

**DIPARTIMENTO DI FILOSOFIA, SCIENZE SOCIALI UMANE,  
E DELLA FORMAZIONE**

**CORSO DI LAUREA IN SCIENZE DELL'EDUCAZIONE**



**TESI DI LAUREA**

**IL PROBLEM BASED LEARNING  
E L'INFORMATICA EDUCATIVA**

**Laureanda**

**Relatore**

**Laura Vignati**

**Dott. Massimo Capponi**

**Anno Accademico 2016/2017**

## INDICE

<b>Introduzione</b>	3
<b>1. Il problem solving</b>	5
1.1 Il problema	
1.2 Il problem Solving	
1.3 Il punto di vista scientifico e quello filosofico	
1.4 Le caratteristiche	
1.5 Le rappresentazioni mentali	
1.6 I riflessi in campo educativo	
1.7 Le metodologie	
1.8 Problem solving e creatività	
<b>2. PBL Problem based learning</b>	25
2.1 Il PBL	
2.2 Il costruttivismo	
2.3 Le caratteristiche le PBL	
2.4 I sette salti	
2.5 Il PBL come strumento di orientamento	
2.6 Il PBL nella formazione a distanza	
2.7 “Lepida Scuola” Attività di Project Based Learning	
<b>3. Informatica Educativa</b>	68
3.1 Il coding	
3.2 Coding e pensiero computazionale: gli strumenti	
3.3 Robotica e coding a servizio del PBL	
<b>Conclusioni</b>	77
<b>Bibliografia</b>	78

## ***Introduzione***

*«Studiando i metodi per la risoluzione dei problemi, si scopre un altro aspetto della matematica. Sì, la matematica ha due volti: è la scienza severa di Euclide e qualcosa d'altro. Nell'assetto euclideo essa ci appare una scienza sistematica, deduttiva; ma nella pratica si rivela una scienza sperimentale, induttiva. Questi due aspetti sono nati insieme alla stessa matematica».*  
[Polya G., 1967: 9]

Questa tesi esamina il concetto di problema per superare l'idea di elemento di criticità nel percorso di apprendimento degli studenti durante l'esperienza scolastica. Nel primo capitolo si affronta il problem solving come modalità didattica orientata ad educare all'uso dell'intelligenza, alla capacità di raccogliere le giuste informazioni ed utilizzarle per arrivare a nuove conoscenze.

Il capitolo due presenta il PBL *problem based learning* per comprendere come tutto l'apprendimento, in un curriculum basato sui problemi, comincia con un problema e come l'approccio basato sull'autonomia di lavoro e sul lavoro di gruppo costruisca nei ragazzi quel senso di autonomia e responsabilità che permette loro di essere protagonisti nella ricerca di soluzioni condivise.

Segue infine una panoramica di quali siano, oggi, le motivazioni importanti per fare coding e il suo attuale ruolo nella scuola. Nelle ultime pagine si trova invece una personale proposta applicativa del PBL in comunione con l'informatica educativa.

## **1. Il problem Solving**

### **1.1 Il problema**

Il termine *problema* è nel linguaggio comune associato a termini come ostacolo, difficoltà e dubbio. Nella scuola siamo abituati ad associare la parola problema ai soli esercizi di matematica. Un *problema* può però essere definito come una situazione reale che richiede una risposta adeguata, non immediatamente chiara o disponibile.

Una risposta che va quindi ricercata e pensata, una scoperta che è frutto di ragionamento e studio ma anche di creatività, intuizione e invenzione.

«Per Duncker il *problema* sorge quando un essere umano ha una meta e non sa come raggiungerla. Per la psicologia della Gestalt (*Kanizsa, 1973*) un *problema* sorge quando un essere vivente, motivato a raggiungere una meta, non può farlo in forma automatica o meccanica, cioè mediante un'attività istintiva o attraverso un comportamento appreso. Il Colozza ancora nel 1899 osservava che ogni *problema* è un'indagine proposta alla nostra mente, una sfida all'intelligenza individuale. (*Colozza 1899*) Per Polya “se un desiderio fa venire subito in mente, senza alcuna difficoltà, qualche azione ovvia che, verosimilmente, ci fa ottenere l'oggetto desiderato, non c'è problema. Se, invece, non mi viene in mente nessuna di tali azioni, ecco il *problema*.” (*Polya 1976*)

Quindi avere un *problema* significa: cercare coscientemente un'azione appropriata per ottenere uno scopo chiaramente concepito ma non

immediatamente ottenibile [...]. Un *problema* è un “grande” *problema* se è molto difficile, è solo un “piccolo” *problema* se è solo di piccola difficoltà”. Per Mosconi e D’Urso “il *problema* non è un dato, un fatto naturale, ma è esso stesso – non solo la sua soluzione – un prodotto psicologico [...]. Vi è *problema* solo quando la mente crea o determina il *problema*: vi è *problema* solo nella dimensione psicologica, non in quella naturale oggettiva”.» (Frontini 2003, p.13)

Il *problema*, quindi, si concretizza come uno stato di incertezza che pone il soggetto nella necessità di dover risolvere la situazione superando l'avversità. Possono esserci svariate categorie di problemi, essi possono essere infatti concreti ed astratti o anche ipotetici o reali. C'è una netta differenza fra un problema posto in maniera scolastica e un *problema* posto in termini reali; nel primo caso i soggetti cercheranno la soluzione giusta, affidandosi nella maggior parte dei casi al calcolo matematico o all'utilizzo di qualsiasi strategia risolutiva appresa, mentre nel secondo si cercherà la risposta in maniera più semplicistica. La differenza fondamentale sta quindi nei processi di risoluzione. Il *problema* può essere autoposto, nel caso in cui è il solutore stesso si pone la domanda, o eteroposto, in cui il solutore cerchi di risolvere un *problema* posto da terzi. È fondamentale, per assicurarsi che il solutore metta in atto i criteri risolutivi adeguati, che si definiscano gli obiettivi e che essi siano condivisi dal soggetto solutore.

«Il problema inoltre non è, né deve essere, soltanto quello che comporta il calcolo aritmetico, ma è anche quello che può essere risolto utilizzando conoscenze, concetti, procedimenti più generalmente matematici (problemi di

logica, di probabilità, di scoperta di un algoritmo di un'azione complessa, etc.). C'è poi una differenza tra problema e problema per quanto riguarda la motivazione.

Una situazione può essere problematica per un bambino e viceversa non esserlo affatto per un altro. Quest'ultimo allora non è indotto a cercare consapevolmente un'azione adeguata per risolvere la situazione. Insomma non esiste un problema valido per tutti e l'insegnante deve avere l'arte di trovare problemi che coinvolgano pure bambini apparentemente disinteressati.

Queste prime riflessioni consentono già di distinguere il problema dall'esercizio. Un problema è una situazione che differisce da un esercizio perché colui che deve risolverlo non ha disposizione un procedimento o algoritmo che possa con certezza condurlo a soluzione; per cui una stessa situazione può venir intesa come problema da una persona e come esercizio da un'altra.

La sostanziale differenza tra problema ed esercizio è chiaramente espressa dalle parole dell'Antiseri quando scrive: “un problema è una domanda che, per essere soddisfatta, richiede una teoria nuova (una teoria non ancora conosciuta da chi si pone il problema), mentre l'esercizio è una domanda che presuppone già una teoria risolutiva”(Antiseri 1985) » (*Frontini D. 2003, pag14*)

### *1.2 Il Problem solving*

L'era della complessità nella quale ci troviamo immersi richiede delle innovazioni anche in ambito didattico. Oggi infatti serve una scuola in cui i

saperi disciplinari non siano mere nozioni da doversi riprodurre ed anche in campo lavorativo la capacità di districarsi nelle situazioni e il dover risolvere problemi in maniera veloce e funzionante sono caratteristiche sempre più ricercate. Ciò comporta non solo una revisione dei contenuti della didattica, ma una revisione della didattica stessa che, tenendo conto anche del sempre più alto numero di studenti con certificazioni DSA, ha bisogno di trasformarsi per adattarsi alla complessità.

È il momento in cui i fondamenti epistemici delle discipline vanno rianalizzati per puntare verso una didattica che considera i saperi disciplinari in continua evoluzione e non come statici e definitivi. Si deve puntare alla consapevolezza nel discente che le molteplici dimensioni del sapere sono strettamente collegate ed interconnesse fra di loro, è importante quindi dimostrare concretamente che non esistono gerarchie di saperi o compartimenti differenziati per ogni sapere, ma che esiste un'infinita rete di saperi che vanno usati insieme per una visione più chiara del mondo. Serve una didattica orientata ad educare all'uso dell'intelligenza, alla capacità di raccogliere le giuste informazioni ed utilizzarle per arrivare a nuove conoscenze.

L'esperienza del singolo individuo in maniera operativa ed attiva ha una valenza particolarmente importante ai fini di un apprendimento basato sul discente.

Il problem solving riguarda tutte le situazioni in cui avvertiamo un gap tra la situazione reale ed una situazione desiderata e la nostra mente si attiva per il suo superamento senza tuttavia disporre di una procedura predefinita di soluzione.

Varie sono le tecniche e le modalità di problem solving attualmente impiegate nelle aziende. Una delle più interessanti è sintetizzata nell'acronimo FARE.

1. *Focalizzare* Creare un elenco dei problemi, selezionare il problema da esaminare, verificare e definire il problema per giungere ad una sua descrizione.
2. *Analizzare* Decidere cosa è necessario sapere, raccogliere i dati di riferimento e determinare i fattori rilevanti. Occorre elencare i valori di riferimento e i fattori critici.
3. *Risolvere* Generare varie soluzioni alternative, selezionare una soluzione, sviluppare un piano di attuazione della soluzione.
4. *Eseguire* Applicare il piano e monitorarne e valutarne i risultati.

(Furlanetto, Garetti, Macchi 2015)



### *1.3 Il punto di vista scientifico e quello filosofico*

Il concetto stesso di "*problema*" ha subito continue trasformazioni passando da strumento di valutazione per alcune discipline (i "problemi" di matematica o di fisica, ad esempio) a metodologia di sviluppo per l'apprendimento integrato del sapere scientifico o per l'area delle scienze letterarie, storiche e filosofiche.

L'approccio scientifico alla risoluzione dei problemi inizialmente era sviluppato secondo uno schema intuitivo:

- percezione dell'esistenza di un problema
- definizione del problema
- analisi del problema e divisione in sottoproblemi
- formulazione di ipotesi per la risoluzione del problema
- verifica della validità delle ipotesi
- valutazione delle soluzioni
- applicazione della soluzione migliore

Nel definire il problema si operava un'analisi empirica dei dati e si ricercava la riproducibilità del problema così che fosse possibile analizzarlo in maniera quasi scientifica. Le operazioni successive erano diretta conseguenza dell'analisi iniziale, caratterizzate da metodologie personali, disomogeneità delle soluzioni e capacità di riuscita inversamente proporzionali alla complessità del problema in esame. Il problem solving ha dunque una storia molto articolata e radici in discipline diverse, nella filosofia, nella psicologia e

nella didattica. Con la comparsa del computer il problem solving ha acquisito una particolare caratterizzazione dovuta allo sviluppo ed alla diffusione della "programmazione". Una situazione tipica di problem solving si presenta quando viene dato un problema o un obiettivo da raggiungere e la soluzione non è immediatamente identificabile.

Dal punto di vista filosofico, la soluzione dei problemi segue due percorsi diversi: può avvenire in maniera del tutto casuale, ossia grazie alla scoperta, o può avvenire in maniera elaborata ed impegnativa mediante l'invenzione. La scoperta consiste nell'individuare in un elemento già esistente in natura la soluzione ad un problema; questo percorso non implica e non necessita della creazione di nulla di nuovo. L'invenzione, invece, è un processo per cui, attraverso tentativi ed errori, si scopre come affrontare efficacemente un problema e giungere all'obiettivo che si era prefissato e dunque esige la creazione di qualcosa di non preesistente in natura. In termini propriamente filosofici, rifacendosi a Platone, la differenza fondamentale tra le due modalità di risoluzione, è l'esistenza dell'oggetto che costituisce la nostra soluzione in un possibile mondo delle idee. Pertanto la soluzione ad un problema è costituita da un elemento presente in natura, ossia nel mondo delle idee, o in qualcosa che deve essere creato ex novo. (Chiappi R. 2006)

#### *1.4 Le sue caratteristiche*

Il *problem solving* indica più propriamente l'insieme dei processi atti ad analizzare, affrontare e risolvere positivamente situazioni problematiche.

Gaetano Kanizsa propone una definizione di problema secondo la quale:

*“ un problema sorge quando un essere vivente, motivato a raggiungere una meta, non può farlo in forma automatica e meccanica, cioè mediante un’attività istintiva o attraverso un comportamento appreso...” (G.Kanizsa, 1973)*

Rispetto alla parola italiana “soluzione”, il termine inglese in “-ing” rafforza il significato di un atto in corso di svolgimento. Questo termine sta ad indicare la situazione psicologica nella quale si viene a trovare una persona quando, in conformità ad una varietà di dati e di richieste, deve affrontare un problema.

Fa inoltre riferimento a quell’insieme di ricerche e di teorizzazioni che sono state dedicate allo studio psicologico dei vissuti individuali, così come alle difficoltà che il soggetto incontra e agli elementi di facilitazione che egli introduce o possono essergli messi a disposizione. In un certo senso possiamo dire che il “problem solving” è un atto d’intelligenza, in quanto non consiste solo nel comprendere una spiegazione fornita da altri, ma comporta una partecipazione attiva e creativa, un qualche elemento di scoperta personale. Il termine Problem solving è stato originariamente utilizzato soprattutto in relazione ai problemi logico-matematici.

Negli ultimi anni il termine si è esteso comprendendo lo studio delle abilità e dei processi implicati nell'affrontare i problemi di ogni genere. La visione secondo cui la vita dell'individuo si divide in una prima fase di apprendimento e in un secondo periodo di applicazione delle conoscenze acquisite, è da tempo superata. Oggi con il termine Life Long Learning ci si riferisce al processo di apprendimento che accompagna le persone lungo tutto l'arco della vita. La

crescente complessificazione del contesto sociale, economico e tecnologico fanno sì che l'apprendimento permanente richieda lo sviluppo di competenze tra cui il problem solving, il pensiero critico, la creatività e la gestione costruttiva dei sentimenti.

Tali competenze dette "trasversali" permettono di affrontare in modo razionale e costruttivo le più svariate difficoltà e di adattarsi ai vari cambiamenti contestuali. Secondo Polya, "risolvere problemi significa trovare una strada per uscire da una difficoltà, una strada per aggirare un ostacolo, per raggiungere uno scopo che non sia immediatamente raggiungibile. Risolvere problemi è un'impresa specifica dell'intelligenza e l'intelligenza è il dono specifico del genere umano. Si può considerare il risolvere problemi come l'attività più caratteristica del genere umano." Il problem solving diventa inoltre una competenza strategica nelle organizzazioni, in particolare nella leadership e nell'azione di comando e controllo, dove il criterio di base è la misura dell'efficacia e coerenza nel risolvere i problemi, criterio utilizzato per misurare i cambiamenti nel comportamento del sistema, le sue capacità, le variazioni dell'ambiente operativo che avvicinano l'organizzazione ai suoi "punti di arrivo" ("end-states"), e la creazione di effetti desiderati. (Polya,1976)

### *1.5 Le rappresentazioni mentali*

Piaget ed Inhelder pubblicarono nel 1971 una distinzione tra immagini riproduttive (evocanti oggetti, situazioni o eventi noti) ed immagini anticipatorie (rappresentanti oggetti costruiti solo mentalmente). Essi affermavano che le immagini visive servivano da punto di partenza nell'attività di concretizzazione dei pensieri evocati dai simboli verbali e dai simboli matematici; questi ultimi, per la loro natura, sono astratti ma il solutore se ne fa un'immagine concreta (e questo è punto cruciale nel problem solving): proprio le immagini visive sono la chiave di volta di questa concretizzazione. (D'Amore,1996) Sono stati compiuti vari studi sul passaggio dall'immagine interna alla parola e, in base a vari esperimenti, è stato mostrato che solo dopo una fase di familiarizzazione con il problema, il risolutore passa da una fase visiva (rappresentazioni interne ed esterne) ad una linguistica. Bruner, nel 1964, scrisse che "Per trarre beneficio dal contatto con eventi che ricorrono regolarmente nell'ambiente, dobbiamo rappresentarci in qualche modo. Liquidare questo problema come "pura memoria" equivale a falsarlo, poiché il fatto più importante nella memoria non è l'immagazzinare l'esperienza passata, ma piuttosto il recuperare ciò che interessa, in qualche forma utile. Ciò dipende da come l'esperienza passata è codificata ed elaborata, in modo che possa davvero essere rilevante e utilizzabile nel presente, quando occorre. Il prodotto finale di tale sistema di codificazione e d'elaborazione è quella che possiamo chiamare rappresentazione". Il concetto di rappresentazione è di importanza fondamentale perché sta ad indicare il "modello" secondo il quale il soggetto

codifica la realtà o gli oggetti d'esperienza. È in sostanza, una “trascrizione del reale nei termini delle categorie e degli schemi possibili al soggetto, che attraversano un itinerario di trasformazioni successive secondo un principio che possiamo chiamare di "evolutive rappresentazionale". Bruner distingue tre fasi di rappresentazione:

- ✓ Esecutiva: fase in cui il mondo del bambino appare dominato dal “linguaggio” dell'azione, la realtà è assimilata dal soggetto nei termini di ciò che si fa o che si può fare.
- ✓ Iconica: si passa dal concreto reale al mondo delle immagini mentali astratte; secondo Bruner in questa fase il bambino si immagina, si raffigura una manipolazione o un'operazione, per ricrearla quando sarà necessario (ad es. un bambino che deve ordinare oggetti in base ad una determinata proprietà, s'immagina la situazione iconicamente).
- ✓ Simbolica: questa fase consiste nella “rappresentazione attraverso dei simboli” (ad es. il linguaggio). In un contesto matematico quando il bambino entra in contatto con simboli astratti inizia una rappresentazione simbolica. (Bruner,1968)

Per Bruner, questi tre modi di rappresentazione si sviluppano in quest'ordine e ciascuno di essi è la base cognitiva per il successivo; essi sono collegati in modo evolutivo. Bruner afferma che qualunque idea, problema o conoscenza può essere presentato nei tre modi, nell'ordine detto, allo scopo soprattutto di “fondare” le immagini mentali a cui fare riferimento e porle alla base delle acquisizioni cognitive.

### *1. 6 I riflessi in campo educativo*

Le ricerche sul “problem solving” possono avere molteplici riflessi sul piano dell'attività didattica. Il problem solving potrebbe essere definito come un approccio didattico teso a sviluppare, sul piano psicologico, comportamentale ed operativo, l'abilità nella risoluzione di problemi. Il problem solving, pur essendo associato allo sviluppo delle abilità logico matematiche di risoluzione di problemi, non si rivela l'unica area didattica che può giovare di dette abilità: “problem solving” in un'ottica interdisciplinare, può voler dire uso corretto dell'abilità di classificazione di situazioni problematiche e capacità, quindi, di risolvere problemi-tipo analoghi, siano essi pertinenti all'area logico-matematica o meno. Inoltre il metodo di soluzione dei problemi (del quale il problem solving è una sfaccettatura) pone, come nucleo operativo, la scoperta ed il dominio di situazioni problematiche in generale, che possono sviluppare le potenzialità euristiche dell'allievo, e le sue abilità di valutazione e di giudizio obiettivo. Il metodo della didattica per problemi consente agli allievi di imparare a risolvere, con gradualità, problemi sempre più complessi che gli permettono di acquisire abilità cognitive di livello elevato. Un problema può essere una domanda che richiede una risposta precisa ed esauriente, oppure, un quesito che richiede l'individuazione o la costruzione di regole e di procedure che soddisfino condizioni predefinite e consentano di risolvere il quesito stesso. La didattica per problemi deve essere intenzionale e funzionale rispetto agli obiettivi educativi e didattici da conseguire, in termini di conoscenze, competenze e capacità. (G. Mosconi, V. D'Urso, 1973)

Il filosofo ed epistemologo K. Popper sostiene che “... *la ricerca scientifica*

*consiste nel risolvere problemi, la vita è costituita da problemi da risolvere" e quindi che "apprendere a risolvere problemi significa apprendere a vivere ..."*  
(Popper 1970)

### *1.7 Le metodologie*

Varie sono le tecniche e le modalità di problem solving che possono essere impiegate. Il problem solving prevede delle fasi che aiutano il soggetto ad impostare correttamente il problema e a chiarire alcuni aspetti che lo confondono, impedendogli di trovare delle soluzioni. Risolvere problemi è un lavoro che si affronta quotidianamente. A questo proposito sono stati pensati diversi metodi per aiutare le persone ad affrontare i problemi in modo articolato e soddisfacente. Il primo passo fondamentale per avviarsi verso la soluzione di un problema è il focalizzare l'attenzione sulla definizione e sui punti chiave del problema da risolvere. Una volta eseguito il primo passo si può procedere con le successive fasi di analisi. Se il vero problema non viene correttamente identificato si corre il rischio di lavorare alla soluzione di un falso problema resolvendo solo un falso fastidio che creerà la frustrazione di non essere stati capaci di sistemare la situazione problematica. Capire al volo se si è in una situazione a rischio richiede la sensibilità di:

- ✓ Identificare eventuali errori di definizione: succede spesso di giungere a conclusioni affrettate oppure di credere di aver capito il problema ma in realtà la situazione non è stata affatto chiarita. Questa è una situazione definita "jump to conclusion" ovvero saltare immediatamente alle



conclusioni e alle soluzioni ritrovandosi così ad investire tempo e denaro nel fare attività che possono rivelarsi del tutto vane.

- ✓ Gli errori di linguaggio: l'abilità di identificare situazioni potenzialmente pericolose migliorerà di molto se particolarmente sensibili e suscettibili a tutti gli scenari in cui vi è un abuso delle parole errate di analisi della situazione presente.
- ✓ Cambiamento di comportamento: fa riferimento all'attitudine dei leader di porsi come modello di riferimento nei confronti di coloro che non hanno ancora raggiunto lo stesso livello di preparazione.
- ✓ Scomporre il problema: molti tra i metodi di problem solving suggeriscono di suddividere il problema principale in problemi più piccoli per renderlo più gestibile. (*Fantin, 2013*)

### *1. 8 Problem solving e creatività*

Seguono degli estratti del pensiero di Umberto Santucci, cattedra di Comunicazione Multimediale Interattiva all'Accademia Internazionale dell'Immagine dell'Aquila

- ❖ *Dove si colloca la creatività nel processo di problem solving, che va dal setting del problema, alle soluzioni, alle decisioni, alla messa in pratica dei cambiamenti? (Santucci 2012)*

Anche quando non ce ne accorgiamo ci troviamo a risolvere problemi, a porceli, ad evitarli, a temerli. Molte azioni automatiche, dal guidare l'automobile al farsi la barba o truccarsi, consistono in processi di soluzione di problemi che abbiamo ripetuto tante volte da non sapere più che cosa stiamo facendo e come lo facciamo. Se però volessimo programmare un robot a fare la stessa cosa, ci accorgeremmo che si tratta di processi maledettamente complicati. Altre volte invece siamo ben consci di avere davanti un problema particolare da risolvere, tanto da ricorrere a guide, procedure, consigli di esperti. E' il caso della preparazione di un piatto o di una cena, per cui consultiamo ricette, facciamo la lista della spesa, pianifichiamo che cosa va preparato prima o dopo, che cosa va servito caldo o freddo. Altre volte infine viviamo alla giornata, sbrigando alla meglio ciò che ci si presenta davanti o che ci viene ordinato. Anche in

questi casi ricorriamo a comportamenti abitudinari, o troviamo soluzioni al momento, come ci viene. In tutti i casi il processo di soluzione di problemi ha una struttura ricorrente, che possiamo schematizzare in questi cinque passi:

<i>Problem posing o finding</i>	<i>Porsi un problema nuovo, scoprire un problema nascosto</i>
<i>Problem setting</i>	<i>Definire la difficoltà o il bisogno come problema, come qualcosa che possiamo risolvere</i>
<i>Problem solving</i>	<i>Attivare un meccanismo di cambiamento tale da portare ad una o più soluzioni</i>
<i>Decision making</i>	<i>Nel caso di più soluzioni, scegliere quelle più adatte, più importanti, più efficaci, meno costose</i>
<i>Decision taking</i>	<i>Applicare le decisioni prese e metterle a sistema, farle diventare un nuovo comportamento abituale che realizza il cambiamento desiderato</i>

In questo processo dove si colloca la creatività? Senza dubbio si concentra nelle prime fasi, ma si spalma anche un po' in tutto il processo. (Santucci 2007)

### *Problem posing e finding*

Interpretare segnali deboli, vedere come problemi cose che ad altri sembrano normali, guardare più lontano o più avanti per scoprire nuove frontiere da varcare, nuove avventure da correre, vedere le cose vecchie con occhi nuovi, per riscoprirle, o le cose nuove in modi consueti, per non temerle, è un comportamento tipicamente creativo, o creativogenico, in

quanto stimolatore di nuove idee, nuove soluzioni, atteggiamenti diversi.

### *Problem setting*

Definire un bisogno o un disagio come problema concreto da risolvere potrebbe sembrare qualcosa di pratico, dove la creatività intesa come fantasia ha poco a che fare. Ma la creatività è anche concretezza, capacità di mettere in pratica le fantasie, trasformarle in oggetti, movimenti, azioni. Provare disagio per la mancanza di tempo è cosa ben diversa dall'inventarsi nuovi modi per risparmiare tempo. Il problem setting prende atto del disagio, ma lo concretizza, lo circoscrive, individua tutto ciò su cui possiamo intervenire, ci aiuta a porci le domande che ci guideranno alla ricerca della soluzione. Taylor per esempio si mise ad analizzare nei minimi particolari il modo di lavorare degli operai, e scoprì che molte cose potevano esser fatte in modo più razionale e più rapido, senza sprecare movimenti. Questo sembra l'arido atteggiamento di un entomologo, ma in realtà fu qualcosa di talmente creativo da generare addirittura la civiltà industriale. Il problem setting usa strumenti specifici della qualità e della stimolazione del pensiero, come la matrice SWOT, i "Sei Cappelli per Pensare" di De Bono, il brainstorming di Osborn, ecc. Per avere un'idea di quanto il setting del problema possa essere un atto creativo, basta ricordare l'acronimo SMART per la definizione di un obiettivo (il problema viene comunemente inteso come un ostacolo da rimuovere, l'obiettivo come una meta da raggiungere, ma in sostanza si tratta della stessa cosa: cambiare da uno stato attuale ad uno stato

desiderato e considerato migliore di quello attuale). Il consulente guida il cliente a definire il suo obiettivo in modo sfidante, stimolante (S), misurabile: quanto di più, quanto di meno, (M), accordato, condiviso fra le parti, attraente (A), raggiungibile, alla sua portata (R), tempificato, fra quanto tempo dovrà essere raggiunto (T). Sembra che questo esercizio tarpi le ali ad un sogno, trasformandolo in un programmino terra terra. In realtà trasforma qualcosa di nebuloso, di astratto, di generico (migliorare, essere più felici, vendere di più) in qualcosa di concreto, di reale, di raggiungibile come la cima di una bella montagna. E trasformare un'idea vaga in una cosa concreta è la quintessenza della creatività, è ciò che fanno gli artisti, gli imprenditori, gli esploratori, gli innovatori, i cui sogni diventano quadri o sculture, prodotti nuovi, conquiste di nuovi territori, scoperte di nuove tecnologie.

### *Problem solving*

Risolvere un problema significa scoprire le leve di cambiamento e metterle in moto. Per farlo bisogna cambiare i consueti punti di vista. Un modo per riuscirci è immaginare come si potrebbe volontariamente peggiorare la situazione. Questo è un potente stimolo creativo, perché tutti noi siamo stati educati fin da bambini a migliorare le cose, non a peggiorarle, quindi se ci si chiede di peggiorare, ci troviamo a disagio. Ma proprio questo cambiamento di prospettiva ci porta a scoprire le forze che agiscono su noi stessi, sugli altri, sul sistema in cui ci troviamo. Una volta trovato il modo di peggiorare, rovesciare il comportamento per migliorare diventa un gioco

da ragazzi (spesso capita di scoprire che per peggiorare basta continuare a fare le cose nello stesso modo). Un altro espediente per stimolare l'immaginazione, dopo la fantasia peggiorativa, è quello del miracolo o della palla di vetro. Immaginiamo che un potente mago sia arrivato ieri notte e abbia risolto al meglio il problema. Oggi entriamo in ufficio o dove siamo abituati ad agire, e osserviamo noi stessi, il nostro ufficio, le persone intorno: da che cosa in concreto ci accorgeremmo che il problema è risolto? Il mago può fare tutto, quindi serve a stimolare l'inventiva senza freni, senza impedimenti gerarchici, temporali, economici. Lo stesso accade con la palla di vetro. Guardiamo dentro una immaginaria palla di vetro: come ci vediamo fra un anno, fra due anni? dove ci troviamo? Che cosa stiamo facendo? Come? Con chi? Lo sforzo di immaginare situazioni in concreto, nei minimi particolari, è anch'esso molto creativo, e spinge verso la soluzione del problema.

### *Decision making*

Se abbiamo applicato bene gli stimoli creativi durante la soluzione del problema, saremo riusciti a trovare più di una soluzione. Avere alternative è la base di un comportamento libero, è l'imperativo etico di Von Foerster, il famoso cibernetico: "Fa in modo da avere sempre più di una alternativa". Se ne hai una sola, sei uno schiavo, dice Richard Bandler. Se ne hai due, sei un interruttore, a cui è concesso dire solo sì/no, on/off, acceso/spento, bianco/nero. Se ne hai almeno tre, sei una persona libera di comportarsi in un modo, continuare così se funziona, cambiare se non funziona.

Tuttavia quando ci troviamo di fronte ad un bivio o ad un incrocio dobbiamo scegliere quale via imboccare, e dobbiamo farlo presto. Anche in questo caso potremmo esaminare tutti i dati, valutarli con strumenti come il diagramma di Pareto e simili, scegliere razionalmente l'alternativa più vantaggiosa. Ma disporre di tutti i dati è praticamente impossibile, e non c'è mai il tempo di esaminarli e interpretarli in modo corretto. Per cui il più delle volte per decidere ci si affida all'intuito, al sesto senso, alle emozioni. Al proposito Daniel Goleman osserva che persone menomate e incapaci di provare emozioni sono anche incapaci di decidere che cosa fare di fronte ad alternative. Ecco dunque che rispunta il guizzo creativo, che ci fa scegliere in modo spesso misterioso la cosa giusta al momento giusto, o almeno ci dà la convinzione di averlo fatto, e quindi il coraggio di andare avanti.

### *Decision taking*

Questa è la parte meno creativa del processo di problem solving, ma è la più concreta, perché dopo aver trovato le soluzioni e dopo aver scelto quelle più efficaci, bisogna metterle in pratica, a piccoli passi, da domani, continuando giorno dopo giorno, altrimenti si torna subito allo stato di partenza, e il problema rischia di aggravarsi. E' quanto succede a chi vuol dimagrire. Se da domani non si mette a mangiare in modo diverso, e non continua ogni giorno, rischia di ingrassare più di prima. (Trevisani,2007)

## 2. ***Il PBL - Problem Based Learning***

### 2.1 *Il PBL*

Il Problem based learning (apprendimento basato sui problemi) è una metodologia che punta a far attivare i discenti in prima persona attraverso la proposizione di problemi realistici che vanno risolti in gruppo.

Lo psicologo Schmidt definisce il PBL così:

*“L'apprendimento basato sui problemi o problem based learning (PBL) è una metodologia didattica che si dice fornisca agli studenti le conoscenze adatte per risolvere problemi. Tutto l'apprendimento, in un curriculum basato sui problemi, comincia con un problema. Un problema di solito descrive alcuni fenomeni o eventi che possono essere osservati nella vita quotidiana, ma può anche consistere nella descrizione di un argomento. Un problema, scritto da un gruppo di docenti, ha lo scopo di guidare gli studenti verso certi argomenti di studio teorico o pratico importanti” (Schmidt, 1983).*

*«Si può parlare di Problem Based Learning come della convergenza di più prospettive pedagogiche e sperimentazioni reali verso una filosofia educativa fortemente e apertamente centrata sul problem solving.» (Rotta M, 2007)*

L' approccio metodologico nasce in maniera sperimentale negli anni '60 del '900 in Canada. I Professori in medicina Barrows e Tamblyn della Mc Master



University si resero conto delle reali difficoltà dei propri discenti nell' applicare le nozioni apprese in modo teorico ai reali casi clinici che gli si presentavano. Iniziarono quindi a strutturare i corsi di medicina presentando simulazioni di reali casi clinici che avrebbero condotto gli studenti ad integrare le varie conoscenze teoriche per giungere ad una risoluzione. Negli stessi anni anche negli stati uniti iniziarono sperimentazioni similari che coinvolsero soprattutto gli ambiti legali, economici e di architettura.

Le prime ipotesi di applicazione nelle scuole superiori erano incentrate, invece, nelle materie di ambito scientifico matematico e gradualmente nei decenni successivi la metodologia venne sperimentata ed applicata a tutti i gradi scolastici. Nella definizione originaria di Barrows (1986 e 1992) si parla del PBL come di un “*approccio totale all’educazione*”, evidenziando in particolare come in questa prospettiva l’apprendimento sia “*il risultato del processo che porta alla comprensione e alla soluzione di un problema*”.» (Rotta M. 2007).

Il modello di PBL che si intende prendere come riferimento si basa sui seguenti presupposti:

- ✓ L’apprendimento è centrato sullo studente e avviene in piccoli gruppi;
- ✓ I docenti svolgono il ruolo di guide o facilitatori; i problemi sono il dispositivo organizzativo, lo stimolo per l’apprendimento e il veicolo per l’acquisizione delle abilità di problem solving;
- ✓ Lo studente sperimenta lo studio auto-diretto, uno dei metodi che facilita l’apprendimento di nuove conoscenze

Il PBL, pertanto, si differenzia dallo studio dei casi, dalla lezione euristica e dall’apprendimento cooperativo e si distingue per le sue specificità: il ruolo del

docente e del tutor, il problema, la procedura dei sette salti, il piccolo gruppo e un determinato setting formativo.

Henke Schmidt (1993), in un articolo sulla rivista *Medical Education*, ritiene che l'apprendimento per problemi si rifaccia ai fondamenti teorici dell'apprendimento cognitivo. Infatti, egli sostiene che grazie al metodo del PBL, i discenti, in un primo momento, sono allenati a trattare il problema senza conoscere la letteratura al riguardo, ma semplicemente attivando le conoscenze pregresse disponibili. Queste, unitamente al confronto e allo scambio generati all'interno del gruppo di lavoro, portano ad un arricchimento delle strutture cognitive dei partecipanti, favorendo il nascere di una curiosità epistemica che muove gli studenti ad attivarsi nella ricerca di una possibile soluzione al problema posto. (*Cappola P, 2013*)

Il PBL inverte il processo "classico" di insegnamento facendo del problema il punto di partenza del processo conoscitivo, al contrario del normale modo di apprendere che si centra sui contenuti generali.

Il problema presentato dal facilitatore al piccolo gruppo di allievi, deve essere un problema "autentico" simile al problema che gli allievi potrebbero realmente affrontare in futuro, devono esserci diverse soluzioni possibili e diversi modi di arrivare a tali soluzioni e gli allievi non devono essere già in grado di risolverlo. (*F. Landriscina, 2005*).

I problemi saranno formulati nella maniera più concreta possibile ed il loro grado di complessità dovrà essere adeguato alle conoscenze di partenza dei discenti, ma anche alle caratteristiche del gruppo al quale lo si propone.

Altri connotati innovativi introdotti ed utilizzati nel Problem Based Learning

sono le nuove vesti che docenti e discenti assumono nello svolgimento della metodologia.

Al contrario della classica figura dell' insegnante, alla quale siamo abituati, troveremo nel PBL un facilitatore, che, in modo totalmente opposto a quello utilizzato nella didattica tradizionale non è un esperto di nozioni, diviene infatti un docente tutor esperto nei processi, deve infatti, in base ai bisogni formativi e alle caratteristiche dei discenti, saper gestire e progettare i processi per rendere valida la metodologia.

“Un docente tutor, quindi, che sia in grado di sostenere gli studenti nel “passaggio” dall’acquisizione di conoscenze alla padronanza di competenze- cognitive ed emotive- idonee a “leggere ed interpretare il processo di formazione alla luce dell’esperienza di apprendimento in atto” (*De Serio in Lotti, 2007*).

Come sostengono Savery e Duffy (2001), i benefici del PBL sono da ascrivere principalmente al fatto che i discenti hanno l’occasione di sviluppare ed applicare sia il pensiero critico che il pensiero creativo ed hanno inoltre l’opportunità di controllare tutto il processo conoscitivo, giungendo alla risoluzione del problema attraverso un lavoro di riflessione, confronto e rielaborazione di gruppo sui contenuti appresi e sul processo di apprendimento.» (*Cappola P. 2013*)

Lo studente è qui posto al centro dell’apprendimento, diviene fautore dei propri risultati e sceglie coscientemente quali debbano essere gli obiettivi da perseguire.

Egli è responsabilizzato in quanto è lui stesso a portare avanti il proprio

processo di apprendimento ed è invitato a capire quali nozioni ha bisogno di assumere per giungere alla risoluzione del problema. Impara quindi ad identificare le giuste fonti da dover consultare e a comprendere quali sono le risorse che gli saranno necessarie.

Gli allievi imparano a procurarsi le “informazioni” necessarie, a confrontarle e vagliarle criticamente, a filtrarle e a decodificarle, al fine di comprendere anche i punti di vista e le finalità sottostanti. In tal modo la metodologia del PBL, fondata sulla possibilità di co-costruire le conoscenze all’interno del piccolo gruppo, sposa in pieno la matrice costruttivista e sociale dell’apprendimento e, più in generale, della conoscenza, che fa del soggetto un agente epistemico che co-costruisce conoscenza attraverso l’interazione con il mondo circostante e con l’altro.

Proprio attraverso la discussione e il confronto, il PBL permette allo studente di sviluppare le abilità di lavorare in gruppo e, attraverso il ragionamento critico, promuove simultaneamente capacità di problem solving e competenze disciplinari, integrando le conoscenze di base e generando così nuovi bisogni di apprendimento.

In questi elementi si riconoscono alcuni principi fondamentali dell’approccio costruttivista. *(Cappola P. 2013)*

L’acquisizione e la strutturazione delle conoscenze nel PBL si ottiene attraverso i seguenti processi cognitivi:

- ✓ analisi iniziale del problema e attivazione delle conoscenze previe attraverso la discussione in piccoli gruppi;
- ✓ approfondimento delle conoscenze previe e elaborazione attiva di nuove

informazioni;

- ✓ costruzione di nuove conoscenze.

*(Bedetti C.,Barbaro M.C. e Rossi A.M., 2008)*

Sintetizzando le caratteristiche principali del PBL

- ✓ L' apprendimento si sviluppa partendo dalla risoluzione di un problema
- ✓ L' insegnante assume il ruolo di facilitatore
- ✓ Gli studenti lavorano in piccoli gruppi
- ✓ Si seguono sette punti (salti) in successione cronologica per giungere alla risoluzione del problema.

L'apprendimento per risoluzione di problemi condotto da un tutor che pone domande ha una lunga storia: fu usato da Socrate nel 400 a.C. il quale poneva domande ai suoi allievi e ai suoi interlocutori, come nel famoso dialogo " Menone", riportato da Platone, in cui leggiamo che il grande filosofo ateniese, interrogando uno schiavo e utilizzando il metodo induttivo, arriva a fargli scoprire il teorema di Pitagora. Lo schiavo riesce a dimostrare il teorema perché, grazie alle domande di Socrate, riaffiorano nella sua mente le nozioni inconsapevolmente acquisite prima della nascita (teoria della reminiscenza). »

*(Cappola P.2013)*

*...Gli elementi fisici sono solo una causa ausiliare, non la vera causa. Ma se vogliamo spiegare la «vera causa» noi non possiamo riferirci a cause fisiche; la vera causa, ossia la causa reale, è l'Intelligenza che opera in funzione del meglio.*

*Socrate*

In Platone e Socrate l'anima viene considerata la parte più importante dell'uomo, essa possiede una propria personalità intellettuale e morale. Per spiegare come l'anima viene a conoscenza delle idee, Platone, attraverso il mito, ci parla del mondo ideale nel quale le anime si trovavano primariamente e potevano contemplare le idee perfette e immutabili, l'anima poi viene costretta ad incarnarsi in un corpo e questa costrizione la stordisce facendole dimenticare cosa conosceva. Se l'anima è opportunatamente guidata però, secondo questo approccio filosofico, essa è in grado di ricordare e tornare al grado di sapienza che aveva prima dell' incarnazione. Il processo attraverso il quale l'anima ricorda viene chiamato da Platone reminiscenza.

L'esperienza sensibile funge da stimolo per far riaffiorare il ricordo della conoscenza. Nel “Menone” la reminiscenza è dimostrata con esperimenti didattici in cui Socrate stimola il ricordo in alcuni personaggi, secondo Socrate

la filosofia è ricerca e dialogo ma solo i colti sollecitano l'anima al ricordo.

La didattica per problemi venne teorizzata anche da Dewey all'inizio del ventesimo secolo. Egli mise in luce il fatto che le conoscenze non si trasferiscono direttamente e che l'apprendimento reale funziona quando vi è una partecipazione attiva da parte di chi deve apprendere. Da queste basi vennero sviluppati approcci didattici che ponevano i discenti in condizione di dover risolvere problemi basati sulla vita reale come punto di partenza per costruire l'apprendimento. Dewey mise anche in luce l'importanza dello sviluppo delle capacità di apprendimento in maniera autonoma.

## *2.2 Il Costruttivismo*

È chiaro che il Problem Based Learning, come già accennato prima, nasce dall'approccio costruttivista. L'approccio costruttivista ha i suoi natali attorno agli anni '50 del '900, è un approccio teorico e si basa sulla comprensione della struttura e della dinamica di significati soggettivi dell'altro. Padre del costruttivismo è certamente Kelly, in aggiunta altri esponenti di spicco del costruttivismo sono George Herbert Mead, Jean Piaget, Humberto Maturana, Ernst von Glasersfeld, Francisco Varela, Heinz von Foerster, Niklas Luhmann, Paul Watzlawick e Lev Vygotskij.

Vengono superati così i paradigmi precedenti, comportamentismo e cognitivismo, che erano centrati sul ruolo del docente come trasmettitore di saperi ed utilizzante un percorso sequenziale di acquisizione ed elaborazione di informazioni oggettivante verificabili.

«Il costruttivismo concepisce invece la conoscenza come “complessa, multipla, particolare, soggettivista, negoziata e condivisa, rappresentata “da” e “attraverso” persone situate in una particolare cultura e società, in un determinato momento temporale, nell’interazione di un certo numero di giochi linguistici”. (Varisco 1995) Una concezione, quella del costruttivismo, basata sulla costruzione di un significato, significato che è contestualizzato al tempo ed alla società in cui esso si costruisce, rapportato e direttamente legato all’attività del soggetto che lo costruisce attraverso negoziazioni e rapporti sociali. «Una costruzione della conoscenza che “è, tra l’altro, un processo interattivo in cui le persone imparano l’una dall’altra, e non solo attraverso il narrare e il mostrare. E’ nella natura delle culture umane formare comunità in cui l’apprendimento è frutto di uno scambio reciproco” (Bruner 1997). » (Cappola P. 2013)

Considerando, quindi, che la conoscenza è il prodotto di percorsi e traiettorie multiple che interagiscono fra di loro e determinati dalle varie comunità sociali nelle quali ci troviamo immersi, possiamo dire che i discenti che ci troveremo innanzi non sono privi di idee e concezioni, ma anzi essi sono portatori di teoria proprie sviluppate precocemente attraverso il proprio rapporto con la realtà. Queste teorie sono assunte dai soggetti come validi paradigmi fino a che non vengono smentite, si tratta di modelli mentali fortemente strutturati difficili da de-costruire che contribuiscono a far persistere errori ed incomprensioni.

L'apprendimento quindi deve essere considerato come un processo di correzione e ristrutturazione di questi modelli e schemi rappresentativi, un graduale adeguamento delle strutture cognitive che risultano inadeguate alle



situazioni nuove che ci si presentano davanti. È quindi compito dell'insegnante accertare le pre-concezioni naturali e spontanee degli alunni per poter farne emergere l' eventuale inadeguatezza e ristabilirne, se necessario, l' equilibrio attraverso ipotesi ed esperienze, per poter giungere all' elaborazione di una struttura interpretativa che sia coerente e vicina a quella socialmente condivisa. Come spiega Gardner la didattica costruttivista non è caratterizzata dalla riproduzione della conoscenza, bensì dalla costruzione che è inevitabilmente caratterizzata dallo stile cognitivo e dal tipo di intelligenza prevalente nel discente.

«Una didattica che non deve semplificare ma rendere visibile la complessità della realtà e le sue rappresentazioni, sviluppando situazioni di apprendimento basate su casi concreti. Un percorso rinforzato e riqualificato da processi di apprendimento collaborativo e da attenzioni riflessive e meta-cognitive.

Sintetizziamo di seguito i principi sui quali si fonda la didattica costruttivista. A tal proposito ricordiamo David Merrill con i First Principles of Instruction. Secondo Merrill, facilitare l'apprendimento significa intervenire sui seguenti elementi:

- ❖ Definizione del problema
- ❖ Attivazione delle pre-conoscenze
- ❖ Dimostrazione
- ❖ Applicazione
- ❖ Integrazione

*(Cappola P.2013)*

Nei suoi principi Merrill sottolinea la centralità del problema, come step di partenza per un apprendimento reale. Esso deve essere connesso alla realtà, la progressione dei vari problemi presentati deve essere di complessità crescente. I problemi vanno analizzati comparando le possibili soluzioni. Attraverso l'attivazione delle preconoscenze sommate alle esperienze avremmo delle nuove conoscenze, esse vanno dimostrate attraverso esempi e contro esempi, dimostrazioni, visualizzazioni e modellizzazioni. Si devono, inoltre, applicare le conoscenze, il docente dovrebbe spingere i discenti all'uso delle conoscenze e guidarli verso la correzione degli errori, per poi integrare le varie conoscenze dimostrandole pubblicamente ed applicandole a nuovi problemi.

### *3.3 Le caratteristiche del PBL*

Come già spiegato il PBL ha delle caratteristiche specifiche, che analizzeremo qui di seguito, come la definizione del problema, il ruolo nuovo del tutor e degli studenti e la procedura con cui applichiamo la metodologia.

#### *Il Problema*

Come già abbiamo visto il problema didattico è «una descrizione più o meno neutra di fenomeni interrelati che necessitano di una spiegazione o di una soluzione». (Barrows 1986)

#### *Un "problema"*

Nel PBL si descrive in maniera oggettiva (neutra) un fatto che accade, è una fotografia della realtà che il discente riconosce come pertinente al contesto in cui vive o della professione per la quale si sta formando.» (A cura Bedetti C.,

*Barbaro M.C. e Bertini A., 2003).*

Il testo del problema deve essere di facile comprensione, semplice, conciso e molto chiaro. È necessario che esso abbia un titolo che richiami la tematica principale del problema ed aiuti da subito lo studente a focalizzarsi sulla parte principale. Il contesto in cui il problema è posto deve essere in relazione il più possibile con la quotidianità e il contesto di vita degli alunni e gli obiettivi di apprendimento vanno proporzionati al tempo che si avrà a disposizione per l'applicazione del metodo, soprattutto è da tenere bene in conto il tempo che si avrà per la discussione e la risoluzione nel gruppo. Vanno tenute presenti, inoltre, le conoscenze di partenza dei discenti ed il loro grado di sviluppo cognitivo.

Il problema è di solito presentato agli studenti in forma scritta e può presentarsi come storia, illustrazione, grafico, caso.

I problemi possono essere classificati in varie categorie tassonomiche (*Schmidt H. & Moust J., 1999; Dolmans et al., 2000; Martini, 2004*) in base alle conoscenze previste dai docenti come obiettivi dell'apprendimento. Partendo da una distinzione proposta da Karl Popper tra conoscenze di dominio pubblico e conoscenze personali, vengono definiti quattro tipi di conoscenze:

- ❖ esplicative
- ❖ descrittive
- ❖ procedurali
- ❖ normative

e conseguentemente quattro tipi di problemi

- ❖ problemi esplicativi

- ❖ problemi per la ricerca di evidenze
- ❖ problemi di strategia
- ❖ problemi morali o dilemmi

*(Cappola P., 2013)*

Il testo del problema deve essere corredato da una o più domande o istruzioni, esse definiscono il compito e focalizzano l'attenzione sugli aspetti importanti da dover approfondire. Aiutano i discenti a stabilire quali debbano essere gli obiettivi da raggiungere, ciò che è necessario assimilare per giungere alla risoluzione finale del problema, e quali tematiche debbano essere cercate per colmare le lacune del gruppo.

Seguono due esempi di problema, il primo sul tema delle nuove droghe e indirizzato agli studenti delle scuole superiori (*Barbaro M.C, Bertini A., 2002*), il secondo incentrato sulla metodologia PBL e utilizzato nell'ambito del corso di formazione per insegnanti "Conoscenza e rispetto degli animali: una proposta didattica per la scuola", tenutosi a Roma nel gennaio 2008.

*L'amica in crisi*

*Lavinia, una tua carissima amica che negli ultimi tempi ti sembrava preoccupata, si confida con te. C'è un ragazzo, Marco, che le piace moltissimo, che ha conosciuto da poco e con il quale è uscita qualche volta. Marco si impasticca con l'ecstasy. Lui ha spiegato a Lavinia che non è un problema, che non è una droga e che si smette quando si vuole. Lavinia è invece preoccupata e vorrebbe mettere Marco in guardia senza infastidirlo o annoiarlo. Vorrebbe poche informazioni, tre o quattro,*

*scientifiche e significative.*

*Quali informazioni daresti a Lavinia?*

*Obiettivo generale di apprendimento*

- Descrivere alcune conseguenze psico-fisiologiche dell'uso di droghe (con particolare riferimento a quelle tipiche del "sabato sera"), mettendone a fuoco l'azione sulla struttura e sulle funzioni del sistema nervoso centrale.

*Obiettivi specifici di apprendimento*

- Descrivere gli effetti indotti dall'ecstasy sulla funzionalità cerebrale, e le implicazioni nel tempo connesse a detti effetti;
- Descrivere gli effetti possibili dell'ecstasy sull'intero organismo.

Il secondo problema, come già precisato, è stato utilizzato nell'ambito di un corso di aggiornamento per insegnanti. L'obiettivo è stato quello di illustrare il metodo attraverso un problema incentrato sul PBL applicato ad un contesto naturalmente familiare ai docenti: la scuola. L'impiego pratico di un problema si è rivelato particolarmente efficace, anche più della teoria, per illustrare le potenzialità di una didattica che sposta l'attenzione dal docente al discente attraverso il coinvolgimento attivo.

*Insegnare con il PBL*

*IL Dirigente scolastico del tuo Istituto ti chiede di inserire nel Piano dell'Offerta Formativa (POF) del prossimo anno un modulo didattico che preveda l'applicazione della metodologia Problem Based Learning (PBL).*

*Hai sentito parlare del metodo da alcuni colleghi, del fatto che*

*si basa sullo studio di problemi in piccoli gruppi, con discussioni, presentazione in plenaria degli elaborati di ciascun gruppo e successiva valutazione formativa del docente, ma non sei convinto/a dell'efficacia e dei vantaggi che possono derivare dall'utilizzare in classe una metodologia attiva adatta sicuramente nel campo della formazione per gli adulti.*

*Non sei sicuro/a che il ruolo del facilitatore possa sostituire quello del docente tradizionale con risultati ottimali. Non sai come si costruiscono i "problemi".*

*Chiedi consiglio ad un tuo collega professore entusiasta del PBL che ti suggerisce alcune letture e ti spiega che potresti integrare il metodo con alcune esercitazioni pensate ad hoc per i ragazzi della tua classe (laboratori, ricerche su Internet, viaggi di istruzione, incontri con esperti da invitare a scuola, produzione di materiali ecc).*

*Quali sono, secondo te, i pro e i contro del metodo PBL applicato al contesto scolastico?*

*Come svilupperai il modulo didattico utilizzando il PBL?*

*Come scriverai i "problemi" da sottoporre alla classe?*

#### Obiettivi di apprendimento

- Descrivere il metodo PBL;
- Descrivere i vantaggi e gli svantaggi del PBL rispetto ai metodi tradizionali;

- Descrivere il ruolo del facilitatore rispetto a quello del docente e come può essere sviluppato nell'ambito del contesto scolastico;
- Descrivere come formulare un problema PBL.» (Bedetti C., Barbaro M.C., Rossi A.M. 2008)

### *Il facilitatore*

Come abbiamo visto la figura dell' insegnante diventa quella del docente tutor, detto anche facilitatore. Più avanti vedremo come questa nuova figura abbia bisogno di una formazione specifica. Il facilitatore non fornisce soluzioni, esso non è un trasmettitore di conoscenze ma un facilitatore di apprendimento. Ha l'incombenza di chiarificare al gruppo come si svolgerà il lavoro, aiutare gli studenti a capire in maniera chiara quali sono i compiti che dovranno svolgere. Il docente deve seguire il gruppo durante tutto il processo di apprendimento, è importante che egli favorisca lo scambio di idee e stimoli gli studenti (anche i più timidi e riservati) a comportarsi attivamente partecipando alle discussioni di gruppo e esplicitando il proprio punto di vista. Deve anche moderare le discussioni facendo in modo che tutte le visioni vengano rispettate e che nessun componente cerchi di prevaricare sull' altra, deve quindi gestire possibili conflitti e in generale le emozioni che si creano nel gruppo e nella discussione. Dovrà, nelle prime esperienze del gruppo, sviluppare nei discenti il senso critico nella scelta del materiale da consultare e dei concetti o delle pratiche da assimilare. Attraverso delle domande egli potrebbe aiutare gli studenti ad orientarsi verso la risoluzione del problema, stimolando sempre alla discussione e spronando gli allievi ad entrare più in profondità in una questione sollevata.

Può anche svolgere il ruolo di esperto nella materia in discussione, fornendo alcuni contenuti (richiesti dagli studenti) e guidando il gruppo nell' utilizzo di varie fonti di apprendimento, come ricerche in internet (da affrontarsi con profondo spirito critico), esperienze laboratoriali, consultare biblioteche ed interpellare esperti. Come evidenziato da Paola Cappola, il facilitatore svolge essenzialmente quattro principali funzioni:

*1. Il tutor metacognitivo del gruppo:*

“Il tutor è colui che conduce il gruppo di studenti per tutta la durata del modulo o blocco didattico. Egli presidia il processo dei Sette salti ponendo domande apposite e svolge un ruolo meta-cognitivo, chiede agli studenti di esplicitare a voce alta i processi cognitivi che stanno elaborando e si preoccupa del buon funzionamento del gruppo. Sono in atto ricerche che valutano le differenze sull'apprendimento degli studenti variando la conduzione con tutor esperto o non esperto dei contenuti, docente o studente anziano.” (Cappola P., 2013)

*2. Il pianificatore del modulo*

Il docente partecipa e conduce i gruppi che si occupano della pianificazione dei moduli didattici, questi dovranno fissare quegli obiettivi che siano irrinunciabili nella sua disciplina per il raggiungimento degli obiettivi.

Il docente in prima persona si impegna nella costruzione (o nella scelta) dei problemi da proporre alla classe, e come si accennava prima si occupa di indirizzare gli studenti verso una selezione di risorse bibliografiche che avrà selezionato, necessarie per lo studio indipendente, si occuperà quindi di fare in modo che gli studenti siano messi in condizione di potervi accedere.



Fornisce ai ragazzi la possibilità di pianificare ed organizzare laboratori didattici ed incontri con esperti della materia in esame, al fine di conseguire degli obiettivi specifici utili alla risoluzione del quesito

### *3. Il valutatore*

Il docente tutor farà in modo che i discenti presentino i risultati del lavoro di gruppo attraverso degli elaborati che possono essere sviluppati su diversi supporti, e dovrà valutare il lavoro del gruppo e i risultati individuali degli alunni, tenendo conto del loro apporto nel gruppo, del loro coinvolgimento individuale ecc. E' anche importante però che nel gruppo classe avvenga una valutazione tra pari. «La collaborazione di gruppo permette infatti agli studenti di farsi un'opinione sui compagni, sulla capacità di socializzazione, di leadership, sulle conoscenze dei contenuti, sullo spirito di gruppo, etc. È inoltre possibile formulare dei questionari di gradimento, per ottenere ulteriori valutazioni in merito all'esperienza maturata con il PBL. Il facilitatore deve monitorare il processo, controllare che il gruppo proceda con impegno e diligenza. (Bedetti C., Barbaro M.C., Rossi A.M. 2008)

### *4. L'esperto dei contenuti disciplinari*

L' insegnante tiene un numero adeguato di lezioni sui temi portanti del modulo didattico e, qualora necessario, è tenuto a tenere degli incontri chiarificatori con gli alunni che ne necessitano, può quindi in questo modo indirizzare i discenti e rispondere alle domande ed ai dubbi che questi non sono stati in grado di sciogliere attraverso la ricerca e lo studio individuali.

Per ricoprire un tale ruolo è molto importante che gli insegnanti siano formati adeguatamente, una formazione adeguata alle giuste necessità formative deve

quindi essere basata sulle specifiche competenze metodologiche e didattiche necessarie al facilitatore, inoltre è importante anche che egli sviluppi delle buone capacità nella gestione del lavoro gruppo, quindi capacità di gestione del gruppo, di mediazione e moderazione dei gruppi, di collaborazione orientata alla risoluzione di situazioni problematiche complesse. È quindi necessaria una formazione specifica al Problem Based Learning. I docenti dovrebbero avere la possibilità di seguire dei corsi sul metodo in generale ma anche sull'applicazione dello stesso nelle singole discipline.

È ipotizzabile che i corsi possano essere condotti attraverso il PBL stesso, dando così la possibilità ai futuri facilitatori di testare in prima persona le metodologie imparando quindi a capirne le criticità e rendendoli partecipi delle maggiori difficoltà in cui possono incorrere i discenti. «Smartskill Center di Ibis Multimedia ha creato una collana di corsi modulari di PBL & PBL. Dopo un'introduzione metodologica generale tramite il MOOC “PBL & PBL: la didattica centrata sui problemi”, il corsista ha la possibilità di seguire specifici corsi di didattica PBL & PBL sulla didattica delle singole discipline. Tali corsi sono ideati in modalità SPOC (Small Private Online Courses) e sono concepiti come ambienti di apprendimento per piccoli gruppi interessati alla condivisione di tematiche o esperienze specifiche. Si tratta di micro-esperienze formative, il cui scopo consiste tipicamente nell'incrementare allo stesso tempo l'accuratezza del lavoro di formatori e insegnanti, il coinvolgimento degli studenti e la capacità di confrontarsi su temi e argomenti molto specifici. È potenziata l'interattività in senso lato ed accettata l'ipotesi che la motivazione e la performance dei partecipanti

possano essere sostenute puntando in particolare sull'approccio problematico ma anche su quello ludico e più in generale su una dimensione progettuale supportata da esperti o attraverso forme di collaborazione peer-to-peer.

(cfr. <http://www.smartskillscenter.com/categoria-prodotto/corsi-brevi-sullecompetenze-chiave-spocs/#.VuQpDZzhA6R> ). » (Giannoli F. 2016 )

#### *2. 4 I 7 salti*

La procedura che si utilizza per la risoluzione dei problemi viene chiamata dei sette salti (o dei sette passi), che riprende quella che utilizzarono inizialmente Barrows e Tamblyn. Le tappe attraverso cui il facilitatore guida il gruppo sono:

**1. Chiarificare la terminologia:** È necessario in prima battuta che il facilitatore chiarifichi ai discenti tutti i termini che potrebbero risultare non chiari o difficili da afferrare, in modo che ogni studente possa essere in grado di comprendere a pieno il problema. Il docente potrebbe chiedere direttamente alla classe quali termini vanno chiariti e spiegati.

**2. Identificazione, definizione del problema:** In gruppo si cerca di definire quale sia il tema centrale del problema, il docente dovrebbe chiedere ad ogni membro del gruppo di definire il problema dando spazio ad ogni opinione e cercando insieme di definirne l'argomento.

**3. Analisi del problema/brainstorming:** In questa fase i discenti vengono lasciati liberi di esprimere le proprie idee in merito al problema. È il momento in cui gli studenti devono formulare le proprie ipotesi utilizzando le conoscenze pregresse sulla materia di studio e confrontandosi anche in maniera non organizzata. Il facilitatore, in questo caso, può utilizzare delle

domande come: «“Tenendo conto della vostra esperienza, cosa ne sapete di questo argomento?”, “Chi vuole aggiungere altro?”, “Quali possono essere secondo voi le cause del fenomeno descritto nel problema?”, “Cosa intendevi precisamente quando hai detto...?”, “Quali sono le vostre opinioni?”, “Siete d’accordo con quello che ha detto il vostro compagno?”, “Potresti dire qualcosa in più su questo punto?”, “Possono esserci altre motivazioni per spiegare il fenomeno?”.» (Bedetti C., Barbaro M.C., Rossi A.M. 2008)

**4. *Organizzazione e categorizzazione delle ipotesi:*** Con l' aiuto del facilitatore si dovrà riorganizzare in maniera metodica tutto ciò che possa essere emerso dalla discussione di gruppo, ponendo attenzione ai concetti chiave e riassumendoli in maniera chiara a tutti. In questa fase può essere utile creare mappe concettuali e schemi che possano fungere da supporto nelle fasi successive. Questa fase, infatti, è utile per facilitare gli alunni nella definizione degli obiettivi di apprendimento necessari, per decidere quali argomenti approfondire e quindi per orientarsi nella ricerca del materiale da studiare per poter risolvere il problema.

**5. *Individuazione degli argomenti di studio:*** Si definiscono in questa fase gli argomenti di studio avvalendosi degli schemi prodotti nella fase precedente, si pianificano eventuali esperienze laboratoriali o incontri con esperti.

**6. *Studio individuale:*** In questa fase l' insegnante tiene lezioni sugli argomenti chiave e gli alunni approfondiscono individualmente gli argomenti anche avvalendosi dei vari metodi a cui si è già accennato (ricerche su Internet, consultare biblioteche, interpellare esperti, sviluppare esperimenti in

laboratorio, etc.)

**7. Sintesi delle informazioni acquisite e risoluzione del problema:** Gli studenti forniscono soluzioni individuali che vanno discusse all' interno del proprio gruppo per giungere ad una risoluzione che metta tutti d' accordo. Questa soluzione andrà presentata in plenaria a tutti gli altri gruppi. In questa fase il facilitatore può stimolare il gruppo a presentare le conclusioni con un media in particolare, o si possono lasciare liberi i ragazzi sulla presentazione da eseguire.

La procedura prevede che nell'esperienza di apprendimento per prima cosa si incontri il problema, senza che nessuna preparazione o studio siano avvenuti precedentemente; la situazione problematica è presentata allo studente nello stesso modo in cui si presenta nella realtà; lo studente lavora con il problema in un modo che gli permette di ragionare, sfidare e valutare le sue conoscenze; vengono identificate le aree di apprendimento necessarie per poter procedere nel lavoro e che fungono da guida per lo studio individualizzato; le abilità e le conoscenze acquisite in questo studio sono applicate al problema per valutare l'efficacia dell'apprendimento e rinforzare lo stesso; l'apprendimento che è avvenuto lavorando con il problema e nello studio individualizzato viene sintetizzato e integrato nelle conoscenze e nelle abilità già possedute dallo studente. Per ogni salto il tutor pone delle domande specifiche per permettere di avanzare correttamente.

I sette salti sono stati modificati in alcuni contesti educativi per dare maggiore spazio, subito dopo la chiarificazione dei termini, alla libera associazione delle domande che sorgono spontanee nella testa degli studenti. Nel primo

incontro, della durata di circa un paio d'ore, si apre il problema e si procede dal salto 1 al salto 5. Successivamente vi è il tempo per lo studio indipendente in biblioteca o sui testi per un periodo che può variare, secondo l'organizzazione curriculare, tra tre e sette giorni. Il secondo incontro, per sintetizzare le informazioni raccolte grazie allo studio indipendente, necessita di circa un'altra sessione di un'ora o poco più. » (Cappola P.,2013)

#### *Il gruppo di studenti*

E' nel gruppo che si sviluppa l'apprendimento, anche se agli studenti è richiesto di esprimersi anche con del lavoro individuale, I gruppi di studenti sono abbastanza piccoli (da 5 a 8 componenti), essi svolgono diverse operazioni all' interno del gruppo ristretto, ma devono poi necessariamente confrontarsi con l' intera classe.

#### *In gruppo*

- Si analizza il problema;
- Si verifica quanto si conosce dell'argomento;
- Si elaborano ipotesi;
- Si definiscono gli obiettivi di apprendimento, che cosa bisogna andare a studiare per trovare una soluzione al problema;
- Si decidono le strategie per risolvere il problema;
- Si applicano i risultati dello studio individuale alla risoluzione del problema;
- Si seleziona la soluzione migliore e si giunge a una soluzione consensuale di gruppo;
- Si presenta, e magari si difende, il procedimento e la soluzione individuale del gruppo.

### *In plenaria*

L'insegnante chiede ai gruppi di presentare il contenuto delle loro ricerche e le soluzioni ai compagni di classe. In pratica, chiede loro di illustrare nuovamente il problema, il compito iniziale, i dati acquisiti, l'analisi dei dati e i supporti per le soluzioni.

Lo scopo è di proporre non solo il risultato ma l'intero percorso seguito per arrivare alla conclusione presentata.

Ogni gruppo sceglie un portavoce che dovrà:

- Definire chiaramente sia il problema sia la soluzione del gruppo;
- Spiegare il processo seguito, le scelte e le difficoltà incontrate;
- Presentare la documentazione in maniera chiara e convincente;
- Rispondere alle domande degli altri studenti;
- Essere disponibile e approfondire nel caso si riscontrino nuove lacune.”

*(Bedetti C., Barbaro M.C., Rossi A.M. 2008)*

### *Il setting formativo*

L'ambiente di apprendimento è molto importante per la buona riuscita del percorso, esso deve avere gli adeguati spazi e le giuste risorse perché gli alunni possano compiere le operazioni necessarie al raggiungimento dello scopo.

È importante che ci sia una grande aula per i momenti di lavoro in plenaria, ma essa non basta perché l'ottimale sarebbe che ogni piccolo gruppo possa avere anche uno spazio separato dagli altri, quindi tante piccole aule fornite almeno di una lavagna.

È necessario in oltre che si possa avere a disposizione una biblioteca molto fornita ed aperta per molte ore, delle sale di consultazione informatica con apparecchi adeguati e una serie di laboratori didattici dove poter svolgere varie attività integrate.

#### *Criticità e miglioramenti riscontrabili*

Anche se ci fossero tutte le condizioni favorevoli per l' introduzione di metodologie PBL nella scuola è ancora da capire se e in quale misura questo approccio possa produrre risultati riscontrabili. Nella maggior parte della letteratura analizzata si trovano implicazioni positive all' approccio del PBL. Si è cercato, attraverso la ricerca sperimentale, di verificare in maniera più specifica se sia possibile evidenziare delle differenze nell' apprendimento di studenti che si applicano con attività tradizionali rispetto a gruppi impegnati in attività orientate al Problem Based Learning, e in che modo queste differenze siano eventualmente riscontrabili. Ci sono alcune evidenze empiriche che sono emerse nell' indagare se i risultati di studenti PBL fossero migliori. Una di queste riguarda gli studenti che hanno caratteristiche specifiche, quegli alunni con maggiore difficoltà nelle abilità verbali e comunicative ottengono in questa maniera risultati significativamente migliori rispetto a studenti che, con le stesse specificità, sono impegnati in percorsi più tradizionali. Questo potrebbe confermare l'ipotesi che il Problem Based Learning possa essere applicato con successo in quei gruppi classe in cui è necessario pianificare dei percorsi personalizzati per recuperare studenti in difficoltà. Un' altra evidenza riguarda la differenza di rendimento riscontrate fra classi di pari grado ma utilizzanti i differenti approcci, a parità



di interesse per i contenuti da parte dei discenti, i risultati dei ragazzi impegnati nella didattica basata sui problemi risultano migliori, l'approccio PBL infatti incentiva la motivazione.

«Per evidenziare aspetti che possano interessare più da vicino anche la scuola si possono analizzare ricerche comparate (*Thomas, 2000*), o provare a confrontare studi di casi più strettamente legati ad applicazioni dell'approccio PBL in ambito scolastico. Effettuando queste analisi emergono altre implicazioni e criticità, centrate sulla verifica di alcune ipotesi ricorrenti nella ricerca sul campo.

L'approccio PBL agevola il “successo” scolastico? Thomas analizza vari contributi scientifici fondati sull'analisi di progetti e valutazioni comparate dei risultati ottenuti dagli studenti di gruppi di scuole tradizionali e non: la conclusione è che, rispetto a quanto riscontrato in ambito universitario, nelle scuole medie e superiori si possono identificare differenze anche significative nei risultati ottenuti dalle classi PBL rispetto a quelle tradizionali.

Tuttavia, queste differenze non riguardano tanto le conoscenze e le competenze di base acquisite dai ragazzi, quanto il successo scolastico in senso lato, misurabile in termini di riduzione dell'abbandono, maggior partecipazione, riduzione dei problemi legati al comportamento. Thomas sottolinea inoltre come il rendimento tendenzialmente migliore delle classi PBL sia probabilmente legato anche al fatto che le attività PBL si inserivano, nei casi analizzati, nel quadro di una riforma generale dell'istituzione scolastica e sia quindi probabilmente dovuto anche ad altre cause concomitanti. Più recentemente, una discussione tra gruppi di insegnanti che

hanno sperimentato attività PBL nelle scuole nordamericane guidata da Diane Demee- Benoit sembra giungere alle stesse conclusioni. In sostanza, l'approccio PBL in sé non migliora il rendimento degli studenti, ma può essere molto utile sul piano motivazionale e può aiutare ad affrontare rischi di abbandono e disinteresse, incrementando indirettamente il rendimento complessivo di una classe. Diversi altri studi e report (riferiti a varie tipologie di scuole e fasce d'età, fino alla formazione professionale) giungono alle stesse conclusioni.

L'approccio PBL migliora le capacità di problem solving degli studenti? Thomas cita vari studi, centrati sulle scuole superiori, che evidenziano come gli studenti di classi PBL siano in grado di inquadrare meglio i problemi rispetto agli studenti tradizionali, ma non necessariamente di risolverli. Vi sono tuttavia differenze a seconda degli ambiti disciplinari considerati: la capacità non solo di inquadrare ma anche di affrontare e risolvere un problema risulta più alta negli studenti di classi PBL impegnate in sperimentazioni nel campo della fisica, della matematica, delle scienze e dell'educazione ambientale. Non si riscontrano invece differenze significative in ambito umanistico.

L'approccio PBL aiuta gli studenti a comprendere meglio un argomento? La risposta a questa domanda è supportata da analisi molto accurate condotte in ambiti specifici, e in particolare sull'acquisizione delle competenze di base di matematica (Boaler, 1998; Thomas, 2000). Non si riscontrano differenze significative tra classi PBL e classi tradizionali. Tuttavia gli studenti di classi PBL sono più coscienti della dimensione epistemologica rispetto alla materia

affrontata e sviluppano una maggiore capacità di applicare le conoscenze a esempi concreti o a situazioni pratiche. Questa differenza sembra che col tempo si traduca in vantaggi misurabili: analisi condotte sul lungo periodo hanno evidenziato come gli studenti di classi PBL fossero in grado dopo qualche anno di superare esami e prove formali (ad esempio l'equivalente del nostro esame di maturità o prove di ammissione all'università) con più successo e risultati migliori (Boaler, 1998). In sintesi, l'approccio PBL può aiutare gli studenti a sviluppare la capacità di applicare concretamente le conoscenze acquisite e a riconoscere le situazioni in cui sono applicabili.

Attraverso l'approccio PBL gli studenti acquisiscono specifiche capacità, come abilità nella ricerca di informazioni o capacità progettuali? Sono stati riscontrati miglioramenti soprattutto nella capacità di cercare informazioni e di organizzare ed esporre risultati e progetti utilizzando più codici comunicativi e si è notato anche come lo sviluppo di queste capacità non sia legato a una maggior applicazione sui progetti rispetto ad altre attività didattiche. In sintesi, l'approccio PBL può migliorare negli studenti la capacità di effettuare ricerche ed esporre i risultati. » (Cappola P., 2013)

## *2. 5 Il PBL come strumento di orientamento*

Nel corso degli anni gli studi condotti sul PBL hanno rilevato la sua efficacia formativa nella riorganizzazione didattica dei curricula scolastici ed universitari mentre, fino ad oggi, non è stata ancora sperimentata una possibile applicazione della suddetta metodologia nelle attività di orientamento anche nelle sedi di formazione informale e non formale (per

esempio nelle agenzie territoriali, pubbliche e private, che svolgono funzioni orientative). Invero, come alcuni autori hanno fatto notare, l'apprendimento per problemi si può configurare come una metodologia "con funzione orientativa" dal momento che la capacità di saper prendere decisioni è un'abilità formativa che va appresa e in quanto tale, va insegnata attraverso strategie di simulazione didattica. (*Bosio, Capocchiani, Michelini, Vogrig, 1998*) Dunque, considerando che, da una parte, l'orientamento è un processo volto alla costruzione di competenze decisionali (indispensabili per saper direzionare in modo consapevole e responsabile il proprio percorso professionale ed esistenziale) e che, d'altra parte, il PBL è una metodologia didattica che consente al soggetto di imparare ad analizzare e risolvere problemi e dunque a rafforzare le proprie capacità decisionali, ne consegue che l'applicazione di tale metodo potrebbe risultare particolarmente efficace e produttivo in tutte quelle situazioni (formali, informali e non formali) nelle quali è possibile progettare e realizzare interventi orientativi. La valenza orientativa di questa metodologia, infatti, deriverebbe in particolare dal fatto che essa favorisce l'acquisizione di competenze strategiche utili nel sapersi orientare.

Il PBL, allenando lo studente ad esercitare questo tipo di competenze permette la risoluzione dei problemi di apprendimento e stimola l'acquisizione di un insieme di comportamenti e competenze con il saper:

- Definire un problema attraverso l'utilizzo delle informazioni che si hanno a disposizione;
- Ricercare informazioni utili per la soluzione dei problemi, sperimentando

una forma di apprendimento collaborativo;

- Valutare in modo critico le informazioni a disposizione;
- Ascoltare, chiedere chiarimenti, scambiarsi informazioni;
- Risolvere i problemi;
- Prendere decisioni;
- Problematizzare, ricercare ed approfondire la conoscenza, attraverso la formulazione e l'argomentazione delle proprie ipotesi;
- Pianificare gli obiettivi e gestire i tempi di apprendimento;
- Pianificare le varie fasi di un lavoro;
- Costruire i modelli;
- Lavorare in gruppo;
- Esprimersi in modo corretto;
- Utilizzare tecniche di ascolto attivo.

*(Bosio, Capocchiani, Michelini, Vogrig, 1998)*

Inoltre, il PBL motiva all'apprendimento lifelong, abituando lo studente a mettere in discussione il proprio bagaglio conoscitivo monitorandolo, valutandolo costantemente ed evidenziandone via via i limiti e le parzialità ma, al contempo, definendo le possibili integrazioni, le opportune revisioni, i necessari aggiornamenti. Attraverso la procedura dei sette salti, infatti, lo studente affronta il problema senza alcuna preparazione preliminare; approfondisce ed individua gli aspetti problematici a partire dai semplici ragionamenti basati sulle proprie conoscenze; giunge ad identificare gli elementi critici, a formulare e ordinare le ipotesi di soluzione, secondo livelli di priorità; circoscrive le aree di apprendimento dello studio individualizzato

per poter procedere nella risoluzione del problema, mette in atto le abilità e le conoscenze acquisite durante la fase di studio per raggiungere l'obiettivo; sintetizza le informazioni acquisite e l'apprendimento generato, integrandoli con le conoscenze e le abilità già possedute.

Il discente, quindi, proprio attraverso una didattica basata sul PBL, può acquisire un certo grado di expertise nella risoluzione dei problemi nel momento in cui riesce a sfruttare al massimo le sue personali competenze nel saper prendere decisioni, al fine di massimizzare le prestazioni. Pertanto, all'interno delle dinamiche di gruppo del PBL si possono capitalizzare ulteriori abilità chiave come:

- Saper comunicare e lavorare in gruppo;
- Saper assumere la responsabilità delle proprie scelte;
- Saper risolvere in maniera originale problemi concreti;
- Saper riflettere, analizzare e correggere le proprie azioni.

In particolare, attraverso la discussione del gruppo, il PBL contribuisce a destrutturare e a ridefinire le ipotesi non adeguatamente fondate e a sollecitarne l'argomentazione critica, configurandosi così come strumento finalizzato alla formazione di un "pensiero critico", indispensabile per sapersi "orientare" all'interno di una società sempre più complessa. Ecco perché il momento più importante di un orientamento formativo all'educazione alle scelte, alla consapevolezza e alla critica del sapere, passa per la formazione culturale, la quale ha lo scopo di consegnare gli strumenti di base per l'esercizio autonomo del pensiero. Prima di esercitare un pensiero critico, devo essere in grado di esercitare un pensiero e l'esercizio di esso si fonda

sulla conoscenza della lingua e dei linguaggi che lo sostanziano: a un linguaggio povero corrisponde un pensiero povero, se non riesco a raccontarmi (identità) in maniera complessa, anche l'idea di me stesso non sarà tale [.....]. Insegnare a orientare se stesso nel mondo è l'esito finale di un processo educativo che parte dall'insegnare a parlare e a pensare [...]". (*Lo Presti, 2009, pp. 81-82*).

La capacità di vedere più strade e di ipotizzare più vie d'uscita rispetto a un problema è legato alla capacità di immagazzinarle/rappresentarle. Pertanto l'elemento focale non è dato dall'unicità e dalla "certezza" della strada da perseguire, ma dalla possibilità di saper vagliare più ipotesi, prefigurare più alternative, in relazione al contesto e al momento. Nell'orientamento formativo l'individuo interiorizza gli elementi e gli strumenti della sua cultura, giungendo ad elaborare una costruzione critica e personale, più raffinata, della cultura in cui vive." (*Cappola P., 2013*)

## *2. 6 Il PBL nella formazione a distanza*

Svariate sono le iniziative di riproduzione del PBL nella formazione a distanza, cercando sul web troviamo diverse forme di traduzione del PBL, benchè la sua resa avvenga in modalità differenti, esse sono tutte accomunate dal tentativo di mantenere l' intera modalità PBL. Fra le varie modalità troviamo anche quelle in Blended learning, che secondo molti autori ha una maggiore efficacia rispetto a quella totalmente a distanza.

Da molti anni l' Istituto Superiore di Sanità si impegna nell' erogazione di corsi di formazione a distanza (FAD), molto presto lo sforzo è stato quello di coniugare la formazione a distanza alle metodologie di formazione attiva, come il PBL, dal 2005 si è adottata la piattaforma Moodle che si è rivelata la più adatta. «La trasposizione del PBL nella modalità FAD ha comportato la definizione di nuovi percorsi e strumenti per l'apprendimento. L'utilizzo della piattaforma Moodle, grazie alla sua flessibilità, disponibilità di strumenti e filosofia di fondo, ha impartito una spinta decisiva al processo di riorientamento della metodologia PBL verso una nuova specificità nel contesto della FAD.» *(Bonciani M., Barbina D., Guerrera D., Mazzaccara A., 2013).*

Nell'esperienza dell'ISS l'obiettivo è stato quello di conservare le più importanti caratteristiche e specificità del PBL quali : “il processo di attivazione di conoscenze pregresse (experience-embedded learning),l'orientamento alla responsabilizzazione del discente per il proprio



apprendimento (self-direct learning), attraverso la definizione dei propri obiettivi formativi, l'impegno alla rielaborazione delle conoscenze acquisite nell'ottica del learning by doing (Guilbert,1977; AA.VV., 2003). Nella realizzazione dell'offerta formativa si sono utilizzati diversi gradi di interattività , la scelta del grado dei quali era influenzata da fattori di ordine diverso. Gli strumenti tecnologici specifici della piattaforma moodle utilizzati nella volontà di riprodurre il più possibile un ambiente di apprendimento collaborativi sono:

- *Forum*

Il luogo virtuale delle discussioni che avvengono attraverso lo scambio di messaggi testuali virtuali che possono essere emessi in tempi differenti fra i partecipanti al corso.

- *Workshop*

E' lo strumento che permette di replicare il più fedelmente possibile una discussione fra pari, serve a condividere e valutare le soluzioni individuali in maniera anonima. Con questo strumento il gruppo può identificare quale sia la soluzione più aderente ai criteri valutativi, così da avere una base di partenza per sviluppare la soluzione condivisa.

- *Feedback*

Serve per creare sondaggi e valutazioni personalizzati. Può essere utilizzato sia per l' autovalutazione che per questionari di percezione dell' autoefficacia. Nel lavoro di gruppo è utilizzato anche per la scelta degli obiettivi di apprendimento e del materiale di studio.

- *Database*

Attraverso il database si possono condividere documenti e risorse utili sia nella pianificazione che nello studio individuale.

- *Aula virtuale*

E' il luogo virtuale della discussione fra i partecipanti.

L'alto numero dei partecipanti ai corsi ha impossibilitato lo scambio frequente fra i piccoli gruppi ed il facilitatore, il percorso quindi è avvenuto con un' autonomia maggiore. Indipendentemente dal livello di interattività, ogni modulo didattico è stato progettato a partire da una stessa struttura di base, contenente i seguenti elementi:

1. Introduzione
2. Obiettivi generali
3. Pre e PostTest (formativi)
4. Forum news e/o di discussione
5. Unità didattiche
  - a. Obiettivi specifici
  - b. Problema
  - c. Materiali di lettura e di supporto
  - d. Tutorial (proposta di soluzione)
6. Test di valutazione finale (per ottenere il certificato di superamento del corso)
7. Questionario di valutazione della qualità percepita
8. Certificato di superamento del modulo.

*(Bonciani M., Barbina D., Guerrera D, Mazzaccara A. (2013)*

Lo sviluppo più recente e più avanzato della rielaborazione della metodologia PBL a distanza è rappresentato dai corsi a elevata interattività, all'interno dei quali è stato possibile riproporre le fasi principali del PBL attraverso l'utilizzo di strumenti specifici della piattaforma Moodle. Tale esperienza ha consentito una riproduzione "avanzata" della struttura di base precedentemente descritta, potenziando le attività collaborative, la condivisione e gli aspetti comunicativi, elementi cruciali del PBL.»

*(Bonciani M., Barbina D., Guerrera D, Mazzaccara A. (2013).*

Nella "traduzione" della metodologia PBL in piattaforma i passaggi chiave mutano leggermente per diventare 5 fasi di lavoro, esse sostituiscono i sette salti, mentre i primi 5 passi vengono riassunti in due fasi (analisi del problema ed identificazione degli obiettivi) la fase dello studio individuale rimane immutata, e l'ultimo passo si divide in due passaggi per adattarsi alla diversa interattività che fornisce la piattaforma. I passaggi sono:

#### *1. Analisi del problema*

Nella quale avviene una riformulazione della situazione presentata, si identifica il focus e si ha una prima condivisione delle conoscenze ed esperienze pregresse da parte dei partecipanti. Questa fase nella piattaforma moodle avviene attraverso una discussione in aula virtuale e/o lo scambio di opinioni attraverso il forum

#### *2. Identificazione degli obiettivi di apprendimento*

In questa fase avviene una valutazione del proprio bisogno formativo partendo dall'identificazione dei propri obiettivi di apprendimento, gli

obiettivi vengono condivisi nell' aula virtuale e nel forum ed attraverso il feedback vengono selezionati quelli prioritari.

### *3. Ricerca e condivisione del materiale didattico*

Come nel sesto passo del PBL “tradizionale” si seleziona e si assimila il materiale necessario al raggiungimento degli obiettivi di apprendimento, in questa modalità però i materiali vengono caricati e/o scaricati nel database e valutati attraverso il feedback in modo che tutti i partecipanti al gruppo possano fruire dei giusti materiali, che possono essere anche proposti dai docenti.

### *4. Elaborazione e presentazione di una soluzione individuale del problema*

Individualmente presenta una possibile soluzione, alla quale si giunge grazie alle conoscenze acquisite e argomentando le risposte in base alle analisi precedentemente fatte, ci si aiuta con le domande aperte che il facilitatore può lasciare aperte per stimolare il giusto percorso, la propria soluzione viene presentata attraverso il workshop o in aula virtuale.

### *5. Costruzione della soluzione condivisa dal gruppo*

Attraverso gli strumenti forniti dalla piattaforma si valutano le soluzioni individuali, si ricerca quella più esaustiva ed eventualmente si integra per giungere ad una soluzione finale condivisa dal gruppo.

### *6. Il docente tutor nel PBL FAD*

Anche la figura del facilitatore richiede a causa della particolarità delle interazioni a distanza di una rimodulazione. Il tutor oltre alle caratteristiche che riveste nel PBL deve adattarsi ai supporti tecnologici ed impegnarsi nella produzione di materiali didattici adeguati, tenendo seminari e interviste in

forme scritte o video. « Il mandato del facilitatore nella FAD è quello di mantenere la propria funzione di guida e di orientamento, senza catalizzare troppo l'attenzione su di sé, ma lasciando ai partecipanti e al gruppo il ruolo di protagonisti del processo di apprendimento; però allo stesso tempo è chiamato a fornire un supporto di alto livello ai partecipanti, non tutti abituati alla FAD. Questo tipo di supporto non riguarda soltanto l'accompagnamento nel processo di orientamento all'interno della piattaforma, ma anche la familiarizzazione con modalità comunicative non utilizzate di solito, come quelle tramite forum o aula virtuale.»(Bonciani M., Barbina D., Guerrera D., Mazzaccara A., 2013

### *2.7 Una proposta metodologica: "Lepida Scuola"*

#### *Attività di Project Based Learning*

Lepida Scuola è un gruppo di docenti della scuola pubblica impegnato nella ricerca educativa. Negli ultimi anni ha costruito in Emilia Romagna, una rete di più di cinquecento insegnanti ai quali offrono corsi di aggiornamento, affiancamento esperto nella didattica attiva e, soprattutto, un metodo scientifico per lo sviluppo delle competenze. Proponiamo l'esperienza di Lepida Scuola come uno dei possibili esempi di applicazione dei metodi basati sul discente; ideare e pianificare un progetto, definire le attività e i passaggi, individuare e pianificare soluzioni, documentare il processo. L'attività di project based learning è trasversale all'attività didattica e fornisce agli studenti un "sistema" per sperimentare percorsi e risolvere situazioni nella quotidiana esperienza scolastica. Come è ben noto il project based learning ha origini comuni a quelle del PBL e spesso sono interconnessi, tanto da creare a volte confusione dato che

si sintetizzano con la stessa sigla.

Enzo Zecchi, fisico teorico, ideatore del metodo Lepida Scuola, coniuga il rigore della cultura scientifica con la ricchezza delle scienze umane per una pedagogia coerente con le sfide del ventunesimo secolo. Ha svolto ricerche presso l'Università di Parma, L'università Scientifique et Medicale di Grenoble, il Centro Ricerche FIAT e il CEA, in Francia. E' stato supervisore nella SSIS dell'Emilia Romagna e docente di sistemi presso l'Istituto Superiore "Blaise Pascal" di Reggio Emilia. Collabora con il servizio Marconi dell'USR di Bologna. E' autore di numerose pubblicazioni. Il metodo Lepida Scuola si ispira alla Didattica per problemi di David Jonassen e ad alcune tecniche del Project Management. E' un modello per l'ideazione e la realizzazione di progetti in classe che ha come proprio obiettivo non tanto il prodotto quanto la cura del processo attraverso il quale vengono allenate competenze importanti come imparare a imparare, comunicare, esercitare il pensiero critico e computazionale)

*Il Metodo: Lo sviluppo di un progetto*

Le Operazioni preliminari/iniziali all'avvio di un progetto (insegnanti e studenti) sono:

- ✓ Decidere il numero di progetti (uno per tutta la classe, per sottoprogetti o progetti distinti)
- ✓ Decidere se progetti mono-multi-interdisciplinari o extracurricolari
- ✓ La scelta dei temi
- ✓ La formazione dei gruppi

Fase di ideazione	Definizione dell'idea di progetto
<i>Fase di pianificazione</i>	Definizione delle attività principali (chi fa che cosa, tempi)
<i>Fase di esecuzione</i>	Sviluppo e realizzazione del progetto
<i>Fase di chiusura</i>	Presentazione dei risultati del progetto, documenti di processo, la narrazione
<i>Conclusioni</i>	

Quella riportata è una guida pratica per l'applicazione della Project Based Learning in classe, attraverso il metodo Lepida Scuola. E' riferita a progetti semplici ed è rivolta soprattutto a quanti si avvicinano al Project Based Learning per la prima volta. Il metodo Lepida Scuola, nella sua estensione massima, affronta il problema nella sua completezza; in questo lavoro si riferisce invece a un suo sottoinsieme. L'idea di fondo è quella di un transfer in classe della consolidata teoria del Project Management, tenendo presente che in classe non importa tanto il prodotto finale, quanto il processo: a scuola non si propone infatti un progetto per fare business ma per favorire lo sviluppo delle competenze e la costruzione della conoscenza degli studenti. Per operare un transfer efficace gli insegnanti devono essere significativamente attrezzati, devono avere dei riferimenti sostitutivi a quelli presenti nella didattica tradizionale a carattere trasmissivo. E' su questo che si insiste, individuando le attività fondamentali ed i prodotti richiesti (deliverable) che in questi passaggi devono essere realizzati da studenti e insegnanti.

L'insegnante ritrova così un sistema di coordinate che gli permette di orientarsi e di non sentirsi in balia di un'entropia disorientante anche se necessaria ed educante. Diventa così possibile e praticabile la didattica per progetti, metodica

d'elezione per favorire lo sviluppo delle competenze del 21° secolo. L'antico problema al quale si guarda è il seguente: è abbastanza semplice spingere gli alunni a fare ma è difficile garantire e verificare il pensiero durante l'azione. Il nostro impianto, con i suoi passaggi e i suoi deliverable, vuole provare a rispondere, anche se solo in parte, a tale problema.

Quando parliamo di Project Based Learning, ci riferiamo a progetti caratterizzati da un ciclo di vita che si sviluppa in quattro fasi: Ideazione, Pianificazione, Esecuzione Chiusura.

Con il metodo Lepida Scuola proponiamo un percorso strutturato e significativo per sviluppare tali fasi. Il metodo non è confinato allo svolgimento di progetti ma vale anche nel caso di attività semplici. Anche per esse è opportuno educare i ragazzi ad un metodo: pensare prima di fare, organizzarsi, fare e riflettere sugli esiti dell'azione. Vale dunque la corrispondenza

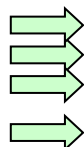
*ATTIVITA' SEMPLICI*

Penso

Mi organizzo

Faccio

Rifletto



*PROGETTI*

Ideazione

Pianificazione

Esecuzione

Valutazione

*Lo sviluppo di un progetto:*

*Sintesi delle fasi, delle attività, dei prodotti realizzati dagli studenti, dei momenti di valutazione degli insegnanti*

Quali attività deve prevedere un insegnante per lo sviluppo di progetti in classe? La tabella che segue contiene le attività, i deliverable attesi e gli strumenti di valutazione coerenti per una implementazione essenziale del Problem Based Learning in classe. Con “essenziale” intendiamo dire di un



percorso minimale ma ugualmente significativo. Il metodo Lepida Scuola, nella sua completezza, affronta ogni fase prevedendo un insieme di attività e di deliverable che nell'insieme soddisfano le richieste della teoria del Project Management.

Ogni insegnante, in base al proprio contesto e sulla base della propria professionalità, valuterà l'approccio più appropriato. I deliverable rappresentano quanto di concreto i gruppi di progetto consegnano al docente. Li distinguiamo in due famiglie, quelli di prodotto e quelli di processo. I deliverable di prodotto sono gli artefatti progressivi, fino al prodotto/servizio finale. In pratica rappresentano l'esito concreto e tangibile del progetto. I deliverable di processo sono i documenti che illustrano il processo con cui si è sviluppato il progetto. Per quanto riguarda l'attività di valutazione, si propone l'utilizzo della rubric, strumento d'elezione per la valutazione delle prestazioni (valutazione autentica). Uno studente valutato con una rubric sa esattamente dov'è e sa cosa deve fare per migliorarsi.

Fasi del progetto	Descrizione attività	Deliverables attesi	Valutazioni
Iniziale	Decidere il numero di progetti: uno per tutta la classe, diviso in sottoprogetti		
	Decidere se il progetto deve essere mono- inter- multi disciplinare o extracurricolare		
	Scegliere i tempi		
	Formare gruppi di studenti		
Ideazione	Definire l'idea di progetto	Mappe, split tree	Rubric mappa
Pianificazione	Scomporre il progetto in microattività: definire chifa che cosa	Schedulazione elementare	
Esecuzione	Sviluppo, realizzazione del progetto	Il prodotto/ il servizio	Rubric prodotto/servizio
Chiusura	Presentare i risultati del progetto e i documenti di processo	presentazione	Rubric presentazione
Trasversale a tutto il progetto	Riflessioni in azione raccontate nel documento di narrazione	Documento di narrazione	Rubric: documento di narrazione

### *3. Informatica Educativa*

*“ Non comprate un videogioco, fatene uno. Non scaricate l’ultima app, progettatela ...”*

*Barack Obama*

#### *3.1 Il coding*

Segue l’estratto di alcuni pensieri della Proff.ssa Granozio Elena

Docente di Matematica e Scienze, laurea in Scienze Biologiche presso l’Università Federico II di Napoli. Sperimentazione di flip teaching e nuove tecnologie nella didattica, [classetrepuntozero.wordpress.com](http://classetrepuntozero.wordpress.com)

Parliamo di pensiero computazionale, ovvero di un approccio inedito ai problemi e alla loro soluzione. Con il coding bambini e ragazzi sviluppano il pensiero computazionale e l’attitudine a risolvere problemi più o meno complessi. Non imparano solo a programmare ma programmano per apprendere e risolvere. Ciascun docente può iscriversi al sito <http://www.programmailfuturo.it/> utilizzando l’indirizzo e-mail [@istruzione.it](mailto:@istruzione.it). Successivamente inserisce gli studenti della propria classe accedendo al sito di fruizione <https://studio.code.org/>. Per ciascun alunno verrà automaticamente creato un codice che lo abbinerà alla classe. A fine corso il docente potrà stampare un attestato per ciascun alunno.

Il MIUR, in collaborazione con il CINI – Consorzio Interuniversitario Nazionale per l’Informatica, ha avviato questa iniziativa con l’obiettivo di fornire alle scuole una serie di strumenti semplici, divertenti e facilmente

accessibili per formare gli studenti ai concetti di base dell'informatica. Il progetto è stato riconosciuto come iniziativa di eccellenza europea per l'istruzione digitale nell'ambito degli European Digital Skills Awards 2016. Partendo da un'esperienza di successo avviata negli USA nel 2013 che ha visto sino ad ora la partecipazione di circa 200 milioni di studenti e insegnanti di tutto il mondo, l'Italia è stato uno dei primi paesi al mondo a sperimentare l'introduzione strutturale nelle scuole dei concetti di base dell'informatica attraverso la programmazione (*coding*), usando strumenti di facile utilizzo e che non richiedono un'abilità avanzata nell'uso del computer. L'iniziativa, con la partecipazione nel corso dell'a.s. 2015-16 di oltre 1.000.000 studenti, 15.000 insegnanti e 5.000 scuole in tutta Italia, colloca il nostro Paese all'avanguardia in Europa e nel mondo. Nel corso dei primi due anni di progetto gli studenti hanno complessivamente svolto quasi 10 milioni di ore di informatica.

### *3. 2 Coding e pensiero computazionale: gli strumenti*

Il pensiero computazionale è il processo mentale che consente di risolvere problemi di vario tipo seguendo metodi e strumenti specifici; è in poche parole, la capacità di risolvere un problema pianificando una strategia. Si tratta quindi di un processo logico-creativo che consente di scomporre un problema complesso in diverse parti elementari. Trovando una soluzione a ciascuna di esse è possibile risolvere il problema generale. Il procedimento che permette di risolvere un determinato problema attraverso un numero finito di passi elementari è detto algoritmo. Il pensiero computazionale, in pratica, permette di pianificare una procedura con la quale è possibile transitare da una situazione

iniziale a una finale, e , quindi, raggiungere un risultato o un obiettivo.

Il pensiero computazionale dovrebbe essere stimolato e allenato sin da piccoli e il coding potrebbe essere un ottimo strumento per fare ciò, e il modo più efficace per attirare l'attenzione anche dei più piccoli è certamente il gioco.

Quali sono, quindi, gli strumenti più adatti?

La programmazione visuale offre un approccio esperienziale e intuitivo alla programmazione riducendo le regole sintattiche a semplici incastri tra blocchi di forma complementare, in poche parole il codice del programma non deve essere digitato.

Il coding si avvale di strumenti di programmazione visuale sviluppati a scopo didattico e ludico che offrono la possibilità di sperimentare immediatamente l'effetto delle istruzioni a blocchi composti sullo schermo.

Gli strumenti di programmazione visuale disponibili consentono di risolvere schemi di gioco impartendo istruzioni ad un personaggio, e di scrivere veri e propri programmi.

Come si fa il coding a scuola, quali sono gli strumenti a disposizione?

Uno degli strumenti più diffusi è Scratch, un «tool» di programmazione visuale ideato al Mit di Boston. Ne esiste persino una versione «junior» per chi ancora non sa leggere.

Altro programma interessante è Blockly: si tratta di uno strumento piuttosto semplice; è possibile scegliere in base all'età, e al livello di scolarità.

Più che esercizi sembrano giochi. E in effetti sotto un certo punto di vista lo sono. I bambini giocano e vincere una sfida significa risolvere un problema. Piccoli problemi, quali, ad esempio, evitare un ostacolo o di farsi catturare da

uno dei personaggi cattivi della storia.

Per risolvere il problema devono impegnarsi per capire quale possa essere la possibile soluzione, e se raggiungono l'obiettivo hanno imparato come fare.

Intanto inconsapevolmente hanno scritto righe di codice informatico, anche se materialmente non ne hanno scritto nemmeno una e hanno spostato solo dei blocchetti rettangolari a ciascuno dei quali corrisponde una funzione e un codice.

Il pensiero computazionale non è certamente subordinato all'uso delle tecnologie; infatti non si tratta di ridurre il pensiero umano, creativo e fantasioso, alle modalità meccaniche e ripetitive di un computer, ma, piuttosto, far capire all'uomo quali siano le reali potenzialità del proprio "cervello" a cui è possibile attingere, anche attraverso l'uso di strumenti informatici.

Il coding, quindi, non è l'unico modo per sviluppare, o applicare, il pensiero computazionale, ma si è rivelato particolarmente efficace per l'immediatezza, l'attrattività, la varietà, la disponibilità e la versatilità degli strumenti disponibili.

Con la "Buona scuola", che prevede l'apprendimento del "Coding", gli allievi non solo acquisiscono nuove competenze tecniche ma anche nuove competenze cognitive su come affrontare e risolvere i problemi.

Il MIUR (Ministero Istruzione Università Ricerca), in collaborazione con il CINI (Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica), ha avviato questa iniziativa con l'obiettivo di fornire alle scuole una serie di strumenti semplici, divertenti e facilmente accessibili per formare gli studenti ai concetti di base dell'informatica.

Le attività di coding possono essere inserite all'interno del Curricolo d'istituto come strumenti per:

- ✓ acquisire competenze trasversali
- ✓ valorizzare le potenzialità di ciascuno
- ✓ potenziare le capacità di attenzione, concentrazione e memoria

L'approccio al coding permette quindi di:

- ✓ sperimentare in prima persona
- ✓ fare esperienze manuali con materiali che consentono il controllo dell'errore
- ✓ provare percorsi per tentativi e per errori cercando nuove soluzioni
- ✓ vivere l'apprendimento come scoperta
- ✓ poter lavorare in autonomia senza l'aiuto dell'adulto
- ✓ favorire lo sviluppo e il potenziamento della creatività e dei processi logici

[www.informarsi.net/pensiero-computazionale-coding](http://www.informarsi.net/pensiero-computazionale-coding)

### *3.3 Robotica e coding a servizio del PBL*

Come è noto, coding e robotica sono campi interdisciplinari in cui il discente è impegnato nell'attivazione di un progetto concreto.

*“...I bambini adorano costruire oggetti. Così mi dissi: scegliamo un set di costruzioni e aggiungiamo tutto quello che serve per creare dei modelli cibernetici. I bambini dovranno essere in grado di costruire una tartaruga*

*dotata di motori e sensori e avere il modo di scrivere programmi logo per guidarla [...] l'unico limite deve essere quello della loro immaginazione e delle loro capacità tecniche. Nel caso dei primi esperimenti condotti, i motori e i sensori dovettero essere collegati a un computer tramite un'interfaccia. In tempi più recenti siamo riusciti a costruire computer abbastanza piccoli da poter essere inseriti nei modelli stessi. La differenza è sostanziale; ora l'intelligenza si trova all'interno del modello, non in un computer esterno. Inoltre i modelli possono essere autonomi. Possono muoversi a piacimento senza un cordone ombelicale. Tutto insomma appare più reale...”*  
(Papert S. 1994)

Partendo dalle affermazioni di Papert sulla robotica possiamo notare come essa si sposi perfettamente con l'ottica del Problem Based Learning. Ponendo i discenti di fronte a problemi di ordine concreto, ad esempio “*muovi il beebot dal punto A al punto B*”, e procedendo secondo la metodologia PBL è infatti possibile creare progetti multidisciplinari che “addestrino” gli alunni ad apprendere per scoperta passando attraverso il riconoscimento positivo dell'errore. Ecco quindi che l'informatica reale giunge nelle scuole non più come momento finalizzato all'uso dei supporti tecnologici moderni, ma come un momento di apprendimento significativo.

Il termine robotica è utilizzato per la prima volta dallo scrittore Isaac Asimov. In uno dei suoi racconti intitolato “*Certezza di esperto*” Asimov fa trasparire dalla voce di un bambino una verità assoluta, “*un bambino deve anche giocare*”. Il brevissimo testo racconta di come un figlio suggerisce ad un padre



che “ il supercomputer multivac” non può essere efficiente se costretto solo ad eseguire ordini e, proprio come un bambino, ha bisogno anche di svago.

Questo racconto può essere un presupposto divertente per stimolare il discente ad una consapevolezza nuova. Come il docente nella metodologia PBL funge, da facilitatore, nella programmazione è lo studente a fornire al sistema il supporto e gli strumenti per risolvere i problemi e compiere le procedure richieste.

Possiamo quindi dire che lo studente diviene un facilitatore poiché fornisce egli stesso istruzioni alla macchina. Con questa nuova consapevolezza lo studente “utilizza” la macchina secondo regole che via via costruisce da sé e che nessuno gli ha fornito.

Sperimentando e imparando a programmare, inoltre, si sviluppa il “pensiero computazionale” che fornisce allo studente la possibilità di sviluppare una forma mentis utile a risolvere problemi complessi sia nell’immediato che nella vita adulta. Proprio come nella procedura PBL quindi, ci troviamo di fronte a percorsi formativi che forniscono non solo nuove conoscenze e competenze, ma che aiutano gli studenti a sviluppare un sistema di ragionamento nuovo che potrà essere sperimentato e utilizzato in situazioni sia accademiche che quotidiane permettendogli di affrontare il futuro attraverso lo sviluppo di innovazioni funzionali alla sua esperienza lavorativa.

Con l’utilizzo degli strumenti robotici la metodologia PBL può ulteriormente svilupparsi; l’uso e la programmazione di kit robotici esistenti (ma anche la creazione di kit personalizzati) potrebbe tradursi nella progettazione di un percorso costituito da diversi moduli PBL che coinvolga studenti dalla scuola

dell'infanzia alla scuola secondaria di I° a seconda delle loro competenze, abilità e conoscenze pregresse.

Posto il primo problema, che chiameremo “problema madre”, si dovranno individuare dei sottoproblemi da affrontare di volta in volta per giungere, infine, alla soluzione del problema madre.

La prima attività da svolgere, per i gruppi PBL, dovrà incentrarsi attorno alla domanda “cosa serve per risolvere il problema madre?”. Si procederà quindi, prima in gruppo e poi in plenaria, alla definizione dei sottoproblemi. Questi verranno quindi affrontati uno ad uno e la loro soluzione potrà essere affidata anche a un determinato gruppo con caratteristiche o competenze specifiche.

I problemi secondari, che i sottoproblemi potrebbero generare, andranno anch'essi affrontati singolarmente attraverso la stessa metodologia.

Un sistema simile, applicato ad un intero Istituto Comprensivo, permetterà agli studenti di età diverse di affrontare differenti aspetti del percorso per partecipare poi, tutti insieme, alla costruzione della soluzione del problema madre. Questa conclusione è il prodotto della commistione delle singole soluzioni costruite durante lo svolgimento delle attività.

Questo tipo di progetto richiede non un'unica figura ma una rete di facilitatori, in modo che il gruppo assembleare possa dividersi e ricomporsi a seconda delle necessità e degli aspetti da affrontare e consente così ad alunni di età diverse di

partecipare alle attività senza che nessuno venga lasciato indietro, garantendo a tutti di dare il proprio significativo apporto e mettendo ciascuno, dal più piccolo al più grande sullo stesso piano.

Gli studenti potranno poi affrontare altri percorsi volti a costruire, mattone su mattone, un sistema funzionante e utilizzabile in nuovi progetti multidisciplinari, sviluppando al contempo una proceduralità applicabile a esperienze nuove.

## *Conclusioni*

I bambini di oggi, hanno l'opportunità di "programmare" il loro futuro ponendo la massima attenzione rispetto all'utilizzo degli strumenti informatici che oggi le nuove tecnologie propongono. Compito della scuola è quindi quello di sostenere i ragazzi in questo percorso offrendo loro gli strumenti adeguati, la competenza dei facilitatori, la fiducia degli adulti.

Compito della scuola è quello di accompagnare i ragazzi nell'analisi della realtà, nell'individuazione dei problemi, nell'acquisizione di informazioni utili e nella ricerca di strategie risolutive affinché siano in grado di affrontare le sfide che gli si presenteranno. Le metodologie come il PBL e gli approcci Costruttivistici in generale possono aiutare ogni studente ad essere più consapevole delle proprie capacità. Il dialogo fra Costruttivismo ed Istruttivismo è ancora aperto, e probabilmente mai si chiuderà poiché molto probabilmente la via migliore si trova nel mezzo. Questi approcci, infatti, sono molto utili per sviluppare l'intelligenza e l'indipendenza di ogni individuo. Sarà necessario valutare i tempi e le capacità degli alunni di affrontare la metodologia, definire e condividere con i docenti le strategie e le modalità concrete di intervento, individuare spazi idonei ad affrontare esperienze che richiedono innovazione e collaborazione essere preparati al cambiamento che porterà sicuramente ogni studente ad affrontare la sua esperienza di scuola e di vita con maggiore consapevolezza, creatività e protagonismo.

## **Bibliografia**

*Antiseri D. (1985), "Insegnare per problemi", L'insegnamento della Matematica e delle Scienze Integrate, 2.*

*Baldacci M. (2004) I modelli della didattica, Carocci, Roma.*

*Bandura A. (1993), Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. Educational Psychology, 28: 117-148*

*Barrows H. S. & Tamblyn R.M. (1980) Problem-based learning in medical education. Springer Publishing Company, New York.*

*Barrows, H.S. (1986). A Taxonomy of Problem Based Learning Methods. Medical Education, 20, 481-486.*

*Bereiter, C. e Scardamalia M. (2000), Process and product in problem based learning', in "Problem based learning: A research perspective on learning interactions, D. Evenson & C. Hmelo, eds. (Mahwah, Lawrence Erlbaum Associates, 2000) pp. 185-195*

*Bedetti C., M.C.Barbaro e A. M.Rossi (a cura di)(2008) L'uso e l'abuso degli animali:spunti per un'azione didattica, dispense per la scuola, ISS*

*Blumenfeld, P.C. et al. (1991). "Motivating project-based learning: sustaining the doing,supporting the learning." Educational Psychologist, 26, 369-398*

*Boaler J. (1998), Open and closed mathematics. Student experiences and understandings. "Journalfor Research in Mathematics Education", 29,*

*Boncini M., Barbina D., Guerrera D, Mazzaccara A. (2013). Problem Based Learning nella formazione a distanza in ambito sanitario. TD Tecnologie Didattiche  
Camp G. (1996),Problem-Based Learning: A Paradigm Shift or a Passing Fad?  
<http://www.meded-online.org/f0000003.htm>*

*Bosio, Capocchiani, Michelini, Vogrig,(1998) orientare alla scienza attraverso il problem solving, La fisica nella scuola,XXXI, 1 sup*

*Bruner J.S."Processes of Cognitive Growth: Infancy", 1968. Trad. it. "Prime fasi dello sviluppo cognitivo", Roma, Armando, 1971*

*Cappola P.(2013) Problem based learning Science&Philosophy Vol. 1, No 2,*

Chiappi R. "problem solving nelle organizzazioni: idee, metodi e strumenti da Mosè a Mintzberg" Springer edizioni.

Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (1989). *Cognitive apprenticeship: teaching the crafts of reading, writing, and mathematics*. In L. B. Resnick (Ed.) *Knowing, Learning and Instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Colozza G.A. (1899): *Il processo di investigazione è idetico per tutte le scienze*

Culver J.A. (2000), *Effectiveness of problem-based learning curricula: research and theory*. *Academic Medicine*, 75, pp.259-266

D'Amore B., (1996) "Problemi", Franco Angeli, Milano

Dunker K. – Krechevsky I. (1973), "Il conseguimento della soluzione", in Mosconi G. – D'urso V., *La soluzione di problemi*, Firenze, Giunti – Barbera.

Fantin, *Applicare il Problem Solving*, 2013, CreateSpace Independent Publishing Platform.

Frontini D. (2003) *I problemi di matematica*, tesi di laurea

FurlanettoL., M. Garetti, M. Macchi 2015, "Ingegneria della manutenzione, Strategie e metodi", Franco Angeli

Gardner, H. (1999). *Multiple approaches to understanding*. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory (Vol. II)* (pp. 69-89).

Grant M. (2002), *Getting a grip on Project-Based Learning: Theory, Cases and Recommendations*. "Meridian", 5, 1, 2002. In Internet, URL: <http://www.ncsu.edu/meridian/win2002>.

Grant M. (2005), *Project-based learning in a middle school: tracing abilities through the artifacts of learning*. *Journal of Research on Technology in Education*, settembre 2005.

Greening, T (1998), *Scaffolding for success in PBL*. <http://www.med-ed-online.org/f0000012.htm>

Giannoli F 2016 *Didattica Problem & Project Based per l'innovazione a scuola MIUR – LS A. Volta Milano*

Hmelo-Silver C. (2004), *Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?*

*Educational Psychology Review. Volume 16, Number 3 September, 2004, pp. 235-266.*

Jonassen, D. (1999) *Designing Constructivist Learning Environments*. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory (Vol. II)* (pp.215-239). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Jonassen, D. (2000). *Toward a design theory of problem solving*. *Educational Technology, Research and Development*, 48(4), 63-85.  
<http://www.coe.missouri.edu/~jonassen/PSPaper%20final.pdf>

Kearsley G. e Shneidermann B. (1999), *Engagement Theory: A framework for technology-based teaching and learning*. <http://home.sprynet.com/~gkearsley/engage.htm>

Kanizsa G. (1973), "Il problem – solving nella psicologia dellagestalt", in MOSCONI G. – D'URSO V., *La soluzione di problemi*, Firenze, Giunti – Barbera.

Landriscina F. (2005), *Il Problem-Based Learning dalla pratica alla teoria*, "Form@re", Newsletter, dicembre 2005.

Lee C.I. e Tsai F.Y. (2004), *Internet Project-Based Learning Environments: the Effects of Thinking Styles on Learning Transfer*. "Journal of Computer Assisted Learning", 20, 1, pp. 31-39.

Lieux E.M. (1996), *A Comparative Study of Learning in Lecture vs. Problem-Based Format*.  
<http://www.udel.edu/pbl/cte/spr96-nutr.html>

Lotti A. e Sasso A. *Problem-Based Learning per le professioni sanitarie*. Editore: McGraw-Hill Companies novembre 2006.

Major C. E Palmer B. (2001), *Assessing the Effectiveness of Problem-Based Learning in Higher Education: Lessons from the Literature*.  
<http://www.rapidintellect.com/AEQweb/mop4spr01.htm>

Mansolillo F.: *Metodologie didattiche innovative nell'orientamento lifelong. L'apprendimento per problemi come strumento di orientamento*. In ECPS journal-5/2012 pp 151-166.

Mergendoller J.R, Markham T., Ravitz J. e Larmer J. (2003), *Pervasive Management of Project Based Learning: Teachers as Guides and Facilitators*. The Buck Institute for Education. In Internet, URL: [http://www.bie.org/files/Managing\\_PBL\\_Chapter\\_22-2.pdf](http://www.bie.org/files/Managing_PBL_Chapter_22-2.pdf).

Mergendoller J.R, Maxwell N.L e Bellissimo J. (2002), *The Effectiveness of Problem-*

*Based Instruction: A Comparative Study of Instructional Methods and Student Characteristics. The Buck Institute for Education. In Internet, URL: <http://www.bie.org/files/IJPBL%20PBE%20PaperFINALsingle%20spaced.pdf>.*

*Merrill, M. D. (1994). Instructional Design Theory. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications.*

*Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. Educational Technology Research and Development, 50(3), 43-59. In Internet, URL: <http://cito.byuh.edu/merrill/text/papers/5FirstPrinciples.PDF>.*

*Savery J.R. & Duffy T.M. (1995) Problem based learning. An instructional model and its constructivist framework. Educational technology. Volume 35, n. 5, pp. 31-35.*

*Mosconi G. – D'urso V. (1973), La soluzione di problemi, Firenze, Giunti – Barbera.*

*Polya G. (1976), Come risolvere i problemi di matematica. Logica ed euristica nel metodo matematico, Milano, Feltrinelli. Tit. orig.: How to solve it, Princeton, Copyright, 1945.*

*Popper K. Poscritto alla logica della scoperta scientifica [1981] [1984], Il Saggiatore, Milano, 2009*

*Popper K.: Logica della scoperta scientifica, Einaudi editore, 1970*

*Rotta M. 2007 project based Learning nella scuola : Implicazioni, Prospettive e criticità 1*

*Santucci U. (2007) Fai luce sulla chiave. Problem setting: l'arte di definire i problemi prima di risolverli edizioni L'Airone Editrice Roma collana Fare azienda, 2007*

*Santucci U., 2012 Mappe della mente edizioni Homeless Book collana Strumenti per la transizione*

*Savery, J. & Duffy, T. (1995). Problem based learning: an instructional model and its constructivist framework. In B. G. Wilson (Ed.), Designing Constructivist Learning Environments (pp. 135-148). Englewood Cliffs: Educational Technology Publications.*

*Schmidt H.G. (1983) Problem-based learning: rationale and description. In Medical Education, vol. 17, pp. 11-16.*



Schmidt H.G. & Moust J.H.C. (2000) *Processes that shape small group tutorial learning: a review of research*. In D.H. Evensen & Hmelo C.E. (Eds) *Problem-based learning; a research perspective on learning interactions*. Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ pp 19- 51.

Schwartz, P. Mennin S., Webb, G. (Eds.). (2001). *Problem Based-Learning: Case Studies, Experience and Practice*. Taylor & Francis Group.

Seymour Papert (1994) *I bambini e il computer. Nuove idee per i nuovi strumenti dell'educazione*. Rizzoli Editore

Spiro, R. J. & Jehng, J. C. (1990). *Cognitive flexibility and hypertext: theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter*. In D. Nix & R. Spiro (Eds.), *Cognition, Education, and Multimedia* (pp. 163-205). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Stepian, W., Gallagher, S., and Workman, D. (1993). *Problem-Based Learning for Traditional and Interdisciplinary Classrooms*. Illinois Mathematics and Science Academy.

Striano M. (1999) *I tempi e i "luoghi" dell'apprendere*. Liguori Editore, Napoli.

Thomas J.W. (2000), *A reviews of research on Project-based Learning*. Autodesk Foundation. In Internet, URL: <http://www.autodesk.com/foundation>.

Thomas W.R. e MacGregor S.K. (2005), *Online Project-Based learning: How Collaborative Strategies and Problem Solving Processes Impact Performance*. "Journal of Interactive Learning Research", 16, 1, pp.83-107.

Trincherò R. (2006), *Valutare l'apprendimento nell'e-learning*. Trento, Erickson.

Trevisani D. (2007), *Regie di cambiamento. Approcci integrati alle risorse umane, allo sviluppo personale e organizzativo e al coaching*. Milano, Franco Angeli

Vernon, D.T.A. e Blake, R.L. (1993). *Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluation research*. *Academic Medicine*, 68(7), 550-563.

Watson G. (2002), *Using Technology to Promote Success in PBL Courses*. [http://technologysource.org/article/using\\_technology\\_to\\_promote\\_success\\_in\\_pbl\\_courses/](http://technologysource.org/article/using_technology_to_promote_success_in_pbl_courses/)

Williams, S. M. (1992). *Putting case-based instruction into context: Examples from legal and medical education*. *Journal of the Learning Sciences*, 2(4), 367-427.

Woods, D. R. (1994). *Problem-based Learning: How to Gain the Most from PBL*. Waterdown, ON: Donald R. Woods.

*Woodward C. (1997), What can we learn from programme evaluation studies in medical education, in "The challenge of problem based learning", Eds. D Boud & G. Feletti, (London, Kogan page, 1997), pp 294-307.*

*Zecchi E 2010 Lepida Scuola: evoluzione di un progetto in Design Based Research. New Trends in Science and Technology Education, April 21-23, 2009 Modena-Italy" Selected Papers / a cura di Ledi Menabue e Giorgio Santoro. Vol. II. – Bologna : CLUEB  
[www.informarsi.net/pensiero-computazionale-coding](http://www.informarsi.net/pensiero-computazionale-coding)*