

Didattica dell'Informatica negli Istituti Tecnici Tecnologici
Indirizzo Informatica e Telecomunicazioni
Articolazione Informatica

Samuele Evangelisti
Alessandro Serra
Ulderico Vagnoni

a.a.2019/2020



Abstract

Lo scopo di questa relazione è quello di analizzare il programma di studio relativo al secondo biennio e ultimo anno delle scuole secondarie di secondo grado di indirizzo tecnologico, relativo al campo informatico.

Nel corso di questa relazione i suoi autori si sono impegnati nella ricerca di informazioni relative a tale programma di studio, mediante l'analisi dei libri di testo, la visione dei programmi nazionali adottati e la consultazione del materiale didattico utilizzato dai docenti, al fine di riportare osservazioni e ragionamenti relativi all'evoluzione dell'apprendimento informatico, ponendo un occhio critico riguardo gli aspetti informatici trattati e le metodologie pedagogiche adottate e fornendo un proprio contributo, proponendo alla fine della relazione un commento relativo a quanto trattato.

Come caso di studio è stato scelto l'*Istituto di Istruzione Superiore Belluzzi-Fioravanti* della città di Bologna.

Contents

1	Evoluzione dell’Insegnamento dell’Informatica	2
1.1	Scopi	2
1.2	Quantità di Ore	3
1.3	Materiali di Riferimento	3
1.4	Laboratori	3
2	Aspetti Informatici	4
2.1	Argomenti Trattati	4
2.2	Osservazioni sui Contenuti	7
3	Osservazioni sui Materiali e Laboratori	7
4	Aspetti Pedagogici e Didattici	9
4.1	Riscontro della Consapevolezza di un Metodo	9
4.2	Pratica Ricinducibile a una Metodologia	9
4.3	Altro	10
5	Conclusioni	11
6	Riferimenti	12

1 Evoluzione dell’Insegnamento dell’Informatica

1.1 Scopi

Secondo le linee guida ministeriali le abilità che gli studenti acquisiscono durante il secondo biennio sono:

- Progettare e implementare algoritmi utilizzando diverse strutture di dati
- Analizzare e confrontare algoritmi diversi per la soluzione dello stesso problema
- Scegliere il tipo di organizzazione dei dati più adatto a gestire le informazioni in un situazione data
- Gestire file di testo
- Progettare e implementare applicazioni secondo il paradigma ad oggetti
- Progettare e realizzare interfacce utente
- Progettare, realizzare e gestire pagine web statiche con interazione locale
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese
- Applicare le normative del settore sulla sicurezza

mentre per quanto riguarda il quinto anno:

- Progettare e realizzare applicazioni informatiche con basi di dati
- Sviluppare applicazioni web-based integrando anche basi di dati

Sempre secondo le linee guida ministeriali le competenze che gli studenti acquisiscono durante gli ultimi tre anni di scuola superiore sono:

- Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici ed algoritmici per affrontare situazioni problematiche elaborando opportune soluzioni
- Sviluppare applicazioni informatiche per reti locali o servizi a distanza
- Scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali
- Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

Dalle conoscenze e, maggiormente, dalle competenze si può evincere che lo scopo è quello di formare figure con un background incentrato principalmente sulla generazione di software che sia legato al web, alla comunicazione, ai database e che segua le norme di legge. Dalle competenze emerge anche l'importanza della scelta di “dispositivi e strumenti” adeguati alle necessità.

Analizzando il programma e il materiale proposto dall'*Istituto di Istruzione Superiore Belluzzi-Fioravanti* della città di Bologna risulta che questo si adegua ampiamente alle linee guida ministeriali.

1.2 Quantità di Ore

Per tutti e tre gli ultimi anni di scuola superiore le ore settimanali dedicate alla disciplina “informatica” sono 6, di cui 3 ore di lezione teorica svolte dal docente titolare dell’insegnamento e le restanti 3 ore di lezione tecnico-pratiche svolte in compresenza del docente titolare e del docente di “tecnico-pratica”.

1.3 Materiali di Riferimento

- Materiale didattico dell’Istituto Belluzzi-Fioravanti, classe terza:
<https://ampio.belluzzifioravanti.it/course/view.php?id=1456>
- Materiale didattico dell’Istituto Belluzzi-Fioravanti, classe quarta:
<https://ampio.belluzzifioravanti.it/course/view.php?id=1668>
- Materiale didattico dell’Istituto Belluzzi-Fioravanti, classe quinta:
<https://ampio.belluzzifioravanti.it/course/view.php?id=1876>
- Lorenzi, Agostino, e Andrea Rizzi. “Java : programmazione ad oggetti e applicazioni Android”. Atlas, 2013. - Testo adottato durante il secondo biennio
- Paolo, Camagni, e Riccardo, Nikolassy. “Database SQL & PHP per il quinto anno degli istituti tecnici tecnologici con prove per la nuova maturità”. Hoepli, 2018. - Testo adottato durante il quinto anno

1.4 Laboratori

Prendendo come caso di studio l’Istituto di Istruzione Superiore Belluzzi-Fioravanti della città di Bologna emerge che gli insegnamenti vengono erogati parallelamente fornendo nozioni teoriche e pratiche. Questo diventa possibile anche grazie alla quantità di ore settimanali a disposizione.

2 Aspetti Informatici

2.1 Argomenti Trattati

Secondo le linee guida ministeriali, gli argomenti trattati nella disciplina “Informatica” sono così suddivisi, per quanto riguarda il secondo biennio, quindi terzo e quarto anno di scuola superiore:

- Relazioni fondamentali tra macchine, problemi, informazioni e linguaggi
- Linguaggi e macchine a vari livelli di astrazione
- Paradigmi di programmazione
- Logica iterativa e ricorsiva
- Principali strutture dati e loro implementazione
- File di testo
- Teoria della complessità algoritmica
- Programmazione ad oggetti
- Programmazione guidata dagli eventi e interfacce grafiche
- Strumenti per lo sviluppo del software e supporti per la robustezza dei programmi
- Linguaggi per la definizione delle pagine web
- Linguaggio di programmazione lato client per la gestione locale di eventi in pagine web
- Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese
- Normative di settore nazionale e comunitaria sulla sicurezza

mentre per quanto riguarda il quinto anno gli argomenti si limitano, sempre secondo le linee guida ministeriali, ai seguenti:

- Modello concettuale, logico e fisico di una base di dati
- Linguaggi e tecniche per l'interrogazione e la manipolazione delle basi di dati
- Linguaggi per la programmazione lato server a livello applicativo
- Tecniche per la realizzazione di pagine web dinamiche

Molti degli argomenti indicati dalle linee guida ministeriali risultano molto generici per questo motivo abbiamo contattato l'Istituto di Istruzione Superiore Belluzzi-Fioravanti della città di Bologna, che nella sua offerta formativa propone anche il percorso di studi preso in esame da questo documento, in particolar modo ringraziamo il prof. Giovanni Ragno, capo dipartimento di informatica dell'istituto, che ci ha fornito la programmazione completa del corso oltre al materiale utilizzato dagli insegnanti durante le spiegazioni dei vari argomenti.

Il piano triennale di offerta formativa (P.T.O.F.) dell'I.I.S. Belluzzi-Fioravanti prevede la spiegazione dei seguenti argomenti, partendo dal terzo anno:

Moduli	Conoscenze
Programmazione OOP	<ul style="list-style-type: none"> - Classi e oggetti - Attributi e stato di un oggetto - Metodi - Tipi di dato: primitivi e a riferimento - Interazione, relazioni ed estensioni fra classi - Progettazione UML
Linguaggio Java	<ul style="list-style-type: none"> - Il modello ad oggetti di Java - I principali statement - Progetto di una applicazione Java - Tipi di dato costanti e variabili - Variabili e metodi statici - Classi Wrapper - Gestione delle eccezioni - Librerie per l'input/output - Gli array di dati e di oggetti (mono e multi dimensionali)
Fondamenti della programmazione: gli algoritmi	<ul style="list-style-type: none"> - Strutture di controllo per l'implementazione dei metodi: sequenza, selezione e iterazione - I principali pattern di programmazione: scambio fra variabili e collezioni - Massimo/minimo - Inserimento, ricerca e merging su collezioni e ordinamento di collezioni
Il pattern MVC	<ul style="list-style-type: none"> - Fondamenti della progettazione Model View Controller
Gestione dei file	<ul style="list-style-type: none"> - I file: conoscenze di base - Operazioni di lettura/scrittura di file (Uso della classe Scanner i Java) per caratteri, stringhe e linee

Table 1: P.T.O.F. argomenti terzo anno

Per quanto riguarda il quarto anno:

Moduli	Conoscenze
Approfondimenti OOP	<ul style="list-style-type: none"> - Ereditarietà - Interfacce e classi astratte - Polimorfismo - Genericità
Programmazione guidata dagli eventi	<ul style="list-style-type: none"> - Processo di gestione degli eventi - Metodi ascoltatori - Componenti visuali
Strutture di dati astratte	<ul style="list-style-type: none"> - Liste - Pile - Code - Alberi - Grafi
La ricorsione	<ul style="list-style-type: none"> - Confronto tra iterazione e ricorsione - Applicazione alle strutture di dati astratte
Persistenza	<ul style="list-style-type: none"> - Organizzare dati su file - Accesso sequenziale - diretto - per chiave
Metodologie di sviluppo	<ul style="list-style-type: none"> - Fasi di lavorazione con tecniche Waterfall e/o Agile
Distribuzione di applicazioni	<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente di runtime - Pacchettizzazione

Table 2: P.T.O.F. argomenti quarto anno

Infine di seguito moduli ed argomenti trattati durante il quinto anno:

Moduli	Conoscenze
Modello concettuale, logico e fisico di una base di dati	<ul style="list-style-type: none"> - Caratteristiche generali di un sistema informativo - Proprietà generali dei DBMS - Il modello concettuale - Il modello logico
Linguaggi e tecniche per l'interrogazione e la manipolazione delle basi di dati	<ul style="list-style-type: none"> - Linguaggio SQL - Modalità operative con DB ad interazione diretta o basati su modello client-server
Linguaggi per la programmazione lato server a livello applicativo	<ul style="list-style-type: none"> - Proprietà sintattiche e operative del linguaggio
Tecniche per la realizzazione di applicazioni web	<ul style="list-style-type: none"> - La pagina HTML come output di una applicazione server-side - Interazione stretta fra elaborazione server-side e client-side, tecniche AJAX - Tecniche di web service - Framework di supporto allo sviluppo

Table 3: P.T.O.F. argomenti quinto anno

2.2 Osservazioni sui Contenuti

Gli argomenti trattati durante il quinto anno risultano congruenti con quanto indicato dalle linee guida nazionali, per quanto riguarda i contenuti delle linee guida del secondo biennio, rispetto al P.O.F. dell'IIS Belluzzi-Fioravanti, molti argomenti risultano trattati in altre articolazioni dell'indirizzo o in anni precedenti.

Le linee guida indicano come argomento, da trattare nel secondo biennio, “Linguaggi e macchine a vari livelli di astrazione” che non risulta essere trattato all'interno della materia “Scienze e Tecnologie Applicate” (STA), materia prevista al secondo anno di tutti gli indirizzi degli istituti tecnici con indirizzo tecnologico, all'interno della stessa materia gli studenti hanno un primo approccio all'argomento “Paradigmi di programmazione”, anche se questo argomento è poco menzionato, se non per nulla, all'interno del P.O.F. e fa spesso riferimento al solo paradigma di programmazione ad oggetti, prima attraverso la programmazione in C++, secondo anno, e successivamente in Java, dal terzo anno.

Altro argomento indicato dalle linee guida, e non trattato durante il secondo biennio ma bensì negli anni precedenti, sono i “File di testo”, argomento comunque molto vago e poco chiaro all'interno delle linee guida, che viene trattato nella materia “Tecnologie Informatiche”, presente per tutti gli indirizzi degli istituti tecnici con indirizzo tecnologico, durante il primo anno di scuola, dove gli studenti vengono introdotti ai classici software di elaborazione testuale.

Alcuni argomenti, sempre indicati per secondo biennio, sono assenti dal programma, oppure trattati in altre articolazioni di corso o nel quinto anno, per esempio l'argomento “Linguaggi per la definizione delle pagine web” non risulta essere trattato durante il terzo e quarto anno, ma è trattato all'interno della materia “Tecnologie e progettazione di Sistemi”, materia prevista per tutte le articolazioni dell'indirizzo “Informatica e Telecomunicazioni”, durante il terzo anno e l'argomento è anche ripreso durante il quinto anno all'interno della materia “Informatica”.

Interessante la presenza, nel programma previsto per il terzo anno, di un modulo dedicato al “Pattern MVC”, argomento che potrebbe rientrare all'interno della “Programmazione ad oggetti” indicato dalle linee guida, ma che non viene specificato in maniera chiara all'interno di queste, anche il modulo riguardo la “Gestione dei file” difficilmente si riesce ad inserire in una conoscenza specifica fra quelle indicate dalle linee guida.

Per quanto riguarda il programma previsto durante il quarto anno abbiamo individuato i seguenti moduli che difficilmente si inseriscono in una specifica conoscenza indicata dalle linee guida, nello specifico i moduli:

- Persistenza
- Metodologie di sviluppo
- Distribuzione di applicazioni

Tutti e tre sono moduli che in parte si possono inserire all'interno della conoscenza della “Programmazione ad oggetti”, indicata nelle linee guida, ma vanno a toccare anche molte altre conoscenze non menzionate dalle linee guida.

3 Osservazioni sui Materiali e Laboratori

L'attività didattica delle lezioni di informatica, come indicato in precedenza, si svolge su 6 ore settimanali divise in maniera uguale fra 3 ore di lezione teorica in classe con il solo docente titolare dell'insegnamento e 3 ore di lezione pratica svolta in laboratorio, svolte in compresenza dal docente titolare e dal docente “tecnico-pratico” di laboratorio (Sezione 1.2).

Il materiale fornitoci dall'Istituto di Istruzione Superiore Belluzzi-Fioravanti (Sezione 1.3) risulta congruente rispetto alle conoscenze ed argomenti proposti dal P.O.F. dell'insegnamento, ogni argomento trattato è costituito da una presentazione o dispensa di spiegazione teorica, esposta e spiegata dal docente titolare a lezione, e successivamente lo stesso argomento viene trattato con esercitazioni di laboratorio, sia di lavoro individuale che di gruppo da parte degli studenti, con esempi e metodologie più o meno guidate a seconda del livello di complessità dell'argomento e di come la classe sta affrontando il percorso.

I libri consigliati dall'Istituto di Istruzione Superiore Belluzzi-Fioravanti risultano essere due (Sezione 1.3), uno per il terzo e quarto anno di insegnamento e un altro per il quinto anno, per quanto riguarda il libro utilizzato durante il secondo biennio gli argomenti trattati risultano congruenti rispetto alle linee guida nazionali, che restano molto generiche e poco specifiche, ma alcuni argomenti, trattati dall'Istituto preso in esame, risultano assenti, tra cui:

- Il pattern MVC, argomento previsto al terzo anno
- Metodologie di sviluppo, argomento previsto al quarto anno

Controllando le consegne e gli esercizi indicati sulla piattaforma dell'Istituto di Istruzione Superiore Belluzzi-Fioravanti ci risultano pochi riferimenti al libro di testo, che molto probabilmente risulta poco utilizzato dagli insegnanti durante l'anno.

Il libro adottato durante il quinto anno risulta, visionando il documento sul programma svolto da una quinta di indirizzo di un anno fa, non utilizzato ai fini dell'insegnamento della materia ma per tutto l'anno il docente ha fornito agli studenti il materiale su cui studiare ed esercitarsi.

Rispetto alle linee guida e al programma dell'Istituto di Istruzione Superiore Belluzzi-Fioravanti risulta molto più adeguato e completo il materiale fornito online dall'istituto rispetto a quello presente sul libro, che contiene un adeguato numero di sezioni riguardo gli argomenti database, DBMS e linguaggi SQL, ma risulta molto carente riguardo allo sviluppo web, le cui sezioni si limitano a parlare di poche operazioni base tramite PHP senza avere sezioni specifiche dedicate ad argomenti destinati al quinto anno, come:

- Interazione stretta fra elaborazione server-side e client-side, tecniche AJAX
- Tecniche di web service
- Framework di supporto allo sviluppo

Probabilmente vista la mancanza di sezioni dettagliate riguardo a questi argomenti i docenti hanno preferito appoggiarsi a materiale di loro produzione piuttosto che al libro di testo che risulta carente su alcuni argomenti.

4 Aspetti Pedagogici e Didattici

4.1 Riscontro della Consapevolezza di un Metodo

Analizzando il materiale didattico relativo alle classi 3°, 4° e 5° si nota che i principali metodi di impartizione della conoscenza sono le lezioni frontali, le sedute in laboratorio e l'alternanza scuola lavoro.

Il raggiungimento della conoscenza è inteso dagli insegnanti come un percorso, i metodi di valutazione (produzione di elaborati e verifiche a risposta chiusa) rappresentano l'indicatore del grado di conoscenza dello studente: quest'ultimo, senza aver maturato una conoscenza tale da poter soddisfare i requisiti minimi, non sarebbe in grado di continuare e accedere all'anno successivo.

Si può notare infatti che la conoscenza è anche un percorso incrementale attraverso il quale lo studente affronta temi strettamente correlati tra loro.

Se si analizzano gli argomenti degli anni successivi, è chiaro che questi rappresentano un approfondimento del materiale già affrontato precedentemente. Ogni anno, quindi, riprende argomenti già trattati, aggiungendo nuovi contenuti.

Le lezioni frontali (3 ore settimanali) sono destinate all'apprendimento teorico degli argomenti, le lezioni di laboratorio (3 ore settimanali) permettono agli studenti l'applicazione pratica delle suddette conoscenze: in questo modo, ogni studente sviluppa una conoscenza generale degli argomenti avendo anche l'opportunità di metterla in pratica.

L'alternanza scuola-lavoro (ogni classe degli istituti è attiva in un progetto ASL) è la prima opportunità per gli studenti di concretizzare le conoscenze acquisite e applicarle nel mondo del lavoro, confrontandosi con una realtà esterna alla dimensione didattica.

Lo studente viene abilitato a una formazione teorica e abituato a scenari pratici: questa duplice educazione gli permetterà di essere all'altezza degli ambienti lavorativi e favorire una ricerca attiva dello studente stesso che potrà sviluppare in futuro a suo piacimento l'insieme delle conoscenze-base fornite. La capacità di pensiero dello studente viene quindi modellata a favore di una partecipazione attiva nel mondo del lavoro e della ricerca.

4.2 Pratica Riconducibile a una Metodologia

Le metodologie utilizzate dai docenti, richiamano un approccio cognitivista, costruttivista e lievemente costruzionista per l'apprendimento dello studente.

Da un punto di vista cognitivo, si può notare che il docente cerca di stimolare nello studente un modello mentale di approccio alla conoscenza, ponendolo di fronte a situazioni in cui è richiesta sia la conoscenza dei modelli teorici, sia la capacità di metterli in pratica. L'apprendimento è quindi un mutamento delle costruzioni mentali interne dell'allievo, il quale viene visto come un elaboratore di informazioni.

Lo scopo finale dell'educazione è quello di far ricordare e applicare in diversi contesti la conoscenza che avviene rispettivamente mediante le lezioni frontali in aula e le esercitazioni pratiche in laboratorio.

L'anno finale richiama velatamente un approccio costruzionista, incitando lo studente alla costruzione di un qualcosa di concreto e condivisibile, frutto delle conoscenze acquisite durante gli anni. Analizzando il programma, infatti, si richiede allo studente di realizzare un'applicazione web-based con riferimento al paradigma OOP e al modello MVC: entrambi argomenti affrontati negli anni precedenti.

Ci si sposta, inoltre, verso un approccio costruttivista: la conoscenza viene strutturata come percorso di costruzione, l'acquisizione dei nuovi argomenti si basa sulle conoscenze pregresse acquisite negli anni precedenti e delle quali non si può fare a meno.

Gli argomenti trattati stimolano la ricerca attiva, che pone le sue radici sulle conoscenze di base preesistenti ma soprattutto sugli interessi individuali dello studente, mantenendo un focus su argomenti di carattere teorico e spingendo lo studente ad applicare tali conoscenze.

Lo studente non viene mai forzato a risolvere task di una difficoltà superiore alle conoscenze pregresse:

non vi è quindi l'idea dello "Scaffolding".

4.3 Altro

Riassumendo, si può notare quindi che le conoscenze acquisite al termine del quinto anno, permettono allo studente sia di impiegarsi nella ricerca attiva- mossa da un desiderio personale o perseguita mediante un percorso universitario- sia di immettersi immediatamente nel mondo del lavoro. Le suddette possibilità sono rese possibili grazie a un percorso di apprendimento costruttivista e un approccio cognitivista: attraverso i quali, in ciascun anno accademico, si spinge lo studente alla creazione di un proprio e adeguato modello mentale di approccio allo studio.

5 Conclusioni

L'analisi svolta ha sicuramente confermato una grande ricchezza di contenuti nel programma destinato all'indirizzo di studio preso in esame, come si poteva ipotizzare già dal numero di ore, previsto a settimana, molto elevato per la materia informatica, ma difficilmente riscontrabile dalle linee guida ministeriali, che ci risultavano a nostro parere molto vaghe e con pochi contenuti proposti.

Per la stesura di questo documento ringraziamo in particolar modo il prof. Giovanni Ragno, docente e capo dipartimento di informatica presso l'istituto di istruzione superiore Belluzzi-Fioravanti di Bologna, che ci ha gentilmente fornito tutto il materiale didattico usato dai docenti di informatica all'interno dell'indirizzo di corso preso in esame.

Il materiale fornito ed esaminato ci ha sicuramente aiutato nell'ampliare e chiarire molti degli argomenti vaghi indicati dalle linee guida, e soprattutto la strutturazione del programma e delle ore settimanali, tre ore di lezione frontale e tre ore di lezione in laboratorio, ci risulta molto efficace e ben strutturata, ogni argomento viene sviluppato in un esaustivo numero di ore di lezione.

Alcune perplessità invece sono sorte nell'analizzare i libri utilizzati e consigliati per l'insegnamento, che spesso trattano argomenti non previsti dal programma o dalle linee guida, mentre altri argomenti previsti dal programma risultano essere trattati in maniera poco approfondita, interessante la decisione di non utilizzare il libro consigliato per il quinto anno che risulta, come detto nel capitolo relativo ai materiali, non esaustivo per lo svolgimento della maggior parte dei contenuti previsti dal programma, probabilmente per il quinto anno sarebbe necessario svolgere una ricerca per l'adozione di un nuovo libro di testo che riesca ad affrontare tutti gli argomenti, previsti dal programma, in maniera esaustiva.

6 Riferimenti

- Ore settimanali dedicate all'insegnamento dell'informatica:
https://csed-unibo.github.io/pages/images/tabella_informatica_scuole_superiori.png
- Linee guida ministeriali per l'insegnamento dell'informatica:
https://csed-unibo.github.io/pages/images/informatica_telecomunicazioni.pdf
- Piano Triennale dell'Offerta Formativa dell'Istituto Belluzzi-Fioravanti (2019-2021):
<http://www.iisbelluzzifioravanti.gov.it/wp-content/uploads/2019/08/BOIS02300G-201922-201819-20181227.pdf>
- Programmazione didattica - dipartimento Informatica a.s. 2018-19 dell'Istituto Belluzzi-Fioravanti