

# I programmi per il biennio degli istituti tecnici industriali

D.M. 9 marzo 1994

[QUADRO ORARIO BIENNIO](#)

[COSTITUZIONE CATTEDRE BIENNIO](#)

[AREA DI PROGETTO](#)

[EDUCAZIONE FISICA](#)

[ITALIANO](#)

[LINGUA STRANIERA](#)

[STORIA](#)

[DIRITTO E ECONOMIA](#)

[GEOGRAFIA](#)

[MATEMATICA](#)

[SCIENZE DELLA TERRA](#)

[BIOLOGIA](#)

[FISICA E LABORATORIO](#)

[CHIMICA E LABORATORIO](#)

## QUADRO ORARIO BIENNIO

Discipline del piano di studi	Ore settimanali per anno di corso		Prove di esame (a)	Classi di concorso
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>		
Educazione fisica	2	2	P.O.	XXXV
Religione/attività alternative	1	1	-	-

Italiano	5	5	S.O.	LXVI
Lingua straniera	3	3	S.O.	LXII
Storia	2	2	O.	LXVI
Diritto ed economia	2	2	O.	XXV
Geografia	3	-	O.	LXVI
Matematica (b)	5 (2)	5 (2)	S.O.	LXIII - (XXXIV/C)
Scienze della terra	3	-	O.	LXXXVI
Biologia	-	3	O.	LXXXVI
Discipline di indirizzo				
Fisica e laboratorio	4 (2)	4 (2)	P.O.	XLIV - (XXX/C)
Chimica e laboratorio	3 (2)	3 (2)	P.O.	XV - (XXIII/C)
Tecnologia e disegno	3 (2)	6 (2)	P.O.	XXVIII-CII - (XXXIV/C)
Area di progetto (*)				
Totale ore settimanali	36 (8)	36 (9)	G.O.	

(a) S. = scritta; O.= orale; G.= grafica; P. = pratica

(b) Comprensiva di informatica

(\*) All'area di progetto deve essere destinato un numero di ore non superiore al 10% del monte ore annuo delle discipline coinvolte in questa attività

**N.B.** Tra parentesi sono indicate le ore di lezione da effettuarsi con il supporto del laboratorio

### COSTITUZIONE CATTEDRE BIENNIO

Classi di concorso	Discipline del piano di studi	Classi	Ore
LXVI/A	Italiano, Storia, Geografia	Nella I e II classe di un corso	17 ore
LXII/A	Lingua	Nella I e II	18 ore

	straniera	classe di tre corsi	
XXV/A	Diritto ed economia	Nella I e II classe di quattro corsi	16 ore
LXXIII/A	Matematica	Nella I e II classe di un corso e in una classe di un altro corso	15 ore
LXXXVI/A	Scienze della terra e biologia	Nella I e II classe di tre corsi	18 ore
LXV/A	Fisica e laboratorio	Nella I e II classe di due corsi	16 ore
XV/A	Chimica e laboratorio	Nella I e II classe di tre corsi	18 ore
XXVIII/A o CII/A	Tecnologia e disegno	Nella I e II classe di due corsi	18 ore

**Ore disponibili per ogni corso ai fini della costituzione dei posti di insegnamento tecnico pratico**

XXVII/C	Laboratorio di Chimica	Nella I e II classe	4 ore
XXX/C	Laboratorio di Fisica	Nella I e II classe	4 ore
XXXIV/C	Laboratorio di Tecnologia	Nella I e II classe	5 ore
	Laboratorio di Matematica	Nella I e II classe	4 ore

**AREA DI PROGETTO**

Il principio della unitarietà del sapere e del processo di educazione e formazione culturale deve trovare una sua esplicita e specifica affermazione anche nella

attuazione di un'area di progetto che conduca al coinvolgimento ed alla concreta collaborazione fra docenti di alcune o di tutte le discipline. A questo fine, al di là di iniziative più limitate, realizzate autonomamente da gruppi di docenti, occorre che nel corso del biennio siano attuati progetti di ricerca multidisciplinare, di ampiezza e durata variabile. L'area di progetto è dunque un modello di articolazione culturale ricavato dal monte ore annuo delle lezioni, che non altera né il quadro orario né la composizione delle cattedre e delle classi. All'area di progetto sarà dedicato un numero di ore non superiore al 10 % del monte ore annuo delle discipline coinvolte in questa attività. Da questo 10 % sono escluse le ore indicate come attività extrascolastica (visite guidate, stages, campi scuola ecc...). L'area di progetto si propone di:

- favorire l'apprendimento di strategie cognitive mirate a comprendere come si formano ed evolvono le conoscenze;
- far cogliere all'alunno le relazioni esistenti tra l' "astratto" e il "concreto";
- sollecitare l'alunno ad affrontare nuovi problemi con spirito di autonomia e creatività;
- promuovere nell'alunno atteggiamenti che favoriscano la socializzazione, il confronto delle idee, la tolleranza verso la critica esterna e l'insuccesso, la revisione critica del proprio giudizio e la modifica della propria condotta di fronte a prove ed argomenti convincenti;
- favorire il confronto tra la realtà scolastica e la realtà di lavoro, con particolare riferimento a quelle presenti sul territorio.

I problemi dell'area di progetto dovranno tener conto di diversi aspetti: conoscitivo, applicativo, tecnologico, informatico, economico, organizzativo e di documentazione. Tali problemi devono basarsi su un consistente nucleo di attività operative e realizzative. L'area di progetto deve essere realizzata durante l'intero corso di studio. L'attività inizierà, nell'ambito della programmazione didattica, con una riunione del Consiglio di classe dedicata alla definizione preliminare di progetti sulla base delle proposte espresse dai vari docenti e degli interessi manifestati dagli allievi. Ogni progetto deve essere sottoposto ad analisi di fattibilità per mettere in luce la natura e l'ampiezza delle competenze e delle risorse materiali necessarie alla sua realizzazione. E' importante che questa fase si sviluppi con molto anticipo rispetto all'attuazione del progetto, in modo da garantire per tempo il reperimento delle risorse. Nello studio di fattibilità dovranno essere definite:

- le competenze necessarie per affrontare i molteplici aspetti dei

- progetti;
- i compiti da affidare agli insegnanti ed eventualmente ad esperti esterni;
- le modalità ed i tempi di attuazione;
- le modalità di verifica e di comunicazione dei risultati.

La realizzazione dell'area di progetto si sviluppa normalmente attraverso alcune fasi che si possono così distinguere:

- l'analisi della situazione o del problema che il progetto intende affrontare;
- la formulazione dell'ipotesi di lavoro;
- l'attuazione del progetto;
- la verifica e la documentazione dei risultati.

Si possono ipotizzare progetti ai quali lavorano intere classi, eventualmente con divisione in sottoprogetti, oppure si possono dividere le classi in più gruppi ciascuno con un proprio progetto. Non si esclude che un progetto possa avere durata pluriennale né che le classi di scuole diverse collaborino alla realizzazione di uno stesso progetto. In particolare, per ogni progetto, saranno definiti il periodo di svolgimento, le ore ad esso destinate, la loro distribuzione settimanale e la loro ripartizione fra le varie discipline. Il Preside, su designazione del Consiglio o dei Consigli di classe, nomina, di volta in volta, un coordinatore di area di progetto. La valutazione degli studenti relativamente all'attività dell'area di progetto contribuisce alla formulazione dei giudizi periodici e finali di ciascuna disciplina e complessivi, secondo modalità decise dai Consigli di classe. Di tali giudizi si dovrà tener conto in sede di scrutini finali.

## **EDUCAZIONE FISICA**

### ***Finalità***

L'insegnamento di Educazione fisica si propone le seguenti finalità:

- l'armonico sviluppo corporeo e motorio dell'adolescente, attraverso il miglioramento delle qualità fisiche e neuromuscolari;
- la maturazione della coscienza relativa alla propria corporeità,

sia come disponibilità e padronanza motoria sia come capacità relazionale, per superare le difficoltà e le contraddizioni tipiche dell'età adolescenziale;

- l'acquisizione di una cultura delle attività di moto e sportive che tenda a promuovere la pratica motoria come costume di vita e la coerente coscienza e conoscenza dei diversi significati che lo sport assume nell'attuale società;
- la scoperta e l'orientamento delle attitudini personali nei confronti di attività sportive specifiche e di attività motorie che possano tradursi in capacità trasferibili al campo lavorativo e del tempo libero;
- l'evoluzione e il consolidamento di una equilibrata coscienza sociale, basata sulla consapevolezza di sé e sulla capacità di integrarsi e differenziarsi nel e dal gruppo, tramite l'esperienza concreta di contatti socio-relazionali soddisfacenti.

### **Riferimenti generali**

L'educazione mediante il movimento contribuisce allo sviluppo integrale della personalità e si avvale sia dell'educazione del corpo intesa come sviluppo e conservazione ottimale del medesimo sia dell'educazione al corpo intesa come atteggiamento positivo verso il corpo stesso. < L'insegnamento dell'educazione fisica nei primi due anni della secondaria superiore, cioè nel periodo iniziale dell'adolescenza, deve tener conto dei rapidi ed intensi cambiamenti psicofisici che avvengono in questa età, della grande disomogeneità di situazioni personali, delle significative differenze esistenti fra i due sessi e della variabilità del processo evolutivo individuale. E' comunque essenziale che ogni studente sia guidato ad ottenere un significativo miglioramento delle conoscenze, delle capacità e delle competenze motorie rispetto alla propria situazione iniziale.

### **OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO**

Lo studente al termine del biennio deve dimostrare

a) un significativo miglioramento della sua capacità di:

- tollerare un carico di lavoro submassimale per un tempo prolungato;
- vincere resistenze rappresentate dal carico naturale e/o da un carico addizionale di entità adeguata;
- compiere azioni semplici e/o complesse nel più breve tempo

possibile;

- eseguire movimenti con l'escursione più ampia possibile nell'ambito del normale raggio di movimento articolare;
- avere disponibilità e controllo segmentario;
- realizzare movimenti complessi adeguati alle diverse situazioni spazio temporali;
- attuare movimenti complessi in forma economica in situazioni variabili;
- svolgere compiti motori in situazioni inusuali tali che richiedono la conquista, il mantenimento ed il recupero dell'equilibrio;

b) di essere in grado di:

- conoscere e praticare, nei vari ruoli, almeno due discipline individuali e due sport di squadra;
- esprimersi con il corpo ed il movimento in funzione di una comunicazione interpersonale;
- trasferire capacità e competenze motorie in realtà ambientali diversificate, là dove è possibile;
- conoscere le norme elementari di comportamento ai fini della prevenzione degli infortuni ed in caso di incidenti;
- organizzare le conoscenze acquisite per realizzare progetti motori autonomi e finalizzati.

## **INDICAZIONI DIDATTICHE**

Nell'insegnamento dell'educazione fisica vanno tenute preliminarmente presenti due indicazioni generali ugualmente importanti: da un lato la necessità di valutare la situazione iniziale degli studenti nei confronti degli obiettivi che dovranno essere conseguiti e, dall'altro, l'esigenza di individuare modalità diverse nell'applicazione del programma unico in relazione alle differenze esistenti tra i due sessi.

Indicazioni più specifiche per i singoli gruppi di obiettivi possono essere le seguenti.

### **Miglioramento delle qualità fisiche**

Una scelta adeguata di attività motorie protratte nel tempo in situazione prevalentemente aerobica secondo oculati carichi crescenti e/o adeguatamente intervallati (metodo continuativo - alternato o intervallato - Jogging - Cross-promenade - situazioni sportive ecc.) promuove il miglioramento della resistenza.

Per lo sviluppo della forza il docente deve porre attenzione, in particolare, alla forza veloce e resistente, utilizzando prevalentemente il carico naturale o bassi carichi addizionali (20/30% del peso corporeo), in esecuzioni dinamiche, non escludendo nessun settore corporeo. L'incremento della velocità si può ottenere ricorrendo a prove ripetute su brevi distanze (25/30m) e a tutta quella gamma di esercizi interessanti i diversi distretti corporei che favoriscono il miglioramento della rapidità di esecuzione. Sono altresì utili esercizi che, esigendo dal soggetto una risposta immediata allo stimolo esterno (uditivo, visivo e tattile), favoriscono il miglioramento della velocità di reazione. La mobilità articolare, nel rispetto dell'età auxologica, è favorita da movimenti ampi ed eseguiti con intervento attivo del soggetto.

### **Affinamento delle funzioni neuromuscolari**

La presa di coscienza e l'elaborazione di tutte le informazioni spaziali, temporali e corporee e il conseguente controllo del movimento, costituiscono un passaggio fondamentale per l'affinamento delle funzioni neuromuscolari. E' pertanto opportuno scegliere fra i contenuti una vasta gamma di attività individuali e di gruppo, con e senza attrezzi (piccoli e grandi, codificati e non). Tali attività, utilizzate in forme variate e sempre più complesse e in situazioni diversificate e inusuali, favoriscono un continuo affinamento delle funzioni di equilibrio e di coordinazione per una sempre più efficace rappresentazione mentale del proprio corpo in azione

### **Acquisizione delle capacità operative e sportive**

Per lo sviluppo delle capacità operative nei vari ambiti delle attività motorie si devono privilegiare le situazioni-problema implicanti l'autonoma ricerca di soluzioni e favorire il passaggio da un approccio globale a una sempre maggiore precisione anche tecnica del movimento. Un'adeguata utilizzazione delle diverse attività permette di valorizzare la personalità dello studente, generando interessi e motivazioni specifiche utili a scoprire e orientare le attitudini personali che ciascuno deve sviluppare nell'ambito a lui più congeniale. A tal fine il docente può anche cogliere e valorizzare stimoli culturali legati alla tradizione e alle realtà locali. La pratica degli sport individuali e di squadra, anche quando assume carattere di competitività, deve realizzarsi in armonia con l'istanza educativa, sempre prioritaria, in modo da promuovere in tutti gli studenti, anche nei meno dotati, l'abitudine alla pratica motoria e sportiva. Le molteplici opportunità offerte dallo sport favoriscono l'assunzione di ruoli diversi e di responsabilità specifiche (di

arbitraggio, organizzativi, progettuali), promuovendo una maggiore capacità di decisione, giudizio e autovalutazione. In particolari situazioni ambientali e strutturali possono trovare spazio anche sport quali lo sci, il nuoto, il pattinaggio, la vela ecc..

L'attività motoria realizzata in ambiente naturale e da questo caratterizzata tende alla unificazione di esperienze e conoscenze derivanti da discipline diverse e costituisce occasione per il recupero di un rapporto corretto dell'uomo con l'ambiente.

Per l'attività espressiva, il passaggio da attività globale di tipo espressivo-comunicativo codificata e non codificata a varie tecniche di comunicazione non verbale consente allo studente di leggere criticamente i messaggi corporei propri, gli altrui e quelli utilizzati dai mezzi di comunicazione di massa.

### **Aspetto teorico-pratico**

E' importante che il docente, cogliendo gli spunti emergenti nello svolgimento dell'attività didattica, non tralasci di spiegare le norme elementari di comportamento ai fini della prevenzione degli infortuni e della prestazione dei primi soccorsi avvalendosi, eventualmente, della collaborazione di Enti e strutture che, nel territorio, abbiano specifica competenza. Per conquistare una consolidata cultura del movimento e dello sport che si traduca in costume di vita, lo studente deve interiorizzare principi e valori ad essi collegati. Ciò può essere conseguito mediante informazioni sulla teoria del movimento e sulle metodologie dell'allenamento costantemente correlate con l'attività pratica svolta.

### **Verifiche**

Per quanto riguarda la verifica è opportuno tener conto che all'interno di ogni singolo obiettivo deve essere valutato il significativo miglioramento conseguito da ogni studente. Al termine "significativo" si attribuisce un duplice valore: una misura quantitativa, se è possibile la definizione precisa del livello raggiungibile all'interno di un obiettivo; un'indicazione soltanto qualitativa, se tale definizione non è quantificabile. Va sottolineato, infatti, che la prestazione motoria umana appartiene alla categoria delle produzioni complesse, categoria per la quale è difficile definire costantemente criteri oggettivi. Il docente può far ricorso oltre che alla pratica delle attività sportive, individuali e di squadra, a prove di valutazione ormai note, anche orale, e/o a prove

## ITALIANO

Le finalità, gli obiettivi e i contenuti vengono presentate distinguendo i tre settori istituzionali delle abilità linguistiche, della riflessione sulla lingua e dell'educazione letteraria. Tale partizione e l'ordine che ne consegue non costituiscono indicazione di priorità intrinseca o di sequenza nella prassi didattica, la quale deve invece attuare una forte circolarità e una chiara interconnessione fra le attività di ciascun settore.

### FINALITÀ

Finalità specifiche del biennio sono:

- a) nel settore delle abilità linguistiche.
  - l'acquisizione della capacità di usare la lingua nella ricezione e nella produzione, orali e scritte, in maniera sufficientemente articolata, in relazione agli scopi e alle situazioni comunicative, e secondo una dimensione propriamente 'testuale';
  - l'acquisizione, in particolare, dell'abitudine alla lettura, come mezzo insostituibile per accedere a più vasti campi del sapere, per soddisfare nuove personali esigenze di cultura, per la maturazione delle capacità di riflessione e per la maggiore partecipazione alla realtà sociale;
  
- b) nel settore della riflessione sulla lingua:
  - l'acquisizione di una conoscenza riflessa più sicura e complessiva dei processi comunicativi e della natura e del funzionamento del sistema della lingua, allo scopo sia di rendere più consapevole il proprio uso linguistico sia di cogliere i rapporti tra la lingua, il pensiero e il comportamento umano sia di riconoscere, nella lingua, le testimonianze delle vicende storiche e culturali;
  - l'acquisizione di un metodo più rigoroso anche nell'analisi della lingua, in analogia con le esperienze che si compiono in altri campi disciplinari;

c) nel settore dell'educazione letteraria:

- la maturazione, attraverso l'accostamento a testi di vario genere e significato e l'esperienza di analisi dirette condotte su di essi, di un interesse più specifico per le opere letterarie., che porti alla 'scoperta' della letteratura come rappresentazione di sentimenti e situazioni universali in cui ciascuno possa riconoscersi e luogo in cui anche i gruppi sociali inscrivano e riconoscano le loro esperienze, aspirazioni e concezioni.

### **Riferimenti generali**

L'insegnamento dell'italiano si colloca nel quadro più ampio dell'educazione linguistica, la quale coinvolge tutti i linguaggi, verbali e non verbali, e impegna tutte le discipline. La connessione fra i diversi linguaggi e la varietà dei contenuti e delle situazioni di apprendimento, a cui la pratica dei linguaggi va collegata, costituiscono punti di riferimento obbligati in ogni fase del percorso formativo. In particolare la lingua primaria, come strumento fondamentale per l'elaborazione e l'espressione del pensiero e per l'ampliamento dell'intero patrimonio personale di esperienze e di cultura., si offre come terreno di intervento diretto per tutti gli insegnamenti. In tale contesto, l'insegnamento dell' Italiano assume come oggetto specifico dell'azione educativa e come campo di acquisizioni culturali i processi di produzione e comprensione in questa lingua, facendosi speciale carico di farne emergere la varietà di caratteri e di funzioni. In tale azione esso trova particolari attinenze con gli altri insegnamenti linguistici. Si segnala in particolare che la civiltà contemporanea ha accresciuto il suo interesse per il linguaggio, del quale vengono messi sempre più in evidenza le connessioni con i processi di sviluppo cognitivo e con il formarsi di una coscienza etnica e culturale e il nesso indissolubile con i contenuti del sapere. Il linguaggio stesso, e in special modo la lingua umana, diventano perciò oggetto centrale di osservazione riflessa, anche in funzione propedeutica nei riguardi di altre direzioni di studio, come quelle della logica, della matematica, della filosofia. L'osservazione della lingua si riconosce oggi percorso obbligato anche per l'approccio ai testi letterari, nei quali il mezzo linguistico esprime al massimo le sue potenzialità.

### **CONTENUTI**

#### **Abilità linguistiche**

Lo sviluppo delle abilità linguistiche trova i suoi contenuti nelle specifiche attività

che lo studente deve svolgere sulla base di motivazioni e spunti concreti. Per la ricezione e la produzione orale tali attività sono:

- la pratica dei diversi generi di scambio comunicativo, quali: la conversazione, la discussione, il dibattito, l'intervista, l'esposizione libera o sulla base di appunti e scalette;
- rilevamenti e registrazioni della produzione, di altri e degli studenti stessi in situazioni extrascolastiche, anche attraverso i mezzi radiofonici e televisivi;
- l'utilizzazione consapevole delle caratteristiche strutturali e testuali del parlato, che lo rendono funzionale alla particolare modalità comunicativa e lo differenziano dall'uso scritto.

Per la lettura i contenuti fanno riferimento sia all'ulteriore necessario sviluppo dell'abilità specifica, sia al soddisfacimento dei bisogni di cultura e di partecipazione alla vita sociale presenti nello studente. Le attività di analisi e comprensione dei testi devono:

- riguardare un'ampia varietà di testi, riferibili a tipologie e tematiche diverse: da testi espositivi e informativi a testi argomentativi, da testi scientifici e tecnici a testi letterari;
- portare a individuare i caratteri specifici della testualità e il loro vario manifestarsi nelle diverse forme di testo;
- realizzarsi anche in letture strumentali, eseguite in situazioni di USO concreto (a fini di studio, per preparare dibattiti, relazioni ecc.). Per la scelta e le attività riguardanti i testi propriamente letterari si rinvia a quanto è detto nel paragrafo sull'educazione letteraria.

Per la scrittura le attività consistono nella produzione di vari tipi di testo, allo scopo di accostarsi alle utilizzazioni e alle finalità che la scrittura trova nella vita reale e che possono essere così indicate:

- dare, registrare e chiedere informazioni, in forme testuali quali appunti di lezioni e di conferenze verbali di discussione, annunci e comunicazioni di carattere privato o pubblico, ecc.;
- dare istruzioni per eseguire operazioni o regolare attività;
- descrivere in termini oggettivi o soggettivi luoghi, oggetti, persone, eventi;
- sviluppare argomentazioni su tema dato, secondo istruzioni compositive indicate;
- trasferire contenuti di testi in altra forma, mediante parafrasi,

riscritture, riassunti di varia dimensione e secondo prospettive diverse;

- interpretare e commentare testi, redigendo recensioni di libri, film, spettacoli, note esplicative e osservazioni valutative a margine di testi;
- rielaborare in modo creativo esperienze personali, informazioni oggettive ed elementi fantastici, in forma di diari, dialoghi, racconti, sceneggiature ecc.

Sono altresì contenuto specifico della didattica della scrittura, per ogni forma da praticare, tutti gli aspetti, le fasi e le tecniche del processo di composizione, riguardanti l'ideazione, l'ordine di costruzione e la graduale definizione formale del testo (articolazione, correttezza e registro della lingua, ampiezza, impostazione grafica) in rapporto alla sua funzione e destinazione, nonché al tempo di elaborazione. Le varie forme di produzione scritta vanno il più possibile riferite alle attività scolastiche, affinché tale pratica non abbia puro carattere di esercizio fine a se stesso.

### **Riflessione sulla lingua**

I contenuti della riflessione sono dati dalla materia relativa ai processi di comunicazione e al funzionamento del sistema della lingua. Tale quadro, parzialmente già noto allo studente, deve ora acquistare decisiva chiarezza e completezza e perciò deve ricomprendere tutti i principali nuclei tematici. Diventano argomenti di particolare o nuova trattazione:

- le caratteristiche fondamentali di un 'testo (unità, completezza, coerenza, coesione che ne realizzano l'informatività) e le sue possibili articolazioni, sia nelle forme dell'oralità, sia in quelle della scrittura;
- la varietà dei tipi di testo ("tipologia dei testi"), che conduce ad esaminare il rapporto tra la forma del testo e il suo contenuto;
- gli aspetti retorici, legati particolarmente a valori semantici, nei diversi usi della lingua;
- le implicazioni principali del rapporto tra semantica e sintassi nella struttura della frase: legami tra i costituenti, reggenze, concordanze modali, temporali e aspettuali dei verbi;
- punti fondamentali nella vicenda storica della lingua italiana, dalle sue origini latine ad oggi, e dei suoi rapporti con i dialetti e con altre lingue;

- le varietà sociali e funzionali della lingua (standard scritto, uso medio, usi regionali, linguaggi settoriali) anche in relazione alle esperienze presenti negli studenti.

### **Educazione letteraria**

L'educazione letteraria trova i suoi contenuti nella diretta lettura ed analisi dei testi letterari, affiancata da una conoscenza essenziale delle istituzioni (modelli tematici e formali, procedimenti retorici, circuiti sociali e culturali) che ne regolano la produzione e da iniziali esperienze di contestualizzazione dei testi. L'analisi di tali testi permette di rilevare anche le inesauribili risorse della lingua e offre occasione privilegiata per lo sviluppo di abilità linguistiche generali. La scelta dei testi deve tener conto sia degli interessi e delle motivazioni culturali degli studenti, sia di obiettivi più ampi e organici dell'educazione letteraria, dei quali si fa interprete il docente in base alla programmazione. Mediante tale scelta si deve proporre un orizzonte abbastanza largo di cultura, senza pregiudiziali restrizioni di tempo, di spazio e di genere, e quindi tenendo conto dei seguenti criteri:

- accanto ad opere di epoche relativamente recenti e più affini con la cultura degli studenti, non devono mancare adeguati contatti con testimonianze di altre epoche, anche antiche, per attingere a motivi culturali profondi (memoria di miti e di figure, luoghi ed eventi emblematici);
- la prevedibile maggiore presenza di opere letterarie italiane non deve ridurre eccessivamente la presenza delle altre culture europee ed extraeuropee. Per il panorama italiano non deve mancare l'interesse per quanto è stato prodotto dalla nostra cultura anche in altre lingue (latino, dialetti, altri idiomi) e a tal fine si possono utilizzare buone traduzioni affiancate agli originali;
- occorre attingere alla varietà di forme e generi della produzione letteraria, poiché questa si configura come un sistema dotato di proprie istituzioni portatrici di significato; va dato il dovuto spazio alla poesia, nella quale anche la funzione creativa della lingua trova la sua massima espressione.

Una lettura varia e articolata di testi letterari richiede anzitutto il ricorso ad adeguate scelte antologiche, come terreno di esercitazione intensiva delle competenze letterarie ed occasione e stimolo alla scoperta di opere intere. La scelta dei testi deve essere organizzata in modo significativo mediante raggruppamenti e percorsi, al fine di far rilevare la persistenza e l'evolversi di

temi, motivi e forme nel tempo, nelle diverse culture e nei vari tipi di rappresentazione.

La lettura di opere intere costituisce scopo fondamentale dell'educazione letteraria. Quanto alla loro dimensione, la scelta deve essere tale da consentire per ogni anno, d'obbligo, sia la lettura collettiva e guidata di almeno un'opera narrativa intera, sia la lettura più rapida e individuale di altre opere. Circa i loro requisiti di qualità, si deve tenere responsabilmente conto dei seguenti criteri, che sono tra loro interconnessi:

- la riconosciuta dignità letteraria delle opere;
- la significatività tematica, in rapporto agli interessi presenti ed educabili negli studenti;
- le caratteristiche formali e gli aspetti linguistico-espressivi, in relazione alle possibilità di accesso iniziale e a quelle di crescita e di affinamento della comprensione

Si pone altresì l'esigenza di accostare lo studente anche alle espressioni letterarie di maggiore rilievo per valore artistico e per il contributo dato al patrimonio di memorie e di figure simboliche della collettività. In tale ambito, la lettura dei **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** è tradizionalmente presente in questa fascia scolastica per il ruolo svolto dal romanzo nelle vicende della letteratura italiana moderna e per ragioni di prima accessibilità della forma e di varietà e ricchezza di temi. La lettura di questa, come di altre opere di particolare ampiezza e complessità, non va condotta né in modo estensivo e globale (tanto meno per riassunti) per giungere ad un generico inquadramento di contenuto, né perseguendo il disegno di una piena contestualizzazione storico-culturale, obiettivo proprio di una fase più matura: tale lettura deve seguire opportunamente itinerari selettivi che mettano in evidenza aspetti significativi dell'opera e integrarsi nelle altre esperienze di lettura e di educazione letteraria proprie del biennio.

## **INDICAZIONI DIDATTICHE**

L'azione educativa da svolgere nel biennio, in ciascuno dei tre settori in cui si articola la disciplina, costituisce una coerente continuazione di quella svolta nei precedenti gradi scolastici: essa ripropone in un nuovo ciclo gli stessi percorsi fondamentali della disciplina, con lo scopo non solo di consolidare i risultati già conseguiti dagli studenti, ma di far loro raggiungere livelli chiaramente più avanzati, in relazione alle accresciute capacità e ai maggiori bisogni della loro età.

Per il raggiungimento degli obiettivi indicati si richiede in ogni caso che

preliminarmente si compia la verifica dei livelli di partenza nei vari ambiti di attività, rilevando in particolare: quali abitudini linguistiche il singolo studente abbia derivato dal suo contesto socio-culturale, quale grado di competenza abbia raggiunto nella comprensione e nella produzione dei testi e nelle conoscenze metalinguistiche.

Considerata la collocazione dell'insegnamento dell'italiano nel quadro più ampio dell'educazione linguistica e la trasversalità che questa assume nell'intero processo formativo e di istruzione, in sede di programmazione collegiale vanno stabiliti concreti collegamenti con tutte le discipline, in termini di obiettivi comuni e di procedimenti operativi, per lo sviluppo delle capacità e delle conoscenze relative al linguaggio. Intese particolari vanno instaurate tra l'insegnamento dell'italiano e quello delle altre discipline linguistiche per gli obiettivi di apprendimento, i contenuti e i metodi che ne accomunano la didattica. Per quanto riguarda la distribuzione della materia nei due anni, si segnala che non sono stati proposti percorsi vincolanti: spetta alla programmazione indicare quali strategie adottare e quali itinerari seguire per garantire la gradualità, l'organicità e la produttività dell'azione didattica. Spetta parimenti al docente stabilire raccordi e connessioni tra singole attività, per evitarne la rigida separazione e per non frammentare gli apprendimenti.

### **Abilità linguistiche**

Tutte le attività per lo sviluppo delle abilità linguistiche, sia orali che scritte, vanno specificamente previste e programmate. A tale scopo vanno pienamente utilizzate l'interazione comunicativa in classe e le attività di studio, in quanto occasioni concrete per un esercizio finalizzato delle abilità. Riguardo alla comunicazione orale, è necessario che il docente faccia emergere l'importanza che in questa hanno i vari fattori situazionali, facendone oggetto di osservazione e guidando i comportamenti degli studenti nelle diverse forme di scambio comunicativo. Tutti i componenti della classe vanno coinvolti in tali scambi. E' particolarmente importante utilizzare la cosiddetta 'interrogazione' innanzitutto come occasione per l'esercizio dell'esposizione orale, distinguendo perciò tale aspetto dal fine della valutazione. Si richiama l'attenzione sul fatto che, nell'uso orale, il comportamento comunicativo e linguistico tenuto dai docenti nello svolgimento delle attività didattiche costituisce la fonte e il modello più diretto per gli studenti. Nella pratica della lettura è essenziale attivare le diverse strategie e modalità, alternandole e sottolineandone i diversi caratteri, e accertarsi che lo studente acquisisca la capacità autonoma di applicare tali modalità alle diverse tipologie dei testi e alle finalità della lettura. Si segnala che è particolarmente utile avviare gli studenti a frequentare strutture

e luoghi (biblioteche, librerie, archivi e simili) che favoriscono la lettura come attività autonoma e permettono anche di soddisfare interessi personali. Per quanto riguarda la scrittura si sottolinea che le tecniche di produzione sono oggetto di insegnamento esplicito e che pertanto occorre mettere al centro dell'attenzione didattica il complesso di fasi e di operazioni attraverso le quali il testo prende forma definitiva e adeguata agli scopi comunicativi. Anche la correzione dei testi prodotti va considerata come parte del processo di addestramento alla scrittura e a tal fine lo studente deve essere educato altresì all'autocorrezione. Ai fini della valutazione vanno considerati tutti gli aspetti del processo di scrittura sopra indicati, e perciò negli elaborati vanno verificate sia la presenza di informazioni, conoscenze ed elaborazioni personali, sia la correttezza formale, sia la rispondenza alle istruzioni compositive impartite.

### **Riflessione sulla lingua**

La riflessione sulla lingua, nelle sue molteplici direzioni, non va concepita a fini meramente normativi o sussidiari all'uso, ma va invece rivalutata come fondamentale forma di indagine sul rapporto fra i contenuti di pensiero e le forme linguistiche e sulla realtà della comunicazione. Tale attività deve ora mettere a frutto le maggiori capacità di astrazione e le potenzialità di pensiero ipotetico deduttivo dello studente, perché l'analisi della lingua sia anche sede e occasione per accostarsi a problemi più generali riguardanti i processi di conoscenza e di simbolizzazione affrontati in altri campi disciplinari. Sotto il profilo del metodo è necessario porre come oggetto concreto di osservazione il sistema linguistico, attraverso itinerari ordinati e collegamenti con l'uso, evitando il prevalere di esposizioni di teorie e l'assunzione rigida di un unico modello. È indispensabile altresì confrontare e raccordare metodi e terminologie con quanto si apprende nella scuola media e nell'insegnamento delle altre lingue.

### **Educazione letteraria**

La lettura e l'interpretazione dei testi letterari si fondano prioritariamente sull'analisi diretta delle forme del testo. Bisogna pertanto educare lo studente a cogliere una parte essenziale del significato del testo osservandone concretamente la lingua nei suoi diversi livelli e gli altri aspetti formali. Nel condurre tale analisi sono da evitare sia l'esposizione di teorie fine a se stessa, sia gli eccessi di tecnicismo che la condurrebbero ad operazione meccanica. È altresì necessario collocare l'opera nel suo contesto, ossia 'storicizzarla', senza tuttavia ricorrere ad inquadramenti storiografici ingombranti. Partendo dai segnali interni all'opera stessa, vanno introdotti riferimenti alla personalità e ad altre opere dell'autore e sviluppati essenziali confronti con altre testimonianze coeve e

di altra epoca, nonché con la cultura e le esperienze proprie del lettore e del suo tempo. Per le opere in traduzione risulta molto utile mettere a confronto diverse traduzioni di uno stesso originale, specialmente se questo è in una lingua nota allo studente. L'esperienza sui testi letterari si avvantaggia e si arricchisce notevolmente tramite opportuni collegamenti e raffronti con manifestazioni artistiche di altro tipo, quali quelle figurative, musicali e filmiche: vengono così in evidenza le analogie e differenze e i reciproci apporti di forme, temi e rappresentazioni simboliche.

## **LINGUA STRANIERA**

### ***FINALITA'***

Le finalità dell'insegnamento di Lingua straniera sono le seguenti:

- l'acquisizione di una competenza comunicativa che permetta di servirsi della lingua in modo adeguato al contesto;
- la formazione umana, sociale e culturale mediante il contatto con altre realtà, in una educazione interculturale che porti a ridefinire i propri atteggiamenti nei confronti del diverso da sé;
- l'educazione al cambiamento, derivante dal fatto che ogni lingua recepisce e riflette le modificazioni culturali della comunità che la usa;
- il potenziamento della flessibilità delle strutture cognitive, attraverso il confronto con i diversi modi di organizzare la realtà che sono propri di altri sistemi linguistici;
- l'ampliamento della riflessione sulla propria lingua e sulla propria cultura, attraverso l'analisi comparativa con altre lingue e culture;
- lo sviluppo delle modalità generali del pensiero, attraverso la riflessione sulla lingua.

### ***OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO***

Al termine del biennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

- comprendere una varietà di messaggi orali di carattere generale finalizzati a scopi diversi e prodotti a velocità normale cogliendo la situazione, l'argomento e gli elementi del discorso: atteggiamenti, ruoli e intenzioni degli interlocutori, informazioni principali, specifiche e di supporto;
- individuare il senso globale di brevi messaggi dei mass-media (radio,

- cinema, TV) su argomenti di interesse generale, spettacoli, notiziari ecc.;
- esprimersi su argomenti di carattere generale in modo efficace e appropriato, adeguato al contesto e alla situazione, pur se non sempre corretto dal punto di vista formale;
- comprendere il senso e lo scopo di testi scritti per usi diversi;
- inserire il significato di elementi non noti di un testo sulla base delle informazioni ricavabili dalle caratteristiche degli elementi stessi e dal contesto;
- produrre semplici testi scritti di tipo funzionale e di carattere personale e immaginativo, anche con errori e interferenze dall'italiano, dal dialetto o da altre lingue, purché la comprensibilità non ne venga compromessa;
- identificare l'apporto dato alla comunicazione dagli elementi paralinguistici (intonazione, ritmo, accento ecc.) del extralinguistici (gestualità, mimica, postura, prossemica ecc.);
- individuare l'apporto culturale specifico implicito nella lingua straniera e confrontarlo con quello della lingua italiana o di altre lingue;
- individuare e sistematizzare strutture e meccanismi linguistici che operano ai diversi livelli: pragmatico, testuale, semantico-lessicale, morfo-sintattico e fonologico.

## **CONTENUTI**

### Comprensione e produzione orale

I testi orali per lo sviluppo dell'ascolto, monologhi e dialoghi presentati a viva voce o registrati, devono:

- riguardare situazioni comunicative di vita quotidiana: comunicazione personale (conversazioni, interviste ecc.) e comunicazione di massa (notiziari radiofonici e televisivi, spot pubblicitari, cronache sportive ecc.);
- essere espressi a velocità normale;
- presentare una varietà di pronunce.

La produzione orale deve:

- riguardare situazioni quotidiane;
- riferirsi alle esperienze e agli interessi degli studenti;
- essere finalizzata inizialmente alla comunicazione di informazioni e successivamente all'espressione, all'argomentazione e alla giustificazione delle opinioni;
- tenere conto delle regole dell'interazione, anche in presenza di più interlocutori.

### Comprensione e produzione scritta

I testi per la lettura sono prevalentemente di tipo funzionale (lettere, istruzioni, pubblicità, annunci, facili articoli ecc.) e devono rappresentare via via una gamma sempre più ampia fino ad includere testi di tipo immaginativo (brevi racconti, semplici poesie, canzoni ecc.).

I testi scritti devono:

- riguardare argomenti di attualità relativi ai vari aspetti della vita e della cultura dei paesi stranieri;

- offrire occasioni di confronto con la realtà italiana;
- essere possibilmente rappresentati da materiali autentici.

I testi prodotti dagli studenti devono:

- essere orientati alla comunicazione (lettere di vario tipo, resoconti ecc.) e all'espressione (diari, brevi composizioni ecc.);
- rispettare le conversazioni determinate dal contesto comunicativo: tipo di destinatario, scopo della comunicazione ecc.;
- riguardare argomenti precedentemente trattati in classe.

Riflessione sulla lingua. Nell'arco del biennio la riflessione sulla lingua deve essere condotta in un'ottica interculturale e interlinguistica e riguardare:

- apporti dei linguaggi non verbali alla comunicazione;
- variabilità della lingua: registro formale/informale, varietà geografiche e sociali ecc.;
- caratteristiche della lingua in relazione ai diversi mezzi: parlato, scritto, forme multimediali;
- diversità di realizzazione linguistica di uno stesso atto comunicativo o di una stessa nozione;
- coesione e coerenza del testo e struttura dei diversi tipi testuali;
- lessico: formazione delle parole, significato degli affissi, rapporto tra elementi lessicali appartenenti alla stessa area semantica ecc.;
- strutture morfosintattiche (caratteristiche fondamentali della frase e dei suoi costituenti, costruzione del periodo, aspetti della morfologia delle diverse categorie di parole);
- sistema fonologico.

Note

- Gli obiettivi elencati riguardano in generale la competenza comunicativo-relazionale; l'obiettivo 9 si riferisce alla riflessione sulla lingua.
- Base dell'insegnamento linguistico è il testo nelle sue varietà. È importante che le tematiche presentate siano significative sotto il profilo culturale, motivanti per gli studenti ed espresse in modo da presentare un livello di difficoltà linguistica adeguata alla loro competenza. Una puntuale articolazione dei contenuti, individuati in funzioni, nozioni e forme linguistiche e riconducibili nelle grandi linee alle proposte del Consiglio d'Europa, spetta al docente in sede di programmazione.

### **INDICAZIONI DIDATTICHE**

Gli obiettivi prefissati possono essere meglio raggiunti facendo ricorso ad attività di carattere comunicativo condotte abitualmente in lingua straniera e in cui le abilità linguistiche di base siano usate in una varietà di situazioni adeguate alla realtà dello studente. La lingua può essere acquisita in modo operativo mediante lo svolgimento di attività su compiti specifici perché in tal modo viene percepita come strumento e non come fine immediato di apprendimento.

Per sviluppare nello studente una competenza comunicativa che lo porti a formulare messaggi chiari occorre considerare il testo come minima unità

significativa. Il docente può facilitare l'acquisizione della lingua a livello non consapevole strutturando situazioni motivanti e, in seguito, può guidare lo studente nel processo di formalizzazione in modo da farlo giungere a gestire sempre più autonomamente il proprio apprendimento.

Nelle attività di ascolto è importante accertare se e in quale misura il testo viene compreso. Da qui discende la necessità di un'attenta selezione del materiale da proporre. Le difficoltà di comprensione, infatti, non si limitano ad aspetti di ordine lessicale e sintattico, ma includono la distanza del testo dalla realtà (sia linguistica che culturale) dello studente e la sua incapacità a mettere in atto strategie appropriate. E' pertanto utile abituarlo a identificare il contesto sulla base di elementi extralinguistici e ad attivare strategie di ascolto differenziate. Infatti lo studente, a seconda del tipo di testo e dello scopo per cui lo ascolta, può focalizzare l'attenzione su elementi diversi, quali la situazione, l'argomento, l'atteggiamento dei parlanti, le informazioni principali e quelle specifiche.

La produzione orale si favorisce dando allo studente la più ampia opportunità di usare la lingua straniera in attività comunicative in coppia o in gruppo: giochi linguistici, drammatizzazione, simulazione, role-play ecc. . Le attività comunicative richiedono che si privilegi l'efficacia della comunicazione e che si tollerino errori di carattere formale. Sarebbe infatti controproducente interrompere l'esposizione dello studente per correggere errori di questo tipo. Si può intervenire in un secondo tempo, coinvolgendo nella correzione lo studente con il suo sottogruppo o l'intero gruppo classe. Se è stata fatta una registrazione, si può utilizzare il riascolto.

Nel contesto comunicativo assume particolare rilevanza il consolidamento di un sistema fonologico corretto e funzionale. E' importante che lo studente si renda conto che una pronuncia scorretta del fonema può interferire nel processo di comunicazione, che un'intonazione non appropriata può stravolgere il significato di un enunciato e che il contorno intonativo, diverso da lingua a lingua, trasmette anche le dimensioni affettive del discorso.

Nelle attività di lettura, analogamente a quanto si è detto per le attività di ascolto, le conoscenze extralinguistiche influenzano notevolmente la comprensione del testo. Tuttavia il testo scritto ha caratteristiche di permanenza che consentono l'attivazione di particolari strategie per favorire la comprensione, basate sulla verifica delle ipotesi formulate prima della lettura e durante la stessa. E' pertanto utile sollecitare aspettative e ipotesi sul testo ed utilizzare varie tecniche di lettura a seconda dei diversi scopi ai quali è finalizzata e che possono essere:

- la lettura globale, per la comprensione dell'argomento generale del testo;
- la lettura esplorativa, per la ricerca di informazioni specifiche;
- la lettura analitica, per la comprensione più dettagliata del testo.

Per far cogliere il significato del testo può essere utile ricorrere ad una lettura silenziosa, accompagnata da attività individuali o di gruppo.

Nella produzione scritta il legame tra abilità ricettive e produttive è molto stretto; partendo dalla lettura e riflettendo sulle caratteristiche del testo, lo studente ha la possibilità di individuare la specificità del codice scritto, di analizzare le peculiarità delle diverse tipologie testuali e di identificare le regolarità nella loro organizzazione. Un approccio efficace allo scritto può essere garantito da questo lavoro propedeutico.

Esistono varie attività che aiutano a sviluppare l'abilità della scrittura: quelle di carattere manipolativo permettono l'acquisizione di automatismi linguistici e sono propedeutiche ad attività di carattere funzionale che abitano lo studente a

tenere conto delle caratteristiche dei vari tipi di testo e che richiedono maggiore autonomia. Possono servire allo scopo la scrittura di paragrafi su modelli dati, le composizioni guidate, le riformulazioni di testi con modifica di alcune variabili della situazione, il completamento di racconti, le composizioni libere ecc..

Le attività che consentono l'integrazione di più abilità avvicinano ulteriormente lo studente ad un uso reale della lingua. Sono utili per questo scopo esercizi di tipo cloze, dettati e completamento di minisituazioni. Ma vi sono anche altre attività che posseggono un carattere più comunicativo. Per esempio:

- prendere appunti da un testo orale;
- prendere appunti da un testo scritto;
- ricostruire un testo da appunti presi;
- riferire oralmente o per iscritto il contenuto di un dialogo;
- riassumere testi orali e scritti;
- effettuare interviste sulla base di questionari predisposti.

Il riassunto ha particolare rilevanza formativa perché mette in gioco diverse competenze, tra le quali l'individuazione degli elementi essenziali del testo e l'uso di strutture sintattiche complesse per la produzione di un testo di arrivo sintetico e coerente.

Quanto al dettato, che coinvolge le abilità di comprensione e di produzione, è importante che si basi su lessico noto, sia letto a velocità normale e sia scandito per segmenti significativi.

Il consolidamento della competenza comunicativa richiede, nel biennio, una maggior consapevolezza delle regole del sistema rispetto a quanto appreso alla scuola media e implica un'analisi più articolata delle componenti la comunicazione, dei meccanismi di coesione testuale, delle differenze tra codice scritto e codice orale, delle funzioni della lingua e della sua variabilità.

La riflessione sulla lingua - realizzata di norma su base comparativa con l'Italiano ed altre lingue ed effettuata sulla base dei testi - non costituisce un processo isolato rispetto alle attività che promuovono lo sviluppo delle abilità linguistiche né si limita solo alla presentazione di meccanismi formali, ma è volta a far scoprire l'organizzazione dei concetti che sottendono i meccanismi stessi.

La consapevolezza della specificità della cultura straniera, in un confronto sistematico con quella italiana, può essere raggiunta tramite la riflessione linguistica e tramite l'analisi dei testi.

Nel primo caso si opera a livello morfosintattico (es.: sistema dei pronomi personali, modalità del verbo ecc.) e lessico-semantico (es. diversi modi di classificare e definire fenomeni reali e regole sociali). Nel secondo caso l'analisi dei testi concerne le informazioni implicite ed esplicite relative a vari aspetti e problemi della realtà straniera.

Integrando ove possibile la grammatica formale con la grammatica nozionale, centrata sul significato, si riesce a spiegare tutta una serie di fenomeni linguistici che difficilmente potrebbero essere chiariti in altro modo. Allo scopo di evitare disorientamento nello studente è auspicabile una stretta collaborazione, soprattutto a livello metodologico e terminologico, fra docenti di Lingua straniera e docenti di Italiano.

Il dizionario, soprattutto monolingue, è un utile strumento di lavoro per l'arricchimento lessicale e per il controllo della correttezza ortografica, morfologica e della pronuncia, purché lo studente abbia acquisito le tecniche indispensabili per una efficace consultazione.

La tecnologia mette a disposizione validi strumenti per l'apprendimento delle

lingue straniere: audioregistratore, videoregistratore, laboratorio linguistico, elaboratore, TV ecc.. Il laboratorio linguistico è utile per lo sviluppo delle abilità di comprensione nonché per un corretto apprendimento della struttura fonologica della lingua e per la acquisizione di automatismi.

L'elaboratore è un validissimo supporto per l'apprendimento della correttezza ortografica, per lo sviluppo delle abilità di lettura e di scrittura, per il consolidamento della competenza linguistica, per gli interventi di recupero e per la verifica. Software flessibile, software didattico valido e sistemi autore offrono possibilità diverse d'intervento.

La verifica può avvalersi sia di procedure sistematiche e continue (griglie di osservazione ecc.) sia di momenti più formalizzati con prove di tipo oggettivo e soggettivo.

Le prove oggettive, utili per la verifica delle abilità ricettive, non sono invece funzionali alla verifica degli aspetti produttivi della competenza comunicativa, per la quale è consigliabile avvalersi di prove soggettive. Le variabili da controllare in queste prove sono numerose ed è pertanto opportuno partire da una griglia contenente una serie di parametri che riducano l'inevitabile soggettività della loro lettura.

Prove di tipo discreto o fattoriale - necessarie soprattutto nei primi tempi per la verifica dei singoli elementi della competenza linguistica - sono utili solo se vengono integrate da altre di carattere globale, volte a verificare la competenza comunicativa dello studente in riferimento sia ad abilità isolate (comprensione dell'orale o dello scritto, produzione orale o scritta) sia ad abilità integrate (conversazione, risposta a lettere, appunti ecc.).

L'analisi dell'errore è parte essenziale della verifica e rappresenta uno strumento diagnostico fondamentale per impostare le attività di recupero; a questo proposito è importante distinguere tra semplice sbaglio (deviazione non sistematica dalla norma ai vari livelli sul piano dell'esecuzione) ed errore (vera e propria lacuna nella competenza linguistica o comunicativa)

## **STORIA**

### ***FINALITA'***

L'insegnamento di Storia è finalizzato a promuovere e a sviluppare:

- la capacità di recuperare la memoria del passato in quanto tale;
- la capacità di orientarsi nella complessità del presente;
- l'apertura verso le problematiche della pacifica convivenza tra i popoli, della solidarietà e del rispetto reciproco;
- l'ampliamento del proprio orizzonte culturale, attraverso la

- conoscenza di culture diverse;
- la capacità di riflettere, alla luce dell'esperienza acquisita con lo studio di società del passato, sulla trama di relazioni sociali, politiche ecc. nella quale si è inseriti;
- la capacità di razionalizzare il senso del tempo e dello spazio;
- la consapevolezza della necessità di selezionare e valutare criticamente le testimonianze.

## **OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO**

Alla fine del biennio lo studente deve dimostrare di sapere:

- esporre in forma chiara e coerente fatti e problemi relativi agli eventi storici studiati;
- usare con proprietà alcuni fondamentali termini e concetti propri del linguaggio storiografico (ad esempio, cambiamento, cesura, ciclo, congiuntura, continuità, decadenza, progresso, restaurazione, rivoluzione, sottosviluppo, sviluppo);
- distinguere i molteplici aspetti di un evento e l'incidenza in esso dei diversi soggetti storici (individui, gruppi sociali ecc.); interpretare e valutare, in casi semplici, le testimonianze utilizzate, distinguere in esse fatti, ragioni, opinioni e pregiudizi, individuare inconsistenze e incoerenze ecc.;
- confrontare, in casi semplici, le differenti interpretazioni che gli storici danno di un medesimo fatto o fenomeno, in riferimento anche alle fonti usate;
- ricostruire le connessioni sincroniche e gli sviluppi diacronici riferiti ad un determinato problema storico studiato.

## **CONTENUTI**

### **PRIMO ANNO**

#### **1. Culture della preistoria e civiltà protostoriche**

- a) Dal paleolitico all'uso dei metalli: forme insediative e produttive; forme di culto.
- b) Le grandi civiltà del vicino Oriente: il delinearsi del fenomeno urbano e l'invenzione della scrittura.

#### **2. Oriente e occidente: migrazioni indoeuropee e contatti mediterranei**

- a) Migrazioni indoeuropee.
- b) Le civiltà dell'Egeo. Frequentazioni precoloniali e colonizzazioni nel Mediterraneo.
- c) Popoli dell'Italia antica e loro culture.

### **3. Città e popoli della Grecia e dell'Italia**

- a) Legislazioni, tirannidi, la società delle 'città stato' (poleis), 'popoli'(ethne) e 'leghe' (koinà) nel mondo greco.
- b) Miti, culti, santuari nella vita greca.
- c) Origini di Roma e periodo della monarchia. Rapporti col mondo etrusco e con gli altri popoli d'Italia.
- d) Colonie della Magna Grecia.

### **4. La grecia classica: dall'affermazione alla crisi della polis**

- a) Asia e impero persiano nel confronto col mondo greco: le guerre persiane.
- b) Guerra del Peloponneso.
- c) Ricerche di equilibri e 'paci comuni'.
- d) Conquista macedone.

### **5. La 'Res Publica' Romana dal VI al IV secolo a.c.**

- a) Passaggio dalla monarchia alla repubblica. Conflitto tra patrizi e plebei. Le XII Tavole.
- b) Organizzazione sociale e politica di Roma dall'età regia all'età repubblicana (ordinamento centuriato, magistrature, ordini, ceti, clientele).
- c) La religione romana arcaica.

### **6. Roma verso l'egemonia in Italia**

- a) Affermazione di Roma fra le diverse culture e realtà politiche d'Italia. Evoluzione del concetto di Italia.
- b) Progressiva conquista dell'egemonia nella penisola fino al conflitto con Cartagine.
- c) Dinamiche socio-politiche collegate.

### **7. Età ellenistica**

- a) Il "dopo Alessandro" dall'oriente mediterraneo all'Asia

- centrale. I grandi stati ellenistici.  
b) Cultura unificante e cosmopolitica dell'ellenismo.

## **8. Espansionismo romano nel Mediterraneo**

- a) Roma e il mondo ellenistico. Espansione romana in Occidente e in Oriente (differenze di intenti e di modi).  
b) Il cammino verso l'unificazione politica mediterranea sotto il dominio di Roma. Il problema dell'imperialismo romano.  
c) Evoluzione del sistema produttivo.

## **9. Crisi della Repubblica Romana**

- a) Crisi dell'Italia e delle istituzioni repubblicane (strutture militari, agrarie, sociali, istituzionali).  
b) Età dei Gracchi, Mario e la riforma dell'esercito.  
c) La guerra sociale.  
d) Lotte civili fra capi-parte.  
e) Ottaviano Augusto e il passaggio dalla repubblica al principato.

## **SECONDO ANNO**

### **1. Organizzazione dell'Impero**

- a) Evoluzione istituzionale e amministrativa del principato.  
b) Nuovi ceti emergenti nell'impero mediterraneo.  
c) Il diritto romano.  
d) Organizzazione delle province. Processi di integrazione e limiti della romanizzazione: le culture diversificate delle grandi aree provinciali.  
e) Ruolo della vita cittadina.

### **2. Religioni dell'impero**

- a) Religioni dell'impero e fattori di trasformazione: religioni pagane della salvezza.  
b) Il giudaismo. Il cristianesimo, la sua prima diffusione, le persecuzioni.

### **3. Crisi del secolo III e culture dei popoli esterni**

- a) Problemi militari, demografici, economici; dinamiche sociali e colonato.
- b) Culture dei popoli esterni nei loro rapporti col mondo romano.
- c) Contatti con le grandi civiltà dell'Estremo Oriente (India, Cina degli Han) e con l'Africa non romanizzata.

#### 4. Mondo tardoantico

- a) Dal principato alla tetrarchia.
- b) Svoltta costantiniana e società tardoantica: burocratizzazione, tendenze dirigistiche, forze centrifughe, nuovi gruppi dominanti e nuovi centri di potere (capitali decentrate).
- c) La Chiesa e l'impero universale cristiano; emarginazione del paganesimo e del giudaismo. Resistenze e persistenze pagane. Anacoresi monachesimo.

#### 5. Occidente e Oriente nei secoli V e VI

- a) Regni romano germanici.
- b) Giustiniano e la formazione della civiltà bizantina.
- c) Invasione longobarda in Italia. Ruralizzazione dell'economia e della società.
- d) Il papato e gli altri patriarcati; i vescovadi; l'evangelizzazione delle campagne; monachesimi d'oriente e d'occidente. Il latino della Chiesa. Culto dei santi.

#### 6. Espansione dell'Islam e mondo latino germanico

- a) Arabi e Maometto. I primi quattro califfi e le divisioni dell'Islam. La grande espansione e la crisi del califfato. Civiltà arabo musulmana.
- b) Gli Slavi nei Balcani.
- c) Longobardi, bizantini e papato.
- d) I Franchi dai Merovingi ai Carolingi; sviluppo delle clientele armate.
- e) Egemonia culturale del clero; monachesimo celtico e anglosassone: conversione dei Germani d'oltre Reno.

#### 7. Europa carolingia

- a) Carlomagno: conquiste militari e restaurazione dell'impero.
- b) Rapporti vassallatico-beneficiali.

- c) Riforma monetaria; rinascita degli studi grammaticali; unificazione liturgica; riforma monastica.
- d) Economia curtense e signoria fondiaria.
- e) Regno carolingio d'Italia. L'Italia non carolingia.
- f) Dissoluzione dell'impero carolingio.

## **8. Particolarismo del secolo X**

- a) Nuove invasioni: Normanni, Ungari, Saraceni.
- b) Crisi dell'ordinamento pubblico carolingio e nascita di nuovi poteri locali: l'incastellamento.
- c) Impero sassone e radicarsi dei rapporti feudali.
- d) Due nuovi stati cristiani: Polonia e Ungheria.
- e) Spagna dei califfi Omayyadi e gli inizi della riconquista.
- f) Sintomi di ripresa demografica.
- g) Crisi del papato e riforma cluniacense.
- h) Leggenda dell'Anno Mille.

## **9. Rinascita della vita cittadina e riforma della chiesa**

- a) Dalla signoria fondiaria alla signoria di banno.
- b) Vita cittadina in Italia e oltralpe.
- c) Città marinare e incipiente egemonia di Venezia.
- d) Impero germanico e regni particolari.
- e) I Normanni creatori di stati: regni d'Inghilterra e di Sicilia, la Russia di Kiev.
- f) Verso la riforma della Chiesa: spinte riformatrici dall'alto e movimenti di religiosità popolare. Gregorio VII e i "dictatus papae". Lotta per le investiture e sue conseguenze sulla natura dell'impero e della Chiesa.

### ***INDICAZIONI DIDATTICHE***

La presentazione dei tratti salienti delle culture e delle civiltà che nel tempo si sono susseguite o nel tempo sono coesistite e coesistono, consente allo studente di arrivare a riconoscerne e ad apprezzarne correttamente caratteri e valori, sapendo cogliere differenze e analogie che intercorrono tra di esse. Lo studente può essere portato a rendersi conto del fatto che lo studio della storia, non importa quanto remota, ben lungi dal comportare il rischio di una fuga dal presente, offre sussidi utili per una corretta lettura di esso, se non altro nel senso di predisporre ad accettare il "diverso". E' anche opportuno far capire che il

privilegio accordato alla civiltà classica nella storia del mondo antico e alla civiltà europea nella storia contemporanea non hanno alcun sottinteso etnocentrico, ma mirano a consentire il riconoscimento della cultura di appartenenza come fatto prezioso di memoria collettiva, meglio evidenziato proprio dal confronto con culture diverse nel tempo e nello spazio. Il confronto fra miti, leggende, diari, memorie ecc. da un lato e ricostruzioni storiche dall'altro, è importante per far capire che il carattere specifico della conoscenza storica risiede nel fatto di essere fondata sull'esame critico delle testimonianze. Bisogna distinguere il 'racconto storico' dalle altre forme di narrazione, la cui attendibilità non è riscontrabile sulle fonti. E' altresì necessario distinguere nella trattazione di un fatto storico ben circoscritto il momento dell'accertamento dell'accaduto, il punto di vista dello storico narratore e le argomentazioni di cui questo si vale per cononstare la propria ricostruzione. Attraverso il confronto tra le diverse ricostruzioni di uno stesso fatto si può condurre lo studente a comprendere che tale diversità è riconducibile non solo ai differenti orientamenti metodologici culturali e ideali o, più semplicemente, alle propensioni soggettive, spesso storicamente datate, degli storici, ma che in più casi essa riflette anche un ampliamento ed un approfondimento oggettivi delle conoscenze in materia. Perciò la possibile compresenza di diverse e spesso anche contraddittorie interpretazioni dello stesso fatto non è frutto di arbitrarità, ma rispecchia la difficoltà insita nell'esercizio del 'mestiere di storico' e non giustifica quindi l'insorgere di un atteggiamento di scetticismo nei confronti della possibilità di conoscere il passato anche più lontano e meno documentato e il passato anche più recente per il quale la documentazione diventa disponibile solo col trascorrere degli anni. Allo studente vanno presentate le ragioni che possono motivare la diversità delle opinioni fra gli storici. Esse sono da cercare sia nella varietà degli orientamenti metodologici culturali e ideali sia nel diverso peso che viene attribuito, a seconda dei casi, all'una o all'altra categoria di testimonianze (ad esempio, alle testimonianze archeologiche rispetto a quelle linguistiche, nella ricostruzione dei grandi movimenti migratori dell'antichità o, per la storia contemporanea, ai documenti riservati rispetto alla pubblicistica). Nella presentazione degli snodi fondamentali della storia (ad esempio, per quanto riguarda la storia antica e altomedievale, l'espansione di Roma in Occidente e in Oriente, o l'espansione arabo-musulmana nel bacino del Mediterraneo; per la storia contemporanea la formazione degli imperi coloniali o l'avvento dell'era nucleare) è necessario distinguere i diversi aspetti (politici, sociali, culturali, economici, religiosi, ambientali ecc.) di un evento storico complesso e le relazioni che intercorrono fra essi. Va messa in evidenza la diversa incidenza e l'interazione di distinti soggetti storici (gruppi sociali, singoli individui, etnie, nazioni, stati) nello svolgersi di avvenimenti di grande importanza,

anche utilizzando risultati e concetti derivati da altre scienze sociali, in particolare la geografia, il diritto e l'economia. Il linguaggio della storiografia attinge largamente e più di altre discipline al linguaggio comune, ma alcuni termini che esso usa (continuità, cesura, decadenza ecc.) hanno un significato tecnico specifico. Di questo linguaggio, che comprende concetti, espressioni, descrizioni di mutamenti storici attraverso modelli (ad esempio, continuità/cesura, rivoluzione/restaurazione, decadenza/progresso, ciclo/congiuntura) lo studente deve essere guidato a servirsi in modo corretto. Può risultare utile a tale scopo valorizzare l'interrogazione, il dialogo, il confronto e la discussione in gruppo. Un punto importante dello studio della storia va certamente individuato nel saper cogliere le relazioni che intercorrono fra i diversi fenomeni storici e i tempi più o meno lunghi (lunga, media, breve durata) in cui sono osservati. A questo proposito si può far notare che la cronologia utilizzata per la storia politica non si adatta di per sé a tutti gli altri aspetti della vicenda umana (ad esempio, per la storia antica, la cronologia che scandisce le trasformazioni culturali avvenute in età preistorica è a maglie molto più larghe di quella che registra la successione delle varie civiltà protostoriche del vicino Oriente, e la cronologia di queste ultime è molto più approssimativa di quella della guerra del Peloponneso) e che queste differenze non dipendono solo dallo stato delle fonti, ma anche dalla natura dei fatti studiati e dalla velocità maggiore o minore con cui avvengono i cambiamenti nei differenti campi (ad esempio, per la storia contemporanea, mentre la prima rivoluzione industriale si è estesa ai vari paesi europei in tempi diversi, i moti del '48 hanno interessato vari paesi a distanza di giorni o di settimane). Analogamente, un altro punto importante va individuato nel saper cogliere le relazioni che intercorrono fra i diversi fenomeni storici e gli spazi più o meno estesi (ambito locale, regionale, continentale) in cui sono analizzati. Per rendere evidente questa connessione è vantaggioso servirsi di sussidi cartografici, ricorrendo caso per caso a scale rappresentative diverse.

## **DIRITTO E ECONOMIA**

### ***FINALITA'***

Il corso di Diritto e di Economia promuove e sviluppa:

- la comprensione della realtà sociale attraverso la conoscenza dei

principali aspetti giuridici ed economici dei rapporti sociali e delle regole che li organizzano;

- l'acquisizione di competenze nell'uso del linguaggio giuridico e di quello economico, anche come parte della competenza linguistica complessiva;
- la consapevolezza della dimensione storica della norma giuridica e delle teorie economiche per capire le costanti e gli elementi di relatività e di dipendenza rispetto al contesto socioculturale in cui si è inseriti;
- l'educazione civile, civica e socio-politica attraverso l'esperienza, fatta anche nella scuola, di 'vivere in relazione con gli altri' in una prospettiva di rispetto, di tolleranza, di responsabilità e di solidarietà.

### ***Riferimenti generali***

L'introduzione dell'insegnamento di Diritto ed Economia nei primi due anni risponde ad una esigenza di formazione del cittadino in quanto tale e non ha funzione strettamente propedeutica al successivo studio triennale di indirizzo. L'insieme delle finalità elencate caratterizza il corso non come giustapposizione di due discipline, ma come integrazione di esse in una serie di tematiche che partono da realtà vicine agli studenti e si sviluppano - senza contraddire la logica intrinseca di ciascuna disciplina - fino ad arrivare a problematiche istituzionali.

### ***OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO***

Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

- riconoscere, spiegare e utilizzare il linguaggio economico e il linguaggio giuridico necessari ad ogni cittadino;
- individuare le essenziali categorie concettuali del diritto e dell'economia;
- interpretare il testo costituzionale identificando:
  - le radici storiche, le matrici culturali ed i valori ad esse sottesi, la strutturazione formale ed il funzionamento reale della Costituzione;
  - le istituzioni in cui si articola l'ordinamento giuridico dello Stato;
- conoscere i settori di attività prevalenti sul territorio e i fondamentali operatori del sistema economico;
- descrivere il ruolo dello Stato nell'economia;

- consultare in modo autonomo i testi e le fonti giuridiche ed economiche;
- confrontare soluzioni giuridiche e modelli economici con situazioni reali;
- distinguere tra il valore cogente della norma positiva e la storicità delle soluzioni giuridiche, nonché tra le potenzialità e i limiti degli schemi interpretativi dei sistemi economici.

## **CONTENUTI**

### **DIRITTO**

- Origine e funzioni del diritto: istituzioni e norma nell'evoluzione storica della società.
- Giustizia e diritto.
- Soggetti, oggetti e relazioni nell'esperienza giuridica.
- L'affermarsi dei diritti umani. Uguaglianza formale, partecipazione e uguaglianza sostanziale. Qualità della vita e diritto all'ambiente.
- Dallo Stato di diritto allo Stato sociale. Problemi e prospettive.
- Caratteri e principi fondamentali della Costituzione italiana.
- La Costituzione della Repubblica: sviluppo della persona tra libertà e solidarietà; diritti del cittadino nei rapporti civili, etico-sociali, economici e politici. Approfondimento dei seguenti temi: famiglia, scuola, lavoro, ambiente.
- L'ordinamento dello Stato italiano: organi costituzionali e loro principali funzioni. Le autonomie locali con riferimento allo Statuto della Regione di appartenenza.
- Stato italiano e Organizzazioni internazionali.

### **ECONOMIA**

- Il problema economico. Rapporto tra società umana, ambiente e risorse. Origine ed evoluzione dei sistemi economici moderni.
- Descrizione del sistema economico.
  - Famiglie: reddito, consumo, risparmio.
  - Imprese: produzione, scambio, investimenti.
  - Stato: servizi pubblici e tributi.
  - Resto del Mondo: importazioni ed esportazioni.
- Produzione e mercati. Strutture, processi produttivi, tecnologie. Il

ruolo dell'innovazione. I prezzi, coordinamento dello scambio e ripartizione del reddito.

- Il reddito nazionale: nozione e componenti; indici quantitativi e qualità della vita.
- Processi di crescita e squilibri dello sviluppo. Occupazione e disoccupazione. Evoluzione storica dell'intervento dello Stato nell'economia.
- Integrazione economica europea.
- Sviluppo e sotto sviluppo. Interdipendenze internazionali. Ambiente e sviluppo sostenibile.
- Economia e giustizia. L'indirizzo costituzionale.

## **INDICAZIONI DIDATTICHE**

Una corretta impostazione didattica di questo insegnamento si configura come un percorso che:

- motiva allo studio delle due discipline partendo dall'interesse dell'adolescente per i problemi del contemporaneo e della vita associata;
- prende lo spunto da situazioni che rientrano nell'esperienza individuale, familiare e sociale dello studente;
- passa, attraverso approssimazioni successive, da una fase descrittiva del fenomeno a progressive concettualizzazioni e generalizzazioni;
- risale in seguito a sistemazioni, individuazioni di categorie generali, formulazioni di principi, enunciazioni di tendenze, inquadramenti storici complessivi;
- applica i principi ricavati a situazioni nuove rispetto a quelle di partenza;
- utilizza al massimo documenti e testi originali, da affiancare ai manuali
- (Costituzione, I conti degli Italiani);
- valorizza l'aspetto problematico ed il dibattito socio-culturale e politico sempre in atto rispetto alle discipline trattate.

Per la verifica degli apprendimenti è opportuno servirsi, oltre che di forme orali, anche di esercitazioni scritte opportunamente strutturate (test, questionari, prove oggettive) o libere (saggi, relazioni, riassunti, schemi).

## **GEOGRAFIA**

### ***FINALITA'***

L'insegnamento di Geografia concorre a promuovere:

- la comprensione della realtà contemporanea attraverso le forme dell'organizzazione territoriale, intimamente connesse con le strutture economiche, sociali culturali;
- la capacità di cogliere le dinamiche globali delle società umane, la pluralità dei loro esiti possibili, le responsabilità delle scelte necessarie;
- la comprensione del ruolo delle società umane nell'organizzazione dell'ambiente, la comprensione del significato dell'ambiente naturale e della complessità di quello artificiale;
- la responsabilità, la partecipazione, la creatività, la consapevolezza e l'autonomia di giudizio di fronte ai grandi temi della gestione dell'ecosistema, dei rapporti tra i popoli e le regioni, dell'organizzazione del territorio;
- l'accettazione della varietà delle condizioni locali (naturali, tecnologiche, culturali ed economiche) e la consapevolezza della loro interdipendenza in sistemi planetari;
- l'identità personale e collettiva, la solidarietà con gli altri gruppi, la comunicazione interculturale con la consapevolezza della particolarità della propria condizione ambientale;
- la padronanza del linguaggio cartografico e della geo-graficità come parte della competenza linguistica generale.

### ***OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO***

Lo studente al termine del corso deve dimostrare di essere in grado di:

- usare un linguaggio geografico appropriato;
- leggere e interpretare criticamente carte geografiche e tematiche a scala diversa;
- leggere e interpretare criticamente grafici, plastici e fotografie;

- consultare atlanti e repertori;
- ricercare, analizzare ed elaborare informazioni di interesse territoriale e tradurle efficacemente dal linguaggio verbale e numerico in quello grafico e cartografico;
- rappresentare carte mentali di un territorio che siano congruenti con gli schemi geografici progressivamente acquisiti;
- analizzare a grandi linee un sistema territoriale, individuandone i principali elementi costitutivi, fisici e antropici, e le loro più evidenti interdipendenze;
- individuare i fattori che influiscono sulla localizzazione di attività economiche;
- confrontare l'assetto territoriale di spazi diversi;
- applicare le abilità strumentali e metodologiche acquisite all'analisi di un territorio ancora non conosciuto o di semplici casi regionali nuovi;
- leggere attraverso categorie geografiche gli eventi storici e fatti e problemi del mondo contemporaneo.

## **CONTENUTI**

### **1. Il sistema uomo-ambiente e le sue articolazioni**

Nucleo tematico

Gli uomini, per soddisfare le proprie esigenze, si organizzano in gruppi sociali ed elaborano sistemi di conoscenza con i quali trasformano l'assetto originario degli ecosistemi. Alla varietà naturale si aggiunge la varietà dell'opera umana nel tempo, da cui nasce l'articolazione territoriale.

Temi significativi:

- a) ecosistemi in rapporto a tipi di clima;
- b) il coinvolgimento dell'uomo nei flussi di energia, nel ciclo dell'acqua e in quello alimentare;
- c) popolamento, dinamica demografica, densità di popolazione;
- d) relazioni tra culture, tecnologie e uso delle risorse.

## **2. Gli spazi rurali nell'economia tradizionale**

Nucleo tematico

Le comunità dotate di tecnologie semplici non trasformano incisivamente gli ambienti, non posseggono insediamenti complessi, vivono in piccoli gruppi e con gravi problemi di sopravvivenza. Deforestazione, dissodamento, regolazione delle acque sono opere di trasformazione che consentono la sedentarizzazione del gruppo, l'aumento della densità della popolazione e della produzione, la possibilità di sopravvivenza.

Temî significativi:

- a) tipi di paesaggio rurale,
- b) agricoltura di sussistenza,
- c) il villaggio agricolo,
- d) il ruolo della città tradizionale, luogo di mercato e delle comunicazioni.

Situazioni per la scelta dei casi di studio: latifondo e microfondo, agricoltura di zone umide e aride, paesaggi a campi aperti e chiusi, economia tradizionale della montagna, le piantagioni, le problematiche della fascia intertropicale, con riguardo alla povertà, alla sottoalimentazione e alle malattie endemiche.

## **3. Gli spazi industriali**

Nucleo tematico

La disponibilità di nuove fonti di energia, tecniche di manifattura e trasporto, offerte dalla rivoluzione industriale, accentuano le capacità di trasformare l'ambiente. La popolazione aumenta e si concentra, si stabiliscono relazioni su scala mondiale, che producono nuove specializzazioni regionali e trasformano la divisione internazionale del lavoro.

Temî significativi:

- a) la città industriale,
- b) le zone minerarie,
- c) le infrastrutture di comunicazione,
- d) le fonti di energia.

Situazioni per la scelta dei casi di studio: paesaggio dei bacini carboniferi, prime concentrazioni industriali, città industriale e quartieri operai, nodi di traffico ferroviario e portuale; le conseguenze della rivoluzione industriale nelle aree coloniali e nel Terzo Mondo.

#### **4. Città, aree metropolitane e reti urbane**

Nucleo tematico

L'evoluzione tecnologica e della gestione dell'informazione produce più intense relazioni tra i centri, l'espansione del modo di vita urbano e la formazione di vaste aree metropolitane. In esse si svolge gran parte delle attività di servizio e di gestione.

Temi significativi:

- a) ruolo della città nella organizzazione regionale,
- b) urbanizzazione degli spazi regionali,
- c) formazione delle aree metropolitane e delle megalopoli,
- d) la terziarizzazione e la specializzazione dei centri all'interno delle reti urbane;
- e) il paesaggio e la differenziazione interna delle città;
- f) le città del Terzo Mondo.

Situazioni per la scelta dei casi di studio: quelle richiamate nei temi significativi, avendo riguardo alla qualità della vita e alle condizioni sociali nelle diverse dimensioni urbane, e adottando il metodo comparativo.

## **5. Gli spazi extraurbani**

Nucleo tematico

Gli spazi interposti nelle maglie della rete di città si organizzano con funzioni complementari a quelle urbane; l'evoluzione dei modi di vita e la diffusione di tecnologie indotte dalla cultura urbana modificano le forme tradizionali del territorio rurale.

Temi significativi:

- a) l'agricoltura specializzata,
- b) le aree per il tempo libero,
- c) l'industrializzazione diffusa.

Situazioni per la scelta dei casi di studio: la monocoltura, il grande allevamento e le loro connessioni con l'industria agro-alimentare; le risorse e le aree turistiche; le riserve e i parchi naturali; le aree della piccola impresa e dell'artigianato.

## **6. Gli squilibri territoriali**

Nucleo tematico

L'intensità e la qualità dello sviluppo creano disparità tra luoghi e si manifestano a scale diverse (intraurbana, regionale, nazionale e internazionale).

Temi significativi:

- a) lo spopolamento delle campagne,
- b) i ritardi nell'industrializzazione,
- c) il problema demografico (denatalità, boom, migrazioni),
- d) l'esplosione urbana,
- e) il sottosviluppo (Nord e Sud del mondo).

Situazioni per la scelta dei casi di studio: quelle idonee a mostrare le diverse scale a cui si manifestano gli squilibri: montagna intera, Mezzogiorno, aree deboli

del Mediterraneo, casi di sottosviluppo, indicando le loro connessioni con aree sviluppate.

## **7. Gli squilibri ambientali**

Nucleo tematico

L'intensità delle trasformazioni imposte all'ecosistema e la riduzione degli spazi di ulteriore espansione hanno evidenziato i limiti del prevalente tipo di organizzazione del territorio. L'umanità ha organizzato gli ambienti tendendo a migliorare le proprie immediate possibilità di sopravvivenza, innescando inconsapevolmente anche processi che hanno portato, e portano a lungo termine, degli effetti non desiderati. Si pone perciò il problema di rendere le forme di organizzazione antropica dell'ambiente compatibili con quelle naturali o comunque stabilizzate.

Temi significativi:

- a) l'inquinamento,
- b) lo smaltimento dei rifiuti,
- c) la limitatezza delle risorse,
- d) la desertificazione,
- e) le grandi calamità indotte dal cattivo uso dell'ecosistema,
- f) il bilancio energetico.

Situazioni per la scelta dei casi di studio: quelle di particolare rilievo locale, avendo riguardo a fatti che abbiano suscitato l'interesse dell'opinione pubblica.

### **Note generali**

I contenuti si articolano in una serie di "nuclei tematici", enunciazioni sintetiche di una problematica da sviluppare con la trattazione di alcuni (due o tre) "temi significativi" scelti tra quelli indicati. La trattazione dei temi significativi si accompagna - tranne che per il primo

nucleo tematico - all'esame di casi di studio esemplari, da scegliere, con la guida delle indicate "situazioni per la scelta dei casi di studio", in base all'ambiente in cui opera la scuola, all'attualità, alla sensibilità del docente. Il nucleo tematico iniziale, grazie anche a numerose prove di ingresso opportunamente scandite e finalizzate soprattutto all'accertamento di prerequisiti, consente la ricapitolazione e la prima sistematizzazione delle conoscenze e delle abilità acquisite dallo studente nella scuola media; i risultati delle stesse prove vengono utilizzati inoltre per la progettazione di calibrati interventi di recupero e di rinforzo. L'attuazione di tale nucleo ha quindi importanza fondamentale per la strategia didattica e richiede temi adeguati.

Per ogni nucleo tematico il numero dei casi di studio va rapportato, da un lato, all'esigenza di giungere ad una ragionevole generalizzazione e, dall'altro, alla necessità di consentire non un arido e frammentario studio descrittivo, ma un concreto approfondimento del modo in cui funziona un territorio, dei principali fattori in gioco e della complessità di motivazioni che stanno alla base dei cambiamenti territoriali. Nella scelta dei casi di studio è naturale privilegiare tematiche riguardanti l'Italia, la Comunità Europea, il bacino del Mediterraneo. Ciò tuttavia non deve far dimenticare l'apertura a questioni attinenti aree extraeuropee, soprattutto se esse sono significative per mettere in risalto la specificità dei fenomeni considerati e per sviluppare comparazioni. Nello svolgimento dell'intero programma va posta attenzione anche alle implicazioni sociali ed alle tensioni ambientali provocate dalle varie modalità di organizzazione del territorio. In relazione alle diverse identità degli indirizzi di studio il docente ha la possibilità di scegliere tra i temi proposti quelli ritenuti più adatti e più motivanti per gli studenti ed eventualmente può aggiungerne altri dello stesso tipo, tenendo conto di possibili e utili collegamenti con le altre discipline del curriculum.

### ***INDICAZIONI DIDATTICHE***

La finalizzazione formativa della Geografia nel biennio e la natura e articolazione delle unità tematiche indicate presuppongono il superamento d'una modalità organizzativa dei contenuti di tipo piattamente regionale o astrattamente generale e richiedono invece un approccio didattico problematico, concettuale e paradigmatico.

E' importante valorizzare, sul piano apprenditivo, il continuo e necessario riferimento alla collocazione spaziale e al valore dei luoghi, così come alla spiegazione generale di fatti e oggetti d'interesse geografico, che sono costanti

acquisite nella moderna didattica della disciplina e contribuiscono ad arricchire e ispessire la carta mentale dello studente. I singoli nuclei tematici vanno visti come scansioni didattiche d'un percorso unitario, che si propone di far scoprire la coesistenza e l'interconnessione spaziale di temi e problemi oltre che di singoli elementi d'interesse geografico. Va sottolineata l'utilità di concetti (densità di popolazione, insediamenti, mobilità spaziale, reti urbane e di comunicazioni, regione, impatto ambientale ecc.), che, attraversando i nuclei tematici, consentono collegamenti e confronti didatticamente fruttuosi per una comprensione e interpretazione sintetica e critica della realtà territoriale alle diverse scale. Per ogni nucleo, l'esemplificazione e l'utilizzazione di casi concreti, pur focalizzata sul vicino direttamente osservabile e su singole realtà degli spazi italiano, comunitario e mediterraneo, deve peraltro consentire anche l'esame di situazioni molto diverse a scala mondiale. L'itinerario didattico qui proposto si basa - oltre che sui casi di studio - sull'analisi geografica dell'intero territorio inteso come geosistema.

- Si possono utilizzare tecniche didattiche del seguente tipo:
  - lettura e interpretazione di carte a varia scala e di altre rappresentazioni sintetiche del territorio;
  - elaborazione di dati statistici;
  - costruzione di carte tematiche e di altre rappresentazioni grafiche; - correlazioni grafiche, cartografiche e statistiche;
  - grafici, statistiche e altre semplici tecniche quantitative; - uso di simulazioni e giochi;
  - lettura e interpretazione di diapositive, film, videocassette, fotografie (terrestri e aeree), rilevazioni da satellite capaci di informare sulle strutture, gli usi e i significati delle varie forme territoriali.

Fondamentale è la promozione dell'osservazione diretta e l'indagine sul terreno, da condurre attraverso lezioni all'aperto ed escursioni di studio secondo la metodologia geografica tradizionale. Utile il ricorso a colloqui e interviste sulla base di questionari elaborati in classe, anche al fine di un confronto tra vicino e lontano e tra qualitativo e quantitativo. Accanto ad atlanti e carte murali non va trascurato l'uso del calcolatore per l'archiviazione e l'elaborazione, anche cartografica, di dati e come strumento di esercitazioni interattive. L'operatività dell'itinerario indicato consente frequenti verifiche. Ad integrazione delle tradizionali interrogazioni orali vanno considerate soprattutto le prove oggettive (a risposta fissa, a scelta multipla, corrispondenze,

complementamenti ecc.), ma anche la stesura di brevi relazioni, commenti a fotografie, interpretazione di grafici e carte, discussioni generali e di gruppo. Se gli obiettivi operativi risultano ben definiti, graduati e concatenati, verifiche implicite derivano dalla stessa continuità apprenditiva degli studenti. Verifiche numerose e diversificate facilitano la valutazione di tale continuità, rendendo più oggettiva l'attribuzione periodica e finale di un giudizio e consentendo l'accertamento in itinere non solo della congruità e coerenza degli obiettivi definiti nell'ambito della programmazione, ma dell'intero processo curricolare.

## **MATEMATICA**

### ***FINALITA'***

L'insegnamento di Matematica (con Informatica) promuove:

- lo sviluppo di capacità intuitive e logiche;
- la capacità di utilizzare procedimenti euristici;
- la maturazione dei processi di astrazione e di formazione dei concetti;
- la capacità di ragionare induttivamente e deduttivamente;
- lo sviluppo delle attitudini analitiche e sintetiche;
- l'abitudine alla precisione di linguaggio;
- la capacità di ragionamento coerente ed argomentato;
- la consapevolezza degli aspetti culturali e tecnologici emergenti dei nuovi mezzi informatici;
- l'interesse per il rilievo storico di alcuni importanti eventi nello sviluppo del pensiero matematico.

### ***RIFERIMENTI GENERALI***

La matematica, parte rilevante del pensiero umano ed elemento motore dello stesso pensiero filosofico, ha in ogni tempo operato su due fronti: da una parte si è rivolta a risolvere problemi ed a rispondere ai grandi interrogativi che via via

l'uomo si poneva sul significato della realtà che lo circonda; dall'altra, sviluppandosi autonomamente, ha posto affascinanti interrogativi sulla portata, il significato e la consistenza delle sue stesse costruzioni culturali. Oggi queste due attività si sono ancor più accentuate e caratterizzate. La prima per la maggiore capacità di interpretazione e di previsione che la matematica ha acquistato nei riguardi dei fenomeni non solo naturali, ma anche economici e della vita sociale in genere, e che l'ha portata ad accogliere e a valorizzare, accanto ai tradizionali processi deduttivi, anche i processi induttivi. La seconda per lo sviluppo del processo di formalizzazione che ha trovato nella logica e nell'informatica un riscontro significativo. Sono due spinte divergenti, ma che determinano, con il loro mutuo influenzarsi, il progresso del pensiero matematico. Coerentemente con questo processo, l'insegnamento della matematica si è sempre orientato, e continua ad orientarsi, in due distinte direzioni: da una parte 'leggere il libro della natura' e matematizzare la realtà esterna; dall'altra simboleggiare e formalizzare i propri strumenti di lettura attraverso la costruzione di modelli interpretativi. Queste due direzioni confluiscono, intrecciandosi ed integrandosi con reciproco vantaggio, in un unico risultato: la formazione e la crescita dell'intelligenza dei giovani. Le finalità indicate sopra concorrono, in armonia con l'insegnamento delle altre discipline, alla promozione culturale ed alla formazione umana di tutti i giovani. In un corso di studi ad indirizzo tecnico l'insegnamento deve inoltre confermare l'orientamento dei giovani per questo tipo di studi, potenziare e sviluppare le loro attitudini e dare le necessarie conoscenze per seguire proficuamente e senza traumi gli studi scientifici o tecnici a livello superiore.

### ***OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO***

Alla fine del biennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

- individuare proprietà invarianti per trasformazioni elementari;
- dimostrare proprietà di figure geometriche;
- utilizzare consapevolmente le tecniche e le procedure di calcolo studiate;
- riconoscere e costruire relazioni e funzioni;
- matematizzare semplici situazioni riferite alla comune esperienza e a vari ambiti disciplinari;
- comprendere e interpretare le strutture di semplici formalismi matematici;
- cogliere analogie strutturali e individuare strutture fondamentali;
- riconoscere concetti e regole della logica in contesti argomentativi e

- dimostrativi;
- adoperare i metodi linguaggi e gli strumenti informatici introdotti;
- inquadrare storicamente qualche momento significativo dell'evoluzione del pensiero matematico.

## **CONTENUTI**

### **Tema 1 - Geometria del piano e dello spazio**

- Piano euclideo e sue trasformazioni isometriche. Figure e loro proprietà. Poligoni equiscomponibili; teorema di Pitagora.
- Omotetie e similitudini del piano. Teorema di Talete.
- Piano cartesiano: retta, parabola, iperbole equilatera.
- Coseno e seno degli angoli convessi. Relazione fra lati ed angoli nei triangoli rettangoli
- Esempi significativi di trasformazioni geometriche nello spazio. Individuazione di simmetrie in particolari solidi geometrici.

### **Tema 2 - Insiemi numerici e calcolo**

- Operazioni, ordinamento e loro proprietà negli insiemi dei numeri naturali, interi, razionali.
- Valori approssimati e loro uso nei calcoli elementari. Introduzione intuitiva dei numeri reali. Radicali quadratici ed operazioni elementari su di essi.
- Il linguaggio dell'algebra e il calcolo letterale: monomi, polinomi, frazioni algebriche.
- Equazioni e sistemi di primo e di secondo grado. Disequazioni di primo grado.

### **Tema 3 - Relazioni e funzioni**

- Insiemi ed operazioni su di essi. Prime nozioni di calcolo combinatorio.
- Leggi di composizione ed individuazione di particolari strutture. Prodotto cartesiano. Relazioni binarie: relazioni d'ordine e di equivalenza. Applicazioni (funzioni).
- Funzioni  $x \mapsto ax + b$ ,  $x \mapsto ax^2 + bx + c$ ,  $x \mapsto a/x$  e loro grafici.

#### **Tema 4 - Elementi di probabilità e di statistica**

- Semplici spazi di probabilità: eventi aleatori, eventi disgiunti e 'regola della somma'.
- Probabilità condizionata, probabilità composta. Eventi indipendenti e 'regola del prodotto'.
- Elementi di statistica descrittiva: rilevazione di dati, valori di sintesi, indici di variabilità.

#### **Tema 5 - Elementi di logica e di informatica**

- Logica delle proposizioni: proposizioni elementari e connettivi, valore di verità di una proposizione composta.
- Inferenza logica, principali regole di deduzione.
- Variabili, predicati, quantificatori.
- Analisi, organizzazione e rappresentazione di dati, costruzione strutturata di algoritmi e loro rappresentazione.
- Automi finiti, alfabeti, parole e grammatiche generative. Sintassi e semantica. Prima introduzione ai linguaggi formali.

#### **Laboratorio di informatica**

Utilizzazione di un linguaggio di programmazione, analisi di problemi e loro soluzione sia con linguaggi di programmazione sia con l'utilizzazione di un opportuno 'ambiente informatico'.

#### ***COMMENTO AI SINGOLI TEMI***

#### **Tema 1 - Geometria del piano e dello spazio**

Lo studio della geometria nel biennio ha la finalità principale di condurre progressivamente lo studente dalla intuizione e scoperta di proprietà geometriche alla loro descrizione razionale e rappresenta come tale una guida privilegiata alla consapevolezza argomentativa. A ciò il docente può pervenire adottando un metodo che, facendo leva sulle conoscenze intuitive apprese dallo studente nella scuola media, proceda allo sviluppo razionale di limitate catene di deduzioni; è tuttavia necessario che ogni ipotesi o ammissione cui si fa ricorso sia chiaramente riconosciuta e formulata in modo esplicito, quali che siano le ragioni che inducono ad assumerla tra i punti di partenza del ragionamento. Al docente compete poi l'impegno di avviare la fase euristica su processi di assiomatizzazione partendo da semplici situazioni assunte nei vari campi. Ciò nella prospettiva di familiarizzare gli studenti col metodo ipotetico-deduttivo e pervenire negli eventuali studi successivi alla costruzione di un sistema di

assiomi per la geometria elementare. A tal fine è bene programmare, in un quadro di riferimento organico, una scelta delle proprietà (teoremi) delle figure piane da dimostrare, utilizzando la geometria delle trasformazioni oppure seguendo un percorso più tradizionale. Un traguardo importante dello studio della geometria è il piano cartesiano, come modello del piano euclideo. Con la sua introduzione sono disponibili, per la risoluzione dei problemi geometrici, sia il metodo della geometria classica che quello della geometria analitica, e lo studente va stimolato ad usare l'uno o l'altro in relazione alla naturalezza, alla espressività e alla semplicità che essi offrono nel caso particolare in esame. La rappresentazione della parabola e dell'iperbole equilatera va effettuata rispetto a sistemi di riferimento scelti opportunamente. Il coseno e il seno di un angolo sono introdotti, limitatamente agli angoli convessi, in relazione allo studio delle proprietà dei triangoli e per le necessità proprie delle altre scienze; lo studio delle funzioni circolari è rinviato al periodo successivo. Gli elementi di geometria dello spazio hanno lo scopo di alimentare e sviluppare l'intuizione spaziale. E' in facoltà del docente presentare prima la geometria piana e poi quella dello spazio, oppure fondere, in relazione agli argomenti comuni, le due esposizioni.

## **Tema 2 - Insiemi numerici e calcolo**

I numeri naturali, interi, razionali, già noti agli studenti, sono ripresi in forma più sistematica; si può pervenire ai vari ampliamenti a partire da effettive necessità operative, mettendo in luce la permanenza delle proprietà formali e della relazione d'ordine. L'esposizione può anche essere arricchita con l'illustrazione dell'evoluzione storica dei concetti di numerazione e di numero. Il numero reale va introdotto in via intuitiva, come processo costruttivo che può nascere sia da esigenze di calcolo numerico, sia da un confronto fra grandezze omogenee. E' importante premettere esempi di calcolo approssimato, in cui porre l'accento sulla significatività delle cifre, anche al fine di far vedere come il risultato del calcolo possa essere illusorio in assenza di una corretta valutazione dell'errore.

Il docente deve programmare lo sviluppo da dare al calcolo letterale per abituare lo studente alla corretta manipolazione di formule, sempre sostenuta dalla comprensione delle procedure da seguire. Si sottolinea, a questo proposito, l'inopportunità del ricorso ad espressioni inutilmente complesse, tenendo presente che la sicurezza nel calcolo si acquisisce gradualmente nell'arco del biennio. E' invece opportuno fare osservare che un'espressione algebrica è interpretabile in modo naturale come uno schema di calcolo che può essere illustrato da un grafo; si può anche collegare il calcolo letterale ai linguaggi formali introdotti negli elementi di informatica.

Lo studio delle equazioni, delle disequazioni e dei sistemi va connesso alla loro rappresentazione sul piano cartesiano, con relative applicazioni a problemi di varia natura; nella risoluzione è sufficiente considerare le soluzioni nell'insieme dei numeri reali. Nel presentare argomenti tradizionali di algebra è opportuno evitare di dare carattere di teoria ad argomenti che si riducono a semplici artifici e di fornire classificazioni e regole distinte in situazioni in cui valgono gli stessi principi generali.

### **Tema 3 - Relazioni e funzioni**

Il docente, dopo aver riorganizzato le conoscenze sugli insiemi che gli studenti hanno già acquisito nella scuola media, deve aver cura di stabilire opportuni collegamenti tra le nozioni logiche e quelle insiemistiche: connettivi logici ed operazioni tra insiemi, predicato con un solo argomento e sottoinsiemi dell'insieme universo, predicati binari e relazioni ecc.. Lo studio del calcolo combinatorio si limita alle disposizioni, permutazioni, combinazioni e loro proprietà principali; il docente può approfittarne, tra l'altro, per abituare lo studente a dimostrazioni di tipo algebrico. Dall'esame delle relazioni d'ordine, delle proprietà formali negli insiemi numerici, delle composizioni di isometrie e dall'esame di altri esempi, il docente può arrivare, attraverso il riscontro di analogie strutturali, ai concetti di gruppo, di anello, di campo e di strutture d'ordine, senza tuttavia dare alla trattazione una sistemazione teorica, che viene rinviata ai successivi studi. Alla nozione di relazione d'equivalenza va associata quella di insieme quoziente, con varie esemplificazioni (direzione di rette, classi di resti ecc.). Il concetto di funzione, fondamentale per stabilire relazioni di dipendenza, consente di visualizzare leggi e fenomeni in connessione interdisciplinare con altri ambiti. L'introduzione delle funzioni  $x \rightarrow ax+b$ ,  $x \rightarrow ax^2+bx+c$ ,  $x \rightarrow a/x$  trova un naturale collegamento con la rappresentazione della retta, della parabola e dell'iperbole equilatera nel piano cartesiano; analogamente la nozione di zeri di tali funzioni trova collegamento con la risoluzione delle corrispondenti equazioni. La nozione di grafico di una funzione va illustrata anche su esempi diversi, osservando che non è necessario attendere il possesso degli strumenti del calcolo differenziale per avere un'idea qualitativa dell'andamento di funzioni definite da semplici espressioni. In questo contesto l'impiego del calcolatore può essere importante, purché lo studente abbia consapevolezza del carattere approssimato delle rappresentazioni ottenute.

### **Tema 4 - Elementi di probabilità e di statistica**

Lo studio delle probabilità, da un lato, sviluppa un corretto approccio alla analisi di situazioni in condizioni di incertezza, dando strumenti per trattare razionalmente le proprie informazioni e assumere decisioni coerenti e, dall'altro, fornisce nuovi ambiti in cui è possibile svolgere interessanti esempi di matematizzazione.

Per il consolidamento di una mentalità probabilistica che orienti lo studente anche nei giudizi della vita corrente, sono essenziali un avvio ragionato alle varie definizioni di probabilità ed una ricca esemplificazione tratta da situazioni reali. Lo studio delle probabilità costituisce inoltre un contesto in cui la formalizzazione e l'astrazione possono far pervenire ad una strutturazione assiomatica della teoria. Nella soluzione dei problemi è bene utilizzare una molteplicità di strumenti quali il calcolo combinatorio, i diagrammi di Eulero-Venn e grafi di vario tipo. I contenuti della parte di statistica costituiscono l'occasione per una messa a punto più rigorosa e formalizzata di concetti e di strumenti in parte già conosciuti, suggerendone una più consolidata familiarizzazione attraverso applicazioni a problemi e contesti di tipo interdisciplinare. Particolare importanza riveste l'analisi e l'interpretazione dei dati presentati in varie forme, da quelle tabellari a quelle grafiche o a quelle più sintetiche, per mettere lo studente in grado di fruire correttamente e criticamente delle informazioni statistiche che a vario tipo gli pervengono.

## **Tema 5 - Elementi di logica e di informatica**

Gli elementi di logica non devono essere visti come una premessa metodologica all'attività dimostrativa, ma come una riflessione che si sviluppa man mano che matura l'esperienza matematica dello studente. Fin dall'inizio bisogna abituare lo studente all'uso appropriato del linguaggio e delle formalizzazioni, a esprimere correttamente le proposizioni matematiche e a concatenarle in modo coerente per dimostrare teoremi, mentre solo nella fase terminale del biennio si può pervenire allo studio esplicito delle regole di deduzione. Così, ad esempio, si può osservare che la risoluzione delle equazioni si basa sull'applicazione di principi logici che consentono di ottenere equazioni equivalenti o equazioni che sono conseguenza logica di altre. Le riflessioni linguistiche e logiche acquistano una caratteristica operativa nello sviluppo della parte di programma relativa all'informatica e ai linguaggi di programmazione. Ciò consente, tra l'altro, di cogliere le differenze tra il piano linguistico e il piano metalinguistico, tra il livello sintattico e il livello semantico, particolarmente evidenziate dalla pratica al calcolatore. Va dato opportuno risalto alle analogie e alle differenze che intercorrono tra il linguaggio naturale e i linguaggi artificiali, tra il ragionamento comune e il ragionamento formalizzato. L'introduzione di elementi di informatica avvia lo studente alla costruzione di

modelli formali di classi di problemi che conducano all'individuazione di una corretta ed efficiente strategia risolutiva. Per questo è determinante abituare lo studente, partendo dal concetto di informazione, a individuare dati e relazioni tra di essi e a descrivere i processi di elaborazione che consentono di pervenire alla soluzione con mezzi automatici. Durante l'attività di programmazione lo studente deve essere condotto a riconoscere ed utilizzare consapevolmente i tipi di dati e le loro più elementari strutture, nonché le regole di costruzione degli algoritmi (sequenza, selezione, iterazione). In tale attività si devono evidenziare continuamente le analogie e le differenze tra gli 'oggetti' matematici e le loro rappresentazioni informatiche. La riflessione sulla formalizzazione di un processo favorisce la acquisizione dei concetti di automa e con ciò la possibilità di riconoscere l'aspetto logico-funzionale di alcune realtà (i linguaggi formali, l'elaboratore, altri sistemi automatici).

I contenuti proposti trovano il loro naturale sviluppo nell'integrazione con l'attività di laboratorio.

### **Laboratorio di informatica**

L'attività di laboratorio, distribuita lungo tutto l'arco del biennio, integra gli elementi di contenuto dei vari temi e costituisce essa stessa un momento di riflessione teorica. Essa consiste in:

- analisi di problemi e loro soluzione informatica attraverso sia la costruzione di un programma e il controllo della sua esecuzione, sia l'utilizzazione di programmi già disponibili e di software di utilità; in quest'ultimo caso l'utilizzazione di tali 'ambienti' abitua lo studente ad operare consapevolmente all'interno di sistemi dotati di regole formali e con limiti operativi;
- esplorazioni e verifiche di proprietà matematiche, rappresentazioni grafiche e calcoli, come momenti che concorrono al processo di apprendimento della matematica.

### ***INDICAZIONI DIDATTICHE***

Non ci si può illudere di poter partire dalla disciplina già confezionata, cioè da teorie e da concetti già elaborati e scritti, senza prendersi cura dei processi costruttivi che li riguardano. E' invece importante partire da situazioni didattiche che favoriscano l'insorgere di problemi matematizzabili, la pratica di procedimenti euristici per risolverli, la genesi dei concetti e delle teorie, l'approccio a sistemi assiomatici e formali. Le fonti naturali di queste situazioni sono il mondo reale, la stessa matematica e tutte le altre scienze. Ciò lascia intravedere possibili

momenti di pratica interdisciplinare, prima nella scoperta e nella caratterizzazione delle diverse discipline in base al loro oggetto e al loro metodo, poi nel loro uso convergente nel momento conoscitivo.

Dei processi di matematizzazione esistono modelli storici esemplari in grado di illustrarne anche le intrinseche difficoltà: si pensi alla matematizzazione pre-euclidea in ambito geometrico e al suo difficile rigoroso approdo euclideo-hilbertiano, al sistema formale dell'aritmetica, delle teorie riguardanti i numeri reali, alla logica, alla probabilità ecc.. In tal senso proprio la riflessione sul ruolo dei modelli e del linguaggio matematico in fisica e nei sistemi complessi della biologia e della sociologia fa cogliere la portata di questo riferimento anche per la didattica della matematica.

Il problema didattico centrale che si pone al docente nell'attuazione dei programmi risiede nella scelta di situazioni particolarmente idonee a far insorgere in modo naturale congetture, ipotesi, problemi. Per una pratica didattica così finalizzata, offrono prioritaria ispirazione i risultati delle ricerche in campo storico-epistemologico, in quello psico-pedagogico, nonché in quello metodologico-didattico.

La scelta delle situazioni e dei problemi rientra in un quadro più vasto di progettazione didattica che si realizza attraverso la valutazione delle disponibilità psicologiche e dei livelli di partenza dei singoli studenti, l'analisi e la determinazione degli obiettivi di apprendimento, l'analisi e la selezione dei contenuti, l'individuazione di metodologie e tecniche opportune, l'adozione di adeguate modalità di verifica. Questa progettazione sostiene il lavoro didattico, favorisce la collocazione dei contenuti nel quadro del sapere scientifico, permette di individuare con più chiarezza la loro importanza e la difficoltà del loro apprendimento.

Il programma si articola in cinque temi. A questi si aggiunge un laboratorio di informatica, con valore operativo trasversale rispetto ai temi. Non è prevista una scansione annuale dei contenuti. L'ordine con cui sono proposti i cinque temi non è da interpretare come ordine di svolgimento. Si suggerisce che il docente li sviluppi in modo integrato, partendo da situazioni o contesti che ne mettano in luce le reciproche relazioni e connessioni, nel rispetto dell'identità caratteristica degli argomenti. Ferma restando per tutti l'acquisizione dei contenuti indicati, è necessario che il docente produca esemplificazioni, situazioni e applicazioni tendenzialmente orientate secondo le esigenze e gli interessi preminenti dei vari indirizzi di studio.

I linguaggi di programmazione, gli algoritmi risolutivi dei problemi e l'aspetto operativo offerto dai calcolatori si possono utilizzare come occasioni per valorizzare nuovi accessi all'astrazione, modalità più dirette e distinte di familiarizzazione con i linguaggi formali.

La verifica dell'apprendimento deve essere strettamente correlata e coerente, nei contenuti e nei metodi, con il complesso di tutte le attività svolte durante il processo di insegnamento-apprendimento. Non può quindi ridursi ad un controllo formale sulla padronanza solo delle abilità di calcolo o di particolari conoscenze mnemoniche; deve invece vertere in modo equilibrato su tutte le tematiche e tenere conto di tutti gli obiettivi evidenziati nel programma. A tal fine il docente può servirsi di verifiche scritte e orali. Le verifiche scritte possono essere articolate sia sotto forma di problemi ed esercizi di tipo tradizionale sia sotto forma di test; possono anche consistere in brevi relazioni su argomenti specifici proposti dal docente o nella stesura (individuale o a piccoli gruppi) di semplici programmi costruiti nell'ambito del laboratorio di informatica. Le interrogazioni orali sono utili soprattutto per valutare le capacità di ragionamento e i progressi raggiunti nella chiarezza e nella proprietà di espressione.

Nel corso delle verifiche scritte è giustificato l'uso degli stessi sussidi didattici utilizzati nell'attività di insegnamento-apprendimento (calcolatori tascabili, strumenti da disegno, e, se ritenuto opportuno, manuali e testi scolastici).

## **SCIENZE DELLA TERRA**

L'insegnamento di Scienze della Terra si propone di far acquisire:

- la consapevolezza dell'importanza che le conoscenze di base delle scienze della Terra rivestono per la comprensione della realtà che ci circonda, con particolare riguardo al rapporto tra salvaguardia degli equilibri naturali e qualità della vita;
  - la comprensione degli ambiti di competenza e dei processi di costruzione delle conoscenze specifici delle scienze della Terra, anche nel contesto di problematiche pluridisciplinari;
  - la comprensione delle relazioni che intercorrono tra le scienze della Terra e le altre discipline scientifiche, anche in riferimento alle attività umane;

- la consapevolezza del carattere sistemico della realtà geologica ai diversi livelli di scala;
- il consolidamento e lo sviluppo della capacità di lettura del territorio nei suoi aspetti naturali ed antropici, attraverso l'applicazione consapevole dei processi di indagine caratteristici delle scienze della Terra;
- la comprensione dell'importanza delle risorse che l'uomo trae dalla Terra, anche in rapporto ai problemi conseguenti all'utilizzazione di quelle esauribili e di quelle rinnovabili;
- la consapevolezza della necessità di assumere atteggiamenti razionali e lungimiranti per interventi di previsione, prevenzione e difesa dai rischi geologici, nell'ambito della programmazione e pianificazione del territorio;
- un atteggiamento di riflessione critica sull'attendibilità dell'informazione diffusa dai mezzi di comunicazione di massa nell'ambito delle scienze della Terra, con particolare discriminazione tra fatti, ipotesi e teorie scientifiche consolidate.

### ***OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO***

Al termine del corso lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

- utilizzare in modo appropriato e significativo un lessico geologico fondamentale, commisurato al livello di una divulgazione scientifica generica;
- utilizzare le conoscenze acquisite su litosfera, atmosfera e idrosfera per impostare su basi razionali i termini dei problemi ambientali;
- raccogliere dati (sia tramite osservazioni e misurazioni dirette, sia mediante consultazioni di manuali e di testi) e porli in un contesto coerente di conoscenze e in un quadro plausibile di interpretazione;
- individuare in modo corretto, nell'esame di fenomeni geologici complessi, le variabili essenziali, il relativo ruolo e le reciproche relazioni;
- comprendere sia la funzionalità esplicativa sia i limiti dei modelli interpretativi di fenomeni geologici complessi;
- individuare categorie per caratterizzare oggetti geologici (rocce, minerali, fossili ecc.) sulla base di analogie e differenze;
- riconoscere nella realtà quanto raffigurato da illustrazioni e carte e viceversa;
- prospettare procedure di indagine per acquisire conoscenze su fenomeni geologici semplici;

- descrivere i possibili effetti dei fenomeni sismici e vulcanici sul territorio e i comportamenti individuali più adeguati per la protezione personale;
- descrivere i principali problemi inerenti la risorsa acqua e il suo uso su basi razionali;
- raccogliere ed elaborare dati per caratterizzare le condizioni climatiche della regione di residenza e individuare le relazioni esistenti fra tali condizioni, l'idrografia, le forme del rilievo, lo sviluppo di suoli e le coperture vegetali;
- descrivere le più evidenti caratteristiche geomorfologiche della regione di residenza, riferendole in modo appropriato agli agenti responsabili del modellamento del paesaggio, e individuare le eventuali modificazioni prodotte o indotte dall'intervento umano sull'ambiente;
- distinguere, nell'ambito di semplici situazioni geologiche che possono assumere carattere di rischio, quali eventi siano prevedibili e quali imprevedibili, quali siano naturali e quali determinati o indotti dalle attività umane;
- inquadrare le attività sismiche, vulcaniche e tettoniche in un contesto più ampio di dinamica terrestre;
- distinguere tra risorse esauribili e risorse rinnovabili e descrivere le possibili conseguenze sull'ambiente dello sfruttamento delle risorse materiali ed energetiche.
- Gli obiettivi da 1. a 8. sono trasversali a tutti i contenuti; gli obiettivi da 9. a 15. sono riferiti a contenuti specifici.

## **CONTENUTI**

### **1. Le scienze della Terra**

- Gli ambiti di studio: litosfera, idrosfera, atmosfera.
- Le conoscenze geologiche come supporto ai processi di decisione.
- I modi di produzione della conoscenza delle scienze della Terra.

### **2. Manifestazioni della dinamica terrestre: vulcani e terremoti**

- Vulcani: distribuzione e tipologia dell'attività vulcanica.
- Attività vulcanica e uomo: risorse energetiche e rischio vulcanico.
- I prodotti del consolidamento dei fusi: dalle rocce effusive al processo magmatico.
- Attività sismica e uomo: rischio sismico.

### **3. Idrosfera e atmosfera**

- Acque marine e acque continentali; serbatoi e flussi a diversi valori di scala.
- L'acqua come risorsa: distribuzione, accumulo e sfruttamento.
- L'atmosfera come sistema dinamico.
- L'acqua nell'aria.
- Il ciclo dell'acqua.
- Tempo meteorologico e clima.
- Il motore della dinamica atmosferica e del ciclo dell'acqua: posizioni reciproche Terra-Sole e flusso energetico Sole-Terra.

### **4. Il modellamento della superficie terrestre**

- L'effetto degli agenti atmosferici e dell'acqua superficiale sui materiali rocciosi; degradazione, erosione, trasporto, sedimentazione.
- Dai sedimenti al processo sedimentario.
- I processi morfogenetici e il paesaggio come risultante sistemica.
- Suolo e protezione del suolo.
- L'attività antropica come fattore predisponente e determinante di processi superficiali.
- I rischi geomorfologici e idrogeologici.

### **5. Dai fenomeni ai modelli**

- La dinamica globale e la teoria della tettonica a placche.
- Processi tettonici ai diversi livelli di scala.
- La dinamica globale e il problema dell'interno della Terra.
- I dati sismici, gravimetrici e chimici per la costruzione del modello della struttura interna della Terra.

### **6. Il passato della terra**

- Dal tempo storico al tempo geologico.
- Principi e criteri per la ricostruzione della storia della Terra.
- L'evoluzione della Terra e l'evoluzione dei viventi.

### **7. Le risorse minerarie**

- Processi di concentrazione dei materiali utili.
- Problemi legati allo sfruttamento delle risorse non rinnovabili.

- Problemi ambientali legati allo sfruttamento delle risorse minerarie.

### **INDICAZIONI DIDATTICHE**

La scelta degli obiettivi ha privilegiato gli aspetti metodologici e si è orientata non solo all'acquisizione di conoscenze, ma anche alla riflessione sui modi di conseguirle. Dal punto di vista della strategia, gli obiettivi tendono a suggerire una metodologia di insegnamento motivante e coinvolgente. I contenuti sono presentati secondo una sequenza consigliabile, anche se non vincolante. Nell'affrontare i contenuti si ritiene opportuno, in linea di massima, privilegiare i problemi connessi alla realtà locale o nazionale. Alla scelta e alla strutturazione dei problemi è essenziale dedicare la massima attenzione, perché da un lato sia garantita l'adeguatezza sul piano cognitivo e, dall'altro, sia favorito il contributo della spinta proveniente dagli interessi degli studenti, componente essenziale della motivazione all'apprendimento. E' importante che gli itinerari didattici prendano avvio da una situazione problematica creata da: presentazione di fatti e fenomeni dal vero o tramite sussidi didattici;

- suggerimenti del docente;
- ricerche e documenti relativi al territorio.

E' necessario analizzare i problemi in modo critico, distinguendo fra osservazioni, fatti, ipotesi e teorie. Agli studenti bisogna chiarire, per i singoli argomenti, la motivazione della scelta e il livello di scala a cui si colloca il fenomeno trattato. L'articolazione degli argomenti richiede l'inquadramento in un contesto strutturato che faccia emergere i capisaldi concettuali e le metodologie proprie delle scienze della Terra (il carattere sistemico della realtà geologica ai diversi livelli di scala, il tempo geologico, la ciclicità di molti fenomeni geologici, il fondamento empirico della conoscenza, il principio dell'attualismo). Bisogna inoltre tenere presente di trattare i vari fenomeni geologici in correlazione con i fenomeni biologici, dando il giusto rilievo all'identificazione delle loro reciproche connessioni. In questo quadro va favorito il coinvolgimento diretto degli studenti in attività svolte individualmente o a gruppi, comprendenti la raccolta, il più possibile autonoma, di informazioni, l'esecuzione di rilevazioni e misure, l'individuazione di criteri di classificazione, l'ordinamento dei dati (tabulazione, costruzione di grafici, semplici elaborazioni statistiche ecc.). Il lavoro di campagna è un'attività di particolare interesse metodologico; evidenzia come il primo grande laboratorio sia il territorio. Per la costruzione delle conoscenze è fondamentale l'osservazione dei fenomeni. Tuttavia, poiché la lunghezza dei tempi geologici non consente all'osservazione la possibilità di

percezione delle variazioni verificatesi nel tempo, si rende opportuna l'integrazione con modelli teorici e pratici. Questi ultimi richiedono una struttura logica e concettuale adeguatamente predisposta. Le attività pratiche offrono occasione per esercitarsi nell'uso di alcuni procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica e costituiscono un valido mezzo di coinvolgimento degli studenti. Non si può ovviamente ignorare l'opportunità di ricorrere a mezzi audiovisivi per illustrare fenomeni difficilmente accessibili all'osservazione diretta. Per procedere alla verifica degli apprendimenti, oltre alle interazioni verbali (interrogazioni, discussioni), sono indispensabili esercizi scritti di relazione e descrizione sulle attività pratiche; sono anche utili forme scritte di analisi e sintesi di brani di libri di testo e di articoli di riviste e giornali. Tutto ciò serve a verificare la capacità di esporre con linguaggio rigoroso e appropriato gli argomenti studiati.

## **BIOLOGIA**

### ***FINALITA'***

**Finalità del corso di Biologia sono le seguenti:**

- la comprensione graduale, secondo il punto di vista scientifico, dei problemi di fondo, metodologici e culturali, posti dalle caratteristiche peculiari del fenomeno vita;
- l'acquisizione di alcune conoscenze essenziali ed aggiornate in vari campi della biologia, che vanno dalla biochimica e dalla genetica alla fisiologia, alla patologia e alla ecologia;
- l'acquisizione di determinate conoscenze sulla specie umana, in salute e in malattia;
- la strutturazione, in un quadro di rigorosa scientificità, delle informazioni di tipo biologico possedute dagli studenti;
- l'introduzione all'uso delle espressioni scientifiche proprie della biologia, chiarendo il significato dei singoli termini e stimolando l'arricchimento linguistico.

## ***RIFERIMENTI GENERALI***

Dato costitutivo della struttura del corso è che la biologia possiede, su basi metodologiche e storiche, una caratterizzazione scientifica propria e distinta, che deve la sua ragione fondamentale alla peculiarità del fenomeno vita. In molti campi della biologia si è avuto recentemente un grande sviluppo. Innovazioni biotecnologiche interessano la medicina, l'agricoltura, l'alimentazione e la produzione industriale, con effetti di profondo cambiamento sulla vita umana e sull'ambiente. L'acquisizione di conoscenze biologiche aggiornate stimola la partecipazione a tali processi di cambiamento e favorisce la formazione di coscienze vigili ed attente agli equilibri biologici ed ambientali, in vista di un effettivo miglioramento della qualità della vita. Le conoscenze sulla specie umana favoriscono inoltre il processo di formazione della propria personalità e di un positivo rapporto con gli altri e con l'ambiente. Non può trascurarsi il fatto che molti risultati della ricerca biologica vengono interiorizzati da parte dei giovani, spesso in modo disordinato, attraverso i mezzi di comunicazione di massa e i discorsi quotidiani; grandi sono quindi i rischi di superficialità e di manipolazioni ascientifiche ed acritiche. La scuola ha il compito di intervenire per assicurare un apprendimento della biologia che acquisisca e mantenga carattere di rigorosa scientificità anche nell'espressione linguistica.

## ***OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO***

Lo studente alla fine del corso deve dimostrare di essere in grado di:

- rilevare, descrivere, rappresentare, spiegare le caratteristiche fondamentali degli esseri viventi, ai diversi livelli: molecolare, cellulare, organismico, ecosistemico;
- rilevare le caratteristiche qualitative di strutture biologiche anche attraverso l'uso di semplici dispositivi di osservazione;
- rilevare ed elaborare le caratteristiche quantitative di strutture e processi biologici attraverso l'uso di semplici strumenti di misurazione e di elaborazione dati;
- comunicare i risultati riguardanti le caratteristiche studiate attraverso forme di espressione orale, scritta, grafica;
- spiegare ed usare autonomamente i termini specifici della biologia;
- descrivere il rapporto tra strutture e funzioni ai diversi livelli di organizzazione;
- descrivere gli aspetti unitari fondamentali dei processi biologici;

- individuare le caratteristiche funzionali fondamentali della cellula e riconoscerle negli organismi pluricellulari;
- indicare per alcune funzioni fondamentali le corrispondenze tra processi ai livelli cellulare ed organismico e processi al livello molecolare;
- descrivere e spiegare diversi criteri per la classificazione biologica;
- descrivere la specie come fondamentale categoria tassonomica;
- ricostruire il percorso filogenetico dei vertebrati fino alla specie umana;
- descrivere i caratteri distintivi della specie umana;
- individuare i più semplici meccanismi di regolazione omeostatica e riconoscere la differenza fra salute e malattia;
- descrivere le relazioni tra i cicli biologici ed i grandi cicli della natura;
- individuare le interazioni tra mondo vivente e non vivente, anche con riferimento all'intervento umano;
- valutare autonomamente l'impatto delle innovazioni tecnologiche in ambito biologico ed ambientale.

## **CONTENUTI**

- Peculiarità della vita. Diversità degli organismi viventi e loro divenire. Interazioni tra mondo vivente e non vivente. Adattamento. Le comunità biologiche.
- Caratteristiche unitarie dei fenomeni biologici. Teoria cellulare. Le cellule: strutture e funzioni. Cellule procariotiche ed eucariotiche. Pluricellularità.
- Materiali di costruzione delle cellule. Biomolecole. Metabolismo cellulare. Il flusso dell'energia per la vita. Il progetto biologico e la sua codificazione.
- Ciclo di divisione cellulare. Riproduzione e differenziamento. Trasmissione dei caratteri ereditari. Cromosomi e geni. Variabilità del patrimonio ereditario. Distribuzione dei geni nelle popolazioni.
- Evoluzione biologica. Criteri per la classificazione biologica. La specie e le altre categorie tassonomiche. Filogenesi dei vertebrati. La specie umana. Il ciclo biologico dell'uomo. L'omeostasi, le sue alterazioni ed i concetti di salute e di malattia.
- L'ambiente come sistema complesso. Ecosistemi: strutture e funzioni. Le attività umane e l'ambiente. Tutela della vita umana e dell'ambiente.

## **Nota**

## **I contenuti indicati per il corso sono suddivisi in sei gruppi.**

In sede di programmazione essi possono essere sviluppati secondo gli itinerari didattici ritenuti più opportuni dal docente. Una corretta impostazione metodologica è richiesta per garantire costantemente la organicità e la coerenza nella trattazione di tali contenuti, che sono da considerarsi fondamentali. Le osservazioni che seguono riguardano, nell'ordine e separatamente, i sei gruppi di contenuti.

- La natura vivente viene trattata inizialmente in modo globale, privilegiando il momento osservativo, al fine di far acquisire allo studente un'adeguata immagine della realtà biologica nel suo complesso.
- E' opportuno chiarire i rapporti di interdipendenza tra gli organismi e i livelli trofici.
- Prima di trattare delle caratteristiche unitarie della vita, è opportuno introdurre alcuni principi generali di metodologia scientifica applicata alla biologia, con qualche riferimento alla storia della medesima.
- Per la comprensione dei fenomeni biologici a questo livello si devono fornire opportune informazioni e si deve ricorrere ad appropriati modelli per superare i problemi legati all'eventuale mancanza di adeguate conoscenze chimico-fisiche.
- Trattando della trasmissione del progetto codificato nella sequenza DNA-RNA-proteine, si può eventualmente introdurre il concetto di informazione biologica.
  
- A questo livello, la trattazione del differenziamento si limita a rendere evidente, attraverso esempi opportunamente scelti, come le cellule si modificano in rapporto a funzioni specializzate.
- E' opportuno limitare la trattazione della distribuzione dei geni nelle popolazioni al contenuto della legge di Hardy-Weinberg e al suo significato in rapporto alle teorie evolutive.
- Può essere interessante trattare, prima di sviluppare i contenuti di questo gruppo, i problemi dell'origine della vita.
- Presentando la specie umana, è significativo sottolineare la continuità filogenetica con gli altri vertebrati e al tempo stesso mettere in evidenza il peculiare adattamento umano e la cultura.
- Trattando del ciclo biologico della specie umana, si possono dare informazioni sulla sessualità e sulla procreazione e si possono illustrare le modificazioni dell'organismo alle varie età.
- Con riferimento alla regolazione omeostatica si possono trattare i

sistemi di difesa naturale contro le malattie.

- Si possono infine inserire indicazioni di igiene personale sociale, con particolare riguardo alle tossicodipendenze.
- La discussione di problemi ampi e delicati, connessi alla trattazione di alcuni degli argomenti sopraindicati, quali la sessualità e le tossicodipendenze, dovrebbe comunque rientrare in un progetto educativo globale che preveda il coinvolgimento responsabile dell'intero Consiglio di classe e delle famiglie, nel rispetto del grado di maturazione psico-fisica dei singoli studenti.
- E' possibile prospettare un quadro sistemico ampio degli organismi viventi nell'ambiente, nel quale si inserisce la specie umana con una peculiarità dovuta alla sua evoluzione culturale. Va sottolineato il grande potenziale di trasformazione dell'ambiente acquisito dall'uomo attraverso lo sviluppo tecnologico, con cenni alle biotecnologie. Non dovrebbe trascurarsi, a proposito delle innovazioni tecnologiche, un richiamo alle prospettive ed ai problemi, anche etici, posti dal loro sviluppo.

### ***INDICAZIONI DIDATTICHE***

L'apprendimento dei principali metodi e dei risultati della ricerca biologica, anche se proporzionato evidentemente all'età degli studenti e alle scelte di indirizzo, deve sempre essere condotto su basi rigorosamente scientifiche. In particolare va messo in evidenza il procedimento caratteristico delle scienze sperimentali, che prevede una continua interazione tra elaborazione teorica e verifica empirica. Anche l'apprendimento va raggiunto sia attraverso la trattazione teorica sia attraverso semplici sperimentazioni. Un'attenzione alla visione storica dello sviluppo della biologia può offrire l'opportunità di metterne meglio in evidenza i problemi di fondo, metodologici e culturali. La complessità dei fenomeni biologici richiede adatte procedure di osservazione, di misurazione, di impianto delle sperimentazioni e di analisi dei risultati, differenziate per i diversi livelli di organizzazione degli esseri viventi. Da ciò deriva l'importanza di una impostazione anche sperimentale dell'insegnamento, mediante l'uso diretto e programmato del laboratorio da parte degli studenti. Alcuni semplici strumenti, tra cui un microscopio e un elaboratore di dati, sono già sufficienti a consentire l'esecuzione di esperienze su contenuti fondamentali del programma. E' molto importante guidare gli studenti a osservare fenomeni biologici direttamente sul territorio, evidenziando la interdipendenza tra i fenomeni osservati e le componenti abiotiche del territorio stesso. A tale scopo sono utili le

visite guidate in parchi naturali e in aree protette. Gli studenti vanno sollecitati a intraprendere attività di indagine e guidati nelle operazioni di raccolta, ordinamento, rappresentazione, elaborazione e sistemazione dei dati di cui vengono in possesso e nella interpretazione di essi in base a semplici modelli esplicativi. La comunicazione dei risultati raggiunti può essere fatta attraverso grafici, disegni e modelli materiali. Il corso è suddiviso in sei gruppi di contenuti, che possono essere percorsi con flessibilità, sempre perseguendo la organicità e la coerenza nella strategia didattica utilizzata. Qualsiasi essa sia, si ritiene necessario che il docente ne faccia partecipi gli studenti che, in tal modo, possono riconoscersi nel processo. Gli strumenti che possono essere usati per la verifica del raggiungimento degli obiettivi si possono ricondurre ai seguenti.

Test per la verifica di obiettivi specifici relativi a segmenti curricolari limitati: essi permettono di saggiare in tempi brevi il livello di acquisizione di contenuti e il possesso di abilità semplici, e quindi di individuare le capacità non acquisite per le quali progettare interventi di recupero.

Interrogazioni, intese come discussioni aperte anche all'intera classe, relazioni scritte e orali, questionari, per la verifica di obiettivi relativi a più ampi segmenti curricolari: essi permettono di valutare l'acquisizione di contenuti più vasti e il grado di raggiungimento di obiettivi più complessi; inoltre diventano occasione di confronto interno sulla formazione culturale raggiunta attraverso gli argomenti trattati.

Schede e relazioni del lavoro compiuto, per la verifica delle attività di tipo sperimentale condotte in laboratorio o nel territorio: esse sono impostate includendo, in successione logica, la descrizione del materiale di sperimentazione, la raccolta e la elaborazione dei dati sperimentali, l'interpretazione del fenomeno studiato, la progettazione di ulteriori sperimentazioni.

## **FISICA E LABORATORIO**

## **FINALITA'**

L'insegnamento della fisica concorre, attraverso l'acquisizione delle metodologie e delle conoscenze specifiche della disciplina, alla formazione della personalità dell'allievo, favorendo lo sviluppo di una cultura armonica e di una professionalità polivalente e flessibile. Tale insegnamento, in stretto raccordo con le altre discipline scientifiche, si propone di favorire o sviluppare:

- la comprensione dei procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica e la capacità di utilizzarli;
- l'acquisizione di un corpo organico di contenuti e metodi finalizzati ad un'adeguata interpretazione della natura;
- la comprensione delle potenzialità e dei limiti delle conoscenze scientifiche;
- l'acquisizione di un linguaggio corretto e sintetico;
- la capacità di analizzare e schematizzare situazioni reali e di affrontare problemi concreti anche al di fuori dello stretto ambito disciplinare;
- l'abitudine al rispetto dei fatti, al vaglio e alla ricerca di un riscontro obiettivo delle proprie ipotesi interpretative;
- l'acquisizione di atteggiamenti fondati sulla collaborazione interpersonale e di gruppo;
- la capacità di "leggere" la realtà tecnologica;
- la comprensione del rapporto esistente fra lo sviluppo della fisica e quello delle idee, della tecnologia, del sociale.

Al termine del biennio, gli allievi dovranno avere anche acquisito la consapevolezza del valore culturale della fisica, essenziale non solo per la risoluzione di problemi scientifici e tecnologici, ma soprattutto per il contributo alla formazione generale della loro personalità.

## **OBIETTIVI D'APPRENDIMENTO**

Alla fine del biennio gli allievi dovranno essere in grado di:

- analizzare un fenomeno o un problema riuscendo ad individuare gli elementi significativi, le relazioni, i dati superflui, quelli mancanti, e riuscendo a collegare premesse e conseguenze;
- eseguire in modo corretto semplici misure con chiara consapevolezza delle operazioni effettuate e degli strumenti utilizzati;

- raccogliere, ordinare e rappresentare i dati ricavati, valutando gli ordini di grandezza e le approssimazioni, mettendo in evidenza l'incertezza associata alla misura;
  - esaminare dati e ricavare informazioni significative da tabelle, grafici ed altra documentazione;
  - porsi problemi, prospettare soluzioni e modelli;
  - inquadrare in un medesimo schema logico situazioni diverse riconoscendo analogie o differenze, proprietà varianti ed invarianti;
  - trarre semplici deduzioni teoriche e confrontarle con i risultati sperimentali;
  - utilizzare o elaborare semplici programmi da verificare con l'elaboratore, per la risoluzione di problemi o per la simulazione di fenomeni.
- lo scopo d' introdurre gli allievi al concetto di energia.

## **CONTENUTI**

I contenuti sono presentati secondo una suddivisione per temi:

- l'equilibrio ed i processi stazionari,
- il movimento,
- la propagazione della luce,
- l'energia : sue forme, conservazione e trasformazione,

dettata dalla omogeneità dei concetti portanti, pur se applicati ad argomenti riguardanti anche settori diversi della fisica. Lo spazio dedicato a ciascun tema e l'ordine proposto possono essere diversi a giudizio degli insegnanti nel contesto del piano di lavoro programmato, essendo anche possibile ritornare sugli stessi temi secondo un processo di approfondimento a spirale. La programmazione annuale definirà il grado di approfondimento degli argomenti previsti dal programma senza per altro trascurare alcuno dei quattro temi. Durante lo svolgimento dei singoli temi deve essere prevista la lettura di pagine a carattere storico per meglio evidenziare come siano state modificate le teorie scientifiche con il progredire delle conoscenze e con l'acquisizione di nuove metodologie.

### **Tema n° 1 - L'equilibrio ed i processi stazionari**

Il tema è articolato in quattro parti per permettere agli allievi un approccio più organico con concetti che di regola, nelle trattazioni, trovano collocazione in

momenti successivi: in meccanica, in termologia e in elettricità.

- Le forze e l'equilibrio in meccanica
  - Concetto di forza, sua rappresentazione vettoriale e sua misura statica;
  - vari tipi di forza: peso, forza elastica, attrito e resistenza in un fluido, forza gravitazionale fra due corpi, forza di Coulomb, forza di Ampère;
  - statica del punto materiale (composizione di forze);
  - statica del corpo rigido, corpi appoggiati e leve (la bilancia);
  - energia potenziale per la forza peso, concetto di lavoro;
  - statica dei gas, legge di Boyle;
  - statica dei liquidi, pressione idrostatica, legge di Archimede;
  - pressione atmosferica.
- L'equilibrio termico
  - Conduttori e isolanti termici (esperimenti sulla propagazione del calore);
  - equilibrio termico e concetto di temperatura, dilatazione, termometri e scale termometriche (costruzione di un termometro a gas o a liquido);
  - quantità di calore e sua misura;
  - stati di aggregazione ed equilibrio fra diverse fasi;
  - misure del calore di cambiamento di stato.
- L'equilibrio elettrostatico
  - Fenomenologia elementare, potenziale elettrostatico, condensatori.
- Processi stazionari
  - Flusso stazionario di un fluido in un condotto, velocità, portata, relazione fenomenologica tra differenze di pressione e portata; viscosità;
  - corrente elettrica continua, conduttori lineari e non lineari; circuiti logici;
  - magnetismo: fenomenologia elementare;
  - effetto magnetico di una corrente elettrica, amperometro, voltmetro;
  - memorie magnetiche e a semiconduttori.
- Il tema si propone di offrire agli allievi situazioni:
  - confrontabili concettualmente;
  - storicamente affrontate in modo parallelo;
  - trattate da capitoli della fisica che nella loro sistemazione tradizionale appaiono molto distanti (esempio flusso di un fluido, di calore, di elettricità)

La trattazione parallela di tali argomenti permette al docente di evidenziare come spesso uno stesso schema logico possa inquadrare situazioni profondamente diverse da un punto di vista puramente fenomenologico ma descrivibili con

formalismi uguali o analoghi. Il docente dovrà quindi condurre gli allievi ad evidenziare in questo contesto analogie e differenze, proprietà varianti ed invarianti. Si sottolinea il fatto che una trattazione parallela di fenomenologie diverse, ma concettualmente analoghe, permette un notevole risparmio sia di tempo che concettuale, rispetto alla trattazione classica delle stesse. Il tema non richiede che gli allievi abbiano già acquisito padronanza di concetti definibili attraverso funzioni variabili nel tempo, è sufficiente perciò una limitata capacità di astrazione e l'impiego di semplici conoscenze di geometria e di algebra.

Il concetto di lavoro è considerato strettamente legato alla condizione di equilibrio quindi didatticamente introducibile partendo dal concetto di energia potenziale del campo gravitazionale (forza-peso). Procedendo per analogie si può introdurre operativamente il potenziale gravitazionale e quello elettrico.

## **Tema n° 2 - Il movimento**

- Sistemi di riferimento;
- legge oraria e sua rappresentazione grafica;
- velocità, accelerazione (esempi di moti significativi);
- le leggi della dinamica ed applicazioni;
- quantità di moto, energia meccanica e la loro conservazione;
- urti elastici ed anelastici;
- il moto dei pianeti.

Lo svolgimento di questo tema richiede particolari capacità di astrazione per la necessità d' introdurre concetti come la velocità e l'accelerazione istantanee. Si raccomanda pertanto un ampio riferimento a diagrammi e rappresentazioni geometriche nelle discussioni teoriche e l'uso di filmati per integrare gli esperimenti di laboratorio. Il tema si presta particolarmente all'utilizzazione del computer nello studio del moto dei corpi. La trattazione degli urti elastici e anelastici richiede esperienze di laboratorio che ne evidenzino la fenomenologia in due dimensioni. La conservazione della quantità di moto si presta in modo particolare per mostrare agli allievi l'importanza e la necessità dei principi di conservazione nell'indagine fisica.

## **Tema n° 3 - La propagazione della luce**

- Propagazione rettilinea della luce, riflessione, rifrazione;

- Lenti sottili;
- Ipotesi corpuscolare ed interpretazione corpuscolare delle leggi dell'ottica geometrica;
- Studio quantitativo e fenomenologico delle onde sulla superficie di un liquido
  - diffrazione ed interferenza della luce;
  - scomposizione della luce e misura delle lunghezze d'onda.

Si consiglia di giungere ad individuare le leggi dell'ottica geometrica attraverso esperimenti sulla propagazione di pennelli di luce e quindi di mostrare come le leggi di Cartesio siano interpretabili in termini corpuscolari. Prima di avviare lo studio delle onde, che a questo livello è bene sia limitato all'aspetto fenomenologico anche se quantitativo, si mostreranno all'allievo fenomeni ottici chiaramente non interpretabili in termini corpuscolari (fenomeni di diffrazione e interferenza). Si potranno mostrare agli allievi spettri sia continui che a righe, ottenuti per dispersione o attraverso reticolo a trasmissione. La misura della lunghezza d'onda potrà anche limitarsi alla stima per mezzo dell'esperimento di Young dell'ordine di grandezza per luce di vari colori. Il tema si propone di far studiare agli allievi una teoria organica (teoria corpuscolare della luce) e di far comprendere come sia possibile costruire una successiva teoria in grado di "spiegare" fenomeni già interpretati e altri non interpretabili con la prima teoria.

#### **Tema n° 4 - L'energia: sue forme, conservazione e trasformazione.**

- Calore e lavoro come forme diverse per trasferire energia;
- lavoro elettrico; energia nel condensatore carico; effetto Joule;
- energia raggiante;
- fonti di energia.

Si consiglia all'insegnante di condurre gli allievi a riconoscere le varie forme di energia e di mostrare sperimentalmente alcuni semplici esempi di processi di trasformazione visti come processi di trasferimento di energia. Nell'esame di tali esperienze è importante mettere in luce la conservazione dell'energia come invariante comune a tutti i fenomeni studiati.

#### **INDICAZIONI DIDATTICHE**

La fase iniziale del processo di insegnamento-apprendimento della fisica ha una funzione di raccordo con le conoscenze e le abilità già acquisite dagli allievi negli

studi

precedenti.

Dopo aver valutato il livello degli allievi per quanto riguarda le conoscenze prerequisite, si cercherà di omogeneizzare il gruppo classe facendo ricorso ad opportune strategie di recupero mediante l'osservazione di fenomeni e l'esecuzione di misure e facili esperimenti che richiedano premesse teoriche elementari e che riguardino alcune proprietà dei corpi. Si potranno effettuare, in relazione alle diverse esigenze, misure di:

- lunghezza, superfici, volumi;
- angoli;
- tempo;
- velocità media;
- massa e densità;
- peso e peso specifico.

L'analisi dei fenomeni, approfondita con il dibattito in classe ed effettuata sotto la guida dell'insegnante, dovrà gradualmente e con continuità sviluppare negli allievi la capacità di schematizzare fenomeni via via più complessi e di proporre modelli. L'individuazione delle grandezze fisiche in gioco e la valutazione degli ordini di grandezza saranno utili per creare un ulteriore collegamento con le conoscenze già acquisite nella scuola secondaria di primo grado. Nel quadro del programma, la scansione concreta degli argomenti secondo una sistemazione razionale della disciplina, il ricorso al laboratorio ed agli strumenti di calcolo o elaborazione dovranno essere articolati secondo un preciso piano di lavoro programmato all'inizio dell'anno scolastico. Inoltre la progettazione degli interventi didattici deve tener conto delle esigenze di coordinamento con quelle delle altre discipline, in particolare della matematica. Per quanto riguarda la metodologia dell'insegnamento appaiono fondamentali tre momenti interdipendenti, ma non subordinati gerarchicamente o temporalmente:

- **l'elaborazione teorica** che, a partire dalla formulazione di ipotesi o principi deve gradualmente portare gli allievi a comprendere come si possa interpretare e unificare un'ampia classe di fatti empirici e avanzare possibili previsioni;
- **la realizzazione di esperimenti** da parte del docente e degli allievi, singolarmente o in gruppo, secondo un'attività di laboratorio variamente gestita (riprove, riscoperte, misure) e caratterizzata da una continua ed intensa mutua fertilizzazione tra teoria e pratica, con strumentazione semplice e talvolta raffinata e con gli allievi sempre attivamente impegnati sia nel seguire le esperienze realizzate dall'insegnante, sia nel realizzarle direttamente, sia nell'elaborare le relazioni sull'attività di

laboratorio;

- **l'applicazione dei contenuti acquisiti** attraverso esercizi e problemi che non devono essere intesi come un'automatica applicazione di formule, ma come un'analisi critica del fenomeno studiato e come uno strumento idoneo ad educare gli allievi a giustificare logicamente le varie fasi del processo di risoluzione. Per quanto riguarda l'attività di verifica e di valutazione, i docenti dovranno prestare particolare attenzione alla valutazione di tipo formativo. Gli errori commessi dagli allievi durante il processo d'apprendimento potranno così fornire preziose informazioni per la scelta di ulteriori e/o diversificati interventi didattici, finalizzati anche all'attività di recupero.

### **Attività di laboratorio**

L'attività di laboratorio deve essere vista prevalentemente come attività diretta degli allievi e armonicamente inserita nella trattazione dei temi affrontati di volta in volta. Allo stesso modo dovrà essere prevista una corretta utilizzazione degli strumenti di calcolo e di elaborazione e si dovranno individuare i momenti più opportuni e gli spazi necessari per tale attività didattica. A titolo indicativo si segnalano due possibili utilizzazioni dell'elaboratore:

- costruzione diretta da parte degli allievi di programmi per la rielaborazione dei dati raccolti in laboratorio e per la risoluzione di problemi;
- utilizzazione di programmi di simulazione anche precostituiti che valgano a visualizzare le leggi e i modelli interpretativi dei vari fenomeni esaminati.

Il metodo sperimentale e la teoria della misura devono rappresentare un riferimento costante durante tutto il corso e saranno affrontati non separatamente dai problemi fisici concreti, ma come naturale conseguenza dell'attività teorica e di laboratorio. Quest'ultima sarà condotta normalmente da piccoli gruppi di studenti sotto la guida dell'insegnante mediante l'esecuzione di semplici misure, esperimenti, ed attraverso la rappresentazione e l'elaborazione dei dati sperimentali che, in particolare, devono riguardare:

- valore medio, precisione di una misura ed errori;
- sistema di misura S.I.;
- posizione dei corpi nello spazio, sistemi di coordinate;
- vettori, loro uso e composizione;
- rappresentazione grafica di relazioni che caratterizzano alcuni

semplici fenomeni.

Con l'attività di laboratorio gli allievi devono:

- sviluppare la capacità di proporre semplici esperimenti atti a fornire risposte a problemi di natura fisica;
- imparare a descrivere, anche per mezzo di schemi, le apparecchiature e le procedure utilizzate e aver sviluppato abilità operative connesse con l'uso degli strumenti;
- acquisire flessibilità nell'affrontare situazioni impreviste di natura scientifica e/o tecnica;
- imparare ad osservare spontaneamente le più comuni norme antinfortunistiche.

L'uso del materiale audiovisivo dovrà integrare, ma non sostituire, l'attività di laboratorio che è da ritenersi fondamentale per l'educazione al "saper operare".

## **CHIMICA E LABORATORIO**

Le indicazioni programmatiche che seguono sono state concepite per un corso biennale che preveda per ciascun anno un impegno di circa 90 ore (3 ore settimanali), di cui una congrua parte dedicata ad attività sperimentali degli allievi.

Le indicazioni programmatiche, strutturate su quattro grandi blocchi tematici, prevedono preliminarmente la trattazione degli aspetti più legati al percorso storico-logico della disciplina e sviluppano poi gradualmente aspetti che coinvolgono modelli interpretativi di maggior complessità concettuale, sempre adeguati comunque all'età degli allievi. La scelta di privilegiare l'approccio disciplinare secondo un percorso storico (trattazione della cosiddetta chimica classica) vuole costituire anche motivo per stimolare approfondimenti di carattere culturale che consentano di riflettere sull'evoluzione del pensiero scientifico e delle sue connessioni con la realtà. Questo, insieme ai necessari riferimenti a temi economici, tecnologici e sociali, deve contribuire alla piena comprensione del valore culturale e del carattere

pervasivo della chimica nel mondo contemporaneo. L'intendimento è quindi quello di proporre un curriculum che sia sufficiente per chiusura di un ciclo scolastico (la chimica per il cittadino) e al contempo sia base per successivi approfondimenti di tematiche che coinvolgono in misura maggiore o minore problemi chimici in ambiti di specifico interesse settoriale e/o professionale.

L'ordine di proposizione delle tematiche non può essere considerato opzionale in quanto sottende un logico sviluppo della disciplina. Lo schema proposto tiene conto dello svolgimento dei programmi delle altre discipline scientifiche ma i raccordi specifici con queste materie sono demandati all'autonoma, attenta programmazione dei Consigli di classe.

### ***FINALITA'***

Il corso ha come finalità generale l'inquadramento dei fenomeni chimici, partendo ove più possibile dall'esperienza quotidiana degli studenti, per tendere ad un'opera di razionalizzazione delle esperienze e delle conoscenze. Pertanto tende a sviluppare:

- attitudine ad un lavoro di indagine sistematica e di confronto fra idee;
- capacità di correlare i processi chimici esaminati nelle diverse occasioni con altre situazioni reali nelle quali siano in gioco le stesse variabili e gli stessi principi;
- capacità di formulare ipotesi di interpretazione dei fenomeni relativi a processi di prevalente contenuto chimico, traendone conseguenze ed individuando procedure di verifica;
- atteggiamenti razionalmente critici nei confronti delle informazioni, opinioni e giudizi su fatti relativi alla chimica, forniti dai mezzi di informazione.

### ***OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO***

Al termine del corso gli allievi devono essere in grado di:

- riconoscere che un miscuglio è costituito da componenti diversi, ciascuno dei quali risponde in modo specifico alle tecniche di separazione;
- effettuare, sulla base di tecniche conosciute, la separazione dei componenti un miscuglio fino ad ottenere sostanze pure, riconoscendo che l'operazione ha termine quando si riscontra l'invarianza delle proprietà dei componenti ottenuti;

- classificare le sostanze pure sulla base dello stato di aggregazione, prevedendone il comportamento al variare della temperatura e, per i gas, anche della pressione e riconoscendo per questi ultimi l'uniformità di comportamento;
- riconoscere che una trasformazione chimica è caratterizzata dalla comparsa e simultanea scomparsa di sostanze, avviene a differenti velocità e scambia energia con l'ambiente;
- enunciare i principi di conservazione che regolano le reazioni chimiche e i criteri che consentono di definire elementi e composti;
- correlare la legge delle proporzioni multiple all'ipotesi atomica;
- riconoscere la differenza fra atomi e molecole mediante il principio di Avogadro, partendo dalla costanza dei rapporti di combinazione dei gas;
- riconoscere che la combinazione degli atomi è determinata da regole di valenza ed utilizzare il concetto di valenza per rappresentare semplici processi chimici mediante formule e schemi di reazione;
- utilizzare il comportamento chimico delle sostanze per riconoscerle e per organizzarle in categorie, riferendosi, per quanto è possibile, a quelle di uso comune;
- utilizzare la nomenclatura chimica per contraddistinguere le principali categorie di composti inorganici: ossidi, idrossidi, acidi, sali;
- utilizzare il concetto di mole per definire la concentrazione delle soluzioni e per evidenziare le relazioni tra trasformazioni chimiche ed equazioni che le rappresentano, risolvendo semplici problemi stechiometrici;
- descrivere la struttura degli atomi in termini di protoni, neutroni ed elettroni, distinguendo queste particelle subatomiche in base alla massa ed alla carica e collocandole opportunamente all'interno dell'atomo;
- utilizzare la sequenza delle energie di ionizzazione per i primi 18 elementi per prevedere la distribuzione degli elettroni sui diversi livelli energetici individuati con la notazione 1s, 2s, 2p, 3s, 3p;
- interpretare la classificazione degli elementi sulla base della periodicità delle proprietà fisiche e chimiche;
- descrivere le interazioni fra atomi in termini di legami forti (covalente, polare, ionico e metallico) e tra molecole in termini di legami deboli (legame idrogeno, forze di Van der Waals);

- descrivere la geometria di semplici molecole ricorrendo al modello VSEPR;
- classificare i processi chimici in base agli scambi energetici determinati sperimentalmente in casi semplici;
- illustrare il ruolo dell'energia di attivazione e dei fattori di disordine nelle reazioni, correlando la velocità di reazione con le variabili che la influenzano;
- riconoscere da un punto di vista fenomenologico le situazioni di equilibrio cui pervengono i sistemi chimici, naturali e non, definendo in modo assiomatico  $K_c$  e utilizzandola in semplici casi;
- definire, utilizzando la teoria di Bronsted-Lowry, acidi e basi, studiandone le interazioni in casi semplici e definendo una scala di pH mediante l'uso di indicatori;
- costruire sulla base delle interazioni metallo/soluzioni acquose (acide e saline) una scala elettrochimica di reattività, utilizzandola per prevedere l'andamento di semplici processi redox (pile, elettrolisi);
- correlare le caratteristiche dell'atomo di carbonio con la varietà e il numero dei composti organici, definendo le strutture e le principali isomerie di questi mediante il modello VSEPR;
- riconoscere che i diversi comportamenti chimici dei composti organici sono imputabili alla presenza di gruppi funzionali caratteristici.
- Obiettivo specifico dell'attività di laboratorio è l'acquisizione della capacità di: progettare semplici esperimenti, stendere il relativo protocollo, individuare ed assemblare la strumentazione necessaria, rilevare i dati e riportarli in forma di grafici e tabelle.

## **CONTENUTI**

### **Tema n° 1 - Struttura e trasformazioni della materia**

- Sistemi omogenei ed eterogenei: principali tecniche di separazione (filtrazione, cristallizzazione, distillazione, cromatografia, ecc. ).Le soluzioni. Caratterizzazione delle sostanze pure. Stati di aggregazione e passaggi di stato. Leggi dei gas.
- Concetto di trasformazione chimica (in particolare decomposizione e sintesi) e suo impiego per caratterizzare elementi e composti. Conservazione della massa e dell'energia.
- Leggi dei rapporti ponderali di combinazione e teoria atomica

daltoniana.

- Legge dei rapporti volumetrici di combinazione. Principio di Avogadro. Teoria molecolare.
- Tipi di elementi più comuni e loro caratteristiche essenziali: metalli, non-metalli, semimetalli. Concetto di valenza.
- Tipi di composti essenziali e loro caratteristiche: ossidi, idrossidi, acidi, sali. La nomenclatura chimica.
- Concetto di mole come unità di misura della quantità di materia e del numero di particelle.

Una delle maggiori difficoltà dello studio della chimica a questo livello scolastico è costituita dalla impossibilità di giungere alla conoscenza della struttura dei corpi materiali attraverso lo studio degli aspetti morfologici. Tale studio, pertanto, di solito non viene preso in considerazione, mentre, specie se riferito a sostanze e a trasformazioni che fanno parte della vita quotidiana, può costituire per gli allievi lo spunto per porsi domande, affrontare problemi, cercare modelli interpretativi e in definitiva per avvicinarsi alla metodologia di indagine propria della disciplina. L'indagine macroscopica, effettuata facendo riferimento a semplici esperimenti di laboratorio, porta ad una sicura acquisizione del concetto di sostanza pura, cui seguono i concetti di elemento e composto raggiungibili attraverso opportuni esempi di reazioni chimiche. Queste, inizialmente, vanno quindi considerate soprattutto come strumenti operativi e solo in un secondo momento si procederà al loro studio sistematico. Quando gli allievi, anche attraverso l'attività di laboratorio, saranno in grado di riconoscere con sufficiente sicurezza analogie e differenze di proprietà e comportamenti fra reagenti e prodotti, sarà possibile passare all'indagine sugli aspetti quantitativi che consentono di introdurre modelli e teorie interpretative della struttura particellare della materia. L'esame di un certo numero di elementi comuni consente di evidenziare l'esistenza di due modalità essenziali di comportamento, riconducibili rispettivamente al carattere metallico e a quello non metallico. E' piuttosto agevole introdurre come conseguenza le classi dei composti derivati da tali elementi, partendo dai composti binari (ossidi, alogenuri) per giungere a composti più complessi.

A questo punto è naturale introdurre la nomenclatura chimica, tenendo presente che accanto alla nomenclatura IUPAC di immediata comprensione sarà bene fornire ancora anche indicazioni su quella di uso comune. Sotto il profilo teorico la reattività fra gas è particolarmente importante dal punto di vista chimico (volumi di combinazione, principio di Avogadro, ecc. ). La difficoltà di affrontare questo tema a livello sperimentale semplice può essere superato facendo ricorso a films e ad opportuno software didattico. Il concetto di

mole, proposto come riferimento ad un certo numero di atomi e molecole, può essere consolidato attraverso lo svolgimento di esercitazioni numeriche riferite a semplici calcoli stechiometrici.

## **Tema n° 2 - Atomi, molecole e loro interazioni**

- Le principali particelle subatomiche: protone, neutrone, elettrone e le loro proprietà di massa e di carica. Assetto elementare del nucleo. Numero atomico, numero di massa. Concetto di isotopo.
- Energia di ionizzazione e affinità elettronica: definizione e significato. Distribuzione degli elettroni: livelli energetici dedotti dalle energie di ionizzazione per i primi 18 elementi.
- Caratteristiche periodiche delle proprietà fisiche e chimiche degli elementi. Uso della tavola periodica moderna.
- Elettronegatività. Legami fra atomi: covalente, polare, ionico. Cenni sul legame metallico (modello del gas di elettroni).
- Le interazioni fra coppie di elettroni e i modelli molecolari.
- Interazioni fra molecole: legame ad idrogeno e forze di Van der Waals.

Un primo collegamento fra atomi e cariche elettriche può essere evidenziato sperimentalmente tramite esempi di elettrolisi, mentre films e software didattici possono consentire di giungere ad un modello semplice della reciproca disposizione delle particelle subatomiche. Va tenuto presente che a questo livello di scolarità introdurre il modello atomico ad orbitali è non solo poco ragionevole, ma anche superfluo didatticamente. E' invece necessario che gli allievi, dopo aver affrontato il concetto di periodicità delle proprietà degli elementi, si abituino ad usare la tavola periodica moderna, anche se la piena comprensione della sua forma deve essere rimandata a corsi di chimica di livello superiore. Analogamente, pur se la conoscenza dei vari tipi di legame chimico è indispensabile anche in un primo corso di chimica, non sempre sono possibili giustificazioni adeguate: a questo livello è quindi sufficiente considerare la diversa tipologia dei legami come la conseguenza delle differenze di elettronegatività degli atomi che interagiscono o di interazioni prevalentemente elettrostatiche.

Per la disposizione spaziale degli atomi nelle molecole (geometria molecolare) il modello delle repulsioni fra coppie di elettroni nello strato di valenza (VSEPR) rappresenta uno strumento concettualmente semplice ed efficace. Molto opportuno è infine cercare di far comprendere, almeno a livello intuitivo, quali rapporti intercorrono fra geometria molecolare, reattività e caratteristiche di

alcune sostanze semplici e comuni.

### Tema n° 3 - Il governo delle trasformazioni chimiche

- Processi eso ed endotermici come modo di cedere e immagazzinare energia chimica: calore di soluzione, di neutralizzazione e di reazione in generale.
- I parametri che determinano la velocità dei processi chimici. La funzione dei catalizzatori.
- L'equilibrio chimico come invarianza delle macroscopiche osservabili. La costante di equilibrio ( $K_c$ ): sua definizione e significato. Uso della  $K_c$  per prevedere l'effetto dei fattori esterni sull'andamento dei processi chimici elementari.
- Le reazioni acido-base (secondo Bronsted-Lowry). Acidi e basi nella vita quotidiana. La scala pH.
- La reattività sulla base delle interazioni metallo/ione. Scala dei potenziali (limitatamente ai metalli).
- Concetto di ossido-riduzione in termini di scambio di elettroni. Previsione dell'andamento di processi redox elementari. Esempi di pile e di processi elettrolitici.
- Semplici aspetti termodinamici delle reazioni: concetti introduttivi e spontaneità delle reazioni.

All'inizio dello studio sistematico delle reazioni chimiche particolare importanza riveste una puntualizzazione sugli aspetti relativi agli scambi di energia con l'ambiente, anche al fine di rendere consapevoli gli allievi dell'incidenza economica che tali scambi hanno per l'uomo. Altrettanto utile è il far acquisire la consapevolezza che la diversa velocità con la quale decorrono differenti reazioni è fondamentale per i diversi ambiti in cui tali reazioni avvengono (biologico, industriale, ecc.).

L'approccio all'equilibrio, a questo livello, può avvenire solo attraverso l'osservazione degli aspetti macroscopici di una reazione e la determinazione sperimentale dei valori di alcune grandezze. Molto utile può rivelarsi il ricorso a films e a software didattici. Nella trattazione dei fattori che influenzano l'equilibrio è bene porre in evidenza l'importanza che essi rivestono per le reazioni che avvengono nei sistemi biologici e in genere nei processi naturali. Per la trattazione degli equilibri acido-base e redox dovranno essere continui i riferimenti a situazioni che ricorrono comunemente nella vita quotidiana. Il concetto di pH a questo livello non dovrebbe essere introdotto facendo ricorso ai logaritmi, ma basato piuttosto su una scala costruita mediante l'uso di indicatori acido-base.

E' possibile pervenire ad una scala qualitativa della tendenza relativa ad ossidarsi e a ridursi delle specie chimiche tramite semplici esperimenti di laboratorio (es. Impiego di lamine metalliche immerse in soluzioni di ioni di diverso tipo). L'approccio termodinamico, finalizzato all'acquisizione di un primo, elementare, livello di comprensione del concetto di spontaneità di una reazione, non dovrebbe esser limitato a considerazioni sul raggiungimento dello stato di minima energia. E' necessario far presente, in termini molto semplici, che tutti i sistemi materiali tendono a conseguire stati di maggior disordine e che questa tendenza è connaturata nelle particelle materiali che, a causa del numero elevatissimo e del moto di cui sono animate, tendono spontaneamente a costituirsi in stati disordinati.

#### **Tema n° 4 - Principi generali di chimica del carbonio**

- Il carbonio nel sistema periodico.
- I legami fra atomi di carbonio e la geometria conseguente.
- Le principali situazioni di isomeria e il modello VSEPR.
- I gruppi funzionali come determinanti le caratteristiche chimiche delle principali categorie di composti organici: alogeno derivati, alcoli, fenoli, composti carbonilici, acidi, ammine, esteri e ammidi.
- Le principali categorie di macromolecole: poliesteri e poliammidi.

E' opportuno far comprendere preliminarmente l'evoluzione del significato dell'aggettivo "organico" per ribadire che composti e reazioni organiche devono essere inquadrati alla luce dei principi generali precedentemente studiati e che l'opportunità di una trattazione sistematica separata non è condizionata da problematiche concettuali, ma dal gran numero e varietà dei derivati del carbonio. L'insegnante dovrà porre ogni cura nel far comprendere il nesso esistente fra proprietà delle sostanze e caratteristiche strutturali e geometriche, limitando all'essenziale gli aspetti descrittivi e soprattutto evitando una elencazione esaustiva (e quindi di necessità, puramente formale) delle molteplici categorie di composti organici.

Ove più possibile, riferimenti alle funzioni svolte da molti composti organici nei sistemi biologici, all'interesse e all'importanza economica di altri sotto il profilo tecnologico e industriale devono, viceversa, rappresentare un aspetto non marginale della trattazione.

#### ***INDICAZIONI DIDATTICHE***

Lo studio della chimica nella scuola secondaria superiore è rimasto per troppo tempo svincolato da qualsiasi riferimento alle esperienze quotidiane degli alunni.

E' necessario che i docenti utilizzino, in tutte le occasioni che lo consentono, riferimenti a sostanze e processi facenti parte dell'esperienza diretta degli alunni in modo da aumentare in loro motivazioni ed interesse per la chimica che viene in questo modo colta nei suoi aspetti di scienza che aiuta alla comprensione e modificazione della realtà.

L'impiego del laboratorio dovrà tener conto di questo fondamentale aspetto e pertanto non si richiedono per l'attività sperimentale apparecchiature sofisticate, ma, senza cadere nella banalità, sarà opportuno ricorrere a strumentazione semplice, utilizzabile dagli alunni in piena rispondenza ed osservanza delle norme di sicurezza.

A questo scopo il primo approccio al laboratorio dovrà prevedere una accurata illustrazione delle principali norme di prevenzione degli infortuni. Questa costituirà anche occasione per esaminare aspetti del comportamento di alcune sostanze e di familiarizzare con il corredo di base del laboratorio.

Si raccomanda, ogni volta che sia consentito, l'impiego del mezzo informatico per la elaborazione e presentazione dei dati sperimentali.

Per quanto riguarda la nomenclatura chimica si suggerisce l'impiego sostanziale di quella IUPAC, senza dimenticare che per le sostanze ternarie (acidi e sali) di più comune uso sono raccomandabili i nomi tradizionali.

Gli obiettivi 2 e 4 prevedono che l'allievo sia in grado di utilizzare le più semplici tecniche di separazione nel caso di miscugli binari e che, una volta isolate le sostanze pure, le sappia caratterizzare sulla base dello stato di aggregazione in s.t.p. (c.n.). L'obiettivo 11 prevede che lo studente utilizzi la mole per risolvere problemi applicati a semplici reazioni di sintesi e decomposizione con strumenti matematici elementari (proporzioni, equazioni di I grado).

Nell'affrontare i temi della struttura della materia si raccomanda di non superare i limiti imposti dal curriculum, evitando ogni sconfinamento verso modelli complessi sia per gli aspetti matematici sia per quelli concettuali. Di qui la preoccupazione di non superare i primi 18 elementi, sufficienti a dare un panorama adeguato della struttura atomica. L'impiego della notazione s e p per contraddistinguere i livelli energetici vuole avere lo scopo di non introdurre notazioni che in seguito potrebbero essere modificate; d'altronde la notazione non implica un necessario riferimento agli orbitali.

Per quanto riguarda il legame chimico, l'esame sarà limitato ai casi fondamentali, utili per una prima e significativa comprensione della struttura della materia. In questa prospettiva la geometria molecolare sarà affrontata esclusivamente attraverso il modello VSEPR.

Il tema "trasformazione chimica" sarà centrato sugli aspetti di più semplice comprensione: il calore di reazione, gli aspetti macroscopici dell'equilibrio e della cinetica, evitando qualsiasi riferimento ad interpretazioni cinetico-corpuscolari.

La presentazione della chimica del carbonio non va vista come argomento a sé stante, ma dovrà integrarsi con tutte le tematiche previste nel curriculum. Questo significa che, ove possibile, si dovranno utilizzare esempi di composti organici nel presentare argomenti di chimica generale e viceversa valorizzare temi generali nella presentazione di composti organici. Per questi ultimi si raccomanda l'impiego di modellini molecolari per facilitare l'apprendimento da parte degli allievi dei temi della geometria e dell'isomeria