

Programma quadro d'insegnamento per la disciplina “ Scienze naturali – settore SUP tecnica e tecnologia dell'informazione / architettura, edilizia e progettazione”

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 dell'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)

Ambiti e competenze disciplinari

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE	ORE (lezioni)	TASSONOMIA	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE TEMATICO
1. Struttura delle sostanze		35		
1.1. Atomi ed elementi	Descrivere la struttura dell'atomo (particelle elementari, isotopi, ioni) e le sue proprietà fisiche (dimensione, massa)		C2	Storia e politica Economia e diritto Inglese Tedesco
	Rappresentare, tramite il modello atomico di Bohr, la struttura elettronica dell'atomo		C1	Matematica
	Riconoscere la struttura e le informazioni della tavola periodica degli elementi		C2	Economia e diritto Storia e politica Inglese Tedesco
	Descrivere il principio delle reazioni nucleari (fusione, fissione)		C2	Storia e politica Economia e diritto
	Eseguire semplici calcoli sulla struttura dell'atomo (numero di particelle elementari, carica elettrica, massa atomica)		C3	
	Calcolare il rilascio di energia derivante dalla perdita di massa		C1	
1.2 Legami chimici	Descrivere i tre modelli di legame chimico (metallico, ionico, covalente) e utilizzarli per rappresentare dei composti chimici semplici (formula di composizione, formula di Lewis)		C2	
	Determinare alcune proprietà della materia a partire da formule chimiche (conduttività elettrica, forze intermolecolari, solubilità)		C2	Italiano: ad esempio eseguire un esperimento con relativo protocollo
1.3 Miscugli e processi di separazione	Spiegare il concetto di sostanza pura e utilizzarlo per descrivere i principali tipi di miscugli		C2	Italiano
	Descrivere almeno un processo di separazione		C2	Italiano: ad esempio eseguire un esperimento con relativo protocollo
	Eseguire semplici calcoli sulla concentrazione (molare e di massa)		C3	
2.Reazioni chimiche		40		
2.1. Concetti generali	Descrivere il principio generale delle reazioni chimiche		C2	
	Scrivere e interpretare equazioni chimiche semplici		C2	
	Effettuare semplici calcoli stechiometrici		C3	Matematica
2.2. Reazioni acido-base	Scrivere le equazioni di dissociazione elettrolitica di acidi e basi in soluzione acquosa		C2	
	Spiegare il principio generale della reazione di neutralizzazione e impostare l'equazione chimica		C2	Italiano: ad esempio eseguire un esperimento con relativo

	corrispondente			protocollo
	Spiegare la scala dei valori pH		C2	Matematica Italiano: ad esempio eseguire un esperimento con relativo protocollo
	Elencare gli acidi e le basi principali		C1	Inglese Tedesco
2.3. Ossidoriduzioni	Spiegare il principio generale delle reazioni di ossidoriduzione (redox)		C2	
	Spiegare il principio della corrosione e il modo di funzionamento di pile e batterie		C2	Esperimento
	Analizzare le reazioni di ossidoriduzione (bilancio elettrico, spontaneità, differenza di potenziale) e stabilire la corrispondente equazione chimica		C4	
3.Chimica organica		5		
3.1. Concetti generali	Descrivere le principali classi di sostanze organiche e illustrare i corrispondenti gruppi funzionali		C2	Inglese
	Interpretare le formule semi-sviluppate di sostanze organiche semplici e disegnare la corrispondente formula di struttura estesa		C2	
	Scrivere l'equazione chimica della combustione di idrocarburi e alcoli		C2	Economia e diritto
4. Meccanica		100		
4.1. 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, ...)
	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	Inglese (Esempi: Le unità di misura anglosassoni, Traduzioni da documenti in lingua straniera, conoscenza di termini tecnici stranieri, ...)
	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	
4.2 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, ...)
	Applicare la seconda legge di Newton a casi semplici (moto rettilineo e moto circolare uniforme)		C3	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)
4.3. Energia	Definire il concetto di energia, elencarne le forme principali		C2	Matematica (Vedi cinematica, inoltre prodotto scalare)
	Definire il concetto di lavoro e applicarlo a situazioni semplici di spostamento di oggetti		C3	Storia e politica (Esempio: La politica energetica CH)
	Definire il concetto di energia meccanica (cinetica e potenziale) e utilizzare il principio della sua conservazione per effettuare calcoli semplici		C3	Economia e diritto (Esempio: Come fare per sostituire l'energia atomica? Come risolvere i problemi generati dalle energie riciclabili?...)
	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	Tedesco (Esempio: La politica energetica in Germania) Inglese (Esempio: ricerca sul "fracking")
4.4. Statica dei solidi	Definire il concetto di forza e fornire una rappresentazione vettoriale		C2	Matematica (Esempi: Trigonometria, sistemi di

	Definire il concetto di momento di una forza e descriverne il dominio di applicazione		C2	equazioni a più incognite, somme e sottrazioni vettoriali, prodotto vettoriale, ...)
	Identificare e caratterizzare le principali forze che agiscono su un solido in equilibrio (peso, reazione d'appoggio, attrito)		C2	Storia e politica (Esempio: I ponti di Leonardo, realizzare un modellino del ponte di Leonardo senza leganti)
	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	
4.5. Statica dei fluidi	Definire il concetto generale di pressione e formularne le principali unità		C2	
	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	
5. Termodinamica		30		
5.1. 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	
5.2. 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	
5.3. Fenomeni di dilatazione	Quantificare i fenomeni di dilatazione (lineare e volumetrica) in funzione alla temperatura		C3	
	Applicare la legge dei gas ideali per calcolare le variazioni di pressione, temperatura e volume dei gas a pari quantità di materia		C3	
6. Introduzione ad altri ambiti della fisica		30		
6.1. 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	
6.2. Elettricità	Descrivere la natura della carica elettrica (origine, unità, valore della carica elementare)		C2	Storia e politica (Esempio: Politica energetica, ...)
	Definire e caratterizzare le principali grandezze fisiche di elettricità (carica, tensione, amperaggio, energia e potenza)		C2	Economia e diritto (Esempio: Aspetti economici)

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