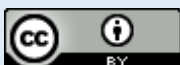
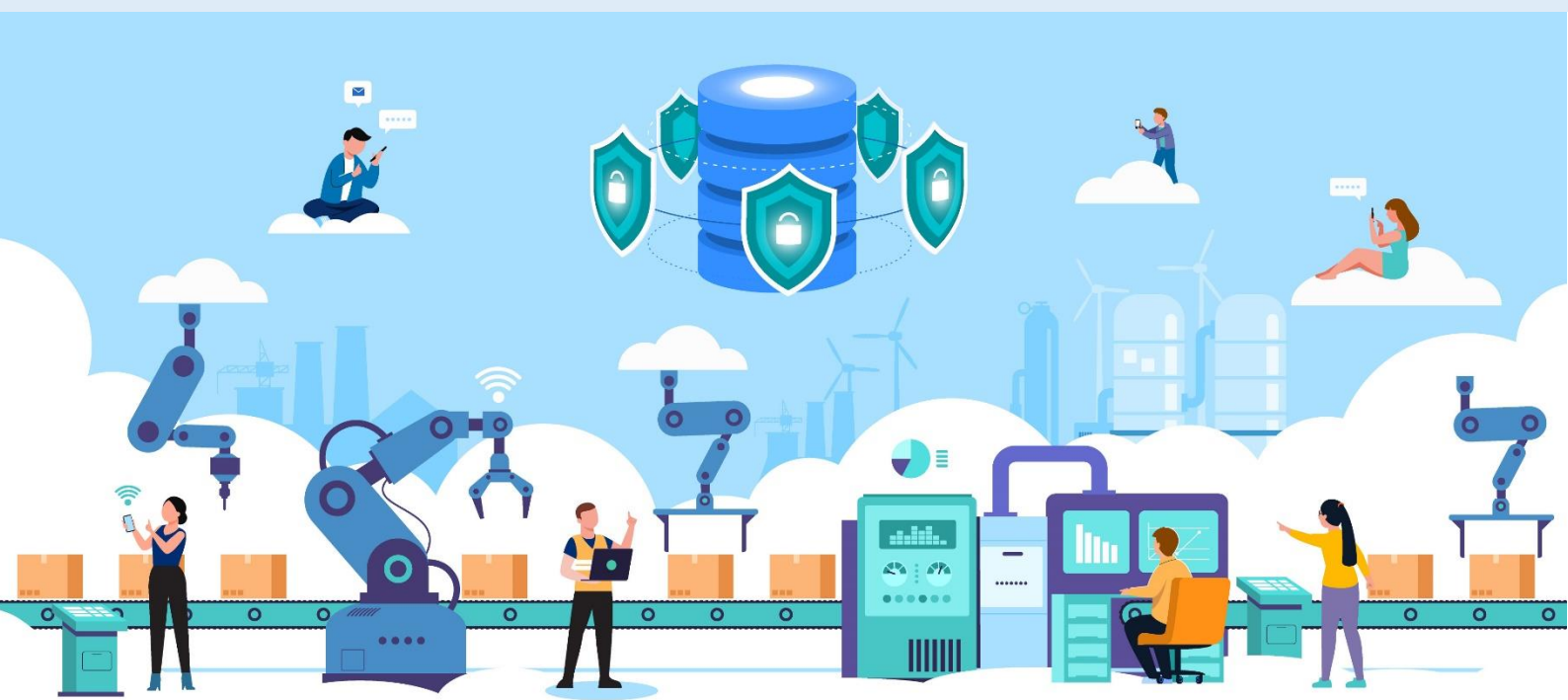




# Programma Enchiridion 4.0



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



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

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

## Indice

1. Obiettivi del progetto .....	3
2. Output Intellettuali.....	4
Output intellettuale 1: Enchiridion 4.0 per insegnanti di materie non informatiche .....	4
Output intellettuale 2: kit di video sullo schema delle lezioni .....	4
3. Presupposti del progetto.....	5
4. Contenuti .....	5
Digital Twin – un nuovo modo di presentarsi .....	6
Cybersecurity in classe e dopo la scuola .....	19
I Robot collaborativi non devono essere costosi .....	33
Il Cloud computing come fonte principale di informazioni.....	43
La realtà aumentata come possibile alternativa ai materiali didattici analogici.....	57
L'Intelligenza Artificiale come compagno di classe .....	68
La stampa 3D .....	81
5. Focus group .....	93
6. L'impatto del progetto sugli insegnanti coinvolti.....	95
7. Motivazione.....	95



## 1. Obiettivi del progetto

C'è una sfida per i sistemi educativi che è in continua crescita, ed è creata dalla rapida digitalizzazione e dai nuovi processi dell'Industria 4.0. Questa evoluzione può essere trovata non solo nell'industria di avanguardia, ma anche in altri campi. Il progetto Teacher 4.0 è stato creato per migliorare lo sviluppo professionale degli insegnanti, in modo da rafforzare la figura dell'insegnante e accompagnarli passo dopo passo nell'acquisizione di nuove competenze professionali e conoscenze relative al concetto di Industria 4.0 e delle tecnologie ad essa affiliate. Il progetto si concentra principalmente su docenti che insegnano materie non IT nelle scuole primarie e secondarie. Teacher 4.0 è innovativo rispetto ai progetti precedenti, questo perché si tratta di un progettato che mira alla creazione di un nuovo gruppo di insegnanti di materie non IT, tramite lo sviluppo di un corso di formazione innovativo che ha come obiettivo quello di fornire una guida in termini di consapevolezza e capacità nell'utilizzo delle possibilità che l'Industria 4.0 può fornire nell'educazione. È l'unico progetto nella piattaforma *Erasmus + Project Results* che ha come target i docenti di materie non IT in relazione a Industria 4.0.

Al fine di raggiungere i risultati menzionati prima, i creatori del progetto hanno stabilito tre obiettivi specifici:

- Estendere e sviluppare le competenze degli insegnanti di materie non IT necessarie per un insegnamento efficace nel contesto di Industria 4.0.
- Sostenere l'implementazione delle possibilità didattiche di Industria 4.0 nei programmi della scuola primaria e secondaria.
- Rafforzare la capacità degli insegnanti di materie non informatiche di sviluppare il pensiero critico e la creatività degli studenti attraverso l'integrazione di approcci innovativi nel processo di insegnamento.

A causa della vasta portata di questi obiettivi è stato creato un consorzio selezionato. Il consorzio è composto da partner provenienti da cinque paesi dell'Unione Europea. I partner coprono una vasta gamma di competenze ed esperienze relative alla varietà degli obiettivi del progetto Teacher 4.0. Le organizzazioni partner provengono da diversi campi professionali e portano varie competenze al progetto. Il consorzio è composto da:

- scuole specializzate
- centri di formazione per insegnanti
- istituti di formazione professionale



## 2. Output Intellettuali

Per raggiungere gli obiettivi di cui sopra e soddisfare le esigenze del progetto, il partenariato ha sviluppato due output intellettuali (IO). Gli output e i suoi elementi sono stati coordinati da diversi membri del consorzio.

### Output intellettuale 1: Enchiridion 4.0 per insegnanti di materie non informatiche

Il contenuto è stato diviso in sette moduli, ciascuno assegnato ad un partner:

- La realtà aumentata come possibile alternativa ai materiali didattici analogici
- L'Intelligenza Artificiale come compagno di classe
- I robot collaborativi non devono essere costosi
- Il Cloud computing come fonte principale di informazioni
- Cybersecurity in classe e dopo la scuola
- Digital Twin - un nuovo modo di presentarsi
- Modulo aggiuntivo: La stampa 3D

### Output intellettuale 2: kit di video sullo schema delle lezioni

Questo output è un insieme di video dimostrativi e di istruzioni per gli insegnanti di materie non informatiche. L'IO2 corrisponde all'obiettivo: Obiettivo specifico 3: Rafforzare la capacità degli insegnanti di materie non IT di sviluppare il pensiero critico e la creatività degli studenti attraverso l'integrazione di approcci innovativi nel processo di insegnamento. Gli scenari sono stati sviluppati dai partner e trattano problemi educativi concreti con una forte attenzione al pensiero critico e alla creatività. Al fine di produrre questi scenari di lezione, i partner del progetto hanno preso in considerazione i risultati dei focus group condotti all'interno dell'IO1 per assicurarsi che il contenuto sia una risposta diretta alle esigenze dei gruppi target del progetto.

Questi obiettivi e risultati coincidono con gli scopi primari delle organizzazioni partner. In primo luogo, sviluppare le competenze digitale degli insegnanti in modo da aumentare l'attrattiva dell'insegnamento e migliorare le prestazioni degli alunni nell'apprendimento formale e non formale. In secondo luogo, accrescere le pratiche innovative attraverso l'utilizzo di tecniche dell'Industria 4.0, aiutando così a sostenere l'idea di cambiare gradualmente i metodi di insegnamento tradizionali in quelli moderni. I risultati intellettuali sviluppati sono applicabili non solo nelle attività scolastiche, ma anche in tutti i tipi di organizzazioni che riguardano il lavoro con gli studenti. Alcuni esempi sono: ONG, settore privato, biblioteche, centri di educazione non formale e molti altri.



### 3. Presupposti del progetto

Il progetto mira a contribuire a risolvere i principali problemi dell'educazione scolastica:

- scarsi risultati nelle materie scientifiche
- bassa motivazione degli alunni ad apprendere
- la carenza di competenze degli insegnanti per integrare le competenze innovative e attraenti delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nel processo di insegnamento
- mancanza di conoscenza e di buone pratiche per trattare con diversi gruppi di alunni che utilizzano le tecnologie moderne in classe e non solo.

Oltre a questo, il progetto risponde anche alla priorità orizzontale relativa alle pratiche aperte e innovative in un'area digitale. Il progetto promuove nuovi metodi e pedagogie e aiuta a introdurre le tecnologie innovative nella pratica scolastica attraverso la presentazione di modelli di piani di lezione che incorporano i concetti di Industria 4.0. Inoltre il progetto Teacher 4.0 sviluppa strumenti che supportano un uso efficace delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nell'istruzione. Oltre a ciò, gli insegnanti coinvolti nel progetto potranno condividere le esperienze mentre sviluppano i prodotti. I prodotti sono stati creati in sei lingue, rendendo facile la condivisione ad una vasta gamma di professionisti dell'insegnamento a livello internazionale.

### 4. Contenuti

Il contenuto è stato diviso in sette moduli, ciascuno assegnato ad un partner:

- Digital Twin - un nuovo modo di presentarsi
- Cybersecurity in classe e dopo la scuola
- I robot collaborativi non devono essere costosi
- Il Cloud computing come fonte principale di informazioni
- La realtà aumentata come possibile alternativa ai materiali didattici analogici
- L'Intelligenza Artificiale come compagno di classe
- La stampa 3D

Ogni modulo include piani di lezione (2 per modulo) ed esercizi interattivi.



## Digital Twin – un nuovo modo di presentarsi

### Risultati dell'apprendimento

Dopo aver acquisito familiarità con la parte teorica del modulo "Digital Twin - un nuovo modo di presentarsi", gli insegnanti

- Impareranno l'importanza del concetto di Digital Twin nell'Industria 4.0;
- apprenderanno le differenze e le connessioni tra Digital Twin e IoT;
- acquisiranno le conoscenze necessarie per insegnare agli studenti con uso del concetto di Digital Twin nei materiali didattici;
- padroneggeranno le competenze necessarie per insegnare agli studenti l'uso del concetto di Digital Twin in classe;
- saranno in grado di introdurre gli elementi del concetto di Digital Twin nei loro approcci didattici.

### Introduzione

#### Presentazione dell'uso del concetto di Digital Twin nell'Industria 4.0

L'industria 4.0 si basa molto sulla raccolta e l'elaborazione dei dati digitali. Un'area specifica - e molto importante - che è fortemente collegata all'elaborazione dei dati è il cosiddetto Digital Twin.

La prima definizione di Digital Twin è stata proposta dalla NASA come "una simulazione integrata multifisica, multiscala, probabilistica di un veicolo o di un sistema che utilizza i migliori modelli fisici disponibili, gli aggiornamenti dei sensori, la storia della propria flotta, ecc, per riflettere la vita del suo gemello volante. È ultra-realistico e può considerare uno o più sistemi di veicoli importanti e interdipendenti": questa definizione è apparsa prima nella bozza e dopo nella versione finale della *NASA Modeling, Simulation, Information Technology & Processing Roadmap* nel 2010.

In parole povere, è una replica interamente digitale ed esatta di beni fisici, prodotti e processi. Non è solo una copia o un modello, perché è collegato e cambia. La fonte principale di informazioni è tipicamente un numero significativo di sensori - Industrial IoT, ma anche ingegneri e progettisti, dati da macchine di produzione, macchine di prova e feedback dai prodotti stessi, ad esempio i dati sulle prestazioni e la manutenzione di motori, turbine, ecc. L'area di applicazione è molto estesa e si sta ancora ampliando. I Digital Twin offrono un potenziale unico, ad esempio offrendo stime prevedibili dei guasti e dell'usura, fornendo allo stesso tempo feedback per avvisare i produttori, ad esempio, dei componenti che si usurano più velocemente secondo le stime.

Vale la pena notare che il Digital Twin è ancora una tecnologia emergente e molti ricercatori hanno idee diverse su cosa dovrebbe fare, come implementarlo e quali aree sono coinvolte.

Ad oggi, la definizione più comunemente usata di Digital Twin è stata proposta da Glaesegen e Stargel nel 2012: "Digital Twin significa una simulazione integrata multifisica, multiscala,



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

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



probabilistica di un prodotto complesso, che funziona per riflettere la vita del suo gemello corrispondente". Il Digital Twin consiste di tre parti: prodotto fisico, prodotto virtuale e il collegamento tra prodotto fisico e virtuale (Glaessgen e Stargel2012).

Nel documento di ricerca di Fei Tao, Fangyuan Sui, Ang Liu, Qinglin Qi, Meng Zhang, Boyang Song, Zirong Guo, Stephen C.-Y. Lu & A. Y. C. Nee (2018): Digital twin-driven product design framework, International Journal of Production Research, DOI: 10.1080/00207543.2018.1443229 – sono illustrate diverse fasi di costruzione del Digital Twin generico ma funzionale di un prodotto. Esso è composto da tre parti: entità fisiche, modelli virtuali e dati connessi che collegano i due insieme.

Nello stesso documento, gli autori hanno identificato 6 fasi necessarie, secondo loro, per costruire un Digital Twin funzionale.

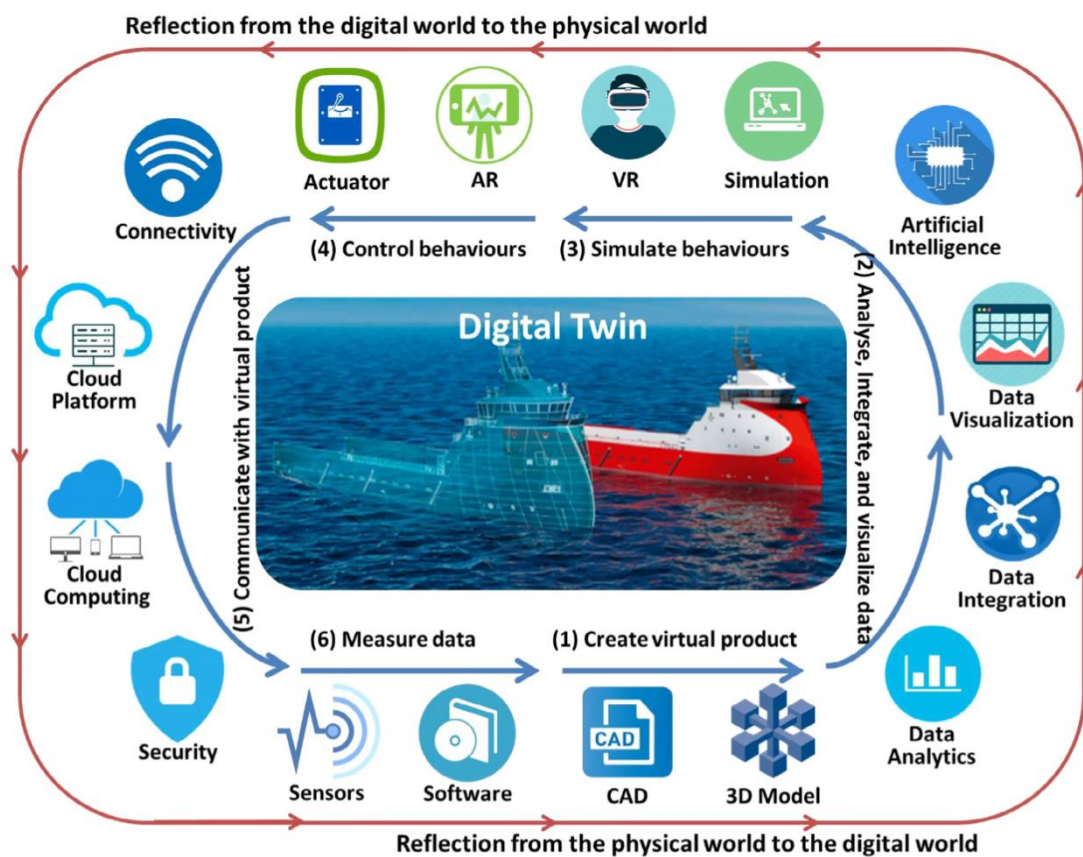


Figura 1 Modello di Digital Twin. Fonte: Tao et al, DOI: 10.1080/00207543.2018.1443229

I passi sono delineati di seguito, ma è importante menzionare che industrie diverse potrebbero adottare approcci diversi, aggiungere passi o eliminarne alcuni, magari eseguirne alcuni contemporaneamente o affidare alcuni elementi a società esterne.



#### Fase 1: Costruire la rappresentazione virtuale

La rappresentazione si presenta normalmente sotto forma di file CAD e modellazione 3D. Poiché il CAD è comunemente usato nella creazione di prodotti, i file sono di solito pronti, tuttavia al fine di creare un Digital Twin, è consigliabile non solo includere il modello geometrico, ma anche il funzionamento previsto del prodotto e le regole. Il funzionamento dovrebbe descrivere gli scopi previsti e le interazioni con l'utente, mentre le regole potrebbero riguardare l'ottimizzazione, la manutenzione e la valutazione del prodotto.

Fase 2: elaborazione dei dati per consentire e agevolare il feedback dal prodotto fisico al modello virtuale.

Questi dati provengono da varie fonti, soprattutto dal prodotto stesso, dai sensori IIoT, dai dati di manutenzione, dai dati sulle prestazioni, ecc. Questi dati vengono poi elaborati, integrati e visualizzati, per permettere ai progettisti di conoscere le prestazioni effettive, le parti e i processi che funzionano come previsto, ma anche, ad esempio, le parti che si usurano troppo rapidamente in determinate condizioni. L'integrazione dei dati e la modellazione permettono anche di scoprire pattern nascosti, normalmente non visibili da una singola fonte. Alcuni elementi di intelligenza artificiale potrebbero essere incorporati in questa fase, come il riconoscimento delle immagini, la ricerca di modelli e anche algoritmi cognitivi, che potrebbero permettere di fare semplici raccomandazioni automaticamente.

#### Fase 3: Simulare prodotti fisici in ambiente virtuale

Questo passo utilizza simulazioni, realtà virtuale e display ad alta densità per simulare il prodotto reale nella realtà virtuale. Il Digital Twin permette cambiamenti rapidi ed essenzialmente senza costi nel prodotto, per studiare le proprietà e i comportamenti desiderati, compresi i dati del passo precedente, che aiutano a simulare per esempio l'usura in base alle proprietà fisiche, la struttura della lega e molte altre variabili.

Fase 4: Richiedere cambiamenti all'interno dei prodotti fisici come raccomandato dal Digital Twin.

Sulla base dei risultati del modello Digital Twin, il prodotto fisico potrebbe aver bisogno di essere regolato, cambiando i processi, le funzioni e persino la struttura. Questo potrebbe essere ottenuto per mezzo di vari attuatori, che possono agire automaticamente o come richiesto dall'operatore. Gli attuatori possono essere di vari tipi, pneumatici, elettrici, idraulici e anche meccanici. I cambiamenti sono confermati con l'uso di sensori. Attuatori e sensori sono due tecnologie portanti e abilitanti per il Digital Twin - e in effetti, per l'Industria 4.0. Inoltre, la Realtà Aumentata potrebbe essere usata per verificare e monitorare lo stato di specifici prodotti e dispositivi, tipicamente sovrapponendo dati in tempo reale su parti specifiche o sull'intero dispositivo.

Fase 5: Stabilire una trasmissione di dati bidirezionale sicura tra il prodotto fisico e quello virtuale.

È un passo cruciale, per permettere la comunicazione da e verso il dispositivo fisico. I mezzi di trasmissione disponibili variano e sono attivamente sviluppati. A seconda dei dispositivi, le tecnologie





di rete potrebbero includere reti wireless come Bluetooth, WLAN, Z-Wave, LTE e trasmissioni di dati 5G, ma anche cablate - da quelle basate su Ethernet a quelle in fibra e persino le connessioni seriali, tutto a seconda del prodotto e delle necessità. La parte virtuale del Digital Twin si basa spesso sul Cloud Computing, che permette un facile accesso sia agli utenti che ai progettisti e agli ingegneri. La sicurezza dei dati è un'area molto vasta che è cruciale per il funzionamento sicuro ed efficiente del Digital Twin. Va ben oltre questo modulo, ma a causa della natura connessa dell'Industria 4.0, è immensamente importante, complessa e costosa.

Fase 6: Raccolta e integrazione dei dati del prodotto da fonti disponibili.

Varie categorie di dati possono essere ottenute dal prodotto, inclusi dati fisici, dati ambientali, dati interattivi e così via. Questo tipo di dati può essere ottenuto da sensori specializzati, spesso incorporando la tecnologia IoT connessa. La quantità di dati varia notevolmente tra i prodotti, ad esempio le grandi turbine eoliche, permanentemente collegate all'alimentazione e a Internet possono trasmettere dati in tempo reale sulle prestazioni, i parametri operativi e ambientali, mentre le navi da trasporto a lunga distanza potrebbero non avere tutti i prerequisiti per farlo. I dati raccolti sono di solito pre-elaborati e reimmessi nella fase 1 del modello, per chiudere il cerchio e rendere il prodotto virtuale più completo e funzionale.

Una volta che tale modello è costruito e verificato, può essere usato come struttura per la progettazione del prodotto basata sul Digital Twin. Avendo a disposizione dati completi dal prodotto reale, i progettisti possono analizzare i punti deboli e le aree problematiche, testare immediatamente sul prodotto virtuale e possibilmente anche implementare i miglioramenti a distanza. Diversi ricercatori hanno anche indicato la possibilità di generare nuove soluzioni basate sul funzionamento del Digital Twin, usando la teoria e la metodologia del design.

### **Connessioni tra Digital Twin e IoT**

Il Digital Twin richiede diverse tecnologie abilitanti (necessarie), che sono state menzionate sopra. Una di queste è Internet of Things - IoT e anche Industrial Internet of Things - IIoT.

Molti di noi usano già vari dispositivi intelligenti - aka dispositivi IoT. Bilance da bagno connesse, termometri, regolatori di corrente, serrature e telecamere intelligenti, impianti di riscaldamento e raffreddamento, sistemi di illuminazione, persino elettrodomestici con vari livelli di connettività.





Figura 2 Termometro intelligente Netatmo e sensore di qualità dell'aria. Fonte dell'immagine: Unsplash

Devono essere facili da installare, facili da usare e preferibilmente compatibili con gli standard della domotica, come Apple HomeKit, Amazon Echo, Google Home, ecc. Tuttavia, i dispositivi per uso domestico spesso soffrono di mancanza di aggiornamenti - e di standard, sono inadatti ad ambienti industriali potenzialmente pericolosi e molto spesso possiedono rischi di sicurezza. Per l'uso domestico, la connettività si basa spesso sul WiFi - che è un altro potenziale rischio per la sicurezza.

L'IoT industriale è fondamentalmente diverso nella costruzione, ha bisogno di essere distribuito spesso in numeri massicci rispetto all'uso domestico, fornisce una completa gestione e manutenzione remota, è molto preciso e sicuro.





Figura 3 Motore elettrico industriale multisensore di ABB. Fonte immagine: abb.com

Molto spesso non forniscono alcuna interfaccia utente, poiché la comunicazione è spesso solo "da macchina a macchina" - M2M. Sono anche costruiti per un lavoro continuo, anche in condizioni difficili.

### **Sistemi Internet industriali**

L'industria moderna richiede ovviamente una robusta connettività di rete. La cosiddetta Industrial Ethernet non è fondamentalmente diversa dall'Ethernet che usiamo nei nostri uffici e nelle nostre case, la differenza è soprattutto nel cablaggio e nei connettori. Temperature elevate, vibrazioni, interferenze e umidità rendono i tipici cavi di categoria 5 e 6 con i tipici connettori RJ45 di plastica inadatti.

Una tecnologia che è in grado di mitigare con il design alcuni di questi problemi è la fibra ottica, che è completamente immune alle interferenze, mentre il cablaggio può essere abbastanza robusto da sopportare altre condizioni. I connettori standard in fibra ottica sono anche più resistenti all'umidità e alla polvere.



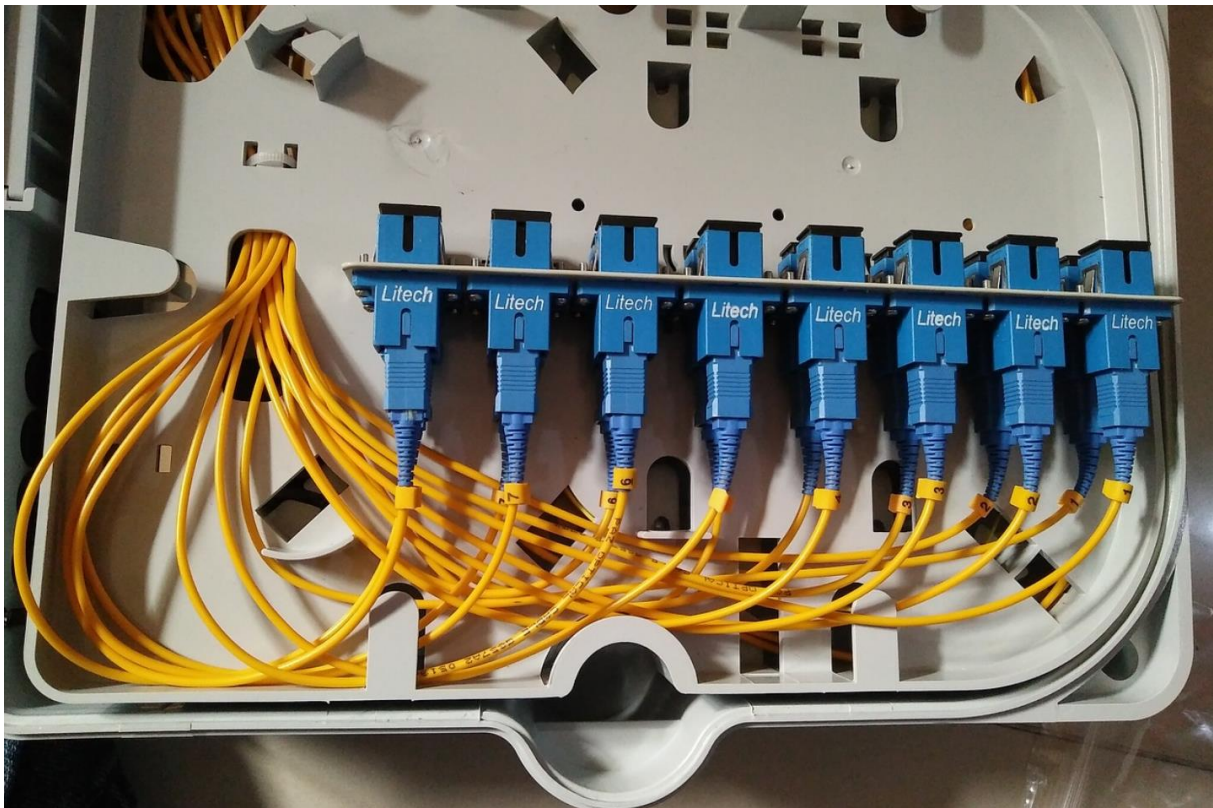


Figura 4 Scatola di connettori per fibre ottiche. Fonte: <https://pixabay.com/images/id-3864383/>

Sfortunatamente, la rete basata su Ethernet non è senza problemi, specialmente quando si tratta di traffico critico in termini di tempo. Nell'ambiente d'ufficio, il tempo di reazione per il sito remoto entro 100ms è accettabile, mentre i macchinari industriali e IIoT spesso richiedono tempi entro microsecondi.

Per affrontare questo problema, vengono utilizzati vari approcci, Encapsulated Field Bus, indirizzamento veloce utilizzando solo indirizzi hardware Ethernet, prioritizzazione del traffico tra più canali e così via.

Le vere sfide iniziano con l'integrazione dei vecchi canali di comunicazione - anche analogici - nella rete moderna. Questo richiede spesso una buona comprensione dei processi industriali, creatività e molto spesso investimenti, poiché non c'è fondamentalmente un approccio che vada bene per tutti.

### **Comunicazione Wireless**

Molto spesso, IIoT (e in effetti, IoT) richiede una connessione wireless per essere fattibile. Negli ultimi 20 anni circa, tecnologie multiple, con scopi diversi. Il più noto, il WiFi (basato sullo standard 802.11) è eccellente per i portatili di casa, ad alta velocità e larghezza di banda, ma molto bisognoso di energia e con problemi di sicurezza. È anche facilmente congestionabile con punti di accesso multipli che si sovrappongono.



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

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



Figura 5 ACKSYS Industrial Access Point. Immagine: acksys.com

Molto spesso, i dispositivi IIoT non richiedono un'elevata larghezza di banda, poiché le quantità di dati trasferiti sono basse. Bluetooth low energy - conosciuto anche come Bluetooth 4.0 o Bluetooth Smart - è la versione della tecnologia Bluetooth specificamente progettata per l'IoT e l'IIoT. Come suggerisce il nome, questa è una versione della tecnologia che rispetta l'energia e le risorse, ed è progettata per funzionare su dispositivi a bassa potenza che tipicamente funzionano per brevi periodi, o raccogliendo energia o alimentati da una batteria con la grandezza di una moneta. Uno dei principali punti di forza del Bluetooth è che esiste da anni, quindi ci sono miliardi di dispositivi abilitati al Bluetooth. Inoltre, il Bluetooth è un protocollo wireless standard ben consolidato e riconosciuto con un vasto supporto multi-vendor e interoperabilità, il che lo rende una tecnologia ideale per gli sviluppatori. Altri vantaggi sono la sua bassa potenza di picco, media e inattiva, che permette ai dispositivi di funzionare con fonti a bassa potenza.







Figura 6 Nordic Semiconductor Industrial Bluetooth LE sensore di vibrazione e temperatura.  
Immagine: <https://www.nordicsemi.com>

Un altro strumento promettente si chiama ZigBee con la sua variante ZigBee IP. Si basa su una tecnologia wireless globale aperta, progettata per l'uso in vari ambienti, compresa l'industria.

## **RFID**

Non strettamente di comunicazione, ma importante e popolare tecnologia, che utilizza tag per memorizzare informazioni elettroniche. Le informazioni possono essere lette passivamente o attivamente tramite campo elettromagnetico.

La tecnologia RFID è usata in molte industrie per identificare e tracciare l'inventario, le persone, gli oggetti e altri beni grazie alla versatilità dell'etichetta e alla capacità di essere attaccata praticamente a tutto. La RFID non richiede sempre un contatto ravvicinato; in alcuni casi, anche il più breve contatto a distanza è tutto ciò che è richiesto. Un esempio di questo è il cronometraggio delle auto sportive che girano su una pista. Anche a quelle alte velocità, la RFID funziona in modo efficiente e affidabile e produce un cronometraggio accurato. Un altro vantaggio della RFID è che i tag non hanno bisogno della distanza visiva e non devono nemmeno essere visibili, quindi possono essere facilmente nascosti negli imballaggi e nei prodotti. I tag RFID possono essere letti simultaneamente





da un lettore se sono nel raggio d'azione, il che è un grande vantaggio rispetto ai codici a barre, che vengono letti uno alla volta. Centinaia di RFID possono essere letti contemporaneamente. La miniaturizzazione ha notevolmente migliorato l'uso della RFID, dato che ora i tag possono essere di dimensioni microscopiche.

Hitachi ha prodotto finora il più piccolo tag RFID miniaturizzato a 0,05 mm x 0,05 mm e questi tag grandi come polvere possono contenere un numero di 38 cifre su una ROM a 128 bit.

Altre tecnologie che vale la pena menzionare e che sono utilizzate o considerate sono NFC (Near Field Communication), il protocollo di rete chiamato "Thread", 6LoWPAN - trasmissione radio a bassa potenza e alter.

### **Sicurezza nelle reti industriali**

Le reti industriali tradizionali del passato erano costruite pensando poco alla sicurezza. Dispositivi come PLC (Programmable Logic Controller) e hardware specializzato non erano nemmeno collegati alla rete IP, non ce n'era bisogno. Molti dei vecchi protocolli di comunicazione non erano dotati di IP (ModBus, CanBus, RS232, RS485, ecc.) quindi non c'era modo di esporli a nessun pericolo proveniente dal mondo esterno.

L'introduzione dell'IIoT ha cambiato drasticamente le cose - e non necessariamente in meglio in termini di sicurezza.

I precedenti dispositivi industriali funzionavano con velocità molto basse, quasi esclusivamente tramite connessioni cablate, con una elevatissima disponibilità, che raggiungeva gli anni. Il ciclo di vita tipico era (ed è ancora) di circa 20-25 anni, quindi molti dispositivi attualmente attivi sono precedenti all'anno 2000. Sono anche molto costosi, sia per l'acquisto, ma anche per la manutenzione, poiché i tempi di inattività delle linee di produzione devono essere pianificati con largo anticipo e causano perdite significative.

Attualmente, l'Industria 4.0 si aspetta che l'IIoT sia collegato a una rete IP, con una latenza minima, un alto livello di sicurezza e un tempo di funzionamento molto elevato. A causa di interessi piuttosto contrastanti, la sicurezza IT e gli obiettivi industriali sono abbastanza diversi e molto spesso in contraddizione tra loro, il che aggiunge un altro livello di complessità.

Lo scopo di questo modulo non è quello di esplorare la sicurezza, in quanto abbiamo un altro modulo per questo, ma di evidenziare le sfide dell'IIoT, come blocco di costruzione significativo per il Digital Twin.

### **La storia di successo della Rolls-Royce**

Rolls-Royce è uno dei principali produttori di motori per aerei e navi. RR ha investito molte risorse nelle nuove tecnologie, tra cui IIoT, Big Data e Digital Twin.

I suoi motori e sistemi di propulsione sono dotati di centinaia di sensori che registrano un'enorme quantità di informazioni. Utilizzando l'idea del Digital Twin, i dati vengono inviati all'elaborazione e



alla visualizzazione, dove aiutano gli ingegneri a monitorare il funzionamento, programmare la manutenzione o inviare una squadra per risolvere eventuali problemi - spesso prima che il problema possa causare un'interruzione del funzionamento.

Un'implementazione pratica di questo può essere trovata nel Rolls-Royce Engine Health Management. Nell'industria dell'aviazione civile, i sensori incorporati nei motori inviano terabyte di dati dopo ogni volo al centro di analisi dei Big Data, dove possono essere fatte regolazioni che ottimizzano l'efficienza, il consumo di carburante e le finestre di manutenzione. Gli ingegneri cercano anche eventuali anomalie, segni di vibrazioni, temperatura, pressione e altri indicatori.



Figure 1 Rolls-Royce Trent XWB engine fan. Image: Matti Blume / CC BY-SA / Wikimedia

Avendo accesso a informazioni con questo livello di precisione, RR ha avviato un nuovo modello di servizio, chiamato Total Care, dove il cliente paga solo per le ore di lavoro del motore, con tutti i costi di servizio sottoscritti dalla Rolls Royce.



### **Possibili benefici della costruzione di modelli Digital Twin nell'educazione**

Ci sono numerosi vantaggi nell'usare il Digital Twin nell'educazione. Nell'epoca attuale, sia gli insegnanti che gli studenti dovrebbero essere consapevoli dei principi e dei vantaggi dell'Industria 4.0. La tecnologia Digital Twin e i suoi vantaggi hanno una grande applicazione nella formazione universitaria. Laboratori tecnici ben attrezzati nei college o nelle università, software e computer avanzati, nonché uno staff di professori e dottori ben istruiti possono fare un uso completo dei vantaggi della tecnologia. D'altra parte, è molto importante iniziare a catturare l'attenzione degli studenti non a livello accademico, ma prima, quando prendono una decisione critica sul loro futuro. L'implementazione della tecnologia Digital Twin può avere un grande impatto sulle loro decisioni future, ampliando la consapevolezza del lavoro con la tecnologia. Gli studenti potrebbero anche non conoscere le tecnologie esistenti e potrebbero non trovare applicazione pratica durante la loro vita. L'opzione migliore è quella di introdurre alcuni degli aspetti di base della tecnologia dei Digital Twin già a partire dalla scuola superiore, specialmente negli istituti tecnici. In questi ultimi i giovani si concentrano maggiormente sulla tecnologia e la maggior parte di loro ha un grande interesse per la scienza. La tecnologia potrebbe essere applicata per esempio durante le lezioni di meccanica quando gli studenti imparano la forza dei materiali. È possibile utilizzare diversi tipi di materiali come alluminio, acciaio o materiali plastici, polimeri sintetici come PLA, PET, PETG o ABS. I laboratori della scuola non hanno nessuna delle attrezzature necessarie per eseguire test professionali, ma è un ottimo inizio per catturare l'attenzione degli studenti e mostrare loro i principi di funzionamento della tecnologia. L'insegnante può preparare piccoli campioni di materiali, fare una simulazione, poi fare un esperimento con un pezzo reale di materiale e controllare se la simulazione era coerente con l'osservazione reale. La connessione interdisciplinare di fresatura di materiali metallici, stampa 3D di polimeri sintetici e test della tecnologia Digital Twin su campioni autocostruiti, mostrerà agli studenti non solo l'applicazione della tecnologia Digital Twin in casi semplici, ma insegnerà loro anche la correlazione tra molti rami di scienze diverse. Ogni volta che l'insegnante suscita l'interesse degli studenti per l'argomento, è possibile che gli studenti inizino ad esplorarlo e questo può portare alcuni di loro a studiarlo ad un livello superiore.



## **Bibliografia**

El Saddik, A. (2018). Digital twins: The convergence of multimedia technologies. IEEE multimedia, 25(2), 87-92.

Industry 4.0: The Industrial Internet of Things, Alasdair Gilchri, Bangken Nonthab, DOI 10.1007/978-1-4842-2047-4

<https://www.networkworld.com/article/3219847/seeing-double-why-iiot-digital-twins-will-change-the-face-of-manufacturing.html>

Exploring the role of Digital Twin for Asset Lifecycle Management, MarcoMacchi, IreneRoda,

ElisaNegri, LucaFumagalli, <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.415>

<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2015/06/01/how-big-data-drives-success-at-rolls-royce/#206a7e173ac0>

Tao, Fei, et al. "Digital twin-driven product design framework." International Journal of Production Research (2018): 1-19.

<https://www.rolls-royce.com/media/press-releases/2014/pr-111214.aspx>

<https://www.kaspersky.com/blog/blackhat-jeep-cherokee-hack-explained/9493/>

Youtube:

<https://youtu.be/XYFlwqzIVQ>

<https://youtu.be/4oERzrpwlc4>

<https://youtu.be/SjzILTuT5sY>



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

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

## Cybersecurity in classe e dopo la scuola

### Risultati dell'apprendimento

Lo scopo di questo modulo è quello di sviluppare e rafforzare le competenze degli insegnanti non IT nel campo della cybersecurity.

Dopo che gli insegnanti avranno familiarizzato con le parti teoriche e pratiche del Modulo "Cybersecurity in classe e dopo la scuola", essi potranno:

- imparare l'importanza del regolamento generale sulla protezione dei dati durante l'istruzione on-line (questo comporta una formazione mirata sulle responsabilità quotidiane, tra cui la sicurezza informatica, la gestione dei rischi GDPR e cosa dovrebbero fare in caso di violazione dei dati);
- acquisire le conoscenze necessarie per insegnare agli alunni a proteggersi dall'esposizione a materiale inappropriato, offensivo o illegale utilizzando i social media/network;
- imparare come insegnare agli alunni i tipi di malware e come proteggere i loro dispositivi e i loro dati personali;
- acquisire le conoscenze necessarie e i consigli utili per insegnare agli studenti la sicurezza informatica in classe e dopo la scuola.

La **parte teorica** del modulo comprende l'approfondimento delle conoscenze degli insegnanti non IT, mentre la **parte pratica** fornisce loro esercizi e piani di lezione per insegnare agli studenti le competenze di cybersecurity.

### Introduzione

I giorni dei compiti scritti a mano, dei pesanti libri di testo stampati e delle pagelle cartacee spedite per posta stanno scomparendo. **L'apprendimento è diventato digitale nel ventunesimo secolo.** Questo è diventato particolarmente vero durante la pandemia da COVID-19, che ha cambiato l'educazione per sempre. Se prima gli studenti usavano strumenti digitali per completare occasionalmente i loro compiti, comunicare con i compagni di classe, controllare i loro voti e condurre ricerche per i compiti online, durante la pandemia, si è osservato un aumento distintivo dell'e-learning. Ora che tutto l'insegnamento si svolge a distanza e su piattaforme digitali, la questione della salvaguardia dei dati sensibili, sia organizzativi che personali, è diventata della massima importanza. La responsabilità ricade non solo sul personale scolastico e sui responsabili della protezione dei dati, ma anche sugli stessi insegnanti. Per questo motivo, educare tutti i membri della comunità scolastica a mantenere la "salute digitale" - adottare buone pratiche di cybersecurity - è in cima alla lista delle priorità.

Al giorno d'oggi gli studenti sono considerati più esperti di tecnologia dei loro insegnanti, perché sanno come utilizzare le app, i dispositivi mobili e le piattaforme online, dal momento che li hanno



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

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



usati per tutta la vita. Tuttavia, **il mondo cibernetico dell'istruzione moderna può essere pericoloso** sia per gli studenti che per gli insegnanti. Quindi, nella nostra era dominata dalla tecnologia, la capacità di navigare in sicurezza nella nostra vita quotidiana diventa importante quanto la capacità di leggere o scrivere. Fornire agli scolari le conoscenze e le abilità di base della cybersicurezza è quindi un argomento di vitale importanza.

Questo modulo copre i seguenti argomenti di cybersicurezza: *attuazione della legge sul regolamento generale sulla protezione dei dati nell'istruzione on-line, uso sicuro di messenger e social media, prevenzione dei malware; consigli utili sia per gli insegnanti che per gli studenti su come rimanere al sicuro nell'ambiente virtuale.*

### **Introduzione al GDPR per l'istruzione**

Il regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR) è una nuova legge a livello europeo che è entrata in vigore il 25 maggio 2018. Il GDPR si applica a tutte le organizzazioni, comprese le scuole, e agli individui residenti nell'UE. Il regolamento è progettato per proteggere la privacy dei dati di tutti i cittadini dell'UE e per armonizzare tutte le leggi sulla privacy dei dati in tutta Europa. Stabilisce nuovi standard per la protezione dei dati personali: Il GDPR influenzerà quali dati avete, come li usate, dove sono conservati e per quanto tempo possono essere conservati.

Il GDPR ha 7 principi chiave:

Legalità, equità e trasparenza	I dati devono essere trattati in modo legale, equo e trasparente, ad esempio i termini del consenso devono essere chiari e in un linguaggio semplice che non sia concepito per confondere gli utenti.
Limitazione degli obiettivi	La raccolta e il trattamento dei dati personali devono avere uno scopo chiaramente definito. Tali dati non possono essere riutilizzati per un altro scopo incompatibile con quello originale.
Riduzione dei dati	Le istituzioni non devono raccogliere più dati personali del necessario.
Precisione	I dati devono essere accurati e, se necessario, aggiornati.
Limitazione della memorizzazione	I dati non devono essere conservati più a lungo del necessario.
Integrità e riservatezza (sicurezza)	I dati personali devono essere protetti contro il trattamento illegale, la perdita accidentale, la distruzione o il danneggiamento.
Responsabilità	Le istituzioni sono responsabili del trattamento dei dati personali. Devono essere in grado di dimostrare e documentare come stanno rispettando i dati.





I principi sono stati progettati per guidare il modo in cui i dati delle persone possono essere gestiti. Non agiscono come regole rigide, ma piuttosto come un quadro generale che è stato progettato per tracciare gli ampi scopi del GDPR.

**Conoscere la differenza: dati personali e sensibili**

I **dati personali** comprendono qualsiasi informazione che può aiutare a identificare una persona o la sua famiglia. Nei registri scolastici, questi sarebbero il loro **nome**, il loro **indirizzo**, i loro **recapiti**, le loro **informazioni disciplinari**, così come i loro **voti** e i loro **rapporti di rendimento**. Questo tipo di dati rimane "personale" anche se un individuo sceglie di renderli pubblici.

Una **categoria speciale** di dati tocca argomenti più sensibili. Per quanto riguarda le scuole, questo include i **dati biometrici** degli studenti (ad esempio le impronte digitali, le foto), le **convinzioni religiose** (ad esempio la scelta di uno studente di non frequentare le lezioni di religione), la **salute** (ad esempio le allergie) o le **esigenze alimentari** (che possono alludere alla loro religione o salute). I dati in questa categoria possono rappresentare un rischio per le persone e quindi possono essere trattati solo a certe condizioni. Le scuole presumibilmente non potranno usarli senza il consenso dei genitori.

**Cosa significa il GDPR per ogni singola persona?**

Il GDPR dà all'individuo un controllo decisamente maggiore sui suoi dati e assicura questi 8 diritti:









 <b>The Right to be Informed</b>	Organisations must be transparent about what they do with personal data
 <b>The Right of Access</b>	Individuals have the right to know exactly what information is held about them
 <b>The Right of Rectification</b>	Individuals are entitled to have personal data corrected if it's inaccurate or incomplete
 <b>The Right to Erasure</b>	Individuals have the right to have their personal data deleted or removed
 <b>The Right to Restrict Processing</b>	Individuals have the right to block or suppress the processing of their personal data
 <b>The Right to Data Portability</b>	Individuals have the right to retain and reuse their personal data for their own purpose
 <b>The Right to Object</b>	In some circumstances, individuals have the right to object to their personal data being used
 <b>Rights of Automated Decision Making</b>	The GDPR has put safeguards in place to protect individuals against the risk of potentially damaging decisions being made without human intervention

Figura 1. 8 diritti che il GDPR assicura (Blackwood, 2020)

[L'immagine è stata tradotta nella tabella adiacente]

Il diritto di essere informato	Le organizzazioni devono essere trasparenti rispetto all'uso che fanno dei dati personali.
Il diritto di accesso	Gli individui hanno il diritto di sapere esattamente quali loro informazioni vengono tenute.
Il diritto di correzione	Gli individui hanno il diritto di far correggere i dati personali se sono inesatti o incompleti
Il diritto di cancellazione	Gli individui hanno il diritto di cancellare o rimuovere i propri dati personali
Il diritto di limitare il trattamento	Gli individui hanno il diritto di bloccare o eliminare il trattamento dei loro dati personali
Il diritto alla trasferibilità dei dati	Gli individui hanno il diritto di conservare e riutilizzare i loro dati personali per i loro scopi
Il diritto di contestazione	In alcune circostanze, gli individui hanno il diritto di opporsi all'utilizzo dei loro dati personali
Il diritto di decisione in modo automatico	Il GDPR ha messo in atto misure di salvaguardia per proteggere gli individui dal rischio di decisioni potenzialmente dannose prese senza l'intervento umano



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

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

## **Gestire i dati personali nell'ambiente virtuale**

La gestione dei dati personali inizia con: decidere quali dati raccogliere, considerare come i dati personali dovrebbero essere raccolti, dove saranno conservati, chi dovrebbe avere accesso ad essi e come le modifiche e le cancellazioni saranno abilitate.

E' importante che tutti i membri della comunità scolastica, compreso il personale, gli insegnanti, gli studenti e i genitori/assistenti siano vincolati dalle stesse regole di riservatezza e protezione dei dati negli ambienti virtuali come lo sarebbero negli ambienti di apprendimento fisici. Il personale dovrebbe comunicare informazioni personali sugli studenti solo in caso di necessità e per uno scopo legittimo, in conformità con le politiche di salvaguardia e di protezione dei dati dell'istituto.

Per garantire che le piattaforme di apprendimento online siano conformi ai requisiti di protezione dei dati, è importante:

*Identificare i corretti scopi legali per la raccolta di dati personali online*

Ogni insegnante dovrebbe essere consapevole di quali dati personali vengono raccolti dai programmi/piattaforme di apprendimento online. Queste informazioni dovrebbero essere rivelate agli studenti e ai loro genitori.

*Assicurarsi che le piattaforme online non raccolgano più dati personali del necessario e che utilizzino tali dati personali solo per gli scopi concordati.*

La maggior parte dei moduli di apprendimento online richiedono il supporto di una piattaforma tecnologica o software come Microsoft Teams, Zoom e Google Meet, ecc. La maggior parte di queste piattaforme richiede, come minimo, il nome e l'indirizzo e-mail degli studenti, degli insegnanti e dei membri dello staff che utilizzano la risorsa. Questo è necessario per la gestione da parte della piattaforma dell'identificazione, degli account e degli accessi. Dove possibile, gli individui dovrebbero usare solo indirizzi email istituzionali, non quelli personali. Inoltre, queste piattaforme potrebbero utilizzare immagini, audio e/o messaggi a testo libero. Le piattaforme possono anche raccogliere dati tramite cookie o altri identificatori online.

È importante che l'insegnante sappia se le piattaforme che utilizza per l'insegnamento/la comunicazione soddisfano i requisiti della legge sulla protezione dei dati e se sono conformi alle leggi sulla privacy nel paese di destinazione. I termini e le condizioni d'uso e le politiche sulla privacy devono essere esaminati.

L'insegnante deve rimanere cosciente e avvertire il personale scolastico/responsabile della protezione dei dati della scuola nel caso in cui si accorga che le piattaforme di insegnamento/apprendimento online che usa, raccolgono dati personali sensibili.

*Valutare i rischi e mitigare qualsiasi danno associato alla realizzazione di live-streaming e/o alla registrazione di sessioni online.*



## **Partenariato strategico per l'educazione scolastica 2019-1-PL01-KA201-065137**

Progetto: Teacher4.0 - metodo completo di implementazione del concetto di Industria 4.0  
nella pratica didattica nelle scuole primarie e secondarie

Gli insegnanti dovrebbero essere consapevoli dei possibili rischi delle sessioni in live-streaming, perché potrebbero includere, per esempio, la divulgazione involontaria di informazioni riservate o inappropriate. Questo può essere mitigato educando gli studenti, le loro famiglie e il personale sul luogo delle riunioni e sulle regole generali di gestione dell'uso delle piattaforme online. Per esempio:

- consigliando loro di avere uno sfondo neutro alle riunioni in modo che non possano essere raccolte informazioni aggiuntive sulla loro posizione
- assicurarsi che non ci siano dati personali o sensibili (o di categoria speciale) visibili durante la riunione
- assicurarsi che la telecamera (e l'audio) siano disabilitati quando la riunione è conclusa.

Se le scuole o gli insegnanti desiderano registrare incontri educativi virtuali (lezioni, conferenze insegnanti-genitori, riunioni del personale, ecc.), si suggerisce di farlo solo se lo ritengono necessario per raggiungere uno specifico obiettivo di apprendimento o di sicurezza, e se non possono raggiungere tale obiettivo in altri modi. Le scuole dovrebbero anche considerare i rischi e i benefici della registrazione come parte della loro valutazione del rischio. Questi includeranno le stesse questioni esposte sopra per il live-streaming. Ulteriori considerazioni includono l'archiviazione, l'accesso, il controllo e la conservazione della registrazione.

*Rivedere e aggiornare le politiche di protezione dei dati e di sicurezza delle informazioni.*

L'insegnante/istituto scolastico dovrebbe garantire che le politiche e i sistemi di protezione dei dati e di sicurezza delle informazioni consentano di condurre le lezioni online in modo sicuro e protetto. Se necessario, dovrebbero anche consentire agli insegnanti di archiviare le registrazioni in modo sicuro, conservandole non più a lungo del necessario.

*Informare ed educare gli studenti, i genitori e il personale sui rischi e i benefici dell'apprendimento online.*

È importante che tutti gli studenti e i loro genitori/tutori comprendano i rischi e i benefici dell'apprendimento online. Le scuole potrebbero anche trovare utile emettere una guida sull'uso che la loro comunità fa delle piattaforme e dei processori online. Nel caso in cui vengano fatte delle registrazioni di alcune sessioni educative, la comunità dovrebbe essere informata e resa consapevole di questo, e di come le registrazioni saranno utilizzate. Quando le scuole desiderano utilizzare le risorse online per attività al di fuori dei servizi educativi di base, dovrebbero considerare se hanno bisogno di ottenere il consenso degli studenti o dei loro genitori (a seconda dell'età dello studente), in conformità con le loro politiche interne e i requisiti legali pertinenti.

In conformità con i requisiti del GDPR, l'istituzione educativa dovrebbe garantire la sicurezza dei dispositivi e la protezione dei dati personali della loro comunità (personale, insegnanti, studenti e loro genitori). Il personale responsabile dovrebbe monitorare costantemente intrusioni, violazioni, furti e comportamenti anomali, inoltre, educare gli studenti e il personale sulle migliori pratiche di protezione dei dati personali per i computer di casa.



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

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

## **Uso sicuro di messenger e social media**

I social media sono una tecnologia basata sul computer che facilita la condivisione di idee, pensieri e informazioni attraverso la costruzione di reti e comunità virtuali. Per loro natura, i social media sono basati su internet e offrono agli utenti una rapida trasmissione di contenuti virtuali che includono informazioni personali, documenti, video e foto. Gli utenti utilizzano i social media tramite computer, tablet o smartphone attraverso un web-based software o un'applicazione web, spesso questi vengono utilizzati per la messaggistica.

Al giorno d'oggi i social media sono ampiamente utilizzati a scuola soprattutto per la comunicazione: rimanere in contatto con gli studenti, i colleghi insegnanti, controllare la posta elettronica e pubblicare novità/notizie. Oltre che per organizzare il processo educativo online.

Ci sono molte forme di social media. I siti web di social media più popolari (2019) sono i seguenti:

*Facebook (2.27 B (miliardi di utenti))*

*YouTube (1.9B)*

*WhatsApp (1.5B)*

*Facebook Messenger (1.3B)*

*WeChat (1.08B)*

*Instagram (1B)*

*QQ (803M (millioni))*

*QZone (531M)*

*Douyin/Tik Tok (500M)*

*Sino Weibo (446M)*

*Zoom (10 M a dicembre 2019, 300 M ad aprile 2020)*

I social media si riferiscono a siti web e applicazioni che sono progettati per consentire alle persone di condividere contenuti rapidamente. La maggior parte delle applicazioni dei social media (Facebook messenger, WhatsApp, Viber, Signal, Telegram, ecc.) permettono di condividere messaggi privati, tuttavia, è importante che le conversazioni siano sicure. Per farlo, si consiglia di assicurarsi che il contenuto sia criptato, il che significa che solo il mittente e il destinatario possono leggerli. Alcuni siti di social media come Signal e Telegram sono crittografati end-to-end, mentre le e-mail, Facebook Messenger, i messaggi diretti di Twitter, i messaggi privati sui forum ecc. - non sono crittografati di default. Ciò significa che il fornitore del servizio (o qualcuno che si introduce nel tuo account) potrebbe leggerli e, se necessario, consegnarli alle forze dell'ordine. Per salvaguardare le conversazioni, la crittografia dovrebbe essere attivata manualmente dagli utenti stessi. Le linee guida su come rendere sicuro Messenger sono disponibili qui sotto (entrambi gli articoli menzionati sono in lingua inglese):

[How to make your Facebook Messenger conversations secure by encrypting them](#)

[How to make Facebook Messenger as secure as possible](#)



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

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

Uno dei maggiori pericoli dei social media è il **cyberbullismo**. Gli studenti possono essere oggetto di cyberbullismo sui loro telefoni, computer e altri dispositivi digitali. È difficile identificarlo e intervenire. Tuttavia, ogni insegnante dovrebbe familiarizzare con i tipi più comuni di cyberbullismo per proteggere i propri studenti dai suoi effetti devastanti.

Ci sono molti tipi diversi di cyberbullying (Schuster, 2020):

**Trolling:** inviare intenzionalmente messaggi provocatori e insultanti su argomenti sensibili, come materiale razzista e sessista, al fine di suscitare una risposta.

**Flaming:** invio di messaggi provocatori per iniziare una discussione/una lotta.

**Harassment (Persecuzione):** prendere di mira specificamente un individuo o un gruppo con azioni persistenti volte a rendere il/i destinatario/i spaventati o impauriti.

**Cyberstalking:** rintracciare le informazioni personali e private di qualcuno e usarle per spaventarlo, inviargli centinaia di messaggi al giorno per fargli sapere che lo stai osservando, "spiare" ('creeping') i gli account sui social media per sapere dove si trova la persona in modo da potersi presentare senza invito.

**Catfishing:** rubare il profilo online di qualcuno o creare profili falsi per ingannare gli altri a iniziare relazioni online. Questa forma di cyberbullismo può anche essere usata per spiare, umiliare o manipolare bambini, adolescenti e persino adulti.

**Fraping:** impersonare qualcuno o accedere al suo profilo per pubblicare contenuti inappropriati. Questo è un reato grave e potrebbe essere soggetto al diritto penale.

**Griefing:** maltrattare e far irritare le persone nei giochi online.

**Outing:** condividere pubblicamente informazioni, foto o video personali, privati o imbarazzanti di qualcun altro. Questo può essere molto dannoso, specialmente tra i bambini e gli adolescenti, che possono non reagire in modo appropriato.

**Roasting:** quando un individuo o, di solito, un gruppo, si accanisce su un individuo online finché la vittima "crolla".

Gli effetti del cyberbullismo possono essere terribili, in quanto possono portare a bassa autostima, depressione e traumi psicologici. Come altre forme di bullismo, può portare a conseguenze a lungo termine che influenzano l'intera vita della vittima. **Aumentare la consapevolezza degli studenti sui diversi tipi di cyberbullismo ed educarli a salvarsi dai suoi pericoli**, potrebbe minimizzare i suoi effetti negativi.

L'insegnante dovrebbe essere ben consapevole dei segnali di allarme che indicano che uno studente è stato oggetto di bullismo online:

I bambini vittime di cyberbullismo **appaiono più soli o isolati**. Possono ritirarsi dai loro amici o sentirsi come se non potessero fidarsi di nessuno.



A volte, gli studenti **cambiano il loro gruppo di amicizie inaspettatamente**. Potrebbero non voler più passare del tempo con gli amici che li hanno maltrattati.

I bambini vittime di cyberbullismo diventano chiusi, ansiosi, tristi o arrabbiati.

**Piangono frequentemente, in maniera insolita o in circostanze apparentemente strane.** Questo potrebbe accadere quando gli altri studenti prendono in giro la vittima o le ricordano quello che è successo online.

Il rendimento accademico degli studenti vittime di cyberbullismo può diminuire a causa della sensazione di turbamento, paura o incapacità di concentrarsi.

Gli studenti che hanno avuto a che fare con il cyberbullismo possono distrarsi facilmente e mancare di concentrazione in classe. Possono essere preoccupati della loro sofferenza o dell'imbarazzo invece di pensare al loro rendimento scolastico.

Gli studenti i cui compagni di classe hanno compiuto atti di cyberbullismo possono voler evitare la scuola per non avere a che fare con i loro aggressori.

I bambini e gli adolescenti vittime di cyberbullismo **possono perdere interesse nelle attività extrascolastiche.**

I bambini e gli adolescenti che sono vittime di cyberbullismo spesso di conseguenza si sentono meno sicuri, e questo perché possono credere alle cose negative che i loro aggressori dicono di loro.

Lo stress emotivo e mentale del cyberbullismo può far peggiorare la salute fisica delle vittime.

Prima l'insegnante si accorge del comportamento dannoso online, più facile è intervenire e fermare il comportamento dannoso. **Uno dei modi migliori per prevenire il cyberbullismo è quello di educare gli studenti al riguardo.**

### ***Safeguarding Students' Social Media***

**Gli adolescenti trascorrono una quantità crescente di tempo sui social media.** Un sondaggio condotto negli Stati Uniti (Statista, 2018) ha mostrato che "il **70% degli adolescenti (13-17) controlla i propri social media più volte al giorno**, in aumento rispetto al solo 34% del 2012. Più sorprendentemente, tuttavia, il 16% degli adolescenti di oggi ammette di controllare il proprio feed social quasi costantemente e un altro 27% lo fa su base oraria." Date queste statistiche, **è quasi certo che gli studenti delle scuole superiori sono sui social media durante la giornata scolastica.**

Molti adolescenti **pubblicano dati personali online**, come i dettagli della loro vita personale, a volte foto intime, commenti emotivi o inappropriati, senza molta riflessione. Queste informazioni sensibili **potrebbero danneggiare la loro reputazione futura** e impedire loro di frequentare le università dei loro sogni o di ottenere il lavoro che desiderano. Altre informazioni sensibili, come rivelare la posizione (geotagging e geolocalizzazione) e le attività in tempo reale sui social media, possono creare problemi di cybersicurezza altrettanto. **Cyberbulli, stalker, phishing scammer, o anche ladri di identità possono usare tutti questi dati per danneggiare gli studenti.** Il compito degli insegnanti





sarebbe quello di consigliare loro di essere scrupolosi su tutto ciò che rivelano sui social media e incoraggiarli a considerare come gli altri potrebbero percepire i loro post.

### **Protezione dai Malware**

Il malware è qualsiasi software nocivo che è sviluppato e distribuito con l'intento di causare danni digitali. Questo potrebbe significare qualsiasi cosa, dal furto di dati, al rallentamento delle funzioni di base, al danneggiamento dei dispositivi. Qualsiasi dispositivo, compresi computer, tablet, telefoni, sistemi informatici, reti e altro ancora, potrebbe essere a rischio. Il malware può corrompere o prendere il controllo delle operazioni di questi dispositivi, dando all'hacker il controllo totale. Ci sono numerosi tipi di malware, e la lista cresce ogni giorno. Gli sforzi degli hacker stanno aumentando in quanto a sofisticazione, quindi è vitale sapere come proteggere i tuoi dispositivi digitali da loro.

La maggior parte delle infezioni da malware si verifica quando l'utente esegue un'azione che causa il download del malware. Questa azione potrebbe essere cliccare su un link in una e-mail o visitare un sito web dannoso. Oppure caricando il firmware di una chiavetta USB o di un'unità flash o di un disco rigido esterno sull'hardware interno del dispositivo. In altri casi, gli hacker diffondono malware attraverso servizi di condivisione di file peer-to-peer e pacchetti di download di software gratuito come screensaver, toolbar o torrent da una fonte non affidabile. Anche cliccare su pop-up o scaricare software, musica o film pirata può installare malware sul dispositivo. Includere un pezzo di malware in un torrent o in un download popolare è un modo efficace per diffonderlo su un'ampia base di utenti. I dispositivi mobili possono anche essere infettati tramite messaggi di testo.

Una volta che il malware è stato installato, infetta il dispositivo digitale e inizia a lavorare verso gli obiettivi degli hacker. È utile conoscere i vari tipi di malware e i modi per proteggere i dispositivi digitali usati da insegnanti e studenti per salvaguardare i loro dati personali dagli attacchi degli hacker.

#### **1. Spyware**

Lo spyware è un tipo di malware progettato per consentire a un hacker di spiare gli utenti, raccogliendo informazioni come l'attività su internet, le credenziali di accesso e altro. Quando un hacker utilizza lo spyware, può ottenere l'accesso a qualsiasi tipo di informazione sensibile visualizzata dagli utenti. Questo significa dettagli personali, informazioni di pagamento con carta, dati coperti da HIPAA e altro. Anche se lo spyware è pericoloso, fortunatamente è abbastanza facile da rimuovere.

#### **2. Adware**

L'adware è un tipo di malware che fa apparire annunci sul vostro computer nel tentativo di ottenere un guadagno per il creatore dell'annuncio. A volte, l'adware è strettamente legato allo spyware e comunemente si presenta sotto forma di annunci pop-up o annunci incorporati nel software o in un programma.



### **3. Ransomware**

Il ransomware fa esattamente ciò che il suo nome descrive: tiene il tuo computer o dispositivo sotto il controllo dell'hacker nel tentativo di ottenere denaro per il riscatto. In questo scenario, gli hacker si infiltrano nei dispositivi con il ransomware, bloccando gli utenti se non pagano. In alcuni casi, gli hacker del ransomware minacciano di rilasciare dati sensibili al pubblico o sul dark web a meno che il riscatto non venga pagato.

### **4. Trojan horse (Cavallo di Troia)**

Un attacco di malware Trojan horse è uno dei tipi più comuni di minacce. In questo attacco, gli hacker mascherano il malware da qualcosa di attraente, come un download gratuito, un regalo speciale o un'offerta esclusiva. Una volta che il malware mascherato si infila nella rete, tutti i dati possono essere rubati.

### **5. Virus**

Un virus è un programma maligno che si replica, diffondendosi ad altri dispositivi, reti o programmi. I vostri documenti, applicazioni, programmi e altre funzioni aziendali vitali potrebbero essere compromessi in un istante.

### **6. Worm**

In molti modi, il malware worm è come un virus. Entrambi i tipi di malware possono replicarsi e diffondersi in altri dispositivi e sistemi. Tuttavia, i worm possono essere molto più distruttivi di altre forme di malware poiché possono replicarsi e diffondersi da soli. Non hanno bisogno di essere collegati a un programma esistente e non richiedono azioni da parte degli utenti per diffondersi come fa un virus.

### **7. Ibridi**

In molti casi oggi, il malware è una combinazione di due diversi tipi di attacchi. Questo di solito significa una combinazione di un worm o di un cavallo di Troia con malware o adware allegato. Questi ibridi, o bot, hanno lo scopo di rendere le parti infette parte di una rete più grande controllata da un singolo master botnet. Una volta che un gruppo di computer è collegato, queste botnet possono essere affittate ad altri hacker per i loro scopi di sfruttamento.

### **8. Malvertising**

Il malvertising non è proprio la stessa cosa dell'adware. Con il malvertising, gli annunci legittimi sono compromessi con il malware, che viene poi consegnato al computer dell'obiettivo. Così, quando clicchi sull'annuncio, il tuo computer sarà colpito, senza che tu o l'inserzionista originale lo sappiate.

Qui di seguito ci sono alcuni suggerimenti sia per gli insegnanti che per gli studenti che potrebbero aiutarli a mitigare il rischio di un attacco malware:



## **Partenariato strategico per l'educazione scolastica 2019-1-PL01-KA201-065137**

Progetto: Teacher4.0 - metodo completo di implementazione del concetto di Industria 4.0  
nella pratica didattica nelle scuole primarie e secondarie

- Non aprire, cliccare o scaricare mai nulla che si ritiene troppo sospetto, come file, annunci, e-mail, ecc.
- Acquistare, eseguire e aggiornare regolarmente software anti-malware e anti-spyware. Evitare annunci pop-up e banner.
- Installare filtri antispyware per bloccare qualsiasi possibilità di informazioni infette su tutti i dispositivi.
- Connettersi solo a reti Wi-Fi sicure. Connettersi a reti Wi-Fi pubbliche in bar o biblioteche può esporre le tue connessioni a potenziali danni.
- Utilizzare browser con buone impostazioni di sicurezza, come Chrome o Firefox.
- Installare firewall in grado di rilevare qualsiasi attività sospetta.
- Aggiornare regolarmente i sistemi operativi dei tuoi dispositivi. Questo li manterrà aggiornati sulle ultime caratteristiche di sicurezza.
- Cambiare regolarmente la tua password e attenersi alle migliori pratiche per le password, come l'uso di numeri, combinazioni di parole complesse e lettere maiuscole e minuscole.
- Adottare una soluzione di condivisione dei file sicura per aiutarvi a proteggere meglio i vostri file sensibili.
- Cybersecurity in classe e dopo la scuola: suggerimenti e consigli per gli insegnanti
- Essere informati, curiosi e desiderosi di aggiornare le proprie conoscenze sulla cybersicurezza, sulle possibili minacce malware e su come mitigarle.
- Discutere del cyberbulling con gli studenti e fornire loro una serie di linee guida per prevenire e gestire le molestie informatiche online.
- Imparare a riconoscere gli studenti che subiscono cyberbullismo ed essere pronti a sostenerli.
- Essere un modello da seguire. I bambini e gli adolescenti hanno bisogno di qualcuno da ammirare. Se ti consideri un cattivo esempio, considera di presentargli delle personalità che possano emulare.
- Stabilire delle regole per gli ambienti di apprendimento online. In modo che gli studenti non accedano e portino contenuti online inadatti.
- Incoraggiare gli studenti a far sapere al proprio insegnante o consulente se si sentono insicuri in una classe, sessione o forum virtuale e a riferire preoccupazioni più ampie a qualsiasi membro del personale con cui si sentono a loro agio.
- Assicurarsi che la scuola impedisca la condivisione online di materiale inappropriato e dannoso.

**Coordinarsi con i genitori:** Durante una riunione genitori-insegnanti o un incontro aperto, parlate loro della politica scolastica relativa all'uso dei dispositivi digitali della scuola. Incoraggiate i genitori a rafforzare i concetti che state insegnando in classe. Insegnate ai genitori come monitorare l'attività online dei loro figli. Istruiteli su come garantire un uso sicuro dei dispositivi digitali privati come smartphone, orologi digitali e giocattoli (che possono accedere a Internet) dopo la scuola.



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

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

**Inserire la cybersicurezza nel curriculum:** Insegnare agli studenti come inviare e-mail in modo responsabile, creare password forti e connettersi a reti internet sicure. Prima gli studenti capiranno che la sicurezza informatica è una parte importante della loro vita, più è probabile che cresceranno consapevoli della sicurezza.

**Mantenete la privacy personale:** siate consapevoli di quali informazioni voi, come loro insegnanti, pubblicate online: fate attenzione a non rivelare troppi dettagli sulla vostra vita personale. È importante rimanere una figura fidata e rispettata nella loro vita.

**Cerca su Google te stesso:** Cercare su Google se stessi rivelerà quasi tutte le informazioni personali che sono pubblicamente disponibili. Una volta che sai quali dati su di te sono online, puoi trovare la loro fonte e cancellare tutto ciò che non vorresti che i tuoi studenti (o chiunque altro) vedano.

**Usa il tuo indirizzo email della scuola per creare account relativi all'istruzione:** Questo aiuterà a mantenere il tuo indirizzo email personale separato dagli account a cui gli studenti potrebbero avere accesso. Non dimenticare di uscire dai tuoi account di posta elettronica ogni volta che finisci di lavorare o lasci il tuo dispositivo digitale.

**Il personale scolastico dovrebbe memorizzare i dati personali solo su attrezzature scolastiche,** usare password forti e impostare i loro dispositivi in modo che si blocchino automaticamente dopo cinque minuti. Se i dati personali vengono scaricati su supporti rimovibili, come una chiavetta USB, devono essere criptati e protetti da password, e tenuti lontani da altri utenti. Il personale dovrebbe anche seguire una formazione sul social engineering, il phishing, le tecnologie cloud, gli attacchi ransomware e simili.

**Salvaguardate i vostri account di social media** in modo che i vostri alunni non possano accedere facilmente a tutte quelle informazioni: create password complesse, cambiate spesso le vostre password, usate una password diversa per ogni singolo account, usate password biometriche.

**Disattivare wi-fi e Bluetooth il più spesso possibile.** Lasciando accesi wi-fi e Bluetooth gli hacker sanno che sei lì.

**Usa solo siti web e applicazioni mobili affidabili.** Regola le tue impostazioni sulla privacy per limitare l'accesso ai tuoi dati da parte di diverse applicazioni.

**Aggiorna regolarmente i tuoi dispositivi e rimuovi i cookie.**

**Cancella e/o disattiva gli account che non usi.** Questo impedirà agli impostori di dirottare l'account e postare come te.



## **Bibliografia**

A brief guide to GDPR for schools and teachers (2018). [School Education Gateway](https://www.schooleducationgateway.eu/en/pub/resources/tutorials/brief-gdpr-guide-for-schools.htm) Europe's online platform for school education. Retrieved from

<https://www.schooleducationgateway.eu/en/pub/resources/tutorials/brief-gdpr-guide-for-schools.htm> [accessed on 20.06.2020]

Blackwood, E. (2020). GDPR: Everything you need to know. *DPO's Blog*. Retrieved from

[https://www.rightly.co.uk/blog/gdpr-everything-you-need-know/?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=gdpr&qclid=CjwKCAjwjLD4BRAiEiwAg5NBFuUBsazxQTZ7qFxFx3SYv-YSqcyH5E7r6s7oGjpsTh-IKUP6qZmqauPRoCrV8QAvD\\_BwE](https://www.rightly.co.uk/blog/gdpr-everything-you-need-know/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=gdpr&qclid=CjwKCAjwjLD4BRAiEiwAg5NBFuUBsazxQTZ7qFxFx3SYv-YSqcyH5E7r6s7oGjpsTh-IKUP6qZmqauPRoCrV8QAvD_BwE) [accessed on 20.06.2020]

Dollarhide, M. E. (2019). Social Media Definition. Retrieved from

<https://www.investopedia.com/terms/s/social-media.asp> [accessed on 23.06.2020]

E-safety for schools (2020). Retrieved from [https://learning.nspcc.org.uk/research-](https://learning.nspcc.org.uk/research-resources/schools/e-safety-for-schools)

[resources/schools/e-safety-for-schools](https://learning.nspcc.org.uk/research-resources/schools/e-safety-for-schools) [accessed on 20.06.2020]

Horan, M. (2019). *8 Types of Malware Attacks and How to Avoid Them*. Retrieved from

<https://www.ftptoday.com/blog/types-of-malware-attacks-and-how-to-avoid-them8> [accessed on 20.06.2020]

*How to make your Facebook Messenger conversations secure by encrypting them*. Retrieved from

<https://computing.which.co.uk/hc/en-gb/articles/360009674819-How-to-make-your-Facebook-Messenger-conversations-secure-by-encrypting-them> [accessed on 20.06.2020]

Orchison, M., Rigg, K. (2020). [Data protection and privacy implications of online and remote learning](https://www.cois.org/about-cis/perspectives-blog/blog-post/~board/perspectives-blog/post/data-protection-and-privacy-implications-of-online-and-remote-learning).

Retrieved from <https://www.cois.org/about-cis/perspectives-blog/blog-post/~board/perspectives-blog/post/data-protection-and-privacy-implications-of-online-and-remote-learning> [accessed on 23.06.2020]

Richter, F. (2018). *Teens' Social Media Usage Is Drastically Increasing*. Retrieved from

<https://www.statista.com/chart/15720/frequency-of-teenagers-social-media-use/> [accessed on 25.06.2020]

Schuster, B. (2020). *Teacher's Guide to Cybersecurity – Everything You Need to Know in 2020*.

Retrieved from <https://www.vpnmentor.com/blog/teachers-guide-to-cybersecurity/> [accessed on 20.06.2020]

Virgilitto, D. (2020). *7 ways K-12 teachers can help close the cybersecurity skills gap*. Retrieved from

<https://resources.infosecinstitute.com/7-ways-k-12-teachers-can-help-close-the-cybersecurity-skills-gap/#gref> [accessed on 20.06.2020]

*What is Malware?*. Retrieved from <https://www.avast.com/c-malware> [accessed on 22.03.2020]



**Partenariato strategico per l'educazione scolastica 2019-1-PL01-KA201-065137**  
Progetto: Teacher4.0 - metodo completo di implementazione del concetto di Industria 4.0  
nella pratica didattica nelle scuole primarie e secondarie

Youtube:

<https://youtu.be/CCOTCedy0lo>

[https://youtu.be/XJc8Lir4x\\_w](https://youtu.be/XJc8Lir4x_w)

<https://youtu.be/7FOYsLQFTJ4>



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

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



## I Robot collaborativi non devono essere costosi

### Risultati dell'apprendimento

Questo modulo mira a sviluppare competenze di base per la costruzione di meccanismi che possono dare origine a robot collaborativi. Lo scopo di questi robot è quello di facilitare gli insegnanti nella loro pratica educativa, e di accrescere la motivazione degli studenti nel loro processo di apprendimento nel contesto dell'Industria 4.0. Gli obiettivi specifici di questo modulo sono i seguenti:

- Sviluppare le competenze del lavoro di progetto in gruppo;
- Autoregolare il processo di apprendimento degli studenti;
- Identificare la differenza tra la progettazione di robot e i robot collaborativi;
- Conoscere lo scopo e la funzione degli algoritmi;
- Capire e applicare il linguaggio di programmazione a blocchi di base;
- Sviluppare meccanismi robotici programmati.

### Introduzione

#### Robot e Industria 4.0

La parte teorica si concentrerà su due aspetti importanti. Il primo si riferisce al concetto di cosa si intende per robot collaborativi nell'apprendimento dell'industria 4.0. Il secondo si riferisce alla possibilità di usare e costruire robot collaborativi in modo economico.

I robot stanno iniziando a entrare nella nostra vita quotidiana e sono presenti in diverse attività che prima erano svolte da persone. Per esempio, al giorno d'oggi, quando viaggiamo sulle autostrade, la gestione dei pagamenti è fatta da robot. Altri esempi si possono trovare nelle banche o negli ospedali, dove il routing delle persone può anche essere eseguito dai robot. In altre parole, c'è una crescente vicinanza tra queste sofisticate entità elettroniche e le persone, ed è necessario introdurre una comprensione più ampia di come avviene questa comunicazione. Quando questa comunicazione e interfaccia avviene direttamente tra i robot e le persone, quando si eseguono compiti condivisi, si parla di robot collaborativi. Questo è il tema che affronteremo, dove la collaborazione robotica si inserisce nella mediazione che questi meccanismi hanno nel facilitare l'apprendimento di Industria 4.0 nell'istruzione primaria e secondaria. Iniziamo questo argomento approfondendo un po' cosa intendiamo per Industria 4.0. Secondo Wikipedia ([https://pt.wikipedia.org/wiki/Ind%C3%BAstria\\_4.0](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ind%C3%BAstria_4.0)), l'industria 4.0 si riferisce al concetto di "fabbriche intelligenti" che operano con sistemi interconnessi, sotto forma di una rete sempre più olistica, possibile solo con la globalizzazione dei sistemi di comunicazione, attraverso Internet e l'intelligenza artificiale. L'industria 4.0, conosciuta anche come quarta rivoluzione industriale (vedi figura 1), è stata possibile solo con la cosiddetta rivoluzione digitale (industria 3.0), emersa con



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

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

l'automazione industriale, che integra sistemi meccanici ed elettronici e anche l'evoluzione dell'informatica digitale sviluppata tra gli anni '50 e '70 del XX secolo.

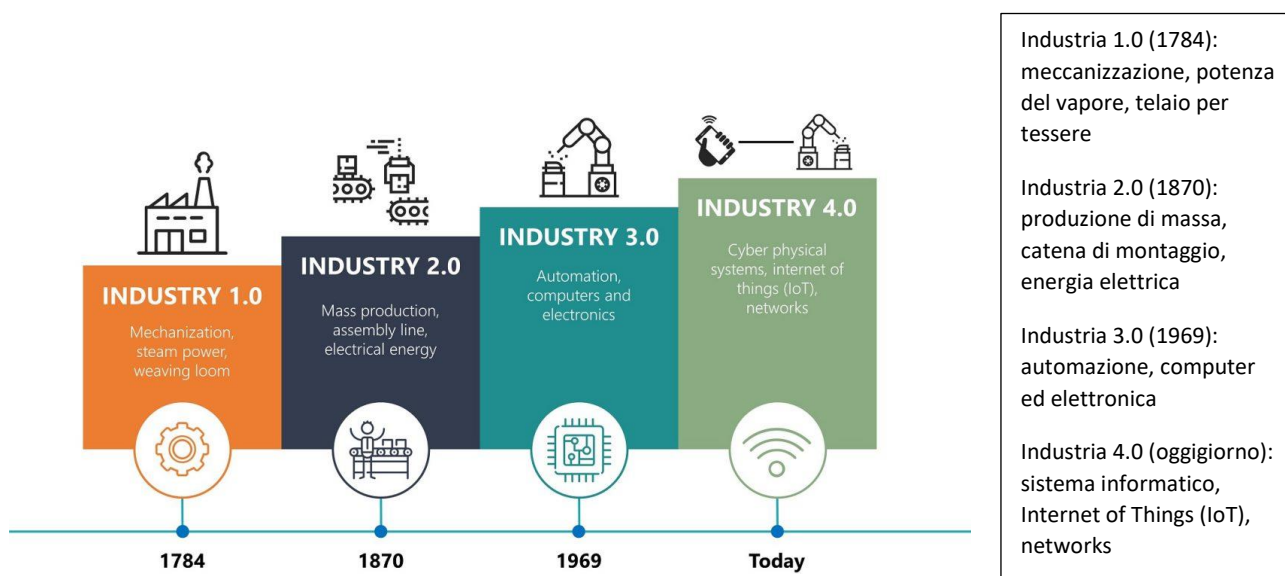


Figura 1: Evoluzione industriale

L'impatto dell'Industria 4.0 si rivela in modo particolare, nella riduzione dei posti di lavoro da destinare agli esseri umani, che vengono parzialmente sostituiti da robot comandati dall'intelligenza artificiale, intelligenza capace di prendere decisioni senza mediazione umana, che richiede qualifiche sempre più elevate, nonché un aumento dell'interazione uomo-macchina, portando cambiamenti significativi nella natura del lavoro svolto (Figura 2).

Quindi, diventa vitale per le nuove generazioni capire l'importanza di utilizzare gli strumenti di questa industria, avendo come conseguenza la necessità di accedervi. Questo sarà uno degli scopi della seconda parte di questo modulo, in cui cercheremo di costruire e programmare componenti elettronici e robot a basso costo che possano facilitare tale apprendimento.





Figura 2: Universo dell'Industria 4.0

### **Risorse per costruire robot collaborativi a basso costo**

Prima di avvicinarsi alla costruzione di robot collaborativi a basso costo, dobbiamo prendere in considerazione le risorse necessarie per il loro uso e la loro costruzione. Quindi, ci sono alcuni fattori importanti da prendere in considerazione come: Quali robot a basso costo sono disponibili sul mercato? Quali componenti elettronici programmabili possiamo usare? Che tipo di linguaggio di programmazione useremo? Quali piattaforme o applicazioni per l'esecuzione della programmazione esistono? Quali altri materiali possiamo utilizzare?

Quindi, una cosa è chiara. C'è sempre bisogno di un investimento di base nella costruzione di robot collaborativi e i loro costi aumentano con la loro complessità e funzionalità.

### **Quali robot a basso costo ci sono sul mercato?**

Abbiamo lavorato in precedenza con alcuni robot a basso costo che sono dotati di attività interessanti e possono essere acquistati dalle scuole. Dai livelli di educazione della prima infanzia a quelli più avanzati delle scuole superiori e degli adulti. Ecco alcuni suggerimenti:

- **Bee-Bot Robot** - è un robot (figura 3) progettato specificamente per l'uso con i bambini piccoli. Questo piccolo robot colorato è facile da usare e amichevole è uno strumento perfetto per insegnare sequenze logiche e problem solving. Prezzo circa 85 euro (2021).



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

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



Figura 3: Bee-Bot Robot

- Mind Designer Robot - Questo robot (figura 4) guida il bambino nel processo di apprendimento della matematica e della geometria seguendo il programma scolastico. Introduce il bambino al disegno geometrico creando forme geometriche e disegni di una certa complessità con estrema precisione. Può essere programmato manualmente o a voce usando la funzione di riconoscimento vocale. Mind può anche essere programmato per risolvere funzioni aritmetiche utilizzando una scheda di attività. Il bambino è incoraggiato a risolvere le sfide e a sviluppare le sue capacità di pensiero logico; usando la sua App gratuita. Il bambino può creare forme geometriche complesse e giocare con vari giochi interattivi in codice. Inoltre, tramite bluetooth tutti i contenuti possono essere costantemente aggiornati - Prezzo approssimativo €43 (2021)



Figura 4: Mind Designer Robot

- Robot Zowi - BQ: mira a insegnare ai bambini che la tecnologia può essere trasparente, accessibile e divertente. È un giocattolo (figura 5), ma è anche un sistema con una grande componente didattica. Inoltre, è un robot gratuito: sia il suo design fisico che la sua programmazione e l'app sono a disposizione di chiunque voglia conoscerli e modificarli. Costa circa 99 euro (2021).



Figura 5: Robot Zowi



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

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

- Maqueen lite-micro: è un robot che funziona con la programmazione a blocchi. È adatto all'apprendimento STEM. Funziona con la programmazione sulla piattaforma makecode di microbit. A seconda della complessità dei componenti varia il suo costo. Prezzo circa 90 euro (2021).

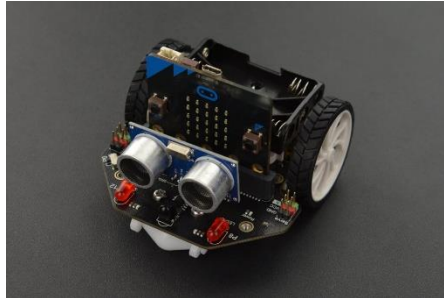


Figura 6: Maqueen from Microbit

- Lego Mindstorms EV3: Lego Mindstorms EV3 (figura 7) è un set che permette di costruire e programmare cinque modelli di robot principianti. Viene fornito con un blocco programmabile, più un set di motori e sensori, tra cui colore, tatto e infrarossi che aiutano il robot a muoversi e comunicare. Il robot è programmabile attraverso la programmazione per blocchi in un'applicazione prodotta da Lego. Prezzo approssimativo 200 euro (2021).

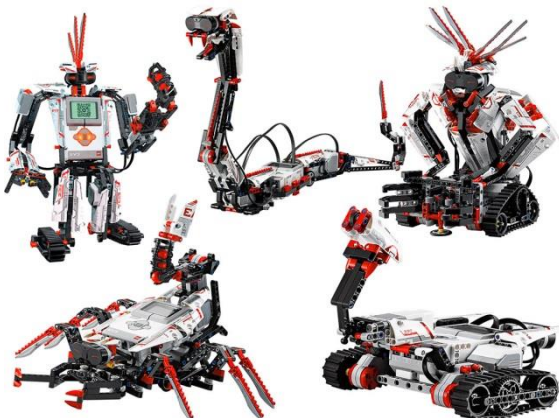


Figura 7: Lego Mindstorms EV3



### Che elettronica programmabile possiamo usare?

Un'altra alternativa di lavoro è l'elettronica collaborativa che può essere programmata. All'interno di questa proposta di lavoro abbiamo trovato due schede programmabili con un prezzo ridotto:

- La scheda microbit è una scheda che permette di esplorare il linguaggio di programmazione di base a blocchi, utilizzando la piattaforma makcode. Permette di esplorare effetti di luce e suono. Prezzo approssimativo 25 € (2021) - (<https://makecode.microbit.org/>)

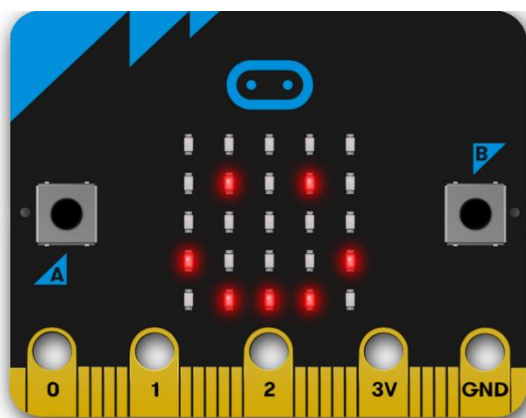


Figura 8: scheda Microbit

- Arduino: è una marca che offre una serie di schede programmabili (figura 9) a basso costo. A seconda dell'obiettivo che si desidera si trovano diverse soluzioni. Da singole schede che possono costare 25 euro, a moduli e kit di elettronica che possono costare 60 o più euro. Per programmare l'arduino in questo progetto teacher 4.0 abbiamo usato il software fornito dalla piattaforma mblock (<https://www.mblock.cc/en-us/blog/category/arduino-programming/>)

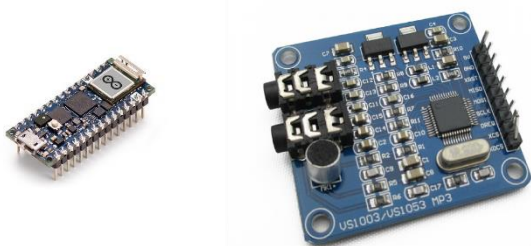


Figura 9: scheda Arduino

Ancora una volta, ribadiamo che l'uso di dispositivi robotici programmabili richiede sempre un investimento iniziale. Tuttavia, queste risorse possono essere utilizzate da un'ampia varietà di studenti individualmente o in piccoli gruppi di lavoro, sviluppando abilità non solo nel contesto dell'elettronica e della programmazione, ma anche abilità relazionali. È la differenziazione delle strategie d'uso che li rende poco costosi.





### Che tipo di linguaggio di programmazione e piattaforme potremo utilizzare?

La programmazione adattata utilizzata nel primo contatto con questi dispositivi si chiama linguaggio di programmazione a blocchi. I blocchi si traducono in un linguaggio visivo attraverso blocchi che si incastrano l'uno nell'altro, permettendo di dare istruzioni attraverso algoritmi visivi agli oggetti, rendendoli più facili da capire. Nella figura 10 e 11 possiamo vedere un esempio dell'uso della programmazione a blocchi e il corrispondente codice JavaScript che il bambino sta sviluppando.

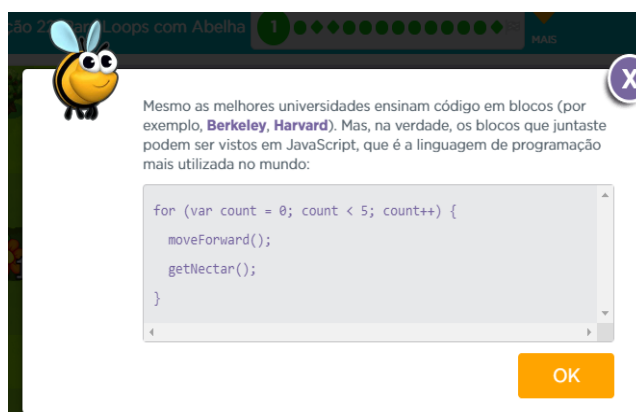


Figura 10: Programmazione a blocchi

Figura 11: Il corrispondente codice JavaScript

Gli algoritmi sono funzioni matematiche che seguono una certa sequenza logica e ci permettono di risolvere le sfide. In questo contesto, ci sono diverse piattaforme che ci forniscono un'ampia conoscenza con diversi gradi di complessità. Nell'ambito della programmazione a blocchi abbiamo scoperto la piattaforma code.org (www.code.org). Il corso scelto per questo scopo è stato il Corso Express versione 2020. Questo corso ha diversi tutorial per supportare l'insegnante già organizzati e pronti per essere utilizzati. Ha il vantaggio di essere in diverse lingue, il che facilita la comprensione e la comunicazione.

Con questo corso, gli alunni sviluppano la loro conoscenza del linguaggio di programmazione e possono verificare quanto appreso attraverso l'ambiente di gioco. Gli insegnanti hanno accesso a piani precostituiti (figura 11) e possono osservare la progressione dei loro alunni. Su questa piattaforma non è possibile programmare dispositivi, ma solo sviluppare conoscenze e abilità di programmazione simulate. L'accesso a questa piattaforma è gratuito ed è necessario solo un indirizzo e-mail personale per registrarsi.



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

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

**Partnership strategica per l'educazione scolastica 2019-1-PL01-KA201-065137**  
Progetto: Teacher4.0 - metodo completo di implementazione del concetto di Industria 4.0  
nella pratica didattica nelle scuole primarie e secondarie

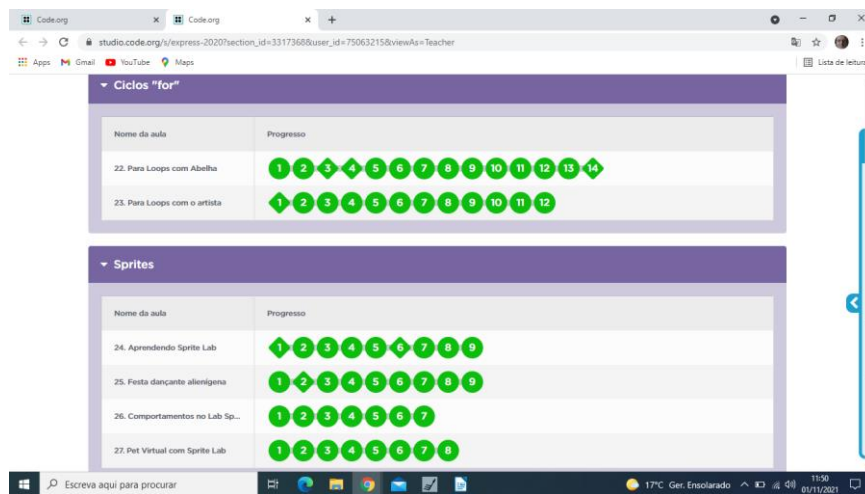
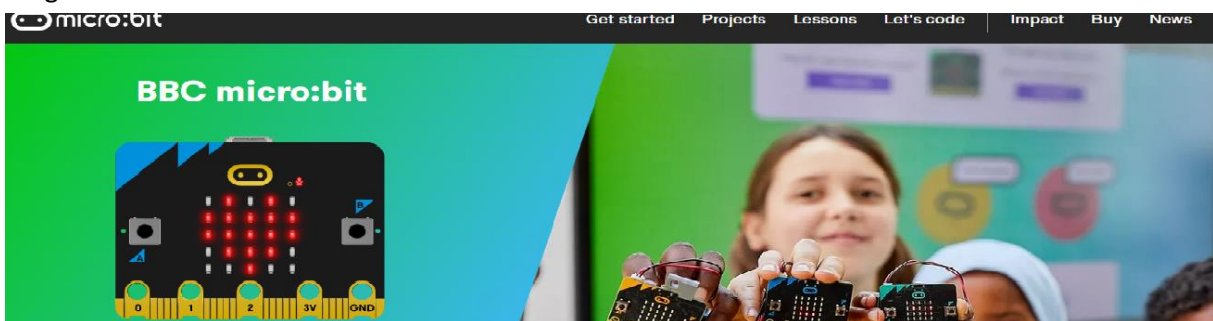
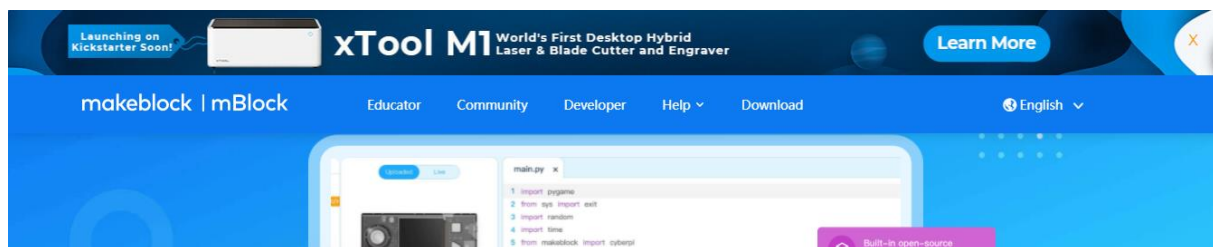


Figura 11: monitoraggio dei progressi degli studenti su code.org.

La seconda alternativa che suggeriamo è di usare la piattaforma microbit su <https://microbit.org/>. Su questa piattaforma possiamo produrre codici usando la programmazione a blocchi e poi programmare la scheda microbit e anche maqueen. Questa piattaforma è gratuita e richiede solo la registrazione tramite e-mail.



Abbiamo anche l'applicazione mblock e l'app disponibile su <https://mblock.makeblock.com/en-us/>. Su questa piattaforma possiamo scaricare il programma che ci permette di lavorare con la programmazione a blocchi per Arduino. Le applicazioni di programmazione sono gratuite.



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

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

**Partenariato strategico per l'educazione scolastica 2019-1-PL01-KA201-065137**  
Progetto: Teacher4.0 - metodo completo di implementazione del concetto di Industria 4.0  
nella pratica didattica nelle scuole primarie e secondarie

Finiamo con il Firmware, che è il software che si trova nel blocco EV3 e che è programmabile con l'applicazione EV3 Programme. (vedi sito web: <https://www.lego.com/pt-pt/themes/mindstorms/learntoprogram>).

Questa app è fornita gratuitamente e può essere scaricata dal play store. Tutte le istruzioni e gli esercizi sono descritti sul sito web della Lego, dove ci sono video esplicativi e linee guida precise su come utilizzarli. È possibile accedere a informazioni extra registrandosi sul loro sito web tramite un account di posta elettronica.



Possiamo quindi dire che la conoscenza e l'uso di questi moduli è un fattore determinante per la transizione della scuola all'Industria 4.0. Essi presentano molti vantaggi, come la varietà di risorse disponibili, il loro facile accesso e la possibilità di essere tradotti in diverse lingue. Per quanto riguarda gli svantaggi, richiedono una conoscenza preliminare da parte dell'insegnante delle loro funzionalità e dell'interfaccia e richiedono una registrazione preliminare tramite un account di posta elettronica.

### Quali altri materiali possiamo utilizzare?

A seconda delle conoscenze che abbiamo sull'uso dei componenti elettronici e dell'elettricità, possiamo usare diversi materiali riutilizzando le risorse. Poi possiamo usare una scheda arduino ed esplorare il suo potenziale nelle costruzioni educative a basso costo. Di seguito verranno forniti alcuni esempi, con l'uso di tappi di cartone, fili elettrici, una scheda arduino e il mblock possiamo per esempio esplorare suoni, colori, dialoghi tra personaggi. Ecco gli esempi (figura 12):

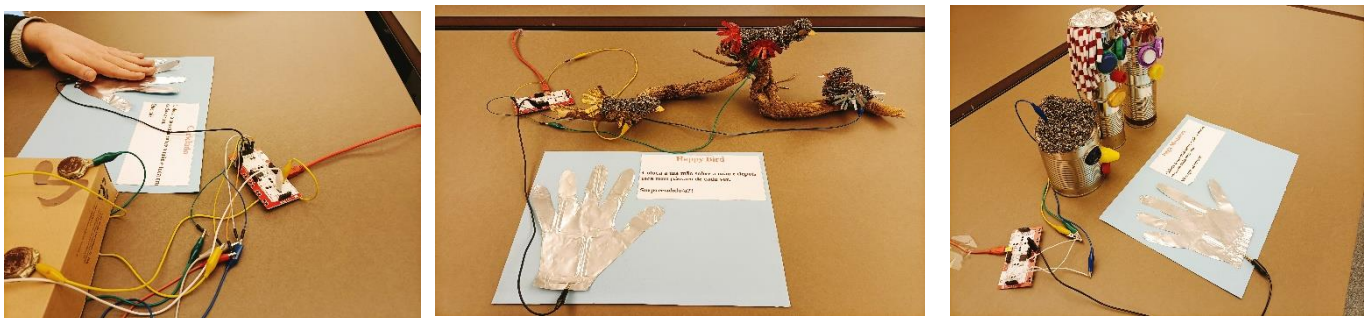


Figura 12: esempio di uso di una scheda arduino e materiali di riciclo.

### Valutazione dell'apprendimento



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

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

**Partenariato strategico per l'educazione scolastica 2019-1-PL01-KA201-065137**  
Progetto: Teacher4.0 - metodo completo di implementazione del concetto di Industria 4.0  
nella pratica didattica nelle scuole primarie e secondarie

La valutazione sarà fatta utilizzando gli esercizi pratici riportati nelle schede di attività che sono descritte nei piani che accompagnano questo modulo. Tuttavia, è importante che l'insegnante controlli come gli studenti riescono a superare le diverse sfide, dando loro un feedback positivo al fine di mantenere la motivazione e prevenire l'abbandono dell'attività.

### **Bibliografia**

<https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/>

[https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/43836/external\\_content.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/43836/external_content.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[https://www.researchgate.net/publication/332440369\\_An\\_Overview\\_of\\_Industry\\_40\\_Definition\\_Components\\_and\\_Government\\_Initiatives](https://www.researchgate.net/publication/332440369_An_Overview_of_Industry_40_Definition_Components_and_Government_Initiatives)

Youtube:

<https://youtu.be/57RDKUktTj8>

<https://youtu.be/7iGN-16BKIE>

<https://youtu.be/HLptVgTN5cg>



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

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

## Il Cloud computing come fonte principale di informazioni

### Risultati dell'apprendimento

Dopo che gli insegnanti avranno familiarizzato con la parte teorica del modulo *"Il Cloud Computing come fonte principale di informazione"*, potranno:

- apprendere l'importanza e i vantaggi dell'uso del Cloud Computing come fonte principale di informazioni nell'istruzione;
- imparare a utilizzare gli strumenti e le applicazioni del Cloud Computing nel processo di insegnamento-apprendimento-valutazione, ma anche in attività collaborative;
- acquisire le conoscenze necessarie per insegnare agli studenti con l'uso di strumenti di cloud computing nello sviluppo di materiali didattici;
- acquisire le competenze necessarie per insegnare agli studenti utilizzando il concetto di cloud computing in classe;
- essere in grado di introdurre elementi di Cloud computing nei loro approcci didattici.

La parte teorica del modulo include la costruzione di conoscenze per gli insegnanti non IT, mentre la parte pratica fornisce loro esercizi e piani di lezione per insegnare le competenze di Cloud Computing agli studenti.

### Introduzione

Sullo sfondo della pandemia da coronavirus, che ha spinto molti stati a chiudere le scuole per un lungo periodo, gli insegnanti di tutto il mondo sono ora sfidati ad adattarsi rapidamente e a inviare un messaggio importante agli studenti: l'apprendimento permanente oltre la scuola e con gli strumenti online accessibili a tutti e con molta determinazione, può consentire di fare progressi insieme e, più che mai, vanno incoraggiati gli studenti a imparare e a lavorare autonomamente.

Per creare buone abitudini, la direzione di ogni scuola dovrebbe coordinare l'organizzazione della scuola online e gli insegnanti dovrebbero comunicare con ogni classe, in gruppi di messaggistica istantanea organizzati in anticipo. Tutto questo quadro implica più tempo di formazione e un maggiore sforzo di coordinamento da parte degli insegnanti. Anche se l'interazione fisica in classe non sarà completamente recuperata e non tutte le classi saranno organizzate online, gli esempi di successo di coloro che hanno già iniziato ad applicare queste misure dimostrano che, per quanto difficile sia il processo, esso è fattibile, motivato e paziente. Il successo di un tale approccio dipende prima di tutto dalla migliore pianificazione possibile.

Insegnamento - apprendimento - valutazione in CLOUD mirano ad esplorare nuovi modi dinamici di educare. Questo è in linea con il modo in cui pensiamo, condividiamo, impariamo e collaboriamo, in diversi settori dell'istruzione, sfruttando le opportunità che derivano dagli ambienti "cloud".



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

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



Il Cloud Computing ha già cambiato il nostro modo di vivere e lavorare. Abbiamo accesso alle informazioni ovunque, essendo sempre connessi con gli altri attraverso vari mezzi tecnici.

Il Cloud Computing porta all'educazione potenti risorse software e hardware innovative, dove e quando ne abbiamo bisogno, nella forma che vogliamo. La sfida è applicare approcci educativi appropriati per massimizzare questo potenziale. Gli strumenti di lavoro hanno la capacità di coinvolgere e motivare gli studenti, ma anche di formare un nuovo profilo di insegnante, leader nella tecnologia e nel Cloud Computing.

I nuovi approcci basati sul cloud ci permettono di identificare modi dinamici di educare e imparare, che si allineano con il modo in cui pensiamo, condividiamo, studiamo e collaboriamo dentro e fuori l'aula.

### **Cos'è il cloud computing, in termini semplici?**

Il cloud computing (pronunciato in inglese / klaʊd kəm'pjʊ:tiŋ /, letteralmente "calcolo delle nuvole") è un concetto moderno nel campo dei computer e dell'informatica, che rappresenta un insieme distribuito di servizi informatici, applicazioni, accesso alle informazioni e archiviazione dei dati, senza che l'utente debba conoscere la posizione e la configurazione fisica dei sistemi che forniscono questi servizi.

L'espressione cloud computing deriva da una rappresentazione grafica simbolica di Internet che si trova spesso sotto forma di una nuvola ("the cloud"), usata quando i dettagli tecnici di Internet possono essere ignorati, come nell'immagine sottostante (fig.1). Il concetto e il termine inglese sono apparsi nella prassi nel 2006-2007.

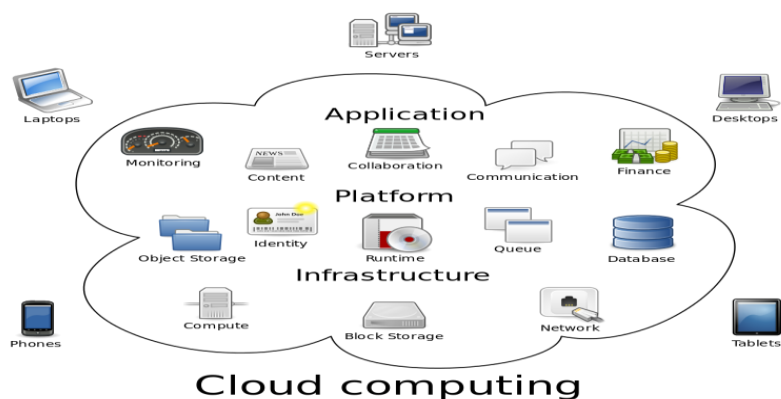


Fig.1 – creata da Sam Johnston

Il cloud computing è la fornitura di servizi informatici su richiesta - dalle applicazioni all'archiviazione e alla potenza di elaborazione - tipicamente su internet e su una base pay-as-you-go.

In termini semplici, il cloud computing è affittato in sostituzione di un dipartimento informatico. Invece di investire pesantemente in database, software e attrezzature, le aziende scelgono di usare la loro potenza di calcolo su internet e di pagarla mentre la usano.





### **Definizione delle caratteristiche del cloud computing**

Il concetto di **cloud computing** è diventato così onnipresente nell'attività economica e sociale che è normale sapere o capire cosa significa. I principi e i concetti che governano questo concetto stanno diventando sempre più trasparenti per l'utente finale.

Le caratteristiche chiave delle infrastrutture cloud includono self-service su richiesta, accesso alla rete a banda larga, risorse condivise, flessibilità rapida e strumenti per misurare la qualità dei servizi forniti. L'accesso al cloud è consentito contemporaneamente a un gran numero di consumatori attraverso tecnologie di virtualizzazione con funzioni automatizzate di autoscalamento e provisioning a seconda del numero di richieste di elaborazione. Teoricamente, la quantità di risorse di elaborazione e archiviazione di cui un utente può beneficiare è illimitata.

### **Modelli di implementazione del cloud computing**

Alla base dei moderni sistemi d'informazione c'è tecnicamente il livello della rete. Le apparecchiature di produzione, di controllo, di registrazione e di assistenza alle vendite sono interconnesse, garantendo così il flusso regolare del circuito d'informazione. La raccolta e l'elaborazione dei dati richiede uno spazio di archiviazione per garantire la persistenza nel tempo. Le apparecchiature informatiche dispongono di risorse fisiche essenziali: processore e RAM per attivare o disattivare le funzioni di virtualizzazione, necessarie per soddisfare i principi fondamentali delle moderne architetture informatiche: uso efficiente delle risorse, flessibilità, estensibilità, separazione delle responsabilità, garanzia di disponibilità di alto livello. Le apparecchiature fisiche hanno bisogno di sistemi operativi specifici per creare o meno una topologia di rete di servizi virtuali che permetta l'installazione di componenti di supporto ai server di applicazioni attraverso interfacce di elaborazione. Il livello applicativo è quello che permette agli utenti di accedere per svolgere le attività in corso, gli altri livelli sono spesso indipendenti da esso.

Goetsch (2014) ritiene che questo modello generale di architettura sia applicabile a tutte le forme di implementazione dei sistemi informativi, sia in cloud che in locale, la differenza tra i modelli è data principalmente dalla modalità di amministrazione e dalla proprietà delle apparecchiature.

La letteratura tecnica e accademica è generosa di termini specifici per il cloud computing o che sono stati adottati e adattati in questo campo sempre più ampio. Alcuni autori considerano il concetto stesso una "buzzword" o una somma di esse. Gli sviluppi recenti ci confermano che il cloud è un modello concreto e maturo di fornitura di servizi informativi, che supera la periodicità con cui vengono fatti girare i termini, che si rivelano essere solo elementi di promozione sotto un altro aspetto di concetti più vecchi. XaaS o EaaS (Everything as a Service - Anything like a Service), contengono davvero derivati eccessivi di aaS che sono considerati davvero decisivi per il cloud computing.

Sosinsky (2011) stabilisce che in questo mare di concetti, tuttavia, c'è un comune consenso su due serie di modelli, che permettono la classificazione dei servizi cloud:



**Modelli di implementazione** - con riferimento alla forma di proprietà, ubicazione e gestione dell'infrastruttura cloud: pubblica, privata, ibrida, ecc.

**Modelli di servizio** - con riferimento ai tipi di servizi che vengono offerti ai clienti attraverso implementazioni cloud: SaaS, PaaS, IaaS, ecc.

Gli articoli tecnici e scientifici trattano in un ordine diverso l'analisi dei modelli di implementazione e di servizio, alcuni autori preferiscono dettagliare i servizi prima dei modelli di implementazione. L'ordine di presentazione in questo materiale è giustificato dal fatto che per essere in grado di fornire servizi ai consumatori, i fornitori hanno bisogno di un'infrastruttura implementata.

Il concetto di cloud ha anche catturato l'interesse di grandi società di software e di grandi aziende, così come di regolatori, istituti di ricerca e agenzie governative. A seconda dell'origine delle somme investite, della forma di proprietà e della natura dei clienti, si sono delimitati nel tempo tre modelli principali di implementazione del cloud computing di cui una forma che non è ancora molto ben regolamentata:

**Cloud pubblico** - basato sugli investimenti di una grande azienda di software e destinato a consumatori globali, indipendentemente dalle dimensioni e dal campo di attività;

**Cloud privato** - basato sugli investimenti di un'azienda o di un conglomerato di aziende verticali, destinato in gran parte esclusivamente ai consumatori all'interno dell'azienda;

**Cloud ibrido** - basato sull'uso di servizi offerti dal cloud pubblico interconnesso con entità informative interne, destinato per lo più ad aziende molto grandi e mira ad espandere alcune capacità di elaborazione interne al fine di servire i consumatori all'interno dell'azienda.

Negli articoli specializzati si individuano altre forme di implementazione delle tecnologie cloud, la più rappresentativa è quella del community cloud ma anche forme derivate come: **Distributed Cloud Computing** con riferimento a sistemi informativi distribuiti, governati dai principi e dalle caratteristiche del cloud (Antonescu & Braun, 2014); **architetture inter-cloud** con riferimento ai metodi e alle modalità di integrazione di servizi e risorse tra più cloud provider pubblici e più cloud privati (Buyya, Ranjan, & Calheiros, 2010); **architetture multi-cloud** (Petcu, 2014) con riferimento ai metodi di gestione e funzionamento di più cloud provider integrati con cloud privati.

## **IL CLOUD COMPUTING NELL'EDUCAZIONE**

Le forme tradizionali di e-learning richiedono investimenti significativi per costruire un'infrastruttura informatica appropriata e costi regolari per mantenerla, aggiornarla e gestire hardware e software. L'aumento dei costi per hardware e software è al di là della disponibilità della maggior parte delle scuole che hanno risorse finanziarie limitate. Il cloud computing è una delle tendenze globali nello sviluppo delle TIC e la sua implementazione nell'istruzione può essere un modo efficace per risolvere i problemi esistenti e raggiungere gli obiettivi a costi minimi.



## **VANTAGGI DEL CLOUD COMPUTING PER L'ISTRUZIONE**

Il cloud computing offre un'infrastruttura, una piattaforma e servizi educativi che creano un ambiente di apprendimento economico e innovativo. Un tale ambiente permette la collaborazione tra tutti i partecipanti al processo di apprendimento e tra diverse istituzioni educative che si riflette sulla qualità dell'istruzione.

I benefici del modello di cloud computing sono per gli insegnanti e gli studenti così come per le scuole.

I vantaggi dei servizi cloud per l'educazione possono essere considerati da molteplici punti di vista (4-7).

L'uso di applicazioni e servizi, forniti da provider esterni, è una soluzione economica ed efficiente per le scuole e permette di aumentare la flessibilità finanziaria. I vantaggi del modello di cloud computing, rispetto all'approccio tradizionale, sono espressi in: **costi ridotti per l'hardware e il software così come costi ridotti per il personale IT; pagamento per il consumo effettivo; fornitura di molti servizi gratuiti**. Il cloud computing offre un ritorno più rapido degli investimenti e la gestione di esigenze software e hardware in rapida evoluzione a un costo inferiore. C'è una flessibilità nell'impiego delle risorse combinata con l'efficienza economica.

Le scuole possono implementare efficacemente la loro strategia attraverso il cloud computing senza il bisogno di occuparsi della sua disponibilità fisica (hardware e software). Hanno la possibilità di acquisire e implementare nuove soluzioni IT e di assumere risorse IT rapidamente. I fornitori di servizi assicurano la manutenzione e la gestione delle risorse IT. Il cloud computing garantisce l'uso delle moderne TIC da parte delle organizzazioni educative, qualcosa che non può essere raggiunto se si usa la propria infrastruttura IT.

Il cloud computing fornisce un accesso facile e illimitato a servizi e risorse in qualsiasi momento e luogo attraverso una varietà di dispositivi sia per gli insegnanti che per gli studenti. L'accessibilità completa da diversi dispositivi permette la realizzazione di idee per l'apprendimento flessibile e permanente - apprendimento flessibile che si esprime non solo nell'uso di dispositivi mobili, ma soprattutto nella mobilità dei partecipanti al processo di apprendimento.

### **Strumenti di cloud computing utili nel processo di collaborazione, ma anche di insegnamento-apprendimento**

Nella tua esperienza, hai mai incontrato il messaggio "Carica il file su OneDrive o Google Drive per visualizzarlo da qualsiasi dispositivo"? Al giorno d'oggi, le persone parlano sempre più di Cloud Computing, ma come si può capire cos'è il Cloud Computing e come lo si può usare.

Secondo il National Institute of Standards and Technology, il Cloud Computing è definito come "Un modello per consentire un comodo accesso di rete su richiesta a un insieme comune di risorse informatiche configurabili, che possono essere fornite e consegnate rapidamente, con il minimo sforzo di gestione o interazione con il fornitore di servizi. "



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

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

Cerchiamo di spiegarlo in modo semplice. Il Cloud Computing fornisce agli utenti un modo efficiente per accedere, lavorare, condividere e archiviare informazioni e/o applicazioni che utilizzano Internet, piuttosto che salvarle o installarle su un computer. In sostanza, i dati vengono memorizzati su server web di proprietà di terzi. Attraverso i loro server, le aziende forniscono agli utenti storage, database, reti, software, analisi e altro ancora. Infatti, aziende come Amazon, Google e Microsoft hanno investito molto denaro nella creazione dei propri cloud. Questo investimento può essere visto nella recente classifica fornita da Forbes, che ha evidenziato i primi 5 fornitori di cloud computing. Attualmente, le principali aziende sono:

- Microsoft
- Amazon (AWS)
- IBM
- Salesforce
- SAP

Ci sono anche strumenti di terze parti per fornire ampie capacità di gestione dei dati in aggiunta a quelle offerte dal fornitore di cloud, come la soluzione di storage AWS di NetApp.

Perché menzioniamo queste aziende? Perché Enterprise Cloud Computing è un altro termine quando si parla di Cloud Computing. In termini generali, l'Enterprise Cloud Computing è un ambiente informatico che fornisce software (SaaS), infrastrutture (IaaS) e servizi di piattaforma (PaaS) a un'organizzazione. Alcuni dei principali vantaggi dell'acquisto di questi servizi sono:

- Fornitura più rapida di servizi e risorse informatiche
- Costi di infrastruttura e costi operativi inferiori
- Ambiente IT più sicuro

La gente usa regolarmente il Cloud Computing senza nemmeno accorgersene. Come utenti, le persone non hanno bisogno di conoscere la teoria che sta dietro a questa tecnologia internet-based. Possono semplicemente accedere alle informazioni da qualsiasi luogo e in qualsiasi momento e condividere le risorse con molti utenti.

Il Cloud Computing può essere applicato in diverse aree e domini. Poiché l'istruzione è la nostra area di interesse, ci concentreremo sull'uso del Cloud Computing per l'insegnamento.

### **Vantaggi del Cloud Computing per studenti e insegnanti**

- Nuovi metodi innovativi per l'insegnamento e l'apprendimento.
- Accesso veloce al materiale della classe.
- Comunicazione flessibile tra professori e studenti ( non devono essere presenti in classe).
- Promozione dell'E-learning (uso della tecnologia nell'apprendimento e promozione di corsi online).



- Viene stimolata la creazione di un ambiente di apprendimento collaborativo tra gli studenti quando lavorano insieme.
- Arricchimento nel lavoro di gruppo consentendo agli studenti di condividere materiale di consultazione, documenti, riviste, software, ecc.

**Migliore interazione tra studenti e docenti durante la lezione.** I professori possono fare domande durante le loro lezioni e permettere agli studenti di partecipare utilizzando un software interattivo online (questo è davvero utile quando si hanno classi numerose). Avere le risposte degli studenti in tempo reale aiuta i docenti a concentrarsi sui punti deboli degli studenti invece di continuare a ripetere ciò che è già stato appreso, inoltre permette di ricevere un feedback in tempo reale dagli studenti quando stanno lavorando sui compiti (i professori possono accedere al lavoro degli studenti utilizzando il servizio di archiviazione basato sul cloud).

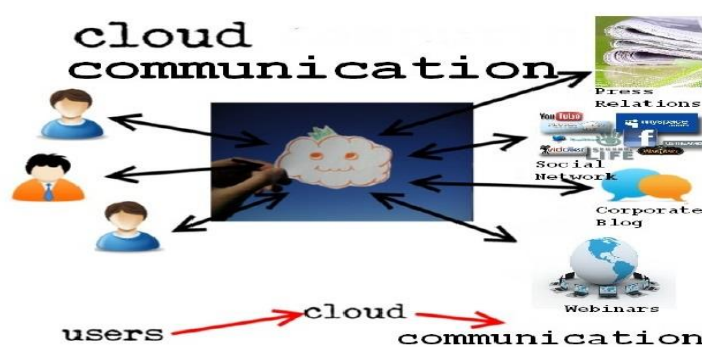
Quindi, cosa stai aspettando? Inizia ad usare il Cloud Computing nelle tue classi!

"Utilizzando l'apprendimento basato sul cloud, gli insegnanti stanno migliorando le metodologie di insegnamento integrando tecnologie moderne come l'apprendimento misto e l'apprendimento collaborativo, creando così un ambiente di apprendimento efficace per gli studenti" - Jhansi Mary (un analista leader nella ricerca sulla tecnologia dell'istruzione).

### La chiave è il contenuto

La comunicazione cloud assicura che ogni informazione, notizia o ricerca prodotta dalla vostra azienda sia proposta sul mercato attraverso diversi canali come PR, blog aziendale, canali video, podcast, incontri faccia a faccia o anche seminari web. Lo stesso contenuto viene quindi riproposto in diversi formati.

Per questa ragione la comunicazione cloud richiede un contenuto che sia in diversi formati: testo, video, audio, appunti per il blog scolastico o il sito, video per YouTube, audio per radio e podcast, commenti e FAQ.



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

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

## **Collaborazione nel cloud computing**

### **Definita come:**

Interazione tra più parti. Tutte le parti stanno facendo un lavoro con uno scopo o un obiettivo condiviso e tutte le parti otterranno qualcosa in cambio dei loro sforzi.

Collaboration can be across boundaries

- La collaborazione può essere transfrontaliera
- Aumenta l'output per tutti i partecipanti alla collaborazione
- Crea nuove opportunità, avviando dialoghi continui con altri clienti e aziende
- Tuttavia ci sono conseguenze per la collaborazione su larga scala
- Le aziende cominceranno a ridursi

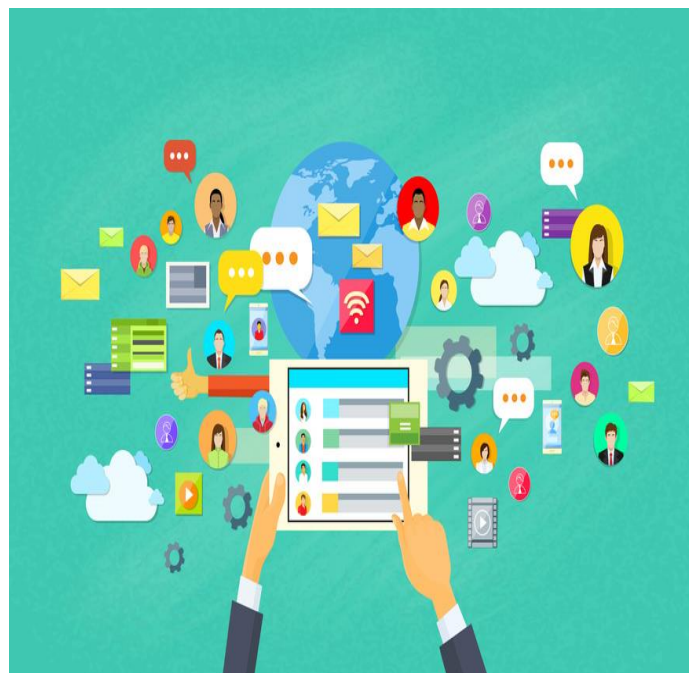


## **Fornire una struttura per la collaborazione**

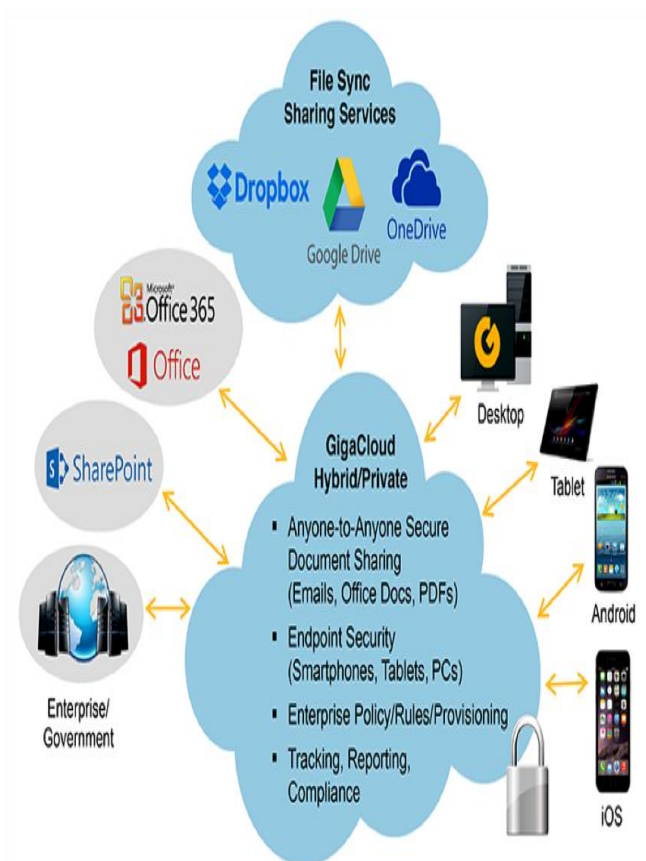
Le parti più importanti per una collaborazione sono:

- Stabilire una solida base per la collaborazione
- Creare una struttura che permetta la fiducia
- Creare l'ambiente in cui una rete sociale può vivere, o diventare parte di reti esistenti
- Condividere la visione, gli obiettivi
- Motivare le persone nel modo giusto e dare loro la libertà di realizzare gli obiettivi
- Parlare delle regole che guidano il comportamento collaborativo.

Anche se queste potrebbero non avere un effetto diretto, faranno sicuramente sì che i collaboratori si fidino l'uno dell'altro







Email: I servizi di posta elettronica basati sul web come Gmail e Hotmail forniscono un servizio di cloud computing: gli utenti possono accedere alle loro e-mail " nel cloud" da qualsiasi computer con un browser e una connessione Internet, indipendentemente dal tipo di hardware presente su quel particolare computer. Le e-mail sono ospitate sui server di Google e Microsoft, piuttosto che essere memorizzate localmente sul computer del cliente.

Software di produttività: Office 365, Google docs e Zoho office. Questi software ti permettono di conservare e modificare i tuoi documenti online. Così facendo, i documenti saranno accessibili ovunque, e è possibile condividere i documenti e collaborare su di essi. Più persone possono lavorare sullo stesso documento simultaneamente.

Archiviazione: One Drive, Google Drive, iCloud e Drop Box.



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

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

## Services Esempi di servizi di cloud computing per la collaborazione

### Top **Collaboration** Tips and Tools for Teams



#### Google Drive

La capacità di Google Drive di avere più utenti che collaborano in tempo reale ha modernizzato il modo in cui i progetti di gruppo vengono completati. Precedentemente noto come Google Docs, questo programma è di proprietà di Google Inc. ed è un elaboratore gratuito basato sul web. Gli utenti coinvolti lavorano su un testo che sia un documento, un foglio di calcolo, una presentazione o un disegno. I documenti hanno una capacità massima di 1.024.000 caratteri e i fogli di calcolo permettono 400.000 celle con un massimo di 256 colonne per foglio. Le presentazioni possono arrivare fino a 10mb, equivalente a circa 200 diapositive. Per quanto riguarda i disegni, Google non ha ancora imposto un limite per il sistema Google Drive rispetto ai disegni. Il programma supporta attualmente 15 formati di file, alcuni dei quali sono Microsoft Word, Excel, PowerPoint e Adobe Photoshop. Un vantaggio di Google Drive è il fatto che gli utenti non devono scaricare i loro progetti sul loro computer. Piuttosto, le modifiche possono essere editate e salvate su Internet. Diversi utenti sono in grado di modificare un documento allo stesso tempo, con le modifiche visibili a tutti in tempo reale. Google ha rivoluzionato l'era del cloud computing attraverso l'introduzione delle principali applicazioni da ufficio in un unico programma facile da imparare.



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

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

## iCloud

iCloud è un servizio di cloud computing creato da Apple Inc. Simile a Google Drive e Dropbox, gli utenti hanno la possibilità di memorizzare in modalità wireless musica, foto, documenti, posta, appuntamenti del calendario e contatti. Queste applicazioni sono memorizzate su altri dispositivi che hanno il sistema operativo iCloud su di loro. Per esempio, se uno ha un iPhone, una volta che un'applicazione viene scaricata sul telefono, sarà scaricata sul computer se iCloud è installato. Il servizio offre 5 GB di spazio di archiviazione gratuito; tuttavia, lo spazio aggiuntivo può essere acquistato da Apple se l'utente sceglie di farlo. A differenza di Google Drive che richiede



semplicemente l'accesso a internet, iCloud richiede un iPhone, iPad o iPod touch con iOS 5 o un computer Mac di Apple con OS X Lion 10.7.2 per creare un account gratuito. I computer non affiliati con Apple Inc. possono utilizzare iCloud a condizione che uno dei dispositivi elencati sopra sia incorporato. Avere il servizio iCloud permette agli utenti di eliminare dispositivi fisici come il disco rigido esterno e altri simili. Mentre iCloud richiede un prodotto Apple per iniziare il suo utilizzo, la sua semplicità d'uso rende l'acquisto interessante. Dan Sung paragona l'uso di iCloud al saper "cadere da un tronco", tanto è facile. Questa applicazione di cloud computing è più orientata verso l'individualità, piuttosto che il lavoro di gruppo come Google Drive.

## Dropbox

Gestito da Dropbox Inc, il sito consente agli utenti di condividere alcuni file e cartelle attraverso Internet, sincronizzando qualsiasi modifica che viene fatta al fine di fornire un'opportunità di collaborazione di gruppo.

## Cloud Drive

Amazon ha introdotto Cloud Drive nel 2011. Tutti gli utenti di Amazon hanno ricevuto 5GB di spazio di archiviazione dalla società al momento del suo rilascio, al fine di competere con Google Drive, iCloud e Dropbox. Cloud Drive funziona semplicemente caricando i file dal tuo computer che sono a loro volta memorizzati online in modo sicuro. Questi file sono poi accessibili da qualsiasi luogo accessibile a internet. La versione di Amazon del cloud computing non è all'altezza delle altre nella categoria. I vantaggi di Cloud Drive possono essere trovati quando un utente desidera memorizzare alcuni file di grandi dimensioni. Gli utenti che desiderano avere un servizio di cloud computing per uso occasionale troveranno Cloud Drive ottimo. Tuttavia, questo servizio può essere abbastanza costoso se lo storage supera i 5GB. Quando lo storage raggiunge un terabyte (1000GB), Amazon addebiterà all'utente 1.000 dollari all'anno. In confronto, Google Drive costa 256 dollari per la stessa quantità di archiviazione. La novità di questo servizio di cloud computing è piuttosto evidente. Cloud



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

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

Drive non ha quasi tutte le opzioni e le caratteristiche di Google Drive e iCloud. Con il tempo, una società grande come Amazon svilupperà caratteristiche che permetteranno a Cloud Drive di competere contro Google Drive e iCloud nell'era del cloud computing.

### **Esempi di buone pratiche di cloud computing nell'educazione**

Negli ultimi dieci anni, la tecnologia e l'importanza del cloud computing hanno causato cambiamenti significativi nell'educazione e nel modo in cui gli studenti imparano. In precedenza, gli insegnanti potevano prevedere le carriere che gli studenti avrebbero avuto in futuro e lavorare per prepararli; tuttavia, gli educatori non hanno più questo lusso. Incorporando la tecnologia in classe, sia gli studenti che gli insegnanti vedranno risultati migliori e un maggiore impegno.

Oggi, è imperativo che gli studenti lascino la classe con la padronanza di competenze essenziali come la capacità di creare, collaborare, pensare criticamente e comunicare in modo convincente. Un modo per promuovere un ambiente di innovazione nelle scuole è attraverso il cloud computing. Il cloud computing offre opportunità di innovazione e vantaggi in classe che sono sicuri e convenienti.

### **L'innovazione nel settore dell'educazione**

Il cloud computing stimola opportunità di cambiamento per tutti gli utenti. Gli insegnanti possono connettere i loro studenti a più programmi e applicazioni, permettendo così agli studenti di essere creativi nel comunicare la loro padronanza degli elementi. Per esempio, uno studente potrebbe rispondere a un compito caricando una registrazione video, scattando una foto di un'opera d'arte che ha fatto o condividendo un documento su cui ha lavorato con i compagni. Il cloud offre agli studenti l'opportunità di usare la loro voce e la loro decisione sul modo in cui mostrare il loro apprendimento e gli consente di utilizzare diverse tecnologie per farlo. Attraverso il cloud, insegnanti e studenti possono personalizzare i compiti per soddisfare le esigenze specifiche di ogni studente.



Proprio come la tecnologia sta plasmando e cambiando i lavori futuri, l'aula del 21esimo secolo ha bisogno di più flessibilità in termini di design e layout. Gli insegnanti possono anche approfittare di strutture di classe nuove e innovative attraverso il cloud computing. Le classi innovative, come quelle miste o alternate, sono ottimizzate attraverso il cloud. Entrambi i modelli permettono di avere più tempo faccia a faccia con gli studenti a scuola, mentre loro utilizzano il cloud per accedere a lezioni e compiti da casa. Il cloud aiuta a creare aule veramente moderne e innovative.



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

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

### **Servizi cloud accessibili e affidabili**

Il cloud computing aiuta le scuole a soddisfare gli obblighi di protezione dei dati per garantire la sicurezza delle informazioni di studenti e dipendenti. La maggior parte dei fornitori di cloud investono in misure di sicurezza che forniscono un livello base di sicurezza sulla loro infrastruttura cloud. Le misure di sicurezza utilizzate nel cloud sono facili da navigare per gli utenti. Il cloud offre anche un'affidabilità senza precedenti: quando i dispositivi si guastano, le informazioni non sono sempre perse perché è possibile archiviare i dati nel cloud.

### **Collaborazione basata sul cloud**

La capacità di collaborare efficacemente con gli altri è un imperativo per gli studenti. Il cloud permette a tutti gli utenti di avere un facile accesso alle risorse su più piattaforme, creando una solida base per sviluppare le capacità di collaborazione. Per esempio, gli studenti possono collaborare con altri studenti su un compito mentre il loro insegnante fornisce un feedback in tempo reale. Un feedback costruttivo è indispensabile per aiutare gli studenti a raggiungere i loro obiettivi. Il cloud computing permette un feedback istantaneo e processi di valutazione, a beneficio sia degli studenti che degli insegnanti contemporaneamente. Il cloud rompe anche le barriere del lavoro di gruppo - gli studenti non hanno più bisogno di essere nello stesso posto per lavorare su un progetto di gruppo, ma possono accedere a un compito da qualsiasi luogo grazie al cloud.

La collaborazione è semplificata anche per gli educatori. Con il cloud, gli insegnanti e gli amministratori possono facilmente condividere i piani di lezione e possono lavorarci insieme in qualsiasi luogo o momento. Attraverso le app di messaggistica e altri strumenti, scuole e dipartimenti diversi possono rompere le barriere che impediscono loro di collaborare, il che a sua volta porta a una comunità educativa più globale.

### **Ridurre i costi passando al cloud**

Passare al cloud computing può far risparmiare agli utenti una quantità significativa di denaro. I dipartimenti non avrebbero più bisogno di mantenere grandi staff di tecnici, ma potrebbero avere uno staff IT più piccolo per gestire il cloud della scuola o del dipartimento. Il cloud computing può potenzialmente permettere ai dipartimenti e alle scuole di risparmiare denaro su licenze, hardware, energia e supporto. Inoltre, le scuole potrebbero accedere alle edizioni online dei libri di testo, risparmiando denaro e assicurando che gli studenti imparino dai libri più recenti. Il cloud computing può anche ridurre la quantità di carta usata e i costi delle fotocopie.

La tecnologia educativa è imperativa per instillare negli studenti le competenze del 21esimo secolo. Il cloud computing offre numerosi vantaggi sia agli studenti che agli insegnanti e agli amministratori. L'implementazione del cloud computing nelle istituzioni educative aiuterà in definitiva le scuole a lavorare verso la loro visione strategica e a garantire il successo degli studenti.

### **Tempo e convenienza**



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

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

Uno dei maggiori ostacoli per gli insegnanti è il tempo. Il cloud offre molte soluzioni che danno agli insegnanti più tempo per concentrarsi sull'istruzione. Dal momento che studenti e insegnanti possono accedere ai materiali da qualsiasi luogo, gli insegnanti possono passare meno tempo a fare copie. Gli insegnanti non dovranno più avere a che fare con la frustrazione di materiali e compiti smarriti perché il cloud contiene tutte queste informazioni. Invece di portare a casa pile di fogli e quaderni per la valutazione, gli insegnanti possono valutare e offrire un feedback sui compiti dal loro dispositivo. Il cloud semplifica anche il processo di raccolta del lavoro mancante o in ritardo degli studenti assenti.

Gli insegnanti possono salvare tutti i loro piani di lezione e i compiti nel cloud. Da lì, possono condividerli con altri insegnanti e amministratori e ricevere un feedback su di essi. Questo rende la pianificazione delle lezioni da un anno all'altro più semplice e permette agli educatori di cambiare facilmente i piani. Se per caso il computer portatile di un insegnante si guasta, non sarà necessario ricreare tutte le informazioni perché il cloud le conserverà. I dipartimenti e gli amministratori possono anche organizzare e condividere informazioni, politiche importanti con tutto il personale facilmente attraverso il cloud. Il cloud offre agli utenti la flessibilità di lavorare da qualsiasi luogo.

## **Bibliografia**

<https://www.tcbok.org/wiki/information-management/cloud-computing/examples-of-cloud-computing-services/>

<https://www.vandis.com/insights/the-importance-of-cloud-computing-in-education/>

<https://blogs.lt.vt.edu/dianafranco/2018/02/20/cloud-computing-a-collaborative-learning-tool-for-students/>

<https://www.aspireteachers.ro/noutati/2020/3/15/cum-mutam-scoala-online>



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

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



## La realtà aumentata come possibile alternativa ai materiali didattici analogici

### Risultati dell'apprendimento

Dopo che gli insegnanti avranno familiarizzato con la parte teorica del Modulo " La realtà aumentata come possibile alternativa ai materiali didattici analogici", essi:

- impareranno il significato e la differenza tra realtà aumentata e realtà virtuale.
- acquisiranno le conoscenze necessarie su come insegnare agli studenti utilizzando la realtà aumentata come materiale didattico
- acquisiranno le competenze necessarie per insegnare agli studenti utilizzando la realtà aumentata
- apprenderanno come incorporare la realtà aumentata nei loro metodi di insegnamento

Un buon processo didattico dovrebbe utilizzare diversi metodi e supporti grafici per la formazione. Sceglierli e usarli in modo appropriato è il fattore chiave. Le tecnologie moderne possono e devono arricchire il processo di insegnamento. Uno degli esempi di utilizzo delle moderne tecnologie nell'insegnamento può essere la cosiddetta realtà virtuale (Virtual Reality - VR) o la realtà aumentata (Augmented Reality - AR) che, se introdotta correttamente, può aumentare l'efficacia dell'insegnamento.<sup>1</sup>

### Introduzione

#### Definizioni:

Per realtà virtuale (VR) si intende un insieme di tecniche che mirano a dare l'impressione di essere in una realtà diversa da quella del vostro ambiente. Per renderla possibile, sono necessari occhiali speciali - occhiali VR che hanno display speciali al posto delle lenti. Grazie ad essi, una persona che si trova nella realtà virtuale guarda un mondo che è generato da un computer in tempo reale. Il precursore della realtà virtuale è stato Myron W. Krueger (nato nel 1942) - un artista, ricercatore e informatico.

Oggi, grazie allo sviluppo dell'informatica, la realtà virtuale viene creata generando effetti visivi e acustici. L'esperienza tattile, la sensazione di profumo o di gusto sono usate raramente. Inoltre, questa tecnologia permette un'interazione con l'ambiente generato da diversi dispositivi di controllo<sup>2</sup>.

In pratica, la realtà virtuale è concepita come un sistema fatto di software e attrezzature speciali. A causa di molti problemi, i sistemi sono stati definiti come realtà virtuale. Il ruolo del software di solito

---

<sup>1</sup> Marek KĘSY Dr inż., Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki, POSZERZONA RZECZYWISTOŚĆ W EDUKACJI THE AUGMENTED REALITY IN EDUCATION

<sup>2</sup> [https://pl.wikipedia.org/wiki/Rzeczywisto%C5%9B%C4%87\\_wirtualna](https://pl.wikipedia.org/wiki/Rzeczywisto%C5%9B%C4%87_wirtualna)



si concentra su due livelli. Uno di essi, con l'aiuto di acceleratori, ha lo scopo di elaborare l'ambiente in immagini e suoni. Per via della stereotassi è collegato a molti calcoli matematici<sup>3</sup>.

A volte ci sono calcoli fatti in tempo reale. In altri casi i calcoli sono fatti prima della proiezione definitiva.

L'ambiente artificiale può essere simile al mondo reale. Si possono creare simulazioni utili per i piloti o addestramenti militari, così come modelli per le ristrutturazioni, le costruzioni e interventi medici. Lo scenario virtuale viene riproduce circostanze difficili o addirittura estreme e atipiche, ma comunque sicure per la nostra salute.

Ci sono anche modelli matematici per il clima mondiale che sono utili per le previsioni del tempo.<sup>4</sup>

Una forma di collegamento tra il mondo virtuale e quello reale è la Realtà Aumentata (AR)<sup>5</sup>, introdotta dopo la realtà virtuale. È collegata all'arricchimento dell'ambiente reale da parte dei contenuti realizzati dai computer, che si completano principalmente con contenuti grafici.

R. Azuma identifica l'AR come un sistema che collega il mondo reale e virtuale, interattivo in tempo reale, permettendo la libertà di movimento in tre dimensioni. La Realtà Aumentata non crea un nuovo mondo tridimensionale completamente virtuale, ma completa il mondo reale (che non cambia) con nuove immagini o informazioni (superficie virtuale).

Abbiamo a che fare con la AR quando osserviamo il mondo circostante con uno smartphone o un tablet ma con l'aggiunta di elementi grafici.

Nella versione base si tratta della possibilità di vedere un film, un'animazione o un suono con l'aiuto di un'applicazione e un gadget adatto (un tablet o uno smartphone) dopo aver puntato un tag che rilascia un messaggio multimediale. Un tag - marker - è un materiale grafico (grafica, immagine, testo o altro) che attiva il messaggio multimediale (film, animazione, cartella audio, slideshow).

La tecnologia della Realtà Aumentata in una versione avanzata permette un'interazione con un'immagine digitale o un oggetto 3D, per esempio una persona virtuale che tocchiamo sullo schermo e che reagisce ai nostri gesti, risponde alle nostre domande, ecc.

Come funziona l'AR? Una telecamera registra un'immagine reale, poi la passa a un'applicazione (gli utenti possono solitamente utilizzare il proprio dispositivo dopo aver scaricato un'applicazione speciale). L'app cerca modelli programmati nell'immagine (marcatori), poi aggiunge elementi grafici extra all'immagine osservata, creando l'AR che viene vista dall'utente.

La base delle prestazioni del sistema AR è scoprire e seguire dei punti scelti (marcatori grafici, oggetti naturali come edifici, oggetti o diversi punti di identificazione) nel mondo reale per metterci sopra

---

<sup>3</sup> [https://pl.wikipedia.org/wiki/Rzeczywisto%C5%9B%C4%87\\_wirtualna](https://pl.wikipedia.org/wiki/Rzeczywisto%C5%9B%C4%87_wirtualna)

<sup>4</sup> [https://pl.wikipedia.org/wiki/Rzeczywisto%C5%9B%C4%87\\_wirtualna](https://pl.wikipedia.org/wiki/Rzeczywisto%C5%9B%C4%87_wirtualna)

<sup>5</sup> WIRTUALNA I ROZSZERZONA RZECZYWISTOŚĆ A ZACHOWANIA KONSUMENTÓW Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach Nr 303, Jadwiga Berbeka, 2016



degli oggetti virtuali. Una telecamera segue i movimenti dei marcatori e un computer visualizza un oggetto 3D creato in tempo reale con l'uso di qualsiasi mezzo di proiezione.

Le informazioni virtuali aiutano l'utente del sistema a svolgere compiti reali.<sup>6</sup>

### **VR versus AR**

In contrasto con l'AR, la VR richiede più spese sui dispositivi - un buon computer con una scheda grafica moderna e occhiali VR abbastanza costosi. Inoltre, la formazione di una persona per la manutenzione di tale installazione è un'altra cosa che gli amministratori dovrebbero considerare di mettere in conto. Gli occhiali possono essere danneggiati facilmente e gli utenti che incontrano questi problemi per la prima volta hanno bisogno di assistenza. Una sola persona per volta può sperimentare la realtà virtuale (a meno che non si preparino due paia di occhiali). VR e AR sono diversi nella qualità delle immagini e nelle esperienze degli utenti. Nel caso della VR, l'esperienza sarà più forte. L'utente non vedrà la grafica messa sull'immagine da una telecamera e sarà svincolato dall'illuminazione della stanza (che può influenzare la qualità dell'immagine visualizzata sul dispositivo). Il mondo VR ha anche i suoi svantaggi, gli occhiali VR coprono il mondo che ci circonda, quindi alcune persone possono sentirsi stordite o nauseate, quindi bisogna fare attenzione nel proporli a persone anziane o bambini sotto i 12 anni.

Per riassumere, se un utente osserva usando un telefono cellulare o un tablet e può osservare lì una versione modificata della realtà, è AR. Ma se sono necessari occhiali speciali e una persona è isolata dal mondo circostante, si tratta di VR. Entrambi, AR e VR influenzano i sensi delle persone, specialmente il senso della vista. La maggior parte degli utenti sono visualizzatori, quindi la percezione con questo senso è cruciale e ha un impatto sulla qualità della comunicazione con l'uso di queste tecnologie.

Anche l'AR permette sentimenti profondi, dando nuovi stimoli. La funzionalità delle applicazioni che utilizzano l'AR soddisfa la convenienza degli utenti. Un dispositivo mobile che contiene diverse applicazioni è una fonte di conoscenza, funziona come un informatore. Grazie alle applicazioni che utilizzano la AR una persona che le scarica sul suo dispositivo, le usa tutto il tempo e così facendo porta a una migliore conoscenza delle persone, che diventano più connesse.

### **Utilizzo**

L'AR può essere largamente utilizzata <sup>7</sup>, nell'esercito, nella motorizzazione, nella navigazione, nell'industria, nella medicina, nella rappresentazione di edifici, nei musei, nell'intrattenimento e nell'educazione. Il primo impiego dell'AR nel campo dell'aviazione (dal 1958) tramite un head-up display che aiutava i piloti nelle manovre ha influenzato il modo in cui le persone hanno iniziato a

---

<sup>6</sup> NOWE TECHNOLOGIE DOI 10.15199/148.2017.7-8.7 Systemy i zastosowania rzeczywistości rozszerzonej  
Augmented reality systems and their applications HALSZKA KATARZYNA SKÓRSKA

<sup>7</sup> NOWE TECHNOLOGIE DOI 10.15199/148.2017.7-8.7 Systemy i zastosowania rzeczywistości rozszerzonej  
Augmented reality systems and their applications HALSZKA KATARZYNA SKÓRSKA



percepire i sistemi AR e la loro costruzione. Indipendentemente dalle tecnologie realizzate per l'aviazione, alcuni dispositivi erano prototipi dei moderni sistemi di realtà aumentata.

Ancora oggi l'esercito è interessato all'uso di sistemi AR - come assistenza al pilota per via del loro potenziale di prendere decisioni veloci per l'utente del sistema. Le AR utilizzate dall'esercito sono principalmente il sistema di head-up display HUD- l'attrezzatura di base in aerei ed elicotteri. Inoltre, vengono utilizzati i display HMD che sono installati nei caschi, che aggiungono una grafica vettoriale realistica su un'immagine. La popolarità dei display HUD nell'aviazione ha fatto sì che soluzioni simili cominciasse a essere sviluppate per le forze di terra, i sistemi BARS. Ci sono state anche ricerche sull'efficacia dell'AR durante l'addestramento. Le prime impressioni sono state positive nonostante un problema che gli scienziati devono affrontare, ovvero migliorare le prestazioni dei sistemi di tracciamento e dei display che sono elementi chiave dei sistemi AR usati per l'addestramento.

L'esercito era interessato a usare l'AR per la riparazione e la manutenzione dei veicoli dell'esercito sul campo.

Tali sistemi sono stati usati per la prima volta da un'azienda Boeing per supportare il lavoro di meccanici ed elettricisti durante il montaggio dei cavi negli aerei. Da allora sono stati sviluppati molti progetti simili. ARMAR creato dalla Columbia University, ne è un esempio. È stato creato per rendere il lavoro dei meccanici più efficiente e aumentare la sicurezza sul lavoro. Il sistema utilizzava un display HMD grazie al quale il lavoratore vedeva un'immagine con elementi AR messi su di essa e veniva guidato attraverso le fasi di fissaggio successive.

Sistemi simili sono stati sviluppati dalle case automobilistiche Volkswagen e BMW, ma a causa del peso del dispositivo non sono stati impiegati su larga scala.

Invece, sono state sviluppate app per tablet e smartphone, per aiutare il tecnico di servizio a portare avanti la riparazione, per esempio l'app Volkswagen MARTA o le app che aiutano i guidatori con il funzionamento quotidiano del veicolo, per esempio eKurzinfor.

L'industria automobilistica è uno dei campi che sviluppa maggiormente l'AR. Questa tecnologia, che amplia la realtà del guidatore aiuta a eliminare il rischio di: un punto cieco, nebbia, situazioni pericolose sulla strada o disattenzione.

Il sistema AR è stato usato per la prima volta nel 1988 da General Motors nei veicoli Oldsmobile Cutlass Supreme e Pontiac Grand Prix, i quali erano noti per i display head-up militari. Per i successivi 30 anni, a causa dell'esclusività protetta dal brevetto General Motors, tali display sono stati visti principalmente nei veicoli appartenenti a questa azienda. Facevano eccezione le rare auto Toyota sul mercato giapponese, e in Europa le auto prodotte dalla società BMW AG.

Tuttavia, dopo la fine del brevetto, le compagnie automobilistiche si sono sfidate nello sviluppo di nuovi e migliori display head-up. I display HUD sono ancora il metodo più semplice per ampliare la realtà nelle auto, nonostante la superficie di visualizzazione dei dati sia limitata. Così, i produttori stanno cercando di trovare una soluzione tecnologica per sfruttare l'intero parabrezza dell'auto.



Non solo il parabrezza funzionerebbe come aiuto per il conducente, ma potrebbe anche essere un sistema di Infotainment dell'auto, essendo sia un sistema che permette di visualizzare informazioni sull'ambiente circostante che una fonte di intrattenimento. Inizialmente, verrebbe utilizzato per migliorare la sicurezza e il comfort, poi l'AR diventerebbe un mezzo di informazione e intrattenimento per i passeggeri dell'auto. C'è un grande potenziale di utilizzo dell'AR nella navigazione e nel turismo. Attualmente, sono utilizzati nell'industria, nei musei, nel trasporto terrestre e aereo.

Il grande potenziale dell'AR è già stato utilizzato per l'intrattenimento. È ampiamente utilizzato per trasmettere eventi sportivi, per mostrare la linea che dimostra il fuorigioco durante le partite di calcio o la distanza che ottiene un saltatore con gli sci.

Un tipo popolare di app che usa l'AR sono i camerini virtuali. Gli specchi virtuali possono mostrare il riflesso nello specchio del corpo del cliente o di una parte del corpo (viso, testa, mano) con prodotti messi virtualmente (come occhiali, trucco, vestiti). I camerini virtuali sono ampiamente utilizzati da aziende di abbigliamento e cosmetica. Essi consentono ai clienti di simulare come un certo prodotto possa essere visto indossato da lui, da un avatar, o da un modello personalizzato. I clienti apprezzano il gioco e sono altresì utili durante lo shopping online.

Esiste poi una app che permette di collocare in tempo reale un prodotto scelto su un'immagine della stanza di un cliente e consente così di valutare se un mobile si adatta a una stanza e al posto in cui si desidera collocarlo, può quindi essere classificato come uno strumento che aiuta a prendere decisioni. I sistemi AR stanno svolgendo un ruolo cruciale nel marketing interattivo e negli e-services. L'AR è utile soprattutto nella visualizzazione di un prodotto che può essere presentato solo in forma virtuale. Le ragioni di ciò possono essere, per esempio, un alto costo di un prodotto o problemi tecnici legati alla sua presentazione. Nel 2009 le aziende francesi Renault e PSA hanno usato la tecnologia 3D live show per presentare nuovi modelli di auto e il loro equipaggiamento. La tecnologia ha permesso la visualizzazione dei veicoli senza mettere i modelli su un palco. I sistemi AR sono utilizzati anche per i controller Xbox 360 Kinect di Microsoft, PlayStation Vita e Nintendo Wii. I controller permettono un'interazione con una console tramite gesti. Per via dell'accesso comune ai dispositivi mobili (smartphone, tablet) si stanno creando sempre più giochi e applicazioni che utilizzano la AR creata per tali dispositivi.

Nei musei, la realtà aumentata può essere utilizzata in vari modi. Uno di questi può essere mettere un piedistallo vuoto al centro della stanza e collocare una stampa appropriata (marker) su di esso. Per il visitatore, il piedistallo stesso e il segno grafico incomprensibile saranno visibili a occhio nudo, ma se lo osserverà attraverso un dispositivo con l'applicazione appropriata, al posto del marcatore vedrà un oggetto tridimensionale (3D), precedentemente preparato graficamente. Questo rende possibile la visione da tutti i lati - il visitatore può camminare intorno al piedistallo, avvicinarsi e allontanarsi, potenzialmente può anche cambiare e spostare l'oggetto che sta guardando.

La realtà aumentata dà l'opportunità di visualizzare liberamente oggetti digitali in 3D che sono una rappresentazione di preziosi reperti museali. Grazie a questo, è possibile guardare da vicino gli elementi della mostra - di conseguenza, la visualizzazione di monumenti preziosi e protetti non è solo



sicura, ma anche ottimale dal punto di vista dei costi. L'elemento illustrato graficamente non deve essere fisicamente nel luogo della sua visualizzazione, e il dispositivo mobile - attraverso il quale viene visualizzato - appartiene al visitatore.

Per semplificare la questione: il mondo della realtà aumentata è il mondo reale osservato - da un dispositivo mobile - con elementi virtuali tridimensionali aggiunti.

L'AR è usata in varie aree della scienza e del business: in medicina - imaging medico, in aviazione - gli strumenti di bordo mostrano ai piloti dati importanti sul terreno che vedono di fronte a loro, nella formazione - l'AR fornisce agli studenti e ai dipendenti dell'azienda i dati necessari su oggetti specifici, su cui lavorano, nell'industria automobilistica - mostrando informazioni chiave o immagini, per esempio da un computer di bordo, radio o sistema di navigazione sul parabrezza di un'auto o moto, nella comunicazione - i marcatori AR sono usati durante campagne di marketing. Nel turismo, l'AR è usato nella navigazione esterna di occhiali speciali per turisti sotto forma di sovrapposizione di informazioni interattive], così come nella ricostruzione di oggetti archeologici.

Si creano nuove applicazioni e si aggiornano quelle esistenti.

### **La Realtà Aumentata nell'educazione**<sup>8</sup>

C'è un'opinione secondo cui l'educazione può aspettarsi i maggiori benefici dalla tecnologia AR, perché attraverso l'abile implementazione delle sue soluzioni nei processi educativi, tutte le sue risorse didattiche possono essere utilizzate. L'utilità della tecnologia AR nell'educazione può essere analizzata dal punto di vista delle sue capacità tecniche di presentazione, così come nelle categorie psicologiche relative, tra le altre, l'evocazione di emozioni positive che stimolano l'interesse e la volontà di acquisire o espandere la conoscenza. Lo sviluppo della tecnologia AR porta all'emergere successivo di nuove soluzioni applicative che vengono utilizzate in vari settori della vita umana. Le possibilità della tecnologia AR sono sempre più utilizzate nei processi di istruzione e formazione professionale. La ragione principale di ciò sono le grandi possibilità di visualizzazione che possono essere utilizzate, tra l'altro, nella progettazione di dispositivi tecnici complessi, nello studio dell'anatomia umana o nella presentazione di vari processi e fenomeni difficili o impossibili da osservare in condizioni reali. L'efficacia della tecnologia AR è particolarmente evidente nei casi in cui può aiutare a comprendere questioni complesse e difficili da spiegare, o nei casi in cui le questioni discusse sono caratterizzate da un alto grado di astrazione. Esempi dei suddetti problemi di insegnamento possono essere le scienze, cioè la matematica (geometria spaziale), la fisica o la chimica. Un importante strumento didattico nei casi di cui sopra è una dimostrazione, un esperimento o una simulazione realistica condotta in condizioni reali. La tecnologia AR può far sì che l'uso di un "foglio di carta" e di una telecamera interattiva trasferisca il suo utente in un laboratorio virtuale di fisica o chimica. Nella versione base, il processo di "aumento della realtà" è innescato dall'identificazione di un marcatore (il cosiddetto marker), che, spostato sotto la telecamera, viene letto da un'applicazione informatica, presentando allo stesso tempo informazioni testuali, modelli

---

<sup>8</sup> Marek KĘSY Dr inż., Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki,  
POSZERZONA RZECZYWISTOŚĆ W EDUKACJI THE AUGMENTED REALITY IN EDUCATION





grafici 3D, filmati didattici, animazioni o suoni sullo schermo del dispositivo mobile. Il tag che avvia il processo è qualsiasi immagine stampata o visualizzata sotto forma, per esempio, di grafica 2D, iscrizioni, foto o altri oggetti. In un solo tag, si possono "accumulare" gigabyte di vari tipi di materiale didattico.

Nell'era dello sviluppo di Internet e dell'e-learning, i bambini sono anche desiderosi di raggiungere nuove soluzioni tecnologiche per giocare e imparare. La realtà aumentata appare nei corsi educativi progettati per i più piccoli - di solito si tratta di apprendimento legato al divertimento, giochi educativi, simulazioni, ecc. Il metodo di insegnamento più semplice nella prima infanzia è l'uso di video educativi relativi a compiti posti su Internet in connessione con la AR.

Il grande vantaggio dell'AR è che non è un "mondo virtuale", ma è un complemento o un'estensione della realtà, che, quando è presentata correttamente, può stimolare curiosità e interesse. Le emozioni suscitate, per esempio nelle lezioni di storia, geografia o biologia, possono incoraggiare la ricerca di ulteriori informazioni e approfondire la conoscenza.

Le emozioni suscitate dalla tecnologia AR possono essere usate didatticamente, per esempio durante le lezioni di storia sul campo. Presentazioni realistiche di scene di battaglia, armamenti, personaggi o edifici associati a un luogo specifico possono diventare un impulso che stimola l'interesse per la storia. Un esempio delle intenzioni didattiche presentate è, tra l'altro, il progetto 'Warsaw'44 - sulle orme della Rivolta di Varsavia tramite un telefono cellulare', grazie al quale è possibile collegare luoghi selezionati di Varsavia con eventi che hanno avuto luogo nel 1944 durante la Rivolta di Varsavia. Su basi simili - per suscitare emozioni specifiche (riflessioni), le campagne di sensibilizzazione sono rivolte agli utenti della strada. Il dispositivo utilizzato in esse sotto forma di autogogli è usato per presentare gli stati di compromissione dei sensi umani che si verificano dopo il consumo di alcol. Gli stadi presentati includono concentrazione ridotta, tempo di risposta più lento, immagine distorta o errori nella valutazione della distanza - hanno lo scopo di mostrare gli stati mentali e fisici del conducente che guida un'auto dopo aver bevuto alcol. La tecnologia AR fornisce un utile supporto che dà la possibilità di ottenere rapidamente informazioni e di acquisire o approfondire una specifica gamma di conoscenze. La cosiddetta soluzione applicativa è utile in questo senso. Vista a 360 gradi, che dà l'opportunità di presentare l'oggetto da qualsiasi distanza e da diverse prospettive di visione. Cambiando la posizione del marker rispetto al dispositivo di visualizzazione, cambia la posizione dell'oggetto osservato, il che permette di vederlo da ogni angolo e con qualsiasi zoom, facilitando l'analisi della sua struttura e la comprensione del suo funzionamento. Un esempio di queste opzioni può essere l'applicazione iSkull che permette di studiare la struttura del cervello umano. L'utilità della tecnologia AR è particolarmente evidente nelle aree in cui è importante combinare la conoscenza teorica con l'azione pratica. Un esempio qui possono essere le scienze tecniche o mediche. Sembra anche importante che la tecnologia AR possa supportare sia i processi di apprendimento che i processi di azione reale. L'esempio può essere quello delle scienze mediche, dove le applicazioni AR supportano sia i processi educativi (per esempio nel campo della struttura anatomica umana) sia le procedure e le operazioni chirurgiche. Una caratteristica distintiva della tecnologia AR nelle applicazioni educative è il cosiddetto trasferimento didattico. Esso deriva dalla possibilità di utilizzare un kit hardware applicativo universale e strumenti



di programmazione flessibili che permettono di modificare il contenuto didattico dei materiali presentati.

Grazie alla tecnologia AR, i libri illustrati per bambini, i libri di testo (ad esempio per l'apprendimento della storia, della fisica, della chimica) o gli album acquistano una nuova dimensione. Le singole pagine del libro stampato sono anche marcatori che attivano contenuti multimediali, compresi film, animazioni e tracce audio. Essi richiedono l'uso di un dispositivo adatto (per esempio un tablet) che ne permetta l'esecuzione.

L'esempio di cui sopra illustra perfettamente il fatto che le tecnologie digitali non devono essere una minaccia per i libri tradizionali - al contrario, possono meravigliosamente animarli e diversificarli.

Un aspetto importante dell'AR, che funziona alla grande nell'educazione, è la capacità di partecipare a un mondo creato virtualmente. Per rendere questa esperienza il più reale possibile, alcuni musei usano grandi schermi e telecamere speciali.

La più ampia applicazione dell'AR nel campo dell'educazione storica sono le guide AR alle città storiche e ai musei. L'utente può navigare nel sito storico e ottenere informazioni sul display (occhiali, display del telefono, display del computer). Le informazioni vengono aggiornate in base a come l'utente si muove e visualizzate simultaneamente secondo le sue esigenze individuali.

**Tabella 2. Aree selezionate di applicazione di realtà aumentata**<sup>9</sup>

Aree di applicazione	Descrizione
Educazione storica	Musei, guide AR, corsi di storia dell'arte, ricostruzione di edifici storici nel sistema AR
Conoscenza enciclopedica	Biblioteche AR, libri di testo in realtà aumentata
Formazione per aziende	Costruzioni tecniche e formazione intra-aziendale
Laboratori virtuali	Simulazioni di esperienze di varie aree della scienza
Educazione scolastica primaria	Insegnamento iniziale e apprendimento attraverso il gioco

La realtà aumentata (AR)<sup>10</sup> permette a studenti e insegnanti di applicare informazioni, illustrazioni e altri contenuti all'immagine del mondo reale, creando un nuovo contesto e fornendo preziose associazioni che aiutano nell'apprendimento e nella comprensione di vari argomenti. Le applicazioni AR nelle lezioni tradizionali possono trasformare l'aula nello spazio, spostare gli studenti nel tempo

<sup>9</sup> E-mentor nr 2 (44) / 2012 » e-edukacja w kraju » Rzeczywistość rozszerzona i jej zastosowanie w edukacji

<sup>10</sup> <https://www.apple.com/pl/education/docs/ar-in-edu-lesson-ideas.pdf>



per vedere eventi storici con i loro occhi, e persino permettere loro di guardare dentro gli oggetti quotidiani e capire come sono costruiti.

La realtà aumentata collega il mondo digitale con quello reale. Collocando oggetti e dati digitali nel contesto del mondo fisico, le applicazioni AR su un dispositivo mobile permettono all'immaginazione degli studenti di penetrare senza soluzione di continuità la realtà e creare nuove opportunità di interazione con l'ambiente.

Le applicazioni AR sono preziosi strumenti educativi che rafforzano l'impegno e la motivazione in tutto lo spettro delle materie di insegnamento. Gli insegnanti possono usare la realtà aumentata per:

- Stimolare l'impegno degli studenti attraverso il movimento e l'esplorazione realistica
- Visualizzare degli esperimenti astratti e sperimentarli
- Approfondire ulteriori strati e sistemi nascosti dell'oggetto esaminato
- Raccontare storie in un modo completamente nuovo
- Incoraggiare gli studenti a muoversi ed esplorare il mondo circostante
- Mostrare sia l'inquadratura ampia che i dettagli
- Utilizzare risorse che altrimenti non sarebbero disponibili
- Costruire elementi che completano i curricula attuali
- Sviluppare progetti e fornire agli studenti delle sfide

L'educazione virtuale è l'acquisizione di conoscenze sia teoriche che pratiche. L'importanza delle esperienze non può essere ignorata, nell'insegnamento tradizionale, esse devono essere eseguite in laboratori e sono costose. L'educazione combinata con l'AR permette la creazione di laboratori artificiali dove si può fare ricerca - sia amatoriale (per l'insegnamento nelle scuole) che professionale (per l'apprendimento). Il più delle volte, i laboratori sono creati per studiare fenomeni fisici e chimici e per realizzare esperimenti medici.

Fin dalla più tenera età, i bambini funzionano in una realtà virtuale molto lontana dalla realtà di molte scuole. Una piattaforma condivisa in cui i bisogni degli studenti incontrano le possibilità degli educatori è la realtà aumentata. Le competenze degli studenti nell'uso degli strumenti mobili sono elevate e non vengono utilizzate nella pratica scolastica. Invece di proibire l'uso dei dispositivi mobili, vogliamo includerli nel lavoro e nello studio. Estendendo le competenze digitali, rendiamo l'insegnamento efficace e naturale, risultante da un ambiente vicino allo studente.

Uno studente moderno connesso al mondo 24 ore al giorno si comporta diversamente dal suo coetaneo di anni fa. Forse non sa ancora come dovrebbe essere il suo percorso scolastico, ma ha certe aspettative nei confronti degli insegnanti e non lo nasconde. Egli domanda e reclama la possibilità di utilizzare i dispositivi mobili disponibili a scuola che gli rendono la vita più facile.

### **Realtà aumentata nella pratica**

Le possibilità presentate dalla tecnologia della realtà aumentata ed esempi di applicazioni educative mostrano il suo grande potenziale didattico. Attualmente, la realtà aumentata nell'educazione è



usata occasionalmente, di norma come una semplice curiosità tecnologica. Le applicazioni incontrate hanno un grande potenziale didattico e la legittimità di un uso diffuso nei processi educativi. L'apparente mancanza di applicazioni "software" è dovuta al fatto che la tecnologia AR è in una fase iniziale di sviluppo.

Sembra, tuttavia, che nel prossimo futuro la realtà aumentata possa diventare una delle tecnologie di base per le modalità di insegnamento. L'uso di dispositivi mobili comunemente disponibili e la possibilità di utilizzare gratuitamente pacchetti di programmazione farà sì che gli studi e i laboratori AR mostreranno il realismo dei concetti presentati con il minimo necessario per sostenere le spese finanziarie relative alla loro creazione e manutenzione. Implementata nei processi educativi in modo ponderato, può fornire uno strumento interessante che presenta un alto valore cognitivo, condizionando allo stesso tempo l'efficienza didattica.

La realtà aumentata può migliorare notevolmente i materiali educativi, aprendo nuove prospettive per l'apprendimento virtuale. Tuttavia, va ricordato che anche le soluzioni più interessanti di AR non sostituiranno il materiale formativo ben pensato e adeguatamente rifinito. La realtà aumentata è uno strumento che dovrebbe essere usato tenendo a mente l'obiettivo educativo primario - fornire ai futuri destinatari informazioni di altissima qualità e conoscenze sia teoriche che pratiche.

La realtà aumentata fornisce a insegnanti e studenti nuovi strumenti e nuove opportunità. Le applicazioni AR forniscono un valido aiuto agli studenti nell'esplorazione del mondo e nell'acquisizione di conoscenze. Nel tempo, nuove soluzioni e nuovi tipi di applicazioni AR appariranno, creando nuove esperienze e opportunità di apprendimento. Indipendentemente dal fatto che la realtà aumentata debba essere un'aggiunta ad una lezione precedentemente sviluppata o un'ispirazione, l'inclusione dell'applicazione AR nel processo di insegnamento della materia porta il beneficio di un maggiore coinvolgimento e una migliore comprensione dei temi appresi.

La realtà aumentata ha un grande futuro educativo. Tra le applicazioni più comuni ci sono la ricerca ambientale e lo studio degli oggetti della storia e della cultura. Molto spesso significa anche uscire dalla classe, perché possiamo ottenere la maggior parte delle informazioni semplicemente guardando il mondo che ci circonda.



## **Bibliografia**

Marek KĘSY Dr inż., Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki,  
POSZERZONA RZECZYWISTOŚĆ W EDUKACJI THE AUGMENTED REALITY IN EDUCATION

[https://pl.wikipedia.org/wiki/Rzeczywisto%C5%9B%C4%87\\_wirtualna](https://pl.wikipedia.org/wiki/Rzeczywisto%C5%9B%C4%87_wirtualna)

[https://pl.wikipedia.org/wiki/Rzeczywisto%C5%9B%C4%87\\_wirtualna](https://pl.wikipedia.org/wiki/Rzeczywisto%C5%9B%C4%87_wirtualna)

WIRTUALNA I ROZSZERZONA RZECZYWISTOŚĆ A ZACHOWANIA KONSUMENTÓW Studia  
Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach Nr 303, Jadwiga  
Berebka, 2016

NOWE TECHNOLOGIE DOI 10.15199/148.2017.7-8.7 Systemy i zastosowania rzeczywistości  
rozszerzonej Augmented reality systems and their applications HALSZKA KATARZYNA SKÓRSKA

Ł. Jaszczyk, D. Michalak, Zastosowanie technologii rozszerzonej rzeczywistości w szkoleniach  
pracowników podziemnych zakładów górniczych, „Mechanik” 2011, nr 7.

E-mentor nr 2 (44) / 2012 » e-edukacja w kraju » Rzeczywistość rozszerzona i jej zastosowanie w  
edukacji

<https://www.apple.com/pl/education/docs/ar-in-edu-lesson-ideas.pdf>

YOUTUBE:

<https://youtu.be/EstjpvYffgU>

<https://youtu.be/OzRmlLuBPpo>

<https://youtu.be/bwY6zxpDpIY>



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

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

## L'Intelligenza Artificiale come compagno di classe

### Risultati dell'apprendimento

Dopo che gli insegnanti avranno familiarizzato con la parte teorica del modulo “L'Intelligenza Artificiale come compagno di classe”, **saranno in grado di:**

- conoscere i diversi tipi di Intelligenza Artificiale
- conoscere l'importanza dell'Intelligenza Artificiale nell'Industria 4.0
- acquisire le conoscenze necessarie per insegnare agli alunni con l'uso del concetto di Intelligenza Artificiale nei materiali didattici
- acquisire le competenze necessarie per insegnare agli studenti l'uso del concetto di Intelligenza Artificiale in classe;
- introdurre elementi di Intelligenza Artificiale nei loro approcci didattici.

### Introduzione

Cos'è l'intelligenza artificiale?

Il mondo è in continua evoluzione e le cose di cui abbiamo solo sentito parlare nei film di fantascienza sono già una realtà. Uno dei concetti più famosi dell'Industria 4.0 sono l'Internet of Things (IoT) e l'**Intelligenza Artificiale (AI)**.

La definizione di Intelligenza Artificiale è interpretata in modi diversi nei circoli accademici. Il termine Intelligenza Artificiale è stato usato per la prima volta da John McCarty nel 1956. Secondo lui, l'intelligenza artificiale è una scienza che include l'ingegneria meccanica, specialmente i programmi intelligenti (McCarthy, 2007). Questa definizione è stata completata dal termine citato da Jack Copeland, che ha definito l'intelligenza artificiale come la capacità di un computer digitale o di un robot controllato dal computer di eseguire compiti propri degli esseri intelligenti (M. Warszycki, 2019). A sua volta, secondo N. J Nilsson dell'Università di Stanford negli Stati Uniti, si tratta di una questione che dà direzione ai metodi di progettazione di macchine intelligenti in modo tale da imitare l'intelligenza umana. (Nilsson, 2004).

Come possiamo vedere, tutte le definizioni sono leggermente diverse, ma hanno una parte in comune perché l'Intelligenza Artificiale è indicata come un programma per computer o una macchina che opera sotto il controllo di un programma per computer. In termini semplici, l'Intelligenza Artificiale è un sistema o una macchina che imita l'intelligenza umana quando esegue vari compiti e ha la capacità di migliorare sulla base delle informazioni raccolte.

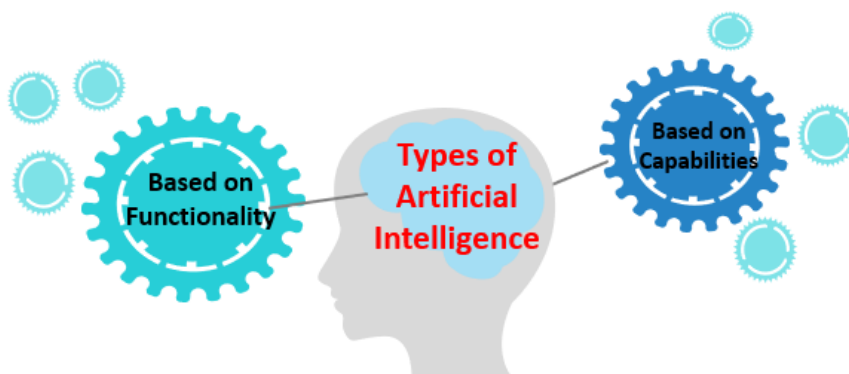


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

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



L'intelligenza artificiale è già presente nella nostra vita quotidiana, ma si prevede che le sue applicazioni future porteranno enormi cambiamenti.



educba.com

Figura 1. Tipi di intelligenza artificiale

Fonte: <https://mc.ai/different-types-of-artificial-intelligence/>

## Tipi di intelligenza artificiale

### Tipo 1 - basato sulle capacità

**Intelligenza artificiale ristretta (debole) (ANI)** - applicare l'IA solo a compiti specifici o a specifici tipi di problemi. Si concentra su un compito particolare che può essere eseguito meglio rispetto agli umani. Esempi di intelligenza artificiale debole: assistente vocale (per esempio Siri), traduttore automatico (Google Translator, DeepL), auto a guida autonoma (Tesla), app per smartphone, strumenti di identificazione delle immagini, filtri antispam, ecc. In questa fase, la macchina non ha la capacità di pensare, esegue solo una serie di funzioni predefinite.

**Intelligenza Artificiale Generale (AGI)** - Un tipo di intelligenza che è anche conosciuta come AI forte. Queste sono tutte macchine che hanno la capacità di pensare e che sono in grado di prendere decisioni proprio come le persone. Attualmente non abbiamo alcun esempio di IA forte, ma grazie al rapido sviluppo della tecnologia, presto saremo in grado di creare macchine che sono intelligenti come le persone. Questi sistemi avranno molte possibilità che coprono diverse aree. Saranno in grado di reagire e improvvisare proprio come le persone di fronte a scenari senza precedenti. Un'IA forte è vista dagli scienziati come una minaccia all'esistenza umana. Gli scienziati temono che possa competere con le persone e, di conseguenza, sostituirle.

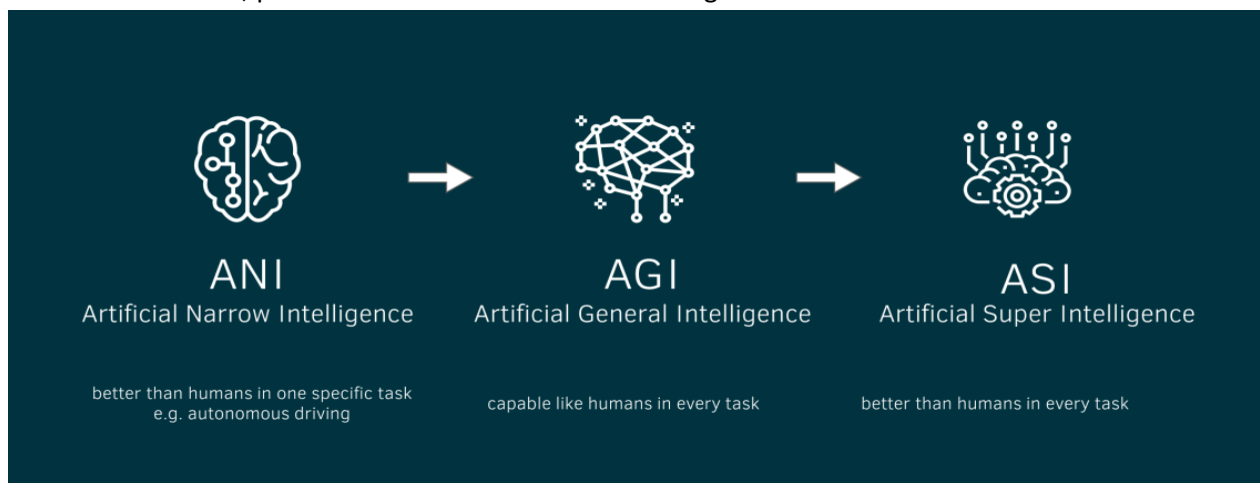
**Super Intelligenza Artificiale (ASI)** - L'ASI sarà il punto più alto di sviluppo dell'intelligenza artificiale e sarà la forma più forte di intelligenza mai esistita sulla Terra. Grazie ad un livello estremamente alto di elaborazione dei dati, memoria e capacità decisionale, le macchine saranno in grado di eseguire



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

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

tutti i compiti meglio degli umani. Gli scienziati temono che l'emergere di questa intelligenza porterà alla "Singolarità Tecnologica", una situazione in cui lo sviluppo della tecnologia raggiungerà uno stadio incontrollato, provocando un cambiamento inimmaginabile nella civiltà umana.



ANI (Intelligenza artificiale ristretta) → AGI (Intelligenza Artificiale Generale) → ASI (Super Intelligenza Artificiale)

Meglio degli umani in un compito specifico  
es. pilota automatico

capace come gli umani in ogni compito

meglio degli umani in ogni compito

Figura 2: Intelligenza artificiale basata sulle capacità

Fonte: <https://accilium.com/en/autonomous-driving-one-step-closer-to-artificial-intelligence>

### Tipo 2 - Basato sulla funzionalità:

**Macchina reattiva** - Macchine che operano basandosi esclusivamente sui dati che possiedono, tenendo conto solo della situazione attuale. Questo tipo di intelligenza artificiale non ha il potere della memoria e quindi non è in grado di utilizzare le informazioni precedentemente acquisite per ottenere risultati migliori in futuro. Le macchine reattive sono il tipo più antico e basilare di intelligenza artificiale. Come esempio di questo tipo di intelligenza possiamo prendere in considerazione un supercomputer di scacchi, famoso per aver sconfitto il campione internazionale Garry Kasparov alla fine degli anni '90. Questo computer ha la capacità di riconoscere e muoversi sulla scacchiera, quindi sceglie il miglior movimento possibile per se stesso. Tuttavia, non può imparare dalle sue mosse precedenti.

**Memoria limitata** - È un tipo di Intelligenza Artificiale che ha una propria memoria e può prendere decisioni consapevoli e migliorate esaminando i dati passati. Questa Intelligenza Artificiale ha una memoria a breve termine o temporanea e può essere utilizzata per memorizzare l'esperienza passata e quindi valutare le azioni future. Esempi di questo tipo di intelligenza sono le auto a guida autonoma, che hanno una memoria limitata e usano i dati del passato recente per prendere decisioni



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

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

immediate. Queste auto memorizzano dati come la posizione GPS, la velocità delle altre auto, l'identificazione dei civili che attraversano la strada, i semafori, ecc.

**Teoria della mente** - Questo è un tipo avanzato di intelligenza che è attualmente in fase di ricerca e il suo uso è limitato ai laboratori di ricerca. Secondo gli scienziati, questa categoria di macchine giocherà un ruolo chiave nella psicologia perché si concentrerà principalmente sull'intelligenza emotiva, in modo da comprendere le credenze e i pensieri umani. Sulla base della comprensione delle menti umane, delle loro emozioni, ecc. Sarà in grado di cambiare la propria risposta. L'IA della Teoria della Mente non è ancora stata completamente sviluppata, ma si stanno conducendo intense ricerche in questo campo. Un esempio di questo tipo di intelligenza è il prototipo di robot sviluppato dal ricercatore Winston, che può prevedere il movimento di altri robot e decidere da che parte girare per evitare collisioni.

**Self-Aware AI** - Questo è l'ultimo tipo di intelligenza artificiale la cui esistenza è solo ipotetica ed esiste solo nei film di fantascienza. Questo tipo di intelligenza capirà ed evocherà le emozioni umane, ma avrà anche la capacità di avere le proprie emozioni. Gli scienziati credono che siamo lontani decenni o addirittura secoli dall'implementazione di questo tipo di intelligenza artificiale. Credono anche che dovremmo stare attenti con loro, perché le macchine che raggiungono uno stato di super-intelligenza possono essere un problema dal momento che potrebbero considerare l'umanità come una potenziale minaccia, il che potrebbe portare alla fine della specie umana sulla Terra.



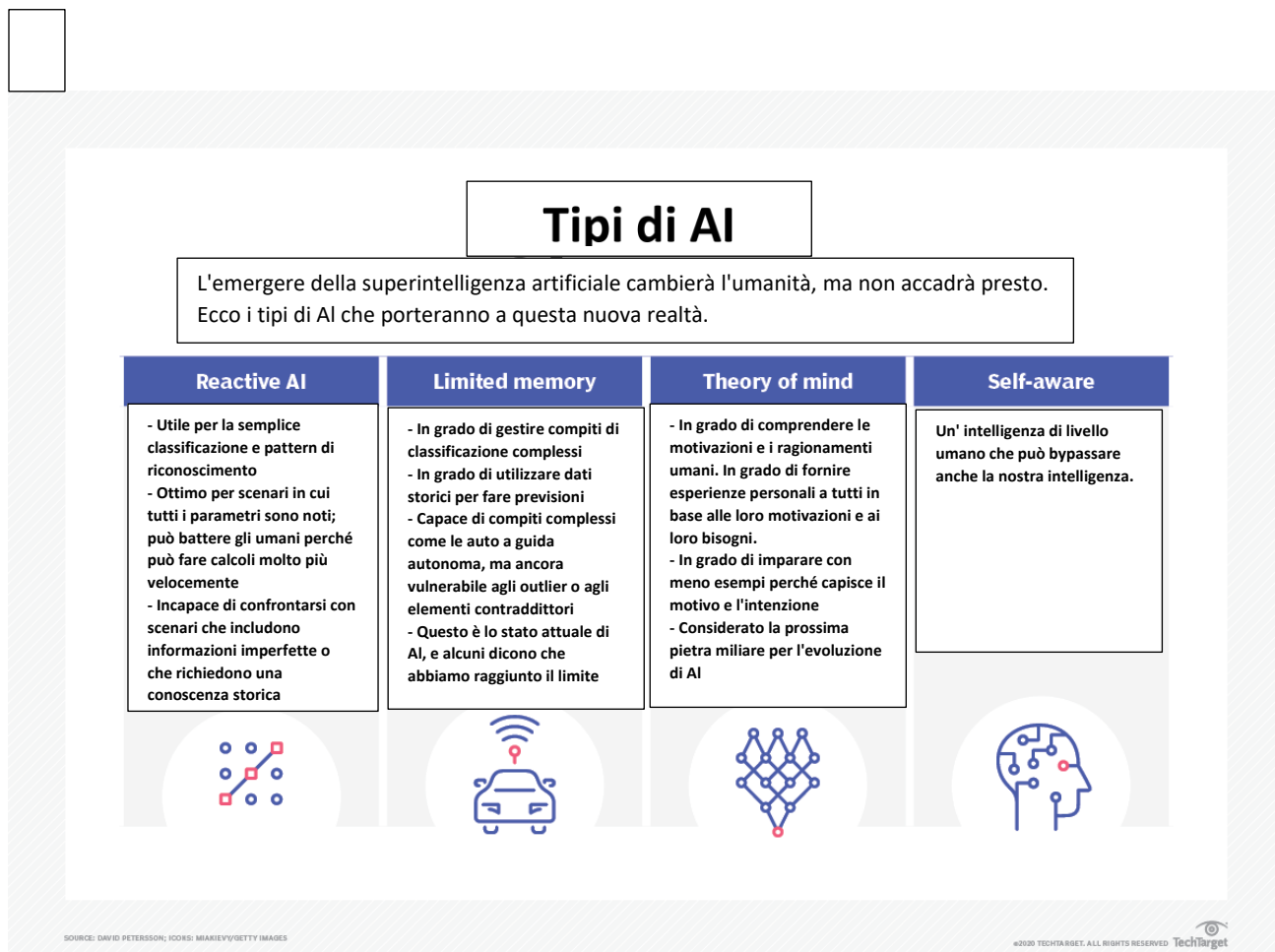


Figura 3. Tipi di intelligenza artificiale basati sulla funzionalità

Fonte: <https://searchenterpriseai.techtarget.com/definizione/AI-Artificial-Intelligence>

### Perché l'intelligenza artificiale è importante nell'Industria 4.0?

Il progresso tecnologico, l'automazione e la robotizzazione fanno sì che le tecnologie digitali guidino l'economia. L'implementazione dell'intelligenza artificiale da parte delle aziende richiede di entrare nella fase di digitalizzazione. L'uso dell'intelligenza artificiale in un'azienda aumenta la produttività e l'efficienza. Questo è dovuto al fatto che i processi o i compiti che una volta richiedevano il coinvolgimento umano vengono automatizzati.

L'intelligenza artificiale è vista come un elemento chiave nella trasformazione digitale della società ed è diventata una priorità nell'UE.

L'introduzione di soluzioni che creano valore nell'industria 4.0 richiede che l'Intelligenza Artificiale e l'Industria 4.0 collaborino in un processo a tre fasi (R. Poreda, 2019):

(1) Raccolta di dati - L'industria è in grado di dotare le sue linee di produzione di sensori che raccoglieranno informazioni sul processo di produzione (Internet of Things), questo è possibile introducendo soluzioni a basso costo che raccolgono dati.



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

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

(2) Analisi dei dati - La quantità di dati che viene raccolta dalle persone e dai computer oggi è enorme. L'Intelligenza Artificiale permette l'analisi di innumerevoli quantità di informazioni, in modo che un'azienda sia in grado di identificare informazioni rilevanti e, allo stesso tempo, generare soluzioni che possano creare valore aggiunto. I sistemi di Intelligenza Artificiale sono utilizzati in settori come il marketing, l'e-commerce, ma stanno entrando sempre più nel settore industriale.

(3) Azioni - Dopo aver raccolto e analizzato i dati, possiamo introdurre soluzioni che creeranno valore nell'industria 4.0



Figura 4, Fonte: [https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/tlo-twarzy-sztucznej-inteligencji\\_5513843.htm#page=1&query=Artificial%20Intelligence&position=1](https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/tlo-twarzy-sztucznej-inteligencji_5513843.htm#page=1&query=Artificial%20Intelligence&position=1)

#### **I vantaggi dell'implementazione dell'intelligenza artificiale:**

- Maggiore sicurezza - L'intelligenza artificiale permette l'analisi dei dati passati e dei dati di produzione attuali. Uno dei principali problemi che ogni azienda deve affrontare sono gli incidenti sul posto di lavoro, che non solo portano a danni alla salute, ma comportano anche costi elevati. Analizzando i dati, l'Intelligenza Artificiale è in grado di identificare la sequenza degli incidenti, avvisare del rischio di incidenti e intervenire.
- Ottimizzazione della produzione - L'intelligenza artificiale è in grado di identificare l'elemento di produzione che vale la pena esplorare e ottimizzare. Questi possono essere costi legati al consumo di energia o al funzionamento meno efficiente delle macchine per una specifica attività.
- Previsione - L'intelligenza artificiale permette di riconoscere la combinazione di condizioni che causano guasti e analizzare le azioni che permettono di evitarli. Tutto viene fatto in tempo reale, il che permette di ridurre il numero di arresti e guasti non pianificati e di aumentare il tempo di produzione delle macchine, aumentando così la produzione.



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

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

- Introduzione di nuovi prodotti e soluzioni di business - L'intelligenza artificiale permette lo sviluppo di nuove soluzioni e la nascita di nuove applicazioni che si traducono in un aumento dei ricavi aziendali.

- Migliore processo decisionale - I sistemi che usano l'AI non hanno sentimenti, pregiudizi e interpretazioni, a differenza delle persone, quindi possiamo essere sicuri che le decisioni prese dai sistemi non sono guidate dalle emozioni.

- Lavoro costante - I sistemi artificialmente intelligenti non si sentono stanchi dopo il lavoro, a differenza delle persone che hanno bisogno di riposo per un certo periodo di tempo.

Secondo la rivista to [Harvard Business Review](https://hbr.org), le aziende usano principalmente l'intelligenza artificiale per rilevare e prevenire intrusioni, risolvere problemi tecnici, limitare il lavoro di gestione della produzione e valutare le regole interne di cooperazione con i fornitori.

### Come le aziende di tutto il mondo stanno usando l'intelligenza artificiale

Le attività IT sono le più popolari

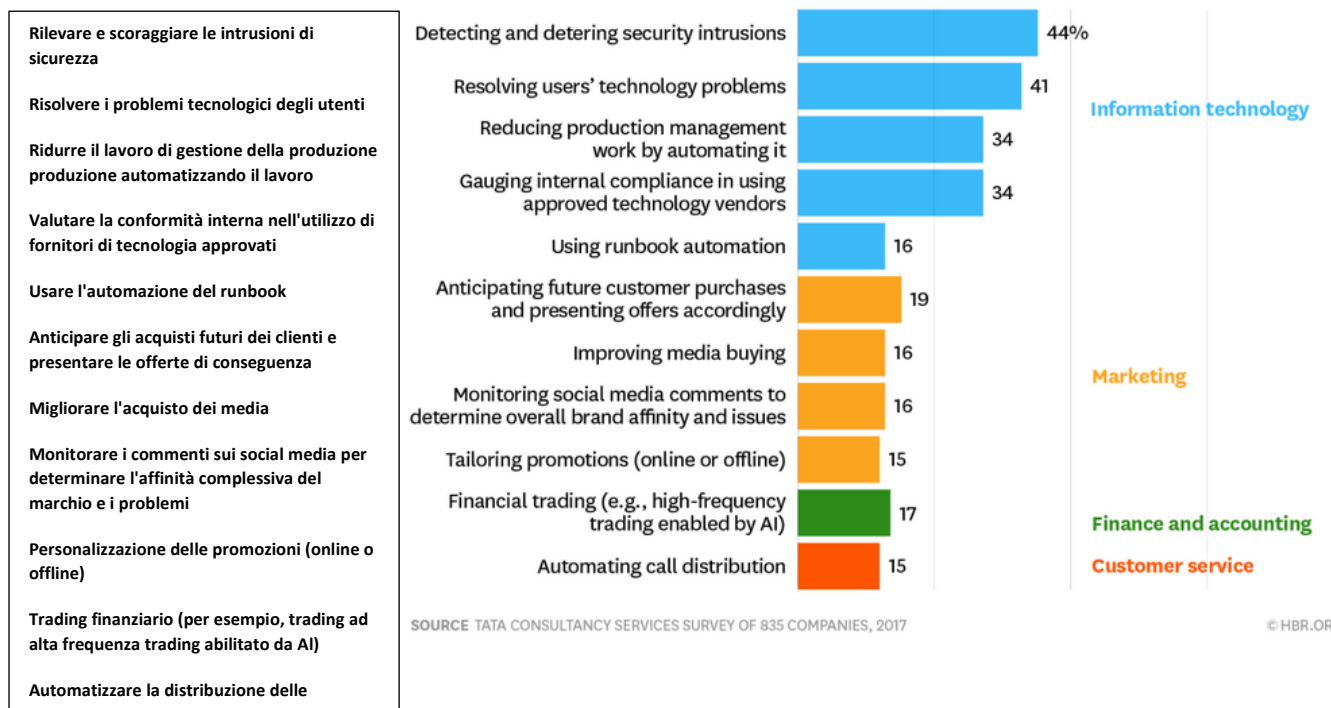


Figura 5. Come le aziende di tutto il mondo stanno usando l'intelligenza artificiale

Fonte: <https://hbr.org/2017/04/how-companies-are-already-using-ai>

### Come possiamo usare l'intelligenza artificiale nell'educazione?

Una delle prime aree di applicazione dell'intelligenza artificiale è stata la medicina. Nell'ultimo decennio, l'implementazione dell'intelligenza artificiale nell'educazione si è basata sul ragionamento, la pianificazione e l'elaborazione del linguaggio. Un esempio di AI nell'educazione è l'Intelligent Tutor Systems, che è un software per computer progettato per simulare il comportamento dei docenti e



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

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



dare una guida appropriata. Il software è in grado di tracciare le fasi di apprendimento, diagnosticare le idee sbagliate e stimare la comprensione del problema da parte dell'utente. Un altro vantaggio di questo software è che i compiti sono adattati allo studente al livello appropriato con un contenuto appropriato. I programmi che usano questo software includono Tabor o Carnegie Learning. Using

Usare l'intelligenza artificiale nell'educazione:

#### Piattaforme educative

Molte piattaforme educative stanno investendo sempre più nell'Intelligenza Artificiale per fornire corsi maggiormente personalizzati per i loro studenti. Queste piattaforme permettono di creare test individuali, istruzioni e feedback. Con tali piattaforme, gli studenti riempiono le loro lacune di conoscenza.

Lo sviluppo odierno dell'intelligenza permette anche di scansionare e analizzare le espressioni facciali degli studenti, in base alle quali la piattaforma può cambiare la lezione/il livello in base alle esigenze degli studenti.

#### Apprendimento globale

Utilizzando l'intelligenza artificiale nell'istruzione, gli studenti di tutto il mondo hanno l'opportunità di condividere le loro conoscenze. Questo è possibile grazie a corsi e programmi di formazione che sono disponibili sulle piattaforme e hanno materiali di apprendimento interattivi dei migliori insegnanti.

#### Assistenti vocali

Gli assistenti vocali permettono di utilizzare diversi materiali di apprendimento senza comunicare con l'insegnante. Permettono agli studenti di utilizzare la piattaforma in qualsiasi momento e in qualsiasi luogo. Esempi: Apple Siri, Google Home.

#### Contenuti Smart

Materiali educativi come manuali digitali o interfacce che sono fatte su misura per l'utente.

Per riassumere, ci sono molte soluzioni basate sull'intelligenza artificiale che migliorano il campo dell'educazione. Questo settore è abbastanza promettente grazie alle incredibili opportunità di sviluppo.

Alcune applicazioni educative che utilizzano l'AI:

Duolingo - una delle applicazioni più popolari per l'apprendimento delle lingue. Offre la possibilità di chattare con madrelingua che sono stati sostituiti dall'intelligenza artificiale. L'uso di bot per l'apprendimento delle lingue può essere una soluzione molto più semplice e meno stressante per gli studenti, perché non parlano con una persona reale. L'applicazione di chat dell'intelligenza artificiale è disponibile su smartphone iOS. La chat con i bot è possibile in tre lingue: Spagnolo, francese e tedesco.



Brainly - è una comunità educativa per l'apprendimento reciproco Q&A. Studenti e insegnanti possono fare domande su un argomento che li interessa e ottenere risposte.

iTalk2Learn - iTalk2Learn è un progetto interdisciplinare che combina la conoscenza dell'apprendimento automatico, la modellazione dell'utente, i sistemi di apprendimento intelligente, l'elaborazione del linguaggio naturale, la psicologia educativa e l'educazione matematica.

### Quali competenze sono necessarie per insegnare agli alunni l'uso del concetto di intelligenza artificiale in classe?

Le principali competenze che sono necessarie per insegnare agli studenti con l'Intelligenza Artificiale sono competenze digitali che si riferiscono all'uso consapevole e critico delle tecnologie digitali. Queste competenze permettono l'acquisizione di informazioni, la comunicazione e la risoluzione di problemi di base in tutti gli aspetti della vita.

Per competenze digitali si intende anche la capacità di utilizzare i contenuti digitali, di usare la tecnologia in modo curioso e aperto, di filtrare i contenuti digitali, di programmare, di renderli disponibili e di adottare un approccio etico e responsabile nell'uso degli strumenti digitali.

Molti insegnanti sono convinti che gli studenti non abbiano problemi ad usare la tecnologia, quindi rinunciano ad usare le TIC nelle loro lezioni, e questo può essere causato anche dalla routine e all'assuefazione ai metodi di insegnamento tradizionali. Gli insegnanti che usano e applicano le moderne tecnologie in classe hanno benefici significativi e sono in grado di sviluppare queste competenze tra i loro studenti. Gli insegnanti che hanno difficoltà a implementare l'intelligenza artificiale nell'insegnamento possono beneficiare di workshop o di formazione online, che sono ora molto popolari. Per esempio, il team IBM ha sviluppato il sistema Edzia, che fornisce agli insegnanti informazioni collaudate in modo che non debbano cercare su Internet per trovare la risposta a una domanda che li interessa.

Alla luce dell'attuale situazione causata dalla pandemia COVID-19, è molto importante che gli insegnanti continuino a sviluppare competenze digitali, che facilitano molto il loro lavoro con i giovani.





Figura 6. Fonte: [https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/chlopiec-macha-na-czesc-humanoida-na-ekranie-smartfona-czat-bot-wirtualny-asystent-ilustracja-wektorowa-plaski-telefon-komorkowy-technologie-dziecinstwo\\_10172418.htm#page=1&query=voice%20assistant&position=17](https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/chlopiec-macha-na-czesc-humanoida-na-ekranie-smartfona-czat-bot-wirtualny-asystent-ilustracja-wektorowa-plaski-telefon-komorkowy-technologie-dziecinstwo_10172418.htm#page=1&query=voice%20assistant&position=17)

### **Possibili benefici dell'uso dell'intelligenza artificiale nell'istruzione**

Possibili benefici dell'uso dell'intelligenza artificiale nell'istruzione

Negli ultimi anni, sono stati fatti dei tentativi per introdurre le tecnologie moderne nell'istruzione, anche attraverso l'introduzione di libri di testo digitali, scuole con iPad nei Paesi Bassi e sistemi di tablet bloccati negli Stati Uniti. Tuttavia, il potenziale dell'intelligenza artificiale nell'istruzione non è stato ancora sfruttato appieno.

Ogni studente è diverso - ha diverse abilità, motivazioni, problemi e stili di apprendimento. Il problema dell'istruzione di oggi è che il sistema educativo non è adattato a questa diversità e spesso il potenziale degli studenti non viene utilizzato. Gli insegnanti che hanno un tempo limitato in classe non sono in grado di personalizzare il processo di apprendimento di ogni studente nella loro classe, per questo gli algoritmi forniti dall'AI saranno davvero utili.

L'intelligenza artificiale può fornire una migliore esperienza di apprendimento adattando l'apprendimento alle esigenze di ogni studente e garantendo l'accesso a tutti gli studenti. Può anche



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

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

automatizzare i sistemi di classificazione e fornire ulteriore supporto agli studenti, a seconda delle loro esigenze.

Grazie ai recenti sviluppi nel campo dell'intelligenza artificiale, i computer sono in grado di eseguire compiti complessi e il loro algoritmo è sviluppato attraverso l'auto-insegnamento. Nell'educazione, il sistema non è in grado di sostituire l'insegnante, ma può migliorare le loro competenze nel processo educativo.

Vediamo come possiamo applicare l'intelligenza artificiale nell'educazione, come l'intelligenza artificiale può migliorare il processo educativo e quali benefici avranno gli studenti e gli insegnanti che la utilizzano:

Algoritmi che personalizzano il processo di apprendimento - Questi algoritmi sono utilizzati in molte piattaforme di e-learning e servizi educativi. I moduli di personalizzazione dell'insegnamento ci permettono di abbinare i materiali educativi ai nostri interessi, al nostro profilo, al formato o alla storia di formazione precedente. Inoltre, gli algoritmi sono in grado di analizzare le lacune di competenza e raccomandare azioni per colmarle.

Educazione sempre e ovunque - Gli studenti svolgono sempre più spesso i loro compiti utilizzando i loro smartphone. Le applicazioni basate sull'intelligenza artificiale permettono di imparare nel proprio tempo libero. Inoltre, grazie ad alcune applicazioni, gli studenti possono ottenere un feedback in tempo reale.

Mentori virtuali - I mentori virtuali hanno la possibilità di seguire i progressi degli studenti in tempo reale.



Benefici per gli studenti:

- istruzione in qualsiasi momento
- le piattaforme educative si adattano alle esigenze degli studenti
- mentori virtuali

Figura 7. Benefici per gli studenti

Fonte: <https://medium.com/towards-artificial-intelligence/artificial-intelligence-in-education-benefits-challenges-and-use-cases-db52d8921f7a>



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

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

Automazione dei processi di formazione - le persone coinvolte nella formazione sanno molto bene quanto tempo ci vuole per riportare e analizzare i dati per la formazione. Algoritmi intelligenti possono monitorare le relazioni degli utenti e analizzare i dati che forniscono, quindi vale la pena usarli in modo che la persona responsabile di questo compito possa fare cose più creative.

L'uso di dispositivi di authoring - sul mercato appaiono strumenti che, con un piccolo aiuto umano, possono creare test e anche formazione online.

Capacità di rilevare le debolezze - I corsi di formazione aiutano a rilevare le lacune nella conoscenza degli studenti.

Creazione automatica del programma - Gli insegnanti che usano l'intelligenza artificiale nel processo di insegnamento non hanno bisogno di creare il programma da zero.

Migliore coinvolgimento - Grazie al processo di apprendimento interattivo, gli studenti sono più coinvolti nelle lezioni.

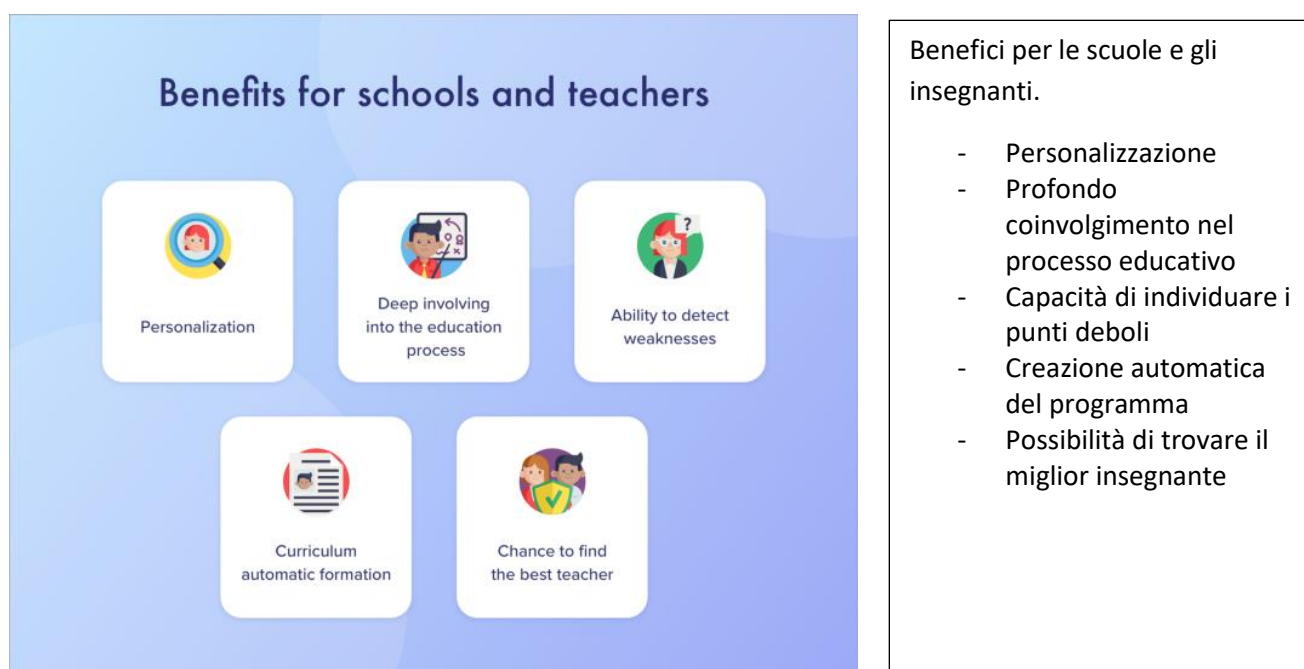


Figura 8. Benefici per le scuole e gli insegnanti.

Fonte: <https://medium.com/towards-artificial-intelligence/artificial-intelligence-in-education-benefits-challenges-and-use-cases-db52d8921f7a>



## **Bibliografia**

M. Warszycki [2019]. Wykorzystanie sztucznej inteligencji do predykcji emocji konsumentów.

McCarthy J. [2007], What is Artificial Intelligence?, [jmc.stanford.edu/articles/whatisai/wha-tisai.pdf](http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/wha-tisai.pdf).

Nilsson.J. [2014], Principles of Artificial Intelligence, Morgan Kaufmann, Palo Alto

Poloczek J. [2002], Nauczanie na odległość z elementami sztucznej inteligencji, Mat. z IV Międzynarodowej Konferencji „Kształcenie ustawiczne inżynierów i menadżerów”.

<https://www.astor.com.pl/biznes-i-produkcja/jak-sztuczna-inteligencja-kreuje-wartosc-w-przemysle-4-0/>

<https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20200827STO85804/sztuczna-inteligencja-co-to-jest-i-jakie-ma-zastosowania>

<https://www.wakefly.com/blog/artificial-intelligence-more-than-robots/>

<https://www.oracle.com/pl/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence.html>

<https://mc.ai/different-types-of-artificial-intelligence/>

<https://www.edureka.co/blog/types-of-artificial-intelligence/>

<https://data-flair.training/blogs/artificial-intelligence-ai-tutorial/>

<https://www.cleveroad.com/blog/ai-in-education-or-what-advantages-of-artificial-intelligence-in-education-you-can-gain->

<https://hbr.org/2017/04/how-companies-are-already-using-ai>

<https://medium.com/towards-artificial-intelligence/artificial-intelligence-in-education-benefits-challenges-and-use-cases-db52d8921f7a>

## **YOUTUBE:**

<https://youtu.be/vCKDTShslpQ>

<https://youtu.be/3GMgpNIWYag>

<https://youtu.be/mw4WZ5iShvg>



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

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



## La stampa 3D

### Risultati dell'apprendimento

Dopo aver conosciuto la parte teorica del Modulo " La stampa 3D ", **gli insegnanti:**

- impareranno di più sulla stampa 3D e sul metodo FDM
- impareranno a conoscere il processo di stampa 3D
- impareranno i vantaggi e gli svantaggi dell'uso delle suddette tecnologie
- saranno in grado di introdurre elementi di stampa 3D nei loro approcci didattici.

### Introduzione

La stampa 3D è una tecnologia che entra nella nostra vita quotidiana. La realizzazione di compiti sia di progettazione che di costruzione, compresa l'ottimizzazione delle soluzioni e l'aspetto della presentazione rapida del modello selezionato, è applicabile non solo nei luoghi di lavoro, ma può essere ampiamente utilizzato anche a scuola. L'ambito di utilizzo della stampa 3D è praticamente inorganico dalla presentazione di modelli su materie tecniche, attraverso la stampa di modelli, per esempio, di atomi su un argomento come la chimica, modelli di figure geometriche in matematica.

Ciò che manca in questo campo è la necessità di presentare e mostrare le possibilità della stampa 3D per aiutare a capire che padroneggiare questa tecnologia non è impossibile, e il potenziale che ha potrebbe essere molto utile nell'educazione.

### Cos'è la stampa 3D?

La stampa 3D è il termine generale per un insieme di tecnologie di creazione progressiva per realizzare oggetti tridimensionali a partire da un file digitale. Ci sono molti metodi di stampa disponibili sul mercato. Possiamo distinguere 6 tipi di tecnologie disponibili sul mercato:

- FDM (stampa 3D da termoplastici - deposizione di materiale fuso), in questo metodo la testina di lavoro stende una fibra di materiale termoplastico riscaldata allo stato semiliquido su singoli strati all'interno della sezione del pezzo.
- resine fotopolimerizzanti (SLA, DLP, PolyJet / MJP, altri), un metodo molto accurato che consiste nel disegnare un polimero liquido sulla superficie e indurire le sezioni successive dell'elemento utilizzando un fascio di luce laser ultravioletta.
- CJP (stampa 3D da polveri di gesso a colori)
- SLS e MJF - stampa 3D da polveri plastiche che vengono incollate e saldate a punti, applicate strato per strato su una determinata sezione. Il vantaggio è che non c'è bisogno di supporti perché il loro ruolo è svolto dalla polvere.
- SLM, DMP, DMLS e EBM - stampa 3D da metalli in polvere che vengono poi saldati tramite laser
- LOM - stampa 3D da fogli o carta

La maggior parte delle tecnologie presentate non si possono usare in ambienti scolastici a causa della loro complessità e dei costi troppo alti legati ai requisiti speciali. La tecnologia che è attualmente



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

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

adatta per l'uso a scuola è la stampa FDM (Fused Deposition Modeling), attualmente il metodo di stampa 3D più popolare nel mondo. Questa tecnologia è adatta per capire la stampa 3D e approcciarsi alla prima fase, ovvero quella della realizzazione di un modello al computer e poi di un solido vero e proprio.

### **Metodologia di lavoro durante la stampa 3D**

Indipendentemente dalla tecnologia di stampa che si sceglie di utilizzare, alcune cose sono costanti.

Tra queste vi sono:

- Necessità di usare un computer,
- trovare o creare un modello 3D,
- avere un software per convertire il modello in un formato leggibile per una data stampante,
- avere una stampante 3D e le materie prime sulla base delle quali realizzeremo il nostro modello.

### **Il processo 3D può essere diviso in 6 fasi:**

1. Trovare o fare un modello 3D - Per fare un disegno sotto forma di modello 3D, è necessario utilizzare un software specializzato di modellazione spaziale. Per questo scopo, possiamo usare software professionali come SolidWorks, Autodesk Inventor, FreeCad open-source, o anche un'applicazione gratuita basata su browser, come TINKERCAD (<https://www.tinkercad.com/>)

Una panoramica dei vari strumenti (compresi quelli gratuiti) può essere trovata su Shapeways - <http://www.shapeways.com/creator/tools?li=nav>. L'unico criterio del programma che deve soddisfare è la capacità di salvare il modello in formato \* .STL.

Oltre al suddetto software e all'esecuzione automatica del modello, abbiamo altre due opzioni. Una di queste è l'uso di procedure guidate per cambiare i modelli 2D in 3D. La seconda opzione è quella di utilizzare le siti dove possiamo trovare librerie di modelli destinati alla stampa 3D. Su molti di questi siti, come Thingiverse, le persone condividono i loro progetti. Ci sono anche database abbastanza consistenti con modelli gratuiti pronti per la stampa.

2. Tradurre il modello tridimensionale in un modello comprensibile per la stampante (il più delle volte è un file con estensione \* .STL) - Il formato STL è uno standard di scrittura supportato dalla maggior parte delle applicazioni di progettazione 3D. In questo formato, il modello viene salvato sotto forma di triangoli nello spazio tridimensionale. I modelli in formato STL sono solidi le cui superfici sono composte da triangoli. La sua forma più semplice è un quadrilatero, che consiste sempre di quattro triangoli, ognuno dei quali è un'intera parete allo stesso tempo. Grazie a questo, la dimensione del file non dipende dalla dimensione del modello ma dalla forma complicata. Questo formato è la base per lavorare con tutti i tipi di stampanti 3D.

3. Taglio in strati - Prima di questo compito, dopo aver salvato il modello nel file STL, è necessario posizionare e impostare l'orientamento del modello 3D sul tavolo di lavoro, quindi è possibile utilizzare il programma slicer (slice - in inglese). Ci sono molti programmi sul mercato che



permettono di fare questo. Questo tipo di strumento è per esempio Slic3r ma non solo. Il compito del software è quello di convertire l'oggetto dal file STL al formato compreso dalla stampante. Questo viene fatto convertendo il modello in singoli strati. Il concetto in ciascun programma è simile, mentre il singolo software differirà nel modo in cui viene utilizzato

4. Generare un G-code - che conterrà un percorso dell'utensile strato per strato con parametri di stampa 3D precedentemente selezionati, come materiale, temperatura, raffreddamento, velocità, spessore dello strato, ecc.

Il G-cod è il risultato della scrittura di istruzioni per la stampante, permettendole di capire come deve essere realizzato il nostro modello. Contiene tutti i parametri con i quali la stampa deve essere fatta insieme ai percorsi per ogni strato.

*Esempio di G-cod:*

```
G1 X17.274 Y82.376 E28.83269
G1 X17.669 Y76.785 E29.11232
G1 X17.748 Y71.136 E29.39418
G1 X17.509 Y65.544 E29.67342
G1 X16.953 Y59.952 E29.95378
G1 X16.081 Y54.396 E30.23436
G1 X15.572 Y51.811 E30.3658
G1 X15.561 Y51.693 E30.37172
G1 X15.562 Y36.324 E31.13848
G0 F1800 X15.962 Y36.324
G1 F900 X16.024 Y36.176 E31.14648
G1 X39.095 Y13.105 E32.77427
```

5. Lancio del G-code su una stampante 3D - Il G-cod generato viene inviato alla memoria della stampante tramite un cavo USB, una scheda SD o una connessione wireless, a seconda della configurazione della stampante.

6. Dopo la stampa, la parte viene rifinita (pulita, lucidata, verniciata). - In questa operazione, le strutture di supporto devono essere rimosse con, per esempio, un coltello o una pinza, e il bordo del modello utilizzato per eliminare la deformazione del modello. È possibile riempire gli spazi vuoti della stampa con materiali come resina epossidica, stucco per carrozzeria, miscela di ABS e acetone, lucidare la superficie del pezzo tramite levigatura, e levigatura a vapore o chimica per sciogliere le linee di strato e dare un aspetto lucido agli oggetti stampati in 3D. L'acetone è spesso usato per gli oggetti stampati in PLA e ABS.

7. Infine, possiamo dipingere con un pennello, aerografo o spray, e rivestire il nostro modello con resina epossidica o metallo.

### **Cos'è il metodo FDM?**

La ragione principale per la creazione della stampa 3D e la sua associazione con essa e l'uso della tecnologia FDM è stata la creazione rapida di prototipi a basso costo a disposizione della persona

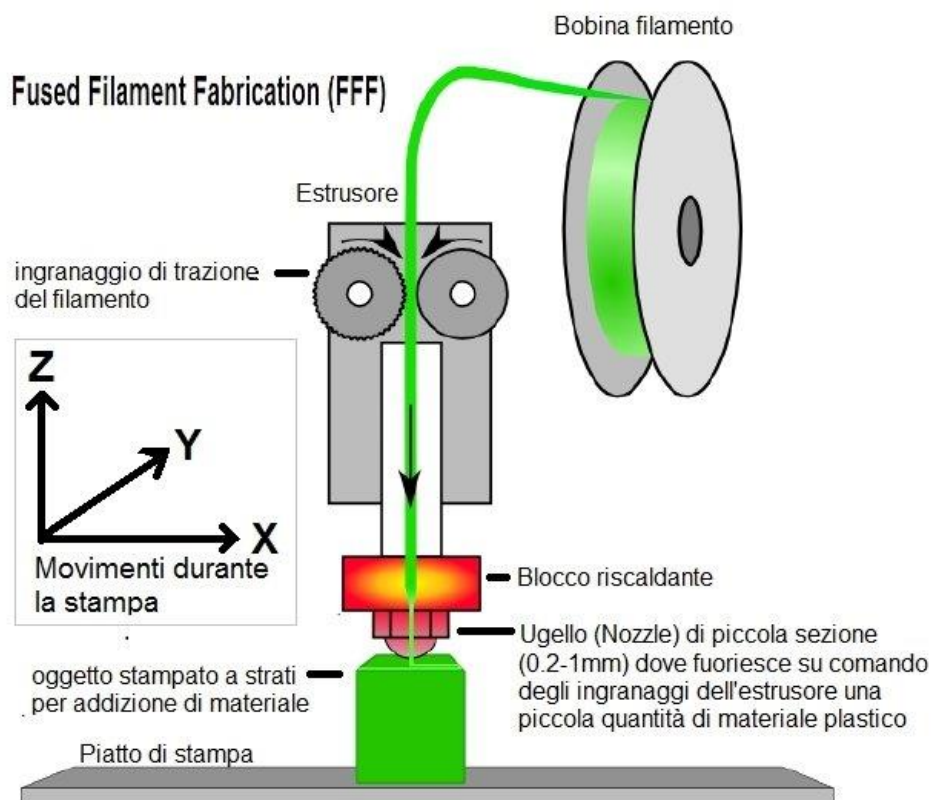


media. Grazie a questa tecnologia e alla possibilità di renderla disponibile a un ampio gruppo di utenti, ha cominciato a essere migliorata e utilizzata per produrre modelli finali.

La tecnologia FDM, cioè una delle tecniche di stampa incrementale che utilizza materiali termoplastici nel processo di stampa, la cui caratteristica è l'estrusione del materiale dalle teste di stampa. I modelli creati grazie a questa tecnologia sono fatti di plastica (sotto forma di una linea con un diametro costante), formando la geometria riscaldando il materiale allo stato semi-plastico e poi spingendolo attraverso l'ugello della stampante. Il "filamento" che viene spinto fuori, come viene popolarmente chiamato, ha un diametro da 1,75mm a 2,85mm e viene srotolato da una bobina sospesa sulla stampante. Attualmente, la tecnologia FDM è la più utilizzata tra tutti i metodi incrementali nel mondo. Utilizza materiali come ABS, ASA, PC, PC-ABS e ULTEM. I primi sviluppatori della tecnologia FDM sono Stratasys®, come nome alternativo è stato introdotto FFF (Fused Filament Fabrication).

### Il principio di funzionamento della tecnologia FDM / FFF

Il filamento (il materiale utilizzato per la stampa) viene introdotto da un estrusore composto da un ingranaggio e un cuscinetto. Nel mezzo, la linea del materiale viaggia verso la testina di stampa grazie al motore passo-passo che muove l'ingranaggio.

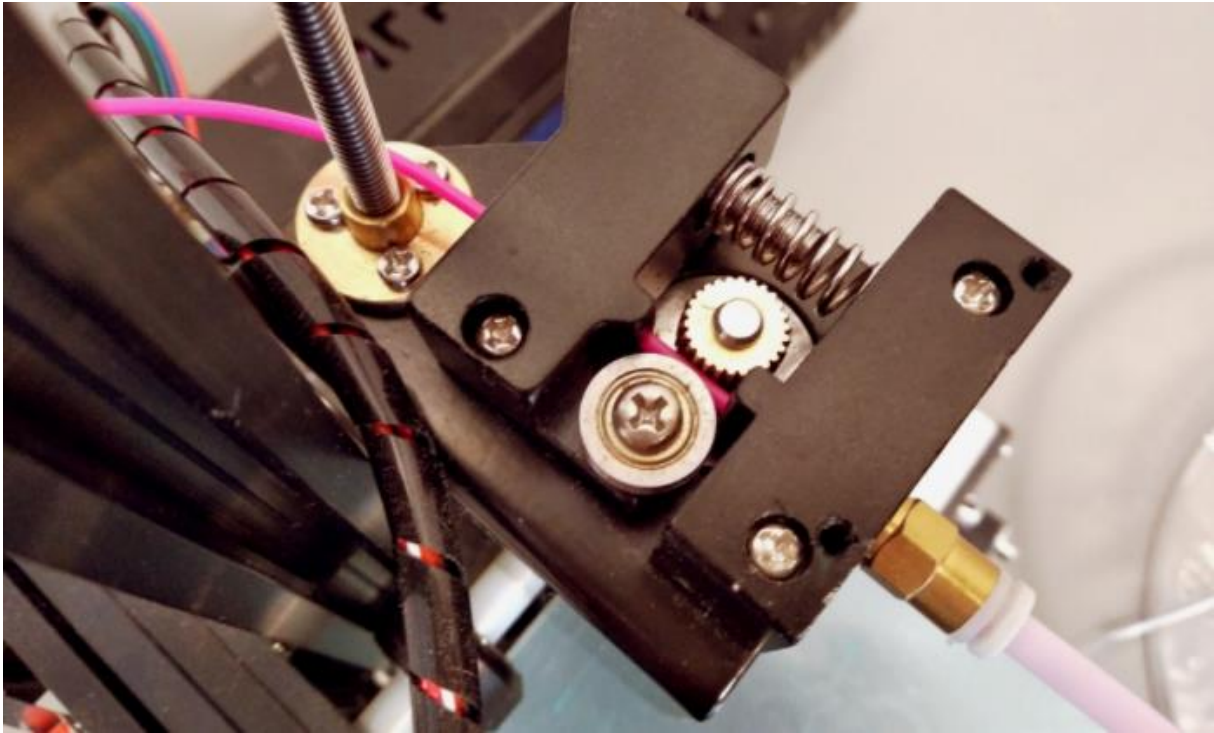


Fonte: <https://www.stampa3dservizi.com/tecnologia-di-stampa-3d/>



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

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

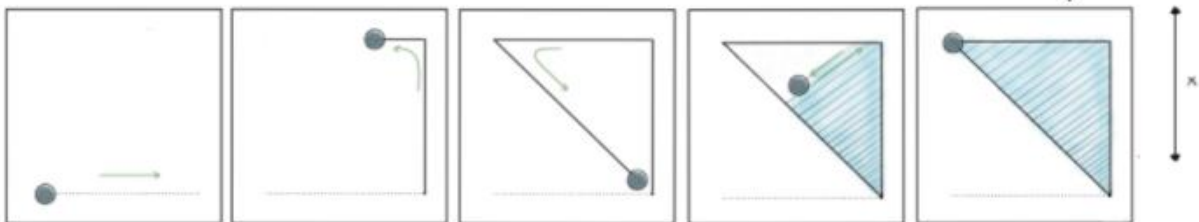


La testina di stampa raggiunge la temperatura necessaria per rendere il materiale semi-plastico. Per la maggior parte delle stampanti 3D, le temperature vanno da 190°C a 220°C - tuttavia, dipende dal tipo di filamento utilizzato. Il materiale semi-fluido non gocciola come potrebbe essere allo stato liquido e permette di "disegnare" una data forma sul tavolo di lavoro. A seconda del modello di stampante, la testina di stampa si muove sul piano XY e il letto termico si muove sull'asse Z o la testina di stampa si muove sul piano Z e il letto termico si muove sugli assi XY. Quando si disegna sul principio del plotter, viene creato il primo strato del nostro modello.

Il metodo di creazione dei livelli dipende dalle necessità del modello ed è determinato dall'utente.

### TECNOLOGIA FDM

rys. Magdalena Przychodniak CD3D



Eseguito il primo strato si abbassa completamente il modello lungo l'asse Z o si alza la testa lungo l'asse Z. Grazie a questo, applicando strato per strato, si crea un modello tridimensionale. Al termine della stampa, rimuoviamo il nostro solido dal letto termico.



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

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



### **Quali materiali si usano nel metodo FDM?**

Il grande vantaggio della stampa FDM / FFF è la possibilità di utilizzare una vasta gamma di filamenti a seconda di ciò che dobbiamo ottenere e del nostro budget. Sono i materiali che determinano in gran parte le proprietà del modello stampato. Tra i materiali più popolari utilizzati nel metodo di stampa 3D ci sono l'ABS e il PLA (materiali a base di composti organici). Altrettanto popolari sono il nylon usato per la produzione di corde, il PETG usato nella produzione di bottiglie di plastica o il TPU che è un materiale simile alla gomma.

Grazie al fatto che i materiali dello stesso tipo sono utilizzati nella produzione di massa sulle macchine industriali di stampaggio a iniezione, la stampa FDM ha la capacità di ottenere proprietà fisiche e chimiche simili al prodotto finale. Tuttavia, il suo vantaggio è la capacità di creare pezzi singoli, cosa che nel caso delle macchine per lo stampaggio a iniezione non è redditizia.

I filamenti disponibili sul mercato sono offerti in diversi colori, quindi dipende dalla nostra scelta e dalle capacità della stampante (una o due teste o effettuare una pausa durante la stampa per sostituire il filamento), quanti colori e quale sarà il nostro modello costruito

**Di seguito è riportata una breve descrizione dei materiali più popolari utilizzati nella tecnologia di stampa FDM:**

<b>Materiali</b>	<b>Proprietà</b>
<b>ABS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- buone proprietà di resistenza</li><li>- buona resistenza termica</li><li>- deformabilità</li></ul>
<b>Nylon (PA)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- proprietà di resistenza molto buone</li><li>- alta resistenza all'usura abrasiva e agli agenti chimici</li><li>- bassa resistenza all'umidità</li></ul>
<b>PC</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- alta precisione</li><li>- proprietà di resistenza molto buone</li><li>- componenti rigidi e resistenti all'abrasione dopo la stampa</li></ul>
<b>ABS-ESD7</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- dissipa le cariche (antistatico)</li><li>- ideale per alloggiamenti elettronici</li></ul>
<b>ULTEM</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ottime proprietà di resistenza</li><li>- resistenza al fuoco e agli agenti chimici</li><li>- Prezzo elevato</li></ul>





**Vantaggi e svantaggi della tecnologia FDM:**

Vantaggi	Svantaggi
+ un metodo molto economico di produzione da elementi termoplastici, il cui ulteriore vantaggio è il ritmo veloce di costruzione e le basse perdite di materiale + possibilità di realizzare prototipi da una vasta gamma di materie plastiche in vari colori + costruzione molto economica di elementi in termoplastica + breve tempo di realizzazione di un modello, sia un prototipo funzionale che la creazione di un modello concettuale + possibilità di stampare il modello in ambiente d'ufficio + sfruttamento di un'alta precisione dimensionale + -0,15 a + -0,3mm	- la necessità di evitare grandi superfici piane ed elementi sottili a causa della suscettibilità alla deformazione, - sebbene gli elementi siano caratterizzati da un'elevata resistenza sull'asse Z, sono fragili sull'asse XY, il che significa che questa tecnologia è raramente utilizzata per componenti meccanicamente molto caricati, - minore precisione dimensionale per elementi con forme complesse e geometricamente complesse rispetto ad altri metodi di lavorazione - per rimuovere le linee visibili della stampa su strati successivi di materiale, è necessaria un'ulteriore elaborazione del modello

**Classi di stampanti 3D FDM**

Attualmente, il mercato è dominato dalle stampanti FDM, il che significa che questo tipo è diventato sinonimo di stampa 3D, nonostante ci siano molti più tipi di processi progressivi sul mercato.

Il numero di stampanti FDM sul mercato è attualmente innumerevole, il che causa notevoli problemi per un utente comune con la scelta di un modello. Le stampanti possono essere divise in classi che possiamo acquistare da 100 euro fino a diverse centinaia di migliaia di euro. La divisione più semplice è in categorie:

- amatoriale
- desktop (da tavolo)
- professionale
- da produzione

Ognuno è adatto a un elemento diverso, è designato per una cosa diversa, ha diverse funzionalità e potenzialità.

**Le stampanti 3D amatoriali** sono progettate per stampare utilizzando materiali PLA, ABS e utilizzate a casa, a scuola e in piccole aziende. Costano da 100 a 1300 euro. Sono utilizzate da hobbisti, alunni, studenti o imprenditori con un basso budget. Sono anche adatti per le scuole per essere presentati durante l'acquisizione di conoscenze da parte degli studenti. Si trovano sul mercato per essere auto-



assemblati, ma la qualità è piuttosto scarsa. Vale la pena verificare se c'è la possibilità di stampare utilizzando filamenti di diversi produttori o solo filamenti dedicati.

Riassumendo, grazie a queste stampanti gli utenti possono entrare nel mondo della stampa 3D.



**Le stampanti da tavolo** sono principalmente progettate per le scuole, le università e le imprese, utilizzate da studenti e imprenditori. Il prezzo è da 1000 a 10000 euro. È possibile stampare utilizzando PLA, ABS, PETG, materiali HIPS, nylon e altri materiali.

Tali dispositivi sono adatti per l'istruzione. Spesso hanno il proprio software. Il vantaggio principale di queste stampanti è un processo più automatizzato di stampa 3D, meno lavoro umano con le impostazioni. Grazie ad esso e a parametri più avanzati la qualità della stampa è più alta rispetto ai dispositivi amatoriali.



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

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

**Le stampanti 3D professionali** sono dispositivi da utilizzare per scopi professionali, soprattutto nelle università, per grandi imprese in una zona industriale. Li usano gli scienziati, gli ingegneri nelle fabbriche. È possibile stampare utilizzando PLA, ABS, PETG, materiali HIPS, nylon e materiali ad alta temperatura (ad esempio PEEK). I loro principali vantaggi sono piani chiusi e riscaldati, due teste che sono adatte a lavorare diverse decine di ore senza sosta. Il prezzo supera i 10000 euro.

**Stampante di produzione 3D** progettata per il grande business e l'area industriale. Gli utenti principali sono ingegneri e fabbriche. I materiali utilizzati sono PLA, ABS, PETG, HIPS, nylon e ad alta temperatura come PEEK e ULTEM. Il loro costo parte da 50 000 euro. Nonostante le differenze impercettibili tra le stampanti di produzione descritte, sono appositamente progettate per l'industria pesante, principalmente l'aviazione, in quanto dotate di certificati e conformi alle norme.

### **Parti di un tipo amatoriale e desktop 3D FDM**

A seconda della classe e del prezzo, il design delle stampanti può essere diverso. Tuttavia, alcuni elementi sono comuni:

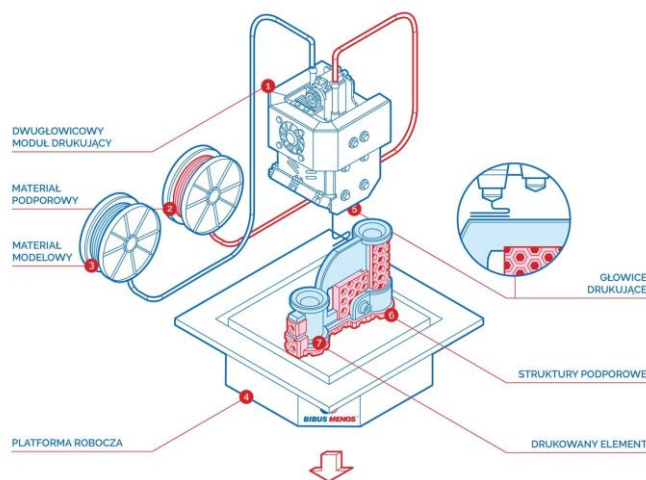
Il telaio è lo scheletro della stampante 3D. Tiene insieme gli altri componenti ed è direttamente responsabile della stabilità e della durata della macchina. Può essere diviso in chiuso o aperto.

Artiglio per il filamento - la parte con materiale di consumo, non è così importante ma l'accesso a questo posto deve essere facile.

Estrusore - un meccanismo che spinge il filamento nell'estremità calda.

Ugello - si trova all'estremità dell'estremità calda. È dove esce il filamento fuso. È disponibile in diverse dimensioni, più piccolo è l'ugello, maggiore è il dettaglio di stampa.

Il piano di stampa - aiuta l'oggetto da stampare ad aderire alla piattaforma e permette una più facile rimozione degli oggetti completati.



## **La stampa 3D nell'educazione**

La stampa 3D può essere utilizzata in molti settori, a casa, nell'istruzione, nell'industria, in tutta la catena di produzione a partire dai prototipi fino alla gestione dei pezzi di ricambio. La tecnologia di stampa FDM sta diventando sempre più popolare tra gli hobbisti e nell'istruzione, così come viene utilizzata per scopi professionali. La sua popolarità e il suo rapido sviluppo possono essere dovuti alla tecnologia accessibile.

L'implementazione sempre più frequente della stampa 3D nel programma scolastico, l'uso nelle biblioteche universitarie, nelle scuole per adulti rende fondamentale educare gli insegnanti sulla tecnologia e aiutarli a utilizzare la stampa 3D durante le lezioni. La mancanza di conoscenza degli insegnanti sulla stampa 3D può portare a difficoltà nell'integrare il sistema educativo con la stampa 3D.

Insegnare la stampa 3D agli studenti permette di acquisire le conoscenze liberamente e in modo più realistico, oltre ad aiutarli a guardare il modello in modo più spaziale. Far interessare gli studenti alla tecnologia di stampa 3D aiuterà a farli familiarizzare con il design 3D, a conoscere i processi del software 3D e a incoraggiarli a un ulteriore sviluppo personale.

Grazie a questa tecnologia, gli studenti possono imparare tecniche di problem solving, lavoro di squadra e cercare soluzioni teoriche nella pratica.

Questa tecnologia permette di capire diverse materie in modo più semplice, a partire dalla struttura dell'atomo, le particelle biologiche, la geometria, le proprietà dei materiali, la tecnologia di costruzione degli elementi, gli elementi delle macchine.

Possiamo mostrare ai nostri studenti materiali didattici legati all'anatomia, alla fisica, alla scienza, alla geografia e ad altri campi. Stampando il modello prima o durante una lezione, siamo in grado di vedere per esempio elementi del nostro patrimonio nazionale. Ottenere modelli dell'atomo o di una cosa diversa è anche più economico dei modelli disponibili sul mercato e possono essere fatti immediatamente.

Le scuole iniziano a implementare questa tecnologia nel loro programma scolastico e lo faranno ancora perché permette di preparare gli studenti per le lezioni future. Aiuta a spiegare l'argomento in un modo più accessibile, anche agli studenti con bisogni speciali.

Gli insegnanti hanno accesso a molte piattaforme educative gratuite con modelli pronti per essere utilizzati durante le lezioni. È un'opportunità per rendere le lezioni più interessanti e aiutare gli studenti ad acquisire conoscenze.

La stampa 3D ha un grande potenziale nell'educazione. Rende il processo di insegnamento più facile, sviluppa le abilità degli studenti, la loro creatività, li aiuta a capire le materie scientifiche. Se aumentiamo il coinvolgimento degli insegnanti, aumenta anche l'interesse e l'impegno degli studenti.



## **Partenariato strategico per l'educazione scolastica 2019-1-PL01-KA201-065137**

Progetto: Teacher4.0 - metodo completo di implementazione del concetto di Industria 4.0  
nella pratica didattica nelle scuole primarie e secondarie

Qualsiasi argomento difficile diventa più facile da proporre e questo coinvolge gli studenti in un particolare campo di studio. Se uno studente fa qualcosa con le sue mani, può creare qualcosa, toccarlo, è più facile spiegare i risultati dei suoi sforzi.

Questa tecnologia permette un'interazione con il processo di apprendimento che si oppone a un modo passivo di insegnare. Gli studenti possono sperimentare, progettare cose e usare i loro sensi. Possono scoprire i loro talenti, sviluppare il pensiero critico e il problem solving. In questo modo percepiscono gli errori non come un fallimento ma come un modo per superare le difficoltà e migliorare. È anche un buon modo per capire l'argomento e ricordare nuove informazioni.

Fare esperimenti permette loro di risolvere i problemi usando un metodo di prova ed errore e costruisce l'innovazione e la creatività. Facilita anche la memorizzazione di fatti e l'elaborazione di conclusioni. È un modo di insegnare che incoraggia il pensiero.

Per gli insegnanti è un nuovo strumento che offre molte opportunità e rende i libri di testo molto più interessanti. Gli studenti sono consapevoli e capiscono meglio il legame tra gli oggetti reali e quelli presentati nei libri o nelle pubblicazioni.

Fornisce opportunità di praticare e conoscere nuovi stili di apprendimento. Aiuta a capire cose come 'imparare attraverso l'azione', 'imparare attraverso l'esperienza e gli errori' e 'divertirsi mentre si impara'.

Vale la pena menzionare che il 3D può ispirare le prossime generazioni di ingegneri, architetti e designer. Può anche aiutare gli studenti che lottano con le teorie di apprendimento tradizionali e gli argomenti mostrati nei libri. Gli studenti diventano più intelligenti ed efficaci mentre lavorano con oggetti fisici.

Le stampanti 3D possono colmare il divario tra la ricerca pubblica e l'arte, migliorando il modo di imparare e la produttività degli studenti.

Questa tecnologia dà nuove opportunità di apprendimento, permette agli studenti di vedere come i loro concetti diventano realtà. Permette una corretta interazione tra studente e insegnante.

Fa parte del nostro futuro, non solo nella nostra vita personale ma anche professionale, ecco perché è fondamentale implementarla nella scuola e nell'educazione.



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

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

## **Bibliografia**

<https://3dprinting.com/what-is-3d-printing/>

<https://3dgence.com/pl/3dnews/technologie-druku-3d-ktora-z-nich-wybrac-dla-swojego-projektu-i-dlaczego/>

<https://cadxpert.pl/drukowanie-3d/zastosowania-druku-3d/edukacja/>

<https://omni3d.com/pl/druk-3d-w-edukacji/>

Youtube:

<https://youtu.be/MRZVh-uDwt8>

<https://youtu.be/mzSMAemVCfw>



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

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



## 5. Focus group

Le assunzioni del Progetto Teacher 4.0 si basano sui risultati di un sondaggio condotto all'interno di un Focus Group appositamente selezionato. Il Focus Group è un metodo di studio qualitativo che viene utilizzato per raccogliere dati dettagliati per studi su piccoli campioni. Nel caso di un progetto internazionale come questo, le interviste sono state condotte in tutti i paesi partner coinvolti nella creazione del programma. I partecipanti al Focus Group del Progetto Teacher 4.0 erano rappresentanti di importanti professioni educative come fondatori di scuole, supervisori, valutatori scolastici interni ed esterni, scienziati, insegnanti universitari, fornitori di formazione iniziale e in servizio per gli insegnanti e partecipanti appartenenti ai partner associati. Ogni focus group ha preso parte a un sondaggio durante i workshop, dove tutti hanno potuto condividere le loro esperienze, suggerire cambiamenti nel programma e dare le loro opinioni in merito. In seguito, da ogni paese partecipante è stato sviluppato un rapporto. I rapporti includevano i risultati dei workshop e il riassunto delle conclusioni.

Il workshop del progetto effettuato utilizzando il metodo del Focus Group si è basato su sette domande che sono state discusse e analizzate sotto la supervisione del moderatore dell'incontro e dell'assistente del moderatore. Di seguito sono elencate le domande sopra menzionate:

D1: L'Industria 4.0 è inclusa nei curricula di base delle scuole primarie e secondarie nel vostro paese? Qual è la vostra opinione al riguardo?

D2: La realtà aumentata è la giusta direzione per estendere l'approccio didattico che la scuola può offrire? Per favore, giustifica la tua opinione.

D3: Utilizzate il cloud computing all'interno delle strutture del vostro istituto come fonte principale di informazione? In che modo il cloud computing (archiviazione di dati, condivisione o messa a disposizione di informazioni tramite canali online, compresi i cloud) è vantaggioso nel settore dell'istruzione?

D4: Come valutate in generale il livello di cyber-sicurezza dei siti web/piattaforme scolastiche? Quali miglioramenti potrebbero essere introdotti a questo proposito?

D5: Quanto conosci il concetto di Digital Twin? Con le conoscenze/abilità/competenze che possiedi, potresti raccomandare questo modo di prototipazione digitale ai tuoi colleghi?

D6: Come viene affrontato il concetto di robotica nel settore dell'istruzione nel tuo paese? Le scuole del tuo paese usano robot collaborativi nell'educazione?

D7: In che senso l'intelligenza artificiale può assumere il ruolo di un compagno di classe?

**Di seguito è presentato un riassunto dei risultati del workshop e delle risposte fornite al sondaggio:**

D1: L'Industria 4.0 è inclusa nei programmi scolastici delle scuole secondarie, di solito sotto forma di una partnership tra la scuola e le aziende che utilizzano le moderne tecnologie. Attraverso questa partnership è più probabile riuscire ad educare futuri professionisti qualificati per industria. Questa cooperazione sembra un passo naturale verso la modernizzazione dei sistemi educativi, anche se questo modello di formazione esiste già, c'è spazio per il miglioramento e lo sviluppo.



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

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

D2: La realtà aumentata aiuta nella presentazione e permette di mostrare quasi tutto attraverso le moderne tecnologie che sono disponibili alla maggior parte delle persone. Perciò è considerata il futuro dell'educazione nella maggior parte dei campi. L'educazione potrebbe facilmente usare tutti i vantaggi offerti dalla realtà aumentata – sia a livello emozionale che tecnico.

D3: I partecipanti di solito usano il cloud computing ma non è la fonte principale di informazioni per loro. I vantaggi di usarlo sono principalmente: facilità di accesso ai dati da diversi dispositivi, eliminazione della necessità di raccogliere dati su apparecchiature personali, facilitazione nella condivisione e nell'accesso ai dati con i colleghi, evita di perdere i dati in caso di malfunzionamento delle apparecchiature, presenza di backup in caso di cancellazione dei dati importanti.

D4: Il livello di sicurezza informatica dei siti web della scuola è considerato buono. L'accesso ai dati personali importanti è protetto da password. Generalmente non ci sono grossi problemi con il funzionamento del sistema.

D5: Un Digital Twin è un modello dinamico di un oggetto, sistema o processo reale. Potrebbe essere un prodotto, un'installazione tecnica o anche un'intera fabbrica. I dati di un Digital Twin possono assistere le procedure decisionali e attraverso questo aiutare immensamente gli operatori. Dato che accelera la produzione e allo stesso tempo ne abbassa i costi, sembra essere una buona idea incorporarla anche nell'educazione.

D6: Di solito questo prende la forma di corsi di formazione, progetti scolastici, laboratori per bambini, classi aggiuntive nelle scuole organizzate dagli insegnanti. La fonte di informazione per gli insegnanti sono principalmente i siti web che offrono corsi di formazione per le materie educative e piani di lezione pre-preparati. Le scuole usano robot collaborativi, esistono piattaforme che offrono corsi di robotica per gli insegnanti.

D7: L'intelligenza artificiale non è considerata un compagno di classe ma piuttosto un assistente che è in grado di abbinare i materiali educativi agli interessi dell'utente, alle sue preferenze o al livello di istruzione. C'è un grande potenziale nella combinazione di abilità umane e possibilità dell'intelligenza artificiale, poiché questa collaborazione è ampiamente utilizzata dall'industria, dovrebbe essere incorporata anche nell'educazione, in questo modo gli alunni - futuri lavoratori possono essere preparati per le richieste del mercato del lavoro.



## 6. L'impatto del progetto sugli insegnanti coinvolti

Il progetto Teacher 4.0 coinvolge gli insegnanti interessati in ogni fase di sviluppo dei suoi risultati (obiettivi specifici e output intellettuali), allo stesso tempo migliora notevolmente le loro competenze relative al concetto di industria 4.0. Tutto questo contribuirà certamente a rafforzare il profilo della professione degli insegnanti non IT, e a rendere la carriera degli insegnanti più attraente. Il passaggio dai metodi di insegnamento tradizionali a quelli più innovativi è inevitabile, è molto importante che gli insegnanti si sentano sicuri e senza ostacoli mentre il sistema educativo cambia. Il Progetto Teacher 4.0 permette loro di conoscere l'aspetto delle innovazioni informatiche che molto probabilmente sono o saranno considerate nel prossimo futuro.

L'educazione attraverso i mezzi moderni è molto più efficace, semplicemente perché è più attrattiva per gli studenti, i quali sono cresciuti circondati dalla tecnologia e si aspettano di imparare sempre qualcosa di più. Permettendo agli educatori di sentirsi a proprio agio in questo tipo di insegnamenti, il Progetto 4.0 li aiuta a lavorare in modo più efficiente e ad educare meglio.

## 7. Motivazione

Teacher 4.0 è l'unico progetto Erasmus + che correla con l'Industria 4.0 e gli insegnanti di materie non IT. Esso contribuirà a risolvere uno dei principali problemi nell'istruzione primaria e secondaria: la carenza di competenze degli insegnanti nell'integrare le tecnologie informatiche innovative (ICT) nel processo di insegnamento. Attraverso questo risolverà anche problemi come la bassa motivazione degli alunni ad apprendere, i risultati insufficienti nelle materie scientifiche, la mancanza di buoni metodi per trattare con diversi gruppi di alunni che utilizzano le tecnologie moderne in classe e molto altro.

Il progetto corrisponde anche alla priorità orizzontale relativa alle procedure aperte e nuove in ambito digitale, promuovendo metodi, tecnologie e pedagogie innovative. Una riprova di tale affermazione è lo sviluppo di modelli e piani di lezione che incorporano il concetto di Industria 4.0.

L'importanza del progetto 4.0 e di altri ad esso simili è evidente. I benefici del progetto si vedranno in un futuro non lontano. È fondamentale imparare e attingere dai risultati e dalle idee come questa e costruire così un'educazione migliore e moderna per le generazioni future in Europa.



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

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