


RESEARCH GAME
The European scientific research game for schools



TRAINING PER DOCENTI

Autori

Questo materiale è stata pubblicato come prodotto del WP4 di *Research Game*. Il progetto editoriale è stato coordinato dall'Università del Salento e rivisto dal gruppo di lavoro composto da: Università del Salento, Università della Scozia dell'Ovest, Università di Aveiro, Bildungswerk der Sächsischen Wirtschaft gGmbH, Federazione Europea di Ecologia e Kariyer Danismanligi ve Insan Kaynaklarini Gelistirme Derneği.

Maggiori informazioni sul progetto sono disponibili sul nostro sito www.researchgame.eu



Il presente progetto è finanziato con il sostegno della Commissione europea. L'autore è il solo responsabile di questa pubblicazione (comunicazione) e la Commissione declina ogni responsabilità sull'uso che potrà essere fatto delle informazioni in essa contenute.

INDICE

1. INTRODUZIONE	4
2. METODI DI APPRENDIMENTO E INSEGNAMENTO	4
2.1 Learning Style Theory di Kolb	5
2.2 Metodi di insegnamento	8
3. APPRENDIMENTO BASATO SUL GAME	11
3.1 Principi dell'apprendimento basato sul <i>game</i>	11
3.2 Meccanismi dell'apprendimento basato sul game	11
3.3 Che cosa i <i>game</i> offrono al metodo tradizionale di educazione?	11
3.4 Svantaggi dell'apprendimento basato sul game	11
3.5 Tipi di game	12
3.6 Motivazione e Flow Theory	12
3.7 Flusso nell'apprendimento basato sul game	12
4. UTILIZZARE I GAME NELL'INSEGNAMENTO DELLE SCIENZE	13
COME SI POTREBBE INIZIARE?	14
5. PROVIAMO A GIOCARE	15
Riferimenti	19

1. INTRODUZIONE

Il presente documento è parte integrante del progetto di ricerca *The European Scientific Research Game* e costituisce materiale di supporto per gli insegnanti durante i workshop di formazione, oltre che punto di partenza della discussione.

Oggi la scienza e la tecnologia forniscono contenuti e costituiscono un supporto rilevante per importanti progressi nel campo dell'istruzione.

L'obiettivo del Progetto Research Game è fornire a insegnanti e studenti l'opportunità di conoscere e utilizzare nuove tecnologie nel campo dell'insegnamento ed educazione e interagire tra loro a livello europeo. Questo progetto introduce un nuovo approccio didattico e una nuova strategia pedagogica per l'apprendimento di una metodologia utile in tutti i settori della ricerca scientifica, e anche per realizzare e applicare una visione creativa ed innovativa nel campo dell'insegnamento. Inoltre, questo permetterà di migliorare la conoscenza degli studenti per quanto riguarda il mondo scientifico in modo da conoscere e studiare la realtà che li circonda, con particolare riferimento alle scienze naturali, all'ecologia ed alla biodiversità.

Diamo ora uno sguardo al processo di apprendimento e insegnamento del 'metodo scientifico' per poi soffermarci sull'utilizzo dei games nell'insegnamento delle Scienze.

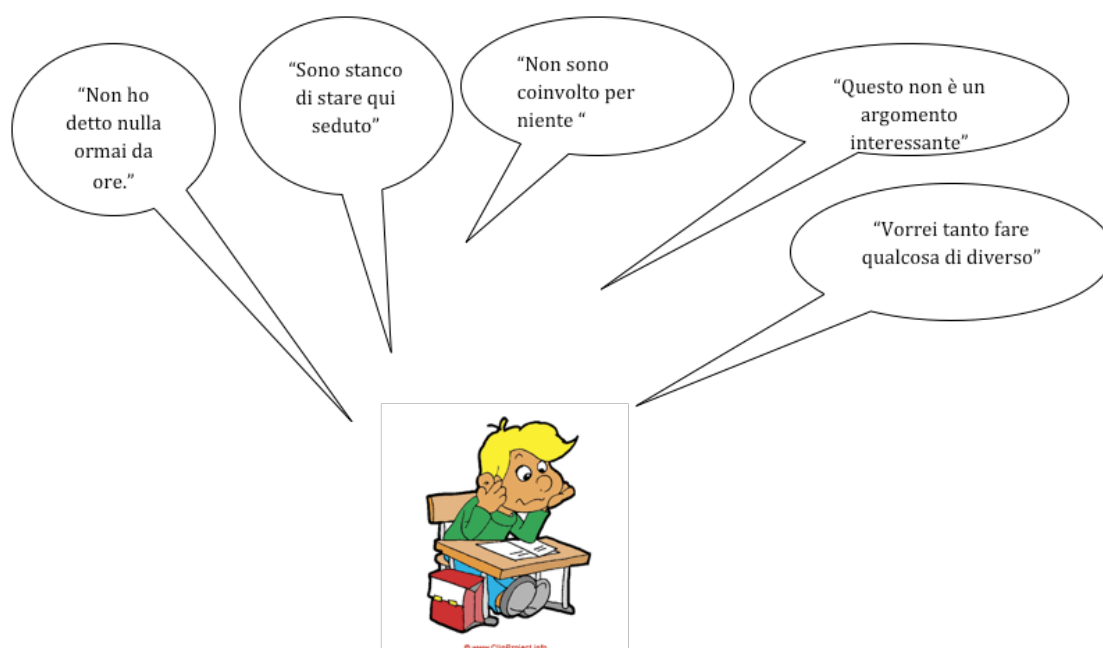
2. METODI DI APPRENDIMENTO E INSEGNAMENTO

L'insegnamento può essere definito come "mostrare o aiutare qualcuno per imparare a fare qualcosa, dando istruzioni, guidando nello studio di qualcosa, fornendo nuova conoscenza, aiutando a conoscere o capire" (Siddiqui, 2008).

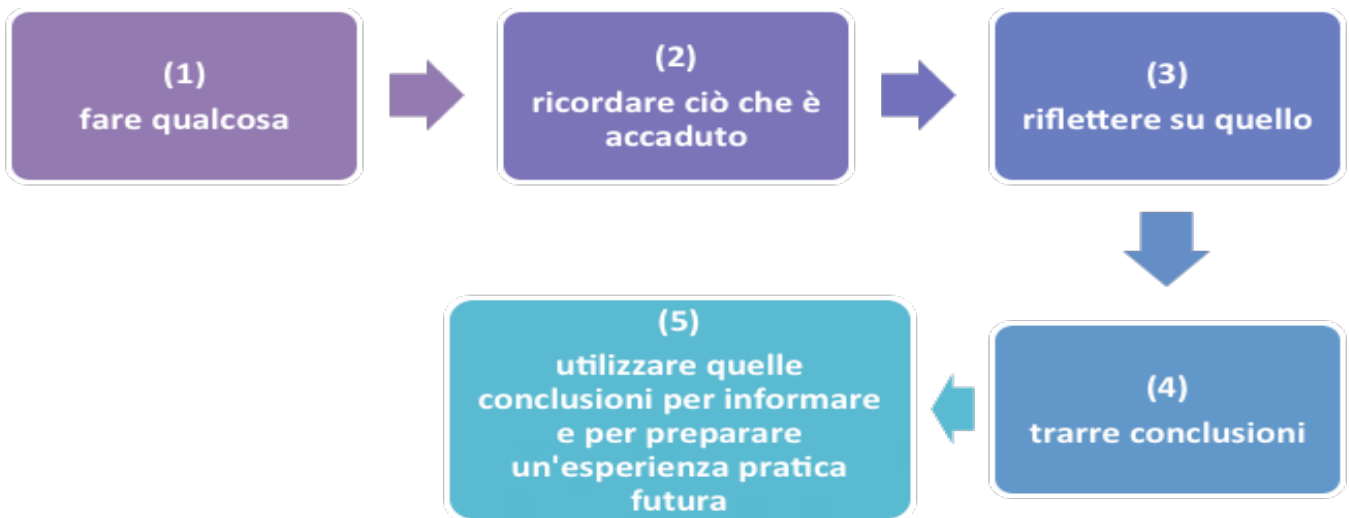
L'insegnamento non può essere definito separatamente dall'apprendimento; la comprensione di come lo studente apprende determina la filosofia dell'educazione, lo stile d'insegnamento, l'approccio, i metodi e le tecniche di apprendimento in aula.

L'immagine tradizionale di un'aula scolastica è "l'insegnante in piedi di fronte alla classe 'insegnamento' e gli studenti seduti in fila in ascolto". Questo stile di insegnamento è spesso basato sul presupposto che l'insegnante è il 'conoscitore' e ha il compito di trasferire il suo sapere agli studenti. Durante la lezione, l'insegnante mantiene il controllo della materia, prende decisioni su quale lavoro è necessario e coordina ciò che gli studenti fanno. Ma, quando il docente sta 'insegnando', potrebbe non essere chiaro quanto 'apprendimento' si sta realizzando.

Ci sono molte cose che gli studenti potrebbero sentire e pensare durante la lezione, di seguito ne indichiamo alcune:



Un buon percorso di apprendimento potrebbe includere cinque step (Dewey, 1938):



L'insegnamento non è solo leggere un libro e riprodurlo in aula. Come gli studenti imparano in molti modi, vedendo e ascoltando, riflettendo e visualizzando, anche i metodi di insegnamento variano.

Alcuni insegnanti leggono, altri dimostrano o discutono; alcuni si soffermano sui ruoli e altri sugli esempi; alcuni enfatizzano la memoria e altri la comprensione. Riconoscere la necessità per gli insegnanti di selezionare un buon metodo didattico è stato a lungo un tema importante in materia di istruzione ed educazione.

Quanto uno studente impara in classe è determinato in parte dalla capacità dello studente e dalla sua preparazione di base, in parte dalla compatibilità del suo approccio all'apprendimento con l'approccio caratteristico del docente per l'insegnamento (Felder e Henriques, 1995).

L'insegnante, nelle nuove frontiere della formazione, è un tutor (Bruner, 1986). L'insegnante, in altre parole, è come un direttore d'orchestra, una presenza unica che porta talento, una storia personale uno stile individuale per le persone con le quali lavora. Queste sono, tra le componenti formative, le più difficili da misurare, anche se uno dei fattori cruciali per il successo degli studenti; in ogni caso, l'insegnante, come strumento di pensiero, influenza sia il processo di insegnamento che di apprendimento.

2.1 Learning Style Theory di Kolb

Nel quadro delle teorie educative particolarmente utile per noi è la *Experimental Learning Style The-*

ry (ELT) di Kolb. Kolb (1984) ha sviluppato un ciclo di apprendimento in cui le esperienze immediate/concrete forniscono la base per osservazioni e riflessioni. La Teoria dell'apprendimento esperienziale definisce l'apprendimento come "il processo attraverso il quale la conoscenza è creata attraverso la trasformazione dell'esperienza". Il modello ELT ritrae due modi dialetticamente connessi di cogliere esperienza - Esperienza concreta (CE) e Concettualizzazione Astratta (AC) - e due modi dialetticamente correlati di trasformare l'esperienza - Osservazione riflessiva (RO) e Sperimentazione Attiva (AE) (Kolb e Boyatzis, 2000). Kolb intende con la parola 'dialetticamente' che non possiamo fare entrambe le cose allo stesso tempo, e in una certa misura la nostra voglia di voler fare entrambe le cose crea conflitti, che risolviamo attraverso la scelta di fronte ad una nuova situazione di apprendimento. Noi decidiamo internamente se vogliamo fare o guardare, e allo stesso tempo decidiamo se pensare o sentire (<http://www.businessballs.com/kolblearningstyles.htm>).

Secondo il ciclo di apprendimento a quattro stadi, le esperienze immediate o concrete sono la base per osservazioni e riflessioni. Queste riflessioni sono assimilate e distillate in concetti astratti da cui si possono trarre nuove implicazioni per l'azione. Queste implicazioni possono essere testate attivamente e servire come guida nella creazione di nuove esperienze (Kolb e Boyatzis, 2000). Quindi, secondo la teoria dell'apprendimento di Kolb, ci sono quattro tipi di studenti che apprendono le cui caratteristiche sono mostrate in Figura 1.

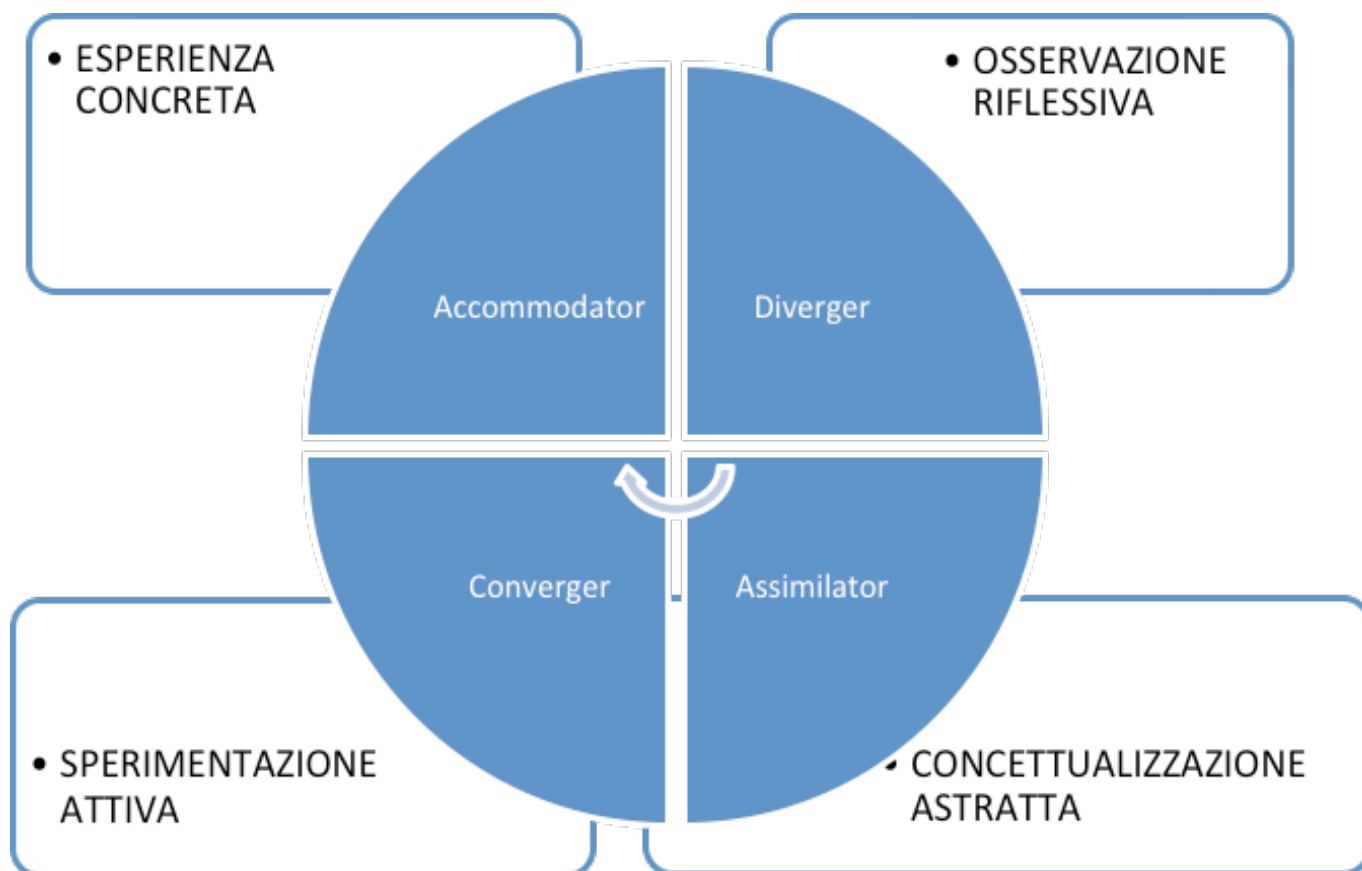


Figura 1: The Experiential Learning Cycle and Basic Learning Styles (Kolb, 1984)



Accommodators: imparano attraverso l'esperienza concreta, trasformano l'apprendimento in sperimentazione astratta. Gli accommodators hanno bisogno di un mentore, come esempio, e richiedono insegnanti che li incoraggino.



Divergers: imparano attraverso l'esperienza concreta, trasformano l'apprendimento attraverso l'osservazione riflessiva. Gli studenti che utilizzano questo stile di apprendimento sono emotivi e immaginativi. Essi hanno bisogno di essere motivati per imparare. Tecniche di *brainstorming* e *problem solving* sono adatte a loro per imparare meglio.



Convergers: imparano attraverso la concettualizzazione astratta, trasformano le informazioni attraverso la sperimentazione attiva. Essi sono di solito non emotivi, e imparano meglio attraverso il fare e la discussione, preferiscono oggetti, attività di gruppo, come mettere in discussione, e di problem solving.



Assimilators: imparano attraverso la concettualizzazione astratta, trasformano l'apprendimento attraverso l'osservazione riflessiva. Gli studenti che utilizzano questo stile di apprendimento come la lettura del testo, condurre ricerche, organizzazione di eventi, preferiscono l'insegnamento tradizionale in aula.

SPERIMENTAZIONE ATTIVA



ACCOMMODATOR

Accommodator chiede: "Come posso fare?"

ESPERIENZA CONCRETA

ESPERIENZA CONCRETA



DIVERGER

Diverger chiede: "Che cosa è?"

OSSERVAZIONE RIFLESSIVA

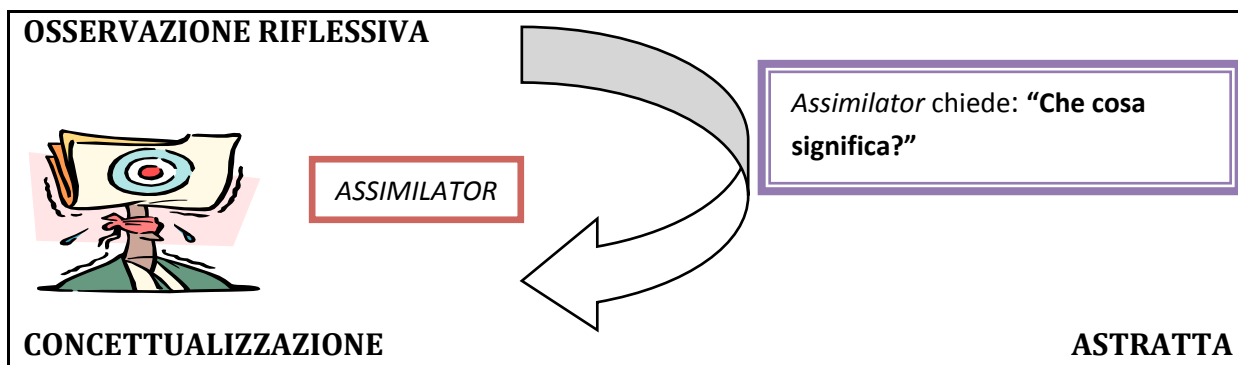
CONCETTUALIZZAZIONE ASTRATTA



CONVERGER

Converger chiede: "Come posso fare?"

SPERIMENTAZIONE ATTIVA



Esperienze concrete	Osservazione riflessiva	Concettualizzazione astratta	Sperimentazione attiva
Laboratori	Registrazioni	Lezioni	Simulazioni
Observazioni	Giornali	Riviste	Casi di studio
Lettura testo	Discussione	Costruzione di modelli	Laboratori
Simulazioni/giochi	Brainstorming	Progetti	Lavoro in campo
Lavoro in campo	Porre domande	Analogie	Progetti
Film/video	Domande retoriche	Progetti	Lavoro a casa
Lettura	Servizi e-mail		
Assegnazione del problema	Foum di discussione		
Esempi	Domande		

Tabella 1. Processi per acquisire e utilizzare l'informazione e le competenze per le diverse fasi

Il Ciclo di apprendimento esperienziale di Kolb ha quattro fasi, ognuna delle quali comporta l'uso di diversi processi per acquisire e utilizzare informazioni e competenze. Le quattro fasi sono descritte nella Tabella 1, con esempi di attività didattiche che supportano ciascuna fase (http://www.iupui.edu/~idd/web_assets/kolb_exp.pdf).

2.2 Metodi di insegnamento

I modelli didattici sono legati a teorie su come si impara. Alcuni esempi includono: comportamentismo, cognitivismo, costruttivismo e connettivismo. Varie

teorie dell'apprendimento rientrano in queste categorie generali, ad esempio la Adult Learning Theory, l'apprendimento trasformativo, l'interazione sociale, la teoria della motivazione, ecc. All'interno di ogni modello possono essere utilizzate diverse strategie. Le strategie determinano l'approccio che un insegnante può adottare per raggiungere gli obiettivi di apprendimento, (<http://teachinglearningresources.pbworks.com>).

Diamo uno sguardo ai metodi di insegnamento e loro caratteristiche.

Istruzione diretta:

- E' un metodo incentrato sul docente.
- Se utilizzata in modo appropriato, l'istruzione diretta consente al docente di comunicare conoscenze e informazioni complesse a livello degli studenti.
- Permette al docente di presentare informazioni che non sono prontamente disponibili per gli studenti provenienti da altre fonti.

Istruzione indiretta:

- E' un metodo incentrato sul discente.
- Promuove il coinvolgimento dei discenti nel processo di apprendimento e, in tal modo, favorisce il vero apprendimento per la comprensione.
- Esalta la creatività e aiuta a sviluppare capacità di *problem-solving*.

Studio indipendente:

- Gli studenti coinvolti nell'apprendimento autonomo sono spesso altamente motivati dalla possibilità di esplorare argomenti che sono di loro interesse.
- Gli studenti possono sfruttare i loro punti di forza, migliorando i punti di debolezza.
- E' particolarmente utile in una classe dove le conoscenze, le competenze e abilità degli studenti variano ampiamente.

Istruzione interattiva:

- L'Istruzione interattiva offre un'opportunità per gli studenti di interagire con i coetanei, gli esperti e i/le loro docenti in modo tale da migliorare le loro competenze nel sociale, così come la loro capacità di valutare le informazioni e strutturare una risposta efficace alle informazioni.
- L'interazione è spesso altamente motivata per gli studenti.

Apprendimento esperienziale:

- L'Apprendimento esperienziale è l'apprendimento costruttivista, in cui gli studenti sono studenti attivi, costruendo le proprie conoscenze piuttosto che osservando il comportamento dimostrativo di un docente.
- Poiché l'apprendimento esperienziale è l'apprendimento attivo, gli studenti capiscono più facilmente quello che stanno imparando.
- Le attività pratiche in natura, nell'apprendimento esperienziale, sono di grande motivazione per gli studenti.

2.3 Quale è il migliore?

Gli studenti di oggi sono cresciuti in un ambiente in cui la comunicazione con Internet e la tecnologia è una componente ordinaria di routine quotidiana. Essi “richiedono più flussi di informazione, preferiscono il ragionamento induttivo, vogliono interazioni frequenti e veloci con il contenuto e hanno eccezionali capacità di alfabetizzazione visiva”- aspetti che sono ben supportati da approcci di apprendimento basato sul *game*.

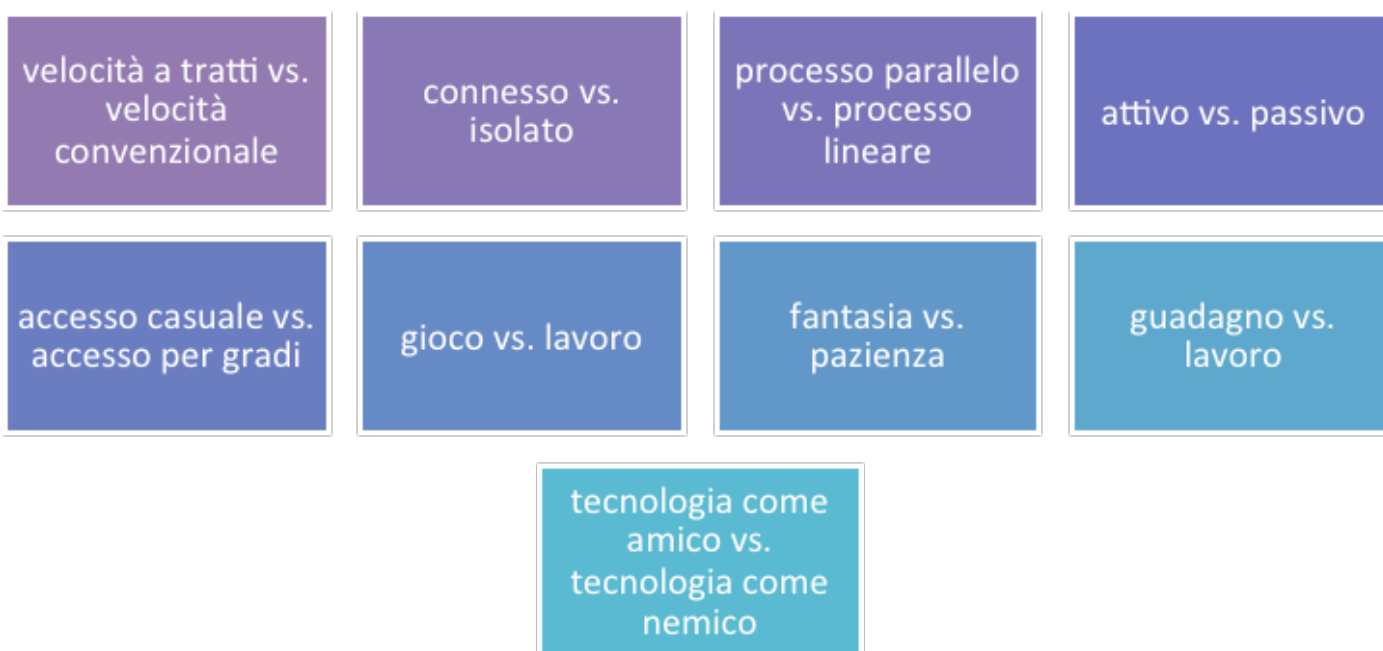
Metodi tradizionali come libri, lavagna e pagina stampata, non sono più interessanti per la generazione di Internet. L'introduzione e l'integrazione della tecnologia nel processo educativo hanno presentato nuove strade con cui gli insegnanti possono arricchire e migliorare le attività di insegnamento e di apprendimento. Tuttavia, i docenti rispondono al loro utilizzo nel contesto della classe in differenti modi. In primo luogo, ci sono gli insegnanti che non amano utilizzare qualsiasi forma di tecnologia, se non gli strumenti di insegnamento tradizionali (ad esempio, gesso e lavagna, carta stampata). In secondo luogo, ci sono altri insegnanti che fanno uso di una qualche forma di tecnologia, anche se lo fanno di rado (ad esempio, lavagna luminosa e videocassette) durante le presentazioni in classe. Infine, altri insegnanti massimizzano l'utilizzo di diverse tecnologie fino ad un utilizzo eccessivo durante le attività in aula (Duhaney, 2000).

Attualmente, l'apprendimento, per molti student, diventa più eccitante a seconda di come sono attivamente coinvolti nel processo. Va osservato che la nuova generazione vuole vedere l'ambiente in aula come un “*Play-Ground*”, ossia si aspettano di essere in grado di imparare e studiare quando e dove vogliono.

Grazie alle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione, c'è una nuova enfasi in aula relativamente a challenge-based e active learning. C'è una forte evidenza che gli studenti imparano meglio se sono attivamente impegnati nel loro apprendimento, piuttosto che essere destinatari passivi di informazioni fornite da un docente. Le nuove forme di tecnologia hanno creato un rinnovato interesse per il loro uso nel sostenere attività di insegnamento e di apprendimento.

La tecnologia non dovrebbe essere considerata solo come sussidio didattico o strumento per l'apprendimento. Se l'insegnante vuole utilizzare giochi per computer o internet o altri media digitali per insegnare, lui/lei ha bisogno di mettere gli studenti in condizione di comprendere e criticare questi strumenti. Non possono essere considerati semplicemente come mezzi in grado di fornire informazioni, e non devono essere utilizzati in modo meramente funzionale o strumentale (Buckingham & Burn, 2007).

Discutiamo lo schema seguente!



3. APPRENDIMENTO BASATO SUL GAME

Pensiamo a *game* online in materia di istruzione come un metodo di insegnamento prescelto.

I *game* contengono regole e strategie, ma le conseguenze di una eventuale perdita restano comunque all'interno del mondo del *game*. I *game* sono spesso definiti in termini della loro natura interattiva e coinvolgente: una fonte interattiva e divertente di gioco che a volte è utilizzato per imparare una lezione.

Si possono definire le caratteristiche principali dei *game* quali ad esempio: regole, scopi e obiettivi, risultati e feedback, contrasto (e/o competizione, sfida, opposizione), interazione e rappresentazione della storia.

Lo studente deve partecipare al relativo contenuto informativo ed essere in grado di organizzare eloquentemente il materiale cognitivo, integrando le nuove conoscenze acquisite con conoscenze pregresse. Se lo studente può raggiungere questo obiettivo, avrà memoria a lungo termine del materiale didattico. Dal momento che non è possibile ottenere ciò semplicemente giocando, i metodi didattici per la realizzazione di questo obiettivo possono essere incorporati all'interno di un *game-like environment* (Dowling, 2012).

3.1 Principi dell'apprendimento basato sul *game*

- Motivazione intrinseca
- Apprendimento attraverso coinvolgimento e divertimento
- Autenticità
- Autosufficienza e autonomia
- Apprendimento esperienziale

3.2 Meccanismi dell'apprendimento basato sul *game*

- Regole
- Obiettivi chiari ma impegnativi
- Livelli di difficoltà progressivi, sostenuti da criteri comprensibili per la progressione
- Un'impostazione di fantasia, che fornisce uno sfondo avvincente
- Interazione e alto grado di controllo degli studenti
- Immediatezza e feedback costruttivo
- Un certo grado di incertezza e imprevedibilità
- Un elemento sociale che permette alle persone di

condividere esperienze e costruire legami

3.3 Che cosa i *game* offrono al metodo tradizionale di educazione?

Al fine di rendere un argomento convincente per l'apprendimento basato sul *game*, gli studenti devono imparare qualcosa dai *game* che l'educazione tradizionale non può fornire. In una classe tipica, un insegnante fa lezione passivamente mentre gli studenti ascoltano e prendono appunti senza contesto o applicazione. D'altro canto, i *game* sono interattivi, cioè, "quando il giocatore fa qualcosa, il *game* fa qualcos'altro di nuovo che incoraggia i giocatori ad agire di nuovo". L'educazione tradizionale considera gli studenti come destinatari passivi, mentre i *game* permettono loro di essere membri attivi nella loro educazione, consentendo un apprendimento più auto-controllato, creativo e coinvolgente.

3.4 Svantaggi dell'apprendimento basato sul *game*

L'apprendimento online pur avendo molti vantaggi ("sempre e ovunque, in qualsiasi luogo"), presenta anche degli svantaggi, come costi più alti di installazione, maggiore responsabilità degli studenti che devono essere auto-disciplinati e motivati, maggiore carico di lavoro degli studenti e del personale, il non coinvolgimento nella comunità virtuale può portare a sentimenti di solitudine, bassa autostima, isolamento, e bassa motivazione ad apprendere.

I *game* non saranno mai in grado di rivoluzionare l'educazione da soli. I *game* non sono i migliori insegnanti, né devono essere intesi come strumenti didattici. Ecco perché dovremmo concentrarci non tanto sull'apprendimento basato sul *game* quanto sull'insegnamento basato sul *game*. Così, l'insegnante rimane l'elemento cardine del successo dell'apprendimento basato sul *game*. Ci sono diversi ostacoli alla realizzazione di tale apprendimento tra cui i *game* possono essere costosi da mantenere o per esser acquistati. Tuttavia, molti hanno trovato un modo per aggirare questo costo, come ad esempio condividere un computer tra due studenti, utilizzare *game* gratuiti o applicazioni per smartphone che molti studenti già possiedono.

Gli insegnanti potrebbero non avere le competenze professionali necessarie per inserire i *game* nei loro

programmi di lezione, e potrebbero trovare difficoltà a realizzare un *game* in un arco temporale di 40-50 minuti. Inoltre, gli studenti arrivano anche con differenti competenze verso giochi e tecnologie; mentre alcuni possono giocare sempre, altri possono sentirsi a disagio con la tecnologia, ed un disagio con la tecnologia può interrompere qualsiasi apprendimento potenziale.

3.5 Tipi di game

Ci sono tre tipi generali di *game*: *trivial*, *serious* ed *epistemic games*. I *trivial games* sono puramente per scopi di intrattenimento e in genere non hanno un valore educativo. I *serious games* sono progettati per scopi diversi dal puro intrattenimento; essi tendono ad avere una specifica finalità educativa come la formazione o l'insegnamento a fare qualcosa e possono talvolta essere indicati come strumenti educativi. Gli *epistemic games* sono giochi che vanno oltre l'educazione. Gli studenti, in questo caso, sono immersi in una situazione del mondo reale durante il gioco.

In una meta-analisi, Chiu et al. (2012) hanno osservato che il tipo di *game* utilizzato ha un impatto sull'apprendimento e nel contesto dell'apprendimento del linguaggio considerato. Giochi significativi e coinvolgenti, in cui agli studenti sono date opportunità di esplorare, interagire e confrontarsi con un mondo di gioco complesso, sono più efficaci di *game* semplici che si basano sull'esercitazione e pratica. Questa è la strategia proposta nel nostro progetto *The European Scientific Research Game* in cui combiniamo attività pratiche, esercitazioni, ma anche mini-*game* al fine di assicurare il coinvolgimento degli studenti. Inoltre, la scelta della 'biodiversità che ci circonda' come tema del nostro gioco, costituisce complessivamente un quadro eccitante da scoprire.

3.6 Motivazione e Flow Theory

La **motivazione** è una parte importante dell'apprendimento. Csikszentmihalyi (1990) definisce la Flow Theory come metodo per la comprensione e l'attuazione della motivazione. Lo studente viene completamente coinvolto in un'attività essendo portato verso una sfida, una definizione degli obiettivi, ed un controllo strutturato ed essendo provvisto di un feedback chiaro. Se lo studente è in completo "stato di flusso" c'è motivazione completa. I *game* incoraggiano il gioco e producono uno stato di flusso, aumen-

tando apprendimento e favorendo la motivazione.

Esplorando le ragioni di adottare un apprendimento basato sul *game*, avendo un impatto sulla motivazione degli studenti, Ya-Ting (2012) suggerisce che da subito fornendo agli studenti lode e incoraggiamento, il *game* aiuta gli studenti a sviluppare la fiducia e la motivazione per continuare.

La gioia di fare qualcosa è la chiave per comprendere il Flusso. Nel Flusso, i soggetti descrivono le loro esperienze come intrinsecamente gratificanti. Quando gli individui si impegnano in attività e perdono la consapevolezza del tempo e dello spazio, sono coinvolti con esperienze di Flusso.

3.7 Flusso nell'apprendimento basato sul game

La ricerca ha documentato l'efficacia dei giochi per scopi didattici. A tal proposito possono essere definiti quattro attributi chiave che i *game* educativi devono includere:



Gioco -> Giocare -> Flusso -> Motivazione -> Apprendimento

Le seguenti affermazioni, tratte dalla ricerca, supportano l'utilizzo di giochi:

Ancora oggi, "la pratica rende perfetti." Internet e i *game* sono in grado di catturare l'attenzione degli studenti, impegnarli nell'apprendimento e far fare pratica

I *game* educativi online sfidano la coordinazione motoria fine, sviluppano capacità di pensiero logico e padronanza dei contenuti

I *game* interattivi permettono agli studenti di costruire nuove comprensioni su molti livelli differenti attraverso l'osservazione e l'ascolto

Insegnare con i *game* online permette ai docenti di soddisfare meglio le esigenze degli studenti con diverse abilità, mentre allo stesso tempo aumentano la motivazione di tutti gli studenti

I *game* forniscono un feedback immediato ai partecipanti, e gli errori non producono conseguenze indesiderate

I *game*, è stato osservato, servono a una serie di funzioni in materia di istruzione, tra cui tutoraggio, esplorazione e acquisizione di competenze, attitudini al cambiamento

Secondo i risultati della ricerca, i giocatori sono in grado di analizzare rapidamente situazioni nuove, interagire con personaggi che non conoscono nella realtà, risolvere problemi in modo rapido e indipendente, pensare in modo strategico in un mondo caotico, collaborare efficacemente in un gruppo. Inoltre, insegnanti e genitori hanno riconosciuto che utilizzare i *game* aiuta a supportare lo sviluppo delle competenze di valore come il pensiero strategico, la pianificazione, la comunicazione, l'applicazione di analisi numerica, la capacità di negoziazione, la capacità decisionale, la gestione di dati. Tuttavia, né gli insegnanti né i genitori sono entusiasti dell'idea di utilizzare i *game* nel corso di una lezione in quanto lo sviluppo delle abilità non corrisponde ai criteri valutati nei test nazionali. Per questo motivo, si tratta di una questione importante per la progettazione di nuovi *game* utili all'educazione, in modo che la possibilità di sfruttare il potere motivazionale dei giochi, al fine di 'rendere l'apprendimento divertente' e la convinzione che 'l'apprendimento attraverso il fare' nei *game* come ad esempio nelle simulazioni, offre un potente strumento di apprendimento. I *game* offrono un utile mezzo di apprendimento per la generazione attuale. Inoltre, i *game* motivano gli studenti a rimanere concentrati sui soggetti. I *game* offrono l'ambiente simulato che permette agli studenti di sperimentare scenari che altrimenti sarebbero costosi da realizzare. La ripetibilità è la chiave con cui è possibile acquisire con sicurezza certe conoscenze; gli studenti imparano dagli errori

e dall'esperienza. Certamente, ci dovrebbero essere criteri chiari per le prestazioni; lo studente dovrebbe essere in grado di valutare quanto bene o male sta facendo in ogni momento. A tal proposito, i *game* di un certo livello sono favolosi per far ciò. Quando affrontiamo e risolviamo problemi all'interno dei *game*, riceviamo regolarmente un feedback di misurazione e valutazione del nostro sforzo.

4. UTILIZZARE I GAME NELL'INSEGNAMENTO DELLE SCIENZE

Ci sono alcune barriere per i ragazzi impegnati nella ricerca a causa della loro mancanza di conoscenze e competenze proprie della ricerca. Riflettendo sulle competenze necessarie per intraprendere un'attività di ricerca, diventa presto evidente che questi attributi non sono necessariamente sinonimo di essere adulti, sono sinonimo di essere ricercatore, e la maggior parte dei ricercatori hanno trascorso un periodo di apprendimento e di addestramento. Molti, forse la maggior parte degli adulti, potrebbero non essere in grado di intraprendere attività di ricerca senza un addestramento. Sembra che, quindi, una barriera alla responsabilizzazione dei ragazzi come ricercatori non è la loro mancanza di status di adulto, ma la loro mancanza di capacità di ricerca.

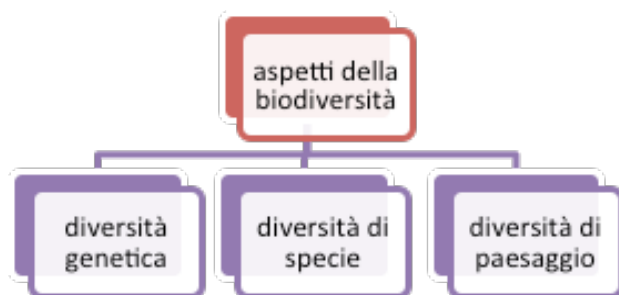
COME SI POTREBBE INIZIARE?

1. Identificare aree di interesse per la propria ricerca

2. Selezionare l'area di interesse: Ecologia e Biodiversità

3. Acquisire gli strumenti di ricerca, i metodi e le competenze per aiutare i ragazzi a fare una scelta circa la loro ricerca, il piano sperimentale di attività e il tipo di metodo che dovrebbero utilizzare per raccogliere i dati

4. Comprendere la natura dell'analisi qualitativa e quantitativa



Il Metodo Deduttivo

È un processo cognitivo che va dal generale al particolare

Nel metodo deduttivo, due affermazioni generali sono necessarie al fine di dedurre una terza affermazione

Esempio:

- **Tutti gli uomini sono animali**
- **Tutti gli animali sono mortali**
- **(quindi) Tutti gli uomini sono mortali**

Il Metodo Induttivo

Si tratta di un processo cognitivo che va dal particolare al generale

Nel metodo induttivo, il ricercatore cerca di raggiungere uno stato generale dall'osservazione di alcuni particolari della realtà

Esempio:

- **Charles ha visto una pantera nera**
- **John ha visto un'altra pantera nera**
- **(quindi) Probabilmente tutte le pantere sono nere**

Il Metodo Sperimentale

Si basa principalmente sull'osservazione dei fenomeni fisici utilizzando la matematica e la sperimentazione riproducibile

Una volta che l'ipotesi è confermata da esperimenti ripetuti, diventa legge scientifica

Lo stesso metodo (sperimentale) può essere utilizzato per confutare le leggi vigenti

5. Scrivere le ipotesi scientifiche

Una "buona" ipotesi scientifica è un'ipotesi che sia verificabile. 'Verificabile' significa che è possibile eseguire un test (ad esempio, un esperimento) per mostrare come le variabili potrebbero essere correlate. I risultati del test determineranno se "rifiutare" o "accettare" la vostra ipotesi. Se non è possibile verificare l'ipotesi iniziale, allora non si può verificare che l'affermazione di partenza sia o non sia corretta.

6. Come scrivere un'ipotesi strutturata

1. Identificare le variabili indipendenti e dipendenti da testare

La variabile indipendente è la variabile che lo, "scienziato" controlla, e la variabile dipendente è quella variabile da osservare e/o misurare. La variabile dipendente cambia in risposta ai cambiamenti della variabile indipendente. Ad esempio, si è interessati ad imparare come i "corridoi ecologici" influenzano la dimensione della popolazione della specie X che vive in habitat frammentati Y; quindi, i corridoi ecologici sono la variabile indipendente, e la dimensione della popolazione della specie X, che vive in habitat frammentati Y, è la variabile dipendente.

2. Ipotizzare come le due variabili sono correlate

Ad esempio, si potrebbe ipotizzare che "poiché i visitatori di ecoturismo nella zona Y incrementano, la densità di popolazione delle specie X aumenterà". Si tratta di una relazione diretta positiva. Si potrebbe in alternativa ipotizzare che "i visitatori di ecoturismo nella zona Y diminuiscono, la densità di popolazione della specie X diminuirà". Si tratta di una relazione diretta negativa. Si potrebbe anche ipotizzare che "i visitatori di ecoturismo nella zona Y incrementano,

la densità di popolazione della specie X diminuirà". Si tratta di una relazione inversa.

3. Scrivere l'ipotesi utilizzando affermazioni quali SE/ALLORA

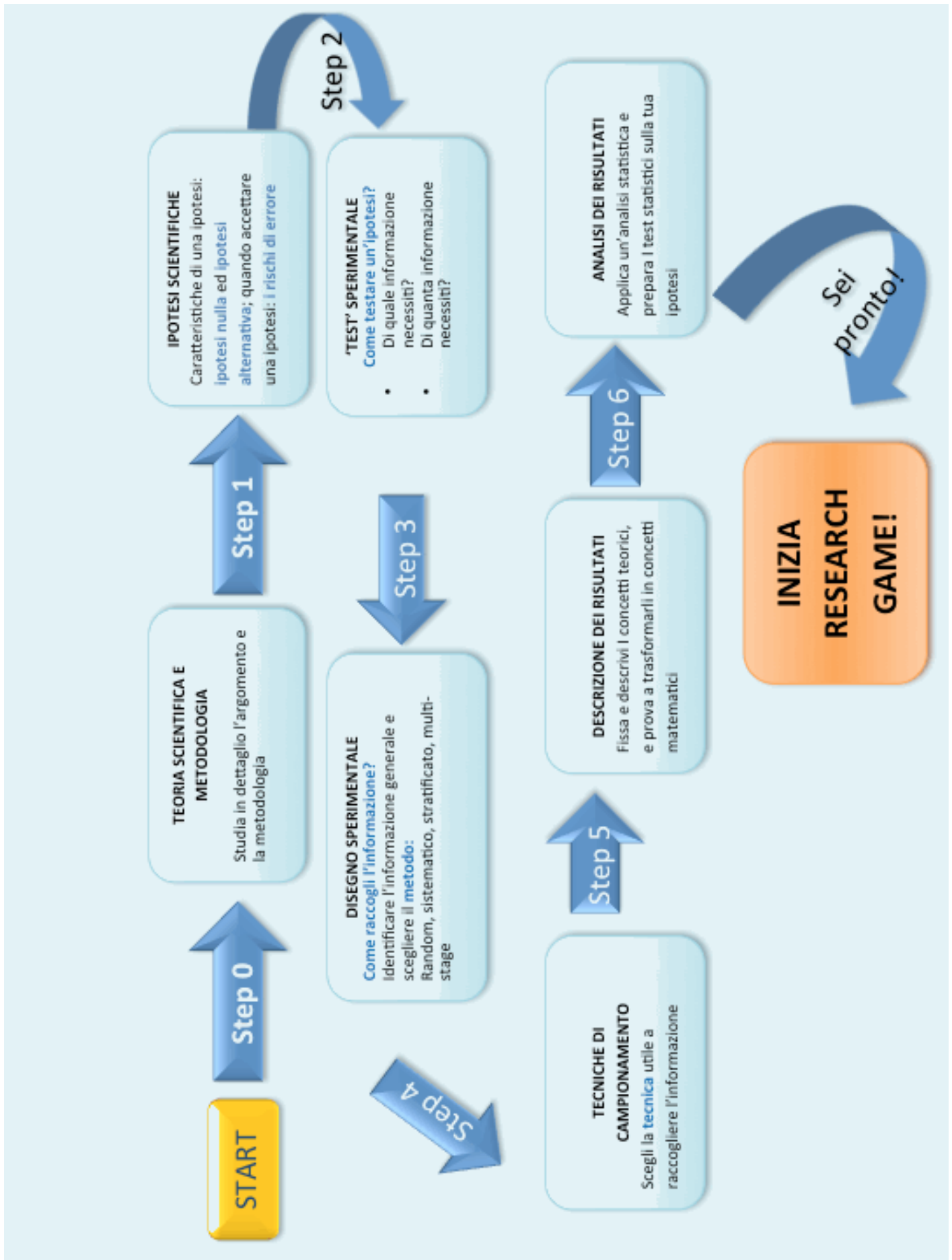
Utilizzando l'esempio della relazione positiva tra i visitatori di ecoturismo e la densità di popolazione, si dovrebbe ipotizzare il seguente: "Se i visitatori di ecoturismo aumentano allora la densità di popolazione aumenterà. SE/ALLORA è solo un'ipotesi verificabile se si descrive la relazione tra le variabili.

7. Scrivere una proposta di ricerca

1. A quali domande stai tentando di rispondere con la ricerca?
2. Perché questa domanda di ricerca è importante?
3. Cosa, in primo luogo, ti ha indotto a fare la tua domanda?
4. Che lavoro è stato fatto in precedenza su questo argomento?

5. PROVIAMO A GIOCARE

Per essere in grado di fare tutto ciò, gli studenti dovrebbero studiare a fondo l'argomento che hanno scelto!



ORA SEGUIAMO QUALCHE STEP DEL GIOCO 'RESEARCH GAME'

Il gioco sarà una sfida per gli studenti a completare una ricerca scientifica sulla biodiversità. La tematica sulla biodiversità è stata scelta in quanto include una serie di diversi settori della scienza ed è di rilevante importanza per le nostre società. Studiare la biodiversità permette di conoscere ed approfondire la diversità genetica, la diversità in termini di specie, la diversità in termini di ecosistemi e paesaggi.

→ **Step 0: gli studenti possono leggere e approfondire la tematica e il metodo scientifico allo scopo di migliorare le proprie conoscenze**

Imparando sulla diversità tassonomica...

Costruite l'albero genealogico della rana *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) abbinando ciascun box con quello del livello genealogico corrispondente



Hyla arborea (Linnaeus) by S. Meyer

Specie

Genere

Famiglia

Regno

Hyllidae Hyla

Hyla arborea Animalia

Verificate

Per poter iniziare la vostra ricerca in quest'area, dovete per prima cosa organizzare il vostro lavoro sperimentale.

Continuate

Ricordate gli **step del metodo scientifico**:

- Selezionate il vostro oggetto di ricerca all'interno dell'area scelta
- Ponete il quesito di ricerca (Cosa volete conoscere? Su cosa volete fare ricerca?)
- Studiate l'argomento
- Definite come procedere (disegno sperimentale) e conducete l'esperimento
 - Selezionate l'area di studio
 - Stabilite come e quando raccogliere dati (strategia di campionamento)
 - Definite cosa fare con i dati (analisi dei dati)
- Redigete le conclusioni (interpretazione) e comunicate i risultati

→ **Step 1: gli studenti formulano le ipotesi scientifiche, nulla e alternativa, sulla loro tematica di ricerca**

Formulate l'ipotesi (primo step)

Presentiamo adesso lo scenario precedente come un'ipotesi di lavoro. Ricordate lo scenario?

scenario

Scegliete l'ipotesi che considerate più appropriata:

1 - Gli invertebrati che vivono sugli alberi vicini ai viottoli non sono differenti da quelli presenti nella parte interna del parco

2 - Gli invertebrati che vivono sugli alberi vicini ai viottoli sono differenti da quelli presenti nella parte interna del parco

Questa è la scelta esatta in quanto affermate che, in media, la differenza tra le specie di invertebrati che vivono sugli alberi collocati nelle due parti del parco è nulla (zero).

Per saperne di più



Ipotesi

Questa ipotesi è verificabile e la branca della matematica che ci spiega come procedere si chiama Statistica. Questa ipotesi verificabile si chiama **ipotesi nulla**. Il test statistico che utilizzerete vi porterà ad accettare o respingere l'ipotesi nulla, in accordo ad una serie di condizioni. Se l'ipotesi nulla è rigettata, allora si accetterà un'**ipotesi alternativa**. In questo caso l'ipotesi alternativa potrebbe affermare che gli invertebrati che vivono sugli alberi collocati in prossimità dei viottoli e nelle zone più interne del parco sono differenti, senza definire quanto potrebbero essere differenti, in quanto questo non è conosciuto.

→ **Step 2: gli studenti testano l'ipotesi scientifica e devono conoscere quanta informazione è necessaria per testarla**

Quando campionare? Con quale frequenza?

Dai seguenti scenari, scegliete il metodo di campionamento più appropriato:

1 - Potete andare al parco tre volte l'anno e decidete di campionare cinque specie di alberi a novembre, tre a febbraio e nove a maggio. Campionate più specie a maggio perché le giornate sono più calde e lunghe.

2 - I parchi sono più belli quando gli alberi sono in fiore. Così decidete che il campionamento avrà luogo quando le diverse specie sono in fiore. Per alcune sarà a fine inverno, per altre in primavera inoltrata.

3 - Con i vostri colleghi decidete di organizzarvi per raccogliere campioni su tre giorni consecutivi, preferibilmente durante le giornate più calde e lunghe.

Questa è la scelta giusta in quanto le varie specie di alberi saranno campionate sotto le stesse condizioni ambientali. Inoltre, campionando in un periodo dell'anno caldo troverete con ogni probabilità più invertebrati nei tronchi degli alberi rispetto a momenti più freddi.



Continuate



→ Step 3: gli studenti organizzano il piano sperimentale sul proprio lavoro di ricerca, fissando ciascun punto da mettere in atto

Definite come procedere (disegno sperimentale) e conducete l'esperimento
(4° step del metodo scientifico)

Nella fase seguente della vostra ricerca dovrete **decidere come procedere**:

- Selezionate l'area di studio
- Stabilite come e quando raccogliere dati - strategia di campionamento
- Definite cosa fare con i dati - analisi dei dati

Potete pensare a questa fase della vostra ricerca come al **disegno sperimentale**, uno snodo cruciale per ottenere dei buoni dati. Dopo aver stabilito le vostre domande, definite la strategia che vi condurrà a scoprirne le risposte.

Continue

→ Step 4: E' tempo di andare a campionare e raccogliere dati in base a quanto deciso nel piano sperimentale



→ Step 5 e Step 6: gli studenti organizzano i dati per realizzare l'analisi statistica. Al termine di questo step, essi otterranno uno o più prodotti della loro attività di ricerca

Definite cosa fare con i dati – analisi dei dati

Ricordate che per ciascun albero avete registrato le specie di invertebrati che vivono sulla corteccia, il che corrisponde alle specie presenti. Questi sono **dati qualitativi** in quanto il metodo di campionamento che state seguendo (osservare, prendere nota e fare foto) non permette di registrare tutti gli individui di ogni specie. Inoltre, i tronchi d'albero potrebbero non avere le stesse dimensioni e quindi la vostra area di campionamento potrebbe variare da un albero all'altro.

Potete organizzare i dati in una tabella. Ciascuna colonna rappresenta un albero e ogni riga una delle specie di invertebrati che avete trovato. Questa tabella si chiama matrice di dati. I numeri all'interno della matrice sono uno, per indicare la **presenza**, e zero, per indicare l'**assenza** degli invertebrati sui vari alberi.

Continue

Decidete cosa fare con i dati – analisi dei dati

Adesso che avete stabilito quale variabile rappresentare sull'asse delle ordinate (Y) e quale sull'asse delle ascisse (X), che tipo di grafico dovrete usare?

1 - Un grafico lineare 

2 - Un semplice grafico a barre 

3 - Un grafico a torta 

Redigete le conclusioni

Finalizzate il vostro lavoro redigendo le conclusioni con frasi molto brevi.

Notate che le vostre conclusioni potrebbero portarvi a porre delle nuove domande e ridefinire il vostro argomento di ricerca. In questo esempio, abbiamo trovato un risultato della Similarità di Jaccard che indica che alcune specie di alberi condividevano molte specie di invertebrati, e che quindi non vi era differenza tra loro, ma che altre specie di alberi avevano poche specie di invertebrati in comune, e che quindi erano diverse tra loro. Un tale risultato potrebbe portarvi a ridefinire il vostro quesito di ricerca. Forse il fattore discriminante non è la specie di albero, ma il tipo di corteccia che essi hanno sul tronco principale. Forse una corteccia ruvida rispetto ad una liscia può essere un criterio migliore, rispetto a quello della specie di albero, da considerare per cercare di spiegare la composizione delle specie di invertebrati associate.

Continue

Riferimenti

- Bruner, J. (1986). *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Buckingham, D., Burn, A. (2007). Game Literacy in Theory and Practice. *Journal. of Educational Multimedia and Hypermedia* (2007) 16(3), 323-349.
- Chiu, Y.H., Kao, C.W., Reynolds, B.L. (2012). 'The relative effectiveness of digital game-based learning types in English as a foreign language setting: A meta-analysis', *British Journal of Educational Technology*, 43, 4, 104–107.
- Csikszentmihalyi, M. (1990) *Flow: the psychology of optimal experience* (New York, Harper Row).
- Dewey, J. (1938). *Logic: the theory of inquiry*, New York: Holt and Co.
- Dowling, A. (2012). *Rules of the Game: Effects of a Game-based Metaphor on Instructional Activity Design and the Use of Student Mentors on Learning Outcomes in a Middle School General Science Class*. Unpublished PhD Thesis, USA: West Virginia University.
- Duhaney, D.C. (2000). Technology and the Educational Process: Transforming Classroom Activities. *Int'l J of Instructional Media*, 27, 1, 67-72.
- Felder, R.M., Henriques, E.R. (1995). Learning and Teaching Styles In Foreign and Second Language Education. *Foreign Language Annals*, 28, 1, 21–31.
- InstructionalApproaches, <http://teachinglearningresources.pbworks.com/w/page/19919560/Instructional%20Approaches>, retrieved 09.10.2014.
- Kolb learning styles, <http://www.businessballs.com/kolblearningstyles.htm>. retrieved 09.10.2014.
- Kolb, D. A. (1984). The process of experiential learning. In D. Kolb, *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall Inc.
- Kolb, D.A., Boyatzis, R.E. (2000). *Experiential Learning Theory: Previous Research and New Directions*. (in) *Perspectives on cognitive, learning, and thinking styles*. R. J. Sternberg and L. F. Zhang (Eds.), NJ: Lawrence Erlbaum.
- Siddiqui, M.H. (2008). *A Handbook for Teachers: Research in Teaching of Literature*. New Delhi: APH Publishing Corporation.



Programma di apprendimento permanente

Il presente progetto è finanziato con il sostegno della Commissione europea.
L'autore è il solo responsabile di questa pubblicazione (comunicazione) e la Commissione
declina ogni responsabilità sull'uso che potrà essere fatto delle informazioni in essa con-
tenute.

