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 chimica

Riforma 2025

1. OBIETTIVI DI FORMAZIONE GENERALE

L'insegnamento delle scienze naturali comprende la biologia 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 esservi viventi e il loro ambiente.

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. Microbiologia e biologia cellulare (biologia)	Le persone in formazione sanno:	40 lezioni	
1.1. Microorganismi	• descrivere il concetto di microorganismo • spiegare il ruolo dei microorganismi nel ciclo della natura • illustrare l'importanza dei microorganismi per l'uomo • descrivere l'utilizzo di diversi microorganismi nella biotecnologia • distinguere i metodi di sterilizzazione e utilizzarli in modo corretto		**Storia e politica; Italiano; Tedesco o Inglese; Economia e diritto; Matematica:** • L'importanza dell'approvvigionamento idrico (potabilità, coltivazione, igiene, guerre, ...). • Le malattie trasmissibili (cure e prevenzione ieri e oggi, influenza mediatica, commercio medicinali...). • "Dal microscopio agli antibiotici: come abbiamo imparato a conoscere e combattere i batteri". • "Curve, colture e resistenze: capire i batteri con numeri e responsabilità".
1.2. Batteri	• rappresentare schematicamente la struttura della cellula batterica • differenziare i batteri (procarioti) dalle cellule eucariote • descrivere la distribuzione e le principali vie metaboliche dei batteri anaerobici e aerobici • differenziare la struttura dei batteri grampositivi e gramnegativi e giustificare l'importanza di questa distinzione per la loro resistenza • interpretare l'evoluzione tipica di una curva di crescita batterica • descrivere l'utilizzo e il modo d'azione dei seguenti tipi di terreno di coltura: universale, selettivo e differenziale • spiegare la resistenza e la sua formazione • descrivere la modalità di azione di alcuni antibiotici • spiegare il problema della resistenza agli antibiotici, le cause e le possibili contromisure		
1.3. Funghi	• rappresentare schematicamente la struttura delle cellule di lievito e delle ife • descrivere la rilevanza economica dei lieviti nella biotecnologia • descrivere i funghi e i rispettivi metaboliti secondari (come antibiotici e micotossine) • distinguere e spiegare la composizione dei terreni di coltura per batteri e funghi		**Storia e politica; Italiano; Tedesco o Inglese; Economia e diritto; Matematica:** • "Dal pane alla penicillina ai virus: microrganismi che hanno cambiato la nostra storia".

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE DISCIPLINARI	ORE	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE NELLE MATERIE DI INSEGNAMENTO
			• "Fermentazioni, tossine e varianti virali: quando i microrganismi si spiegano anche con numeri e decisioni"
1.4. Virus	• spiegare la particolare posizione dei virus tra regno vivente e non vivente • rappresentare schematicamente la struttura dei virus con DNA e dei retrovirus (genoma, capside, involucro) • presentare e confrontare semplici diagrammi dei cicli di replicazione di virus con DNA e retrovirus (batteriofagi, virus con DNA e capsula, retrovirus) • descrivere il rapporto tra la natura del genoma e la variabilità dei diversi tipi di virus		
1.5. Cellule eucariote e colture di cellule	• spiegare il ciclo cellulare • descrivere la diversità e la differenziazione delle cellule • spiegare i meccanismi implicati nella differenziazione • descrivere la formazione di diversi tipi di cellule a partire da cellule staminali animali e fornire esempi • descrivere il particolare comportamento delle cellule tumorali in vitro e in vivo e le possibili cause del cancro • spiegare le colture di cellule animali e le loro possibilità di applicazione (p.es. anticorpi monoclonali, tecnologia genetica) • descrivere la produzione di protoplasti • spiegare le possibilità di applicazione dei protoplasti		
2. Biochimica e biologia molecolare (biologia)	Le persone in formazione sanno:	40 lezioni	
2.1. Monomeri e polimeri	• rappresentare la struttura di proteine, lipidi, carboidrati e acidi nucleici partendo dai rispettivi monomeri, • esporre le proprietà e le funzioni di queste biomolecole nelle cellule e nell'organismo • descrivere l'importanza dei glucidi e dei lipidi nell'alimentazione		**Storia e politica; Italiano; Tedesco o Inglese; Economia e diritto; Matematica:** • Sport e integratori alimentari (sportivi d'élite, storia, biografie, business).

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE DISCIPLINARI	ORE	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE NELLE MATERIE DI INSEGNAMENTO
			• 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...).
2.2. Metabolismo e regolazioni	• riconoscere il metabolismo come fondamento della vita (p. es. fotosintesi, respirazione, degradazione del glucosio, metabolismo degli aminoacidi) • descrivere la regolazione delle vie metaboliche attraverso la retroazione • interpretare attraverso esempi (p. es. diabete) le disfunzioni metaboliche e le loro conseguenze • descrivere le cause dei disturbi metabolici (p. es. albinismo, nanismo riconducibili a errori genetici)		
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 • descrivere il metabolismo come una successione di reazioni enzimatiche • spiegare il principio di funzionamento dei ricettori e citare esempi di molecole di segnalazione e gli effetti che innescano		
2.4. Genetica e metodi di tecnologia genetica	• enunciare la definizione dei seguenti concetti: gene, introne, esone, DNA ripetitivo • descrivere la sequenza del DNA (secondo Sanger-Coulson) • descrivere il metodo di funzionamento e l'ambito di applicazione della tecnica PCR		**Storia e politica, Italiano; Tedesco o Inglese; Economia e diritto; Matematica:** • "Staminali: cellule della speranza o della discordia." • "Bioetica: fin dove possiamo (e vogliamo) spingerci?"

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE DISCIPLINARI	ORE	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE NELLE MATERIE DI INSEGNAMENTO
	• descrivere la creazione di un'impronta genetica e spiegare il metodo RFLP • spiegare il termine «marker genetico» ed elencarne le possibilità di utilizzo • descrivere i moderni metodi di riproduzione assistita (p. es. DPI) • spiegare attraverso esempi il transfer genetico (vettori) e le cellule o organismi modificati		• "Dal gene all'impronta genetica: come abbiamo imparato a leggere e modificare il DNA" • "Genetica applicata: numeri, prove e diritti"
3. Meccanica (fisica)	Le persone in formazione sanno:	100 lezioni	
3.1. 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, ...)
3.2. 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, ...)
3.3. 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		**Matematica** (Vedi cinematica, prodotto scalare)

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE DISCIPLINARI	ORE	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE NELLE MATERIE DI INSEGNAMENTO
	• 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		
3.4. 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, ….)
3.5. 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)
4. Termodinamica (fisica)	Le persone in formazione sanno:	30 lezioni	
4.1. 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		**Inglese** (Esempio: ricerca su Lord Kelvin (1824-1907) e lo zero assoluto)

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE DISCIPLINARI	ORE	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE NELLE MATERIE DI INSEGNAMENTO
	• convertire i gradi Celsius in Kelvin e viceversa		
4.2. 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")
4.3. 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		
5. Introduzione ad altri ambiti della fisica (fisica)	Le persone in formazione sanno:	30 lezioni	
5.1. 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		**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, ...)

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE DISCIPLINARI	ORE	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE NELLE MATERIE DI INSEGNAMENTO
	• 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		
5.2. 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.