



# E-LEARNING

**PER GLI INSEGNANTI DI MATERIE SCIENTIFICHE**

UNA GUIDA PASSO PASSO PER MIGLIORARE I PROCESSI DI  
INSEGNAMENTO E DI APPRENDIMENTO NELLA TUA CLASSE



**TACCLE**<sub>2</sub>·EU

# E-LEARNING

**PER GLI INSEGNANTI DI MATERIE SCIENTIFICHE**

UNA GUIDA PASSO PASSO PER MIGLIORARE I PROCESSI DI  
INSEGNAMENTO E DI APPRENDIMENTO NELLA TUA CLASSE

Jenny Hughes, Angela Rees,  
*EDITOR*

Jens Vermeersch,  
*COORDINATORE DEL PROGETTO*

Fernando Albuquerque Costa,  
Jan Bierweiler, Linda Castañeda,  
Nicholas Daniels, Kylene De  
Angelis, Koen DePryck, Bruna  
Durazzi, Giulio Gabbianelli,  
Isabel Gutiérrez, Jeroen Hendrickx,  
Jenny Hughes, Laura Malita,  
M<sup>a</sup> Paz Prendes, Mario Procaccini,  
Angela Rees, Pedro Reis, M<sup>a</sup> del  
Mar Sánchez, Anne-Marie Tytgat,  
Katleen Vanden Driessche,  
*AUTORI*

**TACCLE2 - E-LEARNING PER GLI INSEGNANTI DI MATERIE SCIENTIFICHE**

UNA GUIDA PASSO PASSO PER MIGLIORARE I PROCESSI DI INSEGNAMENTO E DI APPRENDIMENTO NELLA TUA CLASSE



BRUSSELS, GO! ONDERWIJS VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP, 2014

*Se hai domande su questo manuale**o sul progetto da cui ha avuto origine:*

JENS VERMEERSCH

GO! ONDERWIJS VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP

INTERNATIONALISATION DEPARTMENT

BRUSSELS

E-MAIL: INTERNATIONALISERING@G-O.BE

JENNY HUGHES, ANGELA REES [EDS.]

54 PP. – 29,7 CM.

D/2014/8479/19

ISBN 9789078398325

L'EDITING DI QUESTO LIBRO È TERMINATO L'1 GIUGNO 2014

COPERTINA E LAYOUT: BART VLIEGEN (WWW.WATCHITPRODUCTIONS.BE)

IMMAGINE: KOEN DAENEN

**SITO WEB DEL PROGETTO: WWW.TACCLE2.EU**

Questo progetto Comenius multilaterale è stato finanziato col supporto della Commissione Europea.

Progetto numero: 517726-LLP-1-2011-1-BE-COMENIUS-CMP.

Questo libro riflette unicamente il punto di vista dell'autore e la Commissione non può essere ritenuta responsabile dell'uso fatto delle informazioni in esso contenute.

Partecipano a TACCLE2, Fernando Albuquerque Costa, JanBierweiler, Linda Castañeda Quintero, Nicholas Daniels, Elmo De Angelis, Kylee De Angelis, Koen DePryck, Helena Felizardo, Maria da LuzFigueiredo, Giulio Gabbianelli, Isabel GutiérrezPorlán, JeroenHendrickx, Jenny Hughes, Adelina Moura, Paz PrendesEspinosa, Pedro Reis, Carla Rodríguez, Mar Sánchez Vera, José Luis Torres Carvalho, Anne-Marie Tytgat, Jens Vermeersch. Il progetto è pubblicato con licenza Creative Commons Attribution-Non-Commercial-Share Alike 3.0 Belgium.

P. 4

**INTRODUZIONE**

Come è strutturato il libro  
Competenze precedenti  
Altre risorse Taccle  
Il sito web Taccle2

P. 6

**COME FUNZIONA LA SCIENZA**

Cosa intendiamo con HSW  
(How science works – Come funziona la scienza)?  
Chi ha tolto l'amicizia ad Einstein?  
Storie per attività iniziali  
Posso fare un dibattito!  
Cattiva scienza  
Cappello di fogli d'alluminio  
Sostanze senza additivi chimici  
Wordle-burble  
Lezioni di Natale  
La scienza in diretta

P. 9

**CHIMICA**

ELEMENTI E COMPOSTI  
Tavola periodica dei codici QR  
Il puzzle periodico  
Giochi sulla tavola periodica  
Cosa è?  
Canzoni scientifiche  
Amiamo i compiti!  
PROCESSI E REAZIONI  
É tempo di chimica  
Oro nero  
Rock On!  
pHodcasts  
Le Molecole in Claymation (animazione con plastilina)  
ROCCE, MINERALI E GEOLOGIA  
Progetto fiume  
Che novità ci sono?  
Un pezzettino di marmo Verde e Blu!

P. 15

**FISICA**

ONDE  
Crea un gruppo musicale  
Il gioco SimSound  
Onde invisibili  
Trova il bosone di Higgs  
Dammi due minuti e mezzo  
Onde d'acqua

**FORZE**

Palloncino di piombo  
La vita è un ottovolante  
Corri a scuola  
La fisica dei pastelli  
Ingranaggi riciclati

**ENERGIA**

Modifica la mia stanza!  
Mappe dell'energia  
Circuiti wireless  
Super poteri

**UNIVERSO**

Scienza dei cittadini  
Guardare le stelle  
Quattro chiacchiere tra pianeti  
Parla con gli astronauti  
Gita su Marte  
Celestia

P. 22

**BIOLOGIA**

COSE VIVENTI  
Il tempo è un'illusione

Molto ravvicinato e personale  
Tag galaxy  
Volare, volare via!  
Ant Cam

**AMBIENTE ED ECOSISTEMA**

Fotografie parlanti  
Teenage Wildlife  
Meteorologia

**BIOLOGIA UMANA**

Appunti di biologia  
Alimenta la tua mente  
Il grande film della scienza  
Axon  
Autopsia

P. 27

**MATEMATICA****LA MATEMATICA BASATA SULL'USO DEL COMPUTER**

Prevedere il futuro  
Argomentazioni contro la matematica basata sull'utilizzo del computer

**NUMERI, MISURE E DENARO**

La matematica dei codici a barre  
Crackare il codice: cosa sono numeri di controllo e come funzionano

**Somme del codice a barre****Glossario di matematica online****Idee per linee temporali****10 giorni di tweet matematici****Caccia al tesoro matematica****Matematica in natura****Quanto grande?****Questione di magnitudo****Storia della matematica****La mia vita in Numeri****ALGEBRA E GRAFICI****Scetchometry****Vi presento...i Teoremi di Pitagora****Leggere i grafici****La matematica "mobile"****SPAZIO, GRANDEZZA E FORMA****Caccia al tesoro****Linee e percorsi matematici****Mosaico****STATISTICHE, PROBABILITÀ ED ELABORAZIONE DATI****Uno fra tanti****Matematica senza simboli!****Statistiche sportive****Presentazione dei dati****Statistiche in 3D****Grafici viventi**

P. 41

**DESIGN, TECNOLOGIA E INGEGNERIA****Rendere tecnologico il lavello della cucina****Ponti per animali****Le forze del volo****Legobots****Costruzioni in scala****Design inverso****Il mio libro di tecnologia**

P. 44

**PROGETTI TRASVERSALI****Nanotecnologia****La corsa dell'umanità**

P. 46

**REGISTRA, PRESENTA E CONDIVIDI I RISULTATI**

P. 48

**DISPOSITIVI MOBILI**

P. 49

**CONCLUSIONI**



# INTRODUZIONE

Questo libro è specificamente pensato per i docenti STEM (science, technology, engineering, and mathematics – scienze, tecnologia, ingegneria e matematica) delle scuole secondarie. Crediamo che sia uno dei primi pensato per soddisfare i bisogni specifici di quei docenti che sono alla ricerca di idee pratiche per l'introduzione delle ICT (information and communication technologies) nelle classi con studenti di età compresa tra gli 11 e i 16 anni.

Questo non è un libro di testo, una lettura accademica o un libro sulle competenze ICT nel curriculum scolastico. È stato pensato per aiutarti ad iniziare ad usare le metodologie e le tecniche e-learning nel tuo settore di insegnamento al fine di rendere le tue lezioni più divertenti, creative e facili da preparare. Non ci occuperemo dell'equipaggiamento tecnico come data logger, microscopi elettronici e video camere digitali, dal momento che la maggior parte dei docenti già se la cava molto bene nell'utilizzare questi strumenti.

Ci concentreremo, invece, sull'utilizzo di strumenti web 2.0 disponibili gratuitamente, di programmi dedicati alla matematica o alla scienza e dei social media, al fine di creare e condividere contenuti generati dagli studenti piuttosto che utilizzare il web semplicemente per la ricerca di informazioni. Abbiamo creato anche una piccola sezione sull'uso dei device portatili.



*Stiamo cercando di condividere delle idee didattiche specifiche per alcune materie, che abbiamo personalmente applicato – sono cose che puoi fare fin da domani mattina con la tua classe!*

## Come è strutturato il libro

A seguito di discussioni con alcuni docenti STEM, abbiamo deciso di suddividere il libro in base alle materie di insegnamento. Allo stesso tempo, sebbene gli esempi possano riferirsi ad un argomento specifico, la maggior parte delle idee può essere applicata a tutta l'area di insegnamento STEM, per questo, speriamo che vorrai esplorare tutte le sezioni. Siamo stati anche un po' limitati dal fatto che il libro è stato tradotto in molte lingue. Paesi diversi hanno curricula diversi, per questo abbiamo deciso di restringere il campo ed utilizzare esempi che sono comuni a tutti.

Sempre in accordo con i docenti si è deciso di utilizzare una descrizione meno dettagliata delle attività a favore di un maggior numero di idee, applicazioni e attività descritte. In ogni caso ci sono almeno due idee descritte in modo dettagliato per ogni materia, rivolte a coloro che si sentono meno a proprio agio su questi temi, insieme ad un gran numero di idee descritte in modo più sintetico pronte per essere provate! Prima di tuffarci nelle singole materie, c'è una breve sezione chiamata "Come funziona la scienza" applicabile a tutte le materie STEM. In modo simile, quasi alla fine del libro, con il titolo "Progetti trasversali" abbiamo incluso alcune idee multi-disciplinari per mostrare come più materie possano essere collegate insieme. Le idee sono state pensate per approfondire le tue conoscenze. Utilizza quello che ti piace ed adattalo ai tuoi scopi. Alla fine, c'è una sezione in cui vengono descritte alcune attività generali su "Come registrare e presentare i risultati". Queste idee costituiscono modi creativi e divertenti da utilizzare al posto del classico "Descrivi il tuo esperimento..." (anche il conferimento dei voti risulta più piacevole).

Ogni pagina è suddivisa in due colonne: in quella di sinistra troverai informazioni, attività e linee guida, mentre a destra abbiamo scritto gli URL dei software citati nel testo. C'è anche spazio per scrivere le tue annotazioni. A parte il fatto che includere lunghi link nel testo rende la lettura difficoltosa, c'è anche da considerare il fatto che i siti web vanno e vengono, le applicazioni utilizzate oggi saranno rimpiazzate da altre più nuove nel giro di un anno e alcuni strumenti online a volte scompaiono. Questo ti consente di annotare i link non funzionanti, rimpiazzarli con link nuovi o aggiungere appunti personali.

La maggior parte degli strumenti, degli esempi e delle risorse indicate in questo manuale è in lingua inglese. Questo dipende dal fatto che, trattandosi di un manuale per l'utilizzo degli strumenti ICT in classe, abbiamo scelto i migliori strumenti disponibili gratuitamente in rete. La maggior parte di questi strumenti è stata realizzata per un pubblico molto vasto ed è, quindi, in lingua inglese. Nonostante questo, abbiamo inserito, laddove possibile, anche risorse e strumenti in italiano, equiparabili, per qualità, alle versioni in lingua inglese.

La maggior parte delle applicazioni citate è utilizzabile in modo intuitivo, anche con una conoscenza minima della lingua inglese. Lo stesso si può dire per gli esempi a cui si fa riferimento. Siamo sicuri che il manuale ti spingerà a creare tu stesso del materiale in italiano che altri potranno prendere come esempio in futuro.

## Competenze precedenti

Partendo dal presupposto che NON si tratta di un libro per docenti di ICT o esperti, dovremmo dare per scontate alcune cose di base:

- Che tu riesca ad accendere un computer ed accedere ad internet
- Che tu abbia un'esperienza di base nell'utilizzo del computer in classe (ad esempio sull'utilizzo di Word o Powerpoint).
- Che tu sia impegnato nel miglioramento delle tue attività
- Che tu sia un buon insegnante, esperto della tua materia!
- Che tu abbia una mente aperta e sia disposto a provare alcune nuove idee per rendere le tue lezioni più coinvolgenti, creative e divertenti.

Se hai questi requisiti, bene, continua a leggere – questo libro fa al caso tuo.

## Altre risorse Tacclle

Questo libro fa parte di una serie: gli altri libri sono "E-learning per gli insegnanti delle scuole elementari", "E-learning per gli insegnanti di materie umanistiche", "E-learning per gli insegnanti di materie artistiche", "E-learning per l'insegnamento delle competenze di base 14-18".

La piattaforma di lancio per questa nuova serie è stato il primo manuale Tacclle dedicato all'e-learning per gli insegnanti pubblicato nel 2009. Il libro originale tratta gli elementi di base nell'utilizzo dell'e-learning. Tra questi, la descrizione di alcune idee sull'utilizzo in aula di un toolkit di base costituito da social software, alcune spiegazioni informali rivolte agli insegnanti su alcuni argomenti importanti nell'utilizzo dell'e-learning (come i metadata, i diritti d'autore, il web 2.0 e il web 3.0) ed alcune competenze di base di cui hanno bisogno gli insegnanti per creare risorse dedicate all'apprendimento. Ha anche un glossario di termini ed abbreviazioni relative all'e-learning. Alcune copie stampate del manuale originale sono ancora disponibili in numero limitato in Inglese, Francese, Olandese, Italiano, Portoghese e Spagnolo oppure si possono scaricare come file pdf. Se vivete fuori dalle comunità che adottano queste lingue ci sono anche traduzioni locali in Arabo, Swazi ed altre lingue.

Il lancio del manuale originale di Tacclle è stato seguito da una serie di corsi di formazione per gli insegnanti in tutta Europa. I feedback provenienti da questi corsi hanno generato gli spunti per i libri che sono seguiti. In particolare, poiché i corsi (ed il manuale originale) erano pensati per insegnanti di TUTTE le scuole secondarie, gli esempi erano generici e gli insegnanti delle diverse materie hanno trovato difficile applicarli nelle proprie discipline ("il Podcasting è un vero divertimento ma non può essere usato per la matematica!"). C'erano anche diversi insegnanti di scuole elementari entusiasti delle idee proposte che chiedevano con forza un libro che si rivolgesse ai bisogni degli studenti più giovani. Potrebbe essere utile dare un'occhiata anche ai contenuti di quel libro, così come alle idee pensate per le materie scientifiche nella scuola primaria, poiché queste potrebbero essere adattate anche alle esigenze degli alunni della scuola secondaria di primo grado.

## Il sito web Tacclle2

Infine non dimenticare... il sito web di Tacclle 2<sup>2</sup> è una valida risorsa on-line per gli insegnanti. Contiene idee di immediata realizzazione per l'e-learning in aula. Contiene una completa pianificazione delle lezioni per gli insegnanti che hanno appena iniziato a sperimentare l'e-learning e suggerimenti più brevi, ma con una gamma di idee molto più vasta, per i più esperti. Siamo desiderosi di vedere i tuoi contributi! Ti chiediamo di inviarci alcuni esempi dei lavori che la tua classe ha prodotto sotto forma di immagini, video o audio, in modo che possano essere utilizzati come fonte di ispirazione per gli altri. Sia che tu voglia utilizzare il manuale, il sito web o entrambe, ti assicuriamo che queste idee sono state create e testate da docenti in carne ed ossa proprio come te, a volte esausti, ma coscienti.

È ORA DI INIZIARE...



1 <http://www.tacclle.eu/content/view/15/43/lang,it/>

2 <http://tacclle2.eu>



## COME FUNZIONA LA SCIENZA

Questo capitolo contiene 8 idee e mostra l'utilizzo di questi strumenti, siti e risorse: social network, Myspace, diagrammi interattivi in Flash, Amap, Glogster, Pinterest, Diigo, Wordle, le Lezioni di Natale e i feed RSS.

### Cosa intendiamo con HSW (How science works – Come funziona la scienza)?

Come funziona la scienza (HSW) o "il metodo scientifico" è un argomento che viene spesso trattato con un paio di pagine alla fine di un capitolo di un libro. Questo riguarda la possibilità da parte dei tuoi studenti di fare domande ed esplorare idee alternative per trovare strategie atte alla risoluzione dei problemi.

È in corso un dibattito su quanta enfasi debba essere data all'apprendimento dei fatti piuttosto che alla comprensione del processo scientifico. Sia che consideri i tuoi studenti come futuri scienziati o come futuri cittadini di una società basata sulla scienza (o una via di mezzo tra le due opzioni), devi determinare da che parte stai. Qualunque sia la tua scelta non c'è modo di ignorare il fatto che la scienza sia una materia prevalentemente pratica, quindi non possiamo consigliarti di adottare un laboratorio virtuale!

La simulazioni al computer hanno la loro importanza, ma non c'è nulla come esplorare con le proprie mani oggetti puzzolenti, effervescenti o appiccicosi. In questa sezione potrai trovare alcune idee generali attraverso cui migliorare le tue lezioni di STEM attraverso l'uso delle ICT: un modo divertente di presentare le scienze, un modo per iniziare la lezione o un modo per colmare le lacune degli studenti dopo aver terminato il tuo lavoro o il programma.

### Chi ha tolto l'amicizia ad Einstein?

Chiedi ai tuoi studenti di creare un profilo per uno scienziato su My Space in cui vengono mostrate le sue scoperte. Trova una lista di scienziati<sup>3</sup> e visita la nostra pagina di Einstein<sup>4</sup> per trovare spunti di ispirazione. Chiedi ad ogni membro della classe di creare anche un profilo Facebook di uno scienziato famoso. Chi sarebbero i suoi "amici"? I suoi libri o la sua musica preferita? Che conversazioni avrebbero? (questo è ancora più divertente se consideri che possono comunicare nel tempo!) Trova scienziati contemporanei su Linked-in<sup>5</sup> o academia.edu<sup>6</sup> o MyExperiment<sup>7</sup>. Quali ricerche stanno conducendo ora? Crea un blog di classe in cui gli studenti possono registrare le cose che hanno appreso.

### Storie per attività iniziali

Il sito web "Understanding Science" ("Capire la scienza – come la scienza funziona realmente")<sup>8</sup> ha un gran numero di risorse come ad esempio un diagramma interattivo del processo scientifico. Ci sono storie stimolanti sugli asteroidi e i dinosauri, sulla fusione a freddo e il DNA, che fanno riflettere. Queste rappresentano un ottimo spunto di partenza per un dibattito.



3 <http://biblioteca.mfn.unipmn.it/scienziati.php>

4 <http://myspace.com/tacle2einstein>

5 <https://it.linkedin.com/>

6 <http://academia.edu/>

7 [www.myexperiment.org](http://www.myexperiment.org)

8 <http://undsci.berkeley.edu/article/scienceflowchart>

### Posso fare un dibattito!

Esplora l'applicazione Amap<sup>9</sup> per iniziare un dibattito. Gli studenti dovranno seguire le istruzioni sullo schermo per unirsi ad un dibattito già esistente o crearne uno nuovo. Dovranno fornire un indirizzo email, nome e luogo. Puoi utilizzare la stessa e-mail per più utenti. A questo punto potranno inserire motivazioni e prove a supporto della loro tesi. Quando hanno terminato, con la stessa applicazione, faranno una mappa mentale interattiva a cui gli altri possono rispondere, creando così la propria "mappa del dibattito".

### Cattiva scienza

Ci sono migliaia di strade che ci portano ad esplorare un metodo scientifico non corretto, così come strade che consentono di sviluppare un pensiero critico. Ecco alcune idee.

### Cappello di fogli d'alluminio

C'è una interessante ricerca che potresti voler condividere con la tua classe sull'efficacia dei cappelli fatti con la pellicola di alluminio<sup>10</sup>. Il lavoro è stato fatto nel 2005. Dopo aver letto le informazioni sul sito web e visionato la ricerca, potresti sfidare la tua classe ad effettuare nuove ricerche sull'argomento. Una volta che gli studenti avranno creato il proprio elmetto potrebbero indossarlo e testare i suoi effetti su telefoni cellulari o i segnali wifi o vedere se riescono ad avere una conversazione Skype di migliore qualità. Forse uno status update di facebook scritto con l'elmetto in testa otterrà meno "like" che uno scritto senza elmetto. Gli studenti potrebbero usare Glogster<sup>11</sup> per mostrare i propri risultati. In realtà il cappello non ha una reale influenza sugli esperimenti, ma è un modo divertente per insegnare le variabili, le attività di controllo e come condurre una ricerca.

### Sostanze senza additivi chimici

La Royal Society of Chemistry offre £1,000,000 (circa €1.250.000) a chiunque riesca a mostrare loro una sostanza al 100% priva di additivi chimici. Ovviamente il loro denaro è al sicuro, ma potresti sfidare la tua classe a trovarne una – dovrebbe essere facile dal momento che abbiamo centinaia di messaggi pubblicitari che pubblicizzano prodotti "privi di additivi chimici". Utilizza Pinterest<sup>12</sup> o Diigo<sup>13</sup> per collezionare esempi di pubblicità ingannevole.

### Wordle-burble

Chiedi agli studenti di guardare alcuni di siti che pubblicizzano dei prodotti (i siti di cosmetici sono un buon punto di partenza oppure i siti di medicinali o di integratori per lo sport o di cibo) e fare una lista delle parole "scientifiche" utilizzate. (parole come "proteine arricchite" e "senza radicali liberi" nelle creme per il viso o "probiotici attivi" in prodotti alimentari o "anti ossidanti" in quasi ogni prodotto). Ogni volta che trovano la ripetizione di una parola, dovrebbero riportarla sulla lista (o copiare ed incollare la parola direttamente su Wordle). Inserisci la lista su Wordle<sup>14</sup> o Tagcrowd<sup>15</sup> – questi sono entrambe strumenti online gratuiti che consentono di creare word cloud. Più una parola viene ripetuta nel testo, più appare grande nella word cloud. Puoi aggiustare il colore, il carattere etc... Tagsonomy è un'altra applicazione di questo tipo, che però ti consente di creare cloud di diverse forme. Potresti chiedere agli studenti di prendere ogni parola dalla word cloud e cercare la sua definizione scientifica per poi pubblicarla in un wiki.



9 <http://bit.ly/1jKRO2G>

10 <http://web.archive.org/web/20100708230258/http://people.csail.mit.edu/rahimi/helmet/>  
Un articolo in italiano: <http://chiaveorganica.altervista.org/la-storia-dei-cappelli-in-stagnola/>

11 <http://edu.glogster.com>

12 <http://pinterest.com>

13 [www.diigo.com](http://www.diigo.com)

14 [www.wordle.net](http://www.wordle.net)

15 <http://tagcrowd.com>

## Lezioni di Natale<sup>16</sup>

Chiedi alla tua classe di guardare alcune delle Lezioni di Natale della Royal Institution. Puoi trovarle su YouTube e svolgere l'attività come compito a casa o in classe. Dividi gli studenti in gruppi e di loro di creare la propria Lezione di Natale (o Lezione di Pasqua o di fine corso). Non lasciarti scappare l'occasione! I gruppi dovranno considerare come strutturare la propria lezione, l'attrezzatura e gli elementi visivi di cui avranno bisogno, chi presenterà la lezione, chi si occuperà della parte tecnica, come la filmeranno e registreranno, come sarà editato il materiale, dove avranno intenzione di pubblicarlo – questo è solo l'inizio!

La scelta del soggetto spetta davvero da te, dipenderà da quello che tratterai durante l'anno. Puoi anche lasciare l'iniziativa agli studenti. Imposta un limite di tempo sulle presentazioni o sui video - 15 minuti sono sufficienti. Incoraggia gli studenti a prendere in considerazione un argomento di natura quotidiana e a mantenere un linguaggio semplice – tale scelta presuppone un pubblico non-tecnico (è meno noioso se i gruppi hanno diversi argomenti!). Ai bambini più grandi si può chiedere di creare una lezione per le classi più giovani. Se siete a corto di argomenti, possono essere prese in considerazione le domande presenti in alcune riviste come "Focus<sup>17</sup>" (ad esempio "Di cosa è fatta la polvere?", "Perché lo sbadiglio è contagioso?") o visitare Highlights Kids<sup>18</sup> per altre idee.

(A proposito, il sito della Royal Institution è una risorsa favolosa e dispone di una sezione speciale per i bambini).

## La scienza in diretta

I "News feeds" o gli "RSS feeds (Really Simple Syndication)" ti consentono di vedere immediatamente quando i siti web pubblicano nuovi contenuti. Puoi ottenere gli ultimi aggiornamenti da tutti i tuoi siti web preferiti non appena questi vengono pubblicati senza doverli visitare uno per uno. Per leggere un "RSS feed" è necessario un apposito lettore di feed RSS. Ce ne sono di diversi tipi - alcuni scaricabili ed altri a cui puoi accedere attraverso il tuo browser o motore di ricerca.

Coinvolgi tutti in classe nell'installazione o nella registrazione ad un "lettore di feed" e fornisci ad ogni allievo o gruppo di allievi, diversi siti web da monitorare – o permetti agli studenti più grandi di scegliere i propri. Essi devono riferire alla classe quando viene pubblicata una informazione interessante su un argomento specifico. Ai bambini piace riferire qualcosa di nuovo su un argomento che gli altri non conoscono!



**16** [www.rigb.org/christmas-lectures](http://www.rigb.org/christmas-lectures)

**17** [www.focus.it/domanderisposte/](http://www.focus.it/domanderisposte/)

**18** [www.highlightskids.com](http://www.highlightskids.com)



# CHIMICA

Questo capitolo contiene 8 idee e mostra l'utilizzo di questi strumenti, siti e risorse: codici QR, Jigsaw Planet, giochi per la lavagna interattiva, Twitter, YouTube, Podcasting, Slideshare, Padlet, linee temporali digitali, karaoke, Prezi, Pinterest, animazione in stop motion, Google Maps, Newseum e Newsmap.

## ELEMENTI E COMPOSTI

### Tavola periodica dei codici QR

Brady Haran del "Periodic Videos" ha creato una tavola periodica con i codici QR al posto degli elementi<sup>19</sup>. Ogni codice QR ti rimanda ad un video dell'elemento appropriato. Si potrebbe provare a fare esattamente la stessa cosa con diversi gruppi di studenti, creando, ad esempio, una pagina Pinterest per un gruppo di elementi. Verificate anche questa tavola interattiva<sup>20</sup> come strumento di ripasso veramente utile.

### Il puzzle periodico

Scarica una immagine della tavola periodica. Caricala su Jigsaw Planet<sup>21</sup>, un brillante e gratuito software che ti permette di creare "puzzle" on-line da una tua immagine. È possibile scegliere la forma dei pezzi, il numero e come sono mescolati. (... abbiamo impiegato quasi 15 minuti per completare quello che abbiamo fatto, ma i bambini sono, di solito, più veloci)

### Giochi sulla tavola periodica

Mancano cinque minuti alla fine della lezione di chimica e non ha senso aprire una nuova discussione? Puoi trovare un semplice e veloce gioco interattivo<sup>22</sup> sulla tavola periodica, che può essere riprodotto su una lavagna interattiva. Si potrebbe anche chiedere agli studenti di fare questo esercizio come compito a casa e chiedere uno "screen-shot" dei loro risultati.

Altri giochi che potresti provare sono associare il nome dell'elemento al simbolo corrispondente<sup>23</sup>, posizionare gli elementi al posto giusto sulla tavola periodica<sup>24</sup> e un gioco sugli elementi che assomiglia un po' a tetris<sup>25</sup>.

### Cosa è?

Ci piace usare Twitter, in particolare, come supporto per i compiti a casa, per iniziare una lezione ed ottenere feedback dopo una lezione. Abbiamo chiesto agli studenti di descrivere un materiale nei 140 caratteri concessi dal sito di micro-blogging "Twitter" e di vedere se gli altri riescono ad indovinare quale sia il materiale senza che venga loro detto il nome o il simbolo chimico. Si potrebbe fare lo stesso per diversi processi e offrire un premio per la prima persona che indovina! Crea in anticipo un account su Twitter per ogni bambino utilizzando un nickname, ad



**19** <http://periodicvideos.blogspot.co.uk/2011/07/periodic-table-of-qr-codes.html>

**20** [www.phtable.com/?lang=it](http://www.phtable.com/?lang=it)

**21** [www.jigsawplanet.com](http://www.jigsawplanet.com)

**22** <http://14823.stem.org.uk/index.html> o anche in italiano [http://www.chimica-online.it/giochi/tavola\\_quiz.swf](http://www.chimica-online.it/giochi/tavola_quiz.swf)

**23** <http://digilander.libero.it/milianim/Chimica/elementi3%20risultato.swf>

**24** [www.chimica-online.it/giochi/tavola\\_quiz.swf](http://www.chimica-online.it/giochi/tavola_quiz.swf)

**25** <http://digilander.libero.it/milianim/Chimica/tavolatetris.swf>



Brady Haran del "Periodic Videos" ha creato una tavola periodica con i codici QR al posto degli elementi. Ogni codice QR ti rimanda ad un video dell'elemento appropriato.

esempio Toocool e anche un hashtag per l'attività, ad esempio #YEJguessme (Dove le iniziali rappresentano il nome della scuola).

Non creare un hashtag troppo lungo dal momento che viene contato nel numero di caratteri massimi concessi, ma al tempo stesso, fallo molto specifico poiché altrimenti potresti attrarre altre persone interessate ad argomenti scientifici.

Gli studenti potrebbero fare l'attività in gruppo e vedere chi si avvicina di più al risultato. Ai bambini più piccoli si potrebbero dare loro materiali come legno, carta, sughero, plastica, gomma. Con gli studenti più grandi si potrebbero includere elementi chimici e composti o reazioni e processi (ad esempio: tenta di descrivere l'ossidazione, la liquefazione o il buckminster fullerene in 140 caratteri!)

Se sei preoccupato per la sicurezza, hai diverse possibilità. È possibile eliminare tutti gli account una volta terminata l'attività, chiedere il permesso ai genitori degli studenti di creare account personali utilizzando gli indirizzi di posta elettronica degli studenti (o dei genitori) o creare UN solo account supervisionato da te fornendo le informazioni di accesso agli studenti in modo che possano utilizzarlo per inviare le proprie idee. Con quest'ultima opzione, i commenti degli studenti appariranno tutti sotto lo stesso nome. In questo caso, forse, nei loro commenti, potresti chiedere loro di aggiungere un numero (o un codice) che hai preventivamente assegnato in modo che possano essere facilmente identificati - ad esempio 007. Le possibilità sono davvero infinite!

### Canzoni scientifiche

Mark Rosengarten ha registrato un sacco di tutorial di chimica e canzoni. Una delle nostre preferite è "It's A Family Thing"<sup>26</sup> (È una cosa di famiglia"), una canzone che comprende una lista di molecole organiche. Usala al termine della lezione e dai agli studenti il link per utilizzare la canzone come un aiuto per fare un ripasso. Attenzione a non canticchiare durante gli esami!

L'altro classico, conosciuto maggiormente da chi ha più di 50 anni è la canzone "Elements", di Tom Lehrer. Alcune versioni hanno anche le immagini degli elementi<sup>27</sup>. Oppure si può trovare una versione con il testo che scorre<sup>28</sup>. Dividi la classe in gruppi e lascia che organizzino un karaoke improvvisato - riescono a tenere il passo con lui? Caos totale, ma divertente.

Dividi la classe in gruppi e chiedi loro di scrivere la propria canzone su qualcosa che stanno imparando relativamente alla chimica. Crea un podcast usando Audacity (o Garage Band per Mac). Se non ti senti sicuro, fai un Powerpoint, caricalo su Slideshare e aggiungi la voce. Oppure utilizza Helloslide<sup>29</sup> o Knovio<sup>30</sup>.

### Amiamo i compiti!

"Padlet" è un ottimo modo per raccogliere idee e contributi degli studenti e un modo semplice ed efficace per presentarli. Può essere utilizzato per svariati scopi; es. raccolta di feedback sulle lezioni, fare previsioni, descrivere le cose e pubblicare idee e contributi. Lo abbiamo usato come compito a casa veloce, facile e divertente.

Clicca su "build a wall" ("costruisci un muro") sulla pagina iniziale di Padlet<sup>31</sup>. Scegli uno sfondo a tema e scrivi il titolo, il sottotitolo e completa tutti i settori necessari. È molto facile. Puoi scrivere l'obiettivo del lavoro nei campi del titolo e del sottotitolo per aiutare gli studenti a creare risposte efficaci e mirate. Per i compiti a casa, a tutti in classe viene chiesto di contribuire scrivendo una cosa che fanno su un determinato argomento o tema. Tutto quello di cui hanno bisogno è l'URL e un breve tutorial su come pubblicare un post. Ricordate loro di mettere il loro nome nella casella in cima al post. Una volta tornati a scuola, leggi i messaggi lasciati sul muro virtuale insieme alla classe e discutete i vari contributi. Questa è una grande attività per la creazione di un dibattito in quanto alcuni messaggi saranno considerati ovvi, banali o semplicemente sbagliati. Guarda un esempio<sup>32</sup>.



26 [www.youtube.com/watch?v=mAjrnZ-znkY](http://www.youtube.com/watch?v=mAjrnZ-znkY)

27 [www.youtube.com/watch?v=6b2Uy1TDAI4](http://www.youtube.com/watch?v=6b2Uy1TDAI4)

28 [www.youtube.com/watch?v=bfrv8Y9746g](http://www.youtube.com/watch?v=bfrv8Y9746g)

29 [www.helloslide.com](http://www.helloslide.com)

30 [www.knovio.com](http://www.knovio.com)

31 <http://padlet.com>

32 <http://padlet.com/wall/science-wood>

## PROCESSI E REAZIONI

### È tempo di chimica

Dalla combustione del carbonio alla sintesi di una vitamina, ogni reazione chimica ha una sua storia. Date un'occhiata al sito web dell'"American Chemical Society" per iniziare. Ha un programma di chimica con una linea temporale multimediale<sup>33</sup>. Gli eventi di riferimento vanno fino ai giorni nostri, ma la linea temporale si ferma al 1983! Mostra la linea temporale ai tuoi studenti in modo che possano vedere il tipo di materiale che viene allegato ad ogni immagine e poi possano creare la propria linea temporale multimediale per riempire gli ultimi 30 anni. Se si fa clic sulla scheda dei punti di riferimento, l'applicazione vi darà le informazioni di base (date e scoperte) che gli studenti possono utilizzare come punto di partenza.

Si potrebbe chiedere agli studenti di utilizzare un particolare strumento di presentazione (vedi p xxx). In teoria dovrebbero utilizzarne uno che può gestire una varietà di media, ad esempio Prezi, Powerpoint, un blog di classe o un Wiki. Devi chiedere ad ogni bambino di utilizzare lo stesso software in modo tale da avere una raccolta omogenea e una linea temporale corretta.

Una variazione su questo tema potrebbe essere lo studio dell'evoluzione della chimica nella vostra zona in un determinato periodo di tempo. Per esempio, viviamo in una zona che è passata dalla pastorizia (es. coloranti per la lana) alla produzione di ferro e acciaio (es. processo Bessemer) allo sfruttamento di miniere di carbone (es. pericoli derivati dal metano, prodotti di carbone) all'industria petrolchimica (es. frazionamento), all'elettronica (es. uso di silicio). La ricerca della "storia chimica" potrebbe includere dettagli di processi chiave e di persone, l'aggiunta di immagini, fotografie e così via.

Si potrebbero anche riportare il testo, le immagini, il link video che hai trovato su Google Earth se si sta guardando la propria città o regione.

### Oro nero

Come variante più veloce sull'ultima idea, utilizza facebook o una linea temporale simile, presente su qualche social network, per raccontare la storia di come è fatto e come viene utilizzato il carbone. Si potrebbe aggiungere una dimensione extra invitando la classe a creare pseudonimi e ad interpretare la parte di un minatore (ad esempio, preoccupato per il Grisù) o di un ingegnere minerario (interessato alla profondità del pozzo, agli strati di roccia, ai problemi di rilevamento sotterraneo), il proprietario della miniera di carbone (impegnato nella riduzione dei costi di trasporto) - in questo modo si ottiene l'immagine della situazione!

### Rock On!

Crea un Prezi<sup>34</sup> per raccontare il ciclo di vita del calcare, del carbone o di qualsiasi cosa. Prezi è realmente una meravigliosa alternativa a Powerpoint e non un'applicazione che consente di creare soltanto elenchi puntati. Guarda a pag. 47

### pHodcasts

Fai un Podcast di una scala di pH. Dividi la classe in piccoli gruppi e dai loro uno o



33 [https://acswebcontent.acs.org/education/chemical\\_landmarks/timeline/timeline2/timeline2.html](https://acswebcontent.acs.org/education/chemical_landmarks/timeline/timeline2/timeline2.html)

34 [www.prezi.com](http://www.prezi.com)

più valori di pH da studiare. Ogni gruppo crea un podcast utilizzando Audacity o GarageBand e ciascuno inizia dicendo: "Sono pH 4 e sono ...". Gli alunni completano il resto del podcast come gli pare. Ad esempio, "Sono pH 4 e sono quello ubriaco. Sono il pH della birra. Hic!". Ovviamente avrete bisogno di dire loro che i valori di pH non devono essere numeri interi. Si consiglia inoltre di incoraggiarli a discutere il proprio lavoro tra di loro e di fare alcuni collegamenti – così, pH 1-3 può essere il pH di acidi dello stomaco (dopo un pasto ricco di proteine) e potrebbe collegarsi con pH 9, che è l'Alka Seltzer!

Oppure, se non sei sicuro sull'utilizzo del podcasting, puoi consigliare gli studenti di raccogliere le immagini delle sostanze relative alla scala del pH e creare una cartella per la classe su Pinterest o un Powerpoint / Prezi (vedi p 47) e caricalo su Slideshare, integrandolo nel blog di classe o sul sito web .

### **Le Molecole in Claymation (animazione con plastilina).**

Cimentati nella creazione di uno stop motion delle reazioni, per esempio con le foto dei modelli di molecole che gli studenti hanno creato in classe. Per fare questo, è possibile utilizzare software come MonkeyJam<sup>35</sup> o guardare un video tutorial del miglior software attualmente in circolazione per realizzare stop motion in 2D: Common Craft<sup>36</sup>.

## **ROCCE, MINERALI E GEOLOGIA**

### **Progetto fiume**

Chiedi agli studenti di individuare la sorgente di un fiume e di seguirla fino alla foce. Dovranno utilizzare le informazioni di altitudine fornite da Google per calcolare la differenza di altitudine tra la sorgente e la foce. Chiedi loro di segnare tutti i luoghi geografici di interesse (canyon, confluenze, dighe, sbarramenti e cascate) ed utilizzare i riferimenti di geolocalizzazione (coordinate GPS) e le informazioni relative all'altitudine GE (Google Earth) per visualizzare questi punti di interesse sulla mappa. Fai fare loro uno zoom sulle sponde del fiume e digli di prendere appunti riguardo alle varie tipologie di habitat presenti lungo il fiume. Questi ultimi (ad esempio prati, campi arati, foreste, ecc) hanno un impatto sul fiume (es. interrimento, cambiamenti di rotta, eutrofizzazione) o viceversa? Chiedi agli studenti di prendere delle note e segnalare le varie fasi del ciclo di vita della roccia.

### **Che novità ci sono?**

Cerca degli hashtag rilevanti su Twitter riguardo ad un recente disastro naturale. Utilizza Newseum<sup>37</sup> e Newsmap<sup>38</sup> per raccogliere i titoli dei giornali di tutto il mondo su un particolare argomento (come, ad esempio, un disastro ambientale) e cerca di mappare la sua posizione. Ci sono ottime simulazioni interattive e animazioni su temi come la tettonica a placche presso il sito dell'Università del Colorado<sup>39</sup>.

### **Un pezzettino di marmo Verde e Blu!**

Produci una raccolta di fotografie digitali su alcuni elementi naturali. Usa la visione satellitare di Google Maps per esplorare le aree corrispondenti, es. deserti, aree vulcaniche, scogliere calcaree, ghiacciai. Effettua degli zoom e osserva le tipologie di vegetazione.



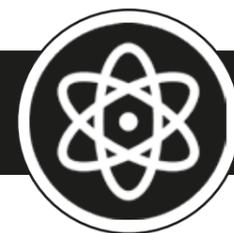
35 <http://monkeyjam.org>

36 [www.youtube.com/watch?v=oCl1zoxs3Zo](http://www.youtube.com/watch?v=oCl1zoxs3Zo)

37 [www.newseum.org/today-frontpages/](http://www.newseum.org/today-frontpages/)

38 <http://newsmap.jp>

39 <http://phet.colorado.edu/en/simulation/plate-tectonics>



## **FISICA**

Questo capitolo contiene 21 idee e mostra l'utilizzo di questi strumenti, siti e risorse: Audacity, SimSound, Padlet, codici QR, Pinterest, Interactive LHC, YouTube, Moovly, explorerium interactive tool, Flash game interattivi, gmap-pedometer, Google Maps, Flickr, crayon physics, video, Viseno, Mindmeister, giochi interattivi, Comic Life, Piston, citizen science, Google Sky, Twitter, Google Mars e Celestia.

## **ONDE**

### **Crea un gruppo musicale**

Sprona gli alunni a creare alcuni strumenti musicali "non accordati" utilizzando materiali di scarto. Questi potrebbero essere fatti con bottiglie di plastica, contenitori di piselli, sabbia o altri oggetti di piccole dimensioni, fasce elastiche per fare chitarre, bottiglie di vetro riempite con diversi livelli di acqua, bacchette, tamburi, nacchere e così via.

Dopo che si sono divertiti a creare un rumore, chiedi agli alunni di pensare al suono che il proprio strumento produce e, se possibile, di creare suoni diversi agitando, colpendo, graffiando o pizzicando lo strumento.

In gruppi, gli studenti riescono a suonare un paio di note di una semplice melodia? ("Thee Blind Mice", "Twinkle Twinkle Little Star" e "Frere Jaques" sono tutti buoni esempi).

Registra il risultato su Audacity<sup>40</sup>. Quando hanno finito, riproduci ogni registrazione in modo anonimo e chiedi alla classe di studiare la traccia audio e di indovinare quale strumento è stato utilizzato. Chiedi di prendere nota della frequenza e dell'ampiezza. Quale strumento associano a quel rumore specifico? C'era differenza tra colpire, sbattere e pizzicare per esempio? (A seconda dell'età degli studenti, si può introdurre la nozione di frequenze di attacco e decadimento) Possono riconoscere la melodia dalla traccia audio avendole già ascoltate?

### **Il gioco SimSound**

Questa è la naturale prosecuzione della attività di cui sopra per studenti più grandi. SimSound<sup>41</sup> è un gioco multimediale coinvolgente indicato per bambini di 11-16 anni, che utilizza la registrazione di musica per introdurre una serie di concetti sulle onde. Pensiamo che funzioni meglio con i bambini con più di 13 anni.

Ci sono quattro sfide:

- Correggere il giro di chitarra - gli studenti imparano a conoscere tono, frequenza e a rimuovere un cambio di tonalità nel giro di chitarra .
- Correggere il cantato - gli studenti imparano a conoscere il volume e l'ampiezza.
- Aggiungere di effetti speciali - gli studenti imparano a conoscere i segnali analogici e digitali e a utilizzare il software per produrre effetti sonori.
- Fare un download di un mp3 - gli studenti imparano a conoscere la compressione digitale.

Devi scaricare il gioco dal sito e devi inoltre scaricare Audacity e l'encoder LAME MP3. Puoi scaricarlo sul sito web dell'Istituto di Fisica<sup>42</sup>



40 <http://audacity.sourceforge.net/download/>

41 [www.iop.org/education/teacher/resources/sim/page\\_41572.html](http://www.iop.org/education/teacher/resources/sim/page_41572.html)

42 [www.iop.org](http://www.iop.org)

## Onde invisibili

Usa Pinterest<sup>43</sup> o Padlet<sup>44</sup> per raccogliere informazioni sui componenti dello spettro elettromagnetico.

Traccia una linea su un lungo rotolo di carta appeso al muro della classe, segna le lunghezze d'onda e descrivile (come "ultravioletti", a "raggi infrarossi", "radio a onde corte", "spettro visibile", radiografie, ecc.). Dividi la classe in gruppi ed assegna ad ogni gruppo un segmento. Sprona gli studenti a cercare materiali online per ogni segmento (immagini, presentazioni su SlideShare, YouTube, ecc) e collega l'url a un codice QR<sup>45</sup>. Stampa e ritaglia i codici QR per incollarli sulla linea temporale. Chiedi agli studenti di scaricare un lettore di codice QR (gratuito). Fate portare loro i propri telefoni cellulari e fate loro leggere i codici degli altri gruppi.

## Trova il bosone di Higgs

Usa il simulatore online LHC<sup>46</sup> per ricreare le condizioni presenti un centesimo di miliardesimo di secondo dopo la nascita dell'universo. Segui le istruzioni sullo schermo, aggiusta ogni controllo e infine clicca sul pulsante per leggere le istruzioni sullo schermo. Quando hai trovato il settaggio ottimale dovrai memorizzare gli schemi per consultarli in futuro. Il simulatore mostrerà una serie di schemi più complessi: puoi identificare un mini buco nero o una particella di Higgs? Puoi stampare delle copie degli eventi, fotografare i migliori e twittarli sul profilo del CERN<sup>47</sup>.

Altre risorse per migliorare questa lezione includono delle presentazioni su come funziona il sistema LHC<sup>48</sup>.

## Dammi due minuti e mezzo

Sfida la tua classe a spiegare un argomento come, ad esempio, gli schemi delle interferenze costruttive e distruttive, utilizzandoli fumetti, immagini e parole. C'è un esempio perfetto che riassume in due minuti e mezzo i concetti teorici di fisica<sup>49</sup>. Una opzione consiste nel fissare un tempo massimo e decidere di utilizzare degli strumenti di base in modo da dare maggiore enfasi alla creazione di buone spiegazioni piuttosto che all'apprendimento di complessi strumenti tecnologici. Quindi crea un video delle spiegazioni attraverso uno smartphone o altri dispositivi. Un'altra opzione consiste nell'utilizzare Moovly<sup>50</sup> (c'è una versione di prova gratuita): usa il tutorial per familiarizzare con gli strumenti. Ti suggeriamo di partire dalla scrittura di un breve testo per poi registrarlo utilizzando il microfono in Moovly. Quindi aggiungi i fumetti ed aggiusta il timing in modo da far comparire le immagini al momento giusto.

Quando hai finito, Moovly ti offre semplici opzioni per condividere la tua animazione su youtube o via email. C'è un esempio sul blog di Taccl2.<sup>51</sup>

Un'altra idea è di usare gli oggetti quotidiani per spiegare qualcosa di più complesso. Alcuni bambini hanno creato questo video<sup>52</sup>, utilizzando un trenino di legno ed alcune biglie per spiegare come funziona l'e-mail. E cosa ne dite del groove di Geiger Muller<sup>53</sup>? Sfida la tua classe nella creazione del proprio video di 2 minuti e mezzo e falla partecipare al concorso dell' Institute of Physics<sup>54</sup>.

## Onde d'acqua<sup>55</sup>

Fai passare un tubo per innaffiare vicino a delle casse acustiche in modo che il tubo tocchi le casse. Lascia che il tubo sporga di circa 5 centimetri oltre la fine delle casse.



43 [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com)

44 [www.padlet.com](http://www.padlet.com)

45 [www.qrstuff.com](http://www.qrstuff.com)

46 [www.lhc.ac.uk/The+Particle+Detectives/15273.aspx](http://www.lhc.ac.uk/The+Particle+Detectives/15273.aspx)

47 <https://twitter.com/CERN/>

48 [www.lhc.ac.uk/The+Particle+Detectives/21st+Century+Time+Machine/13662.aspx](http://www.lhc.ac.uk/The+Particle+Detectives/21st+Century+Time+Machine/13662.aspx)

49 [www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=D6lFGJdwRyo](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=D6lFGJdwRyo)

50 <http://editor.moovly.com/en/>

51 <http://taccl2.eu/stem/movies-with-moovly>

52 <http://scicast.org.uk/films/2011/06/email-1.html>

53 <http://scicast.org.uk/films/2009/01/the-geiger-muller-groove.html>

54 <http://scicast.org.uk/competition/rules.html>

55 [www.youtube.com/watch?v=uENITui5\\_jU](http://www.youtube.com/watch?v=uENITui5_jU)

Fissa il tubo alle casse con del nastro adesivo o qualsiasi cosa faccia al caso vostro. L'obiettivo è di assicurarsi che il tubo tocchi le casse in modo che quando queste producono il suono, facciano vibrare il tubo.

Installa sul tuo computer un software gratuito per la generazione di frequenze audio<sup>56</sup>. Collega un cavo audio dalle casse al tuo computer. Imposta il tuo software audio in modo da generare un suono a 24hz a fai play.

Imposta la videocamera a 24 fps (fotogrammi per secondo). Più elevata sarà la velocità di scatto, migliore sarà il risultato. Tenete anche a mente che una maggiore velocità ha bisogno di una illuminazione maggiore. Ecco perché è meglio riprendere all'aperto, in una giornata di sole.

Apri l'acqua. Ora guarda attraverso la videocamera...che la magia abbia inizio. Se vuoi che l'acqua sembri scorrere al contrario, imposta la frequenza a 23hz. Se vuoi che si muova in avanti a rallentatore impostala a 25hz.

## FORZE

### Palloncino di piombo

Insegnare agli studenti il concetto di gravità può essere appesantito da troppa serietà! Alleggerisci il tema passando in rassegna ciò che gli studenti già conoscono. Si potrebbe, nelle lezioni precedenti, far loro analizzare una biografia di Newton e le sue opere.

Gli studenti si preparano a studiare il peso degli oggetti sui diversi pianeti. (Si potrebbe far loro trovare il proprio peso nei diversi pianeti ma, considerata la delicatezza della questione, preferiamo evitarlo!) Dividi la classe in coppie o gruppi. Fornisci a ciascuno una selezione di oggetti, es. una mela, un iPod, una lattina di bibita. E' più efficace scegliere oggetti familiari / di tutti i giorni con i quali gli studenti possano relazionarsi - questo anima la discussione e le relative scoperte! A seconda dell'età e della creatività della classe, si potrebbe riporre il tutto in una storia che li vede nelle vesti di astronauti o viaggiatori spaziali.

Chiedi agli studenti di pesare ogni oggetto e prendere nota del peso. Quando hanno fatto, fai loro visitare il Sito "Exploratorium"<sup>57</sup> e chiedi loro di lavorare in modo sistematico attraverso la loro lista di oggetti, inserendo il "peso sulla terra" nella casella "Enter your weight here". Essi devono registrare il peso corrispondente per ogni oggetto su ogni pianeta, sulla luna, sul sole, etc...

A questo punto, il campo delle possibilità si apre davvero! Si potrebbe indagare sul perché gli oggetti hanno un peso diverso su altri mondi, sui fattori che ci impediscono di visitare altri mondi, se l'oggetto ha una massa, su quale mondo il tuo peso in oro sarebbe più prezioso, su quali mondi un palloncino pieno d'aria peserebbe come un palloncino di piombo e così via. Se è stata impostata una storia il cui tema sono i viaggiatori dello spazio, allora i tuoi astronauti potrebbero attraccare in ogni stazione spaziale (o ogni tavolo!) per completare la missione. Se forniscono la giusta risposta nel tempo assegnato (ad esempio, prima che le loro bombole di ossigeno siano vuote) vengono premiati con serbatoi supplementari / razioni, etc...

Gli studenti possono quindi utilizzare i loro appunti per scrivere una relazione formale sulle loro scoperte. Questo può essere pubblicato su un blog o scritto su Google Docs. Oppure si potrebbe utilizzare una qualsiasi delle idee di presentazione a pagina 46. Consenti agli studenti di leggere le reciproche relazioni e, nel caso si utilizzi Google Docs, permetti loro di fare domande / dare suggerimenti sul documento utilizzando la funzione di commento. Prima di andare avanti, chiedi agli studenti di rivedere e ripresentare il loro rapporto.



56 [http://download.cnet.com/Test-Tone-Generator/3000-2169\\_4-10070156.html](http://download.cnet.com/Test-Tone-Generator/3000-2169_4-10070156.html)

57 [www.oacn.inaf.it/~brescia/virtual/](http://www.oacn.inaf.it/~brescia/virtual/)

Anche se questo software serve principalmente per scoprire perché gli oggetti hanno pesi diversi su diversi pianeti, può anche essere utilizzato come introduzione allo studio delle leggi di Newton.

### La vita è un ottovolante

La NASA ha creato un e-book<sup>58</sup> per docenti, che spiega la fisica dei parchi di divertimento e fornisce esempi tratti dalla vita reale con spunti per le lezioni (richiede abbastanza tempo per essere caricato ed anche una versione aggiornata di Adobe Reader). Sull'argomento esiste anche del materiale consultabile in lingua italiana<sup>59</sup>. C'è un gioco interattivo<sup>60</sup> in cui puoi progettare un ottovolante selezionando diverse opzioni, come l'altezza o la forma del tracciato. Quando hai finito puoi ottenere dei feedback sulla sicurezza e sul divertimento del percorso. C'è anche un quiz sull'auto-scontro e informazioni su altri tipi di attrazioni. Scegli la versione in Flash per animare il tuo percorso. Stai attento a non schiantarti!!

### Corri a scuola

Qual è il miglior modo di andare a scuola? Compara le strade e i mezzi di trasporto dei tuoi studenti ed evidenzia alcuni elementi di fisica. Ogni volta che cammini, corri, vai in bicicletta, prendi l'autobus o guidi per andare a scuola, potresti inserire il tuo percorso in un sito per la creazione di mappe, come, ad esempio, gmap-pedometer<sup>61</sup> o Runkeeper<sup>62</sup> per studiare il percorso nel dettaglio. Runkeeper ha anche un'applicazione per la mappatura del percorso con l'utilizzo del GPS inserito negli smartphone. Potresti chiedere ai tuoi studenti di mappare il loro percorso per arrivare a scuola ed utilizzare i dati per calcolare in classe la velocità, distanza, tempo, lavoro, potenza... e decidere quale sia la migliore soluzione per viaggiare. Puoi collezionare fotografie di componenti meccanici su Pinterest<sup>63</sup> o Flickr<sup>64</sup> ed aggiungere spiegazioni di come ogni parte funziona.

### La fisica dei pastelli

Ci sono diverse applicazioni ed anche demo del gioco che ti consente di disegnare oggetti che agiscono sullo schermo secondo delle leggi fisiche, interagendo con gli altri oggetti presenti. Lascia che la tua classe esplori il gioco<sup>65</sup> in modo che inizi a comprendere le relazioni di causa ed effetto in fisica.

### Ingranaggi riciclati

Fai raccogliere ai tuoi studenti coperchi di barattoli e scatole rotonde. Fornisci loro del cartone da cui ricaveranno delle strisce da attaccare all'esterno dei coperchi o delle scatole rotonde in modo da creare ingranaggi di diverse misure. Fissate gli ingranaggi ad una lavagna di sughero con delle puntine da disegno nel centro in modo da creare un sistema di ingranaggi. Ora produci uno stop-motion<sup>66</sup> in cui filmerai ogni ingranaggio per alcuni secondi. Dopo aver messo in pausa, aggiungi un altro ingranaggio. Guarda il senso di rotazione di ogni ingranaggio e nota la differenza tra ingranaggi grandi e piccoli. Puoi anche consigliare loro di trovare il rapporto tra gli ingranaggi contando il numero di denti. Cosa possono fare gli ingranaggi?<sup>67</sup>



58 [http://er.jsc.nasa.gov/seh/amuse\\_park\\_physics.pdf](http://er.jsc.nasa.gov/seh/amuse_park_physics.pdf)

59 [www.cartesionline.it/argomenti/fisica\\_ud\\_mirabilandia.cfm](http://www.cartesionline.it/argomenti/fisica_ud_mirabilandia.cfm)

60 [www.learner.org/interactives/parkphysics/](http://www.learner.org/interactives/parkphysics/)

61 [www.gmap-pedometer.com](http://www.gmap-pedometer.com)

62 <http://runkeeper.com>

63 [www.pinterest.com/search/pins/?q=bike%20parts](http://www.pinterest.com/search/pins/?q=bike%20parts)

64 [www.flickr.com/search/?q=car+engines](http://www.flickr.com/search/?q=car+engines)

65 [www.crayonphysics.com/download\\_demo.php](http://www.crayonphysics.com/download_demo.php)

66 [www.sciencekids.co.nz/videos/physics/gears.html](http://www.sciencekids.co.nz/videos/physics/gears.html)

67 [www.youtube.com/watch?v=odpsm3ybPsA](http://www.youtube.com/watch?v=odpsm3ybPsA)

## ENERGIA

### Modifica la mia stanza!

Chiedi ai tuoi alunni di progettare la propria stanza, per esempio utilizzando l'applicazione "Homestyler"<sup>68</sup>. Nella progettazione della stanza chiedi loro di prestare particolare attenzione al cablaggio della stanza e di motivare le loro scelte in merito a dove posizionare le prese e gli interruttori. Potresti richiedere loro di consultare le norme del proprio paese, relative al posizionamento degli elementi elettrici nella costruzione degli edifici. Dopo aver terminato i loro progetti, potrebbero disegnare gli schemi elettrici o potrebbero costruirli con batterie, cavi, morsetti etc...

Ci sono altri software gratuiti, come ad esempio RoomSketcher<sup>69</sup> - vale la pena esplorarli per scoprire quale meglio si adatta all'età e alle capacità degli studenti. Anche Ikea ha un software gratuito per la progettazione degli interni! Il lato negativo consiste nel fatto che puoi utilizzare soltanto mobili ed accessori Ikea.

### Mappe dell'energia

Utilizza uno strumento per creare mappe mentali come MindMeister<sup>70</sup> per produrre diagrammi sul trasferimento di energia. Ci sono svariati strumenti, ma ci piace particolarmente MindMeister per la sua semplicità. E' utile anche per le attività di tipo collaborativo.

Sulla homepage scegli l'opzione "account gratuito", nascosta in fondo a sinistra, sotto tutte le offerte di abbonamento premium. Hai bisogno di creare un account ed attivarlo attraverso il link che ti arriverà via email. Cancella la mappa demo e scegli "New Mind Map" dal Menu in alto. Ora puoi aggiungere linee e riquadri per creare una mappa mentale. Ne abbiamo creata una<sup>71</sup> che vi mostra il trasferimento di energia chimica presente nel carbone, ma potete utilizzare qualsiasi processo vogliate. Nell'angolo in basso a sinistra clicca sull'icona a forma di schermo per trasformare il diagramma in una presentazione. Posiziona i box intorno alle parti del tuo diagramma da presentare. La presentazione ha un piacevole effetto zoom, simile a quello di Prezi. Clicca su share per ottenere il link o il codice da incorporare per il tuo diagramma.

### Circuiti wireless

Cambia i componenti in questo circuito interattivo<sup>72</sup> e risolvi i problemi che si presentano. Funziona bene anche su una lavagna interattiva e non ti devi preoccupare che le batterie si scarichino.

### Super poteri

Ci siamo sempre chiesti: "perché non possiamo volare?" Guarda la serie video sulla fisica dei super poteri su TED<sup>73</sup> che spiega cosa accadrebbe se veramente potessimo volare sopra le nuvole. Ci sono dei quiz e una discussione online che accompagnano il fumetto a cui puoi accedere seguendo i link nella pagina. Potresti iniziare ad creare tu stesso un fumetto per spiegare alcuni super poteri, come, ad esempio, l'invisibilità o la super velocità utilizzando Comic Life or Pixton<sup>74</sup>. Online, esiste anche materiale in italiano riguardo questo tema<sup>75</sup>. C'è un libro intero<sup>76</sup> sui benefici nell'utilizzo del fumetto in ambito educativo. In alternativa puoi consultare il sito di Tackle<sup>77</sup> per avere informazioni su come usarlo.



68 <http://it.homestyler.com>

69 [www.viseno.com](http://www.viseno.com)

70 [www.mindmeister.com](http://www.mindmeister.com)

71 [www.mindmeister.com/338385776/chemical-energy-stored-in-coal](http://www.mindmeister.com/338385776/chemical-energy-stored-in-coal)

72 [www.sciencekids.co.nz/gamesactivities/electricitycircuits.html](http://www.sciencekids.co.nz/gamesactivities/electricitycircuits.html)

73 <http://ed.ted.com/lessons/if-superpowers-were-real-flight-joylin#watch>

74 [www.pixton.com/it/](http://www.pixton.com/it/)

75 <http://sandroonline.altervista.org/joomla/la-scienza-dei-superpoteri>

76 [www.janettekenedy.com/599site/combsproject.pdf](http://www.janettekenedy.com/599site/combsproject.pdf)

77 <http://tackle2.eu/stem/cartoon-science>

## Scienza dei cittadini

C'è un grande progetto su Planetfour<sup>78</sup> attraverso cui puoi contribuire ad alcune ricerche reali su Marte! Seguendo il collegamento ti viene assegnata una parte di Marte da esplorare e puoi aiutare i ricercatori contrassegnando elementi interessanti della superficie marziana. Chissà, potresti trovare qualcosa mai visto da occhi umani!

Planet Four, come tutti i progetti Zooniverse<sup>79</sup>, offre agli studenti l'opportunità unica di esplorare dati scientifici reali, apportando allo stesso tempo un contributo alla ricerca d'avanguardia. Vorremmo sottolineare che, siccome ogni immagine viene contrassegnata da più volontari, in realtà non importa se gli studenti non segnalano correttamente tutte le caratteristiche. Detto questo, l'operazione in sé è abbastanza semplice e noi crediamo che la maggior parte delle persone possano partecipare e dare un contributo utile a prescindere dall'età.

## Guardare le stelle

Google Sky<sup>80</sup> ti consente di esplorare le stelle senza alzarti dalla tua sedia. Digita il nome del pianeta, della galassia o della stella nel campo di ricerca per vedere dove appare nel cielo. Cliccando sull'icona del nostro sistema solare compare l'anteprima degli elementi più interessanti del nostro sistema. Cliccandoci sopra viene indicata la posizione corrente di quel corpo celeste. Se si clicca, invece, su Microwave or Infra Red (microonde e infrarossi), è possibile vedere lo spazio utilizzando quelle parti dello spettro. C'è anche una mappa storica che consente di vedere le costellazioni disegnate da Cassini nel XVIII secolo.

## Quattro chiacchiere tra pianeti

Configura un account Twitter per ciascuno dei pianeti: di che cosa parlano tra loro? Cosa ci vorrebbero dire di sé stessi? A seconda della classe, potrebbe volerci un po' di tempo per organizzare il lavoro, ma sarà ben speso. Crea un account per ogni pianeta (o altri corpi celesti). Avrai bisogno di un differente indirizzo email per ciascuno, per cui dovrai reclutare l'intero dipartimento. Assegna ogni pianeta ad un gruppo, fai il login e fai in modo che siano follower a vicenda. Incoraggia i pianeti a parlare tra di loro. Ad esempio @Venere potrebbe chiedere a @Mercurio quando sarà la prossima eclissi di sole, @Nettuno potrebbe chiedere che tempo fa su @Giove e @Marte potrebbe condividere alcuni autoscatti dal sito Google Mars. Date un'occhiata ad altri tweet spaziali, come Asteroid Watch<sup>81</sup>. Sta a te decidere se includere o meno Urano nella conversazione.

## Parla con gli astronauti

Segui il profilo Twitter della NASA feeds@NASA<sup>82</sup> e @NASA\_Astronauts<sup>83</sup> ed interagisci/invia domande direttamente agli astronauti. L'astronauta esperto di social media Col. Chris Hadfield ha un bellissimo Tumblr<sup>84</sup> e lo puoi trovare anche su Twitter<sup>85</sup>. Guarda i suoi video girati nello spazio. Se pensi che 140 caratteri non ti bastino per scrivere quello che hai da dire potresti provare ad inviare una cartolina<sup>86</sup> al rover Curiosity su Marte.



**78** <http://planetfour.org>

**79** <http://zooniverse.org>

**80** [www.google.com/sky/](http://www.google.com/sky/)

**81** <https://twitter.com/AsteroidWatch>

**82** <https://twitter.com/NASA>

**83** [https://twitter.com/NASA\\_Astronauts](https://twitter.com/NASA_Astronauts)

**84** <http://colchrishadfield.tumblr.com>

**85** <https://twitter.com/CommanderHadfield>

**86** <http://mars.nasa.gov/msl/participate/postcard/>

## Gita su Marte

Porta la tua classe in gita su Marte<sup>87</sup>. Puoi vedere le immagini della superficie o fare un tour interattivo guidato da Bill Nye. Segui il percorso dei rover e guarda il panorama a 360 gradi. Cerca gli spacecraft<sup>88</sup> perduti e le attrazioni caratteristiche come la "Faccia su Marte" o l'"Olympus Mons".

## Celestia

Esplora la galassia attraverso questo software<sup>89</sup> che utilizza uno "zoom esponenziale" per rendere il viaggio nello spazio facile a prescindere dalla scala utilizzata. È necessario scaricare il programma per utilizzarlo. Proietta le immagini in uno schermo, oscura la stanza e viaggia nello spazio.



**87** [www.google.com/mars/](http://www.google.com/mars/)

**88** [www.google.com/mars/#q=failed%20spacecraft](http://www.google.com/mars/#q=failed%20spacecraft)

**89** [www.shatters.net/celestia/](http://www.shatters.net/celestia/)



Questo capitolo contiene 13 attività e mostra l'utilizzo di questi strumenti, siti e risorse: fotografia time-lapse, Slideshare, Powerpoint, microscopio digitale, photosharing, laboratori virtuali, Tag Galaxy, Google Earth, Blabberize, webcam, registrazione video, Fotobabble, citizen science, blogging, social bookmarking, Diigo, Wikis, Skype, mappe mentali, esperimenti video e audio.

## COSE VIVENTI

### Il tempo è un'illusione

Albert Einstein disse: "Il tempo è un'illusione". Discuti di questo con gli studenti e spiega loro che stanno cercando di "catturare" lo scorrere del tempo.

Spiega che, per un dato periodo di tempo, dovranno scattare una foto al giorno ad una mela finché questa non sarà marcita. Un mese di solito è sufficiente per fornire un buon esempio, ma 3 mesi sono ancora meglio. E' preferibile lasciare la mela in una posizione che la vede esposta alla luce.

Posiziona la fotocamera su un cavalletto, scatta una foto e, se possibile, lascia la fotocamera ferma per l'intera durata del processo. Se non è possibile, metti dei segni sul tavolo o sul pavimento in modo che sia possibile ri-posizionare correttamente la fotocamera una volta rimossa.

Bagnare ogni tanto la mela con acqua può favorire il processo. Può essere d'aiuto anche usare una mela che sembra abbastanza fresca, ma già con una settimana di vita.

Una volta ottenuto un set completo di immagini, dì agli studenti di caricarle sul computer e creare una presentazione. Imposta la presentazione in modo che l'immagine cambi ogni secondo o giù di lì.

Oppure è possibile creare una presentazione PowerPoint, caricarla su Slideshare ed utilizzare il codice fornito da Slideshare (embed code) per aggiungerlo al sito web della scuola o per condividerlo sul proprio sito personale o sulla propria pagina Facebook.

### Molto ravvicinato e personale

Prova ad utilizzare un microscopio digitale per scattare fotografie di diversi tipi di cellule (cipolla, capelli, guance etc...). Carica le foto in un sito di photo sharing e tagga ogni foto con il nome degli organelli presenti in ognuna.

Potresti provare ad utilizzare un laboratorio virtuale per l'identificazione di batteri<sup>90</sup> che funziona anche su dispositivi mobili. Attraverso il tutorial cerca di estrarre e sequenziare il DNA dei batteri ed usare le informazioni per identificare il campione. Questa è una attività che si integra perfettamente con lo studio della coltura di batteri sulle piastre di Petri.

Un altro laboratorio virtuale<sup>91</sup> ti consente di analizzare il bolo di un gufo ed identificare cosa ha mangiato per cena senza sporcarti le mani.



**90** [www.hhmi.org/biointeractive/vlabs/bacterial\\_id/index.html](http://www.hhmi.org/biointeractive/vlabs/bacterial_id/index.html)

**91** [www.kidwings.com/owlpellets/flash/v4/index.htm](http://www.kidwings.com/owlpellets/flash/v4/index.htm)

### Tag galaxy

Tag Galaxy<sup>92</sup> è una divertente applicazione che rende veramente facile la ricerca di un'immagine. Ha grandi effetti visivi basati sui pianeti orbitanti di diverse dimensioni che mostrano le foto memorizzate su Flickr nella sezione "revolving planet". Di gran lunga, la caratteristica migliore è che se si digita, ad esempio, il tag "toadstool" (fungo velenoso), non si ottiene solo un pianeta raffigurante immagini di funghi, ma circa 7 o 8 altri pianeti con tag "autunno", "foresta", "fungo", ecc. (Per visualizzare le immagini basta cliccare sul pianeta; quindi fare clic sull'immagine per ingrandirla istantaneamente. Tale procedimento è normalmente molto più veloce della ricerca immagini su Google). L'abbiamo trovato particolarmente utile con gli alunni più piccoli o con i meno capaci. Non solo è più facile da usare ed è totalmente intuitivo, ma il sistema di tag dei pianeti spesso stimola gli alunni a prendere in considerazione altre idee e ad ampliare la loro ricerca.

### Volare, volare via!

In questa attività, gli studenti utilizzano Google Earth<sup>93</sup> per scoprire il fenomeno migratorio degli uccelli. Lascia che siano gli studenti a scegliere. Noi abbiamo usato l'aquila anatraia minore, ma ogni gruppo può scegliere una specie diversa.

Inizia dando agli studenti un Tutorial di Google Earth. Poi, utilizzando il web, fai loro trovare alcune informazioni di base sull'aquila minore. In particolare dovrebbero trovare informazioni su dove si riproduce e sul territorio in cui passa l'inverno, la velocità a cui può volare e ciò che mangia. Chiedi loro di trovare e contrassegnare il luogo in cui nidifica e sverna su Google Earth; poi chiedi loro di tracciare un possibile percorso di volo utilizzando lo strumento "righello". (Gli uccelli prenderanno sempre la strada più breve? Saranno in grado di volare per lunghe distanze sopra l'acqua?). Chiedi ai gruppi di "volare" sulla rotta del proprio percorso. Chiedi di classificare i paesaggi che l'aquila attraversa – porre l'attenzione a come cambiano. Esamina i cambiamenti stagionali nella vegetazione. Scopri cos'è il Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) e guarda una delle mappe interattive relative ai cambiamenti stagionali che influenzano i percorsi di volo<sup>94</sup>. Quali sono le implicazioni delle variazioni stagionali della vegetazione per gli uccelli migratori?

Scegli un modo per presentare i risultati al resto del gruppo. Esplora eventuali variazioni nelle conclusioni. Poi, invece di dare loro "risposte", incoraggia gli studenti ad utilizzare una modalità volta a verificare le loro stesse risposte. Per esempio, chiedi loro di controllare i propri risultati alla luce di una mappa interattiva<sup>95</sup> dei modelli di migrazione degli uccelli o di cercare uno studio scientifico<sup>96</sup> sulla modalità di volo degli uccelli che potrebbe anche essere utilizzato per controllare le risposte.

Infine, se vuoi un modo davvero divertente per terminare questo progetto, chiedi agli studenti di utilizzare "Blabberize"<sup>97</sup> per creare un'animazione del volatile scelto che parla o canta una canzone sul suo volo.

### Safari Cam

Ci sono molte webcam online dedicate agli animali come Africam<sup>98</sup> e Pandacam<sup>99</sup>. Conviene sempre controllare le webcam live, ma a volte potrebbero mostrare cose poco interessanti. In questo caso potresti selezionare un filmato dall'archivio. Su Africam, clicca su Live Safari Cam, vai in fondo e seleziona un video dall'archivio. Troverai una selezione molto varia, ma il nostro favorito è 'Warthog Family Searching for Food!' Fai vedere ai tuoi studenti il video che hai selezionato. Se vuoi saltare i messaggi pubblicitari (dopotutto il sito web deve poter guadagnare in qualche modo!) clicca il tasto "Stop Ads".



**92** [www.taggalaxy.com](http://www.taggalaxy.com)

**93** [www.google.it/intl/it/earth/](http://www.google.it/intl/it/earth/)

**94** <http://modis-atmos.gsfc.nasa.gov/NDVI/browse.html#NDVI>

**95** <http://birdmap.5dvision.com/index.php?lang=en>

**96** <http://www.isprambiente.gov.it/files/atlante/1vol-1-32.pdf>

**97** <http://blabberize.com/view/id/956442>

**98** [www.africam.com](http://www.africam.com)

**99** [www.sandiegozoo.org/pandacam/](http://www.sandiegozoo.org/pandacam/)

Puoi impostare la tua videocamera per riprendere vermi, formiche, porcellini di terra o i pesci che hai in classe. Per esempio puoi creare in un contenitore diversi habitat (pietre, erba, legno, muschio). Prendi alcuni porcellini di terra e mettili nel contenitore in modo da filmare quale habitat preferiscono. Una volta finito potrai liberarli nuovamente.

In alternativa puoi utilizzare delle flip cam o piccole videocamere digitali come quelle presenti sui telefonini e dire agli studenti di registrare il punto di vista di un insetto sul mondo (di una farfalla o di una lumaca...). Carica online le registrazioni per condividerle.

## AMBIENTE ED ECOSISTEMA

### Fotografie parlanti

Raccogli o scatta alcune immagini di centrali energetiche locali, pale eoliche, tralicci, ecc. Carica le immagini su fotobabble<sup>100</sup>, una applicazione che ti consente anche di registrare una breve clip audio come colonna sonora per le tue foto e di condividere il risultato sui social network o sul tuo sito web o blog. Raccogli le opinioni favorevoli e quelle contrarie su ogni iniziativa. I tuoi studenti potrebbero parlare dell'impatto ecologico o descrivere come funzionano le diverse tipologie di produzione energetica.

### Teenage Wildlife

Proponi alla tua classe di fare birdwatching<sup>101</sup> attorno alla tua scuola e carica i risultati sul sito del progetto Garden Birdwatch<sup>102</sup> o consulta la loro pagina dei progetti<sup>103</sup> per avere spunti su altre forme di scienza urbana. Molti di questi progetti organizzano delle attività settimanali che ti consentono di iscrivere la tua classe. Il big butterfly count<sup>104</sup> è un progetto che richiede alla tua classe poco impegno in termini di tempo. Richiede ai tuoi studenti di stare seduti in silenzio per 15 minuti e contare le farfalle. L'attività si lega bene con una lezione su come usare le chiavi di identificazione.

### Meteorologia

Organizza progetti di scienze e storia basati sulla vita reale trascrivendo le osservazioni meteorologiche fatte dalle navi nella metà del XIX secolo. Vai sul sito Old Weather<sup>105</sup> per maggiori dettagli. Avrai bisogno di creare un account e seguire il tutorial sullo schermo. Potresti trovare un rapporto meteorologico con la stessa data del compleanno dei tuoi studenti<sup>106</sup> e far comparare le condizioni meteo di allora con quelle che gli studenti osservano oggi.

Gli studenti potranno anche fare le previsioni del tempo. Potresti anche far loro fare le previsioni del tempo per la tua città, pubblicarle in un blog o su WOW<sup>107</sup>. Il Met Office ti aiuterà a co-ordinare la comunità per l'osservazione meteorologica in UK, chiedendo a chiunque di pubblicare le proprie osservazioni. Dovresti poter utilizzare uno schermo di Stevenson ed alcuni strumenti come barometro, termometro, igrometro, anemometro, banderuola segnamento e misuratore di pioggia. Organizza i gruppi di studenti in modo che prendano nota giornalmente dei dati dalle stazioni meteo. Potrebbero scrivere le misurazioni o scattare delle foto. Caricheranno, poi, le osservazioni sul sito meteorologico della scuola. Potresti incoraggiare i tuoi studenti ad essere creativi e scattare delle foto del cielo, delle formazioni nuvolose o altri elementi relativi al meteo. Potrebbero anche includere i report scritti o filmati. Potresti contattare un'altra scuola con delle condizioni meteo diverse per comparare i risultati. C'è un esempio fatto dagli studenti della scuola di San Walabonso<sup>108</sup> in Niebla Nuova (Spagna).



- 100 [www.fotobabble.com](http://www.fotobabble.com)
- 101 [www.ebnitalia.it/index.asp](http://www.ebnitalia.it/index.asp)
- 102 [www.bto.org/volunteer-surveys/gbw/about](http://www.bto.org/volunteer-surveys/gbw/about)
- 103 [www.bto.org/volunteer-surveys/gbw/about/background/projects](http://www.bto.org/volunteer-surveys/gbw/about/background/projects)
- 104 [www.bigbutterflycount.org](http://www.bigbutterflycount.org)
- 105 [www.oldweather.org](http://www.oldweather.org)
- 106 [www.metoffice.gov.uk/education/teachers/weather-data](http://www.metoffice.gov.uk/education/teachers/weather-data)
- 107 <http://wow.metoffice.gov.uk>
- 108 <http://meteorologiaescolar.wordpress.com>

## BIOLOGIA UMANA

### Appunti di biologia

Puoi salvare (e condividere) tutti i siti che consideri utili o divertenti ed accedervi da ogni luogo con una connessione internet attraverso un'applicazione di social bookmarking. Diigo<sup>109</sup>, ad esempio è uno strumento di bookmarking che ti consente di creare liste, aggiungere persone ad un gruppo e sottolineare il testo o aggiungere annotazioni alle pagine web proprio come in un libro reale.

Potresti usarlo per un esercizio di comprensione di testi scientifici. Definisci un argomento che gli studenti devono cercare, ad esempio le cellule specializzate e i sistemi organici. Condividi con loro una lista di bookmark che hai precedentemente creato o dai loro accesso ad un gruppo in modo che possono aggiungere quelli della tua lista (questo li incoraggerà a cercare fonti differenti piuttosto che usare sempre le stesse). Con Diigo gli studenti possono aggiungere annotazione o fare riassunti. Saranno anche in grado di vedere le annotazioni degli altri. Quando decidono di salvare una pagina web, essi dovranno aggiungere una descrizione. In questo caso puoi incoraggiarli ad inserire il riassunto della pagina. Gli studenti possono anche aggiungere parole chiave, tag e commenti sui bookmark altrui.

Puoi trovare maggiori informazioni sul bookmarking sul blog di Tackle2<sup>110</sup>.

### Alimenta la tua mente

Gli studenti usano internet per cercare i valori nutrizionali, la qualità, la composizione e le modalità di conservazione degli alimenti che di solito sono presenti in una dieta sana e bilanciata, mettendo in relazione la domanda di calorie in base alla fatica fisica e mentale degli esseri umani. Puoi anche invitare esperti a parlare con il gruppo seguendo l'esempio di Futuresparks<sup>111</sup> o Skype in Classe<sup>112</sup>. I risultati potrebbero essere pubblicati in wiki di classe creando, così, la vostra enciclopedia online sul benessere. Per farlo, cerca pbworks<sup>113</sup> e clicca su "get started with a free version". Indica un account K-12 Education e scegli la versione gratuita. Scegli un nome per il tuo sito e completa i dettagli. Un wiki è un sito collaborativo a cui tutti, nelle tua classe (supporta più di 100 utenti), possono contribuire.

Per i lavori individuali gli studenti possono creare un account su Spark People<sup>114</sup> che consente loro di fissare obiettivi personali sul fitness e sulla loro salute. Possono usare il sito per tenere un diario delle loro attività e progressi o usare un blog personale. Alcuni studenti vorranno condividere i loro risultati, altri preferiranno tenerli privati. Chiedi ai tuoi studenti di programmare 5 minuti di esercizio fisico o di danza. Essi potranno filmarlo e caricarlo sul blog o sul wiki con la descrizione dell'attività.

Ci piacerebbe sottolineare la frase "dieta sana ed equilibrata". Non concentreremo la nostra attenzione sul fatto di essere "sovrappeso" o "sottopeso", ecc. Quando si parla di rapporti tra peso/altezza vorremmo sottolineare che si tratta di un concetto MOLTO generale ed avere tatto è di primaria importanza quando si trattano questi temi.

### Il grande film della scienza

Fai un elenco dei principali argomenti che tratterai nel semestre e dividi la classe in gruppi. Ogni gruppo deve fare un breve filmato con un esperimento, proprio al fine di spiegare un concetto o un argomento. Alla fine i video saranno uniti in un unico filmato che sarà d'aiuto per ripassare gli argomenti trattati.



- 109 [www.diigo.com](http://www.diigo.com)
- 110 <http://tackle2.eu/tools/social-bookmarking>
- 111 <http://futuresparks.org.au/teachers/skype-an-expert.aspx>
- 112 <https://education.skype.com/>
- 113 [www.pbworks.com](http://www.pbworks.com)

Affida ad ogni gruppo un argomento. Ogni volta che un nuovo argomento viene trattato durante le lezioni, il gruppo a cui è stato assegnato quell'argomento inizia a lavorare sul proprio video. Il gruppo può lavorare sul proprio clip durante le lezioni di laboratorio (e/o come compito a casa).

Quello seguente è il programma di lavoro consigliato per i vari gruppi:

- Sessione di brainstorming.
- Prima di tutto gli studenti elaborano uno storyboard per il loro clip. Deve essere una clip breve, quindi tutto deve essere ben preparato e pensato. Spiega che è consentito anche fare un video divertente (vestendosi in modo particolare, per esempio), ma che il concetto o l'argomento deve essere spiegato in modo chiaro.
- Le clip dovrebbero contenere: un esperimento (che ha attinenza con la vita reale) realizzato con i materiali di tutti i giorni, una spiegazione/sfondo teorici, un link ad un sito web che fornisca ulteriori spiegazioni o un'applicazione mobile.
- Modifica dello storyboard per eventuali correzioni.
- Girare ed editare il filmato.
- Alla fine del semestre, chiedi ad alcuni volontari di unire tutti i filmati in un unico video (con l'aggiunta di audio, transizioni etc ...)

## Axon

Wellcome Trust<sup>115</sup> ha raccolto e progettato moltissime interessanti risorse biomediche. Tra queste c'è un interessante gioco chiamato "Axon"<sup>116</sup>. In questo gioco devi far crescere un neurone il più a lungo possibile. Alla fine, quando si "perde", ti viene detto che tipo di neurone hai fatto crescere; ti inoltrano, poi, un link di Wikipedia con qualche spiegazione su quel neurone specifico. Il modo migliore per iniziare è seguire le istruzioni. Clicca sulle proteine o sui punti dentro ai cerchi prima che questi diventino troppo piccoli. (al mio quarto tentativo finalmente ho creato una cellula di Golgi di 11,163µm.

Si potrebbe chiedere agli studenti di fare il gioco come compito per casa e magari dire loro di giocare dieci volte (ci si deve prendere la mano). Chiedete loro di fare qualche ricerca su loro neurone (non solo su Wikipedia): descrizione, foto, ubicazione, funzione, ecc... e chiedi loro di mettere le informazioni in una mappa mentale (MindMeister<sup>117</sup> per esempio). L'intera classe può lavorare nella stessa mappa mentale in modo tale da assicurarsi di ottenere una struttura logica nella loro mappa mentale. Questo può essere in seguito utilizzato come strumento di studio.

## Autopsia

Dì agli studenti di scattare delle foto della dissezione di un fiore e fare un podcast o un slidecast, aggiungere delle slide per descrivere ogni fase e aggiungere anche delle etichette alle immagini. Potrebbero anche creare uno stop-motion per fare la stessa cosa togliendo uno strato dopo l'altro. Non si deve, per forza, utilizzare un fiore. Se non vuoi che ci sia troppa confusione potresti optare per una dissezione di una rana virtuale<sup>118</sup>. Se vi sentite creativi potete aggiungere una colonna sonora horror (potresti usare le clip gratuite di Soundbible<sup>119</sup>).

Se vi sentite particolarmente audaci esistono magnifici laboratori virtuali da provare. Il nostro preferito è quello in cui viene fatta un'operazione al ginocchio<sup>120</sup>. Ricordati di lavarti le mani!



114 [www.sparkpeople.com](http://www.sparkpeople.com)

115 [www.wellcome.ac.uk/Education-resources/Education-and-learning/index.htm](http://www.wellcome.ac.uk/Education-resources/Education-and-learning/index.htm)

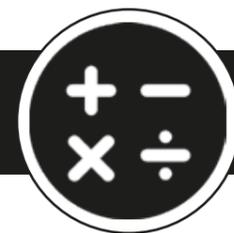
116 <http://axon.wellcomeapps.com/>

117 [www.mindmeister.com](http://www.mindmeister.com)

118 [www.giochigrandi.com/frog-dissection-game-1329465724.html](http://www.giochigrandi.com/frog-dissection-game-1329465724.html)

119 <http://soundbible.com/tags-horror.html>

120 [www.toadhaven.com/virtual%20surgery%20and%20dissection.html](http://www.toadhaven.com/virtual%20surgery%20and%20dissection.html)



# MATEMATICA

Questo capitolo contiene 22 idee (più "La matematica basata sull'uso del computer") e mostra l'utilizzo dei seguenti strumenti e tecnologie: codice a barre, Pinterest, Glogster, Wikispaces, Dipity, TimeRime, Tiki-Toki, Twitter, Google docs, Prezi, Thing Link, Mazai-ka, Pantherlife, My Life in Numbers, Sketchometry, Creaza, Moovly, Animoto, Magisto, Ngram Viewer, Public Data Explorer, Nationmaster, Walkjogrun, Google Earth, Flickr, Friend Wheel, Weebly, Storybird, Padlet, Reprap, robots, Tinkercad, Excel, Gliffy.

L'impatto dei computer sull'insegnamento della matematica è stato incommensurabile - ci sono infinite e ottime risorse disponibili sul web, che vanno dai giochi volti ad aiutare i bambini ad apprendere le frazioni a colorate rappresentazioni di grafici 3D. La maggior parte degli insegnanti di matematica utilizzerà già molte di queste applicazioni - i giorni passati a disegnare grafici di equazioni di secondo grado sulla lavagna, quando ormai si può semplicemente farlo attraverso un computer, sono lontani.

Tuttavia, è in corso una rivoluzione più radicale, che costituisce un vero e proprio cambiamento nel modo in cui concepiamo il curriculum di matematica nell'era del computer. La forza trainante di questo processo è Conrad Wolfram - uno dei fondatori del motore di ricerca "Wolfram Alpha"<sup>121</sup>, il quale, insieme ad un numero sempre più elevato di docenti, ricercatori, industriali (e occasionalmente di politici), sta ridefinendo il modo in cui viene insegnata la matematica<sup>122</sup>.

## LA MATEMATICA BASATA SULL'USO DEL COMPUTER

Le sue argomentazioni sono semplici. La matematica è sempre più importante nel settore dell'industria, della scienza, della ricerca, dell'economia e nella vita quotidiana. I datori di lavoro richiedono una forza lavoro con competenze in matematica di base e si lamentano per la mancanza di laureati in matematica. I governi, nel frattempo, sono disperati per il fallimento conseguito dai loro sistemi d'istruzione nel raccogliere la sfida.

Tradizionalmente, l'insegnamento della matematica consisteva nel far apprendere il calcolo a partire da un insieme dato di informazioni. I governi, nell'intento di migliorare gli standard di matematica, si sono concentrati sul potenziamento della capacità logica di calcolo degli alunni. Contemporaneamente, vi è stato un tentativo di migliorare l'alfabetizzazione matematica di base - un sottoinsieme delle abilità di calcolo.

Tuttavia, la matematica basata sull'uso del computer propone un radicale ripensamento di tale visione classica. La matematica nel "mondo reale" della finanza, dell'ingegneria, delle scienze ambientali o di quasi ogni ambito della vita, dipende da quattro passaggi fondamentali:

1. Riconoscere il problema nel "mondo reale" e porre le domande giuste.
2. Formulare le domande del "mondo reale" in termini matematici.
3. Calcolare la "risposta".
4. Tradurre e rappresentare i risultati di calcolo nuovamente nel "mondo reale" e verificarli.

Storicamente, circa l'80% del tempo impiegato nell'ambito della formazione sulla matematica riguarda la terza fase. I computer sono stati progettati proprio per fare questo e costituiscono un mezzo che riesce ad eseguire questa operazione meglio, più velocemente e con maggiore precisione degli esseri umani. Ora che i computer



121 [www.wolframalpha.com](http://www.wolframalpha.com)

122 [www.wolfram.com/broadcast/video.php?channel=104&page=2&video=769](http://www.wolfram.com/broadcast/video.php?channel=104&page=2&video=769)

sono onnipresenti, la conseguenza logica è inevitabile. Occorre riporre l'attenzione sui punti 1, 2 e 4, lasciando che i computer si occupino della fase numero 3. Questa è la premessa di base della matematica basata sul computer - liberare l'insegnamento della matematica dall'insegnamento di come calcolare.

Conrad Wolfram suggerisce che ogni giorno, 106 vite vengono spese nelle scuole di tutto il mondo per insegnare il calcolo a mano. Ancor peggio, per la maggior parte sono spesso "periodi" di vita estremamente noiosi. Se questo tempo potesse essere utilizzato per fare calcoli attraverso i computer, gli studenti potrebbero lavorare su domande più difficili, su domande derivate dalla "vita reale", provare più concetti e giocare con una moltitudine di nuove idee. E' anche un modo molto più autentico di integrare la matematica nel curriculum.

### Prevedere il futuro

Considera il seguente esempio. Affida alla classe il compito di elaborare come la vostra città o il vostro paese cambierà nell'arco di 20 anni (o 10, 30 o qualsiasi altro numero!). Sarà cresciuto? Di quanto? Quale sarà la sua popolazione? Quale sarà l'aspetto demografico della popolazione (per età, sesso, etnia, ecc)? Che superficie terrestre ricoprirà? A che cosa sarà dedicato l'uso del territorio? Che tipo di lavoro farà la gente? Che tipo di edifici saranno costruiti - ci sarà bisogno di più/meno scuole / ospedali / fabbriche? Quale potrebbe essere l'aspetto delle infrastrutture di trasporto - e così via. Hai capito la logica. La maggior parte delle informazioni necessarie per modellare i possibili scenari futuri esiste già e, attraverso il rapido aumento delle fonti OLD (Open and Linked Data) è accessibile agli alunni. E se vi sono dati mancanti, allora sarà possibile esplorare le potenziali incognite e costruire gli scenari "cosa-se", come parte integrante della modellazione matematica. Quando questo sarà fatto, come faranno a comunicare le loro conclusioni? A chi li presenteranno? Agli altri studenti? Alla locale Camera di Commercio? Al dipartimento del governo locale? Si tratterà di presentare soltanto il testo e i grafici o si cercherà di simulare i cambiamenti, ad esempio su Google Earth o con creazione di rappresentazioni 3D di nuovi edifici?

I calcoli fatti a mano necessari per completare questo compito potrebbero richiedere anni. Usando il computer per fare il lavoro possiamo compiere tale attività, ad esempio, come progetto di fine trimestre. Ed è un modo molto più rilevante, coinvolgente e divertente di insegnare la trigonometria in confronto a tutti questi anni passati a calcolare quanti uomini ci sono voluti per scavare buche o disegnare diagrammi infiniti della vostra barca a vela in balia di un improbabile vento di 40 mph!

### Argomentazioni contro la matematica basata sull'utilizzo del computer

Ci sono molti argomenti contro questo approccio, alcuni sono interessanti, alcuni prevedibili, alcuni difendibili ed altri no. Tuttavia, questo libro non è stato fatto per difendere l'insegnamento della matematica basata sull'utilizzo del computer. Come insegnanti di matematica, siamo al 100% a favore di questo approccio - raramente vi è la possibilità di spostare il curriculum di matematica così in avanti, da aumentare allo stesso tempo la comprensione dei concetti e le applicazioni pratiche, operative e calate nel mondo reale. Per coloro che vogliono ascoltare diversi punti di vista, esistono molti dibattiti on-line<sup>123</sup>. Per coloro che sono interessati a saperne di più, seguiteci su [www.computerbasedmath.org](http://www.computerbasedmath.org)

Non è necessario un software particolare per abbracciare tale approccio - è davvero un modo di pensare! Tuttavia, Wolfram Alpha ha prodotto un insieme di strumenti impressionante, potente e molto facile da usare che rende tutto più semplice. Ricerca su Google "Mathematica 9" ed esploralo. Cerchiamo di non raccomandare software a pagamento se esistono software equivalenti a costo zero, ma se vi piacciono le idee e volete applicare veramente la matematica basata sull'utilizzo del computer, allora dategli un'occhiata. In definitiva, si può essere limitati dalle politiche scolastiche o dai curriculum promossi dai governi nazionali, ma ci sono ancora svariate cose che puoi fare in classe, come



123 [www.computerbasedmath.org/forum/](http://www.computerbasedmath.org/forum/)

insegnante, per applicare alcuni dei principi fondamentali della matematica basata sull'uso del computer. (E, parlando di governi, l'Estonia è appena diventato il primo paese ad introdurre tale approccio in tutte le scuole del paese!)

Fino ad ora abbiamo mostrato come l'approccio possa integrarsi nelle normali attività didattiche e abbiamo condiviso le nostre opinioni personali. Di seguito ci sono alcune idee che mostrano come sia possibile utilizzare i computer - e in particolare, i social media - in classe. Molti esempi sono progettati per mostrare che la matematica, a prescindere dal fatto che ci si stia spostando verso l'approccio della "matematica basata sul computer" o si rimanga su programmi di studi più tradizionali, è intorno a noi ed esiste nel "mondo reale" molto più che come uno scarabocchio su un foglio di carta.

## NUMERI. MISURE E DENARO

### La matematica dei codici a barre

Crea una scheda Pinterest<sup>124</sup> o un Glog<sup>125</sup> e annota del testo, delle immagini o del materiale multimediale che risponda ad alcune o a tutte le seguenti domande. Tutte le risposte sono facilmente reperibili con una ricerca su Google o Wolfram Alpha

- Quante cifre ha un codice a barre di un prodotto che si potrebbe comprare in un supermercato?
- Dove sono stati utilizzati i primi codici a barre e perché?
- Qual è la differenza tra un codice a barre 1D e 2D?
- Riguardo ai codici UPC (Universal Product Codes - codici universali di prodotto) che si trovano sui beni di consumo dal 1974. Quale fu la prima confezione ad averne uno?
- L'attuale sistema di codici a barre è chiamato EAN13. Scopri cosa rappresenta ogni blocco di numeri.
- Guardate nel dettaglio un codice a barre. Se necessario utilizzare una lente di ingrandimento. Dove sono posizionate le linee lunghe o quelle corte?

(Tra l'altro - alcune delle risposte possono essere in conflitto tra loro, ma il dibattito è parte del divertimento!)

### Crackare il codice: cosa sono numeri di controllo e come funzionano

Il numero di controllo in un codice a barre EAN è rappresentato dall'ultima cifra. Serve a controllare se il codice a barre sulla scatola di fagioli che avete appena acquistato è stato scansionato correttamente. Alcune volte il numero di controllo ha la stessa dimensione delle altre cifre. A volte è un po' più piccolo o spostato verso destra. Il numero di controllo è calcolato a partire da tutte le altre cifre. Ciascuna delle altre dodici cifre viene moltiplicata alternativamente per 1 o 3, con l'ultimo numero ponderato a 3. I numeri ponderati vengono sommati e sottratti dal più vicino multiplo di 10, uguale o superiore alla somma. Lascia che i gruppi lavorino per rappresentare questo processo come una serie di istruzioni matematiche, prima a parole poi utilizzando i simboli.

Esempio: per il codice 400638133393, il codice di controllo è:

prime 12 cifre del codice	4	0	0	6	3	8	1	3	3	3	9	3
pesi												
moltiplicato per il peso												
somma												

124 [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com)

125 [www.glogster.com](http://www.glogster.com)

Il più vicino multiplo di 10 che è uguale o superiore alla somma è 90.  
 $90 - 89 = 1$ . Questa sarà l'ultima cifra del codice a barre.

Il motivo per dire che l'ultimo numero deve essere un 3 è che alcuni sistemi di codici a barre (diversi dall'EAN13) hanno più o meno cifre. In questi casi si contano le cifre all'indietro, decidendo se iniziare con un  $\times 3$  o  $\times 1$ . (Così segue che un codice con un numero pari di cifre inizia con una ponderazione  $\times 1$  ma un numero dispari di cifre inizia con una ponderazione  $\times 3$ .)

POSIZIONE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
PESO	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
CODICE											7	3	5	1	3	5	3
SOMME											21	3	15	1	9	5	9

La somma derivante da questo codice a barre è 63. Il multiplo più vicino di 10 è 70.  
 $63 \bmod 10 = 3$   
 $10 - 3 = 7$   
 (o 70 meno 63 = 7)  
 Quindi, 7 è la somma di controllo  
 Così, il numero per completare il codice EAN 8 è quindi: 73.513.537

Si potrebbe chiedere ai bambini di raccogliere esempi di codici a barre EAN8 e dire perché pensano che alcuni prodotti abbiano un codice a barre con un minor numero (è un sistema progettato principalmente per i piccoli prodotti come le gomme da masticare o le sigarette, in cui la confezione semplicemente non ha spazio per un numero più lungo!)

### Somme del codice a barre

Chiedi ad ogni bambino di portare un oggetto con un codice a barre. Chiedi loro di calcolare il numero di controllo e utilizzare l'ultima cifra reale del codice a barre stampata per controllare se la loro risposta era giusta. Chiedi loro di annotarsi il numero di controllo. Poi chiedi loro di nascondere il numero di controllo, ad esempio annendolo con una penna. Poi possono scambiare il loro codice a barre con un amico e cercare di trovare il numero di controllo nascosto. È anche possibile farlo in gruppi dove ognuno registra, prima di oscurarlo, il numero di controllo e poi tutti gli elementi vengono messi a disposizione e tutti devono completare la somma.

Un'altra variante che ci piace molto è quella in cui l'insegnante prende diverse paia di articoli, ad esempio 2 barattoli identici di fagioli, 2 scatolette di sardine, 2 pacchetti di caramelle, ecc. Oscura il numero di controllo per un articolo di ogni coppia e li distribuisce su ogni tavolo (è necessario almeno un elemento per ogni tabella). Lascia cercare e scrivere agli studenti i numeri di controllo su un pezzo di carta. Metti le altre voci della coppia in fila sul tavolo dell'insegnante con il numero di controllo visibile. Non appena i ragazzi hanno finito, possono controllare la loro risposta confrontandosi con lo stesso articolo sulla cattedra. Assicurarsi che una delle voci sia un tubo di Smarties (o di altre caramelle) che possono utilizzare come "ricompensa"! (registra la loro risposta su un pezzo di carta ti permetterà di controllare che non stiano barando! Puoi impostare l'attività anche come una gara di velocità tra i gruppi.

*In che modo i numeri di controllo identificano gli errori di scansione?*

Chiedi agli studenti eventuali suggerimenti riguardo a come i numeri di controllo sono



in grado di verificare gli errori. Quindi dai loro un problema da risolvere, ad esempio

- Supponendo che ci sia un errore dato dal fatto che un "8" venga letto come un "3".
- Cosa potrebbe succedere? Controlla attraverso un esempio di vita reale.
- Supponendo che 12, venga letto 21 - che cosa sarebbe successo?
- Cosa sono le linee nere sopra i numeri?

Spiega che i numeri sono rappresentati dalle lunghe linee nere sopra di loro. Le linee sono della stessa lunghezza, tranne che per la coppia alle due estremità e al centro, che dice allo scanner quando iniziare e interrompere la "lettura" del codice a barre. Ogni cifra da 0 a 9 è rappresentato da una serie di linee di diversi spessori. Ci sono 95 linee in un codice a barre standard. Chiedi perché pensano che siano necessarie tutte queste linee? La risposta è che ogni numero deve essere convertito in binario. Se avete lavorato con i numeri binari, si può chiedere a ogni gruppo di scrivere i numeri 0-9 in modalità binaria, poi si sommano tutti i numeri 0 e 1. Guarda un video<sup>126</sup> su come vengono letti i codici a barre.

### Glossario di matematica online

Al fine di incoraggiare gli studenti ad utilizzare termini matematici in classe, la creazione di un glossario su un wiki può essere davvero utile – anche solamente attraverso l'attività di ricerca di termini e definizioni gli studenti apprenderanno come utilizzare la terminologia! Discutere la qualità e l'appropriatezza delle definizioni permetterà anche di migliorare la loro comprensione e l'uso della terminologia in generale. È possibile organizzare questa attività in molti modi diversi:

- Ad ogni gruppo di studenti viene affidata una lettera o più lettere dell'alfabeto ed è responsabile di tutti i termini che iniziano con quella lettera.
- Dare termini su argomenti specifici agli studenti (ottimo modo per differenziare), ad esempio "Emilia, mi piacerebbe farti scrivere una definizione di algebra. Piero, puoi trovare una definizione per il termine "addizione?".
- Gli studenti scelgono i termini e le definizioni che fanno fatica a ricordare. Queste poi diventano i loro "termini di riferimento".

- a - algebra, abaco, arco
- b - binario, base dieci, binomio
- c - corda, coefficiente, coordinate, ecc

Se ti trovi in difficoltà c'è, online, un ottimo dizionario di matematica per ragazzi<sup>127</sup> (suggerimento: non dare a nessuno la lettera 'J' !!)

Quando l'insieme di terminologie e definizioni è pronto, presenta agli studenti wikispaces<sup>128</sup>. E' facile registrarsi ed è gratuito fino a quando si opta per la versione base. Se vuoi mostrare loro un esempio o fargliene esplorare "uno creato in precedenza", sentiti libero di usare il nostro<sup>129</sup>.

Il tour mostrato al momento della registrazione è infallibile, gli studenti potranno trovare la loro strada in pochi minuti. Incoraggia gli studenti a caricare immagini e video (ed anche testo) per semplificare le definizioni particolarmente difficili.

In alternativa, preparando una lista di termini da cercare, puoi creare un glossario di termini per un'area o un argomento specifico (ad esempio, gli angoli).

Se non vuoi che i Wiki vengano aperti a commentati da tutti sul web, lascia invariate le impostazioni delle autorizzazioni.

Se desideri che gli studenti stessi o le altre persone accedano al glossario (ad esempio per i compiti a casa), ti consigliamo di modificare le impostazioni delle "Autorizzazioni". Per fare ciò cliccate su "Gestione Wiki" nel menu a destra, quindi fate clic su



126 [www.youtube.com/watch?v=e6aR1k-ympo&feature=youtu.be](http://www.youtube.com/watch?v=e6aR1k-ympo&feature=youtu.be)

127 [www.amathsdictionaryforkids.com/dictionary.html](http://www.amathsdictionaryforkids.com/dictionary.html)

128 [www.wikispaces.com](http://www.wikispaces.com)

129 <http://e-glossary.wikispaces.com>

“Autorizzazioni”. È necessario iscriversi per la verifica e questo vi costerà poco più di €1. Quest’operazione deve essere pagata una sola volta e quando avrai verificato tutte le tue Wiki future avrai le autorizzazioni modificate.

## Idee per linee temporali

Usa Dipity<sup>130</sup>, TimeRime<sup>131</sup> o Tiki-Toki<sup>132</sup> per creare linee temporali multimediali con testo, immagini e video.

Alcune idee:

- L’evoluzione storica delle idee (modelli) sulla struttura atomica.
- L’evoluzione storica del concetto di cellula.
- Gli eventi geologici e biologici nelle diverse ere geologiche.

La creazione di linee temporali è particolarmente adatta per la comprensione di periodi storici specifici.

## 10 giorni di tweet matematici

Per un periodo di 10 giorni, chiedi agli studenti di fare un tweet con una domanda relativa alla matematica. (#10giorniditweetmatematici). Il contenuto del tweet dovrebbe essere un’immagine (presa da qualche parte nel quartiere in cui vive lo studente) con una domanda. Ad esempio, ci potrebbe essere una fotografia che mostra una riduzione non corretta del prezzo di un oggetto in vendita “40% di sconto - prezzo originale €60 - Prezzo di vendita €40” (Tristemente comune!) e la domanda “Che cosa c’è che non va?”

Oppure la fotografia potrebbe mostrare una porta con una finestra ad arco sopra di essa e la domanda potrebbe essere: “Quanto vetro è stato necessario (in m<sup>2</sup>)?” O una foto di una bottiglia con 1L di bibita e un bicchiere di birra con la domanda “Quanti bicchieri potranno essere riempiti?”, etc.

Gli studenti devono rispondere a tutte le domande e inviarti le risposte entro un determinato periodo di tempo. Trascorso questo tempo, lo studente che ha fatto la domanda può fare un tweet con la risposta corretta. È inoltre possibile chiedere ad ogni studente di caricare una spiegazione della loro risposta su Google Drive in modo da creare una banca dati che altri possono utilizzare, ad esempio, come un aiuto per ripassare in vista degli esami.

Se hai bisogno di attività introduttive per i tuoi studenti: qui c’è il video “the Born Numeracy”<sup>133</sup>.

Oppure guarda la canzone di Tom Lehrer singing “That’s Mathematics!”<sup>134</sup>

## Caccia al tesoro matematica

Dividi la classe in gruppi e fai loro “scattare”, con una fotocamera digitale, delle immagini in base ad una lista predefinita di temi.

Esempio

- Un esempio, in un ambiente urbano, di un angolo acuto e di uno ottuso.
- Un’elica
- Un esempio della serie di Fibonacci.
- Un’ellisse - o qualsiasi altra sezione conica. (sì, con una macchina fotografica si può premiare chi “imbrogli” come, ad esempio, nel caso in cui qualcuno fotografi un oggetto rotondo da una particolare angolazione!)



130 [www.dipity.com](http://www.dipity.com)

131 [www.timerime.com](http://www.timerime.com)

132 [www.tiki-toki.com](http://www.tiki-toki.com)

133 [www.googlepower.com/content/free-learning-resources/videos/mental-math-strategies](http://www.googlepower.com/content/free-learning-resources/videos/mental-math-strategies)

134 [www.youtube.com/watch?v=2VZbWJlndIQ](http://www.youtube.com/watch?v=2VZbWJlndIQ)

Ovviamente, adatta le richieste secondo l’età e l’esperienza del gruppo o gli argomenti trattati.

## Matematica in natura

Una variazione sul tema di cui sopra è costituita dal dare ai gruppi di studenti una videocamera e portarli a fare una passeggiata alla ricerca di modelli matematici in natura. Poi, consenti agli studenti di aggiungere fotografie di frutta e verdura. Dai loro la possibilità di aggiungere dei commenti vocali o aggiungere titoli per spiegare, ad esempio, i modelli frattali dei rami negli alberi o la simmetria bilaterale / radiale in diversi frutti o quanto di frequente appare il disegno della stella a 5 punte.

## Quanto grande?!

Dai uno sguardo all’affascinante presentazione interattiva su Scale of the Universe<sup>135</sup>. Quindi fai usare alla tua classe Prezi<sup>136</sup> per creare una collezione di foto, per esempio, da 10<sup>10</sup> a 10<sup>-10</sup>. Per riprodurre lo stesso effetto inizia con l’oggetto più grande e ingrandisci lo schermo ogni volta che incolli l’immagine di un oggetto più piccolo. Non perderti i dieci video<sup>137</sup> degli anni ’70 sul sito Scale of the Universe.

## Questione di magnitudo

Invita gli studenti a confrontare gli effetti di uno zoom digitale e ottico su differenti fotocamere digitali – utilizza la cosa per esplorare i rapporti e gli esponenziali. Di agli studenti di cercare informazioni sulla “risoluzione” delle immagini digitali. Che cosa significa? È necessario avere immagini ad alta risoluzione se le visualizzeremo soltanto sullo schermo di un computer? Che relazione c’è con il numero di pixel? Cosa significa la sigla dpi? Perché abbiamo bisogno di un alto numero di dpi per stampare una foto e di molto meno per visualizzarla sullo schermo di un computer? Gli studenti possono scrivere le loro risposte su ThingLink che consente di aggiungere hyperlink in differenti punti di un’immagine.

Puoi utilizzare un programma gratuito per la creazione di mosaici come Mazaika<sup>138</sup> per creare un’immagine composta da moltissime piccole foto. Verifica a quale distanza le persone possono capire di che immagine si tratta.

Trova degli occhiali vecchi. Fai cercare, ai tuoi studenti, informazioni sulla miopia o la presbiopia. Dividi gli occhiali in due gruppi a seconda dell’effetto di ingrandimento delle lenti (presbiopia) o di rimpicciolimento (miopia). Consenti agli studenti di indossare gli occhiali e di guardare l’immagine creata. La distanza a cui riescono a comprendere l’immagine cambia? Prova a mettere una lente davanti all’obiettivo di una macchina fotografica e scatta una foto. Gli studenti riescono a capire cosa vede una persona miope o presbite?

Potresti anche consigliare ai tuoi studenti di informarsi sul “Puntinismo” e verificare la grandezza dei “punti”. Quanto distanti dall’immagine si deve stare? C’è differenza tra le persone con una vista normale, i miopi o i presbiteri? Quali sono le differenze tra le tecniche del puntinismo e i pixel sullo schermo di un computer?

## Storia della matematica

Hai mai avuto studenti che si domandavano perché usiamo la lettera “x” per indicare l’ignoto? Ecco, la risposta è in questo video<sup>139</sup>. E’ solo una piacevole lezione introduttiva.



135 <http://htwins.net/scale2/>

136 <http://prezi.com>

137 <http://scaleofuniverse.com>

138 [www.mazaika.com](http://www.mazaika.com)

139 [http://archive.org/details/TerryMoore\\_2012](http://archive.org/details/TerryMoore_2012) i sottotitoli in italiano li puoi trovare qui <http://amara.org/en/videos/HFmiW-wepA53p/it/388312/>

va o qualcosa con cui terminare una lezione.

Forse questa è l'occasione per cercare qualche altra storia relativa alla matematica? Abbiamo trovato un bellissimo sito web<sup>140</sup> in cui si possono trovare molte informazioni; ha anche un Tweet giornaliero sul matematico del giorno.

Un'altra bella idea riguardante la storia della matematica è quella di mettere, una volta a settimana, una domanda-quiz sul sito della scuola e vedere se gli studenti trovano una risposta; Potresti anche trasformarlo in una gara.

Abbiamo preparato alcuni esempi su Pantherlife<sup>141</sup> e ktb.net<sup>142</sup>.

## La mia vita in Numeri

My Life in Numbers<sup>143</sup> visualizza dei calcoli fatti in tempo reale, visibili sotto forma di interessanti statistiche, fatti divertenti e numeri affascinanti. Il sito misura numerose tipologie di eventi in molti modi diversi. Per esempio, la quantità di ricerche su Google dall'inizio del giorno o dall'inizio del 2013 o la quantità di respiri che una persona media ha fatto da Natale ad oggi. Anche altre cose divertenti, come ad esempio i guadagni di David Beckham dalla fine del 2012.

Inizia visualizzando il sito web su uno schermo e lascia che gli studenti lo commentino. Poi chiedi loro di scrivere un numero e, quindi, di annotarlo nella stessa categoria un minuto dopo: di quanto è aumentato? Quanto è l'aumento in %? Si può stimare quanto crescerà il numero in un'ora? Fai guardare agli studenti il numero un'ora più tardi. Quanto è stata realistica la loro valutazione? Quanto sbagliata (in termini %)? Proponi di seguire una categoria per una settimana, a intervalli di tempo regolari e fare un grafico con i numeri. Questo può essere una attività introduttiva per lo studio della crescita lineare ed esponenziale e una opportunità per esercitarsi nella lettura di grandi numeri. E' anche l'occasione per esercitarsi nel calcolare (se pensate che questo sia importante) numeri molto grandi o molto piccoli.

È, inoltre, possibile creare i propri eventi personali come, ad esempio, verificare di quanto sono cresciuti i tuoi capelli da quando ti sei alzato dal letto (usa la funzione 'customise' nella sezione "my body"). Poi, a seconda dell'età e dell'esperienza dello studente, fai scegliere loro un altro aspetto della propria vita e fai loro scrivere una serie di procedure per calcolarle. Ad esempio, la quantità di tempo che trascorrono dormendo / guardando la televisione in un anno o la media al minuto. Utilizza un computer per svolgere il lavoro.

## ALGEBRA E GRAFICI

### Scetchometry

Questo è un nuovo e brillante strumento del dipartimento di Matematica dell'Università di Bayreuth. Consente agli utenti di creare forme geometriche usando gesti. Se si dispone di un tablet, è possibile utilizzare le dita per creare cerchi perfetti, parallele, tangenti, ecc.

Guarda il video<sup>144</sup> e il loro sito<sup>145</sup>.



**140** [www-history.mcs.st-and.ac.uk](http://www-history.mcs.st-and.ac.uk)

**141** <https://pantherfile.uwm.edu/adbell/www/Forms/histquiz.html>

**142** [www.ktb.net/~cct/geom/trivia1.html](http://www.ktb.net/~cct/geom/trivia1.html)

**143** [www.mylifeinnumbers.co.uk/My\\_Life\\_In\\_Numbers.html](http://www.mylifeinnumbers.co.uk/My_Life_In_Numbers.html)

**144** [www.sketchometry.com/help/videos/](http://www.sketchometry.com/help/videos/)

**145** [www.sketchometry.com](http://www.sketchometry.com)

## Vi presento...i Teoremi di Pitagora

Lo scenario seguente sarà familiare per molti insegnanti.

" C'è una grande festa nella tua città e la tua scuola dovrà decorare le strade. Dobbiamo attaccare una fila di bandierine da terra fino alla cima della torre dell'orologio. Sappiamo che la distanza dal punto di ancoraggio a terra delle bandierine alla torre sarà di 20 metri e la torre è alta 15 metri. Dobbiamo far sapere alla tesoreria della scuola la lunghezza della fila di bandierine prima di comprarla."

Per inserire la tecnologia nella risoluzione di questo problema dividi la classe in gruppi e chiedi loro di fare una presentazione con l'uso di video, alla tesoreria della scuola, in cui mostrano come hanno utilizzato il teorema di Pitagora per calcolare la lunghezza. Possono usare dei modelli, ma anche andare per strada ed usare video di edifici reali. Possono anche usare un programma di animazione come Creaza o Moovly o fare uno stop motion.

Per aumentare l'interesse potresti dare ad ogni gruppo uno scenario diverso e lasciare che un gruppo faccia da giudice valutando "accuratezza tecnica", "presentazione efficace" e "uso creativo della tecnologia".

Guarda se la tua classe riesce a fare un lavoro migliore di quello mostrato in questo video<sup>146</sup>. Ci sono anche alcune domande<sup>147</sup> interattive che ti potrebbero essere utili. Potresti chiedere ai tuoi studenti di creare un triangolo rettangolo usando loro stessi come strumenti. Presumendo che gli studenti abbiano più o meno la stessa altezza, crea gruppi di 3, 4 e 5 studenti. Dì loro di stare in piedi con le mani sulla vita degli altri come se fossero i "lati" del triangolo e di provare a formare un triangolo. Fai un video e misura gli angoli. Sarà un grande e caotico divertimento.

Se sei un principiante nella creazione di video, utilizza un programma di editing istantaneo come Animoto o Magistro. Sono applicazioni online gratuite che ti consentono di fare brevi video caricando il tuo filmato, scegliendo un tema, selezionando una colonna sonora e inserendo sottotitoli. Il programma fa il resto.

## Leggere i grafici

Utilizza Google Ngram Viewer<sup>148</sup> per collegare alcuni fatti comuni o eventi storici ai grafici. Con questo sito è possibile cercare la frequenza relativa di una qualsiasi delle parole all'interno dei 5,2 milioni di libri (degli ultimi 200 anni) di cui Google dispone. Basta mettere delle parole (per esempio radio, televisione, internet) e guardare apparire il grafico.

Un altro bel sito web di Google per fare esercizi è Google Public Data<sup>149</sup> Explorer. È possibile inserire due variabili (assi X e Y) e viene generato il grafico. Puoi anche scegliere di nascondere uno dei titoli degli assi e permettere agli studenti di commentare. Possono essere discusse anche altre domande interessanti come, ad esempio, se "l'alfabetizzazione degli adulti possa essere o meno un buon indicatore della speranza di vita".

Ancora un altro sito interessante per i grafici e i numeri è NationMaster<sup>150</sup>. Con questo sito è possibile confrontare due (o più) paesi su diverse variabili. E' utile, per la raccolta di dati o, forse, per fare qualche previsione su variabili scelte e su diversi paesi. Vi è anche la possibilità di vedere una mappa con i risultati e le correlazioni.



**146** [www.youtube.com/watch?v=8R8b4NelWN4](http://www.youtube.com/watch?v=8R8b4NelWN4)

**147** [www.ixl.com/math/grade-8/pythagorean-theorem-find-the-length-of-the-hypotenuse](http://www.ixl.com/math/grade-8/pythagorean-theorem-find-the-length-of-the-hypotenuse)

**148** <http://books.google.com/ngrams>

**149** [www.google.com/publicdata/directory?hl=en\\_US&dl=en\\_US#!](http://www.google.com/publicdata/directory?hl=en_US&dl=en_US#!)

**150** [www.nationmaster.com/index.php](http://www.nationmaster.com/index.php)

Spiegare agli studenti che i grafici possono rappresentare oggetti sia piani che 3D è un problema costante.

Per prima cosa dovrai scaricare una app in grado di visualizzare dei grafici. C'è una scelta più ampia ed applicazioni migliori per dispositivi mobili. Per questo vi consigliamo di usare un tablet o qualsiasi cosa che possiate collegare ad un proiettore o alla lavagna interattiva. Non raccomandiamo una app in particolare perché ce ne sono molte e la vostra scelta dipenderà dal sistema operativo che usate (ios, Android, Windows etc...). Vai in un app store e cercane una con molte stelle e possibilmente gratuita. Per quello che conta, noi usiamo Graphly<sup>151</sup>.

Inserisci l'equazione per un'ellisse. Osserva che impostando gli stessi valori per x ed y questa diventa un cerchio. Aggiungi lo stesso valore per z e dimostra il grafico di una sfera. Quindi mostra che cambiando i valori la sfera diventa un ellissoide. Magia! Dai agli studenti della plastilina o della creta e lascia che riproducano la forma dell'ellissoide. Proponi loro una sfida: al variare dei valori, saranno in grado di riprodurre le forme che assume il nuovo ellissoide? Possono spiegare come cambia la forma senza utilizzare termini matematici? (ad es. è più spesso, sottile, rotondo o lungo etc...). Controlla usando la app quanto sono stati accurati nella loro previsione. Puoi fare la stessa cosa anche senza plastilina, ma soltanto chiedendo alla classe di dire quali variazioni si verificheranno.

A seconda dell'età degli studenti, potresti fare la stessa cosa con un cilindro, un anello, le curve di seno e coseno etc...

Ci siamo divertiti molto nel trovare le equazioni relative alle forme di dolci (ad esempio di un M&M o una Polo etc... ed abbiamo usato gli stessi dolci per premiare chi indovinava l'equazione corrispondente (i valori delle variabili non sono importanti, ma ci si concentra sui loro rapporti)

Puoi anche optare per il processo opposto. Crea un ellissoide e chiedi a cosa può essere comparato in base al valore delle variabili. Lascia che gli studenti trovino delle fotografie e le carichino su un profilo Pinterest<sup>152</sup> scrivendo l'equazione relativa sotto alla foto.

Poi passa alla visualizzazione di qualsiasi altra equazione (ad es. le coniche) e lascia che gli studenti creino la forma prima di far vedere loro la versione generata al computer. Potresti anche organizzare una gara in cui un gruppo crea i modelli e l'altro scrive l'equazione. Usa l'applicazione per verificare la risposta. Oppure potresti creare l'immagine di diversi modelli con l'indicazione dell'equazione che li ha generati e caricarli su Jigsaw Planet<sup>153</sup>. Gli studenti possono sfidarsi nel completamento del puzzle. Termina con la pubblicazione su Pinterest di oggetti reali basati sui grafici che i ragazzi hanno studiato (coperture degli stadi, tetti ondulati, il tubo dell'aspirapolvere etc...). Scrivi, sotto la foto, la forma che rappresentano e l'equazione correlata.

Giocare con la creta potrebbe sembrare una cosa da bambini, ma anche ai teenager piacerà "sentire" le equazioni. È un ottimo metodo per introdurre il calcolo e per rispondere alla consueta domanda: "a cosa serve?"



151 <http://graphly.me>

152 [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com)

153 [www.jigsawplanet.com](http://www.jigsawplanet.com)

## SPAZIO. GRANDEZZA E FORMA

### Caccia al tesoro

Consegna ad ogni gruppo una lista di elementi da trovare nella vostra scuola o città, come se fosse una caccia al tesoro. Vedi quale gruppo è in grado di completarla nel minor tempo. Utilizzando le mappe di Google o una applicazione mash-up come walkjo-grun.com, gli studenti dovrebbero registrare il loro percorso e segnalare con dei marker i luoghi nei quali sono stati trovati gli oggetti, calcolare la distanza percorsa e registrare il tempo impiegato. Essi potrebbero anche trovare velocità media.

### Linee e percorsi matematici

Essere in grado di effettuare delle stime costituisce una capacità essenziale in ambito matematico e scientifico ed è effettivamente minacciata dal continuo uso di calcolatrici e strumenti di misurazione digitali. Utilizza gli strumenti di misurazione del percorso su Google Earth (clicca sul righello nella barra in alto) per stimare le distanze e le aree.

Per cominciare, trova una forma abbastanza regolare su una mappa – per esempio, il campo di calcio locale - e chiedi agli alunni di misurarlo con la funzione righello. A partire da questi elementi, gli studenti possono procedere per trovare l'area.

Una volta che hanno capito come funziona, gli studenti potranno fare diverse cose, tra cui:

- Scoprire quanto vivono lontano dalla scuola. Se vanno a scuola a piedi, chiedi loro di stimare il tempo necessario per raggiungerla e di calcolare quanto velocemente camminano.
- Utilizzare GE (Google Earth) per ottenere misure approssimative delle caratteristiche geografiche locali.
- Aggiungere complessità misurando una forma irregolare - come ad esempio un parco - e far loro calcolare il perimetro approssimativo e l'area approssimativa suddividendo la forma in altre forme regolari che sono in grado di calcolare (puoi dire loro che potrebbe essere utile fare uno schizzo della forma prima di decidere se hanno intenzione di suddividerla).
- Utilizzare gli strumenti per guardare il rapporto tra lo spazio verde e quello edificato in una determinata area come parte di un progetto ambientale. O calcolare la quantità di terreno boschivo e seminativo.
- Se sono abbastanza grandi da poter triangolare la forma, allora dovrebbero essere in grado di calcolare la forma usando la sola funzione di percorso su GE per ottenere il perimetro.
- Fate la stessa cosa con gli studenti della scuola secondaria superiore usando i calcoli!
- Trovare i paesi o le città che coprono la stessa area e controlla se le loro popolazioni sono diverse – suggerisci i motivi.
- Scoprire la lunghezza dei lati di una piazza che ha una superficie di un ettaro più un acro. Trovare un appezzamento di terra di cui loro sono a conoscenza e disegnare un ettaro e un acro, uno di fianco all'altro. Incoraggiarli a visualizzare le relative dimensioni.
- Indovinare il numero di ettari / acri di alcuni particolari settori e controllarli con la funzione "righello".

### Mosaico

Piuttosto che limitarti a raccogliere le immagini dal web – fai con i tuoi studenti, una "passeggiata matematica" con una fotocamera digitale e scattate foto di



forme a mosaico - è possibile combinare questo con un progetto sulla vostra città o quartiere e cercare modelli in muratura, rivestimenti in piastrelle, lastre, ciottoli ecc. Una volta tornati in classe, stampa le foto e attaccale al muro, poi caricale su Flickr<sup>154</sup> all'interno di una "raccolta".

Utilizzando un semplice software di manipolazione delle immagini, trasformale in immagini in bianco e nero e determina il numero di matite colorate di cui avranno bisogno gli studenti per colorare le forme in modo che le forme di un colore non ne tocchino un'altra dello stesso colore.

Fai realizzare ai bambini i loro modelli di mosaici e caricali su una galleria online<sup>155</sup> o dai un'occhiata ad uno dei tanti siti web che si dedicano ad attività con i mosaici per i bambini<sup>156</sup>.

Guarda i disegni di Escher. A proposito di questo argomento c'è un meraviglioso gioco interattivo<sup>157</sup> per il sistema operativo iOS, che vi farà camminare attraverso prospettive impossibili. Verifica se la tua classe può spiegare il perché sono impossibili in 3D, ma non in 2D.

Informati su come vengono creati i modelli 3D e su cosa è un "mesh". Usa una rete di plastica, (come quelle in cui è contenuta la frutta, ad esempio) e mettila attorno ad una sfera, o al tuo braccio etc... scatta una foto del risultato o prova a disegnarlo.

## STATISTICHE, PROBABILITÀ ED ELABORAZIONE DATI

### Uno fra tanti

Usa il crowd sourcing per chiedere e valutare quasi qualsiasi cosa. Fai una domanda su Twitter, o nel blog di classe e colleziona le risposte come @replies o commenti sul blog. Le risposte sono affidabili, valide, alterate, etc...?

Ci sono diversi strumenti online gratuiti per indagini online più dettagliate. Dai un'occhiata a surveymonkey<sup>158</sup> per avere un'alternativa all'andare in giro per la tua città sotto la pioggia. Oppure prova entrambe gli approcci e compara i risultati.

C'è uno strumento grafico interessante, Friend Wheel<sup>159</sup>, che mostra gli amici con cui sei connesso via Facebook e connette ognuno di questi con i loro contatti in modo da produrre una ruota molto suggestiva. Usa l'esempio online o scorri verso il basso e clicca su "see your own" per vedere come la tua domanda collettiva ha raggiunto le persone.

### Matematica senza simboli!

Crea una pagina web che spiega i concetti statistici di base quali: le misure di tendenza centrale, la deviazione standard, il campionamento, la randomizzazione, i livelli di significatività, etc... La pagina web non dovrebbe utilizzare nessuna notazione matematica e dovrebbe spiegare i concetti in modo da permettere a un pubblico generico di capire le varie nozioni. Ci piace Weebly<sup>160</sup> - è gratuito, molto semplice da usare (trascina e rilascia) ed è basato su una piattaforma di blogging. Dai un punteggio bonus se si realizzano videoclip su youtube fino a 30 secondi di lunghezza che spiegano i concetti presentati.



154 [www.flickr.com](http://www.flickr.com)

155 [www.tessellations.org/send-in-your-tessellation.shtml](http://www.tessellations.org/send-in-your-tessellation.shtml)

156 [www.tessellations.org](http://www.tessellations.org)

157 [www.cnet.com/uk/news/monument-valley-an-interactive-mc-escher-print-that-will-blow-you-away/](http://www.cnet.com/uk/news/monument-valley-an-interactive-mc-escher-print-that-will-blow-you-away/)

158 [www.surveymonkey.com/](http://www.surveymonkey.com/)

159 <http://friend-wheel.com>

160 [www.weebly.com](http://www.weebly.com)

### Satistiche sportive

Scegli uno sport a cui la tua classe è interessata. Nel nostro caso è il rugby. Trova un video di un recente incontro molto importante. Fai una lista di alcune delle statistiche che gli analisti usano di solito come ad esempio: possesso di palla, area di gioco, peso medio dei giocatori, metri guadagnati etc... qualsiasi cosa sia rilevante per lo sport che hai scelto.

Dividi la classe in due parti, una per ogni squadra da analizzare. Dividi le due parti in team più piccoli. Ogni gruppo sarà responsabile della rilevazione di particolari elementi. Una classe inesperta potrà, ad esempio, utilizzare il web per trovare il peso dei giocatori e fare la media. Se la classe è più esperta potrà valutare il possesso di palla o l'area di gioco.

Avrai bisogno di alcuni cronometri (o data logger se li hai). Mostra il video in modo che i vari gruppi possano raccogliere i dati. Quindi inserisci i dati in excel e crea dei grafici a torta, come fanno in TV!

Ovviamente alcuni risultati di un gruppo dovrebbero essere complementari a quelli dell'altro gruppo.

### Presentazione dei dati

Usa Gliffy<sup>161</sup> per creare grafici, diagrammi a rete, disegni tecnici ed altro. Gliffy può essere usato direttamente online ed i risultati sono di facile condivisione. Proponi la sfida di creare l'organigramma della scuola, un diagramma con il processo necessario a prendere una semplice decisione come, ad esempio, quale vestito indossare per un evento importante, un diagramma delle amicizie etc... Usa il programma per creare grafici e diagrammi. Gli studenti possono confrontarsi tra loro per verificare il proprio lavoro.

### Statistiche in 3D

Dividi gli studenti in coppie e sistemale in modo che i due componenti non possano vedersi. Potrebbero sedersi di schiena o posizionarsi in differenti parti della stanza o addirittura in un'altra stanza. Ogni persona dovrebbe avere un tavolo o un piano di lavoro di fronte a sé. In alternativa, perché è un po' più complicato, si può fare all'aperto, con ciascuno studente che disegna mezzo metro quadrato di fronte a sé. Dai ad entrambi un flacone di sapone vuoto con il fondo tagliato e senza tappo o erogatore, come se fosse un imbuto e riempiilo a metà con la sabbia. Un membro della coppia lascerà cadere la sabbia sul tavolo. Egli dovrà tweettare al proprio partner tutte le informazioni necessarie per consentirgli di riprodurre il mucchio di sabbia creato. Possono scambiarsi quanti tweet vogliono (il partner può fare anche delle domande). Ad Esempio potrebbe chiedere a che distanza dal bordo del tavolo si trova il mucchio di sabbia, se il mucchio è piatto o a forma di cono, quanto è ripido, se ha una base rotonda e se il punto più alto è al centro o spostato etc...

Introduci l'idea secondo cui ogni granello di sabbia rappresenta un dato. Aiuta gli studenti a capire che un insieme di dati può essere rappresentato non solo con tabelle e grafici 2D, ma anche in 3D. Usa i diversi mucchi di sabbia per spiegare concetti come gli indici di tendenza centrale, gli assi, la deviazione standard etc etc...

Scatta delle foto dei mucchi di sabbia e caricale su Pinterest o Glog descrivendole in termini statistici. In alternativa usa Animoto<sup>162</sup> per creare video dall'aspetto professionale per presentare i risultati degli studenti.



161 [www.gliffy.com](http://www.gliffy.com)

162 [www.animoto.com](http://www.animoto.com)

## Grafici viventi

Chiedi a ciascun alunno di definire alcuni dati numerici su sé stessi (la loro altezza in cm funziona bene). Pulisci uno spazio sul pavimento e attacca un po' di nastro adesivo per terra con riportati i valori (come gli assi di un grafico). Chiedi loro tracciare una linea in corrispondenza della propria altezza. Permetti a uno studente di arrampicarsi su una scrivania / scala (fallo tu se è troppo pericoloso) e utilizzare una fotocamera digitale per scattare una foto dell'istogramma vivente.

Per migliorare questa idea di base, fai fare agli studenti un video dell'intero processo. Funziona ancor meglio all'aperto con una scala o in palestra con uno degli studenti più atletici (o membri dello staff) arrampicato su una spalliera svedese. Stendi a terra un nastro al centro delle linee (la mediana), poi fai la stessa cosa per ogni metà ottenendo i quartili. Prendi gli studenti nello spazio interquartile e avvolgi un altro nastro intorno alla loro vita e poi abbassarlo lentamente a terra. Lasciate che gli studenti al di fuori dello spazio interquartile taglino un nuovo pezzo di nastro fino agli estremi (minimo e massimo) e aggiungano i segmenti. Infine falli allontanare per vedere il diagramma a scatola (boxplot) rimanente sul pavimento.

Se ci sono abbastanza studenti, si potrebbe permettere ai ragazzi e alle ragazze di farlo separatamente e confrontare i diagrammi a scatola. Modifica il video e inserisci delle didascalie che mostrano l'espressione matematica per ogni passo.

In alternativa, fai un semplice stop motion di presentazione. Scatta, per ogni fase, delle foto con una fotocamera digitale. Fai selezionare agli alunni quelle che illustrano chiaramente il processo matematico. Aggiungile a una presentazione PowerPoint, metti delle didascalie. Per fare questo, utilizza un programma che permette di usare la notazione matematica. (prova la versione gratuita di MathMagic<sup>163</sup> oppure la funzione per l'inserimento di una equazione di Google Docs<sup>164</sup>).

Carica la presentazione su Slideshare e aggiungi la voce. Esegui la presentazione con la funzione di passaggio automatico tra una diapositiva e l'altra - regolate la velocità fino ad ottenere il giusto effetto.

Rendilo più difficile utilizzando il colore dei capelli, invece dell'altezza. Si tratta di una distribuzione normale o di una distribuzione asimmetrica?



163 [www.mathmagic.com](http://www.mathmagic.com)

164 <https://support.google.com/docs/answer/160749?hl=it>



## DESIGN, TECNOLOGIA E INGEGNERIA

### Rendere tecnologico il livello della cucina

*“immagina di poter disegnare degli strumenti musicali su della normale carta con una matita e di poterli suonare con le dita. Drawdio<sup>165</sup> ti consente di trasformare gli oggetti quotidiani (pennelli, maccheroni, alberi ed anche il lavello della cucina) in strumenti musicali.*

Puoi comprare il tuo Drawdio già fatto oppure creartene uno a partire da un kit. Questo potrebbe essere un ottimo progetto per gli studenti, ma alcuni componenti sono piuttosto delicati. Dopo aver dato ai tuoi studenti la possibilità di provarlo chiedi loro di creare un Glog, un video Moovly o un poster infografico su come settare ed usare Drawdio.

Potresti esplorare anche MakeyMakey<sup>166</sup> il migliore kit di sempre! È un pezzo di polycarbonato della grandezza di una carta di credito che permette di trasformare tutto in una tastiera. Basta collegare i cavi della makey makey board a qualsiasi cosa conduca elettricità. Lo strumento viene collegato al computer con un cavo usb. Makey makey può controllare gli otto tasti di base sulla tua tastiera più le frecce direzionali. Significa che puoi giocare ai videogame più semplici (come Pacman) utilizzando come controller la tua coperta, l'uva o dei disegni fatti su un pezzo di carta con una matita. Funziona bene con le app di strumenti musicali: puoi fare un pianoforte con una banana etc.... Entrambe veramente divertenti a tutte le età.

### Ponti per animali

Crea uno scenario per i tuoi studenti. Può essere reale o immaginario. Ci piace il seguente report tratto da una trasmissione radiofonica:

*“Per l'enorme incremento di paesi, città e delle infrastrutture collegate, aumentano i pericoli per la fauna selvatica. Questo non riguarda soltanto la diminuzione del loro habitat, ma anche il fatto che le varie colonie di animali sono sempre più isolate a causa di strade trafficate, ferrovie o altre infrastrutture. Recentemente c'è stato un incremento nella creazione di corridoi faunistici come tunnel per rospi, ponti per animali e siepi lungo le autostrade!”*

Oppure potresti leggere l'articolo<sup>167</sup> sui ponti per l'attraversamento dei ghiri in Galles. Il compito dei tuoi studenti sarà di proporre al Consiglio della città la propria idea per la realizzazione di un ponte, su una strada molto trafficata, creato appositamente per l'attraversamento di animali.

Il ponte deve essere solido e il modello deve essere largo 15 cm, lungo 50cm ed alto 15cm<sup>168</sup>. Non sarà possibile costruire pilastri sotto il ponte. Possono usare solo giornali ed un tubetto di colla<sup>169</sup>.

Chiedi agli studenti di girare un video (massimo di 10 minuti) per presentare il loro ponte. Possono anche creare un portfolio digitale per descrivere la loro proposta. Hanno solamente 4 ore per completare il lavoro, lavorando in gruppi da 4.



165 [www.youtube.com/watch?v=PV\\_w38ldZaE&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=PV_w38ldZaE&feature=player_embedded)

166 [www.makeymakey.com](http://www.makeymakey.com)

167 [www.bbc.co.uk/news/uk-wales-south-east-wales-11082007](http://www.bbc.co.uk/news/uk-wales-south-east-wales-11082007)

168 [www.eduweb.com/portfolio/bridgetoclassroom/engineeringfor.html](http://www.eduweb.com/portfolio/bridgetoclassroom/engineeringfor.html)

169 <http://bridgecontest.usma.edu/>

Incoraggia gli studenti a trovare ed usare un software di simulazione<sup>170</sup>, casi studio, rappresentazioni grafiche, siti web con ulteriori informazioni come, ad esempio Padlet per raccogliere idee e Wikispaces per tenere diari digitali.

## Le forze del volo

Questo software dà agli studenti una panoramica generale su cosa comporti progettare un aereo. Gli studenti dovranno applicare elementi di design, tecnologia e fisica per riuscire. Dividi gli studenti in coppie. Dai ad ogni coppia un foglio A4. Di loro che hanno 10 minuti per creare un aeroplano di carta. Spiega che potranno creare qualsiasi tipo di aereo e con qualsiasi procedura, ma che non possono utilizzare nessun altro materiale. Non possono assolutamente testare i propri aeroplani prima che venga loro detto di farlo.

Crea una lista di criteri per misurare il successo (o meno) del test di volo, quindi lascia che le coppie testino i loro modelli di fronte alla classe. Confronta le performance dei vari modelli con i criteri di valutazione.

Potrebbe essere una buona idea, discutere le forze che agiscono sugli aeroplani, come ad esempio la forza di gravità/peso, la spinta e la portanza. Assicurati di evidenziare il fatto che ogni forza ne ha una contrapposta e che le forze possono essere uguali o diverse.

Sulla lavagna interattiva, presenta il programma<sup>171</sup> online che gli studenti useranno. È consigliabile fare una breve descrizione delle opzioni relative al motore, fusoliera e ali. Quindi dai tempo agli studenti di disegnare il proprio aereo!

Quando saranno pronti, chiedi loro di testare i loro aerei cliccando su 'see it fly'. Potrebbe essere molto divertente guardare gli aerei uscire dallo schermo, schiantarsi sull'isola o finire in mare! In base ai loro test di volo, scriveranno un report sui punti di forza e di debolezza dei propri progetti e sulle ragioni per cui ha o non ha funzionato. Consenti loro di modificare i loro progetti e di provarli finché il loro aereo non funziona in modo corretto!

Questo software consente agli studenti di sperimentare le componenti chiave della progettazione di aerei, costruendo e testando il proprio aereo, cosa impossibile in altro modo.

Durante il processo di progettazione, potresti chiedere agli studenti di abbassare il volume dei loro computer poiché avere, come sottofondo, la musica proveniente da diversi computer è abbastanza irritante!

## Legobots

Sul sito web Tackle2 c'è una lezione completa su come usare il Lego nxt/Mindstorms per creare robot. Comprendiamo che il costo del kit possa essere troppo elevato, ma è disponibile anche una dimostrazione virtuale<sup>172</sup>. Questa potrà essere usata per far prendere confidenza agli studenti con i comandi che applicheranno sulle componenti reali se vorrai, in futuro, acquistarle. Questa attività virtuale ti consentirà di programmare un robot virtuale per farlo muovere in relazione ad un obiettivo al fine di colpirlo con dei missili.

C'è un altro sito<sup>173</sup> web interessante in cui puoi trovare e condividere idee per utilizzare i Lego nelle scuole. Puoi anche dare un'occhiata a Bricx Command Center, un open software che ti consente di programmare elementi in un ambiente molto simile al linguaggio di programmazione C.



**170** [www.engineering.com/GamesPuzzles/BridgeBuilder/tabid/5172/Default.aspx](http://www.engineering.com/GamesPuzzles/BridgeBuilder/tabid/5172/Default.aspx)

**171** [www.ge.com/thegeshow/flight/#ch2](http://www.ge.com/thegeshow/flight/#ch2)

**172** <http://us.mindstorms.lego.com/en-us/Software/Default.aspx>

**173** <http://community.legoeducation.us/blogs>

## Costruzioni in scala

Gli studenti utilizzeranno una versione gratuita di prova di Tinkercad<sup>174</sup> o di un altro software CAD per disegnare un oggetto semplice. Gli studenti lavoreranno in piccoli gruppi e creeranno delle versioni reali dei loro modelli utilizzando i LEGO, la plastilina o l'argilla. Puoi ingrandire o rimpicciolire gli oggetti, in base alle loro dimensioni. Scatta delle foto dei tuoi progetti completi e condividile su un sito di photosharing come, ad esempio, Flickr.

Se hai fondi da spendere prendi in considerazione l'acquisto di un stampante 3D. Abbiamo individuato le più economiche sul sito di Tackle2<sup>175</sup>. Oggi è possibile acquistarne una per circa €400. Se ti senti particolarmente avventuroso potresti consultare Reprap<sup>176</sup> che contiene le istruzioni per creare la tua stampante 3D che potrai utilizzare per stampare i progetti dei tuoi studenti. Questo potrebbe essere un ottimo progetto di tecnologia per studenti più grandi. Se non sei convinto dovresti consultare Blockify<sup>177</sup>, la migliore applicazione per la stampa 3D di sempre.

## Design inverso

Pubblica le immagini di sistemi tecnici (ad es. Microonde, termometro, telefono cellulare ...) su Padlet<sup>178</sup> con delle domande sul design. Per esempio, le seguenti domande ti aiuteranno a definire i criteri costruttivi per un cavatappi;

- *Come dovrebbe apparire?*
- *Descrivi le caratteristiche dell'utente.*
- *Quali caratteristiche deve avere l'oggetto per dimostrare che si tratta di un cavatappi?*
- *Qual'era il progetto originale del designer?*

Chiedi agli studenti di rispondere alle domande. Usa un "muro" diverso per ogni oggetto.

## Il mio libro di tecnologia

Usa un blog o uno strumento per la pubblicazione online come Storybird<sup>179</sup> o Glogster<sup>180</sup> per creare libro di consultazione online. Gli studenti possono annotare cosa hanno appreso in classe riguardo a principi tecnici come, ad esempio, le marce e la cintura di sicurezza delle auto, i circuiti elettrici, la produzione di tessuti o di cibo... Fai in modo che gli studenti arricchiscano le loro annotazioni con link a video, diagrammi e definizioni. Un modo semplice di fare ciò è usare ThingLink<sup>181</sup> che consente di aggiungere link e immagini.

C'è un esempio sul sito web Tackle2<sup>182</sup>.

Dovrebbero anche filmare le loro dimostrazioni e caricare i video su un blog o creare un e-book.

Questo potrebbe essere un lavoro di tutta la classe, ma ogni studente potrebbe farlo anche individualmente.



**174** <https://tinkercad.com/>

**175** <http://tackle2.eu/news/i-want-one-of-these>

**176** <http://reprap.org/wiki/RepRap/it>

**177** <http://tackle2.eu/stem/blokify-best-3d-printer-idea-ever>

**178** [www.wallwisher.com](http://www.wallwisher.com)

**179** [www.storybird.com](http://www.storybird.com)

**180** [www.glogster.com](http://www.glogster.com)

**181** [www.thinglink.com](http://www.thinglink.com)

**182** <http://tackle2.eu/news/thing-link>



# PROGETTI TRASVERSALI

Queste sono due lezioni per progetti multidisciplinari che possono fornirti un'idea su come poter realizzare queste attività nella tua scuola. Sono anche utili ad avere un'idea di come diversi docenti possono collaborare nell'introduzione dell'e-learning nelle loro lezioni e di come potrebbero strutturare le loro lezioni in modo complementare.

## NANOTECNOLOGIA

### DESCRIZIONE

Utilizza il web 2.0 per discutere l'utilizzo delle nanotecnologie. Gli studenti, divisi in gruppi, dovrebbero decidere il finanziamento di uno dei tre progetti proposti, relativi ad aree di ricerca diverse.

### ATTIVITÀ

Ogni gruppo dovrebbe pianificare 3 diversi progetti basati sulle nanotecnologie. Fornisci agli studenti delle possibili fonti ed incoraggiali a trovarne qualcuna da soli. Alcuni esempi possono essere la sezione del sito delle Commissione Europea dedicata alle nanotecnologie<sup>183</sup> o l'EIROforum, un partenariato formato dalle otto più grandi organizzazioni scientifiche inter-governative d'Europa<sup>184</sup>, una lista di centri di ricerca nazionali<sup>185</sup> od un sito, The EthicsWeb<sup>186</sup>, che raggruppa diversi argomenti di discussione legati all'etica.

Per ogni progetto sulla nanotecnologia, gli studenti dovrebbero caricare una descrizione su Voicethread<sup>187</sup> or Voxopop<sup>188</sup>. Questo potrebbe anche essere rappresentato da una fotografia, delle slide di presentazione o da un testo scritto. Dovrebbero utilizzare la registrazione audio per aggiungere commenti per spiegare le proprie ragioni a favore o contro ciascun progetto. Assicurati che tutti, nel gruppo, abbiano un ruolo. Potresti dare ad ogni studente un argomento da ricercare per poi fargli discutere i pro e i contro in gruppo.

Una variante potrebbe essere l'utilizzo di un software per mappare i dibattiti come Argunet<sup>189</sup> al fine di valutare la struttura e la qualità degli argomenti proposti dai gruppi.

## LA CORSA DELL'UMANITÀ

### DESCRIZIONE

Attraverso lo studio dei più recenti materiali scientifici sull'evoluzione umana, agli studenti verrà chiesto di usare le loro abilità di ricerca, previsione e scrittura per pubblicare online una semplice tesi sugli ipotetici passi futuri dell'evoluzione umana.



**183** [http://ec.europa.eu/nanotechnology/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/nanotechnology/index_en.html)

**184** [www.eiroforum.org](http://www.eiroforum.org)

**185** [www.nanowerk.com/nanotechnology/research/laboratories\\_alist.php?letter=N](http://www.nanowerk.com/nanotechnology/research/laboratories_alist.php?letter=N)

**186** [www.ethicsweb.ca/nanotechnology/](http://www.ethicsweb.ca/nanotechnology/)

**187** <https://voicethread.com>

**188** [www.voxopop.com](http://www.voxopop.com)

**189** [www.argunet.org](http://www.argunet.org)

### ATTIVITÀ

Decidi quante informazioni iniziali dare agli studenti. Probabilmente sarà una buona idea discutere con gli studenti (vagliando le loro conoscenze pregresse) dei principi di base dell'evoluzione in generale sfatando i falsi miti. Ci sono ottimi siti che possono fungere da punto di partenza<sup>190</sup>. Quando gli studenti hanno discusso i 5 indispensabili processi legati all'evoluzione, chiedi loro di collezionare 4 o 5 immagini degli ominidi, loro antenati. A parole ed utilizzando i software che preferiscono, ora dovranno sistemare le immagini in sequenza e fornire per ciascuna una descrizione. Ogni descrizione dovrebbe far emergere le differenze rispetto all'antenato precedente.

Una volta fatto questo, gli studenti dovranno fare una lista di ogni modello sulla base di uno studio visivo. Ad esempio: migliore postura eretta, più alto, meno capelli, mascelle meno pronunciate etc...

Basandosi sulle loro supposizioni gli studenti dovranno fare una previsione su come gli umani evolveranno in futuro. Chiedi loro di creare rappresentazioni artistiche accompagnate da descrizioni scritte dei 2 o 3 stadi evolutivi dell'umanità nei prossimi 10.000 anni. Gli studenti più giovani (o per tutti, se pensi sia interessante) potrebbero esplorare Build Your Wild Self<sup>191</sup>. È particolarmente utile se vuoi discutere argomenti come l'ingegneria genetica, l'influenza dell'ambiente sull'evoluzione o su come gli umani possono evolvere in futuro.

Se la tua scuola non ha accesso a software di disegno sofisticati chiedi agli studenti di disegnare le loro illustrazioni su carta, scannerizzarle e caricarle sulla loro tesi online. Se desideri che i tuoi studenti presentino le loro tesi in una pagina web consulta Pagetutor<sup>192</sup> per avere una guida passo passo nella creazione della tua pagina web. Una buona opzione è di far loro usare Wikispaces<sup>193</sup> come hanno fatto alcuni nostri colleghi della scuola primaria<sup>194</sup>.

Per finire, chiedi agli studenti di presentare le proprie idee e teorie. Assicurati che giustifichino le proprie convinzioni. Tratta la cosa come la discussione di una tesi di dottorato!!



**190** [www.sociologyguide.com/introduction-to-sociology/human-evolution.php](http://www.sociologyguide.com/introduction-to-sociology/human-evolution.php)

**191** [www.buildyourwildself.com](http://www.buildyourwildself.com)

**192** [www.pagetutor.com/html\\_tutor/index.html](http://www.pagetutor.com/html_tutor/index.html)

**193** [www.wikispaces.com/content/student](http://www.wikispaces.com/content/student)

**194** [www.tackle2e-encyclopaedia.wikispaces.com](http://www.tackle2e-encyclopaedia.wikispaces.com)



## REGISTRA, PRESENTA E CONDIVIDI I RISULTATI

Abbiamo raccolto alcune idee che potrebbero essere usate in ogni lezione. Sono riassunte qui, ma puoi trovare le lezioni complete sul blog di Taccle2<sup>195</sup>

### ➤ Storybird<sup>196</sup>

Questo è un eccellente strumento per creare libri fotografici con i tuoi studenti. Tutto ciò che ti serve è un account gratuito. In quanto docente, puoi aggiungere studenti, invitarli a collaborare o affidare loro un compito. I lavori possono essere pubblicati online, in modo che anche i genitori e gli amici possano apprezzarli. La cosa migliore è utilizzarle nel vostro libro le meravigliose opere d'arte degli artisti di tutto il mondo.

### ➤ Fumetti scientifici<sup>197</sup>

Tutti sanno bene quanto i ragazzi amino fare attività pratiche scientifiche e scoprire da soli come funzionano le cose. Sfortunatamente sappiamo anche che il fatto di dover riportare in forma scritta i propri esperimenti seguendo dei criteri rigidi fa crollare la loro naturale curiosità e trasforma la scienza in un peso. Il nostro team specializzato nelle scuole primarie ha sperimentato un nuovo modo di registrare le ricerche scientifiche attraverso la creazione di fumetti. È un metodo divertente che funziona in special modo con gli studenti della scuola media.

Ci piace Comic Life, un grande software che dovrebbe essere presente nella "cassetta degli attrezzi" di ogni docente. Di solito non consigliamo di spendere denaro per acquistare un software, ma Comic Life fa eccezione – la versione per Mac o Windows costa € 24,35 quella per iPad € 4.49.

Pixton<sup>198</sup> è una risorsa gratuita molto valida che può essere utilizzata per lo stesso scopo. (crea un account personale, poiché l'account riservato agli educatori non è gratuito!)

### ➤ Vodcasting

Una alternativa alla scrittura potrebbe essere fare un vodcast. Fai raccogliere alla tua classe foto e video durante le diverse fasi del lavoro pratico. Usa Movie Maker per i sistemi Microsoft e iMovie per Apple o altri software di video editing disponibili, per combinarle in un Vodcast che può essere caricato su YouTube o Vimeo e incorporato nel tuo blog di classe. Potete trovare un esempio di esperimento<sup>199</sup> filmato in Romania (uovo in bottiglia).

### ➤ Glogster

Quando vuoi far presentare delle informazioni ai tuoi studenti perché non utilizzare Glogster<sup>200</sup>? Questo software è perfetto per creare poster, fogli informativi, bozze di progetti o istruzioni su come fare una cosa. È anche un'ottima attività propedeutica al blogging. Quando inizierai a prenderci la mano, ti stupirai di come può essere adattato alle diverse esigenze.

### ➤ Powerpoint

Sì, sappiamo che tutti voi sapete creare una presentazione in powerpoint, ma anche i vostri studenti ne sono in grado? Tu e i tuoi studenti utilizzate Slideshare<sup>201</sup>? Slideshare ti consente di salvare le presentazioni e condividerle con gli altri.



195 <http://taccle2.eu>

196 <http://storybird.com>

197 <http://comiclfe.com>

198 [www.pixton.com](http://www.pixton.com)

199 [www.youtube.com/watch?v=IHEOVW1qn90&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=IHEOVW1qn90&feature=related)

200 <http://edu.glogster.com>

201 [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net)

I vantaggi sono:

- consente agli studenti di cercare le presentazioni di altre persone. La cosa riguarda sia i contenuti che le modalità di presentazione.
- molti autori consentono di scaricare ed adattare le loro presentazioni (a seconda dei contesti puoi decidere se si tratta di plagio, di un imbroglio, di una buona ricerca o di un uso intelligente del web 2.0!)
- Slideshare ti fornisce la possibilità di aggiungere, in modo semplice, una voce sulle tue slide. Le istruzioni su come farlo sono sul sito. Il microfono incorporato nel tuo computer andrà benissimo se la stanza non sarà troppo rumorosa.
- crea un account per l'intera classe in modo che le presentazioni costituiranno una sorta di libreria su argomenti specifici.
- Puoi decidere se renderle private o pubbliche. Gli studenti avranno una notevole emozione nel momento in cui sapranno che qualcun altro ha guardato le loro presentazioni o (anche meglio) le ha commentate. L'utilizzo dei commenti può essere utile anche ai docenti per commentare una presentazione affidata agli studenti come compito per casa.
- Per caricare una presentazione online, ad esempio in un blog, dovrai "incorporarla" in un post. A questo scopo Slideshare genera automaticamente un "embed code" per ogni presentazione. Questo è un codice HTML da copiare da Slideshare ed incollare sul tuo sito web in modo da visualizzare la giusta pagina su Slideshare.

### ➤ Prezi

Ci piace Prezi<sup>202</sup> e piace anche agli studenti. Esplora il sito e guarda le dimostrazioni presenti. Immagina una enorme tela su cui poter creare le tue presentazioni. Puoi volare da una parte all'altra, zoomare su un video o un'immagine e cliccare per visualizzare il testo che hai aggiunto. È molto più divertente di Powerpoint.

### ➤ Voki

Voki<sup>203</sup> può essere usato per creare avatar parlanti. Il processo di creazione di un avatar può motivare gli studenti a partecipare alle attività scolastiche e introdurli alla tecnologia in modo divertente. Può essere usato sia individualmente che in gruppo per presentare il risultato delle loro ricerche.

Per fare questo gli studenti dovrebbero:

- Creare avatar personalizzati.
- Aggiungere la voce ad ogni avatar Voki.
- Pubblicare gli avatar su blog, siti web o profili

### ➤ Pinterest

Pinterest<sup>204</sup> è un social software che ti consente di collezionare foto da altri siti web, proprio come una gigante lavagna di sughero. Puoi creare differenti album ognuno relativo ad argomenti specifici e scegliere di condividerli con altri o tenerli privati.



202 <http://prezi.com>

203 [www.voki.com](http://www.voki.com)

204 [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com)



## DISPOSITIVI MOBILI

Nel libro dedicato alle scuole primarie vi avevamo promesso che nel libro STEM avremo incluso una sessione dedicata all'utilizzo dei dispositivi mobili. Per iniziare possiamo dire che la maggior parte delle attività descritte in questo libro possono essere messe in pratica con l'uso di un telefono o di un tablet. Solo alcune possono essere attuate SOLTANTO con l'uso di dispositivi mobili. Non siamo sicuri che la cosa giustifichi una sezione a parte.

Ci sono talmente tanti siti web ed informazioni sulle tecnologie mobile (anche sul sito Tackle2) da sembrare ridondanti.

Quello che vogliamo dire è che ci siamo totalmente convertiti all'uso di questi dispositivi. Pensa se invece di dover confiscare i telefonini dei tuoi studenti li potessi utilizzare a tuo vantaggio. Non suona bene la cosa?

Alcune scuole hanno investito in tablet o iPad rimuovendo le differenze tra chi ha queste apparecchiature e chi non le ha. Se non potete fare questo, è un peccato lasciare in tasca o negli zaini dei ragazzi queste fotocamere, videocamere, registratori audio, cronometri, lettori di codici QR. C'è una lista<sup>205</sup> di pro e contro da considerare nelle note a piè di pagina, ma dal momento che questo libro si occupa di idee e spunti di ispirazione qui abbiamo alcuni esempi pratici<sup>206</sup> che puoi applicare già domani con un dispositivo mobile.

- Ascoltare una radio dedicata alla scienza e scaricare un podcast<sup>207</sup>
- Usare i registratori per annotarsi delle informazioni che agevolano il ripasso e combinare i file audio per fare un podcast.
- Scattare foto o fare un video di una dimostrazione pratica o del loro esperimento in alternativa alla trascrizione della metodologia.
- Usare polleverywhere<sup>208</sup> per far scrivere le risposte o le idee degli studenti sulla lavagna
- Attaccare codici QR sul muro, sulle porte, e sulle bacheche etc...con link per avere più informazioni, video interessanti, diverso materiale ed istruzioni. Consenti agli studenti di leggere i codici con i loro telefoni o tablet (dovranno scaricare un lettore di codici QR)
- Fare tweet sui loro viaggi
- Sperimentare il modello "flipped classroom"<sup>209</sup>. Qui un articolo in italiano<sup>210</sup>



**205** [www.pontydysgu.org/2009/11/25-practical-ideas-for-using-mobile-phones-in-the-classroom/](http://www.pontydysgu.org/2009/11/25-practical-ideas-for-using-mobile-phones-in-the-classroom/)

**206** [http://xyofeinstein.files.wordpress.com/2011/10/33\\_interesting\\_ways\\_to\\_use\\_mobile\\_phones\\_in\\_th.pdf](http://xyofeinstein.files.wordpress.com/2011/10/33_interesting_ways_to_use_mobile_phones_in_th.pdf)

**207** <http://science360.gov/radio/>

**208** [www.polleverywhere.com](http://www.polleverywhere.com)

**209** <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/eli7081.pdf>

**210** <http://people.unica.it/gbonaiuti/flipping-the-classroom/>



## CONCLUSIONI

Insieme al sito web Tackle2 e alla formazione Tackle2, questo libro si presenta come una risorsa pratica per insegnanti di materie scientifiche della scuola secondaria. È basato sulle richieste di docenti reali i quali hanno chiesto molte idee e pochissima teoria. Speriamo di aver dato, almeno in parte, idee, attività pratiche e stimoli per aumentare la tua creatività.

Non è stato pensato come un libro sulla pedagogia dell'e-learning e non raccomandiamo di utilizzarlo come modello di curriculum. Sarebbe impossibile creare contenuti adeguati a tutti i diversi curricula europei. Ci sono molti libri eccellenti su questi argomenti. Ci piace particolarmente il libro di Megan Poore "Using Social Media in the Classroom"<sup>211</sup> per avere una agile ed utile introduzione. È molto leggibile e contiene degli spunti interessanti per chi voglia intraprendere dei passi ulteriori.

Per essere veramente onesti, non crediamo che per utilizzare l'e-learning in classe sia necessaria una teoria particolare. Ci sono molte teorie sull'insegnamento e l'apprendimento ed alcune ci sembrano perfettamente adeguate per l'e-learning, senza problemi. Tuttavia dobbiamo notare che le ICT offrono opportunità impossibili se confrontate con gli strumenti tradizionali. Questo non significa necessariamente dover rivoluzionare contenuti e modalità di insegnamento. Speriamo che questo libro ti abbia aiutato a comprendere che semplici aggiustamenti possono avere un grande impatto sulla didattica. Crediamo anche che questi "aggiustamenti" possano aumentare la popolarità delle materie scientifiche nei confronti degli studenti, cosa che è parte integrante dell'agenda di ogni paese europeo.

In più ad ogni studente che intende avere una carriera in ambito scientifico vengono richieste elevate abilità nell'utilizzo delle ICT ed anche se non sei uno specialista di ICT tu hai un ruolo chiave nello sviluppo delle abilità dei tuoi studenti.

Essere insegnanti, nell'era del computer, significa insegnare oggi le abilità del futuro. Come disse Tim Berners-Lee "Il web per come l'ho immaginato, non lo abbiamo ancora visto. Il futuro è molto più grande del passato". I tuoi studenti fanno parte di questo futuro. Non si tratta solo di sviluppare abilità, ma di cambiare il modo di pensare. È questo il punto.

Arthur C Clarke disse: "Ogni tecnologia sufficientemente avanzata è indistinguibile dalla magia". Questo ha un fondo di verità, ma in ogni caso crediamo che sia troppo. In realtà la vera magia è nelle menti e nei cuori degli insegnanti che utilizzano gli strumenti digitali per presentare agli studenti nuove idee e opportunità. Esistono centinaia di migliaia di nuove tecnologie per l'educazione, ma se i docenti non sono in grado di applicarle in classe, queste saranno inutili.

La professione dell'insegnante richiede persone coraggiose ed innovative. Per essere tra i migliori è necessario comprendere il mondo in cui vivono i propri studenti e immergersi dentro. Abbiamo bisogno di abbracciare la nuova realtà digitale. Se non riusciamo a relazionarci con essa, se non riusciamo a comprenderla, non saremo in grado di fornire insegnamenti rilevanti per gli attuali e futuri bisogni della generazione digitale. In modo meno poetico, come detto da Nigel Willet: "Quando ti trovi a fare i conti con una tecnologia che è un rullo compressore, o diventi parte della tecnologia o diventi parte della strada".

Tu, come noi, sai che le materie scientifiche possono essere scintillanti ... per noi, non c'è mai stato un momento migliore di questo per dimostrarlo!



**211** [www.uk.sagepub.com/books/Book236869](http://www.uk.sagepub.com/books/Book236869)

**Fernando Albuquerque Costa** è assistente di Tecnologie dell'Educazione dell'Istituto di Educazione dell'Università di Lisbona. Ha coordinato due studi nazionali per il Ministero dell'Educazione portoghese sulle competenze ICT degli insegnanti e gli obiettivi di apprendimento attraverso le ICT.

**JanBierweiler** è insegnante di inglese e storia presso il GymnasiumMünchberg, una scuola di grammatica tedesca. È venuto a contatto con l'e-learning fin dai tempi dell'università. Il suo interesse si rivolge principalmente alla combinazione di didattica tradizionale ed assistita dal computer.

**Linda Castañeda Quintero** è insegnante di Tecnologie dell'Educazione presso la Facoltà di Educazione dell'Università di Murcia. È membro del GITE (Educational Technology Research Group). Ha un Dottorato di Ricerca in Tecnologie dell'Educazione e ha partecipato a diverse ricerche sull'apprendimento potenziato dalle tecnologie.

**Nicholas Daniels** è stato insegnante di scuola elementare per 15 anni e vice preside per 5 anni. Attualmente lavora come ricercatore e docente per Pontydysgu. È uno scrittore di storie per bambini in gallese e nel 2008 ha vinto il premio Tir na n-Og come libro dell'anno.

**Kylene De Angelis** è un'esperta nell'educazione e formazione per adulti (VET) e partner della Training 2000 un ente di formazione professionale che opera in Italia. Collabora in ricerche europee e progetti sulle nuove metodologie formative, sulla didattica online, tecnologie innovative per l'integrazione dei giovani e degli adulti nei processi di apprendimento.

Il Prof. Dr. **Koen DePryck** insegna nel campo dell'innovazione nel settore educativo presso l'Università di Brussels e ADEK Università del Suriname. È presidente del consorzio degli Enti di Formazione per adulti di Anversa. È consulente sull'educazione per l'Organizzazione degli Stati Americani ed insegna e scrive pubblicazioni su diversi argomenti legati all'educazione.

**Bruna Durazzi** ha una laurea in economia e una specializzazione in matematica e statistica. È insegnante di matematica dal 1983 ed attualmente si è dedicata all'applicazione degli strumenti ICT in classe per migliorare le proprie metodologie didattiche. Ha avuto un particolare successo nell'utilizzo delle ICT, migliorando i risultati di apprendimento anche in studenti con bisogni educativi speciali.

**Giulio Gabbianelli** ha conseguito una laurea in Comunicazione e Pubblicità per le Organizzazioni dedicandosi, in particolare, al settore "New Media and Society". Ha lavorato come ricercatore junior presso LaRiCA (Laboratorio di Ricerca sulla Comunicazione Avanzata) presso la Facoltà di Sociologia dell'Università degli Studi di Urbino (Italia). Dal 2009 lavora alla Training 2000 come media expert e ricercatore.

**Isabel Gutiérrez** è ricercatore in Tecnologie dell'Educazione presso la Facoltà di Educazione dell'Università di Murcia (Spagna). È anche membro dell' Educational Technology Research Group (GITE) presso la stessa Università. Ha un dottorato in Tecnologie dell'Educazione.

**Jeroen Hendrickx** insegna olandese agli stranieri adulti da 10 anni. In questo periodo ha sperimentato come l'educazione può trarre beneficio dalle tecnologie. Dal 2012 lavora presso CVO Anversa dove incoraggia e supporta gli insegnanti che vogliono integrare le tecnologie nelle loro classi (online). Per saperne di più <http://about.me/jeroenhendrickx>

**Jenny Hughes** è stata insegnante di matematica e formatore dei docenti per diversi anni. È ricercatore nell'ambito dell'educazione presso Pontydysgu, un'azienda che svolge ricerche in ambito educativo e sviluppa software per l'apprendimento, situata in Galles. I suoi interessi includono la teoria e la prassi della valutazione e l'e-learning.

**Laura Malita** è una analista informatica e docente presso la West University di Timisoara. È anche ricercatrice presso l'IREA (Istituto Romeno per l'Educazione degli Adulti) in cui è coordinatrice dei progetti LLL KA3 L@JOST e G2 'Learning city'. Le sue attuali ricerche si concentrano nel campo delle tecnologie Web 2.0 per l'apprendimento, l'insegnamento e le attività sociali, l'apprendimento sociale, il digital storytelling, l'apprendimento informale e la ricerca di un lavoro. È anche autrice e co-autrice di diversi libri e di più di 40 articoli.

**M<sup>a</sup> Paz Prendes** è docente universitario in Tecnologie dell'Educazione presso la Facoltà di Educazione dell'Università di Murcia (Spagna). È a capo dell' Educational Technology Research Group (GITE) presso la stessa Università. È anche Coordinatrice dei Corsi Virtuali (vice-rettore degli Studi). È coordinatrice di diversi progetti di ricerca.

**Mario Procaccini** è laureato in ingegneria meccanica. È stato docente di fisica e scienze per 30 anni nella scuola superiore. Ha sperimentato con grande entusiasmo diversi strumenti ICT nelle sue classi.

**Angela Rees** ha insegnato Matematica e Scienze a persone dai 12 ai 75 anni in Galles essendosi qualificata nel 2005 come docente di Chimica. Recentemente ha ottenuto un Master in Bisogni Educativi Speciali. Lavora presso Pontydysgu nella creazione di contenuti e-learning, nella ricerca di applicazioni pratiche per le tecnologie dell'educazione e nell'uso degli strumenti web 2.0.

**Pedro Reis** lavora come professore associato, ricercatore e vice direttore presso IE-UL, dove coordina il Dottorato di Ricerca in Scienze dell'Educazione. È interessato all'integrazione delle ICT nell'educazione delle materie scientifiche ed ambientali.

**M. del Mar Sánchez** è professoressa in Tecnologie dell'Educazione presso la Facoltà di Educazione dell'Università di Murcia (Spagna). Ha conseguito un Dottorato di Ricerca in Pedagogia e lavora al Research Group of Educational Technology (GITE). Ha partecipato a diversi progetti di ricerca sul PLE, Web 2.0 per l'educazione e le ICT in classe.

**Anne-Marie Tytgat** è un'ingegnere industriale e consulente pedagogica per le scuole secondarie delle Fiandre per quanto riguarda l'educazione tecnologica e l'integrazione delle ICT nell'educazione. Fornisce consulenza e supporto alle scuole che vogliono sviluppare un approccio efficace nell'utilizzo delle ICT nel curriculum scolastico.

**Katleen Vanden Driessche** insegna matematica presso CVO Antwerpen e lavora privatamente come docente specializzato in studenti con bisogni educativi speciali. Ha un interesse speciale nell'utilizzo dell'e-learning per supportare gli studenti con bisogni educativi speciali in matematica, calcolo e scienze.

#### Coordinatore:

**Jens Vermeersch** ha un MA in storia ed uno in scienze della comunicazione. È un esperto manager di progetti europei responsabile del dipartimento di internazionalizzazione di GO!, l'organismo governativo, responsabile del sistema educativo delle Fiandre di lingua olandese.

## IL PARTENARIATO

### Il coordinatore

#### GO! onderwijs van de Vlaamse Gemeenschap

Jens Vermeersch / Internazionalizzazione  
Anne-Marie Tytgat / Pedagogische Begeleidingsdienst  
Willebroekkaai 36 • 1000 Brussels • Belgio  
Tel +32 2 7909598 • Fax +32 2 7909797  
jens.vermeersch@g-o.be • anne-marie.tytgat@g-o.be  
www.g-o.be/europa

### I partner

#### Pontydysgu

Jenny Hughes • Nicholas Daniels  
5, Courthouse Street • CF37 1JW Pontypridd  
Galles – Gran Bretagna  
Tel.: +44 1443 400304 • Fax: +44 1443 409975  
jenhughes@mac.com •  
www.pontydysgu.org

#### CVO Antwerpen

Koen DePryck • Hannelore Audenaert • Belgio  
Distelvinklaan 22 • 2660 Hoboken  
Tel.: +32 3 8304105  
koen.depryck@cvoantwerpen.be  
hannelore.audenaert@cvoantwerpen.be  
www.cvoantwerpen.be

#### TRAINING 2000

Elmo De Angelis • Kylene De Angelis  
Via Piano San Michele 47 • 61040 Mondavio (PU) • Italia  
Tel./Fax: +390 721 979988  
training2000@training2000.it  
www.training2000.it

#### Lisbon University

Instituto de Educação  
Fernando Albuquerque Costa  
Alameda da Universidade  
1649-013 Lisboa • Portogallo  
fc@ie.ul.pt  
www.ie.ul.pt

#### Gymnasium Münchenberg

Jan Bierweiler  
Hofer Straße 41 • 95213 Münchenberg • Germany  
jan.bierweiler@gmail.com  
www.gymnasium-muenchberg.de

#### Università di Murcia

Paz Prendes  
Facultad de Educación • Campus de Espinardo  
30100 • Universidad de Murcia • Spagna  
pazprend@um.es  
www.um.es

#### West University of Timisoara

Dipartimento di psicologia  
Gabriela Grosseck  
4 bd Vasile Parvan, office 029  
Timisoara 300223 • Romania  
ggrosseck@socio.uvt.ro  
www.uvt.ro





Gli insegnanti subiscono una crescente pressione per l'utilizzo delle nuove tecnologie nella didattica. Tuttavia il gap esistente tra i desideri, le competenze e le abilità degli insegnanti, da una parte, e la costante evoluzione tecnologica, dall'altra, sta diventando quasi incolmabile.

TACCLE2: e-learning per insegnanti di materie scientifiche, è il prodotto di un progetto finanziato dall'Unione Europea all'interno del Lifelong Learning Programme. Noi autori, siamo docenti come te. Il nostro scopo è di aiutare gli altri docenti a migliorare il proprio lavoro fornendo un supporto e una guida al fine di colmare le loro lacune nell'utilizzo degli strumenti ICT. Questo consentirà loro di trarre vantaggio dalle potenzialità educative che questi strumenti possono offrire.

Questo manuale contiene circa 100 idee per l'applicazione dell'e-learning che coprono vari aspetti della matematica, scienze, tecnologie ed ingegneria. Contiene istruzioni dettagliate e idee veloci e facili da applicare. Potrai anche trovare consigli su come evitare qualsiasi potenziale errore. Insieme alla descrizione delle attività potrai trovare i link dei siti che abbiamo utilizzato, esempi già fatti da altri o creati da noi, link a tutorial online e ad altri siti interessanti.

Non vogliamo metterti pressione, fare propaganda né tantomeno insegnarti qualcosa. Fin dall'inizio siamo stati determinati nel creare una risorsa per gli insegnanti, scritta dagli insegnanti. Il risultato è ora nelle tue mani. Usalo e fatti sapere cosa ne pensi sul sito [www.tacple2.eu](http://www.tacple2.eu). Qui troverai anche centinaia di idee che potranno aiutarti ad essere un docente sempre migliore!

**Go!** onderwijs  
van de Vlaamse  
Gemeenschap



Programma di  
apprendimento  
permanente