



Guida

per sviluppare attività di tinkering
sui temi della sostenibilità



Una guida

per lo sviluppo di attività di Tinkering sulla sostenibilità

Approccio metodologico e strumenti per la definizione del toolkit sul Tinkering (A3.1)

1. Prefazione

2. Approccio alla metodologia Tinkering

Attività

Facilitazione

Ambiente

Collaborazione

Apprendimento

Tinkering e altre metodologie

3. La metodologia Tinkering e la sostenibilità

L'approccio scolastico per la sostenibilità

Tink@school e la sostenibilità

Soluzioni di Tinkering

Riutilizzare e Ridurre

Tinkering per il cambiamento

4. Sviluppare attività di Tinkering

Appendice 1 Guida alla facilitazione

Appendice 2. Materiali per il Tinkering sostenibile

Appendice 3: Metodo per guidare lo sviluppo delle attività di Tinkering



1. Prefazione

Il progetto Tink@school è stato pensato per rispondere alle esigenze di pubblici provenienti sia dal settore dell'istruzione formale che da quello dell'istruzione non formale.

Il gruppo target principale sono gli studenti, in particolare i bambini e le bambine di età compresa tra gli 8 e i 12 anni, che trarranno beneficio dalla realizzazione delle attività del progetto. Il progetto prevede di utilizzare il tinkering – metodo coinvolgente e basato sull'esperienza – per incentivare la creatività degli studenti e sostenere gli insegnanti e le scuole nei loro sforzi di progettazione di attività su tematiche relative alla sostenibilità e ai cambiamenti climatici, con l'intenzione specifica di generare un impatto sia a scuola che a casa.

Il tinkering è un approccio educativo che si sta diffondendo nei musei e nelle scuole in Europa. Progetti precedenti hanno dimostrato che il tinkering è una metodologia preziosa anche per lavorare con adulti che hanno scarsa conoscenza scientifica, sia a scuola che in ambiti di istruzione informale.

Tink@school applica la metodologia del tinkering per l'Educazione alla Sostenibilità (ES o ESD). Con questa breve guida vogliamo supportare gli insegnanti e gli educatori che desiderano sviluppare attività di tinkering per guidare i loro studenti verso comportamenti più sostenibili.

La guida spiega la metodologia del tinkering, i suoi possibili collegamenti e le opportunità di applicazione al tema della sostenibilità; si spiega inoltre come sviluppare attività educative: è uno strumento utile per lo sviluppo delle attività di tinkering.

2. La metodologia del Tinkering

Il Tinkering è un approccio all'apprendimento; si tratta di creare oggetti fisici utilizzando una vasta gamma di strumenti e materiali. È centrato su chi impara, sulle sue idee e i suoi obiettivi. I risultati sono molteplici: la combinazione tra la progettazione dell'attività, i materiali e la facilitazione crea un'esperienza di apprendimento coinvolgente e divertente.

Tinkering è pensare
con le mani e
imparare facendo

Il tinkering ha una natura ludica e lo studente è incoraggiato a sperimentare con materiali e strumenti, basandosi sulla propria esperienza, i propri interessi e la motivazione personale; gli inevitabili momenti di frustrazione diventano sfide: la metodologia del Tinkering può quindi contribuire allo sviluppo delle competenze del XXI secolo, quali la capacità di risolvere i problemi, la creatività, la cooperazione, il pensiero critico, la fiducia e la resilienza (Bevan, Gutwill et al. 2015).



Attività

Nelle attività di tinkering, i partecipanti lavorano su diverse materie come fisica, matematica, arte, ingegneria e tecnologia in modo integrato. Le attività di tinkering variano nello stile e nei contenuti, ma presentano alcune caratteristiche comuni:

- Si crea qualcosa di fisico utilizzando strumenti e materiali differenti.
- L'atmosfera è ludica, innovativa, creativa e inclusiva.
- I partecipanti hanno la possibilità di seguire i propri interessi e, di conseguenza, perseguire il proprio percorso di apprendimento.
- I risultati sono altamente variabili e talvolta inaspettati.
- Anche se le attività di tinkering iniziano con un compito o una sfida, sono progettate in modo che i partecipanti possano aggiungere o stabilire i propri obiettivi. Di conseguenza, possono progredire nell'attività in un modo che risulti interessante e significativa per loro.
- Il partecipante lavora sull'attività sperimentando; potrebbe iniziare improvvisando ma, attraverso un processo di progettazione iterativa, può passare dall'improvvisazione alla pianificazione, alla progettazione, ai test, al re-design e al perfezionamento.
- Esiste una varietà di materiali che possono essere mescolati e combinati in modi multipli e spesso verranno utilizzati in modi imprevisti.
- Nelle pagine successive forniamo due esempi di attività di tinkering per dare un'idea di come funziona.



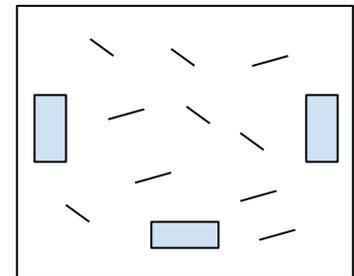
Attività di Tinkering: La pista delle biglie

Una delle attività più classiche del Tinkering è la pista delle biglie. I partecipanti sono invitati a creare una pista di biglie su una tavola di legno verticale.

Consegna: È possibile iniziare questa attività con diversi suggerimenti a seconda degli studenti. Si può chiedere loro di creare una pista di biglie che produca un suono o invitare i partecipanti a creare una corsa in cui la biglia deve andare il più lentamente possibile.

L'attività: Durante l'attività, gli studenti stabiliscono i propri obiettivi: possono voler usare un oggetto o un materiale specifico, oppure possono voler usare entrambi i lati della tavola, far andare la biglia in salita o creare un ascensore e così via.

Disposizione della stanza: Disporre i gruppi in modo sparso nella stanza. Posizionare 3-4 tavoli di materiale su diversi lati della stanza: questa disposizione incoraggia gli studenti a camminare e a lasciarsi ispirare dalle soluzioni o dai materiali utilizzati dagli altri gruppi mentre passano. Inoltre, incoraggia i partecipanti a parlare dei loro progetti.



Materiali: Disporre i materiali sui tavoli, posizionando i materiali simili vicini. Ad esempio: materiali simili a quelli delle grondaie sul primo tavolo (tubi, tubi in pvc, rotoli di carta igienica), materiali e strumenti da costruzione sull'altro tavolo (nastro adesivo, forbici, colla, spago, ecc.) e materiali vari sull'altro (tazze, materiale da imballaggio, vecchi giocattoli, strumenti).





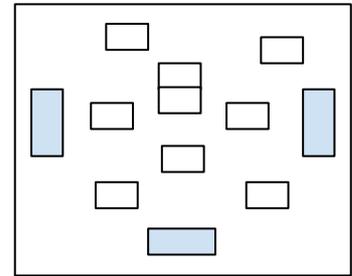
Attività di tinkering: macchina per scarabocchi

La macchina per gli scarabocchi è un oggetto che si muove in modo insolito e che, utilizzando dei pennarelli, lascia una traccia grafica.

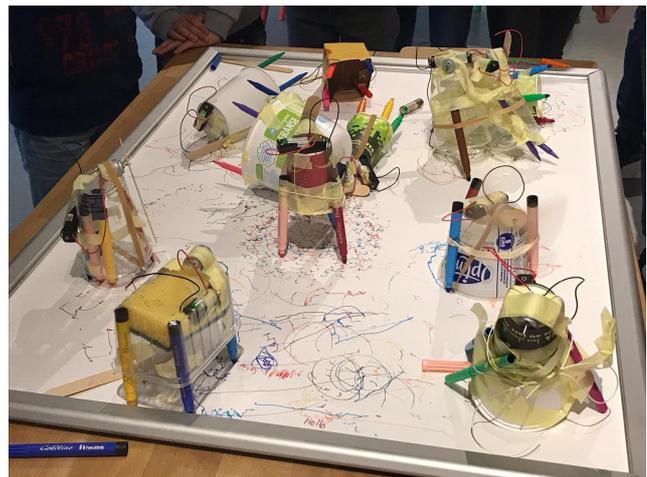
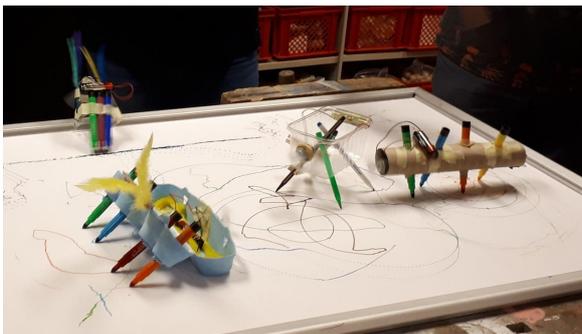
Consegna: È possibile iniziare l'attività con consegne di lavoro diverse a seconda degli studenti. Ad esempio, creare una macchina che si muove in cerchio o una macchina che si muove in modo irregolare.

L'attività: Gli allievi lavorano alla macchina per scarabocchiare e durante l'attività stabiliscono i propri obiettivi. Ad esempio, vogliono usare più colori, creare un motivo specifico o usare un materiale specifico.

Disposizione della stanza: Disporre i gruppi sparsi per la stanza. Posizionare 3 tavoli di materiali su diversi lati della stanza. Identificare un luogo in cui i partecipanti possano provare la loro macchina per scarabocchiare, preferibilmente un tavolo coperto di carta con un bordo in modo che le macchine non cadano. Questo incoraggia gli studenti a camminare per la stanza e a lasciarsi ispirare dalle soluzioni o dall'uso dei materiali degli altri gruppi mentre passano.



Materiali: Disporre i materiali sui tavoli, posizionando i materiali simili vicini. Ad esempio: batterie, cavi, ecc. su un tavolo, materiali e strumenti per la costruzione su un altro tavolo (nastro adesivo, forbici, colla, spago, ecc.) e materiali vari su un altro ancora (tazze, materiale da imballaggio, vecchi giocattoli, strumenti).



Per ulteriori esempi:

www.exploratorium.edu/tinkering/projects

www.museoscienza.it/tinkering-eu/download/tinkering-total.pdf

www.nemosciencemuseum.nl/media/filer_public/97/b4/97b46c85-e28d-42bc-8c37-9e292fa9ea6d/tinkering_addressing_the_adults_tinkering_activity_plans_-_io2.pdf



www.tinkeringschool.eu/wp-content/uploads/2023/03/Marble-Machine-tinkering_WS.mp4
www.tinkeringschool.eu/wp-content/uploads/2023/03/Scribing_Machine_tinkering_WS.mp4

Facilitazione

La "facilitazione" è un processo importante in un'attività di sperimentazione. Di seguito trovi alcuni suggerimenti per la facilitazione (Harris, Winterbottom, et al 2016):

- Poni domande invece di fornire risposte;
- Crea un ambiente di supporto e di ispirazione;
- Aiuta i partecipanti/studenti quando si scontrano con la frustrazione e i fallimenti;
- Incoraggia gli obiettivi scelti dagli studenti e la ricerca di interessi personali;
- Favorisci la collaborazione tra i partecipanti.

Nell'allegato 1 puoi trovare la guida sul campo della facilitazione del Tinkering sviluppata dall'Exploratorium (parte della formazione sul tinkering sperimentata da tutti i partner).

Frustrazione

La frustrazione è un'esperienza comune durante le attività di Tinkering. Dato che le attività di tinkering hanno la caratteristica di essere aperte alla sperimentazione, i partecipanti hanno ampio spazio per lavorare con materiali e design diversi, provando varie possibilità. Tuttavia, alcune sperimentazioni non portano ai risultati sperati e talvolta i materiali utilizzati si rivelano inadatti per il compito, e quindi i partecipanti si trovano in difficoltà. E poiché il lavoro è loro, non possono rivolgersi a un insegnante o a un facilitatore per chiedere una soluzione. Devono trovare la soluzione da soli. Ciò può portare alla frustrazione, specialmente quando ripetuti tentativi di migliorare il proprio lavoro o la selezione dei materiali non risolvono il problema.

Restare bloccati e superare la frustrazione di rimanere bloccati è una parte importante dell'esperienza di sperimentazione. La frustrazione fa parte del processo: fa parte del tentativo di provare cose nuove solo per scoprire che non funzionano. Ciò può insegnare molto ai partecipanti sul problema che stanno cercando di risolvere, sui materiali disponibili, ma anche su se stessi, i loro compagni e il valore della cooperazione.

Sebbene il facilitatore non debba fornire direttamente una soluzione, deve cercare di fare in modo che la frustrazione non porti i partecipanti a rinunciare. I facilitatori possono intervenire dando suggerimenti, che riguardino direttamente il compito in corso o semplicemente invitando i partecipanti di guardare cosa stanno facendo le altre squadre. Lo scopo dell'intervento non è evitare la frustrazione, ma aiutare i partecipanti a rispondere costruttivamente ad essa e superarla. Ecco alcuni suggerimenti per aiutare a gestire la frustrazione:

- Osserva attentamente l'ambiente, cammina nella stanza, cerca di tenere d'occhio ogni gruppo. Poni domande in modo da conoscere gli obiettivi degli altri gruppi e ciò su cui stanno lavorando.



- Sii autentico e fai riferimento a cose che hai sentito o visto. In generale, commenti specifici come "Ho visto che avevi difficoltà con... e so che ci sei riuscito" funzionano meglio di commenti generici come "Che bello". Gli studenti/partecipanti si sentono più compresi e indirizzati quanto più specifico e autentico è il facilitatore.
- Incoraggia i gruppi a creare qualcosa che desiderano davvero fare, in modo che si appropriano del progetto e ci sia meno probabilità che non apprezzino la consegna.
- Non intervenire troppo rapidamente; puoi riconoscere che stanno avendo difficoltà, ma dai ai partecipanti il tempo e la possibilità di risolvere il problema da soli.
- Aiuta i partecipanti a trovare una soluzione, ad esempio mettendo un materiale sul tavolo che pensi possa aiutare, indicando una soluzione di un altro gruppo o...
- Quando in seguito si discute della consegna, enfatizza ciò che è andato bene piuttosto che il risultato finale. Complimentati con i gruppi che potrebbero non avere un prodotto finale ma che hanno dimostrato grande perseveranza e ingegnosità nel tentativo di risolvere il problema. Spiega al gruppo che queste sono competenze importanti nella vita e che se avessero avuto più tempo avrebbero probabilmente risolto il problema.

Ambiente

Parte di un'esperienza di Tinkering di valore è l'allestimento della stanza e l'organizzazione e presentazione dei materiali disponibili. Posizionando diverse tavole di materiali in diverse parti della stanza, si incoraggiano i partecipanti ad attraversare lo spazio. In questo modo, possono trarre ispirazione dal lavoro degli altri e avviare piccole conversazioni tra di loro. La diversità dei materiali e dei colori è un'altra componente importante.

Collaborazione

Dato che l'attività è aperta e l'obiettivo non è ben definito, i partecipanti possono trovare spazio per collaborare tra loro, e avere libertà nel modo in cui affrontano l'attività, nei materiali che utilizzano e nella definizione del proprio obiettivo.

Distinguiamo tra cooperazione e collaborazione. Quando le persone cooperano, lavorano insieme per reciproco vantaggio, ma il vantaggio – l'obiettivo prefissato dell'attività – non deve essere condiviso, né fa parte dell'attività condivisa definire l'obiettivo a cui si tende. La collaborazione, d'altra parte, si manifesta quando le persone lavorano insieme per creare qualcosa di nuovo in cui l'obiettivo dell'attività condivisa non è predefinito.

Le attività di Tinkering richiedono la collaborazione piuttosto che la cooperazione, poiché parte dell'attività consiste nel definire l'obiettivo desiderato – o nel decidere quando l'attività ha prodotto qualcosa che tutti i partner concordano essere l'obiettivo desiderato. Il Tinkering,



quindi, non riguarda l'assistenza reciproca in una specifica attività, ma il lavorare veramente insieme per svolgere congiuntamente il compito.

Permettere ai partecipanti di lavorare insieme in coppia o in piccoli gruppi può essere un modo per stimolare la conversazione e l'espressione delle idee, sia a livello di conoscenze che a livello personale. Quando lavorano insieme, i partecipanti sono più inclini a esprimere ciò che vedono accadere e, formulando ciò che vedono, stanno anche pensando e ipotizzando spiegazioni. Ad esempio, "Ora la biglia va più veloce, abbiamo cambiato la superficie da legno a carta, evidentemente la carta ha meno attrito". Ma anche se desiderano utilizzare un oggetto o un materiale specifico: "Mi piace la musica, quindi usiamo questo, fa un bel suono".

Tuttavia, alcune attività funzionano meglio quando vengono svolte individualmente. Il motivo può essere pratico, ad esempio se il progetto è troppo piccolo per essere realizzato da più di una persona, come i Circuiti di Carta (<https://www.exploratorium.edu/tinkering/projects/paper-circuits>). E nel caso di attività in cui i partecipanti possono esprimere una storia personale, può anche avere un valore aggiunto lasciarli lavorare individualmente.

È anche possibile che i partecipanti non desiderino lavorare insieme.

Per le scuole: gli insegnanti conoscono gli studenti e hanno una buona comprensione delle dinamiche nel gruppo. Per un museo o un altro contesto educativo, costringere i partecipanti a lavorare insieme se non lo desiderano non porta a un ambiente sicuro e ludico.

Apprendimento

Il Tinkering Studio dell'Exploratorium di San Francisco è un pioniere nel Tinkering. Basandosi sull'osservazione di centinaia di persone che hanno partecipato alle attività di Tinkering, hanno sviluppato un framework che descrive i tipi di apprendimento che le esperienze di Tinkering sviluppano (figura 1). Questo può essere una guida utile per identificare momenti di coinvolgimento, apprendimento e acquisizione di competenze quando si osserva o si sperimenta il Tinkering. Può anche essere utilizzato con gli studenti dopo un'esperienza di Tinkering per aiutarli a riflettere sul loro apprendimento.



LEARNING DIMENSIONS of Making & Tinkering

Valuable learning experiences can be gained through making and tinkering.

Use this framework to notice, support, document, and reflect on how your tinkering environment, activities, and facilitation may have supported or impeded such outcomes.



Figure 1: Differenti dimensioni di apprendimento che l'esperienza del tinkering può sviluppare (dal Tinkering Studio dell'Exploratorium a San Francisco).

Tinkering e altre metodologie

Esistono vari approcci di insegnamento/apprendimento STEM che vengono utilizzati in contesti di apprendimento formali e informali. Una differenza tra il Tinkering e questi approcci di insegnamento è che, anche se le caratteristiche dell'apprendimento basato sull'indagine e la conoscenza attraverso la progettazione possono far parte della metodologia del Tinkering, non sono mai l'obiettivo principale. Alcuni partecipanti potrebbero investigare un fenomeno naturale all'interno di un'attività di tinkering, ma quella è la loro personale finalità, interesse e percorso di apprendimento. Non è un obiettivo dell'attività di tinkering specifica.

Apprendimento basato sull'indagine. L'apprendimento basato sull'indagine mette porta gli studenti a esplorare e scoprire come funziona il mondo. Facendo domande, sperimentando e riflettendo su ciò che hanno fatto, troveranno risposte. La didattica dell'apprendimento basato sull'indagine si basa sul metodo della ricerca scientifica. Gli studenti seguono un ciclo d'indagine in 5-7 fasi, come: esplorare, interrogarsi, formulare un'ipotesi, sperimentare, ottenere risultati e conclusioni, approfondire/migliorare/riprendere. In questa metodologia, l'attenzione è incentrata sulle competenze scientifiche come l'osservazione, il pensiero critico, la formulazione



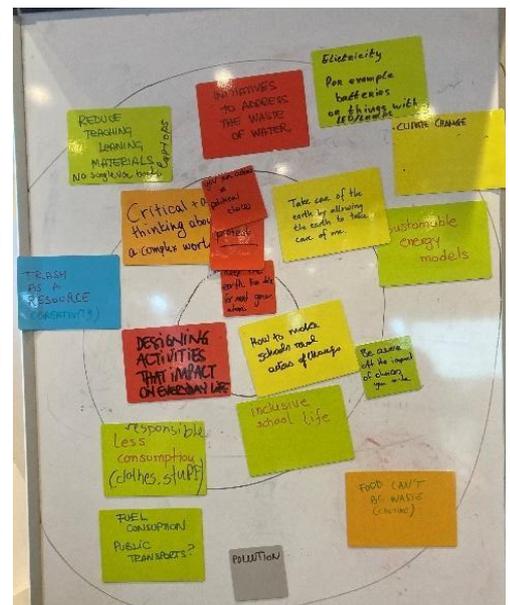
di una domanda (scientifica) investigabile, la formulazione di un'ipotesi, l'analisi dei risultati, la formulazione di conclusioni, ecc. Durante le attività e gli esperimenti, gli studenti approfondiranno la loro comprensione dei fenomeni STEM come la luce, la gravità o la pressione dell'aria, a seconda dell'argomento delle lezioni e delle attività.

Apprendimento attraverso la progettazione/design. L'apprendimento attraverso la progettazione riguarda la ricerca di soluzioni o la progettazione di prodotti. L'attività inizia con un problema o un desiderio. Gli studenti vengono guidati attraverso un ciclo di progettazione (le fasi possono differire), ma si riducono a quattro passaggi fondamentali: progettazione – realizzazione – test – miglioramento. All'interno di questi passaggi, gli studenti sviluppano una progettazione, la realizzano, la testano e quindi la migliorano. L'assegnazione aperta offre spazio alle soluzioni e alle idee di tutti gli studenti. Ci sono più modi per trovare una soluzione entro gli stessi criteri e vincoli.

Creazione/making. All'interno della comunità dei maker, la "creazione" è tipicamente caratterizzata da persone che si riuniscono per utilizzare, condividere, manipolare e innovare strumenti, materiali, idee e metodi. All'interno dell'ambiente scolastico, questo viene utilizzato come un metodo di insegnamento per creare qualcosa con materiali e strumenti, spesso in stile da manuale di cucina: l'attenzione è posta sul conoscere le caratteristiche dei materiali e degli strumenti utilizzati e sul dare concretamente forma e vita a qualcosa per se stessi che può essere portato a casa.

3. La metodologia del Tinkering e la sostenibilità

Il focus di Tink@school è "Attenzione all'ambiente e lotta contro il cambiamento climatico". Tink@school vuole affrontare questo tema coinvolgendo direttamente educatori e studenti in varie questioni ambientali e climatiche in un contesto collaborativo (utilizzando la metodologia del Tinkering), in cui saranno sviluppate competenze chiave, come il pensiero critico e le competenze comunicative, mentre gli studenti si formeranno in temi inerenti la cultura scientifica, acquisiranno conoscenze delle scienze naturali e svilupperanno competenze tecniche e artistiche (approccio STEAM) attraverso la risoluzione di problemi reali.



Attraverso un coinvolgimento diretto con le questioni che sorgono nella vita quotidiana degli studenti, il progetto incoraggia cambiamenti sia nel comportamento che nelle preferenze, nelle abitudini di consumo e nello stile di vita. Le sfide ambientali e climatiche hanno radici nelle scienze naturali. Per tradurre queste sfide in aspetti della vita quotidiana, è necessaria una considerevole conoscenza e comprensione delle scienze naturali, compresa la matematica. La conoscenza scientifica e le competenze tecniche degli studenti saranno sviluppate attraverso l'analisi e la successiva risposta a queste sfide.



Durante la sessione di brainstorming nella riunione di kick-off del progetto, il team ha stabilito i seguenti tre punti come i più importanti sulla sostenibilità per il progetto:

- Preservare la vivibilità sul pianeta per le generazioni future.
- Rendere le scuole veri attori del cambiamento.
- Progettare attività che hanno un impatto sulla vita quotidiana.

Whole School Approach per la sostenibilità

Le scuole che adottano questo approccio collegano ciò che gli studenti imparano (curriculum) a ciò che viene praticato dalla scuola (es. gestione), stabilendo un collegamento con la comunità. Si tratta di un approccio che cerca di portare l'apprendimento al di fuori delle aule, coinvolgendo gli studenti nelle decisioni scolastiche e in esperienze e sfide di sostenibilità della vita reale (ad esempio, gli studenti intraprendono un progetto per migliorare la gestione dei rifiuti a scuola, ridurre gli sprechi alimentari o rendere più green il modo in cui raggiungono la scuola). La sostenibilità non è un elemento aggiuntivo, ma è al centro dell'intera scuola, mentre lo spazio scolastico stesso "dimostra" come sia possibile vivere in modo sostenibile. Il processo di diventare una "Scuola sostenibile" coinvolge processi ciclici continui di miglioramento e riflessione con l'intera comunità scolastica.

Tink@school e sostenibilità

Come spiegato nel capitolo 2, ci sono vari livelli in cui il tinkering può essere rilevante in ambito scolastico. Le attività di tinkering portano gli studenti a sviluppare le proprie domande e sfide, a discutere idee, a riconoscere e a enunciare i problemi che incontrano lungo il percorso, a cercare soluzioni, a valutare i progressi, a formulare ipotesi, a sperimentare e a ripetere il tutto in un percorso di apprendimento che può avere risultati diversi e inaspettati. (Harris, Winterbottom, Xanthoudaki, 2020, p.28)

Quando gli studenti acquisiranno più esperienza nel Tinkering, si abitueranno a questo modo di pensare e lavorare e saranno in grado di applicarlo anche in altri campi. Svilupperanno quello che ci piace chiamare "disposizione al Tinkering", cioè una mentalità che ti permette di "fare tinkering" in diverse situazioni: in cucina quando stai preparando un pasto, mentre giochi o cerchi una soluzione per un problema di costruzione nella tua casa. Significa che troverai soluzioni creative e userai materiali in modi che potresti non aver mai pensato prima. Dopotutto, l'educazione alla sostenibilità riguarda la coltivazione di mentalità, atteggiamenti e comportamenti per affrontare questioni complesse e globali ma attraverso azioni locali concrete, applicabili e trasformative.

Secondo gli esperti del clima, non esiste una sola soluzione per il cambiamento climatico. È un problema che richiede soluzioni in diverse aree, angolazioni creative e modi di pensare fuori dagli schemi. Il Tinkering può aiutare gli studenti a sviluppare queste abilità. Oltre allo sviluppo di queste abilità, il Tinkering può essere utilizzato in modo più concreto per insegnare agli



studenti la sostenibilità e il cambiamento climatico. In questo progetto svilupperemo attività in tre diverse aree:

- Soluzioni di Tinkering a determinati problemi.
- Tinkering con materiali riciclati.
- Tinkering per creare un cambiamento.

Soluzioni di Tinkering

Il Tinkering potrebbe non essere il primo approccio didattico che viene in mente quando si pensa alla risoluzione dei problemi o alla ricerca di soluzioni. L'apprendimento basato sull'indagine e il design thinking potrebbero sembrare più logici. Ma il Tinkering può anche essere utilizzato per trovare soluzioni, non solo perché alcune grandi invenzioni sono il risultato di scoperte accidentali – pensa alla penicillina e al Play-doh –, ma anche perché il Tinkering cambia il modo in cui affronti un problema: gli studenti spesso iniziano guardando a una sola soluzione per un problema particolare, mentre con il Tinkering affrontano un problema giocando, facendo ricerche e costruendo con materiali. Le soluzioni emergono da questo processo, non da un processo di pensiero o di ricerca accurata. Poiché il Tinkering è più aperto, può portare a soluzioni più creative e a un uso fuori dagli schemi dei materiali.

Esempi di attività possono essere: creare una macchina per la selezione dei rifiuti, creare qualcosa che si muove senza batterie o elettricità.

Riutilizzare e ridurre

Un'altra area in cui possiamo aumentare la consapevolezza degli studenti riguarda il riutilizzo dei materiali e la riduzione degli sprechi. Questo può essere fatto con attività di tinkering riguardanti la quantità di rifiuti che produciamo, gli stili di consumo e il riciclo di materiali e risorse. Un modo per farlo è creare attività di tinkering che utilizzino solo materiali riciclati. Ad esempio, facendo raccogliere agli studenti i loro stessi rifiuti (plastica pulita o imballaggi in cartone) e creando un'opera d'arte con essi o creando un percorso per biglie con questi materiali.

Un altro modo per raggiungere questo obiettivo è progettare attività di tinkering in cui gli studenti trovano nuovi modi per riutilizzare/riparare materiali di scarto o scoprono nuovi modi per utilizzare un materiale (riutilizzo). Ad esempio, cercare un modo per riutilizzare sacchetti di plastica o abiti vecchi, o creare un nuovo giocattolo con il materiale di scarto. Questi tipi di attività permettono agli studenti di rivalutare i materiali.

Tinkering per il cambiamento

Questo ultimo tipo di attività invita gli studenti a essere agenti del cambiamento. Possono essere modi divertenti e invitanti per motivare il cambiamento negli altri, creando qualcosa nell'attività di Tinkering che trasmette un messaggio sulla sostenibilità o sul cambiamento climatico. Ad esempio, possono condurre una piccola ricerca su ciò che può essere cambiato



intorno alla scuola e creare qualcosa che inviti le persone a compiere questo cambiamento; un modo divertente per incoraggiare gli altri studenti a separare i rifiuti o a utilizzare meno acqua. Un altro esempio è quello di far raccogliere agli studenti i rifiuti di plastica nel parco o sulla spiaggia per una settimana e quindi creare un'opera d'arte con questo rifiuto salvato. Quest'opera d'arte può essere lasciata sulla spiaggia o esposta in scuola/museo per sensibilizzare le persone sulla quantità di spazzatura nella natura.

4. Sviluppo di attività di Tinkering

Passo 1: Tinkering!

Per sviluppare attività di Tinkering è importante acquisire esperienza come tinkerer. Ciò può essere ottenuto facendo e/o supervisionando attività di tinkering.

Passo 2: Leggere "Tinkering: una guida per i praticanti"

In *"Tinkering: A practitioner's guide for developing and implementing tinkering activities"* vengono fornite alcune linee guida per lo sviluppo di attività. Leggi il capitolo 2 della guida: Sviluppo e implementazione del Tinkering.

Passo 3: Inizia a sviluppare le attività

Utilizza il Framework nell'appendice 3 per iniziare lo sviluppo dell'attività. Mantieni la mente aperta: il processo di sviluppo è simile a un'attività di Tinkering, può cambiare lungo il percorso.

Passo 4: Verifica i valori del Tinkering

Nel momento in cui sviluppi un'attività di Tinkering, pensa ai seguenti punti:

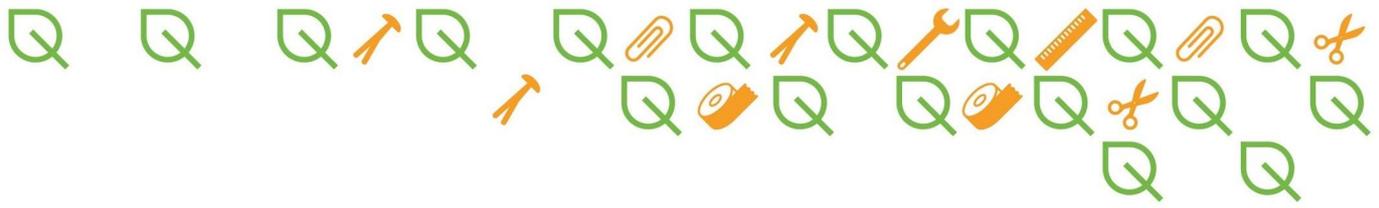
1. Tieni a mente i valori della metodologia del Tinkering (vedi capitolo 2), verifica se ritieni che soddisfi i requisiti per essere un'attività di Tinkering;
2. Crea un'attività in cui l'esperienza sia fisica, personale, coinvolgente e creativa;
3. Pensa a diversi stimoli come punto di partenza dell'attività;
4. Seleziona materiali che siano di ispirazione e possano essere utilizzati in modi diversi;
5. Assicurati che ci sia una varietà di materiali;
6. Pensa alla stanza: la disposizione invita alla creatività, alla collaborazione e all'ispirazione attraverso il lavoro di altri gruppi?
7. Testa e ri-testa l'attività da solo e con colleghi prima di testarla con il pubblico target.
8. L'attività è aperta? Se sembra più una sfida di progettazione, torna al punto di partenza e rendi lo stimolo più aperto.
9. Testa l'attività con il pubblico target.



Passo 5: Forma gli educatori e continua a fare tinkering durante le attività

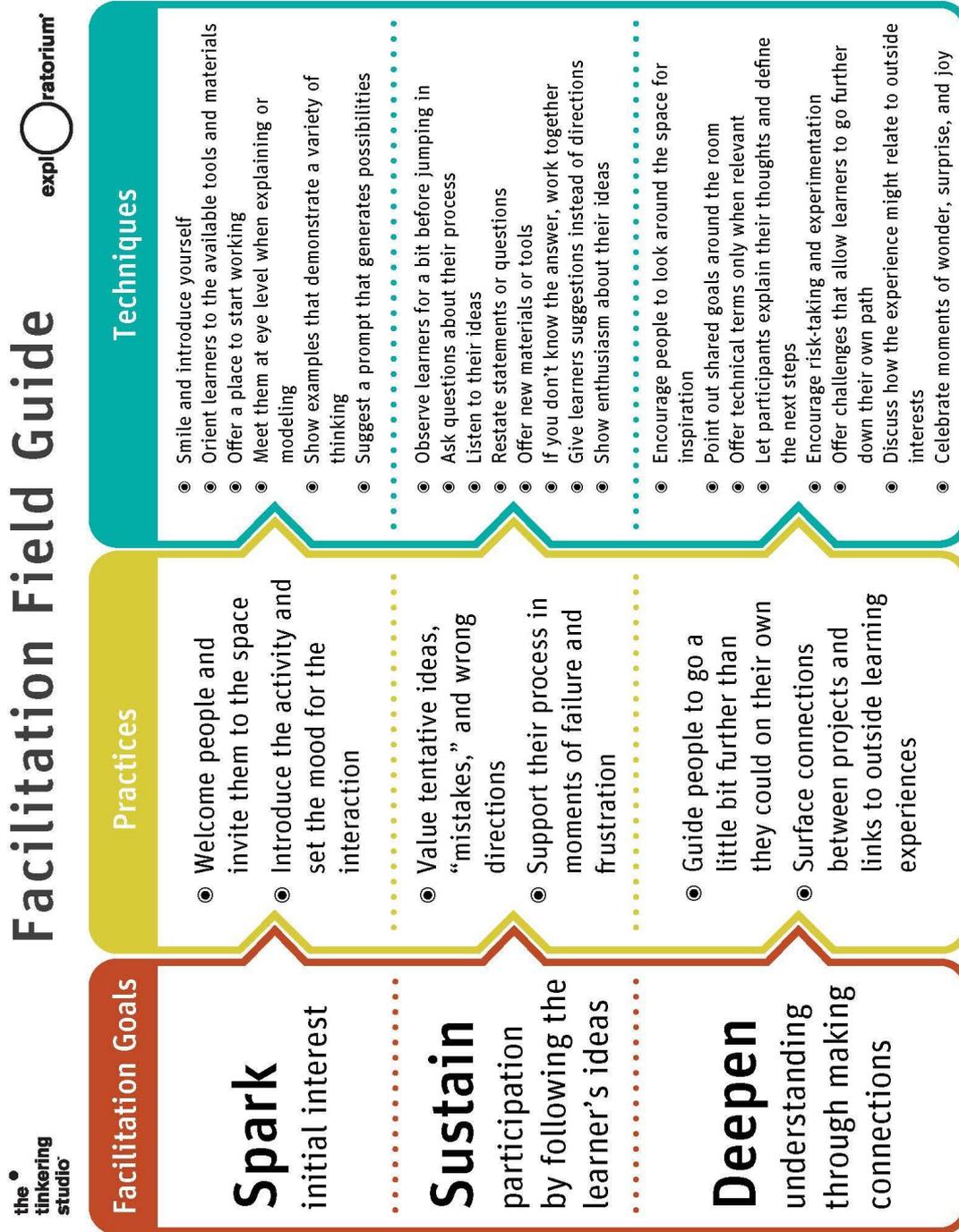
La formazione degli educatori è importante. Un facilitatore al NEMO ci ha detto: "Il corso di formazione sul Tinkering è uno dei più utili che abbia mai fatto, non lo uso solo per le attività di Tinkering. Ho imparato così tanto su come guidare e interagire con le persone durante il loro processo di apprendimento che lo uso ogni giorno quando guido le persone nella mostra".

Divertiti con l'attività e continua a fare Tinkering per migliorarla!



Appendice 1 - Guida alla facilitazione dell'attività

Figura 1: apprendimento





Appendice 2 - Materiali sostenibili per il Tinkering

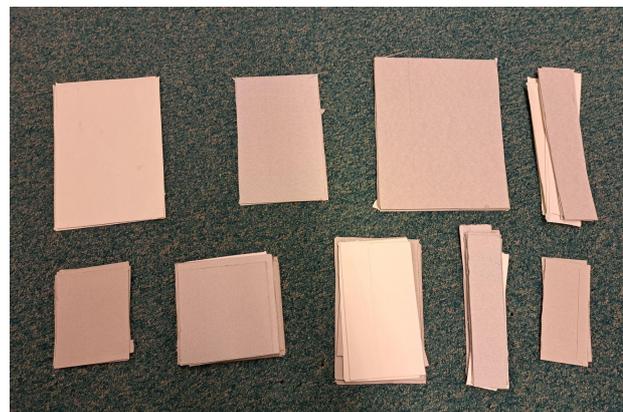
Esempi di materiali da raccogliere:

- Vecchi giocattoli
- Vecchi vestiti
- Fili o cordicelle
- Borse riutilizzabili
- Rifiuti o oggetti riciclabili:
 - Carta
 - Rotoli di carta igienica
 - Scatole di uova
 - Imballaggi in cartone
 - Imballaggi in plastica
 - Sacchetti di plastica
 - Lattine
 - Reti per frutta
 - Scatole di cartone
 - Imballaggi dei giocattoli
 - Palline per il riempimento di pacchi
 - Bottiglie di plastica
 - Riviste
 - Tappi e chiusure
- Raccogli materiali dalla natura:
 - Foglie, fiori, pietre, conchiglie, piume, sabbia, pigne, paglia, legno, ecc.

Suggerimento: Rendi i materiali da utilizzare più attraenti, tagliandoli dello stesso formato e mostrandoli in base al colore o alla dimensione. Vedi gli esempi per i materiali di cartone di seguito:



Materiali di cartone suddivisi per dimensione e forma



Cartone riciclato tagliato in forme.



Cartone riciclato tagliato in forme.

Luoghi in cui raccogliere materiali

- Imballaggi dai negozi
 - I negozi di mobili di lusso utilizzano imballaggi molto belli
- Rifiuti dai laboratori di produzione
- Rifiuti dalle fabbriche
- Rifiuti dai cantieri
 - Schiuma
 - Plastica
 - Legno
 - Tubi
 - Polistirolo
- Sfasciacarrozze
 - Cinture di sicurezza
 - Tessuto
 - Bottoni
 - Fili
- Negozi di seconda mano
 - Chiedi se hanno prodotti che non vengono spesso acquistati e che puoi prendere da loro (animali di peluche, oggetti in vetro, ecc.)
- Centri di riciclo locali

Strumenti e materiali di base

- Materiali
 - Fermacarte (di diverse dimensioni)
 - Chiavistelli
 - Fasce elastiche (di diverse dimensioni)
 - Pennarelli



- Colla (una pistola per colla a caldo può essere utile ma potrebbe richiedere una maggiore supervisione)
- Nastro adesivo per mascheratura
- Strumenti
 - Forbici
 - Martello con chiodi
 - Viti con cacciavite
 - Sega
 - Taglierino
 - Stuzzicadenti
 - Scalpello a mano

Suggerimento: Utilizza un set di materiali di base per il Tinkering in una scatola con scomparti.





Appendice 3 - Guida per lo sviluppo di attività di Tinkering

Descrizione	Indicatori
Crea un'esperienza che sia fisica, personale, immersiva, creativa, sensoriale e manuale.	Identifica un tema o un fenomeno scientifico che vuoi che gli studenti imparino a esplorare
	Sfida gli studenti a utilizzare materiali e strumenti insoliti e accattivanti o a impiegare strumenti e materiali familiari in modo innovativo.
	Scegli materiali e strumenti che siano accattivanti, evocativi, di ispirazione: dovrebbero essere invitanti e suscitare la curiosità e l'interesse delle persone. (Petrich & Wilkinson, 2013)
	Dedica del tempo alla generazione di idee, ai test e alle prove: Gioca con i tipi di materiali e strumenti che ritieni funzioneranno per affinare la tua idea di attività. Chiedi a un gruppo di amici critici (ad esempio, colleghi) di testare la tua attività e fornire feedback per migliorarla ulteriormente. Mettila alla prova con il pubblico con cui la utilizzerai e rielabora e affina basandoti sui loro feedback.
Assicurati che la tua attività richieda una progettazione generativa e iterativa.	Osserva i visitatori impegnarsi con l'attività prototipo per vedere se provano qualcosa più volte e/o lavorano in modo iterativo e improvvisato. Tieni presente queste osservazioni mentre scegli materiali, posizionamento dei tavoli, esempi, ecc.
	Progetta l'attività in modo che lo studente rifletta, si interroghi, costruisca, testi, pianifichi, ridisegni, aggiusti e affini.
	Fornisci una selezione di materiali e strumenti e assicurati che si tratti di una scelta autentica. Lo studente non dovrebbe essere "indirizzato" verso un obiettivo o una soluzione specifica basata sui materiali che fornisci.
Richiedi o offri aiuto nella risoluzione dei problemi.	Stabilisci obiettivi a lungo termine, non sfide: invece di presentare sfide da risolvere, proponi obiettivi a lungo termine che siano abbastanza ampi da dare a ognuno la libertà di lavorare su qualcosa che li interessa personalmente, ma abbastanza specifici da favorire un senso di esperienza condivisa tra i partecipanti. (Rusk, Resnick, Berg, & Pezalla-Granlund, 2007)
	Assicurati che qualsiasi obiettivo a lungo termine (o punto di partenza) possa essere suddiviso in obiettivi a breve termine più piccoli da parte dei partecipanti: gli studenti dovrebbero essere in grado di negoziare i propri obiettivi e perseguire ed esprimere i loro interessi individuali, in modo che si impegnino in attività personalmente significative per loro.
	Pianifica attentamente le istruzioni introduttive: dovrebbero aiutare le persone a iniziare ma non dovrebbero limitare le idee creative per i progetti e le idee emergenti. Sperimenta diversi approcci quando testi la tua attività
Crea un'atmosfera di gioco, innovazione e creatività.	Assicurati che i facilitatori comprendano che il loro ruolo è quello di supportare, non di impartire istruzioni.
	Crea un'atmosfera di "Tinkering" attraverso il comportamento e la condotta dei facilitatori, così come attraverso la presentazione fisica dello spazio.
	Mostra progetti campione che illustrino la vasta diversità di ciò che è possibile per suscitare la capacità di pensiero divergente nelle persone. (Resnick & Rosenbaum, 2013)
	Tieni gli esempi passati per creare ispirazione (Resnick & Rosenbaum, 2013).
Organizza lo spazio per ottimizzare l'interazione e la collaborazione	Sperimenta con lo spazio: considera come potresti riorganizzare o spostare, per aprire nuove possibilità di esplorazione e collaborazione. Ad esempio, come la disposizione di tavoli e schermi può aiutare le persone a vedere il lavoro degli altri? Come la disposizione dei materiali può incoraggiare combinazioni intelligenti e inaspettate? (Resnick & Rosenbaum, 2013).
	Crea aree di lavoro che permettano alle persone coinvolte di vedere gli oggetti e i lavori fatti dagli altri
	Posiziona i materiali da utilizzare in una posizione che faciliti l'incontro tra le persone.
	Mostra esempi di progetti passati.
	Incoraggia le persone a osservare il lavoro degli altri posizionando materiali e strumenti in una posizione che richiede loro di spostarsi per la stanza.



References

- Bevan, B., Gutwill, J. P., Petrich, M., & Wilkinson, K. (2015). Learning Through STEM-Rich Tinkering: Findings From a Jointly Negotiated Research Project Taken Up in Practice. *Science Education*, 99(1), 98–120. <http://doi.org/10.1002/sce.21151>
- Harris, Winterbottom, Xanthoudaki, & de Pijper, (2016) *Tinkering A Practitioner guide for developing and implementing tinkering activities.*
- Petrich, M., & Wilkinson, K. (2013). It looks like fun but are they learning? In M. Honey & D. E. Kanter (Eds.), *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators* (pp. 50–70). New York, NY: Routledge.
- Harris, Winterbottom, Xanthoudaki, (2020) *Tinkering as an inclusive approach for building STEM identity and supporting students facing disadvantage or with low science capital: Considerations from a reflective practice experience with teachers.*
- Resnick, M., & Rosenbaum, E. (2013). *Designing for Tinkerability.* In M. Honey & D. E. Kanter (Eds.), *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators.* New York, NY: Routledge.
- Wilkinson, K., & Petrich, M. (2014). *The Art of Tinkering: Meet 150 Makers Working at the Intersection of Art, Science & Technology.* San Francisco, CA: Weldon Owen.
- Learning Dimensions by Tinkering Studio of the Exploratorium
<https://www.exploratorium.edu/sites/default/files/files/Learning%20Dimensions%20of%20Making%20and%20Tinkering.pdf>
- Facilitation field guide by Tinkering Studio of the Exploratorium
https://www.exploratorium.edu/sites/default/files/files/facilitation_field_guide.pdf
- Input Paper: A Whole School Approach to Learning for Environmental Sustainability, EC DG Education 2022
<https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-02/input-paper-whole-school-approach-sustainability.pdf>



Colophon

© Tink@school

Questa pubblicazione è un prodotto di Tink@school (2022-1-IS01-KA220-SCH-000087083), finanziato con il supporto del programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Questa pubblicazione riflette esclusivamente il punto di vista degli autori, e la Commissione non è assolutamente responsabile per le informazioni contenute nel documento.

Coordinatore di progetto

Háskóli Íslands, Islanda

Partner

Bartolomeo associazione culturale, Italia

CRES Centro di Ricerche e Studi Europei - future business, Italia

NEMO Science Museum, Paesi Bassi

MIO, Grecia



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



