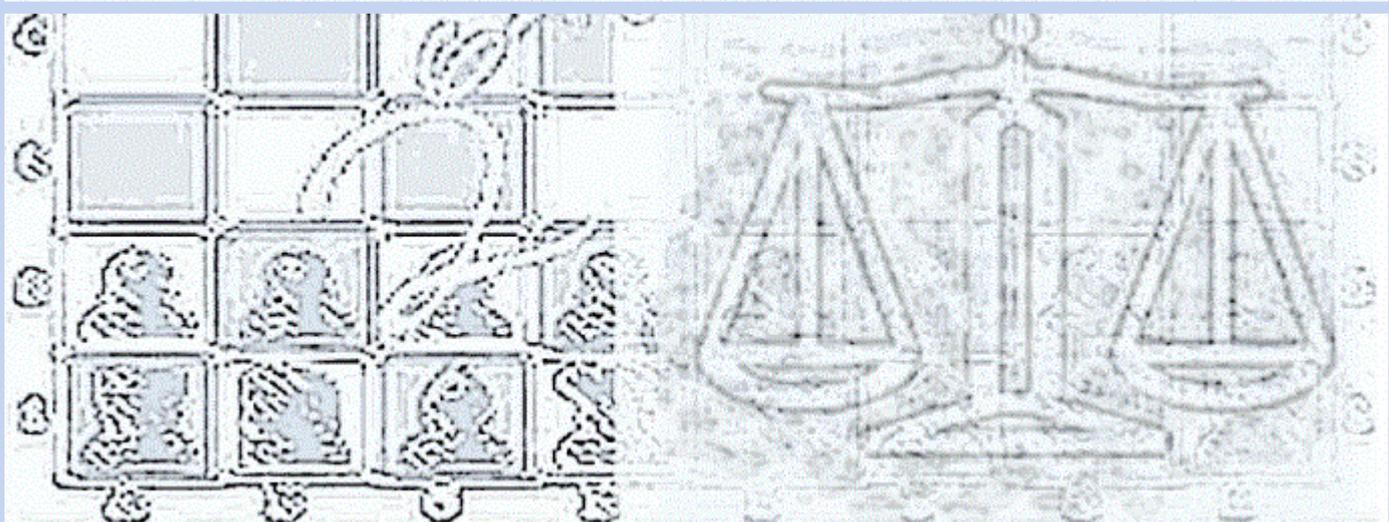


GIOCHI DI INFORMAZIONE E COMPUTAZIONE E ALTRI

GIOCHI CON GLI ALGORITMI



UNITÀ

1. GIOCHI DI CONFRONTO
DATEMI UNA BILANCIA E COMPRENDERÒ IL MONDO
2. GIOCHI DI ORDINAMENTO E RICERCA
REAZIONE A CATENA
3. GIOCHI CON LE PESATE (GIOCHI PROCEDURALI):
PREZIOSI CONSIGLI ALLA NONNA

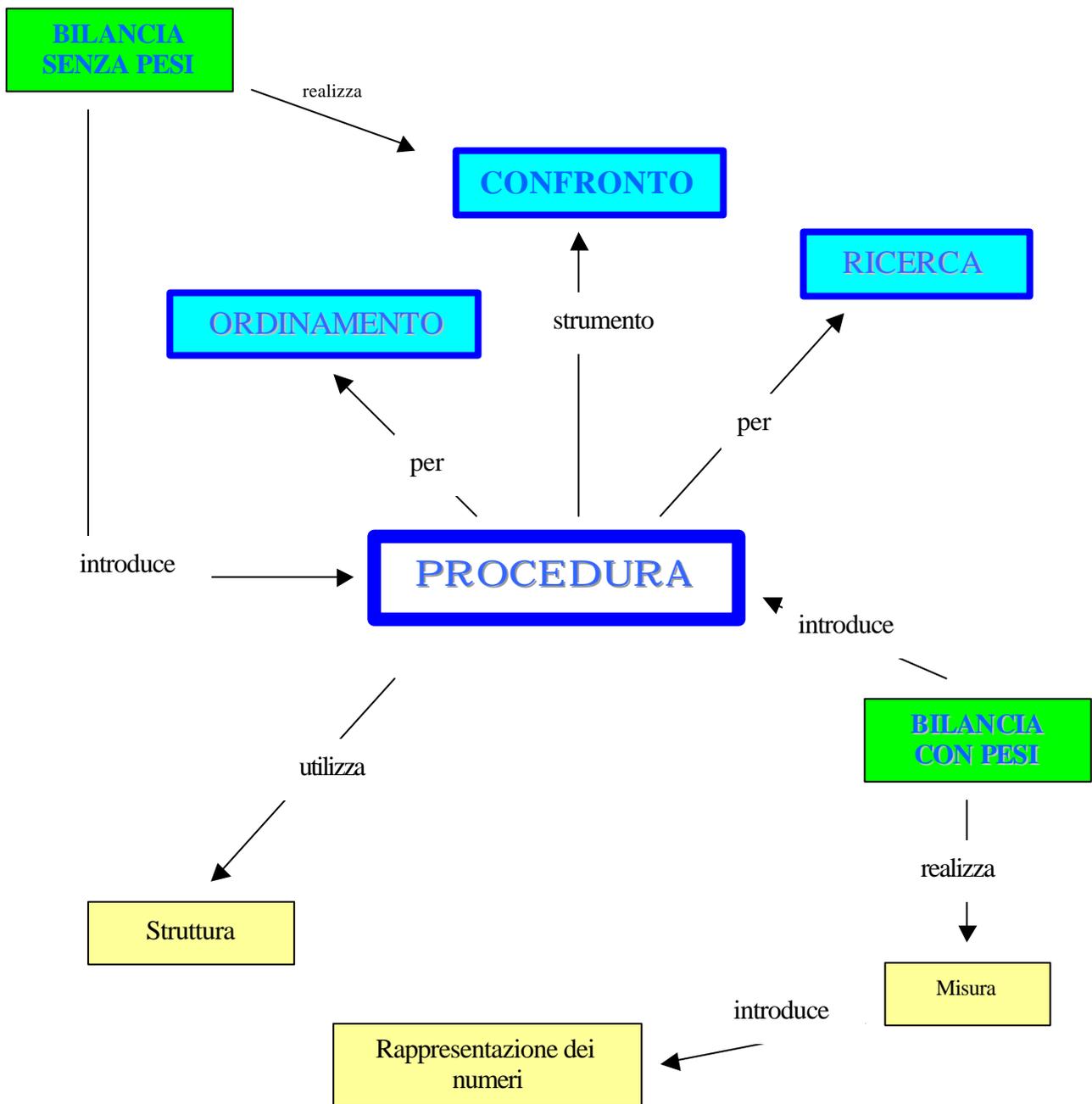
APPROFONDIMENTI

4. COSTO COMPUTAZIONALE
COMPETIZIONE FRA ALGORITMI PER IL PREZZO PIÙ BASSO
5. ALCUNE DIMOSTRAZIONI
UN PO' DI RIGORE IN PIÙ
6. IL TEST DI TURING
DEFINIZIONE OPERATIVA DI COMPORTAMENTO INTELLIGENTE
7. COLLEGAMENTI
MENAGE A TROIS
FILOSOFIA – LETTERATURA – SCIENZE
(vedi unità sulle “*Città invisibili*” di I. Calvino)

L'insegnante deciderà se, e quando, trattare le parti relative agli approfondimenti

Lo schema della pagina seguente serve a mettere in evidenza che tutti gli argomenti delle unità sono connessi, interagiscono.

Quando le idee sono più chiare



ROMPICAPO DI TUTTI I GIORNI E PROBLEMATICHE SCIENTIFICHE

Dall'analisi degli enigmi che ci circondano e dalle considerazioni e osservazioni che essi ci suggeriscono si può arrivare al campo delle scienze.

Pensiero tratto da uno scritto di Escher

Basi filosofiche del metodo didattico.

Nel progettare questi moduli didattici ci si è proposti, tra le altre cose, di educare lo studente ad utilizzare un sapere limitato, a gestire elementi di incertezza, al fine di renderlo consapevole dei problemi che devono essere quotidianamente affrontati nel mondo che ci circonda.

Lo studente dovrà esercitarsi inoltre ad esplicitare con precisione le strategie inconsapevoli utilizzate per risolvere situazioni problematiche e possibilmente cercare di migliorarle.

Un modo di procedere nell'affrontare tematiche scientifiche è introdurle attraverso i giochi, al fine di renderle attraenti senza banalizzarle; e per coinvolgere gli studenti che diventano così i veri protagonisti.

Se non c'è emozione e una prova da superare l'acquisizione del sapere perde di mordente e diventa noiosa.

I ragazzi sono tanto più coinvolti nel processo cognitivo, quanto più esso appare ai loro occhi svincolato dal condizionamento ufficiale del sapere scolastico istituzionalizzato.

Sembra utile quindi creare uno spazio d'apprendimento libero da eccessive teorizzazioni e sistematizzazioni.

Ma non è solo per quanto detto sopra che *IL GIOCO* rappresenta un momento particolarmente importante per la formazione degli studenti.

Il gioco che i ragazzi si trovano ad affrontare è una metafora del *gioco di ogni giorno*, il problema che deve essere risolto non intende essere *IL PROBLEMA*, ma uno dei numerosi problemi possibili. Riflettere, indagare, tentare di capire come *fare* ed anche come migliorare le strategie, aiuta a comprendere che spesso, ogni giorno, anche quando non ce ne rendiamo conto, ci si trova in situazioni simili ad un problema-gioco da risolvere.

Il gioco è la porta attraverso cui può passare il desiderio di apprendere.

Si desidera creare per lo studente condizioni favorevoli perché possa imparare a risolvere problemi utilizzando tutti i tipi di approccio, tutti i metodi ragionevoli, senza trascurare l'aspetto costruttivo che consiste nello scrivere l'algoritmo risolutivo.

Utilizzare tutte le risorse a disposizione permette di capire l'utilità di un atteggiamento pragmatico, che è da rivalutare al fine di ridimensionare un atteggiamento che privilegia soprattutto la "contemplazione di teorie".

La rivisitazione in chiave algoritmica di alcuni argomenti di matematica ha aperto la strada al superamento di un approccio *iperastratto* e *ipergeneralizzante* nella didattica: l'insegnamento attraverso problemi ha tratto ampio impulso dall'uso di strumenti e metodi informatici

Si vuole mettere in evidenza che l'insegnamento di una matematica concepita soprattutto come un mondo di teorie, presenta dei limiti e sottovaluta il ruolo che hanno i problemi e il gioco per apprendere.

Gli argomenti di matematica che normalmente si insegnano sono rivolti, nel migliore dei casi, ad analizzare l'aspetto teorico, alla comprensione della struttura delle varie parti in cui la disciplina è suddivisa; più di frequente però si cerca di fissare nella mente dei ragazzi una serie di regole, facendole applicare in esercizi ripetitivi e quasi solamente meccanici. Il meccanismo non viene scoperto dai ragazzi; riuscire a trovare la "regola del gioco" sarebbe l'aspetto più interessante, invece la regola quasi sempre è applicata in modo inconsapevole.

In queste unità l'attenzione viene spostata verso un approccio più costruttivo, trattando argomenti e problemi che si prestano a questo modo di procedere.

Gli studenti protagonisti impareranno a costruire anche il loro bagaglio di conoscenze.

Non si vuole dimenticare le sorprendenti conseguenze dovute proprio al processo di formalizzazione rigorosa delle teorie. Sono quotidianamente sotto i nostri occhi e non è prevedibile quanti sviluppi, sia teorici che pratici, permetteranno ancora.

Si preferisce però un metodo che, pur sfruttando tutte le conseguenze positive della riflessione sugli aspetti formali, vada oltre, facendo notare che la formalizzazione è una delle ultime tappe della scoperta

La parte più interessante è tutto quello che c'è prima della formalizzazione, durante l'effettiva intuizione della soluzione del problema.

DESTINATARI

Gli argomenti sono rivolti ad una classe TERZA sperimentale.

PREREQUISITI

COMUNI A TUTTE LE UNITÀ

A. PER TRADURRE GLI ALGORITMI IN UN LINGUAGGIO ARTIFICIALE

Elementi di programmazione

1. Operazioni elementari: assegnazione, input, output.
2. Strutture di controllo: sequenza, selezione, iterazione.
3. Approccio ricorsivo.

B. PER FARE DIMOSTRAZIONI

Principio di induzione

UNITÀ SUL CONFRONTO

Funzione esponenziale; concetto di logaritmo. (può bastare far acquisire, dal punto di vista intuitivo, una certa confidenza con la definizione)

UNITÀ SU ORDINAMENTO - RICERCA

Cenni di calcolo combinatorio

1. Disposizioni semplici
2. Permutazioni
3. Combinazioni semplici

Funzione esponenziale; concetto di logaritmo. (può bastare far acquisire, dal punto di vista intuitivo, una certa confidenza con la definizione)

UNITÀ SULLE PESATE CON BILANCIA A DUE PIATTI

1. Numerazione in una base qualunque
2. Successioni , successioni aritmetiche e geometriche (ci si può limitare solo a qualche cenno)
3. Funzione esponenziale; concetto di logaritmo. (può bastare far acquisire, dal punto di vista intuitivo, una certa confidenza con la definizione)

OBIETTIVI FORMATIVI (O. F.)

- Uno degli obiettivi fondamentali è affrontare alcuni aspetti che riguardano gli algoritmi. Questo porterà a rivedere l'atteggiamento nei confronti della matematica che infatti non tiene conto degli aspetti dinamici e in particolare della dimensione temporale. Ogni computazione di un algoritmo invece è un processo dinamico, perché si deve prestare attenzione a come lo stato della computazione, o la configurazione della memoria, evolve nel tempo.

Gli aspetti dinamici diventano importanti nel momento in cui si cerca di giustificare la correttezza dell'algoritmo, e anche quando sorgono problemi di determinare proprietà invarianti nel tempo e di stabilire la reversibilità o meno delle operazioni.

- Un altro obiettivo fondamentale di queste unità è l'utilizzo "consapevole" degli strumenti (computer e software) e non il loro mero consumo, per non perdere di vista l'obiettivo principale: imparare a progettare algoritmi. Si dovrà acquisire la consapevolezza che l'informatica è qualcosa di diverso, di più, dell'utilizzo di computer e software. Anche svuotare l'insegnamento di ogni aspetto tecnico potrebbe però significare ridurre la capacità di interessare e coinvolgere gli studenti. L'insegnante deve quindi valutare di volta in volta quale sia l'aspetto cognitivo più importante e agire di conseguenza. Un modo per raggiungere l'obiettivo è proprio quello di imparare ad utilizzare un linguaggio di programmazione e d'altro canto utilizzare qualche programma già pronto per rendere più piacevole l'apprendimento di alcuni algoritmi e di alcuni concetti
- È formativo rendersi conto come il lavoro dello scienziato consista soprattutto nell'affrontare situazioni dai contorni non ben definiti: deve individuarne i "nodi" da sciogliere e saper opportunamente schematizzare le possibili soluzioni. Per intervenire nella realtà da protagonisti non ci si deve aspettare che siano gli altri a decidere per noi quali problemi devono essere risolti e in che modo. Per questo motivo in alcune circostanze gli allievi saranno lasciati "da soli" a gestire situazioni problematiche".

O. F. dell'unità *Giochi di confronto*.

Iniziare a costruire algoritmi da situazioni semplici e gradatamente riuscire a capire come sfruttare le informazioni e migliorare le strategie di soluzione

Già in questa unità alcuni problemi risultano essere difficili. Si prepareranno in questi casi schede guida per gli allievi.

O. F. dell' unità *Giochi di ordinamento e ricerca*

Affrontare situazioni più impegnative per rendersi conto della ricchezza e difficoltà delle problematiche coinvolte, analizzare quindi come sono stati risolti alcuni problemi complessi.

O. F. dell' unità *Pesate con bilancia a due piatti*

Nella terza unità si vuole mettere in evidenza, in modo più accentuato che nelle altre unità, come partendo da situazioni quotidiane, e a prima vista piuttosto banali, si possano scoprire imprevedibili implicazioni procedurali.

OBIETTIVI SPECIFICI

(per le unità su confronto, ordinamento, ricerca, misura).

- Farsi un'idea, anche se solo parziale, di che cos'è un algoritmo progettandone di semplici.
Rendere esplicita l'idea fondante
- Capire che l'algoritmo è legato ad una giustificazione che fa ciò per cui è preposto
(al livello formale si va alla dimostrazione di correttezza: la dimostrazione di correttezza di un programma è relativa alle specifiche)
- Imparare ad utilizzare la verifica empirica e il controesempio (eventuale falsificazione della congettura)
- Riflessione sui costi e sull'importanza di proposte di algoritmi migliori

In sintesi bisognerebbe rendere gli studenti capaci di:

1) scrivere l'algoritmo. 2) esplicitare perché è giusto. 3) cercare il controesempio. 4) quando si è convinti fare la stima dei costi.

- Applicare gli elementi di programmazione noti traducendo in un linguaggio artificiale l'algoritmo scritto in linguaggio naturale, in modo tale da rendersi conto della differenza che

c'è tra l'idea risolvete il problema e la traduzione dell'algoritmo in un linguaggio comprensibile da una macchina.

METODOLOGIA (mezzi, strumenti e spazi)

- 1) Utilizzo di giochi e di esempi tratti dalla vita di tutti i giorni per imparare a costruire algoritmi

Guardarsi attorno è la condizione che permette di motivare l'apprendimento, la vita quotidiana è ricca di "giochi scientifici" come ordinare, pesare etc.

- 2) Utilizzo di una bilancia a due piatti

Una bilancia a due piatti senza pesi, e con pesi. I pesi utilizzati saranno quelli tradizionali, ma anche pesi in base due e in base tre. Con la bilancia verranno eseguiti gli algoritmi manualmente. Si inizia con l'algoritmo più istintivo e poi si analizzano tutti i passaggi sottintesi e da un'indagine di questo tipo viene avviata la riflessione successiva.

- 3) Utilizzo del laboratorio di informatica e di un linguaggio di programmazione.

L'utilizzo del computer è visto soprattutto come strumento di controllo dell'efficienza degli algoritmi progettati. Il controllo infatti motiva la traduzione degli algoritmi in un linguaggio di programmazione e questo favorisce l'apprendimento di un linguaggio artificiale. Il laboratorio di informatica può essere quindi un efficace mediatore, un mezzo attraverso il quale gli studenti possono imparare alcuni concetti, anche difficili, proprio perché l'utilizzo del computer li rende meno astratti e permette un controllo da parte degli stessi studenti. I ragazzi in genere ce la "mettono tutta" perché il programma da loro realizzato funzioni.

CONTENUTI

1. GIOCHI SUL CONFRONTO

Per i confronti viene utilizzata una bilancia a due piatti.

ALBERO DEI TORNEI

Dato un insieme di oggetti diversi:

- a) ricerca del solo Massimo o del solo minimo,
- b) ricerca del Massimo e del minimo;
- c) ricerca del primo e del secondo Massimo;

GIOCO DELLE 12 PALLINE

- d) dato un insieme di 12 oggetti: ricerca dell'unico eventuale oggetto diverso.

I giochi sopra elencati servono a capire come si può utilizzare il confronto per la ricerca di un particolare oggetto in alcuni casi più semplici (a).

In casi, meno semplici (b e c) servono anche a capire come utilizzare le informazioni per risparmiare il numero dei confronti fino ad ottenere una ottimizzazione della ricerca;

il caso d) invece propone una situazione molto diversa: si deve cercare un eventuale oggetto diverso dagli altri; si potrebbe pensare che questo caso è analogo al caso a), nel senso che dobbiamo ricercare un solo oggetto che è il più piccolo o il più grande di tutti, o eventualmente anche uguale agli altri, ma in questo caso le informazioni sono maggiori che nel caso a), dove l'unica informazione sull'insieme è che gli oggetti sono tutti diversi, in questo caso invece sappiamo che ce ne sono almeno 11 uguali, e quindi c'è parecchia informazione che posso gestire in modo ottimale

Si dovrà anche far riflettere sui procedimenti compiuti istintivamente, qual è l'algoritmo inconsapevole, ingenuo, utilizzato?

2. GIOCHI DI ORDINAMENTO E RICERCA

GIOCHI DI ORDINAMENTO:

- a) ordinamento di un piccolo numero di oggetti tutti diversi (fino a 5)
- b) ordinamento di un grande numero di oggetti tutti diversi

Con esercizi di questo tipo verrà messo in evidenza il legame con i punti b) e c) della

precedente unità; inoltre emergerà che l'esame di casi più complicati può richiedere un cambiamento non banale nella strategia di soluzione del problema, legato sia alla gestione delle informazioni, ma anche alla considerazione attenta di ogni passo che la macchina deve compiere.

GIOCHI DI RICERCA:

- a) gioco delle 20 domande
 - b) ricerca in un insieme ordinato, algoritmo di ricerca binaria o dicotomica.
(differenze tra ricerca semantica e ricerca sintattica)
- N.B. anche i giochi del punto 1. sono giochi di ricerca

Lo scopo di questa unità è convincere che “mettere ordine” permette di risparmiare molto tempo e di raggiungere risultati che altrimenti non si potrebbero ottenere.

“Mettere ordine” significa organizzare la realtà, ridurre l'entropia, evidenziarne una possibile trama sintattica, avere un elevato grado di informazione da sfruttare,

Tradurre in termini sintattici il problema permette di padroneggiarlo.

Padroneggiare la realtà è il fine della scienza

3. GIOCHI CON LE PESATE:

- a) scelta dei pesi campione
- b) il procedimento di misura può essere pensato come una ricerca in un insieme ordinato, ricerca del peso giusto in un insieme di pesi possibili ottenuti combinando opportunamente i pesi campione
- c) algoritmo per il procedimento di misura
- d) pesi campione e sistemi di numerazione.
- e) introduzione all'aritmetica del calcolatore
- f) sistemi di numerazione con ridondanza

In questa unità si utilizza sempre il confronto, ma non degli oggetti a due a due, ma il confronto di un oggetto incognito con pesi campione, viene effettuata una misura, quindi, di cui siamo interessati al **procedimento** per effettuarla.

Con questa unità si pone l'accento sulle implicazioni meno evidenti di gesti quotidiani come quello di pesare e si può fare emergere quanta matematica e informatica può esservi nascosta.

APPROFONDIMENTI

COSTO COMPUTAZIONALE

- a) Gestione dell'informazione: ottimizzazione dei confronti
- b) Gli algoritmi hanno un prezzo

Ulteriore riflessione sugli algoritmi già considerati (algoritmi per ordinare pochi oggetti, per trovare M e m, per la ricerca del primo e secondo di un insieme):dove sta la differenza?

Analisi di altri algoritmi: algoritmo di Horner, algoritmo del contadino russo.

Gli algoritmi costano in termini di tempo e di spazio.

Se si vuole tradurre in un linguaggio artificiale la soluzione, i passi che la macchina deve fare hanno un costo.

Il costo non dipende solo dal numero dei confronti, ma anche dal numero degli scambi, ...

ALCUNE DIMOSTRAZIONI CON E SENZA IL PRINCIPIO DI INDUZIONE:

verranno effettuate alcune dimostrazioni trascurate nelle pagine precedenti per non appesantire la trattazione degli argomenti e si accennerà agli errori a cui si può andare incontro utilizzando tale principio

IL TEST DI TURING:

si vuole presentare il test di Turing come una definizione operativa di comportamento intelligente e analizzare, nel caso degli algoritmi, se un certo modo di procedere, di elaborare l'informazione, può essere considerato un comportamento intelligente.

COLLEGAMENTI: MENAGE A TROIS

cenno alle problematiche di tipo scientifico-filosofico che pervadono gli scritti di Calvino (vedi unità su *Le città invisibili* di Calvino)

PROGETTAZIONE DEI TEMPI E DELLA METODOLOGIA.

Verranno preparate alcune schede guida .

I lavori in classe alle volte possono essere organizzati sotto forma di “competizioni” per gruppi volte alla realizzazione del programma più corto, più veloce.

GIOCHI SUL CONFRONTO

PER CASA: TROVARE IL MASSIMO O IL MINIMO

Trovare solo il massimo o solo il minimo di n oggetti diversi;
costruire l'albero binario;
scrivere l'algoritmo.
Suggerimento: come sono organizzate le partite nei tornei?

A SCUOLA: LAVORO GUIDATO IN PICCOLI GRUPPI (4h)

Discussione e correzione compiti per casa; visualizzazione concreta degli algoritmi;
esame degli alberi binari utilizzati e criteri di costruzione.

PER CASA: TROVARE IL MASSIMO E MINIMO

scrivere l'algoritmo, in linguaggio naturale, per trovare il massimo e il minimo di 5 oggetti diversi
in 7 passi
in 6 passi,
scrivere l'algoritmo per trovare il massimo e il minimo di n oggetti

DISCUSSIONE E CORREZIONE IN CLASSE (2 h)

Descrizione, tramite una bilancia, dell'algoritmo seguito.
Visualizzazione di alcuni algoritmi tramite qualche programma appositamente preparato.
Ricerca del metodo migliore ed analisi di come vengono sfruttate nei vari metodi le informazioni e del perché è possibile migliorarli.
Alcuni consigli per trovare l'algoritmo:

PER CASA: ALGORITMI IN PASCAL

Algoritmi in Pascal di alcuni dei problemi precedenti

DISCUSSIONE E CORREZIONE IN LABORATORIO DI INFORMATICA (4 h)

Devono verificare la correttezza e l'efficienza degli algoritmi trovati e confrontarsi con i metodi dei compagni in modo da costruire l'algoritmo che ritengono più efficiente.

ESERCITAZIONE IN CLASSE CON VOTO (2h)

Determinazione del primo e secondo massimo in un insieme di n oggetti diversi utilizzando l'algoritmo trovato per l'individuazione del Massimo e del minimo e sfruttando alcuni suggerimenti opportuni dati dall'insegnante su una scheda guida.

DISCUSSIONE IN CLASSE (2h)

Analisi dell'algoritmo migliore.

RIFLESSIONE SUI COSTI (2h)

Discussione in classe sul fatto che non si può fare meglio di $n-1$ passi per trovare solo il massimo o solo il minimo.

Mettere in evidenza le difficoltà

LAVORO DI GRUPPO (4h)

Trovare l'eventuale pallina diversa tra 12, di cui almeno 11 uguali. Analizzare come sono state gestite le informazioni. Scrivere l'algoritmo. Riflessione sulle informazioni e sulla gestione delle informazioni utilizzando la soluzione che utilizza 4 passi e quella che utilizza 3 passi.

APPLET

Le seguenti applet possono essere utilizzate per aiutare i ragazzi a scoprire gli algoritmi che risolvono i problemi in modo ottimale:

- A. MiMax: applet sulla ricerca del minimo e del massimo
- B. Torneo: applet per la ricerca del massimo, del minimo e massimo, del primo e secondo)

TOTALE 18 ORE

GIOCHI DI ORDINAMENTO E RICERCA

(Gli oggetti considerati si considerano tutti diversi)

PER CASA, ORDINAMENTI FINO A 4 OGGETTI DIVERSI

ordina 3 oggetti A B C scrivendone l'algoritmo

ordina 4 oggetti A B C D scrivendone l'algoritmo

ordina 3, 4 oggetti con un albero binario, scrivi in linguaggio naturale il criterio con cui hai costruito l'albero.

scrivi l'algoritmo in Pascal per l'ordinamento di 3 oggetti.

A SCUOLA, LAVORO DI GRUPPO GUIDATO, SULL'ORDINAMENTO (4h)

correzione e discussione del lavoro fatto a casa;

scrivi l'algoritmo, in linguaggio naturale, per mettere in ordine il quinto oggetto in una quaterna già ordinata con 5 passi;

con 10 passi complessivi;

con 9 passi complessivi;

con 8 passi complessivi;

scrivi l'algoritmo in Pascal per l'algoritmo con 8 passi.

A questo punto si possono introdurre le procedure (6h), oppure possono essere state introdotte precedentemente. La trattazione si limiterà a qualche esempio significativo e non verrà fatta in modo sistematico.

ESERCITAZIONE IN CLASSE CON VOTO SULL'ORDINAMENTO (2h)

(con qualche suggerimento)

Scrivere l'algoritmo e poi il programma in Pascal che utilizzi la procedura di ordinamento di quattro oggetti e poi vi inserisca il quinto

PER CASA PRIMA RIFLESSIONE SUI COSTI

Giustificare che per ordinare 3 oggetti non è possibile fare meglio di 3 mosse, per ordinarne 4 non è possibile fare meglio di 5 mosse.

Per ordinarne 5 posso fare meglio di 8 passi?

Si consiglia di trovare quante sono le possibili terne ordinate, quaterne ordinate, cinquine ordinate..., e quanti sono i risultati dell'albero binario costruito per ordinare gli oggetti dati.

A SCUOLA, LAVORO INDIVIDUALE GUIDATO (3h)

RIFLESSIONE SUI COSTI E ORDINAMENTO DI 5 OGGETTI CON 7 PASSI

Far dimostrare che non è possibile fare meglio di 7 passi

Far scrivere l'algoritmo di ordinamento di 5 oggetti in 7 passi

Gli algoritmi in Pascal vengono fatti sulla base dell'algoritmo scritto in linguaggio naturale.

Se i ragazzi non riescono a portare a termine gli algoritmi in Pascal a scuola, continuano il loro compito a casa, viene però valutato il loro lavoro a scuola.

ORDINAMENTO DI UN NUMERO GRANDE DI OGGETTI (5h)

LEZIONE FRONTALE, IL COMPUTER COME MEDIATORE

Esame e confronto di alcuni metodi standard pensati per ordinare un numero grande di oggetti

Riflessione sui costi sottolineando che non si può tenere conto solo dei confronti effettuati.

RICERCA IN UN INSIEME (3h)

GIOCHI E LAVORI DI GRUPPO GUIDATI

Attività per gruppi di 2: gioco delle 20 domande in due casi: l'avversario pensa ad un oggetto, l'avversario pensa ad un nome del vocabolario, algoritmo di ricerca in generale.

TOTALE 17 ORE

GIOCHI CON LE PESATE

SCELTA OTTIMALE DEI PESI CAMPIONE : PRIME PROVE A CASA

Trovare il modo più conveniente di scegliere i pesi campione per determinare il peso incognito con una bilancia a due piatti.

A SCUOLA, LAVORO DI GRUPPO, GUIDATO

SCELTA OTTIMALE DEI PESI CAMPIONE (2h)

Utilizzo di bilance e di pesi campione. Utilizzo di un programma che tramite una simulazione visualizzi la convenienza della scelta effettuata.

SCelta OTTIMALE DEL PROCEDIMENTO DI MISURA: PRIME PROVE A CASA

Una volta scelti i pesi campione cercare il modo migliore per effettuare la misura, sia con i pesi tradizionali, sia con i pesi in base due e tre.

SCelta OTTIMALE DEL PROCEDIMENTO DI MISURA

DISCUSSIONE IN CLASSE (4 h)

Utilizzo di bilance e di pesi campione. Utilizzo di un programma in Java interattivo, che permetta di fare delle pesate. Algoritmo in Pascal

DALLE PESATE AI SISTEMI DI NUMERAZIONE. RIFLESSIONE SULL'ARITMETICA FINITA E SULLA RIDONDANZA

LEZIONE FRONTALE E LAVORO DI GRUPPO (4h)

Anche in questo caso sarebbe opportuno avere a disposizione un programma che illustri il passaggio dalle pesate al livello più astratto, che è la riflessione sui sistemi di numerazione. Si intende solo introdurre l'argomento, metterne in evidenza il legame con le pesate, non trattarlo

ELEMENTI DI ARITMETICA DEL CALCOLATORE

LEZIONE FRONTALE (4h)

Rappresentazione dei numeri; cambio di base; rappresentazione interna dei numeri interi.

APPLET

PESATE: applet che è possibile utilizzare per aiutare gli allievi a scegliere i pesi ottimali tra

- A. pesi tradizionali,
- B. pesi in base due,
- C. pesi in base tre,
- D. pesi in base dieci,
- E. e per trovare il procedimento ottimale per pesare.

TOTALE 18 ORE