

I programmi per il triennio degli istituti tecnici industriali per l'informatica: **PROGETTO ABACUS**

[ORARIO SETTIMANALE](#)

[PARTE PRIMA - CARATTERISTICHE E STRUTTURA DEL PROGETTO](#)

[LINGUA E LETTERE ITALIANE](#)

[STORIA](#)

[EDUCAZIONE FISICA](#)

[LINGUA STRANIERA \(INGLESE\)](#)

[MATEMATICA](#)

[CALCOLO DELLE PROBABILITA', STATISTICA E RICERCA OPERATIVA](#)

[ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI](#)

[INFORMATICA](#)

[SISTEMI DI ELABORAZIONE E TRASMISSIONE DELL'INFORMAZIONE](#)

[AREA ELETTIVA E DI PROGETTO](#)

Orario Settimanale

QUADRO ORARIO E CLASSI DI CONCORSO					
Discipline	Orario Settimanale Materie			Tipo Prove	Classe di Concorso
	3°	4°	5°		
Lingua e lettere italiane	3	3	3	S. O.	LXVI
Storia ed educazione civica	2	2	2	O.	LXVI
Educazione fisica	2	2	2	P.	X X X V
Lingua straniera (Inglese)	3	3	3	O.	LXII
Matematica	6(2)	5(2)	4	S. O. P.	LXIII-LI/c
Calcolo delle probabilità, statistica, ricerca operativa	3(1)	3(1)	3(1)	O. P.	LXIV-LI/c
Elettronica e telecomunicazioni	5(3)	5(3)	6(3)	S. O. P.	XL-XXVII/c
Informatica	6(3)	6(3)	6(3)	S	LIV-LI/c
Sistemi di elaborazione e trasmissione delle informazioni	5(3)	6(3)	6(3)	S. O. P.	LIV-LI/c
Religione - Materia alternativa	1	1	1		
AREA DI PROGETTO					
TOTALE	36 (12)	36 (12)	36 (12)		

PARTE PRIMA - CARATTERISTICHE E STRUTTURA DEL PROGETTO

1. Motivazioni e finalità

Nonostante che i programmi dell'indirizzo per l'informatica negli ITI siano quelli più recentemente stabiliti per decreto (D.P.R. 31/7/1981 n.725), vi sono almeno tre motivi per procedere ad una loro revisione.

a) Nel periodo trascorso si è verificata una sensibile evoluzione nelle scienze e nelle tecnologie dell'informazione. Linguaggi e metodi di programmazione che al momento della formulazione dei programmi precedenti non erano ancora emersi oppure erano noti solo a pochi specialisti, si sono diffusi e sono diventati bagaglio professionale comune di una vasta categoria di tecnici.

Le architetture dei sistemi di elaborazione si sono notevolmente evolute e si intravedono cambiamenti profondi dei principi stessi sui quali si sono fin ora basate. Si sono diffuse sia le reti locali sia le reti geografiche facendo assumere grande risalto ai problemi di trasmissione dei dati e di condivisione delle risorse fra più utenti. Si è arricchita enormemente la gamma delle applicazioni e dei relativi strumenti software.

b) Il panorama delle professioni si è arricchito sia a causa dell'evoluzione tecnologica, sia a causa della diffusione dei sistemi di elaborazione in molti nuovi ambienti.

La produzione di software di base ed applicativo è diventata un'attività rilevante, tanto in imprese specializzate quanto in reparti speciali all'interno di molte società e le sue metodiche stanno perdendo il carattere "ingenuo" basato su regole puramente empiriche e diventano più sistematiche e formalizzate.

Nonostante la diffusione dei personal computer e di software "amichevoli", quando i problemi da risolvere sono complessi anche l'impiego di risorse standard e la loro gestione richiedono competenze notevoli. E' per questo che è nata tutta una gamma di nuove professioni di "interfaccia" fra risorse informatiche ed utenti.

Esse, anche se non prevedono la capacità di sviluppare software, richiedono una conoscenza profonda delle tecnologie informatiche, e la capacità di valutarle, dimensionarle e gestirle.

c) Negli anni '80 l'Istruzione Tecnica ha conosciuto un vasto processo di innovazione che ha coinvolto tutti gli indirizzi. Uno dei tratti caratteristici di tale innovazione è stata l'adozione di strumenti informatici in tutte le specializzazioni insieme ad una diffusione più o meno accentuata di conoscenze ed abilità informatiche nei diversi curricula. Il progetto AMBRA, in particolare, ha introdotto nuovi curricula nel settore dei sistemi elettronici per l'automazione e per le telecomunicazioni. In essi sono stati assunti alcuni degli obiettivi e dei contenuti che in precedenza erano esclusivi dell'attuale indirizzo per l'informatica, come ad esempio la capacità di progettare sistemi automatici con dispositivi programmabili e di utilizzare linguaggi di programmazione di basso ed alto livello.

Esiste il rischio concreto, dunque, che l'indirizzo informatico, se non fornisce competenze e conoscenze più caratterizzate e capaci di differenziare un tecnico informatico da un qualsiasi utente evoluto, non trovi più, in futuro, le ragioni della propria esistenza.

La finalità del progetto ABACUS è quella di iniziare un processo di innovazione che dia risposta a questi problemi: la proposta di revisione curricolare contenuta in questo fascicolo è una base di partenza per tale processo.

A partire da questa base si dovranno attivare sperimentazioni che consentano di valutare le scelte fatte e di praticare le necessarie correzioni.

La gestione di un processo innovativo complesso richiede un insieme di azioni coordinate di promozione, confronto, aggiornamento dei docenti, misurazione dei risultati, che sono oramai diventate prassi comune nelle sperimentazioni dell'Istruzione Tecnica. Per alcune di queste azioni, d'altra parte, le modalità tradizionali sono sempre meno praticabili perché troppo gravose in termini organizzativi o finanziari ed occorre trovare nuove strade. La diffusione di conoscenze e di competenze professionali fra gli insegnanti, ad esempio, non è più affidabile ai tradizionali corsi di aggiornamento quando il numero delle persone da aggiornare diventa alto, le loro esigenze sono molto differenziate e l'oggetto dell'aggiornamento è fortemente variabile. Occorre allora attivare nuove procedure, in parte già utilizzate in altri progetti, basate su momenti di confronto e sulla circolazione a distanza di materiali, idee, proposte e modelli didattici.

Tali procedure, che sono uno strumento necessario, vanno esse stesse sperimentate e tale sperimentazione diventa uno dei fini del progetto.

2. Profilo professionale del Perito Industriale per l'Informatica

Il Perito Industriale per l'Informatica trova la sua collocazione sia nelle imprese specializzate nella produzione di software sia in tutte le situazioni in cui la produzione e la gestione del software, il dimensionamento e l'esercizio di sistemi di elaborazione dati siano attività rilevanti indipendentemente dal tipo di applicazione.

In esse può essere impiegato in una vasta gamma di mansioni che, oltre ad una buona preparazione specifica, richiedano capacità di inserirsi nel lavoro di gruppo, di assumersi compiti e di svolgerli in autonomia anche affrontando situazioni nuove, di accettare gli standard di relazione e di comunicazione richiesti dall'organizzazione in cui opera, di adattarsi alle innovazioni tecnologiche ed organizzative.

In tali ambiti il Perito Informatico potrà:

- a) collaborare all'analisi di sistemi di vario genere ed alla progettazione dei programmi applicativi;
- b) collaborare, per quanto riguarda lo sviluppo del software, alla progettazione di sistemi industriali e di telecomunicazione;
- c) sviluppare piccoli pacchetti di software nell'ambito di applicazioni di vario genere, come sistemi di automazione e di acquisizione dati, banche dati, calcolo tecnico-scientifico, sistemi gestionali;
- d) progettare piccoli sistemi di elaborazione dati, anche in rete locale, inclusa la scelta ed il dimensionamento di interfaccia verso apparati esterni;
- e) pianificare lo sviluppo delle risorse informatiche in piccole realtà produttive e dimensionare piccoli sistemi di elaborazione dati;
- f) curare l'esercizio di sistemi di elaborazione dati;
- g) assistere gli utenti dei sistemi di elaborazione dati fornendo loro consulenza e formazione di base sul software e sull'hardware.

3. Struttura e contenuti del curriculum

3.1 Le discipline

La struttura generale del nuovo curriculum, per quanto riguarda il numero e la consistenza delle discipline non è molto diversa da quella attualmente in ordinamento. Ciò significa che sono state confermate alcune scelte fatte a suo tempo:

- divisione dell'orario in un numero limitato di discipline tecnologiche, ciascuna delle quali ha un numero di ore abbastanza ampio da poter sviluppare una varietà di temi;
 - eliminazione della distinzione fra discipline teoriche e discipline pratiche: ogni disciplina, incluse la matematica e la statistica, si realizza mediante uno stretto rapporto fra teoria e pratica. E' invece piuttosto profonda la revisione dei contenuti e degli obiettivi delle discipline e la loro distribuzione fra di esse. In molti casi si è trattato semplicemente di prendere atto delle difficoltà di svolgimento dei programmi attuali, come sono emerse da un'indagine sul campo, e di qualche incongruità. Tutte le discipline sono state aggiornate alla luce delle più recenti innovazioni in ambito didattico e tecnologico. Il cambiamento fondamentale consiste nella diversa funzione della disciplina Sistemi. Ad essa veniva data, nei programmi attuali, una funzione speciale, di "interfaccia" fra le tecnologie e la realtà, con una particolare rilevanza alla modellizzazione dei processi ed alle applicazioni, mentre le si richiedeva un notevole eclettismo per quanto riguarda l'aspetto tecnologico. Il riferimento costante alle applicazioni e la modellizzazione come approccio ai problemi rimangono al centro del nuovo progetto, ma si debbono estendere a tutte le discipline, senza fare solo di Sistemi una "disciplina del metodo". Sistemi, inoltre, trova una più precisa e meno eclettica caratterizzazione tecnologica.
- Vediamo ora, per le singole discipline, quali sono le principali varianti.

Matematica

Il programma vigente aveva già anticipato, a suo tempo, molte delle innovazioni successivamente introdotte negli altri indirizzi. I cambiamenti consistono in una diversa presentazione, con la divisione per temi quale è ormai adottata, in modo costante, in tutte le sperimentazioni a partire dal Piano Nazionale per l'Informatica, in una diversa distribuzione di alcuni argomenti e in un ridimensionamento del tema relativo ai linguaggi formali. Uno dei punti su cui ci si aspettano seri miglioramenti è l'uso del laboratorio: la scrittura di programmi può essere un'attività utile quando concorra concretamente alla migliore comprensione dei concetti matematici o quando sia uno strumento applicativo pertinente, semplice o naturale. Occorre rivolgere molta attenzione ai numerosi ambienti software che si sono diffusi negli ultimi anni e che consentono di padroneggiare efficacemente il calcolo automatico anche senza programmare con linguaggi di uso generale.

Calcolo delle probabilità, statistica e ricerca operativa

I contenuti sono sostanzialmente confermati, ma presentati in modo più razionale. Per quanto riguarda l'uso del laboratorio si possono fare considerazioni analoghe a quelle già fatte per la matematica. Occorre aggiungere,

però, che in molti casi oggi l'insegnamento della statistica rimane staccato dalle altre discipline: se si darà ad essa un forte orientamento alla soluzione di problemi ed una migliore integrazione con il laboratorio, potrà amalgamarsi meglio con il resto del curriculum e contribuire più significativamente all'arricchimento del profilo professionale.

Informatica

Uno dei problemi dell'insegnamento dell'informatica è, da sempre, quello di tenere conto della varietà dei linguaggi. La soluzione di questo problema è stata fino a questo momento abbastanza agevole ed è consistita nello scegliere un linguaggio sufficientemente avanzato da rappresentare bene i fondamentali costrutti linguistici e i paradigmi di programmazione. Questi ultimi erano riducibili poi a quelli della programmazione imperativa, almeno per quanto riguardava la grande maggioranza delle applicazioni comuni. Il problema è oggi reso più complicato dalla diffusione in tali applicazioni non solo di nuovi linguaggi, ma soprattutto di nuovi paradigmi della programmazione: accanto a quello imperativo si sono diffusi quelli rivolti agli oggetti, logici e funzionali. Il nuovo programma affronta il problema della varietà dei paradigmi prospettando un percorso attraverso di essi, tale da garantire che gli studenti acquisiscano la necessaria apertura verso una varietà di strumenti. Questo arricchimento tecnico e scientifico, però, non deve indurre ad una trattazione enciclopedica, né, tanto meno, a metodi didattici totalmente "versativi": l'informatica rimane una disciplina orientata all'analisi ed alla soluzione di problemi, ed è a partire da essi che si deve sviluppare il percorso concettuale attraverso le diverse discipline di programmazione. Inoltre il riferimento a specifici linguaggi è volutamente evitato nei nuovi programmi, come già negli attuali, perché sia chiaro che l'organizzazione dei contenuti non deve avvenire intorno alla sintassi di uno specifico linguaggio, ma intorno ai paradigmi e che la scelta dei linguaggi, affidata alle singole scuole, deve obbedire a criteri di coerenza con le scelte concettuali, oltre che all'esigenza di semplificare al massimo il lavoro degli studenti. La maggiore complessità del programma di informatica è compensata dalla nuova configurazione di Sistemi. Questa disciplina, come vedremo fra breve, si occuperà in modo sistematico della architettura e della programmazione dei sistemi di elaborazione a "basso" livello, lasciando ad Informatica lo studio ad "alto" livello. Occorre anche, in sede di programmazione didattica, coordinare attentamente lo sviluppo delle due discipline specialmente per i temi di maggiore contatto, come i sistemi operativi.

Sistemi

Questa disciplina ha nel curriculum un posto centrale dal punto di vista sia della formazione generale sia di quella tecnologica. Sul versante tecnologico il programma vigente di Sistemi privilegiava le applicazioni dell'automazione e della strumentazione, soprattutto dal punto di vista dei dispositivi programmabili. L'intenzione era però quella di dare una visione completa dei metodi dell'automazione, includendo i temi dei sistemi di controllo analogici e la simulazione. La costruzione di modelli di processi di ogni genere, d'altra parte, non era vista semplicemente come funzionale ai problemi dell'automazione, ma doveva costituire un metodo del tutto generale, applicabile ai contesti più diversi, con una preferenza per quelli basati sulla fisica. Questo doveva dare a Sistemi la valenza di una disciplina scientifica, anche se di impostazione diversa da quella delle scienze sperimentali tradizionali. La realizzazione di questi obiettivi si è sempre rivelata difficile tanto che, come ha mostrato l'indagine che ha preceduto la formulazione della proposta qui presentata, i curricoli effettivamente realizzati sono spesso confusi ed incoerenti. Sul piano tecnologico, fermo rimanendo l'interesse per l'automazione come una delle applicazioni più importanti, appare eccessiva la pretesa di farne una trattazione generale, recuperando anche i metodi e gli strumenti della teoria generale dei sistemi e quelli dei controlli analogici. Di fatto, in molti casi, la disciplina funziona come un contenitore nel quale si collocano di volta in volta temi diversi, con una certa preferenza per quelli della tecnologia e delle applicazioni informatiche, ma senza un disegno preciso, essenzialmente come "supporto" e "completamento" di Informatica. In alcuni casi, invece, si verifica una tendenza autonoma delle scuole ad intraprendere nuove strade, come l'apertura verso la telematica. Sul piano metodologico, poi, il lavorare per modelli non sempre è interpretato, in modo corretto, come uno stile cognitivo nel quale coinvolgere realmente gli studenti. Non è solo per sfuggire a queste difficoltà, ma anche per dare una risposta alle nuove finalità, che si propone un diverso profilo della disciplina basato su alcune scelte fondamentali:

- I contenuti si spostano più decisamente verso i sistemi di elaborazione e comunicazioni dell'informazione; per la precisione Sistemi dovrebbe diventare la disciplina delle architetture di tali sistemi ovvero della loro trattazione a "basso" livello. Si ha inoltre un allargamento di campo passando dai calcolatori in quanto tali alle reti ed alla telematica in generale.
- Le applicazioni, e fra queste l'automazione ed il controllo della strumentazione, rimangono lo sfondo costante al quale riferire la trattazione dei temi specifici, anche se non se ne prevede una trattazione sistematica.
- Ragionare per modelli ed interpretare attraverso di essi la realtà rimane un obiettivo fondamentale, ma non è un'esclusiva di Sistemi, dovendo diventare un modo di essere di tutte le discipline.

Elettronica e telecomunicazioni

La nuova versione del programma di elettronica conferma e sviluppa alcune delle scelte di contenuto fatte a suo tempo ed oramai consolidate, come la trattazione approfondita dei sistemi digitali e programmabili, la limitata rilevanza degli aspetti circuitali a vantaggio dei componenti integrati, che implicava una impostazione funzionale e sistemica. Questo ultimo aspetto, anzi, è stato ancora accentuato rendendo più organico l'uso di sottosistemi con funzioni complesse.

Una novità rilevante è costituita dall'introduzione organica, anche nel nome, di temi relativi alla trasmissione delle informazioni, che consentirà di completare anche a livello fisico l'allargamento del curriculum verso la telematica.

3.2 L'area elettiva e di progetto

Uno dei problemi da risolvere è quello della varietà, non solo dei linguaggi, per la quale si è già detto in Informatica come conviene procedere, ma soprattutto delle tecniche e delle applicazioni. Non è ovviamente possibile includere nei programmi neanche una seria panoramica delle varianti tecniche e delle applicazioni dell'informatica e tuttavia è giusto consentire che ogni singola scuola (ma possibilmente non, come vedremo, ogni singolo insegnante), possa ampliare lo studio verso aspetti specifici che si prestino ad aperture professionali e culturali interessanti. Un secondo problema è quello che deriva dalla necessità-opportunità di adottare in modo organico il metodo dei progetti. Lo sviluppo di progetti da parte di classi e di gruppi di studenti è sempre anche un allargamento tematico che deve essere in qualche modo assistito. Vi sono altre varianti metodologiche che possono essere adottate dalle scuole e che non possono essere comprese nel normale svolgimento del programma di una singola disciplina. Fra queste meritano di essere segnalate le esperienze scuola-lavoro, nelle loro innumerevoli varianti. Non è opportuno che gli studenti vengano impegnati in più di un progetto o esperienza di un certo impegno e quindi queste attività debbono necessariamente cadere nell'ambito del coordinamento fra discipline. La soluzione che si propone per questo problema è quella della organizzazione di un'area elettiva e di progetto nel curricolo. Alla quale si possono dare diversi gradi di formalismo. Si sarebbe potuto fissare a priori nel quadro orario lo spazio dell'area elettiva e di progetto, assegnandole alcune ore tolte alle discipline. Questa soluzione, certamente più chiara, ha però due controindicazioni: a) uno spazio orario rigido può contrastare con la necessità di calibrare i tempi sul tipo di esperienza che si vuole fare; b) esso diventerebbe formalmente una "materia" per la quale si porrebbero problemi di attribuzione di incarico a specifici insegnanti. Tale attribuzione potrebbe avvenire o all'inizio dell'anno, assegnando l'area elettiva una volta per tutte ad una classe di concorso, ma questo introdurrebbe un ulteriore elemento di rigidità, oppure di volta in volta durante l'anno, innescando però il meccanismo incerto delle ore di lavoro aggiuntive. Per queste ragioni sembra preferibile lasciare alle scuole la definizione dell'area elettiva e di progetto nell'ambito del coordinamento didattico, stabilendo non solo i temi e le attività, ma anche in quale periodo dell'anno esse si svolgeranno, quali discipline vi saranno implicate e con quale frazione del loro orario settimanale. Tale definizione deve avere comunque, all'interno della scuola, un alto grado di formalismo, concretizzandosi in documenti ufficiali sia preliminari (programmazione) sia finali (consuntivo e valutazione). Lo schema-base di definizione dell'area elettiva e di progetto dovrebbe essere quello illustrato nella relativa sezione della seconda parte.

4. Organizzazione, metodi e mezzi

4.1 Indicazioni metodologiche generali quale sceglie in modo coerente i contenuti, i metodi ed il loro rapporto. I programmi delle discipline offrono ampie e dettagliate indicazioni in questo senso, ma giova metterne qui in evidenza alcune che hanno particolare rilevanza e validità generale. Una tecnica di programmazione didattica oramai acquisita è quella della articolazione del programma in unità ciascuna delle quali sia caratterizzata da una precisa definizione degli obiettivi e dei contenuti. Il livello di formalismo nella programmazione delle unità può essere più o meno alto, ma si fa notare che una chiara definizione, soprattutto degli obiettivi, costituisce uno strumento utile in tutte le fasi di attuazione del programma e rende trasparente il lavoro dei docenti.

La scelta del metodo di lavoro può essere fatta sulla base di teorie didattico-pedagogiche, ma qui ci si limita a richiamare ad un semplice criterio di coerenza fra profilo professionale, obiettivi didattici e metodi.

A questo scopo è bene riassumere alcune caratteristiche generali della didattica che è necessario adottare:

- a) Il profilo professionale e gli obiettivi delle discipline prevedono l'acquisizione di una sicura padronanza di strumenti da parte dello studente e quindi è ragionevole che una parte consistente del curriculum abbia una struttura sequenziale.
- b) L'organizzazione concettuale di contenuti e la loro sequenza deve essere tale da fornire agli studenti categorie abbastanza generali da dominare la varietà delle tecnologie. Ciò significa, ad esempio, privilegiare l'uso dell'astrazione funzionale, non solo in Informatica, dove questo approccio fa formalmente parte della disciplina, ma anche, come stile cognitivo, nelle altre.
- c) La struttura interna delle sequenze didattiche deve prevedere un'adeguata e sistematica combinazione di una varietà di situazioni ed approcci cognitivi, coerenti con gli obiettivi didattici. La semplice sequenza spiegazione-assegnazione di compiti di studio o di esercizi puramente applicativi-interrogazione, ad esempio, può essere funzionale ad una acquisizione di conoscenze ed alla loro comprensione, ma non consente di raggiungere obiettivi cognitivi di livello più alto.
- d) Il profilo professionale prevede l'acquisizione della capacità di affrontare problemi nuovi ed imprevisti e di confrontarsi con le novità concettuali. Quindi le sequenze didattiche dovranno comprendere modalità che non richiedano allo studente solo l'adeguamento a modelli di prestazione prestabiliti e l'applicazione di concetti e procedure già spiegati. Ciò significa adottare, ad esempio, tecniche di:

- problem solving che mettono gli studenti di fronte a situazioni aperte e che richiedono l'uso di ragionamento euristico,

- la scoperta guidata che rovescia la sequenza "tradizionale" e fa passare lo studente da una situazione problematico-esplorativa alla scoperta di un concetto o principio.

e) Il profilo ipotizza anche capacità di analisi e di progetto, oltre ad una serie di tratti quali l'autonomia nell'assolvere compiti, e la capacità di rapportarsi in modo adeguato a situazioni organizzate.

Per rispondere a questa esigenza è quanto meno necessario che allo studente siano assegnati compiti (a casa o in classe) di una certa complessità ed apertura, che richiedono un consistente momento di orientamento e di analisi. Si noti, fra l'altro, che questo è il tipo di prestazione normalmente richiesta dalla seconda prova scritta degli esami di maturità.

Il metodo dei progetti è la risposta più adeguata al problema, sia dal punto di vista cognitivo, perché mette gli studenti in situazioni aperte, sia dal punto di vista comportamentale perché implica una collaborazione in gruppo, la stipulazione di un "contratto" fra studenti e con l'insegnante ed opportune procedure di comunicazione e documentazione.

Può essere utile distinguere due tipi di progetti:

- piccoli progetti, che impegnano un ambito limitato di conoscenze e di risorse ed un tempo breve (alcune ore), che possono essere assegnati all'interno delle singole discipline, come una delle modalità di lavoro da usare di tanto in tanto.

- progetti veri e propri che possono impegnare gli studenti per un lungo periodo (almeno un quadrimestre) e richiedono normalmente il contributo di più discipline. Secondo la proposta di questo fascicolo i progetti veri e propri dovrebbero essere inclusi nella programmazione dell'area elettiva e di progetto.

f) Le attività pratiche e di laboratorio debbono essere fortemente integrate con le attività in aula. Esse possono essere utilizzate nell'ambito di tutte le modalità didattiche sopra prospettate: l'applicazione, la scoperta, il progetto. Ma esse hanno anche propri obiettivi specifici, come l'apprendimento dell'uso di strumenti e linguaggi, l'accuratezza nell'assolvere compiti e tutte le abilità connesse alla realizzazione di progetti.

4.2 Verifica e valutazione

L'adozione di procedure e mezzi rigorosi di misurazione dei risultati dell'apprendimento, e quindi di verifica delle ipotesi, costituisce un mezzo indispensabile per la valutazione del processo didattico attivato. Tale valutazione, sempre necessaria, è specialmente doverosa nel caso di una sperimentazione.

A proposito delle funzioni della misurazione dei risultati si ricorda la diversa funzione della valutazione formativa, rivolta alla rilevazione continua di dati sul processo di apprendimento, necessari per guidarlo e correggerlo, e di quella sommativa, rivolta alla misurazione dell'apprendimento al termine di un frammento significativo del processo (una o più unità didattiche). La valutazione sommativa diventa anche strumento per esprimere in modo formale giudizi sugli studenti e per attribuire loro i voti. Per quanto riguarda gli strumenti è opportuno ricorrere all'uso di più tipi, da scegliere a seconda del momento e del genere di obiettivo didattico da verificare. Sommarariamente si possono elencare:

- i test oggettivi, particolarmente adatti per la misurazione rapida e simultanea di apprendimenti relativi ad obiettivi di livello cognitivo medio basso (conoscenza, comprensione),

- i questionari e le serie di esercizi a risposta aperta per obiettivi dello stesso tipo e per le abilità di applicazione,

- i problemi adatti alla rilevazione delle capacità di analisi, sintesi e valutazione,

- il colloquio, strumento indispensabile per rilevare la capacità di orientarsi, di argomentare e di affrontare situazioni problematiche.

Un criterio di economia consiglia di usare ogni strumento di verifica per lo scopo più adatto, evitando di sprecare, ad esempio, forme importanti e costose in termini di tempo per la semplice verifica di conoscenze. Una funzione importante della misurazione, specialmente in una sperimentazione, è quella di socializzare e rendere trasparenti i risultati all'interno della scuola, per una valutazione complessiva. Si consiglia quindi di usare periodicamente (ad esempio al termine di un quadrimestre), in tutte le classi parallele, prove concordate fra gli insegnanti della stessa disciplina.

4.3 Coordinamento didattico

Il raggiungimento di tutti gli obiettivi del progetto implica un reale coordinamento del lavoro degli insegnanti, che non si limiti ad alcuni accordi di massima, ma che comporti concrete scelte comuni e collaborazione effettiva. In particolare:

a) in sede di programmazione didattica annuale è necessario concordare una scelta coerente di obiettivi per le varie discipline e coordinare i loro piani didattici; sempre in tale sede è necessario definire il più accuratamente possibile l'organizzazione delle attività comuni, concordando la scelta o la produzione dei mezzi necessari, come gli strumenti di verifica, i materiali per i progetti. Si richiama in particolare l'importanza del lavoro relativo all'area

elettiva e di progetto. La programmazione deve essere fatta il più presto possibile, per alcuni aspetti, almeno per grandi linee, nell'anno precedente quello al quale si riferisce. E' bene che almeno le decisioni fondamentali e possibilmente i principali strumenti di lavoro, siano formalizzati in documenti scritti, in modo che il coordinamento si consolidi e non sia solo affidato alla tradizione orale.

Il lavoro di programmazione dovrà coinvolgere:

- il consiglio di classe, per quanto riguarda il piano di lavoro di una specifica classe ed il coordinamento di discipline,

- il gruppo degli insegnanti della stessa disciplina o di discipline affini, per la pianificazione delle risorse, per il mantenimento di linee comuni alle varie classi, per la produzione di materiali di comune interesse.

b) durante l'anno scolastico è necessaria una programmazione didattica di dettaglio ed una frequente verifica dei risultati.

LINGUA E LETTERE ITALIANE

Per l'insegnamento della lingua e della letteratura italiana nel triennio, il docente, nelle tre ore settimanali di lezione a sua disposizione, dovrà adottare quei percorsi programmatici e quelle metodologie che meglio giovinno a rafforzare negli allievi la padronanza del mezzo linguistico e la conoscenza sufficientemente articolata del panorama storico-letterario, ricorrendo ad essenziali ed insostituibili letture di testi di grandi autori, tali da suscitare interesse ad ulteriori approfondimenti.

Permane la necessità di proseguire anche in questa fascia scolastica, secondo precise linee programmatiche, obiettivi di consolidamento e avanzamento nel campo delle competenze e delle conoscenze linguistiche generali.

FINALITA'

Finalità della disciplina, che emergono specificamente nel triennio, sono:

1. la consapevolezza della specificità e complessità del fenomeno letterario, come espressione della civiltà e, in connessione con le altre manifestazioni artistiche, come forma di conoscenza del reale anche attraverso le vie del simbolico e dell'immaginario;
2. la conoscenza diretta dei testi sicuramente rappresentativi del patrimonio letterario italiano, considerato nella sua articolata varietà interna, nel suo storico costituirsi e nelle sue relazioni con altre letterature, soprattutto europee;
3. la padronanza del mezzo linguistico nella ricezione e nella produzione, orali e scritte, commisurate alla necessità di dominarne anche gli usi complessi e formali che caratterizzano i livelli avanzati del sapere nei più diversi campi;
4. la consapevolezza dello spessore storico e culturale della lingua italiana.

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Gli obiettivi da perseguire nel triennio si pongono in linea di continuità con quelli raggiunti nel biennio, rispetto ai quali si caratterizzano per i livelli di maggiore complessità e di più ampia articolazione riguardo sia allo sviluppo delle capacità sia all'acquisizione delle conoscenze.

Essi fanno riferimento a tre settori:

- a) analisi e contestualizzazione dei testi;
- b) riflessione sulla letteratura e sua prospettiva storica;
- c) competenze e conoscenze linguistiche.

Tale suddivisione non costituisce ordine di priorità, né per l'importanza né per propedeuticità, in quanto tutti gli obiettivi sono strettamente connessi tra loro e vanno tenuti contestualmente presenti nel corso dei tre anni.

L'indicazione dei traguardi va riferita alla conclusione del percorso triennale. Il loro raggiungimento sarà graduale, attraverso il variare dei contenuti trattati e delle attività didattiche proposte.

- a) Analisi e contestualizzazione dei testi.

Uso e studio approfondito di un linguaggio per la programmazione imperativa. Uso e studio di un linguaggio per la programmazione orientata agli oggetti, applicato alla soluzione di problemi significativi. Implementazione di fasi significative della compilazione di linguaggi, anche se elementari. Risoluzione di problemi, anche con linguaggi non procedurali.

INDICAZIONI METODOLOGICHE

Nella classe quarta l'alunno acquisisce le competenze per affrontare progetti di una certa dimensione, fondamentalmente con la metodologia orientata agli oggetti. Nell'adottare un particolare linguaggio che supporti la programmazione orientata ad oggetti si deve comunque avere cura di evidenziarne i limiti rispetto a ciò che è desiderabile e che si può ritrovare in altri linguaggi.

Gli archivi si possono eventualmente vedere come particolari oggetti emergenti dal livello del sistema operativo; anche i temi classici sulle strutture dati (sequenze, pile, code, alberi, ...) si possono vedere con il paradigma degli oggetti in un'ottica unificante. Il tema "Elaborazione dei Linguaggi" ha lo scopo di fornire importanti principi generali ma anche strumenti e occasioni per affrontare problemi di una certa complessità. E' auspicabile che in questo anno si ponga una certa attenzione all'efficienza delle soluzioni, fornendo qualche minima nozione di analisi della complessità computazionale degli algoritmi e che si usi qualche strumento in grado di individuare i colli di bottiglia.

CLASSE QUINTA Ore 6(3)

OBIETTIVI

Scegliere, per rappresentare e gestire un insieme di informazioni, il tipo di organizzazione più adatto a seconda dell'applicazione. Gestire il progetto e la manutenzione di Sistemi Informativi per piccole realtà. Conoscere i concetti e le tecniche fondamentali per la progettazione di basi di dati.

CONTENUTI

La produzione del software. Linguaggi di specifica. Costruzione di prototipi. Strumenti software di supporto allo sviluppo del software. Documentazione e presentazione del software. Gestione di informazioni Il progetto dei sistemi informativi Modellazione concettuale di un sistema informatico (ad es. con il modello entità-associazioni). Dati e loro significato: intensione ed estensione. Sistemi Basati sulla Conoscenza (KBMS): scarsa estensione e larga intensione (ad es. gli shell per i sistemi esperti). Sistemi per la Gestione di Basi di Dati (DBMS): scarsa intensione e larga estensione. Organizzazioni con archivi tradizionali: - File sequenziali paginati; - File hash; - File con indici dinamici ad albero. Basi di dati Concetti generali sulle basi di dati: modello, schema, vista ecc. Il Modello relazionale e sue operazioni. Traduzione dello schema concettuale in uno relazionale. Linguaggi di interrogazione non procedurali. Problematiche in multiutenza. Studio di applicazioni.

LABORATORIO

Sviluppo di un piccolo progetto all'interno della disciplina o di un progetto nell'area elettiva e di progetto. Uso e studio di un linguaggio per basi di dati che contenga anche un sottolinguaggio di interrogazione di tipo non procedurale. Realizzazione di piccoli sistemi informativi.

INDICAZIONI METODOLOGICHE

Al quinto anno le conoscenze e le abilità apprese negli anni precedenti e nel parallelo corso di Sistemi consentono di affrontare sia le applicazioni richieste dalla realtà che lo studio di nuovi paradigmi: si auspicano almeno quello della programmazione delle basi di dati e quello dei sistemi esperti. Nelle applicazioni il paradigma dei DBMS è destinato ad interagire sempre di più con quello della programmazione concorrente per cui è auspicabile che, almeno in laboratorio, si trovino dei problemi che richiedano la combinazione di entrambi. Il tema "La produzione del software", trasversale nei tre anni, raggiunge qui la sua completa maturazione. Può anzi trovare attuazione in Area Elettiva e di Progetto nella realizzazione di un progetto significativo proposto, se possibile, da un committente vero (nel mondo della scuola o anche all'esterno).

SISTEMI DI ELABORAZIONE E TRASMISSIONE DELL'INFORMAZIONE

FINALITA'

Nel curriculum di studi del Perito Industriale per l'Informatica l'insegnamento di Sistemi di Elaborazione e Trasmissione dell'Informazione comprende due distinte aree di interesse. La prima, a carattere più tecnologico, è l'area dei sistemi per l'elaborazione (calcolatori) e la trasmissione (reti) delle informazioni, conosciuti soprattutto

dal punto di vista dell'architettura, cioè al livello di confine tra le competenze dell'elettronica e quelle della programmazione evoluta. La finalità dell'insegnamento è, per questo aspetto, quella di contribuire alla formazione di un adeguato bagaglio di precise conoscenze tecniche e di capacità operative per il futuro perito. La seconda area di interesse è quella delle applicazioni cioè della conoscenza dei sistemi nei settori dell'industria e dei servizi, interessati dalla progressiva introduzione di strumenti informatici. In rapporto a quest'area, la finalità dell'insegnamento è di tipo più metodologico perché deve fornire anche generali capacità di analisi dei sistemi, di comprensione dei processi economici oltre che strategie specifiche di risoluzione dei problemi. Questo secondo aspetto si può sviluppare concretamente in un crescente rapporto con la realtà delle produzioni e/o delle applicazioni informatiche presenti a livello locale e, pertanto, trova la sua naturale collocazione soprattutto nelle scelte dell'Area Elettiva e di Progetto, al quarto e quinto anno. La materia di insegnamento ha dunque due fronti di indagine: quello "interno", dei sistemi informatici e quello "esterno", dei sistemi informatizzabili; rispetto ad entrambi è fondamentale cercare di enfatizzare quanto più possibile principi, modellizzazioni e metodologie di analisi e progetto che siano unificanti rispetto alla varia natura di impianti e processi. Per quanto detto all'inizio diventa necessario un coordinamento con gli insegnamenti di Informatica ed Elettronica e Telecomunicazioni per arrivare ad un comune piano di lavoro che consenta di evitare inutili duplicazioni di argomenti disomogeneità nelle metodologie e carente integrazione tra le diverse competenze specifiche. In questo contesto, compito precipuo di Sistemi di Elaborazione e Trasmissione dell'Informazione è lo studio delle architetture che si evidenziano, ai vari livelli, connettendo i blocchi funzionali studiati nella materia di Elettronica e Telecomunicazioni definendo il software di base, utilizzando i vari paradigmi di programmazione dell'Informatica, per rappresentare le soluzioni dei più svariati problemi di automazione (elaborazione e trasmissione dell'informazione). Dal punto di vista metodologico, infine, è fondamentale un rapporto organico tra didattica in aula e attività di laboratorio, sia per il taglio più progettuale che la materia assume nell'ambito di quelle dell'area di indirizzo, sia perché, trattandosi di un insegnamento tecnologico, le è proprio il procedere, nell'accumulazione di conoscenze, attraverso processi di invenzione e di risoluzione di problemi.

OBIETTIVI GENERALI

Conoscere con un buon dettaglio l'implementazione fisica di diversi tipi di calcolatore e saperne dare una corretta descrizione astratta. Programmare sistemi a microprocessore con bus e interfacce standard. Riconoscere, analizzare e classificare le diverse architetture di un calcolatore. Conoscere i risultati e le linee di tendenza nel campo delle nuove architetture degli elaboratori. Conoscere i concetti di base relativi all'evoluzione e alla struttura dei sistemi operativi. Conoscere i principali tipi di interfacce e di protocolli per il collegamento in rete e saper progettare e realizzare semplici moduli di comunicazione. Installare, personalizzare e condurre la manutenzione di piccoli sistemi di elaborazione distribuiti. Assolvere con responsabilità ed autonomia compiti parziali nella gestione di grandi sistemi. Sviluppare dal punto di vista sistemico piccoli progetti di automazione studiandone l'architettura di elaboratore e/o di rete e adattando il software alle esigenze di prestazioni in tempo reale. Valutare i costi di piccoli impianti informatici ed i tempi di sviluppo di una installazione o di un prodotto e saper stendere e controllare un piano di lavoro.

CLASSE TERZA Ore 5(3)

OBIETTIVI

Applicare a contesti diversi i concetti di sistema, processo, modello, variabile di stato, costante di tempo, campionamento, stabilità, controllo e retroazione. Costruire modelli di semplici sistemi reali, o studiarne il comportamento anche mediante la costruzione di piccoli programmi di simulazione o l'uso di software funzionale e di programmi specializzati. Conoscere in generale gli aspetti probabilistici e quantitativi relativi alla generazione e al trasporto dell'informazione tra sistemi a stati finiti. Usare un adeguato formalismo nell'analisi e nella progettazione di automi a stati finiti. Conoscere sia le rappresentazioni formali che le strutture concrete di un sistema di elaborazione. Progettare, sviluppare e collaudare semplici programmi nel linguaggio macchina e/o simbolico (assembly) di un microprocessore. Saper utilizzare semplici ambienti e/o sistemi di sviluppo e debugging di programmi a basso livello.

CONTENUTI

Teoria elementare dei sistemi con introduzione ai concetti di memoria, stato, retroazione, stabilità, controllo, tempo di risposta, campionamento e relativi esempi tratti non solo dal campo fisico e industriale, ma anche da quello economico, dei giochi, ecc..

Comunicazioni

Teoria elementare dell'informazione: probabilità degli stati di sorgente e misura dell'informazione, codifica efficiente, canali disturbati, errori, loro individuazione e recupero dell'informazione. Concetto di protocollo. Automi. Automi a stati finiti con esempi nell'ambito dei controlli e della comunicazione. Automi universali (macchine a programma). Architettura dei sistemi di elaborazione; unità operative e automi di controllo microprogrammato: esempi di semplici CPU.

Architetture

Livelli fisici e virtuali di un sistema di elaborazione; architetture viste dall'utente attraverso il linguaggio macchina; rappresentazione delle informazioni, registri e memoria, formato e tipi di istruzioni, metodi di indirizzamento. Programmazione Il linguaggio macchina o mnemonico (assembly); software di base per lo sviluppo di programmi a basso livello: assembler, linker e debugger; sistemi di sviluppo con cross-assemblatore.

LABORATORIO

Esercitazioni di modellizzazione di semplici sistemi a partire da dati sperimentali o da documentazione tecnica; manipolazione dei modelli con fogli elettronici, programmi di simulazione ecc.; risoluzione di semplici problemi di ottimizzazione, decisione, controllo. Calcolo dell'informazione emessa da una sorgente, simulazione del trasporto dell'informazione attraverso canali con attenuazione e rumori casuali. Analisi e sintesi di automi a stati finiti: loro implementazione a diversi livelli di astrazione in collaborazione con Elettronica e/o Informatica. Progettazione e realizzazione di semplici programmi in linguaggio mnemonico per capire e sfruttare l'architettura di un microprocessore.

INDICAZIONI METODOLOGICHE

Affrontando i primi capitoli (Sistemi, Comunicazione e parte di Automi) sui sistemi informatizzabili occorre tener presenti due esigenze: quella di creare una continuità con l'insegnamento di alcune materie scientifiche del biennio e quella di introdurre gradualmente gli allievi agli specifici campi di applicazione della nuova disciplina. Per quanto riguarda il primo aspetto si tratta di utilizzare richiami ed esperienze di chimica e fisica del biennio per affrontare l'analisi di sistemi di complessità maggiore (con retroazioni e controlli), insegnando quindi agli allievi a ragionare per analogie e a documentarsi sui diversi testi a loro disposizione. Anche nell'affrontare problemi inerenti l'informazione e la sua trasmissione, o la simulazione di semplici sistemi campionati, si possono sfruttare i primi elementi di calcolo delle probabilità e di programmazione in un linguaggio evoluto acquisiti dagli allievi nel corso del biennio. Circa gli esempi da proporre, tenuto conto dell'ambito industriale in cui si colloca l'indirizzo e di quanto viene sviluppato in Elettronica, non si può tralasciare una breve rassegna di esempi tecnici (semplici macchine, dispositivi di consumo di massa, controllori programmabili), ma sarà anche necessario dare spazio ad un più accentuato interesse della disciplina per sistemi di natura organizzativa e socio-economica, pur essi campi di applicazione dell'informatica e ambito di esemplificazione dei concetti di sistema, processo, automa, controllo. Il tema Comunicazione, inoltre, rappresenta, fin dal terzo anno, il crescente interesse della materia per i sistemi di trasmissione dell'informazione, che si sviluppa di pari passo con quello per i sistemi di elaborazione. In questa fase, però, al di là dei primi aspetti tecnico-scientifici del problema, l'argomento si presta anche ad interessanti osservazioni d'ordine metodologico sull'importanza di una documentazione ben strutturata, dell'osservanza dei protocolli, della padronanza di una lingua pratica ed efficace, per favorire la comunicazione tra chi lavora allo stesso progetto e con la committenza. Alla prima parte del programma dovrebbe comunque essere dedicato al più un quadrimestre, per lasciare un adeguato spazio alla seconda parte (Automi, Architetture e Programmazione), che riguarda più propriamente i sistemi informatici e deve essere sviluppata in stretto coordinamento con gli insegnamenti di Elettronica ed Informatica. Riguardo l'analisi di automi si dovrà tener conto che le implementazioni potrebbero convenientemente essere affidate ad Elettronica. Specifico di Sistemi sarà dunque l'attenzione per l'analisi formale del problema e l'interesse per i processi che si possono controllare tramite un semplice automa a stati finiti, e l'eventuale soluzione programmabile. Il livello di approfondimento dell'argomento che è proprio dell'insegnamento di Sistemi è quello del passaggio ad automi con memoria esterna e poi programmabili che consente di avvicinare gradualmente la struttura di principio di una CPU alla Von Neumann. Trattandosi di un terzo anno conviene non disorientare gli allievi e scegliere di studiare essenzialmente un solo microprocessore, cercando comunque di superare il semplice nozionismo descrittivo con le prime considerazioni sugli aspetti architettureali. Queste verranno sicuramente riprese poi al quarto e al quinto anno con maggior ricchezza di esempi a confronto ed una capacità di approccio formale molto più spinta. Per quanto riguarda infine la programmazione (in assembly) si eviterà di affrontarla come un duplicato dell'insegnamento di Informatica. Si tratterà invece di innestarsi su quell'esperienza per sfruttarne al massimo le acquisizioni metodologiche. In partenza si potrebbero proporre esercizi di implementazione di semplici costrutti già usati in ambienti più evoluti, utilizzando le istruzioni essenziali del linguaggio macchina, cercando di mantenere e consolidare uno stile coerente di sviluppo per raffinamenti successivi. Solo in seguito si approfondiranno in modo più sistematico le particolarità di un linguaggio macchina (metodi di indirizzamento, uso dei flag, ecc.). Non è da escludere l'anticipazione in terza dei primi elementi di un linguaggio più evoluto per la gestione dell'hardware, tenendo comunque conto della necessità, da parte degli studenti, di possedere anche il semplice strumento dell'assembly per il collaudo di hardware programmabile nel laboratorio di elettronica di quarta.

CLASSE QUARTA Ore 6(3)

OBIETTIVI

Conoscere in modo approfondito una CPU. Conoscere i più diffusi bus e avere un'informazione sulle funzioni di alcune schede di espansione e d'interfaccia e relative compatibilità e standardizzazioni. Valutare comparativamente le architetture di diversi sistemi d'elaborazione. Conoscere i concetti di base su evoluzione e struttura dei sistemi operativi. Saper applicare principi e modelli della programmazione concorrente (ad esempio: procedurale, a scambio di messaggi, a chiamata di procedure remote, ecc.). Conoscere i livelli più bassi di un sistema operativo: sincronizzazione di processi elementari, gestione delle interruzioni hardware e software.

Utilizzare le risorse di base (software e firmware) di un sistema operativo per lo sviluppo di semplici applicazioni. Utilizzare un linguaggio di programmazione che consenta un buon livello di astrazione nella definizione dei processi e la visibilità dell'hardware.

CONTENUTI

Microprocessori Supporto delle architetture al Sistema Operativo: elaborazione di interrupt, gestione e protezione della memoria. Concorrenza nei sistemi di elaborazione: modello "pipelined", prefetching, memorie cache, coprocessori. - Confronti tra architetture di diverse CPU, set di istruzioni, modi di funzionamento e bus standard. Principi e strumenti per testare le prestazioni degli elaboratori. Programmazione Introduzione ad un linguaggio di sistema adatto a capire e sviluppare piccoli moduli di software di base a diversi livelli di astrazione. Cenni ai linguaggi per la programmazione concorrente. Sistemi Operativi Il sistema operativo nella gerarchia dei livelli di un sistema di elaborazione. Risorse, processi, processori, parallelismo reale e virtuale, cooperazione/competizione, sincronizzazione. Gestione delle eccezioni hardware e software. Nucleo, schedulazione a basso livello e stati di un processo. Sincronizzazione mediante semafori. Problemi classici elementari di programmazione concorrente. Problema dello stallo e soluzioni tipiche. Elaborazioni in tempo reale: primitive ed applicazioni. Rappresentazione e gestione fisica di file e indirizzari sul disco. Tecniche elementari di gestione della memoria. Rilocabilità e rientranza dei programmi.

LABORATORIO

Studio del funzionamento di una CPU attraverso il debugging, la simulazione o l'uso di un software didattico. Progettazione dell'architettura di semplici sistemi di controllo e/o comunicazione basati su di un bus standard, utilizzando le schede di interfaccia realizzate in Elettronica o i prodotti disponibili sul mercato. Realizzazione di routine di servizio ad interruzioni; scrittura di driver per le diverse interfacce collegate al bus. Utilizzazione delle chiamate al sistema operativo. Avvio ad un uso ragionato della documentazione disponibile sul software di base (manuali tecnici di riferimento, guide per il programmatore) e alla produzione di una documentazione standard dei progetti sviluppati e del software prodotto. Utilizzo del linguaggio di comando per il controllo dei lavori. Realizzazione di semplici programmi nel linguaggio evoluto prescelto. Risoluzione di semplici problemi di sincronizzazione tra processi. Realizzazione e simulazione di singole funzioni del sistema operativo. Sviluppo di una applicazione in tempo reale.

INDICAZIONI METODOLOGICHE

Il tema Microprocessori richiede di tenere presenti in parallelo due linee di studio: quella delle architetture delle CPU (strutture a grossi blocchi, modi di funzionamento, incremento delle prestazioni in rapporto alle funzioni del sistema operativo) e quella delle architetture dei sistemi costruiti intorno ad esse (bus, interfacce, espansioni, ecc.) sia per supportarne più efficacemente i modi operativi, che per adeguarsi meglio alla configurazione e alle esigenze del mondo esterno e delle applicazioni. Il primo sottotema prosegue e allarga un campo di interessi che fin dal terzo anno si individua come proprio di Sistemi, mentre il secondo sottotema va sviluppato in collaborazione con Elettronica, che tratta, dal punto di vista delle linee e dei segnali, il problema della realizzazione e sincronizzazione di un sistema basato su di un bus. Sempre nell'ottica di consentire agli allievi il massimo recupero degli sforzi già fatti, si potrebbe rimanere, almeno all'inizio, nell'ambito della stessa famiglia di processori di cui si è già studiato un componente in terza, per poi arrivare in un secondo tempo alle necessarie valutazioni comparative tra famiglie di processori. In questo capitolo l'interesse per l'analisi delle prestazioni dei sistemi informatici si riaggancia all'obiettivo trasversale di far acquisire conoscenze ed atteggiamenti adeguati alla risoluzione di problemi di natura non solo squisitamente tecnica, ma pure organizzativa ed economica. Per il tema Programmazione possono valere le stesse indicazioni metodologiche date in terza per l'insegnamento dell'assembly: esso va svolto in parallelo con il tema Sistemi Operativi, quindi si può iniziare con esempi tratti dai problemi di comunicazione e sincronizzazione, usando poche istruzioni fondamentali per approfondirle in seguito secondo le necessità. Circa il tema Sistemi Operativi occorre tener presente che, pur dovendo garantire alla trattazione una certa sistematicità, soprattutto per l'aspetto organizzativo che il tema assume, se proiettato verso i medi e grandi sistemi alla cui gestione i periti dovrebbero saper partecipare, d'altra parte lo studio dei sistemi operativi non deve comunque limitarsi ad un apprendimento mnemonico di definizioni e di principi. E' necessario che l'acquisizione dei concetti fondamentali sia confortata da una loro verifica e da un loro confronto con un sistema operativo avanzato in uso nella scuola. A questo proposito si rammenta che anche un utile anticipo della trattazione dei primi tre livelli (fisico, data-link e di rete) del tema Reti di quinta potrebbe fornire una valida alternativa per trattare problematiche di concorrenza, sincronizzazione e comunicazione tra processi. Inoltre, nel quarto anno, si apre l'area elettiva e di progetto per cui casi di processi in tempo reale potrebbero essere affrontati e approfonditi, per esempio, in un'applicazione dell'elaboratore nella regolazione e nel monitoraggio di impianti, se la realtà produttiva locale privilegia il settore dell'automazione.

CLASSE QUINTA Ore 6(3)

OBIETTIVI

Conoscere gli sviluppi più recenti nelle architetture degli elaboratori. Conoscere standard d'interfaccia e tipologie di reti geografiche e locali. Conoscere le problematiche ed i prodotti software relativi all'implementazione dei vari livelli di un protocollo di rete. Realizzare l'adattamento di prodotti standard per le comunicazioni a specifiche

situazioni applicative. Progettare e realizzare un semplice protocollo di comunicazione. Conoscere le principali tipologie di applicazione dell'elaboratore in sistemi automatici di controllo, acquisizione ed elaborazione dei segnali, comunicazione. Affrontare l'analisi e la sintesi di piccoli sistemi d'automazione, in ambito locale o distribuito (attraverso reti telematiche) in riferimento alla scelta compiuta nell'area elettiva e di progetto.

CONTENUTI

Gli obiettivi saranno raggiunti attraverso la trattazione teorico-pratica dei temi seguenti e l'approfondimento di almeno uno di essi nell'Area Elettiva e di Progetto.

Architetture

Nuove architetture parallele (multiprocessore, array processor) e non Von Neumann (data flow, ecc.). Sistemi di elaborazione distribuiti. Reti di comunicazione geografiche e locali. Reti Standard di interfaccia e protocolli di accesso ad una rete; collegamenti via satellite; comunicazioni a radio pacchetti. Livelli di data link, di rete, di trasporto; rilevazione e correzione d'errore; algoritmi di instradamento e di controllo delle congestioni; gestione delle connessioni e recupero guasti. Livelli superiori nel modello di riferimento OSI; gestione delle attività, modello client/server, chiamata di procedure remote; problema della sicurezza: crittografia. Protocolli orientati all'automazione industriale e d'ufficio. Applicazioni e servizi Trasferimento file; programmi più diffusi per comunicazioni e accesso a banche dati. Posta elettronica, terminali virtuali, facsimile, videotel. Basi di dati distribuite; file server. Tipologie di sistemi per l'automazione industriale, e di ufficio, tramite l'elaborazione e la trasmissione dell'informazione. Evoluzione delle diverse tecnologie in riferimento alle cause ed alle conseguenze socio-economiche e culturali del loro sviluppo: dalla rivoluzione informatica alla rivoluzione telematica.

LABORATORIO

Simulazione di algoritmi e di dispositivi che migliorano il parallelismo della macchina di Von Neumann. Simulazione di architetture parallele con l'hardware ed il software disponibili. Collegamento di periferiche utilizzando gli standard studiati; progettazione e realizzazione di collegamenti locali tra personal computer; installazione e collegamenti ad una LAN. Risoluzione di problemi di sincronizzazione e comunicazione tra processi attivati su macchine diverse collegate in rete. Utilizzazione della strumentazione elettronica e di prodotti software per lo sviluppo ed il collaudo dei programmi e dei collegamenti. Realizzazione di un lavoro su un tema dell'Area Elettiva e di Progetto.

INDICAZIONI METODOLOGICHE

Sul tema delle Architetture il necessario confronto tra nozioni teoriche e realizzazioni pratiche può raggiungere un livello adeguatamente significativo anche con attrezzature piuttosto semplici (ad esempio: schede di tipo transputer, linguaggio OCCAM, ecc.). Non è poi da sottovalutare il ricorso alla simulazione tramite software adatto, mentre rimane sempre valida l'alternativa di vedere una rete locale come ambiente di elaborazione complesso e non convenzionale. Anche sulle Reti e le Applicazioni, come per i Sistemi Operativi del 4° anno, occorre temperare le esigenze di una trattazione sistematica con quelle del necessario consolidamento delle conoscenze nella pratica del laboratorio. Bisogna evitare di ridurre la trattazione di questo tema a puro nozionismo descrittivo, per privilegiare, invece, le semplici realizzazioni alla portata degli allievi, in laboratorio. Ciò consente di preparare gli alunni alla risoluzione pratica di piccoli problemi di dimensionamento di sistemi e interfacce e di programmazione, in vista anche dell'eventuale scritto d'esame, e permette comunque di avere lo spunto per le opportune lezioni di inquadramento della tematica complessiva. Al 5° anno, inoltre, cresce ancor di più il peso dell'area elettiva e di progetto, introdotta per consentire al programma di insegnamento di raccordarsi con più elasticità alle caratteristiche locali delle produzioni e delle applicazioni informatiche e/o all'eventuale esperienza di stage aziendali condotta dagli alunni al termine del quarto anno. Quest'area di progetto consente eventualmente di approfondire aspetti particolari dei temi proposti per il quinto anno. Occorre comunque evitare di andare incontro ad un appesantimento nozionistico dell'insegnamento, perché vale di più l'approfondimento della problematica affrontata nell'ambito del progetto sviluppato nell'area elettiva e di progetto, che non un'informazione necessariamente generica e teorica su tutto. Infine è importante che il perito informatico sappia apprezzare la rilevanza dei problemi di economia aziendale, conoscere fondamentali criteri di scelta e pianificazione, valutare i costi di piccoli impianti informatici ed i tempi di sviluppo ed installazione di un prodotto. Tali obiettivi si possono raggiungere solo attraverso l'Area Elettiva e di Progetto. In questo ambito si potrebbe studiare un caso di riorganizzazione aziendale determinato dall'introduzione significativa di tecnologie informatiche a livello di servizi con documentazione originale o visite in luogo. Analogamente si potrebbe scegliere lo studio di un caso in ambito prettamente industriale (automazione della produzione e del controllo di impianti).

AREA ELETTIVA E DI PROGETTO

FINALITA'

L'area elettiva e di progetto ha tre specifiche finalità:

a) permettere l'approfondimento di temi previsti dai programmi oppure l'introduzione di nuovi temi, sulla base di specifiche tendenze o richieste locali del mercato del lavoro e di speciali risorse umane e materiali effettivamente disponibili;

b) permettere l'adozione di metodi di lavoro diversificati non facilmente attuabili nelle singole discipline, come il metodo dei progetti o le esperienze scuola-lavoro, che sono particolarmente utili per alcuni obiettivi didattici, cognitivi e non cognitivi, non raggiungibili con i metodi usuali (Capacità progettuali, autonomia, atteggiamento positivo verso il lavoro organizzato, ecc.);

c) permettere l'effettiva introduzione di temi ed attività interdisciplinari.

Non si tratta di finalità alternative: una particolare esperienza nell'area elettiva e di progetto può rispondere contemporaneamente a tutte le finalità o, comunque, a più di una.

OBIETTIVI

L'area elettiva e di progetto non ha un proprio elenco di obiettivi prestabiliti in quanto il suo scopo è quello di collaborare al raggiungimento di obiettivi già elencati nelle singole discipline, per i temi già previsti. Il consiglio di classe stabilirà gli obiettivi caso per caso e potrà:

a) modificare obiettivi già presenti nella disciplina, ai quali l'area elettiva e di progetto darà un contributo di approfondimento;

b) formulare minori obiettivi, nel caso che vengano introdotti temi minori.

STRUTTURA E SCHEMA DI PROGRAMMAZIONE DELL'AREA

ELETTIVA E DI PROGETTO

Definire i contenuti ed i metodi dell'area elettiva e di progetto è compito delle scuole. Ciò dovrà essere fatto in sede di programmazione, creando una documentazione sufficientemente rigorosa. A questo scopo si suggerisce il seguente schema di base minimo.

SCHEMA DI PROGRAMMAZIONE

TEMA:

CLASSE/I STUDENTI(1)

DISCIPLINE COINVOLTE IMPEGNO SETTIMANALE PERIODO DAL AL

OBIETTIVI

CONTENUTI

TIPO DI ATTIVITA'(2)

RISORSE

(1) Nel caso di progetti che interessano solo gruppi di studenti.

(2) Si possono adottare descrittori come i seguenti (eventualmente più di uno in caso di modalità miste), seguiti da una breve spiegazione: - lavoro teorico-pratico omogeneo a quello adottato per lo sviluppo dei programmi previsti; - progetto della classe con divisione dei compiti fra gruppi di studenti; - progetti differenziati per piccoli gruppi; - esperienza scuola-lavoro; - attività culturali con esperti esterni (conferenze, dimostrazioni, visite);

ESEMPI DI TEMI PER L'AREA ELETTIVA

Solo allo scopo di chiarire quale genere di scelte potrebbero fare le scuole, si elencano alcuni temi e per ciascuno di essi, a puro titolo indicativo, il tipo, il metodo e le discipline che potrebbero essere coinvolte.

TEMA TIPO DI ATTIVITA' DISCIPLINE

Sistemi esperti. Lavoro teorico-pratico. Informatica. Piccolo progetto. Risoluzione automatica di problemi. Progetto di classe. Informatica. Matematica. Basi di dati distribuite. Lavoro teorico pratico. Informatica. Sistemi. Grafica. Progetti per piccoli gruppi. Informatica. Matematica. Ipertesti. Conferenze, dimostrazioni. Informatica. Progetti applicativi. Italiano. Elaborazione multimediale. Progetto di classe. Informatica. Sistemi. Elettronica CAD/CAM - Robotica. Esperienza scuola-lavoro Informatica. Elettronica Sistemi. Controllo dei processi industriali. Lavoro teorico-pratico. Informatica mediante calcolatore. Visite. Sistemi. Progetto. Mercato, azienda: analisi organizzativa.

Esperienza scuola-lavoro. Informatica e sistemi informativi. Sistemi. Tecniche. CASE Lavoro teorico-pratico. Informatica. Simulazione di sistemi in Progetto di classe. Sistemi multiprogrammazione. Statistica. Programmazione concorrente ad alto Progetto di classe. Sistemi livello. Informatica. Controllo di processi industriali. Conferenze, visite in fabbrica. Statistica mediante calcolatore esercitazioni di simulazione al Sistemi calcolatore. Informatica. Elettronica. Mercato, azienda: analisi organizzativa Lavoro teorico-pratico: ciclo Statistica a sistemi informatici di lezioni ed esercitazioni su Informatica programmi applicativi

INDICAZIONI METODOLOGICHE

L'area elettiva e di progetto può essere attivata in tutti e tre gli anni, anche se è possibile che abbia un maggior peso nell'ultimo anno. Si deve evitare che essa serva semplicemente ad aggiungere altre conoscenze e quindi, anche se non si escludono cicli di lezioni, è bene privilegiare metodi didattici che implicino rilevanti attività di analisi, di indagine, di progetto e di ricerca, acquisizione e sintesi di informazioni. Il Consiglio di classe deciderà il livello di formalismo da dare all'area elettiva e di progetto. I prodotti della programmazione, condensati nello schema prima suggerito ed accompagnati dall'opportuna documentazione, devono comunque essere oggetto di una delibera del Consiglio di classe. Tali documenti insieme agli impegni orari stabiliti per le classi e per i docenti dovranno essere resi pubblici. La verifica sarà condotta con strumenti coerenti con il metodo didattico adottato, capaci di misurare e registrare gli apprendimenti sia sul piano cognitivo sia sul piano degli atteggiamenti e della partecipazione. La valutazione degli allievi sarà oggetto di delibera del Consiglio di classe e comunicata ad essi come per le normali discipline e si concretizzerà in un giudizio finale separato.