



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

PERCORSI DIDATTICI BASE 2019-2020

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



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

Offerta didattica

ATTIVITÀ IN TRASFERTA NEGLI ISTITUTI COMPRESIVI CON LAB CAR	5
ATTIVITÀ DI SCIENZE INTEGRATE (CHIMICA, FISICA E SCIENZE NATURALI) *	6
ATTIVITÀ DI CODING & MAKING	8
ATTIVITÀ PER BIENNIO.....	9
ATTIVITÀ DI STAMPA 3D.....	10
ATTIVITÀ DI MAKING	11
ATTIVITÀ DI SCIENZE INTEGRATE (CHIMICA, FISICA E SCIENZE NATURALI) *	12
ATTIVITÀ DI STAMPA 3D: le potenzialità della stampa 3D	14
ATTIVITÀ DI CHIMICA COMPUTAZIONALE.....	15
ATTIVITÀ PER TRIENNIO.....	16
ATTIVITÀ DI STAMPA 3D, PROGRAMMAZIONE E OPEN DATA.....	17
ATTIVITÀ DI BIOLOGIA 1	18
ATTIVITÀ DI BIOLOGIA 2	19
ATTIVITÀ DI FISICA SPERIMENTALE E PROGRAMMAZIONE.....	20
ARDUINO MAKING, ANDROID CODING & IoT	21
ATTIVITÀ DI MECCATRONICA	23
ATTIVITÀ DI CHIMICA COMPUTAZIONALE AVANZATA	24
ATTIVITÀ di LABORATORIO TRAMITE LA STAMPA 3D.....	25



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.



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



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ IN TRASFERTA NEGLI ISTITUTI COMPRENSIVI CON LAB CAR




CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA - LabMobile

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



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI SCIENZE INTEGRATE (CHIMICA, FISICA E SCIENZE NATURALI) *	
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, Claudia Ropa
<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 radicchio 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 maniera partecipata, i gruppi coinvolti vengono sollecitati a ideare e mettere in atto semplici percorsi, diversi da quelli realizzati, per approfondire le loro conoscenze.</p>	



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

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.

* 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.



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI CODING & MAKING	
Destinatari	Studenti di scuole secondarie di I grado
Quando	L'attività si svolge in date concordate su prenotazione
Durata	2 o 4 ore
Dove	In trasferta negli Istituti Comprensivi della rete <i>Opus Facere</i> 
Prerequisiti	<p><u>Coding</u>: nozioni base sull'uso dei PC (avviare un programma, salvare un file, utilizzare un mouse)</p> <p><u>Making</u>: saper usare un editor di testo, conoscere alcune parole chiave in inglese (<i>loop, setup, void, delay, tone, write, input, output</i>).</p> <p>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</p>
Docente referente	Prof. Ravazza
1. PROGRAMMARE È UN GIOCO DA RAGAZZI (2 ore) 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.	
2. GIOCHIAMO CON ARDUINO (2 ore) 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). Facilmente e in modo piacevole arriveranno a costruire un semplice ma funzionante circuito elettrico, imparando a conoscere alcuni sensori e attuatori.	



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ PER BIENNIO





Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI STAMPA 3D	
Destinatari	Studenti del biennio di scuole secondarie di II grado
Quando	L'attività si svolge il martedì mattina in date concordate su prenotazione
Durata	4 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
Modulo base per la stampa 3D	
<p>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.</p> <p>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) con il quale realizzeranno il modello 3D del prototipo e, successivamente, si procederà alla fase di slicing e di avvio della stampa.</p>	



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI MAKING	
Destinatari	Studenti del biennio di scuole secondarie di II grado
Quando	L'attività si svolge il giovedì 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
1. GIOCHIAMO CON ARDUINO (4 ore) 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.	
2. PROGRAMMARE È UN GIOCO DA RAGAZZI (4 ore) 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.	



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI SCIENZE INTEGRATE (CHIMICA, FISICA E SCIENZE NATURALI) *	
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, Claudia Ropa
<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 (<i>da 1 a 4 ore</i>)</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 potranno osservare il fenomeno dell'osmosi in cellule di <i>Elodea canadensis</i> e comprendere la moltiplicazione cellulare attraverso l'allestimento di un campione prelevato da apici radicali di cipolla.</p>	
<p>3. E pur sta fermo! Ma è vivo... e si riproduce (<i>2 ore</i>)</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 maniera partecipata, i gruppi coinvolti vengono sollecitati a ideare e mettere in atto semplici percorsi, diversi da quelli realizzati, per approfondire le loro conoscenze.</p>	



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

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.

* 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 STAMPA 3D: le potenzialità della stampa 3D

Destinatari	Studenti di scuole secondarie di II grado
Quando	L'attività si svolge il venerdì mattina o pomeriggio in date concordate su prenotazione (a partire da metà novembre)
Durata	4 ore
Dove	Officine San Lab
Prerequisiti	Nozioni base sull'uso dei PC (avviare un programma, salvare un file, utilizzare un mouse); non è richiesta la conoscenza di software di disegno automatico; creatività e curiosità.
Docenti referenti	Proff. Lisa Cordisco e Simone di Motta

Modulo per la stampa 3D

Il laboratorio comprende una prima parte che consiste in un'introduzione al mondo e alle potenzialità della stampa 3D anche attraverso la visione di filmati e documenti di fiere di settore (architettura, medicina, cinema) e l'indicazione di siti web dedicati al mondo del 3D.

Nel percorso gli alunni utilizzeranno i pc a loro disposizione e saranno guidati a gruppi di due, o singolarmente, nell'uso dei software opportunamente dedicati alla modellazione, dopo aver considerato e trattato un caso in modalità problema il cui contenuto può anche essere preventivamente concordato con i docenti della classe. Si può modellare e stampare di tutto: dai pezzi mancanti di una scacchiera, alla borraccia in PLA che sostituisce la bottiglia in PET per l'acqua, fino alle molecole della biologia e della chimica.

Durante la progettazione e la successiva modellazione gli alunni apprenderanno l'utilizzo di un intuitivo programma di disegno (Tinkercad). Alla modellazione, dopo la modifica di eventuali errori, la gestione dei programmi di slicing, il settaggio delle operazioni di stampa e la gestione dei protocolli, seguirà la stampa dell'oggetto pensato, disegnato e modellato.

Nota: ai fini dei PCTO, l'attività proposta può essere trasformata in un percorso di più incontri nei quali convogliare conoscenze scientifiche e di stampa 3D, finalizzato, ad esempio, alla modellazione degli acidi nucleici e di processi biochimici quali duplicazione e trascrizione.



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI CHIMICA COMPUTAZIONALE

Destinatari	Studenti di scuole secondarie di II grado
Quando	L'attività si svolge il venerdì mattina o pomeriggio in date concordate su prenotazione
Durata	4 ore
Dove	Officine San Lab
Prerequisiti	Alcune nozioni basilari di scienze e fisica: stati fisici di aggregazione della materia, densità, miscibilità, scale termometriche Celsius e Kelvin, concetto di molecola. Dimestichezza con il sistema operativo Windows. Concetto di file, input e output di un software e altre nozioni basilari di informatica
Docenti referenti	Proff. Lisa Cordisco e Simone Di Motta

SIMULAZIONI MOLECOLARI - Passaggi di stato e miscibilità

In questa esperienza, gli studenti esamineranno proprietà chimico-fisiche delle sostanze tramite simulazioni al computer. Vedranno oggetti altrimenti invisibili, le molecole, e capiranno l'origine nanoscopica di proprietà macroscopiche della materia. Faranno così la conoscenza della chimica computazionale, disciplina alla base della ricerca e dello sviluppo in molteplici settori, dal farmaceutico all'optoelettronico.

L'esperienza consiste nella simulazione al computer di alcune proprietà chimico-fisiche di due sostanze, acqua ed n-esano. Tramite simulazioni di dinamica molecolare, sarà possibile osservare in particolare l'andamento della densità della sola acqua o del solo esano in funzione della temperatura, traendo diverse conclusioni. Sarà inoltre simulata una separazione di fase dei due liquidi immiscibili, posta a confronto con una soluzione di acqua e alcol.



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**



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI STAMPA 3D, PROGRAMMAZIONE E OPEN DATA	
Destinatari	Studenti del triennio di scuole secondarie di II grado
Quando	L'attività si svolge il martedì ed il giovedì mattina (le date saranno concordate in sede di prenotazione)
Durata	22 ore suddivise in 4 incontri bisettimanali da 4 ore più due incontri pomeridiani di 3 ore ciascuno da tenere presso la sede della scuola richiedente N.B. L'organizzazione oraria tiene conto delle esigenze didattiche delle scuole.
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)
Docente referente	Proff. Stefano Catasta ed Emiliano Mattioli
L'INVASIONE DEGLI OTTAVI NANI Il progetto, ideato per ampliare le opportunità formative delle PCTO per gli studenti e finalizzato a migliorare la loro capacità di immaginare il futuro, prevede il coinvolgimento della Rete di monitoraggio ambientale Partecipato (RMap rmap.cc) e di alcune delle aziende a più alto sviluppo tecnologico del nostro territorio. Le attività caratterizzanti i moduli sono: sensibilizzazione sull'importanza della salubrità dell'ambiente; partecipazione alla realizzazione di una rete di monitoraggio (inquinanti presenti nell'aria, parametri ambientali (umidità, temperatura, pressione) da ottenere attraverso l'installazione presso le aree verdi delle scuole di piccoli robot (ottavo nano) provvisti di sensori e strumentazione per la comunicazione dei dati da remoto, realizzati ed assemblati dagli studenti; utilizzazione di nuove tecnologie (linguaggi di programmazione, microcontrollori, stampa 3D).	



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI BIOLOGIA 1	
Destinatari	Studenti del triennio di scuole secondarie di II grado
Quando	L'attività si svolge il mercoledì mattina in date concordate su prenotazione
Durata	Due esperienze di 4 ore combinabili. Ai fini dei PCTO, è possibile arrivare ad un massimo di 16 ore prenotando in aggiunta i laboratori di chimica computazionale (attività svolte dai Proff. Cordisco e Di Motta presso le Officine San Lab il venerdì m/p): <ul style="list-style-type: none">• Simulazioni molecolari• Molecular modeling
Dove	Opificio Golinelli
Prerequisiti	Nozioni basilari di chimica (molecola, soluzioni e legami chimici) e di biologia (struttura e funzioni del DNA ed enzimi)
Docente referente	Proff.sse Sandra Biondi, Serena Saracchi
FENOMENI MOLECOLARI: TRA REALE E VIRTUALE	
<p>Il modulo si compone di due esperienze sperimentali atte a fornire, tramite attività realizzate in laboratorio che consentiranno di approfondire processi chimico-fisici, interazioni biochimiche e tecniche analitiche proprie della fotochimica e della biotecnologia. Gli studenti potranno quindi familiarizzare con strumenti quali lo spettrofotometro e con tecniche basilari nelle biotecnologie come l'elettroforesi.</p> <p>Il percorso si articola nel seguente modo:</p> <p>1° esperienza (mercoledì): Estrazione della caffeina da diversi alimenti e dosaggio allo spettrofotometro in UV</p> <p>2° esperienza (mercoledì): mappe di restrizione plasmidiche</p>	



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI BIOLOGIA 2

Destinatari	Studenti del triennio di scuole secondarie di II grado
Quando	L'attività si svolge il mercoledì mattina in date concordate su prenotazione
Durata	Due esperienze di 4h
Dove	Opificio Golinelli
Prerequisiti	Nozioni basilari di biologia (la struttura e le funzioni del DNA e gli enzimi di restrizione)
Docente referente	Proff.sse Sandra Biondi, Serena Saracchi, Fondazione Golinelli

IDENTIFICAZIONE DI CAMPIONI INCOGNITI DI CARNE MEDIANTE ANALISI DEL DNA

L'analisi di alcune sequenze specifiche di DNA è utile per l'individuazione di frodi alimentari.

Il DNA, infatti, presenta differenze che consentono di associare specifiche sequenze nucleotidiche a una singola specie. Per rilevare queste caratteristiche del genoma occorre analizzare geni rintracciabili in tutti gli eucarioti. Una delle sequenze utilizzate è il gene mitocondriale del citocromo b (cyt b).

L'esperimento prevede l'estrazione e la purificazione del DNA di diversi campioni di carne; quindi, tramite la reazione a catena della polimerasi (PCR), l'amplificazione di un frammento del gene cyt b, il taglio dell'amplificato con enzimi di restrizione specifici e, infine, l'elettroforesi in gel d'agarosio per poter separare i diversi frammenti di DNA creati.

Le bande di DNA, individuabili nel gel elettroforetico, sono messe a confronto con profili di bande note per permettere l'identificazione del campione incognito di carne. Dopo l'analisi in laboratorio gli studenti consultano banche dati genetiche per acquisire conoscenze sulla sequenza del gene Cyt b, effettuano una digestione virtuale e una volta ottenuti i frammenti di DNA ne determinano la lunghezza.



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI FISICA SPERIMENTALE E PROGRAMMAZIONE	
Destinatari	Studenti del triennio di scuole secondarie di II grado
Quando	L'attività si svolge il martedì pomeriggio dalle 14:30 alle 17:30 (data di inizio da definire)
Durata	8 incontri di 3 ore ciascuno a cadenza settimanale per un totale di 24 ore
Dove	Officine San Lab
Prerequisiti	Nozioni di programmazione di base in qualsiasi linguaggio
Docente referente	Proff. Roberto Ginnetti, Gaetano Passarelli, Lisa Cordisco
ARDUINO	
<p>Il progetto, che rientra nell'ambito dell'offerta ASL, è rivolto agli studenti interessati al mondo della robotica e dell'automazione.</p> <p>Arduino è una piattaforma programmabile con cui è possibile realizzare circuiti per molte applicazioni.</p> <p>Il corso intende fornire le conoscenze di base sull'interfacciamento di sensori e attuatori, la gestione dei segnali digitali e analogici e la programmazione di Arduino.</p> <p>Una volta acquisiti gli elementi di base lo studente sarà in grado di realizzare progetti personali mettendo in gioco tutto il proprio potenziale creativo.</p> <p>Il corso si articolerà in 8 incontri durante i quali verranno trattate le funzionalità di input output di Arduino, l'uso dei sensori analogici e digitali (sensore d'inclinazione, sensore piezoelettrico, fotoresistenze, sensori IR, sensore ad ultrasuoni, sensori ad effetto Hall), servomotori, motori in cc, transistor. Alla fine del corso gli studenti saranno chiamati a lavorare a gruppi per lo sviluppo di un progetto in totale autonomia.</p>	



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ARDUINO MAKING, ANDROID CODING & IoT	
Destinatari	Studenti del triennio di scuole secondarie di II grado
Quando	L'attività si svolge il martedì mattina in date concordate su prenotazione
Durata	4/8/12/16 ore L'offerta prevede moduli incrementali che consentono di scegliere fra: a. un modulo di un singolo incontro per imparare a creare APP Android b. un modulo di un singolo incontro per imparare a usare Arduino c. un modulo composto dai due moduli a. e b. (2 incontri) d. un modulo di 3 incontri per imparare a creare APP Android, per imparare a usare Arduino e per far interagire lo smartphone con Arduino e. un modulo di 4 incontri preparatorio a partecipare ad un evento di Making e IoT come lo SchoolMakerDay: imparare a creare APP Android che interagiscono con lo smartphone e si collegano a Internet.
Dove	Opificio Golinelli
Prerequisiti	<u>Coding</u> : nozioni base sull'uso dei PC (avviare un programma, salvare un file, utilizzare il mouse); avere un account gmail e saper inviare mail e allegati. <u>Making</u> : saper usare un editor di testo, conoscere alcune parole chiave in inglese (<i>loop, setup, void, delay, tone, write, input, output</i>).
Docente referente	Prof. Marcello Ravazza
a. APPERÒ - PROGRAMMARE APP CON LO SMARTPHONE (1 incontro di 4 ore) I partecipanti muoveranno i loro primi passi nell'ambiente di <i>App Inventor</i> per imparare i concetti base della programmazione (variabili, iterazioni, condizioni e cicli). In maniera facile e divertente arriveranno a programmare una semplice app (applicazione) per smartphone.	
b. BASIC MAKING con ARDUINO (1 incontro di 4 ore) 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). Facilmente e in modo divertente arriveranno a costruire e programmare semplici ma funzionanti circuiti elettrici con motori e dispositivi di input e output imparando a conoscere alcuni sensori e attuatori.	



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

c. APPERÒ e ARDUINO (2 incontri di 4 ore per un totale di 12 ore)

Primo incontro: 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). Facilmente e in modo divertente arriveranno a costruire e programmare semplici ma funzionanti circuiti elettrici con motori e dispositivi di input e output imparando a conoscere alcuni sensori e attuatori.

Secondo incontro: I partecipanti muoveranno i loro primi passi nell'ambiente di *AppInventor* per imparare i concetti base della programmazione (variabili, iterazioni, condizioni e cicli). In maniera facile e divertente arriveranno a programmare una semplice app (applicazione) per smartphone.

d. APPERÒ-4-MAKERS (3 incontri di 4 ore ciascuno a cadenza settimanale per un totale di 12 ore)

Primo incontro: 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). Facilmente e in modo divertente arriveranno a costruire e programmare semplici ma funzionanti circuiti elettrici con motori e dispositivi di input e output imparando a conoscere alcuni sensori e attuatori.

Secondo incontro: I partecipanti muoveranno i loro primi passi in ambiente *AppInventor/Kodular* per imparare i concetti base della programmazione (variabili, iterazioni, condizioni e cicli). In maniera facile e divertente arriveranno a programmare una semplice app (applicazione) per smartphone.

Terzo incontro: Verrà progettata e realizzata una App che si interfaccia alla scheda Arduino e che consente di comandare attuatori e leggere valori di sensori.

e. SCHOOLMAKER...WAY! - PERCORSO PER PRESENTARE UN PROGETTO ALLO SCHOOLMAKERDAY (4 incontri di 4 ore ciascuno a cadenza settimanale per un totale di 16 ore)

I partecipanti passeranno dal crafting al tinkering e dal making e coding all'IoT. Impareranno ad usare materiali di recupero o trovare usi alternativi a oggetti nati per altri scopi. Muoveranno i loro primi passi nella realizzazione di un workshop e impareranno a presentare un progetto. Collegheranno sensori e attuatori a motori, display e led. Comanderanno i loro prototipi con i loro smartphone. Visualizzeranno i loro esperimenti su grafici online.



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI MECCATRONICA	
Destinatari	Studenti del triennio di scuole secondarie di II grado
Quando	L'attività si svolge il giovedì mattina in date concordate su prenotazione (a partire da fine novembre)
Durata	4 ore
Dove	Malpighi Lab
Prerequisiti	Competenze di fisica (cinematica, analisi di grafici velocità-tempo, dinamica)
Docente referente	Prof. Emiliano Mattioli
MECATRONIC CONTEST (4 ore)	
<p>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.</p>	
<p>I componenti di ogni gruppo saranno suddivisi secondo tre ambiti di competenza principali:</p>	
<ul style="list-style-type: none">• Fisica teorica, <i>fisica</i>• ingegneria-meccatronica, <i>programmazione, gestione-controllo apparati, test e analisi dati</i>• Project Management, <i>controllo e gestione dei processi</i>	
<p>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.</p>	



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ DI CHIMICA COMPUTAZIONALE AVANZATA	
Destinatari	Studenti del triennio di scuole secondarie di II grado
Quando	L'attività si svolge il venerdì mattina o pomeriggio in date concordate su prenotazione
Durata	4 ore
Dove	Officine San Lab
Prerequisiti	Alcune nozioni di chimica e biochimica (altrimenti introdotte dall'attività stessa): concetto di molecola, valenza, legami chimici, formule di struttura, VSEPR e geometrie molecolari, polarità, concetto di energia e di stabilizzazione, interazioni intermolecolari, biomolecole (carboidrati, lipidi, proteine, acidi nucleici), enzimi, concetto di farmaco. Dimestichezza con il sistema operativo Windows. Concetto di file, input e output di un software e altre nozioni basilari di informatica.
Docenti referenti	Proff. Lisa Cordisco e Simone Di Motta

MOLECULAR MODELING - Geometrie e interazioni molecolari

L'esperienza consiste in un approccio guidato e graduale alla modellistica molecolare, ovvero lo studio tramite strumenti teorici e computazionali delle proprietà di sistemi molecolari.

In una prima fase, gli studenti prenderanno dimestichezza col disegno e con l'ottimizzazione di strutture molecolari, esaminando nel dettaglio geometrie e interazioni di molecole inorganiche e organiche di complessità crescente.



Opus Facere

Laboratorio Territoriale per l'Occupabilità

ATTIVITÀ di LABORATORIO TRAMITE LA STAMPA 3D	
Destinatari	Studenti di scuole secondarie di II grado (classi III e IV), massimo 20 alunni
Quando	L'attività si svolge il giovedì pomeriggio in date da concordare e su prenotazione (a partire da fine gennaio o inizio febbraio)
Durata	Ore 14:00 per 3h 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

La progettazione e la successiva stampa 3D permette di realizzare pezzi unici di parti meccaniche utilizzabili per varie attività lavorative e di laboratorio.

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, alla realizzazione di sollevatori elettrici realizzati tramite pulegge e cinghie, all'apparato per realizzare l'esperienza storica di Joule e alla costruzione di un semplice teodolite per svolgere attività di topografica.

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.