



UNIMORE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Dipartimento di Scienze Chimiche
e Geologiche

PROGRAMMA PREVISTO DI

COMPLEMENTI DI FISICA PER LA DIDATTICA DELLE SCIENZE

LAUREA MAGISTRALE IN DIDATTICA E
COMUNICAZIONE DELLE SCIENZE

a. a. 2022/2023

Mauro Boccolari

OBIETTIVO: fornire alcuni elementi di

- I. **Didattica della Fisica** per **Matematica e Scienze** nella Scuola Secondaria di 1° grado
- II. **Relatività ristretta, meccanica quantistica e fisica nucleare** utili per la comunicazione delle scienze
- III. **Nozioni di meteorologia e climatologia**, utili alla didattica di **Scienze Naturali** e di **Scienze Integrate** nella Scuola Secondaria di 2° grado

FISICA nella Scuola Secondaria di 1° grado.

Le indicazioni nazionali prevedono precisi **obiettivi di apprendimento di concetti della fisica classica, nell'ambito dell'insegnamento di **Matematica e scienze**.**

Questi, al termine della classe terza, dovrebbero essere*



* *Zanichelli_indicazioninazionali_scienze.pdf*

Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado

Fisica e chimica

- Utilizzare i concetti fisici fondamentali quali: pressione, volume, velocità, peso, peso specifico, forza, temperatura, calore, carica elettrica, ecc., in varie situazioni di esperienza; in alcuni casi raccogliere dati su variabili rilevanti di differenti fenomeni, trovarne relazioni quantitative ed esprimerle con rappresentazioni formali di tipo diverso. Realizzare esperienze quali ad esempio: piano inclinato, galleggiamento, vasi comunicanti, riscaldamento dell'acqua, fusione del ghiaccio, costruzione di un circuito pila-interruttore-lampadina.
- Costruire e utilizzare correttamente il concetto di energia come quantità che si conserva; individuare la sua dipendenza da altre variabili; riconoscere l'inevitabile produzione di calore nelle catene energetiche reali. Realizzare esperienze quali ad esempio: mulino ad acqua, dinamo, elica rotante sul termosifone, riscaldamento dell'acqua con il frullatore.

Astronomia e Scienze della terra

- Osservare, modellizzare e interpretare i più evidenti fenomeni celesti attraverso l'osservazione del cielo notturno e diurno, utilizzando anche planetari o simulazioni al computer. Ricostruire i movimenti della Terra da cui dipendono il dì e la notte e l'alternarsi delle stagioni. Costruire modelli tridimensionali anche in connessione con l'evoluzione storica dell'astronomia.
- Spiegare, anche per mezzo di simulazioni, i meccanismi delle eclissi di sole e di luna. Realizzare esperienze quali ad esempio: costruzione di una meridiana, registrazione della traiettoria del sole e della sua altezza a mezzogiorno durante l'arco dell'anno.

	A - LA MATERIA	B - I VIVENTI	C - IL CORPO UMANO	D - LA TERRA
1° anno	A1 Primi passi nella scienza A2 Mescolare i materiali A3 Scaldare i materiali A4 Le trasformazioni dello stato fisico	B1 La cellula: l'unità elementare dei viventi B2 Classificare i viventi B3 L'origine e la struttura delle piante B4 La classificazione delle piante B5 Il regno dei funghi B6 La classificazione degli animali: gli invertebrati B7 La classificazione degli animali: i vertebrati		D1 Un mondo di acqua D2 Un mondo di terra D3 Un mondo di aria D4 Meteo e clima
2° anno	A5 Le soluzioni e le loro proprietà A6 La materia si trasforma A7 Corpi in movimento A8 L'accelerazione e le forze A9 Le forze applicate ai corpi liberi	B8 L'ecologia e il comportamento animale B9 I microrganismi e la nostra salute	C1 L'organizzazione del corpo umano C2 Il corpo umano e il movimento C3 La nutrizione e l'apparato digerente C4 Apparato circolatorio e sistema linfatico C5 L'apparato respiratorio e gli scambi gassosi C6 L'apparato escretore	
3° anno	A10 Dal lavoro all'energia A11 Fenomeni elettrici e magnetici A12 Fenomeni ondulatori	B10 L'evoluzione dei viventi	C7 Il sistema nervoso e gli organi di senso C8 La riproduzione e lo sviluppo C9 La trasmissione dei caratteri ereditari C10 Il linguaggio della vita	D5 La struttura della Terra: rocce, terremoti e vulcani D6 La biografia della Terra D7 Il sistema Terra-Luna D8 Stelle e galassie: l'Universo intorno a noi D9 Un viaggio nel Sistema solare D10 Energia, risorse, ambiente: una sfida per il futuro

Da Zanoli, Pini, Veronesi, Scopriamo la natura, 2a ed., Zanichelli

- Durante il corso saranno analizzati i contenuti di alcuni testi italiani recenti di **MATEMATICA E SCIENZE**, nonché parte del materiale integrativo disponibile contestualmente (video, semplici esperimenti da realizzare, compiti, ecc.).
- Saranno altresì presentate alcune schede didattiche tratte dalla suite di **Rebecca W. Keller, Focus on Middle School Physics, 3rd Ed., Gravitas Publications Inc., 2019**

Parte 2

Introduzione ad alcuni concetti di **FISICA** **«MODERNA»**

- ❑ In genere, nei corsi di laurea differenti da quelli, la fisica successiva al **XX° secolo** non è studiata.
- ❑ Cioè non è incluso, per esempio, né la **teoria della relatività** né la **fisica dei quanti**, argomenti che nella **comunicazione scientifica** dovrebbero essere parzialmente noti.

Saranno introdotti alcuni elementi di

- ❑ **teoria della relatività ristretta** (i postulati, la dilatazione del tempo, il paradosso dei gemelli, la contrazione delle lunghezze e delle velocità, le masse relativistiche e l'energia a riposo), di
- ❑ **fisica dei quanti** (la radiazione di corpo nero e l'ipotesi di Planck, l'effetto fotoelettrico e i fotoni, l'effetto Compton, il dualismo onda-corpuscolo, il principio di indeterminazione di Heisenberg), di
- ❑ **fisica nucleare** (struttura e proprietà del nucleo atomico, energia di legame, forze nucleari, radioattività, emivita e tasso di decadimento, catene di decadimento, datazione radiometrica)

Saranno svolti anche esercizi

Parte 3

Elementi di **METEOROLOGIA** e **CLIMATOLOGIA**

È previsto l'insegnamento di elementi di meteorologia e climatologia, sia nella scuola secondaria di 1° grado, che nella scuola secondaria di 2° grado nell'ambito dell'insegnamento delle **Scienze Integrate**.

Infatti, nelle indicazioni nazionali per l'insegnamento delle scienze integrate* queste conoscenze che dovrebbero essere fornite sono:

Scienze della Terra e Biologia

	CONOSCENZE	ABILITÀ
La Terra come pianeta	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema solare e la Terra 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare le conseguenze dei moti di rotazione e di rivoluzione della Terra sul pianeta
Le sfere terrestri	<ul style="list-style-type: none"> • Dinamicità della litosfera; fenomeni sismici e vulcanici. • I minerali e loro proprietà fisiche; le rocce magmatiche, le rocce sedimentarie e le rocce metamorfiche; il ciclo delle rocce • L'idrosfera, fondali marini; caratteristiche fisiche e chimiche dell'acqua; i movimenti dell'acqua, le onde, le correnti • L'atmosfera; il clima; le conseguenze delle modificazioni climatiche: disponibilità di acqua potabile, desertificazione, grandi migrazioni umane 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare lo stato attuale e le modificazioni del pianeta anche in riferimento allo sfruttamento delle risorse della Terra

*https://www.zanichelli.it/download/media/bn24/2012_materie_scienzeintegrate.pdf

VALUTAZIONE

- Redazione di una breve scheda didattica un argomento di fisica, nell'ambito del corso di Scienze della scuola secondaria di 1° grado, comprensiva della illustrazione e della esecuzione di un semplice esperimento (8-10 punti).
- Test a risposta multipla e/o aperta, comprensivo di semplici problemi da risolvere, relativamente alla parte di fisica moderna (8 punti).
- Test a risposta multipla e/o aperta, comprensivo di semplici problemi da risolvere, relativamente alla parte di meteorologia/climatologia (12 punti).
- Breve colloquio orale facoltativo (3 punti).
- Il voto finale, in trentesimi, è dato dalla somma dei precedenti punteggi.

**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE!**

Per ulteriori informazioni o chiarimenti
inviare una mail a
mauro.boccolari@unimore.it