

Programma quadro d'insegnamento per la disciplina “ Scienze naturali - settore SUP chimica e scienza della vita (laboratoristi di chimica)”

Riforma 2015

Obiettivi di formazione generale

L'insegnamento delle scienze naturali comprende la biologia, la chimica e la fisica, con l'obiettivo di sviluppare e stimolare l'interesse delle persone in formazione per i fenomeni quotidiani. Esso affina il pensiero logico, la capacità di osservazione, analisi, astrazione, interpretazione e consente un ragionamento deduttivo.

L'insegnamento è orientato verso i tre ambiti principali natura, scienza e uomo:

- Natura: le persone in formazione familiarizzano con i processi che avvengono in natura. Affinano la loro visione sistemica di questi processi e vengono incoraggiati verso un comportamento rispettoso nei confronti dell'ambiente
- Scienza: le persone in formazione vengono introdotte al pensiero scientifico, che coniuga rigore e precisione, e al suo metodo di lavoro, che unisce sperimentazione, modellizzazione e applicazione. Acquisiscono i riferimenti di base per sviluppare una riflessione personale in merito ad aspetti tecnologici e ambientali nell'ottica dello sviluppo sostenibile
- Uomo: le persone in formazione si riconoscono nella relazione con le scienze naturali e ricevono indicazioni per la salvaguardia della salute dell'uomo e del suo ambiente

L'insegnamento della biologia spiega, da una prospettiva scientifica, il fenomeno della vita. Le persone in formazione interiorizzano i principi che regolano il funzionamento degli organismi viventi e che influenzano le interazioni tra l'uomo, gli altri esseri viventi e il loro ambiente.

L'insegnamento della chimica fornisce approfondimenti di base sulla struttura, le proprietà e la trasformazione delle sostanze, ampliando così le conoscenze scientifiche e la visione del mondo della persona in formazione. In particolare con l'uso del modello atomico e molecolare la persona in formazione può comprendere, rappresentare e spiegare fenomeni osservabili ogni giorno.

L'insegnamento della fisica aiuta a capire i fenomeni naturali e a considerarli in un contesto di pensiero più ampio. Le persone in formazione scoprono, attraverso esperimenti, le leggi fisiche e le applicano matematicamente.

Nel complesso le lezioni di queste materie insegnano alle persone in formazione i principi della cultura scientifica e permettono loro di maturare la comprensione dell'importanza e del significato delle scienze naturali rispetto a società, tecnica, ambiente, economia e politica. Le persone in formazione acquisiscono gli strumenti concettuali necessari per confrontarsi con i coetanei in merito a temi riguardanti la scienza e vengono in questo modo introdotti a dibattiti importanti riguardanti la società.

In generale, le scienze sono al centro degli sviluppi tecnologici e delle problematiche legate alla loro attuazione (produzione, utilizzo e smaltimento). Esse rappresentano un'opportunità privilegiata per affrontare in modo trasversale e interdisciplinare le questioni relative allo sviluppo sostenibile (Tratto da PQ 18.12.12 pag.74).

Nucleo di sapere: “Energia e ambiente”

Competenze trasversali

Nelle persone in formazione vengono stimulate in particolare le seguenti competenze trasversali:

- Capacità riflessive: analizzare, collegare e considerare in modo sistemico i fenomeni, farsi un'opinione su un argomento di attualità, discutere di questioni etiche in merito al rapporto tra le scienze sperimentali, l'uomo e l'ambiente; essere critico rispetto alle informazioni diffuse dai media
- Competenza sociale: sviluppare lavori in team
- Competenza linguistica: utilizzare la terminologia scientifica con chiarezza e precisione, capire e riassumere semplici testi scientifici, padroneggiare diversi linguaggi tecnici e utilizzarli per esprimersi e discutere
- Interessi: sviluppare interesse e curiosità nei confronti di questioni scientifiche, essere sensibile a questioni relative ad ambiente, tecnologia, sviluppo sostenibile, salute e altre problematiche sociali
- Gestione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (competenze TIC): ricercare informazioni mirate su argomenti scientifici, in particolare relativi alle scienze naturali (Tratto da PQ 18.12.12 pag. 74)

Ambiti e competenze disciplinari

Nota Bene: per la materia FISICA, la numerazione degli ambiti di apprendimento non corrisponde a quella presente nel PQ.

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE	ORE (lezioni)	TASSONOMIA	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE TEMATICO
1. Microbiologia e biologia cellulare		40		Storia e politica, italiano, economia e diritto
1.1. Microorganismi	Descrivere il concetto di microorganismo		C1	L'importanza dell'approvvigionamento idrico (potabilità, coltivazione, igiene, guerre, ...). /Le malattie trasmissibili (cure e prevenzione ieri e oggi, influenza mediatica, commercio medicinali,...)
	Spiegare il ruolo dei microorganismi nel ciclo della natura		C2	
	Illustrare l'importanza dei microorganismi per l'uomo		C3	
	Descrivere l'utilizzo di diversi microorganismi nella biotecnologia		C3	
	Distinguere i metodi di sterilizzazione e utilizzarli in modo corretto		C4	
1.2 Batteri	Rappresentare schematicamente la struttura della cellula batterica		C1	
	Differenziare i batteri (procarioti) dalle cellule eucariote		C2	
	Descrivere la distribuzione e le principali vie metaboliche dei batteri anaerobici e aerobici		C4	
	Differenziare la struttura dei batteri grampositivi e gramnegativi e giustificare l'importanza di questa distinzione per la loro resistenza		C4	
	Interpretare l'evoluzione tipica di una curva di crescita batterica		C3	
	Descrivere l'utilizzo e il modo d'azione dei seguenti tipi di terreno di coltura: universale, selettivo e differenziale		C3	
	Spiegare la resistenza e la sua formazione		C3	
	Descrivere la modalità di azione di alcuni antibiotici		C4	
	Spiegare il problema della resistenza agli antibiotici, le cause e le possibili contromisure		C5	
1.3 Funghi	Rappresentare schematicamente la struttura delle cellule di lievito e delle ife		C1	
	Descrivere la rilevanza economica dei lieviti nella biotecnologia		C3	

	Descrivere i funghi e i rispettivi metaboliti secondari (come antibiotici e micotossine)		C2	
	Distinguere e spiegare la composizione dei terreni di coltura per batteri e funghi		C2	
1.4 Virus	Spiegare la particolare posizione dei virus tra regno vivente e non vivente		C2	
	Rappresentare schematicamente la struttura dei virus con DNA e dei retrovirus (genoma, capside, involucro)		C2	
	Presentare e confrontare semplici diagrammi dei cicli di replicazione di virus con DNA e retrovirus (batteriofagi, virus con DNA e capsula, retrovirus)		C4	
	Descrivere il rapporto tra la natura del genoma e la variabilità dei diversi tipi di virus		C4	
1.5. Cellule eucariote e colture di cellule	Spiegare il ciclo cellulare		C2	
	Descrivere la diversità e la differenziazione delle cellule		C3	
	Spiegare i meccanismi implicati nella differenziazione		C3	
	Descrivere la formazione di diversi tipi di cellule a partire da cellule staminali animali e fornire esempi		C3	
	Descrivere il particolare comportamento delle cellule tumorali in vitro e in vivo e le possibili cause del cancro		C4	
	Spiegare le colture di cellule animali e le loro possibilità di applicazione (p. es. anticorpi monoclonali, tecnologia genetica)		C3	
	Descrivere la produzione di protoplasti		C2	
	Spiegare le possibilità di applicazione dei protoplasti		C3	
2. Biochimica e biologia molecolare		40		Storia e politica, italiano, economia e diritto, matematica, inglese.
2.1 Monomeri e polimeri	Rappresentare la struttura di proteine, lipidi, carboidrati e acidi nucleici partendo dai rispettivi monomeri		C2	Sport e integratori alimentari (sportivi d'élite, storia, biografie, business). Diagnostica molecolare (scene del crimine, libri gialli, soluzione di misteri storici,...)/ Droghe (storia, dipendenze, influsso economico,...)/ Evoluzione dei farmaci (primi farmaci, industria chimica, farmaci ogm,...scoperte storiche, rilevanza nello sviluppo industriale,...)
	Esporre le proprietà e le funzioni di queste biomolecole nelle cellule e nell'organismo		C3	
	Descrivere l'importanza dei glucidi e dei lipidi nell'alimentazione		C3	
2.2. Metabolismo e regolazioni	Riconoscere il metabolismo come fondamento della vita (p. es. fotosintesi, respirazione, degradazione del glucosio, metabolismo degli aminoacidi)		C3	
	Descrivere la regolazione delle vie metaboliche attraverso la retroazione		C4	
	Interpretare attraverso esempi (p. es. diabete) le disfunzioni metaboliche e le loro conseguenze		C3	
	Descrivere le cause dei disturbi metabolici (p. es. albinismo, nanismo riconducibili a errori genetici)		C4	
2.3 Azione degli enzimi	Illustrare il funzionamento degli enzimi come biocatalizzatori e definire i seguenti termini: sito attivo, specificità del substrato, specificità d'azione, cofattore e coenzima		C2	
	Descrivere il metabolismo come una successione di reazioni enzimatiche		C3	
	Spiegare il principio di funzionamento dei ricettori e citare esempi di molecole di segnalazione e gli effetti che innescano		C4	

2.4. Genetica e metodi di tecnologia genetica	Enunciare la definizione dei seguenti concetti: gene, introne, esone, DNA ripetitivo		C3	Staminali: cellule della speranza o della discordia. / Bioetica
	Descrivere la sequenza del DNA (secondo Sanger-Coulson)		C3	"L'uomo che cadde sulla Terra" è un romanzo di fantascienza del 1963 scritto da Walter Tevis, dove si parla anche di logaritmi, esiste il film
	Descrivere il metodo di funzionamento e l'ambito di applicazione della tecnica PCR		C5	"Jurassic park", libro e film, contiene anche analisi matematiche, ...
	Descrivere la creazione di un'impronta genetica e spiegare il metodo RFLP		C4	
	Spiegare il termine «marker genetico» ed elencarne le possibilità di utilizzo		C4	
	Descrivere i moderni metodi di riproduzione assistita (p. es. DPI)		C4	
	Spiegare attraverso esempi il transfer genetico (vettori) e le cellule o organismi modificati		C5	
3. Meccanica		100		
3.1. Cinematica del centro di massa	Definire i concetti di: centro di massa (baricentro), traiettoria, velocità e accelerazione		C3	Matematica (Esempi: equazioni, funzioni. algebra di base, rappresentazioni su piani cartesiani, trigonometria, vettori, la misura degli angoli in radianti, ...) Inglese (Esempi: Le unità di misura anglosassoni, Traduzioni da documenti in lingua straniera, conoscenza di termini tecnici stranieri, ...)
	Rappresentare la velocità mediante vettore e utilizzarlo per calcolare il moto assoluto e relativo		C3	
	Risolvere problemi di moto nei seguenti casi: moto rettilineo uniforme, moto rettilineo uniformemente accelerato, caduta libera, moto parabolico		C3	
	Definire il moto circolare uniforme e le grandezze che lo caratterizzano (frequenza di rotazione, velocità circolare, accelerazione centripeta) ed eseguire semplici calcoli con questi concetti		C2	
3.2 Dinamica	Descrivere la relazione esistente tra forza, massa e accelerazione		C2	Matematica (Vedi cinematica) Storia e politica (Esempio: Newton il suo tempo, Newton e la legge di gravitazione universale, ...) Italiano (Esempio: una ricerca sui principi di Newton facendo riferimento ai video educativi della NASA e dell'ESA) Tedesco (come per Italiano ma video in tedesco) Inglese (come per Italiano ma video in inglese)
	Applicare la seconda legge di Newton a casi semplici (moto rettilineo e moto circolare uniforme)		C3	
3.3. Energia	Definire il concetto di energia, elencarne le forme principali		C2	Matematica (Vedi cinematica, inoltre prodotto scalare) Storia e politica (Esempio: La politica energetica CH) Economia e diritto (Esempio: Come fare per sostituire l'energia atomica? Come risolvere i problemi generati dalle energie riciclabili?...) Tedesco (Esempio: La politica energetica in Germania) Inglese (Esempio: ricerca sul "fracking")
	Definire il concetto di lavoro e applicarlo a situazioni semplici di spostamento di oggetti		C3	
	Definire il concetto di energia meccanica (cinetica e potenziale) e utilizzare il principio della sua conservazione per effettuare calcoli semplici		C3	
	Esprimere il principio di conservazione dell'energia totale (con forza motrice e attrito) e utilizzarlo per effettuare calcoli semplici		C3	
	Definire il concetto di potenza e di rendimento e trasporli ad applicazioni tecniche		C3	
3.4. Statica dei solidi	Definire il concetto di forza e fornire una rappresentazione vettoriale		C2	Matematica (Esempi: Trigonometria, sistemi di equazioni a più incognite, somme e sottrazioni vettoriali, prodotto vettoriale, ...)
	Definire il concetto di momento di una forza e descriverne il dominio di applicazione		C2	
	Identificare e caratterizzare le principali forze che		C2	

	<p>agiscono su un solido in equilibrio (peso, reazione d'appoggio, attrito)</p> <p>Rappresentare l'insieme delle forze che agiscono su un corpo e determinarne la risultante</p> <p>Definire l'equilibrio statico di un corpo (equilibrio dei momenti e delle forze) e applicarlo a diversi scenari (piano orizzontale e inclinato)</p>				Storia e politica (Esempio: I ponti di Leonardo, realizzare un modellino del ponte di Leonardo senza leganti)
			C3		
			C3		
3.5. Statica dei fluidi	<p>Definire il concetto generale di pressione e formularne le principali unità</p> <p>Calcolare l'intensità di pressione tra due solidi</p> <p>Calcolare l'intensità di pressione in un fluido (principio fondamentale dell'idrostatica) e stabilire un collegamento con la pressione atmosferica</p> <p>Applicare il principio di Pascal a problemi semplici</p> <p>Definire il principio di Archimede e applicarlo a problemi semplici</p>		C2		Esempio: Ricerche, presentazioni traduzioni sulle imprese della famiglia Picard, o di Felix Baumgartner Italiano Tedesco Inglese
			C3		
			C3		
			C3		
			C3		
4. Termodinamica			30		
4.1. Temperatura	<p>Definire il concetto di temperatura in termini di agitazione molecolare e stabilire un collegamento con gli stati di aggregazione della materia</p> <p>Spiegare l'origine e il campo d'applicazione delle scale di temperatura Celsius e Kelvin</p> <p>Convertire i gradi Celsius in Kelvin e viceversa</p>		C2		Inglese (Esempio: ricerca su Lord Kelvin (1824-1907) e lo zero assoluto)
			C2		
			C3		
4.2. Calore	<p>Definire il concetto di calore in termini di trasferimento di agitazione molecolare e spiegare la relazione tra calore e temperatura</p> <p>Calcolare dei bilanci termici e delle temperature di equilibrio con e senza cambiamenti di stato, utilizzando il concetto di calore specifico, capacità termica e calore latente</p> <p>Rappresentare graficamente l'evoluzione della temperatura corrispondente</p> <p>Calcolare la produzione di energia utilizzando il concetto di potere calorifico e prendere in considerazione i rendimenti</p> <p>Descrivere il potenziale delle energie rinnovabili e paragonarle ad altri metodi di produzione di energia (idroelettrica, eolica, solare, pompa di calore, biogas, produzione combinata con accoppiamenti forza-energia, nucleare)</p> <p>Distinguere i differenti modi di trasferimento di calore</p>		C2		Storia e politica (Esempio: La politica energetica CH) Economia e diritto (Esempio: Come fare per sostituire l'energia atomica? Come risolvere i problemi generati dalle energie riciclabili?...)
			C3		
			C3		
			C3		
			C2		
			C2		
4.3. Fenomeni di dilatazione	<p>Quantificare i fenomeni di dilatazione (lineare e volumetrica) in funzione alla temperatura</p> <p>Applicare la legge dei gas ideali per calcolare le variazioni di pressione, temperatura e volume dei gas a pari quantità di materia</p>		C3		Chimica (Comportamento di un gas ideale)
			C3		
5. Introduzione ad altri ambiti della fisica			30		
5.1. Onde	<p>Descrivere i fenomeni ondulatori in generale e caratterizzarli sotto forma grafica e algebrica (frequenza, periodo, lunghezza d'onda, velocità)</p> <p>Elencare e distinguere i principali tipi di onde (meccaniche, sonore, elettromagnetiche)</p> <p>Illustrare i fenomeni ondulatori attraverso le onde meccaniche</p> <p>Descrivere le caratteristiche delle onde elettromagnetiche (natura, spettro, velocità) e la loro modalità di produzione dalla materia (emissione atomica, laser)</p>		C2		Storia e politica (Esempi: L'avvento della comunicazione radio, Il radar nella II guerra mondiale, ...) Economia e diritto (Esempi: Aspetti economici legati alle telecomunicazioni, l'avvento della radio, della TV, della telefonia mobile,)
			C2		
			C2		
			C2		
5.2. Eletticità	<p>Descrivere la natura della carica elettrica (origine, unità, valore della carica elementare)</p> <p>Definire e caratterizzare le principali grandezze fisiche di elettricità (carica, tensione, amperaggio, energia e potenza)</p>		C2		Storia e politica (Esempio: Politica energetica, ...) Economia e diritto (Esempio: Aspetti economici)
			C2		

Calcolare la resistenza di un conduttore		C3
Effettuare calcoli nei circuiti elettrici semplici con resistenza in parallelo e in serie		C3
Elencare i principali pericoli dell'elettricità e i mezzi per prevenirli		C3