



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

Allegato A

Metodologie e approcci per lo studio delle STEM

Il tinkering e il making

STEM è l'acronimo che si riferisce alle discipline scientifiche: *Science, Technology, Engineering, Mathematics*. Quando si parla di STEM, però, non ci si riferisce alle singole aree o discipline tematiche, ma piuttosto a un sistema didattico integrato e a una serie di metodologie didattico-educative fondate su una visione pluridisciplinare basata su un approccio esperienziale, cooperativo, informale, inclusivo, accattivante e con lo studente sempre al centro del proprio apprendimento. Le STEM, infatti, sono intese come la visione di un sistema educativo coinvolgente, moderno, flessibile e orientato a crescere, formare e preparare individui capaci di gestire il proprio futuro. Alla base delle STEM c'è la ricerca, la curiosità, la consapevolezza formativa dell'errore, la voglia e la possibilità di dare spazio alla creatività e alle proprie passioni per creare materialmente e virtualmente prototipi, modelli, strumenti e dare forma e vita alle proprie idee. Negli ultimi anni al tradizionale acronimo STEM si è aggiunta la A di *Arts*, passando da STEM a STEAM. Aggiungere l'arte alle discipline di carattere prettamente scientifico vuol dire soprattutto adottare un approccio interdisciplinare ancor più evidente. Nell'approccio STEAM gli studenti sono incoraggiati ad assumere un atteggiamento sperimentale, ricorrendo all'immaginazione e alla creatività per creare connessioni fra le idee. Una delle attività che meglio concilia gli aspetti scientifici con quelli artistici, manuali e creativi è senz'altro il **tinkering**. Letteralmente *tinkering* significa "armeggiare", ma in senso più ampio si intende smontare e montare, svitare, attaccare, ritagliare. Insomma, tutto quello che ha a che fare con il capire come funziona qualcosa e utilizzarlo poi dare vita ai propri progetti e alle proprie idee. Lo scopo del *tinkering* è realizzare oggetti, prototipi e strumenti di vario genere, spesso partendo da materiali di recupero, piccole parti meccaniche ed elettroniche, materiali semplici come carta, fili, cartone o legno. A prima vista quindi, molto adatto per avvicinare alle STEM i bambini più piccoli, ma estremamente valido naturalmente anche per i *makers* più grandi. Quando



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

si parla di *tinkering*, tuttavia, può capitare che ci si possa perdere fra le infinite possibilità che offre questa metodologia (basta fare una breve ricerca su internet per rischiare di *annegare* in un mare di idee). Per comprendere come si possono integrare nella didattica questo tipo di attività, sono necessarie alcune precisazioni. Prima di tutto si distinguono due dimensioni per il *tinkering*: digitale e “analogica”. Si può smanettare quindi con forbici, carta, colla e altri svariati materiali, e con fantasia, inventiva e applicazione di strategie di problem solving si possono pensare e realizzare con gli alunni numerose e efficaci attività ben strutturate, oppure si può lavorare con software, piattaforme e web app e divertirsi al pc, progettare e costruire in vari modi oggetti digitali che, eventualmente, possono essere stampati (con la stampa 3D o con altre tecniche).

Per il ***tinkering analogico***, quello più tradizionale, come detto, gli strumenti sono infiniti: qualsiasi cosa può andar bene, anche se aggiungere un po’ di tecnologia generalmente stimola di più gli studenti. Si possono acquistare semplici parti elettriche e elettroniche (per esempio led, piccoli motori DC, interruttori, resistenze, display..) oppure sono commercialmente disponibili *inventor kit* da integrare o già pronti all’uso, altrettanto validi. Per applicare questa metodologia alla didattica una buona idea è quella di strutturare in maniera completa trasversale le attività, dare a studenti e studentesse obiettivi o dei temi intorno cui lavorare, con attenzione ai processi, alla rielaborazione, alla condivisione e allo sviluppo di altre importanti competenze trasversali. Ancora meglio, come ci insegna la scuola americana, è quella di proporre agli studenti delle **sfide** (*Challenge Based Learning*). Tale metodologia è estremamente efficace, altamente inclusiva, e se ben proposta, garantisce un impegno e un coinvolgimento della classe che non ha eguali. Per capire meglio, basta pensare alla tipica STEM challenge “The tallest tower”, dove la sfida è costruire la torre più alta e stabile solo con dei fogli di carta e del nastro adesivo. Ma di esempi ce ne sono veramente tanti e diversi tra loro, e per poter toccare con la mano la potenzialità di tali attività complete **rimandiamo ai materiali operativi sulle STEM presenti sul sito e che sono parte integrante di questo progetto.**

Con un progetto di *tinkering* ben strutturato si sviluppano tantissime competenze, specifiche e trasversali: si impara a progettare, si dà spazio alla creatività e si sviluppa il problem solving, e inoltre si integrano in modo naturale principi di fisica e di matematica, di chimica e di tecnologia. Insomma, un’attività STEAM a 360 gradi. Tuttavia, quello che conta davvero in un processo di tinkering



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

è sperimentare: si può provare e riprovare, sbagliare e correggere, cambiare strada a metà del processo. Insomma, l'**errore** non è visto come fallimento, ma come parte essenziale del processo di apprendimento. Fondamentale per completare un'attività di questo genere, poi, è la narrazione e la condivisione: ai *makers* deve essere chiesto di descrivere il loro processo creativo-ingegneristico, di documentare durante tutte le fasi dell'attività le loro azioni, di raccontare l'idea da cui sono partiti per arrivare al risultato che presentano.

Se invece si vuole puntare l'attenzione sul **tinkering digitale** ci sono diversi strumenti, web app e piattaforme online che possono venirci in aiuto. Uno dei più famosi e dei più completi per la didattica, e non solo, è la piattaforma **Tinkercad**: strumento potentissimo, intuitivo, chiaro e gratuito e apprezzato da docenti. Questa piattaforma permette di realizzare in modo intuitivo modelli tridimensionali partendo da zero e scegliendo forme, colori, materiali. Si impara ad usare Tinkercad in poco tempo e una caratteristica che rende questo strumento molto adatto anche ai bambini: le creazioni tridimensionali si possono realizzare anche con i mattoncini Lego o con i blocchi di Minecraft grazie a specifiche estensioni della piattaforma. Da un punto di vista didattico inoltre è possibile seguire gli alunni durante le loro attività sia in classe che a casa creando e gestendo classi virtuali in maniera semplice e efficace. Recentemente inoltre, tale piattaforma è stata implementata con una sezione dedicata al coding (Codeblocks) che permette di lavorare e disegnare anche attraverso la programmazione a blocchi, e con un'altra sezione che permette di simulare circuiti elettrici, permettendo di cimentarsi quindi con l'elettronica educativa, rendendola veramente uno strumento didattico completo. **Rimandiamo anche in questo caso per ulteriori approfondimenti e per le attività e le schede operative all'apposita sezione STEM del sito istituzionale dell'istituto, con un'esaustiva sezione dedicata a Tinkercad e alla connessione con la stampa 3D. Quest'ultima infatti, ben si presta a dare concretezza e tangibilità a quanto si può progettare e realizzare su PC in digitale, diventando un valido strumento didattico che unisce making, tinkering, arte e tecnologia in svariate attività stimolanti e significative.**

Una valida connessione tra making, tinkering, coding e elettronica educativa è invece rappresentata senz'altro dall'utilizzo del microcontrollore **Arduino**, recentemente proposto ad alcune classi della



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

nostra scuola secondaria in alcune attività laboratoriali *hands-on* e di orientamento, e che a nostro avviso può essere un valido strumento per significative attività STEM per gli studenti della secondaria.

Il coding e il pensiero computazionale

Il **coding** è una metodologia didattica che ha l'obiettivo di educare al pensiero computazionale. Un processo logico - creativo che risulta essere efficace anche a scuola, perché fa uso di strumenti, metodi e strategie specifiche della tecnologia (e non solo) per la soluzione di un problema complesso.

Il **pensiero computazionale** è quindi un processo logico-creativo che viene messo in atto quotidianamente per affrontare e risolvere i problemi con metodi, strumenti e strategie specifiche. Si definisce pensiero computazionale perché utilizza procedure indispensabili per la programmazione di robot, dispositivi, dei computer e in generale di tutte le macchine che senza istruzioni dettagliate non possono svolgere le funzioni richieste. Il pensiero computazionale è in altri termini un approccio innovativo ai problemi e alla loro risoluzione, dove l'aspetto logico e sequenziale risulta essere determinante.

Proprio su questo modello si basa il coding, uno strumento divertente, agile, coinvolgente ed efficace che può essere utile alla didattica sotto numerosi aspetti. Grazie al coding, infatti, gli studenti imparano a sviluppare il pensiero computazionale per risolvere situazioni e problemi complessi. L'Italia è tra i primi paesi al mondo ad aver sperimentato e creduto in questa metodologia didattica innovativa, che non deve essere intesa come una nuova *materia* a scuola, ma come **uno strumento da implementare in maniera trasversale e interdisciplinare**. Il coding, infatti, può essere applicato solamente con una prospettiva interdisciplinare perché essenzialmente trasversali sono le competenze che permette di sviluppare. Non si tratta quindi di lavorare in un solo ambito, ma di realizzare attività che permettano di studiare e approfondire conoscenze e competenze sotto un diverso punto di vista, applicandole alla risoluzione dei problemi e alla realizzazione di idee e prodotti fisici e virtuali. In questo senso, il coding può essere praticato sia nell'ambito delle materie scientifiche che linguistiche e letterarie. Utilizzare il coding nella didattica significa **educare ad agire consapevolmente la strategia del pensiero computazionale**. L'obiettivo



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

è far sviluppare agli studenti e alle studentesse la capacità di approcciarsi alle situazioni in modo analitico e di progettare le soluzioni più adatte dopo aver individuato e sequenziato tra loro i vari aspetti del problema. Il coding si basa infatti su attività finalizzate ad apprendere il **pensiero logico e analitico orientato alla risoluzione di problemi**. Qualsiasi situazione didattica e non, che richieda una procedura da elaborare, la costruzione di una sequenza di operazioni e un insieme di connessioni da stabilire, può infatti essere utile per applicare il metodo del pensiero computazionale.

Attraverso l'utilizzo di strumenti tecnologici e attività informatiche, che prevedono ad esempio l'utilizzo di specifiche piattaforme, la realizzazione e la programmazione di un'applicazione, di un piccolo videogame, di un robot o di un microcontrollore, gli alunni non solo imparano a programmare, ma soprattutto programmano per apprendere. Si preparano e si allenano quindi a pianificare e seguire delle **strategie mentali per risolvere situazioni più o meno complesse**. Molto meglio poi se questo avviene in un contesto ludico e accattivante, perché giocando i bambini, ma anche i ragazzi e le ragazze più grandi, riescono ad apprendere con più facilità ed è proprio con il gioco che si imparano a sviluppare le prime strategie mentali.

Oltre all'utilizzo di piattaforme dedicate, di kit specifici studiati per il coding, spesso in stretta connessione con la robotica educativa, **si può in realtà fare coding a scuola con efficacia anche in altre modalità che non necessitano di supporti digitali e comunque tecnologici**. Fare comunque coding a scuola, ma senza computer. Sarebbe una contraddizione in termini, eppure non solo questo è possibile, ma è anche molto utile nel processo mirato all'acquisizione del pensiero computazionale, soprattutto con gli studenti più piccoli. Stiamo parlando del **coding unplugged**, un'etichetta che definisce ogni attività di apprendimento e insegnamento dei principi della programmazione che **non prevede l'utilizzo di dispositivi elettronici**, come computer, tablet o robot. Per **fare coding unplugged** può bastare per iniziare un foglio di carta a quadretti, qualche matita colorata e tanta fantasia...e naturalmente insegnanti appassionati e competenti! Ma ci si può spingere anche oltre, integrando il coding con l'educazione motoria, quella artistica ecc. Ad oggi esiste un'ampia varietà di validi strumenti per affrontare al meglio percorsi di tale tipologia. Il coding unplugged ha un primo indubbio vantaggio pratico: non richiede attrezzature elettroniche –



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

computer, tablet, smartphone, robot – di cui a volte le scuole non dispongono, o almeno non in numero sufficiente. L'apprendimento del **coding senza computer** può essere, soprattutto per i più piccoli, propedeutico anche a quello davanti allo schermo di un device. I bambini fanno pratica con giochi di gruppo coinvolgenti, spesso in abbinamento con attività motorie, musicali, attività di tinkering, accedendo in modo naturale ai meccanismi alla base dei linguaggi di programmazione che saranno in seguito pronti a tradurre al computer con Scratch Junior, o con Scratch o con le altre piattaforme per la programmazione a blocchi, e con gli altri linguaggi grafici pensati specificamente per tal tipologia di apprendimento. Gli esempi per applicare con successo il coding unplugged sono diverse, e una delle più diffuse per iniziare è la **pixel art**. Il pixel è l'unità fondamentale di rappresentazione di un'immagine digitale. Dobbiamo pensare allo schermo del pc come un reticolo formato di tante caselline, ognuna delle quali può assumere un diverso colore, fino a definire un'immagine. Lo stesso principio, in scala differente, può essere applicato attraverso la pixel art. Agli alunni, in questo caso, verrà richiesto di partire da un reticolo disegnato sui quadretti del proprio quaderno, simile allo schema di una battaglia navale, e colorare soltanto gli spazi necessari per comporre l'immagine desiderata. Questo è solo il primo passo della pixel art, attraverso il mondo delle coordinate e del piano cartesiano, che poi si incontrerà di nuovi in tanti percorsi legati alla matematica e alle scienze e al coding stesso. La pixel art è però solo una delle numerose possibilità per attuare con successo il coding unplugged in classe. La base per tali attività è molto spesso infatti la **costruzione di un algoritmo**, ovvero una serie di istruzioni semplici che, se eseguite correttamente, permettono di risolvere un problema o raggiungere un obiettivo. Basta far pensare a una qualsiasi attività, anche la più semplice, come preparare lo zaino per andare a scuola, o riordinare la propria stanza dai giochi. Ognuna di queste azioni contiene al suo interno una serie di azioni elementari codificabili e identificabili dagli studenti.

Oppure basti pensare al concetto importante di **reticolo**. Gli alunni potranno essere le pedine del gioco, ai quali altri alunni dovranno dare le istruzioni per raggiungere un traguardo – obiettivo. Un esempio è quello di creare dei percorsi a ostacoli, e quindi di pensare a un personaggio che deve eseguire al suo interno delle azioni, con magari ostacoli e difficoltà da superare. Tracciato il reticolo



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

e posizionati gli ostacoli lungo il percorso, saranno gli stessi alunni, magari collaborativamente, a scrivere le istruzioni per permettere ai compagni di raggiungere il traguardo. Quali istruzioni saranno necessarie? E quante? Il programma potrà essere riscritto con meno istruzioni? Ci saranno dei bug, ovvero degli errori? Queste sono esempi di domande guida fondamentali per guidare gli alunni in questa tipologia di attività, applicabili in svariati contesti didattici.

Quando i principi con i quali fare **coding unplugged** sono chiari, soprattutto avendo lavorato con i bambini più piccoli, il passo successivo è quello di provare a tradurre quegli stessi algoritmi scritti in modalità unplugged utilizzando supporti tecnologici, piattaforme e software pensati appositamente per il coding. La più famosa e diffusa di queste è Scratch, ed è basata su un linguaggio di **programmazione a blocchi**, creato dal MIT e sviluppato con una particolare *mission*: tutti possono imparare a programmare. Un simpatico gattino, infatti introduce bambine e bambini (ma anche adulti) nel mondo della programmazione con un motto: *“immagina, programma, condividi”*. È un programma gratuito e semplice da usare, ma estremamente potente per le possibilità didattiche e creative che può offrire. Semplice non significa banale e Scratch è un linguaggio piuttosto potente. Scratch è sia un programma che si può installare nel PC sia un’applicazione da poter usare online. La versione 3.0, consente di usare l’applicazione anche sui tablet. Scratch è strutturato su una serie di oggetti detti *sprite*, e da una serie di azioni da abbinare agli sprite per far sì che questi possano interagire con l’ambiente circostante, con altri sprite e possano compiere determinate azioni. Queste azioni sono rappresentate da dei blocchetti (di colore differente a seconda della categoria a cui appartengono) che, tramite un semplice trascinamento, si possono unire in maniera sequenziale o annidata. Questi blocchetti colorati quindi, che sostituiscono lunghe e noiose righe di codice. **Scratch** serve quindi per **imparare a programmare**, permettendo lo sviluppo di processi e abilità mentali. Il *coding* è uno dei migliori strumenti per sviluppare, ad come detto, il pensiero computazionale.

Ecco alcuni vantaggi nell'usare Scratch e in generale i software per la programmazione a blocchi:



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

- È perfetto per capire il mondo della **programmazione e del pensiero computazionale**
- Insegna la **condivisione** e il rispetto del *copyright*. Infatti si possono modificare progetti altrui, citandone però l'autore originale.
- Favorisce il **lavoro di gruppo** e il processo di apprendimento tramite l'errore, che assume valore formativo.
- Permette di ottenere **lavori complessi a partire da idee semplici** e aiuta chi lo usa a valutare criticamente il proprio lavoro.

La programmazione è una nuova abilità che dobbiamo avere tutti se vogliamo comprendere il mondo odierno. Un linguaggio di programmazione a blocchi che aiuta i bambini a costruire e sviluppare i loro videogiochi, piuttosto che gestire e programmare robot, schede e microcontrollori in maniera creativa e divertente, li renderà prima adolescenti e poi adulti consapevoli di quello che sono le nuove tecnologie. Non solo utenti passivi di qualcosa che qualcuno ha pensato per noi, ma autori delle proprie applicazioni. In tal senso è nato poi Scratch Junior, il *fratellino minore* di Scratch. Il principio è lo stesso, ma è Scratch Jr è pensato per i bambini della scuola primaria, anche quelli che non sanno leggere: è basato infatti sempre sulla programmazione a blocchi, ma di tipo visuale, dove i comandi sono appunto di tipo iconico e non presentano comandi scritti. Diverse nostre classi della scuola primaria sono state e sono tuttora coinvolte in con entusiasmo e profitto in attività progettuali che prevedono l'utilizzo di Scratch Junior.

Un progetto molto importante a livello nazionale, attivo già da alcuni anni, è "Programma il futuro", pensato per coinvolgere le scuole di ogni ordine e grado, che oltre ad avere tanti contenuti utili gestisce anche "L'ora del codice", appuntamento mondiale che ogni anno permette di introdurre il coding attraverso la piattaforma **code.org**, a sua volta ricca di contenuti e attività per permettere a centinaia di migliaia di bambini e ragazzi in tutto il mondo di entrare per la prima volta nel mondo del coding. Naturalmente oltre a Scratch e alla piattaforma code.org esistono altre piattaforme e web app molto simili, basate sulla programmazione visuale e a blocchi, e sviluppate da Scratch e ad essa riconducibili (**le app di Lego Education, Makecode della Microsoft, Blockly di Google, mBlock5 di Makeblock..**) che oltre alla programmazione dei tipici sprite consentono di approcciarsi con



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

efficacia alla robotica e all'elettronica educativa. Sono presenti numerosi manuali, testi corsi online e altre valide risorse che permettono ai docenti interessati di accedere a percorsi di autoformazione validi e spendibili in classe, spinti da motivazione, passione e impegno. La rete offre naturalmente ulteriori importanti supporti, sia in termini di materiali e risorse gratuite, che percorsi formativi strutturati, che permetteranno poi di coinvolgere i propri studenti in affascinanti e coinvolgenti attività STE(A)M.

Il coding e la robotica educativa

Il coding e il pensiero computazionale vengono spesso associati alla robotica, e in particolare alla **robotica educativa**, quando ci muoviamo all'interno del mondo della scuola. Parlando di robot, però, per come li pensiamo nell'immaginario collettivo, hanno una contestualizzazione che nella scuola, in realtà, è molto diversa. Ecco l'aspetto che occorre tenere presente di tutti gli altri: **obiettivo della robotica educativa non è insegnare robotica, ma migliorare e arricchire l'insegnamento curricolare usando la robotica. Ovvero i robot sono uno strumento, un mezzo, non l'obiettivo finale dell'attività che comunque li vede protagonisti: sono una *scusa divertente*, intrigante e coinvolgente per cimentarsi con coinvolgimento nell'acquisizione di competenze trasversali importanti, che spesso può essere difficile affrontando le discipline con la classica lezione frontale. Avendo quindi consapevolezza delle potenzialità e dell'utilizzo del coding, sviluppato come visto in precedenza con la programmazione a blocchi, il passaggio dall'animazione/programmazione di un sprite sul pc a quella di un robot/dispositivo fisico reale è pressochè immediato e intuitivo, e facilitato dalle applicazioni specifiche che permettono di interfacciare le piattaforme di coding con robot e moduli programmabili.** In questo modo gli studenti e le studentesse sono maggiormente coinvolti nello studio delle materie scientifico-tecnologiche e non solo. Perché costruire e programmare robot significa mettere in moto la propria creatività, imparare a condividere, a collaborare, imparare a comunicare, significa apprendere insieme all'insegnante che diventa compagno di viaggio e che ricercherà le soluzioni insieme ai propri allievi. Un ulteriore importante ricaduta è la possibilità di crescere "cittadini" pronti a usare



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

le tecnologie e a non essere usati dalle macchine (come spesso succede con smartphone e i computer). Utilizzare i robot a scuola significa dunque incrementare la possibilità di creare cittadini migliori anche perchè la robotica, oltre ad aspetti puramente didattici, ha forti implicazioni etiche, legali e sociali che anche gli studenti più giovani sanno e devono individuare. La robotica educativa, dove l'uso di robot è proposto come strumento efficace in grado di far vivere ai protagonisti dell'apprendimento, una esperienza immediata e tangibile del processo di generalizzazione e applicazione appena elaborato dalle nostre menti (il pensiero computazionale), sviluppa importanti *life skills*:

- Saper porre e risolvere i problemi
- saper prendere decisioni
- sviluppare creatività
- sviluppare senso critico
- aumentare il senso di autoconsapevolezza
- potenziare le capacità relazionali e la comunicazione efficace
- favorire la gestione positiva delle emozioni

Studiare e applicare robotica educativa e coding non è quindi importante soltanto per imparare a costruire e programmare i robot, ma anche e soprattutto per apprendere un metodo *hands-on* basato su logica, pensiero critico e sperimentazione. Robotica educativa e coding promuovono le attitudini creative degli studenti, nonché la loro capacità di comunicazione, cooperazione e lavoro cooperativo. Lo studio di robotica educativa e coding favorisce negli studenti un atteggiamento di interesse e di apertura anche verso le classiche materie di base come la matematica, la tecnologia, la fisica, spesso concepite come complesse e astratte. Si tratta quindi di indirizzare i ragazzi e le ragazze ad un **nuovo approccio allo di studio** basato sui concetti di apprendimento cooperativo, **problem solving** e **learning by doing**, nell'ottica di sviluppare con efficacia e consapevolezza le **life skills**.



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

L'elettronica educativa

I principi che stanno alla base delle attività progettuali legate all'**elettronica educativa** sono sostanzialmente simili a quelli evidenziati per il coding e la robotica educativa. In diversi casi però non sarà sempre necessario l'utilizzo del coding o di uno specifico linguaggio di programmazione. I nuovi STEM kit in commercio, sia quelli basati su microcontrollori che su altre schede programmabili, che quelli su blocchetti magnetici e moduli programmabili, permettono di studiare concetti di fisica e matematica giocando, anche attraverso *inventor kit*, unendo quindi attività tradizionali ad attività di tinkering digitale e elettronica educativa. Alcuni kit permettono anche esperienze completamente *unplugged*: non richiedono dispositivi né programmazione per funzionare, tutto si basa sulla logica e l'elettronica, ma possono essere modulabili e all'occorrenza possono essere utilizzati anche con la programmazione a blocchi. Le attività guidate proposte con questi kit sono pensate per spingere gli studenti a trovare soluzioni ai problemi del mondo reale attraverso l'applicazione di semplici concetti di ingegneria, fisica, arte e design thinking. Gli studenti possono quindi imparare mentre affrontano sfide aperte che sono pensate per spingerli a voler contribuire a migliorare il mondo in cui vivono. L'elettronica educativa ha come detto, in Arduino un valido strumento educativo-didattico, forse il più noto, adatto alle classi terminali della scuola secondaria di primo grado, e facilmente integrabile con percorsi di making e tinkering (la realizzazione di prototipi con Arduino, o con la scheda micro:bit, integrati con la prototipazione e stampa in 3D è ad esempio un'ottima modalità operativa).

Il digital storytelling

Lo storytelling è l'arte del narrare *storie*, ed è utilizzata oggi in svariati contesti, come strategia di comunicazione persuasiva, specialmente in ambito politico, economico ed aziendale, e oggi anche in ambito scolastico, dove costituisce una efficace metodologia didattica. L'arte di raccontare è antica quanto l'uomo stesso. L'uso della **narrazione** di racconti ha permesso all'uomo di relazionarsi con i suoi simili, di trasmettere e condividere le sue conoscenze ed è stato la base del



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

nostro sviluppo culturale, partendo dallo sviluppo del **linguaggio**. Lo **storytelling** è pertanto uno strumento comunicativo **efficace** in grado di catturare l'attenzione degli interlocutori attraverso la storia, l'intreccio e la tensione narrativa l'ascolto grazie a degli ingranaggi narrativi. In ambito scolastico, è oggi considerato un metodo di apprendimento trasversale valido sotto diversi aspetti, in particolare quelli legati allo sviluppo di importanti *life skills* quali le competenze comunicative, progettuali e organizzative in particolare. La narrazione ha pertanto un elevato **potenziale pedagogico e didattico**, e ben si intreccia con le esigenze dei giovani **nativi digitali**.

Oggi più che mai, saper raccontare delle storie può consentire agli studenti, sin dalle prime fasi di sviluppo, di lavorare con efficacia e consapevolezza sul **dualismo reale - virtuale**. La creazione di storie, in diverse modalità e a diversi livelli, può essere utilizzata come valido strumento per affrontare in maniera significativa e integrata, secondo l'approccio STEM, praticamente tutte le discipline, oltre a quelle letterarie, la matematica, le scienze, l'arte, la tecnologia, la geografia, la storia, la musica e l'educazione fisica. Grazie allo storytelling, è possibile sviluppare autonomo, permettergli di acquisire la consapevolezza del proprio **processo di apprendimento** e impiegare strategie come la pianificazione, la formulazione di ipotesi, l'autovalutazione. In particolare nei nostri percorsi STEM poniamo l'accento sullo **storytelling digitale, che unendo le competenze prima descritte a quelle legate al digitale e alle nuove tecnologie**, consentono di lavorare su progetti e percorsi significativi legati al tema della narrazione sotto molteplici aspetti e in maniera sinergica con i contenuti propri delle discipline. L'idea è pertanto quella di insegnare a studenti e studentesse a ideare, progettare e realizzare storie digitali e aumentate attraverso strumenti digitali e multimediali, spendibili in diversi contesti didattici e reali. Si va quindi dalla realizzazione di laboratori di **podcasting** alla realizzazione di prodotti video e multimediali con **digital editing audio e video**, fino alla **narrazione digitale** attraverso piattaforme dedicate, come ad esempio Cospaces, che consentono, con un solo strumento, di unire efficacemente lo **storytelling alla realtà virtuale e aumentata e al coding**.



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

Didattica per sfide e problemi: l'approccio CBL

Il **Challenge Based Learning (CBL)**, ovvero *apprendimento basato su sfide* è un approccio didattico collaborativo basato su delle sfide che possono essere proposte da docenti, esperti, etc oppure identificate e risolte dai partecipanti stessi. Durante il processo di apprendimento, che parte da una sfida finalizzata a risolvere in molti casi un problema della vita reale, i partecipanti acquisiscono conoscenze approfondite del problema oggetto della sfida e delle modalità tecnico-informatiche per risolverlo. La CBL si basa sugli assunti della pedagogia costruttivista, in cui i processi di apprendimento sono visti come attività di creazione delle conoscenze da parte dei discenti. La conoscenza si costruisce mediante l'esplorazione e analisi dei problemi del mondo reale per giungere a soluzioni in maniera attiva e creativa. Il Challenge-Based Learning è una modalità di apprendimento articolata generalmente in tre fasi principali: **engagement**, ovvero l'impegno che studenti e studentesse si assumono nell'affrontare una sfida, nel definire il problema da risolvere e nel porsi le giuste domande; **investigate**, cioè la fase di indagine attraverso cui si trovano e si analizzano le informazioni rilevanti; **act**, ovvero la fase di progettazione, implementazione e valutazione della soluzione. Due metodologie importanti che hanno il loro fondamento nel CBL sono **l'Hackathon e il Debate**.

La natura dell'**hackathon** è quella di una **sfida collettiva**, che emerge appunto quando le tecnologie digitali iniziano a penetrare nella società e a porre sfide nuove. Negli anni '90 si trattava di un modo rapido per mettere sullo stesso livello tutti coloro che erano impegnati in una ricerca e farli lavorare insieme per progettare e concretizzare quell'idea o soluzione innovativa. Pertanto, tali progetti erano spesso proposti nell'ambito della **tecnologia** e dell'**innovazione digitale** ed erano strumenti comuni del mondo del business. E l'hackathon è proprio un'opportunità per comprendere i bisogni ed essere parte di un cambiamento, un'esperienza in cui tutti possono apprendere e sono immersi in un percorso di arricchimento. Nello specifico la parola hackathon viene da *hack* "hackerare", ossia un processo fuori dalle regole, creativo, strategicamente mirato a un obiettivo; e *thon* che si collega alla "maratona", dove si lavora concentrando tante risorse in poco tempo, suddivisi in squadre,



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

collaborando quindi per raggiungere un obiettivo comune. In altre parole, trasportando questo modello nella didattica per sfide tipica del CBL, un hackathon si configura come una sfida in cui si devono superare ostacoli per arrivare a qualcosa di nuovo, ma strettamente legata a dinamiche collaborative.

In generale la struttura di un hackathon è suddivisa in diverse **fasi**:

- elaborazione collettiva dell'**idea**
- realizzazione del **progetto**
- creazione del **prototipo**
- verifica tramite un **test**; ovviamente con modalità diverse a seconda del tipo di idea e quindi di prototipo;
- **presentazione del prodotto finale** a una platea di persone interessate al tema e soprattutto alle soluzioni proposte.

In sintesi il processo prevede tre fasi attive: **coinvolgere, cercare soluzioni e attivarsi per realizzarle**. In un certo senso si tratta dello stesso processo messo in atto dai docenti durante la progettazione di una **lezione**, il cui scopo consiste nel fare acquisire agli studenti un contenuto: essi devono catturare l'attenzione, condurre la lezione e le relative attività collaborando con gli studenti e infine verificare che i contenuti oggetto di quella lezione siano stati interiorizzati. Inoltre, spesso sono chiamati a condividere i risultati del proprio percorso con altri docenti, proprio come si fa alla fine di un hackathon.

Il **debate** invece è una **metodologia didattica** dalle radici molto antiche. Storicamente, infatti, si riallaccia alla **disputatio medievale**, vero e proprio sistema di insegnamento legato alla filosofia scolastica. Con il debate quella tradizione rivive, divenendo una sorta di gioco didattico ed educativo molto valido sotto diversi aspetti. Praticamente equiparata a una disciplina nel mondo anglosassone, il debate è una **sfida verbale**, durante la quale i ragazzi, organizzati in due squadre, sono chiamati a confrontarsi, a colpi di arringhe, su un tema affrontato con tesi contrapposte, e secondo regole ben precise, a prescindere dalle convinzioni personali, devono dibattere e sostenere l'argomentazione assegnata loro, raccogliendo informazioni, elaborandole ed esponendole di fronte



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

a una giuria e a un pubblico, come in un processo. All'apparenza può sembrare un'esperienza "estemporanea", la cui organizzazione è affidata all'iniziativa e alla fantasia del docente. Invece, non è affatto così. Il debate come detto, è una metodologia didattica con **struttura e regole precise** (dibattito regolamentato). Per prima cosa, all'interno di ciascuna squadra devono essere previsti dei **ruoli**: capitano, oratori e ricercatori. Il **capitano** ha il compito di introdurre la tesi e di avviare la discussione, incanalandola subito sui binari giusti. La discussione passa poi in mano agli **oratori**, che sviluppano tutte le argomentazioni a sostegno della loro posizione. Dietro alle loro arringhe, però, c'è il duro e puntuale lavoro dei **ricercatori**, che raccolgono le informazioni rilevanti per il dibattito e le trasmettono al resto del gruppo. Importante anche il ruolo del cronometrista, che deve far rispettare i temi degli interventi, preventivamente concordati. Infine, ai **membri della giuria** spetta il compito di decretare la squadra vincitrice, motivando la loro scelta. La vittoria, infatti, non deve andare alla tesi più convincente ma **al gruppo che ha dimostrato di conoscere e saper utilizzare meglio le armi del debate**. Che il debate sia un metodo preciso e rigoroso lo confermano anche le sempre più numerose gare che si organizzano in Italia e nel mondo. Competizioni divertenti ma affrontate con impegno e convinzione, che coinvolgono centinaia di istituti scolastici e migliaia di ragazzi. **Argomentare e dibattere**. Sono questi gli elementi chiave del debate. Ed è su questi pilastri che si fonda tutta l'efficacia di una metodologia che aiuta i ragazzi a **sviluppare sia soft skills che capacità curricolari**. In primo luogo, il debate stimola il ragionamento: spinge a trovare idee, organizzarle, ad associarle ma anche a maneggiarle in modo intelligente e flessibile. Ci sono poi tutti gli insegnamenti legati al *public speaking*: trovare il giusto tono di voce, argomentare in modo accattivante, attirare e mantenere l'attenzione sempre vigile, riuscire a persuadere e convincere. Infine, nella pratica del debate vengono stimolate e sviluppate una serie di abilità e capacità tutt'altro che secondarie, come **creatività, ironia, umiltà, lavoro di gruppo, problem solving**.



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

La matematica ricreativa e le competizioni matematiche

Concludiamo questa breve rassegna con un altro approccio didattico che ben si inserisce nella didattica STEM per sfide e problemi, ovvero la **matematica ricreativa e le gare e sfide di matematica e informatica**. La matematica ricreativa, caratterizzata da un approccio che prevede la presentazione di giochi, enigmi e situazioni insolite e curiose, è la modalità di lavoro che meglio incoraggia la ricerca e la progettualità, coinvolge gli alunni nel pensare, realizzare, valutare attività vissute in modo condiviso e partecipato, favorisce lo sviluppo ed il potenziamento di capacità logiche e critiche. I problemi e le attività di matematica ricreativa hanno una marcia in più, coprono tutte le aree della matematica, sono adatti a tutte le età, fanno amare la matematica..la matematica ricreativa è buona matematica. Naturalmente non possono e non devono sostituire l'approccio più tradizionale alla disciplina nella comune pratica didattica, ma ben si possono inserire e integrare in essa. Abbiamo creato già nel nostro Istituto il **laboratorio e il corso di matematica ricreativa**, fruibile online nella piattaforma moodle di istituto. **Il laboratorio non è infatti necessariamente individuato da uno spazio fisico, ma piuttosto pensato come a un approccio diverso alla didattica**. L'idea del *laboratorio* prevede diverse attività, tra cui la la costruzione di strumenti, lo svolgimento di attività pratiche e laboratoriali, di giochi, sfide, enigmi e problemi in classe durante le ore curricolari, sotto la guida del docente, in modalità adatte e modulabili a seconda delle esigenze (in modo individuale, in coppia, per gruppi eterogenei, etc), e utilizzando una raccolta di materiali predisposti dal referente e resa disponibile a tutti i docenti di matematica. Si prevede inoltre di focalizzare le attività, oltre verso gli obiettivi didattici già descritti, anche come preparazione e allenamento per competizioni *ufficiali* di tipo matematico, coinvolgenti per i nostri alunni e a loro molto gradite (**Giochi d'autunno e campionati internazionali di matematica – Università Bocconi, Rally matematico RMT, Bebras dell'informatica, giochi matematici a squadre..**) che oltre alle essenziali competenze logico-matematiche rafforzano notevolmente competenze civiche, sociali e organizzative, necessarie in tali contesti e spendibili poi in futuro. Il nostro istituto partecipa attivamente, da qualche anno a tutte le manifestazioni citate, sia con i bambini della scuola primaria



ISTITUTO COMPRESIVO A. GRAMSCI

Via Europa snc - 07045 OSSI (SS) C.F. 92071210907 – Cod. Univoco UF9PB - Tel. 079/9341167

e-mail: ssic813003@istruzione.it pec: ssic813003@pec.istruzione.it sito web: www.icantoniogramscioggi.edu.it

che con la scuola secondaria di primo grado. La partecipazione è a oggi notevole, vissuta con entusiasmo e ha portato recentemente anche importanti risultati individuali e di squadra, riconoscendo quindi questa tipologia di attività come essenziale anche nella valorizzazione delle eccellenze.