



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



OTA

ONLINE TEACHING ADVANCEMENT



ERASMUS+K2

2020-1-SI01-KA226-SCH-093554

OTA - ONLINE TEACHING ADVANCEMENT – SCIENCE THROUGH ART

OTA TOOLKIT

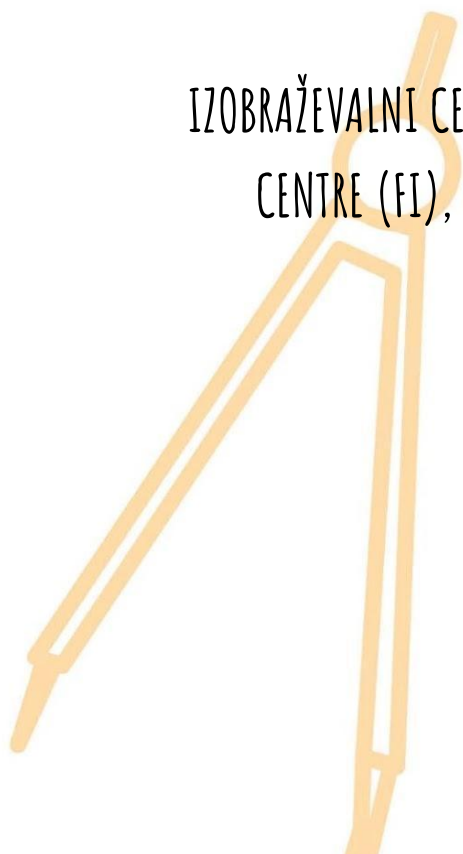
REDATTO DA

IZOBRAŽEVALNI CENTER GEOSS D.O.O. (SL), HEUREKA – THE FINNISH SCIENCE
CENTRE (FI), NARODNA GALERIJA (SL), INNOVADE (CY), CESIE (IT),
OSNOVNA ŠOLA LITIJA (SL)



OTA

ONLINE TEACHING ADVANCEMENT





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



OTA

ONLINE TEACHING ADVANCEMENT

Disclaimer:

il sostegno della Commissione europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono solo le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile dell'uso che potrà essere fatto delle informazioni ivi contenute.



1 INTRODUZIONE	4
1.1 TOOLKIT	4
1.1.1 STEAM	5
1.1.2 MODELLO A TRE FASI- THREE STAGE MODEL	5
1.1.3 OBIETTIVI D'APPRENDIMENTO	6
1.1.4 ESPRESSIONI ARTISTICHE	6
1.1.5 METODI E APPROCCI	6
2 CREAZIONE DELLE ATTIVITÀ	8
2.2 ARTE ED ESPRESSIONI ARTISTICHE NELLE ATTIVITÀ OTA	8
2.3 DIGITALIZZAZIONE E INTERAZIONE DELLE ATTIVITÀ	11
3 ATTIVITÀ	12
3.1 INDICE DELLE ATTIVITÀ	13
4 RIFERIMENTI E FONTI	22
5 ANNEX	23



I INTRODUZIONE

OTA - Online Teaching Advancement - Science through Art è un progetto Erasmus+ **che utilizza l'arte per superare le barriere all'apprendimento online delle materie scientifiche**, ottenere migliori risultati di apprendimento e coinvolgere gli studenti e le studentesse in esperienze di apprendimento positive.

Diverse forme d'arte possono essere utilizzate per introdurre i e le discenti a nuovi tipi di apprendimento online, raggiungere i risultati di apprendimento previsti dal programma di studi e contribuire a ridurre la sensazione di isolamento sociale.

OBIETTIVI PRINCIPALI DEL PROGETTO

- Fornire agli e alle insegnanti di scienze delle scuole secondarie competenze e conoscenze che consentano loro di lavorare in classi online, al fine di creare un ambiente di apprendimento sicuro per gli alunni e le alunne, utilizzando diverse forme d'arte per insegnare le scienze.
- Facilitare la transizione verso nuovi contesti di apprendimento, rafforzare la fiducia e promuovere la crescita personale dei bambini dopo un evento che cambia la loro vita, come studiare in ambienti di apprendimento online senza il supporto di amici e coetanei.
- Consentire alle parti interessate del settore dell'istruzione di essere coinvolte nel progetto e di utilizzare la piattaforma per preparare le sessioni di apprendimento e scambiare le migliori pratiche.
- Influenzare i responsabili delle politiche in tutti i Paesi partner, al fine di offrire una guida e un supporto educativo per un'efficace educazione scientifica online.

1.1 TOOLKIT

Il *toolkit* (kit di strumenti didattici) OTA è strettamente collegato alla *metodologia di apprendimento OTA* e all'*analisi dei bisogni* svolta nell'ambito del progetto OTA.

Con l'analisi dei bisogni, il partenariato del progetto OTA ha innanzitutto escluso gli argomenti dai curricula di tre materie scolastiche primarie/secondarie - matematica, fisica e chimica - apprese da studenti e studentesse di età compresa tra i 12 e i 14 anni. Dopo aver



raccolto tutti gli argomenti comuni, abbiamo condotto un'ampia ricerca tra gli stakeholder sotto forma di sondaggio on-line e focus group. L'analisi dei bisogni ha mostrato informazioni importanti su quali fossero gli argomenti e sottoargomenti più difficili da insegnare o da imparare on-line durante il blocco mondiale dovuto alla pandemia di Covid-19. Questo è stato il punto di partenza, ma prima di questo è stato necessario un lavoro di analisi.

Questo è stato il punto di partenza, ma prima di preparare i contenuti per le attività è stato necessario compiere altri passi, presentati nella Metodologia di apprendimento dell'OTA. Lo sviluppo della metodologia si è basato su una ricerca a tavolino di approcci e metodi efficienti per l'apprendimento di materie scientifiche e naturali e di buone pratiche, ricercate e fornite anche dalle organizzazioni del consorzio OTA.

Come base della *metodologia di apprendimento OTA* abbiamo scelto l'approccio *STEAM* e il *modello a tre fasi, Three Stage Model*.

1.1.1 STEAM

STEAM promuove l'insegnamento interdisciplinare, in particolare per le materie scientifiche in combinazione con l'arte. L'approccio STEAM è stato un punto di discussione nel campo dell'istruzione negli ultimi anni. Esistono diverse teorie su cosa significhi esattamente STEAM. Una prima teoria vede la A di STEAM come la materia scolastica ARTE, un'altra la come l'insieme di tutte le forme di arte e artigianato e la più ampia di tutte, considera la A come le arti, cioè le materie umanistiche (Piila et al., 2021).

Applicando l'approccio STEAM ai piani didattici, si combinano diverse componenti. Il progetto OTA, utilizza l'approccio STEAM per aggiungere contenuti artistici alle lezioni di Matematica, Fisica e Chimica. Per ottenere ottimi risultati e varietà di contenuti, sono stati presi in considerazione spunti provenienti da ambienti informali, come gallerie d'arte e centri scientifici. L'arte è un punto di accesso alla scienza, poiché ne accresce il valore e la rende più efficace.

Il modo in cui alcune forme d'arte vengono utilizzate per argomenti specifici dipende dal programma della lezione, dall'argomento stesso, dal tema presentato e dagli obiettivi di una singola lezione.



1.1.2 MODELLO A TRE FASI - THREE STAGE MODEL

1. Fase Motivazionale

In questa fase ci si aspetta che venga stabilito un collegamento tra l'argomento del programma di studi e un argomento correlato alla società che viene visto come rilevante dal punto di vista degli studenti e studentesse, un argomento collegato a un fenomeno della natura o a un fenomeno della loro vita quotidiana.

2. Fase Investigativa

Questa fase è il seguito naturale della prima, in cui gli studenti e le studentesse prendono in mano la situazione, con una forte motivazione a trovare la soluzione. Per portare a termine il compito e trovare la soluzione, cercheranno di adottare diversi metodi di insegnamento.

Concentrarsi sull'argomento, presentare le espressioni artistiche utilizzate, definire gli obiettivi dell'attività, guidare il processo attraverso metodi di insegnamento appropriati, che non sono necessariamente esclusivi, risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, creazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale.

3. Fase di consolidamento

Riflettere sulle questioni con i metodi scelti, come la discussione, il dibattito argomentativo, il gioco di ruolo e prendere decisioni pertinenti tenendo conto di quanto emerso.

1.1.3 OBIETTIVI D'APPRENDIMENTO

Nella Metodologia abbiamo definito gli obiettivi di apprendimento trasversali al curriculum, come il pensiero riflessivo, l'imparare a imparare, la metacognizione-comprensione delle connessioni, la pazienza, l'autonomia.

Nei contenuti delle attività, sono stati definiti i collegamenti specifici di apprendimento, provenienti dal curriculum delle singole materie e utilizzando la *Tassonomia di Bloom* come base.

1.1.4 ESPRESSIONI ARTISTICHE

Abbiamo sottolineato quali tipi di arte ed espressioni artistiche possono essere utilizzate e che tipo di ruolo possono assumere quando vengono incluse nelle attività. Per saperne di più su questo argomento, consultate il capitolo 2.2 di questo documento.



1.1.5 METODI E APPROCCI

Abbiamo selezionato alcuni metodi e approcci didattici per una considerazione più ampia e abbiamo delineato i vantaggi del loro utilizzo durante l'apprendimento.

RISOLUZIONE CREATIVA DEI PROBLEMI, IL PROBLEM SOLVING

È un processo, un metodo o un sistema per affrontare un problema in modo fantasioso e per ottenere un'azione efficace (Mitchell & Kowalik, 1999).

La creatività è spesso associata all'arte. Qualsiasi forma d'arte, per essere precisi. Il progetto OTA fa proprio questo. Utilizzare l'arte come strumento per insegnare le scienze può migliorare la creatività degli studenti e delle studentesse, soprattutto quando il loro compito è quello di creare una propria forma d'arte, collegata al problema scientifico che devono risolvere. Mantenere i e le discenti attivi in modo creativo è importante in tutti i processi scolastici. Gli studenti e le studentesse dovrebbero essere incoraggiati a pensare in modo creativo fin dalla più tenera età, in modo da fornire solide radici per la scuola successiva e per l'apprendimento permanente.

Il problem solving creativo consiste nel risolvere i problemi al di fuori di un modo ordinario e convenzionale, permettendo a se stessi di vedere fuori dagli schemi e di trovare soluzioni altrove in modo unico.

APPRENDIMENTO BASATO SULL'INDAGINE

L'apprendimento basato sull'indagine difende con forza la partecipazione attiva degli studenti al loro processo educativo e attribuisce loro parte della responsabilità di scoprire da soli nuove conoscenze (Pedaste et al., 2015). È strettamente collegato a un processo di problem solving, in quanto richiede abilità di problem solving.

APPRENDIMENTO BASATO SULL'ESPERIENZA

Gli esempi di attività di apprendimento esperienziale includono la ricerca sul campo, le attività in classe, le gite scolastiche, l'apprendimento basato su progetti, le attività sul campo, gli esperimenti, le simulazioni, le gite sul campo. Il ruolo dell'insegnante è quello di guidare gli studenti e le studentesse verso la possibilità di attingere dall'esperienza precedente e di stabilire un campo chiaro che permetta loro di stabilire un collegamento con l'argomento dell'insegnamento. Da questo collegamento, gli studenti e le studentesse formano un nuovo significato, combinando l'esperienza precedente con nuove conoscenze,



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



OTA

ONLINE TEACHING ADVANCEMENT

che hanno un potenziale maggiore per la comprensione complessiva di un argomento, oltre a consentire le competenze per l'apprendimento permanente.

Nota: per ulteriori informazioni sull'approccio metodologico e sui principi di apprendimento adottati, compresi esempi pratici, si prega di visitare il sito web del progetto con il documento Metodologia di apprendimento OTA.



2 CREAZIONE DELLE ATTIVITÀ

Tutte le attività seguono la metodologia di apprendimento OTA.

La suddivisione in tre fasi è molto chiara sia dal punto di vista dei contenuti che da quello visivo.

Ogni attività segue l'idea di base di imparare la scienza attraverso l'arte, avvicinandosi così allo STEAM in modo unico.

Le attività sono corredate da una **breve descrizione**, per dare agli educatori un'idea di base dell'attività; **il collegamento con il programma di studio della materia**; **gli obiettivi specifici dell'attività**; **le attrezzature necessarie**; **le fonti rilevanti**; **il collegamento dell'attività con l'arte**.

Uno dei principi che emergono dal modello a tre fasi è quello di mostrare agli studenti e alle studentesse che la scienza non è separata dalla vita quotidiana. Pertanto, le attività dell'OTA sono ben collegate a fenomeni vicini a loro, a qualcosa a cui possono riferirsi e che facilita il collegamento tra le materie scolastiche e le cose che osservano al di fuori della scuola.

Abbiamo raggiunto questo obiettivo con diversi approcci. Ad esempio, ci sono alcune attività basate su scenari (ad esempio, 62, 78 e 86), in cui gli studenti e le studentesse vengono catapultati in una situazione di finzione, che prevede un problema e la sua risoluzione durante l'apprendimento di una materia scientifica selezionata. Un altro modo è stato quello di delineare un fenomeno o un problema sociale specifico e, attraverso esercizi esperienziali, guidarli verso la sua soluzione (ad esempio le attività 9, 29, 47 e 94). Il legame con la società o con una situazione o un fenomeno familiare è talvolta espresso nella terza fase dell'attività, in cui viene assegnato un compito strettamente connesso alla vita quotidiana degli studenti e delle studentesse, a volte includendo anche le loro famiglie (come la preparazione del pane nell'attività 1 o la separazione dei rifiuti domestici nell'attività 5).

2.2 ARTE ED ESPRESSIONI ARTISTICHE NELLE ATTIVITÀ DI OTA

Le attività comprendono un'ampia gamma di opere d'arte. Dalla storia antica - arte egizia e opere d'arte dell'antichità greca o romana (ad esempio nelle attività 12, 33, 58, 77, 95, 97). Opere del Medioevo (attività 40, 42, 92, 98, ad esempio) e del Rinascimento (attività 34, 44, 59 e 78), dove un'attenzione particolare è riservata a un personaggio che rappresenta entrambi i campi della scienza e dell'arte: Leonardo da Vinci.

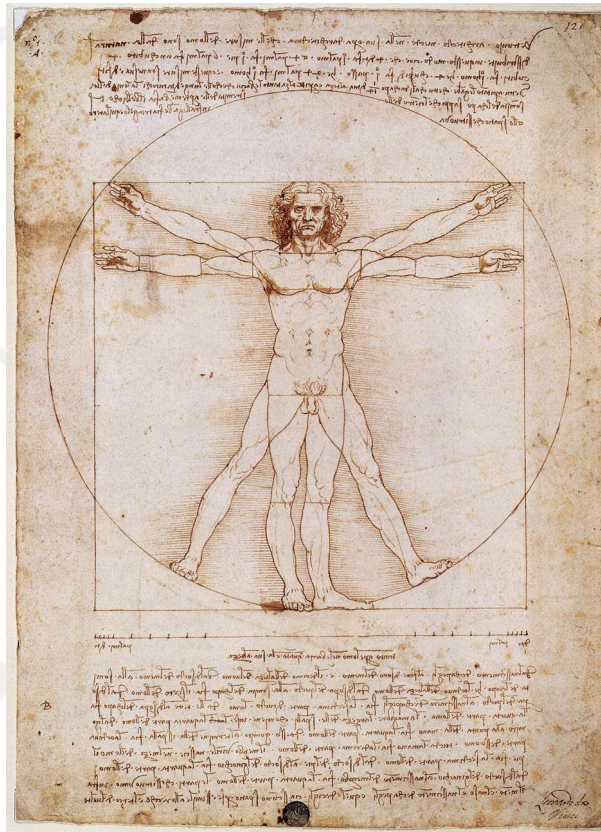


Immagine 1: Leonardo da Vinci, L'uomo Vitruviano 1492, Gallerie dell'Accademia, Pubblico dominio, Wikimedia Commons

Le opere d'arte dell'epoca barocca sono incluse, ad esempio, nell'attività 79, mentre il romanticismo è trattato nelle attività 22 e 94, ad esempio per la particolare attenzione dell'epoca alla rappresentazione dei fenomeni atmosferici. Anche l'arte del XX secolo viene presentata, ad esempio nelle attività 46 e 73. E se vi manca la vostra epoca preferita, non preoccupatevi: con almeno due attività (19 e 93) avrete la garanzia di attraversare il campo della storia dell'arte dai suoi inizi fino alle arti contemporanee.

Il beneficio della conoscenza del campo della storia dell'arte è innegabile attraverso le attività dell'OTA. Non solo permette agli studenti e alle studentesse di familiarizzare con la storia, ma aiuta anche a comprendere e visualizzare meglio i termini, certe volte, astratti degli argomenti scientifici.

Nell'arte, oltre alla storia, vengono presi in considerazione anche altri aspetti. Vengono prese in considerazione, ad esempio, le tecniche, che sono strettamente collegate alle scienze o che sono esse stesse per molto tempo scienze, come la preparazione dei colori (attività 13, 17), l'uso del rapporto aureo (attività 34 e 56), le forme geometriche (ad esempio, attività 42 e 67).



Passando in rassegna le attività dell'OTA, sono incluse anche altre forme d'arte, come la danza (attività 24), la musica (attività 57), il teatro (attività 33 e 79), i film documentari (ad esempio, attività 37 e 70).

L'inclusione dell'arte nelle lezioni di apprendimento apre anche un ampio campo per il potenziamento della creatività. Ci sono molte attività che portano alla risoluzione di problemi attraverso la creatività. Le attività comprendono diverse forme d'arte per l'espressione di sé, come la narrazione di storie (ad esempio, l'attività 9), la pittura e il disegno (ad esempio, le attività 10, 41 e 55), lo scatto e la modifica di fotografie (ad esempio, le attività 3, 14 e 71), i giochi di ruolo (attività 15 e 1), il taglio, il collage e la creazione di mosaici (ad esempio, le attività 33, 35, 38, 40, 67 e 82).

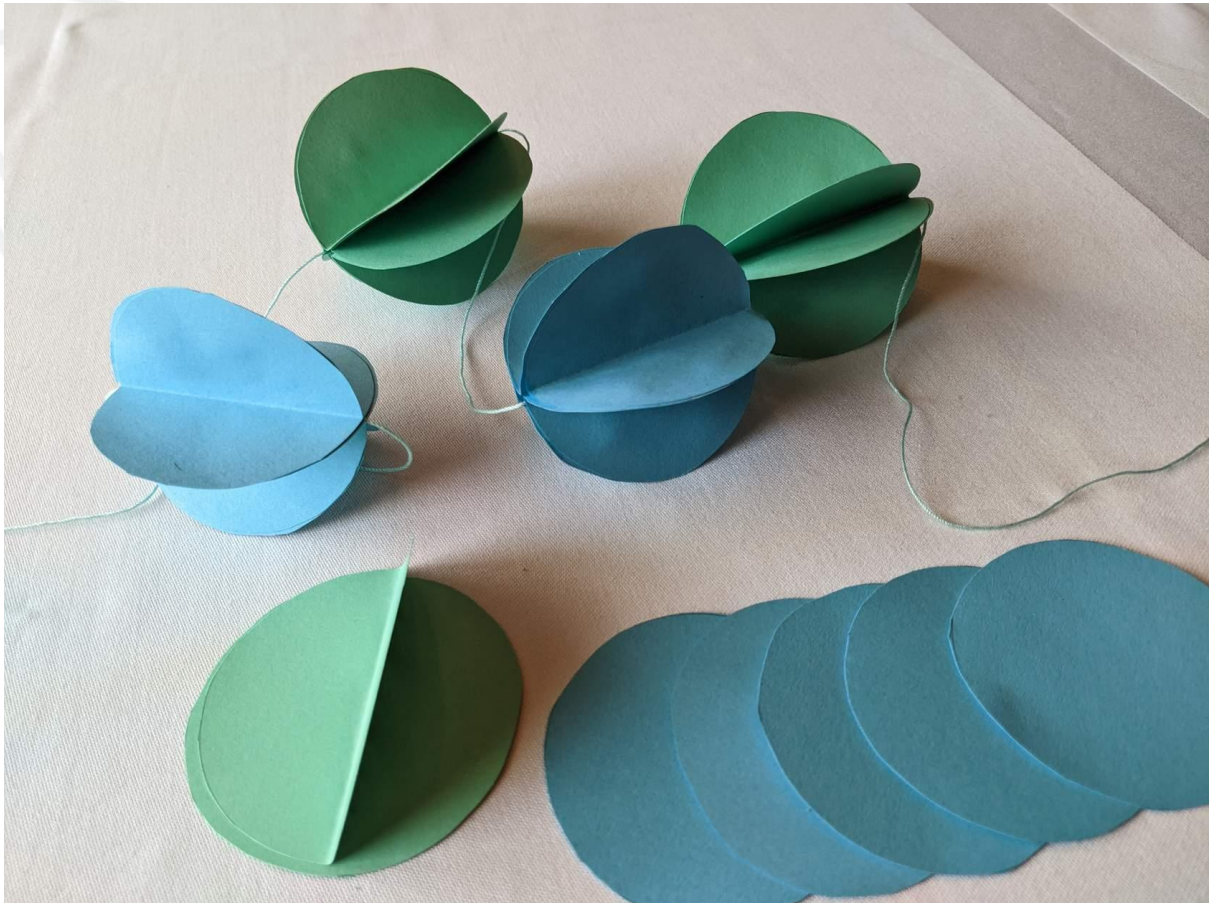


Immagine 2: Foto di realizzazione dell'attività di decorazione prevista dall'attività Un cerchio che li governa tutti

Un altro importante aspetto delle attività OTA sono i titoli accattivanti, che attirino l'attenzione prima ancora di conoscere il contenuto dell'attività. Titoli come: Atomi che ridono, Colora il mondo, Dai un po' di pepe alla tua vita, Cocktail Party, Il bisogno di velocità,



Che la forza sia con te, VIP dell'arte, Riciclaggio di denaro, Piastrelle in vendita, Andiamo al mare, Progettare un movimento, La matematica della musica, Disastri in laboratorio e molti altri ancora attirano senza dubbio la nostra attenzione e ci fanno venire voglia di saperne di più.

Le attività dell'OTA seguono alcuni principi quali:

- promuovere attività pratiche,
- non durano più di un'unità di apprendimento,
- essere guidate da un principio di apprendimento esperienziale,
- stretta connessione con il curriculum di apprendimento,
- possono essere realizzate sia online che in classe,
- tutti i materiali necessari sono facilmente reperibili e a basso costo.

2.3 DIGITALIZZAZIONE E INTERAZIONE DELLE ATTIVITÀ OTA

Per ottenere ulteriori elementi di coinvolgimento, tutte le attività dell'OTA sono arricchite dalla digitalizzazione e dall'interazione.

Per creare un ambiente di apprendimento coinvolgente è stata considerata anche l'interazione delle attività.

Tutte le attività sono disponibili in forma digitale in una piattaforma apposita, sviluppata esclusivamente per il progetto OTA.

Le attività sono interattive con oggetti in movimento e altre animazioni coinvolgenti. La piattaforma guida gli e le insegnanti attraverso l'attività passo dopo passo, a partire da una breve introduzione, che include la descrizione dell'attività, il collegamento con il curriculum, gli obiettivi di apprendimento, il collegamento dell'attività con l'arte, il materiale necessario e le fonti rilevanti.

L'interazione e la digitalizzazione delle attività sono fornite anche con materiale coinvolgente per gli esercizi degli studenti e delle studentesse, come ad esempio:

- quiz online appositamente progettati su diverse piattaforme per i quiz didattici (attività 5 e 7),
- esercizi appositamente studiati per l'attività OTA in app come GeoGebra (ad esempio l'attività 36),
- introduzione di un ambiente di e-learning, come MolView (attività 18),
- fogli di lavoro interattivi appositamente progettati (ad esempio le attività 11, 42, 64 e 66),



- gamification (ad esempio, attività 4, 8, 27 e 52),
- esercizi di cucina (ad esempio, attività 1 e 14).

3 ATTIVITÀ

Questo archivio fornisce 101 attività/lezioni su 61 argomenti di matematica, fisica e chimica. Il consorzio ha lavorato sugli argomenti identificati come i più impegnativi per l'insegnamento e l'apprendimento, sia per gli/le insegnanti che per gli studenti e le studentesse. Gli e le insegnanti di scienze della scuola secondaria possono scegliere il materiale in base alle loro esigenze, adattarlo e utilizzarlo online o in classe, con un gruppo grande o piccolo di alunni/e



Immagine 3: Pagina iniziale della piattaforma di e-learning OTA

- Le attività presenti sulla piattaforma sono scaricabili in formato pdf.
- L'intera raccolta è disponibile su OTA e-learning PLATFORM: clicca, o attraverso il sito web del progetto: <https://ota-project.eu/>.
- Le attività sono disponibili in 5 lingue diverse (inglese, sloveno, greco, italiano e finlandese).



3.1 INDICE DELLE ATTIVITÀ

L'elenco seguente fornisce attività suddivise per argomenti e temi e collegamenti ipertestuali sotto il titolo dell'attività, che conducono direttamente a una singola attività.

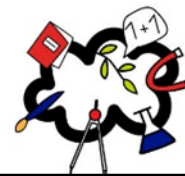
Argomento/sottoargomento	Titolo dell'attività con collegamento ipertestuale all'attività	No.
CHIMICA		
Generale e sicurezza / Il ruolo della chimica nella vita quotidiana	Non c'è pane per colazione. Cosa dobbiamo fare?	1
	Lo stato dell'acqua	2
	Torta piatta o soffice?	3
Generale e sicurezza / Sicurezza delle attrezzature di laboratorio	Trova gli errori	4
	rifiuti pericolosi sono ovunque, anche nelle nostre case	5
Generale & Sicurezza / Attrezzature di laboratorio	Attrezzature simili e diverse	6
	La nostra cucina è un disastro!	7
Generale & Sicurezza / Sicurezza in laboratorio	Disastri in laboratorio	8
		9



	Perchè il mio gelato alla fragola è meno vivido del tuo?	
Miscela e sostanze pure/Metodi per separare le sostanze pure dalle miscele	Colori ad acqua: dipingere con la cromatografia	10
Miscela e sostanze pure/Distinguere tra sostanze pure e miscele	Come lavare il denaro	11
Miscuglio e sostanze pure/Elementi chimici composti da un solo tipo di atomi	Piramidi atomiche	12
Soluzione/Concetto di solubilità delle sostanze e saturazione delle soluzioni	Arte acida	13
	Colorate il mondo, speziate la vostra vita!	14
Soluzione/ Le soluzioni come esempi di miscele e distinzione tra solvente e soluto	L'intervista scientifica	15
	Cocktail party	16
Soluzione/ Fattori che influenzano la velocità di dissoluzione delle sostanze	Miscelazione di colore ad olio	17
Chimica generale / Molecole	Modellazione molecolare con molview	18
	Di cosa è fatta l'arte?	19
Chimica generale / Atomi	Atomi attraverso esercizi e competenze informatiche	20
	Atomi che ridono	21
Atomi / Catene elettroniche	Un mare di ioni	22
Atomi / Struttura dell'atomo	Conoscere la struttura di un atomo attraverso la simulazione	23



	Atomi danzanti	24
Atomi /Modello di atomo	Costruire un modello atomico in modo funzionale e artistico	25
	Atomi a puntini	26
Elementi della tavola periodica / Gli elementi chimici sono classificati nel sistema periodico e contrassegnati da simboli	Elementi, simboli chimici e numeri atomici attraverso l'apprendimento ludico	27
	Tavola periodica dei... pigmenti!	28
MATEMATICA		
Percentuale/ Visualizzazione grafica p%	L'epidemia e l'affluenza nei musei di fama mondiale	29
	Le proporzioni sono fondamentali	30
Percentuale/ Calcolo con p%	Perché certe immagini ci piacciono più di altre?	31
	Diventate architetti e trasformate il colore per creare una nuova immagine esterna della casa	32
Percentuale/ Risolvere problemi reali	Piastrelle in vendita	33
	Cosa c'entra Leonardo Da Vinci con la calcolatrice?	34
Concetti geometrici/ Triangolo	Come si dice Sankakkei?	35
	Poligoni con Geogebra	37
Concetti geometrici/ Altri poligoni	Il signor Pitagora	38
	Quale parte del viso	39
Concetti geometrici/ Cerchio	Striscia di Mobius	



		40
	Raggi di agrumi	41
	Un cerchio che li governa tutti	42
	Cerchio dell'anima	43
		44
	Una finestra sul passato	
	Perché un pittore deve occuparsi dell'area e del perimetro dei rettangoli?	45
Concetti geometrici/ Rettangolo e quadrato	Un giorno come Leonardo Da Vinci	46
Funzioni/ Definizione della funzione lineare $y=kx + n$ e disegno della stessa	Determinare la massa di progetti realizzati con materiali riciclati senza una bilancia	47
Funzioni/ Comporre la tabella e disegnare il grafico delle variabili	La matematica dietro l'arte astratta	48
	Disegnare un grafico sui risultati del lancio dei dadi	49
Funzioni/ Leggere il grafico	L'importanza dei grafici nelle opere d'arte	50
Funzioni/ Sistema di coordinate, assi delle coordinate (ascissa, ordinata) griglia e coordinate di un punto dato	In che modo la matematica ci aiuta a creare cartoni animati?	51
Operazioni contabili e loro proprietà / Calcolare con destrezza	Lanciare i dadi	52
	Conversione di frazioni in decimali con la matematica funzionale	53
Operazioni contabili e loro proprietà / Calcolo con frazioni, decimali, numeri interi	L'incastro perfetto	54
	Terra rotonda su carta piatta	55
		56
Operazioni contabili e loro proprietà / Risolvere problemi di vita reale	L'oro di tutti i giorni	
Operazioni contabili e loro proprietà/ Calcolo con i numeri razionali	La musica della matematica	57
	I mastri mosaicisti	58

Equazioni e disequazioni/ Risolvere equazioni



		59
	Simmetria nelle equazioni? Sì, certo!	
Equazioni e disequazioni/ Risolvere la disequazione (numeri reali); risolvere computazionalmente l'equazione e fare la prova	I VIP dell'arte	60
	Risolvere i problemi quotidiani con la matematica	61
Equazioni e disequazioni/ Esprimere l'incognita dalla formula	Colpito da un delfino? C'è un'equazione per questo	62
	Qual è la massa approssimativa della piramide?	63
Trasformazioni/ Le trasformazioni (spostamento speculare, rotazione) e le loro proprietà	Bandiere, bandiere, bandiere	64
	Andiamo al mare!	65
Trasformazione/ Specchiare un punto, una retta, un angolo, un carattere su una retta selezionata rispetto a un punto	Progettare un giardino Reale	66
	Cosa unisce un autoritratto e un rettangolo	67
	Palindromi visivi	68
Trasformazione/ Concetto di bisettrice della retta e di bisettrice dell'angolo e risoluzione di problemi di costruzione	Le stelle colorate	69
FISICA		
Forze/ Forze di assemblaggio	La leva dà la forza	70
	Disegnare le forze	71
	Vita quotidiana	72
Forze/ Disegno delle forze	Che la forza sia con voi	73
Forze/ Misurazione delle forze	La caduta della mela	74
	Marshmallow che volano	75

Forze/ Descrizione delle forze



	Riso appiccicoso	76
Forze/ Interazione tra forze	Lo sport più antico del mondo	77
Forze/ Attrito e resistenza	Non riesco a spostare l'armadio	78
Forze/ Equilibrio delle molle	Il mondo interiore delle nostre penne retrattili	79
Forze/ Equilibrio delle forze	Bilancia la scultura cinetica!	80
Forze/ Centro di gravità	Centro di gravità	81
	Cosa hanno in comune l'ombelico e il baricentro?	82
	Trovare il centro di massa I	83
	Trovare il centro di massa II	84
Densità, pressione e galleggiamento / Galleggiamento	Metallo flutuante	85
	Attenzione! C'è della plastica che nuota in mare	86
Densità, pressione e galleggiamento/ Densità e peso specifico	Densità e peso specifico	87
	L'esperimento di Archimede	88
Densità, pressione e galleggiamento/Misura di massa e volume	Quanto spazio occupano i pezzi degli scacchi?	89
Densità, pressione e galleggiamento/ Misura della superficie	Dal riso al mosaico	90
Densità, pressione e galleggiamento/ Fenomeni atmosferici e tempo atmosferico	Il nucleo della pioggia	91
	Divertenti creature su chiese medievali	92



	Sotto le intemperie	93
Densità, pressione e galleggiamento/ Pressione dei fluidi	Fermate l'auto, c'è un cervo su una strada!	94
Densità, pressione e galleggiamento/ Pressione dovuta al peso del fluido stazionario	L'architettura dell'antica Roma e i nostri bagni hanno qualcosa in comune	95
Moto accelerato e seconda legge di Newton/ Moto uniformemente accelerato	A tutto gas, una corsa "fisica"	96
Moto accelerato e seconda legge di Newton/Relazione tra massa, forza e accelerazione	Corri fino a quando non ti fermi	97
Moto accelerato e seconda legge di Newton/ Caduta libera	L'esperimento di Pisa	98
Moto accelerato e seconda legge di Newton/ Descrizione del movimento e del movimento rettilineo stabile e ripetizione	Non così veloce! Ti prego	99
	Il bisogno della velocità	100
Moto accelerato e seconda legge di Newton/ Movimento accelerato costante	Disegnare il movimento	101



4 RIFERIMENTI E FONTI

RIFERIMENTI

Mitchell, W. E., & Kowalik, T. F. (1999). *Creative problem solving*. Retrieved from:
https://www.academia.edu/8707593/Creative_Problem_Solving_Mitchell_and_Kowalik

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A., Kamp, E. T., ... & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational research review*, 14, p. 47-61. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.00>

Piila, E., Salmi, H., & Thuneberg, H. (2021). STEAM-Learning to Mars: Students' Ideas of Space Research. *Education Sciences*, 11(3), 122. Retrieved from:
https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/329514/PiilaSalmiThunebergMarseducation_11_00122.pdf?sequence=1

FONTI:

Immagine 1: Leonardo da Vinci, L'uomo vitruviano, 1492, Gallerie dell'Accademia, dominio pubblico, via Wikimedia Commons

Immagine 2: Foto delle decorazioni fatte per l'attività "un cerchio per domarli tutti". Foto offerta dalla Galleria Nazionale Slovena

Immagine 3: Home page della piattaforma OTA, foto propria

Nota: i riferimenti e le fonti utilizzati per fornire i contenuti delle attività sono elencati come parte delle singole attività.



5 ANNEX

I SINTESI DELLE VALUTAZIONI PILOTA E DELLE RIUNIONI DEI FOCUS GROUP

Tutti i Paesi partecipanti hanno testato le attività realizzando eventi pilota all'interno della propria organizzazione o di organizzazioni esterne. Hanno sperimentato selettivamente una serie di attività di apprendimento con diversi gruppi di alunni/e in 4 Paesi del progetto: Slovenia, Italia, Cipro e Finlandia.

L'obiettivo della sperimentazione è stato quello di garantire che le attività OTA e la piattaforma di apprendimento online possano essere applicate in classe durante il processo educativo formale e in contesti non formali, fornendo i risultati educativi e motivazionali attesi. Attraverso una valutazione sistematica, il consorzio ha voluto anche valutare la rilevanza e l'efficacia delle attività OTA e della piattaforma di apprendimento online per i gruppi target. Per raggiungere questo obiettivo, i partner del progetto hanno organizzato diverse attività di pilotaggio, coinvolgendo in totale 233 alunni/e di scuole primarie/secondarie, di età compresa tra i 11 e i 14 anni, e 60 alunni/e delle scuole superiori, di età compresa tra i 16 anni, in tutti i Paesi europei. Tutti i partner hanno riferito e valutato i corsi pilota che hanno organizzato. Prima dello svolgimento del corso pilota, i partner hanno partecipato a un evento di formazione a Cipro, durante il quale hanno avuto un'ampia visione del processo generale del progetto, una panoramica della metodologia, la presentazione e la sperimentazione di alcune delle attività sviluppate e la creazione di nuove attività, basate sulla metodologia OTA. Gli/le insegnanti formati/e sono tornati nei loro Paesi d'origine e hanno testato le attività OTA, in contesti formali e non formali.

1.1 SLOVENIA

In Slovenia, la sperimentazione è stata effettuata nella scuola primaria di Litija e nella Galleria nazionale della Slovenia.

Nella scuola primaria di Litija 2 insegnanti hanno sperimentato 4 diverse attività in 4 gruppi di alunni. Complessivamente sono stati coinvolti 117 alunni di età compresa tra i 12 e i 13 anni.

Attività sperimentate:

Fisica:

Quanto spazio occupano i pezzi degli scacchi?

Matematica:

Bandiere, bandiere, bandiere

In che modo la matematica ci aiuta a creare cartoni animati?

L'epidemia e l'affluenza nei musei di fama mondiale

Entrambi gli insegnanti hanno riferito che la struttura delle attività è chiara e facile da usare e che tutte le attività incoraggiano gli alunni e le alunne a lavorare in modo indipendente. La maggior parte delle attività sperimentate contiene un buon collegamento tra scienza e arte e un buon collegamento con un argomento interessante della vita quotidiana o strettamente connesso agli interessi generali dei e delle discenti. La metà delle attività raggiunge con successo gli obiettivi di apprendimento prefissati e aiuta gli alunni e le alunne a comprendere meglio l'argomento scientifico o ad aumentare la loro motivazione. Altre sono valutate un po' in queste categorie, mentre nessuna è valutata con "per niente". Uno degli insegnanti è molto soddisfatto dell'aspetto generale della piattaforma OTA (aspetto visivo, utilità, chiarezza, quantità di informazioni), l'altro lo valuta a metà strada. Entrambi consiglierebbero ad altri di utilizzare le attività nelle loro classi ed entrambi hanno intenzione di utilizzare altre attività OTA in futuro.



Immagine 1: Chi non ama i cartoni animati?

Nella Galleria Nazionale di Slovenia, a facilitare l'evento pilota è stato il pedagogo della galleria stessa. Ha sperimentato un'attività in due gruppi di alunni/e di 16 anni. All'evento erano presenti 60 alunni/e.

L'attività pilota: Chimica

Miscelazione di colori a olio

L'insegnante ha dichiarato che la struttura delle attività è chiara e facile da usare. L'attività contiene un buon collegamento tra scienza e arte e un buon collegamento con un argomento interessante della vita quotidiana o strettamente connesso agli interessi generali degli alunni e delle alunne. Li aiuta, inoltre, a comprendere meglio l'argomento scientifico e riesce a raggiungere gli obiettivi di apprendimento prefissati. Aumenta in qualche modo la loro motivazione e li incoraggia a lavorare in modo indipendente. Il formatore è molto soddisfatto dell'aspetto generale della piattaforma OTA -



aspetto visivo, utilità, quantità di informazioni, mentre è un po' meno soddisfatto della sua chiarezza. Consiglierà ad altri di utilizzare questa attività nelle loro classi, ma al momento non sa se utilizzerà altre attività OTA in futuro.

1.2 CIPRO

1 insegnante ha sperimentato l'attività in una classe di 50 alunni/e di 14 anni.

Attività sperimentata:

Fisica:

Trovare il centro di massa II

L'insegnante ha trovato l'attività pilota utile da applicare in classe. Ha una struttura chiara, che propone un interessante collegamento tra scienza e arte (in particolare, gli studenti esplorano il centro di gravità attraverso la creazione di bellissimi oggetti artigianali in equilibrio). Gli e le alunni/e hanno avuto la possibilità di esplorare praticamente l'argomento attraverso indagini, esperimenti e osservazioni. Il loro lavoro e le loro conclusioni hanno portato senza problemi alla parte teorica dell'argomento. Questo approccio li ha sicuramente aiutati a capire meglio l'argomento e a impegnarsi di più in classe. L'insegnante ha riferito che navigherà sicuramente sulla piattaforma OTA, utilizzerà più attività nella sua classe e le consiglierà ai suoi colleghi.

Per quanto riguarda la piattaforma, l'insegnante la trova facile da usare, visivamente accattivante e con un contenuto ben organizzato.

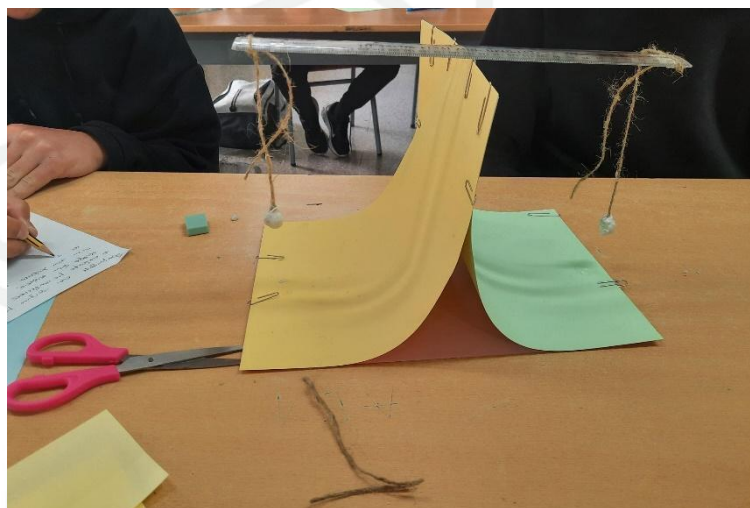


Immagine 2: è equilibrato?

1.3 FINLANDIA



3 insegnanti hanno pilotato 4 attività. Ognuno di loro ha testato tutte e 4 le attività. Complessivamente hanno partecipato 46 alunni/e di età compresa tra i 12 e i 13 anni e 9 alunni/e di 11 anni.

Attività sperimentate:

Fisica:

Esperimento di Archimede

Chimica:

Riciclaggio di denaro

Disastro del laboratorio

Trovare gli errori

Tutti gli insegnanti hanno riferito che la struttura delle attività è chiara e facile da usare. Con l'eccezione di un insegnante, che ritiene che le attività contengano in qualche modo un buon collegamento con l'arte e incoraggino in qualche modo gli alunni e le alunne a lavorare in modo indipendente, tutte le categorie sono state valutate con il massimo dei voti, per quanto riguarda la attività o l'aspetto generale della piattaforma OTA.

Tutti gli insegnanti hanno intenzione di utilizzare le attività dell'OTA in futuro e le consiglieranno ad altri.



Immagine 3: Come lavare il denaro

1.4 ITALIA

Le attività sono state realizzate da un insegnante assistita dal responsabile del progetto che ha ideato le attività proposte.



Sono stati formati 20 alunni/e di 12 e 13 anni.

Attività sperimentata:

Matematica:

Un giorno da Leonardo Da Vinci

L'incastro perfetto

La classe in cui sono state realizzate le attività corrisponde al secondo anno della scuola secondaria. Gli alunni e le alunne avevano già studiato gli argomenti proposti. Prima dell'inizio delle attività, il project manager che ha seguito l'OTA ha fatto un'attività di ice-breaking, chiedendo loro quale fosse la materia preferita e quale quella meno gradita.

La maggior parte della classe ha risposto che non gli piace la materia, in particolare la geometria e proprio sulla base di questa risposta, sono state scelte due attività inerenti la geometria e l'aritmetica.

Gli e le alunni/e si sono dimostrati molto interessati a questa nuova metodologia creata per imparare più facilmente argomenti difficili.

Nell'attività su Leonardo Da Vinci, hanno riprodotto l'uomo Vitruviano e si sono divertiti a ipotizzare come Leonardo da Vinci avesse pensato di realizzare quel disegno.

Grazie a una discussione con l'insegnante, hanno ripassato le proprietà dei poligoni.

L'altra attività proposta ha invece innescato una competizione tra i diversi gruppi, che si sono divertiti nonostante l'attività comportasse l'esecuzione di operazioni.

L'insegnante ha trovato le attività testate utili da applicare in classe e ha trovato rilevante il collegamento tra scienza e arte. È molto soddisfatta della piattaforma e ne parlerà con i colleghi.

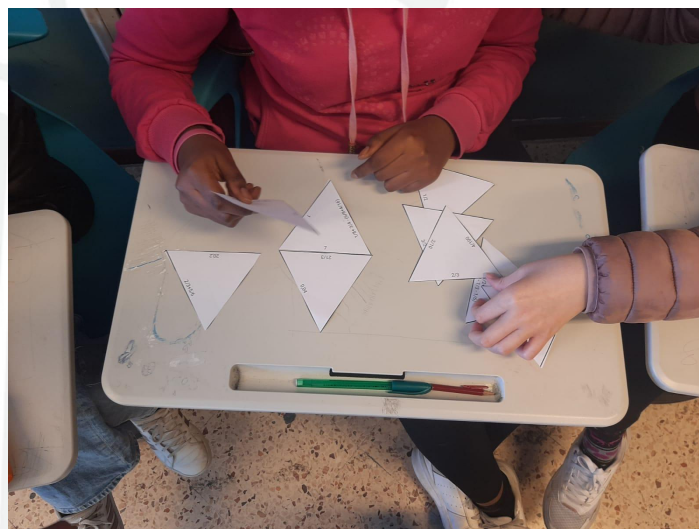




Immagine 4: L'incastro perfetto

2 CONCLUSIONI

Gli eventi pilota si sono svolti in Slovenia, Finlandia, Italia e Cipro. La maggior parte di essi è stata realizzata in ambienti scolastici primari/secondari e facilitata dagli insegnanti di materie naturali/scientifiche. Tutti gli e le insegnanti che hanno sperimentato le attività selezionate hanno dichiarato che consiglieranno l'uso del materiale ad altri e la maggior parte ha intenzione di utilizzarlo nel proprio lavoro futuro. Alcuni eventi pilota si sono svolti anche al di fuori dell'ambiente educativo formale: in galleria e con un gruppo di studenti e studentesse più grandi, che frequentano già la scuola superiore. L'obiettivo di organizzare eventi pilota in ambienti diversi e con alunni e alunne di età diverse è stato quello di dimostrare che le attività sono adatte anche a un target di età superiore a quella prevista dal progetto e possono essere realizzate anche in ambienti educativi non formali.

Dall'inizio del progetto, la situazione relativa alla pandemia di Covid-19 è cambiata e gli alunni e le alunne sono tornati nelle loro classi. Pertanto, tutti gli eventi pilota sono stati realizzati in contesti in presenza. Per le attività che prevedono esercizi legati a programmi online, come GeoGebra, gli insegnanti raccomandano di organizzarle in classi informatiche, in modo che gli alunni e le alunne abbiano accesso individuale al computer e a Internet, e di realizzarle in presenza piuttosto che da casa.

I feedback positivi degli e delle insegnanti hanno confermato l'efficacia e l'adeguatezza delle attività di apprendimento. In generale, i facilitatori hanno riferito che la struttura delle attività è chiara e facile da usare, contiene collegamenti rilevanti tra scienza e arte ed è utile per una migliore comprensione dell'argomento scientifico presentato. Sono anche utili per aumentare la motivazione degli studenti e incoraggiare il loro lavoro individuale. Gli e le insegnanti hanno trovato il collegamento tra scienza e arte esteticamente piacevole e una buona aggiunta all'educazione estetica.

Per quanto riguarda la piattaforma, i facilitatori hanno riferito di essere soddisfatti del suo aspetto generale e della sua utilità.

Oltre agli eventi di pilotaggio, sono stati organizzati anche incontri di focus group nei Paesi dei partner, per raccogliere feedback sui risultati complessivi del progetto, con particolare attenzione alla piattaforma e ai suoi contenuti. I focus group sono stati formati con diversi profili: insegnanti di scuola primaria/secondaria di materie naturali e scientifiche, insegnanti di arte, insegnanti di TIC, pedagoghi museali, curatori, ristoratori-conservatori, pianificatori di risorse umane, studenti insegnanti, coordinatori dello sviluppo del pubblico, coordinatori



pedagogici, leader tematici. La maggior parte dei feedback dei membri dei gruppi di discussione è stata positiva; hanno trovato la piattaforma visivamente attraente, sia dal punto di vista visivo che pratico. Concordano sul fatto che l'implementazione dell'arte nell'insegnamento delle scienze è stato un buon modo per ispirare gli studenti.

I membri hanno anche sottolineato l'utilità della categorizzazione delle attività in sotto-argomenti in base ai programmi di studio e hanno apprezzato le istruzioni chiare dei piani di lezione, che sono divisi in sezioni "passo dopo passo".

Hanno inoltre fornito alcuni suggerimenti per il miglioramento, che sono stati presi in considerazione e utili per la revisione e la finalizzazione della piattaforma.

3 QUESTIONARIO DI VALUTAZIONE

1. **Scrivete il titolo dell'attività che stavate pilotando:**
2. **Qual è la vostra opinione sulla struttura dell'attività?**
 - **La struttura è chiara e facile da usare.**
 - **La struttura è in qualche modo chiara.**
 - **La struttura non è chiara e non è stata affatto facile da usare.**
3. **A suo parere, il contenuto dell'attività (segnare):**

	Si, in buona parte	Un po	Non abbastanza
Contiene un buon collegamento tra scienza e arte?			
Aiuta gli alunni e le alunne a capire meglio la materia			
Aumenta la motivazione degli alunni e delle alunne?			
Contiene un buon collegamento a un argomento interessante della vita quotidiana o a un argomento strettamente connesso			



agli interessi generali degli alunni e delle alunne?			
Incoraggia gli alunni e le alunne a lavorare in modo indipendente?			
Raggiungere gli obiettivi di apprendimento stabiliti?			

4. Raccomanderebbe ad altri e altre insegnanti questa attività?

- Si
- No

5. Pensa di utilizzare le attività OTA in futuro?

- So
- No
- Non so

6. Qual è la vostra impressione complessiva della piattaforma di apprendimento OTA? Si prega di dare un voto.

	1 Per nulla soddisfatto	2	3	4	5 Molto soddisfatto
Aspetto visivo					
Utilità					
Chiarezza					
Quantità di informazioni					

7. Avete incontrato ostacoli durante il pilotaggio dell'attività? Se sì, descriveteli:

8. Avete suggerimenti per il miglioramento della piattaforma o altri commenti?