



**VERBALE CONSIGLIO
DI INTERCLASSE DEI CORSI DI STUDIO
IN INFORMATICA
DEL 7 NOVEMBRE 2012**

Il Consiglio di Interclasse dei Corsi di Studio di Informatica convocato per il giorno **07 Novembre 2012**, alle ore 15.30 presso la sala Consiglio del Dipartimento di Informatica, si riunisce per discutere il seguente ordine del giorno:

1. Comunicazioni del Presidente.
2. Approvazione verbale del 29-10
3. Presentazione delle proposte dei Contenuti dei Corsi di Studio, deliberati dal CICSI.

Di seguito si riporta l'elenco dei componenti del Consiglio. Sono indicati i presenti con P, gli assenti giustificati con G, gli assenti perché in congedo con C, gli altri sono da considerare assenti ingiustificati.



PROFESSORI ORDINARI

P.F. BIAGI.....	L. GALEONEG.....
M.F. COSTABILE.....P.....	S. IMPEDOVO
F. ESPOSITO.....P.....	L. LOPEZ.....
M. FALCITELLI	D. MALERBAP.....
A.M. FANELLI.....	G. VISAGGIOP.....

PROFESSORI ASSOCIATI

F. ABBATTISTA.....	M. LAZZO P.....
N. BASILE.....	E. LEFONS P.....
M. BILANCIA.....	C. MASTROSERIO.....
L. BORZACCHINI.....G.....	F. MAZZIA.....
L. CAPONETTI.....P.....	E. MIRENGHIP.....
N. CUFARO PETRONI.....	F. NAVACH G.....
N. DEL BUONO.....	G. PANI.....P.....
G. DIMAUROP.....	G. PIRLO
A. FARINOLA.....	L. PISANIP.....
S. FERILLI.....P.....	S. PIZZUTILOP.....
F. IAVERNARO.....	T. ROSELLI.....P.....
F. LANUBILEP.....	V. SANTOVITOG.....
A. LANZAG.....	G. SEMERAROG.....
	F. TANGORRAG.....



RICERCATORI

O. ALTAMURA	E. FAGGIANO
A. APPICE.....G.....	N. FANIZZI.....P.....
P. ARDIMENTO.....P.....	P. FUSCO.....P.....
C. ARDITO.....P.....	R. GARRAPPA.....G.....
M.T. BALDASSARRE.....P.....	E. GENTILE
A. BIANCHI.....P.....	A. GERMINARIO
N. BOFFOLI.....P.....	P. GISSI.....P.....
P. BUONO.....P.....	D. IACONO.....G.....
D. CAIVANO.....G.....	A. LANCONELLI.....
V. CAROFIGLIO.....	F.A. LISI.....P.....
G. CASTELLANO.....P.....	P. LOPS.....P.....
E. CIANCIOLA	C. MENCAR.....P.....
M. CECI.....G.....	V. NARDOZZA
G. COCLITE.....	R. PAIANO
E. COVINO.....P.....	P. PLANTAMURA.....P.....
V. CRISMALE	C. RESINA.....G.....
B. DE CAROLIS.....P.....	V. ROSSANO.....P.....
N. DI MAURO.....P.....	L. RUDD
L. DI TERLIZZI.....G.....	M. SCALERA.....P.....
	F. VERROCA

DOTTORANDI E ASSEGNISTI DI RICERCA

P. BASILE	L. IAQUINTA.....
F. CALEFATO.....P.....	C. LOGLISCI.....P.....
D. CASTELLUCCIA.....	M.A. TORSELLO.....



RAPPRESENTANTI DEGLI STUDENTI

K. BOJAXHIU.....	N. GIANFELICEP.....
A. CAMPANELLI.....P.....	C. GRECO
V.F. COMO..... P.....	A. PASTORE
S. DE BENEDICTIS.....	P. PISANO
M. DIGIOVANNI.....	D. PIERNOP.....
	D. ROMITA.....P.....

Esaurite le formalità preliminari, e verificato il numero legale, la seduta ha inizio alle ore 14,45

Funge da segretario verbalizzante il Prof. Giovanni Pani.

1. Comunicazioni del Presidente

Nessuna comunicazione

2. Approvazione verbale del 29 Ottobre 2012

Si pone in votazione il verbale del consiglio del 29-10-2012

Il Consiglio approva all'unanimità.

3. Presentazione delle proposte dei Contenuti dei Corsi di Studio, deliberati dal CICSI.

Il Presidente dà la parola al prof. Covino. Il prof. Covino espone la prima parte risultati del lavoro della commissione per il riordino dei corsi di laurea (cfr, Allegato: Proposta COVINO).

Il Presidente dà la parola al prof. Mencar. Il prof. Mencar espone la seconda parte risultati del lavoro della commissione per il riordino dei corsi di laurea(cfr. Allegato: Proposta MENCAR).



Alla fine delle presentazioni il Presidente propone di seguire il seguente percorso di lavoro:

- Ogni membro del Consiglio deve formalizzare le sue osservazioni su una delle due proposte;
- Si prega di concordare le proprie osservazioni con i colleghi interessati allo stesso insegnamento;
- Coloro che fanno osservazioni su una proposta indicano, implicitamente, di preferire quella proposta all'altra; pertanto, nel caso che qualcuno accetti in pieno una proposta ma modificherebbe l'altra lo deve dire esplicitamente; nel caso che qualcuno voglia fare osservazioni su entrambe le proposte allora deve dichiarare esplicitamente quale delle due preferisce;
- La proposta che riceve maggiori preferenze sarà quella su cui il consiglio continuerà a lavorare.

Non essendoci altri argomenti da discutere il Consiglio chiude i lavori alle ore 19.30.

Letto, approvato e sottoscritto

Bari, 7 Novembre 2012

Il Segretario Verbalizzante
(*Prof. G. Pani*)

Il Presidente del C.I.C.S.I.
(*Prof. G. Visaggio*)



Allegato: Proposta COVINO

**NUOVA ORGANIZZAZIONE E CONTENUTI DELLE LAUREE TRIENNALI
di Emanuele Covino - Novembre 2012**

Considerazioni iniziali

Questo documento contiene la prima di due proposte di revisione e organizzazione dei contenuti delle lauree triennali in Informatica. I principi su cui questa revisione si basa sono

- l'aderenza dei contenuti a quelli esposti nei curricula ACM-IEEE;
- la fluidità dell'impegno didattico dei docenti.

Le azioni svolte prima dell'Agosto 2012 hanno prodotto

- il rapporto sui bisogni di competenze delle imprese (allegato A);
- l'analisi dei contenuti dei corsi (nell'ambito della stessa laurea e fra lauree diverse);
- il tentativo di coordinamento con/fra docenti per armonizzare i programmi dei corsi (allegato B).

I nuovi parametri introdotti nel documento dell'ANVUR di Luglio 2012 sull' "Autovalutazione, valutazione e accreditamento del sistema universitario italiano" (allegato C) hanno portato alla decisione di sostenere due lauree triennali a Bari, una laurea triennale a Taranto, una laurea magistrale a Bari. Basandosi su questi principi e decisioni, e considerando i vincoli attualmente presenti, la commissione preposta alla revisione dei contenuti ha ripreso i suoi lavori nell'Ottobre 2012.

La proposta contenuta in questo documento non è vincolata a considerazioni di natura geografica e di sostenibilità. Nel primo caso, non riteniamo compito di questa commissione decidere in quale sede debbano essere erogati determinati contenuti (e, di conseguenza, quale laurea); tale decisione dovrà essere oggetto di ulteriore discussione nelle sedi opportune. Circa la sostenibilità, riteniamo auspicabile una più accurata valutazione della reale possibilità di implementare la decisione di sostenere quattro lauree, soprattutto in considerazione dei limiti orari all'attività didattica di professori e ricercatori universitari imposti dal documento ANVUR.

Le tre lauree si differenziano per contenuti e organizzazione: i contenuti di una knowledge area (KA) sono erogati in corsi che prevedono programmi diversi (a seconda del tipo di laurea in cui essi sono erogati), e che sono collocati in anni diversi. A tal fine è necessario ribadire e applicare il principio di fluidità dei docenti, e affiancare ad esso principi di elasticità e integrazione: un corso di base dovrà prevedere contenuti comuni a tutte le lauree, ma anche contenuti differenziati a seconda del contesto in cui esso è erogato; i docenti i cui corsi sono relativi alla stessa KA dovranno integrare i relativi programmi in un contesto di continuità e coerenza attraverso processi condivisi e pubblici. I CFU riportati nelle tabelle seguenti sono indicativi di una suddivisione in corsi "annuali" (6+3+3 di tipo T1, T1 e T2, rispettivamente) e "semestrali" (4+2, di tipo T1 e T2); questa suddivisione consente di mantenere il numero di esami al di sotto del limite di venti, di rispettare (con diverse possibilità di copertura) il



vincolo ANVUR relativo alle ore di didattica erogabili e, aspetto non secondario, di destinare esplicitamente tre cfu di didattica in aula a temi di laboratorio.

I contenuti sono basati sulle KA presenti nei curricula ACM-IEEE, GRIN e sui temi riportati nel Computer Ontology Project.

LAUREA A: un'informatica generale

Primo anno - Primo semestre

Architettura degli elaboratori + lab.	INF/01	6+3+3
Teoria della programmazione + lab.	INF/01	6+3+3
Matematica discreta	Mat/02	4+2

Primo anno - Secondo semestre

Algoritmi e strutture dati + lab.	INF/01	6+3+3
Sistemi operativi + lab.	INF/01	4+2
Analisi matematica	MAT/05	4+2
Lingua inglese	LLIN/02	4+2

Secondo anno - Primo semestre

Basi di dati + lab.	INF/01	6+3+3
Linguaggi e paradigmi di programmazione + lab.	INF/01	6+3+3
Logica per la programmazione	MAT/01	4+2

Secondo anno - Secondo semestre

Ingegneria del Software + lab.	INGINF/05	6+3+3
Reti di calcolatori + lab. (computazione su rete?)	INF/01 **	4+2
Informatica teorica	INF/01	4+2
Calcolo numerico	MAT/08	4+2

I primi due anni prevedono 14 esami, lingua inglese compresa. L'esame di Reti di calcolatori può anche essere etichettato come INGINF/05. Di seguito gli esami caratterizzanti del terzo anno, con tre esami suggeriti.

Terzo anno

Intelligenza artificiale (suggerito)	4+2
Interazione uomo macchina (suggerito)	4+2
Programmazione per il web	4+2
Linguaggi formali e compilatori (suggerito)	4+2



Knowledge management	4+2
Sistemi di elaborazione intelligenti	4+2
Information retrieval	4+2
Teoria dei sistemi	4+2
Programmazione parallela	4+2



LAUREA B: un'informatica rivolta alla software engineering

Primo anno - Primo semestre

Architettura e Sistemi operativi + lab.	INGINF/05	6+3+3
Programmazione O.O. + lab.	INF/01	6+3+3
Matematica discreta	Mat/02	4+2

Primo anno - Secondo semestre

Tecniche e linguaggi di programmazione + lab.	INF/01 **	4+2
Progettazione e gestione di basi di dati + lab.	INF/01 **	6+3+3
Analisi matematica	MAT/05	4+2
Lingua inglese	LLIN/02	4+2

Secondo anno - Primo semestre

Algoritmi e programmazione avanzata + lab.	INGINF/05	6+3+3
Ingegneria del software + lab. **	INGINF/05	6+3+3
Analisi Statistica dei dati	MAT/06	4+2

Secondo anno - Secondo semestre

Reti e sistemi wireless + lab.	INGINF/05	4+2
Qualità e gestione del software **	INGINF/05	4+2
Calcolabilità e complessità	INF/01	4+2
Calcolo numerico	MAT/08	4+2

I primi due anni prevedono 14 esami, lingua inglese compresa. Gli esami di Ingegneria del software e di Qualità e gestione del software potrebbero essere invertiti.

Terzo anno



Sistemi multimediali	4+2
Interazione uomo macchina	4+2
S. E. in rete (suggerito)	4+2
Linguaggi formali e compilatori	4+2
Project management (suggerito)	4+2
Programmazione concorrente e distribuita (suggerito)	4+2
Information retrieval	4+2



LAUREA C: un'informatica rivolta alle tecnologie della informazione e della comunicazione

Primo anno - Primo semestre

Architettura dei sistemi + lab.	INGINF/05	6+3+3
Programmazione + lab.	INF/01	6+3+3
Matematica discreta	Mat/02	4+2

Primo anno - Secondo semestre

Algoritmi e strutture dati + lab.	INF/01	6+3+3
Fondamenti dell'informatica	INF/01	4+2
Analisi matematica	MAT/05	4+2
Lingua inglese	LLIN/02	4+2

Secondo anno - Primo semestre

Linguaggi di programmazione + lab.	INF/01	6+3+3
Basi di dati + lab.	INF/01	6+3+3 *(4+2)
Statistica matematica	Mat/06	4+2

Secondo anno - Secondo semestre

Ingegneria del software + lab.	INGINF/05	6+3+3
Progettazione e produzione multimediale + lab. *	INF/01	6+3+3
Calcolo numerico	MAT/08	4+2

I primi due anni prevedono 13 esami, lingua inglese compresa. Gli esami di Progettazione e produzione multimediale e di Interazione uomo macchina potrebbero essere invertiti.

Terzo anno

Interazione uomo-macchina * (suggerito)	6+3+3
Tecnologie informatiche per la f. a d.	4+2
Protocolli di comunicazione di rete	4+2
Applicazioni per il web	4+2
Metodi di osservazione	4+2
E-learning	4+2



Security	4+2
Sistemi multimediali	4+2
Aspetti etici e legali dell'informatica	4+2
Logica per l'interazione con l'utente (suggerito)	4+2
Grafica e visualizzazione	4+2

Lasciamo al lettore l'analisi dettagliata delle differenze fra le lauree; tali differenze sono state oggetto di discussione durante l'assemblea di presentazione e sono sintetizzate nell'allegato C.

L'elenco degli esami, in particolare quelli fortemente caratterizzanti del terzo anno di ogni laurea, è ovviamente suscettibile di emendamenti e integrazioni.



Copertura di alcune knowledge area

Di seguito riportiamo le knowledge area, i contenuti minimi e i corsi in cui tali contenuti sono erogati. Si osservi la diversa copertura (in termini di cfu e di corsi) al variare della tipologia di laurea.

KA: programming fundamentals

- ✓ Problem Solving e Algoritmi A: Teoria della programmazione 12
- ✓ Sintassi e Semantica B: Programmazione O.O. 12
- ✓ Costrutti di Base C: Programmazione 12
- ✓ Procedure
- ✓ Ricorsione
- ✓ Strutture Dati e Tipi di Dati astratti
- ✓ Sviluppo e Correttezza dei Programmi
- Programmazione Orientata agli Oggetti
- Paradigmi di Programmazione
- Programmazione Concorrente e distribuita

KA: computer architecture + operating systems

- ✓ Circuiti Combinatori e seq. A: Architettura degli elaboratori 12
- ✓ Aritmetica dei Calcolatori A: Sistemi operativi 6
- ✓ Livello Instruction Set B: Architettura e Sis. operativi 12
- ✓ Livello di Microprogrammazione C: Architettura dei sistemi 12
- ✓ Linguaggio Assembler
- Gestione della Memoria
- Gestione dell'Input/Output
- Valutazione e Miglioramento delle Prestazioni
- Architetture Avanzate

- ✓ Struttura e Componenti di un sistema operativo
- ✓ Gestione e Sincronizzazione dei Processi
- ✓ Gestione della Memoria
- ✓ File System
- ✓ Amministrazione di sistema
- Gestione delle Periferiche
- Gestione e Controllo degli Accessi
- Programmazione di Sistema
- Modelli e Architetture di sistemi operativi
- Sistemi operativi per Architetture Avanzate

KA: algorithms and complexity

- ✓ Strutture di Dati Fondamentali A: Algoritmi e strutture dati 12
- ✓ Tecniche fondamentali di Analisi e Progetto di Algoritmi B: Algoritmi e progr. avanzata 12
- ✓ Algoritmi fondamentali C: Algoritmi e strutture dati 12
- ✓ Algoritmi su Strutture Combinatorie
- ✓ Tecniche Algoritmiche Avanzate
- ✓ Strutture di Dati Avanzate
- Algoritmi Distribuiti
- Algoritmi Paralleli
- Algoritmi Numerici



KA: theory of programming languages

- ✓ Sintassi e Semantica A: Linguaggi e paradigmi di progr. 12
- ✓ Macchine astratte e tecniche per la realizzazione dei linguaggi di programmazione A: Linguaggi formali e compilatori 6
- ✓ Tecniche di Traduzione: Compilatori e Interpreti B: Tecniche e linguaggi di programm. 6
- ✓ Paradigmi Linguistici B: Programm.e conc. e distribuita 6
- ✓ Astrazioni Linguistiche e Composizionalita' B: Linguaggi formali e compilatori 6
- ✓ Paradigmi di Programmazione C: Linguaggi di programmazione 12
- ✓ Programmazione Orientata agli Oggetti
- ✓ Programmazione funzionale
- ✓ Programmazione Concorrente e distribuita
- Metodologie di Programmazione
- Tecniche di Analisi e Verifica

KA: net centric principles & design - net centric use and configuration

- ✓ Fondamenti del Calcolo Distribuito A: Reti di calcolatori 6
- ✓ Architettura delle Reti di Calcolatori
- ✓ Protocolli B: Reti e sistemi wireless 6
- ✓ Sicurezza delle Reti
- ✓ Modelli di Interazione in Rete C: Protocolli di comun di rete 6 (III)
- ✓ Sistemi operativi di Rete e Middleware per la programmazione di rete
- Programmazione di Applicazioni e Servizi di Rete
- Gestione di Reti di Calcolatori
- Dispositivi di Rete

KA: engineering foundation for SW - (e altre 7 aree)

- ✓ Processi di Sviluppo del Software A: Ingegneria del SW 12
- ✓ Linguaggi di Modellazione del Software
- ✓ Analisi dei Requisiti B: Programmazione O.O 12
- ✓ Architetture Software B: Ingegneria del SW 12
- ✓ Progettazione del Software e Codifica B: Qualità e gestione del SW 6
- ✓ Testing, Verifica e Validazione B: Project mangement 6
- Ambienti di Sviluppo
- Manutenzione ed Evoluzione del Software C: Ingegneria del SW 12
- Economia della Produzione e Gestione di progetti Software
- Misure del Software e Qualita'
- Aspetti Etici, Professionali e Giuridici



KA: Information management (DB)

- ✓ Modelli Logici A: Basi di dati 12
- ✓ Progettazione Concettuale B: Progettazione e gestione di DB 12
- ✓ Progettazione Logica
- ✓ Linguaggi di Interrogazione di Basi di Dati C: Basi di dati 12
- ✓ Sistemi di Gestione di Basi di Dati
- ✓ Linguaggi di Programmazione di Basi di Dati
- Normalizzazione di Basi di Dati
- Organizzazione Fisica e Gestione delle Interrogazioni
- Transazioni, Concorrenza e Recovery
- Basi di Dati Avanzate

KA: Human-computer interaction

- ✓ Modelli e metodi per la progettazione dell'interazione A: Interazione uomo macchina 6
- ✓ Principi, metodologie e tecniche di valutazione di interfacce B: Interazione uomo macchina 6
- ✓ Ipertesti, multimedialità e WWW C: Interazione uomo macchina 12
- ✓ Teorie e modelli per l'interazione
- ✓ Paradigmi di interazione e realtà virtuale

KA: Mathematical foundations

- ✓ Logica A: Logica per la programmazione 6
- ✓ Automi, Linguaggi Formali A: Informatica teorica 6
- ✓ Teoria della Calcolabilità
- ✓ Teoria della Complessità B: Calcolabilità e complessità 6
- Semantica dei Linguaggi di Programmazione C: Fondamenti dell'informatica 6 (I)
- Generative programming C: Logica per l'iterazione con l'utente

KA: meno coperte

- ✓ A. I. A
- ✓ Legal / Ethics / Professional / Society C
- ✓ Security C
- ✓ Risk management B
- ✓ Graphics and visualisation C



Introdurre i laboratori

Una sensibile modifica della proposta precedente prevede l'introduzione di un laboratorio per anno di corso, e la contemporanea eliminazione dei crediti di laboratorio per ogni corso.

I vantaggi e gli svantaggi di tale decisione devono essere discussi dall'assemblea, ma sembra immediato osservare come questa modifica comporti un aumento dei corsi da 14 a 16 (per i primi due anni), lasciando poca scelta sugli esami del terzo anno; diventa ancora più critica la situazione delle coperture dei corsi, e rimangono da definire i contenuti dei laboratori stessi.

La laurea A, modificata in base a questa proposta, diventa per il primo anno:

Primo anno - Primo semestre

Architettura degli elaboratori + lab.	INF/01	9
Teoria della programmazione + lab.	INF/01	9
Matematica discreta	Mat/02	4+2

Primo anno - Secondo semestre

Algoritmi e strutture dati + lab.	INF/01	9
Sistemi operativi + lab.	INF/01	4
Analisi matematica	MAT/05	4+2
Lingua inglese	LLIN/02	4+2
LABORATORIO		11 CFU



Azioni future

Proponiamo l'istituzione di una "commissione permanente per i contenuti", con il compito di individuare le disponibilità dei singoli docenti ad erogare la propria didattica in determinate KA, effettuare periodiche revisioni dei contenuti dei corsi, coordinare le azioni di modifica degli stessi e accogliere le proposte di istituzione di nuovi corsi. Riteniamo che questa commissione possa essere uno strumento valido ai fini delle valutazioni periodiche a cui le lauree future saranno sottoposte.

Suggeriamo la seguente tempistica per le future azioni:

- Gennaio - Febbraio: consultazioni con il Direttore, il Presidente del CICSI e la commissione permanente per i contenuti per individuare le disponibilità dei singoli docenti e/o di gruppi di docenti a coprire determinate KA;
- Marzo: assegnazione dei carichi didattici;
- Aprile - Maggio: creazione di gruppi di lavoro ristretti ai docenti i cui corsi coprono le KA, al fine di individuare contenuti comuni e specifici per ogni corso e per ogni laurea;
- Giugno: presentazione dei corsi alla commissione permanente per i contenuti, eventuali emendamenti e presentazione all'assemblea del CICSI.



Allegato: Proposta MENCAR

Ipotesi di organizzazione dei corsi di studio sulla base dei curricula ACM-IEEE

Corrado Mencar

Introduzione

In questo documento si riporta un'ipotesi di organizzazione dei corsi di studi che si basa sui curricula ACM-IEEE (ACM-IEEE Computing Curricula). In particolare i curricula ACM-IEEE denominati "Computer Science" (CS), "Software Engineering" (SE), "Information Technology" (IT) sono stati utilizzati come base di partenza per lo sviluppo di tre corsi di studi triennali. Una ipotesi di laurea magistrale è pure riportata in questo documento, ma essa non ha raggiunto il medesimo grado di maturità rispetto all'ipotesi sulle lauree triennali.

Body of Knowledge

Ogni curriculum ACM-IEEE definisce una Body of Knowledge (BoK). Per ciascun elemento della BoK è stabilito un insieme di argomenti "core" (necessari per l'acquisizione dell'elemento di conoscenza) ed "elective" (preferibili per approfondire l'elemento di conoscenza). Per ciascun elemento di conoscenza, la BoK stabilisce un numero minimo di ore che devono essere spese per il trasferimento degli argomenti "core" ai discenti.

Le BoK sono state utilizzate per la definizione degli insegnamenti nei corsi di studi e il relativo carico didattico. In linea di principio il carico didattico è stato ipotizzato in modo grossolanamente proporzionale rispetto alle ore prescritte per gli argomenti "core".

Vincoli GRIN e ANVUR

Lo sviluppo dell'ipotesi di organizzazione dei corsi di studi ha tenuto conto dei vincoli GRIN per la certificazione "Bollino GRIN". In particolare è stata garantita la copertura minima delle aree informatiche e matematiche prescritte per questa certificazione. Inoltre,



è stato garantito il rispetto dei vincoli stabiliti dal documento ANVUR per l'accREDITAMENTO dei corsi di studi, in particolare sul numero di esami.

Insegnamenti e Moduli

Ogni corso di studi è organizzato per insegnamenti. Ciascun insegnamento è definito da uno o due moduli. Un modulo è una unità di insegnamento che può essere affidata a un singolo docente e corrisponde a 6 CFU. In questa ipotesi di organizzazione dei corsi di studio non si è proceduto a una ulteriore ripartizione dei crediti nelle diverse tipologie (T1, T2, T3) poiché si ritiene che questa suddivisione a granularità fine debba essere sviluppata in collaborazione con i docenti esperti dell'insegnamento, che possono giustificare una ripartizione ottimale dei crediti nelle varie tipologie. Se un insegnamento è costituito da due moduli deve dar luogo alla verbalizzazione di un unico esame (anche se attraverso più prove, come da Regolamento Didattico di Ateneo). Per evitare la proliferazione di prove, si può ipotizzare una prova per modulo.

Ogni modulo ha un codice e una denominazione. Il codice specifica:

- l'elemento della BoK (se il modulo non fa riferimento alla BoK l'elemento specificato nel codice è realizzato *ex novo*);
- un numero progressivo;
- un'etichetta (A/B) di riferimento nell'ambito del singolo insegnamento.

Per esempio, il codice PF/1B è stato utilizzato per denotare un modulo che fa riferimento all'elemento "Programming Fundamentals" (PF) della BoK, insegnamento n°1, modulo B. La specifica di "modulo B" lascia intendere che il modulo in esame contribuisca a definire un unico insegnamento organizzato in due moduli.

SSD

Tutti i corsi di laurea triennale condividono la seguente macro-struttura: tre anni suddivisi in due semestri, 30 CFU (corrispondenti a 5 moduli) per semestre, 6 CFU per la lingua inglese (primo anno, primo semestre), 6 CFU per il tirocinio, 6 CFU per la tesi di laurea. A ciascun modulo è stato assegnato un settore scientifico-disciplinare (SSD) tra i seguenti: INF (INF/01 o 01/B1), ING-INF (ING-INF/05 o 09/H1), L-LIN (L-LIN/12) o ALTRO



(MAT/xx, FIS/xx, ecc.). Questa suddivisione è stata utile per stimare la copertura rispetto alle risorse umane disponibili. Infine, laddove possibile, ai moduli è stata associata l'area informatica o matematica definita nel documento GRIN per il bollino GRIN.

Elementi che non sono stati tenuti in considerazione

Per la formulazione dell'ipotesi di organizzazione dei corsi di studi non si è tenuto conto dell'attuale organizzazione dei corsi di studio, né dei docenti che attualmente partecipano all'erogazione dei relativi insegnamenti. Questa scelta è stata adottata per evitare condizionamenti rispetto alla organizzazione attuale della didattica e per evidenziare possibili carenze di competenze fra quelle richieste dai curricula ACM-IEEE .

L'organizzazione degli insegnamenti nei semestri non può essere considerata definitiva, ma suscettibile di variazioni. La scelta del semestre o dell'anno più appropriato di ciascun insegnamento dovrebbe essere concordato con i docenti che intendono erogare l'insegnamento, tenendo conto anche della collocazione degli insegnamenti correlati.

Verifica di sostenibilità

L'organizzazione dei corsi è stata valutata in termini di sostenibilità rispetto alle attuali risorse umane disponibili. Tale sostenibilità è stata verificata in termini di docenti di riferimento (per corso di laurea) e di carico orario (per singolo docente). A tal fine si è seguita l'ipotesi (coerente con il documento di accreditamento dell'ANVUR) per cui un professore (associato o ordinario) può essere assegnatario di due moduli, mentre un ricercatore può essere assegnatario di un solo modulo.

Ipotesi di organizzazione dei corsi di studi

Di seguito si riportano a grandi linee e in forma non esaustiva gli argomenti collegati a ciascun modulo di ciascun corso di studi, con il solo scopo di chiarire il tema trattato dal modulo. Sono inoltre specificate alcune osservazioni e ipotesi che hanno condotto alla formulazione dell'organizzazione di ciascun corso di studi.

Corso di studi #1: Computer Science (CS)



Questo corso di studi ha l'obiettivo di fornire un'impostazione ad ampio spettro e con una connotazione fortemente scientifica dell'Informatica. L'ipotesi non si discosta eccessivamente dall'attuale laurea in Informatica.

Anno 1

Nel primo anno i moduli di laboratorio sono ben distinti dai moduli di teoria e sono caratterizzati da un syllabo auto-consistente sebbene correlato con il modulo di teoria associato.

PF/1A: Programmazione: fondamenti

Il modulo prevede l'insegnamento degli elementi fondanti della programmazione, senza l'uso di un linguaggio di programmazione specifico.

PF/1B: Programmazione: laboratorio

Il modulo prevede l'applicazione dei fondamenti della programmazione in un linguaggio di programmazione specifico, preferibilmente ad alto livello, di paradigma coerente con quello sviluppato nel modulo di teoria.

AR/1A: Calcolatori: architettura e organizzazione

Nozioni di base dell'architettura dei calcolatori, con elementi di multi-processing.

AR/1B: Calcolatori: laboratorio

Logica digitale; espressioni Booleane; rappresentazione dell'informazione; linguaggio Assembly.

EN/1A: Lingua inglese

DS/1A: Matematica discreta: fondamenti

Funzioni, relazioni e insiemi; Strutture algebriche e geometria; teoria dei numeri; grafi e alberi

DS/1B: Matematica discreta: logica matematica

Elementi di logica matematica; tecniche di dimostrazione



OS/1A: Sistemi Operativi: fondamentali

Principi di base sui sistemi operativi; gestione della memoria, dei processi, dei dispositivi

OS/1B: Sistemi Operativi: programmazione di sistema

Insegnamento di un linguaggio di programmazione di livello intermedio (es. C) con enfasi sui costrutti per l'interfacciamento con il Sistema Operativo. Basi di programmazione in un linguaggio di scripting (p.e. bash)

AN/1A: Analisi matematica

Anno 2

A partire dal secondo anno i moduli possono essere intesi come misti (teoria + laboratorio o esercitazioni). La ripartizione dei CFU in teoria e laboratorio/esercitazioni dovrebbe essere fatta in concerto con i docenti che intendono coprire tali corsi e che garantiscono la copertura di tutte le ore necessarie per l'erogazione del corso.

AL/1A: Algoritmi e strutture dati: algoritmi

Algoritmi fondamentali; strategie algoritmiche; analisi di algoritmi

AL/1B: Algoritmi e strutture dati: strutture dati

Strutture dati fondamentali; astrazione dati

ST/1A: Calcolo delle probabilità e statistica

IM/1A: Basi di dati: sistemi e modelli

Modelli per la gestione dell'informazione; sistemi di basi di dati; data modelling

IM/1B: Basi di dati: progettazione

Progettazione concettuale, logica e fisica di basi di dati

PL/1A: Linguaggi di programmazione: fondamentali

Paradigmi di programmazione; traduzione e interpretazione; tipi e meccanismi di astrazione



PL/1B: Linguaggi di programmazione: Object Orientation

Questo modulo prevede l'insegnamento di un linguaggio di programmazione Object Oriented, con enfasi sui pilastri di questo meccanismo (incapsulamento, ereditarietà, polimorfismo)

FS/1A: Fondamenti di fisica

SE/1A: Ingegneria del software: fondamenti

Progettazione di software; processi software; specifica dei requisiti;

SE/1B: Ingegneria del software: processi

Validazione e verifica; evoluzione di software; project management

Anno 3

Il terzo anno è caratterizzato da insegnamenti che coincidono con moduli singoli. Sono inoltre disponibili due moduli che possono essere coperti da complementari su argomenti "elective" dell'ACM ma comunque fruibili da studenti di lauree triennali. Esempi di moduli complementari sono: data mining, information retrieval, sistemi multimediali, ingegneria della conoscenza, knowledge management, etc.

AL/2A: Metodi formali per l'Informatica

Fondamenti di computabilità, fondamenti di complessità computazionale

PF/2A: Programmazione concorrente e distribuita

Programmazione per eventi; fondamenti di programmazione parallela; algoritmi paralleli

NC/1A: Net-centric computing

Reti di comunicazione; Applicazioni di rete; sicurezza

HC/1A: Interazione uomo-macchina

Fondamenti di HCI; GUI

IS/1A: Sistemi intelligenti



Strategie di ricerca; sistemi basati sulla conoscenza

SP/1A: Informatica e società: fondamenti

Etica professionale; proprietà intellettuale; licensing

Variante CS2

L'applicazione dei criteri per la certificazione GRIN "Bollino GRIN" ha suggerito una variante di questo corso di studio di più ampio respiro. Al prezzo di una riduzione di moduli per determinati insegnamenti, sono stati introdotti alcuni moduli su argomenti fondamentali di Informatica e di Matematica che danno a questa variante la possibilità di trasferire un più ampio spettro di conoscenze. Questa variante, pertanto, si allontana lievemente dal curriculum CS dell'ACM e si avvicina a una impostazione più generalista coprendo tutti i temi suggeriti dal GRIN.

Rispetto alla versione originaria, si riportano queste modifiche:

- I due moduli di Matematica Discreta ora sono associati, rispettivamente, all'Algebra e alla Geometria
- Un insegnamento corrispondente a un modulo è dedicato alla Logica Matematica e erogato al primo anno. L'insegnamento di Analisi matematica è spostato al 2° anno.
- Sempre al secondo anno sono introdotti due moduli (in un unico insegnamento) corrispondenti all'Analisi Numerica e alla Ricerca Operativa
- È introdotto un nuovo insegnamento di Teoria dei Sistemi e dell'Informazione al secondo anno.
- Al terzo anno un insegnamento costituito da due moduli sostituisce gli insegnamenti di Basi di Dati e Ingegneria del Software della prima versione. Questo insegnamento ha un modulo di Ingegneria del Software e un modulo di Basi di Dati.

Corso di studi #2: Software Engineering

Questo corso di studi ha l'obiettivo di fornire elementi fortemente professionalizzanti sullo sviluppo e l'evoluzione di processi software. Alcuni moduli hanno una denominazione identica a quella utilizzata nel corso di studi "Computer Science" (CS), ma hanno un



codice diverso per conformità al relativo documento ACM e per sottolineare che la definizione dei contenuti da erogare deve essere finalizzata all'obiettivo generale di questo corso di studi. Di seguito sono meglio descritti solo quegli insegnamenti che non si possono immediatamente riferire a insegnamenti CS.

Anno 1

CMP.cf/1A Programmazione: fondamenti, CMP.cf/1B Programmazione: laboratorio

Come CS

CMP.cf/2A Sistemi di elaborazione: architetture, CMP.cf/2B Sistemi di elaborazione: sistemi operativi

Rispetto a CS, i temi delle architetture e dei sistemi operativi sono compressi per dare maggiore spazio ai temi legati all'ingegneria del software. Le attività di laboratorio potrebbero non essere previste.

EN/1A: Lingua inglese

FND.mf/1A Fondamenti di matematica , FND.mf/1B Logica matematica

Come CS

FND.ef/1A Fondamenti di ingegneria del software: teoria, FND.ef/1B Fondamenti di ingegneria del software: pratica

Questi due moduli hanno l'obiettivo di insegnare i fondamenti dell'ingegneria applicati all'ambito software, come ad esempio: metodi empirici e tecniche sperimentali, tecniche di misurazione e osservazione, analisi statistiche di base, fondamenti di progettazione (formulazione di un problema, alternative di soluzioni, analisi costi/benefici, etc.)

FND.mf/2A Analisi matematica

Anno 2

CMP.cf/3A Algoritmi e problem solving, CMP.cf/3B Strutture e astrazione dei dati

Algoritmi e strutture dati, tecniche di problem solving, tecniche di astrazione, Object Orientation



FND.mf/3A Statistica matematica

CMP.cf/5A Information management: basi di dati

Concetti di base sulle basi di dati

CMP.cf/5B Information management: reti di computer

Concetti di base sulle reti di computer

MAA/1A Analisi e modelli software: modelli,

Principi di modellizzazione (decomposizione, astrazione, etc.); pre-condizioni, post-condizioni e invarianti; linguaggi di specificazione (es. Z, VDM), rappresentazione dei modelli (sintassi e semantica); modellazione dell'informazione (diagrammi ER, di classe, etc.); modellazione del comportamento (diagrammi di stato, use-case, etc.); modellazione strutturale e funzionale.

MAA/1B Analisi e modelli software: analisi dei requisiti

Fondamenti di analisi (correttezza, qualità, costi/benefici, etc.); fondamenti sui requisiti, elicitazione dei requisiti; specifica e documentazione dei requisiti; validazione dei requisiti.

CMP.cf/4A Linguaggi di programmazione

DES/1A Progettazione di software: fondamenti,

Concetti sulla progettazione (principi, processi, stili, etc.); strategie di progettazione (funzionale, OO, etc.); progettazione dettagliata (progettazione di componenti, design patterns, etc.); strumenti di progettazione; valutazione della progettazione (cenni)

DES/1B Progettazione di software: interazione

Principi di HCI; progettazione visuale; progettazione delle modalità di interazione; localizzazione e internazionalizzazione.



Anno 3

Anche SE ha due moduli non allocati, che possono essere impegnati per insegnamenti a scelta, tra cui possono essere suggeriti: mobile computing, knowledge management, knowledge engineering, web-based systems, collaborative systems, etc.

VAV/1A Verifica e validazione del software: teoria; VAV/1B Verifica e validazione del software: pratica

Fondamenti di V&V (obiettivi, pianificazione, documentazione, metriche, etc.); revisioni; testing (di unità, di integrazione, di sistema, di accettazione, etc.); testing e valutazione di interfacce; analisi e reporting di problemi.

EVL-PRO/1A Evoluzione e processi software

Fondamenti sull'evoluzione del software; manutenzione; relazioni tra entità in evoluzione; modelli di evoluzione; integrazione di sistemi legacy; re-engineering e reverse engineering; migrazione; refactoring. Processi software; implementazione dei processi.

QUA/1A Qualità del software

Concetti e cultura della qualità del software; standard di qualità; processi per la qualità; process assurance; product assurance

MGT/1A Software management

Concetti di management (modelli, ruoli, organizzazioni, etc.); pianificazione di progetti; gestione delle risorse umane e organizzative; controllo dei progetti; gestione delle configurazioni.

PRF/1A Pratica professionale

Dinamiche di gruppo; capacità di comunicazione; professionalità (certificazioni, licencing, etica professionale, questioni sociali e legali, standard, etc.)

Corso di studi #3: Information Technology (IT)

L'obiettivo generale di questo corso di studi è di fornire capacità professionali atte a sostenere gli utenti per soddisfarne i bisogni all'interno di un contesto organizzativo o



sociale, attraverso la selezione, la creazione, l'applicazione e l'integrazione di tecnologie informatiche.

Anno 1

PF/1A: Programmazione: fondamenti; PF/1B: Programmazione: laboratorio

PT/1A: Sistemi di elaborazione dell'informazione

Fondamenti di architettura dei calcolatori e sistemi operativi

ITF/1A: Fondamenti di Information Technology (IT)

Temi pervasivi dell'IT (centralità dell'utente, tecnologie IT), storia delle tecnologie, relazioni tra IT e discipline informatiche, domini di applicazione (e-commerce, education, etc.)

EN/1A: Lingua inglese

MS/1A: Fondamenti di matematica; MS/1B: Logica matematica

PF/3A: Programmazione Object Oriented e event-driven

Programmazione OO; programmazione a eventi

PF/3B: Algoritmi e problem solving

Algoritmi e strutture dati fondamentali; problem solving

MS/2A: Analisi matematica

Anno 2

NET/1A: Networking: teoria; NET/1B: Networking: laboratorio

Fondamenti di networking (modelli, protocolli); routing e switching; livello fisico; sicurezza nelle reti; gestione di reti; aree applicative

MS/3A: Statistica matematica

IM/1A: Basi di dati: sistemi e modelli; IM/1B: Basi di dati: progettazione



Concetti di Information Management; linguaggi di query; organizzazione dei dati; modellazione di dati; gestione di un ambiente database; database specifici.

HCI/1A: Interazione uomo-macchina: fondamentali; HCI/1B: Interazione uomo-macchina: laboratorio

Fattori umani; aspetti di domini applicativi; Valutazione centrata sull'utente; Sviluppo di interfacce efficaci; accessibilità; tecnologie emergenti; elaborazione centrata sull'utente;

IM/4A: Sistemi multimediali

SE/1A: Ingegneria del software: fondamentali

SIA/1A: Architettura e integrazione di sistemi

Requisiti; acquisizione e sourcing; integrazione e deployment; project management; testing e quality assurance; contesti organizzativi; architetture;

Anno 3

IAS/1A: Accesso all'informazione: sicurezza; IAS/1B: Accesso all'informazione: robustezza

Aspetti fondamentali; Meccanismi di sicurezza (contromisure); politiche di sicurezza; attacchi informatici; domini per la sicurezza; forensica; servizi per la sicurezza; analisi delle minacce; vulnerabilità;

WS/1A: Sistemi e tecnologie per il Web; WS/2A: E-learning e Content Management Systems

Tecnologie per il web; architetture di informazione (hypertext/hypermedia, progettazione web); media digitali; sviluppo web; vulnerabilità; software sociale

IPT/1A: Programmazione integrativa; IPT/1B: Tecnologie per l'integrazione

Comunicazione tra sistemi; mapping e scambio dati (metadati, xml, etc.); sviluppo integrativo; tecniche di scripting; pratiche di sicurezza; versioning

SP/1A: Informatica e società: fondamentali; SP/1B: Informatica e giurisdizione



Comunicazione professionale; lavoro in team; contesti sociali; proprietà intellettuale; questioni legali; contesti organizzativi; questioni etiche e professionali; storia dell'Informatica; privacy;

Laurea Magistrale

Si riporta un semplice elenco di insegnamenti ipotizzati per la laurea magistrale. Gli insegnamenti sono stati ipotizzati tenendo conto di alcuni argomenti “elective” della BoK di CS e delle competenze attuali del dipartimento. L'elenco non può essere considerato preciso ed esaustivo.

Anche per la laurea magistrale gli insegnamenti sono suddivisi in moduli. Ad esempio, i moduli CN/1A e CN/1B rientrano in un medesimo insegnamento, poiché entrambi hanno il medesimo codice tranne che per l'ultima lettera (A o B).

CN/1A Calcolo numerico; CN/1B Ricerca operativa

IM/2A: Data Mining

IM/3A: Information Retrieval & digital libraries

AL/3A Calcolabilità e complessità

CN/2A Modelli e simulazione

IS/4A Pattern recognition

IM/4A: Sistemi multimediali

HC/2A Interaction design

GV/1A Grafica e visual computing

IS/3A Intelligenza Artificiale; IS/3B Intelligenza Computazionale

SE/2A Metodi formali per l'ingegneria del software; SE/2B Robustezza e sicurezza del software

PL/2A Programmazione funzionale