



Università IUAV
di Venezia

Facoltà di Pianificazione del Territorio

Corso di Laurea Magistrale in

Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento

Progetto formativo
in Classe **LM 48**

Indice

1	Scenario di riferimento	3
2	Domanda formativa e mercato del lavoro	4
3	Obiettivi formativi qualificanti	4
4	Obiettivi formativi specifici	5
5	Profilo culturale e professionale atteso	5
6	Sbocchi professionali	7
7	Modalità di accesso	8
8	Progetto formativo	8
8.1	Modello formativo e modalità di erogazione dei contenuti	8
8.2	Struttura dei contenuti	9
8.2.1	<i>Macroarea "base"</i>	11
8.2.2	<i>Macroarea "tecnologica"</i>	11
8.2.3	<i>Macroarea "metodologica/ progettuale"</i>	11
8.2.4	<i>Macroarea "critico–interpretativa"</i>	11
8.3	Moduli didattici per anno, tipologia formativa, ambito, ssd, denominazione e crediti	12
8.4	Laboratori	14
8.4.1	<i>Laboratorio primo anno di corso</i>	14
8.4.2	<i>Laboratorio secondo anno di corso</i>	14
8.5	Riepilogo Crediti per settori scientifico- disciplinari	16
8.6	Crediti liberi, tirocinio e tesi	17
8.6.1	<i>Crediti liberi a scelta dello studente</i>	17
8.6.2	<i>Tirocinio</i>	17
8.6.3	<i>Tesi di laurea</i>	18
8.7	Titolo rilasciato	18
9	Partenariato	18
10	Relazioni con il Dottorato di Ricerca e lo Spin-off	18
11	Relazioni con altri programmi formativi della Facoltà	19
12	(Allegato) Moduli didattici e sintesi dei contenuti	20

1 Scenario di riferimento

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. Questa condizione si colloca in 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.

fase di straordinario cambiamento

Molti interrogativi e 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 comunemente limitate che offre il territorio e l'ambiente.

Si tratta di fatto di condizioni favorevoli all'avvio di una riflessione congiunta e cooperativa tra istituzioni, imprese, università ed enti di ricerca sui grandi temi delle relazioni tra domanda di conoscenza del territorio a supporto dei processi decisionali 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. E' auspicabile uno sforzo sia a livello culturale che politico per promuovere una forte iniziativa destinata a conseguire una migliore conoscenza del territorio e dell'ambiente del sistema Paese, finalizzata alla sua salvaguardia e valorizzazione. Il quadro normativo dalla 142/90 in poi, fino alle più recenti leggi regionali, nazionali e alle direttive europee in materia di ambiente e territorio (la direttiva Inspire, la direttiva 2003/4/CE sull'accesso all'informazione ambientale, l'iniziativa GMES "Monitoraggio globale dell'ambiente e sicurezza", ecc.) hanno avviato un profondo processo di ridefinizione delle competenze dei diversi soggetti istituzionali sia a livello degli enti locali che centrali e delle relazioni tra i diversi attori. Tale quadro normativo ha peraltro generato una serie di strumenti operativi per il governo e la gestione dell'ambiente e del territorio caratterizzati da una serie di parole chiave quali complessità – pluriattorialità - modelli negoziali – partenariato – concertazione - partecipazione- sviluppo locale- accesso all'informazione- conoscenza- valutazione. Di fatto è avviato il passaggio da un modello centralistico e autoreferenziale ad uno in larga misura negoziale - partecipativo basato su quadri condivisi di conoscenza.

domanda di conoscenza del territorio a supporto dei processi decisionali

ridefinizione delle competenze dei diversi soggetti istituzionali

quadri condivisi di conoscenza

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 del Paese, e il relativo assetto istituzionale. D'altro canto è evidente il ritardo culturale e tecnologico nell'adeguamento delle competenze, sia nel settore pubblico che privato, necessarie per utilizzare le grandi risorse che le nuove tecnologie per l'ambiente e il territorio hanno messo a disposizione a quanti si occupano della pianificazione e della gestione del territorio e dell'ambiente.

riadeguare il quadro di conoscenze e il relativo assetto istituzionale

La Laurea Magistrale in Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento nell'ambito dell'offerta formativa della Facoltà di Pianificazione del Territorio dell'Università IUAV di Venezia, ha l'intento di contribuire concretamente a rendere disponibile

un'offerta di formazione per il miglioramento dei livelli culturali e di competenza tecnologica ormai indispensabili per una corretta attività di gestione dell'ambiente e del territorio, ma anche di fornire opportunità reali di lavoro in un mercato in grande espansione che domanda skill molto specifici.

mercato in grande espansione che domanda skill molto specifici

In questo contesto si registra un'assoluta carenza di profili professionali adeguatamente preparati sia sul versante culturale che tecnologico, sia in ambito pubblico che professionale. Il sistema universitario è intervenuto limitatamente in questo segmento di domanda, ma ormai emerge con evidenza l'opportunità di integrare l'offerta formativa. Il progetto didattico intende formare specialisti con la prospettiva di costruire competenze diffuse in ambito pubblico e privato nel trattamento dell'informazione territoriale e ambientale, così come richiesto dal nuovo quadro normativo e dallo sviluppo della società della conoscenza.

costruire competenze diffuse

2 Domanda formativa e mercato del lavoro

La domanda formativa nel settore delle nuove tecnologie per l'ambiente e il territorio appare articolata in più segmenti e più soggetti:

- giovani laureati che richiedono opportunità di specializzazione a livello universitario su temi orientati all'ICT;
- laureati di vecchio ordinamento e professionisti (con profili disciplinari diversi);
- riqualificazione culturale e professionale da parte di quadri e funzionari che operano nell'ambito delle Amministrazioni Pubbliche nei settori ambiente, pianificazione e SIT;
- formazione di alto livello sia nel settore privato che in quello della P.A., di fatto necessaria per mantenere e adeguare i livelli di competenza richiesti dal trend di innovazione che caratterizza le nuove tecnologie.

Tale domanda è quindi diversificata e distribuita su tutto il territorio nazionale, a fronte di limitate opportunità sul versante dell'offerta formativa.

limitate opportunità sul versante dell'offerta formativa

I settori di riferimento sono in buona sostanza quelli degli studi e valutazioni di impatti e compatibilità di piani e opere, di sistemi di controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, di pianificazione del territorio e dell'ambiente.

3 Obiettivi formativi qualificanti

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono possedere:

- capacità di interpretare tendenze ed esiti delle trasformazioni della città e del territorio, anche in relazione alle dinamiche ed alle morfologie socioeconomiche;
- conoscenze e strumenti per l'interpretazione storica dei processi di stratificazione urbana e territoriale;
- capacità di applicare teorie, metodi e tecniche agli atti di pianificazione e progettazione;
- specifiche conoscenze dei metodi e delle tecniche di costruzione di piani e progetti per la città, il territorio, il paesaggio e l'ambiente;
- capacità di definire strategie per amministrazioni, istituzioni e imprese con riferimento al recupero, alla valorizzazione e alla

trasformazione della città, del territorio, del paesaggio e dell'ambiente.

Inoltre, i laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno l'inglese o un'altra lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari nazionali ed internazionali.

4 Obiettivi formativi specifici

Il progetto didattico mira a costruire una solida base di cultura scientifica con particolare riferimento all'acquisizione, trattamento e distribuzione, utilizzando le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, dei dati di descrizione del territorio e dell'ambiente. Vuole inoltre collocare il laureato magistrale in posizioni di direzione e coordinamento nell'ambito di progetti e di sistemi di servizi a dimensione geografica sia nei contesti delle amministrazioni pubbliche che di studi professionali o di aziende.

Obiettivo specifico è quello di sviluppare un processo formativo che garantisca l'acquisizione di metodologie di progettazione e realizzazione di basi informative e di sistemi per il loro trattamento ed utilizzo con forte orientamento applicativo verso temi strategici per il governo del territorio (ambiente, mobilità, sicurezza e rischio idrogeologico, pianificazione e uso del suolo, ecc.). Particolare attenzione è attribuita all'acquisizione di capacità critiche nelle diverse aree sensibili che fanno riferimento al rapporto tra informazione e politiche territoriali. Il laureato magistrale in "*Sistemi informativi territoriali e telerilevamento*" sarà in grado di interpretare il ruolo dei quadri conoscitivi nella costruzione dei processi decisionali nell'area della pianificazione territorio ed ambiente, ma anche rispondere alle domande di nuove professionalità espresse dal mercato ICT in continua evoluzione.

Il laureato magistrale dovrà essere in grado di costruire quadri conoscitivi per il monitoraggio, l'interpretazione e la comunicazione dei processi di recupero, valorizzazione e trasformazione di contesti urbani e territoriali, nonché di integrare sistemi informativi territoriali negli atti di pianificazione territoriale e ambientale. Obiettivo formativo specifico è anche quello formare un profilo con elevato livello di formazione culturale e scientifica, in grado di accedere al terzo livello della formazione universitaria nell'area delle nuove tecnologie per il governo del territorio/ambiente.

Intento generale è contribuire a collocare nel mercato del lavoro specialisti, in particolare nel sistema delle strutture tecniche degli enti pubblici, in grado di rispondere adeguatamente ai fabbisogni informativi connessi con la gestione del territorio e dell'ambiente, con alto livello di competenza tecnico-scientifica in grado di utilizzare coerentemente la continua innovazione tecnologica che caratterizza il settore.

Obiettivo derivato è costituire una rete di vere competenze distribuite sul territorio in grado di interpretare correttamente le esigenze informative connesse con il governo del territorio e di dialogare correttamente con chi offre beni e servizi all'utenza.

direzione e coordinamento di progetti e servizi a dimensione geografica

metodologie di progettazione

ambiente, mobilità, sicurezza-rischio idrogeologico, pianificazione, uso del suolo

ruolo dei quadri conoscitivi

integrazione SIT negli atti di pianificazione

accesso al terzo livello della formazione universitaria

utilizzare l'innovazione tecnologica

rete di vere competenze

5 Profilo culturale e professionale atteso

Il profilo atteso è quello di uno specialista in grado di progettare, realizzare e gestire sistemi informativi territoriali e ambientali in tutte le componenti (dati, tecnologie e organizzazione) con una

specifica sensibilità culturale verso le problematiche espresse da attori diversi in contesti territoriali e ambientali a scala locale e di area vasta. Il laureato magistrale in SIT e telerilevamento sarà in grado di identificare le linee evolutive delle tecnologie specifiche e delle loro applicazioni e di gestire, da ogni punto di vista, anche economico oltre che tecnico, l'informazione territoriale ed ambientale in organizzazioni pubbliche o d'impresa.

identificare le linee evolutive delle tecnologie

Il laureato magistrale in SIT e telerilevamento sarà anche in grado di comprendere ed evidenziare le implicazioni della tecnologia nei processi di acquisizione delle informazioni, di decisione e di controllo e, conseguentemente, di affrontarne la reingegnerizzazione.

reingegnerizzazione

Il laureato magistrale in SIT e telerilevamento sarà inoltre in grado di integrare le proprie specifiche competenze professionali nell'ambito dell'acquisizione, trattamento e comunicazione delle informazioni territorio-ambiente nell'ambito della articolata gamma dei nuovi strumenti di pianificazione del territorio e dell'ambiente nelle aree del *rischio* (pianificazione di bacino, piani di assetto idrogeologico, pianificazione del rischio sismico,...); dell'*ambiente* (ecomosaici, reti e connettività, rundown-aree in fase di declino, decommissioning- aree da bonificare e in via di cambiamento di destinazione, Via-Vas,...); della *mobilità* (piani urbani del traffico, pum,...); della *pianificazione territoriale e urbanistica* (quadri conoscitivi per la nuova generazione di piani strategici, strutturali e attuativi, sistemi di ascolto e di partecipazione e geotagging, gestione informatizzata di strumenti urbanistici regolativi,...).

acquisizione, trattamento e comunicazione

Il laureato magistrale dovrà essere in grado di trasferire nelle pratiche di pianificazione del territorio e dell'ambiente gli elementi di innovazione che derivano dallo sviluppo ICT nell'area territorio-ambiente, sia a livello di processo sia di prodotto.

Con riferimento ai descrittori di Dublino:

i. Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati devono aver dimostrato conoscenze e capacità di comprensione del ruolo dell'informazione geografica nell'analisi e nella rappresentazione delle problematiche territoriali e ambientali a supporto di atti di pianificazione e più in generale nell'ambito di processi decisionali multiattoriali, spesso in contesti di progettazione o di ricerca applicata. Strumento operativo per il conseguimento di tali obiettivi sono la didattica laboratoriale e il sistema delle verifiche in itinere.

didattica laboratoriale

ii. Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

I laureati devono essere capaci di applicare metodi, tecnologie e capacità interpretative di domande di conoscenza espresse da soggetti diversi, riferite all'obiettivo della costruzione di quadri di conoscenza sui temi ambiente e territorio, avvalendosi delle risorse rese disponibili dallo sviluppo delle nuove tecnologie ICT. L'impegno didattico specifico è riferito al segmento dei *Seminari monografici* che con il loro formato compatto e l'ampia articolazione dei temi possono fornire una visione integrata di metodi e tecnologie per rispondere alle molteplici domande conoscitive.

seminari monografici

iii. Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati devono avere la capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità dei problemi nella gestione del territorio e

dell'ambiente, contribuendo rendere trasparenti stati di fatto, risorse, vincoli, posizioni e orientamenti dei vari portatori di interesse, evidenziando gli impatti sociali e territoriali di sistemi di azioni o progetti. Tale obiettivo formativo si intende conseguire attraverso modalità didattiche specifiche del modulo di *Laboratorio progettuale*, che punta a realizzare soluzioni ICT evolute con l'uso estensivo di applicazioni WebGIS, che si ritiene particolarmente adatte a gestire, rappresentare e comunicare problematiche a molte dimensioni.

iv. Abilità comunicative (communication skills)

I laureati devono essere saper comunicare in modo efficace e corretto quadri di conoscenza costruiti per valutare o sostenere processi decisionali, con interfacce di comunicazione congrue per diversi portatori di interesse che esprimono domande di informazione, indipendentemente dalle diverse culture e capacità informatiche (digital divide), sfruttando adeguatamente le grandi risorse offerte dall'ICT nell'area della comunicazione, anche nella dimensione geografica. Anche tale intento didattico può essere conseguito nell'ambito del *Laboratorio progettuale* del secondo anno della magistrale, con enfasi specifiche nella progettazione e sviluppo di sistemi di interfacce in grado di consentire l'accesso alle basi di dati geografiche da parte di profili operativi e culturali diversi.

v. Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati devono aver sviluppato capacità di apprendimento continuo e di sensibilità all'innovazione nel proprio settore, che consentano loro di continuare a mantenere e migliorare le proprie conoscenze e competenze, condizione peraltro ineludibile in un settore fortemente caratterizzato da veloci processi di innovazione. Sia nella prospettiva di un adeguato posizionamento nel mercato del lavoro, sia nella prospettiva della formazione universitaria di terzo livello. Particolare impegno nel management didattico è quello destinato a controllare il rapporto tra progetto didattico e processo di apprendimento. Strumento specifico è costituito da test erogati trimestralmente.

capacità di apprendimento continuo e di sensibilità all'innovazione

progetto didattico e processo di apprendimento

6 Sbocchi professionali

E' evidente come la componente geografica sia considerata oramai parte integrante dell'informazione disponibile. Se questo è da tempo evidente per l'informazione utilizzata per la pianificazione territoriale, urbanistica e ambientale e per il successivo controllo dei trend, negli ultimi anni, progressivamente, la componente geografica ha acquisito un ruolo fondamentale in molti ambiti applicativi, sia specifici delle organizzazioni pubbliche e private sia generalmente indirizzati ad usi personali.

ruolo della componente geografica

Come conseguenza si è sviluppato un mercato dell'informazione geografica e dei sistemi per la sua gestione in costante e sostenuto aumento.

Il laureato magistrale in Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento si colloca in questo mercato in espansione dove è richiesta la presenza di competenze specifiche di elevato profilo per progettare e sviluppare sistemi di produzione, gestione ed utilizzo di informazione geografica.

Il laureato magistrale in Sistemi Informativi Territoriali si situa in tale contesto per disegnare, realizzare e gestire sistemi in funzione dei requisiti dell'organizzazione di cui fa parte, sia dal lato offerta per disegnare, realizzare e supportare sistemi per il mercato.

disegnare, realizzare e gestire sistemi

I principali sbocchi occupazionali previsti sono quindi:

- presso enti pubblici ai vari livelli (centrale, regionale, locale) per la progettazione e la realizzazione di strumenti di governo in ambito territoriale ed ambientale;
- presso studi professionali e società di servizi che operano per enti pubblici o organizzazioni eroganti servizi pubblici;
- presso società che progettano, sviluppano, distribuiscono ed assistono tecnologie e sistemi;
- come attività di libera professione come consulente per la progettazione e l'utilizzo di sistemi per il trattamento di informazione geografica;
- in centri di ricerca operanti nel campo delle tecnologie per acquisire e trattare l'informazione territoriale.

7 Modalità di accesso

L'accesso alla laurea magistrale è consentito a laureati di diverse tipologie e provenienze disciplinari, che devono già possedere competenze di base indispensabili per un tranquillo svolgimento del corso degli studi. Ulteriori conoscenze vengono fornite attraverso un percorso di riallineamento assistito da tutoraggio che viene definito sulla base di un test di autoverifica.

competenze di base

Possono essere ammessi:

- laureati nuovo ordinamento provenienti dalle classi:

Classe 17: Scienze dell'Architettura; Classe 21: Urbanistica e Scienze della Pianificazione territoriale e ambientale; Classe 7: Ingegneria Civile e Ambientale; Classe 8: Ingegneria dell'informazione; Classe 13: Scienze Biologiche; Classe 16: Scienze della Terra; Classe 25: Scienze e tecnologie Agrarie e Forestali; Classe 31: Scienze e Tecnologie Informatiche; Classe 32: Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura; Classe 6: Geografia. Classe 34: Scienze geologiche;

- laureati specialisti o vecchio ordinamento di area scientifica.

8 Progetto formativo

8.1 Modello formativo e modalità di erogazione dei contenuti

L'esperienza acquisita con i master, in particolare con il master di I livello, suggerisce di adottare un formato a contatto con frequenza concentrata, mantenendo esercitazioni e attività di laboratorio in presenza dei tutori o dei docenti. Si evidenzia che tali modalità sono utilizzate anche in corsi di Master of Science in GIS erogati da altre università europee.

esperienza acquisita con i master

L'erogazione complessiva della didattica non è articolata per semestri o quadrimestri, ma in sequenza di sottomoduli delle unità didattiche, all'interno delle quali sono collocati segmenti di laboratorio. Ci si allontana così dal modello consolidato dell'erogazione di singoli corsi indipendenti, cercando di integrare sottoinsiemi opportuni e in sequenza, per garantire un più efficace processo di apprendimento.

garantire un più efficace processo di apprendimento

Il processo di erogazione dei contenuti si sviluppa come segue:

Primo anno: si inizia con la fase di riallineamento e poi si procede con la erogazione delle conoscenze di base, necessarie per affrontare la problematica specifica dell'informazione geografica e con la descrizione delle tecnologie per la gestione dell'informazione territorio-ambiente;

fase di riallineamento

Secondo anno: acquisite le conoscenze di base e note le tecnologie utilizzabili, si affronta il tema della progettazione, sviluppo e gestione dei Sistemi Informativi Territoriali. Si affrontano preliminarmente metodi per la progettazione e lo sviluppo, e poi si procede con attività di laboratorio con l'intento di sviluppare attività di project work su varie tematiche applicative nell'area dell'ambiente, del rischio idrogeologico, della mobilità e della pianificazione del territorio e dell'ambiente. In conclusione si mappano nell'ambito di seminari monografici le problematiche più attuali e controverse, sia da un punto di vista metodologico-tecnologico, che sociale ed etico.

metodi per la progettazione e lo sviluppo

problematiche più attuali

Alcuni degli insegnamenti, in toto o in parte, potranno essere erogati nella lingua inglese. Molto del materiale didattico utilizzato sarà in lingua inglese. L'uso della lingua inglese, oltre che collocare il corso di laurea in un contesto internazionale, rafforzerà la padronanza della lingua degli studenti italiani. Sono da definire le modalità per la certificazione linguistica.

8.2 Struttura dei contenuti

E' prevista una fase di riallineamento (moduli vari a distanza con tutoraggio in ragione del profilo di provenienza, con la possibilità di riconoscimento di competenze di base anche attraverso esperienze di master specifici di I o II livello).

La struttura del progetto didattico è articolata in quattro macroaree e in 12 esami.

quattro macroaree, 12 esami.

MACROAREE	CFU	CONTENUTI DIDATTICI	
BASE	10		Attività di riallineamento
	36	6	Matematica geometria fisica
		4	Economia e società della conoscenza
		4	Geodesia e sistemi di riferimento per i GIS;
		6	Analisi spaziale, geostatistica, modelli spaziali;
6	Telerilevamento e trattamento di immagini;		
10	Modelli e strutture dei dati spaziali, Data Base Management System, linguaggi di programmazione		
TECNOLOGICA	14	6	GIS: piattaforme e architetture; Laboratorio tecnologico (Architetture GIS, analisi spaziale, Telerilevamento, GPS)
METODOLOGICA PROGETTUALE	28	8	Progettazione e sviluppo di applicazioni SIT;
		20	Laboratorio progettuale (Pianificazione territoriale - urbanistica, ambiente, mobilità, reti di distribuzione, gestione dei rischi e delle emergenze)
CRITICO-INTERPRETATIVA	8	8	Seminari monografici sui temi caldi, sulle prospettive delle tecnologie e delle loro modalità di utilizzo, sugli impatti a livello istituzionale, sociale, economico; incontri di riflessione sulle relazioni tra modelli di conoscenza e processi decisionali. <i>(Aspetti giuridici e legali dell'informazione geografica, Aspetti economici dell'informazione geografica, SIT e partecipazione, Azioni ed attori della standardizzazione, Evoluzione delle tecnologie, Valutazione dei progetti di SIT, Istituzioni e politiche pubbliche, Benchmark prodotti, Informazione territoriale ed etica, Real time GIS).</i>
CREDITI LIBERI	8		
TIROCINIO E TESI	16		
TOTALE CFU	120		

Dei 120 crediti totali, 16 sono di tesi/stage, 8 di crediti liberi, 30 di laboratorio e 66 di insegnamenti diversi. I moduli didattici sono in numero di 10 compreso il riallineamento ed i laboratori sono 2, uno per anno, rispettivamente di contenuto tecnologico e progettuale.

8.2.1 Macroarea "base"

-Riallineamento

I contenuti della fase di riallineamento sono definiti caso per caso sulla base di autovalutazione attraverso apposito questionario.

riallineamento

Le materie di riallineamento previste sono: Database (introduzione), GIS (introduzione), Cartografia (concetti di base, modelli di rappresentazione), Pianificazione territoriale ed urbanistica, Ambiente ed Ecologia Applicata, Informatica, Fisica, Statistica, Inglese.

I materiali di riferimento sono costituiti dai corsi a distanza offerti dal Consorzio Nettuno, mentre il questionario per l'autovalutazione all'ingresso è fornito dalla Facoltà.

-Insegnamenti

insegnamento

Successivamente si procede fornendo le integrazioni di Matematica, Geometria, Fisica ed Economia dell'informazione necessarie alla piena comprensione dei concetti specifici dell'informazione, delle elaborazioni geo-spaziali, delle risorse tecnologiche.

Si trattano poi gli aspetti concettuali della modellazione e della strutturazione dell'informazione spaziale, i metodi e le tecniche per l'analisi spaziale, la geostatistica e la modellazione spaziale. Vengono trattati inoltre concetti, metodologie e strumenti in uso nell'acquisizione e rappresentazione di dati geografici e immagini telerilevate.

8.2.2 Macroarea "tecnologica"

Obiettivo della macroarea è fornire approfondita conoscenza e capacità di scelta e di applicazione delle tecnologie necessarie ai SIT. Si trattano gli aspetti relativi ai DBMS spaziali, alle piattaforme tecnologiche e alle architetture dei sistemi, alle tecniche di acquisizione, con ampia attività di laboratorio. Si affronta anche il caso specifico della rappresentazione tridimensionale.

applicazione delle tecnologie

8.2.3 Macroarea "metodologica/ progettuale"

L'obiettivo è fornire conoscenze e tecniche per l'analisi dei requisiti progettuali, la valutazioni in termini di fattibilità, la progettazione, la realizzazione, la messa in esercizio e la manutenzione di applicazioni territoriali. Si affrontano poi i più importanti domini di applicazione mediante lo studio di casi con attività pratica di laboratorio.

fattibilità, progettazione, realizzazione, messa in esercizio e manutenzione

8.2.4 Macroarea "critico-interpretativa"

L'obiettivo formativo dell'area critica è articolato su più dimensioni. Da un lato l'intento è sollecitare lo studente verso una riflessione sulle connessioni logico-funzionali tra macro-aree, rispetto alla struttura degli obiettivi formativi. L'intento è sviluppare una capacità riflessiva nel senso della "self-evaluation" rispetto al processo di apprendimento. Dall'altro si intende stimolare una attenzione sulle complesse relazioni tra modelli conoscitivi e processi decisionali nell'ambito del governo del territorio e dell'ambiente. All'interno di questa cornice e con questa duplice ottica sono proposte esperienze critico-interpretative con seminari monografici.

capacità riflessiva nel senso della "self-evaluation"

8.3 Moduli didattici per anno, tipologia formativa, ambito, ssd, denominazione e crediti

Primo anno						
	n° del modulo	tipologia di attività formativa	ambito disciplinare	SSD	denominazione del modulo	CFU
Riallineamento	1	C	diversi	diversi	Riallineamento	10
Insegnamenti	2	A	Mat-info-stat	MAT/03	Matematica, geometria, fisica	6
	3	C	Econ. Pol. Soc.	SECS-P/02	Economia e società della conoscenza	4
	4	A	Ing e scienza del terr	ICAR/06	Geodesia e sistemi di riferimento per GIS	4
	5	C	Ing e scienza del terr	ING-INF/05	Analisi spaziale, geostatistica, modelli	6
	6	A	Ing e scienza del terr	ICAR/06	Telerilevamento e trattamento di immagini	6
	7	C	Ing e scienza del terr	ING-INF/05	Modelli e strutture dei dati spaziali, DBMS per dati spaziali, linguaggi di programmazione	10
	8	C	Ing e scienza del terr	ING-INF/05	GIS: piattaforme e architetture	6
Laboratorio Tecnologico	9	C	Ing e scienza del terr	ING-INF/05	Analisi spaziale	2
		C		ING-INF/05	Architetture GIS (dbms, componenti server e client)	2
		A		ICAR/06	Telerilevamento	2
		C		ING-INF/05	GPS	2
TOTALE crediti						60

Secondo anno						
Insegnamenti	n° del modulo	tipologia di attività formativa	ambito disciplinare	SSD	denominazione del modulo	CFU
Metodologia	10	C	Urbanistica-pianificazione	ICAR/20 ING-INF/05	Metodologia per la progettazione e per lo sviluppo di applicazioni SIT	8
Laboratorio progettuale	11	C	Urbanistica-pianificazione	ICAR/21	Pianificazione territoriale ed urbanistica	4
		C	ambiente	BIO/07	Ambiente	4
		A		ICAR/02	Gestione dei rischi e delle emergenze	4
		C	Ing e scienza del terr	ICAR/05	Mobilità	4
		C	Urbanistica-pianificazione	ICAR/20	Reti infrastrutturali	4
Seminari monografici	12	A		AFFINI DA DEFINIRE	Seminari monografici su temi aperti, tecnologie, istituzioni e mondo sociale / economico, modelli di conoscenza e processi decisionali.	8
					Crediti liberi	8
					Tirocinio e tesi	16
TOTALE crediti						60

Riepilogo cfu per tipologia formativa

Totale in tipologia formativa C caratterizzante cfu **66** di cui 10 di riallineamento
 Totale in tipologia formativa A affine 30 cfu (di cui **8 seminari monografici**)
 CFU liberi 8
 Tirocinio 8 e tesi 8

8.4 Laboratori

8.4.1 Laboratorio primo anno di corso

Il laboratorio del primo anno, "Laboratorio Tecnologico", ha l'obiettivo di fornire le conoscenze necessarie all'utilizzo di strumenti hardware e software nei seguenti ambiti di applicazione: analisi spaziale, architetture GIS, Telerilevamento, GPS.

conoscenze per
l'utilizzo di software

Il laboratorio del primo anno di corso (8 CFU) fa diretto riferimento agli insegnamenti dell'area base precedentemente erogati, e costituisce un'integrazione di carattere applicativo a livello di metodi e strumenti.

Analisi spaziale (2 CFU): in questa parte del laboratorio vengono esemplificati e sperimentati alcuni dei metodi di analisi spaziale studiati durante il corso. L'obiettivo è non tanto quello di insegnare l'utilizzo di particolari software di analisi, ma di evidenziare le modalità, anche operative, che consentono di ottenere risultati validi e di trasmettere la capacità di riconoscere i limiti imposti dai dati disponibili e dagli strumenti utilizzati.

capacità di riconoscere i
limiti

Architetture GIS (2 CFU): in questa parte del laboratorio si esemplifica la progettazione delle architetture dei sistemi GIS nelle loro componenti principali: GeoDBMS, componenti lato server, componenti lato client.

progettazione delle
architetture

Le soluzioni architetture, già studiate, vengono analizzate, attraverso casi pratici, in funzione delle variabili di progetto (tipologia di transazioni, numero utenti, volumi dei dati, scalabilità, disponibilità, sicurezza, ecc.) e si effettua il confronto fra diverse soluzioni commerciali e FOSS.

soluzioni commerciali e
FOSS

Telerilevamento (2 CFU): Il modulo di telerilevamento del laboratorio esamina metodologie e tecniche per l'analisi (fotointerpretazione, classificazione supervised e unsupervised, object oriented, ecc), l'interpretazione, la gestione e la visualizzazione dei dati telerilevati necessari ad estrapolare contenuto informativo per applicazioni di gestione e pianificazione del territorio e di valutazione ambientale. Nel modulo vengono anche affrontati i processi di integrazione dei dati telerilevati con altre fonti informative.

GPS (2CFU): Dopo aver illustrato nel corso di Geodesia i principi del Global Positioning System, in questo laboratorio se ne illustrano i possibili impieghi e le relative tecniche. Vengono anche illustrati gli apparati e ne viene esemplificato l'utilizzo.

8.4.2 Laboratorio secondo anno di corso

Il laboratorio del secondo anno di corso, "Laboratorio Progettuale", ha l'obiettivo di applicare GIS a casi di studio appartenenti ai domini applicativi più significativi le conoscenze acquisite nell'anno precedente e nel corso di Metodologia per la progettazione per lo sviluppo di applicazioni SIT, che fornisce gli strumenti tecnici necessari per affrontare analisi, progettazione e sviluppo di applicazioni.

casi di studio
appartenenti ai domini
applicativi più
significativi

E' auspicata una modalità laboratoriale comune con le parallele attività delle altre lauree magistrali della FPT, in particolare nel

formato di laboratorio su un "territorio adottato", su cui far convergere competenze e strumenti diversi.

A differenza dei laboratori attivati nei corsi di studio di livello inferiore, il laboratorio del secondo anno del corso di laurea magistrale pone in rilievo gli aspetti dell'accesso e dell'usabilità dei SIT con particolare riferimento all'analisi del profilo degli attori orientato alla definizione delle modalità di accesso alle informazioni e di interazione con il sistema. Vengono inoltre trattati con maggior grado di approfondimento le tematiche riguardanti sistemi complessi e/o interconnessi negli aspetti legati alle soluzioni tecniche e tecnologiche da adottare per realizzare e mantenere i flussi di dati.

I domini applicativi selezionati sono i seguenti:

1) pianificazione territoriale e urbanistica (4 CFU)

I processi di pianificazione e decisione hanno ultimamente acquistato una maggiore complessità dovuta alla crescente quantità di informazioni da gestire e la numerosità degli attori coinvolti. I quadri di conoscenza assumono una duplice valenza di base informativa necessaria per la pianificazione e di "cruscotto" informativo per i processi di valutazione e monitoraggio. Il caso studio individua nello specifico una parte delle attività connesse alla redazione di un piano, ne sviluppa il modello dati definendo le modalità con cui gli attori interagiscono con la base informativa. Si definisce in particolare, in modo più approfondito, una o più "interfacce" di accesso al sistema basate sull'analisi della domanda informativa e delle attività proprie di uno o più attori coinvolti nel processo di pianificazione.

pianificazione e decisione

"cruscotto" informativo

"interfacce"

2) analisi ambientale (4 CFU)

I sistemi informativi territoriali applicati a tematiche ambientali sono in contesti che forse in maggior misura traggono vantaggio dall'evoluzione delle tecniche di telerilevamento e della sensoristica. Possiamo inoltre assistere ad una piuttosto recente generazione di software di classificazione automatica di immagini telerilevate che consentono, sempre con maggior versatilità ed efficacia, la suddivisione di aree territoriali in "classi" basata su criteri imposti dall'operatore e legati alla tipologia dell'analisi. Gli obiettivi di un SIT di tipo "ambientale" possono spaziare dal supporto alla tutela di aree protette alla ricerca su una specifica specie animale o habitat floristico/faunistico, e molto spesso il quadro delle conoscenze abbina dati territoriali esistenti con dati provenienti da specifiche campagne di rilevazione con l'obiettivo di analizzare e rappresentare indicatori utili alla comprensione di fenomeni altrimenti difficilmente interpretabili.

evoluzione delle tecniche di telerilevamento e della sensoristica

obiettivi di un SIT di tipo "ambientale"

3) mobilità (4 CFU)

Dalla gestione della mobilità mediante strumenti regolativi relativamente "statici" (cfr. "Piano Urbano del Traffico") ci si sta progressivamente spostando verso il monitoraggio degli spostamenti con l'uso delle nuove tecnologie. Un SIT per la mobilità, oltre a scaturire da una corretta fase di individuazione di attori e domanda informativa, integra informazioni provenienti da fonti diverse fornendo dei quadri di interpretazione dei fenomeni e tavole di simulazione a supporto dei processi decisionali. Il caso studio individua e definisce i caratteri di una specifica problematica per poi svilupparne un modello dati e degli indicatori di valutazione.

caso studio

4) gestione dei rischi e delle emergenze (4 CFU)

Un SIT per la gestione dei rischi e delle emergenze si compone di fatto di elementi informativi numerosi ed eterogenei la cui elaborazione fornisce indicatori per la valutazione di "scenari" possibili o reali di difficile interpretazione. Il numero degli attori coinvolti e delle funzioni svolte è altrettanto elevato e determina un'architettura

di SIT piuttosto complessa. In sostanza le “situazioni di rischio” valutate in concomitanza con le “sensibilità” del territorio forniscono il quadro delle “vulnerabilità” su cui basare sia interventi preventivi sia le linee di azione in caso di emergenza. Assume forte valenza l’aggiornabilità in tempo reale e l’interoperabilità tra sistemi disomogenei nel momento in cui si immagina di far interagire i diversi soggetti coinvolti nelle operazioni e nella fornitura dei dati.

quadro delle
“vulnerabilità”

5) reti infrastrutturali (4 CFU)

La gestione delle reti tecnologiche e delle infrastrutture a rete trae grande vantaggio dall’applicazione di sistemi di informazione geografica. Gli aspetti più immediatamente connessi all’impiego di SIT riguardano manutenzione e gestione economica ma sono di crescente interesse i temi della qualità dei servizi e delle politiche di gestione delle reti. In questo caso gli attori coinvolti formano molto spesso una terna costituita da enti, società di gestione e utenti; le informazioni assumono valenza strutturale quando si mettono in atto processi di gestione evoluta, valutazione efficienza, manutenzione intelligente ecc. ma anche un’importanza centrale per gli aspetti connessi alla trasparenza nei servizi al cittadino.

enti, società di gestione
e utenti

Recentemente hanno assunto rilevanza i piani del sottosuolo il cui obiettivo è quello di razionalizzare l’utilizzo delle sedi entro le quali vengono convogliati un numero sempre maggiore di sottoservizi.

Per tutti i domini applicativi sono previste le seguenti fasi operative:

per tutti i domini
applicativi

- Introduzione alle tematiche applicative: trattamento delle informazioni geografiche e non geografiche necessarie allo svolgimento delle attività di pianificazione o gestione; cartografie, dati parametri e indicatori da valutare; individuazione dei diversi attori e analisi del profilo utente, analisi dei flussi di dati
- Introduzione alle tecnologie scelte per lo sviluppo del caso studio; riallineamento e training
- Analisi dei vincoli tecnologici e informativi e delle criticità
- Disegno e modellazione della base dati di supporto
- Disegno e sviluppo di interfacce di accesso orientate ad uno o più profili utente

Si ritiene che questa selezione tematica sia in grado di presentare e far sperimentare gran parte delle problematiche significative nonché quelle specifiche dei diversi domini di applicazione permettendo anche un utile confronto tra diversi approcci implementativi e diverse soluzioni applicative.

Per ciascuno dei domini applicativi selezionati, durante il laboratorio, si procede inoltre ad analizzare una selezione di casi studio a livello internazionale, e illustrare le tendenze future e le linee di ricerca.

tendenze future e le
linee di ricerca

8.5 Riepilogo Crediti per settori scientifico- disciplinari

SSD	denominazione del modulo	CFU	Macroarea
ICAR/20 8	Laboratorio progettuale Gestione dei rischi e delle emergenze	4	METODOLOGICA/PROGETTUALE
	Metodologia della progettazione per lo sviluppo di applicazioni SIT	4	METODOLOGICA/PROGETTUALE
ICAR/21 4	Laboratorio progettuale Pianificazione territoriale urbanistica	4	METODOLOGICA/PROGETTUALE
ICAR/02 4	Laboratorio progettuale mobilità	4	METODOLOGICA/PROGETTUALE

ICAR/05 4	Laboratorio progettuale reti infrastrutturali	4	METODOLOGICA/PROGETTUALE
ICAR/06 12	Geodesia e sistemi di riferimento per i GIS	4	BASE
	Telerilevamento e trattamento di immagini	6	BASE
	Laboratorio tecnologico Telerilevamento (trattamento immagini)	2	TECNOLOGICA
INF/01 2	Laboratorio tecnologico Architetture GIS	2	TECNOLOGICA
ING-INF/05 30	Analisi spaziale e geostatistica	6	BASE
	GIS: Piattaforme e architetture	6	TECNOLOGICA
	Laboratorio tecnologico Analisi spaziale	2	TECNOLOGICA
	Laboratorio tecnologico GPS	2	TECNOLOGICA
	Modelli e strutture di dati spaziali, DBMS per dati spaziali, linguaggi di programmazione	10	BASE
	Metodologia della progettazione per lo sviluppo di applicazioni SIT	4	METODOLOGICA/PROGETTUALE
affini da definire 10	seminari monografici	8	CRITICO-INTERPRETATIVA
BIO/07 4	Laboratorio progettuale ambiente	4	METODOLOGICA/PROGETTUALE
MAT/03 6	Matematica, geometria, fisica	6	BASE
SECS-P/02 4	Economia e società della conoscenza	4	
	Riallineamento	10	
	CFU liberi più stage e tesi	24	
CFU Totali		120	

8.6 Crediti liberi, tirocinio e tesi

8.6.1 Crediti liberi a scelta dello studente

Il programma didattico offre 8 crediti a scelta dello studente. I crediti liberi possono essere conseguiti con corsi, laboratori e altre attività didattiche integrative, e in particolare:

- con tutte le attività formative dell'offerta dalla Facoltà di Pianificazione del Territorio;
- presso gli altri corsi di laurea dello IUAV (nel rispetto delle modalità definite presso le altre facoltà dell'Ateneo);
- in altri Atenei italiani o stranieri convenzionati con lo IUAV per programmi di mobilità studentesca e interscambio culturale;

Gli studenti possono maturare i crediti liberi nell'ambito dell'offerta formativa citata o secondo opzioni soggettive, meglio se coerenti con il profilo del percorso formativo e connessi con il tema di tesi di Laurea.

La Facoltà può inoltre offrire pacchetti di crediti caratterizzanti il proprio progetto politico-culturale.

8.6.2 Tirocinio

Lo stage in azienda o presso enti qualificati è momento fondamentale di integrazione della didattica istituzionale. Lo stage è da scegliere

8 crediti a scelta dello studente

preferibilmente in ragione del tema di laurea per svilupparlo in contesto ibrido (accademico e di azienda). Tale esperienza può essere integrata o sostituita da esperienze lavorative in corso presso enti e aziende dei settori di riferimento.

Gli scopi della attività di tirocinio sono riassumibili nelle seguenti azioni: conoscere direttamente il mondo del lavoro, favorire l'incontro tra domanda e offerta, unire teoria a pratica, favorire la reciproca conoscenza, agevolare le scelte professionali, percepire che la carriera professionale è fatta di un insieme di esperienze costruite in ambienti di lavoro diversi e con differenti ruoli.

conoscere direttamente il mondo del lavoro

8.6.3 Tesi di laurea

E' incoraggiato lo sviluppo dell'esperienza di stage nell'ambito della tesi di laurea magistrale, che può consistere nel disegno e sviluppo di applicazioni geografiche, o nell'analisi di modelli di management dell'informazione spaziale in un contesto organizzativo o in attività di studio e sviluppo in segmenti specifici. È auspicata una co-tutela interna e straniera.

Le tesi in generale sono costruite con l'intento di garantire un ragionevole mix tra problematica applicativa e uso delle tecnologie ormai molto avanzate e complesse, che caratterizzano il settore ICT per l'ambiente e il territorio.

mix tra problematica applicativa e uso delle tecnologie

Si evita l'enfasi sulla tecnologia in quanto tale, attribuendo alla realizzazione del Sistema Informativo Territoriale la propria funzione di supporto ai processi decisionali e non quella di obiettivo in sé. Al trattamento georeferenziato dei dati territorio/ambiente viene riconosciuto peraltro un contributo spesso innovativo verso i paradigmi e le pratiche del governo del territorio e della costruzione degli strumenti di piano di tipo sia regolativo che negoziato.

8.7 Titolo rilasciato

Il titolo rilasciato è Laureato magistrale in Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento.

9 Partenariato

L'esperienza didattica e di ricerca nell'area delle nuove tecnologie per il territorio e l'ambiente sviluppata in Facoltà e nel Dipartimento ha costruito una buona rete di relazione con soggetti diversi: Istituzioni, Enti di ricerca, Aziende e Università. Si tratta di una risorsa rilevante per la gestione e valorizzazione del progetto didattico che si propone, che consente di utilizzare competenze esterne in parti di moduli didattici, in particolari segmenti di attività laboratoriale, in opportunità di tirocinio, nella realizzazione di tesi in co-tutela, ma anche per utilizzare contributi per la ridefinizione dei contenuti del progetto didattico nell'ambito di attività di comitato di indirizzo. Ad oggi sono maturi gli accordi di collaborazione con la Facoltà di Ingegneria e di Informatica di Palermo, con il consorzio Nettuno e Uninettuno, con università come INSA di Lyon, TU Delft, Istituzioni come IGM, IIM, ESA, IFEL- ANCI, Regione del Veneto, Minambiente, Aziende come Oracle Italia, Planetek, Esri Italia, Intergraph.

risorsa rilevante per la gestione e valorizzazione del progetto didattico

accordi di collaborazione

10 Relazioni con il Dottorato di Ricerca e lo Spin-off

La Laurea magistrale in Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento al secondo livello della formazione universitaria,

dottorato di ricerca

anche in sintonia con il recente quadro di riforma, si connette con il terzo livello e in particolare con il Dottorato di ricerca in *“Nuove tecnologie e informazione territorio e ambiente”* attivato nell’ambito della Scuola dottorale Luav. La connessione si coniuga a livello formativo in quanto la struttura dei contenuti della Magistrale offre ai dottorandi, in alcuni dei segmenti specifici, l’opportunità di integrare o coprire deficit formativi, in particolare per chi non proviene dalla ‘filiera’ formativa dell’area ITC.

livello formativo

D’altro canto la ricerca nel Dottorato alimenta direttamente tematiche riversabili nella didattica della Magistrale in particolare sul versante dell’innovazione continua che caratterizza questo segmento dell’ITC territorio-ambiente. La stessa iniziativa Spin-off attualmente in fase costitutiva basata sullo sviluppo della piattaforma aviotrasportata SkyArrow (set di sensori per il monitoraggio del territorio e dell’ambiente) consente di disporre di uno strumento potente con caratteristiche di laboratorio scientifico specifico, per l’acquisizione di dati territorio ambiente a supporto sia delle attività didattiche che di ricerca sul campo.

la ricerca nel dottorato

Spin-off

laboratorio scientifico

11 Relazioni con altri programmi formativi della Facoltà

Ferme restanti le forti specificità e differenze dei contenuti dei diversi programmi formativi di secondo livello, l’obiettivo che si pone è quello di definire modalità di integrazione per raccordarli con le linee di politica culturale della facoltà.

Sono possibili modalità diverse: la più promettente appare quella di far convergere, a livello in alcuni segmenti di laboratorio, un’attività su un “territorio da adottare” su cui far convergere concetti, metodi, e strumenti propri dei diversi percorsi formativi.

un “territorio da adottare”

Ulteriore modalità è quella dei laboratori integrati con lo scopo di fondere contenuti diversi (LM48/1–LM48/2; LM48/2–LM48/3; LM48/1–LM48/3). Infine è possibile l’utilizzo dei crediti liberi di ciascun programma formativo da orientare verso pacchetti formativi costruito opportunamente dalla facoltà.

12 (Allegato) Moduli didattici e sintesi dei contenuti

	SSD	CFU
Attività di riallineamento	diversi	10
I contenuti della fase di riallineamento sono definiti caso per caso sulla base di autovalutazione attraverso apposito questionario. Le materie di riallineamento previste sono: Database (introduzione), GIS (introduzione), Cartografia (concetti di base, modelli di rappresentazione), Pianificazione territoriale ed urbanistica, Ambiente ed Ecologia Applicata, Informatica, Fisica, Statistica, Inglese.		
Matematica, geometria, fisica	MAT/03	6
Richiami di Algebra lineare; richiami di calcolo matriciale; calcolo differenziale in più variabili; spazi vettoriali; spazi metrici: metrica e topologia; teoria della misura; insiemi frattali; spazi di Hilbert; sviluppi in serie; distribuzioni; convoluzione; trasformata di Fourier e di Laplace; acustica, ottica ed elettromagnetismo (sensori, radar, trasmissione segnali); meteorologia e climatologia.		
Economia e società della conoscenza	SECS-P/02	4
Offrire una prospettiva economica per lo studio e l'analisi dei processi sociali, organizzativi ed economici che accompagnano la crescita dell'uso di tecnologie di informazione e comunicazione, lo sviluppo di reti inclusa Internet, e l'affermarsi di una economia della conoscenza. Il corso indaga queste tematiche con riferimento alla centralità dell'informazione e della conoscenza nello sviluppo economico e sociale nei paesi più avanzati che in quelli più poveri o emergenti. Il corso affronta in particolare tre tematiche, con riferimento sia al settore pubblico che quello privato: I mutamenti tecnologici e dell'innovazione e il loro ruolo nelle economie di mercato; l'organizzazione sociale e i problemi di coordinamento; i sistemi di governance e di regolazione.		
Geodesia e sistemi di riferimento per i GIS	ICAR/06	4
Geodesia-fondamenti; datum globali, regionali e locali; proiezioni, trasformazioni (geografiche, geometriche). Introduzione al GPS		
Analisi spaziale, geo-statistica, modelli	ING-INF/05	6
Operazioni spaziali; map algebra; interpolazione spaziale, teoria delle variabili regionalizzate e kriging.; location/allocation/districting; Geostatistica, modelli spaziali.		
Telerilevamento e trattamento di immagini	ICAR/06	6
Fondamenti di telerilevamento, Sistemi e sensori di osservazione della terra; georeferenziazione e correzioni geometriche e radiometriche; visualizzazione, tecniche di enfattizzazione, falso colore; tecniche di fusione, filtri spaziali e analisi tessiturali; segmentazione delle immagini, tecniche di classificazione ,formato e distribuzione dei dati,cenni sul mercato		
Modelli e strutture dei dati spaziali, DBMS per dati spaziali	ING-INF/05	10
Modellazione di oggetti discreti; modellazione di campi; grafi, partizioni, tessellazioni; primitive geometriche e topologiche; space filling curves; strutture dati; query spaziali e metodi di accesso; modelli spazio-temporali. DBMS spaziali; geometrie e topologie; indici; SQL; ISO, OGC e W3C; progettazione concettuale, logica e fisica; sicurezza, linguaggi di programmazione.		

GIS: Piattaforme ed architetture	ING- INF/05	6
Componenti delle piattaforme; architetture dei SIT; interoperabilità e standard; Web service; soluzioni commerciali e FOSS; linguaggi di sviluppo; gestione dei sistemi		
Laboratorio tecnologico		8
Architetture GIS (dbms, componenti server e client)	INF/01	2
Analisi spaziale	ING- INF/05	2
Telerilevamento	ICAR/06	2
Gps	ING- INF/05	2
Metodologie per la progettazione e per lo sviluppo di applicazioni SIT	ICAR/20 e ING- INF/05	4 4
Analisi dei requisiti; alternative di realizzazione; scelte tecniche ed economiche; aspetti organizzativi, approcci all'implementazione; fattibilità, progettazione, costi e benefici, analisi costi-benefici; project management; processo di sviluppo; documentazione, esercizio e manutenzione di applicazioni SIT.		
Laboratorio progettuale		20
Pianificazione territoriale ed urbanistica	ICAR/21	4
Ambiente	BIO/07	4
Mobilità	ICAR/02	4
Reti di distribuzione	ICAR/05	4
Gestione dei rischi e delle emergenze	ICAR/20	4
Seminari monografici		
Sono orientati sui temi caldi, sulle prospettive delle tecnologie e delle loro modalità di utilizzo, sugli impatti a livello istituzionale, sociale, economico; incontri di riflessione sulle relazioni tra modelli di conoscenza e processi decisionali. (Aspetti giuridici e legali dell'informazione geografica, Aspetti economici dell'informazione geografica, SIT e partecipazione, Azioni ed attori della standardizzazione, Evoluzione delle tecnologie, Valutazione dei progetti di SIT, Istituzioni e politiche pubbliche, Benchmark prodotti, Informazione territoriale ed etica, Real time GIS).	AFFINI da def.	8
cfu liberi		8
Tirocinio/Tesi (8+8)		16