



# Linee guida per l'implementazione dell'idea TEAL (Tecnologie per l'apprendimento attivo)

per Indire, a cura di

**Letizia Cinganotto  
Silvia Panzavolta**

a cura delle scuole capofila

**IIS "Enrico Fermi" - Mantova (Benedetta Bombana, Cristina Bonaglia, Stefania Ferrari, Gabriele Moretti)**

**IIS "Carlo Emilio Gadda" - Fornovo di Taro, PR (Fabrizio Boschi, Valentina Perrina, Margherita Rabaglia)**

**IIS "Paciolo-d'Annunzio" - Fidenza, PR (Beatrice Aimi, Stefano Battilocchi, Alice Pavarani, Pier Marina Varani)**

**IIS "Savoia Benincasa" - Ancona (Orsola Caporaso, Daniela Di Bari, Alessandra Rucci)**

VERSIONE 1.0 (2015-2016)

**INDIRE** ISTITUTO NAZIONALE DOCUMENTAZIONE INNOVAZIONE RICERCA EDUCATIVA



Unione Europea

**FONDI STRUTTURALI EUROPEI**

**pon**  
2014-2020



MIUR

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

Copyright © Indire 2016. Tutti i diritti riservati.

“Avanguardie educative”. *Linee guida per l’implementazione dell’idea “TEAL (Tecnologie per l’apprendimento attivo)”*

versione 1.0 [2015-2016] - ISBN 978-88-99456-54-2

Coordinamento editoriale

Gabriele D’Anna

sito [avanguardieeducative.indire.it](http://avanguardieeducative.indire.it)

piattaforma community [innovazione.indire.it/avanguardieeducative/index.php](http://innovazione.indire.it/avanguardieeducative/index.php)

- per informazioni di carattere generale (eventi in calendario, modalità di adesione, proposta di nuove esperienze di innovazione, ecc.) scrivere a [ae@indire.it](mailto:ae@indire.it).
- per dubbi e chiarimenti sul percorso di assistenza/coaching, reperimento documenti, compilazione del *Piano di Adozione*, uso degli strumenti del gruppo di lavoro, ecc. scrivere a [ae.help@indire.it](mailto:ae.help@indire.it).
- per problemi tecnici (accesso all’ambiente della community, dati del proprio profilo, malfunzionamento della piattaforma, ecc.) scrivere a [ae.registrazioni@indire.it](mailto:ae.registrazioni@indire.it).

Nel messaggio occorre specificare i propri dati anagrafici (nome, cognome, codice fiscale) e il codice meccanografico della scuola di riferimento, precisando se si tratta di scuola adottante o scuola capofila.

### Avvertenze

Questo è un documento di lavoro interno condiviso tra il gruppo di ricercatori Indire e i referenti delle scuole capofila delle “Avanguardie educative” e relativo all’idea “TEAL (Tecnologie per l’apprendimento attivo)”. Il documento non coincide con quello presente nella piattaforma: trattandosi di un lavoro in costante evoluzione, quest’ultima raccoglie prodotti multimediali, rappresentazioni di esperienze/pratiche didattiche in corso nelle scuole e ogni altro contributo utile alla trasferibilità e contaminazione delle idee tra le scuole del Movimento “Avanguardie educative”.

I grafici e le immagini presenti in queste *Linee guida* provengono dagli stessi curatori. Le liberatorie sono state acquisite alla fonte; Indire ringrazia per la collaborazione e la disponibilità dimostrate.

Nomi di prodotti e relativi marchi riportati in forma editoriale sono di proprietà delle rispettive società anche se non seguiti dai simboli ©, ® o ™; la loro menzione non è da intendersi né come scelta di merito né come invito all’uso dei prodotti citati.

### Come citare questo documento

Cinganotto, L., Panzavolta, S. et al. (a cura di), “Avanguardie educative”. *Linee guida per l’implementazione dell’idea “TEAL (Tecnologie per l’apprendimento attivo)”*, versione 1.0 [2015-2016], Indire, Firenze 2016.

Indire

via Michelangelo Buonarroti, 10 - 50122 Firenze (Italia)

[indire.it](http://indire.it) - [info@indire.it](mailto:info@indire.it)

## Indice

Introduzione 4

1. **Definizione** 5
2. **Concetti chiave della metodologia TEAL** 5
  - 2.1 Il framework teorico che sottende la metodologia TEAL 5
  - 2.2 I vantaggi della metodologia TEAL per docenti e studenti 6
  - 2.3 Le possibili applicazioni del TEAL alle discipline di area umanistica 7
  - 2.4 Le attrezzature di base di una classe TEAL 7
  - 2.5 Le nuove competenze del docente TEAL e i possibili percorsi formativi 8
  - 2.6 Un format predefinito per una lezione TEAL? 9
  - 2.7 Implicazioni in termini organizzativi: ripensamento delle dimensioni di *spazio e tempo* 10
  - 2.8 Il ruolo delle ICT nella metodologia TEAL 10
  - 2.9 La localizzazione dell'idea TEAL nel contesto italiano 11
3. **Caratteristiche essenziali del setting TEAL** 16
4. **Tecniche e metodi di una lezione TEAL** 17
5. **Risorse digitali suggerite** 18
6. **Le esperienze delle scuole capofila del TEAL** 20
  - 6.1 Esempio 1. Lezione o modulo TEAL in ambito scientifico (matematica), IIS “Enrico Fermi” di Mantova 20
  - 6.2 Esempio 2. Lezione o modulo TEAL in ambito scientifico (fisica), IIS “Savoia Benincasa” di Ancona 23
  - 6.3 Esempio 3. Lezione o modulo TEAL in ambito scientifico (matematica), IISS “Paciolo-d’Annunzio” di Fidenza 25
  - 6.4 Esempio 4. Lezione o modulo TEAL in ambito umanistico (filosofia), IISS “Paciolo-d’Annunzio” di Fidenza 26
7. **FAQ** 28
8. **Galleria fotografica** 30
9. **Bibliografia/sitografia e materiali di approfondimento** 31

**Allegato** - Scheda Idea “TEAL (Tecnologie per l’apprendimento attivo)”

## **Gruppo di lavoro sull'idea**

IIS “Enrico Fermi” - Mantova (DS: Cristina Bonaglia; referenti incaricati: Benedetta Bombana, Stefania Ferrari, Gabriele Moretti)

IISS “Carlo Emilio Gadda” - Fornovo di Taro, PR (DS: Margherita Rabaglia; referenti incaricati: Fabrizio Boschi, Valentina Perrina)

IISS “Paciolo-d’Annunzio” - Fidenza, PR (DS: Beatrice Aimi; referenti incaricati: Stefano Battilocchi, Alice Pavarani, Pier Marina Varani)

IIS “Savoia Benincasa” - Ancona (DS: Alessandra Rucci; referenti incaricate: Orsola Caporaso, Daniela Di Bari)

INDIRE (Letizia Cinganotto, Patrizia Garista, Lorenzo Guasti, Silvia Panzavolta)

## Introduzione

Questo documento è una scrittura a più mani che si avvale dei contributi dei ricercatori Indire impegnati nel progetto “Avanguardie educative”, e soprattutto delle esperienze delle scuole che hanno dato vita al Movimento.

“Avanguardie educative” è un Movimento dal basso aperto a tutte le scuole italiane. Questo Movimento è nato nell’ottobre 2014 dall’iniziativa di 22 “scuole fondatrici” che stanno sperimentando in Italia processi di trasformazione e innovazione.

Indire è promotore del Movimento: sostiene le scuole nel loro cammino di autonomia ed ha attivato una linea di ricerca specifica il cui primo risultato è rappresentato da queste *Linee guida*.

Questo documento riguarda “**TEAL (Tecnologie per l’apprendimento attivo)**”, una delle idee volte a promuovere la trasformazione del modello tradizionale di fare scuola; gli orizzonti di riferimento del Manifesto del Movimento ai quali, nello specifico, si richiama l’idea sono il n. 2 e il n. 3, ossia: *Sfruttare le opportunità offerte dalle ICT e dai linguaggi digitali per supportare nuovi modi di insegnare, apprendere e valutare e Creare nuovi spazi per l’apprendimento*.

Il documento contiene indicazioni utili per i docenti che desiderano implementarla nelle loro scuole. Il lavoro è frutto delle esperienze dell’IIS “Enrico Fermi” di Mantova, dell’IISS “Carlo Emilio Gadda” di Fornovo di Taro, dell’IISS “Paciolo-d’Annunzio” di Fidenza e dell’IIS “Savoia Benincasa” di Ancona, supportati per la parte scientifica da Indire. Mette in luce aspetti positivi ed eventuali criticità che si possono incontrare, consigli per risolverle sulla base di esperienze vissute e una descrizione attenta dei processi organizzativi, gestionali e didattici.

Contiene una descrizione di questa specifica innovazione e indicazioni utili per i docenti che desiderano implementarla nelle loro classi. Mette in luce aspetti positivi ed eventuali criticità che possono essere incontrate, consigli per risolverle sulla base di esperienze vissute e una descrizione attenta dei processi organizzativi, gestionali e didattici. A completamento del documento, sono presenti un inquadramento teorico, una bibliografia e una sitografia di riferimento, risorse utili per l’implementazione dell’idea e un allegato: la *Scheda Idea* che illustra sinteticamente le peculiarità dell’idea ed elenca azioni e obiettivi indicati nel *Piano Nazionale Scuola Digitale* e nella legge 107 (la *Buona Scuola*) a lei riferentisi.

Il documento costituisce una base di partenza per l’impostazione di metodologie didattiche e processi organizzativi che vanno nella direzione di una scuola che cambia a misura delle competenze proprie della società della conoscenza e delle modalità oggi utilizzate per insegnarle e apprenderele.

Sarà continuamente aggiornato con il contributo delle scuole che aderiranno al Movimento, nell’ottica di diffondere il più possibile i processi d’innovazione attivi nella scuola italiana che, nonostante le difficoltà, è guardata a livello internazionale come una scuola di qualità.

## 1. Definizione

Il TEAL, acronimo di *Technology Enhanced Active Learning*, è una metodologia didattica che unisce presentazioni, simulazioni e attività laboratoriali con i linguaggi digitali/multimediali e l'impiego di device di vario tipo, per un'esperienza di apprendimento ricca e basata sulla collaborazione e sulla partecipazione attiva degli studenti.

## 2. Concetti chiave della metodologia TEAL<sup>1</sup>

### 2.1 Il framework teorico che sottende la metodologia TEAL

La metodologia TEAL nasce negli USA in occasione della diffusione del programma *Studio Physics*, relativo all'insegnamento della fisica e sviluppato per la prima volta dalla North Carolina State University e subito dopo adottato e implementato dal Massachusetts Institute of Technology (MIT).

La diffusione di questa metodologia innovativa inizia negli anni 70 e 80 del secolo scorso quando si viene a costituire una comunità scientifica di fisici molto attiva nell'ambito della didattica. Questa comunità di studiosi e ricercatori impiega molto tempo prima di affermarsi sul panorama della ricerca nazionale e internazionale, in quanto i fisici sono generalmente più specializzati nella sperimentazione e raccolta dati, piuttosto che nella didattica.

Negli ultimi trenta/quaranta anni molte comunità scientifiche americane (Università del Colorado, Washington, Maryland, ecc.) hanno avviato progetti di ricerca finalizzati a verificare l'efficacia dei programmi di fisica, soprattutto attraverso la misurazione dei *learning outcomes* degli studenti. Queste ricerche hanno portato all'individuazione di diverse criticità nell'interpretazione e comprensione concettuale delle varie aree del programma di fisica, nonché alla definizione di una serie di attività finalizzate al coinvolgimento attivo degli studenti nel loro percorso di apprendimento.

L'insegnamento delle discipline scientifiche (e non solo) spesso è interpretato come una raccolta di fatti che lo studente deve memorizzare senza problematizzare né i contenuti né le relazioni con altre discipline (scientifiche e no). Il metodo scientifico, basato sulla ricerca empirica, è in realtà poco insegnato.

Le cause di un tale gap pedagogico hanno origini diverse, spiegano al MIT, tra cui lo scarso impiego e "allenamento" delle abilità di "visualizzazione" degli studenti.

Tuttavia, il mutamento del paradigma didattico al MIT di Boston si è sviluppato in modo lento e progressivo, richiedendo comunque del tempo prima di affermarsi. Attualmente il MIT è impegnato in un progetto relativo allo studio degli aspetti psicologici e neurologici legati all'apprendimento della fisica.

La tipologia di *active learning* adottata presso il MIT è in linea con la cultura dell'Istituto stesso, in quanto mira a combinare e integrare la pedagogia tradizionale con l'apprendimento attivo. La peculiarità della cultura del MIT, nello sviluppo dei contenuti e del curriculum, consiste nel fatto che gli

---

<sup>1</sup> I contenuti di questo paragrafo sono tratti, in parte, dall'intervista al professor Dourmashkin tenuta dal gruppo dei ricercatori Indire presso l'IIS "Enrico Fermi" di Mantova il 18 febbraio 2015, in parte dai questionari somministrati alle scuole capofila, in parte da materiali reperiti in letteratura e da materiali grigi forniti dalle scuole capofila e dal MIT.

studenti lavorano molto in classe con i docenti e questo facilita la co-costruzione del sapere e lo sviluppo dell'apprendimento attivo.

## 2.2 I vantaggi della metodologia TEAL per docenti e studenti

I risultati dei test di apprendimento di questi ultimi anni indicano che gli studenti apprendono meglio la fisica e ottengono risultati migliori grazie alla metodologia TEAL. Anche il tasso delle bocciature è diminuito sensibilmente.

Prima dell'adozione del TEAL, al MIT il tasso di bocciatura al primo anno si aggirava intorno al 15% o 20%. Oggi, grazie al fatto che la metodologia TEAL è non basata sui contenuti ma su una impostazione metodologica precisa, il tasso è sceso al 5% circa.

Un altro effetto positivo della metodologia TEAL è l'accresciuto interesse da parte delle studentesse verso le discipline STEM (scienze, tecnologia, ingegneria, matematica). Nelle classi di fisica quasi i 2/3 degli iscritti sono studentesse e i loro risultati sono migliorati notevolmente. Ciò è dovuto in gran parte all'efficacia di questa metodologia, che si fonda sull'apprendimento collaborativo e sul supporto e confronto tra pari e con il docente. Questo processo non dovrebbe essere attivato solo all'università, ma dovrebbe partire già dalle scuole secondarie.

Dal punto di vista accademico, la metodologia TEAL implica un rinnovamento organizzativo ed un risparmio di tempo, in quanto il focus non è sui contenuti, che sono già pronti per essere fruiti, ma sul processo di apprendimento e sull'interazione e sul coinvolgimento degli studenti.

Le scuole italiane capofila dell'idea TEAL, hanno riscontrato che l'utilizzo di questa metodologia porta benefici di varia natura:

- **cognitivi** (capacità di studio e approfondimento autonomo, efficace processo di memorizzazione e acquisizione di informazioni disciplinari, capacità di individuare collegamenti e relazioni tra le informazioni, capacità creative e di produzione originale, processi di apprendimento metacognitivo/riflessivo, capacità di problem solving);
- **socio-relazionali** (capacità di collaborare, capacità di lavoro autonomo e responsabile, capacità di condividere regole, capacità di lavorare cooperativamente in gruppo, positivo rapporto tra gli studenti, positivo rapporto tra la classe e l'insegnante);
- **comunicativi** (capacità di utilizzare con proprietà i linguaggi delle discipline, capacità di comunicare in modo efficace, capacità di comunicare con le nuove tecnologie);
- **emotivo-motivazionali** (motivazione verso la disciplina di studio, motivazione verso le attività scolastiche in generale, migliore senso di autostima ed autoefficacia, atteggiamenti emozionali positivi verso l'attività scolastica);
- **tecno-didattici** (abilità diffusa nell'uso delle tecnologie, competenze critiche nell'uso delle tecnologie, capacità di scegliere e organizzare i contenuti digitali, utilizzo delle tecnologie per migliorare l'acquisizione delle informazioni, per supportare i processi di costruzione della conoscenza, per promuovere la condivisione, partecipazione, collaborazione);

- **organizzativo-gestionali** (positivo rapporto tra scuola e territorio, positivo rapporto tra scuola e famiglie, collaborazione tra docenti, diffusione di competenze tecno-didattiche tra docenti, cultura scolastica positiva rispetto all'uso delle tecnologie nella pratica didattica).

## 2.3 Le possibili applicazioni del TEAL alle discipline di area umanistica

Le materie umanistiche hanno molto da insegnare in termini di apprendimento attivo, basti pensare all'arte, alla musica, allo sport, dove l'importanza della pratica e della performance è evidente. Le lingue nello specifico, rappresentano sicuramente un settore molto interessante per il forte potenziale interattivo legato alla glottodidattica e per il fatto che in tali discipline il potenziale delle tecnologie digitali non sia ancora stato sfruttato a pieno. È quindi possibile che possano emergere scenari formativi inediti nei prossimi anni.

Se pensiamo ad una lezione di storia o di letteratura, possiamo avere degli esempi di blended learning o di flipped learning rispetto a ciò che si svolge prima della lezione, durante e dopo. Per esempio, prima della lezione agli studenti viene assegnata la lettura di un libro, che sarà oggetto della lezione stessa. Durante la lezione si possono utilizzare le tecnologie per cercare il significato delle parole, consultare database, ecc. La tecnologia può dunque aumentare l'efficacia di una lezione di storia o di letteratura.

Per un approfondimento della metodologia didattica capovolta, si consiglia di consultare l'idea "Flipped classroom (La classe capovolta)", un'altra delle idee del Movimento "Avanguardie educative".

## 2.4 Le attrezzature di base di una classe TEAL

Sicuramente è importante disporre di un software di comunicazione sincrona che dia la possibilità agli studenti di interagire con il docente ed esprimere in tempo reale risposte, idee, opinioni, pensieri.

Tuttavia non è necessaria una tecnologia avanzatissima. Per esempio, presso l'Università del Missouri negli anni 90 si usavano le carte con i colori ed i numeri, che fungevano da risponditori. In tempi più recenti si è passati all'uso dei *clickers*, o risponditori automatici particolarmente, efficaci nei *concept test*. Al momento i ricercatori dell'Università del Missouri sono impegnati nella sperimentazione di una nuova tecnologia chiamata "learning catalytics", un nuovo *software management system* che permette di interagire con gli studenti attraverso i telefoni cellulari. Questo fa sì che, quando si lancia una *concept question*, il docente possa visualizzare immediatamente le risposte ed evidenziare i punti critici e le difficoltà dei singoli studenti.

Un secondo requisito della classe TEAL è rappresentato dalla presenza di un sistema che permette di condividere e "catturare" (per esempio attraverso gli *screenshot*) le attività del docente e degli studenti. Ciò può avvenire attraverso l'iPad, ma anche con la carta o la lavagna, in base alle esigenze della lezione. L'importante è che il docente possa disporre di uno strumento che permetta di "orchestrare" la lezione in base ai suoi obiettivi di apprendimento.

Un terzo livello di dotazione tecnologica è necessario nel caso in cui gli studenti siano impegnati in attività di *project-based learning*, oppure in *discovery activity*, che richiedono l'accesso a Internet per cercare le informazioni necessarie. In questo caso è necessario prevedere la connessione alla rete.

Il setting TEAL al MIT viene ora definito “TEAL di seconda generazione”, in quanto l’attenzione si concentra sulle modalità di interazione e comunicazione all’interno della classe e non sulle tecnologie di ultima generazione, che, sebbene molto costose e avanzate, possono diventare obsolete in pochissimo tempo.

Un ultimo riferimento va fatto alle “tecnologie sensoriali”, applicativi, app e/o piccoli kit portatili in grado di raccogliere dati e informazioni e misurare eventi e fenomeni in tempo reale (come il kit qui riprodotto).



Un kit sensoriale.

## 2.5 Le nuove competenze del docente TEAL e i possibili percorsi formativi

Il ruolo del docente fa sicuramente la differenza in una classe TEAL. Il docente TEAL interagisce continuamente e in vari modi con gli studenti. È importante che l’insegnante rivesta il ruolo di comunicatore e coach, supportando lo studente durante il percorso di apprendimento con consigli, suggerimenti, feedback correttivi.

La ricerca evidence-based di Hattie ha messo in luce che il primo fattore di efficacia nell’insegnamento è il fatto che il docente fornisca un feedback immediato allo studente ([http://www.learningandteaching.info/teaching/what\\_works.htm](http://www.learningandteaching.info/teaching/what_works.htm)).

Accanto all’erogazione dei contenuti, è fondamentale la misurazione e valutazione dei *learning outcomes* degli studenti.

La formazione dei docenti è sicuramente un nodo cruciale affinché un’innovazione metodologica possa essere portata a sistema nella scuola. Questo aspetto è stato osservato anche al MIT, dove, all’inizio, l’attenzione si era focalizzata soprattutto sui contenuti e sull’organizzazione del nuovo modello formativo, perdendo di vista, proprio la questione della disseminazione e del radicamento del modello all’interno della classe docente. Solo successivamente si è compreso che se si voleva sedimentare questa “rivoluzione” didattica era necessario che la formazione dei docenti diventasse prioritaria.

Il modo migliore per formare un docente TEAL è affiancarlo ad un docente esperto, attraverso forme di “*job shadowing*” e osservazione attiva e partecipativa della classe. È fondamentale che, agli inizi della sua attività didattica, il docente TEAL sia supportato da un docente esperto o da un team che possa guidarlo soprattutto nella fase iniziale. Per esempio, può essere molto frustrante per un docente all’inizio della carriera vedere inficiate, o addirittura vanificate, le proprie lezioni a causa di piccoli problemi tecnici legati all’utilizzo della tecnologia. Al MIT durante le prime settimane di servizio, il neo-docente è supportato da un team che cura anche tutti gli aspetti tecnici, affinché l’attenzione sia focalizzata solo sulla pedagogia e sul processo di apprendimento.

A tale format di affiancamento si è ispirato Indire nel concepire il modello di assistenza delle scuole capofila delle varie idee del Movimento “Avanguardie educative” verso le scuole adottanti. Nel modello ideato da Indire, il docente esperto affianca “virtualmente” la sperimentazione dell’idea all’interno di un ambiente online di coaching.

## 2.6 Un format predefinito per una lezione TEAL?

L’*active learning* si basa sulla **flessibilità**, che rappresenta la parola chiave del TEAL. Ciò che può funzionare con alcuni studenti può rivelarsi fallimentare con altri studenti; spetta al docente calibrare l’uso della tecnologia e organizzare i gruppi di lavoro in base agli obiettivi formativi e curricolari dell’istituzione scolastica e al contesto territoriale specifico.

L’elemento fondamentale è dunque, la flessibilità nell’architettura, negli arredi e nella tecnologia, nonché nelle strategie didattiche e nell’organizzazione del percorso formativo. Uno schema di lezione che può aiutare è il seguente, dove la lezione (o il modulo) viene suddivisa in fasi:

1. **Fase di attivazione.** Consiste nel fornire agli studenti un tema, una questione, che catturi la loro curiosità, orienti il loro interesse, li motivi a intraprendere un’attività.
2. **Fase di produzione.** È l’attività svolta a scuola, che permette agli studenti di rispondere alla sfida e agli insegnanti di proporre le diverse strategie della didattica attiva, articolate nei diversi ambiti disciplinari: presentare e analizzare un caso, realizzare un progetto, svolgere un’indagine, risolvere un problema. Attività che sollecitano negli studenti l’attivazione dei processi di pensiero che sono alla base dello sviluppo scientifico delle diverse discipline e che consentono quindi la scoperta, la reinvenzione, la costruzione delle conoscenze. In questa fase l’insegnante assume il ruolo del tutor, del mentore che assiste ogni studente in base alle sue specifiche esigenze, mentre il ragazzo è al centro dell’attività e lavora sia in gruppo (peer learning) sia individualmente (personalizzazione).
3. **Fase di elaborazione.** Il ciclo si completa con una fase di elaborazione o meglio di ri-elaborazione, un processo collettivo di riflessione e confronto su quanto appreso. L’obiettivo è chiarire, rendere espliciti e consolidare gli apprendimenti. In questa fase sembra scomparire la valutazione, che in realtà permea tutte le fasi, come prassi formativa/educativa continua. Il processo valutativo riguarda dunque l’osservazione e l’annotazione dell’operosità degli studenti in contesto, la valutazione individuale e di gruppo dei loro prodotti, le pratiche di autovalutazione e valutazione tra pari, nonché pratiche di verifica degli apprendimenti più tradizionali.

Un altro schema che è possibile seguire è il seguente:

1. Problem posing: il docente propone un quesito, anche tratto dalla realtà quotidiana, da risolvere.
2. Suddivisione della classe in gruppi di 4/5 alunni con diversi ruoli (ad es., lo scettico, il segretario e il leader). A ciascun gruppo viene assegnata una postazione su tavoli modulari

completamente autosufficiente e dotata di lavagna di lavoro e/o videoproiettore. Ogni alunno possiede un proprio device (pc, tablet o smartphone).

3. Problem solving: i gruppi studiano il problema e cercano la soluzione con propri metodi e procedure. In questa fase il docente svolge il ruolo di coach per i vari gruppi.
4. Relazione dei gruppi alla classe: il leader di ciascun gruppo, dalla propria postazione, riferisce a tutta la classe i risultati del lavoro collettivo, i procedimenti adottati e le soluzioni trovate.
5. La classe può intervenire e discutere quanto relazionato, motivando le perplessità o esprimendo un disaccordo (ruolo dello scettico).
6. L'insegnante, dal maxischermo, sintetizza i risultati raccolti e propone la "soluzione di classe".

Gli schemi proposti sono delle tracce di lavoro possibili, da considerarsi come spunti e non come sequenza rigide o come protocolli operativi. Ogni classe e ogni docente troverà un suo modo per lavorare in modo attivo, con il sostegno delle ICT, utilizzando gli spunti forniti dalla metodologia TEAL.

## **2.7 Implicazioni in termini organizzativi: ripensamento delle dimensioni di *spazio* e *tempo***

Nella sperimentazione del MIT, le 5 ore curricolari di fisica sono state compatte in due lezioni da 2 ore e mezzo in quanto il lavoro laboratoriale richiede un tempo più disteso per lo svolgimento di compiti collaborativi, sperimentazioni, ecc.

Per quanto riguarda il setting, di seguito vengono offerte indicazioni sulle caratteristiche essenziali dello spazio TEAL, mentre per quanto riguarda il ripensamento del calendario scolastico o l'utilizzo del tempo scuola, potrebbe essere interessante approfondire il tema della "Compattazione del calendario scolastico", un'altra delle idee del Movimento "Avanguardie educative", proprio per favorire una didattica maggiormente laboratoriale.

## **2.8 Il ruolo delle ICT nella metodologia TEAL**

La tecnologia nel metodo TEAL entra a supporto del processo di insegnamento/apprendimento in vario modo. I piani sui quali insiste la tecnologia sono i seguenti:

1. **Piano cognitivo.** L'uso della tecnologia consente di migliorare la comprensione da parte degli studenti di fenomeni complessi. Ad esempio l'utilizzo di simulazioni, immagini e video possono semplificare e rappresentare più efficacemente i fenomeni studiati, meglio di quanto non possa fare il materiale cartaceo.
2. **Piano comunicativo e didattico.** La tecnologia aiuta il docente ad avere un quadro, in tempo reale, dello status degli apprendimenti dei ragazzi e quindi a fornire un feedback immediato. Una tecnologia molto funzionale in tal senso è rappresentata dai risponditori o da altri software

di monitoraggio degli apprendimenti, come Socrative (<http://www.socrative.com/>). In questo modo il docente ha la possibilità di avere una visione completa della situazione in classe (sa chi ha capito e chi no) e può ricevere un aiuto per capire che tipo di inferenze e ragionamenti stiano facendo gli studenti. Può così riorientare i suoi interventi, calibrare i compiti, personalizzare l'intervento didattico. Il docente può inoltre comunicare meglio con i diversi gruppi o con i singoli studenti ed eventualmente personalizzare i compiti e l'azione didattica.

3. **Piano organizzativo.** La tecnologia sostiene la condivisione di materiali, prodotti collaborativi, artefatti digitali creati sia durante il lavoro in classe, sia in momenti di didattica capovolta.

## 2.9 La localizzazione dell'idea TEAL nel contesto italiano

Le scuole capofila per quest'idea hanno localizzato la metodologia TEAL, nata, come abbiamo visto, nell'ambito universitario statunitense, adattandola al contesto italiano. Approfondiamo queste storie di sperimentazione e messa a sistema.

### ***IISS “Carlo Emilio Gadda” di Fornovo di Taro (PR)***

L'IISS “Carlo Emilio Gadda” definisce così cosa rappresenta il TEAL per la scuola: “Uno spazio educativo dove l'utilizzo di strumenti tecnologici favorisce la massima flessibilità didattica e metodologica. L'aula TEAL è il luogo ideale per l'interconnessione con realtà esterne all'edificio scolastico; nel nostro caso viene utilizzata per sviluppare episodi d'apprendimento situato con le sedi staccate dell'Istituto e con le aziende che collaborano nei progetti di alternanza scuola lavoro”.

L'Istituto sperimenta il TEAL da alcuni anni ed ha inserito la sperimentazione nel POF (Piano dell'Offerta Formativa; <http://www.itsosgadda.it/index.php/p-o-f>). Una percentuale dei docenti, che oscilla tra il 25 e il 50%, utilizza questa metodologia, in particolare nelle discipline scientifiche (matematica, fisica, chimica, scienze naturali) ma anche per l'italiano. La sperimentazione coinvolge più dipartimenti. Relativamente al supporto tecnologico, la scuola dispone di un'assistenza interna, quindi non ha avuto necessità di una forma di assistenza esterna. La metodologia TEAL, svolta in un'aula dedicata, ha spinto la scuola ad aprirsi all'esterno, fungendo da ponte con altri soggetti come le imprese e l'Università. Per realizzare l'aula TEAL, di fatto un'aula “a spazi flessibili”, la scuola ha utilizzato fondi dedicati, in quanto è stata necessaria una ristrutturazione degli spazi, con modifiche strutturali in aule preesistenti, per ottenere un ambiente ampio dove collocare diverse postazioni o isole didattiche e predisporre di due punti di proiezione con LIM. Gli arredi inseriti sono modulari.

L'Istituto svolge anche formazione sul territorio ad altre scuole di pari livello, in modalità blended. In termini di strumenti, la scuola possiede devices personali, tablet e LIM, utilizzati da docenti e studenti per reperire informazioni e condividere pratiche anche in remoto. La modalità di lavoro è sia a gruppi che individuale. Le risorse didattiche utilizzate sono di tipo misto (digitali e cartacee), prodotte dai docenti della scuola, anche in collaborazione con gli studenti.

Le strategie didattiche prevalenti sono la collaborazione attiva degli alunni, creatori di materiali di apprendimento aperti e riutilizzabili; l'uso frequente delle simulazioni, gli esperimenti hands-on, il gioco didattico e il problem solving; l'importanza educativa dell'errore (ogni alunno è libero di sbagliare senza sentirsi giudicato, correggersi strada facendo, imparare da ciò che ha sbagliato); il confronto continuo e costruttivo di opinioni, teorie, proposte, in un allenamento continuo all'ascolto reciproco, al dibattito, alla

realizzazione di prodotti multimediali e non, i quali scaturiscono sempre dalla collaborazione e condivisione di tutti. Gli ingredienti di una lezione TEAL in ambito scientifico, formalizzati dai docenti della scuola, sono i seguenti:

- **Esperimento:** si intende la partecipazione attiva dello studente a esperimenti hands-on (anche utilizzando materiale povero, oggetti presi in prestito dalla vita concreta, giocattoli) o a esperimenti simulati (simulatori online o foglio elettronico). Questa parte può essere svolta dall'insegnante (ma solo come esempio, va sempre lasciato spazio allo studente di provare con mano) o dai ragazzi individualmente o in gruppo.
- **Gruppi:** all'interno dei gruppi si svolge un lavoro cooperativo con compiti chiari, incarichi assegnati, obiettivi raggiungibili. Al gruppo possono essere rivolte precise domande di concetto (concept test) a cui rispondere in tempi prestabiliti (anche attraverso gare).
- **Discussione:** riguarda il confronto sui risultati, la formulazione di ipotesi, congetture, il confronto tra studenti e tra studenti e docente, questa parte è il cuore del momento di apprendimento. La discussione può essere intervallata da domande di concetto da risolvere singolarmente o in gruppo, da piccole sfide o semplici esercizi per risolvere i quali lo studente può utilizzare gli strumenti informatici opportuni, oppure strumenti tradizionali come penna, matita, pennarelli, fogli, lavagna, ecc.
- **Teoria:** la lezione teorica molto breve, accompagnata da casi concreti, esempi video, immagini, ha generalmente una funzione introduttiva e ha lo scopo di dare le definizioni e i termini che si utilizzeranno durante la lezione (o il modulo).
- **Condivisione:** il risultato finale deve essere condiviso. Può essere una relazione, un video, la costruzione di un oggetto, la formulazione di una legge, la produzione di materiale aperto e riutilizzabile. Qualunque risultato va condiviso con la classe da parte dei gruppi, o del singolo, o dell'insegnante a seconda della struttura della lezione. Il tutto viene condiviso sul cloud deputato.
- **Verifica:** la verifica delle competenze raggiunte e la valutazione delle stesse (se si tratta di una lezione su un argomento specifico si assegna un test o un esercizio, se si tratta di un lavoro cooperativo lungo occorre invece valutare il processo mediante apposite griglie di osservazione). La verifica è preceduta da attività di consolidamento degli apprendimenti mediante esercizi.
- **Divertimento:** il piacere di apprendere e il divertimento durante l'attività didattica sono importanti!

Nelle discipline umanistiche, invece, gli alunni possono creare laboratori di ricerca storico-geografica, attualizzazione dei contenuti, analisi di testi narrativi e poetici, traduzione dal latino e confronto con l'italiano e le lingue straniere moderne. Dunque, i ragazzi partono dal problema storico-geografico, dal testo italiano o latino, li analizzano, li approfondiscono, riflettono su tutti i loro aspetti, e, con la guida

del docente, ne deducono attivamente concetti e regole, anziché impararli passivamente dal libro e/o dalla lezione frontale.

### ***IISS “Paciolo-d’Annunzio” di Fidenza (PR)***

L’Istituto da diversi anni investe moltissimo sulla tecnologia e sul suo uso ragionato. È stata realizzata un’aula TEAL con postazioni costituite da banchi modulari e componibili, per il lavoro di gruppo, e fortemente high-tech, grazie alla presenza di vari videoproiettori interattivi, tutti connessi in rete e collegabili con ogni tipo di device in uso da studenti e professori (tablet, pc, portatili). La cattedra è scomparsa, per rompere il tradizionale schieramento frontale tra docente e studenti. Il nuovo setting d’aula stimola una didattica attiva e centrata sullo studente. In particolare, l’aula e la metodologia TEAL sono state ibridate con la metodologia del “Flipped learning”. Anche in questa scuola, come nella precedente, per la gestione dell’aula e delle attrezzature tecnologiche è stato individuato personale ad hoc interno alla scuola. La sperimentazione della metodologia TEAL è formalizzata all’interno del POF ([http://www.paciolo-dannunzio.gov.it/images/IISS\\_PdA/pdf/POF\\_2014-2015.pdf](http://www.paciolo-dannunzio.gov.it/images/IISS_PdA/pdf/POF_2014-2015.pdf)). La percentuale di docenti che utilizzano il TEAL è inferiore al 25%, pertanto diverse operazioni di formazione interna dei docenti sono in atto per portare a sistema quest’innovazione nella scuola. Infatti, la sperimentazione TEAL è partita in un Consiglio di Classe (CdC) ed è attualmente estesa ad altre 5 classi prime. Un supporto tecnologico dedicato è stato individuato anche in questo Istituto: in parte è in capo al tecnico della scuola e in parte alla ditta esterna che fornisce alcuni materiali informatici. Le famiglie hanno partecipato attivamente al percorso di sperimentazione durante il primo anno di sperimentazione della metodologia TEAL. L’Università di Padova, nella figura del dottor Cecchinato, ha seguito e monitorato tutta la sperimentazione. Tra le altre attività di monitoraggio e valutazione effettuate (i cui risultati qui non sono qui riportati per ragioni di spazio) al termine dell’anno scolastico è stato realizzato un focus group con i docenti coinvolti, per analizzare l’esperienza condotta e farne emergere criticità e punti di forza. I dati più significativi emersi sono relativi alla motivazione degli insegnanti, all’insegnamento/apprendimento “significativo” e non nozionistico, ai metodi e alle pratiche di valutazione. Il primo argomento trattato nella ricerca riguardava la motivazione che li ha spinti ad aderire all’iniziativa. Dal focus group è emerso che solo 2 docenti su 7 motivano la loro adesione per uno specifico interesse sulla metodologia o per una consapevole insoddisfazione nei confronti della lezione frontale, mentre tutti gli altri sono stati mossi dal desiderio di sperimentare una nuova metodologia (“La mia adesione è stata un po’ inconsapevole, però anche il desiderio di provare a sperimentare qualcosa di diverso”; “Soprattutto la curiosità di provare qualcosa di diverso, insomma fare lezione in modo diverso”). Si è passati, quindi, a sollecitare i docenti ad esporre quali sono state le principali difficoltà incontrate durante la sperimentazione. È emerso che la principale difficoltà è legata all’uso delle tecnologie. Un altro tema indagato è il possibile cambiamento del clima di classe. In sostanza, è stato chiesto ai docenti se hanno percepito un diverso atteggiamento degli studenti nei loro confronti e nei confronti della scuola, oltretutto se loro stessi hanno percepito un cambiamento nel rapporto con la classe.

Si è passati poi ad analizzare aspetti inerenti al cambiamento del ruolo del docente e allo sviluppo professionale, in particolare cambiamenti nei rapporti fra colleghi indotti dalla sperimentazione. È emerso come fattore rilevante la libera e franca condivisione nel Consiglio di Classe delle esperienze condotte dai diversi docenti, un fattore che, unito a quello del supporto costante del gruppo di ricerca, si è rivelato essenziale (“...condividere con il Consiglio di Classe penso sia stato notevolissimo.”). La

condivisione delle prassi sul territorio, con altre scuole, è stata subito avviata ed i docenti dell'Istituto sono andati nelle scuole interessate a informare e formare altri colleghi.

Il Consiglio di Classe ha iniziato il lavoro confrontandosi sulle strategie che già in passato ogni docente utilizzava per coinvolgere attivamente gli studenti ed è emerso un patrimonio di buone pratiche didattiche da condividere ed utilizzare in modo più sistematico. Successivamente i docenti hanno iniziato a programmare e annotare ogni giorno non solo il contenuto delle lezioni ma anche la metodologia adottata, per poter monitorare il percorso, evitare ripetizioni, e anche incoraggiarsi a vicenda. I momenti di "frontalità" si sono ridotti moltissimo. Le fasi del lavoro didattico sono state schematizzate come riportato sopra (crf. par. 2.6). Lo spazio per l'aula TEAL è stato ricavato da un "vecchio" laboratorio di informatica, dove sono stati inseriti arredi modulari e alcune dotazioni tecnologiche (due videoproiettori interattivi, visualpresenter, un dispositivo per ogni alunno). Le pareti sono state ridipinte. La sperimentazione ha richiesto un uso delle tecnologie non eccessivo. Un videoproiettore (o due) interattivo, una connessione WiFi e dispositivi personali sono sufficienti per consentire il passaggio da una modalità didattica trasmissiva ad una più attiva e coinvolgente. Il setting d'aula modulare stimola moltissimo la didattica cooperativa. La tecnologia si rende necessaria per la realizzazione delle fasi didattiche descritte di seguito (crf. parr. 6.3 e 6.4). Le risorse digitali utilizzate sono contenute online, software specifici (ad esempio GeoGebra), software di scrittura collaborativa e servizi di cloud computing. I contenuti didattici utilizzati sono di tipo misto, in parte prodotti dai docenti e dagli studenti, in parte reperiti in Rete o acquisiti dagli editori scolastici. I principali punti di forza osservati sono il coinvolgimento attivo degli studenti e delle famiglie, il confronto continuo fra i colleghi del Consiglio di Classe, la condivisione di esperienze all'interno del Collegio Docenti, la diffusione dell'esperienza verso altri consigli di classe (da 1 a 6 classi l'anno successivo), il monitoraggio e la valutazione dell'esperienza e il continuo scambio/confronto fra docenti e dirigenza sul percorso svolto. Nonostante la volontaria e convinta partecipazione dei docenti al progetto, sono state notevoli le difficoltà incontrate nell'attuare la radicale trasformazione della prassi didattica che la sperimentazione richiede. Nel corso del primo quadrimestre le pratiche didattiche proposte sono state applicate in modo più o meno frequente e più o meno appropriato dai diversi docenti che le sperimentavano per la prima volta. Le attività hanno avuto un carattere episodico nelle prime settimane di scuola, assumendo un'applicazione sistematica e competente solo nella seconda parte dell'anno scolastico. Si espongono, per punti, alcune criticità e le azioni di miglioramento intraprese: **1)** I docenti hanno bisogno di continuo supporto e incoraggiamento. Hanno inoltre bisogno di una formazione specifica, organizzata e guidata, che preveda anche momenti di riflessione condivisa fra colleghi sulle pratiche didattiche da adottare o a cui ispirarsi. Fondamentale è l'azione del Dirigente Scolastico (DS) in qualità di facilitatore del processo di cambiamento. La dirigenza deve creare il contesto entro cui muove questo cambiamento (leadership educativa). **2)** Lo spazio deve subire una modificazione atta a supportare una didattica di matrice costruttivista. Creare le condizioni e curare gli aspetti di carattere gestionale e organizzativo volti ad agevolare questo cambiamento sono competenze del DS. **3)** Altro punto critico è il reperimento dei fondi necessari alla realizzazione dell'esperienza, attività gestionale di competenza della dirigenza. **4)** Le difficoltà di natura tecnica sull'uso delle tecnologie vanno continuamente supportate (compito gestionale della dirigenza).

### **IIS "Enrico Fermi" di Mantova**

Secondo il "Fermi", che ha osservato il metodo TEAL anche negli USA, "una reinterpretazione possibile dello spazio ideato al MIT può essere così descritta: un ampio spazio che sia mediamente l'unione di

due aule classiche, un videoproiettore interattivo su ciascun lato dell'aula, le pareti ricoperte di lavagne bianche utili sia alla proiezione che alla scrittura con pennarello, una postazione con maxischermo interattivo, arredo costituito da tavoli modulari e variamente componibili (setting d'aula flessibile), un dispositivo tipo Apple TV che consente un alto livello di interoperabilità fra device con diversi sistemi operativi". Sempre in base allo studio di questa pratica, secondo la scuola, nel protocollo TEAL il punto di partenza della lezione è il "problem posing" proposto dal docente. Il lavoro di soluzione (problem solving) è affidato ai gruppi nei quali è stata suddivisa la classe (cooperative learning). Ciascun gruppo ha a disposizione una delle lavagne (quaderno di lavoro del gruppo) e uno dei videoproiettori interattivi. L'ultima fase è costituita dalle relazioni dei referenti dei gruppi in plenaria, che vengono proiettate dalle varie postazioni pc-videoproiettore. Il docente assume il ruolo di tutor durante la fase del problem solving e riassume i risultati elaborati. L'Istituto ha costituito una rete di scuole sul territorio per implementare in maniera sinergica la metodologia, peraltro inserita nel POF (<http://www.fermimn.gov.it/documenti/index.php>).

Circa metà del corpo insegnante utilizza questa metodologia e frequenta l'aula dedicata; attività di formazione tra pari sono tuttora in corso per mettere a sistema la pratica (tuttavia tutte le discipline sono coinvolte). La manutenzione e l'assistenza della strumentazione tecnica è in capo ad una ditta esterna individuata dalla scuola. I fondi necessari sono stati reperiti tramite due canali principali: il progetto "Generazione Web" di Regione Lombardia e l'Associazione "Fermitutti", fondata dai genitori degli studenti della scuola. La scuola ha ospitato seminari di formazione rivolti anche a scuole del territorio e di altre regioni e recentemente un seminario ([http://www.indire.it/ufficiostampa/comunicato\\_2015\\_02\\_16\\_visita\\_Dourmashkin.pdf](http://www.indire.it/ufficiostampa/comunicato_2015_02_16_visita_Dourmashkin.pdf)) con la presenza dello stesso professor Dourmashkin del MIT. La scansione della lezione è riportata sopra (cfr. par. 2.6). Gli utenti destinatari sono senz'altro gli alunni, protagonisti dell'apprendimento attivo, l'azione è mediata da docenti e tecnici di supporto. La metodologia TEAL può essere sviluppata anche al di fuori dell'aula appositamente predisposta, in spazi informali o nei laboratori purché attrezzati con le tecnologie precedentemente descritte. Come già detto, nell'aula TEAL il lavoro deve essere sviluppato con la metodologia del cooperative learning. Negli spazi informali della scuola, fuori dall'aula, può anche essere pensata come un apprendimento individuale o a piccoli gruppi. Nella sua più completa ed elevata espressione la metodologia TEAL dovrebbe potersi applicare a tutte le attività didattiche. Per la scuola, le principali risorse didattiche sono reperibili in Rete. Per questo motivo uno "spazio TEAL" può essere realizzato solo in un ambiente dotato di WiFi. Risorse didattiche più "tradizionali" quali il libro di testo, il quaderno degli appunti o le dispense del docente, costituiscono "tecnologie" sempre valide ed indispensabili, tuttavia è auspicabile che possano essere convertite in formato digitale sia per una migliore fruibilità/accessibilità sia per l'archiviazione nel repository d'Istituto (che ospita e organizza tutto il materiale raccolto e prodotto negli anni al fine di poterlo riutilizzare). Il repository è organizzato per gruppi disciplinari ed è curato (validazione ed archiviazione) dal referente del gruppo disciplinare. Le risorse didattiche digitali utilizzate sono quindi materiali prodotti in parte dai gruppi disciplinari e in parte dagli alunni in forma di file con varie estensioni (.pdf, .doc, .odt, .ppt, .mp4, ecc.). Parte di questo materiale viene anche reso pubblico nel sito della scuola.

L'esperienza della sperimentazione TEAL ha costituito per la scuola un'ottima leva per motivare i docenti rispetto ad un nuovo modo di fare scuola. La metodologia dell'apprendimento attivo ha stimolato anche gli studenti solitamente passivi e svogliati ed ha fatto emergere le diverse competenze degli alunni e i vari stili di apprendimento. I costi sostenuti non sono stati elevati, certamente l'idea è maggiormente sostenibile se introdotta gradualmente nella scuola. La formazione dei docenti, la condivisione dell'esperienza all'interno dei gruppi disciplinari e la determinazione dello staff di supporto

alla direzione sono elementi fondamentali per portare a sistema la metodologia TEAL all'interno della scuola.

I punti di debolezza in relazione agli aspetti organizzativo-gestionali, tecnici e didattici sono stati determinati soprattutto dall'aver tentato di reinterpretare il modello proposto dal MIT senza un confronto con altri istituti o esperienze vicine.

Il gruppo di scuole che si confronterà su questi temi in "Avanguardie educative" servirà senz'altro alle scuole capofila per evidenziare tutte le criticità ancora presenti e tentare di risolverle assieme. Circa metà del corpo docenti è interessato dalla sperimentazione, che coinvolge tutte le materie curriculari. Forme di valutazione della sperimentazione, in termini di impatto, sono in corso.

### ***IIS "Savoia Benincasa" di Ancona***

Per questo Istituto il TEAL si declina nell'aula "a spazi flessibili", gestita da personale della scuola, e nelle aule disciplinari. Le attività che rientrano in una didattica TEAL per la scuola sono: lavoro cooperativo in piccoli gruppi su simulatori scientifici (anche su Internet) condivisi con il docente e la classe; lavoro di ricerca, brainstorming, peer teaching in gruppo; esperimenti hands-on; esposizione e condivisione di risultati o ricerche; elaborazione grafica/video.

L'aula è stata progettata come uno spazio le cui caratteristiche servono l'apprendimento TEAL, ovvero uno spazio di grandi dimensioni, versatile, facilmente scomponibile e ricomponibile in diverse conformazioni, altamente tecnologico, bello e colorato. Anche le aule disciplinari (aule in cui si svolgono lezioni di un'unica materia) sono pensate per poter svolgere una didattica in cui lo studente sia il vero protagonista, in cui l'aula aiuti e inviti all'apprendimento attivo: si tratta infatti di aule tecnologiche, il più possibile versatili, in cui la cattedra assume una posizione sempre più periferica, quando non è del tutto assente, colorate e personalizzate da studenti e insegnanti con materiale didattico inerente la disciplina.

Risulta naturale l'applicazione della metodologia TEAL alle materie tecnico-scientifiche, ma è possibile applicarla a qualunque disciplina, anche a quelle più legate alla tradizione, come le materie letterarie. In questo caso, gli alunni creano laboratori di ricerca storico-geografica e attualizzazione dei contenuti, analisi di testi narrativi e poetici, traduzione dal latino e confronto con l'italiano e le lingue straniere moderne. I ragazzi partono dal problema storico-geografico, dal testo italiano o latino, li analizzano, li approfondiscono, riflettono su tutti i loro aspetti, e, con la guida del docente, ne deducono attivamente concetti e regole.

Le dotazioni tecnologiche di cui dispone la scuola nell'aula TEAL sono: pc personali, LIM e servizi di cloud computing di cui si servono sia gli studenti che i docenti. I materiali didattici di cui si serve la scuola sono sia materiali cartacei e fisici (testi, materiale povero per esperimenti hands-on) sia materiali digitali (risorse reperite in Internet, simulatori di esperimenti scientifici, software specifici per le discipline). Anche in questa scuola si osserva come i tempi per la lezione TEAL si dilatino e sia necessario un ripensamento del calendario scolastico o sessioni di co-teaching, come osservato nella sperimentazione del MIT e delle altre scuole capofila.

## **3. Caratteristiche essenziali del setting TEAL**

Il setting minimo per una lezione TEAL è composto dai seguenti elementi, raggruppati a seconda che si tratti di arredi, tecnologie, o soluzioni didattiche.

#### *Setting di arredo:*

- Tavoli modulari organizzati in isole di lavoro.
- LIM, punti di proiezione o lavagne bianche, tanti quante sono le isole.

Questa configurazione è importante in quanto consente al gruppo di rappresentare il proprio processo cognitivo e al docente di comprendere quello che stanno facendo gli studenti e/o quello che hanno capito/prodotto.

#### *Setting tecnologico:*

- Pc o device, almeno uno per gruppo di lavoro.
- Connessione WiFi.
- (consigliato) Hardware e software di comunicazione e interazione (risponditori automatici oppure applicazioni gratuite per smartphone o tablet) per monitorare l'andamento della classe.

#### *Setting didattico:*

- Suddivisione degli studenti in gruppi di lavoro; il lavoro con la metodologia TEAL è suddiviso in gruppi, per favorire le interazioni e la partecipazione di tutti i componenti del gruppo. Per arrivare ad una posizione maggioritaria all'interno del gruppo si consiglia un numero dispari di membri.

L'utilizzo di un'aula TEAL o di una aula dedicata è sicuramente facilitante nell'adozione della metodologia TEAL, ma si può pensare di utilizzarla anche nell'aula ordinaria, opportunamente modificata in termini di allestimento e setting.

## 4. Tecniche e metodi di una lezione TEAL

Di seguito presentiamo alcune strategie didattiche impiegate nella lezione TEAL, tutte orientate al coinvolgimento attivo degli studenti:

- **Problem posing e problem solving:** questa è forse la strategia didattica prevalente nell'approccio TEAL. Il gruppo mostra la procedura di soluzione alla lavagna, in questo modo il docente interagisce direttamente con il gruppo che lavora alla soluzione del problema. La soluzione di problemi, che implica il possesso di conoscenza semantica e procedurale, è fondamentale perché sviluppa fiducia e autostima basata sull'esperienza ed è necessaria per produrre innovazione e sviluppare il pensiero critico.
- **Cooperative learning:** il lavoro di soluzione di problemi o di apprendimento per scoperta è svolto principalmente in piccoli gruppi o in coppia.
- **Peer tutoring e peer learning:** fondamentale è insegnare o spiegare al compagno che non ha compreso un determinato concetto. Questo passaggio infatti rafforza l'apprendimento e innesca un circolo virtuoso per cui chiedere aiuto ad un compagno diventa un comportamento naturale e totalmente legittimo.

- **Learning by doing:** l'approccio all'apprendimento attivo e all'imparare facendo è centrale nel TEAL, dove l'uso della tecnologia diventa un fattore facilitante sotto vari punti di vista.
- **Metodi induttivi:** dall'osservazione di fenomeni, dalla raccolta di dati, dall'analisi e dalla visualizzazione, insomma dall'attività concreta, si arriva all'astrazione concettuale (discovery learning).
- **Domande concettuali (concept questions):** questa strategia si articola in varie fasi:
  - test concettuale
  - riflessione individuale
  - risposta individuale
  - feedback in tempo reale da parte del docente
  - discussione tra pari
  - feedback a risposta di gruppo
  - spiegazione
- **Challenge-based learning:** il docente lancia una sfida ai vari gruppi che competono nella soluzione del problema o nell'adempimento del compito assegnato, avvicinando il processo di apprendimento ad un processo di gamification.
- **Momenti di ascolto passivo da parte del docente:** il docente gira per la classe, mettendosi in ascolto della discussione che avviene nei piccoli gruppi e quindi del processo di ragionamento.
- **Project-base learning:** questa strategia didattica pone al centro la produzione di artefatti digitali (ad esempio video, tutorial, ecc.) che possano essere oggetto di test, revisione o raccolta di feedback da parte dell'utenza per la quale il prodotto è stato pensato.
- **Esperimenti, visualizzazioni e simulazioni.**
- **Attività task-based:** attività, spesso svolte in gruppo, sulla base di uno specifico compito assegnato dal docente.
- **Uso di presentazioni interattive, visualizzazioni online e risorse digitali:** particolarmente efficace nella didattica delle discipline STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) l'utilizzo di risorse in 3D.

## 5. Risorse digitali suggerite

Di seguito vengono indicati riferimenti a repertori di risorse didattiche digitali, a software e a risorse che possono essere usati all'interno di una lezione TEAL. La sezione è per sua natura in progress e non ha l'ambizione di essere esaustiva.

- Pagina dell'IIS "Enrico Fermi" di Mantova dedicata alla metodologia TEAL, con esempi di lezioni, sceneggiature di lezioni e approfondimenti, <http://www.fermimn.gov.it/TEAL/index.php>.

- PhETs: repertorio di simulazioni progettate e realizzate dall'Università del Colorado su vari argomenti. Le risorse sono disponibili in varie lingue, <http://phet.colorado.edu/>.
- Recensioni di risorse e software a cura dell'IIS "Enrico Fermi" di Mantova, <http://www.fermimn.gov.it/opensource/index.php>.
- Risorse per l'insegnamento delle STEM a cura del progetto europeo Scientix, <http://www.scientix.eu/web/guest/resources>.
- Software GeoGebra, <https://www.geogebra.org/>.
- Associazione culturale Videoscienza, [www.videoscienza.it](http://www.videoscienza.it).
- OggiScienza, pubblicato da Sissa Medialab una società della Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati di Trieste, <http://oggiscienza.wordpress.com>.
- Rai Scuola, <http://www.scuola.rai.it>.
- Scienze Rai, <http://www.scienze.rai.it>.
- ENI Scuola, <http://www.eniscuola.net/it/>.
- Neuroscienze e dipendenze, Dipartimento Politiche antidroga, <http://www.neuroscienzedipendenze.it/neurotrasmissione.html>.
- WEHI MOVIES, <http://www.wehi.edu.au/education/wehitv/>.
- AIRC, <http://www.airc.it/prevenzione-tumore/alimentazione/pillole-di-sana-alimentazione/>.
- Museo Nazionale Scienza e Tecnologia Leonardo da Vinci, Milano, <http://www.museoscienza.org/video/>.
- McGraw-Hill Higher Education, Human Anatomy [http://highered.mheducation.com/sites/0072495855/student\\_view0/index.html](http://highered.mheducation.com/sites/0072495855/student_view0/index.html).
- Centro per l'apprendimento della genetica, <http://learn.genetics.utah.edu>.
- Sito della BBC, [www.bbc.co.uk](http://www.bbc.co.uk).
- Sito del British Council, [www.britishcouncil.org](http://www.britishcouncil.org).
- Sito dell'Istituto Nazionale di Astrofisica, [https://www.youtube.com/user/inaf\\_tv](https://www.youtube.com/user/inaf_tv).
- Sito del National Geographic, [www.nationalgeographic.it](http://www.nationalgeographic.it).
- Sito del periodico Galileo - Giornale di scienza, <http://www.galileonet.it>.
- Sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, <http://www.ingv.it/it/>.
- Sito del Museo virtuale di Galileo, <http://catalogo.museogalileo.it>.
- Sito dell'Astronomy Education dell'Università del Nebraska-Lincoln, <http://astro.unl.edu/classaction/>;  
<http://astro.unl.edu/classaction/animations/lunarcycles/lunarapplet.html>.
- Sito dell'USGS US Geological Survey, <http://education.usgs.gov>.
- Sito della Geological Society, <http://www.geolsoc.org.uk/Plate-Tectonics>.
- Sito della NASA, <http://svs.gsfc.nasa.gov>.

## 6. Le esperienze delle scuole capofila del TEAL

Di seguito vengono illustrate delle lezioni tipo svolte con metodologia TEAL dalle scuole capofila.

### 6.1 Esempio 1 ▶ Lezione o modulo TEAL in ambito scientifico (matematica), IIS “Enrico Fermi” di Mantova

**Argomento:** un problema di massimo dal punto di vista elementare (matematica-biennio).

**Prerequisiti:** uso elementare di GeoGebra/Foglio di calcolo, risoluzione equazioni di 2° grado.

**Titolo:** *Il problema del pastore.*

**Scuola:** IIS “Enrico Fermi” di Mantova.

#### *Fase 0 - Concept test*

**Durata:** 5 min.

**Cosa fa il docente:** legge il problema: *Un pastore vuole recintare una parte del suo terreno per custodire le pecore. Ha a disposizione 80 metri di recinzione e vuole costruire un recinto di forma rettangolare. Vuole che nel recinto sia custodito il maggior numero possibile di animali. Come possiamo aiutarlo?*

**Cosa fanno gli studenti:** singolarmente, senza interagire con i compagni, ogni studente risponde alla domanda “Il tipo di recinto che proponiamo di costruire al pastore ha una forma unica?” Sì/No.

**Tecnologie/strumenti:** strumento “Scelta” di Moodle.

**Configurazione dello spazio:** gli studenti si distribuiscono con le sedie attorno al docente.

#### *Fase 1 - Suddivisione in gruppi*

**Durata:** 10 min.

**Cosa fa il docente:** mostra e commenta la percentuale di risposte (Sì/No) poi suddivide la classe in gruppi di 3-4 studenti e descrive i ruoli di ciascuno:

- *Leader*, facilita la discussione; mantiene l’attenzione; incoraggia la partecipazione, scrive nel forum.
- *Scettico*, pone domande, propone soluzioni alternative al problema; determina se il risultato in un certo passaggio ha senso o meno; richiede l’intervento dell’insegnante solo se necessario.
- *Segretario verbalizzante*, controlla se tutti i dati e le informazioni del testo del problema siano state considerate; scrive la soluzione del problema che fa controllare agli altri membri del gruppo.
- *Esperto informatico*, proietta il lavoro del gruppo sulle lavagne, utilizza il pennarello interattivo, carica i file sulla piattaforma di elearning.

**Cosa fanno gli studenti:** ascoltano la presentazione e poi si suddividono in gruppi di 3-4 membri e assumono ciascuno il proprio ruolo.

**Tecnologie/strumenti:** netbook/pc/iPad con software per proiettare sulle lavagne interattive.

**Configurazione dello spazio:** gli studenti sono disposti in gruppi di 3-4 membri in prossimità di un videoproiettore e di una lavagna.

### ***Fase 2 - Group problem solving***

**Durata:** 30 min.

**Descrizione dell'attività:** attività dei gruppi in cooperative learning con analisi dal punto di vista geometrico del problema.

**Cosa fa il docente:** invita gli studenti ad elaborare una soluzione geometrica. Gira fra i banchi nel ruolo di coach.

**Cosa fanno gli studenti:** i gruppi di studenti lavorano per costruire un modello geometrico e per elaborare una congettura. Producono un file con la congettura che viene discusso e condiviso dai gruppi attraverso il Forum di Moodle.

**Tecnologie/strumenti:** software GeoGebra, netbook, LMS di elearning (Moodle).

**Configurazione dello spazio:** gli studenti sono disposti in gruppi di 4 persone in prossimità di un videoproiettore e di una lavagna.

### ***Fase 3 - Condivisione della congettura geometrica***

**Durata:** 15 min.

**Cosa fa il docente:** dopo avere visionato le discussioni sul forum, invita un gruppo ad esporre la propria congettura. Sollecita la classe nella ricerca di una soluzione numerica.

**Cosa fanno gli studenti:** un gruppo presenta la soluzione geometrica e risponde ai commenti degli altri gruppi.

**Tecnologie/strumenti:** - - -

**Configurazione dello spazio:** ogni gruppo si dispone per proiettare su tutti gli schermi la propria soluzione.

### ***Fase 4 - Group problem solving***

**Durata:** 30 min.

**Descrizione dell'attività:** attività dei gruppi in cooperative learning con analisi dal punto di vista numerico del problema.

**Cosa fa il docente:** invita gli studenti ad elaborare una soluzione numerica. Gira fra i banchi nel ruolo di coach.

**Cosa fanno gli studenti:** i gruppi di studenti lavorano per costruire un modello numerico e per elaborare una congettura. Producono un file con la congettura che viene discusso e condiviso dai gruppi attraverso il Forum di Moodle.

**Tecnologie/strumenti:** software Foglio di calcolo. Netbook, LMS di elearning (Moodle).

**Configurazione dello spazio:** gli studenti sono disposti in gruppi di 4 in prossimità di un videoproiettore e di una lavagna.

### ***Fase 5 - Condivisione della congettura numerica***

**Durata:** 15 min.

**Cosa fa il docente:** dopo aver visionato le discussioni sul forum, invita un gruppo ad esporre la propria congettura. Sollecita la classe nella ricerca di una dimostrazione per la congettura formulata.

**Cosa fanno gli studenti:** un gruppo presenta la soluzione numerica e risponde ai commenti degli altri gruppi.

**Tecnologie/strumenti:** - - -

**Configurazione dello spazio:** ogni gruppo si dispone per proiettare su tutti gli schermi la propria soluzione.

### **Fase 6 - Discovery activities**

**Durata:** 15 min.

**Cosa fa il docente:** sollecita la classe nella ricerca di una soluzione algebrica che confermi le congetture geometriche e numeriche. Propone di indicare opportunamente con una “X” un elemento della costruzione e di determinare un modello algebrico dell’area del rettangolo.

**Cosa fanno gli studenti:** ricercano il modello algebrico: funzione quadratica.

**Tecnologie/strumenti:** lavagna.

**Configurazione dello spazio:** i ragazzi si dispongono in gruppi.

### **Fase 7 - Group problem posing**

**Durata:** 30 min.

**Cosa fa il docente:** invita un gruppo ad esporre il proprio modello e sollecita la discussione. Emerge il problema di “come calcolare il punto di massimo della curva quadratica”. Il docente propone una semplice attività di scoperta che porta alle formule delle coordinate del vertice di una parabola.

**Cosa fanno gli studenti:** i gruppi studiano il materiale del docente ed elaborano le formule richieste.

**Tecnologie/strumenti:** lavagna, videoproiettore, GeoGebra.

**Configurazione dello spazio:** gli studenti sono disposti in gruppi di 4 in prossimità di un videoproiettore e di una lavagna.

### **Fase 8 - Condivisione della soluzione**

**Durata:** 15 min.

**Cosa fa il docente:** invita un gruppo ad esporre la propria soluzione e ad applicare le conclusioni al problema del pastore.

**Cosa fanno gli studenti:** i gruppi ascoltano e intervengono. Svolgono i calcoli nel caso del nostro problema.

**Tecnologie/strumenti:** lavagna, videoproiettore.

**Configurazione dello spazio:** gli studenti sono disposti in gruppi di 4 in prossimità di un videoproiettore e di una lavagna.

### **Fase 9 - Conclusioni**

**Durata:** 15 min.

**Cosa fa il docente:** invita uno studente a fare una sintesi finale e interviene spiegando che il susseguirsi delle attività li ha portati a svolgere “il lavoro del matematico”. Il docente invita gli studenti a caricare su Moodle tutto il materiale prodotto.

**Cosa fanno gli studenti:** ascoltano ed intervengono con integrazioni. Commentano i risultati del concept test iniziale.

**Tecnologie/strumenti:** - - -

**Configurazione dello spazio:** gli studenti si distribuiscono con le sedie attorno al docente.

### **Fase 10 - Problem posing**

**Durata:** 10 min.

**Cosa fa il docente:** osserva che rimane il *problema aperto* di studiare la curva quadratica modello del problema. Assegna come compito per casa l'analisi del grafico della funzione al variare dei coefficienti utilizzando le slider bar di GeoGebra.

**Cosa fanno gli studenti:** da casa interagiscono in un apposito forum scambiandosi osservazioni.

**Tecnologie/strumenti:** - - -

**Configurazione dello spazio:** - - -

## 6.2 **Esempio 2** ▶ Lezione o modulo TEAL in ambito scientifico (fisica), IIS "Savoia Benincasa" di Ancona

**Argomento:** la conservazione della quantità di moto e dell'energia cinetica in un urto elastico (fisica, classe III).

**Titolo:** *Gli urti e il biliardo.*

**Scuola:** IIS "Savoia Benincasa" di Ancona.

### **Fase 1 - Introduzione**

**Durata:** 1 min.

**Cosa fa il docente:** introduce il problema pratico a voce e proiettando un video.

**Cosa fanno gli studenti:** ascoltano la presentazione e guardano il video.

**Tecnologie/strumenti:** videoproiettore, pc.

**Configurazione dello spazio:** gli studenti si posizionano sulla tribuna o con le sedie attorno al docente.

### **Fase 2 - Spiegazione teorica**

**Durata:** 5 min.

**Cosa fa il docente:** spiega mostrando slide e immagini le definizioni di urti e quantità di moto.

**Cosa fanno gli studenti:** partecipano alla lezione.

**Tecnologie/strumenti:** videoproiettore, pc.

**Configurazione dello spazio:** gli studenti si posizionano sulla tribuna o con le sedie attorno al docente.

### **Fase 3 - Esperimento hands-on con biliardo giocattolo**

**Durata:** 15 min.

**Cosa fa il docente:** spiega l'esperimento, assegna i ruoli e assiste gli studenti.

**Cosa fanno gli studenti:** tre studenti fanno l'esperimento, due le riprese. Dopo aver effettuato qualche prova, si esegue un urto deciso tra una pallina ferma al centro del biliardo e un'altra che sopraggiunge urtando non centralmente la prima. Si ripete l'urto finché non viene bene e lo si riprende con la videocamera.

**Tecnologie/strumenti:** videoproiettore, videocamera con pc, LIM, un biliardo giocattolo (dimensioni 70 cm x 30 cm circa) con almeno due biglie identiche.

**Configurazione dello spazio:** gli studenti che svolgono l'esperimento si trovano al centro, gli altri assistono in tribuna.

#### **Fase 4 - Editing video**

**Durata:** 10 min.

**Cosa fa il docente:** aiuta gli studenti ad eseguire il lavoro.

**Cosa fanno gli studenti:** uno o due studenti bravi nell'editing video eseguono le operazioni sul girato. Dopo aver rallentato il video scelto, si scelgono tre fotogrammi e per ognuno si esegue uno screenshot: uno prima dell'urto, uno coincidente con l'istante dell'urto e uno dopo l'urto, in modo che il fotogramma centrale sia equidistante in termini di tempo dagli altri due.

**Tecnologie/strumenti:** videoproiettore, pc con programma di editing video.

**Configurazione dello spazio:** gli studenti si posizionano sulla tribuna o con le sedie attorno al docente. Quelli che eseguono l'editing lavorano al pc.

#### **Fase 5 - Discussione sui risultati, attività per scoperta**

**Durata:** 10 min.

**Cosa fa il docente:** spiega utilizzando gli screenshot realizzati.

**Cosa fanno gli studenti:** due segnano i vettori alla LIM tracciando anche la risultante dopo l'urto, gli altri discutono e osservano i risultati dialogando con il docente.

**Tecnologie/strumenti:** LIM, pc.

**Configurazione dello spazio:** gli studenti si posizionano sulla tribuna o con le sedie attorno al docente.

#### **Fase 6 - Concept questions e Group problem solving**

**Durata:** 10 min.

**Cosa fa il docente:** assegna ai gruppi due domande di concetto con relativo problema da risolvere: 1) *Durante questo urto si conserva la quantità di moto? Calcola la quantità di moto del sistema prima e dopo l'urto e mettile a confronto.* 2) *Durante questo urto si conserva l'energia cinetica? Calcola l'energia cinetica del sistema prima e dopo l'urto e mettile a confronto (i vettori spostamento delle palle deviate vengono perpendicolari? Perché?).*

Successivamente risolvono in gruppo un semplice esercizio, tipo il seguente: *Una palla da biliardo viene lanciata a velocità 1 m/s colpendo un'altra palla identica alla prima e deviando di 30°. Quanto valgono le velocità delle due palle dopo l'urto?*

**Cosa fanno gli studenti:** in gruppi rispondono alle domande, eseguono il calcolo e lo restituiscono al docente.

**Tecnologie/strumenti:** pc con altoparlanti (musica).

**Configurazione dello spazio:** gruppi da 3 o 6.

#### **Fase 7 - Conclusione e condivisione**

**Durata:** 5 min.

**Cosa fa il docente:** conclude tenendo conto delle risposte date, condivide su Google Drive il materiale (gli screenshot e le conclusioni).

**Cosa fanno gli studenti:** partecipano.

**Tecnologie/strumenti:** LIM, pc.

**Configurazione dello spazio:** tribuna.

### 6.3 Esempio 3 ▶ Lezione o modulo TEAL in ambito scientifico (matematica), IISS “Paciolo-d’Annunzio” di Fidenza

**Argomento:** matematica (classe III scientifico).

**Titolo:** *Siamo aurei?*

**Obiettivo:** gli studenti hanno il compito di convincere una platea di scettici che esiste una correlazione tra la matematica e la struttura del corpo umano.

**Software utilizzati:** mappe: Bubbl.Us; presentazioni: Prezi; matematica: GeoGebra; altro: Google Apps for Education.

**Scuola:** IISS “Paciolo-d’Annunzio” di Fidenza.

**Allestimento:** 2 videoproiettori interattivi; visual presenter; banchi modulari; 5 LIM; pinboards; pc portatile per ogni studente.

#### Fase 1 - Preparazione

**Descrizione attività:** visione del filmato *La sezione aurea* da “Geo&Geo”.

**Cosa fa il docente:** visiona a casa il filmato.

**Cosa fanno gli studenti:** visionano a casa il filmato.

#### Fase 2 - Think Pair Share

**Cosa fa il docente:** controlla gli appunti presi durante la visione del video a casa. Risponde alle domande degli studenti e aiuta a precisare i concetti appresi dal video.

**Cosa fanno gli studenti:** la classe viene suddivisa a coppie, le quali elaborano una versione definitiva degli appunti da inviare all’insegnante.

#### Fase 3 - Visione video

**Descrizione attività:** visione di un video specifico, tratto dal film *Dopo Mezzanotte* dove viene mostrata *Il volo dei numeri*, opera di Mario Merz situata sulla *Mole Antonelliana* di Torino.

**Cosa fa il docente:** visiona il filmato.

**Cosa fanno gli studenti:** visionano il filmato.

#### Fase 4 - Lezione frontale

**Descrizione attività:** presentazione del *Problema dei conigli* tratto da *Liber Abaci* di Leonardo Pisano, detto Fibonacci. Definizione di successione di Fibonacci; il numero aureo; la sezione aurea; costruzione della parte aurea di un segmento.

**Cosa fa il docente:** introduce i vari concetti.

**Cosa fanno gli studenti:** leggono il testo in latino con traduzione a fronte. Prendono appunti e fanno domande.

#### Fase 5 - JIGSAW

**Descrizione attività:** approfondimenti delle varie parti dell’unità didattica.

**Cosa fa il docente:** divide la classe in sottogruppi. Affianca gli studenti nella fase di ricerca.

**Cosa fanno gli studenti:** ricercano online, rielaborano quello che scoprono e, in base all’argomento da approfondire, utilizzano diversi software e strumentazioni.

### Fase 6 - Produzione

**Cosa fa il docente:** supporta i vari gruppi. Affianca gli studenti nella fase di rielaborazione.

**Cosa fanno gli studenti:** ogni gruppo elabora un prodotto multimediale. Collaborano alla realizzazione della presentazione.

### Fase 7 - Presentazione

**Cosa fa il docente:** assiste alle diverse presentazioni, pone domande, chiede chiarimenti e le motivazioni delle scelte fatte. Valuta gli elaborati.

**Cosa fanno gli studenti:** ciascun gruppo presenta il proprio prodotto multimediale al pubblico (resto della classe, genitori, ecc.). Gli studenti possono porre domande ed esporre i propri dubbi ai compagni, che stanno esponendo.

## 6.4 Esempio 4 ▶ Lezione o modulo TEAL in ambito umanistico (filosofia), IISS “Paciolo-d’Annunzio” di Fidenza

**Argomento:** filosofia (classe IV Liceo scientifico).

**Titolo:** *La rivoluzione scientifica. Quale nuova scienza? Bacone, Galileo e i maghi a confronto.*

**Conoscenze:** la nascita delle scienze matematico-sperimentali (sintesi):

- la magia rinascimentale
- Francesco Bacone
- Galileo Galilei
- Il metodo: quale esperimento?
- Quale valore ha il principio di autorità?
- Qual è il fine della scienza?

**Competenze:** comunicazione: lo studente è in grado di gestire attività e strumenti di comunicazione in diversi contesti; sa gestire un dibattito attraverso l’organizzazione del confronto; sa controllare il processo e la raccolta dei risultati. Cooperazione: lo studente è in grado di partecipare ad un lavoro di gruppo; sa organizzare l’attività e l’uso delle tecnologie secondo le finalità comuni; è capace di rispettare consegne e scadenze; sa confrontarsi con differenti punti di vista.

**Scuola:** IISS “Paciolo-d’Annunzio” di Fidenza.

**Allestimento:** 2 videoproiettori interattivi, visual presenter, banchi modular, 5 LIM, pinboards, un pc portatile per ogni studente.

### Fase 1 - Presentazione e consegna delle rubrics

**Cosa fa il docente:** presenta l’attività, consegna e spiega le rubrics per l’autovalutazione.

**Cosa fanno gli studenti:** ascoltano la presentazione e fanno domande e proposte.

### Fase 2 - Ricerca (lavoro domestico)

**Cosa fa il docente:** - - -

**Cosa fanno gli studenti:** ricercano le definizioni di “magia”, “scienza” e “tecnica”.

### Fase 3 - Brainstorming (con Bubbl.Ux)

**Cosa fa il docente:** controlla lo svolgimento dell’attività didattica ed aiuta la lettura dei risultati.

**Cosa fanno gli studenti:** propongono una definizione di che cosa oggi si intende per scienza.

#### ***Fase 4 - Introduzione***

**Descrizione attività:** presentazione delle tre visioni della scienza (con Prezi).

**Cosa fa il docente:** introduce il dibattito sul metodo scientifico con una presentazione dinamica (Prezi). Enfatizza le differenti prospettive.

**Cosa fanno gli studenti:** ascoltano e chiedono chiarimenti.

#### ***Fase 5 - Videolezione (studio domestico)***

**Descrizione attività:** presentazione delle tre visioni della scienza (con Prezi).

**Cosa fa il docente:** ha precedentemente preparato la videolezione, derivata dalla presentazione già utilizzata.

**Cosa fanno gli studenti:** studiano a casa la videolezione proposta. Scrivono un breve testo, illustrando le proprie riflessioni (max 10 righe).

#### ***Fase 6 - Lavoro di gruppo***

**Descrizione attività:** divisione in gruppi in base alla teoria scelta con realizzazione di una mappa concettuale che rappresenta i contenuti comuni e i punti di convergenza (utilizzando Bubbl.us); attività di rinforzo per gli studenti più deboli.

**Cosa fa il docente:** dà le consegne e i tempi, coordina il lavoro, siede in silenzio nei gruppi, risponde a domande, prende nota.

**Cosa fanno gli studenti:** formano i gruppi, eleggono lo speaker. Realizzano una mappa concettuale comune proiettata sullo schermo di gruppo.

#### ***Fase 7 - Preparazione del role playing***

**Cosa fa il docente:** assiste in silenzio, prende nota, risponde alle domande.

**Cosa fanno gli studenti:** disegnano sulla lavagna bianca (o digitale) lo schema della strategia di gruppo, lo fotografano e lo condividono.

#### ***Fase 8 - Role playing***

**Descrizione attività:** dibattito tra le tre fazioni.

**Cosa fa il docente:** ricorda le regole del gioco, fa l'arbitro, mantiene l'ordine, ascolta in silenzio, prende nota.

**Cosa fanno gli studenti:** ogni gruppo presenta brevemente la propria tesi, anche attraverso immagini o brevi filmati. Gli altri propongono domande ed obiezioni.

#### ***Fase 9 - Valutazione e Autovalutazione (test, rubrics)***

**Cosa fa il docente:** prepara e somministra un test. Compila la (o le) rubric per ogni studente.

**Cosa fanno gli studenti:** svolgono il test. Consegnano la rubric di autovalutazione e ricevono quella di valutazione.

## 7. FAQ

### 1. Quale rapporto tra TEAL e CLIL? Come progettare una lezione TEAL in lingua straniera?

La metodologia CLIL (*Content and Language Integrated Language*) si fonda sull'integrazione tra lingua e contenuti disciplinari. Si tratta di un approccio "dual focus", a doppia focalizzazione, in quanto l'attenzione è rivolta al contempo all'acquisizione dei contenuti e allo sviluppo delle competenze linguistiche nella lingua veicolare.

In Italia i DD.MM. n. 88 e n. 89 del 2010 hanno introdotto la metodologia CLIL nei curricula della scuola secondaria di secondo grado, in particolare negli ultimi tre anni dei licei linguistici e nel quinto anno di tutti gli altri licei e istituti tecnici.

Gli insegnanti DNL (discipline non linguistiche) sia di ambito scientifico, sia di ambito umanistico, sono dunque impegnati nella progettazione e implementazione di moduli CLIL in lingua straniera, utilizzando soprattutto la didattica laboratoriale, in quanto la metodologia CLIL implica un ripensamento delle pratiche didattiche tradizionali e una forte spinta verso l'apprendimento attivo e il learning by doing.

Per quanto riguarda le discipline scientifiche è facile rilevare la connessione tra il TEAL e il CLIL, in quanto le tecniche, gli strumenti e l'organizzazione delle lezioni tipiche del TEAL possono apportare un valore aggiunto ai percorsi formativi in lingua straniera.

Tuttavia, anche le discipline umanistiche veicolate in lingua straniera possono trarre benefici dal TEAL, sostituendo la lezione frontale con simulazioni, visualizzazioni multimediali, prassi esperienziali e attività di cooperative learning.

### 2. Quale rapporto tra TEAL e BES? Come può il TEAL favorire una didattica inclusiva?

La metodologia TEAL consente una didattica inclusiva in quanto cerca di coinvolgere tutti gli studenti, insistendo sull'aiuto e sulla rappresentazione attraverso diversi linguaggi e diversi canali dei contenuti.

### 3. Quali sono i requisiti minimi di un'aula TEAL?

I requisiti minimi per un'aula TEAL sono illustrati nel paragrafo 3 (*Caratteristiche essenziali del setting TEAL*) a cui si rimanda.

### 4. Come si può applicare la metodologia TEAL in ambito umanistico?

La metodologia TEAL nasce nell'ambito delle discipline scientifiche, in particolare nell'insegnamento della fisica. Tuttavia, come mostrato anche dagli esempi di lezioni forniti dalle scuole capofila, si può applicare all'insegnamento delle discipline umanistiche perché i principi ispiratori del TEAL insistono su livelli metodologici e trasversali, come la didattica attiva e un uso consapevole delle ICT.

### 5. È possibile applicare il TEAL in una scuola secondaria di primo grado?

La metodologia TEAL è stata "localizzata" in Italia in modo del tutto originale. Nata in ambito universitario, in Italia è stata adottata a livello della scuola secondaria di secondo grado. Ciò è stato possibile in quanto le specificità metodologiche del TEAL sono utili ed efficaci in quanto tali e non sono legate al contenuto in sé, che, lo ricordiamo, nel contesto originario riguarda la fisica del primo anno di università. Pertanto, la metodologia TEAL può essere assolutamente applicabile anche nella scuola secondaria di primo grado.

## **6. Come organizzare la formazione dei gruppi di lavoro in modo proficuo?**

Questo aspetto è particolarmente importante perché l'apprendimento tra pari e il sostegno da parte dello studente esperto è fondamentale. Ovviamente il docente conosce la composizione della propria classe e potrà effettuare una suddivisione funzionale degli studenti, in modo che siano garantiti la partecipazione di tutti i componenti dei gruppi (ad esempio anche attraverso l'assegnazione di ruoli specifici) e il sostegno reciproco. Inoltre, l'impiego delle tecnologie, strutturale alla metodologia, permette l'uso di device e software in grado di aumentare l'inclusione, l'accessibilità ai contenuti e la personalizzazione.

## **7. Come reperire i materiali per una lezione TEAL (repository, siti dedicati, produzione propria, ecc.)?**

I materiali utili per una lezione TEAL dovrebbero sfruttare le potenzialità che il digitale offre. Innanzi tutto interattività e multimedialità, caratteristiche in grado di migliorare la comprensione dei contenuti attraverso la personalizzazione dei processi di apprendimento e l'utilizzo di più codici comunicativi (testi, immagini, animazioni, video, ecc.). L'uso dei contenuti digitali può inoltre favorire la motivazione e la partecipazione degli studenti, adattandosi a metodologie didattiche basate sul confronto, sulla condivisione e sulla collaborazione, che spesso vengono percepite come più coinvolgenti.

## **8. Come formare i docenti TEAL?**

Come illustrato sopra, la formazione dei docenti è più efficace se viene garantita la possibilità di modeling, sia attraverso momenti di simulazione con docenti esperti sia attraverso un coaching strutturato (in presenza e online).

## **9. Come cambia la valutazione nel TEAL?**

Trattandosi di una didattica attiva, essenzialmente laboratoriale, l'approccio alla valutazione cambia. Viene accentuata l'importanza di una valutazione per competenze e formativa (autovalutazione, valutazione tra pari). Anche il monitoraggio costante del processo di apprendimento da parte del docente è fondamentale, attraverso un uso dei learning analytics; esso consente di tarare l'intervento didattico in base ai reali progressi di apprendimento dei ragazzi. Inoltre, la valutazione si allarga anche agli elaborati e alle produzioni dei vari gruppi di lavoro, come nel project-based learning. La costruzione collaborativa di rubriche di valutazione è pertanto fortemente raccomandata.

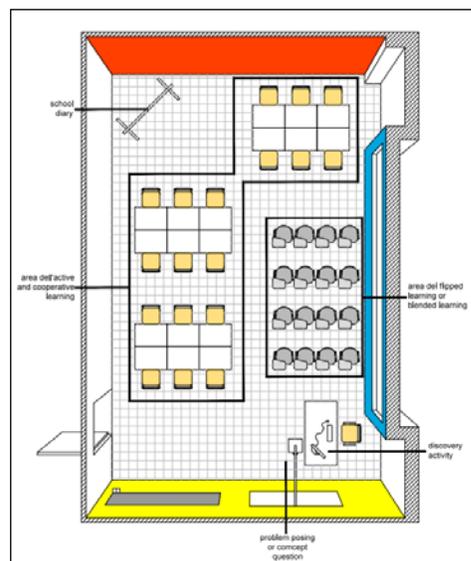
## 8. Galleria fotografica



1. L'aula TEAL all'IISS "Paciolo-d'Annunzio" di Fidenza.



2. L'aula TEAL all'IIS "Enrico Fermi" di Mantova.



3. Rendering dell'aula TEAL all'IIS "Savoia Benincasa" di Ancona e, a destra, setting dell'aula TEAL all'IIS "Carlo Emilio Gadda" di Fornovo di Taro.



4. Particolare dell'aula TEAL al MIT di Boston.

## 9. Bibliografia/sitografia e materiali di approfondimento

Scheda di approfondimento sul TEAL all'IISS "Paciolo-d'Annunzio", Fidenza, Parma. Disponibile in:  
[http://www.paciolo-dannunzio.gov.it/images/IISS\\_PdA/pdf/Introduzione\\_convegno\\_aula\\_TEAL.pdf](http://www.paciolo-dannunzio.gov.it/images/IISS_PdA/pdf/Introduzione_convegno_aula_TEAL.pdf)

Galleria fotografica dell'aula TEAL all'IIS "Savoia Benincasa", Ancona. Disponibile in:  
[http://www.savoiabencasa.gov.it/images/scelte\\_innovative/BENINCASA\\_LIGHT.pdf](http://www.savoiabencasa.gov.it/images/scelte_innovative/BENINCASA_LIGHT.pdf)

Intervento del professor Dourmashkin del MIT di Boston all'IIS "Luca Pacioli", Crema, Cremona (27-28 maggio 2013). Disponibile in:  
<http://www.indire.it/quandospazioinsegna/eventi/2013/pacioli/#prettyPhoto/25/>

Simulazione di una lezione TEAL presso il salone "ABCD+Orientamenti" di Genova (novembre 2014). Disponibile in:  
<https://www.youtube.com/watch?v=9ayn4EODD0Y> (di Indire)  
<https://www.youtube.com/watch?v=k--LPVODyM> (di EduWebTV)

Intervista al Dirigente Scolastico dell'IIS "Enrico Fermi", Mantova (marzo 2013). Disponibile in:  
<https://www.youtube.com/watch?v=RE1pIBYKAfU>

Inaugurazione dell'aula TEAL all'IIS "Enrico Fermi", Mantova (maggio 2013). Disponibile in:  
<https://www.youtube.com/watch?v=if3tLJlIe-A>

La classe costruttivista all'IIS "Enrico Fermi", Mantova (febbraio 2013). Disponibile in:  
<https://www.youtube.com/watch?v=6JIJnUqwJ-o>

Presentazione del lavoro in aula TEAL/Aula del futuro all'IISS "Carlo Emilio Gadda", Fornovo di Taro, Parma. Disponibile in:

<https://www.youtube.com/watch?v=RPxJnplG31U>

Articolo sull'evento del 18 febbraio 2015 all'IIS "Enrico Fermi", Mantova. Disponibile in:

<http://gazzettadimantova.gelocal.it/mantova/cronaca/2015/02/19/news/la-scuola-diventa-hi-tech-al-fermi-approda-il-metodo-del-mit-1.10896398>

Approfondimenti sul programma "Studio Physics". Disponibili in:

<http://www.gallery.carnegiefoundation.org/collections/keep/jbelcher/>

[http://web.mit.edu/jbelcher/www/Belcher\\_physicsannual\\_fall\\_01.pdf](http://web.mit.edu/jbelcher/www/Belcher_physicsannual_fall_01.pdf)

L'aula TEAL al MIT di Boston. Disponibile in:

<http://web.mit.edu/edtech/casestudies/teal.html>

Belcher, J., Bessette, M., Danziger, M., Dori, Y.J., Hult, E., McKinney, A., *Technology for active learning*. In: "MaterialsToday", dicembre 2013. Disponibile in:

<http://web.mit.edu/edtech/casestudies/pdf/teal2.pdf>

Panzavolta, S., *Innovazione, apprendere in modo attivo con le tecnologie*. In: "Innovazione e Ricerca", 6 marzo 2015. Disponibile in:

<http://www.indire.it/2015/03/06/innovazione-apprendere-in-modo-attivo-con-le-tecnologie/>

# TEAL (TECNOLOGIE PER L'APPRENDIMENTO ATTIVO)

## ORIZZONTI DI RIFERIMENTO

SFRUTTARE LE OPPORTUNITÀ OFFERTE DALLE ICT E DAI LINGUAGGI DIGITALI PER SUPPORTARE NUOVI MODI DI INSEGNARE, APPRENDERE E VALUTARE. **2**

CREARE NUOVI SPAZI PER L'APPRENDIMENTO. **3**



Il «TEAL» (Technology Enhanced Active Learning) è una metodologia didattica che vede unite lezione frontale, simulazioni e attività laboratoriali su computer per un'esperienza di apprendimento ricca e basata sulla collaborazione.

Questa metodologia è stata progettata nel 2003 dal MIT di Boston e fu inizialmente pensata per la didattica della Fisica per studenti universitari. La classe TEAL prevede una serie di strumenti tecnologici da utilizzare in spazi con specifiche caratteristiche, con arredi modulari e quindi facilmente riconfigurabili a seconda delle necessità: spazi e tecnologie sono interconnessi.

Il protocollo TEAL definito dal MIT prevede un'aula con postazione centrale per il docente; attorno alla postazione sono disposti alcuni tavoli rotondi che ospitano gruppi di studenti in numero dispari. L'aula è dotata di alcuni punti di proiezione sulle pareti ad uso dei gruppi di studenti.

Per favorire l'istruzione tra pari i gruppi sono costituiti da componenti con diversi livelli di competenze e di conoscenze. Il docente introduce l'argomento con domande, esercizi e rappresentazioni grafiche.

Poi ogni gruppo lavora in maniera collaborativa e attiva con l'ausilio di un device per raccogliere informazioni e dati ed effettuare esperimenti o verifiche.

## APPROFONDIMENTI

- Attrezzature - <http://www.extron.com/company/article.aspx?id=montanastate>
- La metodologia TEAL nel sito iCampus del MIT - <http://icampus.mit.edu/projects/teal>

## TEAL (TECNOLOGIE PER L'APPRENDIMENTO ATTIVO)



### *una suggestione*

*Durante l'ultimo Consiglio di Classe della 1A, alcuni docenti evidenziano come uno dei maggiori ostacoli alla didattica per competenze sia l'estrema astrattezza di determinate discipline di carattere scientifico. Per rendere meno distanti dal mondo dei ragazzi i contenuti di queste materie, i docenti riterrebbero opportuno utilizzare una metodologia che consentisse loro di lavorare in maniera collaborativa su tematiche ed esperienze tratte dalla vita quotidiana; «ma» – si sono chiesti – «esiste una metodologia in grado di rispondere a quest'esigenza?». Dopo alcune ricerche gli insegnanti scoprono che il MIT di Boston ha progettato e da anni messo in pratica una*

*metodologia che permette di attuare un insegnamento delle discipline scientifiche più dinamico e arricchito dall'uso delle tecnologie: il TEAL.*

#### **ATTORI / RUOLI**

##### **DIRIGENTE:**

Guida e supporta il processo di progettazione curato dai docenti del Consiglio di Istituto.

##### **DOCENTE:**

Progetta i contenuti didattici secondo il protocollo TEAL e fornisce input per la configurazione del setting d'aula in funzione delle attività da svolgere.

##### **PERSONALE ATA:**

Evidenzia problematiche e requisiti correlati alle esigenze della vigilanza, alla gestione dei processi didattici, tecnici ed amministrativi, alla manutenzione degli strumenti e degli arredi necessari al TEAL.

##### **STUDENTI:**

Utilizzano simulazioni animate, visualizzano concetti e conducono esperimenti in gruppo.

#### **RISORSE**

##### **TECNOLOGICHE:**

LIM o schermi (in numero minimo di 3), videoproiettori, connessione wireless banda larga, dispositivi fissi e/o mobili, periferiche dedicate.

##### **INFRASTRUTTURALI:**

Ambiente sufficientemente spazioso da contenere e in cui disporre arredi e strumenti in base a quanto chiede la metodologia TEAL.

##### **FINANZIARIE:**

Fondi per dotare l'ambiente individuato delle attrezzature minime indispensabili per un setting che permetta di applicare la metodologia TEAL.

### *perché cambiare*

- Per superare la logica dello studio inteso come mero apprendimento mnemonico di testi scritti.
- Per favorire l'approccio progettuale nei percorsi di formazione.
- Per favorire la pratica laboratoriale nei percorsi di formazione.
- Per contestualizzare i contenuti della formazione.
- Per favorire l'integrazione degli strumenti digitali con quelli tradizionali.
- Per sviluppare metodologie innovative di rappresentazione della conoscenza.

### *è bene sapere che...*

*La realizzazione di una metodologia TEAL richiede la progettazione di un ambiente di studio/lavoro spazioso e polifunzionale con aree diversificate e diversificabili dotate di tecnologie e di arredi specifici.*

Scheda Idea «TEAL (Tecnologie per l'apprendimento attivo)» - Copyright © 2016 Indire - Tutti i diritti riservati.

---

## TEAL (TECNOLOGIE PER L'APPRENDIMENTO ATTIVO)



### *Le idee di Avanguardie educative e la Buona Scuola*

La legge n. 107 indica alle scuole numerosi obiettivi che possono essere inseriti nel Piano triennale dell'offerta formativa e che vanno a recepire ciò che gli istituti più innovativi avevano già implementato negli ultimi anni. Comparando gli obiettivi indicati dalla legge sulla *Buona Scuola* con le idee delle *Avanguardie educative*, notiamo che ad essi è possibile accostare tutte le idee del Movimento.

#### «TEAL (Tecnologie per l'apprendimento attivo)» è la risposta agli obiettivi:

- potenziamento delle competenze matematico-logiche e scientifiche;
- sviluppo delle competenze digitali degli studenti;
- potenziamento delle metodologie laboratoriali e delle attività di laboratorio;
- prevenzione e contrasto della dispersione scolastica, di ogni forma di discriminazione; potenziamento dell'inclusione scolastica e del diritto allo studio degli alunni con bisogni educativi speciali attraverso percorsi individualizzati e personalizzati;
- valorizzazione della scuola intesa come comunità attiva, aperta al territorio;
- valorizzazione delle competenze linguistiche e utilizzo della metodologia CLIL.

## TEAL (TECNOLOGIE PER L'APPRENDIMENTO ATTIVO)



### *Le idee di Avanguardie educative e il PNSD*

Il PNSD (Piano Nazionale Scuola Digitale) è pilastro fondamentale della Buona Scuola ed è il documento di indirizzo del MIUR per il lancio di una strategia complessiva di innovazione della scuola italiana e per un nuovo posizionamento del suo sistema educativo nell'era digitale. Nel Piano sono individuabili diversi punti di contatto con le idee delle Avanguardie educative.

«TEAL (Tecnologie per l'apprendimento attivo)» trova riscontro nelle Azioni del PNSD:

#### • STRUMENTI

- Azione #1 - Fibra per banda ultra-larga alla porta di ogni scuola;
- Azione #2 - Cablaggio interno di tutti gli spazi delle scuole (LAN/W-Lan);
- Azione #4 - Ambienti per la didattica digitale integrata;
- Azione #6 - Linee guida per politiche attive di BYOD (Bring Your Own Device);
- Azione #7 - Piano per l'apprendimento pratico.

#### • COMPETENZE E CONTENUTI

- Azione #14 - Un framework comune per le competenze digitali degli studenti;
- Azione #15 - Scenari innovativi per lo sviluppo di competenze digitali applicate;
- Azione #18 - Aggiornare il curriculum di "Tecnologia" alla scuola secondaria di primo grado;
- Azione #22 - Standard minimi e interoperabilità degli ambienti online per la didattica;
- Azione #23 - Promozione delle Risorse Educative Aperte (OER) e linee guida su autoproduzione dei contenuti didattici.

#### • FORMAZIONE

- Azione #25 - Formazione in servizio per l'innovazione didattica e organizzativa;
- Azione #27 - Rafforzare la formazione iniziale sull'innovazione didattica.