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 chimica e scienze della vita"
Indirizzo biologia, colori e lacche, tessile, come pure per tecnologi chimici e farmaceutici

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 atomica, sistema periodico degli elementi, legami (chimica)	Le persone in formazione sanno:	15 lezioni	
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 • capire l'emissione delle onde elettromagnetiche da un atomo tramite il modello di Bohr (p. es. luce, raggi UV) • spiegare i metodi spettroscopici ed elencare e le loro possibilità di applicazione • illustrare gli orbitali s e p e gli orbitali ibridi derivati per spiegare le proprietà di legame del carbonio		**Italiano** (Esempio: Primo Levi: Il Sistema periodico) **Economia e diritto** (Esempio: l'energia nucleare) **Storia e politica, inglese** (Esempio: Progetto Manhattan
1.2. Legami chimici	• distinguere e prevedere i legami atomici e ionici • riconoscere le polarità di legame e le forze intermolecolari che ne derivano (forza di London, interazione tra dipolo permanente e indotto, ponte d'idrogeno) • dedurre le proprietà fisiche e i possibili meccanismi di reazione derivanti dalle polarità di legame • rappresentare i legami nella formula di Lewis sotto forma di strutture limite, così come con la loro disposizione spaziale nelle molecole		**Matematica** (Esempio: sistemi di equazioni) **Matematica** (Esempio: somma di vettori)
2. Stechiometria (chimica)	Le persone in formazione sanno:	20 lezioni	
2.1. Strutture dei composti	• identificare la struttura dei composti (analisi elementare, identificazione delle equivalenze) • impostare le equazioni di reazione con i valori stechiometrici corretti (tenendo conto della conservazione della massa e della carica) • dimostrare la stechiometria delle reazioni applicandola a varie reazioni e metodi biochimici		**Italiano** (Esempio: compilazione di documentazione tecnica) **Inglese, Tedesco** (Esempio: traduzione di documentazione tecnica)

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE DISCIPLINARI	ORE	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE NELLE MATERIE DI INSEGNAMENTO
	• rappresentare reazioni organiche di ossidoriduzione con valori stechiometrici corretti		
2.2. Calcoli	• spiegare il concetto di mole • eseguire calcoli di valore molare e equivalenza • calcolare soluzioni tampone e soluzioni in equilibrio		
3. **Effetti acido base ed equilibri (chimica)**	Le persone in formazione sanno:	15 lezioni	
3.1. Reazioni con trasferimento di protoni ed elettroni	• identificare e rappresentare reazioni acido-basiche (Brönsted, Lewis) • discutere degli equilibri acido-basici attraverso i valori pKa/pKb • calcolare il valore pH di acidi/basi forti e deboli • stimare la basicità o acidità di sali in acqua • spiegare e rappresentare le proprietà delle soluzioni tampone • discutere lo svolgimento delle reazioni di ossidoriduzione attraverso il potenziale degli elettrodi		**Matematica** (Esempio: i logaritmi)
3.2. Fattori che influenzano gli equilibri	• stimare le conseguenze sull'equilibrio delle reazioni utilizzando il principio di Le Châtelier • descrivere qualitativamente gli effetti sulla velocità di reazione dei fattori: superficie di contatto, stato di aggregazione, concentrazione, temperatura e presenza di catalizzatori • descrivere il ruolo dei catalizzatori e la loro selettività		**Economia e diritto, Storia e politica** (Esempio: la chimica industriale)
4. Chimica organica (chimica)	Le persone in formazione sanno:	30 lezioni	
4.1. Gruppi funzionali e categorie di sostanze	• riconoscere i gruppi funzionali e le categorie di sostanze • rappresentare il formalismo di struttura dei gruppi funzionali • citare dei composti semplici delle categorie di sostanze più importanti utilizzando la nomenclatura IUPAC • riconoscere gli isomeri (distinguere vari tipi di isomeria: di catena, di posizione, geometrica e ottica)		

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE DISCIPLINARI	ORE	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE NELLE MATERIE DI INSEGNAMENTO
4.2. Trasformazioni di gruppi funzionali	• elencare le proprietà chimiche dei gruppi funzionali e impostare correttamente le equazioni che coinvolgono la trasformazione dei gruppi funzionali • comprendere i meccanismi di reazione nucleofile, elettrofile e radicaliche e formulare semplici reazioni • confrontare le reazioni chimiche e biochimiche (p. es. idrolasi)		
4.3. Macromolecole biologiche	• descrivere la composizione dei carboidrati attraverso i monomeri • differenziare la proiezione di Fischer dalla formula di Haworth, riconoscere e citare isomeri e anomeri • differenziare ribosio da desossiribosio • spiegare composizione, struttura e funzione degli acidi nucleici • descrivere la struttura di grassi neutri e fosfolipidi • citare i metodi di identificazione per acidi grassi saturi e insaturi		**Economia e diritto, Storia e politica** (Esempi: l'alimentazione, l'industria farmaceutica)
5. Meccanica (fisica)	Le persone in formazione sanno:	100 lezioni	
5.1. 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, ...)
5.2. 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, ...)
5.3. Energia	• definire il concetto di energia ed elencarne le forme principali		**Matematica** (Vedi cinematica, prodotto scalare)

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE DISCIPLINARI	ORE	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE NELLE MATERIE DI INSEGNAMENTO
	• 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		
5.4. 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, …)
5.5. 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 • applicare il principio di Pascal a problemi semplici • definire il principio di Archimede e applicarlo a problemi semplici		**Materie varie** (Esempio: Ricerche, presentazioni, traduzioni sulle imprese della famiglia Picard)

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE DISCIPLINARI	ORE	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE NELLE MATERIE DI INSEGNAMENTO
6. Termodinamica (fisica)	Le persone in formazione sanno:	30 lezioni	
6.1. 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)
6.2. 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")
6.3. 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
7. Introduzione ad altri ambiti della fisica (fisica)	Le persone in formazione sanno:	30 lezioni	
7.1. 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, ...)
7.2. 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.