

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

**Corso di Laurea in Informatica  
Indirizzo Linguaggi e Sistemi**



**Tesi di Laurea**

## **SPERIMENTARE IL PENSIERO COMPUTAZIONALE NELLA SCUOLA PRIMARIA**

Relatrice: Prof.ssa Demo Giuseppina Barbara

Candidato: Zanotti Fabrizio

Sessione luglio 2016

Anno Accademico 2015- 2016

La multidimensionalità della conoscenza, rappresenta l'obiettivo a cui mirare per occuparsi dell'uomo e del mondo.

Edgar Morin

# INDICE

<b>PREMESSA</b> .....	1
<b>INTRODUZIONE</b> .....	2
<b>1. QUALE FUTURO PER L'INFORMATICA NELLA SCUOLA?</b> .....	3
<b>2. UN'AZIONE CULTURALE PER INNOVARE</b> .....	6
<b>3. PROMUOVERE L'USO CONSAPEVOLE DEI MEZZI DIGITA</b> .....	8
<b>4. COLTIVARE UNA MENTE COMPUTAZIONALE, UNA RISORSA QUOTIDIANA</b> .....	11
<b>5. IL PENSIERO COMPUTAZIONALE</b> .....	16
<b>6. UN PROGETTO CONCRETO PER SPERIMENTARE</b> .....	17
<b>7. SCRATCH, IL POTERE DI UN AMBIENTE CREATIVO</b> .....	19
<b>8. IL DIALOGO PRIMA DI TUTTO</b> .....	20
<b>9. L'INTERFACCIA SIMPATICA DI SCRATCH</b> .....	22
<b>10. OGNI CLASSE UN'ALCHIMIA DIVERSA</b> .....	25
<b>11. UN PO' DI ALLENAMENTO</b> .....	26
<b>11.1 IN QUINTA</b> .....	26
<b>11.2 IN QUARTA</b> .....	28
<b>12. LA "CACCIA AL TESORO" DELLA QUINTA</b> .....	29
<b>13. LO "STORY TELLING" DELLA QUARTA</b> .....	33
<b>14. AL QUINTO INCONTRO, UNA SVOLTA INASPETTATA</b> .....	36
<b>15. QUANDO LA CREATIVITA' EMERGE, PUO' GENERARE ATTRITI</b> .....	41
<b>16. LA REALTA' PRENDE FORMA</b> .....	43
<b>17. UNIAMO LE STORIE PER CREARE IL PUZZLE</b> .....	44
<b>18. QUALCHE OSSERVAZIONE TECNICA</b> .....	46
<b>19. L'ULTIMO INCONTRO E I QUESTIONARI</b> .....	48
<b>CONCLUSIONI</b> .....	61
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	64

## **PREMESSA**

Il seguente lavoro di tesi, ha l'obiettivo principale di sperimentare il "pensiero computazionale" nella scuola primaria, come strumento per sviluppare le attitudini e le competenze ad un uso consapevole dei mezzi digitali.

Una metodologia caratterizzata da un approccio logico-creativo orientato al problem-solving, che oggi viene considerata come un'abilità di base al pari del calcolare, del leggere e dello scrivere.

Con la realizzazione di attività di "story telling" e "coding" servendosi della piattaforma "Scratch", nascono contesti creativi entro cui matura un sistema di pensiero atto a risolvere problemi dove le idee si trasformano in realtà.

Il laboratorio computazionale, ha lo scopo di dimostrare la sua utilità per l'innovazione del sistema scolastico e lo sviluppo delle opportunità dell'educazione digitale, previsti dal PNSD (Piano Nazionale Scuola Digitale).

La tesi discute due progetti paralleli, compiuti sulle classi IV e V elementare, in cui si evidenziano, non solo gli aspetti didattico-informatici inerenti al "pensiero computazionale", ma anche alcuni elementi educazionali e pedagogici, collegati alle dinamiche tra alunni coinvolti.

Con questo lavoro, si vuole fornire uno strumento per riflettere sui metodi di sviluppo della cultura informatica nella scuola primaria.

## **INTRODUZIONE**

Viviamo in un'epoca di profonde modificazioni sociali dovute in gran parte alla massiccia penetrazione di nuove tecnologie nella vita di ogni essere umano: pc, tablet, smartphone, strumenti potentissimi con la possibilità di connettersi alla rete da qualunque luogo. Una rivoluzione inarrestabile che introduce un nuovo modo di rapportarsi e di comunicare con gli altri, modificando il ritmo di vita, il sistema di pensiero, i modi di agire, come le abitudini di tutti noi.

L'informatica è la scienza che guida un tale progresso tecnologico, il quale ha avuto una forte impennata negli ultimi due decenni, con lo sviluppo di nuove applicazioni per la risoluzione dei problemi nei vari ambiti della società e con ingenti investimenti nelle strategie di comunicazione.

Indubbiamente ogni cittadino oggi deve essere pronto ad accogliere e a saper interfacciarsi con questi nuovi strumenti digitali, anche se per molti sono ancora una barriera insuperabile a causa dell'assenza di una reale alfabetizzazione digitale.

Inoltre, questi cambiamenti si riflettono sul sistema didattico ed educativo, in particolare la scuola ha la grossa responsabilità di non negare ai giovani la padronanza di strumenti essenziali per la comprensione della realtà.

Oggi i computer sono presenti ovunque e costituiscono un potente strumento per la comunicazione, i giovani crescono con dispositivi digitali tra le mani e li usano con naturalezza (e spesso con poca consapevolezza): navigano quotidianamente in rete e sempre di più comunicano tra di loro attraverso applicazioni social dedicate come WhatsApp e Facebook.

E' evidente che in questo momento storico avere familiarità con i concetti di base dell'informatica è un elemento essenziale nel processo di formazione dei cittadini. Uno studente, per essere culturalmente preparato a qualsiasi impiego sceglierà, è indispensabile che comprenda i principi primari dell'informatica, così com'è accaduto nel secolo scorso per la matematica, la fisica, la biologia, la chimica.

Si parte da un'alfabetizzazione digitale per poi giungere al cosiddetto "*pensiero computazionale*", affinché le nuove generazioni siano in grado di affrontare la società e le tecnologie del futuro, non come consumatori passivi, ma come utenti attivi. Ciò che si definisce "*pensiero computazionale*" è il lato scientifico-culturale dell'informatica, che aiuta a sviluppare competenze logiche e capacità di risolvere problemi in modo creativo ed efficiente, qualità fondamentali per tutti i futuri cittadini.

## **1. QUALE FUTURO PER L'INFORMATICA NELLA SCUOLA?**

Negli anni '40 del XX secolo è cominciato il processo di sviluppo della scienza e della tecnologia informatica, che ha come motivazione principale l'espansione dell'intelletto umano. Questa forte spinta ha portato oggi un'enorme quantità di concetti, applicazioni, tecniche per migliorare ed accrescere la produttività personale in moltissimi campi della vita umana. Pertanto, la tecnologia è sempre più diffusa e per saper utilizzarla con efficacia nel proprio campo lavorativo o di studio, è necessario sviluppare alcune abilità (skill):

1) *Computer literacy* (alfabetizzazione informatica):

Imparare ad utilizzare programmi applicativi di base come browser, editor, ecc;

2) *Computer fluency* (padronanza informatica):

comprendere come funziona a livello generale un sistema informatico;

3) *Computational thinking* (pensiero computazionale):

la capacità di utilizzare gli strumenti intellettuali e critici, affinché sia possibile servirsi delle applicazioni e delle metodologie informatiche utili ad affrontare i problemi nella propria disciplina.

Sempre più spesso accade che la realizzazione degli obiettivi in ogni disciplina, sia strettamente connessa all'abilità nel saper usare la tecnologia e la scienza informatica. Pur essendo ormai elementi imprescindibili e centrali di ogni campo, negli ultimi anni molti studenti non hanno avuto gli strumenti adeguati per intraprendere una simile sfida e questa è stata la causa del calo d'interesse e del declino delle iscrizioni ai corsi di informatica.

Secondo il report della Royal Society, "Shut down or restart?" (2012) sullo stato dell'educazione informatica nel Regno Unito, pare che i ragazzi non si sentissero stimolati da ciò che apprendevano, assimilando solo competenze di base. Le possibili cause venivano individuate in: curriculum piuttosto generici e difficilmente interpretabili da insegnanti non esperti del settore, assenza di aggiornamento professionale degli insegnanti, il non riconoscimento da parte della scuola dell'importanza dell'informatica come disciplina, la presenza di infrastrutture inadeguate.

Inoltre, il reporto ACM "Rebooting the Pathway to Success" (2014) già sottolineava la crescita esponenziale dei posti di lavoro nell'informatica (circa 150.000 nuovi posti di lavoro all'anno dal 2014 al 2020 solo negli Usa) con l'ampliamento a settori innovativi e paghe elevate.

Oggi, nell'ambito scolastico, esiste un aperto dibattito tra coloro che considerano tablet e Lim (le lavagne interattive multimediali) nelle aule scolastiche un toccasana, contro gli scarsi risultati e i tanti docenti che continuano a credere nell'insegnamento alla vecchia maniera.

In questo clima ancora nebuloso, occorre fare chiarezza sulle reali necessità dei giovani e lavorare insieme ad un progetto complessivo che risponda concretamente ai loro bisogni.

Ormai da tempo, sono state messe in discussione le scelte sull'introduzione del digitale nelle scuole e lo si evince dalle considerazioni di Maria Ranieri in [Ranieri, 2011] e dal rapporto OECD del 2015 [OECD, 2015].

Anche Didamatica 2016 e associazioni di Informatica ACM e Informatics Europe, hanno pubblicato un Rapporto congiunto in cui si raccomanda che fin dalla scuola del primo ciclo siano previsti sia l'alfabetizzazione digitale che l'introduzione ai principi dell'informatica [Gander et al., 2013]. Il rapporto della "Académie des Sciences" pubblicato a maggio dello stesso anno [Académie des Sciences, 2013] è della stessa opinione ed è grazie a questi confronti se stanno nascendo diverse proposte di ridefinizione dei curricula.

Si tratta di definire una nuova presenza dell'informatica non solo nelle scuole, ma anche nell'educazione e quest'ultimo aspetto non è sicuramente facile da affrontare. A tal riguardo, bisogna riflettere sulle preoccupazioni della filosofa statunitense Martha Nussbaum rispetto alla componente umanistica dei contenuti scolastici che sembrano destinati a contrarsi. "Sempre più spesso trattiamo l'educazione come se il suo obiettivo primario fosse quello di insegnare agli studenti ad essere economicamente produttivi invece che a pensare in modo critico e a diventare cittadini consapevoli ed empatici" [Nussbaum, 2010].

## **2. UN'AZIONE CULTURALE PER INNOVARE**

Il Piano Nazionale Scuola Digitale realizzato dal Governo (PNSD) è il documento di indirizzo del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca per la promozione di una strategia complessiva di innovazione della scuola italiana e per un'evoluzione del suo sistema educativo nell'era digitale.

Nel documento "La Buona Scuola" (legge 107/2015), emerge la posizione del Governo rispetto alle più importanti sfide di innovazione del nostro sistema pubblico: l'innovazione del sistema scolastico e le opportunità dell'educazione digitale.

Si tratta innanzitutto di una forte azione culturale che parte da un'idea rinnovata di scuola, intesa non solo come luogo fisico, ma come spazio aperto e piattaforma che permetta agli studenti di apprendere e sviluppare le competenze per la vita. In questo

contesto, le tecnologie diventano quotidiane, al servizio dell'attività scolastica, contaminando ogni spazio della scuola: classi, laboratori, luoghi di condivisione e individuali, mettendoli in comunicazione tra loro.

Gli obiettivi riguardano il sistema educativo, quindi le competenze degli studenti, i loro apprendimenti, i loro risultati, e l'impatto che avranno nella società come individui, cittadini e professionisti.

Tali obiettivi devono rispondere alle sfide di un mondo che cambia rapidamente e continuamente, che richiede sempre di più agilità mentale, competenze trasversali e un ruolo attivo dei giovani.

Nel Piano si legge che la scuola è, potenzialmente, il più grande generatore di domanda di innovazione, pertanto di digitale. *E la "scuola digitale" non è un'altra scuola, ma è molto più concretamente la sfida dell'innovazione della scuola stessa.*

Per affrontarla dobbiamo partire da un'idea di competenze allineata al ventunesimo secolo. Occorre rafforzare le competenze volte alla comprensione e alla produzione di contenuti complessi e articolati, anche all'interno dell'universo comunicativo digitale, in cui a volte prevalgono granularità e frammentazione.

Questo è il motivo per cui è essenziale lavorare sull'alfabetizzazione informativa e digitale (information literacy e digital literacy), che pongono al centro il ruolo dell'informazione e dei dati nello sviluppo di una società interconnessa basata sulle conoscenze e l'informazione. In questo stesso contesto dobbiamo guardare alle sfide rappresentate dal rapporto fra pubblico e privato, tra creatività digitale e artigianato e tra imprenditorialità digitale e lavoro. Inoltre,

proprio qui si colloca l'introduzione al pensiero logico e computazionale come la familiarizzazione con gli aspetti operativi delle tecnologie informatiche: gli studenti devono essere utenti consapevoli di ambienti e strumenti digitali, ma anche produttori, creatori, progettisti.

Per i docenti, dovranno essere create le condizioni affinché possano agire come facilitatori di percorsi didattici innovativi, basati su contenuti più familiari per i loro studenti.

*"Progetti come questo servono a dare ai nostri ragazzi la possibilità di essere non solo consumatori di tecnologia, ma cittadini in grado di applicare il pensiero computazionale per sviluppare contenuti e metodi per risolvere i problemi e cogliere le opportunità che la società è già oggi in grado di offrire".*

***Stefania Giannini, Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca***

### **3. PROMUOVERE L'USO CONSAPEVOLE DEI MEZZI DIGITALI**

E' fondamentale crescere una scuola che si preoccupi innanzitutto della piena formazione della persona umana ("pieno sviluppo della persona umana") (Art. 3, Cost.) e di fornire gli strumenti necessari a sviluppare le capacità di ogni singolo individuo. Questo deve valere anche per i mezzi tecnologici digitali, dei quali occorre fare un uso consapevole. Per trasmetterlo agli alunni, è essenziale promuovere

progetti concreti che ne richiedano l'uso.

Come previsto anche nel Piano Nazionale Scuola Digitale, è dunque essenziale un approccio al "pensiero computazionale", che vada al di là dell'iniziale alfabetizzazione digitale. L'obiettivo è mettere in grado le nuove generazioni di affrontare la società del futuro non da consumatori passivi ed ignari di tecnologie e servizi, ma da soggetti consapevoli di tutti gli aspetti in gioco e come attori attivamente partecipi del loro sviluppo.

Da un recente studio del Dott. Benedetto Vertecchi, docente di pedagogia sperimentale all'università di Roma Tre, pare che l'uso massiccio di tecnologie digitali a scuola, provochi un calo delle performance degli alunni ed una "caduta nella capacità di scrivere" con cambi di stili e caratteri nelle stesse parole. Un peggioramento che influisce sia sulla capacità di tracciare i caratteri, che su quella di organizzarli correttamente in parole, da usare per creare il messaggio.

Praticamente l'uso di mezzi digitali comporta l'attenuazione, e talvolta la perdita, della capacità di coordinare il pensiero con l'attività necessaria per tracciare i segni: per gli alunni delle scuole elementari è sempre più arduo usare le forbici e fanno molta fatica a livello ortografico. Inoltre, l'effetto dei correttori automatici è quello di ridurre la consapevolezza ortografica e l'uso continuo della funzione copia-incolla, riduce la necessità di sviluppare una linea argomentativa. Ma l'effetto più pericoloso è la caduta della memoria: la tecnologia abitua i bambini a pensare che c'è sempre una risposta all'esterno, e non nella loro testa.

Un attuale approfondimento "Students, Computers and Learning. Making the connection", l'Organizzazione per la cooperazione e lo

sviluppo economico, rileva una realtà emblematica riguardo i quindicenni: quelli con le migliori performance nella lettura e in matematica, sono quelli che a scuola utilizzano le tecnologie meno della media dei loro compagni. Questo è il motivo per cui in certe scuole statunitensi e svizzere, l'uso delle tecnologie è possibile da una certa età in avanti.

Anche il neuroscienziato tedesco Manfred Spitzer, che nel 2013 ha scritto il saggio "Demenza digitale", spiega che l'utilizzo eccessivo di tecnologie informatiche danneggia il cervello, e può provocare ciò che lui definisce "Demenza digitale".

Si tratta di un processo regressivo caratterizzato dalla perdita delle capacità intellettive, dovuta a lesioni della corteccia cerebrale o ad atrofia delle cellule, che porta alla mancanza di saggezza, di equilibrio e di buon senso.

Questi effetti si notano di più sui bambini e i ragazzi, il cui cervello non è ancora completamente formato. Faticano restare concentrati a lungo, a ragionare e fare collegamenti. Inoltre, l'uso continuo dei social network indebolisce la loro capacità di socializzare nella vita reale, creando talvolta problemi psicologici.

Spitzer spiega che il motivo è semplice: quando le persone hanno a che fare con un mezzo digitale reagiscono ad uno stimolo esterno, diventando soggetti passivi e non più attivi. A lungo andare hanno la sensazione di essere schiavi della tecnologia senza nessuna possibilità di scelta. Inoltre, rispondendo costantemente alle tecnologie, la mente non impara nulla ed effettua sempre gli stessi collegamenti.

Per questo motivo certe aree del cervello rimangono inutilizzate a lungo perciò si riducono. Ciò non significa che dobbiamo liberarci

definitivamente di smartphone, pc, tablet e tv. Al contrario, Spitzer ritiene che la loro crescente diffusione, sia data dal fatto che essi siano utili perché permettono di ricevere informazioni velocemente e quindi di prendere decisioni migliori. Ciò che invece è sbagliato, è l'utilizzo continuo, privo di buonsenso che ne viene fatto. E' necessario anche dedicarsi ad attività che non necessitino l'uso della tecnologia come fare sport, stare in compagnia dei propri amici, dedicarsi alle proprie passioni.

#### **4. COLTIVARE UNA MENTE COMPUTAZIONALE, UNA RISORSA QUOTIDIANA**

L'espressione *computational thinking* (*pensiero computazionale*) è stata introdotta dal matematico africano Seymour Papert, quando con il suo linguaggio LOGO parlava di educazione matematica. Secondo la sua teoria sull'apprendimento chiamata costruzionismo, che mette in evidenza il valore degli artefatti cognitivi, la mente umana, per imparare e assimilare, necessita di questi artefatti come "materiali da costruzione", per costruire rappresentazioni reali del mondo con cui entra in relazione.

Egli ritiene che il computer sia un utile strumento didattico e che grazie alla programmazione, possa essere utilizzato per produrre queste rappresentazioni.

Nel suo noto libro *Mindstorms* spiega come la programmazione favorisca il pensiero procedurale, ovvero, come ridurre il problema in componenti più semplici da risolvere. Sottolinea, inoltre, il valore di questo modo di pensare, che può essere applicato anche agli altri

aspetti della vita quotidiana.

Anche Jeannette Wing, direttrice del Dipartimento di Informatica della Carnegie Mellon University, afferma che il *pensiero computazionale* sia un'abilità indispensabile per tutti e non solo per gli informatici. Ritiene che si tratti di un sistema di pensiero "atto a risolvere problemi, progettare sistemi, comprendere il comportamento umano basandosi sui concetti fondamentali dell'informatica", che possa essere applicato alla vita di tutti i giorni.

In sostanza, il *pensiero computazionale* è un processo di problem solving che consente di: formulare problemi in una forma che ci permetta di risolverli (usando eventualmente un computer), analizzare e organizzare logicamente le informazioni, applicare il pensiero algoritmico per risolvere i problemi, rappresentare i dati con astrazioni, modelli e simulazioni, implementare e testare le varie soluzioni per trovare quella migliore, generalizzare il processo di problem solving per applicarlo ad altre problematiche.

La presenza di strumenti di sviluppo software nella scuola primaria ha innanzitutto l'obiettivo di stimolare la creatività.

Entrambi gli esperti Shneiderman e Romeike, ritengono fondamentale questo sviluppo; il primo scrive che, per favorire la creatività, gli strumenti digitali debbano offrire funzionalità attraverso le quali l'utente:

- sia incoraggiato a esplorare e sperimentare senza problemi (pain free) ;
- possa avere feedback immediato di ciò che sta facendo;

- possa sbagliare senza grandi penalizzazioni ed essere gratificato quando fa qualcosa di buono;
- sia facilitato nel fare e disfare;
- abbia modo di visualizzare ciò che sta facendo anche in corso d'opera;
- sia incoraggiato a cercare di ampliare ciò che sa ed a cercare ispirazione per fare cose nuove;
- possa comporre qualcosa di nuovo il più possibile passo-passo;
- sia facilitato nel diffondere quello che ha realizzato per avere valorizzato il suo lavoro.

Romeike declina le funzionalità indicate da Shneiderman nell'ambito di ambienti di sviluppo software. Tra questi ambienti viene citato anche Scratch.

Nel suo articolo "I concetti di computer science sono la base per una pratica creativa con l'uso della IT" scrive: "Se opportuni sistemi software sono necessari per favorire la creatività in computer science, conoscere i concetti basilari della computer science è indispensabile per concepire usi creativi della IT in altri ambienti. (...) tra i concetti basilari è incluso il pensiero algoritmico (...) Conoscere concetti base della computer science, permette agli studenti di essere creativi in altre discipline e ambienti".

Qui di seguito si riprende ciascuna funzionalità, puntualizzando dove è stata oggetto di osservazione nell'ambiente Scratch.

*L'utente va incoraggiato a esplorare e sperimentare senza problemi (pain-free).*

La funzione di "aiuto" o help disponibile pigiando col tasto destro del mouse è un esempio e così la eseguibilità di un unico comando.

L'ambiente Scratch favorisce la sperimentazione essendo molto ricco di strumenti interni (registrazione di suoni, librerie di immagini e suoni per creare le prime esperienze).

*L'utente deve poter avere feedback immediato e utile per quanto sta facendo.*

E' disponibile la funzione di esecuzione di uno script nella forma in cui si trova ad un certo momento. **C'è anche la possibilità di estrarre parte di uno script ed eseguirlo.**

*L'utente deve poter sbagliare senza grandi penalizzazioni ed essere gratificato quando fa qualcosa di buono.*

La gratificazione dell'utente Scratch è la storia che si svolge sullo stage durante l' esecuzione del programma.

*L'utente deve essere facilitato nel fare e disfare.*

Scratch non permette errori sintattici rendendo disponibili o indisponibili insiemi di istruzioni diverse, per esempio a seconda che si siano o meno create variabili.

*L'utente deve aver modo di visualizzare quello che sta facendo anche in corso d'opera.*

Contrariamente ad altri ambienti, non bisogna arrivare ad avere un certo pattern di codifica per eseguire un programma. Ad ogni nuova

istruzione si può decidere di eseguire da un punto ad un altro, basta estrarre la porzione di istruzioni da provare. Si può decidere con una spunta, di vedere o no il contenuto di una variabile e così via.

*L'utente deve essere incoraggiato a cercare di estendere quello che sa e cercare ispirazione per fare cose nuove.*

La metodologia tipica degli ambienti Scratch è: cerca, prova, modifica, crea. L'impostazione globale di tale ambiente incoraggia ad estendere un comportamento guardingo: ad esempio, un utente alle prime esperienze, sceglie per i suoi script immagini dai file scaricati al momento del download, ma successivamente, vedendo che può scegliere tra alternative possibili, gli viene spontaneo esplorare quelle.

*L'utente deve poter comporre qualcosa di nuovo per quanto più possibile passo-passo.*

*L'utente deve essere facilitato nel diffondere quello che ha realizzato per avere valorizzato il suo lavoro.*

Le comunità utenti e docenti sono caratteristiche di Scratch e molto frequentate.

## 5. IL PENSIERO COMPUTAZIONALE

Esiste oggi un ampio "movimento" a favore della trasmissione del *pensiero computazionale* fin dalla scuola del primo ciclo. Oltre a leggere, scrivere, calcolare, il *pensiero computazionale* viene proposto come quarta abilità di base, pertanto bisognerebbe integrarlo tra le abilità da insegnare a ciascun bambino.

Le attività che vengono proposte hanno modalità molto diverse tra loro, ci sono quelle orientate a insegnare il *coding (programmazione)* con l'ausilio di linguaggi come Scratch, Alice, Python. E' il caso delle proposte di Coderdojo, Fablab, movimento dei maker, gruppi di makeymakey e altri.

Altre iniziative, come il progetto Teachers for Teachers (T4T), sono invece indirizzate a comporre delle proposte che si integrino con i contenuti didattici già presenti nelle scuole. A tal fine, infatti, nel gruppo di lavoro T4T partecipano ricercatori ed insegnanti, in particolare quelli che hanno già sviluppato diverse attività nel mondo della scuola. Questo tipo di approccio permette di lavorare tenendo conto anche di rilevanti aspetti educazionali e pedagogici da non sottovalutare.

Le proposte sono entrambe valide e ciascuna di esse ha un proprio ruolo e se da una parte c'è la spinta verso l'innovazione, il desiderio di sperimentare, di inventare, dall'altra si ha un nuovo strumento per esprimere la propria creatività e quella degli alunni, attraverso la grande risorsa di chi è già nella scuola e la conosce davvero.

## 6. UN PROGETTO CONCRETO PER SPERIMENTARE

Il progetto didattico-informatico **“Pensiero computazionale”** nasce dall’idea di voler sperimentare l’approccio al pensiero computazionale nell’ambito della scuola primaria, attraverso un percorso esperienziale compiuto dagli alunni.

Si tratta di un altro modo di presentare l’informatica ai ragazzi, non separato dall’attività didattica, ma che si integra con essa per diventarne un supporto.

Come indicato nel documento “Computing in the National Curriculum. Guide for primary teachers” del gruppo di lavoro inglese Computing At School [CAS 2013], si ritiene che nel primo ciclo, informatica significhi soprattutto attività di “coding” (programmazione) con ambienti adatti alle varie età. La considerazione tratta dal medesimo documento *“Il ruolo della programmazione in informatica è simile a quella di lavoro pratico nelle altre scienze - fornisce la motivazione, e un contesto entro il quale le idee si trasformano in realtà”*, è proprio una delle motivazioni per cui si introduce la programmazione nella scuola primaria, dove si ha bisogno di concretezza per ragioni di età. Infatti, anche Jean Piaget, pedagogista e filosofo svizzero, spiega che solo dagli undici anni in avanti, si è pronti per operazioni mentali eseguite su contenuti astratti o formali, cioè non immediatamente percepibili. Solo in questa fase, il carattere essenziale del pensiero è quello di staccarsi dal contenuto concreto per mettere un dato attuale in un insieme più vasto, quello virtuale.

Servendosi della piattaforma "Scratch", i ragazzi possono sperimentare percorsi di "digital story telling" (narrazione mediante la tecnologia digitale), cimentandosi nella creazione di programmi che meglio rappresentino le loro narrazioni.

Grazie a questi esperimenti, è possibile anche valutare quanto questa applicazione sia utile per trasmettere loro i concetti di "computer literacy" (alfabetizzazione informatica), "coding" (programmazione) e quindi "computational thinking" (pensiero computazionale), di cui abbiamo discusso precedentemente.

L'Istituto Comprensivo di Azeglio a cui è stata richiesta la disponibilità per la realizzazione di questo progetto pilota, ha risposto con entusiasmo e curiosità, considerandolo non solo un'importante opportunità per la scuola stessa, ma anche un'anticipazione del nuovo piano approvato dal Governo sull'innovazione digitale degli istituti scolastici.

Tale Istituto è situato nell'anfiteatro morenico del Canavese, a circa 40 chilometri dalla città di Torino e le scuole che ne fanno parte sono inserite in piccole realtà di paese, un contesto meno frenetico rispetto alla realtà cittadina. Si è scelto di collaborare con la classe V della scuola elementare di Azeglio (TO) e la classe IV di quella di Albiano (TO), la prima composta da 15 alunni di cui un Hc, la seconda da 14.

## **7. SCRATCH, IL POTERE DI UN AMBIENTE CREATIVO**

La piattaforma di riferimento che si vuole utilizzare si chiama **"Scratch"**, un software open source che offre un ambiente di programmazione visuale, sviluppato da un gruppo di ricerca presso il Multimedia Lab del MIT di Boston. Il suo nome deriva proprio dalla tecnica dei disk jockey hip-hop, che mixano i dischi facendoli ruotare con le mani, per produrre un suono che imita lo "scratch" (il "graffio"). Consente di programmare il computer per creare personaggi, animazioni, simulazioni, storie interattive, grafica, scegliendo i contributi da librerie interne o creandoli ad hoc secondo lo stile e le preferenze personali.

La possibilità di condividere i propri progetti anche in rete contribuisce ad arricchire maggiormente le conoscenze e la creatività degli utenti.

Scratch ha un proprio linguaggio di programmazione, che mette a disposizione dei mattoncini simili al Lego o ai pezzi del puzzle (gli scratch blocks) per costruire progetti multimediali integrando immagini, suoni, video. L'obiettivo fondamentale è quello di avvicinare alla programmazione e comprendere la logica degli algoritmi, senza l'uso del codice di un linguaggio rigoroso.

I mattoncini rappresentano le istruzioni a disposizione, che sono divise in dieci insiemi di comandi, ciascuno con un proprio nome e colore. E' un ambiente utile per sviluppare abilità creative nella programmazione, infatti la codifica dei programmi in Scratch consiste nell'impilare, incastrandoli, oggetti grafici che presentano forma e colore, dipendenti dall'istruzione che si vuole usare. Inoltre,

permette solo certe combinazioni di mattoncini, con l'eliminazione di circa l'85-90% degli errori sintattici e consente di verificare in qualsiasi momento il risultato di ciò che si sta elaborando, come una sorta di debugger.

E' disponibile per diversi Sistemi Operativi tra cui Windows, Mac, Linux ed è possibile scegliere l'impostazione della lingua, utile per i nomi dei mattoncini necessari per costruire i programmi.

## **8. IL DIALOGO PRIMA DI TUTTO**

Prima di partire con il progetto vero e proprio, si è organizzato un incontro con gli insegnanti interessati, per creare i presupposti necessari alla buona riuscita del laboratorio computazionale. Durante l'incontro erano presenti gli insegnanti coinvolti nel progetto, la Prof.ssa Demo ed io.

Abbiamo discusso insieme sul significato di "*pensiero computazionale*", "*coding*", "*story telling*", astrazione, fissato i criteri relativi al progetto, affrontato vari aspetti sulla suddivisione delle classi in gruppi significativi e sui possibili contenuti didattici. Inoltre, si è stabilito un incontro settimanale di 2 ore con ciascuna delle due classi per un totale di 10 settimane.

E' stato introdotto l'ambiente Scratch e le funzionalità che offre, in particolare la prof.ssa Demo ha risposto ai quesiti che man mano venivano posti dai docenti e si è resa disponibile ad offrire a tutti noi il suo supporto.

Grazie alla sensibilità e all'interesse degli insegnanti, che si sono

adoperati per mettere a disposizione le proprie ore di lezione, abbiamo potuto introdurre con estrema facilità il progetto nel palinsesto generale delle scuole.

Il presupposto fondamentale di questa attività è stato quello di integrarsi con i contenuti didattici già affrontati in classe durante l'anno, sia per non aumentare il carico didattico degli alunni e, soprattutto, perché avesse un'azione di reale messa in atto delle conoscenze e abilità acquisite.

Su questa base, è stato naturale collaborare con gli insegnanti e scegliere insieme l'argomento più adatto ai loro studenti su cui improntare il laboratorio.

Si è scelto tra due tipi di attività principali:

**raccontare una storia**, che significa raccogliere gli aspetti più rilevanti di un argomento trattato in aula o che, più semplicemente interessa ai ragazzi, oppure raccontare una storia inventata.

**Progettare domande/risposte stile quiz**, quindi scegliere un argomento di curriculum e decidere di formulare un insieme di domande/risposte multiple, aperte o chiuse, che meglio lo rappresentino.

E' stato molto gradevole ricevere la notizia che in entrambe le scuole fosse disponibile un'aula di informatica attrezzata di ciò che serviva! E proprio lì è avvenuto il primo incontro con le classi. Tutti i bambini, particolarmente incuriositi dal mio ruolo di "tutor digitale", hanno ascoltato con attenzione e tra noi si è stabilito un bel dialogo, che è stata la base su cui costruire tutto il lavoro.

## 9. L'INTERFACCIA SIMPATICA DI SCRATCH

L'introduzione all'interfaccia Scratch ha creato subito molto entusiasmo e acceso il loro interesse a voler approfondire: è iniziata una pioggia di domande sulle possibilità che offre questa applicazione e di proposte su bizzarre storie da rappresentare, con idee molto brillanti. Naturalmente, il fascino di questo ambiente creativo, ha scatenato la loro fantasia e il desiderio di esplorare una realtà a loro sconosciuta.

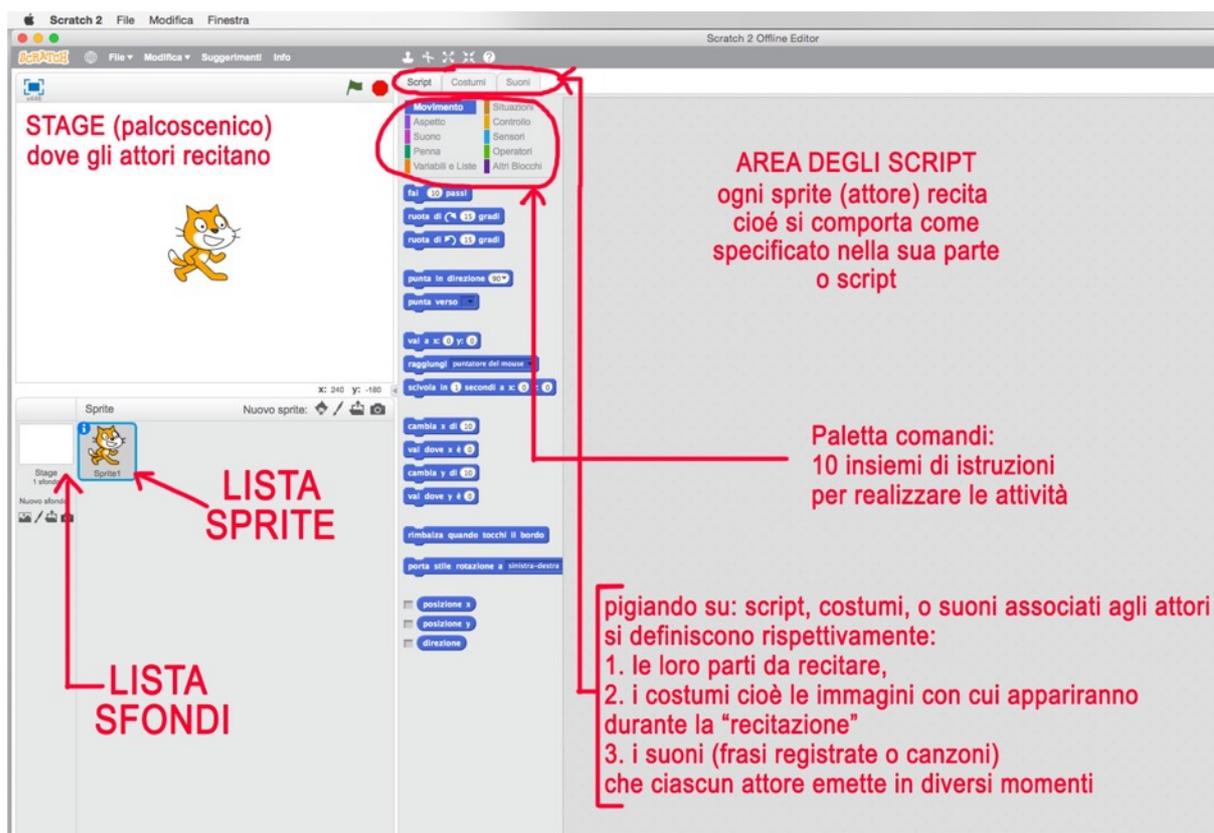


fig.1 l'interfaccia di Scratch

Sono stati introdotti i primi rudimenti dell'applicazione, tra cui "stage", "sprite" (attore), "sfondo", "script" (programma), "costume", navigando tra le varie voci e gli insiemi di istruzioni disponibili. Ciascun gruppo, dotato di un computer, si è lanciato a curiosare tra le aree di Scratch, notando e commentando le infinite possibilità che l'applicazione consente di realizzare.

Per fare un esempio, nella classe IV, che d'ora in poi per comodità chiameremo solo QUARTA, è stato mostrato un programmino su domanda/risposta denominato "torta", la cui schermata è riportata di seguito.

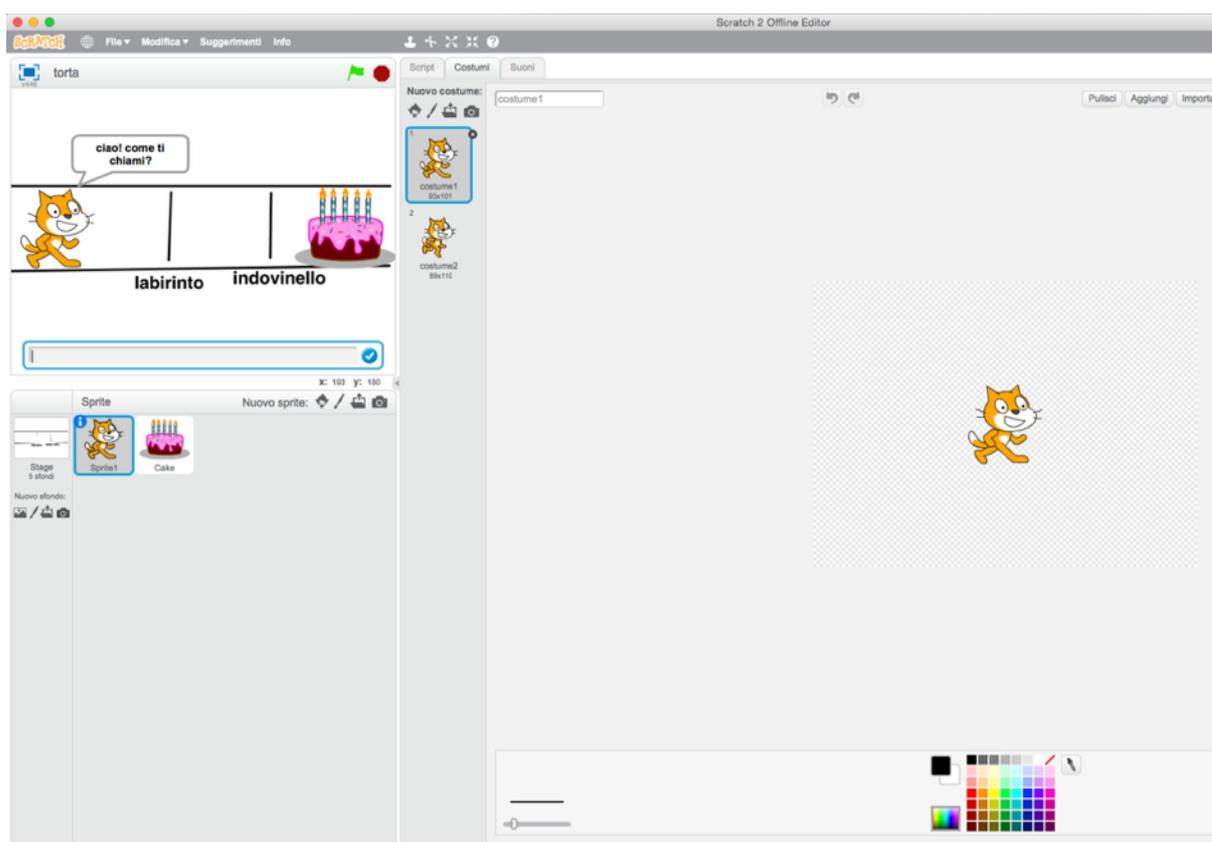


fig.2 il programma "torta"



A parte il primo incontro, avvenuto con le stesse modalità per entrambe le classi, negli incontri successivi le argomentazioni, le dinamiche dei gruppi, hanno richiesto una risposta ed un ritmo di lavoro differente per ciascuna classe.

Dal momento che i progetti seguivano percorsi diversi, lo sono state anche le rispettive necessità, che man mano nascevano nei singoli gruppi.

## **10. OGNI CLASSE UN'ALCHIMIA DIVERSA**

Gli insegnanti delle QUINTA, avevano già affrontato in aula elementi di base su come funziona un computer, che cos'è un programma, quale funzione ha un browser, contenuti che si sono rivelati molto utili, soprattutto nella fase operativa del laboratorio computazionale. In aggiunta, in seguito alla decisione di partecipare a questa esperienza, hanno descritto sommariamente l'ambiente operativo di Scratch, mostrato l'interfaccia con qualche applicazione, e per stimolare ulteriormente gli alunni, hanno provato insieme a loro a costruire un semplice programma di movimento e suono.

Per la QUARTA, invece, questo è stato il primo incontro ravvicinato con il mondo dei computer e l'informatica.

Nonostante ciò, l'impressione è stata un'altra nel momento in cui si è trattato di aprire il computer, accenderlo, collegare il mouse per cominciare a conoscere Scratch. L'atteggiamento è stato quello di chi ha già una certa confidenza con la tecnologia digitale.

Al primo incontro, le classi erano già state suddivise in gruppi dagli insegnanti:

- la QUINTA in 5 gruppi di 3 alunni ciascuno, con la proposta di ideare una "caccia al tesoro" a tappe, con dei quiz su argomenti già affrontati in aula, che vanno dalla geografia alla storia e dalla matematica alla scienza. L'idea è stata molto ben accolta da tutti i bambini, che hanno a loro volta suggerito di suddividere la "caccia" in 5 tappe, una per ogni gruppo.

- la QUARTA in 4 gruppi di cui 2 di 3 alunni e 2 di 4 alunni, con la proposta di raccontare una storia tratta dalla mitologia greca, suddivisa in 4 capitoli.

L'idea è nata dalla condivisione tra insegnante e alunni, avvenuta precedentemente al nostro primo incontro.

In ogni classe, prima di gettarsi a capofitto sui relativi progetti, si è affrontato un breve programma per permettere ai gruppi di comprendere alcuni concetti chiave, propedeutici per affrontare molte problematiche a venire.

## **11. UN PO' DI ALLENAMENTO**

### **11.1 IN QUINTA**

Durante il secondo incontro, per cominciare a prendere confidenza con l'ambiente Scratch e con alcune delle sue funzionalità più elementari, abbiamo progettato un breve programma che simulasse il lancio di una moneta "**testa o croce**".

Con un browser si sono cercate su internet le immagini di un'antica moneta e, dopo averle importate su Scratch, abbiamo affrontato gli aspetti centrali di ciò che sta alla base della simulazione di "testa o croce": il numero di volte che la moneta passa da testa a croce e viceversa, è puramente casuale.

Si sono quindi introdotti: il concetto di variabile, in questo caso necessaria per memorizzare il numero di cambi di costume della moneta (il numero di passaggi da testa a croce e viceversa);

l'utilità del ciclo, necessario per ripetere la stessa sequenza di operazioni un certo numero di volte (come il cambio di costume dello sprite).

Il programma, benché molto breve e relativamente semplice, ha permesso di utilizzare le istruzioni delle categorie controllo, situazioni, aspetto, operatori e variabili, consentendo ai bambini di comprendere concretamente la differenza tra le tipologie dei blocchi di istruzioni e la differenza che passa tra "sprite" e "costume".

La maggior parte dei bambini ha mostrato grande entusiasmo e curiosità rispetto alle funzionalità offerte da Scratch. Alcuni di loro, mentre componevano il programma, hanno scoperto autonomamente altre funzionalità, come la possibilità di sincronizzare dei suoni con le azioni.

Il fatto di poter testare subito il programma con un clic è molto importante, perché permette al bambino di comprendere a livello pratico ciò che ha ideato e soprattutto lo pone di fronte a situazioni

inaspettate: per esempio il programma potrebbe mostrare un effetto diverso da quello atteso, perché egli ha usato un'istruzione sbagliata o semplicemente eseguito le azioni in un ordine diverso da quello

corretto.

L'immagine di seguito riporta il programma "testa o croce" che hanno realizzato.

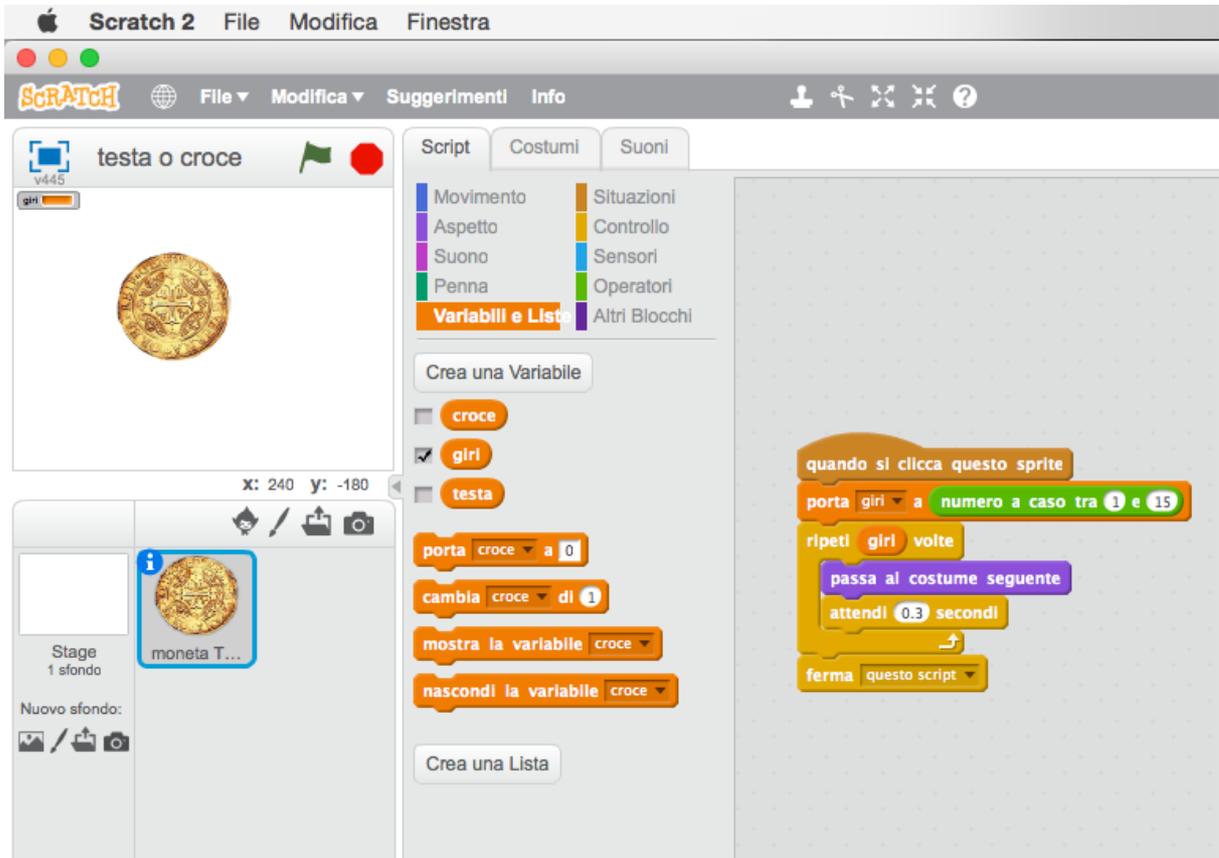


fig.4 Il programma "testa o croce"

## 11.2 IN QUARTA

Per introdurre il concetto di variabile, è stato realizzato un semplice programma di input-output con un attore, che richiede in input il nome e cognome dell'utente. Dopo averli assegnati rispettivamente alle variabili "nome" e "cognome", viene poi generata in output l'unione della stringa "Ciao" con l'unione delle variabili "nome" e

“cognome”. Per esempio, se il nome digitato è Paolo e il cognome Rossi, allora in output viene generato “Ciao Paolo Rossi”.

Successivamente, abbiamo apportato delle modifiche al programma per fare muovere l’attore a destra e sinistra ripetutamente, utilizzando un ciclo.

In modo del tutto autonomo, alcuni bambini hanno apportato nuove varianti, introducendo nuovi attori per farli ruotare su se stessi e farli muovere anche in altre direzioni. Altri bambini hanno provato a lavorare sugli sfondi, modificandone alcuni già esistenti nella libreria di Scratch e facendo in modo che cambiassero in concomitanza dei movimenti dei loro personaggi.

## **12. LA “CACCIA AL TESORO” DELLA QUINTA**

Con il terzo incontro, si è cominciato a lavorare sul progetto vero e proprio della “caccia al tesoro”. Si è stabilito di caratterizzare ogni tappa con 5 quiz, che l’attore principale (il pirata) pone all’utente: domande su svariati argomenti a risposta aperta o chiusa, oppure degli indovinelli.

Ciascun gruppo ha prima dialogato sulle argomentazioni, prodotto una serie di domande, per poi sceglierne cinque.

Si è discusso insieme sull’impostazione della “caccia”, stabilendo le regole e le condizioni per ottenere il tesoro:

- per superare ogni livello occorre rispondere correttamente ad almeno 3 dei cinque quiz;
- per ottenere il tesoro, occorre aver superato almeno 3 tappe su 5 presenti sulla mappa;

- se capita di rispondere scorrettamente a tutte le domande di una qualsiasi tappa, si considera persa la "caccia al tesoro" (game over) e bisogna ricominciare da capo.

Ciascun gruppo si è attivato per fare una ricerca mirata su internet di immagini di pirati, mappe, spiagge, isole e solo dopo animati confronti, si sono scelte quelle più adeguate della mappa e del pirata, quest'ultimo attore protagonista della "caccia al tesoro". Inoltre, si sono salvate altre illustrazioni da usare come eventuali sfondi per i momenti cruciali della "caccia" (vincita del tesoro, inizio e fine gara).

Per loro scelta, i gruppi hanno deciso di utilizzare due immagini del pirata con espressioni differenti e per ottenere un aspetto diverso in base alle tappe, hanno personalizzato il colore della sua giacca.

Le modifiche grafiche importanti hanno riguardato l'eliminazione dello sfondo dalle figure del pirata, l'adeguamento delle sue dimensioni allo stage, la personalizzazione del colore della giacca.

La maggior parte dei gruppi ha riscontrato non poche difficoltà ad utilizzare l'editor immagini di Scratch, trovandolo poco pratico e non tanto comprensibile. Solo dopo svariati tentativi, qualcuno è riuscito a ottenere pochi risultati soddisfacenti. Pertanto, per alcuni interventi sulle immagini, ci siamo serviti di programmi di fotoritocco come Photoshop.

Nell'incontro seguente, i gruppi hanno cominciato a comporre la prima scena, in cui al verificarsi di una data situazione (clic sulla bandierina verde, clic sullo sprite, ecc.), il pirata compare su uno

sfondo (per esempio caraibico), chiede il nome all'utente, per poi formulare il primo quiz.

La schermata seguente, rappresenta ciò che ha realizzato il "gruppo3".

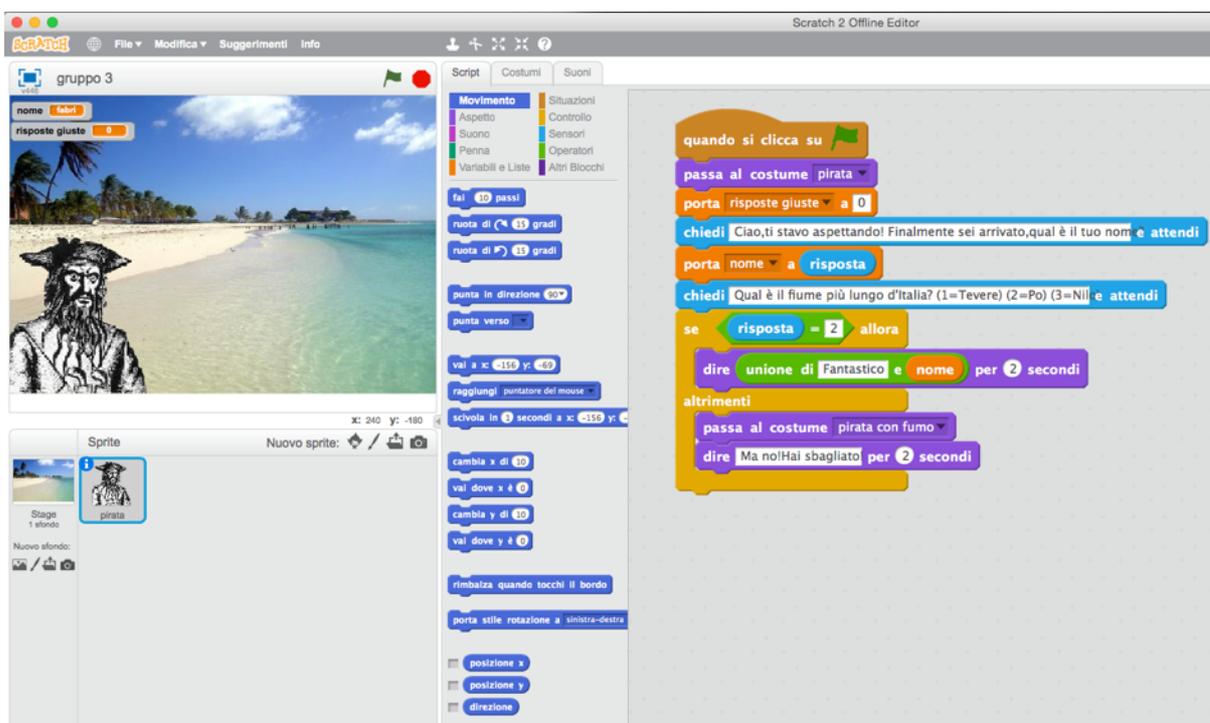


fig.5 Il programma del gruppo3 di QUINTA

In questa prima parte d'interazione con l'utente vi è l'introduzione di diverse categorie di istruzioni, tra cui il sensore "chiedi", la struttura di controllo "se, allora, altrimenti" e l'inizializzazione di una variabile "nome".

I bambini hanno potuto testare fin da subito il funzionamento del programma e qualcuno, autonomamente, ha provato a modificare il valore dei secondi del blocco "dire" per migliorare il risultato ottenuto. Si sono rivelati molto entusiasti e attratti da questo approccio creativo alla programmazione, che permette loro di scoprire mano a mano nuove funzionalità. Tra l'altro, più volte è

capitato che gli insegnanti intervenissero in alcuni gruppi, per impedire che un alunno monopolizzasse il controllo del computer.

Realizzare il laboratorio non individualmente, ma in una logica di gruppo, ha anche avuto lo scopo di promuovere il dialogo e il senso di reciprocità, affinché tutti avessero lo stesso spazio nel proporre strategie e nell'essere ascoltati dagli altri.

Gli insegnanti, hanno monitorato costantemente le dinamiche dei gruppi e dalle loro preziose osservazioni, sono emersi in questa fase, aspetti particolarmente rilevanti, che fanno riflettere:

- 1) l'interesse della classe è molto alto;*
- 2) nei gruppi non si è ancora determinato un eccessivo distacco tra chi guida e chi è guidato;*
- 3) è poco chiara la separazione tra programma ed esecuzione del programma;*
- 4) è poco chiara la separazione tra parti indispensabili e accessorie del programma;*
- 5) i gruppi sono molto dipendenti dal tutor.*

Da queste considerazioni, si comprende che introdurre l'informatica nelle scuole, significa soprattutto trovare una sua dimensione nell'educazione e alcune difficoltà, come quelle dei punti 3 e 4, mettono in luce la complessità per alcuni bambini, ad accogliere i concetti più astratti.

Tuttavia, grazie a queste osservazioni, si è potuto intervenire in modo mirato sui gruppi per fare chiarezza sugli aspetti meno intuitivi.

### **13. LO "STORY TELLING" DELLA QUARTA**

La storia sulla mitologia greca scelta dalla QUARTA, è un vero e proprio progetto di "story telling" (narrazione).

Per raccontarla, è stata suddivisa in 4 capitoli, uno per ogni gruppo:

- 1) Dedalo e Icaro in fuga dal labirinto di Cnosso e il volo di Icaro vicino al sole;
- 2) Teseo che, aiutato da Arianna, uccide il Minotauro ed esce dal labirinto grazie al gomitolo arrotolato;
- 3) Il viaggio di ritorno di Teseo verso Atene, l'abbandono di Arianna sull'isola di Nasso e la vela nera issata per sbaglio, che causa la morte di Egeo, padre di Teseo;
- 4) L'incontro di Arianna con Bacco sull'isola di Nasso.

Ciascun gruppo ha rielaborato la storia, studiata in aula precedentemente, con l'obiettivo di raccontarla attraverso 4 scene principali. Per riuscire a riassumere la storia e ad identificare i punti salienti, i bambini hanno messo in campo diverse competenze: saper usare gli indicatori temporali e individuare le relazioni di causa-effetto; saper esporre in forma narrativa (rispettando la successione) e descrittiva.

*Come spesso accade, al lavoro per obiettivi si affianca quello relativo alle competenze e i bambini imparano facendo e imparano ad imparare.*



*fig.6 Un gruppo della QUARTA all'opera*

In pratica per loro è stato come riscrivere la storia stessa per ottenere una buona sceneggiatura, necessaria per realizzare le singole scene.

Per fare un esempio, si riporta di seguito la sceneggiatura realizzata dal gruppo1 (Dedalo e Icaro in fuga dal labirinto di Cnosso e il volo di Icaro vicino al sole) suddivisa nelle 4 scene:

PRIMO MOMENTO  
Dedalo e Icaro vengono rinchiusi nel labirinto da Minosse.  
(minotàuro)

SECONDO MOMENTO  
Dedalo trova la soluzione.

TERZO MOMENTO  
Volano via

QUARTO MOMENTO  
Icaro si avvicina troppo al sole e precipita nel mare.

fig.7 La sceneggiatura del gruppo1

Per prima cosa, sono stati scelti i disegni dei vari personaggi mitologici e gli sfondi necessari per cominciare il progetto vero e proprio. Ogni gruppo si è impegnato nell'impostazione della prima scena, caricando sullo stage gli attori e gli sfondi.

Alcuni hanno riscontrato difficoltà nel sincronizzare certi movimenti dei personaggi; in compenso, hanno scoperto i blocchi "attendi" e "ripeti", il primo molto utile per sincronizzare le azioni degli attori, il secondo particolarmente adatto a semplificare alcune azioni di movimento.

*A volte i bambini, durante un lavoro, si sono trovati in difficoltà perché "il computer non fa quello che loro si aspettano", con diverse reazioni: c'è chi si arrabbia, chi prova a cercare una soluzione, chi chiede di essere aiutato.*

*Non in tutti esiste ancora la consapevolezza che il computer sia una macchina governabile e programmabile.*

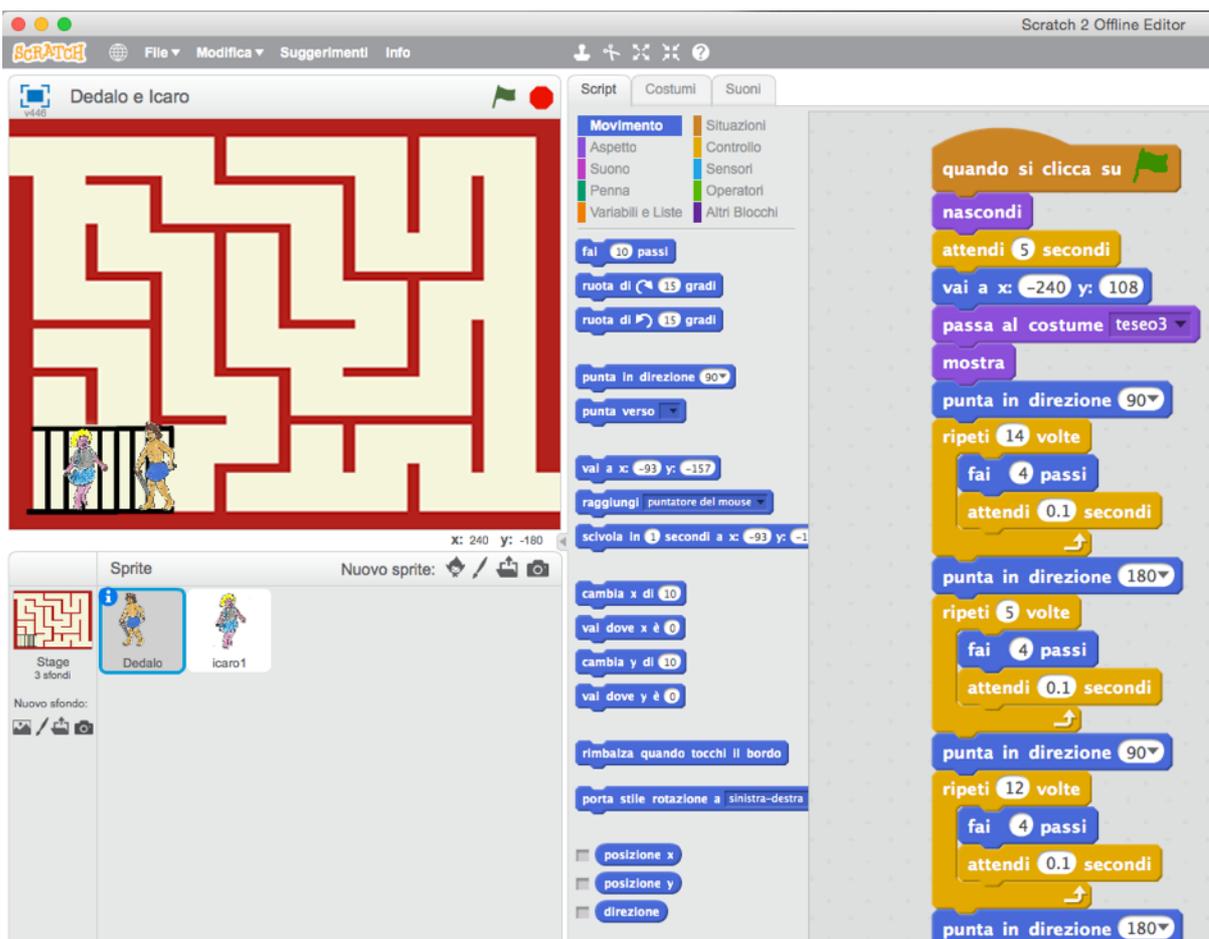


fig.8 Un'immagine col progetto del gruppo1 della QUARTA

## 14. AL QUINTO INCONTRO, UNA SVOLTA INASPETTATA

Questo incontro è stato davvero una svolta incredibile per la QUINTA! I bambini si sono precipitati nel laboratorio felici di continuare il proprio programma, tant'è che si sono messi subito al lavoro. E' stato sorprendente vederli applicarsi con naturalezza e, senza chiedere consigli, intuire delle strategie inaspettate per arrivare ad una soluzione: è come se si fosse "sbloccato" qualcosa nella loro "mente computazionale".

Tutti i gruppi si sono concentrati sull'ossatura del programma,

lasciando da parte gli aspetti "estetici" ed accessori per implementare i quiz. A tale scopo, hanno principalmente utilizzato i blocchi "chiedi", "dire", ma nel momento in cui è sorta la necessità di altri costrutti, come "cambia variabile a" o "passa al costume successivo", li hanno trovati autonomamente nel menù appropriato di Scratch.



*fig.9 Un gruppo della QUINTA al lavoro*

*Questo progetto ha anche l'obiettivo di stimolare nei bambini apprendimenti significativi, portandoli ad interiorizzare progressivamente una propria metodologia di apprendimento e rendendoli, in tal senso, autonomi.*

*La nuova conoscenza avviene attraverso la condivisione e la negoziazione di significati in ambienti di apprendimento collaborativi [Pontecorvo et al., 1995], partendo dal presupposto che lo studente*

*apprende meglio se coinvolto emotivamente nel proprio processo di assimilazione.*

*Proporre percorsi in cui gli allievi siano messi nelle condizioni di creare, mobilitando le competenze acquisite e superando le eventuali difficoltà, attiva un circolo virtuoso: sentirsi consapevolmente competenti, genera una forte motivazione e sostiene il pensiero creativo e divergente, cioè quello più strettamente connesso all'atto creativo, che è alla base del pensiero computazionale al quale il coding naturalmente tende.*

*J.P. Guilford, asseriva che "il pensiero divergente è la capacità di produrre una gamma di possibili soluzioni per un dato problema, in particolare per un problema che non preveda un'unica risposta corretta".*

*Anche l'errore diventa una potente occasione di crescita, fornendo nuove possibilità di analisi e conseguente revisione della strategia utilizzata, al pari degli informatici impegnati nel debugging: tollerare frustrazione e trasformarla in autocontrollo e riflessione.*

In una sola sessione, ogni gruppo, ha praticamente concluso la parte relativa ai quiz e cominciato a interrogarsi su come fare per tenere traccia delle risposte giuste. Dal momento che si considera superato il livello solo se l'utente risponde correttamente ad almeno 3 domande su 5, a tale scopo è stata inizializzata una nuova variabile chiamata "risposte giuste".

Nel passaggio successivo, si è utilizzato il costrutto di controllo "se, allora, altrimenti", per controllare se la risposta data dall'utente è corretta o meno. L'esempio è stato fatto sul primo quiz, dopodiché i

gruppi, lo hanno utilizzato per testare le risposte ai quattro quiz rimanenti, incontrando pochi intoppi.

Alcune domande le hanno realizzate a risposte chiuse, ma ciò non ha impedito loro, di fare i controlli nel modo corretto.

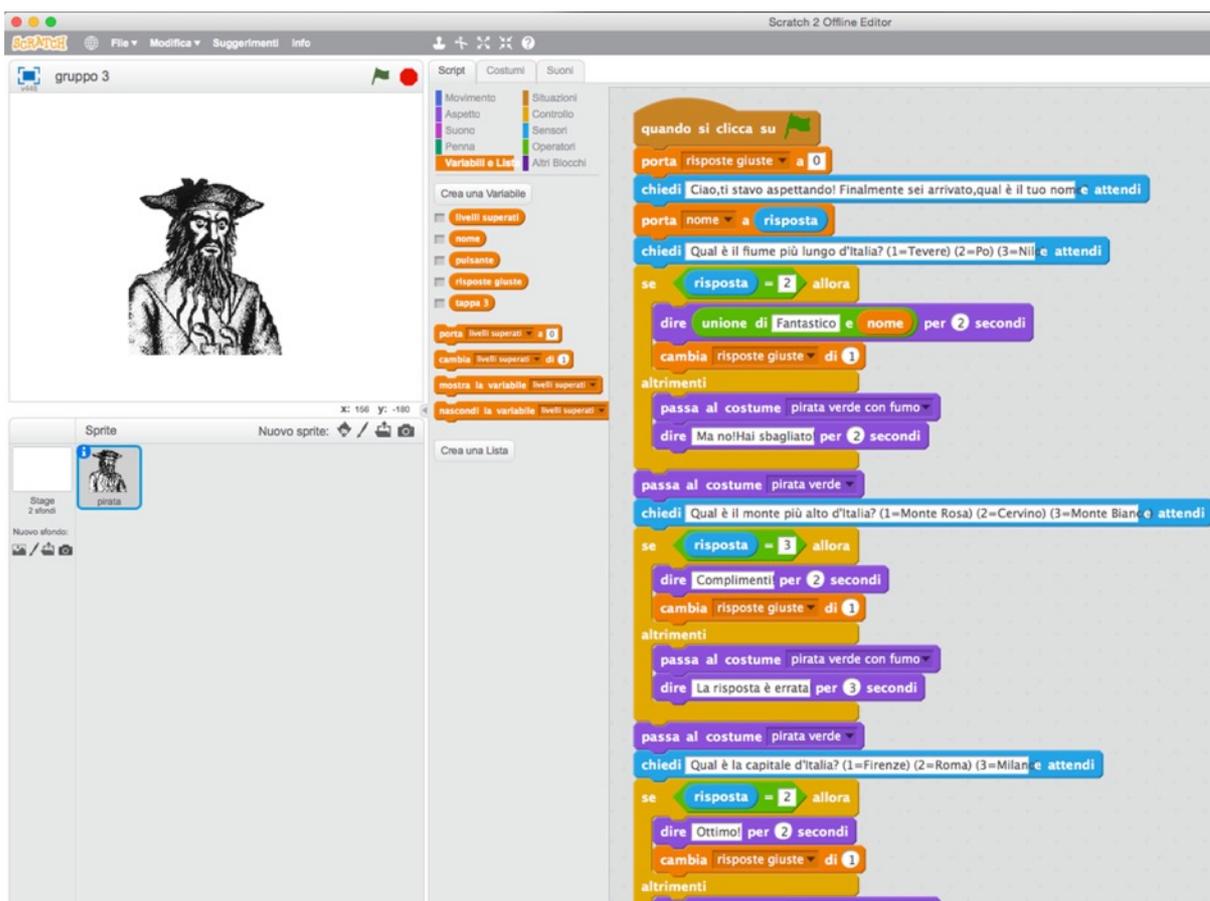


fig.10 Il lavoro svolto dal gruppo3 della QUINTA

Nel restante tempo di questo produttivo incontro, i gruppi hanno lavorato per migliorare il flusso delle operazioni, nella maggior parte dei casi modificando la durata con cui le domande appaiono sullo stage. Inoltre, utilizzando l'istruzione "attendi" tra una domanda e l'altra, o tra una domanda e la relativa risposta, hanno reso il processo più gradevole per l'utente e anche più fedele alla realtà.

Alcuni alunni hanno suggerito di cambiare l'espressione dell'attore, nel caso di risposta errata dell'utente. Perciò, si è intervenuti sul "costume", aggiungendone uno nuovo all'attore "pirata", da utilizzare in caso di risposta sbagliata.

Durante l'esecuzione del programma, alcuni hanno lanciato delle osservazioni sull'aspetto grafico del risultato e suggerito delle eventuali modifiche per migliorarlo.

*Lavorare con un progetto significa soprattutto: Ideare, Pianificare, Eseguire, Valutare.*

*Lo studente apprende per scoperta, risolvendo le problematiche che via via incontra e quindi costruisce la propria conoscenza [Bruner, 1992]. Si sviluppa e si potenzia il pensiero computazionale attraverso il Learning by doing (imparare facendo), ma anche con l'uso moderato della tecnologia, favorendo il passaggio dal "learn to code" (imparare a programmare) al "code to learn" (programmare per imparare). Papert, infatti, già nel 1976, affermava: "Programmare favorisce il pensiero procedurale, da applicare a tutti gli altri aspetti della vita".*

## **15. QUANDO LA CREATIVITA' EMERGE, PUO' GENERARE ATTRITI**

Durante la fase centrale del laboratorio, nella QUARTA sono emerse delle difficoltà di gruppo rispetto alle decisioni da prendere su alcune scene delle storie.

Anche se dalle loro "sceneggiature" sembravano essere molto chiare le azioni da svolgere, sono subentrate diverse interpretazioni rispetto alle modalità con cui sarebbero dovuti apparire e/o avrebbero dovuto agire, parlare gli attori sullo stage. Sono nate opinioni contrastanti sulle priorità, le tempistiche degli avvenimenti sul "palcoscenico", facendo nascere delle discussioni interne ai gruppi.

Lo sforzo è stato quello di sfruttare questi attriti per arrivare, con l'uso del dialogo e del buonsenso, a trovare un nuovo punto di partenza: ragionare insieme sulle reali necessità per raccontare meglio la storia e mediare, per far capire ai bambini, che la soluzione non si ottiene scartando le altre, ma attraverso un confronto che tenga conto di tutte le proposte. In sostanza, non esistono delle soluzioni giuste o sbagliate, ma soluzioni più o meno efficaci.

Le osservazioni dell'insegnante della QUARTA, mettono in evidenza quanto sia importante svolgere queste attività con il supporto di chi ha esperienza di lavoro nella scuola:

*all'inizio tutti erano convinti che programmare con il computer fosse come giocare con il computer: facile, divertente, senza bisogno di*

*ragionare. Ora sono consapevoli che occorrono impegno e pianificazione, prove e riprove per raggiungere un risultato.*

*Nelle dinamiche di gruppo ho notato la difficoltà di chi vorrebbe decidere da solo e fatica ad ascoltare le proposte dei compagni, come succede anche nelle altre attività in classe.*

*All'inizio c'erano tante mani che schiacciavano tasti e muovevano il mouse nello stesso momento, con esiti disastrosi: cancellazioni involontarie e perdita di parti del lavoro. Ora ogni gruppo si è organizzato i turni alla tastiera: chi a rotazione, chi un ragazzo per ogni incontro.*

*Io non sono la maestra che ne sa più di loro: impariamo insieme.*

I gruppi di QUARTA, hanno proseguito in armonia il lavoro di ricerca degli sfondi per le varie scene. Alcuni sono stati modificati perché ritenuti non più idonei allo stile della scena, altri sono stati scaricati da internet e integrati nel progetto, solo dopo le dovute personalizzazioni realizzate insieme con Scratch o Photoshop.

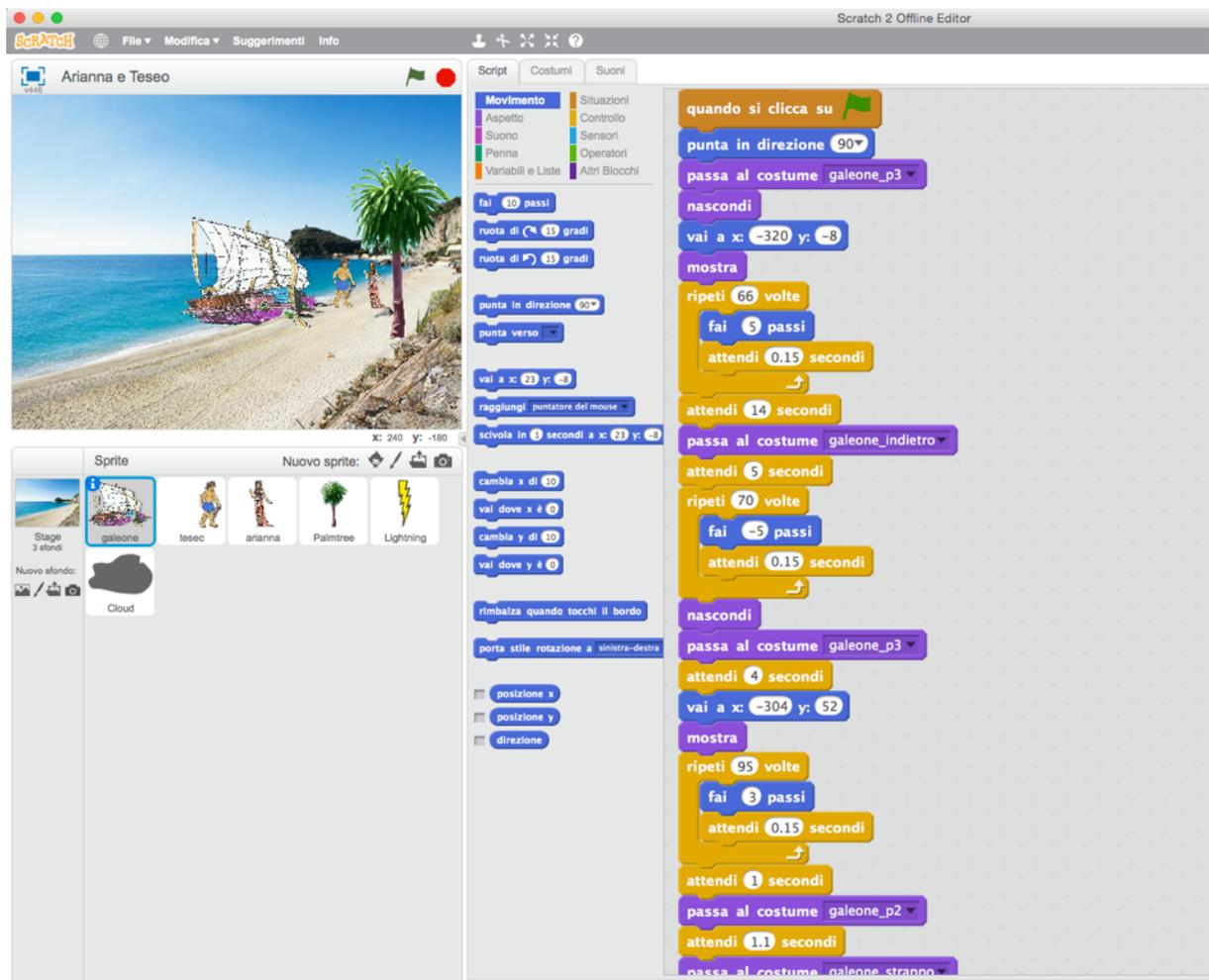


fig.11 Il progetto "Arianna e Teseo" del gruppo1 di QUARTA

## 16. LA REALTA' PRENDE FORMA

Avvicinandosi alla fase conclusiva dei programmi, i gruppi hanno collaborato per rendere più fluido il ritmo della narrazione delle singole scene, concentrandosi sull'aspetto dei personaggi, sui tempi dei loro dialoghi, sulla sincronizzazione dei movimenti e delle figure con i suoni.

E' successo più volte che rimettessero in discussione l'aspetto di un personaggio, per renderlo più aderente al ruolo che doveva ricoprire nella specifica scena.

Per esempio, alcuni gruppi della QUINTA, hanno modificato le dimensioni dello sprite "pirata", perché pareva sproporzionato rispetto agli altri elementi sullo stage. Altri gruppi della QUARTA, hanno invece deciso di non usare i suoni della libreria di Scratch, ma di provare a registrarne di nuovi usando le loro voci.

Durante questa fase il mio ruolo è stato più quello di "assistente" che di "mediatore", vista la loro fluidità nel sapersi destreggiare tra i vari blocchi di istruzioni.

Hanno utilizzato per la prima volta nuovi elementi di Scratch, inserendoli nei punti giusti dei loro programmi e nella maggior parte dei casi ottenendo il risultato voluto.

La loro soddisfazione per essere arrivati a concludere delle scene intere, è ciò che li ha spinti a credere di poter giungere alla fine del progetto complessivo.

## **17. UNIAMO LE STORIE PER CREARE IL PUZZLE**

Per entrambi i progetti delle 2 classi, sebbene di matrice diversa, ogni singolo gruppo ha prodotto un programma a sé stante, che però assume un significato compiuto nel momento in cui si integra con quelli realizzati dagli altri gruppi.

La "Caccia al tesoro" della QUINTA, prevedeva una mappa di partenza dalla quale si diramavano le 5 tappe, perciò si è trattato di far confluire in un unico progetto Scratch, i lavori prodotti dai singoli gruppi.

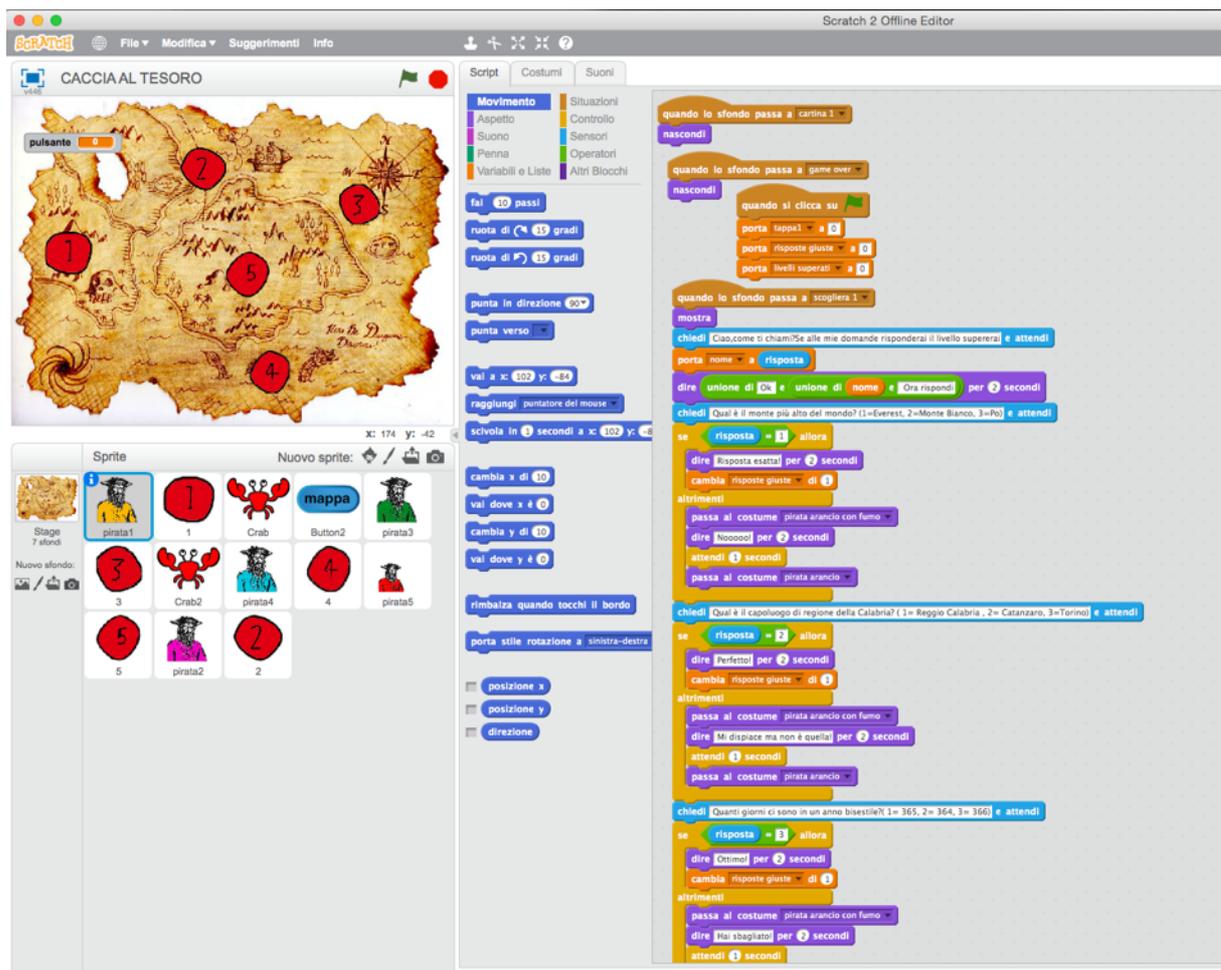


fig.12 La "caccia al tesoro" della QUINTA

Naturalmente, quando si compiono questo genere di operazioni, può succedere che non tutto funzioni come dovrebbe: possono sorgere dei conflitti dovuti alla sovrapposizione di variabili globali, oppure a causa di coincidenze di nomi dati agli sfondi, agli sprite, ecc.

Per i racconti mitologici della QUARTA, si è prevista una schermata di partenza dalla quale fosse possibile scegliere tra le 4 storie.

I ragazzi hanno perciò esportato tutti gli elementi di ciascun lavoro in una cartella specifica, facendo molta attenzione a non tralasciare nulla, hanno poi creato un nuovo progetto Scratch ("caccia al tesoro" per la QUINTA e "racconti mitologici" per la QUARTA), in cui sono

stati importati sprite, sfondi con relativi script e variabili dei loro singoli lavori.

## **18. QUALCHE OSSERVAZIONE TECNICA**

Quanto è emerso durante il “laboratorio computazionale” ci porta a concludere che Scratch ha valore non tanto come linguaggio, sul quale potremmo anche sollevare delle critiche, ma come ambiente che favorisce gli utenti nell’avvicinarsi a progettare e creare oggetti software. Il punto forte di questa applicazione resta, come anche dichiarato dagli autori, l’avvio alla programmazione.

Scratch diventa poco soddisfacente quando i programmi si allungano o quando necessita di ulteriori strutture dati oltre alle variabili e le liste, cioè quando l’utente ha superato la fase di alfabetizzazione.

Naturalmente, chi desidera continuare ad approfondire la programmazione e le conoscenze degli ambienti digitali, passerà ad altri strumenti.

La fase finale di unione dei progetti si è realizzata su un unico computer, condividendo e commentando ogni singolo passaggio con i ragazzi.

In generale, si sono tutti molto interessati a questo momento, chiedendo spesso spiegazioni sui motivi per cui certi frammenti di programmi stavano producendo un risultato diverso dal solito.

Per esempio, con l’importazione degli sprite, le variabili globali sono diventate locali agli sprite, per cui si sono dovute eliminare e reinizializzare.

In QUINTA, la variabile globale "pulsante" ha provocato l'inizializzazione di una variabile "pulsante" per lo sprite "pirata" più una variabile "pulsante" per lo sprite "mappa": durante l'esecuzione del programma, comparivano 2 variabili diverse chiamate entrambe "pulsante", che ne impedivano il funzionamento corretto.



*fig.13 Un momento della fase conclusiva della "Caccia al tesoro"*

In QUARTA, durante l'esportazione, è stato inavvertitamente modificato il nome ad alcuni sfondi, impedendo così al programma di agire correttamente su di essi: per esempio non nascondendoli più al momento opportuno.

Con le dovute correzioni, ogni inconveniente è stato risolto grazie alla collaborazione di molti ragazzi, i quali hanno dimostrato di

essere in empatia con il lavoro svolto insieme: questa è stata la cartina di tornasole che ha confermato come il “laboratorio computazionale” li avesse davvero conquistati e appassionati.

## **19. L'ULTIMO INCONTRO E I QUESTIONARI**

Il progetto si è concluso con il test finale del lavoro complessivo, in corrispondenza della fine dell'anno scolastico.

Il “laboratorio computazionale” è stata un'esperienza che ha coinvolto non solo gli allievi, ma anche i docenti. Per verificare appieno la riuscita di quest'attività è fondamentale conoscere le valutazioni di entrambi.

A tal fine si sono realizzati due questionari, uno per gli insegnanti e l'altro per i ragazzi, riportati di seguito.

## Questionari della QUINTA

Stefano Ghirardo (insegnante)

### **Quale è il tuo giudizio sull'esperienza?**

Positivo, i ragazzi hanno lavorato tutti insieme ed erano tutti interessati.

### **Cosa hai imparato ?**

Alcune nozioni base di programmazione.

### **Vorresti fare un'attività ulteriore relativa alle competenze digitali? Se sì, hai idea di quale?**

Sì, con i grandi e simile a questa.

### **Vorresti fare un'attività di continuazione di quella realizzata qualora ti fosse proposta?**

Sì se sarà possibile.

### **Quali aspetti hai apprezzato di più?**

Il fatto che si siano anche divertiti nonostante il lavoro impegnativo.

### **Quali aspetti positivi hai apprezzato riguardo i bambini singolarmente e la classe nel complesso?**

Sono d'accordo con Stefano, è molto bello che i lavori di tutti i gruppi sia terminato con un unico lavoro.

### **Prima della mia comparsa sentivi la necessità di acquisire competenze digitali?**

No.

### **Potendo scegliere (molto francamente) avresti preferito un'attività di altro tipo?**

No!

Luciana Richeda (insegnante)

**Quale è il tuo giudizio sull'esperienza?**

Estremamente positivo: è stato un percorso utile e bello per i bambini e per me.

**Cosa hai imparato ?**

L'utilità della programmazione come strumento didattico.

**Vorresti fare un'attività ulteriore relativa alle competenze digitali? Se sì, hai idea di quale?**

Vorrei fare nuovamente un'attività simile con la 5° del prossimo anno.

**Vorresti fare un'attività di continuazione di quella realizzata qualora ti fosse proposta?**

Potendo farla, volentieri!

**Quali aspetti hai apprezzato di più?**

La commistione tra aspetti didattici, ludici e sociali.

**Quali aspetti positivi hai apprezzato riguardo i bambini singolarmente e la classe nel complesso?**

Il percorso di veloce apprendimento della logica del linguaggio di programmazione, la confluenza del lavoro dei gruppi in un lavoro comune che dà senso alle diverse parti.

**Prima della mia comparsa sentivi la necessità di acquisire competenze digitali?**

No, ho fatto per anni il programmatore, ma avevo poca conoscenza della valenza didattica della programmazione e un po' di prevenzione verso l'eccesso di fiducia negli strumenti digitali.

**Potendo scegliere (molto francamente) avresti preferito un'attività di altro tipo?**

Assolutamente no!

## I questionari di alcuni allievi della QUINTA

Dopo aver svolto le attività in Scratch insieme ai tuoi compagni, cosa vuoi dire secondo te programmare un calcolatore?

SECONDO ME VUOL DIRE ~~IL~~ RAGIONARE  
PASSO A PASSO QUELLO CHE DEVE  
FARE UN COMPUTER.

QUESTA ESPERIENZA È STATA MOLTO  
INTERESSANTE, ABBIAMO IMPARATO UNA  
COSA NUOVA USANDO UN'APP  
DIVERTENTE, ANCHE SE LA PARTE PIÙ  
DIFFICILE È ANCHE NOIOSA È STATA  
L'ASSEMBLAGGIO DI TUTTI I PROGRAMMI  
PERCHÉ ABBIAMO TROVATO ALCUNE  
DIFFICOLTÀ.

MENTRE LA PARTE PIÙ BELLA È  
STATA LA RICERCA DEGLI SFONDI E  
DEI PERSONAGGI.

ABBIAMO ANCHE IMPARATO TERMINI  
NUOVI.

PERSONALMENTE QUESTA ESPERIENZA  
MI HA INSEGNATO A GESTIRMI MEGLIO  
CON IL COMPUTER VISTO CHE I NON  
AVEVO MAI AVUTO LA POSSIBILITÀ DI USARLO.

FABRIZIO È STATO MOLTO BRAVO E GENTILE  
CON NOI.

ROSSELLA GIVONETTI

Dopo aver svolto le attività in Scratch insieme ai tuoi compagni, cosa vuoi dire secondo te programmare un calcolatore?

PER ME VOGLI DIRE IMPARARE DELLE NUOVE COSE.

IL PROGRAMMA MI È PIACIUTO PERCHÈ C'ERANO DELLE PARTI IN CUI CI DOVEVAMO IMPEGNARE PERCHÈ ERA DIFFICILE, MA QUALCHE VOLTA MI ANNOIAVO PERCHÈ DOVEVAMO FARE DELLE COSE FACILI TIPO SPOSTARE LA FOTO DEL PIRATA O RIFARE UN PEZZO DI PROGRAMMA PERCHÈ NON ABBIAMO SALVATO.

Giorgio

Dopo aver svolto le attività in Scratch insieme ai tuoi compagni, cosa vuoi dire secondo te programmare un calcolatore?

Mi è piaciuto molto con Fabrizio perché abbiamo imparato come far muovere un personaggio, ~~farlo~~ farlo parlare...

~~E mi piacerebbe~~  
~~E mi piacerebbe~~ andare avanti con questo progetto perché ~~mi è~~ lavorare in gruppo è stato bello e in più mi è piaciuto assemblare il tutto. La cosa che ~~non~~ mi ha stufato e quello che dovevamo dire tutto quello da fare ~~al~~ al computer x

Marco

x e salvare tutto perché ~~se~~ se no si cancellava tutto.

Dopo aver svolto le attività in Scratch insieme ai tuoi compagni, cosa vuoi dire secondo te programmare un calcolatore?

~~PROGRAMMARE UN CALCOLATORE~~ VOGLIO DIRE  
È STATA BELLISSIMA QUESTA ESPERIENZA  
PERCHÉ ERA MOLTO INTERESSANTE, E ABBIAMO  
IMPARATO COSE NUOVE.  
LA COSA CHE MI È PIACIUTA DI PIÙ È STATA  
QUANDO ABBIAMO MESSO INSIEME TUTTI I  
PROGRAMMI PER FORMARE UNO UNICO.  
~~LA COSA CHE MI È PIACIUTA DI MENO~~  
FABRIZIO È STATO MOLTO BRAVO A  
SPIEGARE LE COSE.  
MI DISPIACE MOLTO CHE QUESTA  
ESPERIENZA FINISCA

AUROBA NIEEA

GIORGIA

Dopo aver svolto le attività in Scratch insieme ai tuoi compagni, cosa vuoi dire secondo te programmare un calcolatore?

PROGRAMMARE UN CALCOLATORE SIGNIFICA METTERE INSIEME DELLE INFORMAZIONI PER FORMARE UN PROGRAMMA COMPLETO.

IL PROGRAMMA MI È PIACIUTO MOLTO PERCHÉ È STATO ~~INTERESSANTE~~ INTERESSANTE E HO IMPARATO MOLTE COSE NUOVE.\*

SECONDO ME È STATO MOLTO DIVERTENTE METTERE INSIEME I LAVORI DI OGNI GRUPPO e AFFRONTARE ~~TUTTI~~ ~~TUTTI~~ <sup>TUTTI</sup> I PROBLEMI.

\* TIPO HO CAPITO CHE IL COMPUTER ESEGUE SOLO ~~LE~~ LE INDICAZIONI CHE GLI DAI e QUINDI <sup>SE</sup> NON TI ACCORGI DI AVER DIMENTICATO UN PEZZO IL PROGRAMMA NON FUNZIONA.

Dopo aver svolto le attività in Scratch insieme ai tuoi compagni, cosa vuoi dire secondo te programmare un calcolatore?

MI È PIACUTO LAVORARE IN GRUPPO.  
MOLTO

COMPUTER.

MI È SERVITO SAPERE TANTE COSE SUL ~~COMPUTER~~

ANCHE MI È PIACUTO FARE IL PROGETTO  
INSIEME A TE, ~~ERE~~ CERANO I PIRATI  
E LA MAPPA DEL TESORO E CERANO  
I ~~GR~~ GRANCHI HO CAPITO POSSIAMO USARE  
IL TASTO SINISTRO DEL MUS.

DOVEVAMO SUPERARE I CINQUE LIVELLI  
PER TROVARE IL TESORO.

È SERVE SEMPRE SALVARE ALTRIMENTI  
PERDI TUTTO IL PROGETTO.

ANA POPOVICI BRUNERO  
CARINA.

Dopo aver svolto le attività in Scratch insieme ai tuoi compagni, cosa vuoi dire secondo te programmare un calcolatore?

SECONDO ME VUOL DIRE Darsi da fare per riuscire a programmare insieme un calcolatore che durante il suo corso di programmazione abbia anche dei bei ricordi che si possano ricordare. È stato più difficile mettere insieme i programmi perché alcune cose c'erano già noi non lo sapevamo, perciò lo rifacevamo e poi scoprivamo che c'era già e ~~però~~ cancellavamo, ~~però~~ è stato ~~più~~ divertente ~~sera~~ cercare di mettere apostrofo dei problemi che risolvevamo in modo semplice fallendo miseramente perché ~~ci~~ davamo ~~per~~ scontato che lo ~~capisse~~ e invece no! È proprio ~~sera~~ sciocco il computer. ~~mi~~ sono divertito molto e lo riparei subito.

BORDELLI PAOLO

\* RICORDARSI DI SALVARE È IMPORTANTISSIMO PERCHÉ SENO PERDI I TUOI PROGRESSI. FABRIZIO MI HA DATO ~~un~~ IMPRESSIONE DI ESSERE UNA PERSONA/SERIA, DIVERTENTE, CREATIVA E INTELLIGENTE.

## Questionari della QUARTA

Paola Ganio Mego (insegnante)

### **Quale è il tuo giudizio sull'esperienza?**

Ottimo!!!

### **Cosa hai imparato ?**

Ho imparato insieme ai miei alunni. In questa esperienza anch'io partivo da zero. Ho capito che programmare richiede tempo e che il lavoro al computer è solo la parte finale di un progetto che coinvolge molte abilità e apprendimenti. Scratch è uno strumento, ma il 'pensiero' è nostro.

### **Vorresti fare un'attività ulteriore relativa alle competenze digitali? Se sì, hai idea di quale?**

Mi piacerebbe sperimentare il montaggio di immagini e video.

### **Vorresti fare un'attività di continuazione di quella realizzata qualora ti fosse proposta?**

Certo! Scratch ha talmente tante possibilità da esplorare che ben venga la prosecuzione.

### **Quali aspetti hai apprezzato di più?**

Ho apprezzato la tua pazienza e capacità di non innervosirti quando un computer non funziona. Le tue competenze informatiche hanno permesso questa esperienza anche con le poche risorse digitali della scuola. Sai rapportarti con i bambini, motivarli e sostenerli nelle difficoltà. Ho notato come il metodo che autonomamente i bambini mettono in atto con lo strumento digitale, in questo caso il computer, sia il metodo analogico intuitivo, lo stesso che io uso per la matematica e che è il metodo naturale con cui i bambini imparano.

### **Potendo scegliere (molto francamente) avresti preferito un'attività di altro tipo?**

No, il tuo intervento è arrivato inaspettato e la proposta mi è subito parsa coerente con la programmazione della mia classe.

**Quali aspetti positivi hai apprezzato riguardo i bambini singolarmente e la classe nel complesso?**

Ho apprezzato come i bambini hanno messo in atto e perfezionato le loro competenze sociali. Lavorare in 3/4 insieme su un solo computer per loro non è facile. Ci sono stati momenti di tensione, ma quasi sempre hanno trovato una soluzione da soli (darsi dei turni per operare al computer, sperimentare le possibilità del programma nei momenti di attesa del tuo intervento, ecc.). L'esperienza è stata una 'palestra' per imparare a perseguire uno scopo che richiede tempo, tentativi, errori, frustrazione. I bambini di oggi sono immersi nella cultura del tutto/subito, quindi ben vengano le attività che richiedono impegno prolungato per raggiungere un risultato.

**Prima della mia comparsa sentivi la necessità di acquisire competenze digitali?**

Sì. Le mie limitate competenze digitali derivano principalmente da due anni di corsi per insegnanti al Ghiglieno tra il 1998 e il 2000: linguaggio html per programmare (tanta fatica e poi dimenticato tutto...); uso di internet; PowerPoint insegnato molto bene (quando il laboratorio della scuola era fornito di ben sei computer funzionanti e io ero in forma, usavo questo programma con i bambini e piaceva molto, soprattutto animare scritte e immagini).

## I questionari di alcuni allievi della QUARTA

MARCO

Dopo aver svolto le attività in Scratch insieme ai tuoi compagni, cosa vuoi dire secondo te programmare un calcolatore?

GIOCO E APPRENDIMENTO ELABORAZIONE SOCIALIZZAZIONE

Dopo aver svolto le attività in Scratch insieme ai tuoi compagni, cosa vuoi dire secondo te programmare un calcolatore?

Vuol dire, impegno e collaborazione, ma soprattutto ascoltare perché se non si ascolta non si capisce come possono funzionare le caratteristiche di questo progetto.

Elena Borra

Dopo aver svolto le attività in Scratch insieme ai tuoi compagni, cosa vuoi dire secondo te programmare un calcolatore?

Secondo me, programmare un calcolatore, significa guidare il computer secondo a quello che si vuole fare.

NICOLÒ

Dopo aver svolto le attività in Scratch insieme ai tuoi compagni, cosa vuoi dire secondo te programmare un calcolatore?

SECONDO ME VOGLIO DIRE AVERE CALMA E ANCHE SAPER CONDIVIDERE

Rebecca V.R.

Dopo aver svolto le attività in Scratch insieme ai tuoi compagni, cosa vuoi dire secondo te programmare un calcolatore?

Secondo me programmare un computer significa collaborare e saper gestire il gruppo in cui ~~ci troviamo~~ e ognuno di noi si trova a imparare cose nuove, informarsi.

## CONCLUSIONI

In questo elaborato di tesi, sono stati affrontati gli aspetti emersi durante la sperimentazione del laboratorio "pensiero computazionale", in due classi della scuola primaria.

Un lavoro che mette in luce l'importanza di comprendere qual'è il nuovo ruolo, oggi ampiamente discusso, dell'informatica nella scuola: non solo una risorsa di supporto alla didattica, ma anche e soprattutto un favoloso strumento per promuovere la creatività ed acquisire la competenza dell'uso consapevole dei mezzi digitali.

Il progetto ha ottenuto un forte riscontro nei ragazzi, che hanno interiorizzato molti elementi base del coding e compreso che il computer è uno strumento nelle mani dell'essere umano, utile per risolvere delle problematiche: proprio per questo motivo è fondamentale conoscerlo e saperlo utilizzare.

Collaborare con i compagni, ha permesso a ciascuno di elaborare i concetti, superare i contrasti, arrivando a trovare una soluzione comune. Inoltre, grazie all'elemento gioco, hanno imparato divertendosi, vincendo i momenti di stasi con brillanti idee creative.

Dai questionari, emergono l'importanza dell'ascolto e del mantenere la calma quando le cose non vanno nel verso giusto: una virtù da sviluppare in tutti gli ambiti della vita.

Durante il laboratorio, nei gruppi c'è stato chi guidava, chi si faceva guidare e chi non riusciva a comprendere fino in fondo ciò che accadeva sul monitor. Tutti erano ugualmente determinati a dare il proprio contributo al progetto; alcuni di loro, dopo essersi resi conto di non riuscire a proporre soluzioni sul momento, hanno chiesto la copia del file per poter lavorarci ancora da casa.

Questo aspetto, particolarmente emblematico, ci fa comprendere quale sia stato il livello di coinvolgimento nel lavoro svolto insieme e il desiderio di mettersi in discussione per superare le difficoltà.

Gli insegnanti sono rimasti colpiti dai risultati ottenuti, anche coloro che all'inizio erano poco convinti di ottenere dei riscontri concreti.

Lo dimostrano il fatto che a metà progetto, un insegnante avesse spontaneamente deciso di dedicare un'ora in più al laboratorio e che in uno degli ultimi incontri i docenti avessero proposto di presentarlo ai genitori degli allievi.

I questionari dei docenti confermano, innanzitutto, l'utilità della programmazione come strumento didattico e la convinzione che sia di ampio interesse degli studenti.

Il laboratorio, realizzato in gruppi, ha permesso di mettere in atto diverse competenze: sociali e creative, legate a diversi saperi. L'impegno dei singoli gruppi, finalizzato a realizzare un progetto comune, ha stimolato un'interdipendenza positiva, mostrando il valore della cooperazione.

Tra gli aspetti più apprezzati, il riscontrare che i ragazzi si siano divertiti nonostante la difficoltà delle richieste: anche al di fuori del laboratorio, hanno spesso continuato a confrontarsi e a cercare soluzioni, sia individualmente che in gruppo.

Nella QUINTA la bambina con disabilità cognitive ha partecipato attivamente alle diverse fasi del lavoro. Dopo la compilazione del questionario, i docenti erano increduli nel leggere le esternazioni che riflettono il suo coinvolgimento in questa esperienza.

Favorire l'inclusività è tra gli obiettivi del piano di innovazione de "La Buona Scuola", questa esperienza di laboratorio è riuscita a creare un

vero e proprio lavoro di squadra, in cui ognuno è stata preziosa parte attiva.

Riflettendo sui vari aspetti emersi, grazie alle valutazioni dei docenti e dei ragazzi, credo si possano migliorare molti aspetti di quest'attività nelle scuole. Il progetto pilota "pensiero computazionale" vuole essere una base di partenza su cui costruire dei progetti ancora più efficaci, che siano di utilità per le generazioni a venire.

Con soddisfazione, tutti i docenti partecipanti al progetto, hanno intenzione di promuoverlo in futuro nella scuola primaria, considerandolo come un sicuro trampolino di lancio verso la scuola media.

## Bibliografia

[Barbero 2014] A. Barbero, F. Vaschetto, Nuovo dal bit al web, Pearson Italia Edizioni , Milano - Torino 2014

[J. S. Bruner, 1992] J. S. Bruner, La ricerca del significato, Bollati Boringhieri, Torino 1992

[A. D'Ambrosio 2016] A. D'Ambrosio, L'educazione digitale parta dagli insegnanti, dal basso, o farà poca strada, Monselice 15/4/2016, <http://www.forumpa.it/scuola-istruzione-e-ricerca/leducazione-digitale-deve-partire-dal-basso>

[S. Dangelico 2016] Serafina Dangelico, Loredana Imbrogno, Sabina Tartaglia, Alfonso D'Ambrosio, Insegnare con i videogiochi: un percorso di ricerca ed azione, Atti DIDAMATICA 2016, [http://didamatica2016.uniud.it/proceedings/dati/articoli/paper\\_7.pdf](http://didamatica2016.uniud.it/proceedings/dati/articoli/paper_7.pdf)

[B. Demo 2016] B. Demo, E ora in classe che si fa?, Atti DIDAMATICA 2016, Torino 2016, [http://didamatica2016.uniud.it/proceedings/dati/articoli/paper\\_113.pdf](http://didamatica2016.uniud.it/proceedings/dati/articoli/paper_113.pdf)

[B. Finato 2016] B. Finato, C. Santini, Coding+Clil+Stem=Digital Storytelling, Atti DIDAMATICA 2016, 19 apr 2016, [http://didamatica2016.uniud.it/proceedings/dati/articoli/paper\\_18.pdf](http://didamatica2016.uniud.it/proceedings/dati/articoli/paper_18.pdf)

[P.L. Graziella 2016] P.L. Graziella, Un'esperienza di Coding nella Scuola Primaria, Atti DIDAMATICA 2016, Beinasco 2016, [http://didamatica2016.uniud.it/proceedings/dati/articoli/paper\\_62.pdf](http://didamatica2016.uniud.it/proceedings/dati/articoli/paper_62.pdf)

[J.P. Guilford, 1950] J.P. Guilford, "Creativity" in American Psychologist, 1950

[M. Lodi 2013] M. Lodi, Imparare il pensiero computazionale, imparare a programmare, Università di Bologna 2013

[E. Morin 2001] E. Morin, I sette saperi necessari all'educazione del futuro, Raffaello Cortina Editore 2001

[S. Papert, 1980] S. Papert, *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*, Basic Books 1980

[C. Pontecorvo, 1995] C. Pontecorvo, *I contesti sociali dell'apprendimento. Acquisire conoscenze a scuola, nel lavoro, nella vita quotidiana*, LED, Milano, 1995

[R. Romeike, 2007] R. Romeike, *Three Drivers for Creativity in Computer Science Education*. In: Benzie, D.; Iding, M. (eds.): *Proceedings of IFIP-Conference on "Informatics, Mathematics and ICT: A golden triangle"*, June 27-29, 2007, Boston, USA.

[B. Schneiderman, 2002] B. Schneiderman, *Creativity support tools*. *Communications of the ACM*, Vol. 45, Issue 10 (Oct. 2002)

[A. Venturi 2016] A. Venturi, *Creazione di melodie nella scuola di base*, Atti DIDAMATICA 2016, Lucca 2016, [http://didamatica2016.uniud.it/proceedings/dati/articoli/paper\\_23.pdf](http://didamatica2016.uniud.it/proceedings/dati/articoli/paper_23.pdf)

[ B. Vertecchi 2016] B. Vertecchi , *Contrordine in classe "Attenti al tablet crea nuovi analfabeti"* , *La Repubblica* 7/1/2016, <http://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2016/01/07/contrordine-in-classe-attenti-al-tablet-crea-nuovi-analfabeti21.html>