

# Percorso di formazione TeaEdu4CT

## Materiali di studio

*Future Teachers Education: Computational Thinking and STEAM (TeaEdu4CT) –  
Project n. 2019-1-LT01-KA203-060767  
Erasmus+ - KA2 - Cooperation for innovation and the exchange of good practices -  
KA203 - Strategic Partnerships for higher education*

Per informazioni: Dott. Alessia Valenti – [alessia.valenti@cesie.org](mailto:alessia.valenti@cesie.org)



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Il sostegno della Commissione europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione del contenuto, che riflette esclusivamente il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni ivi contenute.

## Sommario

1. Competenze digitali per la quarta rivoluzione industriale .....	4
La quarta rivoluzione industriale .....	4
Impatto sulle competenze richieste ai lavoratori .....	5
Impatto sul sistema educativo/formativo .....	5
Competenze per il XXI secolo .....	6
Come si preparano i giovani? .....	7
La competenza digitale – Il modello DigComp.....	9
Quadro comune europeo per le competenze digitali degli educatori (DigCompEdu) .....	11
SELFIE for TEACHERS .....	13
2. Un approccio pedagogico learner-centered .....	14
Tecniche basate sulla teoria delle intelligenze multiple di Gardner .....	14
Inquiry Based Learning (IBL) - apprendimento basato sull'indagine.....	16
Project Based Learning (PBL) - apprendimento basato sul progetto .....	19
Problem Based Learning - apprendimento basato sul problema.....	21
Art-based learning - apprendimento basato sull'arte.....	22
Creative Thinking.....	23
Design Thinking .....	24
Tinkering.....	25
3. Introduzione al pensiero computazionale e alla robotica educativa .....	27
Concetti di pensiero computazionale .....	29
Domande facilitatrici .....	30
Algoritmo.....	31
Esempi di pensiero computazionale.....	32
Bebras .....	33
Educational Robots.....	34
Scratch.....	35
4. Progettare una lezione in DAD .....	36
Il modello SAMR.....	37
Organizzare i contenuti didattici .....	38
Valutazione.....	40

## Indice delle figure

Figura 1 - Le 4 rivoluzioni industriali.....	4
Figura 2 - Fattori chiave di successo nella 4a RI.....	5
Figura 3 - Rappresentazione della competenza professionale .....	6
Figura 4 - Competenze per l'Apprendimento e l'Innovazione nel XXI secolo .....	7
Figura 5 - Le 8 competenze chiave europee .....	8
Figura 6 - Modello DigComp.....	10
Figura 7 - 21 competenze DigComp.....	11
Figura 8 - Modello DigCompEdu.....	12
Figura 9 - 22 competenze DigCompEdu.....	13
Figura 10 - Le otto intelligenze di Gardner .....	14
Figura 11 - Gold Standard PBL: sette elementi essenziali del PBL .....	19
Figura 12 - Gold Standard PBL: Sette pratiche di insegnamento basate su progetti .....	20
Figura 13 - Fasi del Pensiero Computazionale .....	28
Figura 14 - Shelby & Woollard, 2013 .....	28
Figura 15 - Linee con codici a colori (a sinistra) e ozobot con ambiente di programmazione (a destra) (foto di Ozobot & Evolve, Inc.) .....	35
Figura 16 - Il modello SAMR .....	37

## 1. Competenze digitali per la quarta rivoluzione industriale

### La quarta rivoluzione industriale

Nel corso della storia, quando le tecnologie e le nuove modalità di concepire il mondo hanno dato il via a profondi mutamenti nei sistemi economici e/o nelle strutture sociali, si parla di “rivoluzione industriale”. Il termine ‘rivoluzione’ denota un cambiamento repentino e radicale nella velocità, qualità e organizzazione della produzione.

Fino ad oggi, il mondo ha visto tre ondate di rivoluzione industriale prima della quarta rivoluzione industriale:

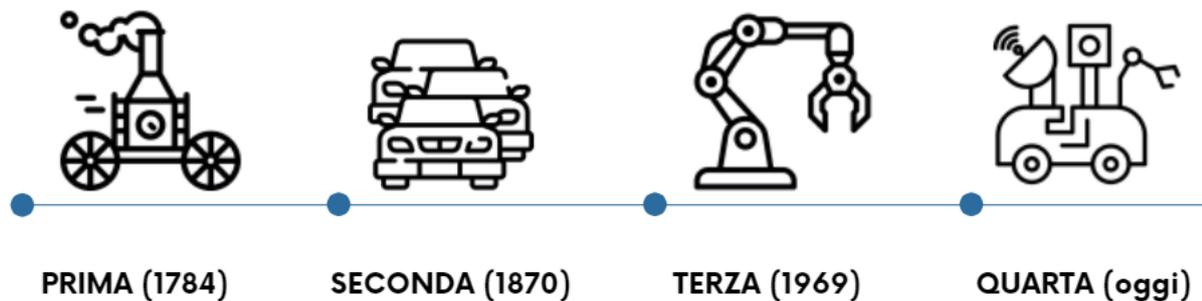


Figura 1 - Le 4 rivoluzioni industriali

- Prima rivoluzione industriale (1784): ha spostato la produzione da un'attività precedentemente ad alta intensità di lavoro ad una ad alta intensità di capitale.
  - Caratterizzata dall'industrializzazione
  - Uso dell'acqua e del vapore per meccanizzare la produzione
  - Avanzamento all'uso del motore a vapore
- Seconda rivoluzione industriale (1870): caratterizzata dall'espansione delle industrie e dalla produzione di massa azionata dall'elettricità basata sulla divisione del lavoro.
  - Uso dell'elettricità per la produzione di massa
  - Elettricità, motore a combustione, acciaio, sintesi chimica, grandi fabbriche, catene di montaggio
- Terza rivoluzione industriale (1969): un'era di rapido progresso tecnologico associato allo sviluppo della tecnologia dell'informazione. È in quest'epoca che l'elettronica e l'informatica sono state utilizzate per far progredire ulteriormente l'automazione.
  - Rivoluzione digitale
  - Uso dell'elettronica e delle TIC per automatizzare la produzione
  - ICT, internet e computer
- Quarta rivoluzione industriale (2011): era dei sistemi cyber-fisici o Rivoluzione 4.0; la sua diffusione internazionale è esponenzialmente più veloce delle precedenti rivoluzioni industriali
  - Cambiamento drammatico nel ritmo e nella portata dell'automazione dei compiti precedentemente svolti dagli esseri umani
  - Offuscamento dei confini tra la sfera fisica, biologica e digitale,
  - Robotica; intelligenza artificiale (AI); Internet of Things (IoT); sistemi cyber-fisici; realtà aumentata (AR); realtà virtuale (VR); biotecnologia; nanotecnologia; veicoli autonomi; cloud computing; stampa 3D...

La rivoluzione digitale offre sicuramente numerose opportunità, creando nuovi lavori prima inesistenti, ma al tempo stesso si porta dietro la distruzione di un certo tipo e numero di mansioni che mettono a rischio una fetta non trascurabile di posti di lavoro.

### Impatto sulle competenze richieste ai lavoratori

Il fattore importante nella futura società dell'informazione intelligente è quello di coltivare le risorse umane che andranno a lavorare nel nuovo contesto di interazione uomo e intelligenza artificiale. I cambiamenti tecnologici impattano sul mondo produttivo fornendo tecnologie di qualità sempre più alta, e richiedendo alle aziende una infrastruttura dati sempre più elaborata. Questo cambiamento produttivo richiede un cambiamento sociale, che assicuri le competenze necessarie ai settori tecnologico e industriale:

- competenze di innovazione: pensiero imprenditoriale, creatività, problem solving, lavoro sotto pressione, conoscenze all'avanguardia, abilità tecniche, capacità di ricerca e comprensione dei processi.
- orientamento al servizio: risoluzione dei conflitti, capacità comunicative, saper raggiungere un compromesso e capacità di networking.
- lavoro cooperativo e collaborativo capacità di lavorare in squadra, capacità di comunicazione e capacità di networking.

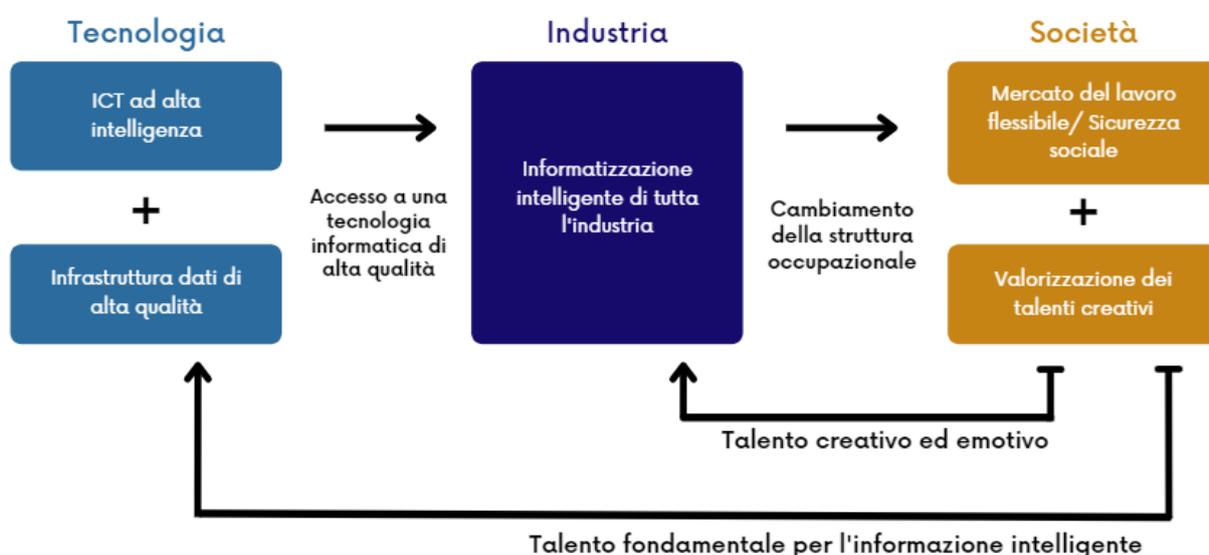


Figura 2 - Fattori chiave di successo nella 4a RI

Per realizzare questo obiettivo, abbiamo bisogno di adattare il processo educativo e formativo, coltivare i talenti e stabilire una infrastruttura educativa che favorisca la creatività, l'innovazione, il *problem solving*.

### Impatto sul sistema educativo/formativo

I sistemi formativi "classici" e tradizionali rispondono ad esigenze e logiche connesse alla prima e seconda rivoluzione industriale, la quale richiedeva la disponibilità di lavoratori formati in modo uniforme, chiamati poi a svolgere mansioni routinarie, incentrate sul processo e non sul risultato, in un'ottica produttiva standardizzante. Da qui la stessa strutturazione dei sistemi formativi e le logiche pedagogiche messe in campo, che ricordano – a tratti – la fabbrica fordista, dal suono della campanella che scandisce le ore fino alla formazione frontale basata sull'apprendimento mnemonico e ripetitivo.

Una formazione di questo tipo è completamente scollegata da ciò che invece richiede la società contemporanea. A educazione e formazione viene richiesto di garantire competenze e conoscenze cruciali nei moderni contesti lavorativi e di favorire l'emergere di competenze necessarie per una piena e consapevole cittadinanza in una società complessa come la nostra. Gli insegnanti sono chiamati a favorire processi di apprendimento in grado di dare agli studenti strumenti – conoscitivi, sociali, personali – che possano aiutarli ad affrontare le sfide poste dalla quarta rivoluzione industriale e coglierne le opportunità.

### Competenze per il XXI secolo

Nella società della conoscenza e dell'apprendimento il sapere e le conoscenze sono il nuovo capitale fondamentale per lo sviluppo sociale. La capacità di mobilitare tutte le proprie competenze, in maniera efficace rispetto al contesto, è la caratteristica indispensabile di ogni persona, sia nell'esercizio della propria dimensione di cittadino sia nell'esplicarsi della sua dimensione lavorativa.

La competenza è l'espressione del **saper fare**, del **saper essere** e del **sapere disciplinare** di un individuo, la sua **comprovata capacità** di utilizzare un insieme di conoscenze e abilità acquisite negli ambienti di apprendimento formali e informali.

Le competenze sono una combinazione di:

- conoscenze
- abilità
- attitudini

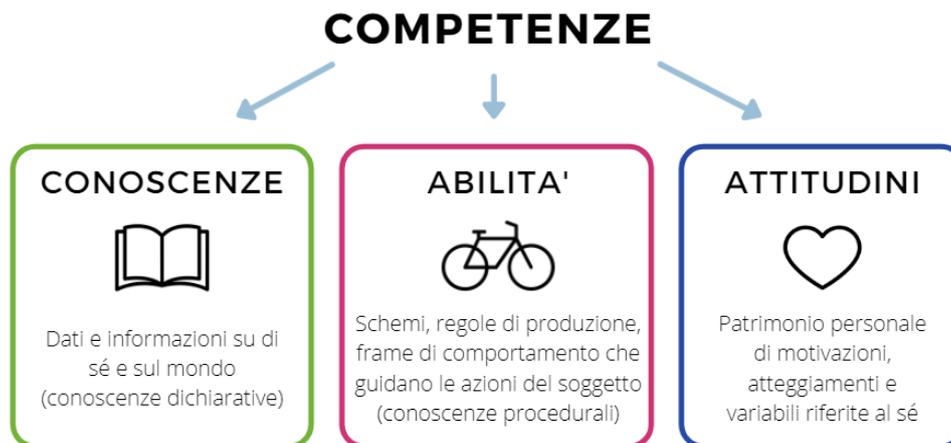


Figura 3 - Rappresentazione della competenza professionale

**Possedere una competenza significa aver acquisito un apprendimento significativo.**

I sistemi formativi devono puntare allo sviluppo di diversi set di conoscenze e competenze – oggi cruciali data la complessità del mondo globale contemporaneo – adottando metodi pedagogici innovativi per farle emergere.



Figura 4 - Competenze per l'Apprendimento e l'Innovazione nel XXI secolo

- **Materie fondamentali**, che rappresentano le conoscenze di importanza critica per operare nel mondo di oggi, da applicarsi nei contesti educativi, lavorativi e sociali nell'arco della vita della persona.
- Le **Competenze per la vita e la carriera** riguardano la capacità di sapersi adattare rapidamente al cambiamento, le competenze interpersonali, la capacità di comunicazione interpersonale, la capacità di gestire e risolvere i conflitti.
- Le **Competenze informatiche, multimediali, tecnologiche** sono quelle più comunemente collegate alla quarta rivoluzione industriale e necessarie in ogni contesto. Implicano l'uso sicuro e critico dei media elettronici per il lavoro, il tempo libero e la comunicazione.
- Con le **Competenze per l'apprendimento e l'innovazione** si vuole equipaggiare i giovani di competenze fondamentali per il lavoro, cioè l'agire in modo autonomo, la creatività, la capacità di innovazione:
  - **Pensiero Critico:** Permette di gestire le informazioni in una varietà di forme e media e di analizzare, autenticare ed elaborare le informazioni in forme che siano rilevanti e utili.
  - **Comunicazione:** Le abilità comunicative permettono di ottenere e produrre informazioni con sicurezza in modi che sono attuali e vari e rilevanti per contesti personali e di altro tipo.
  - **Collaborazione:** impegna nel mondo attraverso la partnership e il lavoro di squadra, la leadership e l'assistenza per favorire gli altri e raggiungere uno scopo.
  - **Creatività:** fornisce la possibilità di esplorare e generare nuove idee e li incoraggia a rischiare e cercare modi nuovi e diversi per risolvere i problemi.

### Come si preparano i giovani?

Per adattarsi ai costanti cambiamenti della società, l'individuo deve acquisire competenze chiave attraverso le quali sarà in grado di analizzare, ragionare e comunicare in modo efficiente e che costituiscono la base per sviluppare la capacità di apprendere ad apprendere.

Nel 2006, il Consiglio e il Parlamento europeo pubblicano la raccomandazione dal titolo '*Le competenze chiave per l'apprendimento permanente*' (Parlamento, 2006). Le otto competenze chiave per l'apprendimento permanente di cui parla il testo sono ritenute essenziali in una società della conoscenza e

costituiscono l'insieme delle conoscenze, abilità e attitudini necessarie per la realizzazione e lo sviluppo personali, la cittadinanza attiva, l'inclusione sociale e l'occupazione.

Le competenze chiave sono necessarie alla persona per:

- sostenere adeguatamente il proprio sviluppo individuale (realizzare una educazione durante tutto l'arco della vita - apprendimento permanente)
- partecipare alla vita civile del proprio paese (cittadinanza attiva)
- favorire la propria e l'altrui inclusione sociale
- aumentare le proprie chance occupazionali



Figura 5 - Le 8 competenze chiave europee

1. **Comunicazione nella madrelingua**
2. **Comunicazione nelle lingue straniere**
3. **Competenza matematica, scientifica e tecnologica**
4. **Competenza digitale**
5. **Imparare ad imparare**
6. **Competenze sociali e civiche**
7. **Spirito di iniziativa e imprenditorialità**
8. **Consapevolezza ed espressione culturale**

1. La **comunicazione nella madrelingua** è la capacità di manifestare e decodificare concetti, idee, sentimenti e avvenimenti sia in forma scritta che orale e di interagire in modo adeguato e creativo sul piano linguistico in ambito culturale e sociale.
2. La **comunicazione in lingue straniere**, oltre alle primarie abilità necessarie per la comunicazione nella madrelingua, richiede anche abilità come la mediazione e la comprensione interculturale.
3. La **competenza matematica** è la capacità di sviluppare e mettere in atto il pensiero matematico per trovare le soluzioni a vari problemi in situazioni quotidiane, mettendo l'accento sugli aspetti del processo, dell'attività e della conoscenza.
4. La **competenza digitale** consiste nel saper usare con dimestichezza e in modo critico le tecnologie della società dell'informazione e richiede abilità di base nelle tecnologie dell'informazione e della comunicazione.
5. **Imparare a imparare** è l'abilità di organizzare il proprio apprendimento in base alle proprie necessità avendo consapevolezza dei metodi e delle opportunità. Permette alla persona di perseguire obiettivi di apprendimento basati su scelte e decisioni consapevoli e autonome per continuare ad apprendere lungo tutto l'arco della vita.
6. Le **competenze sociali e civiche** includono competenze personali, interpersonali e interculturali e si riferiscono a tutte le forme di comportamento che consentono alle persone di partecipare

efficacemente e costruttivamente alla vita sociale e lavorativa e a risolvere i conflitti. La competenza civica fornisce alle persone degli strumenti per partecipare pienamente alla vita civile.

7. **Spirito di iniziativa e imprenditorialità** significa saper tradurre le idee in azione. In ciò rientrano la creatività, l'innovazione e l'assunzione di rischi, la capacità di pianificare e di gestire progetti per raggiungere obiettivi. È una competenza che aiuta gli individui ad acquisire consapevolezza e a cogliere le opportunità che si offrono.
8. La **consapevolezza ed espressione culturale** riguarda l'espressione creativa di idee, esperienze ed emozioni attraverso un'ampia gamma di mezzi di comunicazione, compresi la musica, le arti dello spettacolo, la letteratura e le arti visive.

### La competenza digitale – Il modello DigComp

La **competenza digitale** è una delle otto competenze chiave per l'apprendimento permanente. È definita come la capacità di saper utilizzare con dimestichezza e spirito critico le tecnologie della società dell'informazione. La competenza digitale è inoltre parte dell'Agenda Digitale per l'Europa, che fissa obiettivi per la crescita nell'Unione europea (UE). Questa agenda digitale propone di sfruttare al meglio il potenziale delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) per favorire l'innovazione, la crescita economica e il progresso. La rilevanza della competenza digitale è inoltre riconosciuta in diverse iniziative politiche europee per il lavoro, gli investimenti, il mercato unico, l'educazione.

Nel 2005 il Joint Research Centre (JRC), il servizio scientifico e di conoscenza della Commissione Europea, ha iniziato una ricerca sull'apprendimento e le competenze per l'era digitale con l'obiettivo di sostenere la Commissione Europea e gli stati membri nella definizione di politiche basate su evidenze scientifiche in materia di gestione del potenziale delle tecnologie digitali, al fine di portare innovazione nell'istruzione e nei metodi di formazione, migliorare l'accesso alla formazione continua e far fronte all'aumento delle nuove capacità e competenze (digitali) necessarie per l'occupazione, la crescita personale e l'inclusione sociale.

Nel 2013 è nato **DigComp, il quadro comune di riferimento europeo delle competenze digitali**, poi aggiornato nel 2016 e 2017, basato sulla consultazione di soggetti e decisori politici provenienti dai settori dell'industria, istruzione e formazione, mondo del lavoro e parti sociali.

Il modello DIGCOMP individua e descrive le competenze digitali dei cittadini in termini di conoscenze, abilità e atteggiamenti, e fornisce una definizione dinamica della competenza digitale che non guarda all'uso di strumenti specifici, ma ai bisogni di cui ogni cittadino della società dell'informazione e comunicazione è portatore: bisogno di essere informato, bisogno di interagire, bisogno di esprimersi, bisogno di protezione, bisogno di gestire situazioni problematiche connesse agli strumenti tecnologici ed ambienti digitali.

	bisogno di essere informato > <b>Alfabetizzazione su informazioni e dati</b>	Identificare, localizzare, recuperare, conservare, organizzare e analizzare le informazioni digitali, giudicare la loro importanza e lo scopo.
	bisogno di interagire > <b>Comunicazione e collaborazione</b>	Comunicare in ambienti digitali, condividere risorse attraverso strumenti on-line, collegarsi con gli altri e collaborare attraverso strumenti digitali, interagire e partecipare alle comunità e alle reti.
	bisogno di esprimersi > <b>Creazione di contenuti digitali</b>	Creare e modificare nuovi contenuti (da elaborazione testi a immagini e video); integrare e rielaborare le conoscenze e i contenuti; produrre espressioni creative, contenuti media e programmare; conoscere e applicare i diritti di proprietà intellettuale e le licenze.



bisogno di protezione > **Sicurezza**

Protezione personale, protezione dei dati, protezione dell'identità digitale, misure di sicurezza, uso sicuro e sostenibile.



bisogno di gestire situazioni problematiche connesse agli strumenti tecnologici ed ambienti digitali > **Risoluzione dei problemi**

Identificare i bisogni e le risorse digitali, prendere decisioni informate sui più appropriati strumenti digitali secondo lo scopo o necessità, risolvere problemi concettuali attraverso i mezzi digitali, utilizzare creativamente le tecnologie, risolvere problemi tecnici, aggiornare la propria competenza e quella altrui.



Figura 6 - Modello DigComp

Questo strumento serve a:

- valutare il livello di competenza digitale (autovalutazione o valutazione);
- definire le competenze digitali di determinate categorie di lavoratori;
- paragonare certificati e percorsi di apprendimento tra uno stato e l'altro;
- stimolare la creazione di nuovi corsi e iniziative di apprendimento (scuola, formazione professionale, istruzione superiore, educazione degli Adulti, educazione permanente).

Il modello DIGCOMP presenta una tassonomia per lo sviluppo della competenza digitale. Il modello completo consta di:

- 5 aree di competenza digitale,
- 21 competenze,
- 8 livelli di padronanza,
- esempi per ogni competenza di conoscenze, abilità e atteggiamenti,
- esempi di applicabilità del modello nell'ambito dell'educazione e dell'occupazione.



Figura 7 - 21 competenze DigComp

### Quadro comune europeo per le competenze digitali degli educatori (DigCompEdu)

Poiché le professioni dell'insegnamento affrontano richieste in rapida evoluzione, gli educatori necessitano di un insieme di competenze sempre più ampio e sofisticato rispetto al passato. In particolare l'ubiquità dei dispositivi digitali e il dovere di aiutare gli studenti a diventare digitalmente competenti richiede agli educatori di sviluppare le proprie competenze digitali. A livello internazionale e nazionale sono stati sviluppati numerosi quadri di riferimento, strumenti di autovalutazione e programmi di formazione per descrivere le sfaccettature della competenza digitale per gli educatori e per aiutarli a valutare la loro competenza, identificare i loro bisogni formativi e offrire una formazione mirata.

**DigCompEdu è il sistema comune europeo di alfabetizzazione digitale per gli educatori.** L'obiettivo di DigCompEdu è quello di fornire un modello coerente che consenta agli insegnanti di verificare il proprio livello di "competenza pedagogica digitale" e di svilupparla ulteriormente.

DigCompEdu si basa sulla mappatura e il raggruppamento degli elementi costituenti la competenza digitale degli educatori dettagliati nei quadri nazionali ed internazionali, strumenti di autovalutazione e schemi di certificazione già esistenti, non con l'obiettivo di sostituirli, bensì quello di arricchirli e ampliarli.

Nel contesto italiano, il quadro DigCompEdu è menzionato nelle [Linee guida per la Didattica Digitale Integrata \(DDI\)](#) del Ministero dell'Istruzione, tra le priorità nella definizione di percorsi formativi della singola scuola e nel [Programma Formare al Futuro](#) per la formazione del personale scolastico (insegnanti, ATA, dirigenti).

Il modello completo consta di:

- 6 aree di competenza digitale,



- 22 competenze,
- 6 livelli di padronanza.



Figura 8 - Modello DigCompEdu

	<b>Area 1: Coinvolgimento e valorizzazione professionale</b>	Usare le tecnologie digitali per la comunicazione organizzativa, la collaborazione e la crescita professionale
	<b>Area 2: Risorse digitali</b>	Individuare, condividere e creare risorse educative digitali
	<b>Area 3: Pratiche di insegnamento e apprendimento</b>	Gestire e organizzare l'uso delle tecnologie digitali nei processi di insegnamento e apprendimento
	<b>Area 4: Valutazione dell'apprendimento</b>	Utilizzare strumenti e strategie digitali per migliorare le pratiche di valutazione
	<b>Area 5: Valorizzazione delle potenzialità degli studenti</b>	Utilizzare le tecnologie digitali per favorire una maggiore inclusione, personalizzazione e coinvolgimento attivo degli studenti
	<b>Area 6: Favorire lo sviluppo delle competenze digitali degli studenti</b>	Aiutare gli studenti ad utilizzare in modo creativo e responsabile le tecnologie digitali per attività riguardanti l'informazione, la comunicazione, la creazione di contenuti, il benessere personale e la risoluzione dei problemi.



Figura 9 - 22 competenze DigCompEdu

## SELFIE for TEACHERS

**SELFIE for TEACHERS** (<https://education.ec.europa.eu/selfie-for-teachers>) è un tool online che consente agli insegnanti delle scuole primarie e secondarie di riflettere sul modo in cui utilizzano le tecnologie digitali nella propria pratica professionale. Non è progettato per valutare o classificare le prestazioni degli insegnanti, ma serve a prendere consapevolezza delle proprie competenze e aree di miglioramento.



SELFIE for TEACHERS è una delle priorità del nuovo [Piano d'azione per l'istruzione digitale](#) (2021-2027) della Commissione Europea (Strategic Priority 1) e si raffronta con l'iniziativa gemella SELFIE per le scuole che riguarda la capacità digitale degli istituti scolastici.

Lo strumento può essere utilizzato da singoli insegnanti o da un team di insegnanti che completano l'attività di auto-riflessione. Chi lo utilizza riceve un rapporto di feedback sul proprio livello di competenza con suggerimenti per migliorare, in modo da lavorare sulla propria crescita professionale.

## 2. Un approccio pedagogico learner-centered

La **competenza** è un'abilità appresa ed esercitata in un contesto: per cui è fondamentale il contesto didattico e formativo, le metodologie applicate dall'insegnante e i compiti di realtà.

Per far sì che il processo di apprendimento permetta di sviluppare il talento creativo, innovativo, collaborativo e analitico richiesto dalla IV rivoluzione industriale si chiede di rovesciare la vecchia impostazione standardizzata e verticale del rapporto tra docente e studente e introdurre metodi pedagogici che sappiano:

- valorizzare la **creatività** del singolo, mettendo al centro non solo le sue competenze mnemoniche, ma anche il suo **spirito critico** e i suoi interessi (personalizzazione dell'apprendimento);
- favorire l'**inclusività** e l'**accessibilità** dell'apprendimento;
- stimolare l'apprendimento al di fuori del contesto scolastico e **valorizzare le esperienze** scaturite in contesti non formali e informali (*blended*);
- introdurre metodi basati sulla **risoluzione collaborativa di problemi**, grazie ai quali gli studenti imparano a **collaborare**, confrontarsi e proporre soluzioni condivise a problematiche complesse (apprendimento collaborativo e *problem-based*).

L'esistenza di differenze individuali anche accentuate tra gli studenti richiede all'insegnante di utilizzare una varietà di strategie didattiche.

### Tecniche basate sulla teoria delle intelligenze multiple di Gardner

La teoria delle intelligenze multiple di Howard Gardner punta a estendere la visione del potenziale umano, e ha messo in discussione l'idea che l'intelligenza sia qualcosa che può essere misurata oggettivamente e ridotta a un punteggio, e che prescinde dai risultati che si ottengono nelle varie discipline scolastiche. Nel suo *Formae mentis: Saggio sulla pluralità dell'intelligenza*, Gardner ha suggerito l'esistenza di almeno sette forme base di intelligenza (negli anni successivi, si sono aggiunte altre due intelligenze).

Le otto intelligenze funzionano in modo diverso da persona a persona: ogni persona possiede tutte le otto intelligenze, alcune molto sviluppate e altre meno. Tutte queste intelligenze sono altresì stimolate da fattori esterni, dal contesto in cui viviamo e agiamo.

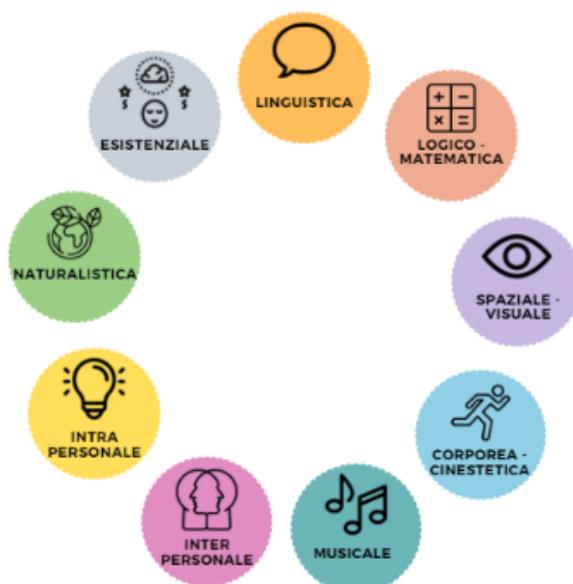


Figura 10 - Le otto intelligenze di Gardner

	<b>Punti di forza</b>	<b>Apprende meglio con</b>
<b>Intelligenza linguistica</b>	produzione linguistica, ragionamento astratto, pensiero simbolico, capacità di cogliere schemi concettuali, lettura e scrittura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ascolto</li> <li>- lettura</li> <li>- scrittura</li> <li>- giochi con le parole</li> <li>- scrittura creativa</li> </ul>
<b>Intelligenza logico-matematica</b>	riconoscere schemi, lavorare con simboli astratti (ad esempio numeri, figure geometriche, ecc.), cogliere le relazioni o trovare nessi tra informazioni separate e distinte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- domande</li> <li>- esperimenti</li> <li>- dimostrazione di ipotesi</li> <li>- analisi dei risultati</li> <li>- confronto</li> <li>- indovinelli</li> </ul>
<b>Intelligenza visuospatiale</b>	arti visive, orientamento, realizzazione di mappe, architettura e giochi che richiedono la capacità di visualizzare oggetti da angoli e prospettive diverse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- osservazione</li> <li>- creazione di figure</li> <li>- diagrammi e schemi</li> <li>- mappe concettuali</li> <li>- disegno</li> <li>- immagini / grafici</li> <li>- video</li> </ul>
<b>Intelligenza corporeo-cinestetica</b>	usare il corpo per esprimere emozioni, giocare e creare	<ul style="list-style-type: none"> <li>- esperienza diretta</li> <li>- attività manuali</li> <li>- movimento</li> <li>- esperienze attive</li> <li>- giochi di ruolo</li> <li>- simulazioni</li> </ul>
<b>Intelligenza ritmico-musicale</b>	riconoscere e usare schemi ritmici e tonici, di usare la voce e strumenti musicali, la sensibilità ai suoni dell'ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lettura a voce alta</li> <li>- ripetizione</li> <li>- registrazioni audio</li> <li>- dimostrazioni</li> <li>- musica di sottofondo</li> </ul>
<b>Intelligenza interpersonale</b>	lavorare cooperativamente con altri in un piccolo gruppo, oltreché di comunicare — con i linguaggi verbale e non verbale — con gli altri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- apprendimento collaborativo</li> <li>- lavoro di gruppo</li> <li>- dibattito</li> <li>- simulazioni</li> <li>- interazione con il docente/tutor</li> </ul>
<b>Intelligenza intrapersonale</b>	gli aspetti interiori del Sé, come la conoscenza delle emozioni, della gamma di reazioni emotive, dei processi di pensiero, della riflessione su di sé, e una sensibilità/intuito verso le realtà spirituali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- introspezione</li> <li>- riflessione</li> <li>- attività individuali</li> </ul>
<b>Intelligenza naturalistica</b>	riconoscere schemi nella natura e di classificare oggetti, padronanza delle tassonomie, sensibilità alle caratteristiche del mondo naturale, conoscenza delle diverse specie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elenchi</li> <li>- classificazioni</li> <li>- analogie</li> </ul>
<b>Intelligenza esistenziale</b>	la risposta umana all'essere vivi, in tutti i modi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- astrazione</li> <li>- riflessione</li> </ul>

Le principali implicazioni della teoria delle intelligenze multiple sono relative all'innovazione pedagogica e allo sviluppo di strategie di insegnamento e valutazione alternative. La teoria infatti:

- aiuta gli insegnanti a tenere conto della diversità e dei diversi tipi di apprendimento di alunni e alunne (basati sulle loro capacità cognitive, sensoriali ed emotive);
- permette di diversificare le opportunità date agli studenti per apprendere e dimostrare il proprio apprendimento;
- fornisce agli insegnanti una cornice di riferimento per riflettere sui loro metodi didattici più efficaci e per comprendere perché funzionino (o perché funzionino bene con alcuni studenti e non con altri);
- incoraggia gli insegnanti ad ampliare il proprio repertorio con un'ampia gamma di metodi, materiali e strategie per «agganciare» classi sempre più eterogenee.

Gli studenti con disabilità o difficoltà di apprendimento spesso evidenziano deficit nelle intelligenze verbale-linguistica e logico-matematica, ma hanno punti di forza in altre. Purtroppo, **la scuola privilegia soltanto le prime due**. Studenti con scarso rendimento e demotivati, coinvolti in attività basate sul loro tipo di intelligenza, hanno migliorato notevolmente le loro prestazioni.

### Inquiry Based Learning (IBL) - apprendimento basato sull'indagine

In termini di apprendimento, l'**approccio basato sull'indagine** riguarda il coinvolgimento della curiosità degli studenti nella risoluzione dei problemi del mondo e delle idee che li circondano. Sul posto di lavoro, questo potrebbe significare osservare e porre domande sulle situazioni. Se le loro domande sono troppo complesse, possono cercare di semplificare o manipolare la situazione. Possono poi cercare di rispondere alle loro domande raccogliendo e analizzando dati, facendo rappresentazioni e sviluppando connessioni con la loro conoscenza esistente. Poi cercano di interpretare i loro risultati, controllando che siano accurati e sensati, prima di condividere le loro scoperte con gli altri.

Questo processo manca spesso nelle aule scolastiche perché l'insegnante spesso indica ciò che deve essere osservato, fornisce le domande, dimostra i metodi da usare e controlla i risultati. Agli studenti viene semplicemente chiesto di seguire le istruzioni. Questo approccio invece si basa sul fatto che gli studenti assumono un ruolo di "ricercatore", in cui devono sviluppare un "piano di ricerca" e per questo devono raccogliere tutti i materiali per effettuare la ricerca e analizzare / risolvere un problema.

L'apprendimento basato sull'indagine (IBL) è diventato popolare nell'educazione scolastica negli ultimi anni. Le definizioni di IBL sono presentate da vari aspetti nella letteratura scientifica:

- "La creazione di una classe in cui gli studenti sono impegnati in attività essenzialmente aperte, centrate sullo studente e pratiche" (Colburn, 2000).
- "L'indagine è un'attività multiforme che implica l'osservazione, la formulazione di domande, l'esame di libri e altre fonti di informazione per vedere cosa è già noto, la pianificazione di indagini, la revisione di ciò che è già noto alla luce delle prove sperimentali, l'uso di strumenti per raccogliere, analizzare e interpretare i dati, la proposta di risposte, spiegazioni e previsioni e la comunicazione dei risultati" (Maaß & Artigue, 2013).
- "L'indagine richiede l'identificazione dei presupposti, l'uso del pensiero critico e logico, e la considerazione di spiegazioni alternative e l'indagine scientifica si riferisce ai diversi modi in cui gli scienziati studiano il mondo naturale e propongono spiegazioni basate sulle prove derivate dal loro lavoro" (Maaß & Artigue, 2013).

L'indagine nelle scienze dell'educazione è definita descrivendo almeno tre categorie distinte ma interconnesse di attività: (a) l'indagine è ciò che gli scienziati fanno quando usano metodi scientifici, (b) l'indagine è come gli studenti imparano (perseguendo domande scientifiche e impegnandosi in esperimenti scientifici emulando le pratiche e i processi utilizzati dagli scienziati); e (c) è una pedagogia, o una strategia

di insegnamento, adottata dagli insegnanti di scienze, quando progettano attività di apprendimento, che permettono agli studenti di osservare, sperimentare e rivedere ciò che è noto alla luce delle prove (Minner & Levyand, 2010).

Questa definizione è spesso usata insieme alle cinque caratteristiche che caratterizzano l'apprendimento basato sull'indagine:

- Gli studenti creano le loro domande scientificamente orientate;
- Gli studenti danno priorità alle prove nel rispondere alle domande
- Gli studenti formulano spiegazioni basate sulle prove;
- Gli studenti collegano le spiegazioni alla conoscenza scientifica;
- Gli studenti comunicano e giustificano le spiegazioni.

L'apprendimento basato sull'indagine (IBL) promuove una cultura di apprendimento in cui gli studenti sono invitati a lavorare in modi simili a come lavorano i matematici e gli scienziati. Per quanto riguarda la struttura dei processi di apprendimento basati sulla ricerca, potremmo descriverla come segue:

1. **Osservazione**
2. **Domande e ipotesi**
3. **Indagare**
4. **Valutazione dell'ipotesi**
5. **Test**
6. **Conferma o rifiuto dell'ipotesi**
7. **Presentazione dei risultati**

Questo significa che devono osservare i fenomeni, fare domande, e cercare modi matematici e scientifici per rispondere a queste domande (eseguire esperimenti, controllare sistematicamente le variabili, disegnare diagrammi, calcolare, cercare modelli e relazioni, e fare e dimostrare congetture). Gli studenti continuano poi a interpretare e valutare le loro soluzioni e a comunicare efficacemente i loro risultati attraverso vari mezzi (discussioni, poster, presentazioni, ecc.). Questo significa anche che devono cercare di generalizzare i risultati ottenuti e i metodi utilizzati, e collegarli per sviluppare progressivamente concetti e strutture matematiche (Maaß & Artigue, 2013).

Questa definizione abbraccia differenti approcci all'apprendimento basato sull'indagine (Colburn, 2000):

- **Inchiesta strutturata:** l'insegnante fornisce agli studenti un problema pratico su cui indagare, così come le procedure e i materiali, ma non li informa dei risultati attesi. Gli studenti devono scoprire relazioni tra le variabili o generalizzare in altro modo dai dati raccolti. Questi tipi di indagini sono simili a quelle note come attività da libro di cucina, anche se un'attività da libro di cucina generalmente include più indicazioni di un'attività di indagine strutturata su ciò che gli studenti devono osservare e quali dati devono raccogliere.
- **Indagine guidata:** l'insegnante fornisce solo i materiali e il problema da indagare. Gli studenti escogitano la loro procedura per risolvere il problema.
- **Indagine aperta** - questo approccio è simile all'indagine guidata, con l'aggiunta che gli studenti formulano anche il proprio problema da indagare. L'indagine aperta, in molti modi, è analoga al fare scienza. Le attività della fiera della scienza sono spesso esempi di indagine aperta.
- **Ciclo di apprendimento:** gli studenti sono impegnati in un'attività che introduce un nuovo concetto. L'insegnante poi fornisce il nome formale del concetto. Gli studenti si appropriano del concetto applicandolo in un contesto diverso.

Le attività in classe basate sull'indagine potrebbero essere le seguenti: Inchiesta guidata dagli studenti; Affrontare problemi non strutturati; Imparare concetti attraverso l'IBL; Fare domande che promuovono il ragionamento; Gli studenti lavorano in modo collaborativo; Costruire su ciò che gli studenti già sanno; Auto e valutazione tra pari.

T. Bell et al. (Bell et al. 2010) hanno riassunto i processi di apprendimento basato sull'indagine come segue:

- Orientarsi e porre domande: gli studenti fanno osservazioni o guardano i fenomeni scientifici che catturano il loro interesse o suscitano la loro curiosità. Idealmente, sviluppano domande da soli.
- La generazione di ipotesi è la formulazione di relazioni tra le variabili. Formulare un'ipotesi è un compito difficile per molti studenti.
- La pianificazione in senso stretto implica la progettazione di un esperimento per testare l'ipotesi e la selezione di strumenti di misura appropriati per decidere sulla validità dell'ipotesi.
- L'investigazione come collegamento ai fenomeni naturali è l'aspetto empirico dell'apprendimento dell'indagine. Include l'uso di strumenti per raccogliere informazioni e dati, la realizzazione di esperimenti e l'organizzazione del pool di dati.
- L'analisi e l'interpretazione dei dati costituiscono la base delle affermazioni empiriche e degli argomenti per la proposizione di un modello.
- L'esplorazione e la creazione di modelli è un aspetto fondamentale dell'apprendimento delle scienze. I modelli sono usati nella scienza per diversi scopi. Gli studenti dovrebbero imparare a esplorare, creare, testare, rivedere e usare modelli scientifici esteriorizzati che possono esprimere i loro modelli mentali interiorizzati.
- Nelle attività di conclusione e valutazione, gli studenti estraggono i risultati dalla loro indagine. Le conclusioni possono essere tratte dai dati e dal confronto con modelli, teorie o altri esperimenti.
- La comunicazione rappresenta l'elemento collaborativo dell'apprendimento basato sull'indagine. La comunicazione è un processo che può abbracciare tutti gli altri processi dell'indagine scientifica, a partire dallo sviluppo di una domanda di ricerca fino alla presentazione o al resoconto dei risultati.
- In una previsione, gli studenti esprimono le loro convinzioni sulla dinamica di un sistema, mentre in un'ipotesi vengono enfatizzate le relazioni tra le variabili. Quest'ultima categoria può anche simboleggiare il processo di ricerca incompiuto dopo aver raggiunto una conclusione in cui nuove domande e ipotesi sorgono dai risultati della ricerca.

#### Possibili ragioni per fare domande agli studenti

- interessare, coinvolgere e sfidare;
- valutare la conoscenza e la comprensione precedenti
- stimolare il ricordo, al fine di creare nuova comprensione e significato;
- focalizzare il pensiero sui concetti e sulle questioni più importanti;
- aiutare gli studenti ad estendere il loro pensiero dai fatti all'analisi;
- promuovere il ragionamento, la risoluzione dei problemi, la valutazione e la formazione di ipotesi;
- promuovere il pensiero degli studenti sul modo in cui hanno imparato;
- aiutare gli studenti a vedere le connessioni.

#### Lista di alcuni degli errori più comuni degli insegnanti

- Fare troppe domande banali o irrilevanti.
- Fare una domanda e rispondere da soli.
- Semplificare la domanda quando gli studenti non rispondono immediatamente.
- Fare domande solo agli studenti più capaci o simpatici.
- Fare più domande contemporaneamente.

- Fare solo domande chiuse che permettono una risposta giusta/sbagliata.
- Fare domande "indovina cosa c'è nella mia testa", dove si conosce la risposta che si vuole sentire e si ignorano o si rifiutano le risposte che sono diverse.
- Giudicare ogni risposta degli studenti con 'ben fatto', 'quasi fatto' 'non abbastanza'. Il 'ben fatto' può scoraggiare l'offerta di idee alternative.
- Non dare agli studenti il tempo di pensare o discutere prima di rispondere.
- Ignorare le risposte errate e andare avanti.

## Project Based Learning (PBL) - apprendimento basato sul progetto

Il **Project Based Learning (PBL)** è un metodo di insegnamento in cui gli studenti imparano impegnandosi attivamente in progetti reali e personalmente significativi, lavorando per un lungo periodo di tempo per indagare e rispondere a una domanda, un problema o una sfida autentica, coinvolgente e complessa.



Figura 11 - Gold Standard PBL: sette elementi essenziali del PBL

7 elementi essenziali del PBL che forniscono una struttura per sviluppare progetti di alta qualità:

- **Un problema o una domanda impegnativa.** Il progetto è inquadrato da un problema significativo da risolvere o da una domanda a cui rispondere, al livello di sfida appropriato
- **Inchiesta sostenuta.** Gli studenti si impegnano in un processo rigoroso ed esteso di porre domande, trovare risorse e applicare le informazioni.
- **Autenticità.** Il progetto coinvolge il contesto, i compiti e gli strumenti del mondo reale, gli standard di qualità o l'impatto, oppure il progetto parla di preoccupazioni personali, interessi e problemi nella vita degli studenti.
- **Voce e scelta dello studente.** Gli studenti prendono alcune decisioni sul progetto, compreso il modo in cui lavorano e ciò che creano.

- **Riflessione.** Gli studenti e gli insegnanti riflettono sull'apprendimento, sull'efficacia delle loro attività di indagine e di progetto, sulla qualità del lavoro degli studenti, sugli ostacoli che si presentano e sulle strategie per superarli.
- **Critica e revisione.** Gli studenti danno, ricevono e applicano un feedback per migliorare il loro processo e i loro prodotti.
- **Prodotto pubblico.** Gli studenti rendono pubblico il loro progetto spiegando, esponendo e/o presentando il lavoro a un pubblico al di fuori della classe.

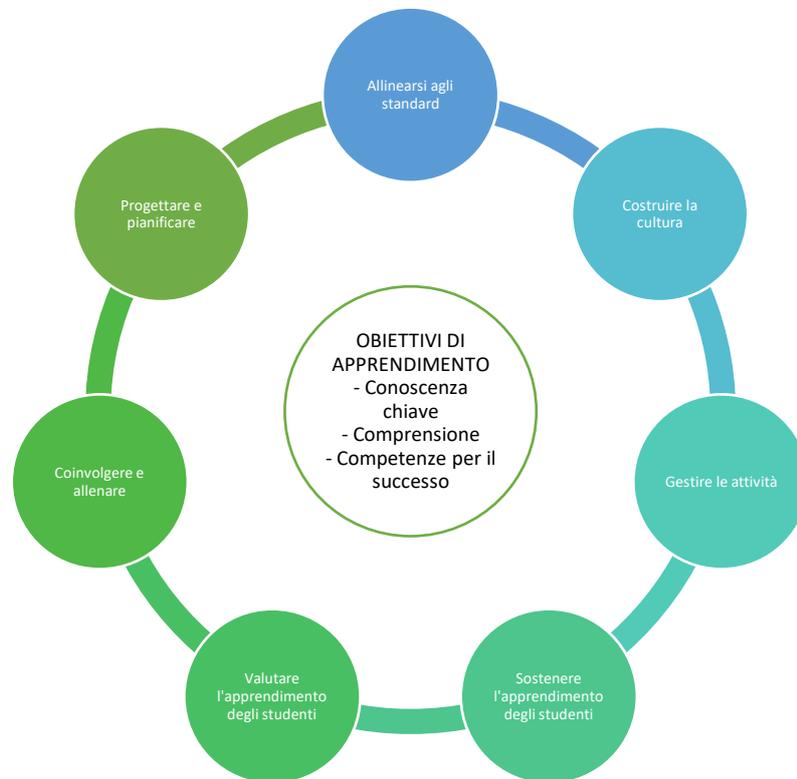


Figura 12 - Gold Standard PBL: Sette pratiche di insegnamento basate su progetti

7 pratiche di insegnamento basate sul progetto che aiutano gli insegnanti, le scuole e le organizzazioni a misurare, calibrare e migliorare la loro pratica:

- **Progettare e pianificare.** Gli insegnanti creano o adattano un progetto per il loro contesto e i loro studenti, e pianificano la sua attuazione dal lancio al culmine, consentendo un certo grado di voce e di scelta degli studenti.
- **Allinearsi agli standard.** Gli insegnanti usano gli standard per pianificare il progetto e si assicurano che esso affronti la conoscenza e la comprensione chiave delle aree tematiche da includere.
- **Costruire la cultura.** Gli insegnanti promuovono esplicitamente e implicitamente l'indipendenza e la crescita degli studenti, la ricerca aperta, lo spirito di squadra e l'attenzione alla qualità.
- **Gestire le attività.** Gli insegnanti lavorano con gli studenti per organizzare compiti e programmi, stabilire punti di controllo e scadenze, trovare e usare risorse, creare prodotti e renderli pubblici.
- **Sostenere l'apprendimento degli studenti.** Gli insegnanti impiegano una varietà di lezioni, strumenti e strategie didattiche per sostenere tutti gli studenti nel raggiungimento degli obiettivi del progetto.
- **Valutare l'apprendimento degli studenti.** Gli insegnanti utilizzano valutazioni formative e sommative della conoscenza, della comprensione e delle abilità di successo, e includono la valutazione autonoma e tra pari del lavoro di squadra e individuale.

- **Coinvolgere e allenare.** Gli insegnanti si impegnano nell'apprendimento e nella creazione insieme agli studenti, e identificano quando hanno bisogno di sviluppare le abilità, reindirizzare, incoraggiare e festeggiare.

### Problem Based Learning - apprendimento basato sul problema

**L'apprendimento basato sui problemi** è una sottocategoria dell'apprendimento basato sui progetti – cioè, uno dei modi in cui un insegnante potrebbe inquadrare un progetto è "risolvere un problema". L'apprendimento basato sui problemi ha la sua propria storia e una serie di procedure tipicamente seguite, che sono più formalmente osservate che in altri tipi di progetti.

L'apprendimento basato sui problemi segue tipicamente dei passi prescritti:

1. Presentazione di un problema "mal strutturato" (aperto, "disordinato")
2. Definizione o formulazione del problema (la dichiarazione del problema)
3. Generazione di un "inventario delle conoscenze" (una lista di "cosa sappiamo del problema" e "cosa dobbiamo sapere")
4. Generazione di possibili soluzioni
5. Formulazione di problemi di apprendimento per l'apprendimento auto-diretto e guidato
6. Condivisione dei risultati e delle soluzioni

**I due apprendimenti sono davvero due lati della stessa medaglia.** A parte l'inquadramento e i passi più formalizzati nell'apprendimento basato sul progetto, non c'è davvero molta differenza concettuale tra apprendimento basato sul progetto e apprendimento basato sul problema - è più una questione di stile e di scopo. Si potrebbe sostenere che il completamento di qualsiasi tipo di progetto comporta la risoluzione di un problema. Se gli studenti stanno indagando su un problema – diciamo, la politica dell'immigrazione – il problema è decidere da che parte stare e come comunicare le loro opinioni ad un particolare pubblico in un video. O se gli studenti stanno costruendo una nuova struttura per un parco giochi, il problema è come costruirla correttamente, dati i desideri e i bisogni degli utenti e i vari vincoli di una costruzione sicura e approvata.

<b>Apprendimento basato sul progetto vs. apprendimento basato sul problema</b>	
Somiglianze	
Entrambi gli Apprendimenti:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si concentrano su una domanda o un compito aperto</li> <li>• Forniscono applicazioni autentiche di contenuti e competenze</li> <li>• Costruiscono le competenze di successo del 21° secolo</li> <li>• Enfatizzano l'indipendenza dello studente e la ricerca</li> <li>• Sono più lunghi e sfaccettati delle lezioni o dei compiti tradizionali</li> </ul>	
Differenze	
<b>Apprendimento basato sul progetto</b>	<b>apprendimento basato sul problema</b>
Spesso multisoggetto	Più spesso monosoggetto, ma può essere multisoggetto
Può essere lungo (settimane o mesi)	Tendono ad essere più brevi, ma possono essere lunghi
Segue passi generali, variamente denominati	Classicamente segue passi specifici, tradizionalmente prescritti
Include la creazione di un prodotto o di una performance	Il "prodotto" può essere tangibile O una soluzione proposta, espressa per iscritto o in una presentazione

Può usare scenari, ma spesso coinvolge il mondo reale, compiti e impostazioni completamente autentici

Spesso usa casi di studio o scenari fittizi come "problemi illustrati"

### Art-based learning - apprendimento basato sull'arte

L'**apprendimento basato sull'arte** (in inglese *art-based learning*) è un approccio didattico incentrato sull'apprendimento diretto, autoindotto ed esperienziale, che implica l'utilizzo di strumenti e una varietà di mezzi e materiali artistici, per osservare e sperimentare nonché esplorare contenuti significativi, condividendo i propri risultati con gli altri.

L'integrazione delle Arti è generalmente concepita come una "abilità pratica", poiché non si riferisce alla capacità di eseguire compiti manuali, ma alla capacità di usare e integrare le Arti nel curriculum educativo, in modi che contribuiscono a promuovere la creatività e l'innovazione, oltre a favorire le abilità cognitive e socio-emotive degli studenti.

Il pensiero pratico e l'artigianato come parte dell'integrazione delle Arti nella pratica educativa possono essere utili per aumentare l'immaginazione e la creatività degli studenti, attraverso la progettazione di un prodotto tangibile. Inoltre, i prodotti e le creazioni fatte a mano sono espressione tangibile di un processo, che include sia il pensiero critico e creativo, sia un risultato di apprendimento. Naturalmente, l'uso di diversi colori, materiali, forme, ecc. può stimolare l'immaginazione e ispirare nuove idee, mentre assegna diversi significati, sentimenti, emozioni, ecc.

Ci sono molti modi per incoraggiare gli studenti a lavorare sulla loro creatività e sul ragionamento creativo usando le arti. Alcune strategie sono:

- **Creare un disegno/pittura:** per lavorare su diversi aspetti legati alla mente creativa, alla mente razionale e alla mente intuitiva.
- **Creare un collage:** Un collage può essere usato dagli studenti per esprimere un concetto, ma anche esprimere un'emozione, un sentimento, quindi è un modo utile per esprimere sia un processo cognitivo che socio-emotivo. Gli studenti possono iniziare a selezionare le immagini e organizzarle, al fine di ottenere qualcosa di visivo e trasmettere un concetto, una sensazione, un messaggio. Il modo in cui gli studenti selezionano e organizzano le immagini può anche essere importante per evidenziare il modo in cui elaborano e concettualizzano le idee, la logica che sta al di là di un'idea.
- **Creare un mosaico:** un mosaico può essere utilizzato dagli studenti per esprimere se stessi, concentrandosi sia sulla loro creatività (selezione e combinazione di colori e materiali) e quindi incoraggiare il loro ragionamento creativo. Gli studenti useranno le loro conoscenze matematiche e di ragionamento (così come il *problem solving*) e si applicheranno a questo usando le arti, per esempio usando il modello "Mondrian".
- **Creazione di un gioco da tavolo:** L'elaborazione di un gioco da tavolo può anche essere espresso come un processo creativo, che combina l'elaborazione di nuove idee, l'analisi di questa idea e il ragionamento critico, così come l'espressione creativa di questa idea in modo creativo e divertente, attraverso l'uso visivo. Inoltre, creare un gioco in modo collaborativo promuove la cooperazione e le capacità di risoluzione dei conflitti.

I benefici dell'Apprendimento basato sull'arte sono:

- Aumenta le capacità di pensiero creativo (*Creative Thinking*);
- Favorisce il pensiero creativo e l'innovazione;
- Aumenta le capacità decisionali e di presa del rischio (*risk taking*);



- Aumenta le capacità di apprendimento visivo;
- Aumenta le capacità di apprendimento esperienziale, attraverso l'esperienza ovvero di *learning by doing*;
- Aumenta capacità interpersonali e le competenze trasversali (*soft skills*) quali collaborazione e intelligenza emotiva.

## Creative Thinking

Il Creative Thinking (CT) è un mezzo per lo sviluppo delle abilità critiche, poiché abbiamo bisogno sia dell'innovazione/creatività che della logica critica/ragionamento in tutte le aree di apprendimento. In questo senso, la creatività è intesa come un processo che comporta la generazione di idee, che implica la capacità di pensare in modo diverso, senza limiti e uscire "dalla scatola" attraverso la fantasia e l'immaginazione, con l'obiettivo di risolvere un problema in modo creativo.

Il CT è legato alla capacità di generare idee nuove e/o innovative, contribuendo al rafforzamento delle capacità di pensiero critico, come:

- Capacità di generare nuove idee: creare il pensiero è prima di tutto un processo mentale per generare idee innovative.
- Capacità di usare l'immaginazione e pensare in modo fantasioso.
- Capacità di sviluppare una mente aperta e flessibile.
- Capacità di generare processi creativi di ragionamento (quindi, può essere combinato con il pensiero critico e, più in generale, con la capacità di ragionare sulla realtà locale e globale).
- Capacità di identificare connessioni tra idee diverse: elementare per capire le interconnessioni tra i fenomeni locali e globali (anche in relazione al pensiero critico).
- Capacità di generare nuove soluzioni e approcci, ma anche creatività nell'affrontare le soluzioni. In questo caso, si parla di "approccio di *problem solving* creativo" che è una metodologia per risolvere un problema in modo creativo e innovativo. L'approccio di *problem-solving* creativo di solito si basa sulla collaborazione per risolvere il problema in modo cooperativo ma cercando soluzioni "fuori dagli schemi".
- Capacità di applicare il pensiero creativo alla vita quotidiana.

### Suggerimenti per promuovere lo sviluppo di abilità creative negli

- Dedicare tempo e spazio dal lavoro in classe alla ricerca di soluzioni creative a problemi e argomenti affrontati in classe.
- Promuovere spazi democratici e partecipativi in cui non c'è spazio per gli errori, ma si celebra la varietà delle soluzioni creative, per quanto "pazze" possano sembrare.
- Promuovere che gli studenti mettano in pratica le loro proposte creative di fronte ai problemi affrontati nell'istituzione scolastica.
- Incorporare la creatività nella gestione delle situazioni di conflitto in classe.

Un esempio di attività per migliorare il pensiero critico attraverso il pensiero creativo è i "6 cappelli per pensare", un modello di gioco di ruolo creato da Edward de Bono nel 1986 e che può essere giocato in gruppo. Ogni cappello indica un modo di pensare che può essere facilmente messo o tolto.

Ognuno dei 6 cappelli ha un diverso significato e modello di pensiero:

- Bianco: rappresenta il pensiero oggettivo: analizzare il fatto e come realizzarlo, fattibilità

- **Rosso**: rappresenta il pensiero emotivo: sensazioni, sentimenti
- **Giallo**: rappresenta le opportunità e la visione ottimistica
- **Verde**: rappresenta il pensiero creativo stesso: generare nuove idee e uscire dagli schemi
- **Nero**: rappresenta il pessimismo: difficoltà, problemi, rischi
- **Blu**: per il pensiero strutturato: la capacità di supervisionare, guidare e la capacità di controllo dei processi

A ciascuno dei cappelli, possiamo associare alcune domande guida, in modo che gli studenti possano analizzare la situazione e sviluppare i diversi tipi di pensiero (che sono associati ai diversi cappelli e ai loro colori). Alcune domande guida potrebbero essere:

- a) Cosa sappiamo di questo oggetto? A cosa serve? (associato al cappello bianco)
- b) Cosa ci fa sentire questo oggetto? Quali emozioni ci dà? (associato al cappello rosso)
- c) Quali sono le qualità positive di questo oggetto e perché? (associato al cappello giallo)
- d) Quali sono gli aspetti negativi di questo oggetto e perché? (associato al cappello nero)
- e) Quali altre cose potrebbe essere l'oggetto? Come possiamo riprogettarlo e dargli altre funzioni? (associato al cappello verde)?

Per concludere, questo modo parallelo di pensare ai "6 cappelli per pensare" permetterà agli studenti di generare nuove idee e concetti insieme e in modo collaborativo.

## Design Thinking

Il **Design Thinking (DT)** è un metodo di ragionamento e di risoluzione dei problemi (*problem solving*) che viene applicato alla didattica, per stimolare la creatività, la collaborazione, il pensiero critico e la gestione di problemi complessi, favorendo nel contempo le abilità relazionali e interpersonali (le cosiddette "soft skills").

Il DT si concentra sull'individuo e sulla sua capacità di sviluppare un pensiero sia come creatore di idee che come destinatario delle idee stesse.

Il DT consente di migliorare gli approcci creativi degli studenti soprattutto quando si tratta di svolgere attività scolastiche e didattiche, ma può essere utilizzato anche in ambiti professionali, nell'economia e negli affari, nel turismo etc. A scuola, il DT può essere implementato e applicato in modo flessibile, inserendolo all'interno dei curricula scolastica e integrandolo con le altre discipline. Il DT non è una metodologia propria a specifiche discipline scolastiche e non è nemmeno esplicitamente legato all'arte e alla creazione di oggetti artistici. Il DT infatti può essere applicato anche nel processo di elaborazione di prodotti non tangibili e perlopiù contenuti, anche di natura intellettuale e anche in formato digitale. Il DT può essere altresì utilizzato per pianificare un servizio, motivo per cui è ampiamente utilizzato in ambito aziendale.

L'Istituto di Design Thinking "Hasso-Plattner Institute of Design" (Stanford University, USA) identifica 5 stadi nel processo di Design Thinking:



1. **Empatizzare**: cercare di capire, usando un approccio empatico e osservando ma anche scambiando con altre persone, per evidenziare tutte le sfaccettature del problema che dobbiamo risolvere.
2. **Definire**: riprendere tutte le informazioni raccolte durante la fase di empatia, per identificare e definire il problema centrale.

3. **Ideare:** iniziare a generare idee pensando a soluzioni innovative per risolvere il problema. È importante fare un brainstorming e ottenere più idee possibili.
4. **Sperimentare:** generare un prototipo (un'idea o un prodotto, fisico o virtuale/digitale) che può essere testato in classe (all'interno del gruppo di lavoro) e successivamente, presentato al resto degli studenti.
5. **Test:** la fase di test permette di verificare come gli studenti si sentono e se il prototipo / soluzione innovativa soddisfa le esigenze.

## Ruolo degli insegnanti nel DT

### Prima dell'attività di Design Thinking

Lavorare sulle capacità espressive degli studenti, dando loro l'opportunità di mettere alla prova la loro capacità di esprimersi e di comunicare con gli altri.

È possibile usare tecniche di narrazione o lavoro con i simboli, in cui esprimersi attraverso oggetti e simboli (linguaggio simbolico) invece che attraverso le parole (linguaggio verbale)

### Durante l'attività di Design Thinking

- Stimolare l'immaginazione e l'innovazione (capacità di generare nuove idee) degli studenti, affinché siano in grado di sviluppare i loro prototipi;
- Aiutare gli studenti a comprendere che il prototipo potrà essere anche una semplice bozza, un prodotto non finito e che non ti concentrerai tanto sulla valutazione del prodotto finito, ben riuscito, quanto sul processo di ideazione e generazione di nuove idee;
- Incoraggiare gli studenti ad avere pazienza, a non correre per ottenere i risultati ma aspettare, testare e sperimentare in gruppo con i loro coetanei, scambiando opinioni e rispettando le idee, i contributi e i pareri altrui.

## Tinkering

Il **Tinkering** è un approccio di apprendimento molto innovativo (nato da una ricerca svolta presso l'Exploratorium di San Francisco, USA) in cui presentiamo, ai nostri studenti, una serie di strumenti e materiali per esplorare il mondo reale e/o i fenomeni attraverso il processo di **creazione di qualcosa di nuovo** utilizzando diversi materiali.

Le attività di Tinkering implicano la creazione di qualcosa attraverso un processo generativo e iterativo di progettazione, che sarà perlopiù immediata e improvvisata. È spesso associato alla manipolazione di tecnologie digitali e piccoli dispositivi tecnologici e/o elettronici da combinare con materiali semplici come carte, pezzi di legno, fili di metallo, involucri di plastica (anche riciclati), al fine di creare prodotti innovativi e divertenti, combinando sia la creatività che le capacità di pensiero critico. In un'attività di Tinkering, il discente è invitato a **"giocare"** con materiali e strumenti, ma questo aspetto ludico non deve essere scambiato per qualcosa di banale o senza utilità o scopo didattico.

Pianificando, progettando, realizzando, testando e perfezionando un prototipo, gli studenti attingeranno alle loro conoscenze precedenti, creando altresì connessioni tra diverse idee e concetti esistenti. Essi saranno in grado, altresì, di integrare le loro conoscenze e sintetizzare i loro modelli mentali esistenti, generando un nuovo prodotto.

### Prima dell'attività di Tinkering

- Creare un'atmosfera di gioco, stimolando l'innovazione e la creatività;

- Predisporre una serie di attività sensoriali e manuali: consentono agli studenti di impegnarsi, anche utilizzando la propria manualità e i propri sensi (la propria percezione sensoriale) per realizzare qualcosa di fisico, un prodotto tangibile, utilizzando diversi strumenti e materiali e sperimentandone le loro caratteristiche, le loro proprietà e la loro versatilità;
- Disporre di una serie di strumenti e materiali che siano allettanti, evocativi, stimolanti, eccitanti per gli studenti: i materiali devono infatti suscitare in primis la curiosità e l'interesse degli studenti;
- Fornire opportunità ed esercizi mirati. Predisporre delle attività, per diversi livelli di sfida e che consentano di raggiungere dei risultati variabili e inaspettati. Consenti agli studenti di riprovare, sperimentare più volte e in modo iterativo e improvvisato - costruire, testare, pianificare, riprogettare, modificare e perfezionare.
- Definire, sommariamente, degli obiettivi a lungo termine o dei punti di partenza per l'attività didattica, evitando di stabilire a priori i ruoli e i risultati didattici attesi. Gli studenti potranno così sperimentare liberamente, definendo e verificando personalmente i propri risultati, in maniera autonoma e da autodidatti. Questo consentirà l'emergere di idee creative per conseguire nuovi obiettivi.

### Durante l'attività di Tinkering

- Consenti agli studenti di essere fisici (sperimentare anche con i sensi, con i gesti e i movimenti del loro corpo), interessati, coinvolti, creativi e giocosi durante l'attività;
- Consenti agli studenti di sperimentare nuove tecniche manuali, conoscere nuovi strumenti e nuovi materiali, anche tipici degli antichi arti & mestieri;
- Consenti agli studenti di perseguire i propri interessi e quindi, creare i propri percorsi di apprendimento didattico;
- Consenti agli studenti di definire i propri obiettivi didattici, perseguendo ed esprimendo i propri interessi individuali e in modo da essere coinvolti in attività effettivamente interessanti e significative per la loro esperienza di apprendimento.

### 3. Introduzione al pensiero computazionale e alla robotica educativa

È ormai universalmente riconosciuto che per riuscire bene nel proprio futuro professionale i giovani dovranno “imparare a imparare” e non limitarsi a fornire risposte preconfezionate, essere flessibili alle richieste del mercato del lavoro, alle nuove competenze richieste, lavorare alle nuove professioni per le quali non esistono ancora dei percorsi formativi. La vera sfida per i nostri giovani sarà di porsi in un atteggiamento di lifelong learning e acquisire quelle abilità che consentiranno loro di sviluppare **un’attitudine mentale utile ad affrontare problemi di ogni ordine e grado**.

Viviamo in un mondo in cui i computer sono pervasivamente attorno a noi (*ubiquitous computing*), ma all’aumento della disponibilità e della qualità della tecnologia non ha fatto seguito l’aumento della conoscenza e delle abilità connesse all’utilizzo di questa tecnologia. Per operare nella IV rivoluzione industriale sono inoltre richieste più competenze digitali che essere in grado di far funzionare un programma come Word o mantenere un account sui social media. Stabilire una connessione tra l’azione richiesta e la tecnologia dell’informazione richiede specifiche abilità di *problem solving*. Queste abilità sono nel dominio del Pensiero Computazionale.

Il pensiero computazionale è un concetto introdotto da Janette Wing nel 2006. In un articolo breve, un “viewpoint”, la Wing propone il pensiero computazionale come una competenza originale e tipica dell’informatica, utile a tutti. Questo ha generato un vivace dibattito internazionale e la rimessa in discussione del curriculum della scuola. In questa direzione si sono mosse le raccomandazioni dell’Unione Europea in materia di istruzione che sono state recepite dal MIUR anche con l’introduzione della programmazione nelle scuole a partire dalla primaria. Perché così come leggere, scrivere e contare sono abilità che è importante imparare fin da bambini anche **il pensiero computazionale deve essere appreso ed esercitato fin dai primi anni di scuola**.

Nonostante il termine “computazionale” possa indurre a pensare che il pensiero computazionale sia un’abilità utile solo a chi ha fatto dell’informatica la propria professione, tutti coloro che danno una definizione precisa, concordano sul fatto che il pensiero computazionale sia un “**processo mentale**” (o più in generale un “modo di pensare”) per “**risolvere problemi**” (*problem solving*) nel quale la formulazione del problema e della soluzione devono essere espresse in modo che un “**agente che elabora informazioni**” sia in grado di comprenderle ed eseguirle.

Il pensiero computazionale:

- si concentra su un processo di pensiero, non sulla produzione di artefatti o di prove;
- Si concentra sull’elaborazione delle istruzioni per risolvere un dato problema, indipendentemente che l’esecutore sia una macchina o un essere umano;
- è lo sviluppo di capacità di pensiero che contribuiscono all’apprendimento e alla comprensione;
- è il pensiero progettuale già presente nell’approccio montessoriano della didattica del fare (*learning by doing*).

Il pensiero computazionale è un processo cognitivo che coinvolge il ragionamento logico attraverso cui i problemi sono risolti, gli artefatti, le procedure e i sistemi sono meglio compresi. Le fasi del **problem solving computazionale** possono essere descritte globalmente come segue.

1. decontestualizzazione: tradurre il problema o la domanda in un dominio di materia ('contesto') in termini computazionali;
2. risoluzione computazionale del problema: costruzione di una soluzione eseguibile;
3. (ri)contestualizzazione: tradurre la soluzione di nuovo nel dominio della materia.

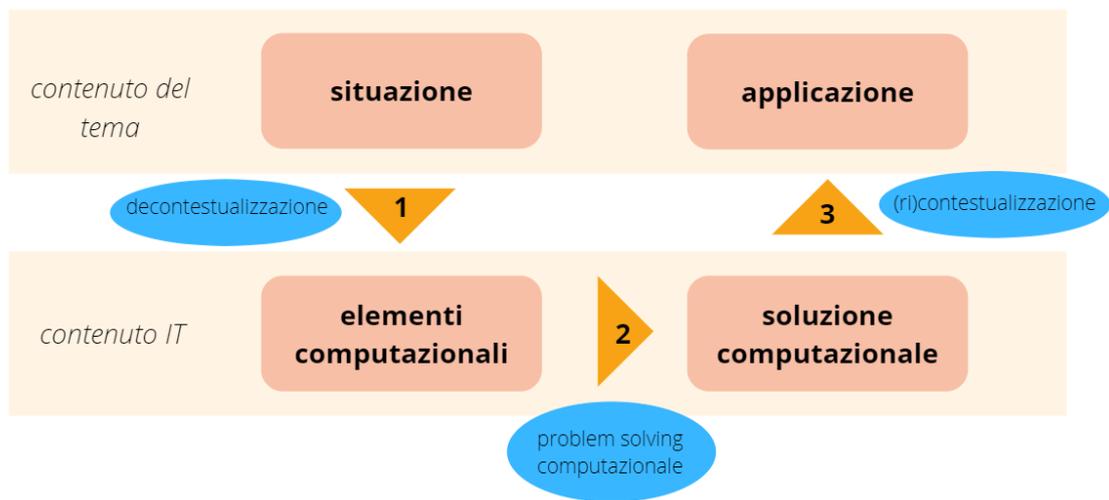


Figura 13 - Fasi del Pensiero Computazionale

Le definizioni di Pensiero Computazionale variano nel modo in cui enfatizzano le attività svolte nelle fasi (1), (2) e (3). Selby e Woollard (2013, p. 5), per esempio, descrivono il pensiero computazionale come "un'attività, spesso orientata al prodotto, associata al, ma non limitata al, problem solving. È un processo cognitivo o di pensiero che riflette

- la capacità di pensare per astrazioni,
- l'abilità di pensare in termini di decomposizione,
- l'abilità di pensare algoritmicamente,
- la capacità di pensare in termini di valutazioni,
- la capacità di pensare in termini di generalizzazioni".

Anche se c'è qualche sovrapposizione, possiamo associare globalmente gli elementi di cui sopra ai passi del nostro modello.

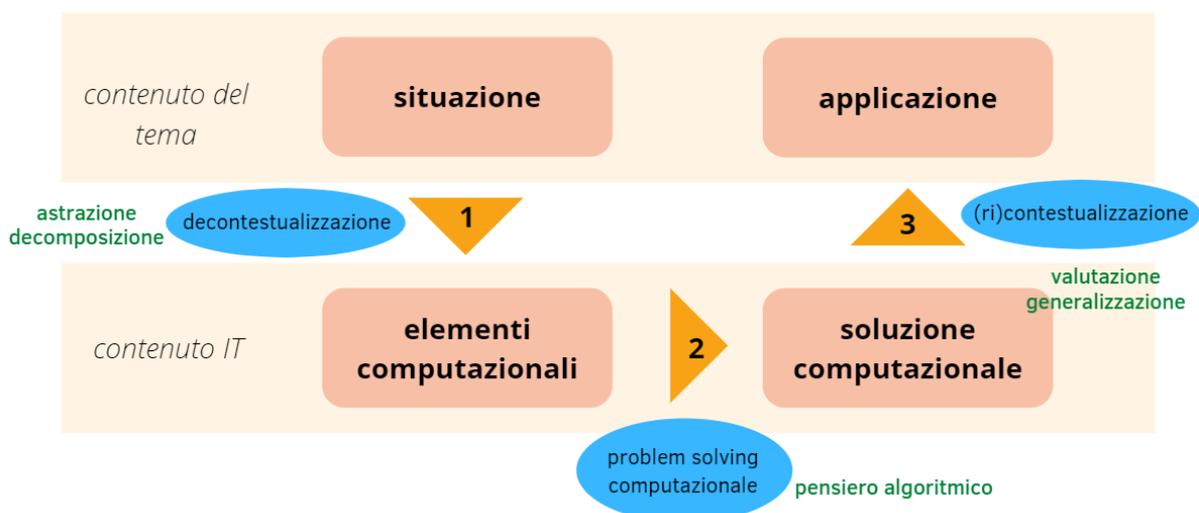


Figura 14 - Shelby & Woollard, 2013

I primi due elementi hanno principalmente a che fare con il passo (1): analizzare i modelli all'interno di un problema o di una situazione (astrazione), e suddividere un problema in sottoproblemi più piccoli

(decomposizione). Il pensiero algoritmico è usato principalmente nel passo (2), mentre la valutazione di una soluzione e lo studio di come può essere generalizzata collega la soluzione computazionale al dominio della materia, il che avviene nel passo (3).

#### Vocabolario di pensiero computazionale

- **Sequenza:** un'attività può essere espressa attraverso una serie consecutiva di singoli step o istruzioni.
- **Ciclo:** è un meccanismo per eseguire più volte la medesima sequenza in maniera iterativa.
- **Evento:** il verificarsi di un'azione causa lo scatenarsi di un'altra azione.
- **Parallelismo:** significa eseguire sequenze di istruzioni differenti allo stesso tempo.
- **Condizione:** è la possibilità di prendere decisioni sulla base del verificarsi di determinate situazioni.
- **Operatore:** fornisce supporto per la manipolazione di numeri e stringhe di caratteri.
- **Dati:** sono valori che possono essere salvati, recuperati e modificati durante l'esecuzione di un programma.

#### Pratiche di pensiero computazionale

- **Essere incrementali e iterativi:** la progettazione è un processo adattativo dove la pianificazione può cambiare man mano che ci si avvicina alla soluzione del problema.
- **Testare e debuggare:** individuare problemi ed errori e correggerli.
- **Riusare (*pattern recognition*):** riconoscere come alcune parti di soluzione possono essere riusate nella stessa o riapplicate a problemi simili.
- **Remixare** (copiare per migliorare): grazie alla rete e all'ampia disponibilità di lavori di altri autori, è possibile prendere spunto da idee e codice per costruire cose più complesse di quelle che si sarebbero potute realizzare per conto proprio, dando un'ulteriore spinta alla propria creatività.
- **Astrarre:** è il processo di riduzione della complessità, per far emergere l'idea principale mantenendo solo alcuni aspetti e tralasciandone altri.
- **Modularizzare** (scomporre): è il processo che consente di scomporre un problema complesso in problemi più semplici, per cui risolvendo i problemi più semplici si risolve anche il problema complesso.

#### Attitudini di pensiero computazionale:

- **Esprimere se stessi:** una persona dotata di pensiero computazionale vede nella tecnologia uno strumento per esprimere se stessi, la propria creatività e dire qualcosa di sé agli altri.
- **Essere connessi:** saper comunicare e lavorare con gli altri per raggiungere un obiettivo o una soluzione condivisa.
- **Porre domande:** saper sviluppare una mente vigile grazie alla quale è sempre viva la domanda di come un oggetto incontrato nel mondo reale possa funzionare.

#### Concetti di pensiero computazionale

**Il pensiero computazionale (CT) è un processo di risoluzione dei problemi** che può essere usato da tutti, in una varietà di aree di contenuto e contesti quotidiani. Il pensiero computazionale è un approccio in cui si scompongono i problemi in parti distinte, si cercano le somiglianze, si identificano le informazioni rilevanti e le opportunità di semplificazione, e si crea un piano per una soluzione. Questa ampia tecnica di risoluzione dei problemi comprende quattro elementi: decomposizione, riconoscimento dei modelli, astrazione e algoritmi.

Decomposizione	Riconoscimento dei modelli
<p><i>Scomposizione dei problemi in sezioni più piccole.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Suddividere i problemi in parti più piccole può rendere le sfide complicate più gestibili. Questo permette ad altri elementi del pensiero computazionale di essere applicati più efficacemente alle sfide complesse. Le soluzioni ai problemi più piccoli sono poi combinate per risolvere il problema originale più grande.</li> <li>Esempi del mondo reale: Per esempio, quando pulisci una stanza, potresti fare una lista di cose da fare. Identificare i singoli compiti (fare il letto, appendere i vestiti, ecc.) ti permette di visualizzare i singoli passi prima di iniziare a pulire.</li> </ul>	<p><i>Riconoscere se c'è un modello e determinare la sequenza.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Esaminare il problema alla ricerca di schemi, o di somiglianze con problemi risolti in precedenza, può semplificare la soluzione. Il riconoscimento degli schemi può portare a raggruppare, organizzare, o razionalizzare i problemi per ottenere risultati più efficienti. Al contrario, la mancanza di schemi è anche utile perché significa che non c'è più semplificazione da fare.</li> <li>Esempi del mondo reale: È probabile che abbiate usato il riconoscimento degli schemi riconoscimento di modelli in giochi come UNO, dama. Anche gli sport come il calcio e la pallacanestro usano il riconoscimento dei modelli per identificare la strategia dell'avversario.</li> </ul>
Astrazione	Algoritmi
<p><i>Generalizzazione di un problema - concentrarsi sul quadro generale e su ciò che è importante.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fare un passo indietro rispetto ai dettagli specifici di un problema ti permette di creare una soluzione più generica soluzione. Questo richiede l'analisi del problema per rimuovere i dettagli extra ed evidenziare le parti fondamentali. Una volta completato, inizia il brainstorming di una soluzione al problema.</li> <li>Esempi del mondo reale: Le mappe dei trasporti pubblici sono esempi di astrazione che si possono incontrare spesso. Le mappe mostrano solo le informazioni importanti informazioni importanti (le fermate, la direzione generale si è diretti) e lasciano fuori i dettagli irrilevanti.</li> </ul>	<p><i>Istruzioni passo dopo passo per risolvere un problema.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quando si risolve un problema, è importante creare un piano per la tua soluzione. Gli algoritmi sono una strategia che può essere utilizzata per determinare le istruzioni passo per passo su come risolvere il problema. Gli algoritmi possono essere scritti in linguaggio, con diagrammi di flusso o pseudocodice.</li> <li>Esempi del mondo reale: Usiamo algoritmi ogni giorno, normalmente sotto forma di istruzioni passo dopo passo. Ricette, istruzioni per costruire mobili o blocchi da costruzione set, giochi nello sport e indicazioni di mappe online sono tutti esempi di algoritmi.</li> </ul>

### Domande facilitatrici

Elemento di pensiero computazionale	Domande facilitatrici
Decomposizione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quali sono le diverse parti del problema che stai cercando di risolvere?</li> <li>- Descrivi le sezioni/parti principali del problema che stai risolvendo.</li> <li>- Come potrebbe essere diviso questo problema in parti più piccole?</li> </ul>
Riconoscimento dei modelli	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ci sono degli schemi che osservi?</li> <li>- Notate qualche somiglianza tra questo problema e qualcos'altro che hai già risolto?</li> <li>- Alcune delle parti di questo problema condividono delle qualità?</li> <li>- C'è qualcosa che si ripete?</li> </ul>

Astrazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cosa stai cercando di risolvere?</li> <li>- Quali dettagli sono importanti per risolvere questo problema?</li> <li>- Cosa puoi tralasciare? Quali informazioni non sono necessarie?</li> <li>- Puoi descrivere questo problema come qualcosa di più elementare?</li> </ul>
Algoritmi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qual è il primo passo che puoi fare per risolvere questo problema?</li> <li>- Quali sono i passi che devi fare per risolvere questo problema?</li> <li>- In quale ordine dovresti completare questi passi?</li> </ul>

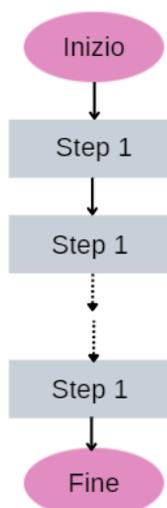
## Algoritmo

Se vogliamo descrivere un algoritmo, dobbiamo accordarci su un linguaggio che usiamo per trasmettere le istruzioni. Tale linguaggio deve essere sufficientemente preciso: è certo cosa fare se si segue un algoritmo scritto in quel linguaggio. Un algoritmo può essere rappresentato visivamente in un diagramma di flusso. Questo aiuta a mantenere la visione d'insieme, che a sua volta rende più facile scrivere, leggere e analizzare le istruzioni.

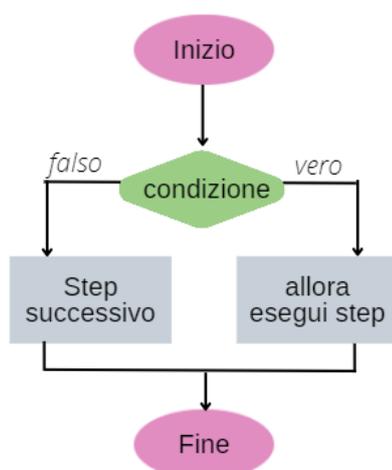
Gli algoritmi più semplici consistono in una serie di istruzioni che vengono eseguite una dopo l'altra. In un diagramma di flusso visualizziamo una tale sequenza di istruzioni come mostrato sulla destra. Si inizia da 'Start' in alto. La parte tra 'Inizio' e 'Fine' (il corpo del diagramma di flusso) descrive ciò che effettivamente fa. Secondo il problema potremmo avere:

- **Sequenza:** una serie ordinata di istruzioni che vengono eseguite una dopo l'altra.
- **Selezione:** si determina sulla base di un'espressione condizionale se deve essere eseguito il ramo then (il ramo con l'etichetta *true*) o il ramo else (il ramo con l'etichetta *false*).
- **Ripetizione:** il corpo dell'elemento (il ramo con l'etichetta *true*) viene ripetuto finché la condizione valuta *true*. Poi il programma continuerà seguendo il ramo etichettato *false*.

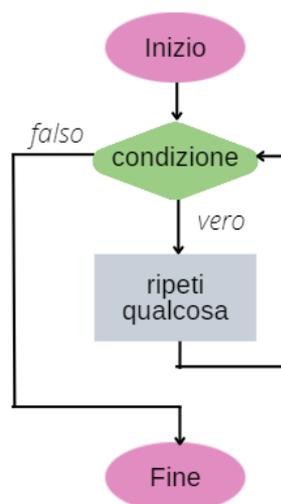
**Sequenziale**  
(uno dopo l'altro)



**Selezione**  
(decisione/scelta)



**Ripetizione**  
(cicli)



## Esempi di pensiero computazionale

	Decomposizione	Riconoscimento dei modelli	Algoritmi	Astrazione
Matematica	<p>I <b>tangram</b> sono un esempio divertente di decomposizione. Chiedi agli studenti di analizzare una forma e scomporla in parti geometriche.</p>	<p>I problemi di <b>sequenziamento</b> chiedono agli studenti di trovare somiglianze tra le informazioni fornite e poi usare queste informazioni per determinare cosa viene dopo.</p> <p>In geometria, identificare la <b>simmetria</b> richiede il riconoscimento del modello.</p>	<p>Gli studenti usano <b>processi e formule</b> che permettono loro di imparare l'addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione con numeri interi a una cifra e aumentare la complessità dei problemi nel tempo.</p>	<p>Risolvere i <b>problemi</b> richiede agli studenti di setacciare le informazioni per estrarre ciò che è necessario.</p> <p>L'<b>analisi dei dati</b> comporta l'osservazione di grandi insiemi di campioni e individuare le tendenze.</p>
Scienze	<p>Usando l'<b>inferenza logica</b>, si può scomporre una grande questione scientifica in esperimenti più piccoli che, se combinati insieme, producono una comprensione della questione più ampia. Per esempio, gli studenti possono dedurre l'ecosistema di un dato animale in base alle sue qualità.</p>	<p>L'<b>ordinamento e la classificazione</b> in biologia e astronomia si basano sul riconoscimento dei modelli.</p> <p>I neuroni nel cervello fanno il riconoscimento di modelli per <b>elaborare i dati</b>.</p>	<p>I "<b>metodi</b>" o la "<b>procedura</b>" di un esperimento di laboratorio in classe è un insieme di istruzioni.</p>	<p>I <b>modelli scientifici e matematici</b> distillano sistemi complessi ritenendo solo le informazioni pertinenti.</p> <p><b>Le leggi e i teoremi scientifici</b> sono affermazioni che descrivono fenomeni naturali sviluppati da un ampio corpo di esperimenti.</p>
Letteratura, Lingue Straniere	<p>Quando gli studenti affrontano un <b>saggio</b>, probabilmente divideranno il saggio in argomento centrale, introduzione e conclusione. Scrivono le sezioni separatamente e poi le combinano per ottenere un'argomentazione completa.</p>	<p>La comprensione della <b>fonetica</b> ci aiuta a pronunciare correttamente nuove parole. Capiamo che una lettera o un gruppo di lettere crea un certo suono e poi lo applichiamo a parole insolite.</p>	<p>Quando si scrive <b>poesia</b>, le forme poetiche tradizionali possono essere definite come algoritmi, con il senso del metro, la struttura della rima e l'ordine in cui i versi devono essere scritti.</p>	<p>Una <b>relazione su un libro</b> è intesa come un'analisi di idee e temi della letteratura. Uno studente che scrive una relazione su un libro, si concentrerà sulle informazioni rilevanti e ometterà piccoli dettagli. La relazione dovrebbe ruotare intorno alla difesa della loro tesi centrale e non raccontare l'intera storia.</p>

Scienze sociali	<p><b>L'inferenza causale</b>, l'interpretazione degli elementi che hanno fatto precipitare gli eventi storici, è un modo di guardare la storia e di scomporre i fattori sociali e culturali che l'hanno influenzata.</p>	<p>Nel corso della storia, gli <b>imperi</b> di tutti i continenti hanno seguito traiettorie simili: ascesa, sviluppo di una cultura, un periodo di pace e poi la caduta.</p>	<p>I processi formalizzati di creazione di una legge nel <b>sistema legislativo</b> possono essere visti come un algoritmo.</p>	<p><b>Un'analisi di eventi storici</b> si concentra non sui minimi dettagli, ma piuttosto sulle tendenze tematiche e forze sociologiche del periodo.</p> <p>Le <b>mappe</b> sono spesso esempi di astrazione - si cercano diversi tipi di mappe a seconda del livello e la categoria di dettaglio necessari.</p>
-----------------	---	---	---	--

## Bebras

Attirare i giovani a scegliere di studiare l'informatica o l'informatica è sempre stata una sfida per gli educatori. L'idea dell'Istituto di Matematica e Informatica lituano è stata quella di sviluppare una competizione, che oggi si tiene in più di 50 paesi. Il nome della sfida "Bebras" – castoreo, è stato scelto perché l'animale è una creatura laboriosa, intelligente, in cerca di obiettivi e vivace animale selvatico. La competizione Bebras consiste in brevi compiti di problem solving basati su argomenti di informatica. Gli esercizi Bebras stimolano lo sviluppo delle abilità di pensiero computazionale incorporando l'astrazione, il pensiero algoritmico, la decomposizione, la valutazione e la generalizzazione; coprono una gamma di concetti informatici tra cui algoritmi e strutture dati, programmazione, networking, database e questioni sociali ed etiche.

Ogni esercizio Bebras dovrebbe includere almeno un concetto informatico, attirare l'attenzione dei bambini l'attenzione dei bambini con una storia, un'immagine o interattività, essere breve (per stare sullo schermo di un computer) e non richiedere conoscenze tecniche specifiche.



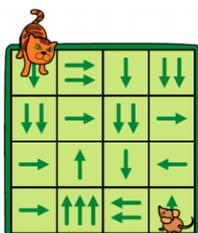
International Challenge on Informatics  
and Computational Thinking



Logic **Cat and mouse** 47

Beaver created two robots: cat and mouse. Both of them can move from one square to another following the arrows. Cat wants to hunt the mouse.

- Cat starts first.
- Moves are made alternately (cat, mouse, cat, mouse, etc.)
- The robots move in the direction indicated by the arrows as many squares as there are arrows (E.G. one square if there is one arrow, two squares if two arrows and etc.).
- When a robot is moving, it ignores the arrows on the squares it moves over.
- Mouse is eaten, when the cat is on the same square as the mouse.



Can the mouse avoid the cat?



In termini pratici, la competizione Bebras si svolge all'interno dell'orario scolastico, ed è disponibile agli studenti online utilizzando ambienti di gestione del concorso o sistemi creati appositamente per questo scopo. Si tiene annualmente nella seconda settimana di novembre. Ogni concorso consiste in 18-24 domande (esercizi) che gli studenti devono risolvere in 45-55 minuti. Il concorso è progettato per una gamma di età gruppi di studenti della scuola primaria e secondaria. I partecipanti sono supervisionati da insegnanti che possono scegliere di integrare il concorso nelle loro attività didattiche. Alcuni paesi usano la sfida Bebras per rafforzare l'apprendimento collaborativo. Per esempio, in Germania gli alunni risolvono i compiti Bebras a coppie durante un concorso e le discussioni sono permesse tra le coppie.

### Educational Robots

#### Bee-Bot



#### Ozo-Bot



Il BeeBot sono robot facili da capire: possono essere programmati con i pulsanti sulla loro schiena. I pulsanti sono etichettati con delle frecce. Dopo aver inserito una sequenza di comandi tramite questi pulsanti, il robot si muove nelle direzioni corrispondenti. Questo robot è adatto ai bambini della scuola primaria.

L'OzoBot è un piccolo robot con sensori di luce sul fondo. Il robot può seguire linee nere e può essere controllato da codici colore sulla linea nera. Con questi codici, OzoBot è programmato per andare più veloce, più lentamente, girare a destra alla prossima svolta, ecc. Può anche essere programmato tramite un linguaggio di programmazione a blocchi sul computer o sul tablet. È possibile utilizzare questo robot per bambini in età da scuola elementare, ma l'intera complessità del robot può essere sperimentata solo da bambini più grandi.





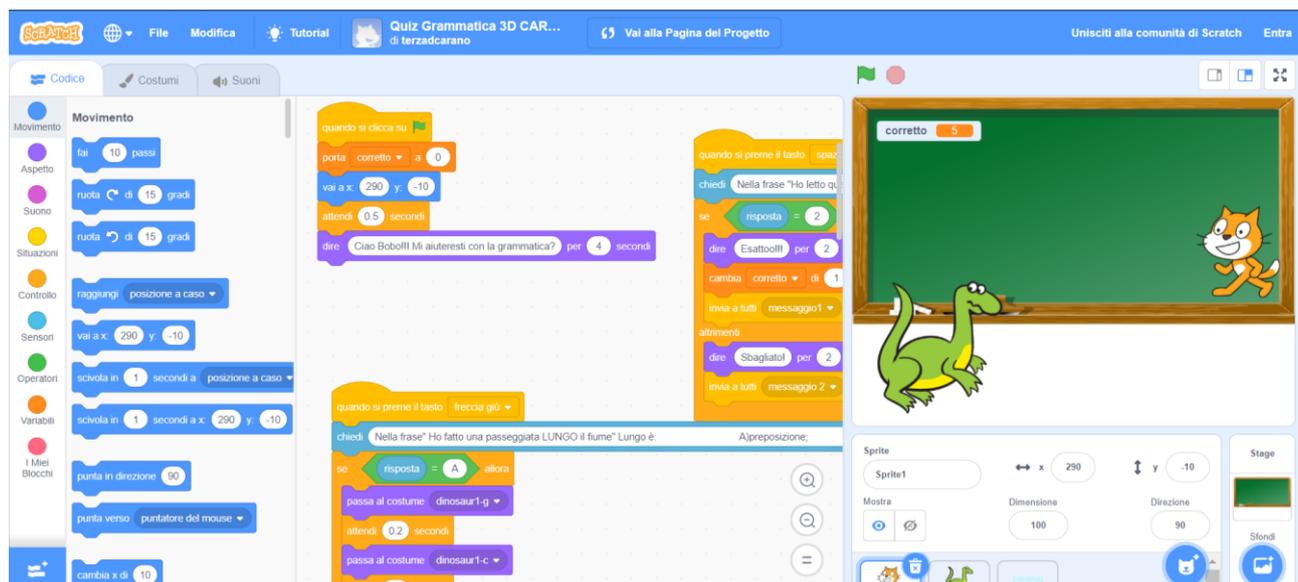
Figura 15 - Linee con codici a colori (a sinistra) e ozobot con ambiente di programmazione (a destra) (foto di Ozobot & Evolve, Inc.)

## Scratch

**Scratch** (<https://scratch.mit.edu/>) è un linguaggio di programmazione sviluppato dal MIT (Massachusetts Institute of Technology) e reso disponibile gratuitamente. Permette di creare storie interattive, animazioni, videogiochi, creazioni musicali ed artistiche, puzzle, quiz.

È stato creato per aiutare i bambini e i ragazzi ad approcciarsi alla programmazione grazie alla sua semplice e intuitiva metodologia a blocchi liberando creatività e immaginazione nella creazione di mini giochi. Con Scratch non è necessario scrivere nessun codice. Per poter realizzare un programma servirà trascinare dei blocchi, divisi per colore e già preimpostati di default, dentro l'area apposita di coding unendoli fra loro.

L'obiettivo principale di Scratch è quello di insegnare a pensare in maniera creativa e di incoraggiare il pensiero algoritmico.



## 4. Progettare una lezione in DAD

Mentre la DAD - Didattica a Distanza consiste in un'attività educativa a distanza mediata dal computer o altri dispositivi mobili, la DID - Didattica Integrata Digitale o apprendimento ibrido o apprendimento misto (in inglese, *blended o hybrid learning*), si riferisce ad un mix di ambienti di apprendimento diversi per cui all'educazione a distanza si affianca la didattica in presenza.

In Italia la DAD è stata introdotta nei sistemi educativi in anni recenti, e ha visto il suo culmine di utilizzo durante la pandemia: un'esperienza dovuta a circostanze eccezionali che si ritiene non ripetibile. Nella DAD infatti si va sacrificare la relazione educativa tra docente e studente e tra studente e altri studenti. Tuttavia l'esperienza ha dimostrato l'importanza di creare dei percorsi misti per includere le potenzialità della tecnologia e della creatività nei percorsi educativi e formativi. Per un docente, sapere come fare DAD è divenuto importante tanto quanto sapere come fare lezione in presenza.

Nella lezione in presenza, per rendere la lezione efficace, è essenziale l'interazione con gli studenti, e il coinvolgimento dei 5 sensi: linguaggio verbale, non verbale, cercare interazione, creare un contatto attraverso la prossimità, fare interagire gli studenti tra loro, etc. Tutto questo si basa sulla fisicità che l'insegnante ha all'interno della classe.

Un grande errore nella DAD è quello di pensare di trasformare una lezione pensata per essere in presenza in una a distanza. La lezione a distanza è invece più simile a una rappresentazione teatrale, perché nulla può essere lasciato all'improvvisazione. **Progettare una lezione in tempi di DAD, vuol dire verificare come gestire la lezione asincrona o sincrona online e quali strumenti tecnologici utilizzare (valutandone l'efficacia e, principalmente, la ricaduta).** Alle sessioni didattiche si richiede di alternare momenti più prettamente ludici e giocosi, adatti all'età e al grado di maturità della classe, proponendo attività creative, giochi e attività di allenamento della mente.

Una delle sfide più grandi della DAD è infatti quello della soglia di attenzione, che per le lezioni in DAD va dai 3 ai 5 minuti. Occorre dunque l'attenzione degli studenti con molti più stimoli rispetto alla didattica in presenza. Educare gli studenti alla concentrazione fa parte del ruolo degli insegnanti e dei formatori, ma ci sono delle tecniche per non perderli durante il percorso. Prendendo spunto dal *microlearning*, possiamo:

- Spacchettare le informazioni in piccoli sottogruppi: presentare contenuti lunghi e monotoni non è efficace. Dobbiamo scomporre gli argomenti per fare in modo che lo studente arrivi alla fine del percorso che abbiamo pensato senza interrompere la lezione.
- Differenziare gli stimoli: audio, video, testi, podcast, audio. Tutto ben organizzato con pause.
- Creare attività in cui gli studenti possano interagire spesso coi contenuti.
- Condividere fin da subito gli obiettivi e i tempi della lezione.

## Il modello SAMR

Il modello SAMR può aiutare gli educatori a pensare al ruolo della tecnologia nel sostenere l'apprendimento (sviluppato dal ricercatore Ruben Puentedura, 2010, Creative Commons).



Figura 16 - Il modello SAMR

- **Sostituzione**

"Sostituzione" significa sostituire le attività e i materiali tradizionali come le lezioni in classe o i fogli di lavoro cartacei con versioni digitali. Non c'è un cambiamento sostanziale al contenuto, solo il modo in cui viene consegnato.

L'obiettivo qui è quello di mantenere le cose semplici: non c'è bisogno di reinventare la ruota. Scannerizzare le lezioni e i fogli di lavoro, convertirli in PDF e pubblicarli online usando Microsoft OneDrive, Google Drive o un servizio simile di condivisione dei file. Rintracciare le informazioni presenti in classe, come le regole di comportamento, le mappe o le liste di vocaboli, e convertirle in formati digitali che gli studenti possono facilmente consultare.

Può anche aiutare fornire versioni sincrone e asincrone delle lezioni. Se le lezioni si svolgono su servizio di videoconferenza come Zoom o Skype, è utile fornire una registrazione per gli studenti che non possono partecipare. Si possono anche creare video didattici per gli studenti che possono vederli al loro ritmo.

- **Aumento**

Questo livello comporta l'incorporazione di miglioramenti ed elementi digitali interattivi come commenti, collegamenti ipertestuali o multimedia. Il contenuto rimane invariato, ma gli studenti possono ora sfruttare le caratteristiche digitali per migliorare la lezione.

Per esempio, gli studenti possono creare portfolio digitali per creare presentazioni multimediali, dando loro più opzioni per dimostrare la loro comprensione di un argomento. E invece di distribuire quiz cartacei, è possibile gamificare i quiz con strumenti come Socrative e Kahoot.

Gli insegnanti possono anche creare bacheche virtuali utilizzando un'applicazione come Padlet dove gli studenti possono pubblicare domande, link e immagini.

- **Modifica**

A questo livello, gli insegnanti possono pensare di utilizzare un sistema di gestione dell'apprendimento come Google Classroom, Moodle, o Canvas per gestire gli aspetti logistici della gestione di una classe, come il monitoraggio dei voti, la messaggistica agli studenti, la creazione di un calendario e la pubblicazione dei compiti. Insegnare online apre nuovi canali di comunicazione, molti dei quali possono aiutare gli studenti che sono stati tradizionalmente emarginati. Studenti meno propensi a parlare in classe, per esempio, possono beneficiare di canali di conversazione alternativi che possono funzionare accanto alle attività in classe per incoraggiarne la partecipazione.

La funzione di chat testuale di Zoom, nel frattempo, dà agli studenti l'opportunità di scrivere le loro domande, il che può sembrare meno invadente se ci sono decine di studenti che partecipano alla chiamata. Inoltre, gli studenti che preferiscono raccogliere i loro pensieri possono beneficiare di un ritmo più lento, di discussioni asincrone in un forum online o in thread di posta elettronica.

- **Ridefinizione**

L'apprendimento è fondamentalmente trasformato a livello di "ridefinizione", permettendo attività che prima erano impossibili in classe, per esempio gli amici di penna virtuali possono connettere gli studenti ad altre parti del mondo, sia con altri studenti che con esperti in un campo. Le gite virtuali permettono agli studenti di visitare luoghi come la foresta amazzonica, il Louvre o le piramidi egiziane. Dopo aver letto un libro in classe, si può invitare l'autore a parlare del suo lavoro e a rispondere alle domande.

La tecnologia offre anche l'opportunità di portare un pubblico autentico nella tua classe virtuale, e può rendere gli studenti dei creatori di nuovi contenuti formativi. I ragazzi possono scrivere i loro dizionari, creare videolezioni. È possibile anche connettere classi distanti tra loro in modo che gli studenti possano scrivere e rispondere. Gli studenti possono affrontare problemi locali come lo studio della qualità dell'acqua di un fiume vicino e invitare i membri della comunità a valutare le loro proposte digitali.

## Organizzare i contenuti didattici

Un modulo didattico è generalmente diviso in 4 parti:

- Conoscenza e memorizzazione dell'argomento
- Comprensione
- Applicazione di quanto appreso, per sviluppare delle competenze
- Verifica dell'apprendimento

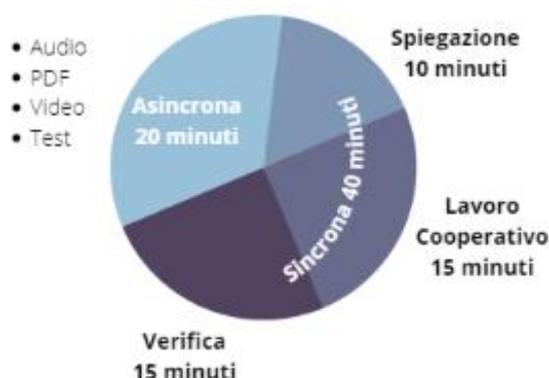
Per avere un percorso di apprendimento efficace e interattivo, si può arricchire la lezione con:

- contenuti didattici fruiti gli studenti **in un momento diverso dalla loro preparazione** (es. visione di un video, studio di dispense, approfondimento di un PowerPoint) (**modalità sincrona**)
- contenuti didattici fruiti dallo studente **in autonomia**, cioè in **modalità asincrona**.

Dobbiamo decidere in quale parte dell'attività didattica è necessario accompagnare in sincronicità il processo di apprendimento degli studenti, in un momento di relazione diretta con l'insegnante, e quale parte può essere lasciata al lavoro e alla scoperta autonoma individuale o in piccoli gruppi.

È importante riflettere sui tempi di realizzazione delle lezioni. La struttura della lezione deve essere immaginata e realizzata dal docente in anticipo, facendo in modo che le attività siano gradevolmente connesse tra loro e ritmate. Scegliere prima i tempi di una lezione a distanza rende più semplice la costruzione dei materiali necessari.

Una proposta può essere quella di dividere una lezione di un'ora di 2 parti: una parte sincrona di 40 minuti e una parte asincrona di 20 minuti.



I 40 minuti della parte sincrona si potrebbero dividere in 3 parti:

- 10 minuti di **spiegazione/introduzione dell'argomento scelto**;
- 15 min di **lavoro cooperativo**;
- 15 minuti di **verifica dell'apprendimento**.

**Per i 20 minuti della parte asincrona**, è meglio **alternare stimoli diversi fra di loro**. Una proposta può essere quella di dedicare:

- 10 minuti agli **input**, alla fruizione di contenuti da parte dello studente;
- 10 minuti agli **output**, cioè al lavoro svolto dallo studente in modo individuale o di gruppo.

Attività asincrone possono essere, per esempio:

- Leggere un testo (input)
- Vedere un video/documentario (input)
- Svolgere un piccolo esercizio (output)
- Ascoltare un audio (input)
- Compilare uno schema (output)
- Appuntare le parole chiave (output)
- Produrre relazioni e rielaborazioni in forma scritta/multimediale (output)
- Realizzare artefatti digitali nell'ambito di un project work (output)

**Per le attività sincrone**, occorre evitare il più possibile di trasporre in DAD le attività in presenza, come la lezione frontale. Attività sincrone possono essere, per esempio:

- Video lezioni in diretta
- Verifica orale
- Svolgimento di compiti (realizzazione di elaborati), individualmente o in gruppo
- Test, Quiz di verifica delle conoscenze pregresse/degli apprendimenti
- Studio di casi
- Attività di *problem solving (IBL, PBL)*

Nella **spiegazione**, lunghi monologhi da parte del docente possono causare la perdita della concentrazione. Alla classica lezione frontale è da privilegiare una modalità più orientata alla discussione in cui è possibile favorire lo scambio di idee e di esperienze. In tale modo gli studenti a casa non saranno solo ascoltatori ma protagonisti attivi nello sviluppo dei contenuti e nella loro problematizzazione.

Nel tempo dedicato all'introduzione dell'argomento si possono adottare 3 strategie:

1. Preparare la lezione come un *elevator pitch*, un tipo di discorso molto stimolante che cattura il pubblico, come per una conferenza. La spiegazione viene preparata come una vera e propria performance teatrale in cui attenzione è data a elementi come ritmo, pause, tensione emotiva, momenti ironici, che permettono di mantenere l'attenzione. Questo tipo di lezione ha acquisito molta popolarità tramite i TED Talks (<https://www.ted.com/>), conferenze che hanno lo stesso format: discorsi brevi ed efficaci.
2. Far partire la spiegazione da una domanda o da un *brainstorming*. Il confronto orale spesso in DAD non è facile, ma ci sono strumenti come le lavagne digitali, Jamboard o Padlet, che permettono di raccogliere le risposte degli studenti. Le risposte fanno da base per una discussione o per affrontare nelle spiegazioni punti e argomenti sollevati dagli studenti. O si può verificare quello che gli studenti sanno sull'argomento tramite una verifica sotto forma di gioco.
3. *Flipped classroom*. Anziché lasciare che sia l'insegnante a introdurre l'argomento, si può assegnare delle attività in asincrono agli studenti e lasciare che siano gli studenti a presentarlo alla classe.

Una volta affrontata la spiegazione occorre che le nozioni trasmesse agli studenti diventino apprendimenti. Il secondo blocco di attività sincrone è relativo al **lavoro collaborativo**, permettendo agli studenti di interagire, per realizzare artefatti collaborativi, appoggiandosi a risorse tecnologiche e piattaforme usate durante la lezione d'aula. Ormai tutti i sistemi di videochiamata permettono la divisione in gruppi chiusi, nei quali ogni studente può operare solo nel gruppo assegnatogli, mentre l'insegnante può spostarsi tra i gruppi e monitorare e dare assistenza.

## Valutazione

Ultimo blocco della parte sincrone è quello della **valutazione**. Valutare significa aiutare i ragazzi ad essere capaci di fare scelte consapevoli e, al tempo stesso, offrire ai insegnanti e formatori elementi conoscitivi utili a ri-progettare la didattica (ampliandone stimoli e percorsi di ricerca) per garantire a tutte/i il proprio successo formativo.

La verifica degli apprendimenti può avvenire in diverse modalità: verifiche orali di tipo sincrone, con la modalità di colloquio e non di interrogazione; verifiche scritte di diversa tipologia in modalità sincrone (Test oggettivi, Quiz, ecc.) e in modalità asincrona; prove autentiche, che consentano una valutazione delle competenze.

Una cosa importante nella valutazione – lo abbiamo già detto – è quello di avere un atteggiamento aperto e coinvolgere gli studenti stessi nella valutazione dell'attività, chiedendo feedback sulle modalità di realizzazione.

.....

Per accedere alle fonti e ai materiali del percorso di formazione TeaEdu4CT, accedere al link: [https://drive.google.com/drive/folders/1K86JljgVFUiglSd7LH1j9cnfxrgbqfOD3WFOZ\\_uQP6gHt6\\_dAPG0YQeJS2lqbtPr4uSw2i8a?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1K86JljgVFUiglSd7LH1j9cnfxrgbqfOD3WFOZ_uQP6gHt6_dAPG0YQeJS2lqbtPr4uSw2i8a?usp=sharing)