

## SUPSI

# Modellare la salute: Strumenti 3D al servizio della prevenzione

Materiali per docenti

## 1 Percorso didattico

### 1.1 Introduzione del modello

Per guidare gli studenti nella realizzazione di un modello 3D, è fondamentale innanzitutto chiarire il concetto di modello, evidenziandone i vantaggi e i limiti. Solo dopo averne compreso la natura e il suo scopo, gli studenti potranno progettare e costruire il proprio modello 3D in modo consapevole. Si consiglia perciò di dedicare due unità didattiche (UD) all'introduzione del concetto di modello, seguite da un UD per l'assegnazione del progetto. L'opera di René Magritte, figura surrealista che gioca sul rapporto tra immagine e realtà, fa comprendere a pieno il concetto di modello: l'immagine della pipa non è, infatti, una pipa vera, come il modello non è altro che una rappresentazione semplificata di un fenomeno o concetto.

#### 1.1.1 Che cos'è un modello?

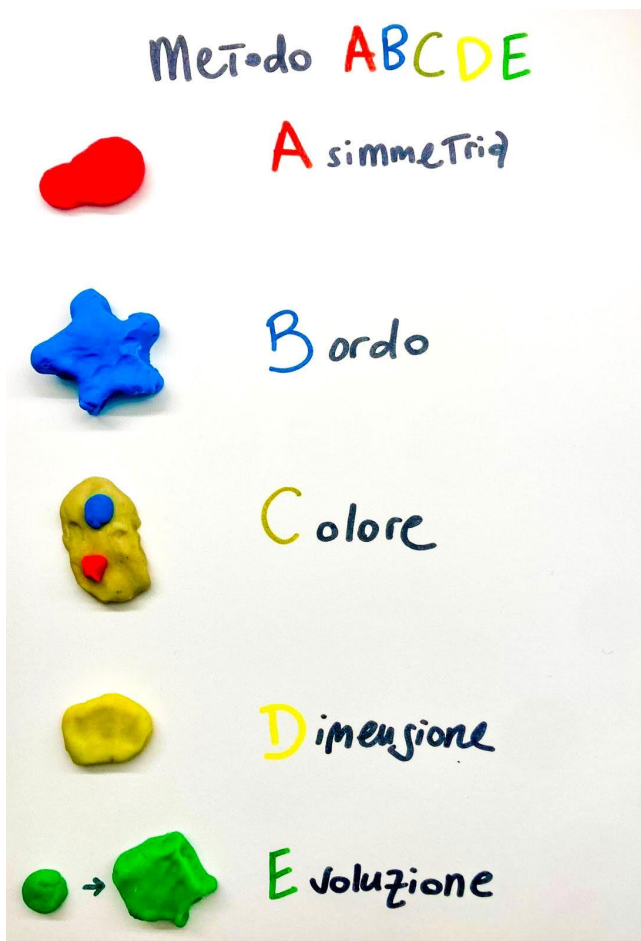
Come già sottolineato, un modello 3D è una rappresentazione semplificata di un fenomeno o concetto, utile per comprendere gli aspetti biologici e per comunicare con un pubblico non specialista. Tuttavia, non si tratta di una riproduzione esatta della realtà, bensì rappresenta una sua interpretazione. Il modello 3D permette di visualizzare concetti complessi, facilitando la comunicazione scientifica e permettendo di focalizzarsi sugli aspetti essenziali del fenomeno. Per la disciplina della biologia tale strumento risulta fondamentale, in quanto ci permette di creare modelli concettuali di fenomeni naturali complessi, riducendo didatticamente e concettualmente un fenomeno complesso a pochi elementi selezionati che desideriamo esplicitare.

È importante, però, essere consapevoli dei limiti di questo strumento: un modello non rappresenta fedelmente i processi biologici, le dimensioni e proporzioni possono risultare alterate e, infine, colori, forma e consistenza non sempre corrispondono alla realtà.

La realizzazione di un modello 3D si articola in tre fasi. La prima consiste nell'individuare il fenomeno naturale da rappresentare (la realtà percepita) e ridurlo ad un modello astratto. Si procede poi con l'elaborazione di un modello concettuale, selezionando gli aspetti da evidenziare e semplificando la realtà. Infine, questo modello astratto viene trasformato in una rappresentazione fisica, dando forma al modello concreto. La Figura 2 mostra un esempio di prodotto finale: un modello rappresentante la regola ABCDE, un metodo per il controllo dei nei e la prevenzione del melanoma maligno.

Questo tumore è responsabile di oltre l'80% della mortalità da cancro alla pelle in Europa, con un tasso di mortalità dell'1-2% su tutti i tumori. Nel 1985, Robert Friedman introdusse il metodo ABCD per facilitare la diagnosi precoce della malattia, e nel 1985, descrisse il metodo ABCD per aiutare a diagnosticare la malattia nelle sue fasi precoci (Duarte *et al.*, 2021).

Come illustrato nella Figura 2, A sta per Asimmetria, B per Bordo, C per Colore e D per Dimensione. Questi quattro criteri permettono di monitorare l'evoluzione dei nei presenti sulla pelle. Nel 2004, alla regola è stata aggiunta una quinta caratteristica: E di Evoluzione, che indica i cambiamenti nel tempo della lesione cutanea (Duarte *et al.*, 2021).



**Figura 2.** Modello del metodo ABCDE per la prevenzione del melanoma.

Il modello è stato creato con plastilina di diversi colori e illustra i 5 elementi da monitorare nel controllo dei nei.

### 1.1.2 Attività didattica suggerita (2UD)

La definizione di modello, le sue potenzialità e limiti devono essere chiari agli studenti prima di iniziare a lavorare al loro progetto. Per queste due UD, si suggerisce di avviare l'attività con l'analisi di un modello già esistente, presentato dal docente (ad esempio, quello mostrato nella Figura 2).

Gli studenti, inizialmente in modo individuale e poi attraverso una discussione collettiva, sono chiamati a riflettere su cosa sia un modello, quali aspetti rappresenti in modo efficace e quali sono i suoi limiti. Quest'attività pone gli studenti al centro del processo di apprendimento, guidandoli nella costruzione della conoscenza attraverso un approccio induttivo.

Durante la discussione, i punti chiave possono essere annotati alla lavagna per consolidare i vari aspetti discussi. A supporto della spiegazione, si può utilizzare il PowerPoint disponibile ("Il modello") che riassume gli elementi essenziali e introduce il progetto. Le ultime slide, in particolare, illustrano l'assegnazione del lavoro e le fasi del percorso didattico.

### 1.1.3 Assegnazione del lavoro (1UD)

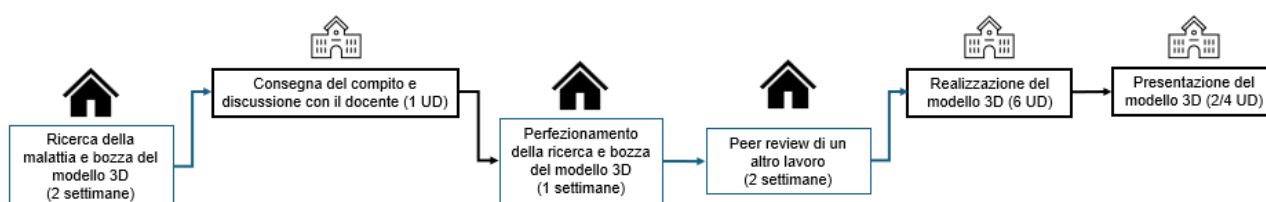
Questa UD è dedicata alla dichiarazione e riflessione della rilevanza del progetto e alla spiegazione del programma delle prossime settimane, con un'illustrazione dettagliata sulle consegne e dei criteri di valutazione. Durante la lezione, gli studenti formeranno i gruppi e potranno consultare la lista delle malattie più comuni in Ticino ("Malattie frequenti in Ticino") per scegliere il tema del loro modello.

Ricevono inoltre il documento ("Per gli studenti"), che riporta in modo chiaro obiettivi, fasi e scadenze del progetto. Questo approccio garantisce che tutti gli studenti abbiano una comprensione chiara del percorso didattico e delle aspettative, favorendo un'organizzazione efficace del lavoro.

## 1.2 Costruzione del modello 3D

In questa sequenza didattica, le scadenze e le fasi del percorso sono state suddivise in modo strutturato, come illustrato nella Figura 3. La realizzazione concreta del modello può beneficiare di un approccio interdisciplinare, coinvolgendo la disciplina di arti plastiche. In questo caso, il docente di arti plastiche potrà supportare gli studenti nella costruzione, fornendo loro gli strumenti adeguati e tecniche utili per realizzare un modello 3D accurato.

Tuttavia, questa collaborazione è facoltativa: l'intera attività può essere sviluppata autonomamente all'interno delle ore di Biologia.



**Figura 3.** Riassunto schematico delle varie fasi del percorso didattico.

Le case nere rappresentano il lavoro svolto a casa, mentre le case bianche le attività svolte in classe.

### 1.2.1 Ricerca sulla malattia scelta (a casa)

Entro due settimane, ogni gruppo deve condurre una ricerca approfondita sulla malattia scelta e sviluppare un'idea preliminare per la realizzazione del modello 3D. Questo lavoro viene svolto autonomamente a casa.

Gli studenti sono chiamati a consegnare un testo contenente le informazioni chiave sulla patologia, incluse cause effetti e strategie di prevenzione. Dovranno inoltre fare uno schizzo del modello, accompagnato da una spiegazione dettagliata che specifichi gli elementi della malattia che il modello intende rappresentare, i materiali previsti per la costruzione (che dovranno essere materiali di scarto riutilizzabili) e l'obiettivo del modello e i suoi eventuali limiti.

Quest'attività può essere proposta se la classe ha già affrontato una contestualizzazione di come utilizzare l'intelligenza artificiale (AI) e la letteratura nelle scienze naturali. Se questo non è stato fatto vi è il rischio che gli studenti usino in modo inappropriato l'AI come, per esempio, Chat GPT 3.5.

Se gli studenti non hanno già delle competenze su come si fa una ricerca scientifica a casa utilizzando fonti appropriate si hanno due possibilità:

1. dedicare un momento di contestualizzazione la digitalizzazione nella ricerca con la classe (che può richiedere più UD);
2. richiedere un output 100% fatto da sé attraverso uno schema-disegno con i contenuti disciplinari riguardo la malattia che ricercano invece del testo contenente le informazioni chiave sulla patologia.

La prima opzione apre un pilastro del nuovo PQS: la digitalizzazione. i docenti sono chiamati a rendere coscienti gli studenti sull'utilizzo dell'AI e sull'affidabilità delle fonti trovate in internet. Questo aspetto è una delle competenze base richieste nel nuovo PQS. per questo motivo, si consiglia, se non si vuole utilizzare questa possibilità per il percorso didattico, di considerare in ogni caso delle lezioni su questo argomento.

La seconda opzione, che aggira un prodotto svolto solo con l'AI, chiede agli allievi di lavorare attivamente sulla ricerca. In questo caso si consiglia di essere ben precisi con la consegna: il lavoro deve essere svolto disegnando e facendo schizzi in modo da spiegare la patologia studiata; si possono inserire frasi brevi e nominare i vari simboli che rappresentano un certo elemento della malattia.

### 1.2.2 Discussione con il docente (1UD)

Durante questa fase, il docente guida i gruppi nell'analisi critica delle informazioni raccolte e nella progettazione del modello. Se disponibile, la collaborazione con il docente di arti plastiche potrà fornire un supporto tecnico, in particolare nella scelta di materiali sostenibili per la costruzione del modello.

Il docente consegna il feedback il giorno prima della lezione, in questo modo durante l'UD i gruppi che hanno delle perplessità possono essere guidati dal docente, mentre gli altri iniziano già a lavorare sul miglioramento del progetto che stanno realizzando.

Dopo la discussione in classe, ogni gruppo ha una o due settimane per rivedere e perfezionare lo schizzo e la ricerca della patologia, integrando i suggerimenti ricevuti. Il materiale aggiornato è quindi

consegnato al docente, che lo assegna a un altro gruppo per una fase di peer review, favorendo un confronto critico tra pari.

### **1.2.3 Peer review di un altro gruppo (a casa)**

Gli studenti dovranno valutare il lavoro di un altro gruppo, fornendo suggerimenti su come migliorare il progetto. Ogni gruppo avrà a disposizione la stessa tabella di valutazione finale utilizzata dal docente per la valutazione sommativa (se si desidera si può utilizzare il documento disponibile "Valutazione\_modello"). Oltre a valutare lo schizzo del modello e il testo che lo accompagna, sono chiamati a fornire suggerimenti di miglioramento al gruppo esaminato. I feedback devono essere costruttivi, pertinenti e utili per affinare il progetto.

Questa fase di peer review consente agli studenti di affinare il senso critico e la capacità di valutazione scientifica, ricevere feedback costruttivi prima della realizzazione finale. Il prodotto finale, con le critiche costruttive sullo schizzo e testo di un altro gruppo, dovrà essere consegnato entro due settimane.

### **1.2.4 Realizzazione del modello 3D (6 UD) – collaborazione con arti plastiche (opzionale)**

A partire dal materiale rivisto e migliorato grazie ai consigli dei compagni e del docente, ogni gruppo può procedere alla realizzazione del proprio modello 3D.

Se prevista, la collaborazione con la disciplina di arti plastiche permette di svolgere questa fase durante le relative ore di lezione. In caso contrario, il docente decide se consentire il lavoro al modello durante l'orario scolastico o se assegnarlo come attività da completare a casa.

## **1.3 Esposizione del modello**

Per questa fase si consiglia di dedicare 2 UD, a seconda del numero di gruppi.

La presentazione del modello alla classe avverrà grazie ad un'esposizione. Poiché il modello dovrà essere compreso da pazienti e familiari una volta esposto in ospedale, un criterio fondamentale di valutazione è costituito dalla sua fruibilità e dall'intuitività dei suoi contenuti.

Ogni gruppo dovrà valutare il modello degli altri gruppi dopo averlo analizzato per cinque minuti, considerando gli elementi seguenti:

- L'adeguatezza terminologica;
- La correttezza disciplinare;
- La chiarezza della legenda;
- La fruibilità del modello;
- La scelta dei materiali;
- L'importanza del modello nella prevenzione;
- La rilevanza degli elementi presenti e assenti nel modello.

Inoltre, ogni gruppo dovrà redigere un breve report in cui saranno presenti i seguenti punti:

- la scelta della malattia e le motivazioni sottostanti;
- il concetto di base del modello e come lo rappresenta;
- la scelta dei materiali;
- Il contributo del modello in un'ottica di divulgazione scientifica, indicando dove verrà esposto;
- I limiti del modello;
- l'importanza del modello nella prevenzione.

Ogni studente dovrà redigere una parte specifica del documento. Questo approccio garantisce una partecipazione equa e attiva, riducendo il rischio che solo alcuni studenti svolgano la maggior parte del lavoro. La valutazione finale rappresenterà una media tra la valutazione degli altri gruppi e quella del docente, che si baserà prevalentemente sull'esposizione del modello e sulla qualità del report consegnato (vedi criteri di valutazione).

#### 1.4 Esposizione del modello 3D in ospedale

Al fine di poter esporre i modelli 3D presso i rispettivi Dipartimenti o Istituti dell'Ente Ospedaliero Cantonale (EOC), il docente dovrà contattare il Servizio Comunicazione EOC al seguente indirizzo e-mail: [comunicazione@eoc.ch](mailto:comunicazione@eoc.ch). Il responsabile del Servizio Comunicazione EOC, il signor Matteo Tessarollo, è già al corrente di questo percorso didattico ed è disponibile per una collaborazione.

Si suggerisce di indicare, come oggetto dell'e-mail, la dicitura "Progetto SMS Modelli di malattie".

## 2 Criteri di valutazione

Il PQS, come anche il PdS, evidenziano come la valutazione non deve essere solamente concentrata su prove scritte e orali, ma anche del lavoro svolto in attività eseguite singolarmente o a gruppi. Questo punto rappresenta un aspetto fondamentale per la didattica moderna. Per questo motivo, il presente percorso didattico può essere valutato con lo stesso peso di un lavoro scritto.

Per valutare il modello, si può fare riferimento alla tabella di valutazione disponibile (Valutazione\_modello). Questa tabella può essere consegnata anche agli studenti durante la fase di assegnazione del lavoro, garantendo trasparenza in merito ai criteri di valutazione.

Valutazione del modello:

- **Contenuto scientifico:** accuratezza e approfondimento della ricerca sulla malattia.
- **Qualità del modello:** chiarezza espositiva e coerenza con la malattia rappresentata; utilizzati materiali di scarto in modo sostenibile; originalità e validità dell'idea alla base del modello.
- **Esposizione:** adeguatezza del modello per il pubblico a cui è rivolto; chiarezza e completezza del testo di supporto; presenza di riferimenti al concetto di prevenzione.
- **Collaborazione e lavoro di squadra:** capacità del gruppo di organizzarsi e suddividere equamente il lavoro; approccio collaborativo e partecipazione attiva di tutti i membri.
- **Peer review:** qualità e rilevanza dei feedback forniti agli altri gruppi; capacità di integrare i suggerimenti ricevuti per migliorare il proprio lavoro.

Valutazione del report:

- **Contenuto scientifico:** chiarezza nell'esposizione della malattia scelta e della sua spiegazione; presentazione del modello con un linguaggio scientifico adeguato.
- **Esposizione:** utilizzo della terminologia corretta; qualità della comunicazione; coinvolgimento equo di tutti i membri del gruppo.
- **Qualità del modello:** capacità di esplicitare il valore del modello per l'ospedale in cui sarà esposto; consapevolezza dei limiti del modello e delle sue potenzialità; rilevanza del modello nella promozione della prevenzione.

### 3 Conclusione

L'attività proposta offre un'opportunità didattica innovativa che combina conoscenze scientifiche, abilità pratiche e riflessione critica, mettendo gli studenti al centro del loro processo di apprendimento. Creando un modello 3D di una patologia, gli studenti non solo approfondiscono le loro competenze in biologia, ma sviluppano anche un approccio attivo alla conoscenza, migliorando le loro capacità di sintesi, progettazione e comunicazione scientifica.

L'interdisciplinarietà, sostenuta dalla collaborazione con la disciplina delle arti plastiche, e l'attenzione alla sostenibilità attraverso l'uso di materiali di scarto ampliano ulteriormente il progetto, collegandolo ai principi dell'educazione allo sviluppo sostenibile. L'inserimento dell'attività nel contesto del PjBL rafforza l'apprendimento autonomo, promuovendo il lavoro di squadra e la consapevolezza dell'impatto sociale della scienza.

Inoltre, la fase di *Service Learning*, che prevede l'esposizione dei modelli presso le sedi dell'Ente Ospedaliero Cantonale (EOC), aggiunge un valore significativo al progetto, consentendo agli studenti di comprendere l'importanza concreta delle loro conoscenze. Questo aspetto aumenta la loro motivazione e li aiuta a sviluppare una maggiore consapevolezza del legame tra scienza e società, oltre che della propria salute.

In sintesi, questo percorso non solo soddisfa gli obiettivi del PdS e del PQS, ma offre agli studenti un'esperienza significativa, capace di integrare teoria e pratica, conoscenza ed esperienza personale, competenze disciplinari e trasversali. Grazie a questo approccio, la biologia diventa una disciplina viva, accessibile e strettamente connessa al mondo reale, stimolando negli studenti un apprendimento duraturo e un interesse autentico per la scienza e la prevenzione della salute.