

Informatica nel primo ciclo

Le Olimpiadi di Problem Solving:

perché, cosa, come, chi, quando

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

Nella scuola, **la percezione** della Informatica non è adeguata.

obiettivo di questo progetto:

- far conoscere l'Informatica come **disciplina scientifica trasversale**;
- rendere più ricco (per gli studenti) l'insieme di conoscenze, abilità e **competenze per il problem solving**.

L'Informatica non è (solo) TIC e

il Computer non è (solo) un elettrodomestico

- **Sapere**
- **Saper fare**
- **Saper far fare**

Una esperienza di far fare qualcosa a un computer è

- **un allenamento per capire e per imparare a fare e**
- **una verifica che si è effettivamente appreso il saper fare.**

**Non fare qualcosa con il computer, ma
Far fare qualcosa al computer!!**

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

L'Informatica **non** nasce (con il computer) nel decennio 1940 – 1950, per offrire servizi,

ma emerge (dopo **una storia durata migliaia di anni**) come risposta a esigenze di carattere giuridico, sociale, filosofico, economico, sintattico e (anche) logico matematico.

L'Informatica va quindi percepita come
metodo concettuale
per **formalizzare** e **risolvere** problemi
in ogni disciplina.

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

Le pietre miliari dell'evoluzione dell'Informatica sono riassumibili da quattro aggettivi:

digitale, effettivo, automatico, intelligente

- **rappresentazione e memorizzazione digitale dell'informazione, (30000-1000 a.C. 1500 d.C. – oggi)**
A partire dall'alfabeto per le parole e dalle cifre per i numeri: Ebla, Hammurabi, Iliade, Odissea, Gutenberg
- **definizione di regole esplicite per la elaborazione effettiva dell'informazione (digitale), (VI secolo a.C.-1936-oggi).**
Retorica, dialettica e logica: da Aristotele e Crisippo a Leibniz, Boole, Frege, Hilbert, Goedel e Turing
- **progettazione e costruzione di sistemi (computer) capaci di elaborare l'informazione (digitale) in modo (effettivo e) automatico, (1822-1945-oggi)**
Dagli automi meccanici al computer: Ctesibio, Leonardo, Jacquard, Babbage, Zuse e Von Neumann
- **comunicazione intelligente tra interlocutori umani e automatici. (1952 - oggi)**
Dalla automazione del lavoro d'ufficio alle applicazioni della Intelligenza Artificiale

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving.

Un obiettivo:

dalla conoscenza alla competenza

- **Sapere**
- **Saper fare**

Un metodo per raggiungerlo

- **Saper far fare**

Non solo calcoli,

ma costruire procedimenti e

trovare argomentazioni e dimostrazioni

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

Le metodologie e le tecniche di programmazione sono una base **effettiva** per costruire competenze generali di

problem-solving

- rappresentazione e formalizzazione della conoscenza,
- astrazione, formalizzazione e strutture dati,
- scomposizione di problemi in sottoproblemi
- programmazione di regole e procedimenti

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

Le attività proposte hanno come obiettivo la costruzione di competenze (effettive e misurabili) per:

- **Comprendere e formalizzare problemi;**
- **scoprire e descrivere procedimenti di soluzione (applicabili ai casi in oggetto);**
- **“Far eseguire” un procedimento al computer e valutare il risultato dell’esecuzione!**

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

Stringhe, liste e insiemi

- definizione formale di stringa "abcdef"
- definizione formale di lista [a,b,c,d,e,f,g]
- insiemi e sottoinsiemi come operazioni su liste
- crittografia

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

Tabelle

- Rappresentazione strutturata dell'informazione
- Interrogazione di tabelle
- Operazioni tra insiemi
- Problemi primitivi

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

Alberi

- Relazioni (non solo di parentela)
- Dimostrazioni e giustificazioni
- Scomposizione di problemi in sottoproblemi
- Costruzione e descrizione di procedimenti
- Combinatoria

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

Grafi

- Percorsi, procedimenti e argomentazioni
- Organizzazione e descrizione di attività
- Assegnazione e utilizzo di risorse
- Pianificazione e ottimizzazione

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

Utilizzare l'accessibilità via Internet per mettere a disposizione un sito per

- **distribuire materiale didattico per orientare, sostenere e stimolare la formazione,**
- **consentire sperimentazioni di problem solving,**
- **gestire le prove ufficiali delle Olimpiadi.**

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

Nella scuola deve essere presente un laboratorio con computer collegati a Internet.

Gli alunni devono potersi collegare al “sito” dedicato a questa iniziativa.

Sul “sito” potrà essere ospitato anche materiale didattico preparato dai singoli docenti .

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

Durante l'anno scolastico sarà possibile partecipare a verifiche in itinere e a sessioni di allenamento.

La presentazione della prova, la raccolta delle risposte e la relativa valutazione saranno svolte in modo automatico da un programma.

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

In ogni scuola è necessaria la presenza di almeno un docente di riferimento,

Tutti gli studenti che desiderano partecipare dovranno poterlo fare.

Tutti i docenti che desiderano contribuire a preparare i materiali di supporto potranno farlo.

Tutte le discipline saranno coinvolte.

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

Data la rilevanza delle competenze e delle abilità di problem solving è auspicabile:

- **riservare parte del tempo settimanale alla formalizzazione e allo studio di problemi in ogni disciplina,**
- **partecipare sistematicamente agli eventi programmati nell'ambito del progetto.**

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

Attività per l'anno scolastico 2009/2010.

Allenamenti

Gare di Istituto

Gare regionali

Gara nazionale

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

Imparare a risolvere i problemi nel contesto concettuale dell'informatica significa:

- Apprendere un metodo effettivo per capire**
- Conoscere strategie per individuare procedimenti risolutivi**
- Saper verificare la validità delle soluzioni ottenute**

cioè

Apprendere strategie generali di
problem solving

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

Il computer è più rivoluzionario come idea che come insieme di servizi (il ruolo del saper far fare)

“A mio giudizio, si capisce qualcosa solo se si è capaci - noi e non altri! - di scrivere il programma.

Altrimenti non si ha una vera comprensione, si crede soltanto di capire.”

(Gregory Chaitin. Alla ricerca di omega, Adelphi, 2007)

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

“Quo facto,
quando orientur controversiae, non magis
disputatione opus erit inter duos philosophos, quam
inter duos computistas. Sufficiet enim calamos in
manus sumere sedereque ad abbacos et sibi mutuo
(accito si placet amico) dicere,
calculemus”

Leibniz: De scientia universalis seu calculo philosophico.

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

- Problem Solving: an individual's capacity to use cognitive processes to confront and resolve real, cross-disciplinary situations where the solution path is not immediately obvious and where the content areas or curricular areas that might be applicable are not within a single subject area of mathematics, science or reading.
- **Problem solving** is a mental process and is part of the larger problem process that includes problem finding and problem shaping. **Considered the most complex of all intellectual functions**, problem solving has been defined as higher-order cognitive process that requires the modulation and control of more routine or fundamental skills. Problem solving occurs when an organism or an artificial intelligence needs to move from a given state to a desired goal state.
- Problem solving: capacità (abilità/competenza) di un individuo a usare processi cognitivi per affrontare e risolvere situazioni problematiche reali e trasversali rispetto a molte discipline quando il procedimento di soluzione non è disponibile in modo evidente e le conoscenze disciplinari che possono (e devono) essere applicate non appartengono esclusivamente ad una sola area.
- **Problem solving** è un'attività del pensiero che un organismo o un **dispositivo di intelligenza artificiale** mettono in atto per raggiungere una condizione desiderata a partire da una condizione data. Il *problem solving* indica più propriamente l'insieme dei processi atti ad analizzare, affrontare e risolvere positivamente situazioni problematiche. È da notare però che la *risoluzione di un problema* vera e propria consiste in un più ampio processo costituito anche dai cosiddetti formulazione del problema e formalizzazione del problema.

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving

- **Capacity: the ability to produce, experience, understand or learn something.**
- **Skill: the ability to do something well.**
- **Competence: being able to do something well.**
- **Capacità: attitudine, abilità a fare qualcosa; complesso di qualità mentali innate o acquisite mediante appositi esercizi.**
- **Abilità: capacità acquisita con l'apprendimento.**
- **Competenza: capacità ed esperienza in un determinato campo o determinata attività.**

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving
conclusione

Obiettivo di questo progetto:

far acquisire competenze e abilità di problem solving

Contenuti:

Esperienze e allenamenti con Informatica e Computer, articolati in due fasi:

- Sapere e Saper fare e
- Saper far fare.

Le Olimpiadi di Problem Solving: esempi

Esempi di

- **Sapere e**
- **Saper fare.**

Sono usate metodologie e tecniche specifiche dell'Informatica per

- **Rappresentare l'informazione e formalizzare i problemi per costruire i testi delle prove e**
- **Verificare le soluzioni fornite dagli studenti**

Le Olimpiadi di Problem Solving: esempio

Date due liste

L1 = "asdfg"

L2 = "qweeasdfghjcvasdfgasd"

Trovare il numero **N** di volte in cui L1 è contenuta in L2.

N = 2

Le Olimpiadi di Problem Solving: esempio

In quanti modi diversi N quattro materiali $[m_1, m_2, m_3, m_4]$ possono essere caricati a due a due su un furgone.

$$N = 6$$

Le Olimpiadi di Problem Solving: esempio

Problemi su insiemi: Date le seguenti tabelle

tab1(giovanni, inglese)	tab2(giulio, calcio)
tab1(giorgio, francese)	tab2(giorgio, tennis)
tab1(nanni, inglese)	tab2(maria, basket)
tab1(giusy, spagnolo)	tab2(luigi, tennis)
tab1(piero, francese)	tab2(piero, calcio)
tab1(luca, francese)	tab2(luca, calcio)
tab1(luigi, tedesco)	tab2(valerio, basket)
tab1(giulio, spagnolo)	tab2(giovanni, basket)

Quanti ragazzi praticano lo sport di maria?

Qual è la lingua più studiata dai giocatori di calcio?

Le Olimpiadi di Problem Solving: esempio

Crittografia (stile Giulio Cesare): si spostano le lettere in base alla chiave crittografica.

Esempio: **roma** con chiave 3 diventa **urpd**

Problema:

chi è questo musicista italiano? **z i v h m**

Se la chiave fosse 1 sarebbe **y h u . . .**

Se la chiave fosse 2 sarebbe **x g . . .**

Se la chiave fosse 3 sarebbe **w f . . .**

Se la chiave fosse 4 sarebbe **v e r d i**

Le Olimpiadi di Problem Solving: esempio

- Leap means to jump a long way with a lot of force. You can **X1** or **X2** in any directions: *he X1ed into the car/onto the platform; I X2t down the stairs.* You also **X1** in surprise: *the sudden noise made me X1.* **X3** usually means a short, high **X1** forward: *the cat sprang forward to catch a mouse.* **X4** means **X1** up and down on a soft surface repeatedly: *the children love bouncing on the bed.*
- **A1: jump;**
- **A2: spring;**
- **A3: bounce;**
- **A4: leap.**
- X1 X2 X3 X4
- A1 A4 A2 A3

Le Olimpiadi di Problem Solving: esempio

Dati alcuni minerali ciascuno con valore e peso fissati (vedi tabella)

tab(<sigla>, <valore>, <peso>),

trovare quale sottoinsieme di questi minerali ha il massimo valore complessivo con il vincolo che il loro peso totale sia inferiore a un valore assegnato.

tab(m1,20,35)

tab(m2,25,22)

tab(m3,5,6)

tab(m4,30,55)

tab(m5,2,4)

tab(m6,5,9)

tab(m7,15,30)

tab(m8,6,18)

tab(m9,5,7)

Peso max 35, soluzione [m2,m3,m9], valore 35

Peso max 45, soluzione [m2, m3, m6, m9], valore 40

Le Olimpiadi di Problem Solving: esempio

Assegnate alcune regole di deduzione

regole di grammatica o sintassi, di logica o geometria, di scienze, di

Se <base> e <altezza> allora <area>

Se <prep. sempl. è in> e <articolo è il> allora <prep. art. è nel>

Se <premessa1> e <prepremessa2> allora <conclusione1>

Se <premessa1> e <premessa3> allora <conclusione2>

Se <premessa2> e <premessa4> allora <conclusione3>

.....

- 1. Note alcune premesse, verificare se una data conclusione è effettivamente deducibile.**
- 2. Trovare le premesse e il ragionamento che giustifichino una data conclusione**
- 3. Trovare un procedimento per calcolare X assegnati A e B.**

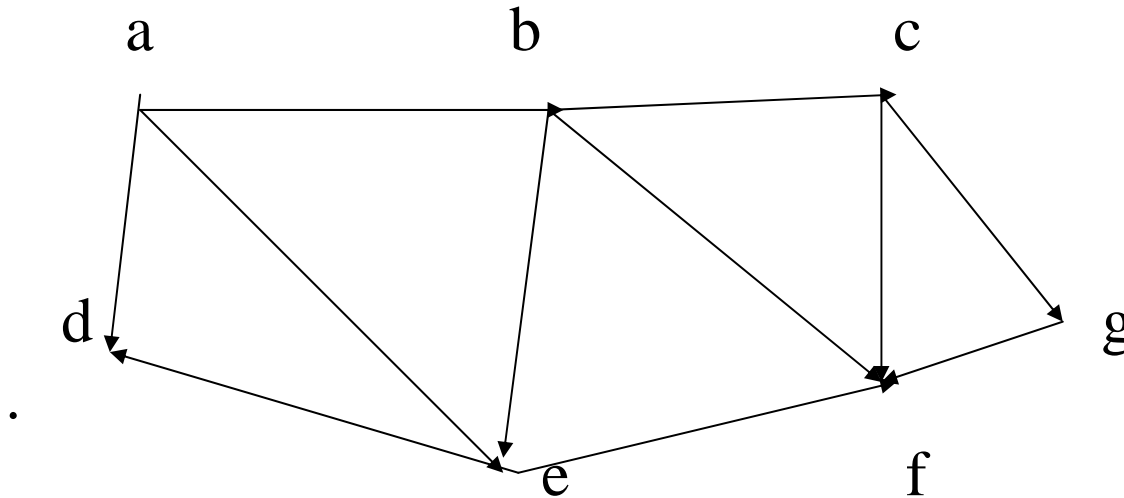
Le Olimpiadi di Problem Solving: esempio

Dato un grafo stradale, arco(<nodo1>,<nodo2>,<distanza>)

arco(a,b,20), arco(b,c,22), arco(a,d,18), arco(a,e,10),

arco(b,e,6), arco(c,f,5), arco(d,e,9), arco(e,f,6),

arco(c,g,4), arco(g,f,24), arco(b,f,16)



Trovare la lista L del percorso più breve fra i nodi a e g. **L = [a,e,f,c,g].**

Le Olimpiadi di Problem Solving: esempio

Dopo gli esempi di

- **Sapere e**
- **Saper fare.**

Esempi di saper far fare

Vengono utilizzati

- **un linguaggio di programmazione**
- **e un computer**

per scrivere programmi per ottenere la soluzione di problemi simili a quelli utilizzati per apprendere il “saper fare”.

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving Prospettiva

Fare un censimento per conoscere lo stato
dell'arte

- Quali linguaggi di programmazione sono usati
- Quali problemi sono maggiormente trattati
- Quanto tempo viene dedicato ad attività di programmazione

Informatica nel primo ciclo: Le Olimpiadi di Problem Solving
Prospettiva

Preparare materiale didattico da rendere
disponibile e fruibile in rete, per sollecitare
e sostenere attività sperimentali di

Saper far fare