

Programma quadro d'insegnamento per la disciplina “ Scienze naturali - settore SUP chimica e scienze della vita (laboratoristi di biologia, tecnologi chimici e farmaceutici)”

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: “Il presente e il futuro nell'energia”

Competenze trasversali

Nelle persone in formazione vengono stimolate 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)

Obiettivi di formazione generale

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE	ORE (lezioni)	TASSONOMIA	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE TEMATICO
1. Struttura atomica e sistema periodico degli elementi, legami		15		
1.1 Struttura atomica e sistema periodico degli elementi (SPE)	Rappresentare la configurazione elettronica degli elementi dal 1. al 7. periodo e confrontarla con la struttura del sistema periodico		C2	
	Capire l'emissione delle onde elettromagnetiche da un atomo tramite il modello di Bohr (p. es. luce, raggi UV)		C1	Storia e politica
	Spiegare i metodi spettroscopici ed elencare le loro possibilità di applicazione		C1	
	Illustrare gli orbitali s e p e gli orbitali ibridi derivati per spiegare le proprietà di legame del carbonio		C2	
1.2 Legami chimici	Distinguere e prevedere i legami atomici e ionici		C1	
	Riconoscere le polarità di legame e le forze intermolecolari che ne derivano (forza di London, interazione tra dipolo permanente e indotto, ponte d'idrogeno)		C2	Matematica
	Dedurre le proprietà fisiche e i possibili meccanismi di reazione derivanti dalle polarità di legame		C2	
	Rappresentare i legami nella formula di Lewis sotto forma di strutture limite, così come con la loro disposizione spaziale nelle molecole		C2	
2. Stechiometria		20		
2.1 Struttura dei composti	Identificare la struttura dei composti (analisi elementare, identificazione delle equivalenze)		C2	Matematica
	Impostare le equazioni di reazione con i valori stechiometrici corretti (tenendo conto della conservazione della massa e della carica)		C2	
	Dimostrare la stechiometria delle reazioni applicandola a varie reazioni e metodi biochimici		C2	
	Rappresentare reazioni organiche di ossidoriduzione con valori stechiometrici corretti		C2	
2.2 Calcoli	Spiegare il concetto di mole		C1	
	Eeguire calcoli di valore molare e equivalenze		C3	
	Calcolare soluzioni tampone e soluzioni in equilibrio		C3	
3. Effetti acido-base ed equilibri		15		
3.1 Reazioni con trasferimento di protoni ed elettroni	Identificare e rappresentare reazioni acido-basiche (Bronsted, Lewis)		C1	
	Discutere degli equilibri acido-basici attraverso i valori pKa/pKb		C2	
	Stimare la basicità o acidità di sali in acqua		C1	Italiano: eseguire un esperimento con relativo

				protocollo
	Spiegare e rappresentare le proprietà delle soluzioni tampone		C2	Italiano
	Discutere lo svolgimento delle reazioni di ossidoriduzione attraverso il potenziale degli elettrodi		C2	
	Calcolare il valore pH di acidi/basi forti e deboli		C3	Matematica Italiano: eseguire un esperimento con relativo protocollo
3.2 Fattori che influenzano gli equilibri	Stimare le conseguenze sull'equilibrio delle reazioni utilizzando il principio di Le Chatelier		C2	
	Descrivere qualitativamente gli effetti sulla velocità di reazione dei fattori: superficie di contatto, stato di aggregazione, concentrazione, temperatura e presenza di catalizzatori		C1	
	Descrivere il ruolo dei catalizzatori e la loro selettività		C1	
4. Chimica organica		30		
4.1 Gruppi funzionali e categorie di sostanze	Riconoscere i gruppi funzionali e le categorie di sostanze		C1	
	Rappresentare il formalismo di struttura dei gruppi funzionale		C1	
	Citare dei composti semplici delle categorie di sostanze più importanti utilizzando la nomenclatura IUPAC		C1	
	Riconoscere gli isomeri (distinguere vari tipi di isomeria: di catena, di posizione, geometrica e ottica)		C2	
4.2 Trasformazione di gruppi funzionali	Elencare le proprietà chimiche dei gruppi funzionali e impostare correttamente le equazioni che coinvolgono la trasformazione dei gruppi funzionali		C2	
	Comprendere i meccanismi di reazione nucleofile, elettrofile e radicaliche e formulare semplici reazioni		C2	
	Confrontare le reazioni chimiche e biochimiche (p.es: idrolasi)		C2	
4.3 Macromolecole biologiche	Descrivere la composizione dei carboidrati attraverso i monomeri		C2	
	Differenziare la proiezione di Fischer dalla formula di Haworth, riconoscere e citare isomeri e anomeri		C1	
	Differenziare ribosio da desossiribosio		C1	
	Spiegare composizione, struttura e funzione degli acidi nucleici		C2	
	Descrivere la struttura di grassi neutri e fosfolipidi		C2	
	Citare i metodi di identificazione per acidi grassi saturi e insaturi		C1	
5. Meccanica		100		
5.1. 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	
5.2 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)
	Applicare la seconda legge di Newton a casi semplici (moto rettilineo e moto circolare uniforme)		C3	

				della NASA e dell'ESA) Tedesco (come per Italiano ma video in tedesco) Inglese (come per Italiano ma video in inglese)
5.3. 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 trasportarli ad applicazioni tecniche		C3	
5.4. 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, ...) Storia e politica (Esempio: I ponti di Leonardo, realizzare un modellino del ponte di Leonardo senza leganti)
	Definire il concetto di momento di una forza e descriverne il dominio di applicazione		C2	
	Identificare e caratterizzare le principali forze che agiscono su un solido in equilibrio (peso, reazione d'appoggio, attrito)		C2	
	Rappresentare l'insieme delle forze che agiscono su un corpo e determinarne la risultante		C3	
	Definire l'equilibrio statico di un corpo (equilibrio dei momenti e delle forze) e applicarlo a diversi scenari (piano orizzontale e inclinato)		C3	
5.5. Statica dei fluidi	Definire il concetto generale di pressione e formularne le principali unità		C2	Esempio: Ricerche, presentazioni traduzioni sulle imprese della famiglia Picard, o di Felix Baumgartner Italiano Tedesco Inglese
	Calcolare l'intensità di pressione tra due solidi		C3	
	Calcolare l'intensità di pressione in un fluido (principio fondamentale dell'idrostatica) e stabilire un collegamento con la pressione atmosferica		C3	
	Applicare il principio di Pascal a problemi semplici		C3	
	Definire il principio di Archimede e applicarlo a problemi semplici		C3	
6. Termodinamica		30		
6.1. Temperatura	Definire il concetto di temperatura in termini di agitazione molecolare e stabilire un collegamento con gli stati di aggregazione della materia		C2	Inglese (Esempio: ricerca su Lord Kelvin (1824-1907) e lo zero assoluto)
	Spiegare l'origine e il campo d'applicazione delle scale di temperatura Celsius e Kelvin		C2	
	Convertire i gradi Celsius in Kelvin e viceversa		C3	
6.2. Calore	Definire il concetto di calore in termini di trasferimento di agitazione molecolare e spiegare la relazione tra calore e temperatura		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?...)
	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		C3	
	Rappresentare graficamente l'evoluzione della temperatura corrispondente		C3	
	Calcolare la produzione di energia utilizzando il concetto di potere calorifico e prendere in considerazione i rendimenti		C3	
	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)		C2	

	Distinguere i differenti modi di trasferimento di calore		C2	
6.3. Fenomeni di dilatazione	Quantificare i fenomeni di dilatazione (lineare e volumetrica) in funzione alla temperatura		C3	Chimica (comportamento di un gas ideale)
	Applicare la legge dei gas ideali per calcolare le variazioni di pressione, temperatura e volume dei gas a pari quantità di materia		C3	
7. Introduzione ad altri ambiti della fisica		30		
7.1. Onde	Descrivere i fenomeni ondulatori in generale e caratterizzarli sotto forma grafica e algebrica (frequenza, periodo, lunghezza d'onda, velocità)		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,)
	Elencare e distinguere i principali tipi di onde (meccaniche, sonore, elettromagnetiche)		C2	
	Illustrare i fenomeni ondulatori attraverso le onde meccaniche		C2	
	Descrivere le caratteristiche delle onde elettromagnetiche (natura, spettro, velocità) e la loro modalità di produzione dalla materia (emissione atomica, laser)		C2	
7.2. Elettricità	Descrivere la natura della carica elettrica (origine, unità, valore della carica elementare)		C2	Storia e politica (Esempio: Politica energetica, ...) Economia e diritto (Esempio: Aspetti economici)
	Definire e caratterizzare le principali grandezze fisiche di elettricità (carica, tensione, amperaggio, energia e potenza)		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	