
14. Informatica – Corso obbligatorio

L'informatica è la scienza che si occupa della rappresentazione, dell'organizzazione e del trattamento automatico dell'informazione.

L'informatica ha innescato una trasformazione epocale già in atto: pervade il quotidiano del mondo scientifico e dell'economia, della società umana e della cultura. La conoscenza dei suoi fondamenti va considerata un prerequisito per gli studi superiori: gli studenti liceali del XXI secolo devono comprendere i concetti fondamentali dell'informatica intesa come scienza e non come uso (magari acritico) della tecnologia digitale.

La disciplina obbligatoria di informatica soddisfa il mandato educativo liceale di preparare maturande e maturandi agli studi universitari e di contribuire – per quanto possibile di fronte alla complessità che la caratterizza e alla velocità delle sue trasformazioni – alla formazione di cittadine e cittadini vigili, critici e capaci di assumere un ruolo attivo nell'utilizzo, nella valutazione e nell'elaborazione di applicazioni informatiche in ambito scientifico, professionale o privato.

14.1. Introduzione

Il programma qui descritto propone un ampio ventaglio di argomenti; ciò non implica che tutti debbano essere affrontati con lo stesso grado di approfondimento; in alcuni casi sarà sufficiente aiutare lo studente a cogliere la complessità di un preciso problema e a sviluppare una prima riflessione critica su questioni con le quali si troverà confrontato sia come individuo sia come cittadino. Tuttavia, è fondamentale che non si perda mai di vista l'idea portante di questo programma improntato all'etica della responsabilità: la volontà di stimolare lo studente a costruire un legame il più possibile solido, continuo e proficuo tra conoscenze relative alle basi tecnologiche della scienza informatica (senza le quali ogni discorso sull'informatica risulterebbe vuoto) e conoscenze d'ordine etico, culturale, sociale ed economico ad esse correlate (senza le quali ogni capacità informatica sarebbe cieca).

Il corso di informatica prevede per le classi prima e seconda una dotazione oraria settimanale di 1,5 ore per gli allievi e di 2 ore per i docenti; la metà delle lezioni sono da intendere come attività di laboratorio da svolgere con mezza classe.

14.2. Elementi di base

Attualmente le conoscenze informatiche degli allievi che accedono al liceo sono molto eterogenee: è dunque necessario avere un punto di partenza comune e chiarire alcuni concetti fondamentali.

Classe prima

Argomento	Contenuti	Obiettivi
Che cos'è l'informatica.	Cenni storici. L'informatica vista come insieme di applicazioni e dispositivi, come tecnologia, come disciplina scientifica. Confronto tra le attività dell'uomo e della macchina.	Conoscere le principali tappe della storia dell'informatica. Comprendere che l'informatica non è solo tecnologia e che non è necessariamente legata ai computer. Saper riconoscere quale spazio l'informatica ha conquistato in pochi decenni nella società. Saper inquadrare l'informatica nel momento storico in cui si è sviluppata e collegare l'utilizzo e le applicazioni che ne vengono fatte con lo sviluppo tecnologico.
<i>Hardware</i>	Cenni sull'architettura di von Neumann, tipi di computer. Dispositivi e periferiche di un computer. Il sistema binario.	Sapere, a grandi linee, come funziona un computer, conoscere le sue principali componenti e gli ambiti in cui sono utilizzate. Conoscere le unità di misura dell'informazione (multipli di <i>bit</i> e <i>byte</i>). Sviluppare alcuni esempi di espressioni in <i>byte</i> (numeri, parole semplici, ...). Saper eseguire semplici calcoli nel sistema binario.
<i>Software</i>	Interfaccia uomo-macchina: il sistema operativo. Tipi di <i>software</i> .	Conoscere lo scopo e le principali operazioni del sistema operativo. Saper riconoscere e descrivere analogie con attività umane, sapere quale tipo di <i>software</i> possa essere utilizzato per un preciso compito o per risolvere un determinato problema. Saper eseguire le operazioni principali di organizzazione dei <i>file</i> . Saper distinguere i principali tipi di <i>file</i> .

14.3. Gestione dei dati e dell'informazione

Le raccolte di dati e le informazioni che possono fornire per costruire nuove conoscenze sono risorse strategiche tra le più importanti della società moderna. Tuttavia, la possibilità che vengano usate senza i necessari diritti o manipolate a diversi livelli rappresenta un reale rischio di cui bisogna essere consapevoli.

Classe prima

Argomento	Contenuti	Obiettivi
<i>Dati e informazioni</i>	<p>Il <i>dato</i> come elemento grezzo o primario di un fenomeno che si vuole osservare.</p> <p>L'<i>informazione</i> come l'elaborazione di <i>dati</i> che aumenta la <i>conoscenza</i> sul fenomeno che si vuole osservare.</p> <p>Il <i>bit</i> come unità di misura dell'<i>informazione</i>.</p> <p>L'organizzazione dei <i>dati</i>: a livello fisico o di sistema operativo; a livello logico o applicativo.</p>	<p>Saper distinguere tra i termini tecnici di <i>dato</i>, <i>informazione</i> e <i>conoscenza</i>.</p> <p>Saper descrivere come le <i>informazioni</i> sono rappresentate digitalmente.</p> <p>Saper misurare l'<i>informazione</i> con i <i>bit</i>.</p> <p>Saper trattare l'<i>informazione</i> scomponendola in <i>dato</i> e <i>dato rappresentato</i>.</p> <p>Sapere definire strutture logiche per un insieme di <i>dati</i>.</p>
Aspetti giuridici ed etico-sociali della protezione dei dati e della proprietà intellettuale	<p>Raccolta di dati e problematiche associate.</p> <p><i>Copyright</i> e licenze d'uso.</p> <p>Analisi di casi di informazione manipolata vs trattata correttamente.</p> <p>Analisi di casi di diffusione di informazione manipolata vs corretta.</p>	<p>Essere coscienti del valore dei dati e dell'uso e dell'abuso che ne viene fatto.</p> <p>Conoscere le opportunità e i rischi della raccolta, dell'analisi, dell'elaborazione e della pubblicazione di grandi quantità di dati, anche nel contesto economico e sociale.</p> <p>Essere coscienti che non tutti i dati e le informazioni digitali possono essere utilizzati liberamente.</p>

Classe seconda

Argomento	Contenuti	Obiettivi
<p>Modalità di rappresentazione dei dati</p>	<p>Testo (acquisizione, diverse codifiche dei caratteri, formati di memorizzazione).</p> <p>Grafica (produzione di grafici mediante apposito software; formato <i>bitmap</i> vs formato vettoriale; rappresentazioni grafiche particolari).</p> <p>Analogico vs digitale per immagini, audio e video (acquisizione, digitalizzazione, campionamento e discretizzazione, compressione <i>lossless</i> e compressione <i>lossy</i>, ...).</p>	<p>Conoscere le principali caratteristiche delle diverse modalità di rappresentazione dei dati.</p> <p>Conoscere le differenze tra i formati <i>bitmap</i> e vettoriale.</p> <p>Conoscere le differenze tra le modalità analogica e digitale e sapere come si passa dall'una all'altra.</p>
<p>Basi di dati</p>	<p>Archivi tradizionali vs archivi digitali.</p> <p>Concetti fondamentali (campi, record, tabelle, chiavi, indici, ridondanza...).</p> <p>Esempi di basi di dati (GAGI per la gestione della scuola, AVS, OPAC, basi di dati in ambito sanitario, cataloghi <i>online</i>, ...).</p> <p>Costruzione di semplici basi di dati mediante software con interfaccia grafica (per esempio, cataloghi di libri, di brani musicali, ...).</p> <p>Interrogazione di basi di dati e costruzione di <i>report</i> (concetti di base di SQL).</p>	<p>Conoscere scopi e caratteristiche principali di un archivio.</p> <p>Conoscere gli elementi principali di una base di dati.</p> <p>Essere in grado di modellare una semplice base di dati.</p> <p>Saper interrogare basi di dati e allestire <i>report</i>.</p> <p>Conoscere i rischi legati all'uso improprio di grandi basi di dati nel contesto economico e sociale.</p> <p>Essere consapevoli dei problemi legati alla conservazione a lungo termine delle basi di dati degli archivi digitali.</p>

14.4. Reti informatiche

Il fatto che le reti informatiche non sono utilizzate solo per lo scambio di dati ma anche per l'erogazione di servizi ha cambiato rapidamente e radicalmente la nostra società, influenzando notevolmente sia il mondo del lavoro sia il comportamento delle persone.

È dunque importante capire come funzionano le reti e soprattutto quali sono i pericoli e i problemi etici legati alla comunicazione digitale.

Classe prima

Argomento	Contenuti	Obiettivi
La rete <i>Internet</i>	Breve introduzione al concetto di rete informatica. <i>Internet</i> : nascita e sviluppo; i principali servizi; accenno ai protocolli di trasmissione. Costruzione e comprensione di semplici pagine scritte in HTML.	Sapere come funzionano <i>Internet</i> e i suoi servizi. Essere in grado di scrivere e leggere semplici pagine prodotte con HTML e saper applicare fogli di stile. Conoscere i servizi principali di <i>Internet</i> : trasferimenti di dati, accesso ad altri dati...
<i>Internet</i> e società	Conseguenze economiche e sociali dovute alla diffusione di <i>Internet</i> . Affidabilità dei contenuti, aspetti etici, rischi nell'uso di <i>Internet</i> e delle reti sociali; necessità di ovviare a carenze di regolamentazione. <i>Filter bubble</i> (personalizzazione dei risultati di ricerche su siti, censura e amplificazione delle idee, bolle ideologiche).	Saper valutare l'impatto nella società dei servizi di <i>Internet</i> . Conoscere alcuni criteri di affidabilità delle fonti di informazioni in rete. Essere coscienti delle problematiche legate all'uso delle reti sociali. Saper valutare i livelli di <i>privacy</i> e le possibilità di comunicazione corretta o distorta nelle reti sociali.
Sicurezza	Problematiche relative alla sicurezza (confidenzialità, integrità, autenticità, non ripudiabilità...) Analisi di attacchi alla sicurezza dei sistemi informatici. <i>Social engineering</i> (accesso a dati confidenziali di terzi per studiarne il comportamento e indurli a effettuare determinate operazioni).	Saper individuare gli elementi (fisici, logici, digitali) di un sistema più sensibili alla sicurezza. Saper stimare dove, come e quando possono verificarsi attacchi alla sicurezza dei sistemi informatici e conoscere possibili contromisure.

Classe seconda

Argomento	Contenuti	Obiettivi
Reti di computer	Comunicazione tra computer. Il modello <i>client-server</i> . Trasmissione dei dati. Classificazione delle reti in base all'estensione geografica. Topologia di una rete. Dispositivi di rete (<i>router, switch, ...</i>).	Sapere descrivere il flusso di dati tra computer. Conoscere le componenti principali di una rete e le caratteristiche dei tipi di rete più diffusi.
Ricerca di informazioni nel web	Rapidità ed efficacia dei motori di ricerca. Tecniche di ricerca avanzate.	Saper valutare la pertinenza e l'affidabilità delle informazioni ottenute tramite motori di ricerca. Saper considerare aspetti etici e rischi nell'uso dei motori di ricerca.

14.5. Algoritmi e programmazione

Gli algoritmi dovrebbero essere presentati prima di trattare la programmazione e sono da intendere come strumenti per la risoluzione di problemi. Essi, indipendentemente dal fatto che poi vengano o meno implementati in un linguaggio di programmazione, sono un importante strumento formativo, perché stimolano gli studenti al pensiero astratto computazionale ma insieme li invitano a ragionare sulla legittimità dell'adozione di procedure automatizzate e sulla loro trasparenza.

Classe prima

Argomento	Contenuti	Obiettivi
Il concetto di algoritmo	Esempi di algoritmi dalla vita di tutti i giorni. Rappresentazione di algoritmi mediante diagrammi di flusso o strumenti simili. Semplici algoritmi matematici.	Saper concepire, sviluppare, applicare algoritmi per risolvere problemi, anche legati ad attività umane. Essere coscienti del fatto che nella nostra società molte decisioni sono influenzate dall'uso di algoritmi. Conoscere i concetti di <i>correttezza</i> ed <i>efficienza</i> degli algoritmi.
Programmazione	Linguaggi di programmazione. Interpreti e compilatori. Ciclo di sviluppo di un software. Primo approccio a un linguaggio di programmazione: <i>input</i> e <i>output</i> ; tipi di dati e variabili; operatori aritmetici e operatori logici; sequenze di istruzioni; istruzioni condizionali; istruzioni di ripetizione. Costruzione di semplici programmi.	Comprendere le analogie e le differenze tra linguaggio di programmazione e linguaggio naturale. Conoscere, a grandi linee, come il codice sorgente di un programma viene trasformato in istruzioni per il computer. Saper scrivere semplici programmi funzionanti e attenersi ad un <i>buono stile</i> di programmazione. Saper leggere, interpretare e modificare il codice di programmi esistenti. Saper valutare criticamente il risultato di elaborazioni, saper correggere errori sintattici e semantici.

Classe seconda

Argomento	Contenuti	Obiettivi
Algoritmi	Correttezza di un algoritmo. Algoritmi di ordinamento e ricerca. Algoritmi che decidono (<i>machine learning</i>). Legittimità dell'adozione di algoritmi; principio di trasparenza degli algoritmi.	Analizzare e scegliere con spirito critico gli algoritmi appropriati per la risoluzione di un problema. Saper riflettere sulle conseguenze giuridiche, etico-sociali ed economiche dell'adozione di algoritmi di intelligenza artificiale.
Programmazione	Uso di funzioni e librerie di funzioni. Liste di elementi. Input e output di file. Valutazione dei risultati dell'elaborazione di un programma. Programmazione di semplici simulazioni sulla base di modelli della realtà.	Saper costruire semplici funzioni e riconoscerne i vantaggi; saper sfruttare le librerie di funzioni disponibili. Conoscere e saper usare strutture di dati composti. Saper manipolare i file. Saper valutare con senso critico i risultati forniti da un programma. Conoscere il concetto di simulazione, saper implementare semplici esempi e saperne discutere i risultati.

14.6. Sicurezza informatica

Alcuni aspetti della sicurezza informatica sono previsti in capitoli precedenti. In questo capitolo vengono proposti argomenti di *crittologia*, la scienza che studia sia i metodi di cifratura per rendere incomprensibile un messaggio se non al legittimo destinatario (*crittografia*), sia i metodi per decifrare messaggi cifrati pur non essendone autorizzati (*crittoanalisi*).

Classe seconda

Argomento	Contenuti	Obiettivi
Crittologia	Cenni di <i>steganografia</i> . Scopi della crittografia e della crittoanalisi. Crittografia simmetrica e asimmetrica; firma digitale, identità digitale.	Saper applicare alcuni semplici metodi crittografici e comprenderne il meccanismo. Conoscere gli aspetti storici della crittografia e la sua evoluzione legata alla scoperta di nuove tecnologie. Conoscere le problematiche legate alla firma e all'identità digitale.