



Opus Facere

**Laboratorio Territoriale per
l'Occupabilità**

PERCORSI DIDATTICI BASE 2021-2022

Percorsi progettati dai docenti delle scuole della rete *Opus Facere*



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

Offerta didattica

ATTIVITÀ PER GLI ISTITUTI COMPRENSIVI (IN TRASFERTA CON LAB CAR, PRESSO LE OFFICINE SAN LAB, PRESSO L'ATELIER CREATIVO DELL'IIS ARCHIMEDE O PRESSO IL MALPIGHI LAB)	6
ATTIVITÀ DI SCIENZE *	7
ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	9
ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	10
ATTIVITÀ DI SCIENZE	11
ATTIVITÀ DI SCIENZE	12
ATTIVITÀ PER BIENNIO	13
ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	14
ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	15
ATTIVITÀ DI SCIENZE*	16
ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	18
ATTIVITÀ DI SCIENZE	19
ATTIVITÀ DI SCIENZE	20
ATTIVITÀ PER TRIENNIO	22
ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	23
ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	24
ATTIVITÀ DI SCIENZE	25
ATTIVITÀ DI TECNOLOGIE	26
ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	27
ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	28



Opus Facere

**Laboratorio Territoriale per
l'Occupabilità**



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

FILOSOFIA E APPROCCIO DIDATTICO DI *OPUS FACERE*

Tutti i percorsi didattici progettati dai docenti delle scuole della rete hanno come obiettivo costruire un modello didattico in cui istruzione, formazione e lavoro si collegano e si sovrappongono, attorno all'apprendimento laboratoriale e multidisciplinare.

Vari sono i metodi di innovazione didattica utilizzati e tra loro necessariamente connessi:

- **Project Based Learning:** questo modello di insegnamento e apprendimento è incentrato sullo studente e si sviluppa intorno ai progetti, intesi come compiti complessi, basati su domande stimolanti o problemi, che coinvolgono collaborativamente gli studenti nella progettazione, nella risoluzione di problemi, nel processo decisionale o in attività di ricerca. Mediante i progetti gli allievi acquisiscono autonomia e responsabilità, sviluppano competenze e applicano conoscenze, apprendendo in modo significativo. L'apprendimento si attua agendo e ricercando autonomamente le soluzioni al quesito proposto, secondo i criteri aggiornati della didattica attiva e neo-costruttivista. Il PBL consente pertanto un collegamento tra l'apprendimento teorico-cognitivo (*knowing that*) e quello tecnico-operativo (*knowing how*): gli aspetti nodali delle esperienze risiederanno nell'analisi, nell'indagine e nella scoperta.
- **Multidisciplinarietà:** gli studenti e le studentesse, lavorando per problemi e progetti autentici, si affacciano ad aree disciplinari differenti e sperimentano l'interconnessione necessaria tra vari ambiti, discipline e settori, arrivando così ad acquisire un approccio multidisciplinare per risolvere ogni sfida proposta.
- **Peer education:** i ragazzi consolidano e mettono in campo le proprie competenze e si rendono responsabili di attività di apprendimento dei loro compagni. Questo metodo è applicato soprattutto per le attività realizzate negli Istituti Comprensivi della rete di scuole Opus Facere.
- **Cooperative Learning:** nelle impostazioni delle attività per progetti, per piccoli gruppi, con ragazzi che si aiutano a vicenda, vengono applicate diverse strutture cooperative, in cui il *problem solving* è finalizzato a promuovere lo sviluppo di determinate abilità e competenze sociali, intese come un insieme di abilità interpersonali e di piccolo gruppo indispensabili per sviluppare e mantenere un livello di cooperazione qualitativamente alto.
- **Inquiry Based Science Education:** in continuità con l'*open innovation* e il trasferimento tecnologico, in ogni proposta è posta al centro la pratica di laboratorio e l'applicazione del metodo scientifico. In linea con quanto promosso dalla Commissione Europea (Rapporto Rocard 2007), l'approccio didattico è di tipo investigativo e stimola la formulazione di domande e azioni con l'obiettivo di comprendere fenomeni e risolvere problemi.

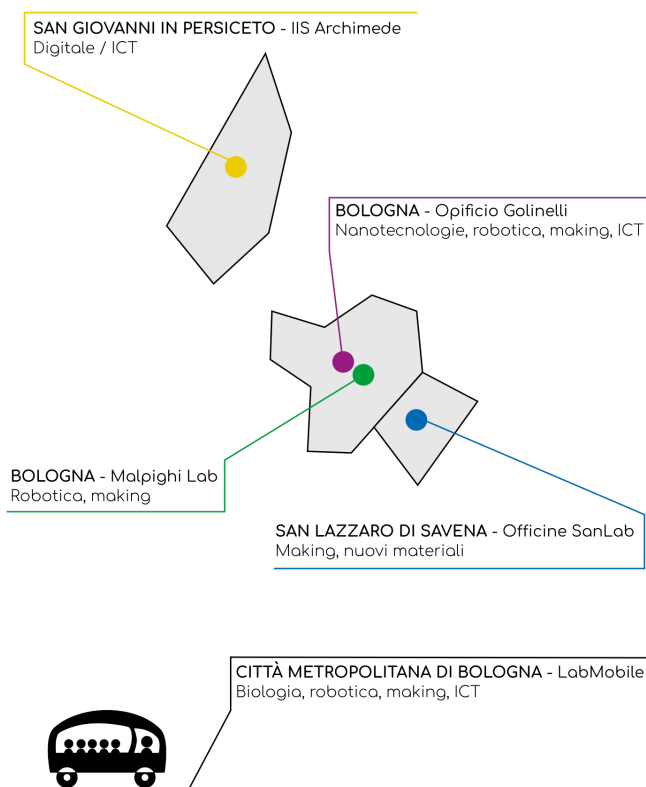


Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

GLI SPAZI DI OPUS FACERE

Il laboratorio è organizzato come una rete con un *hub* centrale: **Opificio Golinelli**, messo a disposizione gratuitamente dalla Fondazione Golinelli, è il punto di riferimento per la nuova palestra di innovazione. A Opificio Golinelli sono collegati le **Officine San-Lab**, a San Lazzaro di Savena, l'**Atelier creativo** a San Giovanni in Persiceto presso l'IIS Archimede e un laboratorio nel centro della città di Bologna, il **Malpighi Lab**. A questi luoghi si aggiunge un laboratorio mobile, per estendere l'intervento a tutta l'area metropolitana e coinvolgere i bambini degli Istituti Comprensivi.

L'accesso ai locali di **Opificio Golinelli** per i maggiori di 12 anni di età è consentito **solo se in possesso di Green pass** da esibire in entrata.





Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

Come prenotare

I laboratori didattici di seguito descritti sono prenotabili attraverso il portale Scuola e territorio. Per avere informazioni sulle modalità di prenotazione, concordare date e orario o chiedere informazioni è possibile scrivere una mail a [**segreteria@opusfacere.it**](mailto:segreteria@opusfacere.it)



Opus Facere

**Laboratorio Territoriale per
l'Occupabilità**


**ATTIVITÀ PER GLI ISTITUTI COMPRENSIVI (IN TRASFERTA CON LAB CAR, PRESSO LE
OFFICINE SAN LAB, PRESSO L'ATELIER CREATIVO DELL'IIS ARCHIMEDE
O PRESSO IL MALPIGHI LAB)**



CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA - LabMobile

Scienze integrate (chimica, fisica e scienze naturali),
coding & making

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI SCIENZE *	
Titolo	Diamoci delle arie // Guardare l'invisibile // E pur sta fermo! Ma è vivo... e si riproduce // Questa non ce la beviamo
Destinatari	Studenti di scuole secondarie di I grado
Quando	L'attività si svolge il giovedì mattina in date concordate su prenotazione
Durata	Moduli combinabili di durate diverse fino a un massimo di 6 ore
Dove	In trasferta negli Istituti Comprensivi della rete <i>Opus Facere</i> 
Prerequisiti	Interesse verso l'attività di indagine condotta in laboratorio
Docente referente	Proff. Caterina Finelli, Gaetano Passarelli
<p>1. Diamoci delle arie (<i>giocando sul doppio senso dell'espressione, che nel corso dell'attività assumerà sempre nuovi significati</i>)</p> <p>Percorso sull'aria, intesa come corpo non osservabile direttamente, ma di cui è possibile analizzare vari effetti. Il lavoro mira a far emergere, nei partecipanti, il conflitto tra ciò che loro percepiscono o dicono di "sapere", con ciò che risulta dall'evidenza sperimentale. A una prima fase di "crisi" delle conoscenze, si procederà alla "ricostruzione", ipotizzando insieme, in modalità partecipata, possibili nuove interpretazioni e conseguenti previsioni, relative ai fenomeni osservati e osservabili (di cos'è fatta l'aria? si può "tirare" l'aria? che proprietà ha l'aria? "alleggerisce" le cose? "sposta" le cose? "pesa"? "brucia"? "spegne gli incendi"? quante "aria" ci sono? come possiamo distinguerle?). In questa modalità di apprendimento, basata essenzialmente sull'indagine, il ruolo dell'esperimento risulta centrale. Le ragazze e i ragazzi coinvolti nell'indagine, oltre a partecipare attivamente alla conduzione degli esperimenti, verranno sollecitati a progettare e realizzarne altri a casa (i cui risultati, potranno essere discussi successivamente in classe, alla presenza dei propri insegnanti).</p>	
<p>2. Guardare l'invisibile (da 1 a 4 ore)</p> <p>La microscopia è una tecnica fondamentale nello studio delle cellule e dei microrganismi perché permette di ingrandire e quindi osservare (guardare) dettagli altrimenti invisibili a occhio nudo. Le diverse attività proposte hanno un ordine crescente di complessità. I partecipanti imparano dapprima a conoscere e utilizzare il microscopio ottico, quindi iniziano l'osservazione di vetrini preparati da loro che gli permettono di confrontare la cellula animale e vegetale. Successivamente possono osservare il fenomeno dell'osmosi in cellule di <i>Elodea canadensis</i> e di radichio rosso.</p>	
<p>3. E pur sta fermo! Ma è vivo... e si riproduce (2 ore)</p> <p>Questa attività aiuta gli studenti e le studentesse a superare il preconcetto che la mancanza di mobilità (visibile) precluda la possibilità di avere a che fare con un organismo vivente, mostrando loro (osservando l'invisibile) che i lieviti si nutrono, si riproducono e muoiono. Viene anche verificato in modo sperimentale e diretto la produzione di anidride carbonica da parte del lievito conseguente al processo respiratorio. In</p>	



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

maniera partecipata, i gruppi coinvolti vengono sollecitati a ideare e mettere in atto semplici percorsi, diversi da quelli realizzati, per approfondire le loro conoscenze.

4. Questa non ce la beviamo (prendendo spunto da messaggi pubblicitari sulle “miracolose” proprietà delle acque in bottiglia).

L'attività è stata progettata, sperimentata e viene coordinata dalle ragazze e dai ragazzi frequentanti l'indirizzo di chimica dell'Istituto Belluzzi-Fioravanti, nell'ottica della *peer-education*. La lezione viene proposta in forma dialogata con la registrazione delle risposte fornite dai ragazzi di volta in volta. La lezione parte con un brainstorming sui messaggi pubblicitari più noti ai ragazzi. La centralità della prima lezione è riservata all'esecuzione di semplici esperimenti, con materiali comuni e non pericolosi, che portano gradualmente alla acquisizione dei concetti di concentrazione, quantità di sali disciolti e loro parametri di misura. La seconda lezione consente di avvicinare i ragazzi ad osservazioni e misure finalizzate a capire che le acque commercializzate in bottiglia sono molto diverse l'una dall'altra e non sempre sono le più idonee ad un consumo prolungato.

^{1*} I percorsi didattici proposti sono stati ideati e progettati da docenti di discipline diverse, che condividono un'idea di insegnamento scientifico di tipo integrato, che abbia in comune l'approccio ai problemi, la metodologia sperimentale e un'impostazione teorica formale. Inoltre, le “scienze integrate”, hanno in comune alcuni oggetti fondamentali di indagine come la struttura della materia e gli scambi energetici. È noto, poi (ed è profonda convinzione degli autori), che almeno fino al primo biennio delle scuole secondarie di secondo grado, è indispensabile che l'insegnamento di alcuni temi portanti di tali discipline sia condotto in modo strettamente sperimentale, e in questo spirito una separazione disciplinare non è necessaria. Va anzi notato che una persona giovane, fino all'età di 14-16 anni, è ancora portata a vedere la realtà in modo globale, al di là delle barriere disciplinari, e anzi ha difficoltà a cogliere il processo astratto di analisi della stessa realtà da punti di vista diversi; per questa ragione un insegnamento sperimentale integrato delle discipline scientifiche può essere opportuno per evidenziarne gli aspetti comuni e le differenze di impostazione, per preparare all'insegnamento diversificato che avverrà successivamente nel corso degli studi.

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	
Titolo	Giochiamo con Arduino // Programmare è un gioco da ragazzi
Destinatari	Studenti di scuole secondarie di I grado
Quando	L'attività si svolge il lunedì mattina in date concordate su prenotazione
Durata	Moduli di 4 ore ciascuno
Dove	Malpighi Lab
Prerequisiti	Saper usare un editor di testo. Conoscere alcune parole chiave in inglese: loop, setup, void, delay, tone, write, input, output. Gli allievi devono aver già appreso dai loro insegnanti il significato delle keyword, per creare il collegamento fra la didattica curricolare e l'esperienza del Laboratorio Territoriale
Docente referente	Prof. Emiliano Mattioli
<p>1. GIOCHIAMO CON ARDUINO (4 ore)</p> <p>I partecipanti esploreranno le potenzialità della scheda elettronica più usata dai maker di tutto il mondo con gli esperimenti del Kit Arduino. Affronteranno concetti base della programmazione (variabili, iterazioni, condizioni, cicli e funzioni). In maniera facile e divertente arriveranno a costruire un semplice ma funzionante circuito elettrico, imparando a conoscere alcuni attuatori.</p>	
<p>2. PROGRAMMARE È UN GIOCO DA RAGAZZI (4 ore)</p> <p>I partecipanti muoveranno i loro primi passi nell'ambiente di <i>Scratch</i> per imparare i concetti base della programmazione (variabili, iterazioni, condizioni e cicli). In maniera facile e divertente arriveranno a programmare un semplice gioco animato.</p>	



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	
Titolo	Modulo base per la stampa 3D
Destinatari	Studenti di scuola primaria, scuola secondaria di I grado
Quando	L'attività si svolge il venerdì mattina in date da concordare su prenotazione
Durata	3 ore
Dove	Atelier creativo presso IIS Archimede
Prerequisiti	Nozioni base sull'uso dei PC (avviare un programma, salvare un file, utilizzare un mouse, rudimenti di software di disegno automatico)
Docente referente	Prof. Stefano Catasta

La prima parte del laboratorio è dedicata a far comprendere agli alunni il funzionamento dei dispositivi per la stampa 3D e il loro posizionamento nello scenario futuro della manifattura avanzata. Gli studenti sono così in grado di stampare un oggetto attraverso semplici passaggi: reperimento dei file dalla rete, verifica della correttezza del modello, eventuale riparazione, esportazione nei formati dedicati, gestione dei programmi di slicing, settaggio di operazioni di stampa, stampa del prototipo.

La seconda parte del laboratorio è dedicata alla produzione di un prototipo 3D la cui progettazione e realizzazione sono proposte secondo la modalità della "didattica per problemi". Gli alunni apprenderanno l'utilizzo di un semplice programma di disegno (Tinkercad, Fusion360) con il quale realizzeranno il modello 3D del prototipo e, successivamente, si procederà alla fase di slicing e di avvio della stampa.

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI SCIENZE	
Titolo	USO DEL MICROSCOPIO: osservazioni di cellule vegetali e di cellule animali
Destinatari	Studenti di scuola primaria, scuola secondaria di I grado, biennio di scuola secondaria II grado
Quando	L'attività si svolge in date concordate su prenotazione: - Il mercoledì dalle 9:00 alle 11:00 oppure dalle 11:00 alle 13:00; - il giovedì dalle ore 10:30 alle ore 12:30.
Durata	2 ore
Dove	Officine San Lab
Prerequisiti	Conoscere nel complesso la materia e le proprietà degli esseri viventi e i fondamenti della classificazione degli organismi. Avere qualche riferimento del Regno delle Piante e del Regno degli Animali. Conoscere il significato dei termini scientifici "tessuto", "cellula", "procarioti" ed "eucarioti".
Docente referente	Mercoledì: prof.ssa Elisabetta Bonfatti Venerdì: prof.sse Margherita Galletti e Stefania Purgato
<p>La microscopia è una tecnica fondamentale nello studio delle cellule e dei microrganismi perché permette di ingrandire e quindi osservare (guardare) dettagli altrimenti invisibili a occhio nudo. I partecipanti imparano dapprima a conoscere il microscopio ottico, quindi preparano i vetrini con differenti tipi di campioni cellulari (procarioti ed eucarioti). L'attività si conclude con l'osservazione e l'analisi dei preparati al fine di evidenziare le caratteristiche e le differenze tra le cellule dei microrganismi e le cellule di origine vegetale e animale.</p> <p>Fin dall'inizio dell'attività didattica sarà dato ampio spazio alla rappresentazione grafica di quanto osservato e al confronto, in modo che ogni alunno sia protagonista del proprio sapere. A conclusione dell'attività, gli studenti dovranno compilare una tabella dati dalla quale si evinceranno le differenze tra cellula vegetale e cellula animale.</p>	



Opus Facere

**Laboratorio Territoriale per
l'Occupabilità**

ATTIVITÀ PER BIENNIO



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	
Titolo	Modulo base per la stampa 3D
Destinatari	Studenti del biennio di scuole secondarie di II grado
Quando	L'attività si svolge il lunedì mattina (orario 9:00-12:00) in date concordate su prenotazione
Durata	3 ore
Dove	Opificio Golinelli
Prerequisiti	Nozioni base sull'uso dei PC (avviare un programma, salvare un file, utilizzare un mouse, rudimenti di software di disegno automatico)
Docente referente	Prof. Stefano Catasta

La prima parte del laboratorio è dedicata a far comprendere agli alunni il funzionamento dei dispositivi per la stampa 3D e il loro posizionamento nello scenario futuro della manifattura avanzata. Gli studenti sono così in grado di stampare un oggetto attraverso semplici passaggi: reperimento dei file dalla rete, verifica della correttezza del modello, eventuale riparazione, esportazione nei formati dedicati, gestione dei programmi di slicing, settaggio di operazioni di stampa, stampa del prototipo.

La seconda parte del laboratorio è dedicata alla produzione di un prototipo 3D la cui progettazione e realizzazione sono proposte secondo la modalità della "didattica per problemi". Gli alunni apprenderanno l'utilizzo di un semplice programma di disegno (Tinkercad Fusion360) con il quale realizzeranno il modello 3D del prototipo e, successivamente, si procederà alla fase di slicing e di avvio della stampa.

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	
Titolo	Giochiamo con Arduino // Programmare è un gioco da ragazzi
Destinatari	Studenti del biennio di scuole secondarie di II grado
Quando	L'attività si svolge il lunedì mattina in date concordate su prenotazione
Durata	Moduli di 4 ore ciascuno
Dove	Malpighi Lab
Prerequisiti	Saper usare un editor di testo. Conoscere alcune parole chiave in inglese: loop, setup, void, delay, tone, write, input, output. Gli allievi devono aver già appreso dai loro insegnanti il significato delle keyword, per creare il collegamento fra la didattica curricolare e l'esperienza del Laboratorio Territoriale
Docente referente	Prof. Emiliano Mattioli
<p>1. GIOCHIAMO CON ARDUINO (4 ore)</p> <p>I partecipanti esploreranno le potenzialità della scheda elettronica più usata dai maker di tutto il mondo con gli esperimenti del Kit Arduino. Affronteranno concetti base della programmazione (variabili, iterazioni, condizioni, cicli e funzioni). In maniera facile e divertente arriveranno a costruire un semplice ma funzionante circuito elettrico, imparando a conoscere alcuni attuatori.</p>	
<p>2. PROGRAMMARE È UN GIOCO DA RAGAZZI (4 ore)</p> <p>I partecipanti muoveranno i loro primi passi nell'ambiente di <i>Scratch</i> per imparare i concetti base della programmazione (variabili, iterazioni, condizioni e cicli). In maniera facile e divertente arriveranno a programmare un semplice gioco animato.</p>	

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI SCIENZE*

Titolo	Diamoci delle arie // Guardare l'invisibile // E pur sta fermo! Ma è vivo... e si riproduce // Questa non ce la beviamo // ...e Cappuccetto disse: "ma che (bio)molecole grandi che hai" - è per mangiare meglio
Destinatari	Studenti del biennio di scuole secondarie di II grado
Quando	Le attività si svolgono il giovedì mattina in date concordate su prenotazione
Durata	Moduli combinabili di durate diverse fino a un massimo di 6 ore
Dove	Opificio Golinelli
Prerequisiti	Interesse verso l'attività di indagine condotta in laboratorio
Docente referente	Proff. Caterina Finelli, Gaetano Passarelli

1. Diamoci delle arie (giocando sul doppio senso dell'espressione, che nel corso dell'attività assumerà sempre nuovi significati)

Percorso sull'aria, intesa come corpo non osservabile direttamente, ma di cui è possibile analizzare vari effetti. Il lavoro mira a far emergere, nei partecipanti, il conflitto tra ciò che loro percepiscono o dicono di "sapere", con ciò che risulta dall'evidenza sperimentale. A una prima fase di "crisi" delle conoscenze, si procederà alla "ricostruzione", ipotizzando insieme, in modalità partecipata, possibili nuove interpretazioni e conseguenti previsioni, relative ai fenomeni osservati e osservabili (di cos'è fatta l'aria? si può "tirare" l'aria? che proprietà ha l'aria? "alleggerisce" le cose? "sposta" le cose? "pesa"? "brucia"? "spegne gli incendi"? quante "aria" ci sono? come possiamo distinguerle?). In questa modalità di apprendimento, basata essenzialmente sull'indagine, il ruolo dell'esperimento risulta centrale. Le ragazze e i ragazzi coinvolti nell'indagine, oltre a partecipare attivamente alla conduzione degli esperimenti, verranno sollecitati a progettare e realizzarne altri a casa (i cui risultati, potranno essere discussi successivamente in classe, alla presenza dei propri insegnanti).

2. Guardare l'invisibile (da 1 a 4 ore)

La microscopia è una tecnica fondamentale nello studio delle cellule e dei microrganismi perché permette di ingrandire e quindi osservare (guardare) dettagli altrimenti invisibili a occhio nudo. Le diverse attività proposte hanno un ordine crescente di complessità. I partecipanti imparano dapprima a conoscere e utilizzare il microscopio ottico, quindi iniziano l'osservazione di vetrini preparati da loro che gli permettono di confrontare la cellula animale e vegetale. Successivamente potranno osservare il fenomeno dell'osmosi in cellule di *Elodea canadensis* e comprendere la moltiplicazione cellulare attraverso l'allestimento di un campione prelevato da apici radicali di cipolla.

3. E pur sta fermo! Ma è vivo... e si riproduce (2 ore)

Questa attività aiuta gli studenti e le studentesse a superare il preconcetto che la mancanza di mobilità (visibile) precluda la possibilità di avere a che fare con un organismo vivente, mostrando loro (osservando l'invisibile) che i lieviti si nutrono, si riproducono e muoiono. Viene anche verificato in modo sperimentale e

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

diretto la produzione di anidride carbonica da parte del lievito conseguente al processo respiratorio. In maniera partecipata, i gruppi coinvolti vengono sollecitati a ideare e mettere in atto semplici percorsi, diversi da quelli realizzati, per approfondire le loro conoscenze.

4. Questa non ce la beviamo (prendendo spunto da messaggi pubblicitari sulle “miracolose” proprietà delle acque in bottiglia).

L'attività è stata progettata, sperimentata e viene coordinata dalle ragazze e dai ragazzi frequentanti l'indirizzo di chimica dell'Istituto Belluzzi-Fioravanti, nell'ottica della *peer-education*. La lezione viene proposta in forma dialogata con la registrazione delle risposte fornite dai ragazzi di volta in volta. La lezione parte con un brainstorming sui messaggi pubblicitari più noti ai ragazzi. La centralità della prima lezione è riservata all'esecuzione di semplici esperimenti, con materiali comuni e non pericolosi, che portano gradualmente alla acquisizione dei concetti di concentrazione, quantità di sali disciolti e loro parametri di misura. La seconda lezione consente di avvicinare i ragazzi ad osservazioni e misure finalizzate a capire che le acque commercializzate in bottiglia sono molto diverse l'una dall'altra e non sempre sono le più idonee ad un consumo prolungato.

5 ...e Cappuccetto disse: “ma che (bio)molecole grandi che hai” - è per mangiare meglio! Parafrasando la famosa frase di “Cappuccetto Rosso”, si propone un percorso di indagine sperimentale per riconoscere i principi nutritivi negli alimenti e, quindi, imparare tutti (anche il lupo) a mangiare meglio.

L'attività è stata progettata e sperimentata in classi del biennio della scuola secondaria di secondo grado. Viene coordinata dalle ragazze e dai ragazzi frequentanti l'indirizzo di Chimica del Belluzzi-Fioravanti, in una prospettiva di educazione tra pari. Le classi coinvolte potranno esse stesse eseguire le prove proposte, con il supporto e la supervisione dei loro quasi coetanei. L'attività didattica viene presentata in forma dialogata allo scopo di far emergere le conoscenze che fanno parte del bagaglio culturale delle ragazze e dei ragazzi e, successivamente, indagare se esse trovino riscontro sperimentale. La lezione parte con un brainstorming sul concetto di principio nutritivo con riferimento a carboidrati, proteine e lipidi. Viene utilizzata una semplice presentazione. Dopo una breve introduzione, è prevista una parte sperimentale che, con una serie di semplici (ma non banali) saggi, porta a riconoscere i principi nutritivi in alimenti di uso comune, mediante l'impiego di sostanze non pericolose e di facile utilizzo. Al termine della parte sperimentale si potrà verificare il livello di apprendimento raggiunto e, in particolare, se l'attività sperimentale e la successiva analisi ed interpretazione dei risultati, hanno fatto cambiare opinioni alle ragazze e ai ragazzi ed, eventualmente, in che modo.

^{2*} I percorsi didattici proposti sono stati ideati e progettati da docenti di discipline diverse, che condividono un'idea di insegnamento scientifico di tipo integrato, che abbia in comune l'approccio ai problemi, la metodologia sperimentale e un'impostazione teorica formale. Inoltre, le “scienze integrate”, hanno in comune alcuni oggetti fondamentali di indagine come la struttura della materia e gli scambi energetici. È noto, poi (ed è profonda convinzione degli autori), che almeno fino al primo biennio delle scuole secondarie di primo grado, è indispensabile che l'insegnamento di alcuni temi portanti di tali discipline sia condotto in modo strettamente sperimentale, e in questo spirito una separazione disciplinare non è necessaria. Va anzi notato che una persona giovane di 14-16 anni è ancora portata a vedere la realtà in modo globale, al di là delle barriere disciplinari, e anzi ha difficoltà a cogliere il processo astratto di analisi della stessa realtà da punti di vista diversi; per questa ragione un insegnamento sperimentale integrato delle discipline scientifiche può essere opportuno per evidenziarne gli aspetti comuni e le differenze di impostazione, per preparare all'insegnamento diversificato che avverrà successivamente nel corso degli studi.



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	
Titolo	Laboratorio di stampa 3D
Destinatari	Studenti di scuole secondarie di II grado
Quando	L'attività si svolge il lunedì pomeriggio in date da concordare e su prenotazione
Durata	Ore 14:30 per 3 ore ad incontro (ai fini dei PCTO, l'attività proposta può essere trasformata in un percorso di un minimo di sei incontri pomeridiani)
Dove	Officine San Lab
Prerequisiti	Avere già competenze di base dell'utilizzo di un programma di disegno come "SolidEdge", ma non è un prerequisito obbligatorio.
Docenti referenti	Prof. Matteo Viapiana
<p>La progettazione e la successiva stampa 3D permette di realizzare pezzi unici di parti meccaniche utilizzabili per varie attività lavorative e di laboratorio.</p> <p>L'intento di questo laboratorio è quello di elaborare materiali (o loro parti) affinché siano utilizzati in un secondo tempo per svolgere attività in cui siano presenti e/o si applichino contenuti di fisica e di matematica presenti in un qualunque libro di testo: dai semplici corpi piani irregolari per la determinazione del loro centro di massa, a leve a e a paranchi, alla realizzazione di sollevatori elettrici realizzati tramite pulegge e cinghie, ma anche ad altri strumenti/materiali concordati con il tutor/docente della classe.</p> <p>L'aspetto fondamentale non è la stampa 3D, ma il suo utilizzo per svolgere attività dimostrative e sperimentali: dall'ingegnere/tecnico di produzione allo scienziato.</p>	

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI SCIENZE

Titolo	USO DEL MICROSCOPIO: osservazioni di cellule vegetali e di cellule animali
Destinatari	Studenti di scuola primaria, scuola secondaria di I grado, biennio di scuola secondaria II grado
Quando	L'attività si svolge in date concordate su prenotazione: <ul style="list-style-type: none"> - I mercoledì dalle 9:00 alle 11:00 oppure dalle 11:00 alle 13:00; - il giovedì dalle ore 10:30 alle ore 12:30.
Durata	2 ore
Dove	Officine San Lab
Prerequisiti	Conoscere nel complesso la materia e le proprietà degli esseri viventi e i fondamenti della classificazione degli organismi. Avere qualche riferimento del Regno delle Piante e del Regno degli Animali. Conoscere il significato dei termini scientifici "tessuto", "cellula", "procarioti" ed "eucarioti".
Docente referente	Mercoledì: prof.ssa Elisabetta Bonfatti Venerdì: prof.sse Margherita Galletti e Stefania Purgato

La microscopia è una tecnica fondamentale nello studio delle cellule e dei microrganismi perché permette di ingrandire e quindi osservare (guardare) dettagli altrimenti invisibili a occhio nudo. I partecipanti imparano dapprima a conoscere il microscopio ottico, quindi preparano i vetrini con differenti tipi di campioni cellulari (procarioti ed eucarioti). L'attività si conclude con l'osservazione e l'analisi dei preparati al fine di evidenziare le caratteristiche e le differenze tra le cellule dei microrganismi e le cellule di origine vegetale e animale.

Fin dall'inizio dell'attività didattica sarà dato ampio spazio alla rappresentazione grafica di quanto osservato e al confronto, in modo che ogni alunno sia protagonista del proprio sapere. A conclusione dell'attività, gli studenti dovranno compilare una tabella dati dalla quale si evinceranno le differenze tra cellula vegetale e cellula animale.



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI SCIENZE	
Titolo	Muoversi ed orientarsi sul pianeta Terra
Destinatari	Studenti del biennio di scuole secondarie di II grado
Quando	L'attività si svolge il lunedì e martedì pomeriggio ore 15:00-17:00.
Durata	2 ore per 8 incontri (16 ore totali)
Dove	Officine San Lab o nelle scuole richiedenti il laboratorio (Mattei, Salvemini, Belluzzi)
Prerequisiti	Nessuno
Docente referente	Prof. Nicola Cenni
<p>La rappresentazione della superficie terrestre su una carta o mappa è uno dei problemi più importanti che l'uomo ha dovuto affrontare quando ha iniziato ad esplorare il pianeta. Il corso affronta le problematiche relative alla rappresentazione su carta della superficie terrestre, i modelli utilizzati in passato e quelli attualmente in uso e le modalità di passaggio da un sistema di riferimento ad un altro. Inoltre, tratterà delle problematiche introdotte dalla vera forma della Terra e dalla distribuzione non uniforme della gravità. Il corso si concluderà con una trattazione sul sistema di posizionamento GNSS (Global Navigation Satellite System), con alcuni esperimenti pratici di posizionamento. Durante il corso verranno anche affrontate le problematiche relative allo sviluppo di un semplice programma per il calcolo delle coordinate in sistemi di riferimento differenti e/o in sistemi di coordinate diversi. Inoltre verranno dati i primi rudimenti per l'utilizzo di un software gratuito per l'analisi di dati GNSS. Nella parte finale del corso saranno trattati alcuni aspetti del monitoraggio geofisico del pianeta e delle loro possibili ricadute sulla vita di tutti i giorni.</p>	



Opus Facere

**Laboratorio Territoriale per
l'Occupabilità**

ATTIVITÀ PER TRIENNIO

Tutte le attività seguenti sono certificabili
come **Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento**

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	
Titolo	Breathe - monitoraggio ambientale con dispositivi IOT
Destinatari	Studenti di scuole secondarie di II grado (classi III, IV e V)
Quando	Lunedì mattina 10:00-13:00
Durata	4 incontri da 3 ore (12 ore) 4 ore di peer education*
Dove	Opificio Golinelli e Malpighi Lab
Prerequisiti	<ul style="list-style-type: none"> ● conoscenze in ambito scientifico: modello particellare della materia in chimica ed atmosfera nelle Scienze della Terra, programma di fisica del biennio. ● conoscenze in ambito digitale: nozioni base sull'utilizzo del PC (avviare un programma, salvare file, consultare una banca dati, saper redigere tabelle con un foglio di calcolo) ● conoscenze di base di disegno
Docente referente	Catasta Stefano, Mattioli Emiliano

Il progetto prevede la realizzazione di dispositivi in grado di rilevare parametri ambientali legati alla salubrità dell'aria da installare nelle aree di pertinenza degli edifici scolastici della secondaria di primo grado, che faranno richiesta di partecipare alla fase PEER-Education. La proposta intende sensibilizzare gli alunni dei due gradi di istruzione sui temi ambientali, veicolando al tempo stesso la conoscenza delle più moderne tecnologie. Gli alunni impareranno ad analizzare in modo scientifico fatti e circostanze che possono influire sulla qualità dell'aria utilizzando delle schede dotate di microcontrollori collegate a sensori per le PM. La diffusione in tempo reale delle misurazioni e la sua accessibilità in una logica di Rete consentirà di formare gli alunni sui futuri scenari delle Smart City e sulla circolazione massiva delle informazioni (Big-data). Gli alunni delle secondarie di secondo grado, dopo aver costruito materialmente le centraline di monitoraggio, ne cureranno l'installazione e formeranno i colleghi delle scuole secondarie di primo grado sul loro funzionamento ed utilizzo.

La proposta, per la sua potenzialità di creare una cinghia di trasmissione tra due ordini di scuola, unisce creatività e scienza e vuole essere un'iniziativa che si inserisce nelle azioni di rilancio della cultura tecnica.



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	
Titolo	Laboratorio di stampa 3D
Destinatari	Studenti di scuole secondarie di II grado
Quando	L'attività si svolge il lunedì pomeriggio in date da concordare e su prenotazione
Durata	Ore 14:30 per 3 ore ad incontro (ai fini dei PCTO, l'attività proposta può essere trasformata in un percorso di un minimo di sei incontri pomeridiani)
Dove	Officine San Lab
Prerequisiti	Avere già competenze di base dell'utilizzo di un programma di disegno come "SolidEdge", ma non è un prerequisito obbligatorio.
Docenti referenti	Prof. Matteo Viapiana
<p>La progettazione e la successiva stampa 3D permette di realizzare pezzi unici di parti meccaniche utilizzabili per varie attività lavorative e di laboratorio.</p> <p>L'intento di questo laboratorio è quello di elaborare materiali (o loro parti) affinché siano utilizzati in un secondo tempo per svolgere attività in cui siano presenti e/o si applichino contenuti di fisica e di matematica presenti in un qualunque libro di testo: dai semplici corpi piani irregolari per la determinazione del loro centro di massa, a leve a e a paranchi, alla realizzazione di sollevatori elettrici realizzati tramite pulegge e cinghie, ma anche ad altri strumenti/materiali concordati con il tutor/docente della classe.</p> <p>L'aspetto fondamentale non è la stampa 3D, ma il suo utilizzo per svolgere attività dimostrative e sperimentali: dall'ingegnere/tecnico di produzione allo scienziato.</p> <p>Non è possibile svolgere tale attività a distanza.</p>	

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI SCIENZE	
Titolo	Attività di biochimica e biologia molecolare
Destinatari	Studenti di scuole secondarie di II grado (classi III, IV e V)
Quando	L'attività si svolge il giovedì dalle ore 11:00 alle ore 15:00 in date da concordare e su prenotazione (a partire da gennaio)
Durata	2 appuntamenti da circa 4 ore l'uno (con breve pausa pranzo)
Dove	Opificio Golinelli (fino a marzo) e Officine San Lab (da aprile)
Prerequisiti	Nozioni basilari di chimica (molecola, soluzioni e legami chimici) e di biologia (la struttura e funzioni del DNA ed enzimi)
Docente referente	Prof.sse Margherita Galletti e Stefania Purgato
<p>Il modulo si compone di due esperienze (fruibili anche singolarmente) che permettono agli studenti di sperimentare in prima persona un approccio pratico e laboratoriale alla biologia molecolare e alle biotecnologie. Gli studenti potranno quindi applicare su più livelli, dal macroscopico al sub-microscopico, tecniche molecolari attualmente utilizzate nei laboratori di analisi e ricerca.</p> <p>Le due esperienze prevedono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrazione della caffeina da diversi alimenti • Mappe di restrizione plasmidiche 	

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI SCIENZE	
Titolo	Triangolazione per realizzare delle planimetrie
Destinatari	Studenti di scuole secondarie di II grado (Triennio)
Quando	L'attività si svolge il lunedì pomeriggio in date da concordare e su prenotazione (per motivi climatici a partire da fine febbraio o inizio marzo)
Durata	Ore 14:30 per 3 ore ad incontro (ai fini dei PCTO, l'attività proposta può essere trasformata in un percorso di un minimo di sei incontri pomeridiani)
Dove	Officine San Lab (o un'altra aula), ma soprattutto all'aria aperta
Prerequisiti	Saper utilizzare degli strumenti base come una cordella metrica e un goniometro
Docente referente	Prof. Matteo Viapiana
<p>Il metodo di triangolazione si basa sulle proprietà trigonometriche dei triangoli e in particolare sul teorema dei seni e quello di Carnot. Esso permette di calcolare la distanza fra due punti non sempre direttamente accessibili.</p> <p>Con questo metodo, con cordelle metriche ed odometri e con una coppia di teodoliti realizzati dal docente, sarà possibile realizzare delle planimetrie di un parco o di una zona concordata con il docente/tutor della classe.</p> <p>L'aspetto fondamentale non è solo la realizzazione di una planimetria, ma anche l'utilizzo della matematica, l'utilizzo di più strumenti, misurazioni, calcoli per poter svolgere attività sperimentali per ottenere "un assaggio di topografia".</p>	

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	
Titolo	Mechatronic contest
Destinatari	Studenti del triennio di scuole secondarie di secondo grado (licei scientifici, scienze applicate, tecnico industriale)
Quando	L'attività si svolge il mercoledì mattina in date concordate su prenotazione
Durata	4 ore
Dove	Malpighi Lab
Prerequisiti	Competenze di fisica (cinematica, analisi di grafici velocità-tempo, dinamica)
Docente referente	Prof. Emiliano Mattioli e Prof. Lorenzo Raggi

Le ragazze e i ragazzi, divisi in gruppi, si sfideranno a chi riuscirà a spostare un oggetto posto su una piattaforma mossa da un motore elettrico, senza farlo cadere e nel minor tempo possibile. Del motore sarà possibile controllarne l'accelerazione, la velocità massima e la decelerazione.

I componenti di ogni gruppo saranno suddivisi secondo tre ambiti di competenza principali:

- Fisica teorica, *fisica*
- ingegneria-meccatronica, *programmazione, gestione-controllo apparati, test e analisi dati*
- Project Management, *controllo e gestione dei processi*

La prima parte dell'attività sarà teorica, in essa ogni componente del gruppo parteciperà a un seminario formativo dedicato all'ambito di competenza assegnato. La seconda parte, di natura operativa, sarà dedicata alla definizione di un modello fisico-matematico previsionale, alla programmazione della macchina, all'analisi del grafico dei sensori del movimento, all'effettuazione dei test di movimentazione.

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA	
Titolo	APPROCCIO AL MAKER CON ARDUINO – elementi di base della progettazione computazionale e hardware
Destinatari	Studenti di scuole secondarie di II grado
Quando	Le attività si svolgono il venerdì in date concordate nel mese di GENNAIO-FEBBRAIO 2022 (eventualmente a partire dal 10 gennaio). Tutti gli incontri si terranno dalle 14:30 alle 17:00
Durata	12,5 ore in 5 incontri di 2,5 ore ciascuno
Dove	Officine San Lab
Prerequisiti	Alcune nozioni basilari di Fisica: concetto di corrente elettrica, potenziale elettrico e differenza di potenziale, circuito elettrico, elementi circuitali passivi: resistore, condensatore, induttanza. Leggi di Ohm e di Kirchhoff per l'analisi di semplici circuiti elettrici a corrente continua. Dimestichezza con il sistema operativo Windows. Concetto di file, input e output di un software e altre nozioni basilari di informatica.
Docenti referenti	Prof. Smargiassi Enrico
<p>L'esperienza proposta ha l'obiettivo principale di far conoscere agli allievi un approccio e un modello culturale nuovo, proprio dei "Maker", i nuovi artigiani digitali, dove si integra il "fare" con il "pensare". La piattaforma applicativa per la realizzazione del nuovo paradigma sarà ARDUINO.</p> <p>Arduino è una piattaforma hardware Open Source e a basso costo; la piattaforma si integra con un linguaggio di programmazione, sviluppato dal M.I.T., molto efficace e semplice da usare.</p> <p>Le attività laboratoriali, introdurranno le studentesse e gli studenti alle basi della programmazione e ai rudimenti dell'elettronica (hardware) per realizzare semplici dispositivi dotati di sensori e attuatori, in grado di interagire con l'ambiente. Ciascuno allievo potrà lavorare sulla propria piattaforma Arduino e un kit di componenti elettronici, anche se la produzione finale potrà essere anche un dispositivo funzionante, frutto del lavoro in team di più allievi.</p> <p>Gli allievi acquisteranno anche la consapevolezza che Arduino, così come ogni dispositivo "smart" (ambito IoT), può essere una ricca sorgente di dati provenienti dalla propria dotazione sensoriale in ascolto sull'ambiente in cui è immerso e che questa base dati potrà essere elaborata successivamente o visualizzata attraverso una interfaccia di vario tipo (via smartphone app, web app, programmi su pc,...). Allo stesso modo il dispositivo potrà accettare comandi dall'esterno.</p> <p>Alla fine dell'attività, gli studenti non avranno solo conosciuto un duttile strumento tecnologico, ma saranno stimolati a perseguire la loro creatività e saranno consapevoli della fattiva possibilità di dare forma e sostanza alle proprie idee invece di essere soltanto utenti passivi.</p> <p>Il percorso è strutturato nelle seguenti esperienze:</p>	



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

- **1^a esperienza:** basi di elettronica; conoscere gli strumenti a disposizione; la scheda ARDUINO; l'ambiente di programmazione per Arduino; le basi del linguaggio di programmazione; i collegamenti fisici e logici tra le componenti della progettazione.
- **2^a esperienza:** pin digitali e analogici; lettura di un segnale digitale/analogico; comandi digitale; Pulsanti, Trimmer e led; applicazioni con i led.
- **3^a esperienza:** sensori digitali e shields; Pwm ed attuatori;
- **4^a esperienza:** applicazioni con l'uso di sensori ed attuatori.
- **5^a esperienza:** generare suoni e musica.