

## VIVA LA RISOLUZIONE!

### Giocare con chiodini di diverse dimensioni per capire le proprietà delle immagini digitali

<b>Autori</b>	Stefania Varano (INAF-Istituto di Radioastronomia) <a href="mailto:stefania.varano@inaf.it">stefania.varano@inaf.it</a> Sara Ricciardi (INAF-Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio)
<b>Breve descrizione</b>	Il laboratorio prevede l'uso dei chiodini Quercetti per far sperimentare a bambini e ragazzi il concetto di risoluzione delle immagini digitali. Disponendo un'immagine sotto la tavoletta forata e inserendo i chiodini del colore corrispondente, si cerca di ricostruire l'immagine originale. Si ottiene in questo modo un campionamento dell'immagine a diverse risoluzioni, sulla base della dimensione dei chiodini utilizzati.
<b>Parole Chiave</b>	Risoluzione, pixel, immagini digitali, flusso di dati
<b>Valore pedagogico e metodologie di apprendimento</b>	Apprendimento cooperativo Apprendimento attraverso la scoperta e l'osservazione Problem-solving Affermazione di sé e riconoscimento dell'altro Espressione creativa Apprendimento guidato tramite gioco Microlearning
<b>Età</b>	8-10 10-12
<b>Livello educativo</b>	Primary Middle school Informal
<b>Durata</b>	2,5 ore in classe + mezzora di preparazione a laboratorio (il laboratorio necessita anche di mezza/una giornata di preparazione dei materiali una tantum)
<b>Numero di partecipanti</b>	1 (lavoro individuale, versione "leggera") - 25 (una classe, in gruppi di 5-6) Il laboratorio prevede un lavoro di gruppo, all'interno del quale si effettua una divisione di ruoli tra chi inserisce i chiodini sulla tavoletta cercando di riprodurre l'immagine (indicativamente 2 persone) e chi deve cercare di indovinarla e di superare delle prove (tipo Pictionary) per guadagnare ulteriori chiodini (indicativamente 2-4 persone). Si suggerisce un massimo di 4 gruppi da massimo 6 persone.

	È possibile svolgere il laboratorio in forma semplificata anche individualmente.
<b>Numero di facilitatori</b>	1 ogni 2 gruppi. 2-3 operatori INAF persone per un'intera classe <i>NOTA: Stiamo lavorando ad una versione semplificata che preveda un numero minore di facilitatori e che l'insegnante possa far svolgere in classe anche senza supporto.</i>
<b>Materiali</b>	Fornitura di chiodini Quercetti, così divisi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 Fantacolor Modular 6 (cod. 0884)</li> <li>- 7 Pixel Refill diametro 15 mm (cod. 2514)</li> <li>- 7 pixel refill diametro 10 mm (cod. 2512)</li> <li>- 7 pixel refill diametro 5 mm (cod. 2511)</li> </ul>
<b>Costo</b>	circa 180 Euro per i chiodini + 20 per i materiali ausiliari = <b>TOT 200 Euro circa</b> (grazie ad una sponsorizzazione Quercetti: scrivere agli autori per avere il codice sconto). L'acquisto è da considerarsi una-tantum, come fornitura scolastica per la realizzazione del laboratorio in diverse classi.
<b>Prerequisiti</b>	Il laboratorio non necessita di conoscenze pregresse o di un lavoro precedente in classe. Può essere inserito in un contesto di lavoro più ampio (vedi anche i laboratori "Ti pixelizzo!" e "Che falsi questi colori!", degli stessi autori) oppure svolto come attività a spot.
<b>Obiettivi disciplinari (conoscenze)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Introdurre concetti base sulla natura delle immagini digitali, come: <ul style="list-style-type: none"> <li>- risoluzione spaziale;</li> <li>- risoluzione cromatica;</li> <li>- campionamento;</li> <li>- quantità e flusso di dati</li> </ul> </li> <li>2) Mostrare che le immagini sono mezzi di rappresentazione, vincolati e limitati dalle caratteristiche dello strumento usato per crearle (risoluzione, capacità di memoria, ecc.)</li> <li>3) Mostrare l'importanza della risoluzione necessaria per realizzare un'immagine nel caso astrofisico, in cui la scelta dello strumento e la richiesta tempo sono cruciali per la buona riuscita di uno studio.</li> </ol>
<b>Obiettivi educativi (competenze)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Incoraggiare un approccio informale, pratico, giocoso e stimolante per introdurre i concetti di base della costruzione di immagini digitali in ambito scientifico (e astronomico, in particolare).</li> <li>2) Creare un ambiente inclusivo e partecipativo, lasciando molto spazio all'intuizione personale e alla scoperta autonoma;</li> <li>3) Prevenire le barriere di alfabetizzazione tecnologica e incoraggiare l'impegno di tutti i bambini (senza distinzione di genere o bisogni educativi) grazie all'uso di giocattoli e attrezzature decisamente low-tech.</li> </ol>

## DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'ATTIVITÀ

### Preparazione

*Prima di entrare in classe o comunque in assenza dei ragazzi.*

1) Dividere tutti i chiodini per colore e dimensione (purtroppo non esistono sul mercato forniture già divise per colore). Si possono usare gli stessi contenitori per chiodini forniti dalla Quercetti oppure delle “valigette” tipo quelle che contengono gioielli o piccoli attrezzi per ordinare i chiodini di diversi colori e dimensioni.

*Tempo stimato: 4 ore una tantum*

2) Preparare i foglietti in cui sono stampati (o scritti a mano) i soggetti da disegnare e far indovinare.

Suggeriamo una possibile lista: (facili) *saturno, calendario, computer, terra, stagioni, telescopio, cometa, giorno, notte, lente, stella, luna*; (medie) *equatore, buco nero, satellite, meteorite, sistema solare, osservatorio, costellazione, via lattea, eclisse, nettuno, atmosfera, orizzonte*; (difficili) *asteroide, galassia, big bang, circolo polare, coordinate, gravità, ingrandimento, macchie solari, maree, pianetini, rotazione, orbita*. La divisione per grado di difficoltà serve sia ad avere impegno sempre crescente nel gioco, sia per avere degli eventuali bonus quando vengono indovinate le parole medie e difficili.

4) Preparare i sacchetti o scatoline (uno per gruppo) contenenti i foglietti con sopra riportati i soggetti da disegnare. I nomi delle cose da disegnare non devono essere visibili dall'esterno. In ogni scatolina o sacchetto disporre equamente di soggetti facili, medi e difficili.

*Tempo stimato: 1 ora una tantum*

2) Fare le stampe A3 (per lavoro di gruppo) o A5 (per lavoro individuale) delle immagini da riprodurre con i chiodini. Suggeriamo di scegliere immagini con colori pastello (cartoni animati o disegni), e facilmente identificabili, anche se non troppo legati al mercato attuale dei cartoni animati. Noi abbiamo sperimentato la validità di soggetti come Bart, Lisa Simpson e Marge Simpson, Superman, Spiderman, Paperino, Paperone, Pluto, la Sirenetta, ma anche una casetta, una navicella, un razzo (delle immagini usate da noi e libere da Copyright trovate i file in allegato) ecc.

*Tempo richiesto: mezzora se si dispone dei template, 2 ore se si devono cercare le immagini. Una tantum.*

2) Preparare i “kit di partenza” di *chiodini grandi* per la rappresentazione delle immagini. A seconda delle immagini che si decide di far rappresentare ai ragazzi, i kit si preparano mettendo in un sacchetto 15 chiodini grandi del colore più presente nell'immagine (es. rosso e blu per spiderman, giallo per Bart Simpson, ecc.) e gli altri in numero minore, a coprire tutti i colori presenti. Alcuni colori non sono disponibili nella fornitura Quercetti. In quel caso, usare dei colori simili, che facciano comunque capire la rappresentazione (giallo per la pelle invece che rosa, blu scuro invece che nero, ecc.). Ai fini del gioco, non è necessario avere chiodini necessari a coprire tutta l'immagine, perché ne verranno usati molti meno, solo quelli necessari per far intuire l'immagine a chi deve indovinare.

*Tempo stimato: mezzora a ogni laboratorio*

*All'inizio del laboratorio, in classe.*

### *1) Preparare l'ambiente di lavoro.*

Per ogni postazione:

- disporre 4 tavolette "Fantacolor Modular" unite tra loro con gli appositi connettori;
- disporre la prima immagine che si vuole far rappresentare sotto la tavoletta bianca. Per non far vedere prima che il laboratorio inizi, si può usare un cartoncino A3 (ricavato dalle confezioni stesse dei chiodini) per coprire l'immagine;
- consegnare il corrispondente kit iniziale di chiodini grandi;
- disporre una scatolina (o sacchetto) con i fogli che indicano i soggetti da disegnare.

Disporre tutti i chiodini avanzati (divisi per colore e dimensione) in un tavolo al centro della stanza, ugualmente accessibile da tutti, in modo che i ragazzi possano autonomamente prendere i chiodini, così da ridurre le tempistiche tra un passaggio e l'altro (si suggerisce una supervisione iniziale, ma i ragazzi capiranno presto da sé che non conviene barare e prendere troppi chiodini).

### *2) Dividere i ragazzi in gruppi (4-6 ciascuno).*

Due eseguiranno la rappresentazione con i chiodini, mentre gli altri cercheranno di guadagnare altri chiodini e di indovinare l'immagine che uno di loro (a turno) disegnerà.

NOTA: Solo stando esattamente sopra le tavolette si riesce a vedere cosa c'è sotto: basta un'inclinazione di pochi gradi – quindi essere poco lontano – e l'immagine non è già più visibile.

È consigliabile comunque disporre comunque una fila di libri tra i ragazzi che lavorano con i chiodini e gli altri, in modo che non si veda la fessura tra la tavoletta e l'immagine.

## **Svolgimento**

Dopo le presentazioni, si spiegano le regole del gioco.

Si invitano i 2 "addetti ai chiodini" a inserire i chiodini del kit di partenza nella tavoletta, inserendo i chiodini del colore visibile attraverso ogni buco nella tavoletta.

Intanto gli altri componenti del gruppo iniziano a fare a turno delle prove di disegno con cui guadagneranno nuovi chiodini. Se per esempio il gruppo è da 6: 2 inseriscono i chiodini nella tavola e gli altri 4 devono indovinare i disegni. Di questi 4, uno a turno disegna un soggetto cercando di farlo indovinare agli altri 3.

Una volta indovinato, si ottengono 5 chiodini grandi, oppure 10 medi, oppure 40 piccoli, di colore e dimensione da concordare con gli "addetti ai chiodini" (che man mano si fanno l'idea di cosa conviene dettagliare per far capire l'immagine che stanno rappresentando).

Durante il gioco assicurarsi che i ragazzi non sbircino sotto la tavoletta e che prendano il giusto numero di chiodini vinti (anche se i ragazzi capiscono presto da sé che non conviene barare e prendere troppi chiodini, perché inserirli richiede poi troppo tempo ai loro compagni).

Una volta che la parte di gioco si è conclusa, ovvero quando tutte le squadre hanno indovinato l'immagine riprodotta con i chiodini, fare scorrere le slides di presentazione fornite per il riepilogo dell'attività svolta e il "fissaggio" dei contenuti, in cui sono inclusi esempi reali di diversa risoluzione delle immagini (in particolare astronomiche).

La presentazione finale dovrebbe solo fissare i concetti, mostrando la similitudine tra i chiodini e i pixel nelle immagini che i ragazzi sono abituati a vedere.

## **Ruolo degli operatori INAF**

Gli operatori dovranno:

- *all'inizio*: fornire i set iniziali di chiodini e le sacchette con i nomi dei soggetti da disegnare per vincere altri chiodini;
- *durante il gioco*: controllare che i bambini non sbircino sotto la tavoletta e che prendano (circa) il numero di chiodini che hanno vinto
- *durante il gioco* potranno anche eventualmente dare indizi in base alle immagini del pictionary che vengono indovinate (esempi di indizi "medi" sono "è un cartone animato" oppure "è una cosa che vola", indizi da parola "difficile" invece possono essere "è un cartone animato giallo" o "può essere un oggetto volante non identificato"). Sugeriamo di dare gli indizi solo se si vede che un gruppo è in difficoltà rispetto agli altri.
- *alla fine*: far scorrere le poche slides di riepilogo e "fissaggio" dei contenuti, in cui sono inclusi esempi reali di diversa risoluzione delle immagini (in particolare in ambito astronomico). La presentazione finale sarà fornita agli animatori dai proponenti.

Per lasciare tempo alla presentazione finale, le prove con i chiodini dovranno concludersi entro un'ora. Il numero di immagini da far riprodurre e indovinare potrà essere deciso e variato in base alla velocità di svolgimento in ogni gruppo.

## **Note e varianti**

L'attività può essere svolta anche individualmente, ponendo immagini stampate in formato A5 sotto una singola tavoletta bianca "Fantamodular" e facendo riprodurre l'immagine con chiodini grandi, medi o piccoli. Per mantenere l'aspetto "ludico", i bambini possono essere messi in coppie da due uno di fronte all'altro e, mentre uno compone l'immagine (prima con i chiodini grandi, poi medi, poi piccoli), l'altro deve cercare di indovinarla. Al termine, i ruoli si invertono, in modo che tutti possano provare l'attività con i chiodini.

Questa variante, utile nel caso non si abbia molto tempo e/o molti bambini, è veloce, c'è bisogno di più immagini e bisogna avere cura che i gruppi di due bambini non abbiano modo di "sbirciare" o sentire gli altri gruppi, in modo da non rovinare il divertimento.

Per uno svolgimento di 45 minuti, proponiamo 3 immagini a gruppo e una distribuzione dei gruppi tale per cui due gruppi vicini non abbiano mai la stessa immagine o le immagini già realizzate dai gruppi vicini.

## **Materiale supplementare**

Presentazione per il riepilogo dei contenuti fornite dagli operatori che propongono il laboratorio

## **Autovalutazione**

L'indicazione più diretta e immediata dell'efficacia del laboratorio è l'evidenza di un'acquisizione autonoma dei concetti coinvolti, ovvero se i ragazzi, nel lavorare con i chiodini, mostrano consapevolezza sulle diverse risoluzioni, sui diversi tempi di lavorazione, sulla quantità di dati rappresentati e sulla scelta dei dettagli da evidenziare per rendere la rappresentazione il più facilmente comprensibile agli altri.

Al termine del laboratorio, suggeriamo di far emergere questi aspetti ponendo domande sull'esperienza vissuta, sulle difficoltà incontrate nello svolgimento del compito e sulle strategie adottate.

Nella nostra esperienza, la forza di questo laboratorio è proprio l'autonomia di apprendimento, per cui tutti i concetti chiave vengono spontaneamente individuati durante il lavoro con i chiodini ed evidenziati durante la fase guidata di brainstorming.

### **Conclusioni**

La semplicità dei materiali, la loro natura giocosa e quotidiana favorisce un atteggiamento positivo da parte dei ragazzi. I concetti scientifici sono compresi spontaneamente e autonomamente, già durante la fase di lavoro, con diversi momenti di scoperta e soddisfazione nei ragazzi. Il coinvolgimento e la qualità del lavoro di gruppo si mostrano sempre eccellenti e le diverse competenze sono messe in gioco in modo molto efficace dai ragazzi coinvolti.

Le criticità sono:

- è necessaria un'accurata preparazione dei materiali, in modo da non avere tempi morti e distrazioni;
- bisogna ogni tanto ricondurre l'attenzione sull'immagine rappresentata con i chiodini, da indovinare e non distrarsi troppo con la fase di disegno;
- il costo del laboratorio è da considerarsi medio-alto, però la fornitura di chiodini può essere acquisita una-tantum dalla scuola e poi usata con tutte le classi.

Abbiamo ottenuto una sponsorizzazione dalla Quercetti per cui chi vuole comprare il kit per svolgere il laboratorio può avere uno sconto. Il codice sconto viene fornito dagli autori, su richiesta.

Infine, segnaliamo che questa attività può essere usata anche come complemento alla didattica dell'arte per spiegare, ad esempio, il puntinismo o altre forme di decostruzione della realtà.

### **Bibliografia**

L'attività è stata presentata in Giappone al convegno "Communicating Astronomy with the public" ed è presente con l'articolo "Representing the Universe: a hands-on challenge", a pag. 154 degli atti:

<https://drive.google.com/file/d/1JqGgsFvxZIATxvoCZ-kGo4xVjTxBQS7Q/view>

### **Crediti**

La ditta Quercetti ha sponsorizzato parte della sperimentazione e contribuisce agevolando l'acquisto dei materiali necessari per il laboratorio.