

cole della Terra secondo le condizioni ambientali, la meccanizzazione e le strutture della produzione. Rapporti tra l'agricoltura e l'industrializzazione del paese.

Materie prime e settore industriale — ubicazione delle principali materie prime, ubicazione dei vari tipi di industrie, cause della localizzazione industriale.

Gli scambi di prodotti industriali tra i paesi sviluppati, gli scambi tra paesi in via di sviluppo e quelli industrializzati (materie prime). Analisi di zone industrializzate e strutture degli insediamenti nelle zone industrializzate: l'urbanesimo.

Le vie di comunicazione e il volume dei trasporti.

Considerazioni sulla distribuzione della popolazione mondiale e sulle attività praticate; alimentazione, durata media della vita, stato di salute.

Si tratta quindi di un insegnamento tematico che, contemporaneamente, considera aspetti di diverse parti della Terra. La trattazione, in modo sistematico, di tutti gli elementi di una regione limitata si giustifica, in questo modo di procedere, soltanto se ha lo scopo di focalizzare meglio una certa situazione o per sottolineare l'incidenza di un particolare elemento geografico sulla vita di un paese.

2) Analisi degli elementi costituenti regio-

ni vaste (stati o gruppi di stati). Conoscenza della situazione nelle varie regioni e comparazioni tra le stesse in modo da evidenziare i problemi più urgenti per le comunità.

Soprattutto nel quarto anno, sia che si proceda come al punto 1) o 2), l'insegnamento dovrà tenere in considerazione gli stati, per l'importanza connessa con la forza di decisioni e di intervento su tutto il paesaggio terrestre e presso tutte le popolazioni.

Introduzione alla vita sociale

Per questa materia, prevista per il secondo biennio, desideriamo proporre i seguenti argomenti:

Il lavoro e la sicurezza sociale

L'economia (economia politica e politica economica)

Problemi pianificatori (si ricordi lo studio regionale della geografia)

Rapporti tra sviluppo e sottosviluppo

Ci ripromettiamo di occuparci in modo approfondito dell'insegnamento di questa materia, evidentemente in collaborazione con i colleghi del gruppo di storia.

Metodi e mezzi

Dai programmi per i diversi anni risulta evidente che si dovrà iniziare dagli ele-

menti direttamente osservabili e studiare successivamente quelli che necessitano di mezzi indiretti.

E' preferibile che gli allievi lavorino in modo attivo. Il docente dovrà proporre spunti o documenti di riflessione alla classe che, di preferenza divisa in gruppi, elaborerà il materiale e giungerà a talune conclusioni o almeno a una più precisa impostazione del problema.

Lavorare in modo attivo presuppone l'aver a disposizione un'aula sufficientemente spaziosa (per collezioni, tabelloni ecc.), testi da consultare ecc.

BIBLIOGRAFIA

P. CLAVAL: *L'evoluzione storica della geografia umana*, Franco Angeli, editore, Milano, 1972.

O. DOLLFUS: *L'analyse géographique*, PUF, 1971.

L. GAMBI: *Questioni di geografia*, ESI, 1964.

P. GEORGE e altri: *Géographie active*, PUF, 1964.

J. GOTTMANN: *Essais sur l'aménagement de l'espace habité*, Paris, 1966.

R. HARTSHORNE: *Metodi e prospettive della geografia*, F. Angeli Editore, 1972.

A. MEYNIER: *Guide de l'étudiant en géographie*, PUF, 1971.

Ministero della pubblica educazione: *La didattica della geografia*, Atti del corso di Frascati, 1965.

E. TOCCO: *La didattica della geografia*, La scuola editrice, 1961.

UNESCO: *L'enseignement de la géographie*, 1966.

SCIENZE

Gruppo di lavoro

Carlo Franscella
Enrico Colombo
Giuseppe Gambonini
Giacomo Lanzi
Paolo Mondada
Giovanni Pantellini
Anton Ramon
Renato Ricamo
Giuseppe Silvano Sclarini
Palmiro Tonini
Gianni Valli

Idee direttrici

«Con l'istituzione della scuola media unificata si intende in primo luogo potenziare la cultura di base dell'intera popolazione per facilitare l'inserimento consapevole e attivo di tutti nella vita della società e per combattere l'assenteismo e il qualunque» (cfr. Messaggio del Consiglio di Stato al Gran Consiglio su «L'istituzione della scuola media nel Cantone Ticino», pagina 32).

Questo scopo fondamentale caratterizza una scuola di base e non di specializzazione; in essa si potrà o si dovrà quindi introdurre fondamentalmente ciò che servirà a tutti gli allievi, in quanto uomini destinati a vivere e a operare in determinate situa-

zioni storiche. Ogni insegnamento dovrà perciò concorrere a formare uomini coscienti, responsabili e attivi, capaci di dominare la realtà storica in cui vivono e operano. Il quesito che si pone è, di conseguenza, il seguente: che fare, a tale scopo, nell'insegnamento delle scienze, con i preadolescenti che frequenteranno la scuola media proposta? Ci pare di dover anzitutto escludere un certo modo tradizionale di insegnare che consiste nel trattare capitoli di chimica, di fisica o di biologia, presi in se stessi e svolti unicamente secondo la loro logica interna. Le varie materie vanno sviluppate all'interno di un insegnamento integrato. Tale insegnamento, soprattutto nel primo biennio e nel corso comune del secondo biennio, concorre a far acquisire all'allievo una conoscenza più completa, coordinata e unitaria delle discipline scientifiche.

D'altra parte l'allievo di scuola media non è «tabula rasa», viene dalle elementari dove, per quel che ci riguarda, ha realizzato una prima ricognizione dell'ambiente in cui vive (con il gioco, le passeggiate, talune osservazioni ed esperienze elementari), ha avuto sentore di taluni problemi (attraverso i mass-media, l'osservazione e la conversazione ha probabilmente sentito parlare di sviluppo demografico, urbanistico, industriale, tecnico, di inquinamento, di protezione dell'ambiente, di depurazione dell'aria e dell'acqua ecc.). Nella scuola media si riprende e si approfondisce questa esperienza, approfittando della potenziata capacità di comprendere e di operare e prendendo lo spunto dall'interesse del preadolescente per i problemi basilari dell'esistenza umana, per promuovere la consapevolezza e alimentare la disponibilità all'impegno per risolverli. Non dimentichiamo che gli allievi di scuo-

la media degli anni 80 e 90 saranno i responsabili del pianeta dopo il duemilal (PAVAN, 1972).

Con queste premesse, riteniamo che nella scuola media il nostro campo di attività debba partire dalla realtà in cui l'allievo vive per osservarla, interrogarla e cercare di capirla grazie ai procedimenti propri alle scienze, con i quali egli incomincerà a familiarizzarsi.

Per illustrare ulteriormente questi concetti, proponiamo le citazioni seguenti: a) «Il primo compito dell'educatore è di suscitare interesse: quando questo è vivo, a qualsiasi livello di capacità, segue l'apprendimento.» LAYBOURN-BAILEY, 1967.

b) «Oltre a soddisfare la naturale curiosità del ragazzo verso i fenomeni naturali e scientifici in genere — curiosità che a quest'età è quasi sempre vivissima — le osservazioni scientifiche mirano a un'educazione più completa poiché vogliono addestrare l'allievo a determinate virtù mentali insite nello studio scientifico: osservazione obiettiva, precisione, ordine, lealtà.» BALDI-BARTOLAZZI in «Aspetti didattici e sperimentali dell'insegnamento delle scienze» della Science Masters-Association, 1966.

c) «Il nuovo carattere 'antilibresco' dell'educazione è particolarmente accentuato negli insegnamenti naturalistici, né potrebbe essere diversamente dato che il vero testo di studio e di consultazione deve essere la natura medesima: il 'gran libro della natura', da metafora usata e abusata sterilmente da tempo, solo ora si avvia ad assumere un significato concreto e un impegno effettivo.» BEER in LAYBOURN-BAILEY, 1967.

d) «Principi-guida per la scelta degli argomenti:

— L'esperienza degli scolari deve essere la nostra guida.

— L'insegnamento deve partire dagli oggetti concreti e soltanto in un secondo

tempo occuparsi dei principi. Solo in questo modo si può arrivare a spiegare le leggi generali a questo tipo di alunni.

— E' preferibile una trattazione molto ampia, che si estenda ad di là dai limiti convenzionali della materia.

— L'insegnamento deve essere tale da offrire agli allievi la possibilità di esercitarsi ad osservare con cura gli oggetti e i fenomeni e ad affrontare situazioni pratiche.» LAYBOURN-BAILEY, 1967.

e) «L'insegnamento delle osservazioni ed elementi di scienze, in collegamento con quello della geografia, della matematica e delle applicazioni tecniche, tende a stimolare ed educare gli alunni alla osservazione consapevole su fatti e fenomeni. Qualsiasi indagine deve scaturire dall'osservazione diretta dell'allunno, il quale, con la guida dell'insegnante, analizza, misura, verifica, acquisisce la conoscenza e, soprattutto, conquista il metodo per conseguirla». PROGRAMMI ITALIANI DELLA SCUOLA MEDIA, 1971.

Obiettivi generali dell'insegnamento scientifico

1. Suscitare interesse nel ragazzo, favorire la curiosità intellettuale e la facoltà di acquisire conoscenze da soli.
2. Dare una certa conoscenza degli organismi viventi — particolarmente dell'uomo — dei cicli dell'energia e della materia nell'ambiente, dell'equilibrio ecologico della natura e dei possibili interventi su questo equilibrio.
3. Insegnargli a consultare e valutare l'informazione scientifica e a comunicarla in forma intelligibile.
4. Insegnargli a formulare ipotesi di lavoro, a concepire ed eseguire esperienze, ad analizzarne i risultati e a sintetizzare questi ultimi sotto forma di leggi.
5. Insegnargli ad applicare le conoscenze e il metodo scientifico a situazioni nuove.
6. Far acquisire all'allievo una certa competenza e una certa comprensione al riguardo di tecniche e procedimenti di ricerca.

Struttura generale dell'insegnamento

Nell'elaborazione del piano di studio occorre tener presente l'età degli allievi, compresa tra gli undici e i quindici anni, e il luogo in cui ha sede la scuola.

Primo biennio (Ricognizione macroscopica nell'ambiente e avviamento all'analisi)

Durante il biennio di osservazione gli allievi incominciano a sviluppare la capacità di astrazione, di generalizzazione e a considerare eventi ipotetici. Per questo tutto l'insegnamento — quello delle materie scientifiche in particolare — deve essere basato sull'osservazione diretta e sull'esperienza vissuta dell'allievo. Le attività di ricognizione, osservazione, raccolta, conservazione, descrizione e misurazione di materiali appaiono le più adatte (3 ore settimanali). In particolare in questi due anni la ricerca deve essere contenuta nell'ambito di esempi con un numero limitato di variabili.

Secondo biennio (Funzioni e leggi)

Nel secondo biennio si deve dare maggior risalto alla riflessione, alla generalizzazione, alla sistemazione delle conoscenze, al-

la sperimentazione, alla ricerca e alla rappresentazione dei fenomeni nella misura consentita dallo sviluppo delle capacità degli allievi.

La realizzazione avverrà:

- a) con uno stesso programma nel corso obbligatorio, concretizzato in piani di lavoro adatti alle diverse esigenze delle classi (2 ore settimanali);
- b) con opzioni per sviluppare argomenti specifici secondo le esigenze e le richieste degli allievi (2 ore settimanali).

Nel corso opzionale si potranno prevedere ulteriori suddivisioni interne per adattarsi ancora meglio agli interessi degli allievi. Le lezioni opzionali potranno richiedere l'impegno di più docenti nella stessa ora e nella stessa classe (team-teaching), come pure la riunione di allievi di diverse classi contemporaneamente con uno stesso docente (team-work).

Indicazioni metodologiche

- a) Seguire il metodo induttivo (dall'esperienza alla legge), per introdurre gli allievi (11-15 anni) ai procedimenti scientifici.
- b) Partire dall'ambiente naturale più prossimo alla scuola o all'abitazione del ragazzo, per osservarlo, analizzarlo, misurarlo.
- c) Avviare, anche con il lavoro di gruppo, all'osservazione, alla descrizione, alla raffigurazione, alla collezione del materiale raccolto, alla sperimentazione e alla ricerca, alla classificazione dei dati raccolti e all'utilizzazione di documenti, strumenti, apparecchi e mezzi audio-visivi.
- d) Familiarizzare gli allievi con il metodo della ricerca scientifica mettendoli davanti a problemi o fenomeni semplici nei quali possano distinguere e controllare le variabili presenti.
- e) Riprodurre ambienti naturali a scuola per l'osservazione su un periodo di tempo prolungato, in condizioni diverse.
- f) Introdurre le conoscenze di fisica e di chimica in modo naturale nel momento in cui servono per completare, spiegare e capire le osservazioni fatte. Successivamente tali conoscenze devono ricevere una sistemazione organica.
- g) Favorire in particolare l'introduzione di metodi quantitativi, soprattutto con esperimenti di fisica, utilizzando la matematica.

Contenuti dell'insegnamento delle scienze

Temi fondamentali

L'insegnamento si sviluppa su alcuni temi fondamentali, presenti per tutto l'arco dei due bienni, quali: l'uomo e i viventi, la biosfera e la sua salvaguardia, la materia e l'energia, le macchine e gli strumenti, le leggi e le misurazioni.

Questi temi si articolano ulteriormente negli aspetti seguenti:

- a) Conoscenza della morfologia dell'ambiente e del suo clima.
- b) Riconoscimento di presenze vegetali e animali e della loro struttura anatomica, dal macro al microscopico.

c) Conoscenza dei principali problemi fisiologici.

d) L'uomo: conoscenza di alcuni apparati, organi e aspetti fisiologici.

e) Conoscenza della riproduzione nei viventi, uomo compreso.

f) Conoscenza dell'importanza delle leggi di interdipendenza dei viventi tra di loro e con l'ambiente, e delle possibilità di interventi su di esse.

g) Conoscenza delle sostanze principali.

h) Conoscenza della trasformazione delle sostanze.

i) Conoscenza di alcune leggi di fisica: meccanica, acustica, termologia, ottica, elettromagnetismo e loro applicazione (macchine e comunicazioni).

Programma indicativo

Ecco una traccia di base destinata a servire ai docenti per l'elaborazione dei loro piani di lavoro. Essa ha carattere provvisorio e dovrà essere sperimentata e accuratamente valutata, prima di divenire realmente programma della scuola media.

I BIENNIO

Anno I (Ricognizione macroscopica dell'ambiente)

Argomento 1. Delimitazione dell'ambiente in cui vive l'allievo.

Attività: Costatazioni e misurazioni periodiche di temperatura, umidità, precipitazioni, ecc.

Ricognizione della natura del suolo: raccolta di campioni di terreno, di minerali.

Aspetti: Proprietà del terreno, dell'acqua e dell'aria.

Strumenti: Strumenti di misura e taratura di alcuni di essi: bussola, ingrometro, pluviometro, termometro e loro uso.

Argomento 2.: Presenze viventi nello stesso ambiente e ricostruzione di ambienti nella scuola.

Attività: Raccolta, conservazione, riconoscimento di alcune piante e di alcuni animali.

Osservazione delle loro forme e parti costitutive; fasi dello sviluppo di alcuni vegetali e animali.

Costatazione dell'interdipendenza tra viventi e viventi e tra ambiente e viventi. Preparazione di acquari, terrari, serre, ecc. Esercitazioni su: germinazione, crescita; cambiamenti di stato.

Argomento 3.: Presenza dell'uomo e suo influsso sull'ambiente stesso.

Aspetti: Comparazione occasionale di forme e abitudini con gli animali studiati. Influsso dell'uomo sull'ambiente, modificazioni operate dall'uomo (disboscamento; rimboscimento; colture; regime delle acque, ecc.).

Argomento 4.: Esercizi specifici di avviamento al ragionamento scientifico.

Attività: Ricerca di leggi di fisica semplici tramite esercitazioni pratiche (bilancia, pendolo).

Anno II (Avvio all'analisi)

Argomento 1. Continuazione delle osservazioni dell'anno precedente riguardanti l'ambiente, la biosfera, l'influsso dell'uomo, ecc.

Studio delle forme dei viventi (vegetali e animali) dell'ambiente (vedi anno I) fino a livello cellulare, nonché di campioni di terreno raccolti.

Attività: Analisi di parti di vegetali e di animali. Osservazione al microscopio. Miscugli e loro separazione. Analisi granulometrica; cristalli e loro coltivazione.

Aspetti: Concetto di cellula, tessuto, organo, apparato (mediante esempi e rappresentazioni).

Luce e fenomeni ottici.

Leve.

Volume — quantità di materia — (densità).

Conoscenza di alcune sostanze attraverso le loro caratteristiche.

Strumenti: La lente; il microscopio; la macchina fotografica; la bilancia; strumenti di analisi chimica, ecc.

Argomento 2. Alcuni organi e apparati umani: come sono e a che cosa servono?

Attività: Osservazione diretta e di modelli; atti respiratori in diverse condizioni (frequenza e capacità polmonare); battito cardiaco (misurazione della frequenza in diverse condizioni).

Argomento 3. Esercizi specifici di avviamento al ragionamento scientifico.

Attività: Continuazione dei lavori del I anno.

Nota al I biennio

Fin dal primo anno gli allievi saranno sollecitati e incoraggiati a utilizzare i testi della biblioteca scolastica.

II BIENNIO

Anno III (Verso la comprensione di funzioni e di leggi)

Argomento di base: Accenno ai cicli biologici (alcuni aspetti del ciclo del carbonio e dell'ossigeno mediante sperimentazioni).

I viventi (uomo compreso) sono strutturati per reggersi, muoversi nello spazio, nutrirsi, crescere, riprodursi, (taluni) percepire.

Aspetti: La luce come sorgente di energia. La fotosintesi; sistema di trasporto; sistemi respiratori; nutrizione e sistema digerente; sistemi escretori. La riproduzione.

Attività: Osservazione diretta e utilizzazione di mezzi tecno-didattici.

Trasformazione di sostanze con osservazioni di scambi energetici (reazioni endo e esotermiche).

Relazioni individuali e collettive su esperienze, ricerche, documenti.

Strumenti e mezzi: il laboratorio scientifico.

Mezzi tecno-didattici. Biblioteca.

Anno IV (Verso la comprensione di funzioni e di leggi)

Argomento di base: Meccanismo dell'inquinamento dell'acqua, dell'aria, della terra e salvaguardia della biosfera.

Igiene e portamento.

Pericoli per la struttura psichica e fisica dell'uomo di certe sostanze (per esempio droga, fumo, alcool).

Concetto di ereditarietà.

Concetti di termologia.

Concetti di elettrologia.

Attività: Osservazioni e ricerche.

Esercitazioni su: effetti e produzione del calore; cambiamenti di stato; elettricità.

Relazioni individuali e collettive su esperienze, ricerche, documenti.

Strumenti e mezzi: Il laboratorio scientifico.

Calcolatore ed elaboratore.

Mezzi tecno-didattici.

Biblioteca.

Nota al II biennio

I corsi opzionali permetteranno sia di sviluppare e approfondire argomenti del corso obbligatorio, sia di affrontare altri argomenti che risultino di particolare interesse per gli allievi e a loro accessibili.

Nota valevole per i 4 anni:

1. Per l'informazione sessuale si ritiene che la trattazione è parte integrante del programma di scienze. In linea generale è accettato il principio proposto dal rapporto della Commissione cantonale per l'educazione sessuale nelle scuole, del maggio 1972. Essa verrà attuata nell'arco dei 4 anni.

2. Per le attività di tutti gli anni sono richiesti schizzi, tabelle, grafici, rapporti.

3. Nella stesura di relazioni si tende a portare l'allievo a saperle compilare secondo lo schema seguente:

a) Scopo

b) Materiale

c) Metodo (schizzi, descrizione)

d) Risultati (valutazioni - conclusioni)

e) Bibliografia.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

J. CI. BOUVIER: *L'écologie dans un enseignement moderne des sciences naturelles. Etudes pédagogiques*, 1972.

BSCS: *Dalle molecole all'uomo*, Zanichelli, Bologna, 1967.

CCESS: *L'educazione sessuale nelle scuole; rapporto della Commissione cantonale per l'educazione sessuale nelle scuole*, Scuola Ticinese no. 5, Bellinzona, 1972.

Compte rendu de la semaine d'études 1971 à Interlaken, 1972: *Les relations humaines à l'école*, Gymnasium helveticum, Numéro spécial, giugno 1972, Aarau (Sauerländer AG).

G. DE LANDSHEERE: *Une méthodologie de la construction des programmes scolaires*, Revue française de pédagogie, 1972.

ENSEIGNEMENT RENOVE: *Initiation à la vie* (programmi della scuola belga parte di lingua francese), *Formation optionnelle scientifique. Travaux scientifiques expérimentaux*, Bruxelles, 1971.

Incontro dal 18 al 20 dicembre a Strasburgo: *Arbeitsgruppe für Biologie, Konklusion*, Strasburgo, 1968.

A. ISCHER: *L'enseignement des sciences naturelles et la protection de la nature*, Etudes pédagogiques, 1972.

E. LAYBOURN - C.H. BAILEY: *L'insegnamento delle scienze*, Feltrinelli, Milano, 1967.

D.F. MILLER - G.W. BLAYDES: *Metodi e materiale per l'insegnamento delle scienze biologiche*, Feltrinelli, Milano, 1969.

A. NEGRINI CARPANELLI - M.G. CANTONI DE SABBATA: *L'insegnamento scientifico nel biennio liceale*, Dalla rivista Sapere, agosto 1972.

NUFFIELD: *Scienze integrate*, Zanichelli, Bologna, 1972.

O.C.D.E.: *Pour un nouvel enseignement de la chimie*, 1960.

M. PAVAN: *I limiti dello sviluppo*, Annuario dell'enciclopedia della scienza e della tecnica, Mondadori, Milano, 1972.

J. PIAGET: *Fondements scientifiques pour l'éducation de demain*, Perspectives, Vol. II, 1972.

PROGRAMMI SCOLASTICI, 1971: *Scuola media statale*, 1082, Pirola, Milano, 1971.

PSSC: *Fisica 1 - Fisica 2*, Zanichelli, Bologna, 1963.

A. SAUNDRES: *Biologie, étude des programmes européens No. 3*, Strassbourg, 1972.

SCIENCE MASTERS' ASSOCIATION: *Aspetti didattici e sperimentali dell'insegnamento delle scienze*, Feltrinelli, Milano, 1966.

UNESCO: *L'initiation aux sciences naturelles à l'école primaire*, 1949.

UNESCO: *Manuel de l'Unesco pour l'enseignement des sciences*, 1964.

(vedi tabelle a pagina 48)

ARVAT SA

**BIASCA LUGANO
GENEVE BIENNE**

Sede: Biasca Tel. 092-72 22 61/62

Succ.: Ginevra Tel. 022-33 57 40

Succ.: Bienne Tel. 032-41 50 94

Succ.: Lugano Tel. 091-51 53 12

**Porte - Armadi - Cucine
Elementi
scuole prefabbricati
Arredamenti scolastici**

Ricognizione macroscopica dell'ambiente e avviamento all'analisi (primo biennio)

UOMO	VIVENTI	BIOSFERA	MATERIA ED ENERGIA	MISURAZIONI	LEGGI	MACCHINE E STRUMENTI
<p>Comparazioni occasionali di forma e abitudini con quelle degli animali studiati.</p>	<p>Di un ambiente delimitato:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alcune piante con fiore e senza fiore; loro forma; germinazione; crescita; movimenti; - alcuni animali, vertebrati e invertebrati; loro forma; abitudini. 	<p>Costatazione dell'influsso dell'uomo sull'ambiente studiato (modificazioni operate, boschi, disboscamenti, ecc.).</p> <p>Costatazione dell'esistenza di interdipendenze tra viventi e viventi e tra viventi e ambiente.</p> <p>Costatazioni e misurazioni degli influssi climatici sui viventi nel volgere delle stagioni.</p>	<p>Proprietà del terreno, dell'acqua e dell'aria e relative misurazioni.</p>	<p>Strumenti di misura ed eventuale loro taratura.</p> <p>Precisione ed errore di misura.</p> <p>Accuratezza.</p> <p>Cifre significative.</p> <p>Ordine di grandezza.</p> <p>Operazioni con misure. (Uso del regolo).</p>	<p>Esercizi di avviamento alla logica del ragionamento scientifico (es. galleggiamento corpi, bilancia, pendolo).</p>	<p>Uso di:</p> <p>termometro, igrometro, pluviometro, bussola, barometro, bilancia, cronometro.</p>
<p>Alcuni organi e apparati (a che cosa servono).</p>	<p>Forme dei viventi (vegetali e animali) dell'ambiente delimitato e studiato, fino a livello cellulare.</p>		<p>Volume e quantità di materia (densità).</p> <p>Conoscenza di sostanze attraverso le loro caratteristiche.</p> <p>Miscugli e separazione di sostanze.</p> <p>Luce e fenomeni ottici.</p> <p>Studio dei cristalli e loro coltivazione.</p>			<p>Lenti.</p> <p>Microscopio.</p> <p>Macchina fotografica.</p> <p>Strumenti per l'analisi chimica.</p>

Funzioni e leggi (secondo biennio)

UOMO E VIVENTI	BIOSFERA	MATERIA ED ENERGIA	MISURAZIONI	LEGGI	MACCHINE E STRUMENTI
<p>Sono strutturati per:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reggersi e muoversi nell'ambiente - nutrirsi - crescere - riprodursi - (taluni) percepire 	<p>Accenni ai cicli biologici</p>	<p>Trasformazioni di sostanze con osservazioni di scambi energetici (stabilendo collegamenti con problemi fisiologici).</p> <p>Effetti del calore. Produzione del calore.</p> <p>Cambiamenti di stato.</p> <p>Sorgenti di luce.</p> <p>Lenti.</p> <p>Energia elettrica.</p>	<p>Uso di calcolatore ed elaboratore (in conformità con la matematica).</p>	<p>Leggi di proporzionalità diretta.</p> <p>Leggi di proporzionalità inversa.</p>	<p>Strumenti di uso scolastico.</p> <p>Strumenti di interesse professionale.</p> <p>Strumenti di interesse attuale.</p>
<p>Pericoli per la struttura psichica e fisica (droga, fumo, alcool, ...).</p> <p>Portamento.</p> <p>Ereditarietà.</p>	<p>L'inquinamento.</p>				