

il **nuovo** concorso
a cattedra

MANUALE

Scienze e tecnologie **Informatiche**

nella scuola secondaria

per la **preparazione** al concorso

Classe di concorso:

A41 Scienze e tecnologie informatiche

Piero Gallo

IV Edizione



IN OMAGGIO ESTENSIONI ONLINE

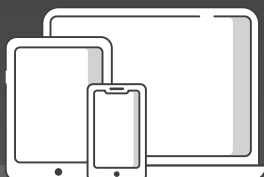
Software di
esercitazione

Contenuti
extra



EdiSES
edizioni

Accedi ai Servizi Riservati



1

COLLEGATI AL SITO
EDISES.IT



2

ACCEDI AL
MATERIALE DIDATTICO



3

SEGUI LE
ISTRUZIONI

Se hai acquistato questo volume su **amazon.it**
puoi **accedere** ai **contenuti extra** seguendo una semplice procedura.

ACCEDI/REGISTRATI A **EDISES.IT**

CLICCA SU "ACCEDI AL MATERIALE DIDATTICO"



CLICCA SU "HAI ACQUISTATO UN NOSTRO VOLUME SU AMAZON?"



INSERISCI IL **NUMERO ORDINE**, L'**ISBN** DEL VOLUME E CARICA LA RICEVUTA



CLICCA SU INVIA E CONSULTA I TUOI **MATERIALI E SERVIZI**

L'**accesso ai servizi riservati** ha la durata di **18 mesi**.

Hai bisogno di supporto? Apri un ticket su **assistenza.edises.it**

SCARICA L'APP **INFOCONCORSI** DISPONIBILE SU APP STORE E PLAY STORE



EdiSES
edizioni

il **nuovo** concorso
a cattedra

MANUALE

Scienze e tecnologie
informatiche

nella **scuola secondaria**

a cura di
Piero Gallo



Il nuovo Concorso a Cattedra – Scienze e tecnologie informatiche – IV Edizione
Copyright © 2024, 2020, 2019, 2016 EdISES Edizioni S.r.l. – Napoli

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2028 2027 2026 2025 2024

Le cifre sulla destra indicano il numero e l'anno dell'ultima ristampa effettuata

*A norma di legge è vietata la riproduzione, anche parziale,
del presente volume o di parte di esso con qualsiasi mezzo.*

L'Editore

Autore:

Piero Gallo

Progetto grafico: ProMedia Studio di A. Leano - Napoli

Grafica di copertina:  curvilinee

Fotocomposizione: EdISES Edizioni S.r.l.

Stampato presso PrintSprint S.r.l. – Napoli (NA)

Per conto della EdISES – Piazza Dante, 89 – Napoli

www.edises.it

ISBN 979 12 5602 133 8

I curatori, l'editore e tutti coloro in qualche modo coinvolti nella preparazione o pubblicazione di quest'opera hanno posto il massimo impegno per garantire che le informazioni ivi contenute siano corrette, compatibilmente con le conoscenze disponibili al momento della stampa; essi, tuttavia, non possono essere ritenuti responsabili dei risultati dell'utilizzo di tali informazioni e restano a disposizione per integrare la citazione delle fonti, qualora incompleta o imprecisa.

Realizzare un libro è un'operazione complessa e nonostante la cura e l'attenzione poste dagli autori e da tutti gli addetti coinvolti nella lavorazione dei testi, l'esperienza ci insegna che è praticamente impossibile pubblicare un volume privo di imprecisioni. Saremo grati ai lettori che vorranno inviarci le loro segnalazioni e/o suggerimenti migliorativi all'indirizzo redazione@edises.it

Finalità e struttura dell'opera

La trasmissione di saperi considerati fondamentali, la condivisione di valori che rendano fertile il vivere insieme, la difesa di luoghi di dialogo e di incontro tra mondi e visuali differenti, sono state da sempre prerogative indiscusse dell'istituzione scolastica. Ma alla scuola, alla trasmissione di saperi consolidati, è rivolta in modo sempre più pressante, sotto la spinta del cambiamento tecnologico e dell'innovazione, una ulteriore richiesta: quella di far conseguire agli studenti la capacità di interagire consapevolmente (di dominare, vorremmo dire) le moderne forme di comunicazione e le nuove tecnologie.

Per adempiere a questi compiti e per meglio contribuire alla costruzione della società del domani, l'insegnamento dell'informatica appare, nella società odierna, più che mai necessario.

Il testo punta ad una trattazione rigorosa ma essenziale, funzionale ad una rapida revisione delle conoscenze pregresse.

Articolato in capitoli, il manuale affronta in modo esaustivo tutti i principali argomenti del programma di Scienze e tecnologie informatiche. Una Premessa introduttiva inquadra le linee fondamentali della **didattica dell'informatica** all'interno del più generale confronto *docenti-nativi digitali*. I successivi Capitoli, dopo aver delineato le **basi teoriche dell'informatica** (modelli, programmazione e linguaggi), spaziano dall'**Architettura degli elaborati** alla **Struttura dei programmi di base** e all'**Intelligenza artificiale**. Dopo aver trattato delle **Reti** e della **Gestione delle informazioni**, con un attento sguardo alla **Sicurezza dei sistemi informatici e delle reti**, il testo si chiude con una panoramica sui **Sistemi multimediali** e sul **Project Management** (in un'ottica di gestione dell'impresa).

L'ultima parte del testo contiene due Appendici: **Appendice 1** incentrata sulla pratica dell'attività d'aula, riporta Esempi di Unità di apprendimento utilizzabili come modello per una didattica metacognitiva e partecipativa; **Appendice 2** sulla Sicurezza e igiene sul lavoro.

Ulteriori **materiali didattici** e **aggiornamenti** sono disponibili nell'area riservata a cui si accede mediante la registrazione al sito edises.it secondo la procedura indicata nelle prime pagine del volume.

Eventuali errata-corrige saranno pubblicati sul sito edises.it, nella scheda "Aggiornamenti" della pagina dedicata al volume.

Altri aggiornamenti sulle procedure concorsuali saranno disponibili sui nostri profili social.

blog.edises.it

Indice

Premessa - Didattica oggi e didattica dell'informatica

1.1	Noi, ragazzi di oggi! I nativi digitali.....	2
1.2	Noi, docenti di oggi! Gli immigrati digitali.....	3
1.3	Nativi digitali e immigrati digitali nella scuola	4
1.4	Apprendere ad apprendere: la metacognizione.....	5
1.5	La didattica metacognitiva	8
1.6	L'informatica a scuola	10
1.7	Multimedialità e apprendimento.....	11
1.8	Il pensiero computazionale.....	13
1.8.1	I concetti del pensiero computazionale	14
1.8.2	Gli elementi del pensiero computazionale.....	15
1.8.3	Le fasi del pensiero computazionale	16
1.8.4	Il Pensiero computazionale nella normativa nazionale.....	17
1.9	Il Piano Nazionale Scuola Digitale: un estratto per la didattica	18

Capitolo 1 - Modelli dell'informatica

1.1	Informatica e problemi	21
1.2	Metodo scientifico e metodo informatico.....	22
1.3	Processi euristici e processi algoritmici	22
1.4	Algoritmi e loro proprietà.....	25
1.4.1	L'algoritmo	25
1.4.2	La programmazione strutturata	26
1.4.3	Algoritmi e formalismi di codifica	27
1.5	Algoritmi notevoli.....	32
1.5.1	L'ordinamento per scambio	32
1.5.2	L'ordinamento bubble sort	33
1.5.3	L'ordinamento con metodo Shell.....	34
1.5.4	L'Insertion sort.....	35
1.5.5	La ricerca sequenziale.....	36
1.5.6	La ricerca binaria	37
1.5.7	Fusione di due vettori ordinati.....	38
1.6	La complessità computazionale di un algoritmo.....	39
1.6.1	La misura dell'efficienza.....	40
1.6.2	Notazioni asintotiche	40
1.6.3	Complessità computazionale delle principali istruzioni in C.....	45
1.7	Sistemi logico-deduttivi: l'algebra booleana	59
1.7.1	L'algebra di Boole	60
1.7.2	Le operazioni logiche fondamentali.....	62
1.7.3	Interpretazione logica degli operatori.....	69
1.7.4	Proprietà dell'algebra di Boole	70



1.7.5	Assiomi dell'algebra di Boole	71
1.7.6	Principio di dualità.....	71
1.7.7	Teoremi di De Morgan	72
1.7.8	Altri teoremi	72
1.8	Intelligenza artificiale e machine learning	74
1.8.1	Che cos'è l'intelligenza artificiale	74
1.8.2	Intelligenza artificiale forte e debole e i sistemi esperti	75
1.8.3	Il contributo di Alan Turing all'intelligenza artificiale.....	76
1.8.4	La robotica e l'intelligenza artificiale	77
1.8.5	Le reti neurali.....	78
1.8.6	La struttura di una rete neurale artificiale	79
1.8.7	Il machine learning.....	80

Capitolo 2 – Programmazione e linguaggi

2.1	Il computer e i numeri	83
2.2	Rappresentazione binaria dei numeri.....	84
2.2.1	Numeri interi.....	84
2.3	Rappresentazione dei numeri reali	86
2.3.1	Rappresentazione in virgola fissa	86
2.3.2	Rappresentazione in virgola mobile	87
2.3.3	La rappresentazione dell'informazione.....	90
2.4	Dati, informazioni e codici.....	91
2.4.1	I codici numerici	92
2.4.2	I codici alfanumerici	95
2.4.3	I codici a controllo di errore	100
2.5	Il linguaggio: linguaggi naturali e linguaggi formali.....	104
2.5.1	I linguaggi naturali.....	105
2.5.2	I linguaggi formali.....	106
2.5.3	Classificazione dei linguaggi di programmazione	107
2.5.4	Caratteristiche dei linguaggi	109
2.5.5	Linguaggi imperativi	110
2.5.6	I linguaggi funzionali.....	112
2.5.7	I linguaggi basati sulla logica.....	115
2.5.8	I linguaggi orientati a oggetti	118
2.6	Fondamenti di ingegneria del software.....	120
2.6.1	L'ingegneria del software	120
2.6.2	Le qualità del software	122
2.6.3	Principi dell'ingegneria del software	127
2.6.4	Lo sviluppo di un sistema complesso inizia dal progetto	130
2.6.5	Modelli di ciclo di vita del software.....	131
2.6.6	I modelli a processo evolutivo	134

Capitolo 3 – Architettura dei computer

3.1	Sistemi digitali.....	137
3.1.1	Introduzione.....	137
3.1.2	Storia degli elaboratori da Pascal a von Neumann	138
3.1.3	L'era elettronica: ENIAC, EDVAC.....	140
3.1.4	John von Neumann e la prima generazione	141
3.1.5	Le cinque generazioni	141

3.2	Architettura dell'elaboratore	143
3.2.1	Circuiti di temporizzazioni (clock)	143
3.2.2	Macchina di von Neumann	144
3.2.3	Processore	145
3.2.4	Registri interni.....	148
3.2.5	Gestione delle istruzioni	150
3.2.6	Floating Point Unit	151
3.2.7	Cache	152
3.2.8	Pipeline	153
3.2.9	Memory Management Unit	154
3.3	Architetture parallele	155
3.3.1	Classificazione di Flynn	155
3.3.2	SIMD	157
3.3.3	Definizione di parallelismo	158
3.3.4	Processore superscalare	159
3.3.5	Processore vettoriale	160
3.3.6	Assenza di cicli in una elaborazione vettoriale.....	162
3.3.7	Multiprocessori.....	163
3.3.8	Multicomputer	165
3.4	Processore e memorie	166
3.4.1	Memorie RAM, ROM, Cache.....	166
3.4.2	RAM, ROM	168
3.4.3	Memoria cache	171
3.4.4	Le memorie e il processore	172
3.4.5	Bus di comunicazione	174
3.4.6	Le memorie secondarie	176
3.5	La gestione dell'input/output	178
3.5.1	Introduzione.....	178
3.5.2	Salvataggio e ripristino del contesto	181
3.5.3	Tecniche di colloquio	182

Capitolo 4 – La struttura dei programmi di base

4.1	Il sistema operativo	195
4.1.1	La struttura di un sistema operativo	196
4.2	La gestione dei processi	198
4.2.1	Introduzione.....	198
4.2.2	Architettura e modello di esecuzione.....	199
4.2.3	Programma concorrente	200
4.2.4	Programma in tempo reale.....	200
4.2.5	Processi	201
4.2.6	Transizioni di stato	202
4.2.7	Creazione ed eliminazione di processi	202
4.2.8	Sincronizzazione tra processi	203
4.2.9	Descrittore del processo	203
4.2.10	Il nucleo coordinatore di processi	204
4.2.11	Risorse	205
4.2.12	Interazione fra processi	206
4.2.13	Competizione fra processi per le risorse	206
4.2.14	Cooperazione fra processi tramite condivisione	207

4.2.15	Cooperazione fra processi tramite comunicazione.....	208
4.2.16	Requisiti per la mutua esclusione	209
4.2.17	Produttore/consumatore	209
4.2.18	Primitive di sincronizzazione.....	210
4.2.19	Stallo (deadlock)	212
4.2.20	Interrupt	214
4.2.21	Ruolo dei segnali di interruzione.....	214
4.2.22	Gestori delle interruzioni	215
4.2.23	Chiamate di sistema	215
4.2.24	Descrittori di risorse.....	216
4.2.25	Interrompibilità del nucleo.....	216
4.2.26	Scheduling di processi	218
4.2.27	Algoritmi di scheduling	221
4.3	La gestione dei dispositivi di I/O	224
4.3.1	Introduzione.....	224
4.3.2	Funzionamento dell'interfaccia	225
4.3.3	Indirizzamento dell'I/O	225
4.3.4	Meccanismi di gestione dell'I/O	227
4.3.5	Spooling.....	229
4.3.6	La gestione degli Hard Disk	230
4.3.7	Scheduling del disco	231
4.4	La gestione della memoria.....	235
4.4.1	Introduzione.....	235
4.4.2	Definizione di binding.....	235
4.4.3	Indirizzamento della RAM.....	235
4.4.4	Allocazione della memoria	236
4.4.5	Frammentazione della memoria	237
4.4.6	Paginazione	237
4.4.7	Segmentazione	239
4.4.8	Indirizzi logici per i programmi del nucleo	240
4.4.9	Demand paging.....	241
4.4.10	Swapping.....	242
4.5	Il file system.....	243
4.5.1	Introduzione.....	243
4.5.2	Caratteristiche dei file system	244
4.5.3	Il file	244
4.5.4	La directory	245
4.5.5	Strategie di allocazione	245
4.5.6	Protezione delle informazioni.....	248
4.6	Interfaccia con l'utente	249
4.6.1	Interfacce a menu	249
4.6.2	Interfacce a comandi	250
4.6.3	Interfacce grafiche	251
4.7	Gestione accessi e sicurezza	252
4.7.1	Account.....	253
4.7.2	Controllo accessi	253
4.7.3	Politiche di controllo	254

Capitolo 5 – Le reti

5.1	Introduzione	257
5.1.1	Usi delle reti di elaboratori.....	258
5.1.2	Aspetti hardware delle reti.....	259
5.1.3	Aspetti software delle reti	267
5.1.4	La realtà nel mondo delle reti.....	277
5.2	Il livello uno (fisico)	288
5.2.1	Basi teoriche della trasmissione dati	288
5.2.2	Mezzi trasmissivi	291
5.2.3	Il sistema telefonico	296
5.3	Il livello due (data link).....	306
5.3.1	Framing.....	308
5.3.2	Rilevamento e correzione errori	310
5.3.3	Gestione sequenza di trasmissione e flusso	313
5.3.4	Esempi di protocolli data link	325
5.4	Il sottolivello MAC (Medium Access Control)	327
5.4.1	Protocollo Aloha	329
5.4.2	Protocolli CSMA (Carrier Sense Multiple Access)	331
5.4.3	Protocolli CSMA/CD (CSMA with Collision Detection)	333
5.4.4	Le reti ad anello	334
5.4.5	Lo standard IEEE 802	336
5.4.6	Il bridge	347
5.5	Il livello tre (network)	350
5.5.1	Servizi offerti.....	350
5.5.2	Organizzazione interna della subnet	351
5.5.3	Algoritmi di routing	352
5.5.4	Controllo della congestione	359
5.5.5	Internetworking	362
5.5.6	Il livello network in Internet.....	366
5.6	Il livello quattro (transport).....	375
5.6.1	Servizi offerti dal livello transport.....	375
5.6.2	Primitive di definizione del servizio.....	376
5.6.3	Protocolli di livello transport.....	377
5.6.4	Indirizzamento	377
5.6.5	Attivazione della connessione	378
5.6.6	Rilascio di una connessione.....	380
5.6.7	Controllo di flusso e buffering	384
5.6.8	Multiplexing	386
5.6.9	Il livello transport in Internet.....	387
5.7	Il livello cinque (application)	394
5.7.1	Il DNS.....	394
5.7.2	La posta elettronica.....	397
5.7.3	HTTP: HyperText Transfer Protocol	399
5.7.4	FTP	402
5.8	I sistemi di cloud computing.....	403
5.9	L'evoluzione di Internet: Internet of Things.....	407
5.10	Big Data	410

Capitolo 6 – Sicurezza dei sistemi informatici e delle reti

6.1	I sistemi informativi	463
6.1	Sicurezza informatica	413
6.2	La violazione dei sistemi informatici	413
6.3	La protezione dagli attacchi.....	414
6.4	Sistemi di attacco alla sicurezza	416
6.5	La crittografia.....	416
6.6	I sistemi di sicurezza nelle reti	419
6.7	La tutela giuridica del software	421
6.8	Privacy e trattamento dei dati	422
6.9	La normativa sul trattamento dei dati personali.....	423

Capitolo 7 – Gestione delle informazioni

7.1	I sistemi informativi	425
7.1.1	Organizzazioni.....	425
7.1.2	Risorse	425
7.1.3	Processi	426
7.1.4	Il sistema informativo e il sistema informatico.....	426
7.1.5	Classificazione dei processi e delle decisioni aziendali.....	428
7.1.6	L'evoluzione dei sistemi informatici da settoriali a integrati	431
7.1.7	Le tipologie di dati.....	431
7.1.8	Le tipologie di sistemi informativi	432
7.2	Gli archivi di dati	433
7.2.1	Le caratteristiche degli archivi informatici.....	433
7.2.2	Archivi e file.....	434
7.2.3	Record logici e record fisici.....	435
7.2.4	Organizzazione degli archivi	437
7.2.5	Fattori che influenzano la scelta dell'organizzazione	440
7.2.6	Operazioni sugli archivi	440
7.2.7	La chiave	441
7.2.8	I flussi	442
7.2.9	File di dati e file di caratteri	442
7.3	L'organizzazione sequenziale	443
7.3.1	Operazioni logiche su archivi sequenziali con singolo file	443
7.3.2	Aggiornamento	444
7.3.3	Cancellazione	444
7.3.4	Ricerca	445
7.3.5	L'organizzazione sequenziale a indici.....	446
7.3.6	Le operazioni di aggiornamento.....	449
7.3.7	Indici multipli o a più livelli	451
7.4	L'organizzazione non sequenziale.....	453
7.4.1	L'organizzazione Relative	454
7.4.2	L'organizzazione Hash.....	454
7.4.3	Il calcolo degli indirizzi.....	455
7.4.4	L'organizzazione a B-alberi.....	461
7.5	Le basi di dati.....	465
7.5.1	Il modello di dati.....	465
7.5.2	Dagli archivi ai DBMS	468

7.5.3	Livelli di astrazione di un DBMS.....	469
7.5.4	La progettazione concettuale.....	471
7.5.5	I vincoli di integrità.....	477
7.5.6	Collezioni di entità e gerarchie.....	477
7.5.7	La progettazione logica.....	480
7.5.8	La derivazione delle relazioni dal modello ER.....	480
7.5.9	L'integrità referenziale.....	487
7.5.10	Le operazioni relazionali.....	488
7.5.11	La normalizzazione.....	497
7.6	Lo standard SQL.....	505
7.6.1	Identificatori e tipi di dati.....	506
7.6.2	Funzioni DDL: la definizione delle tabelle.....	506
7.6.3	Funzioni DML: comandi per la manipolazione dei dati.....	509
7.6.4	Funzioni di DQL: il comando SELECT.....	510
7.6.5	Le condizioni di ricerca.....	511
7.6.6	Operazioni relazionali nel linguaggio SQL.....	513
7.6.7	Le funzioni di aggregazione.....	515
7.6.8	Ordinamenti e raggruppamenti.....	517
7.6.9	Interrogazioni nidificate.....	518
7.6.10	La gestione della sicurezza.....	520
7.6.11	Integrità dei dati e transazioni.....	521
7.6.12	Le viste.....	522
 Capitolo 8 – Sistemi multimediali		
8.1	La codifica delle immagini.....	523
8.2	Tecniche di rappresentazione dei colori.....	527
8.3	Tipi di grafica.....	529
8.3.1	La grafica raster.....	529
8.3.2	La grafica vettoriale.....	530
8.4	I sistemi di compressione.....	531
8.4.1	Gli standard per la compressione dell'informazione digitale.....	533
8.4.2	La digitalizzazione del suono.....	540
8.5	Dai media agli ipermedia.....	547
8.5.1	Multimedialità, ipermedia e siti web.....	549
8.5.2	Terminologia e frasario ipermediale.....	550
8.5.3	La progettazione di un prodotto ipermediale.....	550
8.5.4	Linguaggi per il web.....	552
 Capitolo 9 – Gestione d'impresa		
9.1	Project Management.....	555
 Appendice 1 – Esempi di Unità di Apprendimento		
1.	Esempio di Unità di Apprendimento.....	565
 Appendice 2 – Sicurezza e igiene sul lavoro		
1.	Introduzione.....	577
2.	Evoluzione storica del quadro normativo.....	578
3.	Il Decreto Legislativo n. 81/2008.....	578

4.	Le figure previste dal Decreto Legislativo n. 81/08	580
5.	La sicurezza nelle scuole: il ruolo del dirigente scolastico.....	584
6.	La sicurezza nelle scuole: la formazione dei lavoratori	585

<i>Autore</i>	587
----------------------------	-----

Materiali didattici online.....	
---------------------------------	--



Premessa

Didattica oggi e didattica dell'informatica

“Coinvolgimi o fammi arrabbiare”. Che cosa chiedono gli studenti di oggi?

Tutti quelli che hanno insegnato di recente riconosceranno questi tre tipi di studenti:

- > **Gli studenti veramente automotivati.** *Quelli che tutti gli insegnanti sognano di avere (e gli unici a cui sappiamo come insegnare bene).*
- > **Gli studenti che fingono.** *Sono quelli che sebbene in cuor loro sentano che quello che gli viene insegnato ha poca o nessuna rilevanza nelle loro vite, sono abbastanza lungimiranti da rendersi conto che il loro futuro potrebbe dipendere dai voti e dalle credenziali che ottengono. Così studiano i semplici fatti la notte prima dell'esame, per ottenere un voto sufficiente e diventare in qualche modo degli studenti che ce l'hanno fatta. Il loro motto: “Abbiamo imparato a ‘giocare al gioco della scuola’”.*
- > **Gli studenti che “ci ignorano”.** *Questi studenti sono convinti che la scuola sia completamente priva di interesse e completamente irrilevante per la loro vita. In effetti trovano la scuola molto meno interessante della miriade di congegni che tengono in tasca e nei loro zaini. Questi ragazzi sono abituati ad avere qualcuno che chiede la loro attenzione: i loro gruppi musicali, i loro registi, le loro star della TV, i progettisti dei loro giochi lavorano molto duramente per guadagnarsela. Quando quello che viene offerto non è coinvolgente, questi studenti pensano veramente di aver sprecato il loro tempo. In un numero sempre crescente delle nostre scuole, questo gruppo è diventato rapidamente maggioranza. Il motto di questo gruppo: “Coinvolgimi o fammi arrabbiare”.*

Mentre la nostra scuola e il nostro sistema educativo oggi riescono ad occuparsi abbastanza bene dei primi due gruppi, il terzo gruppo è una vera sfida [...]. Questi studenti chiedono: “Coinvolgimi o fammi arrabbiare”. E credetemi, sono veramente arrabbiati.

[Marc Prensky¹]

¹ M. Prensky, “Engage me or Enrage me”, what today’s learners demand, “EDUCAUSE Review”, vol. XL, n. 5, 2005, pp. 60-65 (60), trad. it. nilocram@aim.com.

1.1 Noi, ragazzi di oggi! I nativi digitali

Nel 2001 Marc Prensky, esperto di tecnologie digitali applicate all'apprendimento e famoso creatore di videogiochi educativi, prese coscienza di un radicale cambiamento in atto da parte degli studenti. La cosa che lo lasciava sconcertato era che gli studenti non avevano cambiato solamente il loro stile, il loro modo di vivere, il loro modo di parlare, proprio come era successo per le generazioni passate, ma si era posta in essere una discontinuità ("Si potrebbe anche chiamare singolarità, un evento che cambia le cose così profondamente che non si può più tornare indietro", afferma Prensky).

Prensky faceva riferimento ad una nuova generazione, composta da ragazzi che crescono circondati da computer, musica digitale, smartphone, per i quali Internet e la messaggiera istantanea rappresenta quasi una religione. Per questi ragazzi, che secondo lui e molti altri studiosi hanno perfino modificato il modo di pensare e di percepire le cose, egli ha coniato un termine: "Qualcuno si riferisce a loro come la generazione di Internet o generazione digitale. Ma la migliore designazione che ho trovato per loro è quella di **nativi digitali**. I nostri studenti sono tutti 'nativi parlanti' di un linguaggio digitale di computer, videogiochi e Internet".

I nativi digitali (*digital native*) fanno un uso continuo della tecnologia, "muovono storie, suoni e immagini da un territorio all'altro" e da uno schermo all'altro. Si è parlato di loro come di una generazione di schermo-dipendenti (gli *screenagers*), perché, in effetti, il loro canale di ingresso privilegiato diventa lo schermo: quello del PC, dello smartphone, della TV digitale, del tablet.

Hanno una diversa percezione del tempo. Sono *multitasker*, cioè riescono a fare più cose contemporaneamente: fanno i compiti, mandano un messaggio, chattano con un amico, tutto nello stesso tempo, e riescono a farlo molto bene! Non percepiscono e non inquadrano la vita senza la tecnologia poiché non hanno assistito al passaggio da analogico a digitale. Non riescono a immaginare la gestione delle "loro cose", delle loro abitudini, senza computer, senza cellulare, senza Internet e senza tutti gli accessori di questo "mondo digitale". Il loro principale pensiero? Essere sempre online, tornare a casa, aprire il loro computer, connettersi ai social, caricare le foto con gli amici, aggiornare il proprio profilo, lasciare commenti sul blog, chattare. Cercano la loro comunità, la loro "tribù", una grande famiglia virtuale in cui ogni persona che incontrano diventa automaticamente loro amica, anche se, probabilmente, non l'hanno mai vista. Sono quei bambini che già a cinque anni sanno usare un mouse e a otto aiutano la mamma a mandare un SMS con il cellulare. Sono quei ragazzi che utilizzano Skype per telefonare e Instagram per scambiarsi foto.

Bambini e ragazzi fino a dodici anni rappresentano la prima generazione che può essere definita *hi-tech*, in quanto pensa, agisce e apprende in modo diverso dagli altri ragazzi più grandi. Nelle loro case, i media digitali sono sempre più presenti insieme alle esperienze di intrattenimento, socializzazione e formazione che vengono mediate e vissute attraverso Internet, i social network e le console per videogiochi. "Se per noi imparare significava leggere-studiare-ripetere, per i bambini cresciuti con i videogames vuol dire innanzitutto risolvere i problemi in maniera attiva". I bambini cresciuti con console e cellulare sono "abituati a vedere la risoluzione di compiti cognitivi come un problema pragmatico"².

² P. Ferri, *Nativi digitali*, Pearson Italia, Milano-Torino 2011.

I nativi digitali crescono, apprendono, comunicano e socializzano all'interno di questo ecosistema mediale, il *brave new world* dell'informazione e della formazione digitali e globalizzate.

L'insieme di questi comportamenti è definito da Henry Jenkins come la nuova "cultura partecipativa informale" dei nativi. "La cultura partecipativa dà un forte sostegno alle attività di produzione e condivisione delle creazioni digitali e prevede una qualche forma di mentorship informale, secondo la quale i partecipanti più esperti condividono conoscenza con i principianti. All'interno di una cultura partecipativa, i soggetti sono convinti dell'importanza del loro contributo e si sentono in qualche modo connessi gli uni con gli altri"³.

1.2 Noi, docenti di oggi! Gli immigrati digitali

L'espressione *Gutenberg native* identifica i soggetti nati, cresciuti e formati all'interno dell'universo sociale ed economico della *galassia Gutenberg*, ossia una società e un'economia caratterizzate dalla diffusione della produzione industriale di massa, dai mezzi di comunicazione di massa (radio, cinema, televisione) e da una modalità di relazioni sociali e comunicative contraddistinta dalla passività della maggior parte del corpo sociale rispetto alle decisioni politiche e ai consumi materiali e immateriali. Prensky li identifica come **immigrati digitali** (*digital immigrants*) in quanto nati prima dell'avvento delle nuove tecnologie, formati in una cultura dominata dal modello Gutenberg della parola stampata. Gli immigrati digitali, al contrario dei nativi, hanno dovuto imparare il linguaggio digitale come un nuovo idioma differente da quello materno, e anche se sono in grado di parlarlo mantengono un forte accento natio. Hanno acquisito le loro competenze e continuano a formarsi e a formare utilizzando la tecnologia come uno strumento passivo, per lo più per scopi di documentazione personale, ma più raramente per condividere e scambiare informazioni.

La differenza fondamentale tra nativi digitali e immigrati digitali è netta: mentre i primi si avvicinano alle nuove tecnologie con la naturalezza e la disinvoltura proprie di chi si muove in un territorio sicuro, i secondi utilizzano Internet a scopo informativo solo come seconda scelta, prima magari leggono il giornale, consultano l'enciclopedia o ascoltano il telegiornale. Ancora, per imparare ad usare un programma leggono il manuale, invece di imparare ad usarlo da soli. E, da ultimo, gli immigrati stampano un documento per modificarlo, quando potrebbero farlo direttamente sullo schermo del computer.

Immigrati digitali	Nativi digitali
Codice alfabetico	Codice digitale
Apprendimento lineare	Apprendimento multitasking
Stile comunicativo uno a molti	Condividere e creare la conoscenza (mp3, Wikipedia)
Apprendimento per assorbimento	Apprendere ricercando, giocando, esplorando
Internalizzazione, riflessione	Comunicazione vs riflessione
Autorità del testo	No autorità del testo, multicodicalità
Primo: leggere	Connettersi, navigare ed esplorare

[Fonte: *La rivoluzione digitale*, IULM-Paolo Ferri]

³ H. Jenkins, *Culture partecipative e competenze digitali*, Guerini Studio, Milano 2010.

1.3 Nativi digitali e immigrati digitali nella scuola

Vediamo le caratteristiche che contraddistinguono una generazione dall'altra, premettendo sin da adesso che l'una non è migliore o peggiore dell'altra, semplicemente sono diverse, ognuna con i propri pregi e i propri difetti.

I docenti, in questa fase storica del sistema educativo italiano (e internazionale), si collocano nella fascia dei *digital immigrants*.

Questo divario nel concepire e usare la tecnologia può avere un impatto negativo sulla didattica nelle scuole, al punto che gli stessi processi di apprendimento formale, costruiti per un mondo che non conosceva ancora la tecnologia del web, appaiono più lenti, meno efficaci, e spesso noiosi ai giovani studenti di oggi. Prensky non usa mezzi termini nell'affermare che "i nostri emigranti digitali, che parlano un linguaggio obsoleto (quello dell'era pre-digitale), hanno difficoltà nell'insegnare ad una popolazione che parla un linguaggio completamente nuovo".

Secondo Prensky, il problema risiede proprio nel fatto che la maggior parte dei docenti utilizza un linguaggio pre-digitale e continua, spesso senza successo, ad insegnare a studenti che non possono più capirli in quanto parlanti di una nuova lingua. I "nuovi" studenti, grazie alla pratica, hanno sviluppato una serie di abilità che non vengono particolarmente apprezzate dai professori; abilità digitali, ovviamente. Gli insegnanti, in altre parole, non riescono a comprendere come dei ragazzi possano apprendere qualcosa guardando la TV o ascoltando musica, solamente perché loro non riescono a farlo (*digital disconnect*), in quanto essi credono che l'apprendimento sia legato ai libri, alle lezioni, mentre l'apprendimento è semplicemente "una modificazione del comportamento a seguito dell'esperienza"⁴, di qualsiasi esperienza. E ci sono tanti condizionamenti che influenzano quest'opera di apprendimento, e che possono derivare anche da Internet.

Questi ragazzi hanno davvero qualcosa di più, qualcosa da offrire, delle capacità eccezionali: bisogna soltanto saperle indirizzare verso qualcosa di buono, appartenente sia al passato che al futuro. In poche parole, non bisogna abbandonare i vecchi contenuti e materie come la storia e la geografia; i ragazzi non devono rinunciare ad avere metodo di studio, capacità di astrazione, spirito critico, capacità di analisi e sintesi, la scuola non può mai sottrarsi a questo! Occorre, però, trovare una metodologia che riesca a insegnare queste stesse cose ai ragazzi, diciamo, con uno studio meno "noioso". E in questa nuova realtà di apprendimento, il docente non è più visto come un trasmettitore di conoscenza ma come un "facilitatore", un "mediatore" che fa da filtro tra il caos della rete, il sovraccarico informativo e il cervello dello studente. È un "coordinatore" che ha alle spalle esperienza di percorsi didattici e di linguaggi di comunicazione, esperto e capace nel guidare l'allievo nelle varie fasi dell'apprendimento, di motivarne lo studio e fornirgli gli strumenti più adatti.

Fino ai tempi in cui Internet e la multimedialità erano ancora in fase embrionale, le uniche fonti informative per lo studente erano rappresentate dal libro, strumento che ancora oggi, ovviamente, riveste un ruolo primario nella formazione. Il docente aveva modo di effettuare un'operazione di rimediazione attraverso la lezione frontale, la lavagna e i vari strumenti didattici. Con l'avvento della rete, i ragazzi sono soggetti a un

⁴ E. Pessa, M. Pietronilla Penna, *Manuale di scienza cognitiva: intelligenza artificiale classica e psicologia cognitiva*. Laterza, Roma-Bari 2004.

“bombardamento informativo”: pioggia di informazioni che li raggiunge in ogni luogo e in ogni momento e non solo in forma verbale, ma attraverso diversi codici espressivi che mettono i ragazzi nelle condizioni non soltanto di leggere ma anche di ascoltare, osservare, vedere. Se lasciati fuori da un binario cognitivo, gli studenti concretizzerebbero un semplice “apprendimento non formale” che la scuola deve ricondurre a formale.

La scuola deve, pertanto, fornire agli studenti le chiavi per una corretta interpretazione, scrematura, ricerca accurata e riconduzione al suo valore scientifico di questa mole di informazioni. Secondo Richard Saul Wurman, padre dell'architettura dell'informazione, particolarmente interessato alle problematiche della comprensione, il sovraccarico informativo si verifica tutte le volte che un individuo:

- non è messo in condizioni di comprendere le informazioni a sua disposizione;
- viene sopraffatto da una quantità di dati difficilmente interpretabile;
- non è in grado di stabilire se una certa informazione esista oppure possa essere recuperata;
- non sa, comunque, dove reperirla;
- non possiede le chiavi e gli strumenti per accedere alle informazioni.

Queste condizioni determinano una certa “ansietà” che nasce proprio dalla percezione di un'impotenza nei confronti di un'offerta di informazione smisurata quanto poco accessibile. Proprio qui si gioca il ruolo del docente che deve, oggi, possedere termini digitali per sorprendere gli studenti, metterli alla prova, incuriosirli e, chissà, trovare metodi di insegnamento ancora più efficaci. Non sono, quindi, gli studenti a doversi arrendere, ma gli educatori a dare loro un po' più di fiducia e cercare di pensare come loro. Henry Jenkins sostiene che la loro è una cultura “partecipativa” basata su “produzione e condivisione di creazioni digitali” e su una “partnership informale” con gli insegnanti che li porta a sentirsi responsabili del progetto educativo.

1.4 Apprendere ad apprendere: la metacognizione

Studiare è un mestiere, come dicono in molti, e come tutti i mestieri richiede metodo. Tra le varie tecniche di studio, quella che maggiormente ha acquisito una logica europea in questi ultimi anni è quella legata all'*apprendere ad apprendere*. Mai ci furono parole più sagge.

Vogliamo formare dei bravi specialisti informatici? Bene, lo studio dell'informatica senza un opportuno processo sistemico di base potrebbe non bastare, anzi non basta! Non è sufficiente avere un buon libro di testo, un ottimo docente, interessanti materiali online, una scuola eccellente sotto tutti i punti di vista. È necessario che lo studente che si accinge allo studio di questa o di altre discipline sappia studiare, e non è semplice, anche se potrebbe sembrarlo! Lo studio delle discipline scientifiche richiede un notevole sforzo intellettuale e un'efficace applicazione dei principi legati all'astrazione. L'informatica, in particolare, lascia libero lo studente di trovare soluzioni ai problemi, soluzioni che potranno essere giudicate dal docente più o meno efficaci o efficienti (pensiamo, ad esempio, ai principi di computazionalità, complessità e analisi degli algoritmi). Quante volte ci si imbatte in studenti che non riescono, a loro modo di dire, a trovare la soluzione? Questa difficoltà non è sempre legata a specifici problemi di comprensione di principi, di teoremi, di regole; spesso riguarda sfere non

il **nuovo** concorso a cattedra

MANUALE

Scienze e tecnologie **Informatiche** nella **scuola secondaria**
per la **preparazione al concorso**

Manuale completo per la **preparazione al Concorso a Cattedra** per la **classe di concorso A41** (Scienze e tecnologie informatiche) nella Scuola secondaria. Articolato in capitoli, il manuale affronta in modo esaustivo tutti i principali argomenti del programma di informatica. Una Premessa introduttiva inquadra le linee fondamentali della **didattica dell'informatica** all'interno del più generale confronto docenti-nativi digitali. I successivi Capitoli, dopo aver delineato le **basi teoriche** dell'informatica (modelli, programmazione e linguaggi), spaziano dall'**Architettura degli elaborati** alla **Struttura dei programmi** di base e all'**Intelligenza artificiale**. Infine, dopo aver trattato delle **Reti** e della **Gestione delle informazioni**, con un attento sguardo alla **Sicurezza dei sistemi informatici e delle reti**, il testo si chiude con una panoramica sui **Sistemi multimediali** e sul **Project management** (in un'ottica di gestione dell'impresa).

L'ultima parte del testo contiene due Appendici: **Appendice 1** su Esempi di Unità di apprendimento utilizzabili come modello per una didattica metacognitiva e partecipativa, incentrata sulla pratica dell'attività d'aula; **Appendice 2** sulla Sicurezza e igiene sul lavoro.

Il testo è completato da un **software di simulazione** per la verifica delle conoscenze acquisite e da eventuali **materiali didattici**, **approfondimenti** e **risorse** di studio accessibili **online**.

PER COMPLETARE LA PREPARAZIONE:

CC 1/1 • **PARTE GENERALE - LEGISLAZIONE SCOLASTICA PER TUTTE LE CLASSI DI CONCORSO**



IN OMAGGIO
ESTENSIONI ONLINE

Software di
esercitazione

Contenuti
extra

Le **risorse di studio** gratuite sono accessibili per 18 mesi dalla propria area riservata, previa registrazione al sito **edises.it**.



EdiSES
edizioni



blog.edises.it
infoconcorsi.edises.it