



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SIENA

“Syllabus”

delle tre Facoltà scientifiche:

Farmacia

Medicina e Chirurgia

Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali

Ad uso dei Docenti delle Scuole Medie Superiori e dei Docenti
Universitari implicati nelle attività di Orientamento

Anno Accademico 1998-99

“Syllabus delle Facoltà scientifiche Farmacia, Medicina e Chirurgia e Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell’Università di Siena”

INDICE

Premessa	pag.
Cap. 1 Il “Syllabus”	pag.
1.1 - La cornice temporale e strutturale per l’inserimento dei “saperi minimi”	pag.
• Tabella A	pag.
• Osservazione e commenti sulla Tabella A	pag.
1.2 - I “saperi minimi”	pag.
a - Introduzione	pag.
b - I “saperi minimi” delle aree: biologia, scienza della terra, chimica, fisica e matematica	pag.
Cap. 2 Utilizzazione del “Syllabus”	pag.
2.1 - Ruolo del Syllabus	pag.
2.2 - Corso-laboratorio di Aggiornamento e Formazione per i Docenti delle “Scuole Medie Superiori”	pag.
I Glossari	
I Glossari delle aree:	
• glossario dell’area biologica	pag.
• glossario dell’area di scienza della terra	pag.
• glossario dell’area chimica	pag.
• glossario dell’area fisica	pag.
• glossario dell’area matematica	pag.

Premessa

Il *Syllabus* fa parte delle iniziative di Orientamento prese nell'ambito del Progetto di Ricerca sul rapporto tra Didattica ed Orientamento nell'Università e nella Scuola, finanziato con il Piano di Sviluppo Università-Biennio 94/96, DPR 30/12/95 art. 11 e D.M. 683 del 5.11.96.

L'iniziativa *Syllabus* è presentata dalle Facoltà di Farmacia, Medicina e Chirurgia e Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali.

I motivi della proposta *Syllabus* per le tre Facoltà scientifiche

- Alla Cultura Scientifica costruita, durante un lunghissimo arco di tempo, su sfide lanciate e vinte e su problemi individuati e risolti dagli scienziati grazie alla profondità del loro pensiero scientifico ed alla loro abilità di sperimentatori, andrebbe concretamente riconosciuto lo stesso ruolo formativo che l'impostazione gentiliana della scuola italiana aveva affidato alla cultura umanistica.
- In Italia si sta oggi procedendo verso la Riforma della Scuola Media Superiore e dell'Università. Un'occasione da cogliere per ricordare, ancora una volta, che il grande patrimonio culturale, scientifico-sperimentale deve contribuire alla formazione del diplomato della Scuola Media Superiore, sia che esso non prosegua gli studi, sia che si iscriva ad una qualsiasi Facoltà. Questo comporta, imprescindibilmente, che nella Scuola siano concretamente presenti e funzionanti, strutture e condizioni che permettano "la sperimentazione" il cui grado di approfondimento dipenderà dalle caratteristiche e finalità dei vari tipi di Scuola.
- In questo ambito le Facoltà di Farmacia, Medicina e Chirurgia e Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, presentano il *Syllabus* cioè i "saperi minimi" relativi alle numerose discipline scientifiche di base comuni alle stesse tre Facoltà.

I "saperi minimi", suddivisi nelle aree biologica - scienze della terra - chimica - fisica e matematica, saranno utili:

- a) come indicazione aggiornata e precisa, rivolta ai docenti della Scuola, per un adeguato svolgimento dei programmi scolastici
- b) come contributo alla formazione scientifica dello studente
- c) come buona base su cui ogni singola Facoltà potrà appoggiare, tramite attività di orientamento, ulteriori e caratterizzanti informazioni per la guida alla scelta della Facoltà, dei corsi di laurea e di diploma.

Il *Syllabus* è stato proposto dai Professori Giancarlo Carli, Paola Martelli e Ettore Pacini, rispettivamente rappresentanti dell'Orientamento per le Facoltà di Medicina e Chirurgia, Farmacia e

Scienze Matematiche Fisiche e Naturali. L'iniziativa è stata approvata dai Consigli delle suddette Facoltà.

Il *Syllabus* è stato realizzato nell'ambito di un gruppo di lavoro costituito da docenti delle Scuole Medie Superiori e da docenti universitari coinvolti nelle attività di orientamento. Il numero dei partecipanti è stato di circa quaranta tra docenti della Scuola e della Università. Gli interventi, le proposte, i contributi di vario genere dati dai partecipanti in varie riunioni, appositamente organizzate, sono stati raccolti e coordinati nel testo del presente *Syllabus* a cura della Professoressa Paola Martelli con la validissima collaborazione di numerosi colleghi appartenenti alle tre Facoltà.

Il Preside del Liceo Classico E.S. Piccolomini, Prof. Carlo Bianciardi, ha coordinato i contatti tra i docenti delle Scuole e quelli dell'Università.

Si ringraziano tutti quei colleghi che hanno fattivamente collaborato alla compilazione del *Syllabus* e quelli che vorranno esprimere sull'iniziativa giudizi, suggerimenti o critiche.

Capitolo 1 – Il Syllabus

1 – Cornice temporale e strutturale per l’inserimento dei “saperi minimi”

L’esposizione dei “saperi minimi” è preceduta dai risultati ottenuti tramite una indagine preliminare fatta per individuare i tempi e spazi riservati al loro insegnamento in varie Scuole di tipo tradizionale o innovativo (vedi Tab A pag.)

Su questo modello si possono fare due prime considerazioni di base:

- 1) il curriculum degli studi di tutti i tipi di scuole considerati comprende tutte le discipline o aree disciplinari che costituiscono la base didattica comune alle tre Facoltà.
- 2) Vi è una complessa variabilità nell’articolazione didattica delle discipline o aree disciplinari considerate, sia per la loro diversa collocazione in anni differenti dell’intero iter didattico, sia per il numero di ore disponibili per la docenza di dette discipline sia, infine, per il diverso potenziale pratico-sperimentale della docenza stessa.

Se anche si arricchisse la casistica riportata in Tabella con altri tipi di Scuole (es. Istituto d’Arte, Liceo Artistico ed altri), si aumenterebbe la complessa variabilità sopra evidenziata senza toccare la sostanza delle considerazioni 1) e 2).

Una terza ed importante considerazione è la seguente:

- 3) tutti i tipi di Scuole considerati conferiscono diplomi mediante i quali si può accedere all’Università rendendo così necessario esercitare l’attività di “Orientamento alla scelta della Facoltà”.

La Tabella merita anche alcune osservazioni e commenti sulle singole discipline o aree disciplinari in essa riportate.

TABELLA A

Nella Tabella A sono riportati i tipi di SMS e il n° di ore complessive nei 5 anni delle SMS per ogni materia o area disciplinare. Tra parentesi è indicata la % del carico didattico complessivo attribuito ad ogni materia o area disciplinare; * collocazione delle discipline o aree disciplinari negli anni dell'iter didattico

Tipo di SMS	Ore tot. nei5anni	Matematica	Fisica	Sc.Nat.Chi.Geo.	Geogr. Economica
1) Liceo classico	4587	*I-V 363 (7,91%)	*IV-V 165 (7,19%)	*III-V 297 (6,46%)	
2) Liceo scien.sper. Piano Nazionale Informatica	5148	*I-V 825 (16%)	*I-V 495 (9,6%)	*II-V 330 (7,19%)	
3) Liceo scien.sper. Piano Nazionale Scienze	4595	*I-V 594 (12,94%)	*III-V 265 (5,75%)	*III-V 594 (12,92%)	
4) Liceo scientifico	4587	*I-V 594 (12,94%)	*III-V 264 (5,75%)	*II-V 330 (7,19%)	
5) Liceo pedagogicosociale	5775	*I-V 561 (9,71%)	*I-V 396 (6,85%)	Biol./Chim./Sc.Terra *I-V 396 (6,85%)	
6) I.T.F. St.Sp. Indirizzo Biologico Sperimentale	5610	*I-V 133 (12,2%)	*I-IV 562 (10%)	Sc./Chim./Biol. *I-V 1617 (28%)	
7) I.T.F.Sp. Indirizzo Linguistico sperimentale	5709	*I-V 561 (9,8%)	*IV-V 198 (3,5%)	Sc.della terra/Chim./Biol. *I-V 396 (6,9%)	
8)Tecnico commerciale			Fisica e Chimica Scienza materia e Lab.	Geo. e Scienze Scienza natura	
8a)IGEA	5808	*I-V 693 (11,93%)	*I-II 264 (4,54%)	*I-II 198 (3,32%)	*I-II 264 (4,54%)
8b)ERICA	5808	561 (9,65%)	264 (4,54%)	198 (3,32%)	198 (3,32%)
8c)GEOMETRI	5874	594 (10,11%)	231 (3,93%)	231 (3,93%)	/
8d)MERCURIO triennioIII-V	4092	627 (15,62%)	231 (3,93%)	231 (3,93%)	/

Tipo di SMS	Ore totali	Matematica ed Informatica	Fisica + Laborat.	Chimica + Laborat.	Scienze della terra	Biologia
9) ITIS • Biennio comune	990 (41,7%)	330 (13,9%)	264 (11,1%)	198 (8,3%)	99 (4,16%)	99 (4,16%)
	Ore totali	Matematica Calcolo delle probabilità e Statistica - Informatica	Chimica Fisica + Laborat.	Chimica Org. Bio-organica, delle fermentaz. e Laborat.	Analisi chimica, elaborazione dati e Laborat.	
• Triennio indirizzo:						
9a) Chimico	3564	330 (9,3%)	363 (10,2%)	462 (13%)	626 (17,6%)	
9b) Elettronico e Automazione	3564	330 (9,3%)				
9c) Elettronico e Telecomunicaz.	3564	1386 (38,9%)				
9d) Matematico	3564	2147 (60,3%)				
9e) Meccanico	3564	330 (9,3%)				
9f) Edilizio	3564	297 (8,3%)		99 (2,8%)		

Sigle Scuole

- SMS = Scuola Media Superiore
- Liceo scien-sper. = Liceo Scientifico Sperimentale
- ITF St. Sp. = Istituti Tecnico Femminile Statale Sperimentale
- ITIS = Istituto Tecnico Industriale Tito Sarrocchi

- **Osservazioni**

- Area Chimica – per l’area Chimica si possono rilevare due tipi di situazioni:
 - a) la Chimica è trattata in specifici spazi didattici teorici o teorico-pratici di considerevole entità che toccano in alcuni casi punte di eccellenza;
 - b) la Chimica è inglobata in aree “ibride” che possono comprendere le scienze biologiche e le scienze della terra riducendo a dimensioni critiche lo spazio didattico riservato.
- Area Biologica – l’Area Biologica è indubbiamente molto sacrificata; tanto da attribuirle lo stesso giudizio fatto per l’Area Chimica situazione b).
- Scienze della terra – anche in questo caso il giudizio coincide con quello dato per l’Area Biologica.
- Area Fisica e Area Matematica - le discipline, in genere, sembrano ben rappresentate all’interno di spazi didattici specifici

- **Commenti**

Gli elementi fin qui raccolti e valutati indicano che se si vuole raggiungere lo scopo di creare una sufficiente preparazione di base corredata dalla necessaria metodologia sperimentale e delineare il significato e l’utilità delle discipline, occorre:

- predisporre una gestione organizzata degli spazi didattici. Per il controllo dell’apprendimento, potrebbe essere utile introdurre, accanto alla tradizionale interrogazione orale, l’uso di test scritti, appositamente preparati. Questo porterebbe a controllare più frequentemente e più rapidamente il grado dell’apprendimento e, contemporaneamente a guadagnare tempo da dedicare all’insegnamento teorico-sperimentale dei programmi didattici. Lo studente verrebbe inoltre preparato ad affrontare i test di ammissione all’Università (utilizzati in numerose Facoltà e non solo nelle tre Facoltà cui il presente *Syllabus* si riferisce), nonché quelli di ammissione ai concorsi. Un ultimo, possibile vantaggio derivante dall’uso dei test scritti è rappresentato dall’esperienza acquisita dallo studente in questo tipo di controllo dell’apprendimento nell’ambito della mobilità studentesca universitaria, visto che all’estero non esistono esami orali;
- distribuire le ore secondo un orario che permetta lo svolgimento di attività pratico-sperimentali (almeno due ore consecutive);
- scegliere libri di testo non dispersivi e/o di livello approfondito;
- non usare le ore didattiche all’insegnamento dei programmi indicati per effettuare servizi sociali che, pur essendo necessari ed importanti, dovrebbero trovare altra collocazione temporale.

Inoltre, nell'ambito dell'autonomia, la Scuola dovrà essere messa in grado di provvedere:

- all'organizzazione dei laboratori adeguatamente attrezzati per una sperimentazione di base considerando anche la disponibilità di supporto di personale tecnico indispensabile al docente;
- al reperimento di materiale didattico tradizionale ed informatico aggiornato che rende più rapido e completo l'apprendimento degli argomenti programmatici.

Quanto sopra riportato è particolarmente utile se non necessario, per quelle scuole con bassi valori di spazi didattici, ma può essere anche vantaggiosamente considerato da quelle Scuole (specialmente di tipo innovativo) che si trovano indubbiamente in condizioni migliori riguardo a spazi didattici e strutture sperimentali.

1.2 – I “saperi minimi”

a) Introduzione

L'indicazione dei saperi minimi, che vengono appresso indicati, è indubbiamente utile come riportato nella “Premessa”. Sorge comunque il problema del grado di approfondimento con cui essi sono insegnati nelle varie Scuole. Anche se esso non può essere trattato nella sede *Syllabus*, da questa sede può tuttavia, e fino da ora, essere segnalata la grande attenzione che esso merita.

Oggi il grado di approfondimento è lasciato a fattori determinati dal tempo a disposizione e dalle caratteristiche e possibilità delle varie scuole.

Si può prospettare che in un prossimo futuro, inquadrato nell'ambito della Riforma, venga considerato un ordinamento dei *saperi minimi* in livelli di approfondimento degli stessi. Su questa base, stabilita da appositi organi di controllo già esistenti in altri Paesi, ogni scuola potrebbe essere caratterizzata quale più o meno idonea per la formazione dello studente verso determinate aree disciplinari

b) I “saperi minimi”

I “saperi minimi” delle discipline considerate “di base” nelle tre Facoltà di cui tratta il *Syllabus*, sono stati suddivisi in cinque aree come sotto indicato.

- 1) Area Biologica – costituita nel suo insieme dalle discipline: Biologia; Chimica Biologica; Microbiologia Generale; Genetica; Biologia Molecolare; Patologia Generale; Ecologia ed Etologia.
- 2) Area Scienze della Terra – costituita dalle discipline: Geofisica; Mineralogia; Petrografia; Paleontologia; Stratigrafia; Tettonica; Geografia fisica; Geomorfologia; Geologia regionale; Geologia applicata.
- 3) Area Chimica – costituita dalle discipline Chimica Generale ed Inorganica e Chimica Organica.
- 4) Area Fisica – rappresentata dalla disciplina Fisica.
- 5) Area Matematica – costituita dalla Matematica con Informatica

Area Biologica

Biologia: lo studio della vita

Il processo della scienza: il metodo scientifico ed esecuzione di un esperimento per verificare un'ipotesi. Inquadramento storico del processo scientifico in biologia: Aristotele e la biologia nel

mondo antico, il Rinascimento, Linneo e la biologia del '700, Lamarck, Darwin e l'idea di evoluzione, la biologia moderna.

Gli organismi ed i livelli di organizzazione biologica. Regole di nomenclatura biologica.

Fondamenti chimici e cellulari della vita

Le basi atomiche della vita: struttura dell'atomo e la natura della materia. Tipi di legame chimico, acidi, basi e tamponi. Proprietà dell'acqua che sostentano la vita.

Le molecole della vita: ruolo e struttura di carboidrati, proteine e lipidi. Struttura, metabolismo e funzione del DNA e degli RNA. Natura del codice genetico. Sintesi proteica, trascrizione e traduzione.

Struttura e funzione della cellula: ambiente fisico e chimico e gli organuli citoplasmatici. La membrana cellulare e il trasporto biologico. Flussi ionici e potenziale transmembrana. Comunicazione fra le cellule. La cellula procariote e l'evoluzione della cellula eucariote.

Energia, enzimi e vie metaboliche: proprietà e funzioni degli enzimi. Ruolo dell'ATP nel metabolismo. Vie metaboliche: anabolismo (biosintesi), catabolismo (degradazione).

Conversione dell'energia: fotosintesi e chemiosintesi. Le reazioni dipendenti dalla luce e quelle indipendenti. La chemiosintesi come forma alternativa di autotrofia.

Conversione dell'energia: fermentazione e respirazione. Ruolo della glicolisi. Ciclo dell'acido citrico e sistema di trasporto degli elettroni per la produzione di ATP durante la respirazione cellulare aerobica ed anaerobica.

Divisione cellulare: mitosi e meiosi. Il ciclo cellulare. Tipi di divisione cellulare. Meiosi e riproduzione sessuale.

Le basi genetiche della vita

Trasmissione dell'informazione genetica: leggi di Mendel, caratteri monofattoriali, alleli, segregazione dei caratteri, ricombinazione, distanza fra due geni.

Le basi molecolari della genetica: Gli acidi nucleici: mutazione, replicazione del DNA in eucarioti, batteri e virus. Espressione genica. Meccanismi di regolazione genica nei procarioti e negli eucarioti.

Geni e cromosomi. Il concetto di gruppi di associazione. Ricombinazione e crossing-over. Sesso ed eredità. Mutazioni cromosomiche.

Tecnologie del DNA ricombinante: manipolazioni del DNA, clonaggio di geni, animali transgenici.

Genetica umana: conseguenze di un numero anormale di cromosomi. Malattie genetiche

monofattoriali e modalità di trasmissione.

Forma e funzione della vita vegetale

Differenze nella struttura, nel funzionamento e nell'ambiente dove vivono i vari tipi di organismi vegetali.

Tessuti, organi e l'architettura fondamentale delle piante: sviluppo e accrescimento da meristemi. Apparati ed organi delle piante.

La pianta vivente: circolazione e trasporto. Xilema e floema.

La riproduzione sessuata e vegetativa nelle piante e sue peculiarità. Applicazioni pratiche in agricoltura.

Riproduzione sessuale delle angiosperme: struttura del fiore ed impollinazione. Formazione dei gameti. Fecondazione e sviluppo. Disseminazione dei frutti e dei semi: Germinazione e sviluppo della plantula. Livelli di regolazione dell'accrescimento e dello sviluppo, coordinazione e sincronizzazione. Ormoni vegetali.

Forma e funzione della vita animale

Concetto di omeostasi e meccanismi omeostatici: regolazione degli enzimi e feedback. Gli adattamenti alle temperature ambientali. Omeostasi dei sali e dell'acqua. Compartimenti idrici dell'organismo. Comunicazione fra cellule secondarie (sistema endocrino).

Tessuti, apparati e sistemi organici: unità e diversità dei piani organizzativi degli animali e loro evoluzione. Dimensioni, area della superficie e volume del corpo.

Coordinazione dell'organismo: il ruolo del sistema nervoso. Forma e funzione del neurone: l'impulso nervoso, archi riflessi e sinapsi. La raccolta di informazione dall'ambiente attraverso la percezione sensoriale dei diversi recettori.

Trasporto e regolazione dei fluidi corporei: cuore, vasi e sangue nella circolazione. Gli ormoni come messaggeri chimici nella coordinazione dell'organismo.

Il sistema immunitario. Immunità aspecifica. Immunità specifica. Gli antigeni. Le cellule del sistema immunitario: i linfociti B e T. Vaccinazione. Concetti di allergia, immunodeficienza e autoimmunità.

I sistemi di protezione, sostegno e movimento: il rivestimento della superficie esterna del corpo, l'apparato scheletrico, muscoli e contrazione muscolare.

Struttura anatomo-funzionale degli apparati escretore, circolatorio, respiratorio e digerente.

L'apparato riproduttore. Riproduzione asessuale e sessuale. Strategie e vantaggi della riproduzione sessuale. L'apparato riproduttore nella specie umana. Controllo della gravidanza e

metodi contraccettivi.

Accrescimento e sviluppo degli animali. Gameti e gametogenesi. Lo sviluppo embrionale e l'organogenesi. Lo sviluppo umano. Geni che regolano lo sviluppo ed evoluzione. Ontogenesi e filogenesi.

Evoluzione

Meccanismi dell'evoluzione: le basi della variazione genetica. Composizione genetica delle popolazioni ed i fattori che ne fanno variare nel tempo le frequenze geniche. La specie: origine ed estinzione. Ipotesi e prove sulle modalità di evoluzione: testimonianze fossili, anatomia comparata degli organismi attuali, embriologia comparata, biochimica e biologia molecolare, biogeografia e distribuzione degli organismi. Il ritmo dell'evoluzione: gli equilibri punteggiati.

Ominazione: le fasi dell'evoluzione umana.

Origine e storia della vita: la formazione della Terra ed i primi stadi di sviluppo della vita. Dalle cellule procarioti alle cellule eucarioti. L'origine della pluricellularità. La diversificazione della vita e la distribuzione degli organismi sulla Terra.

I regni della vita: diversità e classificazione

Determinazione delle affinità evolutive e classificazione degli organismi: caratteri omologhi e caratteri analoghi. Sistematica, tassonomia e filogenesi. I Regni della vita: l'albero universale.

Virus e regno Monera: eu- ed archibatteri. La cellula procariote e la differenziazione a livello metabolico.

I Protozoi. La formazione della cellula eucariote per simbiosi. L'evoluzione a livello di organuli cellulari.

Il regno Fungi: l'eterotrofia e loro ruolo nella biosfera.

Il regno Plantae: principali tendenze evolutive. La conquista delle terre emerse.

Il regno Animalia: origini evolutive e piani organizzativi del corpo. Invertebrati e vertebrati.

Rapporti degli organismi fra sé e rispetto all'ambiente nel quale essi vivono. Cenni essenziali sui meccanismi attraverso i quali alcuni organismi possono essere agenti patogeni di malattie e parassiti dell'uomo e degli animali.

Ecologia ed Etologia

La biosfera: le componenti abiotiche e biotiche.

Ecosistemi e comunità: struttura degli ecosistemi, nicchie ecologiche. Flusso di energia attraverso gli ecosistemi. Cicli biogeochimici: riciclo dei nutrienti negli ecosistemi. Successione ecologica.

Ecologia delle comunità: interazioni fra gli organismi: simbiosi, mutualismo, competizione e parassitismo.

Ecologia di popolazioni. Struttura di una popolazione. Fattori che influenzano e regolano l'accrescimento delle popolazioni. Accrescimento della popolazione umana.

Comportamento animale: evoluzione e funzione. Apprendimento. Comportamento sociale ed altruismo.

<i>Area Scienze della Terra</i>

Il sistema solare. Origini del sistema solare. Caratteristiche generali. Il sole. I pianeti. Le meteoriti.

Il pianeta Terra. La forma della Terra. Le dimensioni della Terra. I movimenti della Terra.

Geofisica. L'interno della Terra: nucleo, mantello, crosta. L'isostasia. I movimenti delle placche. Zone di formazione e distinzione della crosta. L'espansione dei fondi oceanici.

Mineralogia (I minerali: i mattoni da costruzione delle rocce). Struttura atomica dei minerali. I minerali che costituiscono le rocce: silicati, carbonati, ossidi, solfuri, solfati. Proprietà fisiche dei minerali: durezza, sfaldatura, frattura, lucentezza, colore. Risorse minerarie e processi estrattivi.

Petrografia. Rocce magmatiche. Rocce sedimentarie. Rocce metamorfiche.

Paleontologia. I principali gruppi fossili. Le informazioni fornite dai fossili: età e ambiente di formazione delle Rocce sedimentarie relative.

Stratigrafia (Le rocce come testimonianza della storia geologica di una regione. Le rocce si possono leggere). La storia della terra: geocronometria e geocronologia. La scala dei Tempi G. Le ere (Paleozoico, Mesozoico, Cenozoico, Neozoico) e movimenti delle placche. I corpi rocciosi (formazioni) e le informazioni che forniscono.

Tettonica Le rocce: oggetti fragili e duttili). La deformazione delle rocce: le pieghe, le faglie.

Geografia fisica. La rappresentazione della superficie terrestre: le carte geografiche, le proiezioni cartografiche. La carta topografica d'Italia. L'atmosfera terrestre e i suoi fenomeni. La radiazione solare. La temperatura dell'aria. La pressione atmosferica e i venti. L'umidità dell'aria e precipitazioni. Il clima. Il mare. Il ciclo dell'acqua. Le acque superficiali. Le acque sotterranee. I laghi.

Geomorfologia. La degradazione meteorica. L'azione geomorfica del vento. L'azione geomorfica delle acque correnti. Il carsismo. L'azione modellatrice del mare.

Geologia regionale. Lineamenti geologici dell'Europa e dell'Italia. Geologia della Regione di

appartenenza.

Geologia Applicata. Le alluvioni. Le frane. I terremoti. I vulcani.

Area Chimica

Chimica Generale ed Inorganica. Classificazione della materia. Struttura della materia. Atomi, molecole, ioni. Sistema periodico degli elementi. Proprietà della materia in relazione alla struttura. Trasformazioni della materia ed energia. Gas, liquidi, solidi, miscele eterogenee, soluzioni. Aspetti quantitativi, qualitativi delle reazioni chimiche. Stechiometria. Sistemi in equilibrio. Reazioni di ossido-riduzione. Reazioni acido-base, pH.

Chimica Organica. Struttura dei composti organici: i vari tipi di isomeria; polimeria; radicali e gruppi funzionali. Idrocarburi (alcani, alcheni, polieni, alchini, areni). Alogeno- e nitro-derivati, alcoli, fenoli, ammine, eteri. Aldeidi, chetoni, acidi carbossilici e derivati. Amminoacidi e peptidi. Glucidi. Composti eterociclici.

Area Fisica

L'insegnamento delle Scienze non può essere inteso come una successione di argomenti teorici da presentare in classe lasciando agli allievi il compito di approfondire poi i concetti sui manuali. Se questo è vero in generale è però doveroso richiamarlo con particolare attenzione per la Fisica. Si deve perciò raccomandare con forza che il processo educativo avvenga nei laboratori e negli osservatori affinché sia radicata la percezione di uno studio della realtà che parte dalla osservazione della stessa e che prosegue con la elaborazione dei dati raccolti. Insegnare la Fisica deve essere innanzitutto la guida all'apprendimento, per diretta esperienza, del Metodo Scientifico e dei suoi momenti fondamentali. Inoltre si deve ricordare che la Fisica non è un insieme di verità storiche, ma una costruzione di ipotesi, di teorie e di modelli per dialogare con le complessità del mondo. Le teorie e il loro dialettico succedersi costituiscono quel pensiero scientifico che fa parte integrante della storia del pensiero e della elaborazione culturale dell'umanità. Devono pertanto essere stimolate nella pratica didattica le connessioni con la Storia e la Filosofia che evidenziano le profonde valenze culturali della Fisica.

Fisica e misure fisiche. Oggetto della Fisica. Metodo sperimentale. Misure dirette e misure

indirette. Errori di misura: sistematici e casuali. Valor medio. Calcolo dell'errore nelle misure dirette. Errore assoluto ed errore relativo. Deviazione standard. Errore standard della media. Cifre significative. Distribuzione degli errori e curva di Gauss. Cenni sulla propagazione degli errori nelle misure indirette. Interpolazione e metodo dei minimi quadrati.

Meccanica. Fenomenologia dei movimenti, grandezze scalari fondamentali.. Unità di misura. Grandezze vettoriali, velocità, accelerazione. Cinematica del punto materiale. Cinematica relativa secondo Galileo e secondo Einstein. Concetto di forza, massa e principi della Dinamica del punto materiale. Campi di forze, lavoro, energia e potenza. Campo gravitazionale e le leggi della Meccanica Celeste. Modelli di corpo rigido e deformabile. Densità, pressione e leggi fondamentali dei sistemi fluidi. Onde e fenomeni correlati, introduzione all'acustica. Calore e temperatura. Principali leggi della Termodinamica.

Elettromagnetismo. Carica elettrica e fenomeni elettrostatici. Correnti continue e campi magnetici. Circuiti elettrici. Correnti alternate. Energia elettrica, sua produzione e trasporto. Onde elettromagnetiche. Leggi fondamentali dell'ottica.

Struttura della Materia. Evoluzione del concetto di atomo. Fenomeni nucleari.

Radioattività. La scoperta della radioattività naturale. Nuclei stabili e radioattivi. La natura delle emissioni radioattive: radiazioni alfa, beta e gamma. Attività di un radionuclide. Legge del decadimento radioattivo. Tempo di dimezzamento e vita media.

Astronomia. La sfera celeste e le costellazioni. Coordinate celesti. Moti della sfera celeste. Moti sulla sfera celeste.

Astrofisica. Le stelle: origine ed evoluzione. Il sistema solare: origine ed evoluzione. Le stelle variabili. Galassie e teorie cosmologiche.

La parte di Astronomia ed Astrofisica è, storicamente, divisa tra le discipline di Fisica e Scienze Naturali. Considerando la naturale interdisciplinarietà di questi temi non sembra necessario suggerire una divisione netta del campo. Al contrario sarebbe auspicabile una maggiore integrazione con lo studio delle Scienze Naturali sia della Fisica che della stessa Matematica; ne conseguirebbe una migliore comprensione da parte degli studenti della unitarietà della metodologia scientifica.

Area Matematica

Lo studio della Matematica deve promuovere lo sviluppo del ragionamento logico, oltre a fornire

strumenti per la soluzione a problemi. E' quindi da privilegiarsi ogni metodologia didattica che si fondi sul coinvolgimento attivo degli studenti nella formazione di concetti, mettendone bene in luce motivazioni, quadro generale e applicazioni, scegliendo anche un livello di approfondimento adeguato agli obiettivi delle varie scuole; le abilità tecniche e di calcolo dovrebbero essere invece limitate allo stretto indispensabile.

Matematica. Significato di assioma, definizione, teorema. Significato di dimostrazione. Elementi di storia della Matematica e di evoluzione del pensiero matematico.

Geometria. Geometria euclidea del piano e dello spazio: Parallelismo ed ortogonalità delle rette, incidenza, proprietà fondamentali delle figure geometriche. Geometria metrica del piano e dello spazio: Misure di segmenti, congruenze, criteri di uguaglianza di triangoli, equivalenza di figure piane e di solidi, calcolo di aree e volumi. Trasformazioni geometriche. Proprietà invarianti per trasformazioni. Figure concave e convesse. Concetto di continuità. Proiezioni e simmetrie. Geometria cartesiana: Coordinate nel piano e nello spazio, esempi di rappresentazione cartesiana di equazioni algebriche. Misura di angoli. Radianti. Funzioni seno e coseno e applicazioni.

Calcolo. Relazioni. Relazioni di ordine. Relazioni di equivalenza. Insiemi numerici: Numeri naturali, interi, razionali e reali. Operazioni su insiemi numerici e loro proprietà. Legge di annullamento del prodotto. Divisibilità fra numeri naturali e scomposizione in fattori primi. Definizione di numero complesso. Linguaggio dell'algebra e calcolo simbolico: Polinomi, equazioni algebriche e razionali, soluzione di equazioni, sistemi di equazioni, sistemi lineari e loro risoluzione. Valore assoluto. Disequazioni. Successioni. Concetto di limite di una successione. Funzioni. Concetti di costante, variabile e parametro. Insiemi di definizione. Funzioni iniettive e suriettive; invertibilità e funzioni inverse. Funzioni periodiche. Funzione esponenziale e logaritmo. Grafici: Grafico di una funzione, costruzione e studio dei grafici, funzioni crescenti e decrescenti (concetti di massimo e minimo relativi e assoluti), grafici delle funzioni elementari.

Informatica e Logica. Algebra delle proposizioni: Connettivi, uso dei quantificatori, tavole di verità. Regole di deduzione: Dimostrazioni dirette e per assurdo, principio di induzione. Algoritmi. Diagrammi di flusso. Costo computazionale. Elementi di teoria dell'informazione. Uso dei computer: Sistemi operativi, programmazione, basi di dati.

Probabilità e Statistica. Elementi di calcolo combinatorio. Cenni di calcolo delle probabilità: Eventi, funzioni di probabilità, composizione di eventi, variabili aleatorie. Elementi di statistica: Distribuzione di probabilità, funzioni di controllo della distribuzione. Costruzione e studio di grafici numerici. Inferenza. Scale di misura. Approssimazione numerica. Controllo della propagazione di errori e test di significatività.

Capitolo 2 - Utilizzazione del Syllabus

Come evidenziato nello schema A, il *Syllabus* deve esser utilizzato come lo strumento necessario per costruire un percorso didattico formativo ininterrotto, che va dal primo anno della Scuola Media Superiore fino all'ingresso nell'Università.

- Elemento importante per il buon uso del *Syllabus* è, completare, per quanto più è possibile, le nozioni indicate dai “saperi minimi” con la sperimentazione che ha permesso di ottenere la nozione. L'importanza di questo concetto, che permette di parlare di “formazione orientante”, è stata sottolineata sia nella Premessa (pag.), sia nel Capitolo 1 (pag.)
- Il *Syllabus* va inoltre utilizzato come base di partenza per l'approfondimento e lo sviluppo dei “saperi minimi”, fino ad arrivare ad una “informazione orientante”, ben diretta verso le caratteristiche peculiari non tanto in una Facoltà quanto quelle dei suoi Corsi di Laurea e/o di Diploma Universitario.

Ad ottenere tutto questo si può arrivare attraverso le attività di Orientamento. Come riportato nello schema A (pag.) tali attività sono suddivisibili in tre principali fasi: **a**; **b**; e **c**..

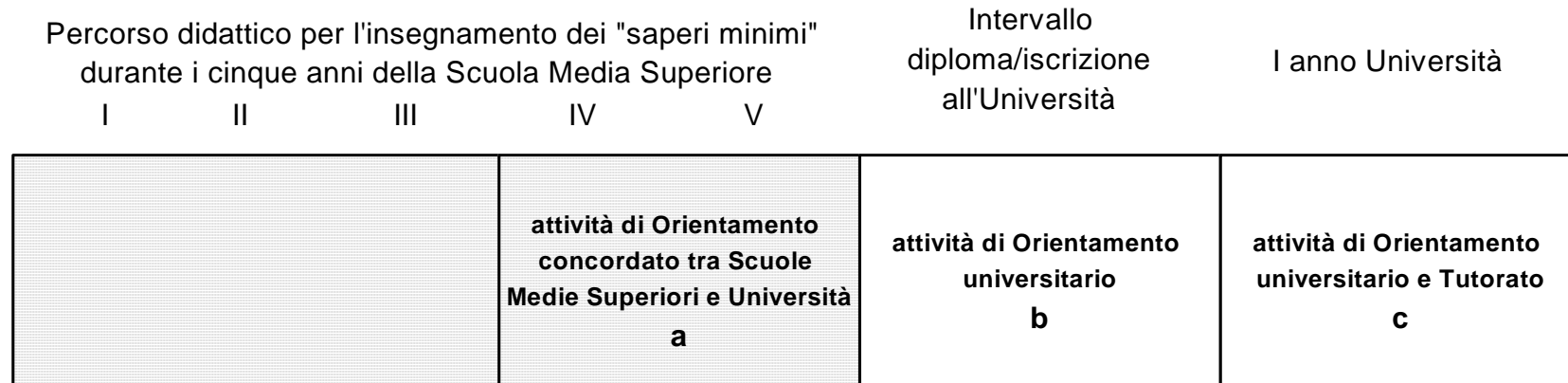
- Sempre nell'ottica di una valida e cementante collaborazione tra docenti della Scuola e docenti Universitari, si ritiene particolarmente utile organizzare “Corsi-Laboratorio di Aggiornamento e Formazione” basati su Seminari tenuti dai docenti universitari ai colleghi della Scuola.

Gli argomenti di questi seminari dovrebbero rappresentare l'espressione del massimo sviluppo degli originali “saperi minimi”, nei loro molteplici aspetti, arrivando ad illustrare le ultime conquiste nel mondo scientifico e la loro ricaduta positiva nei vari settori di utilizzazione pratica.

Questi corsi dovrebbero essere integrati da attività sperimentali da svolgere nei laboratori universitari, come già richiesto dagli stessi docenti della Scuola.

- Nell'ambito del Programma Ministeriale, l'iniziativa *Syllabus* organizza appunto un Corso-Laboratorio del tipo sopra descritto da svolgere dopo la ripresa delle attività didattiche del prossimo anno scolastico 1998-99.

Schema A



La fase a è rivolta agli studenti del IV e V anno ed è concordata con i docenti della Scuola. Le attività di Orientamento mirano a caratterizzare i singoli corsi di laurea e di diploma secondo quanto indicato dai rispettivi comitati per la didattica. La presenza degli studenti del IV anno richiede una particolare attenzione visto che essi dovranno effettuare la "preiscrizione" entro il 30 novembre dell'anno successivo, a partire dal prossimo anno scolastico 1998-99

La fase b è rivolta ai diplomati della Scuola Media Superiore che stanno completando la scelta della Facoltà e Corso di Laurea o di Diploma. I Comitati per la Didattica di detti Corsi avranno preparato l'offerta di orientamento basandosi su quanto indicato dal Decreto Ministeriale del 21.07.1997, dalla Circolare Ministeriale del 6.08.1997 e dal Documento del Senato Accademico dell'Ateneo Senese del 2.12.1997.

La fase c è rivolta alle matricole non ancora convinte della scelta fatta. Anche in questo caso i Comitati per la Didattica si attiveranno con adeguati interventi di Orientamento e Tutorato secondo quanto espressamente indicato nei suddetti documenti o tramite iniziative personali.