

SPREADING VIRTUAL REALITY

Laboratori di Realtà Virtuale:
dalla teoria alla pratica.



POLITECNICO

MILANO 1863

METID

LEARNING INNOVATION

SPREADING VIRTUAL REALITY

Laboratori di Realtà Virtuale:
dalla teoria alla pratica.

Versione 1.0 pubblicata a Luglio 2021

Scritto da:

Valeria Baldoni
Federica Brambilla
Daniela Casiraghi
Paolo Marenghi
Marta Pampanin
Sara Pandocchi
Susanna Sancassani
Bianca Santolini

Editing grafico:

Valeria Baldoni



Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione 4.0 Internazionale.

INDICE

INTRODUZIONE	02
--------------	----

CAPITOLO 1: L'APPROCCIO

Tavola contenuti	03
Laboratori VR	04
Metodologia	07
Risultati di Apprendimento Attesi	08
<i>Framework</i> metodologici	13
Modalità organizzative	16

CAPITOLO 2: LE ATTIVITÀ

Tavola contenuti	18
Legenda icone	19
Indice attività	20
Schede attività	23
Caratteristiche tecniche	37
Consigli per il docente	40

Il Politecnico di Milano ha realizzato due laboratori di Realtà Virtuale, con caratteristiche simili, che si trovano rispettivamente nei due Campus di Leonardo e Bovisa.

Progettare un'esperienza di insegnamento e apprendimento in un contesto molto specifico come un laboratorio di Realtà Virtuale richiede di tenere conto di alcuni aspetti: tecnici, organizzativi e metodologici.

Lo scopo di questo manuale è quello di fornire ai docenti uno strumento pensato per supportare la progettazione delle lezioni in un laboratorio di Realtà Virtuale. Queste lezioni prevedono lo svolgimento di attività utili al raggiungimento di specifici Risultati di Apprendimento Attesi.

Il manuale è stato progettato sulla base dei due laboratori del Politecnico di Milano, ma può essere utilizzato come base di progettazione di attività per un qualsiasi simulatore di Realtà Virtuale.

TAVOLA CONTENUTI – CAPITOLO 1

I LABORATORI VR

Il Politecnico di Milano ha realizzato due laboratori di Realtà Virtuale, uno nel campus Leonardo e uno nel campus Bovisa.

METODOLOGIA

Spiegazione della metodologia utilizzata per la progettazione del manuale e delle attività.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Risultati di Apprendimento Attesi che i docenti potrebbero porsi nel momento in cui fanno utilizzare un sistema di Realtà Virtuale agli studenti.

FRAMEWORK PEDAGOGICI

Presentazione dei *framework* pedagogici utilizzati per strutturare le attività.

MODALITÀ ORGANIZZATIVE

Tre modalità di organizzazione degli studenti durante lo svolgimento delle attività (attività individuali, a coppie, a gruppi).

Le aule individuate per l'installazione dei laboratori sono due, con caratteristiche simili, che si trovano nei due Campus di Leonardo e Bovisa.

Le aule sono state selezionate in base ai seguenti vincoli:

- **Capienza** di almeno 14/15 postazioni fisse;
- **spazio per il movimento** durante l'uso di visori e simulazioni di 4 metri quadri;
- possibilità di **dotazione tecnica minima** (prese elettriche e prese di rete LAN);
- copertura con **rete WIFI**;
- **pavimento** piano senza gradini.

La configurazione delle due aule, quindi, prevede di creare delle stazioni di lavoro adattabili a differenti scenari d'uso:

- **Lavoro autonomo:** ogni gruppo lavora su una singola simulazione: a turno gli studenti usano il visore mentre gli altri possono intervenire direttamente sulla simulazione con mouse e tastiera o si limitano ad osservare ciò che accade a *monitor*;

- **lavoro a cluster:** gruppi di postazioni lavorano in maniera collaborativa su una singola simulazione. Anche in questo caso nei gruppi ruota la persona che andrà ad utilizzare il visore.

Le azioni che si possono fare in un simulatore VR sono riconducibili a 4 macro aree:

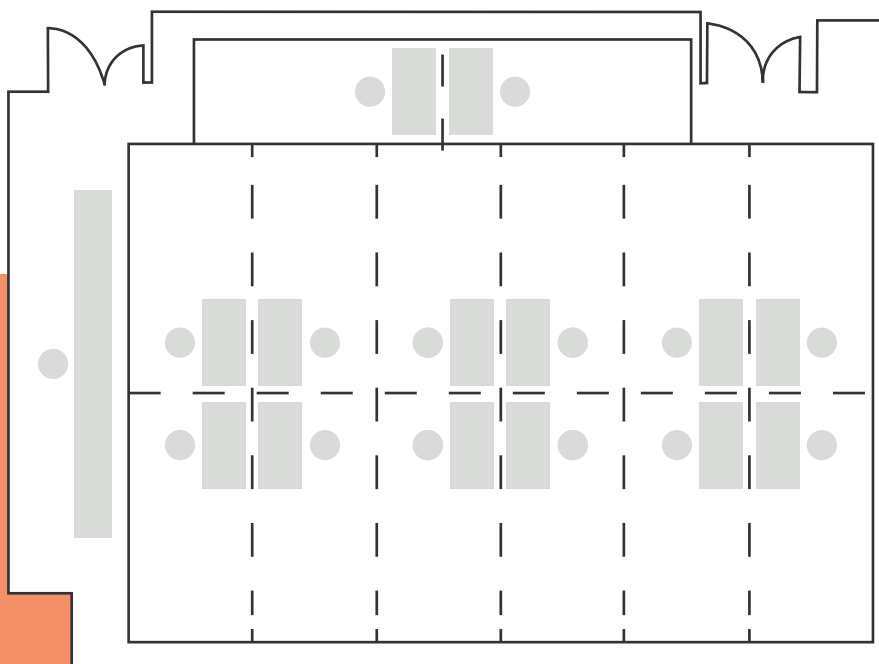
Addestramento: svolgimento di una serie di istruzioni fornite dal docente (*checklist*). Lo scopo è quello dell'addestramento cioè imparare e ricordare lo svolgimento di azioni che portano a un risultato finale.

Esplorazione/analisi di un ambiente: esplorazione e analisi di un determinato ambiente cercando di comprenderne i punti chiave. Verifica tra teoria e pratica e individuazione delle differenze.

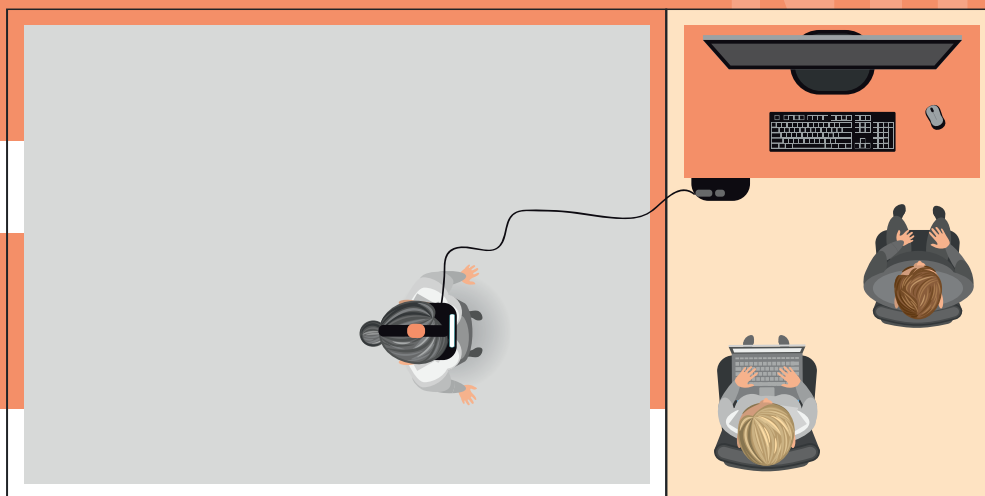
Elaborazioni soluzioni: ricerca della soluzione di un problema tramite l'osservazione, la sua destrutturazione e l'analisi di contenuti utili a comprenderlo e in un secondo momento a risolverlo.

Valutazione di uno scenario: valutazione di uno scenario o di una particolare situazione tramite l'osservazione e l'esplorazione. In alcuni casi è utile pensare di agire nello scenario immaginando di essere una particolare figura professionale.

PLANIMETRIA LABORATORI



DETTAGLIO POSTAZIONE



METODOLOGIA

1. PARTENZA:

Il punto di partenza per la definizione delle attività presentate in questo manuale è stata l'individuazione dei risultati di apprendimento attesi (RAA) derivanti dall'utilizzo di un sistema di Realtà Virtuale.

RICORDARE [RI]
CAPIRE [CA]
APPLICARE [AP]
ANALIZZARE [AN]

VALUTARE [VA]
CREARE [CR]

3. SUDDIVISIONE DELLE ATTIVITÀ IN TRE MODALITÀ ORGANIZZATIVE:

Le attività sono state poi suddivise in tre modalità organizzative cercando di valorizzare non solo la dimensione di lavoro individuale, ma anche quella di lavoro collaborativo.

ATTIVITÀ INDIVIDUALI
ATTIVITÀ A COPPIE
ATTIVITÀ A GRUPPI

2. PROGETTAZIONE DI ATTIVITÀ:

Sono state progettate alcune attività utili sia per raggiungere i RAA sia per sfruttare al meglio l'ambiente di Realtà Virtuale. Le attività sono state strutturate seguendo la logica a step dei *framework* pedagogici.

PROBLEM-BASED LEARNING
INQUIRY-BASED LEARNING
CICLO DI KOLB
EVENTI EDUCATIVI DI GAGNÉ

Il punto di partenza per la progettazione delle attività è stato quello di immaginare quali potessero essere i RAA che un docente potrebbe porsi nel momento in cui deve far utilizzare un sistema di Realtà Virtuale agli studenti. La domanda di partenza è stata dunque: perchè è utile far utilizzare un simulatore di Realtà Virtuale agli studenti?

La risposta generale si può sicuramente trovare nell'assunto che c'è un grande vantaggio nel poter far applicare i concetti teorici agli studenti immediatamente in un ambiente virtuale che replica fedelmente quello reale. Calare subito i concetti teorici appena appresi in un contesto pratico è indubbiamente lo scopo principale. Abbiamo dunque individuato 4 macro obiettivi principali: addestramento, esplorazione e analisi di un ambiente, elaborazione di soluzioni e valutazione di uno scenario.

Non sono gli unici però. Al fine di mappare e dettagliare nel migliore dei modi i RAA che un docente potrebbe assegnare agli studenti è stata utilizzata la Piramide di Bloom.

In questo contesto, l'apprendimento viene concepito come un processo sequenziale e lineare che procede attraverso una serie di fasi ben definite ciascuna delle quali è condizione per poter accedere alla successiva.

Sul piano pratico questo si traduce in una strategia di insegnamento che procede dal semplice al complesso e riserva gli obiettivi relativi a competenze più elevate a fasi successive della formazione e dello sviluppo dello studente. Bloom divide quindi la sua Piramide in sei livelli di conoscenza: ricordare, capire, applicare, analizzare, valutare e creare.



RICORDARE

[RI]

Qual è il processo/procedura/passaggi che gli studenti devono ricordare per svolgere nel modo corretto le attività all'interno della simulazione?

Quali sono le conoscenze pregresse che gli studenti devono essere in grado di richiamare ed utilizzare?

Saper riconoscere/identificare i componenti del sistema
Descrivere i componenti del sistema (in termini qualitativi e quantitativi)

Definire le relazioni tra i componenti del sistema (causa-effetto, indipendenza...)

Ordinare le operazioni da compiere nel sistema secondo una logica temporale

Ripetere correttamente un processo (dalla teoria alla pratica / dalla pratica alla pratica)

Abbinare i vari componenti alle corrette parti del sistema

Scegliere gli strumenti adatti per compiere determinate operazioni

Tracciare il percorso corretto per congiungere due aree differenti del sistema

CAPIRE

[CA]

Quali sono gli aspetti cruciali che gli studenti devono capire nello svolgimento delle operazioni?

Quali sono le relazioni di causa ed effetto all'interno del processo che gli studenti devono saper interpretare e spiegare?

Quali sono gli aspetti pratici che lo studente deve saper interpretare in relazione alla teoria?

Stimare il tempo necessario per raggiungere un'area del sistema

Comparare processi / operazioni uguali con output diversi

Dimostrare il processo corretto per il raggiungimento di un output

Discutere su quali sono le migliori strategie di lavoro per il raggiungimento di un obiettivo

Discutere sulla possibilità che si verifichi un'anomalia o meno

Spiegare il processo che porta al raggiungimento di un output

Spiegare il funzionamento dei componenti del sistema

Spiegare un particolare scenario/situazione osservato

Interpretare il verificarsi di un imprevisto

Giustificare il verificarsi di un particolare evento

APPLICARE

[AP]

In quali modi gli studenti devono saper applicare/scegliere le loro conoscenze per arrivare alle soluzioni corrette?

Quali differenze ci sono nell'applicazione pratica di una procedura?

Scegliere la modalità migliore per eseguire un processo/operazione

Scegliere, in un particolare contesto, di azionare il componente "x" piuttosto che il componente "y"

Utilizzare un particolare strumento per azionare un determinato componente del sistema

Dimostrare che per il raggiungimento di un output è migliore il processo/operazione "x" piuttosto che "y"

Costruire un componente del sistema

Far funzionare un componente del sistema o più componenti considerando le relazioni temporali e di causa-effetto

Scrivere i valori ottenuti dallo svolgimento di calcoli all'interno del sistema

Calcolare e misurare il valore di "x"

ANALIZZARE

[AN]

Quali sono le caratteristiche principali di un processo/problema/scenario che gli studenti devono saper esaminare?

Quali azioni lo studente deve pianificare prima di cominciare le attività nel simulatore?

Analizzare una particolare situazione e un particolare scenario rilevando gli aspetti più rilevanti / eventuali anomalie

Semplificare le operazioni di un processo per raggiungere più velocemente un obiettivo

Esaminare le condizioni dei componenti del sistema al fine di verificarne le condizioni

Esaminare un particolare processo evidenziando quali sono le differenze riscontrate tra la pratica e la teoria

Comparare diversi processi per comprenderne le differenze e le caratteristiche qualitative e quantitative

Ispezionare una determinata area del sistema per verificarne le condizioni siano state svolte tutte le operazioni necessarie

Pianificare le operazioni da eseguire per lo svolgimento di un processo complesso

VALUTARE

[VA]

In che modo gli studenti classificano le azioni svolte per interpretare l'esperienza svolta?

In che modo gli studenti interpretano le azioni svolte per argomentare il processo?

Giudicare/interpretare il lavoro svolto da un collega

Consigliare a un collega di svolgere un'operazione piuttosto che un'altra e come svolgerla

Valutare la fattibilità di un processo o un'operazione all'interno di una situazione o di uno scenario

Esaminare una situazione o uno scenario al fine di valutare le implicazioni nel sistema

Classificare la pericolosità di situazioni o scenari

Proporre soluzioni a problemi

Proporre modalità di svolgimento di processi complessi

Dimostrare la correttezza delle proprie argomentazioni sulla base delle azioni svolte all'interno del sistema

Argomentare le scelte fatte all'interno di una situazione o scenario

CREARE

[CR]

In che modo gli studenti arrivano a sviluppare la soluzione ad un problema?

Quali sono gli aspetti di un processo che lo studente deve saper pianificare per formulare una soluzione?

Creare soluzioni creative e innovative per risolvere un problema

Proporre processi innovativi per arrivare alla soluzione di un problema o al raggiungimento di un output in modi diversi da quelli generalmente proposti

Pianificare le azioni da svolgere per arrivare a formulare una soluzione

Preparare tutto l'occorrente necessario al fine di svolgere nelle condizioni migliori un processo

Comporre nuovi processi per raggiungere in modo più efficace gli obiettivi posti

Sviluppare un processo o un percorso di lavoro personale che porti al raggiungimento di un output

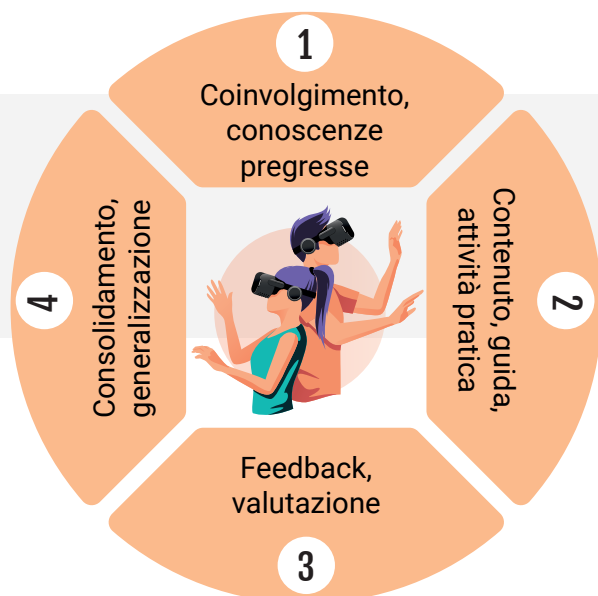
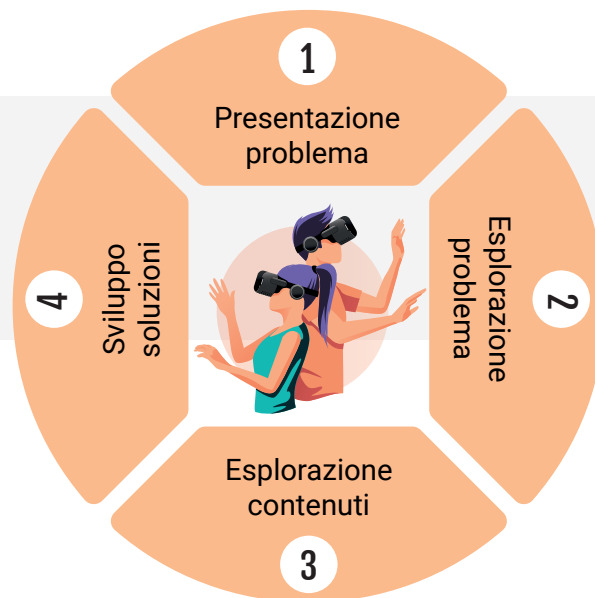
I framework pedagogici sono strumenti che descrivono i principi generali attraverso i quali una teoria pedagogica può essere applicata alla pratica di apprendimento e insegnamento. Sono strumenti pratici che forniscono una guida metodologica utile al docente per progettare e strutturare i contenuti delle proprie lezioni in modo efficace allineandoli ai risultati di apprendimento attesi.

Abbiamo dunque deciso di utilizzare i *framework* come linee guida nella progettazione delle attività che vi presentiamo in questo manuale. Dal momento che ogni attività può essere declinata e modificata dal docente in base alle proprie esigenze riteniamo utile inserire una piccola parte di presentazione di questi approcci pedagogici.



PROBLEM-BASED LEARNING

Il Problem-Based Learning (PBL), apprendimento basato sul problema, è un *framework* pedagogico in cui l'apprendimento viene promosso attraverso la soluzione di problemi che diventano l'occasione per esplorare i contenuti e i metodi necessari per risolverli.



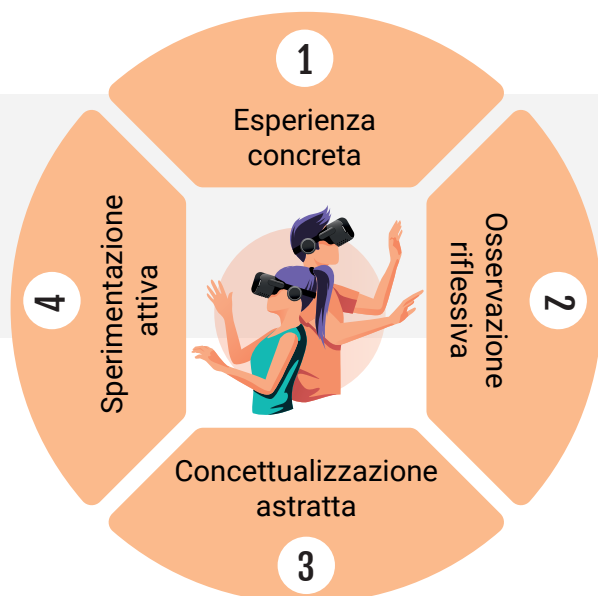
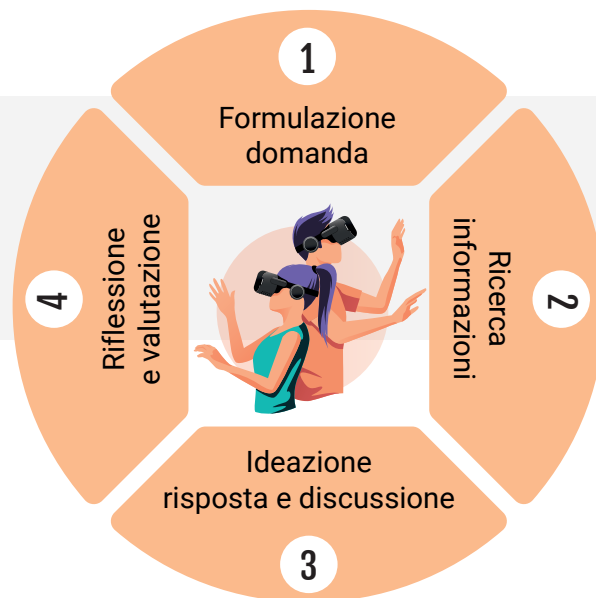
EVENTI EDUCATIVI GAGNÉ



Gli eventi educativi Gagné sono un *framework* pedagogico secondo cui l'apprendimento ha luogo quando una situazione di "stimolo" colpisce il soggetto in modo tale che ci sia un cambiamento nella sua performance. Gli "eventi educativi", sono individuati come momenti chiave dell'attività formativa.

INQUIRY-BASED LEARNING

L'Inquiry-Based learning (IBL), o apprendimento basato sull'indagine, è un metodo pedagogico che valorizza il ruolo della ricerca autonoma da parte dello studente partendo dalla formulazione di una domanda.



CICLO DI KOLB

Il Ciclo di Kolb si basa sull'assunto che l'apprendimento sia un processo che crea conoscenza attraverso la trasformazione dell'esperienza. Lo sviluppo di nuovi concetti è fornito sostanzialmente da nuove esperienze e l'apprendimento implica l'acquisizione di concetti astratti che possono essere poi applicati in modo flessibile in una serie di situazioni.

Le attività da svolgere in laboratorio sono state suddivise in tre modalità organizzative: attività individuali, a coppie e a gruppi.

Le attività individuali, comprendono tutte quelle attività che possono essere svolte singolarmente dagli studenti senza dover interagire con gli altri. L'unico tipo di dialogo avviene solo nel momento del *feedback* con il docente. Le interazioni avvengono in plenaria o con il docente.

Le attività a coppie, comprendono tutte le attività che possono essere svolte a coppie all'interno di una singola postazione. In questo modo l'apprendimento avviene anche tramite la discussione e il confronto e permette lo sviluppo di competenze trasversali.

Le attività a gruppi, comprendono le attività che prevedono l'interazione tra più postazioni; ciò permette la sperimentazione di scenari articolati e/o l'introduzione di dinamiche di challenge e di competizione a squadre.

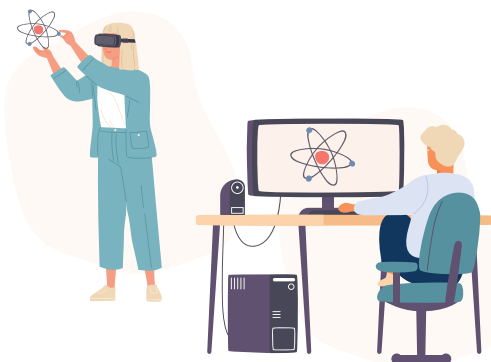
ATTIVITÀ INDIVIDUALI

Comprendono tutte le attività che lo studente svolge singolarmente nell'ambiente virtuale.



ATTIVITÀ A COPPIE

Comprendono tutte le attività che gli studenti svolgono a coppie all'interno di un unico ambiente virtuale.



ATTIVITÀ A GRUPPI

Comprendono tutte le attività che prevedono l'interazione tra più postazioni in un unico ambiente virtuale.

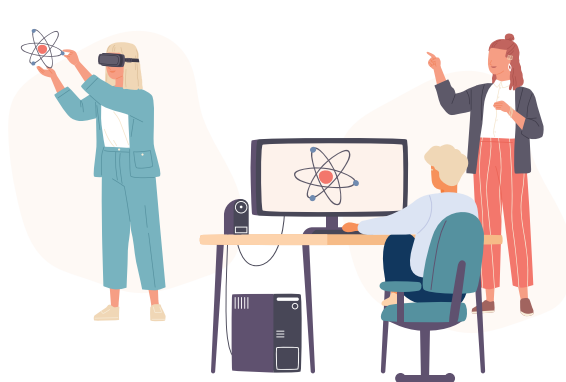


TAVOLA CONTENUTI – CAPITOLO 2

CON
TENU
TI

LEGENDA ICONE

Lista di icone utilizzate per rappresentare le caratteristiche delle attività.

INDICE ATTIVITÀ

Tabelle pensate per una consultazione rapida delle caratteristiche delle attività.

SCHEDE ATTIVITÀ

Schede che propongono una serie di attività pensate come supporto alla progettazione dei momenti di laboratorio.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Caratteristiche tecniche da verificare importanti per la corretta progettazione delle attività in laboratorio.

CONSIGLI PER IL DOCENTE

Suggerimenti utili in laboratorio e per capire quali aspetti riportare in aula.

LEGENDA ICONE

MODALITÀ ORGANIZZATIVE

- Attività individuali
- Attività a coppie
- Attività a gruppi

FRAMEWORK PEDAGOGICI



Ciclo di Kolb



Inquiry-based Learning



Problem-based Learning



Eventi educativi Gagné

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

[RI] Ricordare

[CA] Capire

[AP] Applicare

[AN] Analizzare

[VA] Valutare

[CR] Creare

ATTIVITÀ

INDIVIDUALI

ATTIVITÀ	MODALITÀ DI UTILIZZO	
STEP BY STEP	 Eventi educativi Gagnè	[RI] [CA]
DALLA PRATICA ALLA TEORIA	 Ciclo di Kolb	[AP] [AN]
IL PROBLEMA DEL SECOLO	 Problem-based Learning	[VA] [CR]
LA DOMANDA CHIAVE	 Inquiry-based Learning	[VA] [CR]

A COPPIE

ATTIVITÀ	MODALITÀ DI UTILIZZO	
STAFFETTA	 Eventi educativi Gagnè	[RI] [CA]
OSSERVAZIONE PARTECIPATA	 Ciclo di Kolb	[AP] [AN]
SOLUZIONI CONDIVISE	 Problem-based Learning	[VA] [CR]
OPERATORE E ASSISTENTE	 Inquiry-based Learning	[VA] [CR]

GRUPPI

A GRUPPI

ATTIVITÀ	MODALITÀ DI UTILIZZO	
TUTTI PER UNO	 Eventi educativi Gagnè	[RI] [CA]
GIOCHI DI RUOLO	 Ciclo di Kolb	[AP] [AN]
COMPETIZIONE A SQUADRE	 Problem-based Learning	[VA] [CR]
TRAGUARDI CONDIVISI	 Inquiry-based Learning	[VA] [CR]

SCHEDE ATTIVITÀ

SCHEDE ATTIVITÀ



STEP BY STEP

 MODALITÀ ORGANIZZATIVA Individuale	 FRAMEWORK PEDAGOGICO Eventi educativi Gegné	[RI] LIVELLO DI CONOSCENZA [CA] Ricordare, Capire
FASI FRAMEWORK	FASI ATTIVITÀ	
Coinvolgimento Aspettativa Conoscenze pregresse	Il docente coinvolge gli studenti mostrando, attraverso la simulazione in diretta o un video registrato, il contesto dell'azione. Crea poi aspettativa comunicando che saranno gli studenti a dover compiere l'attività. Il docente lancia un quiz e propone domande per richiamare le conoscenze pregresse.	
Contenuto Guida Attività pratica	Attraverso il feedback esplora i contenuti utili allo svolgimento delle operazioni. Il docente agisce da guida mostrando le azioni da compiere nel dettaglio, in diretta o attraverso un video, e distribuisce eventuali istruzioni sulla procedura da eseguire e, volendo, un campo in cui annotare i passaggi chiave ed eventuali difficoltà incontrate. Gli studenti svolgono l'attività pratica, ripetendo le azioni mostrate dal docente e/o elencate nel documento di istruzioni.	
Feedback Valutazione	Il docente guida gli studenti allo svolgimento delle attività anche attraverso feedback puntuali. Al termine delle attività il docente valuta le operazioni svolte dagli studenti e, anche attraverso un tool online, raccoglie dubbi e domande.	
Consolidamento Generalizzazione	Il docente consolida quanto appreso durante l'esplorazione, richiamando la teoria alla base dell'esperienza, eventualmente generalizzando in un contesto più ampio.	

DALLA PRATICA ALLA TEORIA

 MODALITÀ ORGANIZZATIVA Individuale	 FRAMEWORK PEDAGOGICO Ciclo di Kolb	[AP] LIVELLO DI CONOSCENZA [AN] Applicare, Analizzare
FASI FRAMEWORK	FASI ATTIVITÀ	
Esperienza concreta	Il docente assegna un'attività (una serie di passaggi, un esperimento da svolgere, alcune misure da rilevare, etc...) da svolgere nel simulatore. Gli studenti svolgono l'esperienza e prendono nota dei passaggi/elementi chiave su cui riflettere.	
Osservazione riflessiva	Gli studenti osservano i punti chiave emersi attraverso l'esperienza diretta, e li condividono con la classe oralmente o in un foglio condiviso. Il docente riflette con gli studenti sull'esperienza svolta (ripercorrendo le attività, ponendo domande, etc...).	
Concettualizzazione astratta	Il docente astrae il processo dalla esperienza pratica appena eseguita e crea il collegamento con i concetti teorici. La fase di concettualizzazione può essere svolta anche in modo collaborativo, stimolando gli studenti a collegare i punti chiave dell'esperienza emersa con i concetti teorici, eventualmente attraverso un documento o una mappa condivisa.	
Sperimentazione attiva	Gli studenti entrano nuovamente nell'ambiente per rifare l'esperienza , alla luce di quanto discusso.	

IL PROBLEMA DEL SECOLO



**MODALITÀ
ORGANIZZATIVA**
Individuale



**FRAMEWORK
PEDAGOGICO**
Problem-based Learning

[VA]

[CR]

**LIVELLO
DI CONOSCENZA**
Valutare, Creare

FASI FRAMEWORK

FASI ATTIVITÀ

Comprensione del problema

Il docente chiede agli studenti di risolvere un **problema** a cui si può rispondere navigando all'interno del simulatore.

Esplorazione del problema

Gli studenti **destrutturano il problema** e lo articolano in sottoproblemi per individuare le informazioni, i concetti o i metodi necessari per risolverlo, eventualmente creando mappe o documenti che possano essere condivisi online.

Esplorazione dei contenuti

Gli studenti esplorano il simulatore alla ricerca di **informazioni utili** e le collegano ai **contenuti**/conoscenze pregresse.

Sviluppo delle soluzioni

Gli studenti **sviluppano le soluzioni** più promettenti, sulla base delle informazioni raccolte.

Il docente raccoglie in plenaria le soluzioni elaborate dagli studenti e le commenta.

LA DOMANDA CHIAVE

 MODALITÀ ORGANIZZATIVA Individuale	 FRAMEWORK PEDAGOGICO Inquiry-based Learning	[VA] LIVELLO DI CONOSCENZA [CR] Valutare, Creare
--	---	--

FASI FRAMEWORK	FASI ATTIVITÀ
Formulazione di una domanda	Il docente formula e fornisce una domanda (o una lista di domande), attraverso un documento condiviso o un <i>tool online</i> , a cui si può rispondere navigando all'interno del simulatore.
Ricerca informazioni	Gli studenti esplorano l'ambiente alla ricerca di informazioni utili per rispondere alla domanda
Ideazione di una risposta	Gli studenti riflettono singolarmente sulle informazioni emerse dall'esplorazione svolta, e provano ad elaborare una risposta alla domanda iniziale.
Discussione	Il docente raccoglie le risposte elaborate, anche attraverso un documento condiviso o un <i>tool online</i> , e stimola la discussione (eventualmente chiedendo ai singoli di argomentare le proprie risposte anche mostrando l'esplorazione svolta)
Riflessione e valutazione	Gli studenti riflettono su quanto discusso. Il docente ripropone la domanda e raccoglie nuovamente le soluzioni o ulteriori dettagli sulle soluzioni, anche attraverso un <i>tool online</i> , e le valuta.

STAFFETTA

 MODALITÀ ORGANIZZATIVA A coppie	 FRAMEWORK PEDAGOGICO Eventi educativi Gegné	[RI] LIVELLO DI CONOSCENZA [CA] Ricordare, Capire
FASI FRAMEWORK	FASI ATTIVITÀ	
Coinvolgimento Aspettativa Conoscenze pregresse	Il docente coinvolge gli studenti mostrando il contesto dell'azione, in modo da stimolare la loro curiosità e creare aspettative rispetto all'attività di svolgere. Il docente propone alcune domande in modo da richiamare le conoscenze pregresse degli studenti. Gli studenti rispondono individualmente o a coppie.	
Contenuto Guida Attività pratica	Il docente commenta le risposte ottenute e le utilizza come spunto per introdurre i contenuti necessari per lo svolgimento dell'attività. Il docente illustra il processo da svolgere e assegna le attività all'interno delle coppie di lavoro. Il processo deve prevedere due o più fasi: l'output della prima sarà il punto di partenza per la seconda e così via. Durante tutte le fasi dell'attività, il docente supervisiona le operazioni e guida gli studenti. - Comincia l'attività pratica: - il primo studente svolge la prima fase. L'altro studente osserva e tiene traccia dei passaggi chiave/più difficili/etc.. - Il secondo studente svolge la seconda fase partendo dagli output della prima. Il primo studente osserva e a sua volta tiene traccia di quanto emerge. Gli studenti, in coppia, si supportano in caso di difficoltà.	
Feedback Valutazione	Il docente osserva gli studenti e interviene con <i>feedback</i> puntuali. Conclusa l'attività il docente commenta, assieme agli studenti, l'esito dell'attività, valutando cosa ha funzionato e quali passaggi, invece, sono stati meno compresi.	
Consolidamento Generalizzazione	Il docente riassume l'attività svolta, riprendendo i punti chiave del processo. Richiama la teoria alla base dell'attività, in modo da consolidare le conoscenze degli studenti.	

OSSERVAZIONE PARTECIPATA



**MODALITÀ
ORGANIZZATIVA**
A coppie



**FRAMEWORK
PEDAGOGICO**
Ciclo di Kolb

**[AP] LIVELLO
DI CONOSCENZA**
[AN] Applicare, Analizzare

FASI FRAMEWORK	FASI ATTIVITÀ
Esperienza concreta	Il docente presenta l'attività e fornisce agli studenti una guida (<i>checklist</i> o documento di istruzioni) che esponga, più o meno dettagliatamente, le operazioni da svolgere nell'esperienza virtuale. Il docente divide gli studenti in coppie e avvia l'attività. NB il docente può decidere di far ripetere la medesima attività ad entrambi gli studenti, oppure predisporre due attività simili, ma non identiche (es. variando i valori dei trigger). Comincia l'esperienza nello spazio virtuale: - Il primo studente si muove nella simulazione e svolge le operazioni; il secondo lo osserva prendendo nota e individuando eventuali errori. - Si invertono i ruoli: il secondo studente agisce nella simulazione, mentre il primo osserva e annota eventuali errori.
Osservazione riflessiva	I due studenti mettono in comune le osservazioni annotate e riflettono sull'esperienza appena condotta.
Concettualizzazione astratta	Il docente supporta gli studenti nel ricavare conclusioni di tipo generale ed esplora la dimensione teorica dell'argomento.
Sperimentazione attiva	Il docente invita gli studenti ad immergersi nuovamente in un'esperienza virtuale in cui possano sperimentare attivamente i concetti appena acquisiti.

SOLUZIONI CONDIVISE

 MODALITÀ ORGANIZZATIVA A coppie	 FRAMEWORK PEDAGOGICO Problem-based Learning	[VA] LIVELLO DI CONOSCENZA [CR] Valutare, Creare
FASI FRAMEWORK	FASI ATTIVITÀ	
Comprensione del problema	Il docente presenta il problema da risolvere. Propone agli studenti di dividersi in coppie e ricercare la soluzione del problema, muovendosi nello spazio virtuale e consultando diversi materiali da lui selezionati (es. articoli, siti web, video, capitoli di un libro...).	
Esplorazione del problema	Gli studenti esplorano il problema : a coppie, riflettono brevemente sui punti chiave del problema, cercando di individuare quali sono le informazioni da ricercare per risolverlo.	
Esplorazione dei contenuti	Gli studenti esplorano i contenuti individualmente: - il primo studente si muove nell'ambiente virtuale, mentre il secondo studente esplora il materiale messo a disposizione dal docente. - Successivamente i ruoli si invertono. Conclusa l'esplorazione, ogni studente abbozza individualmente le possibili soluzioni.	
Sviluppo delle soluzioni	Gli studenti, a coppie, discutono le soluzioni individuate e sviluppano la più promettente. Il docente raccoglie le soluzioni (oralmente o tramite un documento condiviso) e le commenta. Spiega, infine, la/le soluzioni corrette al problema.	

OPERATORE E ASSISTENTE



**MODALITÀ
ORGANIZZATIVA**
A coppie



**FRAMEWORK
PEDAGOGICO**
Inquiry-based Learning

**[VA] LIVELLO
[CR] DI CONOSCENZA**
Valutare, Creare

FASI FRAMEWORK	FASI ATTIVITÀ
Formulazione di una domanda	Il docente formula una domanda a cui gli studenti saranno in grado di rispondere dopo l'esplorazione dell'ambiente virtuale. Il docente spiega lo scenario entro cui si muoveranno e divide gli studenti in coppie, assegnando i ruoli (assistente ed operatore). Se necessario, il docente fornisce: - agli assistenti, informazioni teoriche e strutturali sull'impianto oggetto della simulazione. - agli operatori, informazioni pratiche sul funzionamento di determinati elementi dell'impianto stesso.
Ricerca informazioni	Lo studente operatore entra nell'ambiente virtuale e, guidato dallo studente assistente, ricerca le informazioni utili per rispondere alla domanda del docente.
Ideazione di una risposta	Conclusa l'esplorazione, la coppia mette in comune le informazioni raccolte ed elabora una risposta . Ogni coppia condivide con la classe la propria risposta (oralmente o tramite un documento condiviso).
Discussione	Il docente raccoglie le risposte e apre un momento di discussione , cercando di guidare gli studenti verso una sintesi comune.
Riflessione e valutazione	Il docente conclude l'attività condividendo la/le risposte corrette: partendo da queste può lanciare una breve riflessione , utile a proporre nuovi contenuti o nuove domande, in vista delle lezioni successive.

TUTTI PER UNO



MODALITÀ ORGANIZZATIVA

A gruppi



FRAMEWORK PEDAGOGICO

Eventi educativi Gegné

[RI]

[CA]

LIVELLO DI CONOSCENZA

Ricordare, Capire

FASI FRAMEWORK

Coinvolgimento
Aspettativa
Conoscenze
pregresse

FASI ATTIVITÀ

Il docente **coinvolge** gli studenti mostrando il contesto dell'azione. Introduce l'attività spiegando come ogni sistema funzioni efficacemente solo con l'unione di tutte le sue parti. Cerca quindi di stimolare la curiosità degli studenti e di creare **aspettative** rispetto all'attività di svolgere.

Il docente divide gli studenti in gruppi, propone poi a ciascun gruppo alcune domande, in modo da richiamare le **conoscenze pregresse**.

Contenuto
Guida
Attività pratica

Il docente raccoglie le risposte di ciascun gruppo: parte da queste per introdurre i **contenuti** utili allo svolgimento della simulazione.

Il docente consegna ad ogni gruppo una **guida** (*checklist* o documento condiviso) contenente le istruzioni per svolgere specifiche operazioni nell'ambiente virtuale. Ad ogni gruppo è assegnato lo svolgimento di una procedura diversa, all'interno dello stesso sistema di simulazione: ciascun gruppo andrà quindi ad influire sul medesimo sistema.

Comincia l'**attività pratica** a gruppi:

- uno studente agisce nella realtà virtuale,
- gli altri seguono i suoi movimenti attraverso uno schermo e consultano la guida, dando suggerimenti su come/dove muoversi.

Feedback
Valutazione

Il docente osserva i vari gruppi e interviene con *feedback* puntuali quando necessario. Infine, **commenta** l'esito dell'attività, facendo notare come la modifica complessiva del sistema sia stata possibile solo grazie all'integrazione delle varie procedure, svolte da ogni gruppo. **Valuta**, infine, l'attività, focalizzandosi sui punti di forza e di debolezza.

Consolidamento
Generalizzazione

Il docente richiama la teoria alla base delle varie procedure appena svolte, in modo da **consolidare** le conoscenze degli studenti.

GIOCHI DI RUOLO



**MODALITÀ
ORGANIZZATIVA**
A gruppi



**FRAMEWORK
PEDAGOGICO**
Ciclo di Kolb

[AP] **LIVELLO
DI CONOSCENZA**
[AN] Applicare, Analizzare

FASI FRAMEWORK	FASI ATTIVITÀ
Esperienza concreta	Il docente presenta l'attività e divide gli studenti in <i>Team</i>. Tutti i <i>Team</i> operano nella medesima simulazione, ciascuno portando a termine il proprio <i>task</i> tramite una postazione VR. I <i>Task</i> sono correlati: l'attività richiede, quindi, che i vari <i>Team</i> si coordinino. Il docente fornisce ad ogni <i>Team</i> una guida specifica (check list o documento di istruzioni) che esponga il <i>task</i> e le operazioni necessarie per portarlo a termine. Il docente chiede ad ogni <i>Team</i> di organizzarsi internamente. Ogni membro del <i>Team</i> deve avere un ruolo specifico (es. "operatore" - si muove nello spazio virtuale, "osservatore" - controlla i movimenti nello spazio virtuale e annota i passaggi critici, "assistente" - consulta la <i>checklist</i> e istruisce l'operatore su come muoversi, "addetto alle comunicazioni" - dialoga con gli altri <i>Team</i> per sincronizzare le operazioni nello spazio virtuale...) NB il docente decide quanti e quali ruoli assegnare, in funzione della numerosità degli studenti e dell'obiettivo dell'attività. Comincia l'esperienza nello spazio virtuale: - I membri del <i>Team</i> collaborano per portare a termine il proprio <i>Task</i>. - I vari <i>Team</i> si coordinano per eseguire le operazioni nell'ordine corretto.
Osservazione riflessiva	Il team riflette sull'esperienza svolta: ogni membro commenta le operazioni dal proprio punto di vista, in funzione del ruolo ricoperto. Il docente raccoglie le riflessioni degli studenti e le commenta, ponendo particolare attenzione alle dinamiche che si sono create tra i vari <i>Team</i>, durante l'esperienza virtuale.

GIOCHI DI RUOLO

Concettualizzazione astratta	Il docente supporta gli studenti nel ricavare conclusioni di tipo generale ed esplora la dimensione teorica dell'argomento.
Sperimentazione attiva	Il docente invita gli studenti ad immergersi nuovamente in un'esperienza virtuale in cui possano sperimentare attivamente i concetti appena acquisiti. L'esperienza viene proposta nella dinamica a <i>Team</i> , già spiegata precedentemente. NB il docente può decidere di far ripetere l'esperienza precedente, modificando o invertendo i <i>Task</i> tra i <i>Team</i> , oppure può predisporre una nuova attività affine alla prima/ che si basi sui medesimi concetti teorici.

COMPETIZIONE A SQUADRE



MODALITÀ ORGANIZZATIVA
A gruppi



FRAMEWORK PEDAGOGICO
Problem-based Learning

[VA] **LIVELLO DI CONOSCENZA**
[CR] Valutare, Creare

FASI FRAMEWORK	FASI ATTIVITÀ
Comprensione del problema	Il docente espone agli studenti un problema e li divide in squadre. Spiega poi le regole della competizione: ogni squadra occuperà una postazione VR e dovrà risolvere il medesimo problema esplorando lo spazio virtuale e analizzando le risorse messe a disposizione dal docente (es. articoli, siti <i>web</i> , video, capitoli di un libro...). Vincerà la squadra che darà la risposta corretta nel minor tempo possibile.
Esplorazione del problema	Il docente assegna un tempo massimo per la fase di esplorazione del problema. Ogni gruppo esplora il problema : il docente può fornire una traccia (documento cartaceo o <i>online</i>) con alcuni suggerimenti per destrutturare il problema in maniera efficace.
Esplorazione dei contenuti	Il docente assegna un tempo massimo per la fase di esplorazione dei contenuti . Il gruppo gestisce autonomamente l'esplorazione dei contenuti, dividendosi tra spazio virtuale e contenuti forniti dal docente.
Sviluppo delle soluzioni	Inizia la vera e propria fase di competizione: ogni gruppo cerca di sviluppare le soluzioni nel minor tempo possibile. Il docente raccoglie le soluzioni oralmente o tramite un <i>tool online</i> . Infine, spiega la soluzione corretta al problema e proclama la squadra vincitrice.

TRAGUARDI CONDIVISI



**MODALITÀ
ORGANIZZATIVA**
A gruppi



**FRAMEWORK
PEDAGOGICO**
Inquiry-based Learning

**[VA] LIVELLO
DI CONOSCENZA**
[CR] Valutare, Creare

FASI FRAMEWORK

FASI ATTIVITÀ

Formulazione di una domanda

Il docente divide gli studenti in gruppi, presenta brevemente l'argomento della simulazione ed assegna a ciascun gruppo una **domanda** specifica relativa all'argomento stesso. Ogni gruppo avrà a disposizione una postazione VR in cui navigare.

Il docente può fornire a ciascun gruppo una traccia personalizzata (documento cartaceo o online) con alcuni spunti e suggerimenti.

Ricerca informazioni

Ogni gruppo esplora l'ambiente virtuale alla **ricerca di informazioni** utili. Uno studente agisce nella realtà virtuale, mentre gli altri seguono i suoi movimenti attraverso uno schermo e danno suggerimenti su come/dove muoversi.

Ideazione di una risposta

Conclusa l'esplorazione, il gruppo si consulta e, basandosi sulle informazioni raccolte, **elabora una risposta**.

Discussione

Ogni gruppo condivide con la classe la risposta sviluppata, oralmente o attraverso un tool online.

Partendo dalle risposte degli studenti, il docente stimola la **discussione** e cerca di mettere a sistema tutte le risposte ottenute.

Riflessione e valutazione

Il docente richiama i concetti teorici alla base delle risposte ricevute: partendo da questi stimola una breve **riflessione**, tramite cui proporre nuovi contenuti, in vista delle lezioni successive.

Prima di progettare le attività da svolgere in laboratorio è utile che il docente verifichi le **caratteristiche del software** di Realtà Virtuale.

Il primo aspetto da tenere in considerazione nell'**assegnare i tempi** alle attività è considerare che l'utilizzo prolungato del visore può provocare senso di nausea. È dunque consigliabile che le attività svolte con il visore non superino i 10/15 minuti.

Nel caso in cui fosse necessario un tempo maggiore è preferibile l'utilizzo del **joystick e del monitor** che consentono comunque le stesse dinamiche del visore. È utile verificare se due studenti, il primo utilizzando il visore e il secondo utilizzando il *joystick*, possono interagire nello stesso ambiente.

Un altro aspetto essenziale da considerare nella progettazione delle attività da svolgere in laboratorio è capire se è possibile l'**interazione e la collaborazione** di più persone nello stesso ambiente virtuale (anche di postazioni diverse).

Inoltre, è importante capire se l'accesso al *software* può avvenire anche tramite un **account personale**, questo permetterebbe di continuare le attività in giorni diversi senza dover perdere il lavoro fatto.

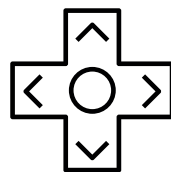
È molto utile capire anche se sono possibili la registrazione e la proiezione dei contenuti. **La registrazione** può diventare un contenuto essenziale per riportare l'esperienza fatta in aula e per poter ripercorrere e analizzare i passaggi fatti in un momento successivo a quello del laboratorio.

La proiezione invece è utile per il docente nel momento in cui deve spiegare a tutti gli studenti come svolgere una determinata attività all'interno del simulatore. Può essere altrettanto importante però come base per il momento di *feedback*, agli studenti può essere chiesto di proiettare la registrazione delle azioni eseguite in modo che possano essere discusse e analizzate da tutta la classe e dal docente.



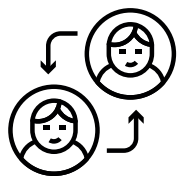
TEMPO UTILIZZO VISORE

L'utilizzo del visore può generare **senso di nausea** se utilizzato a lungo. Prevedere attività che non superino i 10/15 minuti.



INTERAZIONE CON JOYSTICK

Verificare che sia possibile interagire nell'ambiente utilizzando contemporaneamente il **visore e il joystick**.



COLLABORAZIONE

Verificare se nell'ambiente virtuale è possibile svolgere **azioni diverse contemporaneamente** e se è possibile l'interazione con altri studenti.



REGISTRO ATTIVITÀ

Verificare se è possibile entrare nell'ambiente virtuale registrando un **account personale** dello studente.



REGISTRAZIONE

Verificare se è possibile **registrare le attività** che vengono svolte con il visore all'interno dell'ambiente virtuale.



PROIEZIONE

Verificare se è possibile **proiettare le attività** che vengono svolte con il visore o i risultati ottenuti.

È utile che il docente non dimentichi dei passaggi fondamentali nella gestione delle attività che avvengono in laboratorio. **Prima** della lezione in laboratorio è fondamentale la preparazione di un *lesson plan* per avere ben chiari tutti i tempi della lezione. È inoltre importante fare un riassunto introduttivo in cui contestualizzare i contenuti, spiegare il funzionamento delle attività (fornire le istruzioni e i passaggi fondamentali) e quali sono gli obiettivi.

Durante lo svolgimento delle attività da parte degli studenti è importante che il docente abbia sempre il polso della situazione di quello che avviene in laboratorio e che fornisca *feedback* costanti agli studenti. Per velocizzare il processo di raccolta dei *feedback* potrebbe essere utile preparare uno *spreadsheet* in cui chiedere agli studenti di inserire un riassunto del lavoro fatto.

Al termine del laboratorio è utile raccogliere i materiali prodotti (registrazione e proiezione) per poter riportare nel momento d'aula l'esperienza condotta in laboratorio.

PRIMA DEL LABORATORIO

1

PROGETTAZIONE ATTIVITÀ

Progettazione attenta delle attività che gli studenti dovranno svolgere durante il laboratorio avendo ben in mente quali sono gli obiettivi che dovranno raggiungere.

2

LESSON PLAN

Prepara sempre un lesson plan, pianificando tutti i momenti del laboratorio, in modo tale da rispettare i tempi previsti.

3

NUMERO STUDENTI

Valuta sempre con attenzione il numero degli studenti che parteciperanno al laboratorio prima di scegliere l'attività.

4

REGISTRAZIONE

Pianifica i momenti del laboratorio da registrare in previsione di un approfondimento o di un richiamo durante le lezioni teoriche successive.

DURANTE IL LABORATORIO

5

CORRETTO FUNZIONAMENTO

Verifica che tutto funzioni correttamente e che gli studenti non abbiano difficoltà nell'utilizzo della postazione.

6

OBIETTIVO LABORATORIO

Esponi chiaramente l'obiettivo del laboratorio che stai proponendo, anche in relazione alle lezioni teoriche già svolte.

7

MONITORAGGIO

Monitora il lavoro degli studenti, intervenendo qualora riscontrassero delle difficoltà. Puoi servirti di strumenti quali *quiz online* (es. *Wooclap*, *Mentimeter*, *Socrative*...) e documenti condivisi (es. *Google Spreadsheet*, *OneDrive*...) per tenere allineati i partecipanti.

8

QUIZ ONLINE E DOCUMENTI CONDIVISI

Puoi utilizzare quiz online e documenti condivisi in vari momenti del laboratorio, per raggiungere obiettivi specifici, ad esempio:

quiz anticipativi: per stimolare una riflessione prima di entrare nella simulazione;

quiz intermedi "di controllo": per monitorare lo stato d'avanzamento dei gruppi e intercettare eventuali difficoltà intervenendo in modo tempestivo;

quiz finali "di recap": per verificare il livello di comprensione degli studenti alla fine dell'esperienza.

CONSIGLI

FEEDBACK

Il *feedback* è un momento molto importante del laboratorio: individua le fasi in cui è opportuno dare il *feedback* e con quali modalità:

fase intermedia: dopo aver verificato l'andamento degli studenti, fornisci delle indicazioni in merito al corretto svolgimento o meno delle azioni, così che possano orientarsi nello svolgimento di quelle successive;

fase conclusiva: concentrati sulle difficoltà e sugli errori più diffusi, fornisci spiegazioni, risolvi i dubbi più comuni e commenta i risultati ottenuti dagli studenti, valutando il loro operato quando necessario/previsto.

9

DOPO IL LABORATORIO

RIPRESA CONTENUTI

Raccolta del materiale prodotto durante le attività in laboratorio e preparazione dei contenuti utili da riprendere durante le lezioni in aula.

10