

Algomotricità: obiettivi, attività e passaggi cognitivi di alcuni percorsi didattici

Violetta Lonati

Università degli studi di Milano
Dipartimento di Informatica

20 maggio 2015.

Wikipasta

Human pixel

Monete golose/Programma ricco di eventi

Labirinti

Clickomania

Elementi da considerare quando si progetta un percorso didattico

■ **Obiettivi formativi**

Conoscenze cosa vorrei che gli studenti **SAPPIANO** alla fine del percorso?

Abilità cosa vorrei che gli studenti **SAPPIANO FARE** alla fine del percorso?

Competenze in che modo il percorso potrà aiutare gli studenti ad affrontare situazioni nuove?

■ Passaggi cognitivi - **snodi**

■ **Indicatori:** cosa osservare/stimolare/ricercare durante le attività

■ **Verbalizzazione:** in che modo la consegna aiuta gli studenti a verbalizzare e quindi a riflettere su ciò che si sta facendo e capendo?

Wikipasta

Human pixel

Monete golose/Programma ricco di eventi

Labirinti

Clickomania

- 1 Decorazione del testo tramite oggetti (pasta, fagioli, perline colorate)
- 2 Stessa attività, ma con l'obiettivo di ridurre i costi
- 3 Confronto tra soluzioni
- 4 Uso di sistema di scrittura tipo wiki (al computer)

Conoscenze

- 1 Sapere che, per visualizzare/elaborare un testo formattato al computer, è necessario rappresentare oltre al testo le informazioni relative alla formattazione
- 2 Conoscere il paradigma dei linguaggi di marcatura
- 3 Conoscere le regole di sintassi del sistema di scrittura tipo wiki proposto in classe

Abilità

- 1 Saper rappresentare in modo non ambiguo tramite oggetti/simboli le informazioni relative alla formattazione di un testo
- 2 Dato un insieme di regole (legenda) saper interpretare/rappresentare le informazioni relative alla formattazione di un testo
- 3 Saper confrontare diverse rappresentazioni:
 - Riconoscere i diversi usi dei marcatori
 - Stabilire se le rappresentazioni sono equivalenti
 - Stabilire se una rappresentazione è ambigua oppure no

Competenze

- 1 Rendersi conto che la stessa informazione relativa alla formattazione di un testo si può rappresentare in modi equivalenti (regole/convenzioni)
- 2 Saper interpretare e usare le regole sintattiche di un qualunque sistema di scrittura tipo wiki (non noto in precedenza)

Attività 1 - Decorazione del testo tramite oggetti

- **Snodo:** attribuire agli oggetti un significato di decoratori del testo (“rappresentazione”)
- **Indicatore:** ci aspettiamo un uso “analogico” degli oggetti (es: spaghetti x sottolineare)
- **Verbalizzazione:** la discussione a coppie favorisce la formulazione di idee/domande/critiche; emerge la necessità di spiegare le idee e perché funzionano

Attività 2 - Decorazione del testo con costo minimo

■ Snodi:

- Usare gli oggetti in maniera simbolica, attribuendo loro un significato convenzionale esplicitato tramite regole/legenda (“codifica”)
- Individuare strategie x risparmiare, tipicamente:
 - usare gli oggetti meno costosi in modi diversi (sopra/sotto, ecc)
 - utilizzare due marcatori solo a inizio e fine quando la porzione di testo da formattare è lunga
- Accorgersi che usare lo stesso oggetto in modi diversi può portare a ambiguità

■ Indicatori:

- Ci aspettiamo che vengano usati sempre meno oggetti
- Uso di legende, regole di codifica/decodifica

■ Verbalizzazione: discussione a coppie - vedi sopra

Attività 3 - Confronto tra soluzioni

■ Snodi:

- Rendersi conto che le regole sono "convenzionali": vanno bene tutte purché ci si metta d'accordo
- Accorgersi che le strategie sono simili (vedi sopra)
- Rendersi conto che è necessario essere precisi nel definire le regole di codifica/decodifica

■ **Indicatori:** commenti su differenze/somiglianze a proposito del lavoro degli altri gruppi

■ **Verbalizzazione:** ascoltare le altre soluzioni fa ripensare alle proprie sotto una nuova luce

Attività 4 - Wiki

■ Snodi:

- Accettare la convenzione usata dallo strumento software proposto
 - Capire come gestire la sovrapposizione di formattazioni diverse
 - Accorgersi che tra i marcatori possono esserci diverse priorità
- **Indicatori:** poiché il feedback è immediato, si sentiranno frasi del tipo “funziona!” oppure “ma perché non funziona?”

Wikipasta

Human pixel

Monete golose/Programma ricco di eventi

Labirinti

Clickomania

Human pixel - sequenza delle attività

- 1 Video human LCD
- 2 Lavoro a gruppi con l'obiettivo di organizzarsi per realizzare la scritta CIAO sugli spalti
- 3 Fusione di gruppi e confronto delle soluzioni
- 4 A classe intera: scelta di una proposta e esecuzione
- 5 Primi esercizi sull'uso del software
- 6 Compressione semplice tramite software

Conoscenze

- 1 Concetti di pixel, bitmap, campionamento, risoluzione, frame

Abilità

- 1 Rappresentare lettere e simboli semplici tramite una griglia di dimensioni prestabilite in cui ogni casella può essere bianca/blu, 0/1, accesa/spenta, attiva/inattiva
- 2 Usare un sistema di coordinate per individuare i pixel all'interno di una griglia
- 3 Definire/eseguire uno spartito che descrive una sequenza di stati 0/1 per ciascun pixel della griglia

Competenze

- 1 Rendersi conto che la stessa informazione visiva può essere rappresentata in modi equivalenti
- 2 Rendersi conto che modi equivalenti di rappresentare la stessa informazione possono avere ciascuno vantaggi/svantaggi particolari (es: più facile da capire/eseguire/ricordare, più sintetico, ecc)

Attività 1 - Video human LCD

■ Snodi:

- pensare ad un'immagine come composizione di tanti piccoli pezzi ("pixel")
- pensare ad un video come sequenza di singole immagini ("frame")

Attività 2 - Organizzarsi per realizzare la scritta CIAO

■ Snodi:

- Stabilire come rappresentare una lettera usando un numero limitato di elementi (scomposizione, “campionamento”)
- Stabilire un sistema di riferimento x individuare i singoli pixel
- Definire un alfabeto (simboli) per rappresentare i due stati possibili bianco/blu
- Scrivere uno spartito per descrivere le mosse di ciascun pixel
- Stabilire un modo per scandire il tempo

■ Indicatori:

- che disegni/schemi fanno? es: griglia, coordinate tipo battaglia navale, numerazione delle caselle, sequenza di coordinate
 - domanda “quante persone possiamo usare?” (risoluzione)
 - battito di mani, segnali ad alta voce, direttore d’orchestra, ecc
- **Verbalizzazione:** la generica richiesta di organizzarsi porta naturalmente a cercare una formalizzazione tramite griglia, coordinate, spartiti, ecc

Attività 3 - Confronto delle soluzioni

■ Snodi:

- Rendersi conto che esistono e sono accettabili diverse rappresentazioni equivalenti delle stesse lettere
- Individuare le caratteristiche comuni (astrazione) e le peculiarità delle varie rappresentazioni proposte (più adatto quando... , più scomodo se...)

■ **Indicatori:** Domande/commenti relativi alle proposte degli altri gruppi

■ **Verbalizzazione:** confronto tra pari / ascolto di altre soluzioni - vedi sopra

Attività 4 - Esecuzione

- **Snodo:** Verificare la fattibilità della proposta ed eventualmente correggerla

Attività 5 - Software

- **Snodo:** riconoscere, nelle rappresentazioni usate dal software, quanto progettato/discusso nei lavori di gruppo
- **Indicatori:** i primi esercizi dovrebbero risultare molto naturali e non richiedere spiegazioni ulteriori
- **Verbalizzazione:** la scheda proposta inizia con domande che accompagnano la scoperta di come funziona il software, senza bisogno di lunghe spiegazioni iniziali

Attività 6 - Compressione semplice

■ Snodo:

- rendersi conto che possono esistere rappresentazioni equivalenti non ovvie o immediate da interpretare
- procedere con metodo per scoprire come funziona la rappresentazione (osserva, fai ipotesi, progetta esperimento, verifica ipotesi, ...)

■ **Indicatori:** tentativi casuali/guidati da ipotesi

■ **Verbalizzazione:** l'ultima domanda della scheda è aperta e chiede di spiegare quando si è scoperto giocando con il software

Wikipasta

Human pixel

Monete golose/Programma ricco di eventi

Labirinti

Clickomania

Monete golose - sequenza delle attività

- 1 Presentazione del problema del resto ed esempi
- 2 Lavoro di gruppo: scrittura di una procedura per calcolare il resto usando meno pezzi possibili
- 3 Confronto tra procedure
- 4 Problema del resto con le monete di Harry Potter
- 5 Problema del festival del cinema: presentazione e analisi a classe intera
- 6 Attività con software alla ricerca di controesempi/dimostrazioni sulla validità dei possibili criteri

Conoscenze

- 1 Problemi di ottimizzazione:
 - Conoscere la forma generale di un problema di ottimizzazione (soluzione ammissibile, soluzione ottima)
 - Sapere cosa si intende per strategia risolutiva di un problema di ottimizzazione (garanzia di trovare sempre una soluzione ottima)
 - Conoscere lo schema generale di un algoritmo greedy
- 2 Sapere che problemi apparentemente diversi possono essere ricondotti allo stesso problema

Abilità

- 1 Descrivere e applicare una strategia greedy per risolvere il problema del resto
- 2 Applicare la strategia greedy al problema dello scheduling
- 3 Trovare controesempi per dimostrare che un certo criterio è fallace nel caso di strategia greedy per lo scheduling
 - riconoscere un controesempio quando capita per caso (sapere interpretare il fenomeno come controesempio)
 - semplificare il controesempio in modo da evidenziarne gli aspetti significativi (costruire esempi che illustrano certe proprietà)

Competenze

- 1 Essere consapevoli che una strategia greedy (per quanto intuitiva) non fornisce sempre una soluzione ottima
- 2 Di fronte a un problema nuovo, porsi la questione di capire se si tratta di un nuovo esempio di un problema già visto
- 3 Ragionare in astratto oppure cercare controesempi per dimostrare la validità o meno di una certa ipotesi/strategia

Attività 1 - Presentazione problema del resto e esempi

- **Snodo:** chiarire qual è l'obiettivo da minimizzare
- **Indicatore:** a tutti dovrebbe essere già chiaro come si può risolvere il problema; possono esserci domande del tipo “ma quanti pezzi ho in cassa?”
- **Verbalizzazione:** chiedere di dare la soluzione (anche senza spiegare come è stata ottenuta) consente a tutti di rendersi conto che sanno già come risolvere il problema, e nello stesso tempo fa emergere eventuali incomprensioni

Attività 2 - Lavoro di gruppo: scrittura della procedura per il resto

- **Snodi:** descrivere per passi una procedura nota, facile, intuitiva
- **Verbalizzazione:**
 - chiedere di scrivere una procedura costringe a esplicitare i passaggi elementari
 - discussione in gruppo - vedi sopra

Attività 3 - Confronto tra procedure

■ Snodi:

- Accorgersi che l'ordine con cui si considerano le monete è importante
- Astrarre la strategia risolutiva comune alle varie procedure

- **Indicatore:** Il conduttore deve tenere come riferimento lo schema risolutivo generale di una strategia greedy e osservare se le procedure rientrano facilmente in questo schema. Es: se i gruppi sfruttano molto la divisione, aggiungere un vincolo: non si sa quanti pezzi ci sono in cassa (quindi vanno esaminati uno alla volta)

- **Verbalizzazione:** ascolto di altre soluzioni - vedi sopra

Attività 4 - monete di Harry Potter

- **Snodo:** Osservare che una procedura così ovvia non dà necessariamente la soluzione ottima

Attività 5 - Presentazione festival del cinema

■ Snodi:

- Rilevare le somiglianze tra i due problemi
- Adattare la strategia risolutiva usata per le monete
- Rendersi conto che in questo caso non c'è un unico ovvio criterio di ordinamento

■ **Indicatore:** se non emerge da solo, suggerire un parallelo tra gli elementi dei due problemi (monete/eventi, il valore ci sta/l'evento non si sovrappone)

■ **Verbalizzazione:** questa fase è la più delicata, la discussione a classe intera può essere faticosa ma consente più facilmente di convergere verso uno schema astratto cui ricondurre entrambi i problemi. Può essere utile preparare prima un cartellone con lo schema generale da “declinare” sui due problemi.

Attività 6 - Ricerca di controesempi con software

■ Snodi:

- Riconoscere un controesempio quanto capita per caso
- Analizzare un controesempio per capire qual è la criticità (perché proprio in quel caso la strategia fallisce?)
- Costruire controesempi piccoli che mettono in evidenza le criticità individuate

■ Indicatori:

- Rappresentazione grafica degli intervalli
- Dimensione dei controesempio (quelli costruiti e ben compresi sono piccoli)

■ Verbalizzazione: lavoro di gruppo - vedi sopra

Attività 7 - Dimostrazione del criterio corretto

- **Snodo:** Rendersi conto che per provare la correttezza di una ipotesi/strategia è necessario ragionare in generale
- **Verbalizzazione:** per essere convincente, la prova deve essere precisa, ma attenzione ai formalismi che rischiano di renderla incomprensibile

Wikipasta

Human pixel

Monete golose/Programma ricco di eventi

Labirinti

Clickomania

Labirinti - sequenza delle attività

- 1 Robot umano: prendere confidenza col percorso
- 2 Robot umano: scrivere procedura usando post-it
- 3 Robot umano: introduzione dei superpoteri (strutture di controllo)
- 4 Esecuzione e confronto delle procedure proposte
- 5 Al computer con scratch

Conoscenze

- 1 Concetti di programma, istruzione, esecuzione di un programma
- 2 Strutture di controllo: se, ripeti n volte, ripeti finché

Abilità

- 1 Dare istruzioni precise e non ambigue per condurre il robot umano lungo il percorso previsto
- 2 Individuare un insieme piccolo di primitive fondamentali utili a guidare il robot
- 3 Usare semplici strutture di controllo per guidare il robot
- 4 Usare i blocchi di Scratch per comporre un programma funzionante
- 5 Verificare la correttezza di un programma eseguendolo ed osservando gli esiti

Competenze

- 1 Descrivere un compito complesso individuando sotto-compiti più semplici (“primitive”)
- 2 Rendersi conto che, per automatizzare un compito, è necessario essere precisi e rigorosi

Attività 1 - Robot umano: fase libera

- **Snodo:** prendere confidenza col percorso
- **Indicatore:** si muovono nello spazio?
- **Verbalizzazione:** primi scambi di idee

Attività 2 - Robot umano: scrivere procedura usando post-it

■ Snodi:

- Capire come usare poche azioni per definire altre azioni (es: rotazione a dx/sx)
- Individuare le quattro azioni fondamentali da usare
- Accorgersi che alcune azioni possono essere interpretate in maniera diversa da vari robot (es: lunghezza del passo)

■ Indicatori:

- Usano i colori dei post-it invece di riscrivere le azioni
- Misurano i passi

■ Verbalizzazione: discussione a coppie - vedi sopra

Attività 3 - Robot umano: superpoteri

- **Snodo:** usare un sensore (mano che tocca il tavolo) per gestire il problema della lunghezza dei passi
- **Indicatore:** usano i superpoteri? Stimolare ad esempio l'uso del "ripeti finché" spostando l'oggetto da raccogliere
- **Verbalizzazione:** discussione a coppie - vedi sopra

Attività 4 - Esecuzione e confronto delle procedure proposte

- **Snodi:**
 - Verificare l'efficacia delle varie soluzioni
 - Accorgersi che ci sono diverse soluzioni possibili
 - Accorgersi che alcune soluzioni sono più fragili di altre (scambio dei robot)
- **Indicatori:** Critiche alle proposte degli altri gruppi
- **Verbalizzazione:** ascolto degli altri gruppi - vedi sopra

Attività 5 - Al computer con Scratch + gara

■ Snodi:

- Capire la corrispondenza tra post-it/blocchi di tipo “movimento” e superpoteri/blocchi di tipo “controllo”
- Verificare la correttezza di un programma eseguendolo e osservandone il funzionamento
- Individuare strategie per ridurre il numero dei blocchi da usare
 - individuare pattern ripetuti all'interno dei labirinti e associarli all'uso di blocchi tipo “ripeti n volte”
 - usare i sensori assieme al blocco “ripeti finché”

■ Indicatori:

- numero di blocchi usati
- uso di blocchi di tipo “controllo” e “sensori”

■ Verbalizzazione:

- discussione a coppie - vedi sopra
- feedback immediato - vedi sopra

Sommario

Wikipasta

Human pixel

Monete golose/Programma ricco di eventi

Labirinti

Clickomania

Clickomania - sequenza delle attività

- 1 Richiami sul laboratorio Labirinti
- 2 Presentazione del gioco con animazione delle mosse
- 3 Simulazione delle mosse con chiodini + discussione
- 4 Lavoro in coppie: individuare una procedura per determinare quali mattoni vanno infettati e quali no
- 5 Introduzione del superpotere (uso di chiodini come segnaposti)
- 6 Realizzazione con Blockly della procedura progettata precedentemente

Conoscenze

- 1 concetto di variabile contatore
- 2 concetto di array come sequenza ordinata di oggetti omogenei

Abilità

- 1 Progettare e descrivere procedure per calcolare la striscia di infezione
- 2 Implementare con blockly una procedura già progettata su carta, adattandola in modo da poter usare le primitive e i costrutti disponibili
- 3 Verificare se una procedura (su carta op su blockly) è corretta applicandola a diverse situazioni (tavole di gioco)

Competenze

- 1 Affrontare un compito complesso decomponendolo in compiti più semplici
- 2 Usare cicli e variabili di tipo contatore per esaminare array e farne semplici trasformazioni

Attività 1 - Richiami sul laboratorio Labirinti

■ Snodi:

- Ricordare come funziona l'interfaccia a blocchi
- Ricordare le strutture di controllo fondamentali (se, ripeti n volte, ripeti finché)

■ **Indicatore:** si ricordano qualcosa?

■ **Verbalizzazione:** partire da quello che ricordano (es: tocco con la mano il tavolo finché non finisce) e astrarre

Attività 2 - Presentazione del gioco con animazione delle mosse

■ Snodi:

- Capire di che gioco si tratta e l'obiettivo generale del lavoro
- Concepire ogni mossa come un susseguirsi di passaggi che agiscono su un mattone per volta

Attività 3 - Simulazione delle mosse con chiodini + discussione

■ Snodi:

- Comprendere a fondo le regole del gioco
- Accorgersi che ogni mossa coinvolge solo le caselle contenute nella colonna in cui si è fatto il click
- Accorgersi che la realizzazione di ogni mossa prevede tre fasi (infezione, rimozione, caduta)

■ Indicatori:

- uso della tavoletta (viene riprodotto l'intera scacchiera o solo le colonne utili?)
- la sequenza dei colori ottenuti è corretta?

- **Verbalizzazione:** Chiedere *come saranno certe colonne dopo l'esecuzione di alcune mosse* consente ai ragazzi di concentrarsi su un esempio concreto e di verificare di aver capito come funzionano le regole; inoltre aiuta a rendersi conto che le trasformazioni possono essere osservate su ciascuna colonna indipendentemente.

Attività 4 - Procedura per il calcolo dell'infezione

■ Snodi:

- Esplicitare la condizione (se...) secondo cui l'infezione parte oppure no
- Individuare l'iterazione (es: ripeti mentre) come strumento utile
- Individuare azioni elementari utili (es: confrontare il colore di due chiodini, spostarsi in alto di una posizione)
- Rendersi conto della simmetria tra sopra/sotto e quindi limitarsi a considerare solo uno dei due casi
- Stabilire una procedura per calcolare l'infezione quando solo la striscia di infezione è piccola (condizione relativa alle caselle sopra/sotto a quella cliccata)
- Porsi il problema di come generalizzare la procedura in modo che funzioni quando la striscia è più estesa

■ Indicatori:

- Estensione della striscia negli esempi considerati
- Procedura formalizzata in maniera schematica/discorsiva

■ Verbalizzazione: lavoro a coppie - vedi sopra

Attività 5 - Introduzione dei chiodini come segnaposto

■ Snodi:

- Individuare quali informazioni è utile annotare e associare a ciascuna di esse un chiodino (variabile)
- Definire la posizione di un chiodino in funzione della sua posizione attuale (incremento/decremento del contatore)
- Esplicitare la condizione di uscita dal ciclo in funzione della variabile contatore (es: mentre il colore nella posizione indicata dal chiodino è...)
- Generalizzare la procedura per il calcolo dell'infezione in modo che funzioni anche per più di tre chiodini adiacenti

■ Indicatori:

- Uso dei chiodini piccoli a margine della griglia
- Estensione della striscia negli esempi considerati

■ Verbalizzazione: lavoro a coppie - vedi sopra

Attività 6 - Implementazione con Blockly

■ Snodi:

- Trovare i blocchi il più possibile corrispondenti a quelli usati nella procedura su carta
 - Capire come usare i blocchi per impostare/usare il valore di una variabile
 - Verificare il funzionamento della procedura applicandola a diverse situazioni (generando nuovi campi di gioco e/o scegliendo caselle con caratteristiche diverse)
 - Estendere le soluzioni
- **Indicatori:** Chi non è riuscito a formulare su carta una procedura convincente in questa attività dà dei riscontri immediati dall'ambiente di programmazione, che gli consentano di capire le criticità e correggere/migliorare la procedura
- **Verbalizzazione:** lavoro a coppie - vedi sopra