



Università IUAV di Venezia

Scuola di Dottorato

Dottorato di Ricerca in Nuove Tecnologie e Informazione Territorio & Ambiente

Resoconto dell'attività del primo anno di dottorato

Dottorando di ricerca: Daniele Savio

18 dicembre 2008

INDICE

0	SCENARIO DI RIFERIMENTO	2
1	MOTIVAZIONI	3
2	ESITI ATTESI E ATTIVITÀ SVOLTE	6
2.1	Esiti attesi	6
2.2	Attività formative	6
2.3	Altre attività.....	8
3	CRITICITÀ.....	10
4	ORIENTAMENTI DI SVILUPPO	12
	Bibliografia	15

0 SCENARIO DI RIFERIMENTO

Come previsto nel progetto di Dottorato, l'attività svolta nel corso del primo anno è stata indirizzata ad un arricchimento formativo e professionale, non solo sul piano teorico, al fine di poter disporre degli strumenti conoscitivi (teorici e tecnici) necessari ad affrontare la successiva attività di ricerca. Per conseguire questo obiettivo si è adottata una serie di strumenti che si sono delineati lungo il percorso, al di fuori di una programmazione predeterminata, ovvero:

- didattica a contatto (lezioni ed attività laboratoriali)
- didattica a distanza (videocorsi del Consorzio Nettuno)
- autoformazione (approfondimenti bibliografici)
- seminari tematici e conferenze
- collaborazione alla didattica.

Nell'ambito di questo quadro di riferimento condiviso con gli altri Dottorandi, ho cercato di dare priorità a quei settori e a quelle tematiche, che potessero non solo colmare le carenze conoscitive personali, ma che al tempo stesso fossero funzionalmente connessi ed indirizzati a sviluppare e a supportare un personale percorso di ricerca.

1 MOTIVAZIONI

Già dai primi mesi del primo anno di Dottorato, in particolare a partire da iniziative promosse in collaborazione con il Dottorando Stefano Corazza, ho potuto maturare riflessioni orientate ad avviare un'attività di ricerca volta a definire dei modelli concettuali ed operativi per la costituzione di nuovi quadri di conoscenza di supporto alla gestione dei siti della rete Natura 2000. La Direttiva 92/43/CEE ("Direttiva Habitat") mira a costituire una rete europea di conservazione della natura, denominata *Natura 2000*, comprendente *zone speciali di conservazione (ZSC)* e *zone di protezione speciale (ZPS)* ai sensi della Direttiva 79/409/CEE ("Direttiva Uccelli"), attraverso azioni mirate alla tutela della biodiversità. Questo obiettivo è perseguito attraverso un approccio integrato, che, oltre a garantire la conservazione della diversità biologica e degli habitat, prevede, attraverso appropriati piani di gestione o opportune misure regolamentari, amministrative o contrattuali, attività ritenute compatibili e coerenti con gli obiettivi stessi di conservazione.

L'obiettivo della ricerca trova motivazioni nell'urgenza della domanda da parte delle Istituzioni di colmare quelle lacune conoscitive che non consentono di affrontare in modo mirato le problematiche connesse alla produzione di norme locali che garantiscano la conservazione soddisfacente di habitat e specie (Piani di gestione) e di valutare a posteriori l'efficacia e l'efficienza dell'attività gestionale.

In particolare la proposta di ricerca individuale, formulata in una bozza articolata alla quale si rimanda per una più articolata disamina dei presupposti, degli obiettivi e della metodologia, è finalizzata a sanare alcuni deficit conoscitivi relativi alle biocenosi forestali, le quali, in una rete di siti tra loro funzionalmente relazionati, assumono una funzione cardine, sia perché in molti casi esse stesse costituiscono habitat oggetto di protezione da parte della Direttiva comunitaria, sia per l'importante ruolo di connessione tra aree frammentate ad elevata valenza naturalistica che esse rivestono. Si intende, pertanto, recepire l'esigenza manifestata dalla Regione del Veneto di implementare nel proprio sistema informativo forestale nuovi elementi di conoscenza particolarmente importanti per la gestione dei siti forestali.

In questo contesto l'attività di ricerca sarà volta a definire un nuovo protocollo di aggiornamento della Carta regionale dei tipi forestali, che costituisce la principale base informativa per la predisposizione dei piani di gestione

La "Direttiva Habitat"

**Domanda conoscitiva e
Piani di Gestione**

**Integrazione del sistema
informativo forestale
regionale**

**Un nuovo protocollo di
aggiornamento della Carta
regionale dei tipi forestali**

forestale¹. Un monitoraggio periodicamente aggiornato della distribuzione spaziale e delle caratteristiche degli habitat forestali costituisce non solo un utile supporto tecnico alla gestione dei medesimi, ma anche un'efficace strumento per la valutazione a posteriori degli impatti delle trasformazioni territoriali che, sia a livello di sito, sia, localmente, a livello di habitat, non rientrano nelle azioni normalmente codificate nei piani di gestione forestale e, pertanto, richiedono la valutazione di incidenza.

Un secondo filone di ricerca sarà incentrato sullo studio diacronico dei popolamenti forestali. L'analisi delle trasformazioni dell'uso del suolo con riferimento alla componente silvo-pastorale offre strumenti per mettere in relazione i cambiamenti del paesaggio occorsi nel medio-lungo periodo con i processi che li hanno determinati e costituisce un'importante opportunità per comprendere meglio i meccanismi ecologici ed economico-sociali alla base dei processi di cambiamento, generare previsioni sui cambiamenti futuri ed elaborare opportune strategie di conservazione e gestione dei siti maggiormente vulnerabili. Gli obiettivi di conservazione, valorizzazione e gestione di determinati siti coinvolgono, infatti, nuovi orizzonti scientifici e tecnici, come ad esempio quelli che si aprono verso la comprensione dei meccanismi con cui l'ambiente e gli ecosistemi spontaneamente si assestano verso nuovi equilibri imposti dai cambiamenti conseguenti alle attività umane o quelli che coinvolgono la compatibilità tra componenti naturali e queste attività.

Analisi diacronica della copertura forestale (ultimi 70 anni)

¹ Con la Delibera n.1252 del 30.04.2004, la Giunta Regionale ha stabilito che le azioni di pianificazione e gestione forestale sono attività connesse alla gestione dei siti della Rete Natura 2000, con finalità di conservazione, per le quali non è richiesta la Valutazione di Incidenza Ambientale.

A questo riguardo si riporta della delibera il seguente estratto: "I Piani di gestione forestale integrano e fanno propri gli obiettivi ambientali di conservazione e sono in grado, pertanto, di assumere e porre in essere opportune misure di conservazione e di tutela, al fine di evitare il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie e di eliminare le perturbazioni delle specie nella loro area di ripartizione naturale. Per il futuro, nell'ambito del processo di revisione delle norme di pianificazione forestale già avviato, la Giunta Regionale provvederà alla integrazione delle misure di conservazione e di tutela apportando opportune modifiche agli schemi progettuali ed alle metodologie di elaborazione degli strumenti pianificatori in modo tale che "Piani di gestione forestale" per le aree di competenza e con riferimento ai siti di spiccata valenza silvopastorale, possano assurgere al ruolo attivo di Piano di gestione dei siti medesimi."

La metodologia che si intende adottare nelle due tematiche di ricerca proposte vuole massimizzare le opportunità offerte dalle nuove tecnologie ed, in particolare, dall'interpretazione di immagini telerilevate. La vegetazione forestale può, infatti, essere studiata sia con le tradizionali tecniche di rilevamento a terra, sia con sensori remoti. Nel passato i dati raccolti a terra mediante rilevamenti puntiformi (inventari forestali) o areali (carte forestali) sono stati utilizzati per realizzare importanti basi informative. Su scala regionale il rilievo diretto della distribuzione della vegetazione forestale richiede, tuttavia, campagne di rilevamento molto costose, anche perché non sempre le zone da rappresentare sono di facile accesso. Promettenti sono le tecniche che si basano sul telerilevamento e sull'interpretazione di immagini multispettrali, che consentono di discriminare i diversi popolamenti forestali sulla base del diverso comportamento spettrale.

Si ritiene che le più recenti tecniche di applicazione del telerilevamento alle scienze forestali e di monitoraggio multisensore/multiscala possano costituire gli strumenti per perfezionare nuovi modelli di integrazione dati che consentiranno di ottimizzare il rapporto qualità/costo e di contenere i tempi di esecuzione.

Il contributo delle Nuove Tecnologie: il telerilevamento e l'utilizzo di immagini multispettrali

2 ESITI ATTESI E ATTIVITÀ SVOLTE

2.1 Esiti attesi

Come accennato in premessa, il programma del Dottorato in Nuove Tecnologie e Informazione Territorio e Ambiente indirizza l'attività del primo anno al consolidamento delle conoscenze di base verificate nella fase di selezione. Conformemente a questa impostazione, ho da subito avviato un'autoanalisi delle esigenze formative relazionandole alle future ricadute professionali, all'offerta formativa di Ateneo, agli indirizzi di questo Dottorato e, soprattutto, alle discipline che con maggior rilevanza rientrano negli orientamenti personali di ricerca. Ho, quindi, proposto un percorso formativo improntato all'acquisizione di conoscenze sul versante teorico ed applicativo principalmente nelle discipline del telerilevamento e dell'analisi spaziale. Per cercare di conseguire questi obiettivi ho fruito di diverse opportunità formative, le quali, tuttavia, in buona parte erano indirizzate a sensibilizzare i dottorandi verso tematiche ampie e diversificate, non ad una verticalizzazione di conoscenze settoriali e specifiche. Qui di seguito descrivo sinteticamente le principali iniziative che mi hanno visto partecipare nel contesto della didattica strutturata, della didattica a distanza, della collaborazione alla didattica, dei seminari e dei convegni.

2.2 Attività formative

Tra i diversi insegnamenti erogati nel contesto della didattica strutturata (Master di I e II livello in SIT e Telerilevamento) ho seguito alcune lezioni del Prof. Rumor (Modelli e strutture di dati spaziali); con frequenza più continua, ma incompleta, le lezioni del Prof. Maseroli (Geodesia e GIS spaziale); tutte le lezioni del Prof. Mogorovich (Analisi spaziale e geostatistica); tutti i laboratori di Telerilevamento.

Sono andato, inoltre, ad integrare gli aspetti teorici trattati nelle lezioni del Master con i videocorsi del Consorzio Nettuno, in particolare per le tematiche concernenti il telerilevamento, la fotogrammetria ed i sistemi di localizzazione spaziale. Perseguendo questa finalità ho, inoltre, acquisito un'ampia selezione di videolezioni (circa 80), che costituiscono un'utile "biblioteca multimediale" entro cui potrò individuare di volta in volta ulteriori argomenti da approfondire.

**Didattica a contatto e
didattica a distanza**

Parallelamente alla didattica strutturata si pongono i numerosi seminari tematici orientati ad offrire una panoramica sulle risorse tecnologiche e sulle problematiche applicative in settori strategici definiti nell'ambito del progetto di Dottorato, quali l'ambiente, l'uso del suolo, la sicurezza, la mobilità. Di seguito riporto un elenco delle iniziative alle quali ho partecipato:

- Stefano Rodotà (Università di Roma). Nuove tecnologie dell'informazione per il territorio e l'ambiente - 17 ottobre 2007
- Dimitri Dello Buono. Infrastruttura di dati spaziali della protezione civile - 6 marzo 2008
- Nicola Melideo (CNIPA). Percorsi di innovazione nell'amministrazione pubblica - 29 maggio 2008
- Ugo Baldini (CAIRE Urbanistica Reggio Emilia). Informazione e pianificazione territoriale - 9 giugno 2008
- Prof. Robert Laurini (INSA de Lyon). Le nuove tecnologie post Google Earth - 17-18 giugno 2008
- Andrea Giacomelli (GFOSS4). Mapping 2.0 - Scenario, esperienze, tecnologie - 4 settembre 2008
- Farina, Baldini, Salogni, Dissegna, Zabaglia, Serra, Barbieri, Caramori. Rete Natura 2000 e conservazione della biodiversità - 26 settembre 2008
- Di Prinzio, Debiassi, Sylos Labini, Giunti, Borga, Poli, Salerini. GIS Day - Digital Earth - 19 novembre 2008

A questi eventi seminariali si sono affiancate alcune iniziative di formazione interna erogate dagli stessi Dottorandi:

- Gruppo Ricercasit. Filiera SIT e ricerca integrata - 04 febbraio 2008 (seminario interno)
- Giovanni Borga. Elementi di basi dati - 25 - 26 febbraio 2008 (laboratorio)
- Stefano Corazza e Daniele Savio. Rete Natura 2000 e conservazione dell'ambiente - 05 - 06 maggio 2008 (seminario interno).

Nell'ambito del modulo didattico "Rete Natura 2000 e conservazione dell'ambiente", il mio intervento ha esposto i più recenti orientamenti a scala Europea e regionale relativi alla conservazione della biodiversità negli habitat forestali. L'attività svolta in questo contesto mi ha imposto di aggiornare, riorganizzare e approfondire le conoscenze su questi aspetti che costituiscono lo scenario di riferimento da cui muove la traccia di percorso di ricerca personale.

Seminari tematici

Formazione interna

Tale esperienza, inoltre, si è rivelata utile sul versante della comunicazione di conoscenze.

Il ruolo di Correlatore della Tesi di Master di II livello in SIT e Telerilevamento di Matteo Gironda "Prospettive ed applicazioni per l'aggiornamento della cartografia tematica con dati tele rilevati" è stato ancor più foriero di spunti per il percorso di ricerca personale, visti l'ambito tematico, affine a quello proposto dallo scrivente, ed i limiti emersi dalla metodologia adottata.

Attualmente sto seguendo nella veste di Relatore il laureando in SIT Antonio Floris, che si propone l'obiettivo di mettere a punto di modelli di stima del volume legnoso presente in popolamenti arborei attraverso l'impiego del LIDAR ed utilizzando come variabile dipendente osservata il volume stesso misurato direttamente al suolo con tecniche tradizionali su un congruo numero di aree di saggio.

2.3 Altre attività

Ho partecipato ai numerosi atelier (riunioni) di coordinamento dell'attività dei Dottorandi (le presenze sono state di volta in volta registrate sul sito web del Dottorato, analogamente alla partecipazione ad altri eventi). Nella fase di avvio le riunioni sono state orientate alla definizione di modalità organizzative del dottorato ed alla strutturazione del sito web del Dottorato, i successivi incontri sono serviti per discutere le linee di ricerca personali e programmare i seminari tematici e i (pochi) seminari di autoformazione erogati dai Dottorandi stessi.

Di ogni riunione e seminario ho curato la registrazione con recorder digitale personale, alimentando di volta in volta il sito web del dottorato con le tracce audio convertite in formato mp3. Inoltre ho contribuito alla stesura di verbali di atelier, alla definizione del documento di autoregolamentazione dei dottorandi, alla alimentazione del sito web del dottorato con i materiali dei seminari.

Ho inoltre preso parte alle seguenti riunioni collegiali, riscontrando una scarsa partecipazione dei Docenti invitati, come meglio dirò al paragrafo seguente:

- Riunione del Collegio Docenti del 04/02/2008: avvio del corso di Dottorato in NT&ITA, esposizione dello scenario di riferimento, delle ragioni del dottorato e delle attività di ricerca pregresse.
- Riunione del Collegio Docenti del 14/02/2008: presentazione del *background* personale relativamente alle esperienze formative, professionali e di ricerca.

Collaborazione alla didattica

Riunioni dei Dottorandi ed alimentazione del sito web

Riunioni del Collegio interno dei Docenti

- Riunione del Collegio Docenti del 13/04/2008: presentazione del primo rapporto di attività e di una bozza di percorso di ricerca.

Al di fuori dalla programmazione dei cicli seminariali previsti nell'ambito del Dottorato, ho partecipato ai seguenti eventi:

- Canopy Analysis and Dynamics of a Floodplain Forest (seminario scientifico). 20 marzo 2008 – Piazza Edison, 11 Firenze
- Uso di immagini telerilevate per la cartografia tematica a scala regionale (seminario scientifico). 16 giugno 2008 – Via Torino, 110 Mestre
- La foresta del Consiglio: un'area di eccellenza della rete ecologica del Veneto (convegno). 24 ottobre 2008 – Via Martiri della libertà, 17 Serravalle di Vittorio Veneto (TV)

A seguito del seminario scientifico tenutosi a Firenze ho iniziato ad intrattenere rapporti epistolari con il prof. Gherardo Chirici, Docente di Geomatica applicata presso l'Università del Molise e tra i maggiori esperti in Italia nelle applicazioni al settore forestale del telerilevamento satellitare, con la prospettiva di assumerlo come tutor esterno.

Ho contribuito a favorire l'attivazione di un'attività di ricerca che prevede, per conto della Regione del Veneto, l'analisi delle dinamiche spaziali dei popolamenti forestali del Veneto. In questo contesto è previsto, per lo specifica *background* professionale, il contributo dello scrivente nell'interpretazione ragionata dei fenomeni di ricolonizzazione del bosco, attività che confluirà nel lavoro personale di ricerca.

Convegni e seminari scientifici

Progetti complementari

3 CRITICITÀ

Da un'autovalutazione dell'attività ad oggi svolta, basata in prima analisi sulla definizione del "fabbisogno formativo" come definito all'inizio dell'anno, posso concludere che solo in parte gli esiti attesi siano stati raggiunti. I corsi strutturati hanno colmato solo localmente quel deficit di conoscenze non tanto teoriche, quanto piuttosto tecniche-operative, la cui acquisizione si ritiene, peraltro, indispensabile ad un prosieguo autonomo del percorso di ricerca prefigurato. In particolare si auspicavano opportunità per sviluppare un'adeguata abilità nell'utilizzo del software *Definiens e-Cognitions*, che nell'ambito della didattica laboratoriale a contatto sono venute a mancare. Su questo versante dal "laboratorio immagine" di prossima attivazione si attendono ricadute parzialmente positive visto il carattere "a distanza" dello stesso.

Riguardo alle numerose attività seminariali previste, si rileva un forte ritardo nella programmazione, peraltro indirizzata verso tematiche estremamente diversificate e in taluni casi pleonastiche se rapportate agli interessi dei singoli. L'opinione dello scrivente è che il ventaglio eccessivamente ampio di tematiche affrontate abbia prodotto un ritorno in termini conoscenze applicative sottodimensionato rispetto all'impiego di risorse umane qualificate ed agli sforzi organizzativi.

A questo si aggiungono ritardi organizzativi, che vanno dalla iniziale mancanza di una sede e di riferimenti per inquadrare le attività e gli obblighi dei dottorandi, alla problematica, ben più grave e tutt'oggi sentita, della scarsa partecipazione del corpo docenti alle attività collegiali, sintomo di un diffuso scarso interesse verso le attività di questo Dottorato. Sono, infatti, del tutto mancate le occasioni di incontro e confronto con i docenti del collegio da cui ciascun Dottorando potesse maturare indicazioni o indirizzi. Anche le tematiche proposte negli indirizzi di ricerca personale non sono ancora state esposte al collegio interno e, pertanto, non è stato possibile registrarne il feedback per determinare punti di forza/criticità e maturare orientamenti condivisi.

In questo contesto non ho potuto procedere all'individuazione di un tutor interno al collegio, cosa peraltro urgente in considerazione del peso che la sua attività di *reporting* "sull'attività complessiva svolta dal candidato" assume nella valutazione finale. Il supporto di un supervisore sarebbe fondamentale anche per definire puntualmente il percorso da intraprendere all'estero previsto

Ritardi organizzativi e deficit formativi

Dispersività delle attività seminariali

Collegio docenti

Tutor interno

dal programma di Dottorato (se ritenuto utile) o, come nelle intenzioni dello scrivente, presso altri istituti di ricerca in Italia.

4 ORIENTAMENTI DI SVILUPPO

Oltre alla programmazione di attività da svolgere presso altri istituti di ricerca, il secondo anno sarà orientato a perfezionare gli approcci metodologici proposti per lo sviluppo del tema della ricerca in precedenza descritto.

Sotto l'aspetto tecnologico-operativo, si propongono due approcci diversificati in relazione ai due obiettivi complementari che la ricerca stessa si prefigge:

1. Aggiornamento della carta regionale dei tipi forestali: Le modalità di interpretazione negli ultimi anni hanno visto il progressivo abbandono della digitalizzazione a video, nonché il superamento della classificazione pixel-oriented. Ad aprire nuovi scenari sulla possibilità di derivare cartografie tematiche è intervenuta la recente introduzione di tecniche di classificazione *object-oriented* basate sulla generazione di poligoni tramite la segmentazione semi-automatica dell'immagine grezza. La successiva classificazione tematica avviene tramite un approccio supervised in cui l'utente valuta la risposta spettrale degli oggetti contestualmente alla loro selezione.

Le tecniche di classificazione pixel-oriented con approccio *unsupervised* possono, comunque, tornare utili in una classificazione preliminare per una gerarchizzazione delle principali categorie spettrali. Il dominio di applicazione di queste metodologie non è, pertanto, alternativo alle tecniche di segmentazione proprie della classificazione ad oggetti, quanto piuttosto è complementare ad esse, rappresentando i classificatori automatici per pixel una base di partenza per un'ulteriore approfondimento tematico, che, nel caso specifico della Carta dei tipi forestali, per la numerosità delle classi da essa definite al livello gerarchico di *tipo*, richiederà anche un'opportuna implementazione delle informazioni ancillari.

Riguardo alla tecnica *object-oriented* implementata nel software e-Cognition, è opportuno ricordare che essa è già stata impiegata su parte del territorio regionale nelle prime fasi di redazione della *Carta regionale dei tipi forestali* ed, applicata esclusivamente ad ortofoto del volo IT2000. In queste prime applicazioni aveva prodotto risultati di elevata precisione geometrica, ma insufficiente precisione tematica, mancando l'informazione spettrale. La classificazione tematica era stata successivamente ricavata ed integrata con tecniche tradizionali.

Associando alle ortofoto di più recente acquisizione (con risoluzione geometrica di 0,5 x 0,5 m) l'informazione contenuta in immagini multispettrali a diversa

Approccio pixel oriented e classificazione ad oggetti

risoluzione geometrica e spettrale (rilevate da satellite o da appositi sensori montati su piattaforma aerea), si ritiene possibile, sulla base delle preesistenti attribuzioni tematiche configurate su aree training, affinare una metodologia semiautomatica di classificazione relativa sia al grado di copertura arborea, sia con riferimento al tipo forestale, attraverso la taratura dei modelli interpretativi con le attribuzioni tematiche contenute nella *Carta dei tipi forestali* secondo un processo a feed-back. Questa fase sperimentale potrà servire, oltre che ad individuare la miglior combinazione delle tecnologie disponibili, a definire i costi, le potenzialità e i limiti della metodologia proposta.

Su queste basi, successivamente, si ipotizza di poter predisporre un protocollo di aggiornamento periodico della *Carta dei tipi forestali* sull'intero territorio regionale secondo un modello di integrazione dati che garantisca di volta in volta un ottimale rapporto tra costo e caratteristiche qualitative del prodotto.

2. Studio delle dinamiche evolutive dei popolamenti forestali: l'analisi delle dinamiche del paesaggio silvo-pastorale, questa si attuerà attraverso il confronto tra le coperture del suolo di differenti periodi storici. A tal fine si utilizzeranno:

- la Carta dei popolamenti forestali predisposta dalla Milizia forestale nel 1936;
- le foto aeree del volo GAI (1954-1955), previa digitalizzazione;
- la Carta Forestale Regionale del 1983;
- la Carta Regionale dei tipi forestali del 2006;
- limitatamente ad un'area di studio, potrà essere utilizzato un ulteriore aggiornamento della cartografia forestale, prodotto dell'attività svolta secondo le modalità descritte al paragrafo precedente.

Strumenti di analisi sono le tecniche di *overlay* cartografico, che consentiranno di correlare le dinamiche rilevate rispetto agli elementi geo-orografici del territorio, per un primo livello di interpretazione.

Un'ulteriore interpretazione dei cambiamenti dell'assetto territoriale in relazione alla componente forestale potrà attuarsi sviluppando riflessioni attorno ai seguenti temi chiave:

- correlazioni tra biodiversità e diversità paesistica
- cambiamenti del paesaggio silvo-pastorale nel lungo periodo e relazioni con i processi sociali ed economici che li hanno determinati
- relazioni tra la risorsa boschiva ad altri elementi territoriali e paesistici.

Ottimizzare le tecnologie e i dati disponibili

Confronto tra dati storici

Tra gli obiettivi di un approccio così articolato vi è quello di generare previsioni sui cambiamenti futuri al fine di elaborare opportune azioni sugli habitat forestali più vulnerabili.

Bibliografia

Una ricerca bibliografica, modulata in itinere in relazione alle necessità formative ed agli interessi emersi contestualmente alla definizione degli indirizzi di ricerca personale, ha consentito di individuare un'ampia selezione tra manuali, monografie ed articoli scientifici che supporteranno lo sviluppo della tesi di ricerca.

AA.VV., Allegato A DGR n. 3956 del 11.12.2007. Piano per l'attivazione delle iniziative connesse alla pianificazione forestale anno 2007, Regione del Veneto.

AA.VV., 2004. Atti del Convegno "Il paesaggio nelle sue componenti forestali ed antropiche", Villa Picchetta - Cameri (NO)

AA.VV., 2007. Descrizione delle serie di vegetazione (All. II al Piano Forestale Ambientale Regionale), Regione Autonoma Sardegna.

AA.VV, Manuale delle linee guida per la redazione dei piani di gestione dei siti Natura 2000, ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.

AA.VV., Progetto di rete ecologica della Regione Marche (R.E.M.) Monitoraggio Aree Pilota della Rete Natura 2000, Regione Marche.

AA.VV, 2008. Programma quadro per il settore forestale (proposta del 14 ottobre 2008), Ministero delle politiche agricole, forestali e alimentari.

Abramo E, Barilotti A, Sepic F (2007). Dalla dendrometria diametrica alla dendrometria ipsometrica: stima del volume degli alberi da rilievi laser-scanning. *Forest@ 4* (4): 373-385. [online] URL: <http://www.sisef.it/forest@/>.

Blasi C., Ciancio O., Iovino F., Marchetti M., Michetti L., Di Marzio P., Ercole S., Anzellotti I. Il contributo delle conoscenze fitoclimatiche e vegetazionali nella definizione della rete ecologica d'Italia [online] URL: http://www2.minambiente.it/Sito/settori_azione/scn/docs/qcn/q18/blasi.pdf.

Brivio P.A., Lechi G.M., Zilioli E., 1992. Il telerilevamento da aereo e da satellite, Carlo Delfino Editore

Carraro G., Dissegna M., Munari G., 2008. Biodiversità - Il sistema forestale, atti del seminario di studio "Il PTRC verso l'ultimo miglio" [online] URL: http://www.ptrc.it/download/tavolo_coordinamento_ptcp/munari-biodiversita'.pdf.

Cattaneo D., Viola F., 1996. Natura e uomo: una traccia per ragionamenti intorno ai piani ambientali Natura e uomo. *Parchi, Rivista del Coordinamento Nazionale dei Parchi e delle Riserve Naturali*, Numero 19/2006.

Chirici G., 2005. Un nuovo indice di biodiversità: prospettive applicative. *Forest@* 2 (2): 151-152. [online] URL:<http://www.sisef.it/>.

Chirici, G., Corona, P., 2006. Utilizzo di immagini satellitari ad alta risoluzione nel rilevamento delle risorse forestali, Roma, Aracne Editrice.

De Gennaro M., Foccardi M., Giaggio C. Nordio M., 2007. Il progetto GSE LAND della Regione del Veneto: utilizzo delle banche dati territoriali per il SIT, Atti 11a Conferenza Nazionale ASITA.

Del Favero R., 2006. Carta regionale dei tipi forestali - documento base. Regione del Veneto, Accademia Italiana di Scienze Forestali, (Venezia).

Garbarino M, Pividori M, 2006. Le dinamiche del paesaggio forestale: evoluzione temporale del bosco di neoformazione sui pascoli di Corte Pogallo - Parco nazionale della Val Grande (VB). *Forest@* 3 (2): 213-221. [online] URL: <http://www.sisef.it/>.

Geri F, Giordano M, Nucci A, Rocchini D, Chiarucci A, 2008. Analisi multitemporale del paesaggio forestale della Provincia di Siena mediante l'utilizzo di cartografie storiche. *Forest@* 5: 82-91 [online: 2008-03-27] URL: <http://www.sisef.it/forest@/>.

Gianelle D., Travaglini D., Mason F., Minari E., Chirici G., Chemini C., 2007. Canopy analysis and dynamics of a floodplain forest. *Rapporti scientifici*, 3. Centro Nazionale per lo studio e la conservazione della Biodiversità Forestale, Bosco della Fontana, Cierre Grafica Editore, Verona.

Lucchesi F. Monacci F., 2007. Individuazione, descrizione e interpretazione dei paesaggi forestali, Pre Atti XII Convegno Internazionale Interdisciplinare "Volontà, libertà e necessità nella creazione del mosaico paesistico-culturale", Cividale del Friuli - UD, 25-26 ottobre 2007.

Masutti L., Battisti A. (a cura di), 2007. La gestione forestale per la conservazione degli habitat della Rete Natura 2000. Regione del Veneto, Accademia Italiana di Scienze Forestali, (Venezia).

Tabacchi G, Gasparini P, 2008. L'inventario del carbonio forestale in provincia di Trento: commento sul disegno campionario e i primi risultati. Forest@ 5: 195-200 [online: 2008-06-20] URL: <http://www.sisef.it/forest@/>.

Tinarelli R. (a cura di), 2005. La Rete Natura 2000 in Emilia-Romagna. Servizio Parchi e Risorse forestali della Regione Emilia-Romagna, Editrice Compositori, Bologna.

Tramontana G., Porta P., Belli C., Papale D., 2007. Nuove proposte per la classificazione pixel oriented di immagini multispettrali, ASITA [online] URL: <http://www.terrasystem.it/articoli/215.pdf>.

Viola F. 2002. bosco e montagna la foresta nella economia, nella cultura e nella identità della società montanara, Festa della montagna (atti).

Zanella A., 1998. Tipologia dei boschi: uno strumento per l'interpretazione e la gestione, su basi ecologiche, dei sistemi forestali, Parchi, Rivista del Coordinamento Nazionale dei Parchi e delle Riserve Naturali, Numero 25 - Ottobre 1998.