



Ministero dell'Istruzione e del Merito
Ufficio Scolastico Regionale per l'Emilia-Romagna

STUDI E DOCUMENTI

Dicembre 2022

n.36

Tinkering e making nella NGC

Chiara Fontana, Alessandra Serra, Emilio Zilli

Definizione

Il *Tinkering* è una metodologia di educazione informale che si basa sul costruzionismo (Papert) e quindi sull'idea che la costruzione del sapere è sempre frutto di una mediazione tra chi impara e l'oggetto della conoscenza: il processo di apprendimento avviene costruendo un oggetto reale o virtuale.

Descrizione

Tinkering e *Making* sono due metodologie didattiche attive trasversali ad ogni ambito del sapere.

Il primo (dall'inglese "to tinker", che significa "armeggiare", "smanettare", "tentare di aggiustare") fonda l'apprendimento su esperienze dirette e reali, empiriche. Il secondo (dall'inglese "to make", "fare") è un metodo educativo che pone in misura maggiore il *focus* sull'artefatto, il quale può essere costruito anche solo per il gusto di creare qualcosa di sorprendente e deve necessariamente avere uno stretto legame con la tecnologia digitale (a differenza dell'approccio del *Tinkering*, che prevede inizialmente l'uso di materiali analogici e di riciclo). Se in passato le due metodologie erano indipendenti l'una dall'altra, oggi sono sempre più percepite come interconnesse.

Il loro scopo è allenare un'intelligenza di tipo manuale che non è svincolata dal pensiero astratto, benché non sia quasi mai presente un progetto iniziale: l'alunno compie esperimenti pratici in modo autonomo sviluppando una comprensione

dei processi e delle idee della scienza secondo le proprie capacità e i propri obiettivi.

In entrambi gli indirizzi, viene favorito un approccio di tipo "bottom-up", cioè dalla pratica alla teoria, contrariamente a quanto avviene nel tradizionale "istruzioneismo", basato sulla pura e semplice trasmissione di saperi. In questo aumentano e si potenziano negli studenti l'autostima (tramite la valorizzazione dell'errore visto come strumento di indagine e miglioramento), la creatività, il pensiero computazionale, il *problem solving* e il pensiero critico.

Il *Tinkering* parte sempre come un momento giocoso di esplorazione e creazione, che l'insegnante deve poi convertire in un'attività didattica finalizzata ad un obiettivo di apprendimento vissuto dagli alunni in prima persona come protagonisti attivi del loro conoscere il mondo circostante. Possiamo visualizzare quest'ultimo con l'immagine di una spirale (la c.d. "Spirale creativa" di Mitchell Resnick) costituita da cinque fasi, potenzialmente iterabili all'infinito: "immagina, crea, gioca, condividi e rifletti".

Strumenti necessari

Per le attività di *Tinkering* è necessario uno spazio destrutturato, informale e mobile, composto da arredi a vista modulabili con scatole contenitive e carrelli mobili. L'ambiente deve essere il più accogliente possibile, gli alunni devono avere a disposizione tutti gli attrezzi e strumenti necessari compresi materiali sia naturali che artificiali. Tali elementi possono essere suddivisi almeno in tre categorie: oggetti, connettori, attrezzi. In base alla fascia di età è possibile suddividere i materiali e gli strumenti in diversi setting.

Setting di base

Oggetti - connettori - attrezzi

- Materiali di facile consumo (forbici, colla a caldo, nastro adesivo, *scotch* carta, plastilina, dido, ecc.)
- Materiali di riciclo (vari imballaggi di plastica, di cartoncino o di cartoni, elastici, tappi di plastica e di sughero, bottiglie e vasetti, lattine, stoffa, carta velina, carta stagnola, carta crespata, ecc.)
- Tablet, PC, mini proiettore, *document camera*, lavagna luminosa.

Setting intermedio

Oggetti - connettori - attrezzi

In aggiunta al setting base

- Diodi o led multicolori

- Pile a bottone e batterie
- Cavi a coccodrillo
- Faretto luminosi RGB
- Schede elettroniche: Makey-makey, Halocode, Microbit
- Kit robotici: Littlebits CodeKit, Robot Lego, Strawbees, ecc.
- Macchine da taglio (Cricut, Cameo, ecc.)
- Termopressa (Cricut EasyPress)

Setting avanzato

Oggetti - connettori - attrezzi

- Schede elettroniche: Arduino, Raspberry
- Strumenti di *making* (stampa 3D, Lasercut, vinyl plotter, termoformatrice, ecc.)
- Software di modellazione 3D (Tinkercad, Blender, Sketchup e altri) e simulazione (Algodoo)
- App di coding e intelligenza artificiale (Scratch, Makeblock, ecc), Coding con AR (Cospace)

Metodologie

Nel *Tinkering* e nel *Making* l'approccio metodologico si pone in linea di continuità con la linea pedagogica suggerita da Mitchel Resnick, in base alla quale sono quattro gli elementi (le c.d. "4 P") da tenere in considerazione durante lo svolgimento delle attività:

- *project* (progetto), volto a fornire ai bambini la giusta motivazione;
- *passion* (passione), in quanto, se i bambini sono interessati al lavoro proposto, mantengono alti i livelli di concentrazione e di entusiasmo;
- *peer* (pari), ovvero le attività sono calate all'interno di un gruppo di pari, per cui l'apprendimento avviene in modo più responsabile e spontaneo, ma soprattutto consapevole, in grado di muovere e ricevere critiche costruttive;
- *play* (gioco), una modalità, quella ludica, che permette di non sentire la fatica, anzi di vivere con energico entusiasmo il lavoro, imparando a gestire l'eventuale ansia e la delusione in caso di fallimento, senza timore di sbagliare.

Destinatari

Le attività di *Tinkering* e *Making* sono aperte ad una utenza variegata, dai bambini della scuola dell'infanzia agli adulti. Ovviamente, cambiano le modalità di lavoro, calibrate ad hoc in base alla fascia d'età d'appartenenza. Pertanto, saranno diversi i gradi di approfondimento dei concetti tecnico-scientifici (forza, equilibrio, movimento, meccanica, elettricità, ecc.) e matematici emersi nel corso delle

attività, come pure dovranno essere diversificati e calibrati in base all'età anche i traguardi di competenza da raggiungere. Immutato rimane, invece, il ruolo del docente, che deve rappresentare un facilitatore nel processo di apprendimento, sia nell'allestimento del setting, sia nella predisposizione dei materiali, sia nel porre le giuste domande nel sollecitare e guidare le attività.

Discipline e competenze disciplinari

Proprio in virtù della loro natura prettamente laboratoriale, esperienziale e interattiva, *Tinkering* e *Making* permettono di raggiungere *target* numerosi e di diversa natura grazie all'attivazione delle cc.dd. "soft skills", ovvero quelle competenze trasversali che rappresentano "la somma delle conoscenze, abilità, capacità, qualità personali, atteggiamenti, motivazioni, attitudini utilizzate da una persona in situazioni operative tra loro diverse".

In primis, grazie a queste due metodologie si sviluppano competenze "emotive", come la consapevolezza di sé e di gestire le emozioni e lo stress, "relazionali" (ovvero, la capacità di creare relazioni empatiche ed efficaci e una comunicazione efficace), "cognitive" (vale a dire, la capacità di risolvere problemi e di prendere decisioni, il pensiero critico e quello creativo). Nel pianificare e organizzare un'attività, si sviluppano per esempio lo spirito di iniziativa e le capacità progettuali e di collaborazione responsabile e di interazione col gruppo, l'inclusione e il senso di appartenenza ad un gruppo, la creatività e la capacità di adattarsi alle diverse situazioni e di imparare dall'esperienza, "ripensando" il proprio *iter* esperienziale in caso di fallimento.

La combinazione di lavoro individuale e collettivo, in queste due metodologie, dunque, fa sì che si sviluppino le cc.dd. "quattro C" delle competenze del XXI secolo, ovvero "*Communication*" (la capacità di condividere pensieri e idee), "*Creativity*" (la sperimentazione di nuovi approcci per risolvere i problemi), "*Critical thinking*" (la capacità di guardare i problemi secondo prospettive nuove), "*Collaboration*" (il saper lavorare insieme per ottenere un obiettivo comune).

Tinkering e *Making* hanno anche un carattere fortemente interdisciplinare, sia nei contenuti che si affrontano nelle loro attività progettuali sia per le *skills* che sviluppano nell'ambito delle STEAM. Per esempio, consentono di: sviluppare e applicare il pensiero e la comprensione matematica per risolvere una serie di problemi in situazioni quotidiane, di spiegare il mondo circostante attraverso un approccio empirico.

In ambito linguistico e creativo, poi, le attività legate a queste due metodologie migliorano la capacità di comunicare correttamente e in maniera efficace, e quindi di ascoltare, scrivere e parlare, stimolano il dialogo e la capacità artistica ed espressiva, la motricità fine, il disegno tecnico e la costruzione di manufatti, sia analogici che digitali.

Inoltre, soprattutto il *making*, permette di sviluppare competenze informatiche particolarmente approfondite, in quanto richiede di saper utilizzare e gestire una serie di strumenti hardware e software.

Come valutare

Premettendo che le attività didattiche basate su queste metodologie stimolano lo sviluppo di artefatti originali e creativi, per la cui valutazione non è sempre facile individuare criteri condivisi e oggettivi, applicabili a tutte le situazioni, occorre comunque giocoforza operare una diversificazione in base alla fase del processo di sviluppo dell'artefatto (o del progetto) e soprattutto è necessario che essa sia calibrata in rapporto all'età del bambino.

Nelle fasi che vanno sotto il nome di "*immagina - crea - gioca*" viene effettuata una valutazione definita "di processo", proprio perché è quest'ultimo ad essere oggetto di verifica. Il docente, nell'approntare la sua rubrica di riferimento, individua indicatori e livelli di competenza volti a misurare aspetti interdisciplinari e relazionali. Alcuni *items* docimologici che si potrebbero individuare a tale scopo potrebbero essere:

- l'autonomia;
- l'impegno;
- la collaborazione;
- la scelta e l'impiego delle risorse;
- la capacità di *problem solving*;
- la gestione del tempo e il rispetto delle scadenze.

Il docente potrebbe, però, fare ricorso anche ad un altro strumento particolarmente agile nella sua compilazione e funzionale al monitoraggio delle diverse fasi dell'attività, ovvero la *check-list*. Essa può essere adottata, per esempio, nell'osservazione dei comportamenti e atteggiamenti di ciascun alunno all'interno del proprio *team* di lavoro. Perché la valutazione sia più realistica e abbia una maggiore validità docimologica, poi, è opportuno utilizzarla in maniera sincrona, ovvero durante lo svolgimento dell'attività o subito al termine di una sessione di lavoro. In questo caso, il docente sarà in grado di rilevare "in tempo reale" se l'alunno:

- procede in modo sistematico;
- chiede chiarimenti;
- chiede aiuto;
- chiede conferme;
- è concentrato sul lavoro;
- è autonomo;
- chiede aiuto-stimoli;

- necessita di supporto-guida;
- fatica a rimanere sul lavoro;
- si confronta positivamente con i compagni;
- controlla di avere completato il lavoro.

Nelle fasi “*condividi - rifletti*”, invece, si parla di valutazione metacognitiva, in quanto è lo stesso alunno, in prima persona, ad essere chiamato ad una revisione del lavoro svolto al fine di ottimizzare il suo artefatto. Questa “*autoriflessione*” sul proprio lavoro riveste un ruolo fondamentale nel consolidare i risultati di apprendimento raggiunti.

Ad ulteriore supporto di questo processo di “*costruzione partecipata*” del proprio sapere e delle proprie competenze, il docente può proporre ai suoi alunni la compilazione periodica di una sorta di “*diario di bordo*”, che permetta di registrare le diverse fasi del lavoro, con progressi ed elementi di difficoltà o altri aspetti significativi.

Un importante stimolo alla riflessione metacognitiva è rappresentato anche dal questionario di autovalutazione, che consente di tracciare la dimensione emotiva e relazionale dello studente durante l'attività. Quello del questionario, inoltre, è uno strumento particolarmente versatile e di ampia fruibilità, in quanto lo si può implementare all'interno delle più diffuse piattaforme digitali per la condivisione. In più, si presta anche all'uso da parte dei più piccoli, se realizzato tramite una comunicazione per immagini (*emoticon*). Dall'analisi dei dati emersi da tale monitoraggio, poi, il docente è in grado di evincere ulteriori elementi di valutazione sul grado di autonomia e sulla progressione del processo di apprendimento, sia del singolo studente che del gruppo, utili anche in fase di documentazione finale.

Spunti ulteriori

- Luigi Anzivino (*link webinar*)
- Exploratorium di San Francisco <https://www.exploratorium.edu/tinkering>
- Riflessioni di Alessandra Serra: Istruire o... costruire? Tinkering, costruttivismo e costruzionismo (luglio 2021): <https://serviziomarconi.istruzioneer.gov.it/2021/07/15/serra-istruireocostuire/>
- Alcune esperienze e materiali didattici originali e completi furono pubblicati nel luglio 2016 a cura del Servizio Marconi TSI e sono accessibili a questo *link*: <http://serviziomarconi.istruzioneer.gov.it/2016/07/10/tinkering-pubblicato-materiale-didattico-cura-del-servizio-marconi-tsi/>.