Repubblica e Cantone Ticino
Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport

Divisione della formazione professionale
Maturità professionale
Via Vergiò 18
6932 Breganzona

telefono +41 91 815 31 00
fax +41 91 815 31 09
e-mail decs-dfp@ti.ch
web www.ti.ch/maturitaprofessionale

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

Riforma 2025

1. OBIETTIVI DI FORMAZIONE GENERALE

L'insegnamento delle scienze naturali comprende 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 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.

2. 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:* elaborare i compiti in team
- *Competenza linguistica*: utilizzare la terminologia scientifica con chiarezza e precisione, padroneggiare diversi linguaggi tecnici e utilizzarli per esprimersi e discutere, esprimersi in modo adeguato alla situazione e con un lessico variegato, comprendere, riassumere e illustrare testi e rapporti scientifici
- *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
- *pensiero e comportamento orientati alla sostenibilità*: interrogarsi su questioni di natura sociale e ambientale (p. es. cambiamenti climatici, effetto serra, azzeramento delle emissioni nette di CO_2) e abbozzare soluzioni orientate alla sostenibilità
- *Uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (competenze TIC):* ricercare informazioni mirate su argomenti scientifici, in particolare relativi alle scienze naturali; *essere in grado di analizzare criticamente l'impiego dell'intelligenza artificiale (IA)*

3. AMBITI DI APPRENDIMENTO E COMPETENZE DISCIPLINARI

Le competenze disciplinari di base sono le competenze minime che le persone in formazione devono aver acquisito al termine del loro percorso di maturità professionale. Nella materia scienze naturali vengono sviluppate le seguenti competenze fondamentali:

- applicare il sistema internazionale di unità di misura (SI) al calcolo delle grandezze fisiche ed eseguire le conversioni di unità necessarie
- prevedere l'ordine di grandezza dei risultati e valutarne la rilevanza
- descrivere dei fenomeni naturali attraverso concetti scientifici
- interpretare in modo qualitativo le informazioni di rappresentazioni grafiche, in particolare le nozioni di pendenza e integrale
- utilizzare dei modelli scientifici nei limiti del loro campo d'applicazione
- descrivere in modo autonomo un'osservazione scientifica
- eseguire esperimenti in modo autonomo, valutarli e stilarne i relativi protocolli
- utilizzare attrezzature tecniche in relazione alle materie insegnate

3.1 Tabella degli ambiti di apprendimento e delle competenze disciplinari

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE DISCIPLINARI	ORE	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE NELLE MATERIE DI INSEGNAMENTO
1. Struttura delle sostanze (chimica)	Le persone in formazione sanno:	35 lezioni	
1.1. Atomi ed elementi	• descrivere la struttura dell'atomo (particelle elementari, isotopi, ioni) e le sue proprietà fisiche (dimensione, massa) • eseguire semplici calcoli sulla struttura dell'atomo (numero di particelle elementari, carica elettrica, massa atomica) • rappresentare tramite il modello atomico di Bohr la struttura elettronica dell'atomo • illustrare la struttura della tavola periodica degli elementi e utilizzare le informazioni contenute nella tavola • descrivere il principio delle reazioni nucleari (fusione, fissione) e calcolare il rilascio di energia derivante dalla perdita di massa		**Storia e politica** (Esempio: la storia dell'atomo **Italiano** (Esempio: Primo Levi: Il Sistema periodico) **Storia e politica, Economia e diritto** (Esempio: energia nucleare)
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, formula di struttura semplificata) • determinare alcune proprietà della materia a partire da formule chimiche (conduttività elettrica, forze intermolecolari, solubilità)		**Italiano** (Esempio: eseguire un esperimento con relativo protocollo) **Matematica** (Esempio: somma di vettori)
1.3. Miscugli e processi di separazione	• spiegare il concetto di sostanza pura e utilizzarlo per descrivere i principali tipi di miscugli • descrivere almeno un processo di separazione • eseguire semplici calcoli sulla concentrazione (molare e di massa)		**Storia e politica, Economia e diritto:** (Esempi**:** petrolio, politica energetica) **Italiano** (Esempio: eseguire un esperimento con relativo protocollo)
2. Reazioni chimiche (chimica)	Le persone in formazione sanno:	40 lezioni	
2.1. Concetti generali	• descrivere il principio generale delle reazioni chimiche • scrivere e interpretare equazioni chimiche semplici • effettuare semplici calcoli stechiometrici		**Economia e diritto** (Esempio: l'industria chimica) **Matematica** (Esempio: sistemi di equazioni)

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE DISCIPLINARI	ORE	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE NELLE MATERIE DI INSEGNAMENTO
2.2. Reazioni acido-base	• scrivere le equazioni di dissociazione elettrolitica di acidi e basi in soluzione acquosa • spiegare la scala dei valori pH • elencare gli acidi e le basi principali		**Matematica** (Esempio: logaritmi)
2.3. Ossidoriduzioni	• spiegare il principio generale delle reazioni di ossidoriduzione (redox) • analizzare le reazioni di ossidoriduzione (bilancio elettrico, spontaneità, differenza di potenziale) e stabilire la corrispondente equazione chimica • spiegare il principio della corrosione e il modo di funzionamento di pile e batterie		**Economia e diritto** (Esempio: l'auto elettrica)
3. Chimica organica (chimica)	Le persone in formazione sanno:	5 lezioni	
3.1. Concetti generali	• descrivere le principali classi di sostanze organiche e illustrare i corrispondenti gruppi funzionali • interpretare le formule semi-sviluppate di sostanze organiche semplici e disegnare la corrispondente formula di struttura estesa • scrivere l'equazione chimica della combustione di idrocarburi e alcoli		**Storia e politica, Economia e diritto** (Esempi materie plastiche, petrolio, gas serra)
4. Meccanica (fisica)	Le persone in formazione sanno:	100 lezioni	
4.1. Cinematica del centro di massa	• definire il concetto di centro di massa (baricentro), traiettoria, velocità e accelerazione • rappresentare la velocità mediante vettore e utilizzarlo per calcolare il moto assoluto e relativo • risolvere problemi di moto nei seguenti casi: moto rettilineo uniforme, moto rettilineo uniformemente accelerato, caduta libera, moto parabolico • 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		**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, ...)

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE DISCIPLINARI	ORE	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE NELLE MATERIE DI INSEGNAMENTO
4.2. Dinamica	• descrivere la relazione esistente tra forza, massa e accelerazione • applicare la seconda legge di Newton a casi semplici (moto rettilineo uniformemente accelerato e moto circolare uniforme)		**Storia e politica** (Esempio: Newton il suo tempo, Newton e la legge di gravitazione universale, ...)
4.3. Energia	• definire il concetto di energia ed elencarne le forme principali • definire il concetto di lavoro e applicarlo a situazioni semplici di spostamento di oggetti • definire il concetto di energia meccanica (cinetica e potenziale) e utilizzare il principio della sua conservazione per effettuare calcoli semplici • esprimere il principio di conservazione dell'energia totale (con forza motrice e attrito) e utilizzarlo per effettuare calcoli semplici • descrivere il bilancio energetico della terra con l'irradiazione solare e l'irraggiamento terreste in uscita e metterlo in relazione al riscaldamento globale terrestre • definire il concetto di potenza e di rendimento e trasporli ad applicazioni tecniche		**Matematica** (Vedi cinematica, prodotto scalare)
4.4. Statica dei solidi	• definire il concetto di forza e fornire una rappresentazione vettoriale • definire il concetto di momento di una forza e descriverne il dominio di applicazione • identificare e caratterizzare le principali forze che agiscono su un solido in equilibrio (peso, reazione d'appoggio, attrito) • rappresentare l'insieme delle forze che agiscono su un corpo e determinarne la risultante • definire l'equilibrio statico di un corpo (equilibrio dei momenti e delle forze) e applicarlo a diversi scenari (piano orizzontale e inclinato)		**Matematica** (Esempi: Trigonometria, somme e sottrazione vettoriali, sistemi di equazioni e disequazioni a più incognite risolti con la calcolatrice per analizzare situazioni complesse in 2D e situazioni più semplici in 3D, utilizzo della calcolatrice per il calcolo del prodotto vettoriale, ...) **Storia e politica** (Esempio: I ponti di Leonardo, realizzare un modellino del ponte di Leonardo senza leganti, ...)
4.5. Statica dei fluidi	• definire il concetto generale di pressione e formularne le principali unità • calcolare l'intensità di pressione tra due solidi • calcolare l'intensità di pressione in un fluido (principio fondamentale dell'idrostatica) e stabilire un collegamento con la pressione atmosferica		**Materie varie** (Esempio: Ricerche, presentazioni, traduzioni sulle imprese della famiglia Picard)

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE DISCIPLINARI	ORE	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE NELLE MATERIE DI INSEGNAMENTO
	• applicare il principio di Pascal a problemi semplici • definire il principio di Archimede e applicarlo a problemi semplici		
5. Termodinamica (fisica)	Le persone in formazione sanno:	30 lezioni	
5.1. Temperatura	• definire il concetto di temperatura in termini di agitazione molecolare e stabilire un collegamento con gli stati di aggregazione della materia • spiegare l'origine e il campo d'applicazione delle scale di temperatura Celsius e Kelvin • convertire i gradi Celsius in Kelvin e viceversa		**Inglese** (Esempio: ricerca su Lord Kelvin (1824-1907) e lo zero assoluto)
5.2. Calore	• definire il concetto di calore in termini di trasferimento di agitazione molecolare e spiegare la relazione tra calore e temperatura • 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 • rappresentare graficamente l'evoluzione della temperatura corrispondente • calcolare la produzione di energia utilizzando il concetto di potere calorifico e prendere in considerazione i rendimenti • 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) • distinguere i differenti modi di trasferimento di calore • descrivere la diversa interazione atmosferica della radiazione luminosa e termica e il suo impatto sull'effetto serra		**Storia e politica** (Esempio: La rivoluzione industriale e l'energia, La politica energetica svizzera) **Economia e diritto** (Esempio: Come fare per sostituire l'energia atomica? Quali sono i costi del riscaldamento globale? ...) **Tedesco** (Esempio: La politica energetica in Germania) **Inglese** (Esempio: ricerca sul "fracking")
5.3. Fenomeni di dilatazione	• quantificare i fenomeni di dilatazione (lineare e volumetrica) in funzione alla temperatura (p. es. stimare l'innalzamento del livello del mare a causa della dilatazione termica) • applicare la legge dei gas ideali per calcolare le variazioni di pressione, temperatura e volume dei gas a pari quantità di materia		

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE DISCIPLINARI	ORE	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE NELLE MATERIE DI INSEGNAMENTO
6. Introduzione ad altri ambiti della fisica (fisica)	Le persone in formazione sanno:	30 lezioni	
6.1. Onde	• descrivere i fenomeni ondulatori in generale e caratterizzarli sotto forma grafica e algebrica (frequenza, periodo, lunghezza d'onda, velocità) • elencare e distinguere i principali tipi di onde (meccaniche, sonore, elettromagnetiche) • illustrare i fenomeni ondulatori attraverso le onde meccaniche • descrivere le caratteristiche delle onde elettromagnetiche (natura, spettro, velocità), la loro modalità di produzione dalla materia (emissione atomica, laser) e la loro modalità di assorbimento • descrivere la differenza di assorbimento delle onde elettromagnetiche nell'atmosfera, in funzione delle diverse lunghezze d'onda e il rapporto con i gas serra, e descrivere il loro apporto all'effetto serra		**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, ...)
6.2. Elettricità	• descrivere la natura della carica elettrica (origine, unità, valore della carica elementare) • definire e caratterizzare le principali grandezze fisiche di elettricità (carica, tensione, amperaggio, energia e potenza) • calcolare la resistenza di un conduttore • effettuare calcoli nei circuiti elettrici semplici con resistenza in parallelo e in serie • elencare i principali pericoli dell'elettricità e i mezzi per prevenirli		**Storia e politica** (Esempi: La politica idroelettrica e lo sviluppo dell'economia del Canton Ticino - aspetti storici, …) **Economia e diritto** (Esempi: La politica idroelettrica e lo sviluppo dell'economia del Canton Ticino - aspetti economici, …)

4. VALUTAZIONE

4.1 Esame di maturità

Fanno stato le direttive cantonali per l'esame di maturità professionale vigenti.