



Dipartimento di Ingegneria
Industriale e dell'Informazione
(DIII)

Università degli Studi di Pavia



Anno scolastico 2018/2019

Ondivaghiamo 4.1 (Bozza 4/7/2018)

Premessa

All'interno del Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione a partire dalle esperienze di divulgazione scientifica di alcuni ricercatori è nato nel 2011 il progetto "Ondivaghiamo" (sito ondivaghiamo.unipv.it). La forma didattica utilizzata (*lezione sperimentale interattiva*) prevede che un docente-guida illustri i concetti avvalendosi di alcuni esperimenti e coinvolgendo gli studenti nell'esecuzione degli stessi, sottolineando i diversi aspetti dell'esperienza quotidiana riconducibili a quanto viene sperimentato.

Originariamente previsto per la scuola primaria e secondaria di primo grado, il progetto è stato successivamente ampliato per soddisfare anche le richieste di didattica sperimentale degli studenti della scuola secondaria di secondo grado. La profondità della trattazione e il linguaggio vengono adattati all'età e competenze degli utenti.

A partire dal nucleo iniziale sono stati via via aggiunti nuovi esperimenti e allo stato attuale il progetto ospita, oltre ai moduli più legati alle onde, nuove attività didattiche di fisica e tecnologia su argomenti richiesti dai docenti o progettati per rispondere alle curiosità degli studenti. L'offerta formativa comprende alcuni esperimenti multidisciplinari che abbracciano argomenti di musica, biologia, disegno, geometria, proposti anche sotto forma di veri e propri *laboratori* in cui tutti possono sperimentare direttamente. Il progetto allo stato attuale si propone come progetto STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Caratteristica del progetto rimane sempre quella di legare quanto illustrato ad esempi di realtà quotidiana.

Il progetto Ondivaghiamo realizza iniziative presso le strutture universitarie, presso le scuole e in luoghi aperti al pubblico, in collaborazione con Enti e Associazioni

Partecipano alla progettazione, realizzazione e presentazione degli esperimenti docenti e tecnici del Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione, studenti del corso di Laurea in Ingegneria Elettronica e Informatica (curriculum Elettronica) dell'Università degli Studi di Pavia e studenti in alternanza scuola-lavoro provenienti dai Licei (classi terze e quarte).

I contributi economici (finanziamenti, donazioni e prestazioni a tariffario) vengono utilizzati per le spese di organizzazione e manutenzione, per l'ideazione e realizzazione di nuovi esperimenti e per supportare la ricerca degli studenti, assegnisti e borsisti che partecipano all'iniziativa.

Sulla base dell'esperienza acquisita si propone l'offerta didattica riportata su questo documento. Si avvisano gli utenti che possono essere introdotte nello svolgimento delle attività alcune variazioni finalizzate a soddisfare la curiosità degli studenti o giustificate dall'inserimento di nuovi esperimenti.

Le iniziative qui riportate sono integrate nel corso dell'anno dalle news sul sito ondivaghiamo.unipv.it.

Ondivaghiamo 4.1

Scuola Secondaria di Secondo Grado

Lezione Sperimentale presso il Museo della Tecnica Elettrica, via Ferrata 6, Pavia (max 60 studenti, durata 1h 30 minuti)	
Ottica geometrica: la riflessione 1	riflessione speculare e diffusa, specchi piani, applicazioni
Ottica geometrica: la riflessione 2	specchi concavi, convessi, applicazioni
Ottica geometrica: la rifrazione	rifrazione, riflessione totale interna, dispersione, lenti
Ottica geometrica: sistemi ottici	sistemi ottici, occhio come sistema ottico, accomodamento
Colore	la percezione del colore, tecnologia e colore
Onde Meccaniche	caratteristiche delle onde, riflessione e rifrazione in una dimensione, onde trasversali e longitudinali, sovrapposizione delle onde, onde del mare e terremoti
Suono	onde trasversali e longitudinali, sovrapposizione delle onde, battimenti, suoni, ultrasuoni, Doppler, elementi di acustica
Fisica e musica	onde stazionarie, risonanza, trasferimento di energia, gli strumenti musicali
Onde Elettromagnetiche I	onde radio (Theremin); microonde: riflessione, assorbimento, gabbia di Faraday, polarizzazione (cenni)
Onde Elettromagnetiche II	la luce: esperimenti di interferenza e diffrazione
Onde Elettromagnetiche III	infrarosso e ultravioletto, laser
NEW Calore (no a febbraio)	dilatazione termica, conduzione, convezione, irraggiamento
<p>Variazioni alla lezione sperimentale (per accordi scrivere a ondivaghiamo@unipv.it)</p> <p><i>Lezione sperimentale “su misura”</i> lezione concordata con esperimenti di lezioni differenti, al fine di costruire un modulo organico su un argomento particolare e trasversale o integrare quanto già sperimentato a scuola.</p> <p><i>Lezione sperimentale “light”</i> Tanti esperimenti poco approfonditi (approccio più intuitivo, curiosità)</p>	

Laboratorio presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell’Informazione via Ferrata 5, Pavia (max 25 studenti, durata 2 ore)	
Calore (solo a febbraio il pomeriggio)	dilatazione termica, conduzione, convezione, irraggiamento
NEW Esperienze base di elettronica	circuiti elettrici (dicembre-gennaio 2019), aprile-maggio 2019
NEW Esperienze di elettromagnetismo	da maggio 2019

Per i docenti i docenti iscritti al corso “*Dal libro all’esperienza di laboratorio: incontri di formazione per una didattica trasversale delle scienze e della tecnologia*” (vedi sito SOFIA) possono

- seguire le attività delle classi di cui non sono accompagnatori come ospiti, integrando l’esperienza con attività nella propria classe
- integrare l’esperienza Ondivaghiamo della propria classe con attività svolte a scuola

Si veda l’ultima pagina per le modalità organizzative e la corresponsione del contributo economico.

Aggiornamenti al documento alla pagina ondivaghiamo.unipv.it

Ondivaghiamo 4.1

Scuola Secondaria di Primo Grado

Lezione Sperimentale presso il Museo della Tecnica Elettrica, via Ferrata 6, Pavia (max 50 studenti, durata 1h 30 minuti)	
Specchi	riflessione, specchi piani, concavi, convessi
Lenti	rifrazione, lenti
Cosa vediamo	elementi base di ottica geometrica, la visione nell'uomo, accomodamento e difetti visivi
Un mondo di colori	la percezione del colore, tecnologia e colore (portare evidenziatore giallo o verde o arancione)
Onde Meccaniche	caratteristiche delle onde, riflessione e rifrazione in una dimensione, onde trasversali e longitudinali, sovrapposizione delle onde, onde del mare e terremoti
Cosa senti?	Suoni, ultrasuoni, comunicare attraverso il suono (non fruibile singolarmente, da associare a Onde Meccaniche)
Fisica e musica	onde stazionarie, risonanza, trasferimento di energia, gli strumenti musicali (non fruibile singolarmente, da associare a Onde Meccaniche)
Onde Elettromagnetiche	origine delle onde elettromagnetiche, spettro elettromagnetico onde radio (Theremin); microonde: riflessione, assorbimento, fulmini
NEW Luce e dintorni	luce, infrarossi, ultravioletto (associare eventualmente a "Un mondo di colori")
Azioni personali per il risparmio energetico	la trasformazione dell'energia e il concetto di rendimento, illuminazione e movimento, caldo o freddo?
NEW Calore (non disponibile a febbraio)	dilatazione termica, conduzione, convezione, irraggiamento

Laboratorio presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione via Ferrata 5, Pavia (max 25 studenti, durata 2 ore)	
NEW Calore (solo a febbraio il pomeriggio)	dilatazione termica, conduzione, convezione, irraggiamento

Per i docenti i docenti iscritti al corso "Dal libro all'esperienza di laboratorio: incontri di formazione per una didattica trasversale delle scienze e della tecnologia" (vedi sito SOFIA) possono

- seguire le attività delle classi di cui non sono accompagnatori come ospiti, integrando l'esperienza con attività nella propria classe
- integrare l'esperienza Ondivaghiamo della propria classe con attività svolte a scuola

Si veda l'ultima pagina per le modalità organizzative e la corresponsione del contributo economico.

Aggiornamenti al documento alla pagina ondivaghiamo.unipv.it

Ondivaghiamo 4.1

Scuola Primaria

Lezione Sperimentale presso il Museo della Tecnica Elettrica, via Ferrata 6, Pavia (max 50 studenti, durata 1h 30 minuti)		
	classi	
Specchi	IV V	riflessione, specchi piani, concavi, convessi
Lenti	IV V	rifrazione, lenti
Cosa vediamo	IV V	elementi base di ottica geometrica, la visione nell'uomo, accomodamento e difetti visivi
Un mondo di colori	tutte	la percezione del colore, tecnologia e colore (portare evidenziatore giallo o verde o arancione)
Onde Meccaniche	III IV V	caratteristiche delle onde, riflessione e rifrazione in una dimensione, onde trasversali e longitudinali, sovrapposizione delle onde, onde del mare e terremoti
Cosa senti?	IV V	Suoni, ultrasuoni, comunicare attraverso il suono (non fruibile singolarmente, da associare a Onde Meccaniche)
Fisica e musica	IV V	onde stazionarie, risonanza, trasferimento di energia, gli strumenti musicali (non fruibile singolarmente, da associare a Onde Meccaniche)
Onde Elettromagnetiche	IV V	origine delle onde elettromagnetiche, spettro elettromagnetico onde radio (Theremin); microonde: riflessione, assorbimento, fulmini
Luce e dintorni	III IV V	luce, infrarossi, ultravioletto (associare eventualmente a "Un mondo di colori")
Calore (non disponibile a febbraio)	tutte	dilatazione termica, conduzione, convezione, irraggiamento

Laboratorio presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione via Ferrata 5, Pavia (max 25 studenti, durata 2 ore)	
Calore (solo a febbraio il pomeriggio)	dilatazione termica, conduzione, convezione, irraggiamento
Geometria e giochi di specchi 1 ⁽ⁱ⁾	riflessione, simmetria dalla seconda
NEW Geometria e giochi di specchi 2 ⁽ⁱⁱ⁾	poligoni allo specchio dalla quarta
NEW Elettrico o magnetico?	maggio 2019
⁽ⁱ⁾ portare astuccio e forbici ⁽ⁱⁱ⁾ portare astuccio, forbici e compasso	

Per i docenti i docenti iscritti al corso "Dal libro all'esperienza di laboratorio: incontri di formazione per una didattica trasversale delle scienze e della tecnologia" (vedi sito SOFIA) possono

- seguire le attività delle classi di cui non sono accompagnatori come ospiti, integrando l'esperienza con attività nella propria classe
- integrare l'esperienza Ondivaghiamo della propria classe con attività svolte a scuola

Si veda l'ultima pagina per le modalità organizzative e la corresponsione del contributo.

Aggiornamenti al documento alla pagina ondivaghiamo.unipv.it

Ondivaghiamo 4.1

Scuola Primaria e Scuola dell'Infanzia

OndivaghiamoAscuola!

Il progetto porta gli interventi didattici anche presso le scuole, al fine di facilitare la partecipazione degli studenti all'iniziativa e una migliore assimilazione dei contenuti. Il progetto prevede cicli di lezioni sperimentali dedicati alle singole classi, della durata ciascuna di circa un'ora, con sperimentazione individuale e di gruppo.

È necessario disporre di un proiettore e telo per proiezione (o LIM) e (per alcune lezioni) di una sala oscurabile. Sono necessari presa di corrente e due tavoli (o più banchi) liberi per la sistemazione degli esperimenti.

Percorsi didattici per la scuola primaria, classi terza, quarta e quinta	
NEW Calore (4 interventi)	Dilatazione termica, conduzione, convezione, irraggiamento
Onde meccaniche (4 interventi)	Caratteristiche delle onde. Riflessione e rifrazione. Onde trasversali e longitudinali. Il principio di sovrapposizione delle onde. Onde stazionarie.
Cosa senti? (4 interventi)	Introduzione alle onde. Il suono. Onde stazionarie. Gli strumenti musicali. Il suono nel mondo animale.
Onde Meccaniche + Cosa senti? (6 interventi)	
Onde Elettromagnetiche (4 interventi) ⁽ⁱⁱⁱ⁾	Caratteristiche delle onde. Riflessione e rifrazione. Onde radio e microonde. La luce. Il laser. Nei dintorni della luce: infrarosso e ultravioletto
Onde Meccaniche + Onde Elettromagnetiche (6 interventi)	
Perché vedi? ^(iv) (6 interventi)	Propagazione della luce, specchi piani e curvi. Rifrazione. L'occhio e la correzione dei difetti visivi. Un mondo a colori. Colore: tecnologia e natura
NEW Geometria e giochi di specchi	durata e contenuti a seconda della classe
⁽ⁱⁱⁱ⁾ alcune lezioni necessitano di sala completamente oscurabile ^(iv) tutte in sala completamente oscurabile	

NEW Percorsi didattici per la scuola dell'infanzia (anni 5) e per la scuola primaria, classi I e II	
Gli interventi sono specificatamente progettati per l'età: curiosità, divertimento e meraviglia non sono fini a se stesse, ma incanalati in un processo che tende sempre a consolidare il concetto che l'esperimento scientifico non è "magia". Le attività sono selezionate affinché la scoperta di regole, principi e proprietà avvenga comunque nell'ambito di esperimenti scientificamente rigorosi. I dettagli del progetto sono disponibili su richiesta	
Colore (3 laboratori) ^(v)	
Calore (4 – 6 laboratori)	(con ciclo dell'acqua per la classe seconda)
^(v) necessita di sala completamente oscurabile, o possibilità di installare struttura oscurante	

Per i docenti i docenti iscritti al corso "Dal libro all'esperienza di laboratorio: incontri di formazione per una didattica trasversale delle scienze e della tecnologia" (vedi sito SOFIA) possono

- seguire le attività delle classi presso l'Università e delle classi della propria scuola, integrando l'esperienza con attività nella propria classe
- integrare l'esperienza Ondivaghiamo della propria classe con ulteriori attività svolte a scuola

Si veda l'ultima pagina per le modalità organizzative e la corresponsione del contributo.

Ondivaghiamo 4.1

Corsi di aggiornamento per insegnanti

Percorsi per insegnanti (<http://ondivaghiamo.unipv.it/home/corsidocenti>)

Sono stati progettati alcuni moduli di aggiornamento, articolati in percorsi con diversi gradi di approfondimento, in modo da permettere a tutti i docenti di seguire le lezioni di interesse inserendosi al proprio livello di competenza e/o terminando il percorso una volta raggiunto il livello reputato sufficiente per il proprio interesse.

Il livello base (B) è pensato per fornire ai docenti delle scuole primarie e secondarie di primo grado gli elementi essenziali per comprendere alcuni concetti delle scienze e della tecnologia, in particolare negli ambiti della fotonica, dell'elettronica e dell'elettromagnetismo, applicati anche a differenti ambiti disciplinari. Le lezioni comprendono momenti di esperienza pratica in cui vengono proposti esperimenti realizzabili con materiale di basso costo o facile reperibilità da proporre agli studenti a scuola. Gli interventi di questo livello possono essere seguiti anche dai docenti delle materie non specificatamente scientifiche delle scuole secondarie di secondo grado.

Il livello intermedio (I) e livello approfondito (A) propongono alcuni argomenti di fisica e tecnologia, con un taglio adeguato alla trattazione nelle scuole secondarie di secondo grado, anche con occasioni di sperimentare direttamente i concetti esposti.

Gli interventi hanno caratteristiche di seminario (gratuito e con attestato di frequenza) o corso vero e proprio, pubblicato sul sito SOFIA e pagabile con Carta Docente (vengono rilasciati regolare fattura e attestato di frequenza, utilizzabile per gli usi consentiti dalla legge per i docenti non registrati su SOFIA o che non godono del bonus Carta Docente)

Gli interventi verranno indicativamente tenuti a Pavia, ma sono possibili interventi anche presso le scuole nel caso in cui sia presente un numero di partecipanti tali da giustificare l'attivazione di una classe (25 partecipanti).

Aggiornamenti sui corsi alla pagina

<http://ondivaghiamo.unipv.it/home/per-le-scuole/corsidocenti> .

Si prega di scrivere a ondivaghiamo@unipv.it manifestando il proprio interesse e le proprie disponibilità, in modo da poter organizzare i corsi.

Per i docenti iscritti al corso *“Dal libro all'esperienza di laboratorio: incontri di formazione per una didattica trasversale delle scienze e della tecnologia”* valgono le indicazioni riportate nelle pagine precedenti.

Ondivaghiamo 4.1

Miscellanea

Alternanza scuola-lavoro

Ondivaghiamo offre alcuni progetti di alternanza scuola-lavoro, in modo da permettere agli studenti di migliorare le proprie competenze curriculari (e non). Il progetto indirizzato alla divulgazione scientifica è di seguito riportato nei suoi tratti essenziali

Germogli di conoscenza

Il progetto si propone di formare studenti in grado di effettuare autonomamente operazioni di disseminazione/formazione, in particolare su esperimenti già presenti nell'offerta di Ondivaghiamo.

Gli strumenti di disseminazione previsti sono

- la micro-lezione sperimentale (due/tre esperimenti) per la scuola primaria (dalla terza alla quinta) da proporre alle singole classi presso la scuola in orario pomeridiano, permettendo la sperimentazione diretta da parte degli alunni
- la partecipazione in qualità di divulgatori ad eventi organizzati da Ondivaghiamo a libero accesso per il pubblico.

Per facilitare l'inserimento nel progetto degli studenti in alternanza scuola-lavoro, verrà privilegiata la partecipazione al progetto degli studenti degli Istituti che negli ultimi anni hanno inserito Ondivaghiamo nella loro offerta formativa o hanno in corso specifici progetti.

I dettagli di questo progetto di alternanza scuola-lavoro e degli altri progetti sono pubblicati alla pagina <http://ondivaghiamo.unipv.it/home/per-le-scuole/alternanzascuolalavoro>

Progetti specifici

Ondivaghiamo è un progetto del Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Informazione dell'Università degli Studi di Pavia. L'Università, in quanto Ente di formazione, può essere coinvolta dalle scuole in forma diretta o indiretta nella richiesta di finanziamento di specifici progetti ministeriali, di Enti, Associazioni, Fondazioni etc .

Sono allo stato di studio/proposta/attesa di approvazione progetti specifici per la diffusione delle STEM a partire dalla fascia di età 4-5 anni fino alla scuola superiore, con capofila Istituti scolastici, Ondivaghiamo, o altri Enti.

Da questi progetti possono risultare aperture gratuite per il pubblico o per le scuole, che verranno comunicate attraverso il sito.

Progetto “Scuola aperta”

È possibile l'installazione di una selezione di esperimenti presso una scuola per alcuni giorni consecutivi, anche sabato e festivi e in orario serale, nel caso in cui la scuola si faccia promotore attivo del progetto presso altre scuole, anche di ordine o grado differente, o presso la cittadinanza, anche in collaborazione con enti o associazioni. Il progetto deve essere proposto in tempi utili per l'inserimento nel calendario delle attività di Ondivaghiamo. Costi in funzione della tipologia di organizzazione richiesta.

Pubblico

Le aperture al pubblico e la partecipazione a eventi vengono via via pubblicati sul sito ondivaghiamo.unipv.it.

Ondivaghiamo 4.1

Organizzazione e modalità di contribuzione

Organizzazione Lezioni sperimentali e Laboratori

Al fine di venire incontro alle differenti richieste in termini di orario delle varie scuole, verrà offerta una sola lezione sperimentale o laboratorio (modulo) la mattina e un solo modulo il pomeriggio, dal lunedì al venerdì, in orario da concordare con la scuola, con le seguenti eccezioni:

- due moduli prenotati nello stesso giorno per gli stessi studenti, con pausa (intervallo) tra i due moduli
- moduli identici prenotati dalla stessa scuola per due gruppi di studenti: è possibile in questo caso, sotto la responsabilità della scuola per quanto riguarda il rispetto degli orari, accettare la prenotazione di due turni consecutivi

In ogni caso è richiesto che la scuola operi al meglio in modo da assicurare il rispetto degli orari concordati.

È possibile associare uno dei moduli didattici a una delle visite prenotabili presso il Museo della Tecnica Elettrica (si veda museotecnica.unipv.eu/attivita)

Organizzazione interventi a scuola

Sono possibili in una sola giornata più interventi in classi diverse dello stesso plesso scolastico purché sullo stesso argomento (stesso setup sperimentale) e nella stessa aula.

Costi

In assenza di specifici finanziamenti pubblici o privati ¹, gli interventi di Ondivaghiamo sono offerti previo riconoscimento di un contributo economico, che viene utilizzato per le spese di organizzazione e manutenzione dell'evento, per l'ideazione e realizzazione di nuovi esperimenti e per supportare la ricerca di studenti, assegnisti e borsisti che partecipano all'iniziativa. Il personale docente e tecnico che collabora all'ideazione e realizzazione degli esperimenti o guida le attività lavora a titolo gratuito sul progetto.

Tutti i costi indicati sono esenti IVA (attività didattica), e sono mantenuti invariati rispetto agli anni scorsi permettendo la partecipazione di insegnanti ospiti iscritti al corso “*Dal libro all'esperienza di laboratorio: incontri di formazione per una didattica trasversale delle scienze e della tecnologia*” durante i moduli didattici.

Lezioni sperimentali e Laboratori	1 modulo	2 moduli associati (vedi organizzazione)
Scuole Secondarie di secondo grado	255 €	395 €
Scuole secondarie di primo grado	185 €	290 €
Scuola primaria	185 €	290 €

Sono previste facilitazioni per le scuole che prenotano più lezioni (almeno dieci) per differenti gruppi di studenti. I costi della visita al Museo della Tecnica Elettrica sono definiti a parte.

OndivaghiamoAscuola!	60 €/lezione ^(a)	+ costi di trasporto e montaggio, da quantificare ^(b)
^(a) da moltiplicare per il numero di lezioni		
^(b) nel caso di più lezioni identiche (stesso giorno, stessa aula), i costi di trasporto e montaggio sono suddivisi tra le classi		

¹ Ondivaghiamo è un progetto del Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Informazione dell'Università degli Studi di Pavia, che può essere coinvolta in forma diretta o indiretta nella richiesta di finanziamento di specifici progetti ministeriali, di Enti, Associazioni, Fondazioni etc etc

Ondivaghiamo 4.1

Organizzazione e modalità di contribuzione

Modalità di contribuzione economica

SCUOLE: Fattura Elettronica alla scuola

Una volta stabilito con i docenti un accordo su date e argomenti, la segreteria del Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione invia via email alla scuola un'offerta economica, che deve essere firmata dal dirigente e restituita, assieme a tutti i dati necessari per la fatturazione, al Dipartimento (si richiede in fase di prenotazione di comunicare l'indirizzo pec della scuola, il nome del dirigente e del DSGA). Una volta effettuato l'intervento didattico, il Dipartimento emette fattura elettronica alla scuola.

GENITORI E ALTRI PRIVATI CITTADINI: Liberalità

La normativa vigente prevede che l'Università possa essere oggetto di erogazioni liberali da parte dei privati.

Ringraziamo anticipatamente tutti coloro che vorranno contribuire sotto questa forma.

I fondi raccolti verranno utilizzati per organizzare cicli di lezioni gratuite o laboratori a scolaresche scelte tra le richiedenti o su indicazione dell'offerente.

Informazioni ed elenco delle scuole beneficiarie alla pagina <http://ondivaghiamo.unipv.it/home/donazioni>.

Presso il Museo è possibile effettuare piccole donazioni, ricevendo in cambio gadget che sono in relazione con le lezioni. Per evitare difficoltà con le classi, i gadget NON sono esposti nella sala delle lezioni. Gli insegnanti e le famiglie che ritengono che i ragazzi possano essere resi partecipi di questa iniziativa sono pregati di comunicarlo esplicitamente.

Contatti

Prenotazioni e informazioni

e-mail: info@museotecnica.it
ondivaghiamo@unipv.it
telefono: 0382 984106 – 0382 984104

Responsabile didattico e scientifico

Carla Vacchi
e-mail: carla.vacchi@unipv.it
telefono: 0382 985216 (ufficio)
3386301088 (cellulare ²)

email ufficiale ONDIVAGHIAMO

ondivaghiamo@unipv.it

² In caso di mancata risposta o questione non urgente si prega di inviare email o SMS