



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO

COME PENSA UN INFORMATICO



11 Febbraio 2016 – Seminario di Orientamento Consapevole

Prof.ssa Antonietta Lanza

PROBLEM SOLVING

Forma mentis...modus operandis

Italiano: **Abito mentale** Inglese: **Mind habits**

- Pensiero computazionale (*)
- Pensiero creativo *Creative thinking*
- Si può insegnare il PS?

È un'arte pratica...si impara...con la pratica e con la imitazione

(*) espressione coniata da Seymour Papert ideatore del linguaggio di programmazione didattico LOGO sviluppato all'MIT

PENSARE DA INFORMATICO

- Come i **matematici**, gli informatici usano linguaggi formali per denotare idee (nella fattispecie elaborazioni).
- Come gli **ingegneri** progettano cose, assemblano componenti in sistemi e cercano compromessi tra le varie alternative.
- Come gli **scienziati** osservano il comportamento di sistemi complessi, formulano ipotesi e verificano previsioni.

La più importante capacità di un informatico è quella di risolvere problemi.

Risolvere problemi significa avere l'abilità di schematizzarli, pensare creativamente alle possibili soluzioni ed esprimerle in modo chiaro ed accurato.

PROBLEM SOLVING

- Continuamente tutti noi risolviamo problemi piccoli/grandi, facili/difficili, piacevoli/no, interessanti/no
 - Come mi vesto stamattina?
 - Cosa regalo a Mario?
 - Sono le 14 e sono a casa, devo arrivare alle 15 al seminario. Che percorso faccio? Con che mezzo?

Problem solving = Decision making

Occorrono dati-strumenti-risorse

COSA E' UN PROBLEMA?

Ogni qualvolta avvertiamo l'esigenza, il bisogno di **ottenere qualcosa**, raggiungere una meta...non immediatamente ottenibile o direttamente raggiungibile...siamo di fronte ad un **PROBLEMA**



Obiettivo
Meta
Risultato
Target
Soluzione

...OCCORRE UN PROBLEM SOLVER...

Colui che ha il compito di **trovare una STRADA** che consenta di ottenere la **SOLUZIONE DESIDERATA**, di giungere al **RISULTATO**.



Il percorsoolutivo è
l'ALGORITMO

L'obiettivo si
raggiunge..passo dopo passo

...OCCORRE METODO...

Methodos (*meta* = per + *hodòs* = cammino, via)
successione di strade

Lo diciamo colloquialmente...”ha metodo”!



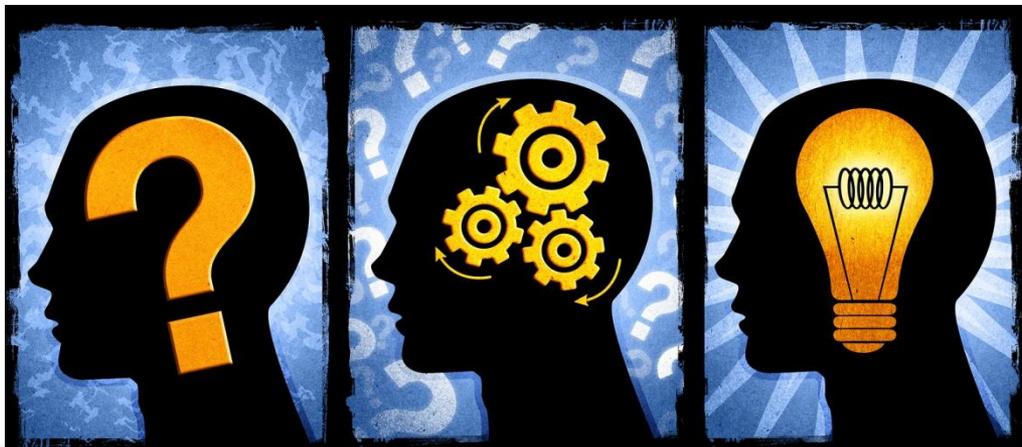
Avere metodo

...significa...

non procedere a tentoni,
a casaccio, ma adottare
un **approccio sistematico**
adatto alle difficoltà da
risolvere

CONOSCENZA&CREATIVITA'

- Abilità (SKILL) di **Problem Solving**...si affinano con l'esperienza
- L'abbinamento **Conoscenza&Creatività** rende possibile lo sviluppo di soluzioni
 - Individualmente non bastano...
 - Coesistenza di entrambe...



PS...PER UN INFORMATICO

Ad un informatico viene chiesto di attuare un “**PS con il calcolatore**”, che porta alla produzione di un SW, ma primariamente richiede di trovare un ALGORITMO. Capacità di ASTRAZIONE

PROBLEMA

ALGORITMO

PROGRAMMA

ALGORITMO

SEQUENZA DI AZIONI CHE, ESEGUITE ORDINATAMENTE, PERMETTONO DI ESEGUIRE UN TASK...TRASFORMARE I DATI DI PARTENZA DEL PROBLEMA PER OTTENERE LA SOLUZIONE DEL PROBLEMA.

Proprietà di un algoritmo (generale, non ambiguo, completo, finito)

- Etimologia: deriva dal matematico arabo del IX sec. AL-KHUWÂRIZMI (nativo di Khwarizm), universalmente riconosciuto come “il padre dello zero”, che diede le regole per eseguire le operazioni su numeri scritti con cifre arabe in notazione decimale.
- Il nome completo è Abu Ja'far Mohammed ben Musa nato nell'odierna città di Khiva, proveniva dal sud dell'Uzbekistan. (sino ad allora era possibile eseguire le operazioni tramite l'abaco, ma non sulla carta, poiché non c'era una descrizione delle regole di calcolo).

ASTRAZIONE DEL PROCEDIMENTO DI CALCOLO

Esempi (per esecutori umani):
istruzioni di montaggio di mobili in kit, ricette di cucina,...

ASTRAZIONE

Nella vita quotidiana...quando raccontiamo che una **persona** ci ha fermato...invece di di specificare se è maschio/femmina, giovane o anziano, come è vestita,...

Chi non ha mai giocato con un...modellino di automobile?

Ogni volta che consideriamo/rappresentiamo una entità in termini **generali**, evitando di perderci in **dettagli inutili** che ci sommergerebbero **distraendo** la nostra attenzione da ciò che riteniamo importante

**LA ASTRAZIONE CONSENTE DI
DOMINARE LA COMPLESSITA'**

How to solve it!

George Polya 1945 I ed. - 1957 II ed.

(matematico ungherese...anche Von Neumann era ungherese)

In italiano: La scoperta matematica – capire, imparare e insegnare a risolvere i problemi –Ed. Feltrinelli 2 volumi

https://notendur.hi.is/hei2/teaching/Polya_HowToSolveIt.pdf

Polya's **First Principle: Understand the problem**

Polya's **Second Principle: Devise a plan**

Polya's **Third Principle: Carry out the plan**

Polya's **Fourth Principle: Look back**

IL PROCESSO DI PS...

Si procede ponendosi domande....

Passo 5

Valutare la Soluzione

Passo 4

Implementare Soluz.

Passo 3

Definire Strutture Dati

Passo 2

Progettare un Algoritmo

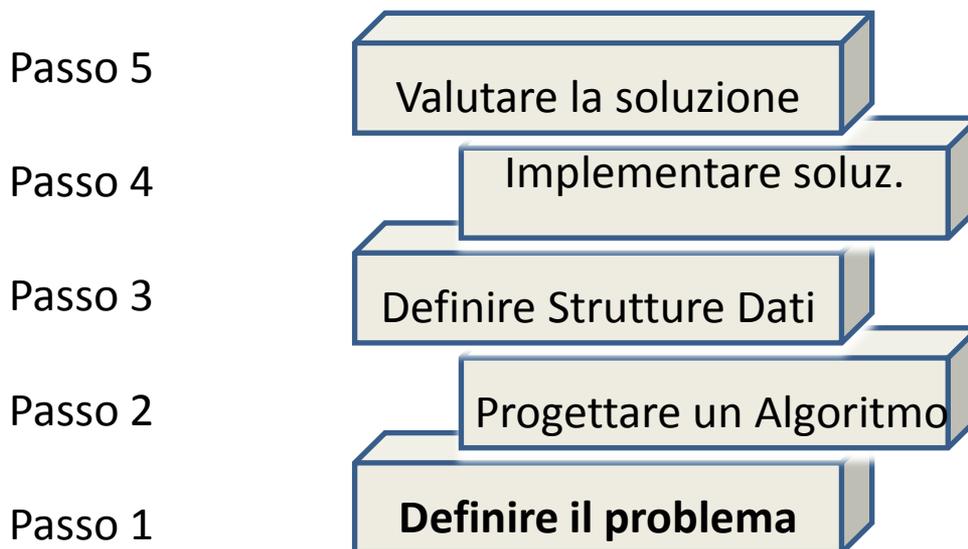
Passo 1

Definire il Problema

E' DA SCIOCCHI...

..tentare di dare soluzione ad un problema che non si è capito!

Problem Understanding (Polya) Analisi/Formulazione/Definizione del problema



Einstein e...i PROBLEMI

"IF I HAD AN HOUR TO SOLVE A
PROBLEM I'D SPEND 55 MINUTES
THINKING ABOUT THE PROBLEM AND 5
MINUTES THINKING ABOUT
SOLUTIONS." ALBERT EINSTEIN



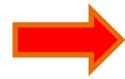
Made with  by quotefancy.com

Passo 1: Definire il problema

I problemi non hanno la “faccia” di un algoritmo –
prof. Borzacchini

- Quasi sempre i problemi sono mal definiti
 - **in ambito didattico:** il docente fornisce la **TRACCIA** del problema
 - **nella realtà:** il committente non sa..i propri bisogni

Porsi domande
del tipo WHAT?



Specifiche del
problema

Le parti principali di un problema

Risultato-Dati-Condizioni

- Quale è il/i **risultato** da produrre?
- Quali **dati** abbiamo a disposizione?
- Quali **condizioni** li legano?

Proprietà? Vincoli? Relazioni? Ipotesi?

Determinare l'altezza di un palazzo

- Il palazzo è composto da 5 piani (n_{piani})
- Ogni piano è alto 3 metri (h_{piano} in metri)
- Quale è il risultato da produrre?
- E' un problema ben formulato? ci sono tutti gli elementi che ci occorrono?

PROBLEM UNDERSTANDING 1

✓ **TI SONO CHIARE TUTTE LE PAROLE USATE NELLA TRACCIA?**

Comprensione del testo, ricchezza lessicale, espressioni gergali, linguaggio tecnico legato al dominio del problema. Rileggi la traccia più volte

✓ **COSA TI VIENE CHIESTO? DI DIMOSTRARE O DI TROVARE?**

Due tipi di problemi (dimostrare la verità/falsità di una affermazione oppure trovare la soluzione intesa come un numero o una parola o altro)

✓ **RIESCI AD INDIVIDUARE LA SOLUZIONE DA CERCARE?**

E' l'OUTPUT da determinare - è l'INCOGNITA del problema

✓ **RIESCI A RIFORMULARE IL PROBLEMA A PAROLE TUE?**

Potrai capire se lo hai capito...e quanto ne sai del problema e del dominio del problema. Come se tu lo dovessi spiegare ad un altro...Usa anche rappresentazioni alternative (grafiche, algebriche, fisiche,...)

✓ **RIFLETTI: HAI FATTO DELLE ASSUNZIONI?** *Se si, cosa influenzano*

PROBLEM UNDERSTANDING 2

C'è un disegno, un diagramma, una mappa che ti possa aiutare a capire il problema? (.e la sua soluzione)

Hai sufficiente informazione per risolvere il problema?

- *Dati/dettagli necessari, impliciti o mancanti (dati da procurarsi, rendere espliciti), inutili (sovrabbondanti, "falsi" dati di input)*

STRUMENTI DESCRITTIVI

- *Parole Modello verbale*
- *Disegni/Diagrammi Modello grafico*
- *Modelli algebrici (in notazione matematica)*
- *Modelli fisici (di legno, di carta, o altro materiale)..architetti ed ingegneri...visualizzare il problema*

Cerca di procurarti alcuni CAMPIONI DI I/O

Spesso dovrai chiedere chiarimenti al docente/committente

UN ANEDDOTO SU GAUSS

- Frequentava la scuola elementare ed un giorno il maestro dette in classe il compito di sommare i numeri da 1 a 20

1 2 3 4.....17 18 19 20



Soluzione fornita dal
piccolo Gauss sulla
sua lavagnetta

WHAT? ...LA SPECIFICA

La specifica di un problema è la descrizione esplicita (ancorché completa e non ambigua) del **COSA** deve essere risolto.

- non deve dipendere dall'esecutore;
- è diretta ad un operatore umano che dovrà progettare l'algoritmo

Nella specifica devono essere individuati innanzitutto i **risultati** (dati di output che ci si attende dall'esecutore) e i **dati di ingresso** (dati di input che saranno forniti all'esecutore)

- vanno rese esplicite **proprietà e relazioni, ipotesi** sui dati
- va eliminata ogni ambiguità e i dettagli inutili
- vanno indicati **esempi concreti di dati di I/O** (si ricordi che a questo stadio non si dispone ancora dell'algoritmo).

CHI DI VOI MI FORNISCE LA RISPOSTA?

Un bel giorno alle 8 del mattino decisi di andare a trovare in auto un mio amico che abitava fuori città.

Lungo il percorso trovai traffico che mi portò a rallentare e dovetti anche adattare la velocità di guida ai vari limiti imposti sui vari tratti. Durante il percorso dovetti fermarmi due volte per fare rifornimento e per rifocillarmi. Arrivai alle ore 6 p.m e decisi di fermarmi per la notte.

Il mattino seguente ripartii alle 8 a.m.. Ripercorsi la stessa strada, ma trovai traffico in punti differenti dall'andata. Decisi di fare una sola sosta per rifornimento. Arrivai sempre alle ore 6 p.m.

DOMANDA

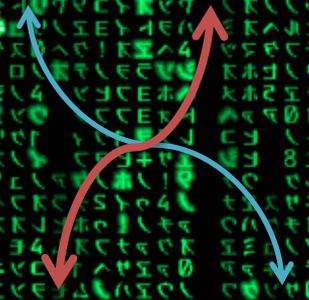
c'è un punto lungo il percorso su cui ho transitato sempre alla stessa ora sia all'andata che al ritorno?

Ragionamento visuale

Mettiamola così:

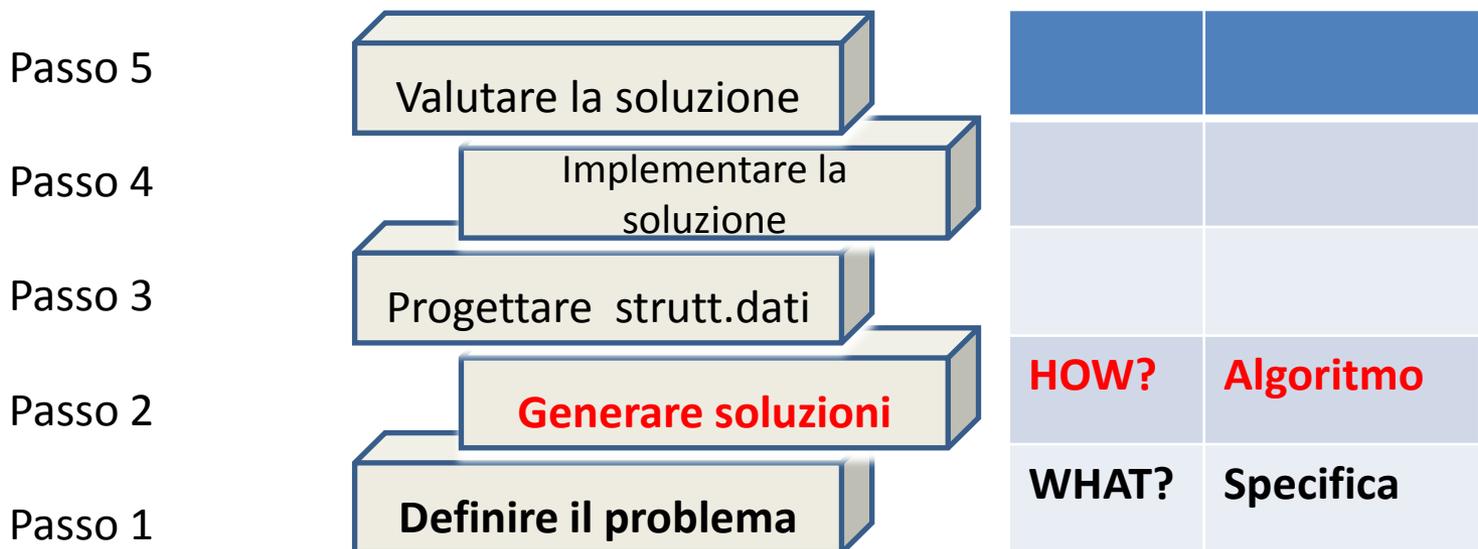
Se... lo stesso giorno e nella stessa ora in cui io
sono partito per recarmi dal mio amico,
il mio amico...volendomi fare una
sorpresa...fosse partito da casa sua per
venire da me...

**CI SAREMMO INCONTRATI LUNGO IL
PERCORSO?**



IL PROCESSO DI PS...

Si procede ponendosi domande...



Passo 2: Progettare l'algoritmo

Disponiamo delle SPECIFICHE (output del Passo 1)



Dobbiamo produrre l'ALGORITMO (output del Passo 2)

Indicazioni stradali

Avete mai dato indicazioni stradali?
(chiunque può dare indicazioni? No)

Cosa facciamo in tale situazione? Come ci comportiamo? Immaginiamo...

Frazioniamo il percorso in “step” caratterizzati da incroci, semafori, riconoscimento di piazze, cartelli indicatori, ...AL MEGLIO...*secondo noi!*

Quella + veloce? + breve? senza semafori? facile?...

Passo 2: Progettare l'algoritmo

Disponiamo del modello del PROBLEMA

Dobbiamo produrre un modello della SOLUZIONE (algoritmo)

SCOPRIRE LA SOLUZIONE e' TROVARE IL COLLEGAMENTO tra i dati (ciò che abbiamo disponibile) ed il/i risultati (ciò che vogliamo)

Dati e risultati li possiamo immaginare come punti dello spazio e dobbiamo trovare il percorso solutivo che li lega, che parte dai dati (x) e ci conduce ai risultati (y). Le relazioni si simboleggiano come segmenti che collegano i punti.

$$P(x) = y$$

Il problema del calcolo dell'età di una coppia

TRACCIA: *Un tale ha 45 anni e sua moglie ne ha 39. Si sa che quando si sono sposati lei aveva una età pari a $\frac{4}{5}$ di quella di lui. Determinare da quanti anni sono sposati e l'età della coppia al momento attuale. (ops...)*

Dobbiamo produrre un modello della SOLUZIONE (algoritmo)

Il problema del calcolo dell'età di una coppia

Un tale ha 45 anni e sua moglie ne ha 39. Si sa che quando si sono sposati lei aveva una età pari a $\frac{4}{5}$ di quella di lui.

Determinare da quanti anni sono sposati e l'età della coppia al momento delle nozze.

Una rappresentazione del problema...può aiutarci!

SOGGETTI	ETA' ALLE NOZZE	ETA' AD OGGI
Lui	?	45 anni
Lei	??	39 anni

Cosa voglio sapere? Qual'è l'incognita?

Indico con **X** il numero di anni di matrimonio

Il problema del calcolo dell'età di una coppia

Un tale ha 45 anni e sua moglie ne ha 39. Si sa che quando si sono sposati lei aveva una età pari a $\frac{4}{5}$ di quella di lui.

Determinare da quanti anni sono sposati e l'età della coppia al momento delle nozze.

Quali vincoli, relazioni esistono tra i dati? Intanto... $\frac{4}{5}$..

Posso impostare una proporzione e poi una equazione!

$$\text{Età_di_lei_ieri} : \text{Età_di_lui_ieri} = 4 : 5$$

SOGGETTI	ETA' ALLE NOZZE	ETA' AD OGGI
Lui	45-X	45 anni
Lei	$\frac{4}{5}$ di 45-X	39 anni

Se determino X...ho risolto il problema!

Il problema del calcolo dell'età di una coppia

Un tale ha 45 anni e sua moglie ne ha 39. Si sa che quando si sono sposati lei aveva una età pari a $\frac{4}{5}$ di quella di lui. Determinare da quanti anni sono sposati e l'età della coppia al momento delle nozze.

SOGGETTI	ETA' ALLE NOZZE	ETA' AD OGGI
Lui	45-X	45 anni
Lei	$\frac{4}{5}$ di 45-X	39 anni

EUREKA. HO TROVATO L'ALGORITMO! $39 - X = \frac{4}{5} (45 - X)$

Esecuzione dell'algoritmo...applico semplici passaggi algebrici...

$$39 - X = 36 - \frac{4}{5} X$$

$$39 - 36 = x - \frac{4}{5} X$$

$$3 = \frac{1}{5} X \dots \text{ho il risultato!}$$

Sono sposati da 15 anni!

Calcolo dell'età di Bau

*Il padre e la madre di Pietro hanno, rispettivamente, 37 e 34 anni.
In casa hanno un cagnolino, Bau, che ha 4 anni. Calcolate da quanti anni
il cagnolino è nella famiglia di Pietro.*

SOGGETTI		ETA' AD OGGI
Lui		37 anni
Lei		34 anni
Cagnolino Bau		4 anni

COSA VE NE PARE?

TEST 1

La famiglia Brambilla dispone di 2000 euro per le vacanze estive. Se spendono 150 euro al giorno, quale espressione rappresenta la liquidità che avranno a disposizione dopo X giorni?

- A. $1850 \times$
- B. $2000 - 150 \times$
- C. $150 \times$
- D. $2000 + 150 \times$

Att.ne: X non è l'incognita!

TEST 2

Una compagnia acquista 5 automobili blu ogni 3 automobili bianche. Se la compagnia ha acquistato 15 auto bianche, quante auto blu deve aver acquistato?

Proviamo a modellare il problema...

TEST 2

Una compagnia acquista 5 automobili blu ogni 3 automobili bianche. Se la compagnia ha acquistato 15 auto bianche, quante auto blu deve aver acquistato?

AUTO BLU	AUTO BIANCHE
5	3
?X	15

X è l'incognita...il dato da trovare

Nel modellare il problema..stiamo modellando la soluzione!
(le proporzioni ... croce e delizia degli studenti!)

IL PROCESSO DI PS...

Passo 4

Valutare la soluzione

Passo 3

Implementare la
soluzione

Passo 3

Progettare Strutt.Dati

Passo 2

Progettare algoritmo

Passo 1

Definire il problema

verifica

Collaudo

codifica

Programma

Modell
azione
dati

Descrizione

HOW?

Algoritmo

WHAT?

Specifica

Cercare una soluzione...feasible



PROGETTA UNA SOLUZIONE

FISSARE UNA MENSOLA ALLA PARETE

- Hai già risolto un problema simile in precedenza? Individua le differenze per non fare assunzioni errate..ad esempio hai appeso un quadro...”comincia da ciò che sai”

Quali dati? Viti, bulloni, reggimensola, mensola

Quale algoritmo? E' compreso nel kit di montaggio...

Gli strumenti sono: giravite, trapano,...

Questo è un problema “manuale”...

Per il più banale dei **problemi da risolvere-con-il-calcolatore...**

c'è da aggiungere....i **task relativi all'I/O** e c'è da occuparsi della **Progettazione delle Strutture dei dati.**

PROGETTA UNA SOLUZIONE

Lavora per **analogia e similitudini**

- Hai già risolto questo stesso problema? Magari con dati differenti?
- Hai risolto un problema simile in precedenza? Individua le differenze per non fare assunzioni errate

Sfrutta tutta la precedente expertise e conoscenza...**reusa** la stessa soluzione o **adattala**

Molti problemi ricadono in “**pattern**” comuni e possono essere risolti adattando la soluzione “standard”

Problemi “nuovi” veramente...ce ne sono pochi...sono variazioni di problemi ben noti (per averli già risolti tu la cui soluzione è disponibile)

LE STRATEGIE

Non ci sono suggerimenti tali da assicurare..di giungere alla soluzione! Euristiche

Esistono molte strategie:

Decomponi in sotto-problemi

Applica la strategia del *Divide et impera*

...

Trial & Error

Raccolta firme per un referendum

Sei stato incaricato di raccogliere nell'arco di 48 ore almeno 10000 firme per un referendum.

COME AFFRONTERESTE VOI IL PROBLEMA?

Chiedo a 10 amici di incaricarsi di raccogliere ciascuno 1000 firme nell'arco delle 48 ore..suggerendo loro di fare la stessa cosa...

Così, ciascuno dei miei 10 amici incaricherà altri 10 amici affinché ciascuno raccolga almeno 100 firme e a loro volta suggerisce di fare lo stesso...

Così...ciascuno di essi incaricherà altri 10 amici affinché raccolgano almeno 10 firme per ciascuno...e ancora un altro livello...

Al termine...ciascuno restituisce al livello superiore il proprio risultato

Strategie

- Divide et impera
- Delego la soluzione ad un altro esecutore passandogli un problema simile, ma più semplice...perché più piccolo...ha meno dati
- Algoritmo ricorsivo
- Decomposizione in sotto-problemi
 - Adozione di tecniche di scomposizione
 - sequenza
 - separazione dei casi
 - ripetizione

Il problema del fattore (1/4)

Un fattore ha polli e conigli. Questi animali hanno 50 teste e 140 zampe. Quanti polli e quanti conigli ha il fattore?

**Il problema è ben formulato.
La traccia è chiara e non ambigua.
Sviluppare la Fase 1 è...istantaneo!**

Il problema del fattore (2/4)

Un fattore ha polli e conigli. Questi animali hanno **50** teste e **140** zampe. Quanti polli e quanti conigli ha il fattore?

Fase 2: Approccio risolutivo -algebrico

In tutto ci sono 50 animali: $x + y = 50$

Dove x = numero di polli,

y = numero di conigli,

x e y sono le due incognite

Abbiamo usato tutti i dati, i vincoli, relazioni contenuti nella traccia?

Quando smonto qualcosa...e mi avvanza..un pezzo...

Il problema del fattore (3/4)

Un fattore ha polli e conigli. Questi animali hanno **50** teste e **140** zampe. Quanti polli e quanti conigli ha il fattore?

Fase 2: Approccio risolutivo

In tutto ci sono 50 animali: $x + y = 50$

Dove x = numero di polli,

y = numero di conigli,

la seconda equazione... $2x + 4y = 140$ (conoscenza del dominio)

Abbiamo ottenuto due equazioni in due incognite

Fase 3: Implementazione

Risolve il sistema lineare: $y = 20$ conigli e $x = 30$ polli

Il problema del fattore (4/4)

Fase 4 – VALUTA LA SOLUZIONE (Polya: Look back)

Proviamo a GENERALIZZARE (da costante a variabile...)

Un fattore ha polli e conigli. Questi animali hanno h teste ed f zampe. Quanti polli e quanti conigli ha il fattore?

$$x + y = h \quad \text{dove } x: \text{n.ro dei polli, } y: \text{n.ro dei conigli}$$

$$2x + 4y = f$$

La soluzione del sistema: $y = f/2 - h$

A parole: il n.ro dei conigli è...dato dalla metà del numero delle zampe meno il n.ro delle teste

DOMANDA: possiamo generalizzare ulteriormente?

Oche e conigli? Polli e mucche? Asini e maiali?

DATI + ALGORITMI = PROGRAMMI

Passo 4

Valutare la soluzione

Passo 3

Implementare la
soluzione

Passo 3

Progettare Strutt.Dati

Passo 2

Progettare algoritmo

Passo 1

Definire il problema

verifica

Collaudo

codifica

Programma

**Model-
lazione
dati**

Descrizione

HOW?

Algoritmo

WHAT?

Specifica

Attraversamento del fiume

Un contadino con una **volpe**, una **anatra** ed un **sacco di mais** deve attraversare un fiume. Il contadino possiede una barchetta su cui c'è posto per lui ed uno solo dei suoi tre “pezzi”.

Sfortunatamente, sia la volpe che l'anatra sono affamati. La volpe non può essere lasciata sola con l'anatra, perché la mangerebbe. Anche la anatra non può essere lasciata sola con il sacco di mais, perché lo mangerebbe. Come può il contadino attraversare il fiume con tutte le sue “cose”?

Vincolo: Trasbordo di una cosa alla volta.

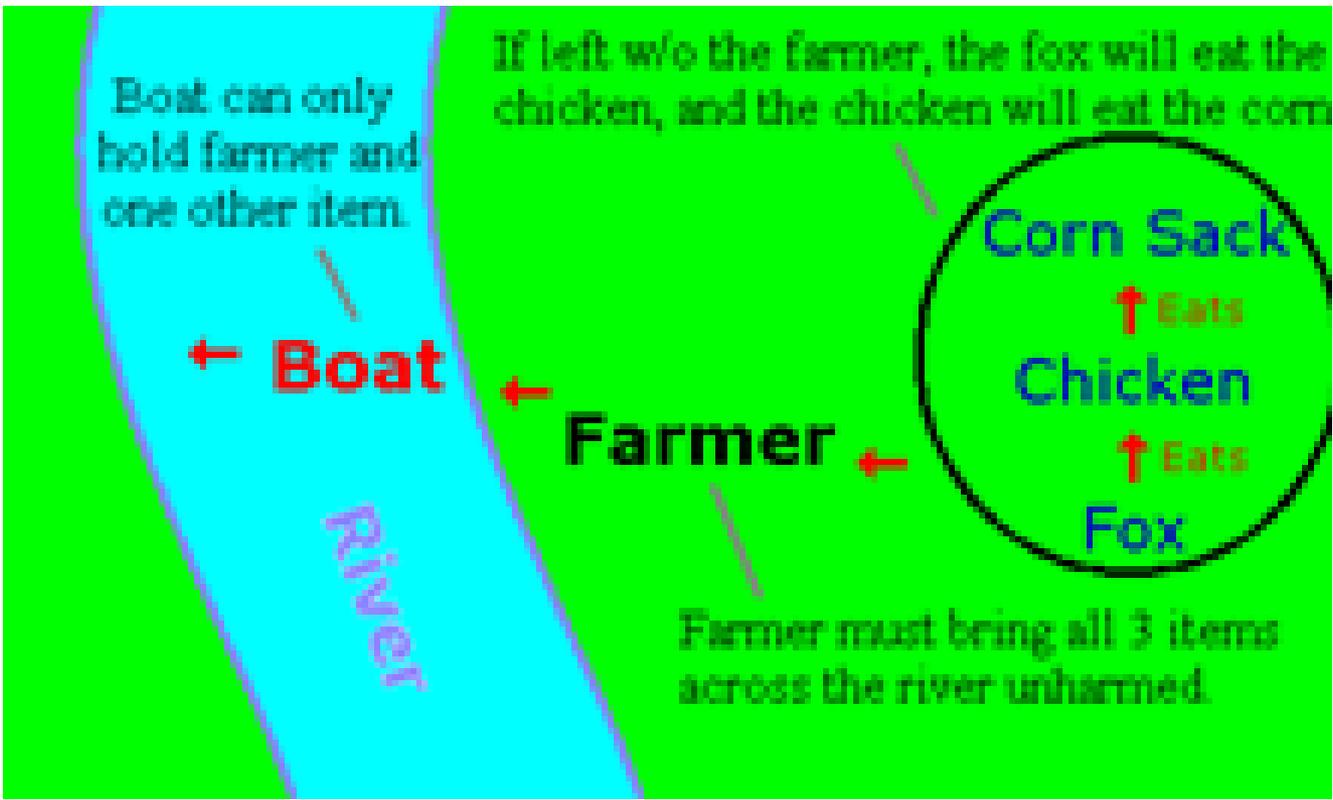
Goal: trasbordo “sicuro”

Ci sarà bisogno di più attraversamenti! 3 pezzi da trasportare

Primo trasbordo: la anatra sul lato B

E poi?...Sembrirebbe irresolubile! Provate...

Attraversamento del fiume



Soluzione

IL TRASBORDO PUO' AVVENIRE IN ENTRAMBE LE DIREZIONI.

**E' una considerazione...ovvia, scontata
...ma se rimane implicita...**

Ci apre la mente a scovare la soluzione....

Dal lato A verso il lato B ma anche Dal lato B verso il lato A

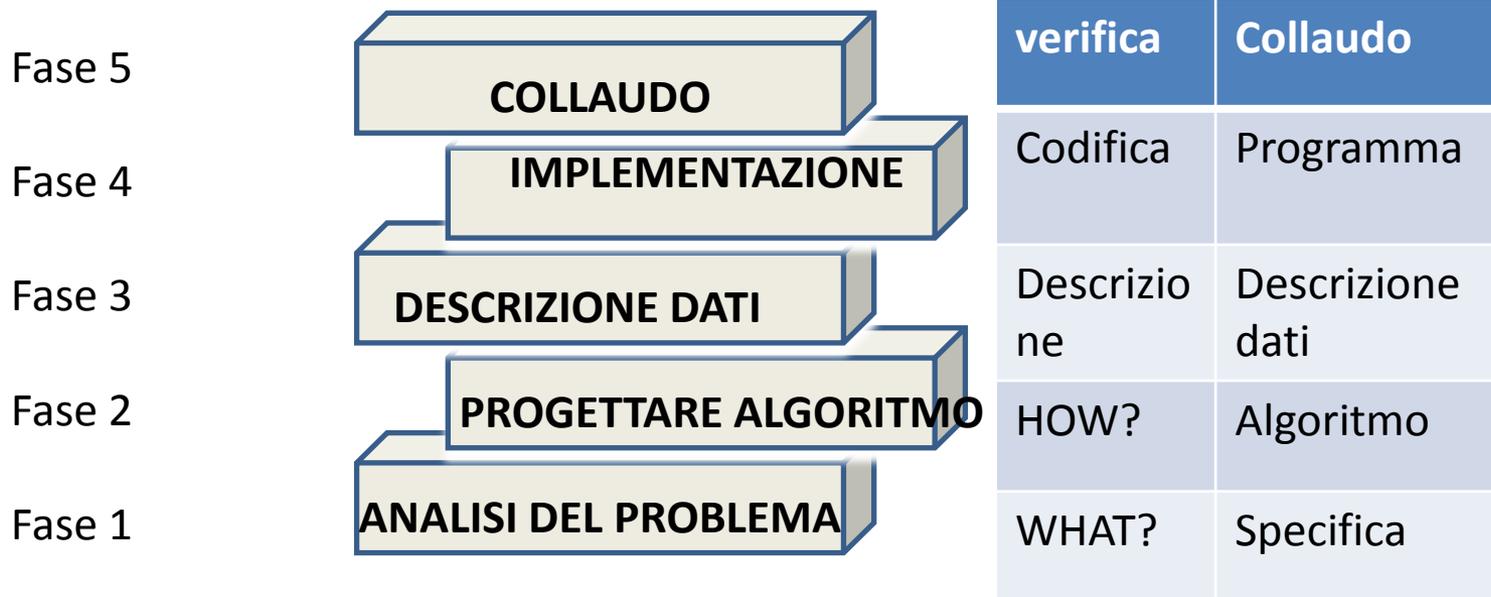
Volpe e anatra NON possono essere lasciate insieme

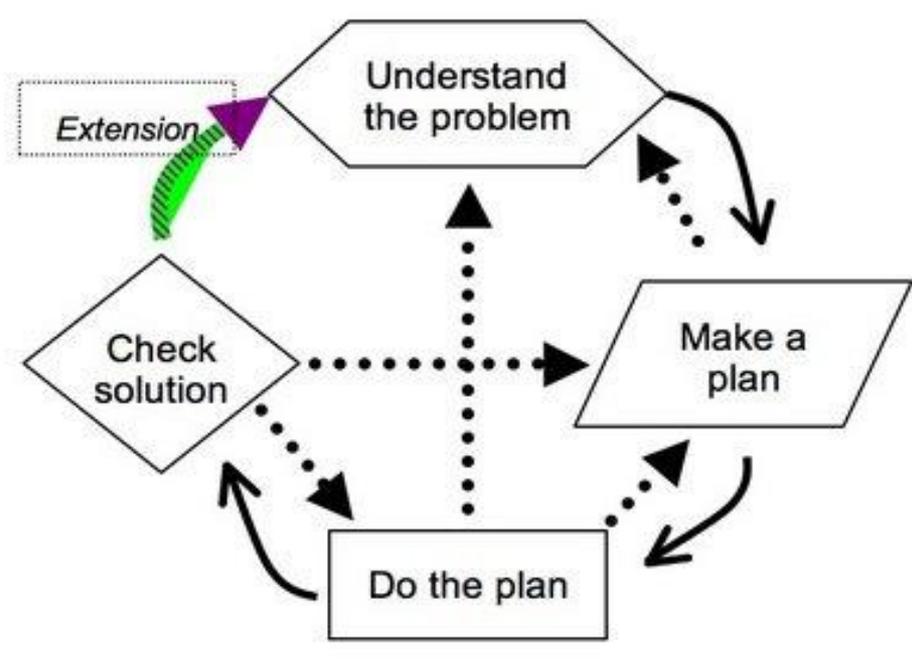
Anatra e Sacco di mais NON possono essere lasciate insieme

Volpe e Sacco di mais SI

UNA METODOLOGIA DI SVILUPPO DI PROGRAMMI

Ogni fase ha proprie strategie, tecniche e strumenti





tasks process initiated real solving complex solution solutions defined

steps focused studying tracing searching researchers thinking testing engineering through contain study tasks include decision fail situations task approach real simulation cause developing effects

check capacity failures defined nearby world theory best found

state book found novel solution emphasis real describes theory work solver research psychologists prevent reasoning step used assuming approaches logic

large cognitive outside human solved analysis semantically directly past knowledge distinguished direct attention skills taken goal past clarity research trace logic existing emotional system resolution

best try solution system attempts possible control psychology relation difficult life skill solutions difficult target techniques main expertise action process description defined

HOC Hour of Code

L'attività coinvolge l'uso di concetti base di programmazione (main per andare in esecuzione, blocchi o istruzioni da connettere in sequenza, ripetizioni a conteggio, ripetizioni a condizione, if, if then else, negazioni, istruzioni innestate, corpo di strutture di controllo,...).

L'attività è stata predisposta per novizi dai 4 ai 104 anni!

Occorrerà meno di 1 ora per arrivare al termine dei 20 quadri e avrai codificato un po' più di 100 righe di codice.

Suggerimento: visiona ogni volta il codice (JavaScript) che corrisponde alla soluzione trovata.

Occorrono:

- gli auricolari per non creare confusione sonora
- una penna usb se si vuole archiviare l'attestazione di partecipazione all'HOC.

PRIMO PASSO:

- Accedi ad <https://italia.code.org>
- Leggi la pagina su cui ti trovi
- Visiona il video (dura poco più di 3 minuti) che è in inglese
- Inizia

SECONDO PASSO (Risulti iscritto come visitatore non registrato)

- Scegli la lingua italiana (sul fondo della pagina trovi un menu –serve solo per la interfaccia testuale)
- Inizia
- Il video introduttivo all'HOC (in inglese) partirà e dura 2:01
- Scegli *Mostra le spiegazioni* (il video è riproposto con traduzione del testo in italiano) e poi chiudi la finestra
- Inizia *il Labirinto* con il primo esercizio dei 20 predisposti per l'attività dell'HOC

Al termine dell'HOC potrai richiedere la personalizzazione dell'attestato di partecipazione che potrai salvare sulla penna.