutare il progetto nel suo complesso rispetto agli obiettivi che si pone e ai risultati che ottiene. Il primo tema si ritiene che possa essere sviluppato attraverso un sistema ciclico di test e di colloqui all'esito dei singoli trimestri e con seminari alla conclusione di ogni anno di attività. L'analisi dei test costituisce la base su cui attivare azioni correttive in itinere.

Il secondo tema fa riferimento ad una procedura valutativa articolata su attività di valutazione e autovalutazione dei dottorandi e del collegio docenti strutturato in documento, successivamente proposto ad un gruppo misto formato da accademici, rappresentanti di istituzioni e di imprese che operano sulla base di un protocollo concordato tra le parti.