



Una Guida per Educatori: una Formazione Online basata su Moduli di Apprendimento (a distanza)

Rev. 13



in partnership with



with the support of



**Co-funded by
the European Union**

Indice

Prefazione	7
Introduzione e contesto.....	8
La mecatronica come materia d'insegnamento e le sue caratteristiche multiformi	8
Aree tecnologiche per i trend futuri	9
PARTE 1.....	15
Il futuro dell'insegnamento e dell'apprendimento al lavoro...	15
Requisiti dell'Educatore Meccatronico Futuro	16
Imparare a imparare	16
Imparare ad essere strategici	16
Imparare a conoscere.....	17
Imparare a risolvere i problemi	17
Imparare a collaborare	18
Imparare a cercare	18
Imparare a facilitare	18
Imparare a progettare	19
Imparare a riutilizzare	19
Imparare a riflettere	20
Dalle competenze alle abilità (Competences to Skills)	21
Alfabetizzazione digitale	22
Affrontare la disinformazione.....	23
Formazione informatica.....	23
Tecnologie multimediali.....	24
Strumenti software specialistici	27
Video conferenze	32
Condivisione dei documenti	32
Gestione di compiti, assignment, materiali e lezioni	33

Lavagne virtuali	33
Board virtuali	34
Annotazioni a mano.....	34
Condivisione di video online	34
Registrazione video per lezioni asincrone	35
Creare un sito web	36
Data e Data Analytics.....	37
Trattamento dei Dati.....	37
Questionario di autovalutazione	39
Insegnamento e apprendimento: Le migliori pratiche.....	41
Sviluppare una comunità di apprendimento	42
Avere un chiaro scopo didattico	42
Visionare un'anteprima di tutti i contenuti	42
"Strutturare" la comprensione	43
Pianificare l'interazione	43
Incorporare le competenze digitali	43
Considerare la progettazione della lezione.....	43
Utilizzare una varietà di contenuti.....	44
Personalizzare le esperienze di apprendimento	44
Incoraggiare l'uso di più dispositivi	44
PARTE 2.....	45
Innovare nella Formazione Meccatronica	45
Porsi delle domande.....	46
La filosofia dell'apprendimento	46
Che ruolo ha l'apprendimento sociale?	47
Qual è la filosofia di apprendimento alla base di un corso?	47
Cosa succede durante il percorso di apprendimento?	47
Quando si presentano più sfide nel percorso di apprendimento?	47
A che punto si raccoglie la magia dell'apprendimento?	47

Descrivete il programma di studi per i vostri studenti: Come si presenta?	48
Qual è il ruolo del feedback del discente?	48
Condividere gli obiettivi di apprendimento del corso	48
Quali sono gli obiettivi di apprendimento generali di un modulo?	48
Progettate la vostra strategia di contenuti	49
Come definireste la trasformazione digitale?	49
Qual è il ruolo della leadership in tempi “disruptive”?	49
Come definireste la leadership nell'era digitale?	49
Sfidate la vostra strategia di contenuti	50
Qual è il ruolo della mindfulness nel guidare con successo?	50
Alimentare la pratica del feedback.....	50
Qual è il ruolo degli studi sulla leadership?	51
Che ruolo ha il feedback?	51
Chi sono i leader adatti al futuro?	52
Chiusura e invito all'azione	52
Scegliete attività di apprendimento diverse.....	52
Discutete 4 miti sulle tendenze digitali nell'istruzione	53
PARTE 3.....	56
Metodologie	56
Il Flipped Learning	56
Ambiente Flessibile.....	57
Cultura dell'apprendimento	57
Contenuto intenzionale	58
Educatore Professionale.....	59
Cosa produrre	59
Come creare.....	59
Modello di sceneggiatura per pillole video e podcast	59
Chi lo deve fare	62
Quando farlo.....	62

PARTE 4.....	63
Ripartite tenendo presente il viaggio dell'apprendimento.....	63
PARTE 5.....	67
Usare le Rubric.....	67
Confrontare TPACK e SAMR per la Meccatronica	70
TPACK.....	71
Rubric sviluppate da IPRA MEDEF (F) per DIGITRONICS (rev.1)	76
Rubric sviluppate da SFC (I) per DIGITRONICS (rev.0).....	81
Rubric sviluppate da INX (E) per DIGITRONICS (rev.0)	83
Rubric sviluppate da MCDN (PL) per DIGITRONICS (rev.0).....	86
Rubric sviluppate da CIS (I) per DIGITRONICS (rev.0).....	90
Esercizio	97
Il futuro del lavoro per gli educatori	97
PARTE 6.....	98
ESEMPI DI PROJECT WORK	98
Robot gripper	98
Distribution System.....	98
Progetto di un Sistema di controllo lineare	99
E-tivity Project Work.....	104
PARTE 7.....	109
SCHEMI, TEMPLATE, STRUMENTI, SUGGERIMENTI e	
CONSIGLI	109
Template per l'Auto-valutazione (Self-assessment).....	109
PARTE 8.....	114
SUGGERIMENTI, MODELLI E STRUMENTI ULTERIORI	
.....	114
36 cose che ogni insegnante del 21° secolo dovrebbe essere in grado di fare	114
21 cose che ogni insegnante del 21° secolo dovrebbe riuscire a fare in un anno	
.....	119

Esaminare le capacità di pensiero critico e sistemico.....	120
Test di sensibilizzazione sulle teorie degli stili cognitivi e sui criteri di valutazione	121
APPENDICI	125
Definizione di Meccatronica	125
Definizioni di abilità e competenze	126
ASU Digital Tool Sunburst.....	127
Ulteriori esempi di applicazioni della tassonomia di Bloom all'insegnamento	129
Linee guida per la realizzazione di video lezioni e videopillole.....	131
SAMR e la Ruota della Pedagogia	135
Altri Progetti EU	151
TILL - Teachers Inspiring Lifelong Learning.....	151
New Metro - embedding kEts & Work based learning into MEchaTRONics	151
Riferimenti e Bibliografia.....	152

Prefazione

*Da documenti della Commissione europea “Supporting teachers and trainers: learners at all ages need excellent **educators** to develop the broad set of skills and attitudes they need both for life and future work. Variation in learners' achievements in education and training depends mainly on individual characteristics and family background. However, in educational institutions, it is **teachers and trainers** who have most impact on learners' performance. They can inspire and help learners to acquire higher and more relevant skills. They also play a key role in **introducing new teaching and learning methods**, in stimulating creativity and innovation, in overcoming biases and in bringing out the best in increasingly diverse classrooms.”*

EU Commission A NEW SKILLS AGENDA FOR EUROPE Working together to strengthen human capital, employability and competitiveness

DIGITRONICS si propone di accrescere la qualità dell’offerta formativa ed educativa in ambito meccatronico, attraverso la creazione di moduli formativi on line finalizzati allo sviluppo professionale di docenti e formatori

In particolare, la presente guida intende fornire strumenti e approcci pedagogici utili allo sviluppo di corsi di formazione agili e innovativi, in linea con le aspettative delle aziende.

Per tutti gli attori nella meccatronica, il progetto DIGITRONICS aprirà nuove opportunità per "uscire dalla quotidianità" e fornirà prospettive interessanti, sia dal punto di vista professionale che personale.

Introduzione e contesto



Questo paragrafo descrive il percorso seguito dai Partner del progetto DIGITRONICS per identificare, ideare e sviluppare l'approccio seguito per elaborare queste linee guida, che costituiscono gli elementi principali dell'intero documento.

Questo paragrafo fornisce altresì alcune informazioni di base e di supporto all'approccio seguito. La sua lettura non è indispensabile, ma riteniamo necessario rendere disponibili tali informazioni per poter apprezzare in modo completo e imparziale il lavoro svolto dai Partner DIGITRONICS e dai loro Stakeholder.

In altre parole, se lo si desidera, si può passare direttamente alla Parte 1.

La meccatronica come materia d'insegnamento e le sue caratteristiche multiformi



Le diverse specializzazioni dell'ingegneria si sono evolute a un ritmo estremamente rapido, rendendo necessaria revisioni ed aggiornamenti continui dei programmi di studio e delle tecniche didattiche, nonché l'acquisizione di nuove informazioni e competenze da parte degli studenti e degli insegnanti.

In particolare, la Meccatronica comprende così tante aree di specializzazione diverse che i datori di lavoro richiedono molto agli specialisti che lavorano in questo campo.

Sebbene esista un divario di competenze per l'adeguamento al Mercato Unico Digitale, i requisiti di competenza relativi alle tecnologie abilitanti fondamentali (KET) nella Meccatronica per passare all'Industria 4.0 sono molto più significativi.

Per ottenere risultati ottimali nelle aziende, sia grandi che piccole, gli studenti di Meccatronica devono ricevere una formazione migliore e un'introduzione anche alle competenze non tecniche o soft skills. Ciò è particolarmente vero se si considerano le aspettative delle aziende, che richiedono una gamma più ampia di abilità, un più forte senso di cooperazione, interessi più diversificati e una maggiore consapevolezza delle informazioni provenienti da fonti esterne alla loro area di competenza. Le soft skills necessarie agli studenti di Meccatronica variano in modo significativo a seconda del background, del capitale umano e dell'affinità culturale.

Sono necessari nuovi modi di lavorare, che hanno impatti sia positivi che negativi sui lavoratori e sui futuri dipendenti: gli studenti delle scuole tecniche.

In questi scenari, la mancanza di competenze potrebbe essere un ostacolo al pieno sviluppo a livello europeo e nazionale e all'occupabilità dei lavoratori meccatronici.

La diffusione delle tecnologie abilitanti (KETs Key Enabling Technologies) nell'UE non è solo di importanza strategica, ma è indispensabile: tra il 2013 e il 2025 è stimato un aumento del 43% della domanda di competenze nelle tecnologie abilitanti, come sottolinea il rapporto della Commissione europea, DG Mercato Interno, Industria, Imprenditoria e PMI, Skills for Key Enabling Technologies in Europa.

L'Europa detiene una quota significativa del potenziale di crescita delle tecnologie abilitanti, che potrebbero creare nuovi posti di lavoro a vari livelli occupazionali: dai ricercatori e scienziati in possesso di titoli universitari e postuniversitari a una serie di tecnici e specialisti con istruzione secondaria, post-secondaria e terziaria non universitaria.

Tuttavia, gli squilibri delle competenze nelle tecnologie abilitanti possono ridurre significativamente il potenziale di crescita e gli effetti sull'occupazione delle tecnologie abilitanti e, inoltre, l'UE sta attualmente affrontando una crescente concorrenza da parte delle economie sviluppate ed emergenti.

In questo scenario, è necessario garantire un buon allineamento dei programmi educativi con l'industria, facilitare la formazione regolare dei dipendenti attuali e ottenere nuovi dipendenti adeguatamente formati dalle scuole secondarie.

Aree tecnologiche per i trend futuri

Molti progetti e programmi sono stati implementati dall'UE per sostenere la corretta selezione delle competenze necessarie per l'insegnamento e l'apprendimento della Meccatronica moderna, e un recente lavoro ha identificato le seguenti sfide condivise e le "aree tecnologiche" critiche per le tendenze future (*queste definizioni sono lasciate in inglese per essere poi meglio confrontate con le competenze ESCO illustrate di seguito, NdT*):

1. Industrial design with advanced materials (e.g., biomaterials, metals, ceramics, polymers, powders);
2. Microelectronics applied in the mechanical systems industrial sector;
3. Assembly lines management (automation, supervision, measurement and data transmission and storage, etc.) in the mechanical systems industrial sector;
4. LCA (Life Cycle Approaches) prognostics and environmental footprint evaluation;
5. Advanced design systems and manufacturing integration (modeling, simulation, virtual testing, data management);
6. Advanced manufacturing systems (logistics management, cloud manufacturing etc.);
7. New equipment for telehealth, telemedicine, and telerehabilitation based on intelligent mechanical objects;

8. Domestic robots based on the Internet of Things paradigm;
9. Applications in the scope of Smart and Connected Communities.

Partendo dal presupposto che l'istruzione e la formazione professionale a livello regionale e nazionale sono fondamentali per fornire ai giovani e ai lavoratori adulti le competenze tecniche e trasversali richieste dal mercato del lavoro per padroneggiare le aree sopra citate, è stato svolto un lavoro molto completo e dettagliato nell'ambito di vari progetti sponsorizzati dall'UE (tra cui il progetto New Metro), con l'effettiva partecipazione degli stakeholder industriali, per definire in dettaglio quali tecnologie richiedano particolari competenze e abilità nel settore della meccatronica.

Pertanto, è stato individuato e discusso un elenco “aggiornato” di competenze come quadro europeo innovativo di competenze, incentrato sulla definizione ESCO di "Tecnico di ingegneria meccatronica", caratterizzata da competenze per le tecnologie abilitanti fondamentali (KET) definite da diversi studi e indagini.

Le competenze del profilo - elencate di seguito - sono coerenti con l'analisi dei bisogni degli stakeholder e validate da ulteriori gruppi di lavoro.

Esse si specializzano nel profilo professionale di "Tecnico di ingegneria meccatronica" di ESCO, proiettandolo nell'ambiente dell'Industria 4.0.

Accanto a ciascuna competenza innovativa, è riportata in corsivo la relativa competenza ESCO standard (*testo lasciato in inglese per i motivi di cui sopra, NdT*):

1. Aptly choosing advanced materials that can suit product or process needs (new);
2. System design and integration/interfacing between electronic and mechanical components (*assemble and test mechatronic units, set up machine controls, customize software, adjust engineering design*);
3. Evaluate environmental impact both from product manufacturing and product whole life cycle (new);
4. Define preemptive maintenance protocols and early diagnostic maintenance protocols (*maintain mechatronics equipment*);
5. Robotics programming (*set up automotive robot*);
6. Design virtual testing and validation using modelling and simulation tools (*simulate mechatronic design concepts, use CAM software*);
7. Utilize, choose, customize monitoring and data management systems (*monitor automated machines, record test data*);
8. PLC programming (*program a CNC controller*);
9. Carry on diagnostic activities interfacing machines/assembly lines and collecting data by LabView-like tools (*resolve equipment malfunctions, maintain control systems for automated equipment, perform test run*);
10. Access a database using SQL (*record test data*);
11. Evaluate ergonomic aspects of industrial logistics (workloads, movements, time constraints, use of mobile devices, etc.) (new);
12. Evaluate advanced logistics project aspects like cost/benefit ratio, safety, impact, threats, maintenance, etc.) (*follow safety standards, new*);

Qualche altra competenza ESCO, come “keep up with digital transformation of industrial processes”, “liaise with engineers” è trasversale ai profili.

A seguito di tali analisi, sono state condotte discussioni e convalide approfondite per meglio identificare e specificare quali competenze e abilità dovrebbero essere inserite nei moderni curricula per tecnici meccatronici.

È stato quindi redatto un elenco di 17 competenze:

1. Aptly choosing advanced materials that can suit product or process needs;
2. System design and integration/interfaces between electronic and mechanical components
3. System automation, control and system support;
4. Evaluate environmental impact both from product manufacturing and product whole life cycle;
5. Define pre-emptive maintenance protocols and early diagnostic maintenance protocols;
6. Robotics programming;
7. Design virtual testing and validation using modelling and simulation tools;
8. Develop the virtual prototypes in the real environment also thanks to physical computing tools;
9. Utilize, choose, and customize monitoring and data management systems;
10. PLC programming;
11. Carry on diagnostic activities interfacing machines/assembly lines and collecting data by Visual Programming tools;
12. Access and manage databases using SQL (record test data);
13. Identify and utilise the main Artificial Intelligence tools;
14. Manage, utilise, and store data network tools;
15. Evaluate ergonomic aspects of industrial logistics;
16. Evaluate advanced logistics project aspects like cost/benefit ratio, safety, impact, threats, maintenance, etc.);
17. Cybersecurity Awareness.

Ciascuna di queste competenze è stata ulteriormente suddivisa in aree di pertinenza come QA, IT, Ops e R&D e allocata nella posizione più adatta all'interno di un diagramma a tre cerchi che è una delle basi di ragionamento del progetto EU New Metro.

Dai risultati e dalle conclusioni di cui sopra, molti risultati, approcci e risultati sperimentali possono supportare efficacemente il progetto DIGITRONICS.

I programmi di studio preparati dagli insegnanti devono aiutare gli studenti a sviluppare la capacità di ragionamento etico, la consapevolezza dell'impatto sociale e umano sulla sostenibilità e la capacità di comprendere l'impatto delle tecnologie della 4° Rivoluzione Industriale anche sulle persone, in modo che siano formati non solo per aumentare la nostra prosperità materiale, ma anche per migliorare il nostro tessuto sociale e culturale.

L'insegnamento a distanza, anche se molto prezioso in tempi di pandemia, potrebbe essere considerato solo una delle modalità di apprendimento: la maggior parte degli insegnanti intervistati in un recente sondaggio McKinsey ha dichiarato che l'apprendimento a distanza sperimentato nell'ultimo anno della pandemia non è un buon sostituto dell'insegnamento in presenza.

McKinsey ha chiesto agli insegnanti di otto Paesi di valutare l'efficacia dell'apprendimento a distanza quando è stato introdotto per la prima volta in risposta alla chiusura delle scuole tra marzo e luglio 2020. Hanno dato un punteggio medio di cinque su dieci.

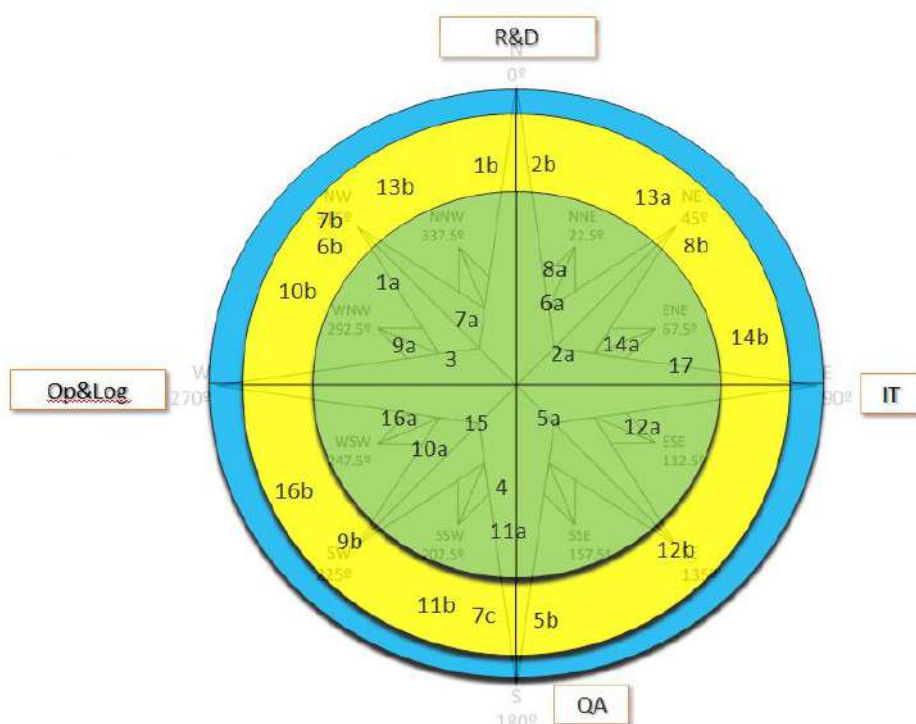
L'emergenza COVID-19 è stata comunque uno stimolo al cambiamento: i quadri educativi possono adottare una metodologia coordinata e basata sull'esplorazione, eseguendo pilota selezionati per testare le reazioni di insegnanti e studenti, come sperimentato con New Metro.

Insegnare agli insegnanti come essere in grado di preparare gli studenti non solo su questioni tecnologiche "classiche", ma anche su soft skills in questi mesi di pandemia è stato un compito

impegnativo. In tempi "normali", queste soft skills possono essere insegnate molto più rapidamente e inserite adeguatamente nei programmi di studio.

Gli insegnanti possono allo stesso tempo apprezzare metodologie di insegnamento/apprendimento diversificate che valorizzino il WBL e mettano in risalto le KET.

Gli insegnanti possono inoltre contribuire alla digitalizzazione dei percorsi di formazione professionale e partecipare a una comunità di esperti nel campo della meccatronica appartenenti ad aziende europee, università, enti di formazione professionale VET e istituzioni scolastiche.



Il diagramma a tre cerchi adottato come "Struttura della nuova qualificazione europea" vede nel cerchio più piccolo il nucleo comune (sia le competenze tecniche che quelle trasversali) della nuova qualificazione da sviluppare al livello 5 dell'EQF.

Nel secondo cerchio sono presenti quelle competenze (o livelli di prestazione più elevati rispetto al cerchio centrale) che sono richieste per svolgere una delle funzioni/profili operativi o specializzazioni verso cui l'allievo differenzierà il proprio percorso formativo, anche in funzione del settore industriale in cui probabilmente sarà impiegato.

Nel terzo cerchio, si possono aggiungere altre competenze per soddisfare i requisiti specifici di un contesto locale (ad esempio, un cluster di imprese specializzate che esprimono carenze di competenze simili o competenze specialistiche richieste in un Paese/regione in cui sono presenti industrie specialistiche).

Questa struttura permette di differenziare i percorsi formativi mantenendo un quadro riconoscibile, una metodologia standard e un nucleo centrale di risultati di apprendimento che identificano la nuova qualifica.

Un elemento interessante da notare è che queste descrizioni hanno un diverso grado di "valore normativo": mentre il materiale descrittivo suggerisce alcuni criteri/approcci di valutazione che sono direttamente collegati alla macro-competenza che dà il nome alla competenza stessa (e che dovrebbe preferibilmente integrare conoscenze, abilità e competenze trasversali nell'esecuzione di una prestazione complessa), i risultati specifici di apprendimento - suddivisi nelle classiche tre categorie

Conoscenze-Knowledge, Abilità-Skills (tecniche) e Competenze trasferibili-Transferable Skills (che comprendono atteggiamenti e modalità di esecuzione dei compiti) - sono finalizzati a come lo sviluppo di una competenza/abilità potrebbe essere pianificato dal team di progettazione e insegnamento in un determinato fornitore di VET di alto livello.

Molte ricerche nel campo dell'istruzione tecnica/ingegneristica si sono tradizionalmente concentrate sulla pedagogia, sull'apprendimento degli studenti o su questioni di cultura istituzionale o dipartimentale, mentre studi recenti hanno interrogato lo sviluppo di soft skills da parte degli studenti tecnici come meccanismo di supporto per il successo e il rendimento sul lavoro. La creatività e le capacità di innovazione, come la curiosità, l'utilizzo delle conoscenze esistenti per avere nuove idee, la creazione di nuovi prodotti o lo sviluppo di nuovi processi, sono spesso indicate come risultati chiave di buone soft skills (*Cobo, 2013*). Lo sviluppo delle soft skill in ambito educativo può essere favorito da una serie di strategie, tra cui l'utilizzo di strumenti di pensiero, la creazione di un ambiente di apprendimento che favorisca la creatività e l'apprendimento attraverso la risoluzione di problemi (problem solving). Le istituzioni scolastiche, in particolare quelle che offrono una formazione STEM, sono costrette a rielaborare i loro curricula e a includere le soft skill per diplomare candidati competitivi per i lavori del mondo reale.

Gli insegnanti e gli studenti devono essere meglio formati su questioni tecniche e introdotti a competenze non tecniche o soft skill necessarie per migliorare le loro prestazioni in aziende piccole e mirate al prodotto: questo è particolarmente importante perché ci si aspetta che gli insegnanti di Meccatronica (e quindi gli studenti) abbiano una gamma più ampia di competenze didattiche, un maggiore senso di ciò che sarà il lavoro futuro, interessi più eclettici e una consapevolezza delle informazioni provenienti da fonti esterne al loro campo di interesse.

La giusta combinazione di competenze tecniche e trasversali migliorerà l'efficacia degli studenti, rendendoli più produttivi e di successo nell'ambiente di lavoro.

A tal fine, queste linee guida intendono essere un supporto costruttivo per gli insegnanti, elencando e spiegando alcune metodologie, nuovi approcci all'insegnamento e all'apprendimento, strumenti e materiale di riferimento che possono essere sperimentati e implementati dagli insegnanti nelle istituzioni meccatroniche, nonché la guida fornita dai siti pilota in uscita da DIGITRONICS.

Per essere chiari, ciò significa che le linee guida, le guide alle buone pratiche e i risultati di DIGITRONICS saranno rilevanti per le metodologie di insegnamento e apprendimento degli insegnanti e non per la materia stessa del loro corso.

In altre parole, e a titolo di esempio: insegnare agli studenti le tecniche di programmazione e di interfacciamento dei microcontrollori, insegnare come programmare i microcontrollori per leggere vari sensori, come controllare diversi attuatori e come integrare questi componenti in sistemi di controllo è una conoscenza che si considera già posseduta e ben gestita dall'insegnante.

D'altra parte, cosa devono fare gli insegnanti per essere pronti ad affrontare situazioni così impegnative, in particolare gli insegnanti di materie tecniche che hanno per definizione un bagaglio culturale solido nelle materie meccatroniche di base ma probabilmente non così approfondito in alcuni nuovi segmenti tecnologici? Lo sviluppo, la convalida e la generazione di questo manuale di riferimento sono stati effettuati congiuntamente dai partner DIGITRONICS allo scopo di definire le politiche generali, i criteri di valutazione, la struttura dei syllabi, i risultati generali di apprendimento previsti, i metodi di insegnamento e le loro motivazioni.

Verranno inoltre forniti suggerimenti e consigli sui moderni strumenti per supportare e stimolare insegnanti e studenti in percorsi di insegnamento e apprendimento efficaci. Tali materiali e metodologie di supporto saranno comunque applicati alle Rubric (vedi paragrafi successivi) in quanto rilevanti per le competenze e le materie attuali, ma saranno pienamente utilizzabili e di aiuto anche quando tali materie si evolveranno nel tempo.

Un utile supporto potrebbe essere quello di fare riferimento a New Metro e alla sua piattaforma che è ancora on-line anche dopo la fine del progetto. Su tale piattaforma è possibile trovare suggerimenti su un percorso formativo che può essere utilizzato e adattato ai propri sforzi.

PARTE 1



Il futuro dell'insegnamento e dell'apprendimento al lavoro

Come educatori, ciò che ci appassiona è la sfida costante di creare percorsi di apprendimento sempre in trasformazione per i nostri studenti. Per aiutarli ad andare con coraggio dove nessuno è mai andato prima.

Come utilizziamo le tecnologie per offrire esperienze di apprendimento coinvolgenti?

Quali sono le abilità future - quelle specifiche necessarie per svolgere bene un determinato lavoro - e le competenze future - le conoscenze e i comportamenti della persona che la porteranno ad avere successo nella sua carriera e nella sua vita - e ad essere felice?

Innanzitutto, abbiamo selezionato le 17 competenze "tecniche" identificate da New Metro e "certificate" dagli Stakeholder industriali su cui concentrare la nostra attenzione.

Alla luce dell'ampia discussione tenutasi con le parti interessate (industria, fornitori VET, istituzioni, insegnanti delle scuole) è risultato evidente che tali abilità e competenze specifiche devono essere integrate da una serie piuttosto ampia di "soft skills" che sono esplicitamente richieste dal mondo industriale.

Secondo l'ultimo Future of Jobs Survey del World Economic Forum, le prime quindici competenze per qualsiasi lavoro nel 2025 sono le seguenti, nell'ordine:

1. Analytical thinking and innovation
2. Active learning and learning strategies
3. Complex problem-solving
4. Critical thinking and analysis
5. Creativity, originality and initiative
6. Leadership and social influence
7. Technology use, monitoring and control
8. Technology design and programming
9. Resilience, stress tolerance and flexibility
10. Reasoning, problem-solving and ideation
11. Emotional intelligence

12. Troubleshooting and user experience
13. Service orientation
14. Systems analysis and evaluation
15. Persuasion and negotiation

In alcuni casi, tutte le competenze legate alla tecnologia sembrano essere equiparate alle soft skills, e voci specifiche come l'uso della tecnologia, il monitoraggio e il controllo, o la progettazione e la programmazione vengono elencate dopo il pensiero analitico o le strategie di apprendimento attivo.

Per tecnici meccatronici, la creatività e le capacità di innovazione, come la curiosità, lo sfruttamento delle informazioni per generare nuove idee, la creazione di nuovi prodotti o la definizione di nuove procedure e processi di produzione, sono spesso citati come risultati importanti di elevate soft skills.

Ad esempio, la risoluzione dei problemi e l'esperienza dell'utente, l'orientamento al servizio o l'analisi e la valutazione dei sistemi sono essenziali per formare e riqualificare la futura forza lavoro, ma la risoluzione di problemi complessi è ancora un'attività mentale di alto livello che vale la pena sviluppare e affinare.

Oltre a tali competenze tecniche e soft skills, altre caratteristiche sono emerse come ingredienti interessanti di un moderno zaino culturale degli studenti di meccatronica, come ad esempio

- Consapevolezza ecologica (Environmental awareness)
- Uguaglianza di genere (Gender equality)
- Consapevolezza/comunicazione interculturale (Intercultural awareness/communication).

Le abilità principali sono lo sviluppo di strategie di apprendimento attivo e la riflessione su queste strategie di apprendimento; queste due abilità consentiranno qualsiasi sforzo di apprendimento permanente. Gli studenti adulti devono diventare autonomi nel riflettere su come imparano per migliorare.

Requisiti dell'Educatore Meccatronico Futuro

[Il brano che segue è riadattato e integrato da Mastrogiacomì F. (2021), The Digital Transformation of Learning Processes: Needs and Requirements, chapter of volume "Impact and diffusion of digital education in Higher Education Institutions: a research on innovative solutions, methods, skills and best practices to enhance the EU Digital Education Action Plan", Research on National Policies and Practices, EDU-GATE E+ EU project, 2020-1-IT02-KA226-HE-095538].

Imparare a imparare

Il grado di evoluzione e rinnovamento delle tecnologie didattiche è imprevedibile; i futuri educatori devono sviluppare la competenza di imparare ad imparare e diventare consapevoli del costante sviluppo dei supporti digitali. La consapevolezza delle nuove possibilità metodologiche e tecnologiche permette loro di essere flessibili e di mettere efficacemente il discente al centro del processo di insegnamento e apprendimento di qualsiasi disciplina.

Imparare ad essere strategici

Le competenze critiche sono strategiche, in quanto l'aspetto cruciale del ruolo degli educatori si concentra sulla capacità di sostenere, stimolare e guidare l'allievo in percorsi cognitivi autonomi e allo stesso tempo in ambienti costantemente esposti a un'evoluzione tecnologicamente guidata.

Imparare a conoscere

Un altro know-how prezioso per il futuro formatore: saper gestire le dinamiche di negoziazione dei significati e di trasferimento strategico delle conoscenze. Nell'ambito della formazione dei formatori, è necessario fornire ambienti virtuali di comunicazione sincrona e asincrona che consentano di costruire attivamente una competenza specifica nella gestione delle dinamiche di condivisione della conoscenza attraverso la negoziazione di nuovi significati. I modelli mentali coinvolti in queste attività complesse combinano rappresentazioni cognitive con un processo di manipolazione di informazioni digitali. Pertanto, la soluzione di un problema di apprendimento richiede di avere le rappresentazioni appropriate della conoscenza e quegli algoritmi e abilità euristiche per la manipolazione della conoscenza e la conseguente risoluzione del compito di apprendimento.

Imparare a risolvere i problemi

La risoluzione di problemi complessi è al terzo posto nella lista del WEF. Il PBL (Project-based Learning) potrebbe essere la risposta curricolare a questa esigenza sia in contesti di apprendimento digitali che reali. L'acronimo PBL si presta a una stimolante ambiguità: l'apprendimento basato su progetti è abbreviato in apprendimento basato su problemi, e lo stesso acronimo indica metodi di lavoro diversi; il primo adotta un modello basato sulla produzione, e anche se il prodotto sembra essere la forza trainante, l'idea dominante finisce per essere quella di acquisire contenuti, conoscenze e competenze dal processo di realizzazione. Il secondo, invece, utilizza un modello euristico che considera il problema il motore dell'intero processo, anche se si concentra sempre sulla ricerca di una soluzione concreta.

L'apprendimento basato su progetti (**Project-Based Learning PBL**) è un'efficace strategia di insegnamento e apprendimento che consente di organizzare l'intero processo intorno a progetti specifici, ossia compiti complessi innescati da domande stimolanti, che impegnano gli studenti a pianificare, risolvere problemi e prendere decisioni in attività di indagine e ricerca. Nella formazione dei futuri formatori, l'apprendimento basato sui progetti è strettamente legato all'istruzione basata sui compiti. Nel contesto dei progetti collaborativi destinati alla formazione di educatori, come tutor e insegnanti, essi devono essere sensibilizzati ai meccanismi di ridistribuzione dei compiti all'interno dei gruppi di lavoro sincroni e asincroni, all'assunzione di responsabilità e alla condivisione degli sforzi e dei risultati dell'intero team. Queste dinamiche collaborative fanno miracoli per sviluppare e rafforzare le capacità di teaming e team working. I nostri partner DIGITRONICS hanno sviluppato diversi project work come parte delle loro lezioni (ad esempio INX) o come sfide che sono state portate avanti in altri progetti Erasmus (ad esempio New Metro di SFC e CIS); esempi di tali progetti sono contenuti nell'appendice.

On-the-job training (OJT) L'OJT potrebbe sembrare non applicabile all'apprendimento a distanza, ma l'OJT può anche qui essere impiegato in modo efficace.

L'On-the-Job Training (OJT) significa che una persona impara un lavoro svolgendolo effettivamente sul posto di lavoro. Ogni dipendente, dall'impiegato della posta al presidente dell'azienda, riceve una formazione sul posto di lavoro quando inizia a lavorare. Il tirocinante lavora sotto la guida di un lavoratore esperto che lo consiglia e lo forma. Questo metodo è spesso chiamato "coaching" o "understudies". A volte questo metodo prevede che i tirocinanti osservino il supervisore mentre sviluppa le competenze per far funzionare una macchina, ad esempio (Reinecke, 1998).

L'On-the-Job Training (OJT) è parte integrante della maggior parte dei tipi di istruzione che mirano a costruire le competenze professionali degli studenti per trovare lavoro. Gli studenti familiarizzeranno con il loro futuro lavoro, comprenderanno il loro ruolo nell'azienda, valuteranno i loro punti di forza/debolezza, apprenderanno le loro esigenze in materia e acquisiranno preferenze che li aiuteranno a trovare facilmente un lavoro.

L'On-the-job training è progettato per dotare gli studenti delle conoscenze e delle competenze necessarie per valutare i problemi pratici della meccatronica e per ottenere un apprezzamento della struttura e delle funzionalità delle macchine e delle interfacce uomo-macchina.

Molti esercizi e progetti nell'UE hanno dimostrato la fattibilità dell'OJT anche in un ambiente complesso come quello della formazione meccatronica.

Un paper de The Online Journal of Quality in Higher Education (January 2017 Volume 4, Issue 1) che tratta di questo tipo di approccio è menzionato nella bibliografia.

Imparare a collaborare

La pandemia ha dimostrato che tra le competenze fondamentali ci sono quelle sociali e collaborative. Infatti, una socialità vissuta in ambienti digitali richiede di riconsiderare i meccanismi di condivisione e negoziazione. Il formatore deve diventare un esperto di quelle dinamiche conversazionali e sociali che permettono a queste comunità di apprendimento di mantenersi e di generare un proficuo scambio di interventi e riflessioni nella formazione sincrona e asincrona.

Imparare a cercare

Per modificare efficacemente i valori e le convinzioni del discente, è importante imparare a ricercare risorse digitali in rete. Queste possono variare da semplici video a stringhe di codice, da file di immagini o audio a forum, da informazioni biografiche a siti web, non importa; l'essenziale è sviluppare in qualsiasi tipo di utente, professionale, ludico o didattico, strategie razionali di ricerca delle informazioni in rete. Prima di individuare e riutilizzare risorse già predisposte per l'uso didattico da progettisti didattici professionisti esperti di multimedialità, gli insegnanti dovrebbero dominare attivamente quelle strategie di ricerca di risorse didattiche da inserire nella loro programmazione curricolare.

Di nuovo, dall'elenco del WEF, **un approccio Resource-based learning (RBL)** può alimentare il pensiero critico e le capacità di analisi. Nei contesti di apprendimento digitale, è necessario considerare aspetti quali l'interazione tra lo studente e le risorse disponibili. È utile coinvolgere attivamente lo studente nella ricerca di informazioni per risolvere i problemi, individualmente o collaborando con altri studenti, insistendo soprattutto sulla natura sociale e negoziale dell'apprendimento, potenziata dalle tecnologie di rete, che supportano e ottimizzano l'interazione tra pari. In questo modo, si ottiene una pratica didattica incentrata sul trasferimento consapevole e cooperativo delle strategie di ricerca e delle abilità nel lavoro di gruppo.

L'auto-accesso aumenta l'autonomia degli studenti fornendo loro opportunità e nuovi stimoli per guidare il loro percorso di autoapprendimento. Tuttavia, un aumento delle opportunità non corrisponde necessariamente a una maggiore autonomia e a un effettivo miglioramento dell'apprendimento. Dato che l'apprendimento basato sulle risorse presuppone il possesso preliminare di strategie autonome, soprattutto in contesti di apprendimento a distanza, potrebbe essere utile guidare lo studente in modo esplicito attraverso suggerimenti di interfaccia e feedback tempestivi da parte dell'educatore.

Imparare a facilitare

Diventa sempre più utile approfondire le capacità del ruolo professionale del facilitatore in una pratica didattica mediata dal digitale. Infatti, in una comunità di apprendimento naturale o virtuale, che può coincidere o meno con l'ambiente d'aula, il formatore si trova spesso ad assumere il ruolo di facilitatore in veri e propri contesti di formazione all'apprendistato. Il docente diventa un facilitatore

esperto che affianca lo studente come modello da imitare in contesti localizzati ed orientati al progetto.

Il facilitatore aiuta l'allievo a diventare autonomo nei percorsi di learning-by-doing, facendo da ponte, offrendo suggerimenti e strumenti operativi fino a scomparire quando l'allievo diventa di fatto autonomo nel suo percorso formativo. Il docente deve mescolare metodi e contenuti per alternare momenti frontali di fornitura di conoscenze a momenti collaborativi di apprendimento esperienziale.

Il facilitatore negozia la propria autorità attraverso dinamiche trasversali di ridistribuzione asimmetrica delle competenze e conduce dinamiche di debrief per sostenere l'apprendimento.

Il formatore come facilitatore dovrebbe essere transitorio; infatti, sarebbe necessario che gli studenti implementassero meccanismi di peer-tutoring come la determinazione del progressive fading e i tutor professionali. Anche se l'IA è in grado di fornire il feedback più favorevole in relazione alle correzioni quantitative, il formatore deve sempre intervenire, stimolare le domande, generare abitudini mentali investigative e sostenere una discussione per cambiare efficacemente i valori e le convinzioni dei discenti.

Imparare a progettare

I formatori non devono sostituire i progettisti didattici in contesti di e-learning o blended, né devono sminuirsi come semplici tutor o facilitatori; hanno un ruolo vitale in quanto esperti nei loro settori e specialisti nelle strategie di apprendimento. Tuttavia, il loro ruolo deve essere mediato e negoziato in contesti tecnologici. Il loro valore pedagogico ed educativo rimane quello di fornire agli studenti strumenti e strategie, comportamenti esperti da emulare e stimoli euristici da sostenere.

La sfida principale nello sviluppo di corsi misti consiste nel presentare le informazioni in una forma interattiva, multimediale e di navigazione che consenta ai singoli studenti di impegnarsi. Nel formare il formatore sulla progettazione multimediale del materiale didattico, è essenziale insistere sulla modularità. A livello di pianificazione didattica, è necessario delineare il flusso delle microunità concepite in modo curricolare e modulare all'interno di macrostrutture generali, che devono considerare anche variabili disciplinari come gli aspetti didattici, pedagogici e psicologici.

Un buon progettista deve essere formato per garantire la corretta sequenza con cui i moduli devono essere presentati ai discenti.

Nel campo della progettazione, i moduli didattici devono:

- Essere autosufficienti, coerenti nei loro contenuti e apprendibili in tempi diversi.
- Avere la flessibilità di poter essere (ri)combinati e variati nel loro ordine cronologico per soddisfare i requisiti individuali e i prerequisiti di diversi studenti.
- Sostenere l'acquisizione di un insieme ben definito di qualifiche verificabili e misurabili.
- Incorporare suggerimenti relativi alle relazioni di dipendenza reciproca tra le varie unità modulari.

Il problema in fase di progettazione è quello di intrecciare nelle trame di una sequenza di oggetti di apprendimento tutte le informazioni che la rendono significativa, ma allo stesso tempo non ridondante e tendenzialmente ricollocabile nei percorsi autonomi degli studenti, ad esempio, che potranno accedere a queste risorse solo in un secondo momento e magari senza una guida esperta o un tutor.

Imparare a riutilizzare

Prima di progettare o creare qualsiasi attività di insegnamento e apprendimento, vale la pena fermarsi e imparare a riutilizzare. Per capire se è opportuno attivare strategie di ricerca, selezionare materiale digitale esistente o creare risorse pensate e sviluppate ex novo per nuovi bisogni formativi. Per definire, a questo proposito, delle vere e proprie linee guida professionali per il futuro formatore, è necessario approfondire ulteriormente la centralità del concetto di riuso, soprattutto nel contesto di

un progetto multimediale da ridefinire all'interno di un quadro generale di tipo modulare. L'idea dominante degli oggetti di apprendimento è quella di promuovere un riutilizzo sempre maggiore di queste risorse all'interno di nuovi sistemi di sviluppo e progettazione didattica. Un oggetto di apprendimento è una qualsiasi risorsa digitale che può essere riutilizzata per supportare l'apprendimento. I suoi tratti distintivi sono i seguenti:

- riutilizzabilità;
- “repurposability”: la capacità di utilizzare lo stesso oggetto per scopi diversi;
- granularità;
- valore intrinseco per il processo di apprendimento;
- esistenza e qualità dei metadati;
- adattabilità alle esigenze del contesto in cui viene utilizzato.

In effetti, uno dei motivi principali per cui gli oggetti di apprendimento suscitano interesse è soprattutto il concetto di riutilizzabilità. Esso facilita la creazione di sistemi generativi, adattivi e scalabili. Per adattivi intendiamo sistemi di apprendimento che prevedono la possibilità di individuare percorsi individuali e personalizzati; il termine generativi descrive quelle architetture che prevedono la possibilità di combinare elementi primitivi invece di accumularli in modo preconfezionato sulla base di logiche di interazione predefinite.

I sistemi sono adattivi quando gli oggetti indipendenti vengono assemblati e implementati in risposta allo stato attuale del discente.

Infine, la scalabilità implica la produzione quantitativa di risorse digitali per l'apprendimento, realizzata a specifici livelli qualitativi ed entro determinati limiti di tempo e di risorse. Inoltre, esse dovrebbero essere richiamate dinamicamente adattandosi al percorso personalizzato di ciascun discente, in modo che ogni oggetto sia di per sé portatore di connessioni semantiche con altri oggetti, permettendo così a utenti diversi di creare, sempre all'interno dello stesso e-learning, una rete personalizzata di interconnessioni semantiche tra gli stessi oggetti, anche seguendo percorsi diversi. In tali sistemi adattivi, il percorso di apprendimento verrebbe costruito progressivamente sulla base di una sequenza di oggetti presentati dinamicamente a ciascun discente in base alle esigenze e al profilo dell'utente.

Naturalmente, il contributo delle soluzioni basate sull'intelligenza artificiale sarà enorme.

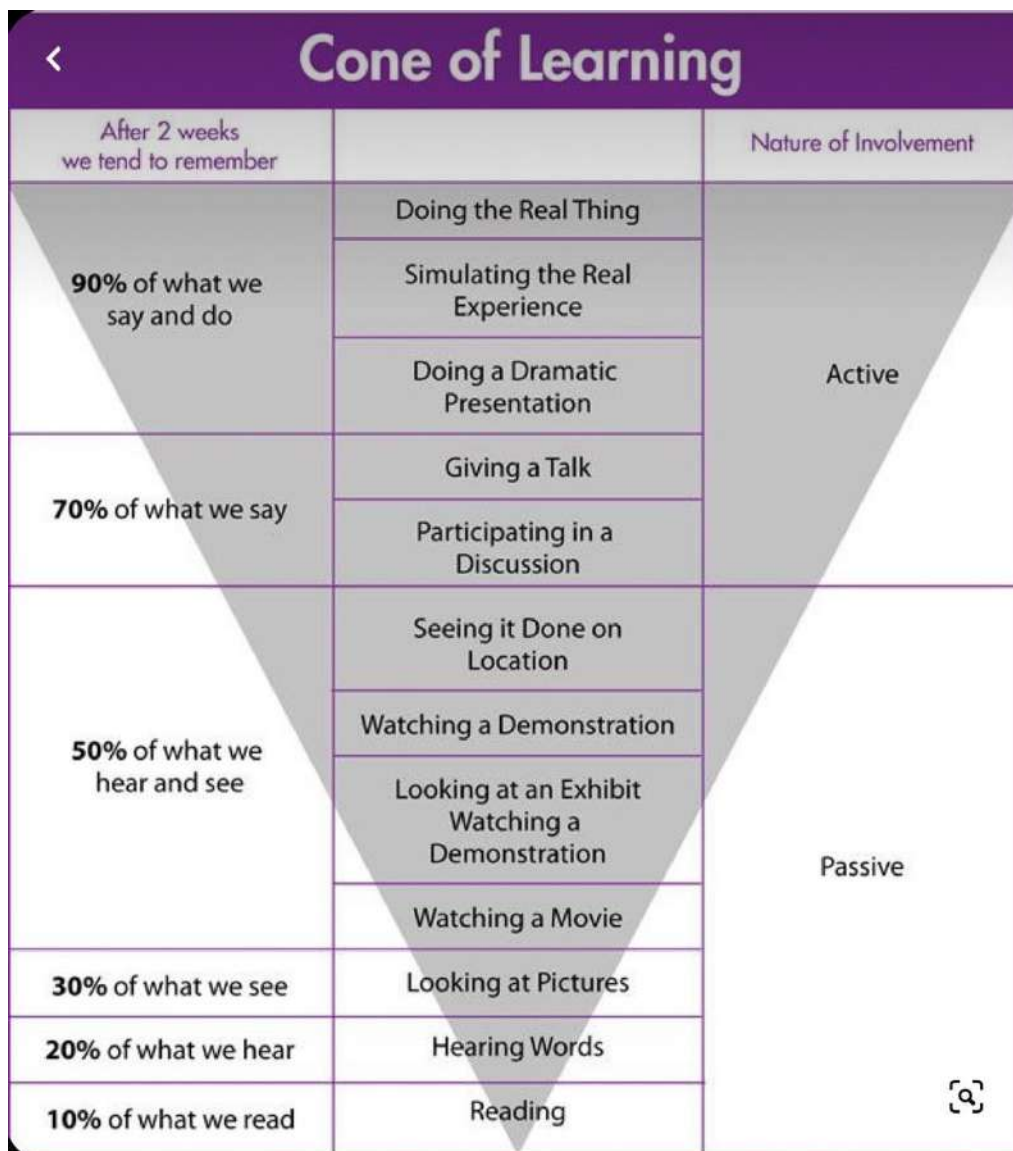
Imparare a riflettere

Imparare a riflettere su teorie e pratiche esperte in contesti altamente fluidi e dinamici diventa cruciale nella formazione degli educatori. Ad esempio, variabili come le differenze negli stili di apprendimento di ogni studente e, di conseguenza, nei tipi di attività da proporre per garantire percorsi adattivi e generativi efficaci e adeguati alle esigenze di ciascuno, sono fondamentali per il successo di qualsiasi iniziativa. Inoltre, il processo di riflessione è alimentato dai dati e dalla capacità di guardarli per migliorare le esperienze di apprendimento.

Fonte: Robert T. Kiyosaki

Dalle competenze alle abilità (Competences to Skills)

Dopo aver descritto nel dettaglio alcune delle competenze educative generali necessarie per la



trasformazione digitale dei processi di apprendimento, analizziamo meglio le competenze multimediali (alfabetizzazione digitale; educazione informatica; buona conoscenza e comprensione delle tecnologie multimediali e del trattamento dei dati).

Dati i livelli multidimensionali impegnati, come quelli tecnologici, pedagogici e di contenuto, le rubriche (rubrics) possono aiutare a inquadrare i descrittori utili in una matrice secondo queste dimensioni rilevanti. Una rubrica è un insieme chiaro di criteri per la valutazione di un particolare tipo di prestazione; nell'esempio seguente, una semplice rubrica può aiutare a cogliere le diverse fasi e i diversi livelli di sviluppo e di integrazione della mecatronica:

- Livello iniziale: L'insegnante inizia a utilizzare gli strumenti tecnologici per trasmettere i contenuti del programma agli studenti.
- Livello di adozione: L'insegnante istruisce gli studenti sull'uso degli strumenti tecnologici.
- Livello di adattamento: L'insegnante facilita l'esplorazione e l'uso indipendente degli strumenti tecnologici da parte degli studenti.
- Livello di infusione: L'insegnante fornisce il contesto di apprendimento e gli studenti scelgono gli strumenti tecnologici.

- Livello di trasformazione: L'insegnante incoraggia l'uso innovativo degli strumenti tecnologici per promuovere attività di apprendimento di ordine superiore che non sarebbero possibili senza la tecnologia.

Esistono modelli più complessi utilizzati per affinare le rubriche e valutare la qualità dell'integrazione dell'apprendimento con la tecnologia digitale, e i due seguenti possono essere utili:

- TPACK, che sta per Conoscenze Tecnologiche, Pedagogiche e di Contenuto (Technological, Pedagogical And Content Knowledge);
- SAMR è l'acronimo di Substitute, Augment, Modify, and Redefine (Sostituire, Aumentare, Modificare e Ridefinire).

Entrambi i modelli guardano alla sovrapposizione della tecnologia e al modo in cui la tecnologia viene integrata con la pedagogia nei programmi di apprendimento. Il TPACK aiuta gli educatori e le istituzioni a riconoscere i propri punti di forza e di debolezza nella conoscenza dei contenuti, della pedagogia e della tecnologia e a capire come questi elementi lavorino insieme per programmi di insegnamento e apprendimento innovativi. SAMR fornisce un quadro di riferimento per supportare le istituzioni, gli educatori e i progettisti didattici nella creazione di esperienze di apprendimento ottimali utilizzando il digitale. I livelli progressivi specificati da SAMR sono:

- Sostituzione: il digitale viene utilizzato per svolgere lo stesso compito che si svolgeva prima dell'uso del computer.
- Aumento: il digitale offre un supporto pratico per svolgere le attività quotidiane.
- Modifica: il digitale migliora la classe tradizionale e la trasforma in profondità. Le attività tipiche vengono svolte attraverso l'uso della tecnologia informatica.
- Ridefinizione: la tecnologia informatica permette di svolgere nuovi compiti prima impensabili.

Of course, the modification and redefinition levels are the aspirational ones for any learning program, as optimal for advanced users, but the *continuum* helps identify the stage of development and assess the learning needs of the faculty.

Alfabetizzazione digitale

Dato il piccolo campione di rubriche e modelli di riferimento esaminati, l'ampio concetto di alfabetizzazione digitale può evolvere in qualcosa di più complesso di quanto generalmente inteso. L'alfabetizzazione digitale è la capacità di utilizzare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per trovare, valutare, creare e comunicare informazioni, richiedendo competenze cognitive e tecniche. In ambito educativo, alcuni esempi pratici possono essere i seguenti:

- utilizzare browser web, motori di ricerca, e-mail, testi, wiki, blog, editor di immagini, strumenti di Slideshare e software per la creazione/modifica di video per illustrare obiettivi e risultati di apprendimento;
- valutare le risorse online per verificare l'accuratezza e l'attendibilità delle informazioni;
- estendere la classe tradizionale in una classe ibrida, online o mista per migliorare il processo di apprendimento;
- scegliere i media appropriati per dimostrare gli obiettivi e i risultati dell'apprendimento;
- capire quali piattaforme digitali possono illustrare meglio i risultati dell'apprendimento ai compagni e agli educatori;
- utilizzare una lavagna interattiva in classe per le lezioni, permettendo anche agli studenti di utilizzarla;
- incoraggiare gli studenti a usare la tecnologia per mostrare il loro processo di apprendimento e i risultati ottenuti;
- utilizzare attivamente le risorse web e i nuovi formati (siti web, video, podcast) per migliorare l'apprendimento;

- co-creare contenuti online da utilizzare sia in classe che fuori;
- utilizzare istruzioni digitali o manuali di installazione per illustrare il funzionamento generale di strumenti e macchinari;
- esplorare altri esempi provenienti da settori equivalenti o addirittura adiacenti per lo svolgimento di lavori simili, attraverso ricerche sul web
- svolgere esercizi in cui sarà necessario generare documentazione digitale per un processo/prodotto.

Affrontare la disinformazione

L'ampio utilizzo di strumenti e risorse online implica che gli insegnanti debbano possedere una solida conoscenza dell'uso responsabile e sicuro delle tecnologie digitali.

A tal fine, la Commissione Europea ha recentemente pubblicato le proprie linee guida, che sono riportate nella bibliografia.

(<https://data.europa.eu/doi/10.2766/28248>).

Secondo le loro stesse parole, "le Linee Guida per insegnanti ed educatori su come affrontare la disinformazione e promuovere l'alfabetizzazione digitale attraverso l'educazione forniscono una guida pratica per insegnanti ed educatori, includendo consigli pratici, piani di attività, approfondimenti su argomenti e note di cautela basate su ciò che funziona per quanto riguarda l'alfabetizzazione digitale e l'educazione e la formazione". Si tratta di un'iniziativa chiave del Digital Education Action Plan (2021-2027) of the European Commission and were informed by a dedicated Commission Expert Group. Le Linee Guida mirano a generare una comprensione più ampia dell'alfabetizzazione digitale attraverso l'istruzione e la formazione, a promuovere un uso responsabile e sicuro delle tecnologie digitali e a favorire una maggiore consapevolezza e conoscenza della disinformazione da parte del pubblico. Le Linee Guida forniscono competenze pedagogiche per rafforzare le capacità di pensiero critico dei nostri giovani al fine di promuovere la loro resilienza nel mondo digitale. Allo stesso modo, vengono esaminate la costruzione della fiducia in classe e la creazione di uno spazio sicuro per gli studenti e gli insegnanti per discutere di questioni delicate. Le Linee Guida sono destinate a insegnanti/educatori della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado in diverse materie e con diversi livelli di esperienza e conoscenza del settore."

Formazione informatica

L'alfabetizzazione digitale si basa sulle fondamenta dell'educazione informatica che va oltre l'informatica, il calcolo e il pensiero computazionale, e comprende aree di studio strettamente correlate come la scienza, la tecnologia, l'ingegneria e la matematica (STEM). Può riguardare l'apprendimento del coding e della programmazione, come la privacy dei dati, la sicurezza informatica, l'etica dell'informazione e l'ingegneria del software. Al giorno d'oggi, le basi dell'Intelligenza Artificiale (IA) dovrebbero far parte dei programmi di formazione degli educatori, coprendo ad esempio le seguenti aree:

- Personalizzazione: automazione dei compiti per il supporto agli studenti e analisi dei dati sulle prestazioni degli studenti.
- Risposta alle domande: interrogazione della base di conoscenza, chatbot.
- Automazione dei compiti: per il lavoro amministrativo, la correzione dei compiti, la valutazione dei modelli di apprendimento, la risposta a domande generali e i processi manuali.

Le soluzioni basate sull'intelligenza artificiale possono migliorare sia aree specifiche che sistemi di apprendimento adattivi e di gestione dell'apprendimento più ampi. Per diventare early adopters, docenti e personale dovrebbero essere formati a sperimentare i nuovi strumenti di IA disponibili, anche se non sono ancora completamente integrati nell'LMS (Learning Management System).

Tecnologie multimediali

La tecnologia multimediale per l'insegnamento e l'apprendimento si riferisce alla tecnologia che utilizza testo, grafica, animazione, suono e animazione per fornire informazioni ed esperienze di apprendimento in contesti educativi.

Un documento accademico sull'argomento è reperibile nel seguente riferimento: *Abdulrahman MD, Faruk N, Oloyede AA, Surajudeen-Bakinde NT, Olawoyin LA, Mejabi OV, Imam-Fulani YO, Fahm AO, Azeez AL. Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. Heliyon. 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7644889/>*

Un elenco molto completo di servizi e apprendimento digitale è stato elaborato dall'Arizona State University negli Stati Uniti e si trova in appendice.

Abbiamo selezionato alcuni esempi funzionali di piattaforme e strumenti che forniscono contenuti multimediali per il processo di apprendimento della mecatronica, molti sono collegati con ipertesto al sito di riferimento, per quanto disponibile al momento dell'edizione di queste linee guida. *(adattato da L. Ascione, eSchool News and Multimedia Tools in Teaching and Learning, N. I. H. Ahmad Fu'ad, N. N. Sam, Faculty of Information Management, Universiti Teknologi MARA, Malaysia):*

- **PowerPoint** (per Windows e Mac OS e iOS) e **Keynote** (per Mac OS e iOS), strumenti software ben noti, forniti gratuitamente dai rispettivi sviluppatori, per creare presentazioni, opuscoli, volantini, ecc.
- **Adobe Spark**: Gli studenti possono utilizzare i modelli esistenti per un compito o come ispirazione personale. Gli studenti possono scegliere i temi del design, inserire foto, aggiungere testo e altro ancora. I progetti possono essere condivisi in tutta sicurezza con compagni e insegnanti. Le lezioni passo-passo aiutano gli educatori a raggiungere gli obiettivi curriculari e ad aggiungere creatività alla classe (la disponibilità dipende dal Paese).
- **Casio**: Le soluzioni Casio per l'istruzione mirano a offrire flessibilità e a supportare l'apprendimento attivo e la collaborazione. Per contribuire ad alleggerire la sfida dell'installazione della tecnologia, i proiettori LampFree Network Model di Casio offrono una serie di funzioni progettate per ridurre i tempi di installazione in classe e mantenere gli studenti concentrati sul programma di studio. Il blog di Casio offre anche suggerimenti ed esercitazioni (la disponibilità dipende dal Paese).
- **iMovie**: Con iMovie per iOS e macOS (o meglio con la sua forma più avanzata Final Cut), gli studenti possono sfogliare i videoclip per creare trailer in stile hollywoodiano e filmati in risoluzione 4K. Possono anche iniziare il montaggio su iPhone o iPad e poi terminarlo su Mac. Gli studenti possono liberare la loro creatività con gli effetti green-screen in iMovie per iOS e macOS, collocando se stessi o i loro personaggi in luoghi esotici con un tocco o un clic.
- **SoundCloud**: Gli studenti possono usare SoundCloud per creare e condividere i propri podcast, tutto da un unico posto. Con un piano Pro Unlimited, possono programmare le uscite, mettere in evidenza i podcast più popolari e molto altro ancora.
- **Book Creator**: Book Creator è uno strumento semplice per creare libri digitali. Create le vostre risorse didattiche o lasciate che siano i vostri studenti a prendere le redini. Combinare testo, immagini, audio e video per creare storie interattive, portfolio digitali, diari di ricerca,

libri di poesia, relazioni scientifiche, manuali di istruzioni, libri "su di me", avventure a fumetti e altro ancora.

- **Discovery Education Experience**: Discovery Education Experience è una piattaforma di apprendimento che combina risorse curriculari e strategie didattiche personalizzate per le vostre esigenze. Discovery Education Experience assiste gli educatori nella creazione di opportunità di apprendimento reali che coinvolgono tutti gli studenti e portano a un miglioramento dei risultati scolastici. I contenuti sono assegnabili e possono essere inseriti nei segnalibri, salvati per un uso successivo e rimescolati per soddisfare le diverse esigenze delle varie popolazioni di studenti in un ambiente sicuro e protetto.
- **Nearpod**: Create lezioni interattive in pochi minuti: risparmiate tempo di preparazione importando lezioni esistenti (pdf, jpeg, ppt) e aggiungendo gite virtuali, strumenti di collaborazione, quiz, sondaggi e altro ancora. Oppure iniziate da Google Slides e aggiungete le vostre attività Nearpod preferite.
- **Google Slides**: Google Slides vi fa risparmiare tempo se usate Google Suite, vi tiene organizzati e vi permette di connettervi e collaborare con i vostri studenti in tempo reale. Iniziate con le risorse e i suggerimenti di educatori come voi.
- **Soundtrap**: Soundtrap for Education consente a studenti e insegnanti di esplorare la registrazione creativa del suono in tutte le materie, per tutte le età e i livelli di abilità. È dotato di integrazioni con i principali sistemi LMS e di una gestione intelligente degli utenti. Le funzioni di classe, facili da usare, includono compiti, piani di lezione e altro ancora. Gli insegnanti possono impartire lezioni a distanza attraverso l'ambiente di apprendimento virtuale.
- **GradeCraft**: Questo sistema di gestione dell'apprendimento aiuta gli insegnanti a creare corsi ludici e incoraggia gli studenti a concentrarsi sul “mestiere” di imparare. Capovolgete la struttura del vostro corso in modo che tutti inizino da zero: gli studenti si guadagnano il successo completando le tappe fondamentali. Date agli studenti la possibilità di scegliere quando e che tipo di lavoro svolgere: saranno loro a scegliere come dimostrare il loro apprendimento.
- **Piktochart**: Scegliete da una libreria di oltre 800 modelli di infografica, presentazione e stampa dal design professionale. Ovunque vi portino le vostre idee, potreste arrivarci più velocemente con i modelli già pronti. Aggiungete grafici interattivi, icone animate, immagini e video. Modificate i caratteri. Cambiare i colori. Spostate le cose. Stampatelo. Condividetelo direttamente sui vostri account di social media o proteggerlo con una password per condividerlo con studenti e colleghi.
- **Glogster**: Gli studenti possono raccontare storie in classe, condividere esperienze di formazione sul lavoro o di visita a una fabbrica ed esprimere idee utilizzando immagini, grafica, audio, video e testo, il tutto su un'unica tela digitale. Gli utenti possono trovare informazioni e ispirazione grazie a una biblioteca in costante crescita di oltre 40.000 "glog" di alta qualità provenienti da classi di tutto il mondo. Suddivisi in 80 argomenti e 9 discipline, questi glog selezionati a mano costituiscono una risorsa ricca e coinvolgente.

- **Popplet**: In classe e a casa, gli studenti possono usare Popplet per imparare. Utilizzato come mappa mentale, Popplet aiuta gli studenti a pensare e a imparare visivamente. Gli studenti possono catturare fatti, pensieri e immagini e imparare a creare relazioni tra di essi.
- **Explain Everything**: Creare esperienze di apprendimento collaborativo in cui studenti e insegnanti possano condividere pensieri e idee in tempo reale. Rafforzare le capacità di leadership e di collaborazione dando agli studenti gli strumenti per creare e condividere le proprie esercitazioni, storie animate e presentazioni.
- **Canva**: Scoprite la creatività per la classe moderna. Con semplici strumenti di progettazione drag-and-drop, aiuta insegnanti e studenti a esplorare ed esprimere il loro apprendimento con facilità. Gli strumenti e i contenuti premium sono disponibili gratuitamente per le scuole.
- **VoiceThread**: VoiceThread è una piattaforma che consente agli studenti di sviluppare il pensiero critico, la comunicazione, la collaborazione e la creatività. Gli educatori possono utilizzare le funzionalità di VoiceThread per le presentazioni degli studenti, la pratica della conversazione, lo sviluppo professionale, la valutazione e molto altro ancora.
- **Quizizz**: Questo multimedia è stato progettato per essere una piattaforma di apprendimento in cui gli utenti possono personalizzare i propri quiz, lezioni, presentazioni e persino flashcard non solo per gli studenti, ma per tutti, compresi i dipendenti, le famiglie e molti altri. È diventata una delle piattaforme più popolari utilizzate da molti insegnanti di scuola per la realizzazione di quiz, revisioni pre-test, ecc.
- **Prezi**: Prezi è un'applicazione per presentazioni nota soprattutto per il suo stile di navigazione con zoom e un design "senza slide", con il concetto centrale di creare presentazioni che rimangono collegate a ogni sezione e il presentatore può scegliere di zoomare e navigare tra ogni diapositiva senza soluzione di continuità. Poiché le presentazioni sono archiviate online, l'autore di una presentazione può concedere ad altri l'accesso alla visualizzazione della presentazione e alla sua modifica. Ciò significa che gli studenti possono collaborare anche se non si trovano nella stessa stanza o non sono online nello stesso momento.
- **Kahoot!**: Questo strumento ha quasi le stesse funzioni di Quizizz, ma con un tocco di novità basato sul gioco e sulle domande. Attraverso questo strumento, gli educatori possono creare i propri questionari, discussioni o sondaggi che corrispondono ai desideri delle lezioni accademiche. I materiali vengono proiettati in classe e gli studenti rispondono alle domande giocando contemporaneamente a un gioco e a un concorso di apprendimento. Secondo Göksün e Gürsoy (2019), è stato riportato l'impatto dell'uso dell'applicazione Kahoot come strumento di valutazione formativa sui risultati accademici degli insegnanti pre-servizio, così come l'effetto dell'applicazione Kahoot sui livelli di ritenzione degli studenti.
- **Powtoon**: Powtoon è progettato per catturare l'attenzione del pubblico utilizzando modelli di presentazione creativi che aiutano gli insegnanti e gli educatori a garantire la massima trasmissione di informazioni agli studenti. Secondo Nurdiansyah et al. (2018), l'uso e la progettazione della tecnologia o dei media, in particolare, possono contribuire notevolmente a un apprendimento efficace per tutti gli studenti e aiutarli a raggiungere il loro pieno potenziale, indipendentemente dalle capacità innate.

- **Google Classroom**: Google Classroom è un sistema di gestione dell'apprendimento (Learning Management System - LMS) per insegnanti fornito da Google. Questa applicazione è un centro per gli studenti che possono comunicare, fare domande e assegnare compiti (Sudarsana et al., 2019). Classroom può essere utilizzato dagli insegnanti per semplificare i compiti, aumentare la collaborazione e favorire la comunicazione. Sudarsana (2019) ha affermato che nel mondo odierno, sempre più digitale, Google Classroom aiuta gli studenti digitali a facilitare l'apprendimento online. Gli utenti possono utilizzare strumenti di Classroom come Gmail, Google Docs e Google Calendar. Vedere l'appendice per ulteriori informazioni.

Strumenti software specialistici

- **AutoCad**: Noto software ampiamente utilizzato nell'industria, permette di lavorare con applicazioni 2D e 3D. Fornisce licenze annuali gratuite per gli studenti.
- **OnScale Solve**: OnScale è una piattaforma di simulazione ingegneristica su cloud che combina una potente tecnologia di risoluzione multifisica con la potenza di calcolo dei supercomputer su cloud. Con OnScale, gli ingegneri possono eseguire in parallelo un numero elevatissimo di simulazioni multifisiche 3D complete, creando vere e proprie rappresentazioni digitali prototipali di dispositivi fisici ad alta tecnologia che catturano il comportamento completo di un dispositivo nel suo ambito operativo.
- **SelfCAD**: Secondo Gouri (2020), per promuovere l'apprendimento, agli studenti dev'essere fornito un programma di studio. Esistono vari tipi di strumenti tecnologici disponibili per l'uso in classe, progettati specificamente per incoraggiare, migliorare e gestire l'apprendimento. SelfCAD è un pacchetto software basato su cloud per gli studenti, in quanto è facile da usare, ma fornisce un'esperienza di progettazione 3D autentica e "del mondo reale". Fornisce un database di progetti completi stampabili in 3D, rendendo disponibili migliaia di oggetti 3D per la stampa immediata. È uno strumento potente ed efficace per il settore dell'istruzione.
- **SkyCiv Structural 3D**: SkyCiv Structural 3D è un software di analisi e progettazione strutturale basato su cloud che consente agli utenti di modellare, analizzare e progettare strutture 3D complesse. Completamente online, non richiede alcuna installazione. SkyCiv Structural 3D offre un'ottima analisi strutturale online. Include diversi tipi di soluzione (statica lineare, P-Delta, cavi, buckling, strutture), database di sezioni e combinazioni di carico per Stati Uniti, Australia, Regno Unito e Unione Europea e verifiche di progetto per AISC, EN, AS e CSA.
- **SolidWorks Premium**: SolidWorks Premium integra potenti strumenti di progettazione, tra cui funzioni leader del settore, assemblaggio e disegno con simulazione integrata, rendering, animazione, gestione dei dati di prodotto e stima dei costi. SolidWorks consente di portare a termine il lavoro in modo più rapido e semplice, grazie a innovative fasi di creazione del prodotto che consentono di ottenere un'esperienza di progettazione 3D più produttiva.
- **Onshape**: Onshape è un sistema CAD 3D completamente basato sul cloud che consente ai membri del team di progettazione di lavorare insieme utilizzando qualsiasi browser web, telefono o tablet. Onshape offre un accesso sicuro e simultaneo a un'unica versione master dei dati CAD, senza dover ricorrere a licenze software o alla copia dei file.

- **Fusion 360:** Strumento CAD/CAM 3D basato su cloud per riunire i team di progettazione e collegare tutti i processi di sviluppo prodotto su un'unica piattaforma.
- **Ansys SpaceClaim:** ANSYS è un software di simulazione ingegneristica leader nel settore. Aiuta le aziende a fornire prodotti radicalmente innovativi ai loro clienti. Offre un ampio portafoglio di software di simulazione ingegneristica, per risolvere sfide progettuali complesse e progettare prodotti.
- **FreeCAD:** Applicazione open-source di modellazione 3D parametrica con architettura modulare per la progettazione di macchine utensili e progetti architettonici in 2D e 3D, che crea disegni pronti per la produzione.
- **SimScale:** SimScale è un'applicazione Software-as-a-Service (SaaS) pronta per la produzione per la simulazione ingegneristica. Fornisce l'accesso alla fluidodinamica computazionale (CFD) e all'analisi agli elementi finiti (FEA) tramite un'applicazione Web intuitiva, disponibile con un abbonamento annuale. Non richiede hardware, installazione o manutenzione particolari.
- **LibreCAD:** Open source 2D CAD 2D per ambienti Apple, Linux e Windows.
- **Solid Edge:** Solid Edge offre un portafoglio completo di soluzioni per soddisfare un'ampia gamma di esigenze aziendali, tra cui la tecnologia sincrona, la modellazione generativa, la produzione additiva e il reverse engineering. Solid Edge non offre solo soluzioni di progettazione avanzate, ma anche soluzioni scalabili per la simulazione, la produzione e la gestione dei dati.
- **Pylon:** Utilizzando il software Pylon Solar Design & CRM, gli installatori di impianti solari possono creare una proposta solare ad alta risoluzione in pochissimo tempo. Completa di immagini aeree ad alta risoluzione, analisi 3D dell'ombreggiatura, profili di carico, modelli finanziari e progetti di proposte solari. Pylon è particolarmente apprezzato dagli installatori solari perché non prevede canoni mensili. Al contrario, Pylon addebita agli utenti un basso costo di 4 dollari USA per progetto (dati 2020).
- **EnSuite-View:** EnSuite-View è un software gratuito che consente agli utenti di visualizzare tutti i principali formati CAD, nonché formati neutri, senza richiedere una licenza. Attualmente sono disponibili visualizzatori per CATIA V4, CATIA V5, CATIA V6 3DEXPERIENCE, Parasolid, IGES, Inventor, Autodesk Design Review, JT, Creo, SOLIDWORKS, Solid Edge, ACIS, STEP, NX, CGR e STL. EnSuite-View dispone di numerosi strumenti di produttività avanzati che consentono agli utenti di analizzare modelli e assiemi.
- **BricsCAD:** BricsCAD è una soluzione di progettazione CAD multifunzione in formato .dwg che soddisfa molteplici esigenze: disegno 2D, modellazione 3D, progettazione meccanica e BIM. La famiglia di prodotti BricsCAD offre una soluzione CAD multiplatforma

conveniente e familiare per Windows, macOS e Linux. BricsCAD è disponibile come licenza permanente/permanente o abbonamento per computer in rete o autonomi.

- **Hurricane for AutoCAD:** Uno strumento di produttività aggiuntivo per AutoCAD, progettato per risparmiare tempo modificando in blocco i disegni di AutoCAD e molte altre funzioni.
- **HydroCAD:** HydroCAD Stormwater Modeling offre una facile idrologia TR-20, TR-55, SBUH e Rational, oltre a calcoli TC, stoccaggio dei bacini, idraulica degli scarichi, instradamento delle pompe, stoccaggio sotterraneo, carico di inquinanti e altro ancora.
- **SpinFire:** SpinFire di Actify è un visualizzatore CAD che consente ai produttori di materiali discreti e ai loro partner di visualizzare e analizzare i file CAD in modo economico, senza alcun sistema CAD aggiuntivo. Actify SpinFire offre un supporto multi-CAD per la visualizzazione 3D e 2D, la misurazione, il markup e altre funzioni di analisi. È in grado di convertire i modelli CAD in un formato compatto, leggero e neutrale per la condivisione con team interni ed esterni.
- **PTC Mathcad:** PTC Mathcad è una soluzione di calcolo ingegneristico che consente di progettare prodotti più rapidamente. PTC Mathcad è in grado di eseguire calcoli ingegneristici estremamente accurati e di condividere facilmente questo IP critico. Il motore matematico e il front-end di documentazione di PTC Mathcad sono in grado di gestire le equazioni più semplici o le più complesse analisi ingegneristiche in più fasi. È considerato un primo passo fondamentale nella definizione della progettazione di prodotti digitali.
- **SolidFace:** Una soluzione di modellazione 3D che consente a progettisti e ingegneri di collaborare e di spaziare tra più discipline in tempo reale.
- **JigSpace:** Dal prototipo alla produzione, crea una storia dettagliata del prodotto in realtà aumentata, senza una sola riga di codice. Dà vita ai file CAD senza bisogno di codifica o modellazione. Strumenti semplici e potenti per creare e collaborare con chiunque, ovunque, distribuendo progetti 3D, in loco o a team distribuiti.
- **ElectricalDesign:** TiSoft ElectricalDesign è un supporto per la progettazione dell'impianto elettrico di qualsiasi edificio, per l'esecuzione di tutti i calcoli necessari a garantire la conformità alle normative e per la produzione di una serie di disegni, planimetrie, schemi e relazioni. Fornisce inoltre informazioni che aiutano a prendere decisioni di progettazione in una fase iniziale, a evitare il sovradimensionamento di materiali e apparecchiature e a visualizzare l'installazione prima della costruzione.
- **Draft it:** È un software CAD 2D adatto a tutti gli utenti, in ufficio o a casa. È dotato di strumenti di disegno, funzioni di modifica dinamica con maniglie e snap visivi e supporto per varie unità metriche e imperiali. Dispone di formati standard metrici,

imperiali e personalizzati, di strumenti per le dimensioni lineari, angolari, radiali, di diametro e di frecce e di un sistema di guida completo che include esercitazioni.

- **SketchUp:** SketchUp è un popolare software di modellazione 3D, utilizzato principalmente per lavori di architettura e altre attività specialistiche del settore della progettazione 3D.
- **FreeCAD:** FreeCAD è talvolta considerato un equivalente di altri popolari programmi CAD in grado di creare solidi in 3D, di supportare le mesh, di disegnare in 2D e di offrire molte altre funzionalità professionali. Il programma è modulare e quindi espandibile con molte estensioni.
- **LibreCAD:** Questo programma è per la progettazione 2D e integra strumenti completi per la realizzazione di qualsiasi lavoro. È una delle tante alternative ad AutoCAD.
- **OpenSCAD:** Specialmente per gli ingegneri ed i tecnici, per progettare parti di macchine utilizzando la programmazione di script come se fosse una programmazione, per accelerare l'implementazione del progetto.
- **BricsCAD:** Interfaccia in stile MS Office, per creare progetti grafici, con un gran numero di strumenti (paragonabili ad AutoCAD). Oltre a creare nuovi progetti da zero, il programma ci permette di leggere, modificare e salvare file DWG, in modo da poter lavorare su progetti già realizzati in AutoCAD senza dover necessariamente installare il programma professionale su ognuno dei nostri computer.
- **3DCrafter (Windows):** 3DCrafter serve a creare modelli animati disegnando scene in tempo reale e utilizzando il drag-and-drop per poter aggiungere parti al modello. È uno dei programmi che permettono di creare modelli 3D, anche se in modo più semplice rispetto ai programmi più vicini ad AutoCAD.
- **Rilarc:** Rilarc è un software CAD completamente gratuito che consente di realizzare planimetrie e modelli 3D, adatto agli architetti e sviluppato dall'Università di Pescara.
- **Webots:** Webots è un simulatore di robot 3D gratuito e open-source per Gnu/Linux, macOS e Windows. Questo software di simulazione di robot mobili è spesso utilizzato a scopo didattico. Con questo software gli utenti possono modellare, programmare e simulare macchine industriali, bipedi, veicoli aerospaziali, robot a più zampe, robot modulari, automobili, droni volanti, veicoli subacquei autonomi e tutti i tipi di robot. Esempi di robot e sensori sono presenti nella libreria di oggetti e materiali per facilitare la progettazione.
- **Arduino IDE:** Arduino IDE, acronimo di Integrated Development Environment, è un'applicazione multiplatforma in Java, direttamente derivata dall'IDE sviluppato per sfruttare il linguaggio di programmazione Processing. Il software comprende un editor di

testo con molte funzioni avanzate e in grado di caricare software eseguibile sulla scheda Arduino con un solo clic.

- **OpenPLC:** Prodotto open-source gratuito utilizzato anche in applicazioni industriali.
- **PLC Siemens:** Siemens PLC è un software open source per la creazione di sistemi di supervisione.
- **MatLab:** MatLab è un noto software di programmazione con versioni annuali gratuite per gli studenti.
- **NumPy:** NumPy è il pacchetto principale per il calcolo scientifico con Python (come suggerisce il nome). È in grado di elaborare array N-dimensionali, trasformate di matrici complesse, algebra lineare, trasformate di Fourier e può fungere da punto di passaggio per l'integrazione con C e C++. È stato utilizzato nel mondo dei giochi e dello sviluppo di effetti visivi cinematografici ed è il framework di array di dati fondamentale per SciPy Stack, un ecosistema di software matematico, scientifico e ingegneristico basato su Python. NumPy è rilasciato sotto licenza BSD e sono disponibili pacchetti per Linux, Windows e Mac OS X.
- **Scilab:** Scilab è un'altra opzione open-source per il calcolo numerico che funziona su tutte le principali piattaforme: Windows, Mac e Linux. Scilab è un'alternativa a Octave e (come Octave) è molto simile a MATLAB nella sua implementazione, anche se l'esatta compatibilità non è un obiettivo degli sviluppatori del progetto.
- **SageMath:** SageMath è un altro software matematico open-source che potrebbe essere una buona opzione per chi cerca un'alternativa a MATLAB. È costruito su una serie di note librerie di calcolo scientifico basate su Python e il suo linguaggio è sintatticamente simile a Python. Dispone di molte funzionalità, tra cui un'interfaccia a riga di comando, notebook basati su browser, strumenti per incorporare formule in altri documenti e, naturalmente, molte librerie matematiche.
- **Julia:** è un linguaggio di programmazione tipizzato dinamicamente con macro in stile Lisp, primitive integrate per il calcolo parallelo e funzioni progettate per la manipolazione di matrici, la visualizzazione di dati e altro ancora. È stato progettato per assomigliare a un linguaggio di scripting piuttosto che a un linguaggio di programmazione in stile C; dispone anche di una modalità interattiva (REPL) e può essere incorporato in altri linguaggi tramite la sua API di incorporazione.

La maggior parte di questi strumenti ha funzioni simili, ma ciascuno di essi presenta differenze distinte, che rendono ogni strumento speciale a sé stante. Le descrizioni associate a questi strumenti sono tratte dalla loro descrizione, quindi possono essere in qualche modo orientate al marketing. Ringraziamo la facoltà di Ingegneria dell'Università di Cassino e del Lazio Meridionale per il supporto nell'identificazione dei tool software specialistici.

Ogni giorno, con l'evolversi della tecnologia e della ricerca, vengono resi disponibili ulteriori strumenti. Ad esempio, la grande visibilità che il metaverso e le sue varianti stanno ottenendo, sta

accelerando gli investimenti e la ricerca di molte grandi aziende su nuove modalità di apprendimento (si veda quanto implementato da Hevolus e Microsoft per l'apprendimento ibrido).

Il sito web che DIGITRONICS manterrà in vita anche oltre la durata del progetto si occuperà di identificare e mettere in evidenza le nuove tecnologie e gli strumenti per la giusta considerazione da parte degli insegnanti.

In ogni caso, vi suggeriamo di tenere a mente queste sette strategie e idee per aiutarvi a ottenere il massimo dalla tecnologia in classe. *(adattato da Waterford.org)*:

- Utilizzate sempre voi stessi per primi la tecnologia o i programmi di apprendimento prima di provarli con i vostri studenti, in modo da poter risolvere in anticipo eventuali problemi;
- La maggior parte degli studenti di oggi sono nativi digitali e sono cresciuti con la tecnologia per tutta la vita. Ascoltate ciò che i vostri studenti sanno sulla tecnologia e chiedete loro suggerimenti. Potrebbero insegnarvi qualcosa di nuovo;
- Utilizzate le risorse digitali (come app, messaggi o gruppi di social media) per tenere i genitori informati sulle attività della classe e sui compiti da svolgere;
- Privilegiate le attività digitali attive, come i giochi di apprendimento online o le lezioni interattive, rispetto a quelle passive (come guardare un video);
- Se siete amministratori, programmate una sessione di formazione per i docenti su come utilizzare la tecnologia della scuola e rispondete a tutte le domande;
- Concentrate le lezioni basate sulla tecnologia sull'insegnamento della “cittadinanza digitale” agli studenti, ovvero sulle competenze che li aiuteranno a navigare in modo ponderato ed efficace nei media digitali;
- Verificate con il reparto IT della scuola che la tecnologia che si intende utilizzare sia compatibile con l'infrastruttura informatica e che non vi siano problemi.

Video conferenze

- **Teams** (Microsoft 365 for Education). Riunisce conversazioni, riunioni, file e app in un unico ambiente, consentendo agli insegnanti di passare dalla creazione di contenuti alla discussione in classe, alla pianificazione delle lezioni e alla consegna. Videoconferenza fino a 250 partecipanti, chat, condivisione dello schermo e scambio di documenti singoli; integrazioni con funzioni di gestione degli incarichi per lavorare in gruppo.
- **Meet** (Gsuite for Education, vedi Appendice). Applicazione per teleconferenze. A differenza di altre piattaforme per riunioni virtuali, non richiede l'installazione di alcun client. È possibile utilizzare un'applicazione per i dispositivi mobili. Chiunque abbia un account Google può avviare una chiamata Meet da Gmail. Videoconferenza fino a 250 (presto 1000) partecipanti, chat, condivisione dello schermo e scambio di documenti individuali.

Naturalmente esistono molti altri strumenti per la videoconferenza (Zoom, MS Teams, CISCO Webex ecc.), quindi è consigliabile rivolgersi all'IT della scuola per sapere quale è già stato adottato o si prevede di adottare.

Condivisione dei documenti

- **Google Drive** (Gsuite for Education). Servizio web di archiviazione e sincronizzazione online. Include l'hosting di file, la condivisione di file e l'editing collaborativo di documenti. Sono disponibili 2 TB per l'account studente. Può essere utilizzato attraverso il browser web o l'applicazione installata sul computer, sincronizzando automaticamente una cartella locale del file

system con quella condivisa. In Google Drive sono presenti anche documenti creati con Google Docs.

- **Microsoft OneDrive**, (Microsoft 365 for Education). Servizio web di archiviazione e sincronizzazione online. Include l'hosting di file, la condivisione di file e l'editing collaborativo di documenti. Sono disponibili 2 TB per l'account studente. Può essere utilizzato attraverso il browser web o l'applicazione installata sul computer, sincronizzando automaticamente una cartella locale del file system con quella condivisa. In Google Drive sono presenti anche documenti creati con Google Docs.

Analogamente alla videoconferenza, sul web sono disponibili molti altri strumenti.

Gestione di compiti, assignment, materiali e lezioni

- **Google Classroom** (Gsuite for Education). Servizio web per la creazione e la distribuzione di materiale didattico, compiti e valutazioni di attività online. Si combina con Google Drive per la creazione e la distribuzione dei compiti. Integra Google Calendar per le date di scadenza dei compiti.
- **Moodle** (Moodle LMS). Ambiente informatico per la gestione di corsi online. Più complesso da organizzare rispetto a Classroom, permette di sviluppare attività di vario tipo integrate con molte funzioni esterne.
- **Microsoft Learn Educator Center** per l'apprendimento degli insegnanti con lezioni interattive, per guadagnare ore di sviluppo professionale, per acquisire certificazioni e per trovare programmi che aiutino gli insegnanti a raggiungere i loro obiettivi.

Naturalmente valgono gli stessi commenti degli strumenti di cui sopra.

Lavagne virtuali

- **Jamboard** (Gsuite for Education). Lavagna digitale interattiva per l'elaborazione di testi. Può essere utilizzata da chiunque abbia un account Google. È possibile disegnare con penne virtuali, annotare, incollare immagini condivise, ecc. Ha diverse funzioni aggiuntive; ad esempio, consente di salvare documenti su più pagine e di ritrovarli pronti sul proprio account tramite browser. Può essere integrato con Gsuite for Education.
- **Microsoft Whiteboard** (Microsoft App). Lavagna interattiva digitale. Disegno con penne virtuali, annotazione, incollaggio di immagini condivise ecc. Permette di lavorare insieme dal vivo o in remoto su più dispositivi. Può essere integrata con Teams.
- **Mural**, attualmente con un piano gratuito per sempre, fornisce una tela digitale condivisa per le lezioni per un modo semplice di aumentare il coinvolgimento e risolvere più problemi. Dispone di modelli pronti all'uso per centinaia di argomenti, tipi di riunioni e obiettivi popolari. Include note adesive, diagrammi e persino gif. Dichiarato migliore di una lavagna, dispone di timer, votazioni, modalità privata, coriandoli celebrativi e molto altro ancora!

Board virtuali

- **Mirò** - Piattaforma di collaborazione e lavagna interattiva digitale. Su un'unica superficie condivisa, permette di inserire post-it, immagini, link e collegamenti a documenti di vario tipo. Funzioni grafiche semplici. Esportazione in formato immagine o pdf.
- **The Padlet App** - Tela digitale. Su un'unica superficie condivisa, permette di inserire video, immagini, testi e documenti di vario tipo.

Annotazioni a mano

- **Acrobat** - Tra le varie funzionalità di Acrobat (sia Editor che Reader), c'è anche la possibilità di annotare le pagine (commenti) con strumenti essenziali: penna, forme e post-it. Le annotazioni possono essere utilizzate durante una presentazione online per visualizzare e memorizzare le osservazioni dell'insegnante e degli studenti.
- **MS Word** e la maggior parte dei word processor consentono questa funzione, oltre a molte altre applicazioni per dispositivi portatili (smartphone, tablet) disponibili sulle relative piattaforme (ad esempio iTunes, Google Play). Ne sono un esempio Memopad, SketchBook, DoodleBook e molte altre.

Condivisione di video online

- **Youtube** (Google) - Una piattaforma per la condivisione e la visualizzazione di contenuti multimediali in rete (video sharing) che consente di caricare video e trasmettere in live streaming.
- Specifiche di video caricabili su YouTube:
Dimensione minima: 240p (426 x 240).
Dimensione massima: 4K (3840 x 2160).
Aspect ratio: 16:9 (aggiunge automaticamente la cornice nera per i video in 4:3).
Dimensione massima del file: 128 GB.
Lunghezza massima del video: 12 ore.
Archiviazione totale dei file: Illimitata.
Formati video ammessi: .MOV, .MPEG4, MP4, .AVI, .WMV, .MPEGPS, .FLV, 3GPP, and WebM.
- **Vimeo** (Vimeo) - Una piattaforma per la condivisione e la visualizzazione di contenuti multimediali in rete (video sharing) permette di caricare video e trasmettere in live streaming, video hosting/collaboration suite rivolta ai professionisti.
Specifiche Video Upload di Vimeo
Dimensione minima: 240p (426 x 240).
Dimensione massima: 8K (8192 × 4320).
Aspect ratio: 16:9 (aggiunge automaticamente la cornice nera per i video in 4:3).
Dimensione massima del file: 500 MB versione free (fino a 256 GB per pro users).
Lunghezza massima del video: limitata dalla dimensione del file.
Archiviazione totale dei file: 500 MB/settimana free (20 GB/settimana per pro users).
Formati video ammessi: .MOV, .MPEG4, MP4, .AVI, .WMV, .FLV, .MKV, 3GPP, etc.
- **Dailymotion** - Dichiaro di avere più di 300 milioni di utenti unici e il primo utente di Dailymotion, T-Series, ha quasi 90.000 follower.
Specifiche Video Upload per Dailymotion

Dimensione minima: 240p (426 x 240).
Dimensione massima: 4K (3840 x 2160).
Aspect ratio: 16:9 (aggiunge automaticamente la cornice nera per i video in 4:3).
Dimensione massima del file: 2 GB.
Lunghezza massima del video: 1 hour.
Archiviazione totale dei file: illimitata.
Formati video ammessi: .MOV, .MPEG4, MP4, .AVI, .WMV, .FLV, .MKV, 3GPP, etc.

- **META (già Facebook)** - Meta non è propriamente una piattaforma di condivisione video, ma prima di tutto un social media e una piattaforma di messaggistica.

Specifiche Video Upload per Meta

Dimensioni consigliate: 720p (1280×720) px to 1080p (1920×1080 px).

Aspect ratios: landscape (16:9), portrait (9:16), vertical (2:3, 4:5), square (1:1).

Dimensione massima del file: 4 GB.

Lunghezza massima del video: 2 hours.

Archiviazione totale dei file: illimitata.

Formati video ammessi: .MOV, .MPEG4, MP4, .AVI, .WMV, .FLV, .MKV, 3GPP, etc.

Naturalmente esistono molte altre soluzioni per la condivisione di video e gli elenchi che seguono si riferiscono a piattaforme non gratuite destinate principalmente alle aziende e soprattutto alle applicazioni di marketing:

- **WordPress Video Hosting: Jetpack**
- **Wistia**
- **vooPlayer**
- **Brightcove**
- **SproutVideo**
- **Uscreen**

Registrazione video per lezioni asincrone

Se si utilizzano delle registrazioni video nella gestione delle lezioni, esistono diversi livelli di elaborazione e di qualità della registrazione. La qualità varia in base agli strumenti e alle competenze e in base alla destinazione del video.

Il primo livello consiste nella registrazione delle lezioni svolte durante la diretta streaming. Per questo motivo, Teams e Meet dispongono di funzioni di registrazione che supportano i file nei rispettivi archivi.

Un secondo livello riguarda i video appositamente progettati e montati e il post-editing. Si può partire da una registrazione effettuata con il software di videoconferenza o da una telecamera lavorando "in studio" per aggiungere slide e altri contenuti e tagliare le parti meno significative. Un file video - può poi essere caricato sulla stessa piattaforma utilizzata per le lezioni (GSuite o Microsoft Teams Stream) o su piattaforme di condivisione dedicate esplicitamente al broadcasting (si veda la sezione Condivisione video online). Per registrare ed elaborare il video della lezione, si possono utilizzare funzioni di editing disponibili online (come l'editor di YouTube) o applicazioni dedicate come DaVinci Resolve, iMovie, Final Cut, FlashBack e Filmora Scrn.

Infine, PowerPoint (Office 365) dispone di funzioni per registrare le diapositive associando i commenti dell'insegnante e trasformando il tutto in un file video.

Negli allegati si trova un breve elenco di cose da fare e da non fare per la registrazione video, con alcuni suggerimenti utili.

Anche se all'inizio può sembrare un'attività complessa e macchinosa (e in effetti, se fatta bene, lo è!), si può ottenere un risultato soddisfacente mantenendo le cose semplici (principio di Occam). Naturalmente, l'utilizzo di attrezzature semi-professionali (telecamere, microfoni, ecc.) faciliterebbe notevolmente il lavoro.

In appendice sono riportate le indicazioni su come realizzare una videolezione.

Creare un sito web

Per progetti didattici specifici o per lavorare con gli studenti, è consigliabile creare un sito web con ad esempio:

- **Google Sites** (GSuite) - Permette di costruire siti web in modo relativamente intuitivo. I siti sono responsive (visibili su diverse piattaforme, dai computer desktop agli smartphone). Si integra bene con le altre applicazioni della suite di Google (vedi anche Appendice).

Attenzione: diversi strumenti multimediali e piattaforme digitali possono servire a più obiettivi e scopi di apprendimento. Prendiamo uno strumento come Canvas, noto per le attività di annotazione creativa e disegno, e cerchiamo di capire come potenziare invece le attività sociali attraverso di esso e in combinazione con altri strumenti come Google Docs, Miro e Mural:

- *Social learning coi video*
 - In Canvas le domande possono essere pubblicate durante i video. Gli studenti interagiscono e le loro risposte vengono valutate automaticamente. Molte scuole utilizzano Articulate Storyline per raggiungere questo obiettivo.
 - *Peer review durante le attività*
 - o In Canvas, gli studenti possono inviare video e testi conosciuti o anonimi; possono accoppiarsi e valutare utilizzando una rubrica per una rapida valutazione e fornire un feedback. La valutazione tramite rubriche velocizza il processo e consente una valutazione coerente tra pari.
 - *Nuovi tipi di attività di apprendimento sociale per consentire ai docenti di migliorare l'apprendimento sociale.*
 - o In Google Docs, ogni gruppo di apprendimento (i gruppi possono cambiare per ogni attività) può contribuire ad una tabella o ad un documento contemporaneamente. Gli insegnanti possono osservare ciò che gli studenti hanno elaborato durante e dopo aver inviato le loro risposte. Obiettivi simili possono essere raggiunti con un'attività Miro individuale o con Google Docs.
 - o In Canvas - l'uso dei Gruppi consente agli studenti di condividere i file e di comunicare efficacemente con i membri del proprio team; assicura che tutti i membri del team siano a conoscenza di qualsiasi comunicazione, che tutti i file siano condivisi con tutti e che tutte le informazioni possano essere monitorate per il compito finale in un'unica esperienza.
 - *Apprendimento sociale in ambienti online sincroni*
 - o Sia in Miro che in Mural, lavagne virtuali naturali, è possibile organizzare eventi o attività sociali attraverso la funzionalità di chat della piattaforma o includere attività di breakout room e presentazioni di gruppo in modo sincrono e asincrono..

Una piattaforma di apprendimento permanente dovrebbe fornire tutorial sugli strumenti e sulle tecnologie multimediali per migliorare le esperienze di apprendimento; tuttavia, è essenziale fornire casi di studio e storie di successo di insegnanti e formatori provenienti dalle loro pratiche didattiche quotidiane. I modelli possono essere forniti per strutturare percorsi di apprendimento coerenti in tutto il curriculum, ma la creatività spesso risiede nell'uso personalizzato di ogni professore per le diverse discipline e contenuti.

In effetti, esistono due esigenze opposte di oggetti didattici modulari e riutilizzabili. Da un lato, ogni disciplina ha un modo specifico di fornire contenuti ed esperienze di apprendimento, attivando diverse abilità negli studenti. Dall'altro lato, l'istituzione deve garantire un quadro di apprendimento globale e coerente per tutti gli studenti, in particolare per quanto riguarda le competenze e le capacità trasversali. Le esperienze di apprendimento personalizzate per coorti mirate devono integrarsi secondo le regole generali di interoperabilità del sistema.

Data e Data Analytics

Questa abilità è oggi più importante che mai, poiché un'enorme quantità di dati può essere raccolta e sintetizzata per intraprendere le azioni corrette. La raccolta, l'organizzazione e l'interpretazione dei dati sono abilità essenziali per studenti e insegnanti.

I dati possono essere raccolti e organizzati in tabelle, con chiare indicazioni su come sono stati raccolti (ad esempio, tecniche, luoghi, attrezzature, ecc.) e sulla frequenza di raccolta.

I dati delle tabelle trasformati in forma grafica possono rivelare rapidamente le tendenze e fornire informazioni per trarre conclusioni e ispirare le riflessioni successive. Le figure, i titoli e gli assi dei grafici devono essere fonti sintetiche e autonome di informazioni scientifiche.

Trattamento dei Dati

I docenti e il personale devono conoscere le implicazioni del GDPR sulla protezione dei dati e sulla privacy dell'apprendimento online e a distanza. Il GDPR europeo ha creato molti cambiamenti nelle leggi sulla protezione dei dati e sulla privacy in tutto il mondo. Queste leggi regolano il modo in cui gli istituti di istruzione superiore, tra gli altri, raccolgono, elaborano, conservano e trasferiscono i dati personali. Sia le scuole che le università raccolgono dati personali in un contesto educativo, compresi quelli di categorie sensibili che richiedono un'attenta sicurezza. Tutti i dipendenti delle organizzazioni devono essere attenti alla protezione dei dati e rispettare le leggi locali. Di seguito sono riportati alcuni aspetti relativi all'apprendimento online che dovrebbero essere presenti nei programmi per docenti e personale:

- Le piattaforme di apprendimento online richiedono, come minimo, il nome e l'indirizzo e-mail degli studenti, degli insegnanti e dei membri della facoltà che utilizzano la struttura per gestire gli account di identificazione e i login. I fornitori di piattaforme online sono elaboratori terzi dal punto di vista legale.
- Ci sono rischi di cui essere consapevoli, come il live-streaming di una sessione che può portare alla divulgazione involontaria di informazioni personali riservate o inappropriate.

A tal fine, è necessario condividere attivamente le linee guida, come ad esempio:

- utilizzare uno sfondo anonimo per le riunioni, in modo da non raccogliere informazioni sul luogo in cui ci si trova;
- garantire che non vi sia visibilità di dati personali sensibili durante la riunione;
- assicurarsi che le telecamere (e l'audio) siano disattivate al termine della riunione;
- registrare le sessioni solo se necessario, per il raggiungimento di specifici obiettivi di apprendimento;
- informare sempre e chiedere il consenso prima di registrare una sessione, e chiedere il consenso anche ai genitori con gli studenti minorenni;

- aggiornare gli avvisi sulla privacy, in modo che docenti, personale e studenti comprendano le implicazioni sulla privacy dell'apprendimento online.

I dati raccolti dagli studenti alimentano i sistemi adattivi e gli algoritmi di intelligenza artificiale; questi dati vanno oltre i dati personali e sono stati generalmente raccolti attraverso i cookie. I dati sono essenziali per comprendere l'esperienza di apprendimento e il GDPR deve definire uno scopo chiaro per la raccolta dei dati personali. Pertanto, la definizione di chiari obiettivi di apprendimento è utile sia per le esigenze pedagogiche che per quelle legali. Essi aiutano a creare un'esperienza di apprendimento modulare che l'IA può potenziare in modo sicuro e informativo.

[Paragrafo precedente ripreso ed adattato da Mastrogiacomì F. (2021), The Digital Transformation of Learning Processes: Needs and Requirements, chapter of volume “Impact and diffusion of digital education in Higher Education Institutions: a research on innovative solutions, methods, skills and best practices to enhance the EU Digital Education Action Plan”, Research on National Policies and Practices, EDU-GATE E+ EU project, 2020-1-IT02-KA226-HE-095538].

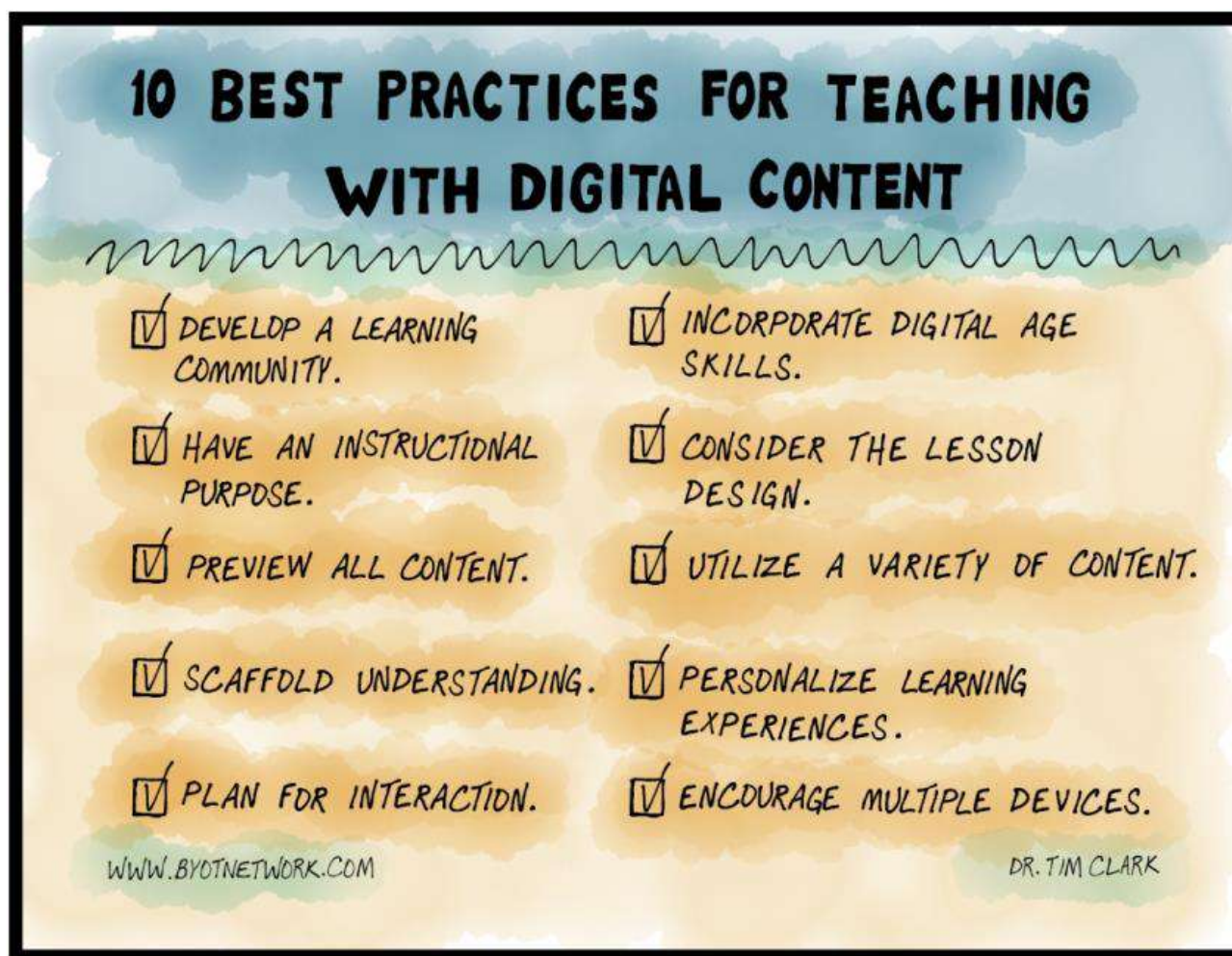
Tempo per la riflessione: prendetevi almeno 15 minuti per autovalutare la vostra posizione nel digitale e nella pedagogia.



Questionario di autovalutazione

Verificate queste affermazioni..	Pienamente d'accordo	In qualche modo d'accordo	Non sono d'accordo	Mi piacerebbe, ma non ora
<i>I miei studenti non vedono l'ora di seguire le mie lezioni</i>				
<i>Mi piace sempre utilizzare approcci diversi anche se per lo stesso argomento</i>				
<i>È impegnativo incorporare l'innovazione nell'insegnamento e allo stesso tempo completare il programma</i>				
<i>Mi piace usare idee diverse</i>				
<i>Mi piace utilizzare i metodi abituali per insegnare</i>				
<i>Posso organizzare facilmente attività pratiche di WBL (Work-Based Learning)</i>				
<i>Mi piace organizzare attività che non sono mai state svolte prima</i>				
<i>Mi piace trovare nuovi modi di insegnare un argomento difficile per migliorare la comprensione degli studenti</i>				
<i>Di solito faccio riferimento a esperienze lavorative reali</i>				
<i>I like to find new ways to make my students understand what has been taught</i>				
<i>It is difficult to use examples that are unique</i>				
<i>Mi piace insegnare ai miei studenti</i>				
<i>Mi piace cercare di utilizzare nuovi approcci didattici</i>				
<i>Mi piace cercare nuovi modi per intrattenere i miei studenti.</i>				
<i>Students who give weird ideas waste valuable teaching time</i>				
<i>Non vedo l'ora di insegnare alle mie classi</i>				

<i>Mi piace trovare nuovi spunti di riflessione per i miei studenti</i>				
<i>Le idee mi vengono spontaneamente quando insegno</i>				
<i>Sono in grado di fornire esempi per migliorare la comprensione degli studenti</i>				
<i>Mi piace mettere in relazione ciò che è stato insegnato con esempi pratici</i>				
<i>Ci sono molti modi di insegnare e apprendere</i>				
<i>Preferisco gli studenti che danno risposte che si trovano nei libri di testo consigliati</i>				
<i>Non ho tempo per pensare a nuovi approcci</i>				
<i>Sono soddisfatto del mio modo di insegnare</i>				
<i>È bene utilizzare approcci che sappiamo avere successo</i>				
<i>Mi impegno nell'organizzazione di visite scolastiche alle fabbriche</i>				



Con l'aumento dell'accesso a strumenti e risorse digitali da parte di studenti e insegnanti, si assiste a un cambiamento delle pratiche didattiche tradizionali utilizzate per l'insegnamento e l'apprendimento.

I libri di testo non sono più la fonte primaria di informazioni e gli studenti possono verificare quello che loro viene detto dai loro insegnanti con i dispositivi che hanno in tasca. Inoltre, i contenuti non devono essere solo libri di testo e documenti digitalizzati. Gli studenti devono interagire con i contenuti digitali e produrre nuovi modi per mostrare ciò che hanno imparato. Ecco un elenco di dieci strategie per insegnare con i contenuti digitali.

Nella maggior parte delle scuole tecniche, la partecipazione di testimonial del settore, esperti e associazioni di ex allievi è prassi comune.

Gli studenti hanno la possibilità di entrare in contatto con l'ambiente di lavoro reale e di discutere su come sviluppare al meglio la propria carriera con persone che hanno ottenuto buoni risultati nel settore della meccatronica e nelle specializzazioni e industrie correlate.

Le testimonianze possono essere di diverso tipo e la loro partecipazione può essere facilmente effettuata online:

- Alumni stimati È sempre consigliabile avere una forte rete di alumni per la propria scuola. Le testimonianze degli ex-alunni forniscono ai potenziali studenti un'ottima visione delle loro esperienze, dei programmi e delle possibili opzioni di carriera dopo il diploma.

Inoltre, consente agli studenti nuovi o in corso di raggiungere o creare una rete di contatti con gli ex-alunni e creare forti legami utili alla loro futura professione.

- Docenti, amministrazione e personale. Ascoltare i professori, gli amministratori e i membri del personale più stimati non solo fornirà maggiori informazioni, ma darà anche il tono all'ambiente della vostra istituzione. Ascoltare le esperienze e le opinioni dei docenti e del personale di una scuola è importante per prendere una decisione. Gli studenti impareranno come i professori vedono l'istituto, il corpo studentesco e le aspettative in classe. Assicuratevi di evidenziare i professori dei diversi dipartimenti e i membri del personale che si impegnano maggiormente con gli studenti o con la vita studentesca. Gli studenti potrebbero essere più propensi a iscriversi a corsi o programmi specifici dopo aver acquisito una conoscenza più diretta da parte dei professori o dei direttori di dipartimento.
- I rappresentanti dell'industria danno probabilmente il contributo più importante a un curriculum, fornendo un fattore decisivo per gli studenti. Tale partecipazione potrebbe garantire agli studenti la presenza di luoghi in cui stabilire forti legami, continuare a coltivare le proprie passioni durante gli studi primari o costruire le basi per le loro future carriere.

È consigliabile concordare in anticipo e nel dettaglio il contenuto e lo stile di queste "lezioni", l'ordine in cui si adattano ai programmi di studio, se si integrano perfettamente con le lezioni esistenti e come offrono opportunità di ulteriore sviluppo del know-how degli studenti. Tenete presente che il tempo e le risorse che le industrie mettono a disposizione dell'istituzione sono molto preziosi e devono essere gestiti in modo adeguato.

Sviluppare una comunità di apprendimento

Lo sviluppo di una comunità è essenziale per l'apprendimento nell'era digitale (<https://byotnetwork.com/2016/08/02/community-for-personalized-learning/>). Gli studenti e gli insegnanti vogliono sentire un senso di appartenenza all'interno delle scuole e delle classi. Gli insegnanti devono mantenere alte le aspettative sul comportamento e sul rendimento degli studenti, che cercheranno di essere all'altezza di tali aspettative. Modellando e sostenendo la cittadinanza digitale, gli insegnanti possono aiutare gli studenti a interiorizzare l'uso responsabile degli strumenti tecnologici. Lavorando in modo collaborativo per risolvere problemi autentici e condividendo i loro progetti originali con gli altri, gli studenti iniziano a realizzare uno scopo che sostiene una comunità di apprendimento.

Avere un chiaro scopo didattico

Con tutte le esigenze di un insegnante di classe, è comprensibile che a volte gli insegnanti abbiano bisogno di coinvolgere l'apprendimento degli studenti con contenuti digitali. Tuttavia, è meglio avere uno scopo didattico ad esempio per il video che viene mostrato agli studenti della classe. Gli insegnanti dovrebbero considerare il motivo per cui stanno utilizzando un particolare contenuto digitale nella loro pianificazione e usarlo intenzionalmente per fare la differenza per ogni studente.

Visionare un'anteprima di tutti i contenuti

Come per tutte le forme di media che vengono condivise con gli studenti, gli insegnanti devono analizzare attentamente tutti i contenuti digitali da condividere con gli studenti. Prima di utilizzare i contenuti digitali a scopo didattico, gli insegnanti devono considerare le esigenze e le aspettative

specifiche delle loro comunità di apprendimento (l'età degli studenti, gli standard d'apprendimento, i valori delle loro famiglie).

“Strutturare” la comprensione

Nell'ambito della progettazione di una lezione che incorpora contenuti digitali, l'insegnante deve favorire la comprensione. Come vengono utilizzate queste risorse per coinvolgere l'apprendimento degli studenti? Il video deve essere usato in modo mirato e con brevi clip (meno di qualche minuto) per stimolare le domande e il pensiero critico. Le indicazioni devono essere chiare ma minime, in modo che gli studenti possano usare il loro pensiero per risolvere i problemi. Infine, è necessario prevedere una varietà di tipi di valutazioni formative e sommative, in modo che gli studenti abbiano più opportunità senza rischi per dimostrare l'apprendimento e garantire il successo.

Pianificare l'interazione

Dopo la visione di un video o di un'altra forma di contenuto digitale, gli studenti devono essere incoraggiati a interagire e collaborare tra loro per costruire nuovi significati a partire da quelle informazioni. Gli studenti possono partecipare a una discussione in backchannel utilizzando gli strumenti tecnologici per porre nuove domande e idee sul loro apprendimento. Gli insegnanti possono utilizzare i contenuti digitali per aiutare gli studenti a confrontare i nuovi concetti in gruppi collaborativi e gli studenti possono creare prodotti autentici per dimostrare il loro apprendimento. È necessario che gli studenti diventino produttori di nuovi contenuti digitali piuttosto che semplici consumatori di informazioni.

Incorporare le competenze digitali

Gli insegnanti possono supportare l'apprendimento nell'era digitale incorporando le 4 C - Comunicazione (<https://byotnetwork.com/2016/06/28/communication-for-personalized-learning/>), Collaborazione (<https://byotnetwork.com/2016/06/13/collaboration-for-personalized-learning/>), Critical Thinking (<https://byotnetwork.com/2015/09/27/critical-thinking-for-personalizedlearning/>), e Creatività (<https://byotnetwork.com/2016/01/28/creativity-for-personalizedlearning/>) – nelle loro classi. Collaborando con altri attraverso discussioni e compiti online, gli studenti si esercitano e imparano la netiquette appropriata per la comunicazione nell'era digitale. Usando il pensiero critico per costruire una playlist personalizzata di contenuti digitali, possono imparare o rivedere le informazioni. Infine, possono creare progetti originali per mostrare ciò che sanno e caricarli per condividerli con gli altri come nuovi oggetti di apprendimento.

Considerare la progettazione della lezione

Quando gli insegnanti pianificano l'insegnamento con i contenuti digitali, devono prendere in considerazione una progettazione efficace delle lezioni. (<https://byotnetwork.com/2015/09/08/digital-vs-digitized-learning/>). Partendo ad esempio da una domanda essenziale, gli insegnanti possono stimolare il pensiero critico sullo standard o sul concetto.

Possono mostrare un video che incoraggia l'apprendimento degli studenti e poi collegarsi a un compito interattivo che supporta la creatività degli studenti mentre lavorano in collaborazione per risolvere problemi autentici del mondo reale. Infine, l'insegnante può utilizzare un'altra forma di contenuto digitale insieme a tecniche di interrogazione (che prevedono la risposta degli studenti) per offrire opportunità di valutazione formativa. Le possibilità di scelta dei contenuti digitali sono tante

e consentono agli insegnanti di essere progettisti di lezioni in un ambiente di apprendimento dinamico.

Utilizzare una varietà di contenuti

Uno dei vantaggi dell'apprendimento nell'era digitale è che gli studenti possono accedere a una varietà diversa di contenuti tramite gli strumenti tecnologici. Audio, immagini, video, siti web interattivi, applicazioni e testi possono essere integrati per offrire agli studenti molteplici opportunità di scegliere come apprendere.

(<https://byotnetwork.com/2016/01/19/choice-for-personalized-learning/>).

Tuttavia, una realtà è che gli studenti alla fine dovranno imparare utilizzando modalità diverse, e gli insegnanti dovrebbero pianificare attentamente come sviluppare le capacità degli studenti di trarre significato da diversi tipi di contenuti. Concentrarsi sulle esigenze degli studenti e sui loro obiettivi di apprendimento può aiutare gli insegnanti a fare scelte sagge su come e quando utilizzare determinati contenuti digitali.

Personalizzare le esperienze di apprendimento

Gli studenti hanno talenti, abilità e differenze uniche che possono rappresentare una sfida per la classe unica. Personalizzando le esperienze d'apprendimento

(<https://byotnetwork.com/2015/09/14/building-blocksfor-personalized-learning/>) gli insegnanti possono aiutare gli studenti a identificare i percorsi che soddisfano i loro bisogni e interessi individuali di apprendimento. Un insegnante potrebbe iniziare ad aiutare gli studenti a identificare i loro punti di forza attraverso un inventario dello stile di apprendimento o una lista di controllo degli interessi, ma i contenuti digitali possono anche essere utilizzati in modo significativo per differenziare le esperienze di apprendimento. Questo approccio personalizzato dà voce agli studenti, mostrando ciò che sanno in modi che percepiranno come rilevanti.

Incoraggiare l'uso di più dispositivi

Con gli strumenti che hanno in tasca e nello zaino, oltre a quelli forniti dalla scuola, gli studenti hanno talvolta accesso a più dispositivi e gli insegnanti dovrebbero incoraggiarne l'uso.

Gli studenti possono usare un dispositivo portatile per comunicare rapidamente o per accedere ai contenuti, ma può capitare che abbiano bisogno di utilizzare le risorse della scuola, come i computer fissi, le lavagne interattive o le stampanti 3D per creare altri prodotti, soprattutto per l'insegnamento di materie legate alla meccatronica. Saper scegliere il dispositivo giusto, al momento giusto, per interagire con i contenuti digitali promuove il pensiero critico di cui gli studenti hanno bisogno per avere successo nell'era digitale.

PARTE 2

Innovare nella Formazione Meccatronica



L'apprendimento informale è un effetto “collaterale” della nostra vita, in quanto avviene ogni giorno, sul posto di lavoro.

Nel contesto di comunità di apprendimento naturali o virtuali, che possono o meno coincidere con l'ambiente scolastico, i formatori si troveranno ad assumere il ruolo di facilitatori in contesti di apprendistato reali.

Diventeranno facilitatori mentre sostengono gli studenti in contesti situati e orientati al progetto.

Quale sarà il ruolo degli ologrammi, della realtà virtuale e dell'apprendimento automatico?

Il facilitatore “aumentato” assisterà i “cyber-discenti” nel diventare autonomi nel learning-by-doing. Definisce percorsi di apprendimento, fa da ponte, offre suggerimenti e strumenti operativi fino a scomparire quando gli allievi diventano di fatto autonomi nel loro percorso formativo.

Gli educatori devono mescolare metodi e contenuti per alternare momenti frontali di fornitura di conoscenze a momenti collaborativi di apprendimento esperienziale.

Utilizzando simulazioni e piattaforme digitali per operare nel momento del bisogno.

Il formatore come facilitatore dovrebbe essere transitorio. Sarebbe necessario che gli studenti implementassero meccanismi di peer-tutoring, come ad esempio determinare la progressiva scomparsa dei tutor professionisti.

L'intelligenza artificiale può fornire la maggior parte dei feedback di supporto relativi alle correzioni quantitative.

Il formatore come guida deve sempre intervenire, stimolare le domande, generare abitudini mentali investigative e sostenere una discussione per cambiare efficacemente i valori e le convinzioni dei discenti.

Porsi delle domande

Ecco alcune domande guida per affrontare la sfida dell'innovazione nel settore della formazione meccatronica.

- Quali competenze devono acquisire gli studenti?
- In che modo la tecnologia dovrebbe facilitare l'apprendimento?
- Qual è il ruolo delle nuove tecniche educative nel percorso degli studenti?
- Il digital divide può essere un ostacolo all'innovazione nell'istruzione?

Grazie a tecniche innovative di insegnamento e apprendimento, è giunto il momento di far coincidere le abilità e le competenze richieste oggi e domani a studenti ed insegnanti.

Nella convinzione che l'apprendimento debba essere costantemente coinvolgente e fornire un solido trampolino per entrare con successo nel mercato del lavoro.

Dovremmo metterci tanto nei panni degli insegnanti quanto in quelli degli studenti, per coinvolgere al meglio questi ultimi e sostenere pienamente i primi nell'applicazione di solidi quadri pedagogici e nell'integrazione di nuove tecnologie nel percorso educativo.

Dovremmo esplorare i modi per:

- Analizzare modi efficaci per integrare le nuove tecnologie didattiche nei programmi di studio;
- Valutare l'efficacia delle attività in corso di implementazione;
- immaginare opportunità di sviluppo professionale (per dirigenti scolastici e insegnanti) per integrare le tecnologie didattiche nei loro progetti, lezioni e piani di apprendimento generali.

Per cominciare, dovremmo creare un terreno comune su quello che è un "viaggio di apprendimento" avvincente, sfatando alcuni miti sulle "nuove" tendenze dell'istruzione.

La filosofia dell'apprendimento

Questa sezione si propone di affrontare la sfida dell'apprendimento attivo della meccatronica e delle sue implicazioni.

Viene proposto un approccio misto all'apprendimento degli adulti, partendo dalla considerazione che l'apprendimento è un effetto collaterale della vita e avviene quotidianamente.

Qual è l'ultima novità che avete imparato?

Che cos'è un corso misto (blended)?

Un corso misto, è appunto un mix di esperienze di apprendimento, è generalmente costituito da intensi workshop faccia a faccia, in cui la qualità delle interazioni e delle relazioni è potenziata da un approccio esperienziale. In secondo luogo, i partecipanti sono coinvolti in un progetto di gruppo in corso che possono affrontare insieme virtualmente e in presenza.

Come si apprende al meglio?

Qual è il ruolo del digitale nell'apprendimento?

Il digitale non è altro che una piattaforma che supporta il viaggio di apprendimento con esperienze mobili, microlearning, video ispiratori e gamification. Il discente viene stimolato con materiali autentici e stimolanti, conversazioni e sfide pratiche per testare le conoscenze acquisite, le attitudini fondamentali e i nuovi comportamenti.

Qual'è la tua App preferita?

Che ruolo ha l'apprendimento sociale?

Una "piattaforma" collaborativa è essenziale affinché gli aspetti sociali e contestuali dell'apprendimento degli adulti facilitino la formazione di futuri leader pronti a sbocciare in professionisti della mecatronica a pieno titolo.

Qual è il post più significativo condiviso nella vostra rete social?

Qual è la filosofia di apprendimento alla base di un corso?

La regola del 70:20:10 dovrebbe sempre ispirare la progettazione dell'apprendimento. Secondo questa regola empirica, l'apprendimento efficace (in particolare nel campo della mecatronica) avviene sul lavoro, ogni giorno, per il 70%. Per il 20% è supportato da coaching, mentoring e incontri di successo. Solo in minoranza attraverso occasioni di apprendimento formale come l'e-learning e le lezioni tradizionali o le aule - per un 10%.

Qual è l'incontro più interessante che avete avuto?

Cosa succede durante il percorso di apprendimento?

L'idea è quella di spostare gli studenti adulti da uno spazio personale di apprendimento casuale a basso livello sfidante e basso supporto, popolato da contenuti curati, TED Talks e letture individuali, verso un ambiente di apprendimento forse ancora a bassa sfida ma altamente supportato, in cui il microapprendimento, le revisioni peer-to-peer e le attività sul posto di lavoro rendono il viaggio di apprendimento sempre più rilevante e fattibile.

Qual è la vostra conferenza TED preferita?

Quando si presentano più sfide nel percorso di apprendimento?

Progressivamente, l'obiettivo è quello di avvicinare i partecipanti a un contesto altamente sfidante e poco supportato, simile alla vita reale e al lavoro quotidiano, intervallato da momenti di assunzione di rischi e decisioni critiche.

Qual è la decisione peggiore che avete mai preso?

A che punto si raccoglie la magia dell'apprendimento?

La magia dell'apprendimento vero e continuo si verifica quando si dedica la giusta quantità di tempo a quella fase in cui le sfide elevate sono abbinate a un maggiore supporto in un ambiente di apprendimento sicuro, in cui laboratori esperienziali, classi capovolte, coaching, feedback e revisioni aziendali regolari dei progetti in corso continuano a migliorare la qualità delle prestazioni sul lavoro.

Che aspetto ha uno "spazio di apprendimento sicuro"?

Descrivete il programma di studi per i vostri studenti: Come si presenta?

Dal punto di vista dei contenuti e del curriculum, i momenti chiave del corso potrebbero essere i seguenti:

- Professionisti della meccatronica: per definire la mentalità, gli strumenti, le competenze e le capacità necessarie.
- Leading Change, Guidare il Cambiamento: per sperimentare gli attributi di leadership necessari per migliorare.
- DIGITRONICS Business Challenge: per alimentare una mentalità orientata al cambiamento nei modi di operare
- DIGITRONICS Disruptors: per analizzare i pilastri della trasformazione digitale.
- Teaming: per testare i fondamenti di un lavoro di squadra e di una collaborazione efficace
- Piattaforme: per sperimentare in prima persona le piattaforme del futuro.
- Valutazione: per sviluppare un approccio guidato dai dati
- Leadership e marchio digitale: per sviluppare un marchio personale come trasformatore DIGITRONICS

Cosa manca?

Qual è il ruolo del feedback del discente?

All'inizio di ogni modulo, gli studenti dovrebbero ricevere gli obiettivi generali di apprendimento e un sondaggio preliminare per misurare la loro preparazione e le loro aspettative. Alla fine di ogni modulo, riceveranno un sondaggio successivo per fornire al professore un feedback e valutare l'impatto.

Siate onesti, generosi e ricordate che il feedback è un dono e avrà un impatto sull'efficacia del percorso di apprendimento e sulla sua rilevanza per i partecipanti.

Qual è il miglior feedback che avete ricevuto?

Condividere gli obiettivi di apprendimento del corso

Non sottovalutate mai la forza del comunicare agli studenti i risultati di apprendimento previsti e gli obiettivi generali di apprendimento. Questo li aiuta ad avere chiarezza sul percorso di apprendimento che stanno intraprendendo.

Vi permette inoltre di monitorare come gli studenti si stanno comportando rispetto agli obiettivi, ed è utile come processo di valutazione continua.

Quali sono gli obiettivi di apprendimento generali di un modulo?

Gli obiettivi di apprendimento chiave di un modulo di questo tipo dovrebbero essere la definizione delle mentalità critiche necessarie per diventare un leader adatto al futuro e l'identificazione di strumenti, attitudini, competenze, capacità e comportamenti per diventare un agente di cambiamento continuo.

Quanto pensate di essere pronti?

Progettate la vostra strategia di contenuti

Una volta che i vostri corsi sono stati “blended”, avete bisogno di una strategia di contenuti che serva a raggiungere i vostri obiettivi di apprendimento. Esiste molto materiale da utilizzare. Se decidete di produrre podcast e video, dovete scegliere lo stile e i contenuti. Sfidate voi stessi al di là dello scopo, siate stimolanti ed esprimete le vostre opinioni; queste integreranno il materiale che potete condividere come di consueto sotto forma di slide e casi aziendali; non siete un fornitore di contenuti, ma un leader di pensiero nella vostra disciplina.

Come definireste la trasformazione digitale?

Al giorno d'oggi, qualsiasi leader deve affrontare la sfida di determinare cosa sia la trasformazione digitale e come si applichi ai modelli di business esistenti, in diversi stadi di maturità, in altri mercati e in tempi imprevedibili. L'attenzione dovrebbe invece concentrarsi sulla definizione di quelle mentalità chiave necessarie per diventare un leader adatto al futuro nel momento attuale.

Quale sarebbe la vostra definizione?

Perché la leadership è fondamentale per la trasformazione digitale?

La leadership è un concetto difficile da afferrare ma che entusiasma qualsiasi tipo di trasformazione - in quanto aiuta a sostenere gli individui, le aziende e le organizzazioni nell'adattare le loro convinzioni, nell'utilizzare gli strumenti disponibili, nel modificare gli atteggiamenti esistenti e nello sviluppare nuove competenze e capacità che si trasformeranno in nuovi comportamenti.

Quando è stata l'ultima volta che avete cambiato veramente qualcosa nella vostra vita?

Qual è il ruolo della leadership in tempi “disruptive”?

La chiave per diventare un agente di cambiamento continuo in contesti dirompenti guidati dall'innovazione tecnologica sta nella capacità di essere leader di se stessi, di guidare gli altri e di guidare i team.

Per prosperare appieno in questi ambienti in continua evoluzione, è essenziale capire perché collaboriamo come esseri umani e i benefici della collaborazione, è importante esprimere cosa significhi una collaborazione efficace e come diventarne campioni.

Quanto siete bravi a collaborare?

Come definireste la leadership nell'era digitale?

Esistono numerose pubblicazioni di eminenti autori sulla leadership e sulla sua natura. Tuttavia, quando si tratta di esplorare la leadership, il motivo per cui è importante e i suoi ambiti, è più potente comprendere l'idea di leadership nella pratica, nel contesto della vita quotidiana reale, quando l'apprendimento continuo dovrebbe essere radicato al volo in ogni momento, per raggiungere lo scopo di creare un mondo migliore.

Come accettate il feedback?

Sfidate la vostra strategia di contenuti

Questo è solo un esempio artigianale di come si possono creare "spinte" per ispirare o creare curiosità intorno a un tema specifico che gli studenti potranno discutere e ricercare ulteriormente. Sfidate voi stessi i vostri contenuti principali con opinioni, approfondimenti e il vostro punto di vista è importante!

Qual è il ruolo della mindfulness nel guidare con successo?

Una sintonizzazione pienamente consapevole con il proprio sé e la capacità di autoregolarsi in base ai gruppi, alle dinamiche e agli ambienti mutevoli è la strada da percorrere per una sana efficacia. Ultimamente si è prestata molta attenzione all'applicazione della pratica della mindfulness per una buona leadership. In effetti, la mindfulness può sostenere una solida presenza al momento che migliora la qualità delle interazioni umane nel loro complesso.

Quanto spesso vi fermate a riflettere?

Alimentare la pratica del feedback

Qui trovate un'esplorazione più profonda del ruolo del feedback. Assicuratevi di stimolare le conversazioni sugli argomenti delle vostre discipline. L'apprendimento attivo è favorito dalla capacità di discutere le opinioni, dare un feedback ai compagni e mettere in discussione i dati per le attività basate su progetti. Facilitate le conversazioni e formate i vostri studenti a gestire il feedback e le tecniche di debriefing in modo professionale.

Alcuni elementi per gli insegnanti:

- Quando progettate la loro (e la vostra) esperienza:
 - Individuate con attenzione gli elementi critici che possono accendere la curiosità.
 - Elencate alcuni punti di ancoraggio preliminari di una sorta di Quick Reference Handbook per l'apprendimento induttivo. Devono essere ben fondati su studi, teorie e pratiche solide.
 - Definite la missione e il compito degli studenti. I compiti devono favorire l'esplorazione della struttura ed evitare di provocare cecità cognitiva e miopia dell'apprendimento - non mettete in galleria la loro esperienza! Lasciate che trovino la loro strada in mezzo a una pluralità di alternative e di obiettivi.
- Quando si facilita la loro (e la vostra) esperienza:
 - Osservate e partecipate. Rimanete nel giro
 - Raccogliete elementi di prova per il debriefing.
 - Non rafforzate i paradigmi degli studenti, né vendete direttamente i vostri. Riaccendere l'esplorazione con pillole e suggerimenti, quando necessario.
 - Invitate tutti a raccogliere prove, ad ascoltare attentamente le frasi fino alla fine e ad essere curiosi.
- Quando si facilita il loro (vostro) debriefing di riflessione, adottare un approccio di apprendimento a doppio ciclo, come il buon giudizio (Rudolph et al., 2007)
 - Esplorate i sentimenti
 - Sostenete il proprio giudizio
 - Impostate l'esplorazione attraverso domande per suscitare curiosità e favorire l'esplorazione di ciò che c'è al contorno
 - Sostenete la discussione e, nel caso, aiutare con l'LPG (Senge, 2007).
- Concentratevi sul coapprendimento di:
 - contorni alternativi
 - concetti di soglia (Threshold Concepts – TC, vedi sotto)
 - rigore attraverso i concetti soglia

- Recentemente si sono iniziati a esplorare i concetti di soglia. Meyrs e Land li hanno definiti come segue: "I concetti soglia sono definiti come concetti problematici che inizialmente possono sembrare estranei o controintuitivi ma che, una volta padroneggiati, aprono un modo nuovo e precedentemente inaccessibile di pensare a qualcosa... un modo trasformato di capire, o interpretare, o vedere qualcosa" (Meyer e Land, 2003).
Il sistema emozionale è al centro dei processi di apprendimento (Rolls, 2007, 2014, 2021) e i TC offrono una cornice preziosa per prevenire gli effetti emozionali negativi nell'apprendimento (Irving, Wright e Hibbert). Anche se la co-creazione è un insieme di processi di integrazione delle menti, gli insegnanti non devono abdicare al loro ruolo primario di perseguire un apprendimento autentico e rigoroso (Lindsay, Ambrosini, 2018).
- I concetti di soglia aiutano perché:
 - per comprenderli, ogni persona deve integrare i propri quadri di riferimento
 - la loro comprensione permette di imparare ad apprendere
 - imparare ad apprendere è fondamentale per trasformare se stessi e sostenere gli stati d'animo degli altri nell'apprendimento organizzativo.
- Qualche ulteriore appunto per i docenti:
 - quando progettate gli obiettivi di apprendimento, individuate accuratamente i concetti chiave che volete che gli studenti comprendano.
 - disegnate con cura una mappa concettuale per collegarli agli argomenti del corso attraverso le esperienze del corso.
 - decidete quali TC devono essere incluse nei consigli informativi. Lasciare che le altre emergano dal debriefing di riflessione.
 - Durante il debriefing, facilitare gli studenti a definire i loro concetti di soglia.
 - Aiutateli a integrare tutti i concetti di soglia - prevenzione dell'apprendimento ingenuo: non lasciate che reinventino la ruota, né che creino TC vuote "tipo LinkedIn". (*You wanna see you? Explore "BANI (Brittle, Anxious, Non-linear, Incomprehensible): cos'è il nuovo modello di riferimento dei futures studies" (Montefusco et al.)*)

Qual è il ruolo degli studi sulla leadership?

Gli studi sulla leadership possono ancora essere considerati una disciplina di osservazione, ma è ancora importante osservare le persone eccezionali e i loro comportamenti mentre guidano se stessi e gli altri attraverso il successo e il fallimento. La natura a volte episodica dell'eccellenza non impedisce agli osservatori e agli operatori di vedere modelli, di condividere le migliori pratiche di successo o di identificare aspetti fondamentali che chiunque può affinare e su cui lavorare.

Chi è il miglior mentore che avete mai avuto?

Che ruolo ha il feedback?

La leadership è raramente una cosa "monogama"; è di natura relazionale tra individui e altri all'interno dei gruppi. In questo viaggio di andata e ritorno dal sé agli altri, la vera differenza si fa spesso neutralizzando il delta tra feedback efficace e inefficace, poiché il feedback è un dono che fa luce sui punti ciechi, consentendo alle persone di progredire costantemente verso uno stile di leadership pienamente consapevole. Ci sono fattori da considerare quando si condivide il feedback e strumenti e tecniche per condurre conversazioni efficaci quando il feedback viene fornito.

Qual è il peggior feedback che avete ricevuto?

Chi sono i leader adatti al futuro?

I leader adatti al futuro sono i Trasformatori DIGITRONICI che potrebbero trasformarsi in una nuova razza di eroi in grado di prosperare in questo nuovo mondo. Inoltre, il futuro non riguarderà solo il digitale, l'intelligenza artificiale e l'apprendimento automatico, ma anche domini come la fisica quantistica, l'energia o l'accesso all'universo più ampio e alla mente inconscia amplieranno il territorio delle possibilità di trasformazione umana.

Quale sarà la prossima rivoluzione?

Chiusura e invito all'azione

Se avete addestrato i vostri studenti all'arte di dare e ricevere un sano feedback, ne trarrete beneficio quando chiederete loro di fornire un feedback per il vostro corso. Pescate il feedback alla fine di ogni modulo. Inoltre, assicuratevi di offrire occasioni di riflessione individuale sugli apprendimenti critici, in modo che gli studenti siano attivamente coinvolti nel loro percorso di apprendimento con compiti precisi.

Da soli come riflessione personale.

Scegliete attività di apprendimento diverse

Questi sono esempi di attività con gli studenti.

Tenete conto dei diversi stili di apprendimento.

Scegliete podcast da ascoltare, video da guardare, casi aziendali da discutere e relazioni da analizzare durante il percorso di apprendimento misto. Alternate riflessioni individuali a discussioni tra colleghi, visualizzazioni a esercizi di scrittura. Siate chiari sui compiti.

Cosa vi aspettate dagli studenti?

Cosa ne risulta?

Continuate a riflettere e a riorganizzare i contenuti chiave assorbiti durante il primo modulo in una mappa mentale significativa, utilizzando strumenti online disponibili gratuitamente come [Mindmeister.com](https://www.mindmeister.com).

L'obiettivo di una mappa mentale è quello di sperimentare questo strumento e di riassumere gli apprendimenti chiave e le domande aperte fino a quel momento. Conservate la mappa per riferimenti futuri, potete condividerla con i vostri colleghi e modificarla in qualsiasi momento.

Incorporare attività sociali

Siamo creature sociali.

È necessario incorporare l'elemento sociale nella progettazione del percorso di apprendimento degli studenti. Ci sono molte piattaforme sociali online che potete utilizzare.

Nella vita reale, assicuratevi che le attività tra pari e le discussioni in piccoli gruppi siano intervallate durante il percorso. Siate sempre chiari sul compito e sui risultati della discussione. Le persone amano parlare. Potreste condividere le riflessioni sugli argomenti affrontati durante i primi moduli in un post scritto sui social. Sentitevi liberi di condividerlo su qualsiasi piattaforma sociale che utilizzate attivamente.

Utilizzare attivamente le piattaforme di apprendimento

Siate consapevoli delle piattaforme presenti nelle vostre organizzazioni e assicuratevi di usarle attivamente per creare piccoli gruppi. Progettate e distribuite attività per l'apprendimento individuale, tra pari e di gruppo.

Ciò deve essere progettato e alimentato durante il viaggio di apprendimento.

Organizzate una videoconferenza di gruppo (ad esempio, Hangout, Skype, telefonata, ecc.) e condividete con i partecipanti un apprendimento chiave che vi ha colpito. L'obiettivo è condividerlo apertamente e conoscersi meglio.

Nella stessa videoconferenza, condividete, discutete e concordate tre sfide principali che sarebbe bello affrontare come progetto di gruppo. Siate brevi e precisi. Assicuratevi che tutti abbiano almeno una possibilità di contribuire alla conversazione.

Garantite la continuità del percorso di apprendimento

A volte non c'è bisogno di fare molto. Siete voi a guidare il percorso e potete aiutare gli studenti a capire dove si trovano nel loro percorso di apprendimento, dove dovrebbero essere idealmente. Sollecitate la loro curiosità e anticipate gli argomenti. Condividete con loro i contenuti in anticipo, in modo che il "flipped learning" sia efficace.

Discutete 4 miti sulle tendenze digitali nell'istruzione

Solitamente utilizziamo gli strumenti digitali per supportarci nel lavoro e nell'apprendimento. Il digitale inteso per far lavorare e imparare meglio le persone, non per farle comportare come computer. Machine Learning e Human Learning sono due cose diverse. Lavoriamo con materiale umano, che è molto prezioso.

Cercate di rispondere alle seguenti domande:

- Come la tecnologia facilita l'apprendimento?
- Il divario digitale può essere un ostacolo insormontabile?
- Qual è il ruolo del digitale nel percorso degli insegnanti (e degli studenti) verso l'innovazione dell'istruzione?

Riflettiamo su alcuni megatrend nel settore dell'istruzione: 1) il digitale, 2) l'apprendimento micro e mobile, 3) la gamification e 4) l'intelligenza artificiale.

Siate curiosi. Rilassatevi e pensate.

1. Sfatare il mito n. 1: il digitale è il "new black"

Se pensate che il digitale sia una nuova tendenza nel campo dell'istruzione, beh, diciamo che il "post-digitale" è già iniziato. La nostra è un'epoca in cui "digitale" è diventato un attributo privo di significato perché quasi tutti i media sono elettronici e basati sull'elaborazione digitale delle informazioni. Rimaniamo esseri umani analogici, ma viviamo in un mondo digitale, a livello individuale e professionale.

Il digitale è una piattaforma che abilita, accelera, migliora, personalizza e socializza.

Ciò che DIGITRONICS può fare per noi nel campo dell'istruzione è riportare il discente al centro del "viaggio di apprendimento", rafforzando al contempo la centralità dei nostri studenti nella progettazione dell'apprendimento e nella valutazione dei programmi.

In effetti, il viaggio è iniziato e siamo tutti in viaggio.

Ma che cos'è il "viaggio del discente" e che cos'è l'"apprendimento"?

- I migliori talenti sono quelli che hanno una mentalità orientata alla crescita di crescita.
- Sono "discenti" e hanno bisogno di essere coltivati.

- Dimentichiamo però per un attimo la "motivazione" ad apprendere e concentriamoci sul "come" lo facciamo da grandi.

Dato che non si smette mai di imparare, quali sono i comportamenti che identificano un "vero discente"?

Imparare significa passare da uno stato di principiante a uno stato di "esperto".

- Come possiamo osservare e ripetere un comportamento "da esperti"?
- Come possiamo colmare questo divario?
- L'apprendimento implica fatica, un esperto come coach, mentre utilizziamo il know-how nella nostra vita quotidiana per risolvere sfide reali.
- Naturalmente, abbiamo bisogno di strumenti e processi che ci supportino.

Come possiamo ottenere risultati tangibili?

Quali sono gli elementi critici di ogni sforzo di apprendimento?

Non ha molto a che fare con la tecnologia, si tratta di:

- Fare buone domande
- Fare da tutor su sfide reali
- Fare da tutor e dare feedback utili
- Vivere esperienze di apprendimento in contesti locali
- Debriefing con un esperto che poi non ci sarà più.

Idealmente, vorremmo che ogni allievo arrivasse allivello dell'esperto nel più breve tempo possibile. Con il minimo sforzo. Spesso in ambienti innovativi a ritmo sostenuto o in contesti altamente volatili, incerti, complessi e ambigui.

2. Sfatare il mito n. 2: l'intelligenza artificiale è la soluzione

È naturale pensare che l'intelligenza artificiale possa aiutarci a imparare meglio e più velocemente. In effetti, potrebbe fare miracoli. Ma chi deve "imparare"? Gli esseri umani o le macchine? L'apprendimento automatico è una faccenda completamente diversa dall'apprendimento umano.

Quindi, la vera domanda dovrebbe essere: quale potrebbe essere il ruolo dell'Intelligenza Artificiale nell'apprendimento umano?

- Predittivo - mi aiuta a capire cosa ho imparato e cosa so dai miei schemi di navigazione e dai miei risultati nei test di valutazione, se confrontati con quelli degli esperti
- Suggerimento: quali sono i contenuti che studenti simili hanno utilizzato ed esplorato per progredire ulteriormente.
- Scaffolding - quali sono i contenuti che potrebbero essere interessanti per me per evolvere verso un ruolo di "esperto"?
- Spronare - dare stimoli per progredire e saperne di più a tempo debito, per spingermi "oltre".

Ecco alcune domande su cui riflettere prima di andare Avanti

- Imparare equivale a ricordare?
- Come posso cambiare il mio comportamento?
- Qual è una buona ragione per il cambiamento e l'evoluzione?

L'apprendimento autonomo è sempre stato un obiettivo ideale per qualsiasi progettista di istruzione. Al contrario, la realtà è spesso fatta di corsi obbligatori o certificazioni obbligatorie per attirare gli studenti a completare i corsi.

Prima di andare avanti, riflettete su

- Cosa spinge ad arrivare alla fine di un corso?
- E a continuare?
- Nel vostro viaggio di apprendimento continuo?
- Qual è il ruolo di un attestato, di un certificato?
- Li apprezzate?

3. Sfatare il mito n. 3: l'apprendimento mobile è fuorviante

Spesso ci viene detto che il futuro è mobile, e il futuro è già qui. Quindi, pensiamo che il percorso di apprendimento debba essere suddiviso in micro-momenti e micro-apprendimenti per essere super efficace.

In effetti, al giorno d'oggi gli studenti sono iperconnessi, i telefoni cellulari sono pericolosamente potenti nel catturare la loro attenzione e, allo stesso tempo, smantellano la capacità di concentrarsi e di portare la piena attenzione al qui-e-adesso.

Il dilemma più grande per un progettista didattico nell'era post-digitale si sviluppa in due direzioni opposte:

- Da un lato, i dispositivi digitali ci aiutano a essere pervasivi e onnipresenti nel momento del bisogno, dove si ritiene che l'utilità sia massima.
- D'altra parte, il recupero delle informazioni “al volo” non attiverà alcuna attività cognitiva di ordine superiore negli studenti.

4. Sfatare il mito #4 La gamification aumenta il coinvolgimento

La gamification può aumentare il coinvolgimento nell'apprendimento tanto quanto una buona narrazione. Entrambi fanno miracoli nel coinvolgere e creare esperienze divertenti e gratificanti che tengono interessati gli studenti.

La domanda guida deve sempre essere: a che gioco stiamo giocando?

- Quali sono gli elementi del gioco di cui abbiamo bisogno?
- È una competizione?
- Ci proponiamo di ottenere la collaborazione o il pensiero strategico?
- Come possiamo far giocare gli studenti e incoraggiarli a continuare?
- Esistono "giochi educativi"?
- Quali sono le dinamiche del gioco?
- Qual è il giusto equilibrio tra i risultati di apprendimento previsti e le dinamiche di gioco?
- Distraggono gli studenti?
- O si stanno sviluppando verso gli obiettivi di apprendimento?

PARTE 3

Metodologie

Il Flipped Learning



In un contesto di continua trasformazione digitale, tutti i docenti e i formatori dovrebbero abbandonare un approccio incentrato sull'insegnante per diventare invece efficaci facilitatori incentrati sullo studente.

Per avere successo come educatori, dobbiamo concentrarci sui singoli discenti: i nostri studenti.

In effetti, in contesti innovativi e trasformativi, saremo più spesso impegnati come facilitatori del cambiamento piuttosto che come esperti di materie o fornitori di contenuti.

Per rimanere fedeli al concetto di apprendimento capovolto, dovrete interrompere subito la lettura e cercare "flipped learning" o "flipped classroom" sul web. Sfogliate le risorse che trovate. Esploratele. Preparatevi a condividere e discutere alcuni esempi con i vostri colleghi nella classe reale.

Ora, facciamo finta di essere in una classe in presenza, il vostro facilitatore incoraggerebbe la condivisione in questo modo:

"Allora, cosa avete scoperto? Che cos'è il "flipped learning", l'apprendimento capovolto? Proviamo a descriverlo insieme, con il supporto di voi come esperti e con un paio di risorse che avete trovato online".

Il facilitatore chiederà poi a qualcuno di alzarsi e di condividere ciò che ha trovato nella prima fonte individuata. La lettura ad alta voce e la citazione vanno bene:

"L'apprendimento capovolto è un approccio pedagogico in cui la nozione convenzionale di apprendimento in classe viene invertita, in modo che gli studenti siano introdotti al materiale didattico prima della lezione, mentre il tempo in classe viene poi utilizzato per approfondire

la comprensione attraverso la discussione con i compagni e le attività di problem-solving facilitate".

Il facilitatore incoraggerà poi qualcun altro a condividere altre fonti.

"Secondo la seconda fonte individuata, il Flipped Learning Network (FLN) fornisce la definizione ufficiale".

Il facilitatore chiederà agli studenti di leggere da soli e aiuterà il processo di condivisione e di discussione significativa con domande aperte e qualche inquadratura. Si potrebbe dire che:

"Alcuni di voi hanno già analizzato i loro Quattro pilastri dell'F-L-I-P™ e la lista di controllo di undici indicatori che gli educatori devono incorporare nella loro pratica. Alcuni dei vostri colleghi hanno notato che questo gruppo di educatori esperti di Flipped fa anche una distinzione tra Flipped Learning e Flipped Classroom".

Il formatore farà domande e chiederà agli studenti di fare lo stesso.

"Potreste chiedere ai vostri colleghi se hanno capito qual è la differenza tra Flipped Learning e Flipped Classroom".

In effetti, questi termini non sono intercambiabili. Il capovolgimento di una classe può, ma non necessariamente, portare all'apprendimento capovolto.

Molti insegnanti possono già capovolgere le loro lezioni facendo leggere agli studenti un testo fuori dalla classe, guardando video supplementari o risolvendo problemi aggiuntivi. Tuttavia, per impegnarsi nell'apprendimento capovolto, gli insegnanti devono incorporare i seguenti quattro pilastri nella loro pratica.

Ambiente Flessibile

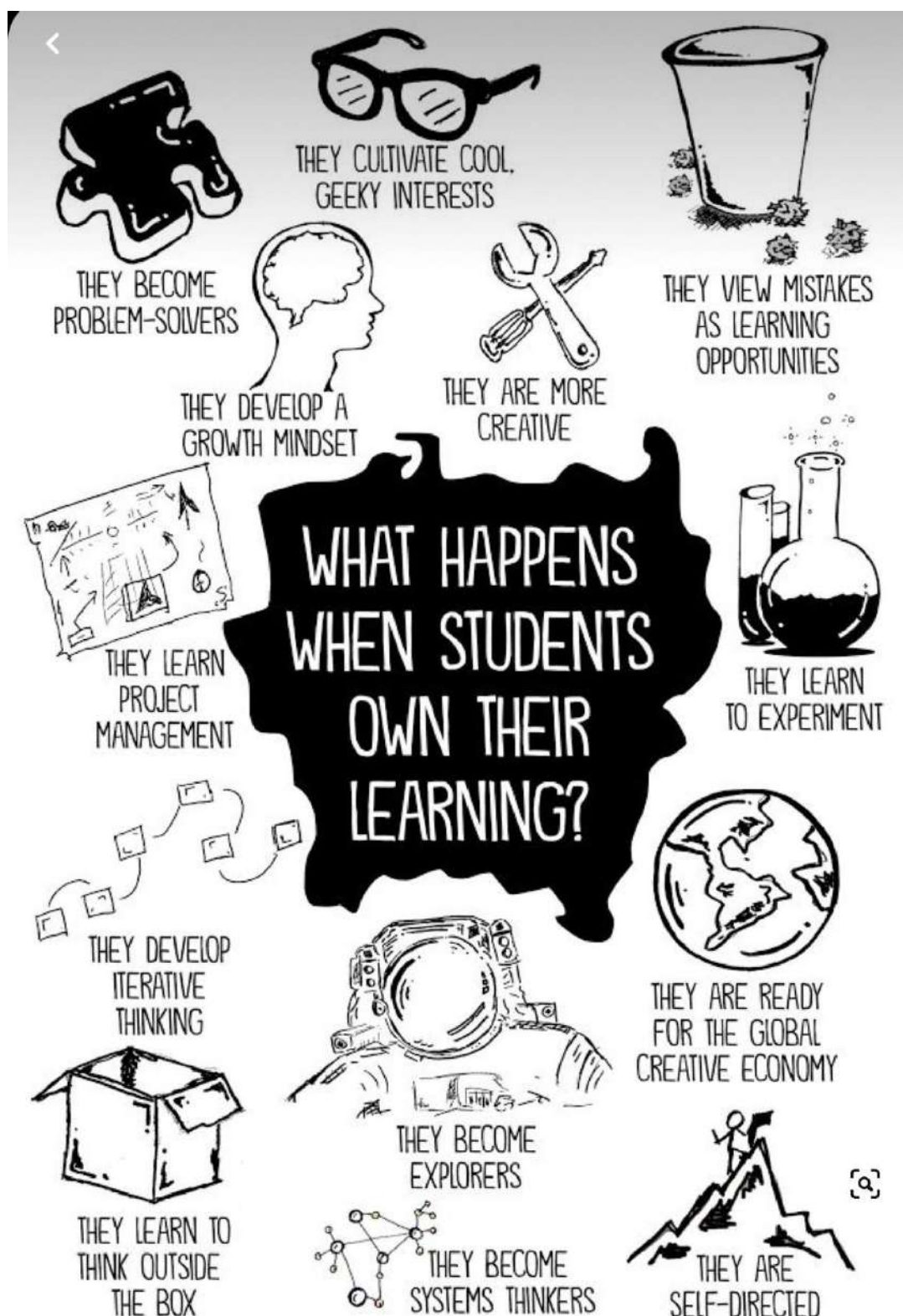
L'apprendimento capovolto consente una varietà di modalità di apprendimento; gli educatori spesso riorganizzano fisicamente i loro spazi di apprendimento per adattarli a una lezione o a un'unità, per sostenere il lavoro di gruppo o lo studio indipendente. Creano spazi flessibili in cui gli studenti scelgono quando e dove imparare.

(<https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>).

Cultura dell'apprendimento

Nel modello tradizionale incentrato sull'insegnante, quest'ultimo è la fonte primaria di informazioni. Al contrario, il modello Flipped Learning sposta deliberatamente l'insegnamento verso un approccio incentrato sul discente, dove il tempo in classe è dedicato all'esplorazione di argomenti più approfonditi e alla creazione di ricche opportunità di apprendimento. Di conseguenza, gli studenti sono attivamente coinvolti nella costruzione della conoscenza, partecipando e valutando il loro apprendimento in modo personalmente significativo.

(<https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>).



Contenuto intenzionale

Gli educatori pensano continuamente a come utilizzare il modello di apprendimento capovolto per aiutare gli studenti a sviluppare la comprensione concettuale e la fluidità procedurale. Determinano cosa insegnare e quali materiali gli studenti dovrebbero esplorare da soli. Gli educatori utilizzano i contenuti intenzionali per massimizzare il tempo in classe e adottare metodi di apprendimento attivo incentrati sullo studente, a seconda del livello e della materia.

(<https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>).

Educatore Professionale

Il ruolo di un educatore professionale è ancora più critico e spesso più impegnativo in una classe capovolta che in una classe tradizionale. Durante le ore di lezione, osserviamo continuamente i nostri studenti, fornendo loro un feedback pertinente al momento e valutando il loro lavoro. Come educatori professionali, siamo riflessivi nella nostra pratica, ci connettiamo tra di noi per migliorare la nostra istruzione, accettiamo le critiche costruttive e tolleriamo il caos controllato nelle nostre classi. Anche se come educatori professionali assumiamo ruoli meno visibili in una classe capovolta, rimaniamo l'ingrediente essenziale che permette all'apprendimento capovolto di verificarsi.

(<https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>).

Come professori, siete attivamente impegnati in un programma di apprendimento capovolto a beneficio dei vostri studenti. State sostenendo l'approccio all'apprendimento capovolto, siete intenzionati a scegliere il materiale da condividere con i vostri studenti, in preparazione alle lezioni o subito dopo, come supporto. Video, notizie, articoli, casi aziendali, qualsiasi cosa. State facendo da modello per i vostri colleghi e condividete con loro le vostre migliori pratiche. Cosa funziona e cosa dovrebbe essere migliorato?

Cosa produrre

Iniziamo il nostro viaggio, passo dopo passo. Come professore, potreste produrre delle "pillole video" per il vostro corso.

Perché le pillole? Perché sono brevi e fruibili. A tempo: non più di 2-3 minuti ciascuna.

Se siete alle prime armi, il requisito minimo per voi potrebbe essere una prima pillola video di massimo 2 minuti. In questo video dovreste presentare brevemente voi stessi, dichiarare gli obiettivi di apprendimento e i "risultati di apprendimento previsti" (ILO - Intended Learning Outcomes) per il vostro corso, la metodologia che utilizzerete (ad esempio, flipped classroom, blended learning, casi aziendali, simulazioni di automatismi).

Il video deve essere coinvolgente, affascinante e diretto. Sì, può essere uno strumento di marketing per voi, ma soprattutto è il vostro contratto di apprendimento con gli studenti. Il vostro biglietto da visita. Dovete essere voi stessi.

Se siete esperti di "pillole video", potete passare a produrre "pillole video di contenuto", sempre della durata massima di 3-4 minuti. Dovete essere intenzionali negli argomenti che decidete di inserire in un video per la vostra strategia di flipping.

C'è un discorso TED o un MOOC là fuori che si adatta allo scopo? Non è necessario creare un video inutile. Potete incorporare e accreditare i video, i grafici e le immagini utili già esistenti.

Come creare

Esaminiamo il processo. Di seguito trovate un modello da riempire con la vostra sceneggiatura, le immagini che volete proporre e la grafica che vorreste utilizzare.

Modello di sceneggiatura per pillole video e podcast

Il formato seguente costituisce una traccia ad uso degli insegnanti che dovranno realizzare le pillole video o la traccia audio per il podcast. Le parti che l'insegnante deve compilare sono quelle scritte in

rosso. La colonna "Grafica / animazioni" non va compilata nel caso di podcast. I tempi nella colonna "Timeline" sono indicativi.

VIDEO PILLOLA N ...

TITOLO DEL CORSO: **XXXX**

TITOLO DELLA VIDEO PILLOLA: **XXXX**

Dta della registrazione:

Timeline	Output	Audio	Testo a Video	Grafica Animazioni	Note
3''	Cover	Musica	Titolo della Video pillola Curata da XXXX		
15''	Introduzione dello Speaker	Salve a tutti, mi chiamo.... Insegno/mi occupo di...	... Nome XXX Cognome XXX Titolo/Ruolo XXX	Sottopancia con nome ecc	
15''	Obiettivi di apprendimento della pillola video	XXX			

Timeline	Keyword	Audio Script	Testo a Video	Grafica Animazioni	Note
(4 minuti circa 500 parole)	Unità	1.	Inserire keyword	Inserire riferimenti a immagini, diagrammi, tabelle. Allegare file ppt in caso di slide	Suddividete la lezione in punti chiave. Se possibile, oltre alla scaletta, scrivete anche il testo del discorso, inserendo le pause e in grassetto le parole che volete evidenziare. Ricordate di alternare spiegazioni, esempi, domande stimolo. In questa parte non è consigliabile includere la visione di filmati o contributi multimediali.
		2.			
		3.			
		4.			
		Riassumete i concetti principali			
	Sintesi finale		Inserire i concetti chiave	Infografiche animate	
	Approfondimenti	Opzionale in caso di podcast			documenti di approfondimento, video, contenuti aperti
	Chiusura	Facoltativo: saluto, ringraziamento per l'attenzione, ecc.			Ricordate di non fare riferimenti ad appuntamenti a seguire, attività ecc.

3''	Wrap up	Musica di chiusura	credits	Animazione di chiusura	
-----	---------	--------------------	---------	---------------------------	--

Lo script è quello che reciterete davanti alla telecamera.

Lo leggerete possibilmente da un teleprompter (vedi Appendice).

Chi lo deve fare

Siete voi a guidare la vostra pratica di flipped learning.

Quando farlo

Passare al flipped significa essere motivati sulla strategia e sulla pedagogia dei contenuti.

Molto probabilmente dovrete ripensare alcuni aspetti del vostro programma.

Cosa potrebbe essere catturato in un video, cosa potrebbe essere un semplice articolo di 200 parole che stimola la riflessione?

Cosa non vale la pena replicare?

Cosa posso riutilizzare?

Quale formato potrebbe essere migliore per lo studente?

Quale attività?

Potreste anche chiedervi: dove verrà presentato tutto il mio lavoro?

Le basi per la realizzazione di video sono discusse in dettaglio nell'Appendice.

PARTE 4

Ripartite tenendo presente il viaggio dell'apprendimento



Potreste essere coinvolti nella progettazione di un progetto, di un programma o di un'esperienza di apprendimento in questo momento, potreste volerne modificare uno esistente o potreste essere in procinto di valutare i moduli esistenti di un programma.

In questa sezione si analizzano le basi del percorso di apprendimento e ci si mette nei panni del discente.

Prendete un foglio di carta bianca, qualche penna colorata e iniziate a pensare da zero alla storia del programma che state esaminando. E ai suoi momenti chiave.

- Scorre bene?
- Ha un senso per il discente in questione?

Iniziate a usare tutti i livelli dei verbi d'azione della tassonomia di Bloom per ripensare e affinare gli obiettivi di apprendimento generali. Stampate o cercate esempi della Tassonomia di Bloom online.

(gli esempi e le tabelle seguenti sono riportati anche in inglese per diretto riferimento alle rubriche che seguono, che sono state generate da docenti, esperti industriali e formatori direttamente in lingua inglese e che verranno riportate in originale per mantenerne la coerenza con le tabelle in questione. Per ulteriore chiarezza viene inserito anche uno dei tanti esempi di applicazione della Tassonomia di Bloom presenti in rete, fonte F. Azzani, D. Cristanini NdT)

Use all levels of Action Verbs to hone Learning Objectives

Definitions	Knowledge	Comprehension	Application	Analysis	Synthesis	Evaluation
Bloom's Taxonomy Definition	Remember previously learned information.	Demonstrate an understanding of facts.	Apply knowledge to actual situations.	Break down objects or ideas into simpler parts and find evidence to support generalizations.	Compile component ideas into a new whole or propose alternative solutions.	Make and defend judgements based on internal evidence or external criteria.
Verbs	Define Describe Identify List Name Recall Recognize State	Distinguish Explain Indicate Locate Restate Review Select Summarize	Apply Choose Demonstrate Employ Interpret Modify Practice Produce Relate Show Solve Use	Analyze Breakdown Categorize Compare Contrast Distinguish Examine Illustrate Outline Select Separate Test	Arrange Assemble Compose Construct Create Develop Formulate Generate Prepare Rearrange Revise Summarize Synthesize	Appraise Assess Choose Compare Conclude Defend Describe Discriminate Estimate Evaluate Justify Interpret Predict Summarize Support

Tassonomia degli obiettivi del settore cognitivo di Bloom - Enghelhart – Furst – Hill – Krathwohl (I parte)

		Esempi di verbi	Esempi di oggetti
1. Conoscenza (Capacità di rievocare materiale memorizzato)	1.1 Conoscenza di elementi specifici	riconoscere, identificare, descrivere, elencare, definire, nominare, ripetere, rievocare, distinguere, citare	vocaboli, terminologie, significati, dati, definizioni, nomi, date, avvenimenti, personaggi, luoghi, fenomeni, informazioni, fonti, caratteristiche, proprietà
	1.2 Conoscenza di modi e mezzi per usare gli elementi specifici		forme, convenzioni, usi, regole, metodi, mezzi, simboli, processi, sviluppi, relazioni, categorie, criteri, tecniche, procedimenti
	1.3 Conoscenza di dati universali e astrazioni		principi, leggi, enunciati, formule, generalizzazioni, implicazioni, teorie, interrelazioni, strutture, modelli
2. Comprensione (Facoltà di afferrare il senso di una informazione e di saperla trasformare)	2.1 Trasposizione	tradurre, trasformare, riassumere, rappresentare, modificare, riscrivere, ridefinire	significati, definizioni, astrazioni, rappresentazioni, parole, frasi, concetti
	2.2 Interpretazione	interpretare, riorganizzare, sistemare, distinguere, stabilire, spiegare, dimostrare	pertinenze, relazioni, fatti, aspetti, opinioni, conclusioni, metodi, teorie, astrazioni
	2.3 Estrapolazione	inferire, prevedere, differenziare, determinare, estendere, dedurre, completare, stabilire	conseguenze, implicazioni, conclusioni, sviluppi, significati, corollari, effetti, probabilità
3. Applicazione (Impiego di materiale conosciuto per risolvere problemi nuovi)	3.1 Applicazione	applicare, generalizzare, collegare, sviluppare, organizzare, utilizzare, impiegare, trasferire, eseguire	principi, leggi, regole, metodi, sistemi, relazioni, teorie, modelli, criteri, tecniche, procedimenti, astrazioni, mezzi

(Azzali F., Cristanini D., *Programmare Oggi*, Milano, Fabbrì, 1995, p. 86)

Tassonomia degli obiettivi del settore cognitivo di Bloom - Enghelhart – Furst – Hill – Krathwohl (II parte)

		Esempi di verbi	Esempi di oggetti
4. Analisi	4.1 Analisi di elementi	distinguere, scoprire, identificare, discriminare, riconoscere, separare, scomporre, individuare	elementi, ipotesi, conclusioni, enunciati, particolarità, proprietà, aspetti, caratteristiche
	4.2 Analisi di relazioni	analizzare, scoprire, identificare, distinguere, dedurre, riconoscere	relazioni, cause, assunti, effetti, pertinenze, errori, funzioni
	4.3 Analisi di principi organizzativi	analizzare, scoprire, identificare, distinguere, dedurre, riconoscere	forme, scopi, tecniche, leggi, principi, costanti, metodi, sistemi, teorie, modelli, criteri, procedimenti, organizzazioni
5. Sintesi	5.1 Produzione di comunicazioni uniche	scrivere, raccontare, riferire, documentare, produrre, costruire, creare, riassumere, comporre	prodotti, esecuzioni, comunicazioni, lavori, composizioni, opere
	5.2 Elaborazione di piani di azione	proporre, pianificare, organizzare, produrre, creare, costruire, progettare, elaborare, formulare	piani, obiettivi, operazioni, progetti, specificazioni, metodi, soluzioni, procedimenti, tecniche
	5.3 Derivazione di insiemi di relazioni astratte	produrre, derivare, sviluppare, organizzare, elaborare, sintetizzare, formulare, generalizzare, combinare, ricavare	classificazioni, concetti, schemi, generalizzazioni, teorie, relazioni, modelli, astrazioni, ipotesi, sistemi, criteri, leggi
6. Valutazione	6.1 Valutazione in termini di evidenza interna	valutare, determinare, giudicare, decidere, stimare, misurare, individuare, correggere	esattezze, pertinenze, correttezze, errori, incongruenze, difetti, imprecisioni, sofismi
	6.2 Valutazione in funzione di criteri esterni	giudicare, considerare, valutare, decidere, stimare, misurare, correggere, determinare, criticare	fini, mezzi, procedimenti, efficienza, economia, validità, attendibilità, utilità, piani di azione, teorie, modelli, progetti

(Azzali F., Cristanini D., *Programmare Oggi*, Milano, Fabbrì, 1995, p. 86)

Applicateli al corso che state valutando:

- Gli obiettivi di apprendimento sono espliciti?
- Possono essere articolati meglio?

Utilizzate verbi come definire, descrivere e identificare per far sì che gli studenti ricordino le informazioni apprese in precedenza. Raccogliete verbi come spiegare e indicare per dimostrare la comprensione dei fatti. Considerate verbi come applicare, scegliere e dimostrare per applicare le conoscenze a situazioni reali. Scegliere verbi come analizzare, categorizzare e illustrare per scomporre le idee e trovare prove a sostegno delle generalizzazioni. Scegliete verbi come organizzare, assemblare e comporre per riunire le idee componenti in un nuovo insieme o per proporre soluzioni alternative. Usare verbi come valutare, scegliere e confrontare per formulare e difendere giudizi basati su prove interne o criteri esterni. Usateli tutti. Assicuratevi che tutti i livelli siano coperti in modo che l'esperienza di apprendimento sia efficace.

In questa sezione, applicherete la regola del 70:20:10. Dopo aver esaminato il percorso di apprendimento e gli obiettivi di apprendimento, fermatevi a riflettere:

- Sono coerenti?
- Coprono l'intero spettro?
- Mantengono le promesse?

Ora potete iniziare ad applicare davvero la regola del 70:20:10.

- Identificare le occasioni di apprendimento informale che si verificano sul lavoro.
- Identificare le opportunità di coaching e mentoring.

- Individuare le opportunità di coaching e mentoring.

In questa sezione, si parlerà di approccio misto. È giunto il momento di adottare l'approccio misto. Iniziamo a pensare.

- Come renderete efficaci gli obiettivi di apprendimento?
- Come integrerete contenuti, pedagogia e tecnologia per raggiungere i risultati di apprendimento previsti?

PARTE 5

Usare le Rubric



In questa sezione indagherete sui modi efficaci per integrare la mecatronica nei programmi di studio nello sviluppo dei syllabus.

Esistono due modelli utilizzati per valutare la qualità delle attività che coinvolgono la tecnologia digitale:

1) SAMR, che sta per Substitute, Augment, Modify, and Redefine (sostituire, aumentare, modificare e ridefinire);

2) TPACK, che sta per Technological, Pedagogical and Content Knowledge (conoscenza tecnologica, pedagogica e dei contenuti).

Entrambi i modelli esaminano la sovrapposizione della tecnologia e il modo in cui integriamo la pedagogia dei nostri programmi. TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) e SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, and Redefinition).

Iniziamo con il TPACK, o Technological Pedagogical Content Knowledge, un modello che aiuta gli insegnanti a considerare quali sono i loro punti di forza e di debolezza nella conoscenza dei contenuti, della pedagogia e della tecnologia e come queste aree lavorano insieme per un insegnamento e un apprendimento innovativi.

Guardate questo video sul TPACK: <https://www.youtube.com/watch?v=yMQiHJsePOM>.

Mentre lo guardate, cercate di prendere nota degli elementi chiave che definiscono i 4 aspetti del modello.

Subito dopo aver finito, fate lo stesso con il modello SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, and Redefinition). Ascoltate direttamente dal dottor Ruben Puentedura, creatore del modello SAMR, come gli insegnanti possono applicare il modello - dalla modifica alla ridefinizione - per trasformare l'insegnamento e l'apprendimento.

Guardate il video su SAMR: <https://www.common sense.org/education/videos/ruben-puentedura-on-applying-the-samr-model>.

Mentre lo guardate, cercate di prendere nota degli elementi chiave che definiscono i 4 aspetti del modello.

Si tenga presente che, a seguito di ampie discussioni con gli stakeholder e i partner di DIGITRONICS, la metodologia TPACK è stata ritenuta preferibile, pertanto la maggior parte delle indicazioni che seguono sono relative a TPACK.

Tuttavia, essendo anche la SAMR uno strumento molto potente, in Appendice troverete del materiale aggiuntivo sulla SAMR ed esempi di strumenti e applicazioni digitali che corrispondono all'approccio SAMR.

Ora è il momento di comprendere attivamente l'impatto complessivo delle tecnologie ICT sui nostri programmi di meccatronica, e ci sono diversi modi per farlo.

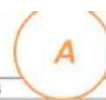
Esploreremo due modi complementari. Entrambi valuteranno l'efficacia delle attività implementate con le rubriche. Il primo esempio di rubrica può essere utilizzato per valutare le attività di lezione sulle ICT rispetto al TPACK per un apprendimento significativo con le ICT.

Attraverso questo processo, si possono individuare i punti di forza e di debolezza delle concezioni degli insegnanti sulle attività ICT orientate alla costruzione. La griglia (rubric) può anche servire come impalcatura pedagogica per aiutare gli insegnanti nella transizione verso un'integrazione delle ICT orientata alla costruzione.

Accertarsi di aver letto e compreso il seguente punto A).

Table 1
Rubric for assessing TPACK for meaningful learning with ICT

Dimension	0	1	2	3	4
Active	Students passively receive subject matter from media or ICT all the time	There is sporadic use of ICT tools by students to work with subject matter	Students are using ICT to work with subject matter half the time	There is substantial use of ICT by students to work with subject matter.	Almost all lesson time involves students using ICT to work with subject matter.
Constructive	ICT tools used for transmission of subject matter rather than meaning-making.	ICT tools used to support reproduction of subject matter or convergent knowledge expression by students.	ICT used to support some degrees of divergent knowledge expression by students with respect to the subject matter.	ICT tools used by students to synthesize information in order to construct verbal, written, visual, conceptual or product-oriented expressions of the subject matter.	ICT tools used by students to articulate their personal reflections of subject matter in the form of verbal, written, visual, conceptual or product-oriented expressions.
Authentic	No representations of real-world phenomenon or problems related to the subject matter are presented with ICT tools.	ICT tools used to present examples of real-world phenomena related to the subject matter of students.	ICT tools support students to investigate real-world phenomena or problems related to the subject matter.	A problem associated with a real-world phenomenon related to the subject matter is used to anchor the activity and students investigate the real-world phenomenon with ICT tools in order to propose solutions.	Students represent their personal experiences of the real-world phenomenon/problem related to the subject matter with ICT tools
Intentional	Students do not use ICT tools to support them in diagnosing, strategizing about or improving their learning gaps of the subject matter.	Students' learning gaps of the subject matter are being diagnosed by teachers or peers.	Students self-diagnose their learning gaps of the subject matter by using ICT tools/resources.	Students use ICT tools/resources to self-diagnose their learning gaps of the subject matter. Thereafter, they are to fix these learning gaps.	Students continually use ICT-based tools/resources to self-diagnose and fix their learning gaps of the subject matter.
Cooperative	No cooperative activity over ICT platforms/tools or ICT tools/platforms are used to share information and resources related to the subject matter but no online discussion occurs.	Students work together either around the computer or through the computer in activities requiring convergent knowledge expressions of the subject matter.	Students work together either around the computer or through the computer in activities requiring some degree of divergent knowledge expression of the subject matter.	Students work together either around the computer or through the computer in activities requiring a large degree of divergent knowledge expression of the subject matter.	Students work together either around the computer or through the computer in activities requiring primarily divergent knowledge expression of the subject matter.



La conoscenza dei contenuti pedagogici tecnologici (TPACK) degli insegnanti per l'apprendimento significativo con le ICT descrive le loro conoscenze per la progettazione di attività di lezione di meccatronica rispetto a cinque dimensioni: attiva, costruttiva, autentica, intenzionale e cooperativa. Le attività di lezione di meccatronica progettate dagli insegnanti possono essere valutate per determinare i punti di forza e di debolezza della loro TPACK per l'apprendimento significativo con la meccatronica nella pratica.

Lo scopo del secondo esempio di rubrica è quello di consentire agli utenti di rappresentare comodamente il livello di innovazione pedagogica nelle scuole utilizzando una semplice forma di rubrica.

Assicuratevi di scansionare e leggere il seguente punto B).

Innovation Dimension					
	Traditional 1 pts	Some New Elements 2 pts	Emergent 3 pts	Innovative 4 pts	Most Innovative 5 pts
Learning Objectives	Traditional (1) Conceptual learning (2) Solving well-defined problems (3) Motivate learning	Some New Elements (1) Information skills (2) ICT-based productivity skills (3) Self-accessed learning	Emergent (1) Critical thinking (2) Catering for individual differences	Innovative (1) Inquiry skills (2) Communication skills	Most Innovative (1) Collaborative and organizational skills (2) Provide authentic learning contexts
Teachers' Roles	Traditional (1) Present and explain (2) Set instructional tasks (3) Monitor and assess	Some New Elements (1) Provide feedback (2) Develop teaching materials (3) Design curriculum and learning activities	Emergent (1) Select ICT tools (2) Co-teaching	Innovative (1) Support/model inquiry process (2) Liaise with parties outside school	Most Innovative (1) Support team building and collaborative process (2) Mediate communications between students and experts
Students' Roles	Traditional (1) Listen and follow instructions	Some New Elements (1) Data-gathering and data-processing (2) Search for information	Emergent (1) Presentation of own learning (2) Analyzing and drawing conclusions from data	Innovative (1) Collaborate with local/remote peer learners (2) Engage in inquiry (3) Provide technical support to teachers/others	Most Innovative (1) Peer tutoring (2) Engage in peer evaluation (3) Provide (computer-related) instructions to adults (incl. teachers) (4) Determine own learning goals and strategies (5) Reflect on own learning
ICT Used	Traditional No ICT used	Some New Elements (1) ICT in course administration (2) Tutorials/drill and practice applications (3) Web browser and search engines	Emergent (1) Email (2) Asynchronous and synchronous communication tools (3) Web/multimedia production tools (4) ICT as productivity tool (Word, PowerPoint, webpage/media production etc.)	Innovative (1) Asynchronous and synchronous tools for collaboration (2) Data-analysis software (3) Network and computer mediated collaborative tools	Most Innovative (1) Simulation/modeling software (2) Data-logging tools (3) Purpose-designed software as mindtools for specific purposes
Connectedness	Traditional Isolated classroom	Some New Elements (1) Teacher collaborating with teachers in the same school (2) Students collaborating with students from different classes of the same grade in the same school	Emergent (1) Teacher collaborating locally/nationally (2) Collaboration of multi-grade students from the same school	Innovative (1) Involvement of various communities groups (parents, alumni, community groups, private sector, etc.) in the curriculum process	Most Innovative (1) Collaborate with teachers and/or students in other countries
Multiplicity of Learning Outcomes	Traditional (1) Written test/exam (2) Close-ended written tasks	Some New Elements (1) Individual open-ended written/presentation tasks	Emergent (1) Group products: presentation/discussion log, etc. (2) Creative learning product involving variety of media	Innovative (1) Inquiry plan/method/instrument for problem solving in authentic contexts (2) Portfolio/learning log	Most Innovative (1) Evaluation of peers (2) Inquiry (3) Authentic products for learning context

Potete anche dare un'occhiata online:

<https://www.rcampus.com/rubricshowc.cfm?code=Z98A7B&sp=true>

Questa griglia permette di tenere traccia di diverse dimensioni allo stesso tempo, in modo da fornire una visione completa di come la pedagogia sia innovativa nel suo complesso. Da un lato, tiene conto di:

- Obiettivi di apprendimento
- Ruolo dell'insegnante
- Ruoli degli studenti
- Meccatronica utilizzata
- Connettività
- Molteplicità dei risultati di apprendimento
-

D'altra parte, chiarisce i livelli di integrazione:

- Tradizionale
- Alcuni elementi nuovi
- Emergenti
- Innovativo
- Più innovativo
-

Fermatevi a riflettere sui 2 esempi di rubriche che avete presentato.

Proponete il terzo, che potrebbe applicarsi al corso o ai programmi che state esaminando nella vostra organizzazione.

Prendete un foglio di carta bianca, qualche penna colorata e iniziate a pensare a un'integrazione delle dimensioni pedagogiche e tecnologiche che possano cogliere appieno la complessità dei vostri progetti e programmi.

Discutete i vostri punti di vista con i colleghi ed elaborate insieme, in collaborazione in piccoli gruppi di 3 o 4 persone, la rubric migliore e più efficace.

Confrontare TPACK e SAMR per la Meccatronica

I modelli TPACK e SAMR aiutano a definire una griglia multidimensionale per supportare i formatori nei campi della DIGITRONICA. I modelli TPACK e SAMR contribuiscono a delineare descrittori tangibili che consentano agli insegnanti di autovalutare le proprie conoscenze tecnologiche, pedagogiche e di contenuto.

L'entità del coinvolgimento	Caratteristiche dell'apprendimento basate sul TPACK		Caratteristiche dell'apprendimento basato su SAMR	
	Gli insegnanti sono in grado di...	Gli studenti sono in grado di...	Livello	Gli insegnanti/studenti usano...
Rudimentale	Insegnare lezioni che combinano tecnologia e approccio didattico (TPACK2)	Trovare informazioni da soli (TPK2)	Sostituzione	PowerPoint per insegnare, social media per comunicare, gli studenti usano MS Word per i compiti.
Basico	Utilizzare una strategia per combinare contenuti, tecnologia e approccio didattico (TPACK3).	Utilizzare la tecnologia per pianificare e monitorare il proprio apprendimento (TPK3).	Aumento	Motore di ricerca per i contenuti, strumenti editoriali per l'ortografia/il vocabolario, strumenti di videoconferenza di base, gli studenti usano Google per i compiti, usano strumenti CAD/CAM
Intermedio	Selezionare la tecnologia da utilizzare per migliorare l'insegnamento (TPACK4)	Utilizzare la tecnologia per costruire diverse forme di rappresentazione della conoscenza (TPK4).	Modifica	piattaforma di e-learning, strumenti avanzati di videoconferenza, uso delle risorse online per l'insegnamento, gli studenti usano Google docs per commentare e dare feedback
Avanzato	Mostrare leadership nell'aiutare gli altri nell'uso della tecnologia (TPACK5)	Collaborare con gli altri utilizzando la tecnologia (TPK5)	Ridefinizione	S/W di editing video/audio per l'insegnamento, utilizzo di una piattaforma di e-learning per la discussione di gruppo, utilizzo della realtà virtuale/aumentata per l'apprendimento basato sul lavoro.

TPACK

Il TPACK non è un'idea nuova di zecca (Koehler), né appartiene a nessuno.

Vari studiosi hanno sostenuto che la conoscenza della tecnologia non può essere considerata priva di contesto e che un buon insegnamento richiede la comprensione del modo in cui la tecnologia si relaziona alla pedagogia e ai contenuti.

E questo è ancora più evidente quando si insegnano materie così "vive" come la meccatronica.

Per chi inizia, la descrizione seminale del TPACK (con questo nome particolare) si trova in Mishra e Koehler, 2006.

Il Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) cerca di identificare la natura della conoscenza richiesta dagli insegnanti per l'integrazione della tecnologia nel loro insegnamento, affrontando la natura complessa, sfaccettata e situata della conoscenza degli insegnanti.

Il quadro TPACK estende l'idea di conoscenza dei contenuti pedagogici di Shulman.

Le sette componenti del TPACK (da Matt Koehler, 2015).

Il cuore del quadro TPACK è la complessa interazione di tre forme primarie di conoscenza:

- Contenuto (CK),
- Pedagogia (PK)
- Tecnologia (TK)

L'approccio TPACK va oltre la visione isolata di queste tre basi di conoscenza. Il quadro TPACK va oltre, sottolineando i tipi di conoscenza che si trovano all'intersezione tra le tre forme primarie:

- Conoscenza dei contenuti pedagogici (PCK),
- Conoscenza dei contenuti tecnologici (TCK),
- Conoscenza pedagogica tecnologica (TPK) e
- Conoscenza del contenuto pedagogico tecnologico (TPACK).

L'integrazione efficace della tecnologia nella pedagogia di una materia specifica richiede lo sviluppo di una sensibilità alla relazione dinamica e transazionale tra queste componenti della conoscenza situate in contesti unici.

I singoli insegnanti, il livello di istruzione, i fattori specifici della scuola, i dati demografici, la cultura e altri fattori fanno sì che ogni situazione sia unica e che nessuna combinazione di contenuti, tecnologia e pedagogia si applichi a ogni insegnante, a ogni corso o a ogni visione dell'insegnamento. pedagogia sarà valida per ogni insegnante, per ogni corso o per ogni visione dell'insegnamento.

Conoscenza dei contenuti (CK) - "Conoscenza degli insegnanti sulla materia da apprendere o da insegnare. I contenuti da trattare nella scuola media di scienze o di storia sono diversi da quelli da trattare in un corso universitario sull'apprezzamento dell'arte o in un seminario universitario sull'astrofisica... Come ha notato Shulman (1986), questa conoscenza include la conoscenza di concetti, teorie, idee, quadri organizzativi, la conoscenza delle prove e dell'evidenza, nonché le pratiche e gli approcci consolidati per lo sviluppo di tali conoscenze". (Koehler & Mishra, 2009).

Conoscenze pedagogiche (PK) - "Conoscenze profonde degli insegnanti sui processi e sulle pratiche o sui metodi di insegnamento e apprendimento. Esse comprendono, tra l'altro, gli scopi, i valori e gli obiettivi educativi generali. Questa forma generica di conoscenza si applica alla comprensione di come gli studenti apprendono, alle abilità generali di gestione della classe, alla pianificazione delle lezioni e alla valutazione degli studenti". (Koehler & Mishra, 2009).

Conoscenze tecnologiche (TK) - Conoscenze relative a determinati modi di pensare e di lavorare con la tecnologia, gli strumenti e le risorse e di lavorare con la tecnologia che possono essere applicate a tutti gli strumenti e le risorse tecnologiche. Ciò include la comprensione delle tecnologie informatiche in modo sufficientemente ampio da poterle applicare in modo produttivo sul lavoro e nella vita quotidiana, la capacità di riconoscere quando le tecnologie informatiche possono aiutare o ostacolare il raggiungimento di un obiettivo e la capacità di adattarsi continuamente ai cambiamenti delle tecnologie informatiche. (Koehler & Mishra, 2009).

Conoscenza dei contenuti pedagogici (PCK) - "Coerente e simile all'idea di Shulman di conoscenza della pedagogia applicabile all'insegnamento di contenuti specifici. Al centro della concettualizzazione di Shulman della PCK c'è la nozione di trasformazione della materia di insegnamento. In particolare, secondo Shulman (1986), questa trasformazione avviene quando l'insegnante interpreta la materia, trova molteplici modi di rappresentarla e adatta e personalizza i materiali didattici a concezioni alternative e alle conoscenze pregresse degli studenti. La PCK riguarda le attività fondamentali dell'insegnamento, dell'apprendimento, del curriculum, della valutazione e della rendicontazione, come le condizioni che promuovono l'apprendimento e i collegamenti tra curriculum, valutazione e pedagogia". (Koehler & Mishra, 2009).

Conoscenza dei contenuti tecnologici (TCK) - "Una comprensione del modo in cui la tecnologia e i contenuti si influenzano e si condizionano a vicenda". Gli insegnanti devono padroneggiare molto di più della materia che insegnano; devono anche avere una profonda comprensione del modo in cui la materia (o i tipi di rappresentazioni che possono essere costruite) può essere modificata dall'applicazione di particolari tecnologie. Gli insegnanti devono capire quali tecnologie specifiche sono più adatte per affrontare l'apprendimento della materia nei loro ambiti e come i contenuti meccatronici si adattano alla tecnologia o forse la cambiano, o viceversa". (Koehler & Mishra, 2009).

Conoscenza Pedagogica Tecnologica (TPK) - "Una comprensione di come l'insegnamento e l'apprendimento possono cambiare quando particolari tecnologie vengono utilizzate in modi particolari. Ciò include la conoscenza delle possibilità e dei vincoli pedagogici di una serie di strumenti tecnologici in relazione a progetti e strategie pedagogiche disciplinarmente ed evolutivamente appropriati". (Koehler & Mishra, 2009).

Conoscenza dei contenuti pedagogici tecnologici (TPACK) - "Alla base di un insegnamento veramente significativo e profondamente qualificato con la tecnologia, TPACK è diverso dalla conoscenza di tutti e tre i concetti singolarmente. Il TPACK è invece la base di un insegnamento efficace con le tecnologie, che richiede la comprensione della rappresentazione dei concetti attraverso le tecnologie; le tecniche pedagogiche che utilizzano le tecnologie in modo costruttivo per insegnare i contenuti; la conoscenza di ciò che rende i concetti difficili o facili da apprendere e di come la tecnologia può aiutare a risolvere alcuni dei problemi che gli studenti devono affrontare; la conoscenza delle conoscenze pregresse degli studenti e delle teorie epistemologiche; e la conoscenza di come le tecnologie possono essere utilizzate per costruire sulle conoscenze esistenti per sviluppare nuove epistemologie o rafforzare quelle vecchie". (Koehler & Mishra, 2009).

Il seguente modello TPACK è inteso come un esempio guida nel contesto più ampio dei settori esaminati in DIGITRONICS. Il TPACK aiuta a identificare e a tracciare una mappa di quanto la tecnologia, la pedagogia e la conoscenza dei contenuti lavorino insieme per offrire esperienze di insegnamento e apprendimento utili a studenti e insegnanti.

[Riadattato da: <https://activitytypes.wm.edu/Assessments/TechIntegrationAssessmentRubric.pdf>]

Criteria	Advanced	Proficient	Basic	Novice
Curriculum Goals & Technologies (Curriculum-based technology use)	Technologies selected for use in the instructional plan are strongly aligned with one or more curriculum goals.	Technologies selected for use in the instructional plan are aligned with one or more curriculum goals.	Technologies selected for use in the instructional plan are partially aligned with one or more curriculum goals.	Technologies selected for use in the instructional plan are not aligned with any curriculum goals.
Instructional Strategies & Technologies (Using technology in teaching/learning)	Technology use optimally supports instructional strategies.	Technology use supports instructional strategies.	Technology use minimally supports instructional strategies.	Technology use does not support instructional strategies.
Technology Selection(s) (Compatibility with curriculum goals & instructional strategies)	Technology selection(s) are exemplary , given curriculum goal(s) and instructional strategies.	Technology selection(s) are appropriate , but not exemplary, given curriculum goal(s) and instructional strategies.	Technology selection(s) are marginally appropriate , given curriculum goal(s) and instructional strategies.	Technology selection(s) are inappropriate , given curriculum goal(s) and instructional strategies.
“Fit” (Content, pedagogy and technology together)	Content, instructional strategies and technology fit together strongly within the instructional plan.	Content, instructional strategies and technology fit together within the instructional plan.	Content, instructional strategies and technology fit together somewhat within the instructional plan.	Content, instructional strategies and technology do not fit together within the instructional plan.

[Fonte: https://www.researchgate.net/figure/TPACK-Components-and-TPACK-Levels-Rubric_tbl1_268207329]

TPACK Components	Components Descriptor	TPACK Levels Rubric
Technology knowledge (TK)	Understanding of technology tools	
Technological content knowledge (TCK)	What is known about a specific subject (mechatronics, cybersecurity) – Number Concepts, foundations, protocols?	
Pedagogical knowledge (PK)	What is known about the affordances to represent or enhance content?	Knowledge of instructional strategies and representations for teaching and learning subject matter topics with technologies
Pedagogical content knowledge (PCK)	Teaching methods and processes. (i.e., problem-based, inquiry-oriented, concept attainment, and situated cognition)	Knowledge of curriculum and curricular materials that integrate technology in learning and teaching (mechatronics, cybersecurity);
Technology pedagogical knowledge (TPK)	Pedagogy specific to a particular subject area	An overarching conception about the purposes for incorporating technology in teaching subject matter topics.
Technology Pedagogical Content Knowledge	Understanding how technology supports particular teaching approach	Knowledge of students' understandings, thinking, and learning in subject matter topics with technology

Utilizzare i verbi d'azione della Tassonomia di Bloom per i descrittori.

Nel definire i descrittori che daranno vita alle rubriche, assicuratevi di utilizzare tutto lo spettro della Tassonomia di Bloom. Qui di seguito trovate una versione che comprende l'uso attivo degli strumenti digitali e fornisce indicazioni preziose sul tipo di attività da pianificare, svolgere e monitorare. Se utilizzata in una fase iniziale di definizione delle rubriche, questa tassonomia aiuterà a creare e a diffondere obiettivi di apprendimento significativi per gli insegnanti nella loro pratica e risultati di apprendimento osservabili per gli studenti nel loro apprendimento.

[Fonte: <https://www.teachthought.com/learning/what-is-blooms-taxonomy/>]

BLOOM'S TAXONOMY DIGITAL PLANNING VERBS					
REMEMBERING	UNDERSTANDING	APPLYING	ANALYZING	EVALUATING	CREATING
					
Copying Defining Finding Locating Quoting Listening Googling Repeating Retrieving Outlining Highlighting Memorizing Networking Searching Identifying Selecting Tabulating Duplicating Matching Bookmarking Bullet-pointing	Annotating Tweeting Associating Tagging Summarizing Relating Categorizing Paraphrasing Predicting Comparing Contrasting Commenting Journaling Interpreting Grouping Inferring Estimating Extending Gathering Exemplifying Expressing	Acting out Articulate Reenact Loading Choosing Determining Displaying Judging Executing Examining Implementing Sketching Experimenting Hacking Interviewing Painting Preparing Playing Integrating Presenting Charting	Calculating Categorizing Breaking Down Correlating Deconstructing Linking Mashing Mind-Mapping Organizing Appraising Advertising Dividing Deducing Distinguishing Illustrating Questioning Structuring Integrating Attributing Estimating Explaining	Arguing Validating Testing Scoring Assessing Criticizing Commenting Debating Defending Detecting Experimenting Grading Hypothesizing Measuring Moderating Posting Predicting Rating Reflecting Reviewing Editorializing	Blogging Building Animating Adapting Collaborating Composing Directing Devising Podcasting Wiki Building Writing Filming Programming Simulating Role Playing Solving Mixing Facilitating Managing Negotiating Leading

[Fonte: <https://education.illinoisstate.edu/downloads/casei/Systems-Thinking-Rubric.pdf>]

Altri verbi e idee della tassonomia di Bloom sono riportati nell'Appendice.

(nel seguito sono riportati alcuni esempi di rubrics effettivamente sviluppate nel progetto EU DIGITRONICS, riferite alle competenze della meccatronica descritte in precedenza. Essendo una prima revisione da perfezionare e per congruenza e diretto riferimento a tali competenze le rubrics sono state lasciate nella lingua nella quale sono state originate dai rispettivi formulatori, specialisti in formazione e meccatronica italiani, francesi, polacchi e spagnoli, vi saranno le traduzioni in italiano in un secondo tempo, a valle di revisioni generali delle rubrics NdT)

Rubric sviluppate da IPRA MEDEF (F) per DIGITRONICS (rev.1)

Robotics programming				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Comprehend the characteristics of robotic movements	Understand how to classify robotic movement capabilities (from feasibility to scale, speed, and direction)	Analyze robotic movement capabilities based on identified characteristics	Map out and execute a variety of basic movements for a robot to follow (autonomously)	Map out and execute a variety of complex movements for a robot (autonomously)
Evaluate the capacity to establish commands	Understand the feasibility of basic commands	Run basic commands on an automated system	Analyze and run a variety of basic and intermediate-level commands in a robot	Analyze, change and modify a variety of complex commands
Understand concepts of optimization within robotics programming	Compare different methods of optimization in basic robotics programming cases	Map out simple movements and propose optimized solutions using simulation/automated systems	Create a variety of mid-level movements and propose optimized solutions on a robot	Create complex optimized movements on a robot

Carry out diagnostic activities interfacing machines/assembly lines and collecting data by visual programming tools				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Read and follow preventative (testing) processes	Understand and rephrase processes/instructions/guidelines specific to a certain machine or process	Can execute simple testing process, following instructions/guidelines	Can execute complex testing processes following instructions/guidelines with assistance	Can execute and adapt complex testing processes following instructions/guidelines without assistance
Identify a functional problem	Can categorize (quantify/qualify) the functional problem	Can categorize (quantify/qualify) the functional problem and explain its impact on the assembly line	Can analyze the functional problem and its impact, and therefore propose possible solutions	Can debate and propose the most optimal solutions to a functional problem
Identify characteristics of a functional problem (written)	Paraphrase and express the characteristics a functional problem	Explain a functional problem and its impact (written)	Present and assess characteristics of a functional problem and its impact verbally	Debate and defend solutions to a functional problem

Intercultural/intersectoral communication				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Analyze specialized (sector-specific) information	Identify and recognize priority information	Sort and prioritize and specialized information	Can defend and explain the sorting/prioritization method of analyzing specialized information	Can manage/educate others in method of analyzing specialized information
Work with people in different working contexts (sectoral and/or cultural)	Recognize your own cultural “markers” (practices, context)	Analyze your own cultural markers and similarities with other similar cultures (geographically and economically similar)	Review and predict how similarities and differences with other working cultures will impact group work	Adapt tasks and/or team management style, keeping in mind similarities and differences between sectors/cultures
Active listening	Understand the fundamentals (objectives, guidelines, outcomes) of active listening	Experiment an active listening session of 30 minutes one-on-one	Test an active listening session of 30 minutes with a group of 3 or more	Execute and lead others in active listening with a group of 3 or more
Proficiency in a second language (English)	A1-A2	A2-B1	B2	C1 and above

Program management				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Perform needs analysis	Identify needs for a project within the larger program	Paraphrase needs for related projects within a larger program	Analyze needs for related projects in a simple program	Analyze needs and adapt practices for related projects in a complex program
Transform diagnostic information into program objectives	Understand and rephrase in your own words diagnostic information	Propose possible solutions to the diagnostic information	Create and list program objectives based on identified solutions	Propose coherent and feasible program objectives
Create and follow a timeline	Identify optimal project timelines based on project goals/information	Analyze a simple project's goals/information and propose a timeline	Analyze a complex project's goals/information and propose a timeline	Propose and defend a timeline for a complex project and implement a plan of action for completion
Group work/communication	Identify project tasks and team characteristics (number, level, type of expertise)	Make a plan where each group member shares the number of tasks equally	Create a plan where each group member optimizes their strengths to complete tasks	Create and defend/negotiate a plan where the group optimizes time and each individual's strengths to complete tasks/delegate

Gender Equality				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Capable of identifying gender equality issues in professional situations	Identify and understand general information about gender equality issues in professional situations	Apply general information about gender equality issues to a specific structure (recognize existing/non existing issues)	Analyze gender equality issues in a specific structure and propose solutions	Propose a detailed response and its implementation in a specific structure
Work with diverse professionals/institutions on common goals	Identify relevant structures to reinforce gender equality on a regional, national and international level	Identify relevant structures to reinforce gender equality regionally and within a specific structure and the ways to contact them	Contact relevant structures to reinforce gender equality in a specific structure and describe the professional context	Propose solutions within a specific structure and discuss them with relevant structures reinforcing gender equality
Teach others and raise awareness on existing issues in the professional sphere	Understand existing issues of gender equality in the professional sphere	Identify possible gender equality issues in a specific structure	Present gender equality issues in a specific structure to employees	Evaluate others' understanding of gender equality issues in a specific structure
Contribute to HR/gender equality policy-making	Can rephrase in your own words an existing gender equality policy	Articulate general guidelines to improving gender equality in the workplace	Can propose improvements to an existing gender policy in a specific structure	Devise and defend guidelines to improving gender equality in a specific structure

Rubric sviluppate da SFC (I) per DIGITRONICS (rev.0)

System Thinking				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensure ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Understand Systemic and analytical thinking	Describe behaviors and components in a system and overall understanding of whole	Describe behaviors of a system as related to specific parts of the system or individual event	Recognize and describes how a system behaves and its composition	Identify and explain reasons why specific system behaviors happen and their relationship to whole system purpose
Comprehend System Thinking models (e.g., Iceberg Model)	Gather examples of systems and components in Mechatronics	Examine physical example in lab	Analyze and Dissect experimental example	Debate possible outcomes of variations in the relationships amongst components of a system
Search for identifying parameters of a system	Select the various components and their whole	Categorize the components depending on their role in the system	Mind-map the various components and tasks	Determine the importance and influence on the overall behavior of the various components
Tag each component	Associate each component to the others	Summarize the relationship amongst components	Test what-if a component fails or behaves erratically	Make hypotheses on modification of components/assy
Group subsystems by category	Link categories according to roles/functions	Appraise level of importance of each upon behavior of whole system	Simulate upgrading/degrading categories and effects on the whole	Propose different approach

Aptly Choosing advanced materials that can suit product or process needs				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensure ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Evaluate the physical characteristics of materials	Being capable of reading technical data	Analyze feasibility of process	Suggest and describe optimal procedures and sequences	Realize prototype
Understand applications of the finished product	Reading schematics and operation manuals	Understand whole system functionalities	Write operation and maintenance rules	Test and Validate process and product
Comprehend chemical mechanical characteristics of materials	Understand basics of metallurgy, plasticity and anelasticity	Measure parameters as per ISO standards	Attribute safety coefficients	Test prototype vis-à-vis technical data and customer requirements
Gathering and interpreting standardizations and good practices	Reading data sheets and references in English	Associate proper procedures to selected components	Prepare technical documentation in English	Assemble instruction manual

Rubric sviluppate da INX (E) per DIGITRONICS (rev.0)

Define pre-emptive maintenance protocols & early diagnostic maintenance protocols (maintain mechatronics equipment)				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Select the technical documentation related to the maintenance operations to be carried out	Develop an intervention procedure for the correction of the dysfunction	Replace or repair the element or elements responsible for the failure	Fix the malfunction or breakdown in the established time	Performs measurements of the characteristic parameters of the installation
Select the technical documentation related to the item to be repaired or replaced	Identify normal and abnormal wear by comparing the eroded surface with the original	Analyze the possible breakages of the element	It measures the characteristic parameters of the element (dimensional, geometric, shape and surface, among others)	Compare the actual measurements with the originals shown on the plan
Identifies the procedures described in a plan of maintenance interventions	Identifies equipment and items to be inspected from schematics, plans and maintenance schedules.	Select the tools to perform the maintenance operations	Apply techniques for observing and measuring variables in systems to obtain machine or installation data (noise, vibrations, levels, consumption and temperatures, among others)	Compare the results obtained with the established reference parameters
Diagnose the state of machine elements, applying the	Select the technical documentation related to the	Identify normal and abnormal wear by comparing the	It measures the characteristic parameters of the element	Relate the wear of the elements to the possible causes that

measurement and analysis techniques described in the preventive or predictive procedure	item to be analyzed	eroded surface with the original	(dimensional, geometric, shape and surface, among others)	originate them (lack of greasing, high temperature, dirty oil)
Diagnose breakdowns and malfunctions in mechanical systems, relating the malfunction to the cause that produces them	Get information from the system's technical documentation and match the symptoms of the dysfunction with the effects they produce	Draws up an intervention procedure for the location of the dysfunction and carries out measurements of the characteristic parameters of the installation	Elaborate hypotheses of the possible causes that produce the dysfunction or breakdown and Isolate the section of the system that produces the breakdown or dysfunction	Identifies the element that produces the breakdown or dysfunction and documents the process followed in locating breakdowns and dysfunctions

PLC programming				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Recognize automatic applications with programmable sequential systems	Identify the function of sequential devices within a sequential system	Identifies the operation of programmable devices and Classifies programmable devices, according to different criteria	Match the components of programmable devices with their functionality	Determines the technical characteristics of programmable devices
Identify the technical specifications of the automation	Select the right components according to technical and safety specifications	It represents the sketch of the automatic system	Draw the connection diagrams of the installation and uses standardized symbology	Assemble and connect the components of the sequential control system
It relates numbering systems and information coding systems	Identifies logical functions and uses systematic methods to solve cases of applications of wired electrical automation circuits	Uses different programming languages and knows the different PLC programming instructions	Identifies the programming techniques and analyzes the technical and commercial documentation of the different manufacturers	Program PLCs from different manufacturers and compare their functionalities
Check connections between devices	It monitors the program and the state of the variables from the programming unit	Check the response of the PLC to the programming of the different instructions	It measures the characteristic parameters of the installation	Program combinational and sequential systems, based on control conditions and using structured techniques

Rubric sviluppate da MCDN (PL) per DIGITRONICS (rev.0)

Students are able to / Teachers provide learning experiences that ensures observe the health and safety rules in the workplace				
Traits	Novice	Basic	Advanced	Proficient
list the concepts of: harmful, burdensome and dangerous hazards occurring in the processes of working with mechatronic devices and systems mention the concepts of environmental protection	explain the concepts of: harmful, burdensome and dangerous hazards occurring in the processes of working with mechatronic devices and systems mention the concepts of environmental protection	gather and present the concepts of: harmful, burdensome and dangerous hazards occurring in the processes of working with mechatronic devices and systems mention the concepts of environmental protection	suggest and describe the optimal concepts of: harmful, burdensome and dangerous hazards occurring in the processes of working with mechatronic devices and systems mention the concepts of environmental protection	realize and analyse the optimal concepts of: harmful, burdensome and dangerous hazards occurring in the processes of working with mechatronic devices and systems mention the concepts of environmental protection
list the risks related to the presence of harmful factors in the work environment that are obligatory when working with electrical, hydraulic and pneumatic devices	explain the risks related to the presence of harmful factors in the work environment that are obligatory when working with electrical, hydraulic and pneumatic devices	Present the risks related to the presence of harmful factors in the work environment that are obligatory when working with electrical, hydraulic and pneumatic devices	describe and suggest the most dangerous risks related to the presence of harmful factors in the work environment that are obligatory when working with electrical, hydraulic and pneumatic devices	analyse and validate the risks related to the presence of harmful factors in the work environment that are obligatory when working with electrical, hydraulic and pneumatic devices
list the types of harmful factors affecting the human body in the work environment	explain the types of harmful factors affecting the human body in the work environment	present the types of harmful factors affecting the human body in the work environment	describe and suggest how to avoid the harmful factors affecting the human body in the work environment	analyse and validate the possibilities of the avoiding harmful factors affecting the human body in the work environment
list the causes of typical occupational diseases related	explain the causes of typical occupational diseases related	gather and present the causes of typical occupational	describe and suggest how to prevent the typical	analyse and validate the causes of typical occupational

to the performance of professional tasks	to the performance of professional tasks	diseases related to the performance of professional tasks	occupational diseases related to the performance of professional tasks	diseases related to the performance of professional tasks
list the basic laws of fire protection	explain the basic laws of fire protection	gather and present the laws of fire protection	describe and suggest how to optimize the laws of fire protection with the aim of avoiding the fire ignition	Analyse and validate laws of fire protection

Evaluate ergonomic aspects of industrial logistics (workloads, movements, time constraints, use of mobile devices, etc.)				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
It values the importance of preventive culture in all areas and activities of the company	Relates the working conditions to the health of the worker and Classifies the risk factors in the activity and the damages that can result from them	Identifies the most common risk situations in the work environments of the senior technician in industrial mechatronics	Determines the working conditions with significance for prevention in work environments related to the professional profile of the senior technician in industrial mechatronics	Classifies and describes the types of occupational injuries, with special reference to work accidents and occupational diseases, related to the professional profile of the senior technician in industrial mechatronics
Identify and understand ergonomics terminology	Study the configuration of the position and the working conditions	Adapt the demands of the task to the capacities of the man	Design machines, equipment and installations with maximum performance, precision and safety	Adapt the environment (light, noise, temperature...), to the needs of the operator in his/her job
Identify the 3 parts that make up the cargo handling regulations	Identify workplaces in the company where loads must be handled, both for lifting and transport	Know the recommended limits and practical tips for the ergonomic organization of these tasks	Able to make load handling recommendations based on the nature of the task	Taking into account a wide range of relevant factors including the nature of the task, the characteristics of the object, the work environment and the personal capabilities and limitations of the workers
Knows how to identify the potential risks associated	Knows the methodologies associated with spying and	Able to perform a simple checklist and psychophysical	Able to conduct a study based on the specific characteristics of	Is able to explain to an operator the forces exerted with the whole

with spying and grooving loads	grooving charges, and knows how to differentiate them	tables with maximum force values to quickly assess a task	the population and the task to establish threshold levels of force	body to move or stop an object that is in front of the operator, performed by a single person who is in an upright position, using both hands and without external aids
It is able to identify the manual handling of machines and their components, weighing equal to or greater than 3kg that must be transported at distances of less than 2 meters	Knows how to carry out a risk assessment related to the lifting, lowering and transfer of loads during mechatronic assembly	Know how to make a sketch and/or ergonomic design of the movements and displacements of the load during a mechatronic process	Makes a workplace evaluation model for the manual handling of a load according to applicable regulations	Makes a more accurate and broad model to assess risks in a deeper way and that are complemented by additional risks compared to other methods
It is able to identify the handling with machines of heavy elements at different distances	Knows how to carry out the risk assessment related to the lifting, lowering and transfer of large loads during mechatronic assembly	Knows how to make a sketch and/or ergonomic design of the movements and displacements of large loads during a mechatronic process	Makes an assessment model of a workplace for the handling of a load with machines according to applicable regulations	Makes a more accurate and broad model to assess risks in a deeper way and that are complemented by additional risks compared to other methods

Rubric sviluppata da CIS (I) per DIGITRONICS (rev.0)

Written & verbal communication				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Context and purpose of writing	Style and/or content not fully appropriate for the context, audience purpose and/or assigned task	Demonstrates some attention to context, audience purpose and/or assigned task	Composes text which demonstrates awareness of context, audience purpose and/or assigned task	Composes text which demonstrates adequate consideration of context, audience purpose and/or assigned task (e.g., the task aligns with audience)
Content development	Uses relevant and appropriate text to develop simple ideas in some part of the process/project	Uses relevant and appropriate text to develop and explore ideas in most pf the process/project	Uses relevant, appropriate and compelling text to explore ideas on process/project. To a large extent control flows logically	Demonstrates , through relevant, appropriate and compelling text his/her mastery of the subject
Sources and evidence	Applies efforts to use sources to support ideas in his/her writing/speech	Attempts to choose relevant/credible support sources, appropriate to the subject matter of the writing/speech	Demonstrates consistent selection of relevant/credible support sources, appropriate to the subject matter of the writing/speech	Demonstrates skillful usage of relevant/credible support sources, appropriate to the subject matter of the writing/speech
Control of syntax	Uses language that sometime impedes meaning because of errors in usage	Uses language that generally conveys meaning to readers/listeners although sometimes including errors	Uses straightforward language in speech/writing that generally conveys meaning to readers/listeners with few errors	Uses language that skillfully communicates meaning to listeners/readers with clarity and fluency, virtually error-free

Connection to audience (verbal communication)	Topic seems not hitting audience and no attempt made to connect topic to audience	Topic somewhat relevant, identifies target audience and top addressees	States clearly the topic and expresses understanding of audience interests	Connection with audience is obtained, identifies and expresses deep understanding of audience expectations
Establish rapport with audience (verbal communication)	Reads speech from notes/manuscript, avoids eye contact with audience	Uses speaker notes conspicuously only occasional sporadic glances at audience	Establishes eye contact with audience, unobtrusive use of speaker notes, scans audience to establish zones of interaction	Consistently uses eye contact to maintain rapport with audience, inconspicuous use of speaker notes, uses scanning effectively to expand zone of interaction
Voice (verbal communication)	Expresses himself/herself with monotone, inappropriate rate of speech and volume. Pitch might be flat	Expression might be too slow or too fast, pitch might appear artificial or too nervous	Tone expression fits verbal message, changes for emphasis at appropriate moments. Rate and volume allow audience to follow message. Pitch seems natural to speaker	Displays authentic, appropriate tone to topic. Varies pitch, rate and volume at key points to support verbal message and keeps audience interested
Body language	Displays minimal body language to support verbal message. Some gesture and movement reflect somewhat that occasionally interferes with message speaker discomfort	Shows sufficient body language to support message, facial expressions and posture seem relaxed but not fully comfortable	Shows adequate body language to support message, movement and gestures clarify key points, facial expression and posture show comfortability	Gestures, facial expressions and posture reinforce and enhance the verbal message. Body language is expressive, dynamic, natural and comfortable
Fluency	Shows poor pronunciation, with long pauses which interrupt flow of speech. Mixes sentences	Pronounces mostly correctly yet enunciation and articulation are still tentative. Manages to	Pronounces carefully and supports coherence of presentation. Enunciates and	Supports coherence of presentation by correct pronunciation, confident

	with excessive vocalized fillers which distract audience	recover from awkward pauses but noticeably, even if not excessive	articulates mostly clearly. Momentary pauses did not interrupt excessively flow of speech. Vocalized fillers are minimal	enunciation and articulation. Pauses are purposeful and enhance fluency of speech. Virtually no vocalized fillers are noticeable
--	--	---	---	---

Teamwork/Leadership/Decision making				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Interpersonal engagement	Displaying a behavior which is competitive or individualistic, there is limited interaction	Expressing general attitude of respect to team members, but still not openly asking questions and contribute	Commenting approaches and ideas, contributing to discussion. Conflicts resolved through discussion	Creating full respect atmosphere, solving conflicts through discussions and compromise
Communication	Engaged with encouragement, ideas not brought forward effectively	Ideas exchanged properly with encouragement	Engaged most of the time, exchanging of ideas effective most of the time	Fully engaged with clear collaboration attitude
Roles and distribution (group)	Roles unclear and/or workload not matching and/or capabilities unequally distributed	Informal roles are assumed , workload distributed more equally	Group establishes clear and formal roles for each member and distributes workload equally	Group clear and formal roles and equally distributed workloads are documented
Establish goals	Goals are not clearly formulated or clearly unachievable within the constraints	Goals established , but some too general, priorities need to be clarified	Achievable goals agreed upon by the group/team leader and include clear priorities	Achievable goals formally agreed upon, fully documented and organized
Support and empower others	Participates to team	Effectively acts as team member	Sponsors/acts as student leader	Provides coaching and peer mentoring to others
Acting as a role model or exemplar to others	Observes behavior of other team members	Shares ideas with others	Moderates discussions, acts as rapporteur	Provides consistent/structured example of behavior, co-coaches
Feedback, inputs	Listens to opinions and	Presents questions and	Works to solve problems/issues,	Evaluates expectations/inpu

	ideas, articulates solutions to solve problems/issues	issues	Compares approaches	ts of others, offers inputs as a norm
Sharpen his/her participation/inputs to the team	Identifies subject matter	Studies/identifies resources to improve process/issue	Seeks internal/external development opportunities	Always learning , draws from disparate resources to inform practice, seeks physical, emotional wellness
Being a good evaluator	Listens to others' opinions	Uses guidelines and learns practices/theories to evaluate process/task	Analyzes alternatives, uses established procedures to evaluate process/task	Proposes alternatives, evaluates and discriminates facts from opinions

Utilize, choose, customize monitoring and data management systems (monitor automated machines, record test data)				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Data (type and volume) generated/used in the project/process	Understands which data are important but fails to adequately describe data types and volumes	Understands and identifies data relevant to the project/process. Data types are identified, but missing details make them not well understood by someone outside of the project/process	Defines data types within some approximation. Volume of data is vaguely guessed as well	Clearly defines data type(s) and scale of data (GB, TB, etc.) is clearly specified
Evaluating data	Identifies data but fails to grasp significance or relevance of information/data needed for the task/process	Determines overall significance or relevance of information/data needed for the task/process	Clearly and fully determines overall significance or relevance of information/data needed for the task/process	Data understood and followed as stated and described. If no disciplinary standard exists, a project-specific approach is followed
Interpreting data	Data are collected but no insight is provided as an added value	Data are collected and some superficial meaning and inferences are made or extracted from data	Meaning to data, inferences and predictions from data are detected and validated , with some error	Accurately provided meaning to detected and validated data, made inferences and predictions from them
Manipulating or transforming data	General understanding of data forms	Minimally converted information/data from one form to another, some inaccuracy	Partially converted information/data from one form to another, with some error	Completely and correctly converted information/data from one form to another
If the proposed project/task/process includes the use of unusual data	Categorizes data into common categories. Fails to explain how data will be	Vaguely explains how data may be converted to a more accessible format or	Explains clearly how the data will be converted to a more accessible format or	Explains clearly how the data will be converted to a more accessible format or

formats	converted to a more accessible format or otherwise made available to interested parties	otherwise made available to interested parties	otherwise made available to interested parties	otherwise made available to interested parties. In general, solutions and remedies are provided
What intellectual property rights of the data and supporting materials will be given to the public and which will be retained by project personnel (if any)	Understands that there are some sensitive data but no suggested action is provided	Identifies issues on sensitive data but not clearly addressing IP rights for the public, intended audiences or personnel	Vaguely defines the IP rights the public (or designated group) has in accessing the data or that are retained by project personnel	Clearly defines the IP rights the public (or designated group) has in accessing the data and the rights retained by project personnel
Data formats that will be used for storing data	Knows various types of data formats, no categorization is associated to project/process/task data	Describes data formats that will be used for storing data but does not explain rationale or complicating factors	Describes data formats that will be used for storing data but only partially the rationale or complicating factors	Clearly describes data formats that will be used for storing data and explains rationale or complicating factors

Il futuro del lavoro per gli educatori



Prendete almeno un paio di ruoli elencati e cercateli sul web: cosa fanno queste persone?

- Instructional Designer
- Learning Solutions Architect
- E-learning Manager
- Learning Project Manager
- Digital Learning Manager
- Learning Services Manager
- Tutor
- Insegnante
- Learning Program Manager
- Learning Community Manager
- Video Producer
- Storyteller

Individuate il maggior numero di descrizioni delle mansioni che riuscite a trovare e rispondete a queste domande:

- Quali sono le loro competenze di base?
- Qual è il loro percorso di studi e professionale?
- In che modo il vostro curriculum professionale e accademico si adatta a questi ruoli?

Infine, redigete la Job Description perfetta che corrisponda alle vostre esigenze organizzative in questo momento, per effettuare un sound check su come la meccatronica sta influenzando la pedagogia dei vostri programmi e corsi.

Prendete un foglio di carta bianca e qualche penna colorata e iniziate a pensarci. Fermatevi a riflettere per almeno 20 minuti. Discutete insieme le vostre opinioni e sviluppate insieme la descrizione del lavoro perfetto, cooperando in piccoli gruppi di 3 o 4 persone.

PARTE 6

ESEMPI DI PROJECT WORK



Questa sezione comprende alcuni esempi di progetti (project work) strettamente legati alla meccatronica che sono stati utilizzati e sperimentati con successo in varie istituzioni. In alcuni casi sono stati anche la base per sfide tra gruppi transnazionali di studenti per migliorare la collaborazione, la lingua e le competenze di gruppo. È presente anche un esempio di griglia di valutazione di uno di questi esercizi.

Robot gripper

Fonte: INX

La fabbricazione di un gripper da fissare a un robot richiede l'uso della stampa additiva, meglio conosciuta come stampa 3D, inclusa nell'industria 4.0. Agli studenti viene chiesto di scegliere un prodotto, che sia di piccole dimensioni, non più di 10 centimetri, e consigliamo di acquistarlo in un supermercato. Una volta scelto il prodotto, viene presentato loro il problema, che è il seguente: lavorano in un'azienda che produce macchine per l'imballaggio e il montaggio finale del prodotto, appena prima della pallettizzazzone, e il prodotto che hanno scelto il cliente lo ordina confezionato con una configurazione specifica, in pacchi da 2, 3 o 6, a seconda dei vostri interessi. Viene chiesto loro di progettare e realizzare la pinza che deve afferrare il prodotto, per inserirlo nella disposizione richiesta in precedenza, e vengono date le limitazioni desiderate, a seconda del materiale disponibile, ad esempio che la pinza sia completamente elettrica, o pneumatica, o tramite ventose. Per poter realizzare il progetto, devono consegnare il progetto sviluppato per iscritto, chiediamo che sia sviluppato su una pagina web realizzata dagli studenti, la pinza fabbricata, sfruttiamo la stampa additiva, e una dimostrazione del movimento di presa e di abbandono del prodotto, nel nostro caso senza collegarlo al robot.

Distribution System

Fonte: INX

Questo progetto è la continuazione del progetto precedente e si tratta di realizzare una tabella di distribuzione del prodotto in modo da posizionare il prodotto scelto in precedenza, nella distribuzione richiesta dalla pinza realizzata prima. Se si desidera dissociarsi dal progetto precedente, è necessario ripetere il processo di scelta del prodotto e stabilire la distribuzione finale del prodotto per il suo montaggio, impostando le limitazioni imposte dal cliente. Per questo progetto, si utilizza un nastro trasportatore, e sopra di esso si costruisce, lavorando le parti, o utilizzando elementi già fabbricati, la tabella di distribuzione, e il risultato può essere lasciare la distribuzione alla fine del nastro, o che la pinza prenda il prodotto e si adatti. Questo progetto è più lungo e deve essere molto ben tempificato, e il follow-up da parte del personale docente deve essere

molto più accurato, poiché se non viene fatto un follow-up corretto, il volume di lavoro alla fine del progetto può far fallire il progetto stesso.

Progetto di un Sistema di controllo lineare

Fonte: SFC, CIS et al

Il progetto, sviluppato e testato durante il programma New Metro dell'EU, prevede di :

- testare un insieme di competenze degli studenti
- osservare le competenze trasversali/soft skills degli studenti.
- consentire lo sviluppo di competenze interculturali applicate a uno specifico lavoro collaborativo
- essere basato sul lavoro di gruppi di studenti provenienti da Paesi diversi, se possibile

In caso di collaborazione a distanza, consentire a ciascun gruppo di lavorare attraverso sessioni digitali, mentre gli studenti della stessa classe avranno accesso alle attrezzature necessarie a livello locale.

Consentire non solo di raggiungere un risultato corretto, ma stimolare l'iniziativa degli studenti a proporre soluzioni originali e performanti al problema proposto.

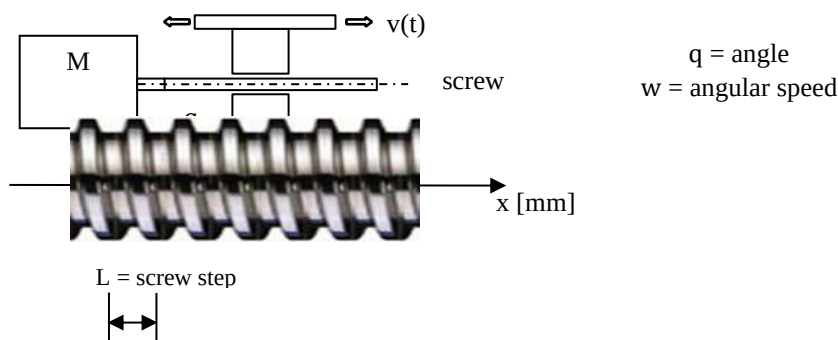
Contenuti

- Concetto di automazione di processo 4.0 progettazione di una macchina automatica
- Schema di cablaggio
- Schema del software
- Vincoli operativi e
- Analisi SWOT

Introduzione

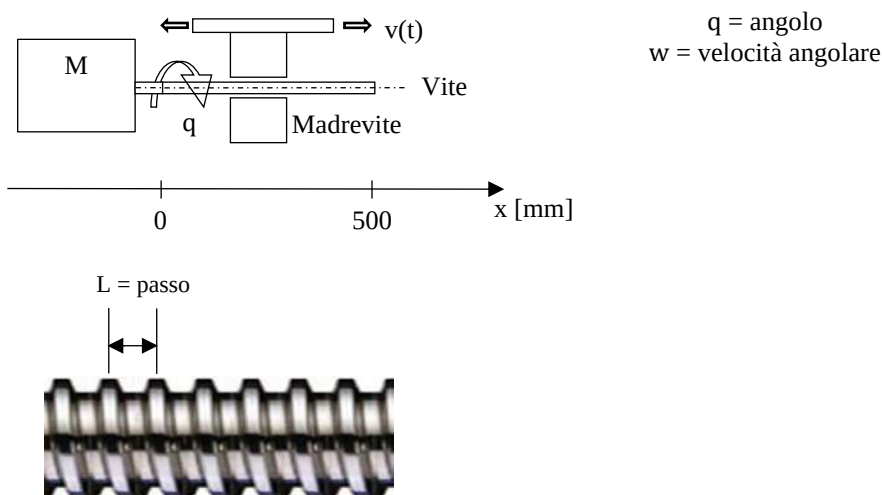
A linear screw/screw system allows to transform the rotary motion of the screw into the translational motion of the mother screw (snail).

In ball screws between the two parts, a series of rolling bodies (balls) is interposed in order to reduce friction.



Un sistema lineare vite/madrevite permette di trasformare il moto rotatorio della vite in moto traslatorio della madrevite (chiocciola).

Nelle viti a ricircolo di sfere tra le due parti viene interposta una serie di corpi volventi (sfere) in modo da ridurre gli attriti.



Obiettivi del progetto

Il progettista, fatte le eventuali ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie ^(*), realizzi un prototipo di sistema seguendo i seguenti passi:

1. Calcolare la coppia richiesta al motore affinché si realizzi il sistema di trasmissione diretto (da rotatorio a lineare)
2. Calcolare la potenza che garantisca tale coppia per il regime di rotazione indicato nelle specifiche di progetto
3. Verificare che la vite a ricircolo di sfere sia idonea a sostenere il regime di rotazione richiesto
4. Scelta del motore stepper commerciale in grado di rispettare le specifiche richieste
5. Scelta dell'azionamento (driver) commerciale in grado di pilotare correttamente il motore di cui al punto 1
6. Scelta di dispositivo programmabile di comando adeguato secondo la normativa IEC 61131 e compatibile con l'azionamento di cui al punto 2
7. Scelta dei sensori necessari ad una corretta movimentazione del carrello (numero, tipo, tecnologia)
8. Realizzazione degli schemi elettrici del sistema realizzato utilizzando le norme IEC 81346 e IEC 61355
9. Realizzazione dello schema GRAFCET del sistema a norma IEC 60848
10. Predisposizione di un modulo software utilizzando uno dei linguaggi definiti dalla norma IEC 61131 e in grado di movimentare il sistema mediante interfaccia HMI
11. Scelta di una piattaforma IoT utilizzando una tecnologia abilitante Industry 4.0
12. Analisi SWOT del sistema realizzato

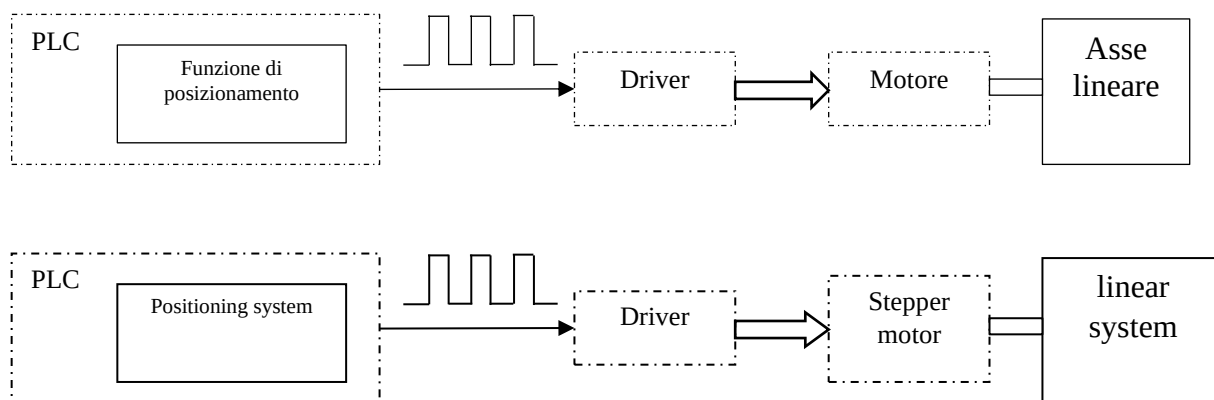
^(*) le eventuali ipotesi aggiuntive non devono alterare le specifiche di progetto indicate di seguito

Specifiche di progetto

- Diametro vite: 8 mm
- Passo vite: $L = 2$ mm
- Materiale vite: acciaio UNI EN 10088 X 5 CrNi 18-10
- Diametro esterno madrevite: 22 mm
- Lunghezza totale madrevite: 15 mm
- Fori di fissaggio: 4x3,5 mm
- Materiale madrevite: ottone

- Lunghezza totale di 500 mm
- Carico complessivo: 50 N
- Velocità di rotazione a regime del motore: 1500 rpm
- Velocità di spostamento lineare del carrello: 24 mm/s

Schema di principio del sistema



Competenze richieste già in possesso degli studenti

Algebra
Numeri complessi
Vettori
Geometria analitica
Derivate e integrali
Ingegneria elettrica ed elettronica di base
Meccanica degli azionamenti
Algebra dei diagrammi a blocchi
Fondamenti di meccanica e macchine
Fogli di calcolo
Ambiente di sviluppo software per dispositivi programmabili conformi a IEC 61131
Ambiente di progettazione elettrica conforme a IEC 81346 3 IEC 61355

Competenze in uscita acquisite dagli studenti

Sistemi di controllo
Sistemi di controllo digitali
Sensori
Controllo remoto dei sistemi
Manutenzione a distanza
Diagnostica dei sistemi
Acquisizione dati
IoT
Industria 4.0

PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA DI CONTROLLO LINEARE
Modello di valutazione
STUDENTE/GRUPPO

N°	Prova	Livello	Descrizione	Punti	Punti assegnati
1	Calcolo della coppia necessaria per l'applicazione Punteggio massimo: 5 punti Sufficiente: 3 punti	0	Non calcolato o con gravi errori	0-1	
		1	Compito svolto in modo sostanzialmente corretto (sufficienza)	2 – (3)	
		2	Eseguito correttamente con un'analisi critica dei dati e l'inclusione di input aggiuntivi	4-5	
2	Calcolo della potenza per garantire la coppia richiesta Punteggio massimo: 5 punti Sufficiente: 3 punti	0	Non calcolato o con gravi errori	0-1	
		1	Compito svolto in modo sostanzialmente corretto (sufficienza)	2 – (3)	
		2	Eseguito correttamente con un'analisi critica dei dati e l'inclusione di input aggiuntivi	4-5	
3	Verifica della vite a ricircolo di sfere Punteggio massimo: 5 punti Sufficiente: 3 punti	0	Non calcolato o con gravi errori	0-1	
		1	Compito svolto in modo sostanzialmente corretto (sufficienza)	2 – (3)	
		2	Eseguito correttamente con un'analisi critica dei dati e l'inclusione di input aggiuntivi	4-5	
4	Scelta del motore Punteggio massimo: 5 punti Sufficiente: 3 punti	0	Non calcolato o con gravi errori	0-1	
		1	Compito svolto in modo sostanzialmente corretto (sufficienza)	2 – (3)	
		2	Eseguito correttamente con un'analisi critica dei dati e l'inclusione di input aggiuntivi	4-5	
5	Scelta del driver Punteggio massimo: 5 punti Sufficiente: 3 punti	0	Non calcolato o con gravi errori	0-1	
		1	Compito svolto in modo sostanzialmente corretto (sufficienza)	2 – (3)	
		2	Eseguito correttamente con un'analisi critica dei dati e l'inclusione di input aggiuntivi	4-5	
6	Selezione di un dispositivo programmabile conforme a IEC 61131 Punteggio massimo: 5 punti Sufficiente: 3 punti	0	Non calcolato o con gravi errori	0-1	
		1	Compito svolto in modo sostanzialmente corretto (sufficienza)	2 – (3)	
		2	Eseguito correttamente con un'analisi critica dei dati e l'inclusione di input aggiuntivi	4-5	
7	Scelta del sensore	0	Non calcolato o con gravi errori	0-1	

	Punteggio massimo: 5 punti Sufficiente: 3 punti	1	Compito svolto in modo sostanzialmente corretto (sufficienza)	2 – (3)	
		2	Eseguito correttamente con un'analisi critica dei dati e l'inclusione di input aggiuntivi	4-5	
8	Schema elettrico conforme a IEC 81346 e 61355 Punteggio massimo: 5 punti Sufficiente: 3 punti	0	Non calcolato o con gravi errori	0-1	
		1	Compito svolto in modo sostanzialmente corretto (sufficienza)	2 – (3)	
		2	Eseguito correttamente con un'analisi critica dei dati e l'inclusione di input aggiuntivi	4-5	
9	Creazione del diagramma GRAFCET Punteggio massimo: 5 punti Sufficiente: 3 punti	0	Non calcolato o con gravi errori	0-1	
		1	Compito svolto in modo sostanzialmente corretto (sufficienza)	2 – (3)	
		2	Eseguito correttamente con un'analisi critica dei dati e l'inclusione di input aggiuntivi	4-5	
10	Modulo software con linguaggio IEC 61131 e interfaccia HMI Punteggio massimo: 5 punti Sufficiente: 3 punti	0	Non calcolato o con gravi errori	0-1	
		1	Compito svolto in modo sostanzialmente corretto (sufficienza)	2 – (3)	
		2	Eseguito correttamente con un'analisi critica dei dati e l'inclusione di input aggiuntivi	4-5	
11	Selezione della piattaforma IoT e della tecnologia Industry 4.0 Punteggio massimo: 5 punti Sufficiente: 3 punti	0	Non calcolato o con gravi errori	0-1	
		1	Compito svolto in modo sostanzialmente corretto (sufficienza)	2 – (3)	
		2	Eseguito correttamente con un'analisi critica dei dati e l'inclusione di input aggiuntivi	4-5	
12	Analisi SWOT Punteggio massimo: 5 punti Sufficiente: 3 punti	0	Non calcolato o con gravi errori	0-1	
		1	Compito svolto in modo sostanzialmente corretto (sufficienza)	2 – (3)	
		2	Eseguito correttamente con un'analisi critica dei dati e l'inclusione di input aggiuntivi	4-5	
PUNTI TOTALI (sufficienza)				60 (36)	
PUNTI TOTALI/100 (sufficienza)				100 (60)	

VALUTATORI

DATA e LUOGO.....

E-tivity Project Work

Fonte: Joanneum, SFC, CIS et al

Questo project work non è puramente tecnico e mira a stimolare e valutare altre competenze, soprattutto soft skills, che gli studenti acquisiranno.

Pianificazione del Project Work ed E-Tivities di supporto

Attività	Il mio progetto di mecatronica
Scopo	Trovate un campo della mecatronica che vi appassioni. Imparerete a lavorare in modo interdisciplinare e ad applicare metodi incentrati sull'utente per il vostro progetto mecatronico. Questo project work è teorico e vi fornirà gli strumenti per le fasi di preparazione e pianificazione di un progetto pratico.
Quanti partecipanti?	È possibile svolgere questo project work individualmente o in un team di massimo 4 partecipanti..
Struttura	Progetto Settimana 1: - esaminare i diversi progetti nei vari settori della mecatronica - selezionare un progetto specifico, fare una ricerca più dettagliata del progetto - fare una ricerca più approfondita sugli stakeholder del progetto (parti interessate, utenti finali, gruppi target, partecipanti, investitori). Presentate la vostra idea e il piano di lavoro, leggete le altre proposte e imparate dagli altri. Settimana del progetto 2: - creare una mappa empatica per un utente - Lavorare sui dettagli del progetto secondo le domande del quaderno di lavoro. - documentare i risultati e preparare la presentazione - presentare la documentazione del progetto Valutazione: - completare l'autovalutazione del vostro progetto di lavoro
Tempo dello studente Lavoro asincrono, ha bisogno di molto tempo per lavorare	La durata del progetto è di due settimane. Per studente: 2-3 ore a settimana, in totale 4-6 ore da dedicare al progetto.
Azioni degli studenti Cosa faranno (non dimenticare di includere le risposte agli altri)	Ricercate i link forniti a siti web, video e materiali. Guardate le carte del design thinking e pensate alle diverse fasi del processo di design thinking. Selezionate ciò che vi aiuterà a ricercare le parti interessate. Compilate il modello di mappa dell'empatia. Ricercate le diverse parti di cui avreste bisogno per realizzare un modello di prototipo per il progetto (basato su Lego Mindstorms o FisherPrice). Stimare tempi e costi per la realizzazione del progetto.
Valutazione	Il project work si considera superato quando il partecipante ha completato il modulo di autovalutazione..

Alcune domande per il registro del Project Work:

- Chi sono gli stakeholder del vostro progetto?
- Con chi dovrete parlare?
- Cosa chiedereste loro?
- Cosa potrebbero chiedervi?
- Quali vantaggi trarreste dal vostro progetto?

Pensate all'impatto del vostro progetto sulla società. Quali sono le implicazioni tecniche e sociali in relazione all'accettazione del vostro progetto?

Descrivete l'influenza che il vostro progetto selezionato potrebbe avere su:

Società (accettazione della società, benefici, esigenze, ecc.)

Qual è l'accettazione del progetto da parte della società?

- Prospettive etiche
- Argomenti di genere
- Quali sono gli aspetti etici?
- Quali sono le tematiche di genere?

Sostenibilità e ambiente

- Quali sono le considerazioni ambientali e di sostenibilità?

Politica

- Quali leggi speciali devono essere prese in considerazione?
- Quali regolamenti sono necessari per l'installazione?
- Che tipo di decisioni politiche sono necessarie?

Titolo dell'E-Tivity	E-tivity 1: Iniziate il progetto
Scopo	Trovate un settore della meccatronica che vi appassiona. Descrivete la vostra idea di progetto e il processo di lavoro.
Struttura dell'attività	Ricercate i siti web, i video e i materiali forniti. Decidete un progetto e un'area della meccatronica che vi appassiona. Guardate quanto trovato nel design thinking e pensate alle diverse fasi del processo di design thinking. Selezionate ciò che vi aiuterà a ricercare le parti interessate. Nel vostro post delineate brevemente la situazione: 1. l'area meccatronica del vostro progetto 2. descrivete il punto di partenza del progetto, 3. elencate le fasi previste e la relativa tempistica di lavoro sul progetto, 4. spiegate come documenterete il processo e i risultati ottenuti..
Tempo per lo studente	Per studente: 2-3 ore alla settimana.
Compiti degli studenti	Leggete gli altri post e lasciate un commento con un feedback e suggerimenti per il loro lavoro.
Valutazione	Completamento dell'e-tivity 1.

Attività	E-tivity 2: Creare una mappa dell'empatia dei gruppi target del progetto
Scopo	Imparerete a lavorare in modo interdisciplinare e ad applicare metodi incentrati sull'utente per il vostro progetto meccatronico. Questo lavoro teorico di progetto vi fornirà gli strumenti per le fasi di preparazione e pianificazione di un progetto pratico.
Task structure	Iniziate il vostro lavoro elencando tutti i diversi gruppi target del progetto (parti interessate, utenti finali, gruppi target, partecipanti, investitori, ecc.) Pensate agli utenti e a come potrebbero beneficiare del vostro progetto. Create una mappa empatica per utente compilando il modello fornito. Documentate i risultati e includeteli nella documentazione del progetto. Nel vostro post: 1. elencare i gruppi di interesse del vostro progetto e 2. allegare la mappa dell'empatia
Tempo per lo studente	Per studente: 2-3 ore alla settimana.
Compiti degli studenti	Guardate le altre mappe empatiche e lasciate un commento con un feedback e suggerimenti per il loro lavoro.
Valutazione	Completamento dell'e-tivity 2.

Alcune risorse sul Design Thinking:

<https://dschool.stanford.edu/resources>

Tutto è concesso in licenza d'uso sotto [Creative Commons Attribution-NonCommercial_ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<https://dschool.stanford.edu/resources/getting-started-with-design-thinking>

Design Thinking Bootleg (OER)

Il Design Thinking Bootleg è un insieme di strumenti e metodi che teniamo disponibili per l'uso, e ora potete fare lo stesso.

https://static1.squarespace.com/static/57c6b79629687fde090a0fdd/t/5b19b2f2aa4a99e99b26b6bb/1528410876119/dschool_bootleg_deck_2018_final_sm+%282%29.pdf

5 fasi del processo di design thinking, tempo di lettura 13 minuti

<https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process>

The Design Thinking Toolkit: 100+ Method Cards to Create Innovative Products

Blog post – tempo di lettura 9 minuti

<https://uxplanet.org/the-design-thinking-toolbox-100-tools-to-create-innovative-products-50ede1f5e3c1>

Mappatura di empatia: Il primo passo del Design Thinking

La visualizzazione degli atteggiamenti e dei comportamenti degli utenti in una mappa dell'empatia aiuta i team UX ad allinearsi su una comprensione profonda degli utenti finali. Il processo di mappatura rivela anche eventuali lacune nei dati esistenti sugli utenti.

<https://www.nngroup.com/articles/empathy-mapping/>

Siti/collegamenti a diversi progetti:

Progetti robotici su Arduino

<https://circuitdigest.com/arduino-robotics-projects>

Progetti Robotici

<https://www.electronicsforu.com/electronics-projects/hardware-diy/25-robotics-project-ideas>

Robotica e Droni

<https://nevonprojects.com/latest-robotic-projects-ideas-topics/>

Progetti IOT

<https://www.pantechsolutions.net/blog/iot-projects-for-engineering-students/>

PARTE 7

SCHEMI, TEMPLATE, STRUMENTI, SUGGERIMENTI e CONSIGLI



Template per l'Auto-valutazione (Self-assessment)

COMPETENCE AREA: 1. SELF-REGULATION

COMPETENCE ELEMENT	Relevance to project aim		Ease to assess		SUGGESTION (e.g. Reformulation, Specification, Simplification,...)
	MIN 1	MAX 5	MIN 1	MAX 5	
1. Help learners to manage their own learning	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
2. Support and guide learners to reflect on their learning	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
3. Design learning experiences that foster and value personal initiative and link the school with family, business, local and broader community (also through the use of ICT tools and social networks)	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
4. Create learning environments in which students actively use ICT to organise, research, interpret, analyse and represent knowledge	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
5. Explain the teaching strategies they are using and stimulate students' feedback on their preferred strategies for different kinds of contents and situations	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
6. Reinforce the appropriate use of teaching/learning strategies and promote the controlled use of learning strategies by students, as well as the comparison among strategies	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
7. Engage students in learning experiences that, by integrating concepts and ideas across disciplinary areas and linking to the world beyond the classroom, facilitate generalisation and cross-context transfer of learning processes and outcomes	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	

8. Involve students in examining their role as learners and develop a commitment to lifelong learning	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
9. Provide clear criteria for students to compare their results to standards	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
10. Describe and demonstrate the use of self-evaluation strategies	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	

OVERALL COMMENTS ON THE COMPETENCE AREA:

.....

.....

.....

.....

.....

COMPETENCE AREA: 2. METACOGNITION

COMPETENCE ELEMENT	Relevance to project aim		Ease to assess		SUGGESTION (e.g. Reformulation, Specification, Simplification,...)
	MIN 1	MAX 5	MIN 1	MAX 5	
1. Understand the importance of cognitive processes, differentiated learning strategies and individual preferences as key elements of learning	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
2. Facilitate, support and promote students' awareness and reflection on their learning processes (not only contents learnt), so that they can apply them in different contexts and tasks	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
3. Stimulate students' autonomous thought processes in order to create full mastery of their learning process, the competence to learn	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
4. Recognise learning outcomes independently from the contexts in which they have been acquired	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
5. Recognise, value and promote the connection between learning activities conducted within the classroom and learning experiences that occur outside the school	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
6. Provide learning experiences in which students use higher order thinking skills to solve problems and discover new meanings and understandings	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	

7. Engage students in planning, monitoring and self-assessing their learning processes through the proposal of learning experiences that involve risk taking, critical thinking, independent research of information and social construction of ideas and concepts	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	

OVERALL COMMENTS ON THE COMPETENCE AREA:

.....

.....

.....

.....

.....

COMPETENCE AREA: 3. MOTIVATE AND ENGAGE LEARNERS

COMPETENCE ELEMENT	Relevance to project aim		Ease to assess		SUGGESTION (e.g. Reformulation, Specification, Simplification,...)
	MIN 1	MAX 5	MIN 1	MAX 5	
1. Demonstrate genuine care and respect for students as unique individuals with interests, concerns and intellectual potential	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
2. Provide challenging tasks that enhance students' abilities	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
3. Use personalised strategies for encouragement	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
4. Organise and monitor a supportive classroom environment	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
5. Assist students to create sound relationships and empathy with others	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
6. Implement classroom management strategies that enable students to progressively take responsibility for their own behaviour	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	

7. Encourage learners to experiment new approaches and divergent thinking	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
8. Recognise and reward learners' effort, not only absolute performance	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	

OVERALL COMMENTS ON THE COMPETENCE AREA:

.....

.....

.....

.....

.....

COMPETENCE AREA: 4. BUILD ON INDIVIDUAL DIFFERENCES

COMPETENCE ELEMENT	Relevance to project aim		Ease to assess		SUGGESTION (e.g. Reformulation, Specification, Simplification,...)
	MIN 1	MAX 5	MIN 1	MAX 5	
1. Recognise learners' profiles from a learning strategy perspective and shape didactics keeping individual differences in mind	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
2. Make learners aware of the existence of different cognitive and learning strategies, and help them to identify their preferences	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
3. Present materials using different communication systems (visual, verbal, symbolic, formal, etc.) and require students to experiment different kinds of learning approaches	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
4. Encourage students to adopt learning approaches that they are able to master (including the autonomous use of ICT tools and resources) and to correct ineffective habits; help students to cope with unfamiliar learning strategies when they are strictly necessary	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
5. Acquire and use a large repertoire of assessment methods in order to meet the differentiated students' profiles, and encourage students to report on how they assess their own learning achievements	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	

	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	

OVERALL COMMENTS ON THE COMPETENCE AREA:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fonte: dal progetto Erasmus+ Project TiLL (Teachers Inspiring Lifelong Learning)

<http://www.till.org.uk/>

PARTE 8



SUGGERIMENTI, MODELLI E STRUMENTI ULTERIORI

Suggerimenti per gli insegnanti

36 cose che ogni insegnante del 21° secolo dovrebbe essere in grado di fare

Un interessante elenco di "cose" che un insegnante moderno dovrebbe essere in grado di fare, dalla copia dei file all'utilizzo dell'apprendimento basato sui giochi, creato da Terry Heick di Teacherthought.

Non è del tutto esaustivo né totalmente condivisibile da tutti noi, tuttavia è un ottimo punto di partenza o di discussione.

Tuttavia, Terry fa identificare buoni punti e dà molti suggerimenti.

L'elenco è anche ricco di link utili.

Utilizzatelo a vostro piacimento.



Quali sono le cose che ogni insegnante del XXI secolo dovrebbe essere in grado di fare?

di Terry Heick

What should every teacher in the 21st century know and be able to do? That's an interesting question. After just now seeing [this excellent post](#) on educatorstechnology.com, I thought I'd contribute to the conversation. I added the twist of ranking them from least complex to most complex, so novices can start at the bottom, and you veterans out there can skip right to 37.

37 Things Every 21st Century Teacher Should Be Able to Do

1. Select the right platform to communicate.

Whether you choose a text message, email, social media message, Skype session, or a Google+ Hangouts depends on who you need to communicate with and why—purpose and audience. So, whether you're sending an email to a parent when a phone call is necessary, or responding in a closed Google+ circle, choosing the right platform is everything.

2. Send large files.

Email won't always work. You can use [Evernote](#), [dropbox](#), or [WeTransfer](#); you send it or [SugarSync](#); OneDrive or Google Drive; a blog or a YouTube channel. Whatever you're sending, a teacher in 2000's should be able to get it there quickly, and with minimal hassle from the recipient.

3. Take a screenshot on PC, Mac, and mobile devices.

Hit the *Print Screen* button near your number pad on a keyboard on Windows. Push down volume rocker and power buttons simultaneously on iOS and Android devices. Command-Shift-3 on Mac OSX.

4. Appreciate memes.

Know what it means to be Rick Roll'd, the difference between a fail and an epic fail, and who [sad Keanu](#) is. Actually, these references are already dated. You may not care, but your students do. Even if you choose not to speak their language and instead prefer the king's tongue, you can at least understand what they're saying, lol.

5. Explain how and why to use technology to those who don't use it.

Not everyone loves technology. Not only is it not necessary for learning, it's not even the most important part of learning (how did Socrates every get along without twitter? That being said, it can indeed transform learning given the right instructional design and learning model. Communicating this to others that may not use it is increasingly important as a network building strategy and as a tool to be used locally to change culture.

6. Use digital media in light of privacy, copyright, and other legal issues.

Terms of Use, copyrights, spam, phishing, age requirements—the whole ever-evolving and hopelessly complex shebang. You may never master this, but don't teach in the dark.

7. Communicate clearly.

Tone is lost when you type. Know this and pre-emptively address it with clarity, choosing the right platform to communicate, and even smiley faces if you have to.

8. Search for, install, organize, use, and delete apps.

This is dead-simple, but you never know.

9. How to create, open, use, and share a variety of filetypes.

What are the benefits of a PDF over a .doc file? When should you send a .wav file and when you should send an .mp3? How about a .jpg versus a png?

10. Help students share files.

Students need help “turning in” digital work. Digital portfolios help, as can blogs and social media platforms. Learning management systems can too. Whatever you use, help them figure it out.

11. Subscribe to and manage YouTube channels, podcasts, learnist and pinterest boards, and other dynamic sources of digital media.

Self-explanatory, yes?

12. Create and maintain digital portfolios.

Of your own work, and for your students. The tools, habits, and strategies to do it well are accessible to anyone in the 21st century. You know, especially if you follow any blogs that cover this kind of thing.

13. Blog.

That doesn’t mean you have to blog, but blogging is the among the **best ways for students** to survey, combine, and share digital media. You may not have the energy—or desire—to blog, but to effectively teach your students, you should know the basics.

14. Share learning data with students.

Sharing is easy. Sharing visual and digestible data not so much. More on this one below on #34.

15. Support students in managing their online “brand.”

And this starts with what you model—your visible social media profiles, Google search results for your name. That means a professional image, and no cliché quote from Gandhi in 24-point yellow font.

16. Manage your own social media and internet use.

It’s a tool, not an end. Self-manage accordingly.

17. Plan around a lack of technology elegantly.

Not all students have access. Do all that you can to give students that lack it a similar experience.

18. Delineate the difference between academics and entrepreneurial learning for students.

And in a way that doesn’t completely undercut academic learning, but rather contextualizes it.

19. Troubleshoot stuff that breaks.

Be MacGyver with a keyboard. If the Wi-Fi signal drops, the app freezes, or the password just won't take, have a plan.

20. Skim and process large quantities of information.

Otherwise, you'll drown in the very thinking and resource stream you're trying to benefit from. A powerful combination to use here? An RSS reader like Google Reader connected to [Pocket](#).

21. Use the cloud to your advantage.

Offline access. Automatic syncing. Push notifications on apps. **Writing and composition**. Use the cloud.

22. Model digital citizenship.

To model it, we have to agree on **what it means**.

23. Casually name-drop reddit.

Reddit is a downright cultish community of active and intelligent forum users that are addicted to socializing everything. And it's awesome. If you don't use it, try to mention it here and there as if you do #streetcred, and when students ask just smile and nod your head a lot.

24. Support students in finding their own voice.

It's not as simple as "band, books, or cheerleading" anymore. With visibility comes nuance. Now we have Meta groups of cheerleaders who are left-handed and prefer Fiji water over Dasani 50,000 members strong. Luckily, technology can step in and help—drawing, music, acting, writing, a charismatic YouTube channel; it's now unnecessary for any student to be anonymous and isolated.

25. Use formal or informal learning management systems.

Whether you use a formal LMS, or just setup a **Google+ Circle** or community, either can help frame your curriculum for students and parents.

26. Leverage the relationship between physical and digital media.

What is the relationship between the app, the YouTube channel, the podcast, the play, and the poem? This is something you need to figure out—especially the English-Language Arts/Literature teachers among you.

27. Highlight the limits of technology.

If we don't understand both the micro and macro impact of technology—the good and the bad—we're doomed as a species to be completely overran by it. Sounds dramatic, but it just might be true.

28. Connect students with communities using **project-based learning**.

This can be one of the most powerful things you do, as it moves the learning from sterile classrooms to authentic audiences.

29. Model the value of questions over answers.

This shift changes the whole **tone of the learning process**.

30. Understand how play leads to learning.

Play is not a whimsical recreation, but a Zen-like cognitive resonance that rips learning out of the hands of well-meaning adults and seeks to self-direct children by allowing them to experiment, fail, and try again.

31. Use Game-Based Learning effectively.

That doesn't mean to just **play video games**, or make students play them then ask them awkward questions about their experience, but to understand **how video games support** both academic and authentic learning.

32. Curate functionally.

What to save and how to save it? Great questions. And what kind of process do you have to keep from hoarding digital resources and actually use all the crap you save? An even better one.

33. Record, process, mash, publish, and distribute digital media.

Digital media is likely the future of learning. So, **begin the transition**.

34. Visualize learning data for students.

This is different than just sharing an alphanumeric digit—this is about knowledge, progress, and the right data and the right time that is packaged in a highly-digestible way.

35. Connect with other educators both in person and online.

Don't be a twitter diva; don't be a Luddite. Find a blend.

36. Personalize learning.

To genuinely personalize learning for all of your students in a typical public school or university is impossible given the current circumstances unless we have different definitions of personalized learning, and that's why this is last.

37. Research effectively.

And then model that effective research for students constantly in highly visible ways.

21 cose che ogni insegnante del 21° secolo dovrebbe riuscire a fare in un anno

Un'altra lista da cui si possono trarre diverse idee. Anche in questo caso, adattatelo alle vostre esigenze.



GRAPHIC CREATED BY: SEAN JUNKINS

Esaminare le capacità di pensiero critico e sistemico

Un altro modello utile (ma ancora una volta non del tutto completo né esaustivo) per classificare le abilità di pensiero critico e sistemico.

CRITICAL THINKING SKILLS

1 Knowledge Identification and recall of information	define fill in the blank list identify	label locate match memorize	name recall spell	state tell underline
	Who _____? What _____? Where _____? When _____?		How _____? Describe _____? What is _____?	
2 Comprehension Organization and selection of facts and ideas	convert describe explain	interpret paraphrase put in order	restate retell in your own words rewrite	summarize trace translate
	Re-tell _____ in your own words. What is the main idea of _____?		What differences exist between _____? Can you write a brief outline?	
3 Application Use of facts, rules, and principles	apply compute conclude construct	demonstrate determine draw find out	give an example illustrate make operate	show solve state a rule or principle use
	How is _____ an example of _____? How is _____ related to _____? Why is _____ significant?		Do you know of another instance where _____? Could this have happened in _____?	
4 Analysis Separating a whole into component parts	analyze categorize classify compare	contrast debate deduct determine the factors	diagram differentiate dissect distinguish	examine infer specify
	What are the parts or features of _____? Classify _____ according to _____. Outline/diagram/web/map _____.		How does _____ compare/contrast with _____? What evidence can you present for _____?	
5 Synthesis Combining ideas to form a new whole	change combine compose construct create design	find an unusual way formulate generate invent originate plan	predict pretend produce rearrange reconstruct reorganize	revise suggest suppose visualize write
	What would you predict/infer from _____? What ideas can you add to _____? How would you create/design a new _____?		What solutions would you suggest for _____? What might happen if you combined _____ with _____?	
6 Evaluation Developing opinions, judgements, or decisions	appraise choose compare conclude	decide defend evaluate give your opinion	judge justify prioritize rank	rate select support value
	Do you agree that _____? Explain. What do you think about _____? What is most important?		Prioritize _____ according to _____? How would you decide about _____? What criteria would you use to assess _____?	

Image attribution flickr enokson

Test di sensibilizzazione sulle teorie degli stili cognitivi e sui criteri di valutazione

(sviluppato da Unimore – Italia per l'Erasmus+ Project TiLL (Teachers Inspiring Lifelong Learning) project <http://www.till.org.uk/>)

1. Lo stile di apprendimento NON dovrebbe essere descritto come:

- a) Una valutazione quantitativa della capacità di apprendimento dello studente.
- b) Una modalità di apprendimento preferenziale per elaborare informazioni ed esperienze trasversali ai contenuti.
- c) Il modo in cui lo studente risponde e utilizza coerentemente gli stimoli nel contesto di apprendimento.
- d) La tendenza dell'individuo a preferire un certo modo di apprendere e studiare.

2. Quali sono le informazioni che un insegnante deve avere per insegnare correttamente ai suoi studenti?

- a) Il proprio stile cognitivo.
- b) Lo stile cognitivo dei suoi studenti.
- c) Le strategie per adattare il materiale ai diversi stili.
- d) Tutte le precedenti.

3. Cosa fareste per creare le condizioni più adatte allo stile di apprendimento degli studenti?

- a) Utilizzare sempre la stessa struttura di lezione per offrire a tutti le stesse possibilità.
- b) Basare le lezioni sul proprio stile cognitivo per poter insegnare più comodamente.
- c) Adattare la lezione allo stile cognitivo degli studenti che hanno maggiori difficoltà nella materia.
- d) Offrire un'ampia varietà di metodi di insegnamento, in modo da soddisfare le esigenze di tutti gli studenti.

4. Perché è importante avere consapevolezza del proprio stile cognitivo come insegnante?

- a) Perché così potete insegnare il vostro stile ai vostri studenti.
- b) Solo per conoscenza personale.
- c) Perché influenza il vostro insegnamento e i consigli che date ai vostri studenti.
- d) Perché si può cambiare se si ritiene che sia migliore.

5. Come tenete conto dello stile cognitivo degli studenti nella valutazione?

- a) Utilizzando griglie di valutazione standardizzate.
- b) Utilizzando una metodologia di valutazione diversa, che possa soddisfare stili diversi.
- c) Usando domande a scelta multipla, che implicano il richiamo invece della produzione e sono quindi più facili per tutti.
- d) Utilizzando domande aperte, in modo che gli studenti possano esprimersi.

6. Uno studente con uno stile di apprendimento prevalentemente visivo:

- a) Ama le attività di ascolto.
- b) Tende a memorizzare attraverso immagini ed elementi grafici.
- c) Trova particolarmente adatte le istruzioni verbali.
- d) Preferisce risolvere i problemi con uno "sforzo" fisico.

7. Uno studente con uno stile di apprendimento prevalentemente uditivo:

- a) Di solito osserva e non parla.
- b) Ama le attività pratiche.
- c) Ha più difficoltà con le indicazioni scritte.
- d) È particolarmente bravo a ricordare i volti.

8. Uno studente con uno stile di apprendimento prevalentemente cinestesico:

- a) Memorizza i passi in sequenza.
- b) Ama le attività di lettura.
- c) Nota facilmente i dettagli visivi.
- d) Ama manipolare gli oggetti.

9. Quale di queste NON è una caratteristica di uno studente globale?

- a) Vedere facilmente il quadro generale e le relazioni tra le idee.
- b) Fare molte cose contemporaneamente e saltare i passaggi o i dettagli.
- c) Individuare facilmente i singoli fatti, ma a volte perdere l'idea principale.
- d) Trovare difficile spiegare qualcosa in modo analitico e dettagliato.

10. Quale di queste NON è una difficoltà tipica di uno studente analitico?

- a) Procedere passo dopo passo senza conoscere il risultato finale.
- b) Entrare in contatto con la visione d'insieme senza conoscere i singoli passaggi.
- c) Passare a un compito successivo senza aver prima riportato quello precedente.

d) Trattare informazioni generiche senza conoscere i dettagli.

Risposte giuste suggerite per le domande della pagina precedente

1. a)
2. d)
3. d)
4. c)
5. b)
6. b)
7. c)
8. d)
9. c)
10. a)

APPENDICI

Definizione di Meccatronica



Cos'è la meccatronica?

Il termine meccatronica è stato introdotto nella terminologia tecnica dall'azienda giapponese Yaskawa Electric Corporation (fondata nel 1915) e dal 1971 è protetto come nome commerciale.

Nel periodo iniziale, per meccatronica si intendevano le attività di progettazione e costruzione che prevedevano l'inserimento di componenti e sistemi elettronici nella struttura funzionale di vari meccanismi di precisione.

Nel 1982, la Yaskawa Electric Co. Ha rinunciato alla protezione brevettuale del suo marchio e da quel momento in poi tutti abbiamo potuto utilizzare questo termine.

Oggi si intende l'attività di ingegneria meccatronica che comprende la progettazione, il collaudo e il funzionamento di macchinari e attrezzature, in cui vi è un elevato livello di integrazione funzionale dei sistemi meccanici con l'elettronica e l'informatica. La meccatronica è un campo interdisciplinare, che combina in modo sinergico le conoscenze classiche dell'ingegneria meccanica, idraulica, pneumatica, elettronica, ottica e informatica.

Nonostante i continui sforzi per definire che cos'è la meccatronica, per classificare i prodotti meccatronici e per definire un curriculum standard a vari livelli di istruzione, non si riesce a raggiungere un consenso su una descrizione onnicomprensiva di "che cos'è la meccatronica".

Questa mancanza di consenso è un buon segno.

Dice che il campo è vivo, che è un argomento giovane!

E come tale deve essere trattato.

Definizioni di abilità e competenze



Abilità, conoscenza e competenza

- ☐ Col termine abilità (skill) solitamente ci si riferisce ad un livello di prestazione, in termini di accuratezza e velocità nell'esecuzione di particolari compiti. L'abilità può essere definita come un comportamento ben organizzato e orientato all'obiettivo, acquisito attraverso la pratica ed eseguito con un'economia di sforzi.
- ☐ La conoscenza (knowledge), a sua volta, comprende la teoria e i concetti, così come la conoscenza tacita acquisita come risultato dell'esperienza nell'esecuzione di determinati compiti. Il concetto di conoscenza è legato a quello di comprensione. La comprensione si riferisce a una conoscenza più olistica dei processi e dei contesti e può essere distinta come sapere “perché”, in contrapposizione al sapere “cosa”. Il know-how è spesso associato alla conoscenza tacita e il know-what alla conoscenza propositiva, che si riflette nella distinzione tra conoscenza dichiarativa (sapere cosa) e conoscenza procedurale (sapere come). La conoscenza si riferisce quindi a ciò che bisogna sapere per poter svolgere i compiti e le mansioni di un certo lavoro, mentre le competenze sono ciò che bisogna saper fare per svolgere i compiti e le mansioni di un certo lavoro.
- ☐ La competenza (competence), invece, può essere definita come la capacità di gestire con successo determinate situazioni o di portare a termine un lavoro. La competenza può quindi essere considerata un termine generale per indicare l'essere dotati delle conoscenze e delle abilità necessarie per svolgere i compiti e le mansioni di un determinato lavoro (l'uso del termine "competenza" in questo modo è anche in linea con l'approccio dell'e-Competence Framework (e-CF)).

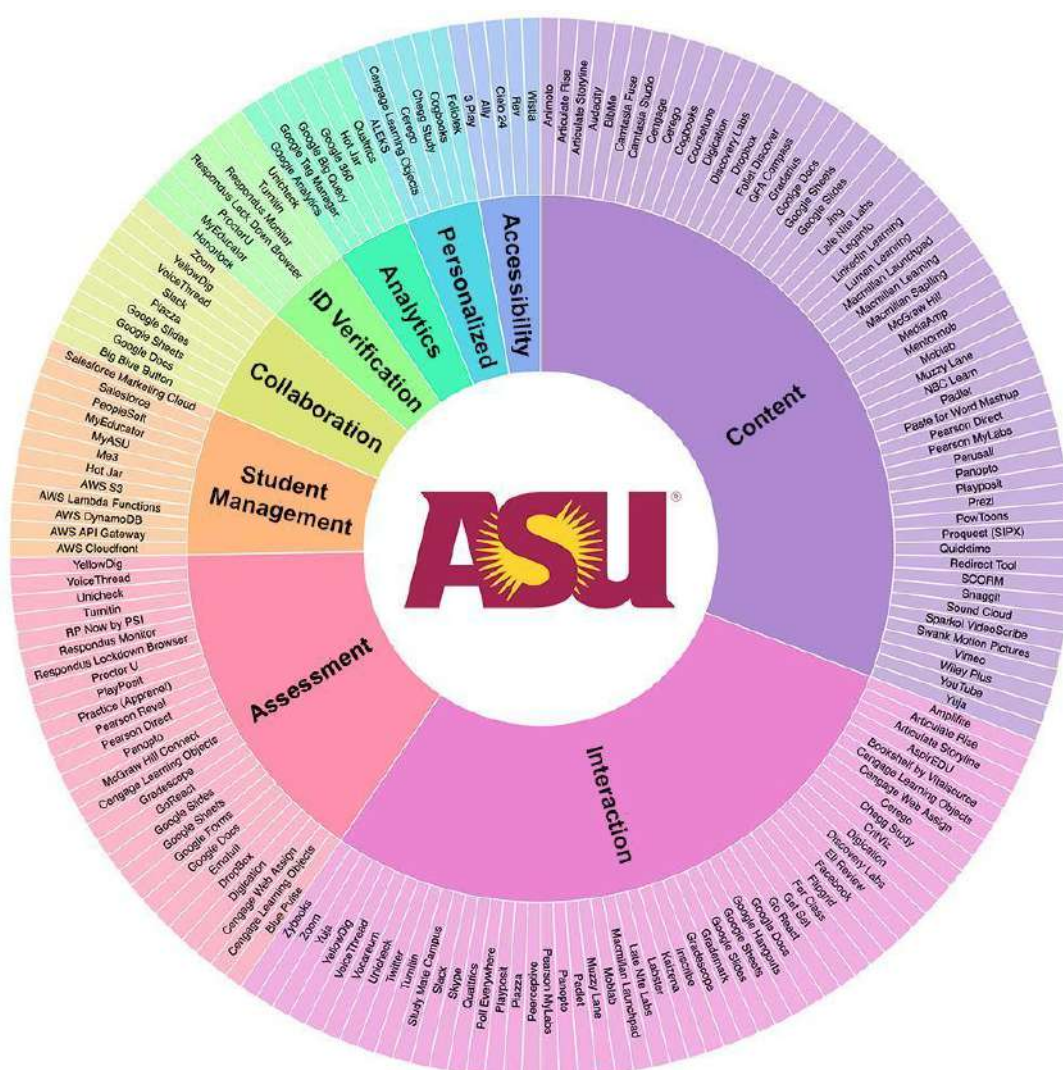
Fonte: Skills for Key Enabling Technologies in Europe - State-of-Play, Supply and Demand, Strategy, Recommendations and Sectoral Pilot Final Report carried out for the European Commission by PricewaterhouseCoopers EU Services EESV

ASU Digital Tool Sunburst



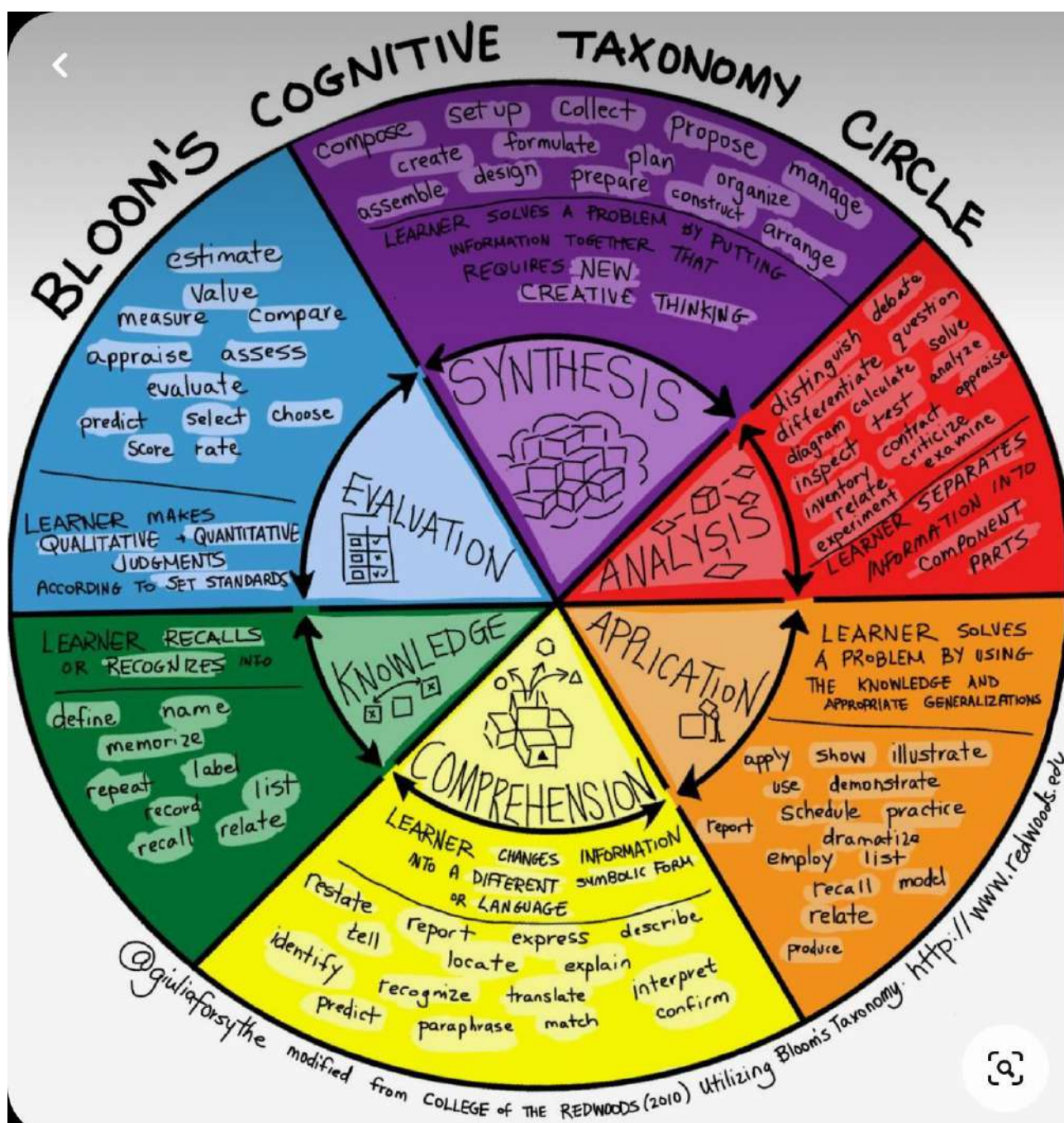
Oltre 200 strumenti e servizi di terze parti sono utilizzati da docenti e studenti nei corsi online dell'Arizona State University (ASU). In molti casi, si formano partnership collaborative per esplorare i modi di utilizzare la tecnologia per migliorare le esperienze di insegnamento e apprendimento online.

Il loro elenco completo è riassunto nella seguente complessa immagine.



Nella PARTE 1 delle nostre linee guide alcuni degli strumenti da loro suggeriti sono stati selezionati anche da noi, insieme ad altri che provengono da esperienze in scuole tecniche europee; se siete interessati ad esplorare qualche altro strumento presente nello schema ASU e non descritto in precedenza, potete fare riferimento al sito web dell'ASU all'indirizzo <https://teachonline.asu.edu/digital-tool-sunburst/>.

Ulteriori esempi di applicazioni della tassonomia di Bloom all'insegnamento



< Applying Bloom's Taxonomy in Your Classroom

1. REMEMBER

Students are expected to retrieve information from memory, but aren't expected to change it in any way.



In-Class Instruction

Students memorize a definition of an associative property.

Assessment

Students are given a multiple choice question and asked to recognize the answer, or are asked to recall the answer and fill in a blank.

2. UNDERSTAND

Students are building new connections in their minds.



In-Class Instruction

Students identify the key characteristics needed for an organism to survive in a particular ecosystem.

Assessment

When given the description of a fictitious animal, students explain whether the animal will survive in a given ecosystem.

3. APPLY

Certain procedures or steps are expected to be followed in order to answer new problems.



In-Class Instruction

Students learn about Newton's three laws.

Assessment

Students are asked to examine the information about a car crash and determine which if any of Newton's laws apply to the situation.

4. ANALYZE

Students utilize lower-level thinking skills to identify key elements and examine each part.



In-Class Instruction

Students read a student lab report and identify the evidence to support the finding.

Assessment

Read the results of the scientific study and find supporting statements for each conclusion or finding.

5. EVALUATE

Informational sources are examined to assess their quality and decisions are made based on identified criteria.



In-Class Instruction

Students read about the physical effects of exercise on humans.

Assessment

Read an article about a famous athlete. Identify one piece of information in the article that fails to support the author's case that hard work was the main reason for the athlete's exceptional athletic skills.

6. CREATE

Learners organize information in a new or different way.

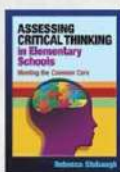
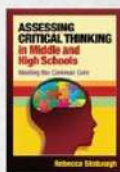


In-Class Instruction

Students research the role of economics in business.

Assessment

Students brainstorm reasons for a problem and generate suggested solutions, and design and implement a campaign designed to solve the identified problem.



Adapted from
Assessing Critical Thinking in Middle and High Schools: Meeting the Common Core and
Assessing Critical Thinking in Elementary Schools: Meeting the Common Core
 by Rebecca Stobaugh



Linee guida per la realizzazione di video lezioni e videopillole



Questa appendice si basa sui suggerimenti di Michael Forster, Christoph Neuhold e Anika Kronberger dell'FH Joanneum, in Austria, e, integrata con i nostri contributi, vi guiderà attraverso il processo di creazione di un video per le lezioni VOOC. Include informazioni di base su come realizzare i video, registrare le diapositive dallo schermo e come montare e finalizzare il video.

La raccomandazione per l'attrezzatura, come videocamere, registratori audio ecc. è ampia, perché al giorno d'oggi è possibile realizzare video dall'aspetto professionale con innumerevoli dispositivi, dagli smartphone a un'ampia varietà di videocamere di sistema consumer. L'obiettivo è quello di preparare una guida che copra le impostazioni e i consigli fondamentali per le riprese.

Per le impostazioni di base e i suggerimenti su cosa considerare, sono disponibili video tutorial nelle rispettive sezioni e nella raccolta separata di link.

Il software consigliato in questo documento è solitamente gratuito (ricordate “non esiste pasto gratis”) e disponibile per i sistemi operativi più comuni.

Requisiti tecnici

- Setup per le riprese
 - Poco movimento sullo sfondo,
 - Luce: la luce diurna è il modo più semplice.
 - Fotocamera con elevata capacità di apertura e ridotta profondità di campo
 - Fotocamere meglio se digitali DSLR o mirrorless, ad esempio Panasonic GX80, Canon EOS, o equivalenti, smartphone avanzati attuali (modalità aereo!)
 - Luce, fonti di luce specifiche possono causare sfarfallii! [Flickering](#)
 - Un ambiente silenzioso e luminoso per un audio ottimale, evitare l'aria condizionata, il rumore della strada, i telefoni, ecc.
 - Uno sfondo semplice e ordinato con un aspetto professionale (ad esempio, una biblioteca, un ambiente di lavoro...) e il più possibile sfocato.
 - Seguire la Regola dei Terzi (<https://youtu.be/2VOKsS-Cq4I>)
 - Orientamento del video: orizzontale (landscape)
 - Quando si riprende in modalità automatica, prestare attenzione alla messa a fuoco. Il movimento sullo sfondo può causare problemi
 - Utilizzare un treppiede
 - Impostazioni della fotocamera: Full HD 1080p (1920x1080), 24 fotogrammi/sec.
 - L'impostazione predefinita su iPhone è 4K (4.096 x 2.160)

Come cambiare la risoluzione video su iPhone

- 1) Avviare l'app Fotocamera sull'iPhone 11 o più recente con iOS 13.2 o successivo.
 - 2) Scorrere a sinistra o a destra sotto il mirino per selezionare Video o Slo-Mo.
 - 3) Nell'angolo in alto a destra appariranno le etichette della risoluzione video e della frequenza dei fotogrammi, separate da un punto. Toccare una delle due etichette per passare da un'impostazione all'altra della qualità dell'immagine.
- Toccando l'etichetta della risoluzione si passa da quella selezionata in Impostazioni → Fotocamera alla risoluzione video massima del telefono. Ad esempio, se la modalità di ripresa predefinita è impostata su 720p nelle impostazioni della fotocamera, toccando l'etichetta si passa da 720p a 4K. Allo stesso modo, se la qualità video è impostata su 1080p in Impostazioni → Fotocamera, toccando l'etichetta si passa da 1080p a 4K.
 - Tuttavia, toccando l'etichetta della frequenza dei fotogrammi si passa a tutti i valori di fotogrammi al secondo (FPS) supportati dalla fotocamera e dalla modalità di ripresa attualmente selezionate. Se la qualità dell'immagine è impostata su 4K in Impostazioni → Fotocamera, toccando l'etichetta nell'interfaccia Fotocamera si passa da 24, 30 e 60 FPS.
 - Anche se queste etichette sono presenti nell'interfaccia della Fotocamera anche sugli iPhone più vecchi, esse riflettono solo la risoluzione video e la modalità di frame rate attualmente selezionate in Impostazioni → Fotocamera.

- Luce: evitare luci molto forti che generano ombre, sono preferibili luci morbide. Un'ambientazione ben illuminata facilita l'ottenimento di buoni risultati durante le riprese in modalità automatica.
- Attrezzatura audio: il microfono interno della telecamera, anche se non è la soluzione ottimale; è preferibile un microfono Lavalier esterno, ad esempio Rode, Sennheiser, ecc.

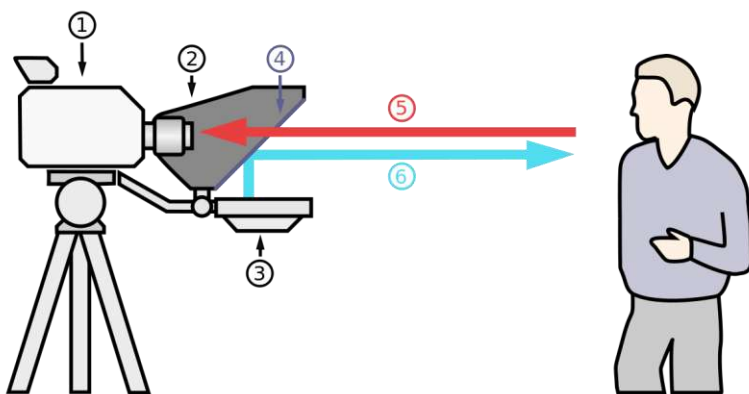
Consigli generali per la produzione video

- Per evitare l'effetto moiré, evitare i tessuti con i seguenti motivi (vedi figure sotto): motivo a dente, a spina di pesce, motivo a scacchi ecc.



- Evitare superfici lucide e materiali che riflettono o lampeggiano fortemente, orecchini ecc.
- Produrre più filmati brevi piuttosto che un unico video lungo.
- Nominare ogni file video in modo che sia riconoscibile e in ordine cronologico (es: Lab video1, Lab video2, Lab video3).
- Raccogliere il consenso scritto di ogni persona presente nei video/fotografie.

Per ottenere risultati professionali ottimali, utilizzate un teleprompter, in termini teatrali, un gobbo. Cos'è un teleprompter (*da Wikipedia*)



Rappresentazione schematica: (1) Videocamera; (2) Telo; (3) Monitor video; (4) Vetro trasparente o splitter del fascio; (5) Immagine dal soggetto; (6) Immagine dal monitor video



Un teleprompter è un dispositivo di visualizzazione che suggerisce alla persona che parla un testo visivo elettronico di un discorso o di un copione..

Lo schermo si trova davanti all'obiettivo di una fotocamera o di un moderno smartphone e le parole sullo schermo vengono riflesse verso gli occhi del presentatore grazie a una lastra di vetro trasparente da un solo verso o a un altro divisore del fascio, in modo che vengano lette guardando direttamente la posizione dell'obiettivo, ma non vengano riprese da quest'ultimo..

Poiché l'oratore può guardare dritto verso l'obiettivo mentre legge il copione, il teleprompter crea

l'illusione che l'oratore abbia memorizzato il discorso o stia parlando spontaneamente, guardando direttamente nell'obiettivo della telecamera. Gli appunti o le note, invece, richiedono che il presentatore li guardi invece di guardare l'obiettivo, il che può far apparire l'oratore distratto, a seconda del grado di deviazione dalla linea di vista naturale verso l'obiettivo della telecamera e di quanto tempo l'oratore debba distogliere lo sguardo per cogliere il punto successivo del discorso; gli oratori che riescono a interiorizzare un'intera frase o un paragrafo in un unico breve sguardo, sincronizzato con le pause naturali della cadenza parlata, creeranno solo un'impressione di distrazione minima o trascurabile.

Per visualizzare il testo della lezione (scritto con un qualsiasi elaboratore di testi) sul teleprompter è necessario un software dedicato, che di solito viene fornito dal fornitore del teleprompter oppure può essere scaricato gratuitamente dal web.

Infine, alcuni suggerimenti sull'audio:

6

Tips to Use Audio Effectively in E-learning Courses



01

Audio Should be in a Conversational Tone

Make the audio script conversational by using words such as oh, wow, really, that's great, oh no and so on. It helps to connect the learner with the situations presented in the course better.



Audio Should Meet the Quality Standards

Avoid unwanted noise and mismatch between audio and onscreen text and make sure that the audio loads fast to avoid learner frustration.

02

03

Use Professional Voice

Professional voice adds depth and richness to your course so, hire professionals for narrating the audio script of the eLearning course.



Try to Use more than One Audio Character

Use more than one audio character in the course. For example, in a scenario based approach, you can add a variety of audio characters that make the eLearning course engaging and effective.

04

05

Keep it Short and Simple

Lengthy and tedious audio makes the learners feel annoyed and boring, and they eventually lose their interest. So, it is better to keep the audio simple and short.



Avoid 'Shhh' and 'Umm' Sounds in Audio

A good soundtrack can create emotional cues. So, be careful and try to avoid unnecessary humming sounds in between the audio narration.

06

Find out more at: www.commlabindia.com

Published 010315

G-suite for Teachers

Google mette a disposizione uno strumento completo che, tra l'altro, è uno dei più utilizzati a livello mondiale. Nelle pagine seguenti trovate un esempio di G-suite per gli insegnanti (al momento della pubblicazione, gli aggiornamenti sono quasi settimanali) come riferimento (da *customguide.com*). In ogni caso, si consiglia di verificare prima con l'ufficio IT della propria istituzione quale sia lo strumento già in uso.

E in ogni caso, anche se molti di questi strumenti sono "gratuiti", tenete sempre a mente ciò che disse un famoso economista: "Non esiste pranzo gratis!".

CustomGuide

G Suite™ For Teachers



FREE QUICK REFERENCE BUNDLE



[Google Classroom](#)



[Google Meet](#)



[Google Docs](#)



[Google Sheets](#)



[Google Drive](#)

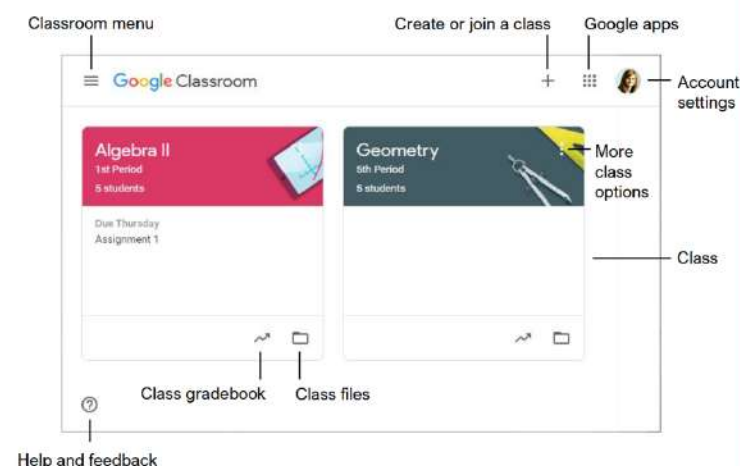


[Google Slides](#)



Google Classroom: Teachers Cheat Sheet

The Google Classroom Screen



Classroom Fundamentals

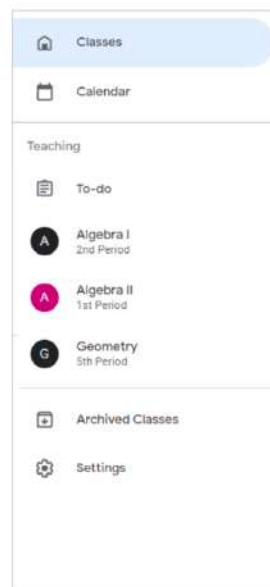
Sign In to Google Classroom: Navigate to **Classroom.Google.com** in a browser window. Click **Go to Classroom**, then enter your Google account email address and click **Next**. Enter your Google account password and click **Next**.

View and Modify Classroom Settings: Click the **Menu** ≡ button and select **Settings**. From here you can adjust the Google Classroom settings, modify your profile, manage account settings, and adjust notifications for email, comments, and classwork.

Helpful Tips

-  **Use Google Chrome:** Classroom is optimized for use in the Chrome browser. To get the best experience and utilize browser plug-ins, this is your browser of choice.
-  **Create Classes for Activities:** You can create classes for activities outside of just the physical classes you teach. Things like bonus assignments, clubs and organizations, and study groups can all utilize Google Classroom for collaboration.
-  **Utilize the Mobile App:** Available for both iOS and Android, the Classroom app lets you stay connected any time. App-specific features include digital annotations, push notifications, and the ability to quickly record video instructions.
-  **Use Consistent Naming Conventions:** Before you start naming classes and assignments, establish a method for keeping names consistent and organizing work in a logical manner. For example, label classes with the term or year, and assign a number value to assignments.
-  **Use Browser Functions to Locate Students or Work:** Use browser shortcuts to quickly locate what you're looking for. Press **Ctrl + F** on a PC or **Cmd + F** on a Mac to open the Find search field. Type the student or assignment you're trying to locate on the page.

The Classroom Menu



-  **Classes:** Display your active classes in the card format on the Google Classroom home page.
-  **Calendar:** Track assignments, questions, and events in class calendars. For each class, you and your students can view work in a calendar view.
-  **To-do:** See an overview of assignments and questions across all your classes on the To-do page. You can filter by class to view only the work for a specific class.
-  **Active Classes:** Below To-do in the Teaching section, you see each of your active classes listed in the menu. Quickly jump to a class from here.
-  **Archived Classes:** View all the classes you are done teaching and have archived. Restore or delete these classes from here.
-  **Settings:** Allows you to modify your profile, manage your account settings, and adjust notifications for email, comments, and classwork. The settings here are Classroom-wide settings that affect all the classes you teach.

 Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com

The Class Screen

Time Savers

Assign Work to Specific Students:

When creating an assignment, click the **All students** button. Select specific students to differentiate assignments or vary group work.

Schedule an Assignment:

Create your assignments up-front and schedule them to be posted on a specified date. In the Assignment dialog box, click the **Assign** button's list arrow and select **Schedule**.

Use Assignments in Multiple Classes:

Create an assignment once and post it to multiple classes. In the Assignment dialog box, click the **Class** button and select the classes to which you want to post the assignment.

Reuse Assignments:

If there's an assignment you've already posted, either in this class or a different one, reuse it. On the Classwork page, click the **Create** button and select **Reuse post**.

Organize Work Using Topics:

Group related work into topics to keep classwork organized. In the Assignment dialog box, click the **Topic** list arrow and select **Create topic**.

Send Links to Assignments:

Refer students to an assignment by sending a direct link to it. On the Classwork page, click the assignment's **More** button and select **Copy link**.

Save Unique Copies of Assignment:

Ensure students don't overwrite your document by creating a copy for each student. After selecting a file in the Assignment dialog box, click the **Students can view file** list arrow and select **Make a copy for each student**.

Manage the Classroom

Create a Class: On the Google Classroom homepage, click the **+** button and select **Create class**. Fill in the class information, then click **Create**.

Apply a Class Theme: On the class Stream page, click **Select theme**. Choose a theme category, choose a theme, then click **Select class theme**.

Share a Class Code: View it on the class Stream page. Or, click the **Settings** button, then on the Class settings page, click the **Class code** list arrow, and select **Display**. Any student with this code can join the class.

Send an Email Invitation: Click the **People** tab, then click the **Invite students** button. Type the name of the student you want to add to the class, then click **Invite**.

Remove Students from a Class: On the People page, select the check box for the student(s) you want to remove. Click the **Actions** list arrow, select **Remove**, then click **Remove**.

Invite an Additional Teacher: From the People page, click the **Invite teachers** button. Type the name of the teacher you want to add to the class, then click **Invite**.

Modify Class Settings: Click the **Settings** button, modify the class settings, and click **Save**.

Delete a Class: On the Google Classroom homepage, click the **More** button for the class you want to delete, select **Archive**, then click **Archive**. Click the **Menu** button and select **Archived Classes**. Click the class's **More** button, select **Delete**, then click **Delete**.

Assignments

Create an Assignment, Quiz, Question, or Material: Click the **Classwork** page, click the **Create** button, and select the type of classwork you want to create. Fill in the details, then click the button at the bottom-right of the dialog box.

Grade an Assignment or Quiz: Click the **Grades** tab and fill in the student grades for an assignment. Click the assignment's **More** button in the column heading, select **Return all**, and click **Return**.

Grade a Question: You can grade from the Grades page, or, on the Classwork page, click the question you want to grade and click **View Question**. Click a student's name to view their response and leave a comment. If necessary, click **Close** to return to the summary view. Click in the grade field for the student you want to grade and type in a grade. Click **Return**, then click **Return** again.

Communication

Post an Announcement: On the Stream page, click in the **Share something with your class** field. Type your announcement and click **Post**.

Email Students: Click the **People** tab, then select the students you want to email. Click the **Actions** button and select **Email**. Populate the email and click **Send**.

Invite Guardians: Click the **People** tab, then click **Invite Guardians** next to a student's name. Enter the guardian(s)' email and click **Invite**. Click **Add class** to turn on email summaries or **No thanks** to keep them off.

Email Guardians: Click the **People** tab, then click the **Email All Guardians** button. Populate the email and click **Send**.

Click the [topic links](#) for free lessons!

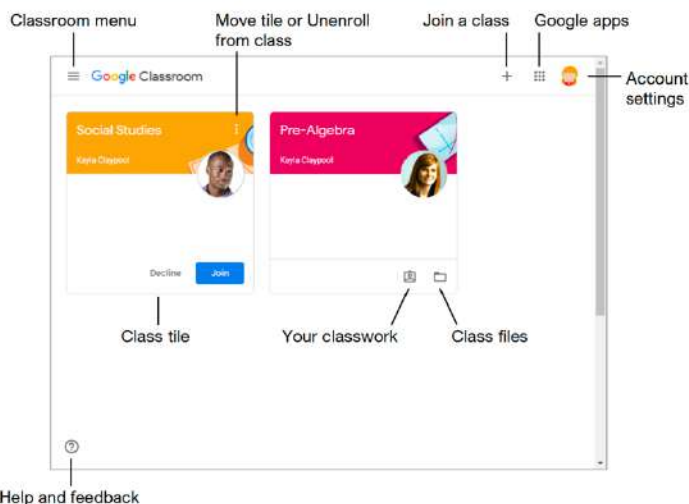
© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com



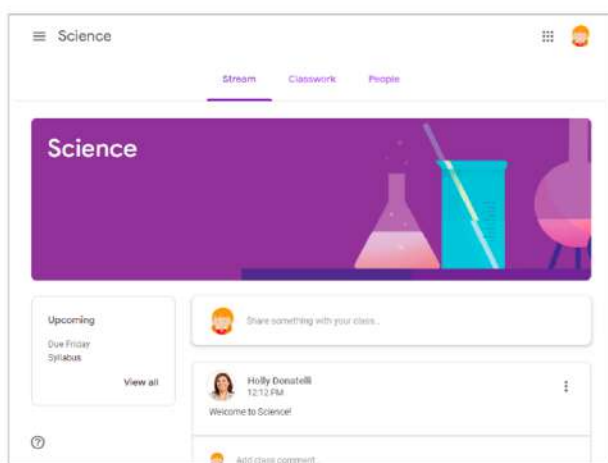
Google Classroom: Students

Quick Reference Guide

The Google Classroom Screen



The Class Screen



The Stream page: Shows all the class activity, including upcoming assignments that are due and any recent posts from the teacher or other students.

The Classwork page: Where you go to view and complete any assignments for the class.

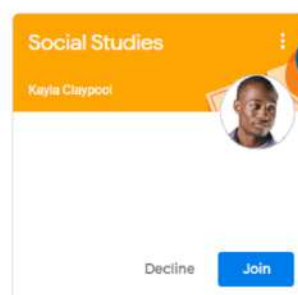
The People page: Shows your teacher and a list of all your classmates.

Sign-in to Classroom

Navigate to **classroom.google.com** in a browser window. Click the **Go to Classroom** button, then enter your Google account email address and click **Next**. Enter your Google account password and click **Next**. You are brought to the Google Classroom home page and will see your profile picture at the upper-right corner, if you have one.

Join a Class

If invited by a teacher, click **Join** on the class tile that appears on the Google Classroom page.



If entering a class code from a teacher, click the **Join a class** button, enter the class code, and click **Join**.



Google Drive

Your Google Drive is connected to your Google Classroom account. A Classroom folder is automatically created for you in your drive at **drive.google.com**.

Commenting

Class comments are visible to everyone in the class. Private comments posted are only visible to the teacher.

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com

The Assignment Screen

The screenshot shows the assignment interface with the following components labeled:

- Due date:** Due Nov 1
- Assignment Instructions:** Read chapter 1 and answer the questions.
- Comments visible to the class:** Add class comment...
- Assignment status:** Assigned
- Files attached by the teacher:** Emily Howard - #001 Chapter 1 Questions (Google Docs)
- Attach additional files:** + Add or create
- Turn in the assignment:** Turn in
- Comments only visible to the teacher:** Private comments, Add private comment...

Document Sharing

Once an assignment is turned in, it becomes a view-only file. Ownership of the document switches to the teacher to prevent changes. You will still be able to see your responses, but you lose editing abilities.

The screenshot shows a Google Docs document with the title bar indicating 'View only' mode. The document content includes two questions:

- List one safety hazard while working in the science laboratory.
Flammable chemicals
- What is the proper safety response to a trash-can fire in a lab?

Unsubmit Assignments

The screenshot shows the assignment screen with the 'Your work' section labeled 'Turned in'. An orange box highlights the 'Unsubmit' button. The text on the right explains:

If the teacher has allowed it, an Unsubmit button appears after work is turned in. Unsubmit the assignment to gain back editing rights and make changes before the due date.

View Your Assignments

If the teacher displays grades in Google Classroom, you can check grades on the View your work page. Click the **Classwork** tab, then click **View your work**. This page displays all your assigned classwork with due dates, as well as the status or grade received.

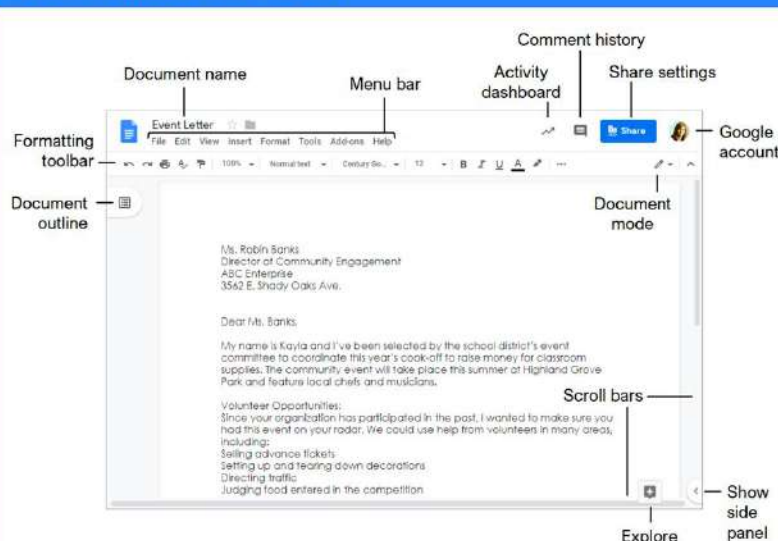
The screenshot shows the 'View your work' page with the 'Classwork' tab selected. An orange box highlights the 'View your work' button. The page also shows a 'Stream' tab, a 'People' tab, and a 'Classwork' section with a dropdown menu for 'All topics' and links to 'Google Calendar' and 'Class Drive folder'.

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com



The Google Docs Screen



Keyboard Shortcuts

General

Open.....	Ctrl + O
Jump to start	Ctrl + Home
Jump to end	Ctrl + End
Find.....	Ctrl + F
Print.....	Ctrl + P
Search the menus.....	Alt + /
Hide the menus	Ctrl + Shift + F

Editing

Cut.....	Ctrl + X
Copy	Ctrl + C
Paste	Ctrl + V
Paste without formatting.....	Ctrl + Shift + V
Undo.....	Ctrl + Z
Redo	Ctrl + Y
Select all	Ctrl + A
Insert or edit a link	Ctrl + K
Insert a page break.....	Ctrl + Enter

Formatting

Bold.....	Ctrl + B
Italics.....	Ctrl + I
Underline.....	Ctrl + U
Strikethrough.....	Alt + Shift + 5
Superscript.....	Ctrl + ,
Subscript.....	Ctrl + =
Align left	Ctrl + Shift + L
Align center	Ctrl + Shift + E
Align right	Ctrl + Shift + R
Justify	Ctrl + Shift + J
Increase indent.....	Ctrl +]
Decrease indent	Ctrl + [
Insert a numbered list.....	Ctrl + Shift + 7
Insert a bulleted list.....	Ctrl + Shift + 8
Increase font size	Alt + Shift + >
Decrease font size	Ctrl + Shift + <
Copy formatting.....	Ctrl + Alt + C
Paste formatting	Ctrl + Alt + V
Clear formatting.....	Ctrl + \

Comments and Tools

Insert a comment.....	Ctrl + Alt + M
Spelling check	Ctrl + Alt + X
Word count	Ctrl + Shift + C
Dictionary	Ctrl + Shift + Y

Docs Fundamentals

Create a Document from Google Drive: In Google Drive, click the **New** + button and select **Google Docs**.

Open a Google Doc: Click **File** on the menu bar, select **Open**, then navigate to the file you want to open. Select the document and click **Open**.

Rename a Document: Click in the document name field at the top of an open document. Type a name and press **Enter**.

Star a Document: Click the **Star** ☆ button next to the document name. The file appears in the **Starred** section of Google Drive.

Copy a Document: Click **File** on the menu bar and select **Make a copy**. Enter a name for the copied document and specify the folder where you want to save it. Click **OK**.

Move a Document: Click **File** on the menu bar and select **Move to**. Navigate to the folder where you want to move the document and click **Move here**.

Delete a Document: Click **File** on the menu bar and select **Move to trash**.

Print: Click **File** on the menu bar, select **Print**, specify the print settings, and click **Print**.

Docs Fundamentals

Search Help Topics: Click **Help** on the menu bar and select **Docs Help**. Type a keyword or phrase in the Search Help field and press **Enter**. Select the desired help topic.

Edit a Document

Select a Word: Double-click a word to select it.

Select a Block of Text: Click and drag across the text you want to select; or, click at the beginning of a text block, hold down the **Shift** key, and click at the end of a text block.

Select a Paragraph: Triple-click in the left margin next to the paragraph you want to select.

Select Everything: Click **Edit** on the menu bar and click **Select all**, or press **Ctrl + A**.

Edit Text: Select the text you want to replace and type a new word or phrase to replace it.

Correct a Spelling or Grammar Error: Manually make the correction; or, right-click the error and select a suggestion from the menu.

Ignore a Spelling or Grammar Error: Right-click the error and select **Ignore** or **Ignore All**.

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com

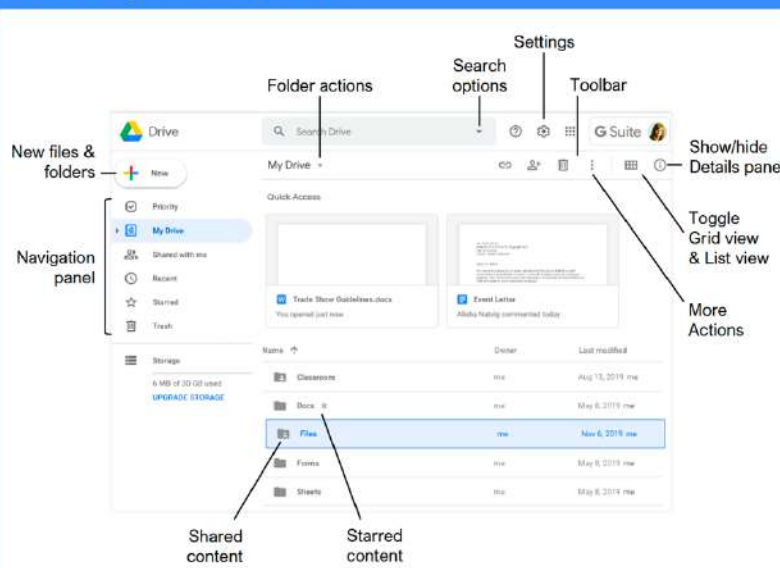
Edit a Document	Format Text and Paragraphs	Insert Objects
Copy and Paste: Select the text you want to copy, click Edit on the menu bar, and select Copy. Click where you want to paste the text, then click Edit on the menu bar, and select Paste. Cut and Paste: Select the text you want to cut, click Edit on the menu bar, and select Cut. Click where you want to paste the text, then click Edit on the menu bar, and select Paste. Insert a Page Break: Place the text cursor where you want the page break, click Insert on the menu bar, select Break, then select Page break. View Word Count: Click Tools on the menu bar and select Word count. Find Text: Click Edit on the menu bar and select Find and replace. Enter a word or phrase in the Find field and click Next to jump to the first occurrence in the document. Replace Text: Click Edit on the menu bar and select Find and replace. Enter a word or phrase in the Find field, then enter the text that will replace it in the Replace with field. Click Replace or Replace all.	Align a Paragraph: Click anywhere in the paragraph you want to align and click an alignment option on the formatting toolbar. ≡ Left align ≡ Center align ≡ Right align Use Paragraph Styles: Select the text you want to apply a style to, click the Styles list arrow on the formatting toolbar, and select a style. Copy Formatting: Select the formatted text you want to copy, click the Paint format button on the formatting toolbar, then select the text you want to apply the formatting to. Set a Tab-Stop: Select the text you want to align with a tab-stop, click on the ruler where you want to place the tab-stop, and select the type of tab-stop you want to use. • Left tab-stop will align the left side of the text with the tab-stop. • Center tab-stop will align the text so that it's centered under the tab-stop. • Right tab-stop will align the right side of the text with the tab-stop. Apply a Column Layout: Click Format on the menu bar, select Columns, and select a column layout.	Insert a Special Character: Place the cursor where you want to insert a special character, click Insert on the menu bar, and select Special characters. Select a special character, then click Close. Insert a Table of Contents: Click where you want to add the table of contents, click Insert on the menu bar, and select Table of contents. Select a table of contents formatting option. Tables Insert a Table: Click where you want to add a table, click Insert on the menu bar, select Table, and select a table size. Insert or Delete a Row or Column: Click in a cell next to where you want to add or remove a row or column. Click Format on the menu bar, select Table, and select an option to insert or delete a row or column. Format a Table: Click inside the table you want to format, click Format on the menu bar, select Table, and select Table properties. Use the options in the dialog box to modify the table properties, then click OK. Resize Rows and Columns: Click and drag a table border to make it larger or smaller. Move a Table: Select a table, then click and drag the table to a new location. Share, Collaborate, and Convert Download a Document: Click File on the menu bar, select Download as, and select a file format. Email a Document: Click File on the menu bar and select Email as attachment. Select an attachment type, add your email recipient(s), and type a personalized message, then click Send. Share a Document: Click the Share button, enter the email address(es) for the people you want to share the document with, set a permissions level, and click Send. Add a Comment: Click in or select the text you want to comment on, click Insert on the menu bar, and select Comment. Type a comment into the text field and click Comment. Edit with Suggesting Mode: Click the Editing mode button in the upper-right, and select Suggesting mode. Suggest edits by making changes in the document. Accept or Reject Suggested Edits: Review suggested edits by clicking the Accept or Reject button. View Version History: Click File on the menu bar, select Version history, and select See version history.
Format Text and Paragraphs Change the Font: Select the text you want to format, click the Font list arrow on the formatting toolbar, and select a new font. Change the Font Size: Select the text you want to format, click the Font size list arrow on the formatting toolbar, and select a new font size. Change the Text Color: Select the text you want to format, click the Text color button on the formatting toolbar, and select a new color. Apply Bold, Italic, or an Underline: Select the text you want to format, click the Bold B, Italic I, or Underline U button on the formatting toolbar. Create a Bulleted or Numbered List: Select the text you want to make into a list, and click the Bulleted list or Numbered list button on the formatting toolbar. Change List Levels: Click in a list item, then click the Increase indent or Decrease indent button on the formatting toolbar. Change Line Spacing: Select the paragraph you want to adjust, click the Line spacing button on the formatting toolbar, and select a spacing option. Change Paragraph Spacing: Select the paragraph you want to adjust, click Format on the menu bar, and select Line spacing. Select Add space before paragraph or Add space after paragraph.	Format the Page Adjust Margins: Click File on the menu bar, select Page setup, and update the values in the Margins text fields. Click OK. Change Page Orientation: Click File on the menu bar, select Page setup, and select an orientation option. Click OK. Change Page Size: Click File on the menu bar, select Page setup, click the Paper size list arrow, and select a paper size. Click OK. Add a Header or Footer: Click Insert on the menu bar, select Header & page number, and select Header or Footer. Add the desired header or footer text. Add Page Numbers: Click Insert on the menu bar, select Header & page number, and select Page number. Select a page numbering option. Insert Objects Insert a Picture: Place the text cursor where you want to insert a picture, click Insert on the menu bar, select Image, and select the location from which you want to add an image. Insert a Link: Select the text or object you want to link, click Insert on the menu bar, and select Link. Enter or select a web address or select a heading, then click Apply.	

 Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com



The Google Drive Screen



Keyboard Shortcuts

General

Go to navigation panel **g** then **n**
 Go to Details pane **g** then **d**
 Show/hide Details pane **d**
 Show/hide Activity pane **i**
 Find **Ctrl + f**
 Search your Drive **/**
 Print **Ctrl + p**

Selection

Select/deselect item **X**
 Select next item down **↓**
 Select next item up **↑**
 Select next item to left **←**
 Select next item to right **→**
 Expand selection down **Shift + ↓**
 Expand selection up **Shift + ↑**
 Select all **Shift + A**
 Clear all selections **Shift + N**

Actions

Open a selected item **Enter**
 Move a selected item **z**
 Add a selected item to new location **Shift + z**
 Rename a selected item **n**
 Star/unstar item **s**
 Remove a selected item **#**
 Undo **Shift + z**
 Redo **Ctrl + Shift + z**

Create

New document **Shift + t**
 New spreadsheet **Shift + s**
 New presentation **Shift + p**
 New folder **Shift + f**
 New form **Shift + o**
 New drawing **Shift + d**

Menus

Open Create menu **c**
 Open Settings menu **Shift + s**
 Open Sort menu **Shift + p**
 Open More Actions menu **a**
 Open current folder's Actions menu **f**

Google Drive Views

Priority: Displays files that Google finds most relevant, based on what has been recently opened, edited, or shared with you. You can also view and manage Workspaces from this view. If you find it useful, you can update your settings to make Priority view the home page of your Google Drive.

My Drive: The default view when you log in to Google Drive. Expand My Drive in the side navigation pane to see your hierarchy of folders. The Quick Access section displays files that you've recently viewed or edited so you can quickly return to them.

Shared with Me: Displays files that have been shared with you. These files aren't included in your My Drive by default but can be added to My Drive for improved visibility and organization as you see fit.

Recent: Makes it easy to pick up where you left off. Files are grouped by when they were last opened or modified.

Starred: Displays files and folders you've flagged as important.

Trash: Shows content you've deleted. This content can be recovered if needed.

Access Google Drive

Sign In: Go to drive.google.com in a browser. Select your account, or, enter your email and click **Next**. Enter your password and click **Next**.

Find Files

Search for Files: Click in the **Search** field, type a search term, and click **Search**.

Toggle List and Grid View: Click the **List view** or **Grid view** button on the toolbar.

Sort Files: Click the **Last modified** ▼ list arrow and select **Last modified**.

Filter Results: Click the **Search options** ▼ arrow in the Search field, set additional search criteria, and click **Search**.

Show File Location: Select a file and view the path in the toolbar. Or, right-click a file and select **Show file location**.

Open Files and Folders

Open a File or Folder: Double-click a file or folder to open it. Or, click the name of a folder in the path to open it.

Preview a File: Select a file and click the **Preview** button. When done, click **Close**.

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
 Contact Us: sales@customguide.com

Create Files and Folders Create a Google File: Open a folder in Google Drive, click the New button, and select a file type. Click Create and Share, type a new name, and then press Enter. Copy a File: Select a file you want to copy, click the More actions button on the toolbar, and select Make a copy . Rename a File: Select a file you want to rename, click the More actions button on the toolbar, and select Rename . Then, click OK. Create a Folder: Click the New button, select Folder , type a new name, and then click Create.	Delete and Restore Files Delete a File: Select the file you want to remove and click the Remove button on the toolbar. Restore a Deleted File: Navigate to Trash, select the file you want to restore, and then click the Restore from trash button on the toolbar. Permanently Delete a File: Navigate to Trash and select the file you want to permanently delete. Click the Delete forever button on the toolbar, and then click Delete forever.	Manage File Versions View History of a File or Folder: Select a file or folder you want to view the history of, click the View details button, and click the Activity tab. Upload a New Version: Select a file you want to replace with a new version, click the More actions button on the toolbar, and select Manage versions . Click Upload New Version, select the new file, and then click Open. Download a Previous Version: Select a file, click the More actions button on the toolbar, and select Manage versions . Click the More actions button next to the version you want to download and select Download . Delete a Previous Version: Select a file, click the More actions button on the toolbar, and select Manage versions . Click the More actions button next to the version you want to delete and select Delete . Keep a Previous Version: Select a file, click the More actions button on the toolbar, and select Manage versions . Click the More actions button next to the version you want to protect from deletion and select Keep forever .
Move/Add Content to New Locations Move Files or Folders: Select the file(s) or folder(s) you want to move, click the More actions button on the toolbar, and select Move to . Select the destination location, click Move, and click OK, if needed. Add Files to My Drive: Select the file(s) you want to add to My Drive and click the Add to My Drive button.	Share Content Share a File or Folder: Select a file or folder you want to share, click the Share button on the toolbar, and enter the email address(es) for the people you want to share with. Click the Permissions list arrow and select a permissions level. Then, type a personal message (optional) and click Send. Get a Shareable Link: Select a file or folder you want a sharing link for and click the Get shareable link button. Click the Link sharing toggle to enable it and paste the copied link anywhere you want to share it. Optionally, click Sharing settings in the link sharing pop-up to adjust privileges.	Sync with Your Computer Install Drive File Stream: Click the Settings button and select Get File Stream. Expand the Download & install Drive File Stream section and click the Download for Windows button or Download for Mac button. Then, follow the prompts. Open Drive File Stream: Click the Drive File Stream icon on the taskbar, click the Folder button, and navigate to the Drive folder you wish to access. Make Content Available Offline: Right-click a file or folder you want available offline, select Drive File Stream , and then select Available offline. Pause Syncing: Click the Drive File Stream icon on the taskbar, click the Settings button, and select Pause Syncing. Resume Syncing: Click the Drive File Stream icon on the taskbar, click the Settings button, and select Resume Syncing.
Star and Color Code Content Star a File or Folder: Select the file(s) or folder(s) you want starred, click the More actions button on the toolbar, and select Add to Starred . Remove from Starred: Select the file(s) or folder(s) you want to remove from Starred, click the More actions button on the toolbar, and select Remove from Starred . Color Code a Folder: Select the folder(s) you want to color code, click the More actions button on the toolbar, select Change color , and select a color.	Change Access to Content Set Sharing Expiration: Select a shared file or folder you want to set expiration for and click the Share button. Click Advanced, click the Permissions list arrow, and select Set expiration. Click the Access expires list arrow and select a "days to expire" option or set a custom date. Click Save changes. Remove Access: Select a file or folder you want to remove access to, click the Share button, and click Advanced. Click the X icon and click Save changes. Change Owner: Select a file or folder you want to transfer ownership of and click the Share button. Click Advanced, click the Permissions list arrow, and select Is owner. Click Save changes and then click Yes to confirm.	Manage Notifications Adjust Notifications: Click the Settings button, select Settings, and click the Notifications tab. Click the Get updates about Google Drive items in your browser check box and click Allow. Optionally, update any of the Notify me about options as you see fit. When finished, click Done. View Drive File Stream Notifications: Click the Drive File Stream icon on the taskbar and click Notifications.
Manage Workspaces Create a Workspace: Navigate to Priority, click the Create Workspace button, enter a name, and click Create. Add Files to a Workspace: Click Add files from the Priority view, navigate to the files' location, select the files you want to add, and click Insert. Remove a File from a Workspace: Click the file's More actions button and select Remove from workspace. Hide a Workspace: Click the list arrow next to the workspace's name and select Hide workspace. Remove a Workspace: Click the list arrow next to the workspace's name and select Remove workspace.	Upload and Download Content Upload a File or Folder: Click the New button and select File upload or Folder upload . Select the content you want to upload and click Open (for a file) or Upload (for a folder). Automatically Convert Uploads: Click the Settings button, select Settings, and click the Convert uploaded files to Google Docs editor format check box. Download a File or Folder: Select a file or folder you want to download, click the More actions button, and select Download .	

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com

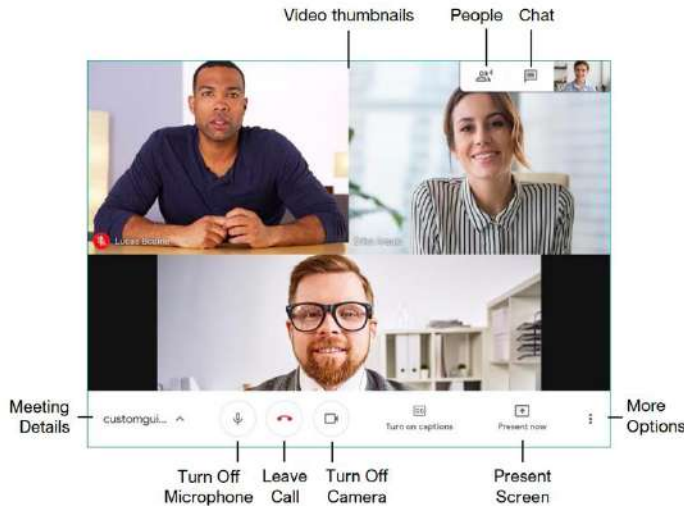


G Suite™

Google Meet

Quick Reference Guide

The Meet Screen



Meeting Controls

Meeting Details: Click this button to display the meeting's details, including the join URL and the dial-in telephone number and PIN. You can also automatically copy the joining info to share and view any files that have been attached to the corresponding Google Calendar event.

Turn Off / On Microphone: Toggle your microphone off or on. If you're not talking, keep your microphone muted so that background noise does not disrupt the meeting. To change the microphone that you're using, click **More Options** and select **Settings**.

Leave Call: Leave the current meeting. Remember that even if the person that started the meeting leaves, you'll remain in it until you leave the meeting or close the browser window.

Turn Off / On Camera: Toggle your camera off or on. Depending on the etiquette of the group, you may turn off your camera when not actively participating to reduce distractions. To change the microphone that you're using, click **More Options** and select **Settings**.

Turn On / Off Captions: Toggle automatic captions for the speaker. Captions are provided by Google's automated speech recognition, and while they're fairly accurate, they are not perfect. Captions are only available in English.

Present Now: You can present your entire screen, a single window, or a single Chrome browser tab to the rest of the meeting.

More Options: Expand this menu to access a few more meeting options. You can change the layout of the video thumbnails, toggle full-screen mode for the meeting, adjust your audio and video settings, or choose to use a phone for audio instead of your computer.

People: Expand the People pane, which will list everyone in the meeting. If you started the meeting, you can also add and remove people from here.

Chat: Expand the Chat pane, where you can send text messages to everyone in the meeting without disrupting the speaker.

Meeting Fundamentals

Sign In: Visit meet.google.com, click **Sign In**, enter the email address associated with your Google account, click **Next**, enter your password, then click **Next**.

Join a Meeting: Click the **Join or start a meeting** link, enter the meeting code that you've been given, and click **Continue**. Allow the browser to access your camera and microphone, if necessary, toggle your camera and microphone as you need, then click **Join now**.

Host a Meeting: Click the **Join or start a meeting** link, give the meeting a nickname (optional), and click **Continue**. Allow the browser to access your camera and microphone as you need, then click **Join now**.

Copy Meeting Information: Click the **Meeting Details** button in the bottom left, then click **Copy joining info**.

Invite People at the Start of a Meeting: When first starting a meeting, click **Add people**, enter email addresses or select from suggested contacts, then click **Send email**.

Invite People Later: Click the **People** button, click **Add people**, enter email addresses or select from suggested contacts, then click **Send email**.

Admit People: When someone attempts to join a meeting, a popup will appear for everyone with the ability to admit them. Click the **Admit** button that appears in that popup.

Pin a Video: You can pin a video to the screen so that it's always visible, no matter who the active speaker is. Hover your mouse over a video thumbnail and click the **Pin** button, or click a person's name in the People pane and click the **Pin** button.

Mute Another Person: You can mute another person if their audio is distracting. Hover your mouse over their video thumbnail and click the **Mute** button, or click a person's name in the People pane and click the **Mute** button. For privacy reasons, you cannot unmute another person, so they will have to unmute themselves.

Remove Another Person: Hover your mouse over their video thumbnail and click the **Remove** button, or click a person's name in the People pane and click the **Remove** button. When asked to confirm, click **Remove**.

In order to remove another person from a meeting, you must be a member of the organization that organized the meeting (for meetings started by G Suite users) or the person that organized it (for meetings started with a personal Google account.)

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com

Meeting Tips

Prepare Your Space: Connect to a meeting from a quiet space with few distractions. If you're going to be sharing your camera, check your background to make sure that there's nothing that would distract others, and make sure that you're in a well-lit location with the light in front of you, not behind you. If you'll be sharing your screen, don't have unnecessary windows or browser tabs open.

Mute Your Microphone: When you're not talking, mute your own microphone so that any unexpected noises from your end don't disrupt the meeting.

Use Headphones: When you hear an echo during a meeting, it's because someone's microphone is picking up the audio from their speakers and repeating it. Using headphones will prevent this feedback.

Test Your Camera and Microphone Ahead of Time: You can test both your camera and microphone before joining a meeting to make sure that both are working properly. This prevents you from delaying a meeting by troubleshooting your camera and microphone after joining.

Wires Over Wireless: Wired connections, for both your computer and audio devices, tend to be more reliable than wireless connections. Connect your computer via ethernet instead of Wi-Fi when possible, and use a headset that connects by USB or audio jack instead of Bluetooth.

Audio and Video

Mute Your Microphone: Click the **Turn Off Microphone** button. Click the button again to turn your microphone back on.

Turn Off Your Camera: Click the **Turn Off Camera** button. Click the button again to turn your camera back on.

Change Audio Devices: Click the **More Options** button, select **Settings**, click the **Microphone** or **Speakers** menu arrow, and select another microphone or speaker. Click **Done**.

Change Video Devices: Click the **More Options** button, select **Settings**, click the **Video** tab, click the **Camera** menu arrow, and select another camera. Click **Done**.

Share Your Screen

Share Your Entire Screen: Click **Present now**, select **Your entire screen**, select a screen, then click **Share**.

Share a Single Window: Click **Present now**, select **A window**, select an application window, then click **Share**.

Share a Chrome Browser Tab: Click **Present now**, select **A Chrome tab**, select a tab, then click **Share**.

Stop Sharing: While presenting your screen or a single window, click the **Stop sharing** button that appears at the bottom of the screen. While sharing a Chrome browser tab, click the **Stop** button that appears at the top of the Chrome window.

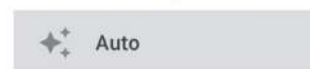
Meeting Views

Toggle Meeting Captions: Click the **Turn captions on** button to turn them on, and click the **Turn captions off** button to turn them off. You can also click the **More Options** button, then select **Turn captions on** or **Turn captions off** to toggle them.

View a Meeting Full Screen: Click the **More Options** button, then select **Full screen**, or double-click anywhere on the video. Press the **Esc** key to exit full screen.

Change Meeting Video Resolution: Click the **More Options** button, select **Settings**, click the **Video** tab, click the **Send resolution (maximum)** or **Receive resolution (maximum)** menu arrow, and select another resolution. Click **Done**.

Change Meeting Layout: Click the **More Options** button, select **Change layout**, then click a layout from the dialog box.



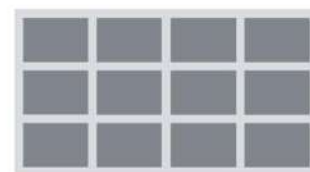
Auto will automatically change the layout, depending on how many people are in the meeting, who is speaking, and who is sharing their screen.



Sidebar view shows the active speaker in a large video or screen share, with everyone else's video as smaller thumbnails on the side.



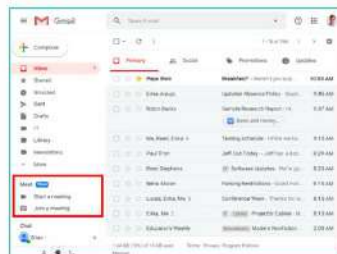
Spotlight view shows only the active speaker's video or screen share, hiding the video for everyone else in the meeting.



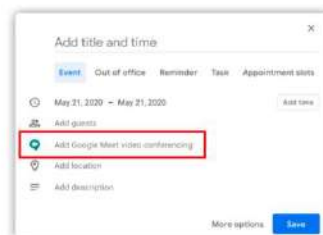
Tiled view shows everyone's video as an equally sized thumbnail arranged in a grid.

Create a Meeting Using Gmail and Google Calendar

You can start and join meetings directly from your Gmail inbox by clicking the **Chat** button at the bottom of the left pane, then clicking the **Start a meeting** or **Join a meeting** links.



You can schedule a meeting through Google Meet when creating a new event in your Google Calendar. Just click the **Add Google Meet video conferencing** link when creating a new event to generate a meeting code that will be shared with everyone invited to the meeting.



Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.

Contact Us: sales@customguide.com

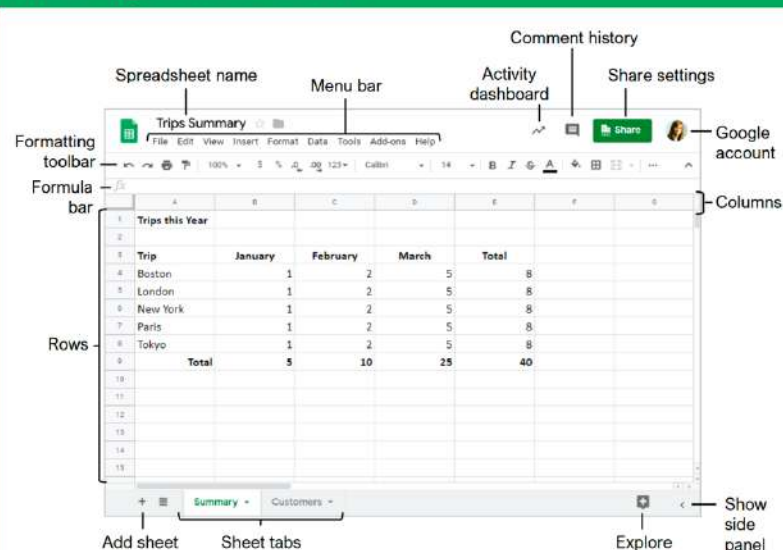


G Suite™

Google Sheets

Quick Reference Guide

The Google Sheets Screen



Keyboard Shortcuts

General

Open.....	Ctrl + O
Print.....	Ctrl + P
Select column.....	Ctrl + Space
Select row.....	Shift + Space
Select all.....	Ctrl + A
Insert rows or columns.....	Ctrl + Alt + =
Delete rows or columns.....	Ctrl + Alt + -
Hide row.....	Ctrl + Alt + 9
Hide column.....	Ctrl + Alt + 0
Unhide row.....	Ctrl + Shift + 9
Unhide column.....	Ctrl + Shift + 0
Fill down.....	Ctrl + D
Insert new sheet.....	Shift + F11

Editing

Cut.....	Ctrl + X
Copy.....	Ctrl + C
Paste.....	Ctrl + V
Paste values only.....	Ctrl + Shift + V
Undo.....	Ctrl + Z
Redo.....	Ctrl + Y
Find and replace.....	Ctrl + H
Insert or edit a link.....	Ctrl + K

Formatting

Bold.....	Ctrl + B
Italics.....	Ctrl + I
Underline.....	Ctrl + U
Align left.....	Ctrl + Shift + L
Align center.....	Ctrl + Shift + E
Align right.....	Ctrl + Shift + R
Apply cell border.....	Alt + Shift + 7
Format as decimal.....	Ctrl + Shift + 1
Format as time.....	Ctrl + Shift + 2
Format as date.....	Ctrl + Shift + 3
Format as currency.....	Ctrl + Shift + 4
Clear formatting.....	Ctrl + \

Navigating

Move to beginning of row.....	Home
Move to end of row.....	End
Move to cell A1.....	Ctrl + Home
Move to end of sheet.....	Ctrl + End
Move to next sheet.....	Alt + ↓
Move to previous sheet.....	Alt + ↑

Sheets Fundamentals

Create a Spreadsheet from Google Drive: In Google Drive, click the **New** + button and select **Google Sheets**.

Open a Spreadsheet: Click **File** on the menu bar, select **Open**, then navigate to the file you want to open. Select the spreadsheet and click **Open**.

Rename a Spreadsheet: Click in the spreadsheet name field at the top of an open spreadsheet. Type a name and press **Enter**.

Star a Spreadsheet: Click the **Star** ☆ button next to the spreadsheet name. The file appears in the **Starred** section of Google Drive.

Copy a Spreadsheet: Click **File** on the menu bar and select **Make a copy**. Enter a name for the copied sheet and specify the folder where you want to save it. Click **OK**.

Move a Spreadsheet: Click **File** on the menu bar and select **Move to**. Navigate to the folder where you want to move the spreadsheet and click **Move here**.

Delete a Spreadsheet: Click **File** on the menu bar and select **Move to trash**.

Print: Click **File** on the menu bar, select **Print**, specify the print settings, and click **Print**.

Sheets Fundamentals

Search Help Topics: Click **Help** on the menu bar and select **Sheets Help**. Type a keyword or phrase in the Search Help field and press **Enter**. Select the desired help topic.

Edit Spreadsheets

Select Cells: Click a cell to select it. Click a row or column heading to select the entire row or column.

Edit Cell Data: Click the cell where you want to modify data, type the data, and press **Enter**.

Copy and Paste: Select the cell(s) you want to copy, click **Edit** on the menu bar, and select **Copy**. Click where you want to paste the data, click **Edit** on the menu bar, and select **Paste**.

Cut and Paste: Select the cell(s) you want to cut, click **Edit** on the menu bar, and select **Cut**. Click the cell(s) where you want to paste the data, then click **Edit** on the menu bar, and select **Paste**.

Insert Rows or Columns: Select the column or row where you want to insert new cells. Click **Insert** on the menu bar and select either **Column left / Row above** or **Column right / Row below**.

Move Cells: Select the cell(s) you want to move. Hover over the outline of the selected cells, then click and drag the cells to a new location.

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com

Edit Spreadsheets	Format Spreadsheets	Manage Sheets and Data
Delete Cells: Select the cell or cell range you want to delete, click Edit on the menu bar, and select a delete option. Hide a Row or Column: Right-click a row or column header and select Hide Row or Hide Column. Find Text: Click Edit on the menu bar and select Find and replace. Enter a word or phrase in the Find field and click Find to jump to the first occurrence in the sheet. Replace Text: Click Edit on the menu bar and select Find and replace. Enter a word or phrase in the Find field, then enter the text that will replace it in the Replace with field. Click Replace or Replace all. Check Spelling: Click Tools on the menu bar, select Spelling, and select Spell check. Click Ignore to ignore instances of the misspelled word, or click Change to replace the misspelling with the selected word.	Create a Conditional Formatting Rule: Select a cell range, click Format on the menu bar, and select Conditional formatting. Select the conditions for the formatting to appear, customize the formatting that will appear when the conditions are met, and click Done. Formulas and Functions Create a Formula: Select the cell where you want to enter a formula. Press =, then enter the formula using numbers, cell references, and/or mathematical operators. Press Enter. Insert a Function: Click in the cell where you want to add a function. Click Insert on the menu bar, select Function, select a category, then select a function. Enter the function's arguments and press Enter. The Sum Function: Click the cell where you want to add the SUM function. Click Insert on the menu bar, select Function, and select SUM. Select the cells you want to find the sum for and press Enter. The Min and Max Functions: Click the cell where you want to place a minimum or maximum value for a given range. Click Insert on the menu bar, select Function, and select MIN or MAX. Select the range of cells you want to analyze and press Enter. The Count Function: Click the cell where you want to place a count of the number of cells in a range that contain numbers. Click Insert on the menu bar, select Function, and select COUNT. Select the range of cells you want to analyze and press Enter. Complete a Series Using AutoFill: Select the cells that define the pattern, i.e. a series of months or years. Click and drag the fill handle to adjacent blank cells to complete the series.  Name a Cell Range: Select a cell range you want to name, click Data on the menu bar, and select Named ranges. Click Add a range, enter a name for the cell range, and click Done.	Move a Sheet: Click and drag the sheet tab to the desired location. Sort a Column: Select a cell in the column you want to sort, click Data on the menu bar, and select a sort order. Filter Data: Select a cell in a data range. Click Data on the menu bar and select Create a filter. Click the filter arrow for a column, specify the items you want to filter, and click OK. Insert Objects Insert a Chart: Select a cell range containing data for a chart. Click Insert on the menu bar and select Chart. Click the Chart type list arrow in the Chart editor pane and select a chart type. Modify a Chart: Select a chart, click the More  icon, and select Edit chart. Modify the options in the Chart editor pane. Insert an Image: Click the cell where you want to insert the picture, click Insert on the menu bar, select Image, and select where you want to insert the image. Select the location from which you want to add an image, then double-click an image to insert it. Insert a Link: Select the cell or object you want to use to create the link. Click Insert on the menu bar and select Link. Specify what you want to Link to, then click Apply. Share, Collaborate, and Convert Download a Spreadsheet: Click File on the menu bar, select Download as, and select a file format. Email a Spreadsheet: Click File on the menu bar and select Email as attachment. Select an attachment type, add your email recipient(s), and type a personalized message, then click Send. Share a Spreadsheet: Click the Share button and enter the email address(es) for the people you want to share the spreadsheet with. Set a permissions level, then click Send. Add a Comment: Click the cell where you want to add the comment, click Insert on the menu bar, and select Comment. Type a comment into the text field and click Comment. Reply to a Comment: Select a comment. Click in the Reply field, type a reply, and click Reply. View Version History: Click File on the menu bar, select Version history, and select See version history. Restore a Version: In the version history pane, select the version you want to restore. Click the Restore this version button, then click Restore to confirm.

 Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com



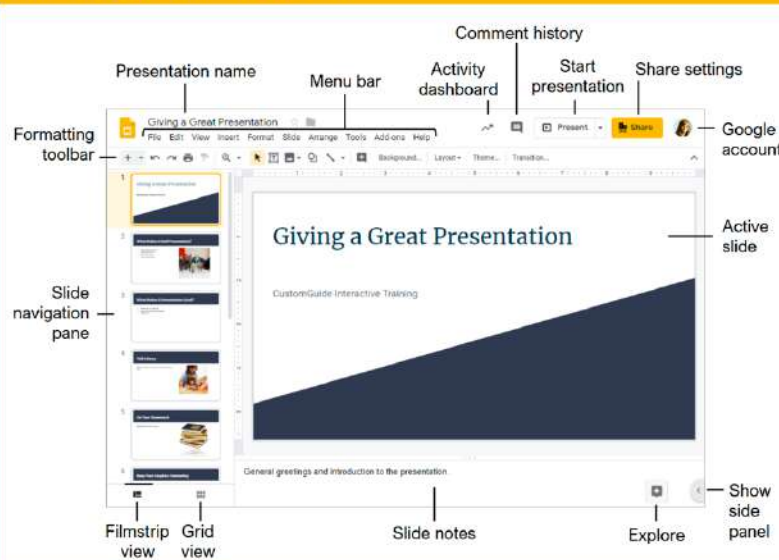
G Suite™

Google Slides

Quick Reference Guide



The Google Slides Screen



Keyboard Shortcuts

General	
Open	Ctrl + O
New slide	Ctrl + M
Duplicate slide	Ctrl + D
Jump to first slide	Home
Jump to last slide	End
Zoom in	Ctrl + Alt + +
Zoom out	Ctrl + Alt + -
Print	Ctrl + P
Search the menus	Alt + /
Editing	
Cut	Ctrl + X
Copy	Ctrl + C
Paste	Ctrl + V
Paste without formatting	Ctrl + Shift + V
Undo	Ctrl + Z
Redo	Ctrl + Y
Group	Ctrl + Alt + G
Find and replace	Ctrl + H
Select all	Ctrl + A
Insert or edit a link	Ctrl + K

Slides Fundamentals

Create a Presentation from Google Drive: In Google Drive, click the **New** + button and select **Google Slides**.

Open a Presentation: Click **File** on the menu bar, select **Open**, then navigate to the file you want to open. Select the presentation and click **Open**.

Rename a Presentation: Click in the presentation name field at the top of an open presentation. Type a name and press **Enter**.

Star a Presentation: Click the **Star** ☆ button next to the presentation name. The file appears in the **Starred** section of Google Drive.

Copy a Presentation: Click **File** on the menu bar and select **Make a copy**. Enter a name for the copied presentation and specify the folder where you want to save it. Click **OK**.

Move a Presentation: Click **File** on the menu bar and select **Move to**. Navigate to the folder where you want to move the presentation and click **Move here**.

Delete a Presentation: Click **File** on the menu bar and select **Move to trash**.

Print: Click **File** on the menu bar, select **Print**, specify the print settings, and click **Print**.

Slides Fundamentals

Search Help Topics: Click **Help** on the menu bar and select **Slides Help**. Type a keyword or phrase in the Search Help field and press **Enter**. Select the desired help topic.

Edit and Organize a Presentation

Insert a New Slide: Click the **New slide** + button on the formatting toolbar. Or, click the **New slide** list arrow and select a specific slide layout.

Change the Slide Layout: Click the **Layout** button on the formatting toolbar and select a slide layout.

Copy and Paste: Select the slide, text, or object you want to copy, click **Edit** on the menu bar, and select **Copy**. Click where you want to paste the element, then click **Edit** on the menu bar, and select **Paste**.

Cut and Paste: Select the slide, text, or object you want to cut, click **Edit** on the menu bar, and select **Cut**. Click where you want to paste the element, then click **Edit** on the menu bar, and select **Paste**.

View and Edit Speaker Notes: Click **View** on the menu bar and select **Show speaker notes**. Add or edit the notes in the pane at the bottom of the window.

Formatting

Bold	Ctrl + B
Italics	Ctrl + I
Underline	Ctrl + U
Align left	Ctrl + Shift + L
Align center	Ctrl + Shift + E
Align right	Ctrl + Shift + R
Justify	Ctrl + Shift + J
Increase font size	Ctrl + Shift + >
Decrease font size	Ctrl + Shift + <
Copy formatting	Ctrl + Alt + C
Paste formatting	Ctrl + Alt + V
Clear formatting	Ctrl + \

Slideshow Delivery

Start presenting	Ctrl + F5
Stop presenting	Esc
Next slide	→
Previous slide	←
First slide	Home
Last slide	End
Open speaker notes	S
Open audience tools	A
Toggle laser pointer	L

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com

Edit and Organize a Presentation

Find Text: Click **Edit** on the menu bar and select **Find and replace**. Enter a word or phrase in the **Find** field and click **Next** to jump to the first occurrence in the presentation.

Replace Text: Click **Edit** on the menu bar and select **Find and replace**. Enter a word or phrase in the **Find** field, then enter the text that will replace it in the **Replace with** field. Click **Replace** or **Replace all**.

Add Slide Numbers: Click **Insert** on the menu bar and select **Slide numbers**. Click the **On** radio button and click **Apply** or **Apply to selected**.

Move a Slide: Click and drag a slide to a new location in the thumbnail pane.

Skip a Slide: Select a slide, click **Slide** on the menu bar, and select **Skip slide**.

Duplicate a Slide: Select the slide you want to duplicate, click **Slide** on the menu bar, and select **Duplicate slide**.

Formatting and Themes

Change the Font: Select the text you want to format, click the **Font** list arrow on the formatting toolbar, and select a new font.

Change the Font Size: Select the text you want to format, click the **Font size** list arrow on the formatting toolbar, and then select a new font size.

Change the Text Color: Select the text you want to format, click the **Text color** button on the formatting toolbar, and select a new color.

Create a Bulleted or Numbered List: Select the text you want to make into a list, and then click the **Bulleted list** button or **Numbered list** button on the formatting toolbar.

Change the List Style: Select a list, click the **Bulleted list** button or **Numbered list** button list arrow, and select a different list style.

Insert a Link: Select the text or object you want to link and click the **Insert link** button on the formatting toolbar. Enter a web address or select a slide in the presentation, then click **Apply**.

Copy Formatting: Select the formatted text you want to copy, click the **Paint format** button on the formatting toolbar, then select the text you want to apply the formatting to.

Apply a Theme: Select a slide, click the **Theme** button on the formatting toolbar, and select a theme in the pane at the right.

Edit a Master Layout: Click **View** on the menu bar and select **Master**. Select a slide layout, modify the formatting for the selected layout, and close the Master view.

Graphics and Animations

Insert a Shape: Click the **Shape** button on the formatting toolbar, select a shape category, and select a shape. Click and drag to place the shape on the slide.

Insert a Picture: Click the **Image** button on the formatting toolbar and select the location from which you want to add an image. Select an image and click **Insert** or **Open**.

Adjust Size and Position: Select an object and click **Format options** on the formatting toolbar. Expand the **Size & Position** heading and customize the size and position options.

Group Objects: Select two or more objects, click **Arrange** on the menu bar, and then select **Group**.

Apply a Slide Transition: Select a slide and click **Transition** on the formatting toolbar. Click the **Transition type** list arrow and select a transition.

Modify a Slide Transition: Select a slide with a transition and click **Transition** on the formatting toolbar. Change the transition type or adjust its duration in the Transitions pane.

Add an Animation: Select an object, click **Insert** on the menu bar, and select **Animation**. Select an animation type and animation start condition in the Transitions pane.

Remove an Animation: Click **Slide** on the menu bar and select **Change transition**. Click an animation's header in the Transitions pane, then click the **Delete** button next to the animation's header.

Insert Objects

Insert a Text Box: Click the **Text box** button on the formatting toolbar. Click and drag to draw the text box, then type to enter text.

Insert a Chart: Select the slide you want to add a chart to. Click **Insert** on the menu bar, select **Chart**, and select a chart type.

Insert a Table: Select the slide you want to add a table to. Click **Insert** on the menu bar, select **Table**, and click to specify the number of columns and rows.

Insert a Diagram: Select the slide you want to add a diagram to. Click **Insert** on the menu bar and select **Diagram**. In the Diagrams pane, select a category, how many steps to include, a color scheme, and a diagram style. Replace the text in the diagram placeholder text boxes.

Insert Word Art: Select the slide you want to add word art to. Click **Insert** on the menu bar and select **Word art**. Then enter the text and press **Enter**.

Insert a Video: Select the slide you want to add a video to. Click **Insert** on the menu bar and select **Video**. Specify the video's web or Google Drive location, then click **Select**.

Deliver a Presentation

Present a Slideshow: Click the **Present** button list arrow and select **Present from beginning**.

Navigate a Slideshow:

- Click anywhere on a slide to advance one slide (or step).
- Click the **Next** button to advance one slide.
- Click the **Previous** button to go back one slide.
- Click the **Play** button to automatically advance through the presentation.
- Click the slide number list arrow and select a slide to jump to.
- Click the **Full screen** button to toggle full-screen mode.

Use the Pointer Tool: While presenting, click the **Pointer** button on the toolbar. Use the pointer to point to parts of the slide. Click the **Pointer** button again to turn it off.

Open Presenter View: Click the **Present** button list arrow and select **Presenter view**.

Use the Timer: Click the **Pause** button to stop the timer or click the **Reset** button to set it back to zero.

Run Q&A: Click the **Audience Tools** tab and click the **Start New** button. A Q&A session starts, and a sharable link is created. Click the **On/Off** button to toggle the Q&A session.

Share, Collaborate, and Convert

Download a Presentation: Click **File** on the menu bar, select **Download as**, and select a file format.

Email a Presentation: Click **File** on the menu bar and select **Email as attachment**. Select an attachment type, add your email recipient(s), and type a personalized message, then click **Send**.

Share a Presentation: Click the **Share** button, enter the email address(es) for the people you want to share the presentation with, set a permissions level, and click **Send**.

Add a Comment: Select the item you want to comment on, click **Insert** on the menu bar, and select **Comment**. Type a comment into the text field and click **Comment**.

Reply to a Comment: Select a comment. Click in the **Reply** field, type a reply, and click **Reply**.

View Version History: Click **File** on the menu bar, select **Version history**, and select **See version history**.

Restore a Version: In the version history pane, select the version you want to restore. Click the **Restore this version** button, then click **Restore** to confirm.

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com

Altri Progetti EU

TILL – Teachers Inspiring Lifelong Learning



Teachers Inspiring Lifelong Learning

New Metro – embedding kEts & Work based learning into MEchaTRONics



EDUCATION



Se avete tempo e curiosità, e volete saperne di più leggete questi articoli:

- Angeli, F., & Montefusco, A. (2020) Sensemaking and learning during the Covid-19 pandemic: A complex adaptive systems perspective on policy decision-making. *World Development*, 136: 105106.
- Bloom, B. S.; Engelhart, M. D.; Furst, E. J.; Hill, W. H.; Krathwohl, D. R. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. New York: David McKay Company
- Koh J. H. L. (2013) A rubric for assessing teachers' lesson activities with respect to TPACK for meaningful learning with ICT in *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(6), 887-900.
- Mastrogiacomì F. (2021) The Digital Transformation of Learning Processes: Needs and Requirements (Eds. M. Caroli, N. Casalino) Impact and diffusion of digital education in Higher Education Institutions: a research on innovative solutions, methods, skills and best practices to enhance the EU Digital Education Action Plan Research on National Policies and Practices, EDU-GATE E+ EU project, 2020-1-IT02-KA226-HE-095538.
- Mastrogiacomì F. (2021) Teaching and Learning Digital Design Thinking. In T. Bastiaens (Ed.), *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning* (pp. 907-916). United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Mastrogiacomì F. (2021) A Hybrid Teaching and Learning Toolkit for a Creative and Curious Mindset. In T. Bastiaens (Ed.), *Proceedings of Innovate Learning Summit 2021* (pp. 263-271). Online, United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Mastrogiacomì F. (2021) *Digital Teaching for Learning*, Freefra.eu, ISBN 9788895293103.
- Mastrogiacomì F. (2020) Nurture the Faculty Transformation Teaching Facilitating and Learning in a Post Digital Era. In *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning* (pp. 1000-1004). Online, The Netherlands: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Mastrogiacomì F. (2020) Flipping Learning with Video Sharing in Contexts of Mobile Teaching and Learning. In *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning* (pp. 261-264). Online, The Netherlands: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

- Mastrogiacomì F. (2020) PLAY CREATE GROW INNOVATE, Freefra.Eu, ISBN 978-88-95293-09-7.
- Mastrogiacomì F. (2007) Costruire senso in contesti di e-learning. Il sillabo ICT del docente di lingue, Milano, Freefra.eu, ISBN-978-88-95293-02-8, 2007.
- Matthews P. (2013), Informal Learning at Work: How to Boost Performance in Tough Times. Milton Keynes: Three Faces Publishing.
- Grumbine, R. (2010) Using Data-Collection Activities to Enrich Science Courses. The American Biology Teacher, 72, 369-372.
- Demirel E., Bayer D. (2017) Distance Controlled On the Job Training, The Online Journal of Quality in Higher Education
- Fastweb NetworkDigital360 (2022) Didattica Digitale: Ripensare i percorsi educativi nella nuova normalità
- E. G. Welp, P. Labenda, S. Jansen (2006) Teaching Theory and Practice in Mechatronics Engineering
- P. Pavlásek (2007) e- Mechatronics: Digital Content in Transformation of Teaching and Learning
- I. Asimov (2014) How do people get new ideas (essay on creativity), MIT Technology Review
- Dewey, J. (1938) Experience and Education. New York: Kappa Delta Pi.
- Kolb, D. A. (2015) Experiential Learning. Experience as the Source of Learning and Development. New Jersey: Pearson Education.
- Lindsay, S., Jack, G., & Ambrosini, V. (2018) A Critical Diversity Framework to Better Educate Students About Strategy Implementation. Academy of Management Learning & Education
- Meyer, J., & Land, R. (2003) Threshold concepts and troublesome knowledge: Practising within the disciplines. Environments
- Cobo, C. (2013) Skills for innovation: envisioning an education that prepares for the changing world. Curriculum Journal
- Freudenberg, B., Brimble, M., & Cameron, C. (2011) WIL and Generic Skill Development: The Development of Business Students Generic Skills through Work integrated Learning, Asia-Pacific Journal of Cooperative Education
- King, C. J. (2012) Restructuring engineering education: Why, how and when? Journal of Engineering Education
- Ridzwan, C. R., Malik, S., Hanapi, Z., Mohamed, S., Hussain, M. A., & Shahrudin, S. (2017) Skills and Knowledge Competency of Technical and Vocational Education and Training Graduate. Asian Social Science
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, Guidelines for teachers and educators on tackling disinformation and promoting digital literacy through education and training, Publications Office of the European Union, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2766/28248>
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, Melstveit Roseme, M., Day, L., Fellows, T., et al., Enhancing learning through digital tools and practices: how digital technology in compulsory education can help promote inclusion: executive summary, Publications Office, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2766/249561>
- Vanderbilt University Center for Teaching Making Better PowerPoint Presentations

DIGITRONICS

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author(s), and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Authors

Francesca Mastrogiacomì

Leonardo Quattrocchi

SFC Sistemi Formativi Confindustria



in partnership with



INSTYTUCJA
WOJEWÓDZTWA
MAŁOPOLSKIEGO

with the support of



Co-funded by
the European Union