

**PROGRAMMI  
SCOLASTICI  
PIROLA**

# **ISTITUTI TECNICI INDUSTRIALI**

**CHIMICA INDUSTRIALE  
CHIMICA NUCLEARE  
CHIMICA CONCIARIA  
MATERIE PLASTICHE**

**N. 1242**

I  
Z - 1  
(1,62)  
1242

**L. di G. PIROLA - MILANO 1962**

# PROGRAMMI SCOLASTICI PIROLA

---

## ISTRUZIONE PRIMARIA

1171 - Scuola primaria e scuola materna . . . . . L. 200

## ISTRUZIONE PROFESSIONALE

924 - Avviamento commerciale e alberghiero . . . . . » 250  
1127 - Avviamento agrario . . . . . » 200  
1106 - Avviamento industriale e Scuola tecnica industriale » 250  
1116 - Avviamento industriale femminile . . . . . » 200  
926 - Scuola tecnica commerciale . . . . . » 150  
925 - Scuola professionale femminile e Magistero professionale per la donna . . . . . » 300

## ISTRUZIONE CLASSICA

1082 - Scuola media . . . . . 150  
1083 - Ginnasio, Liceo classico e Liceo scientifico . . . . . 250  
1084 - Istituto magistrale e Scuola magistrale . . . . . 300

## ISTRUZIONE ARTISTICA

1011 - Licei artistici, Accademie di belle arti, Istituti d'arte . . . . . 350

## ESAMI DI STATO

1198 - Esami di stato di abilitazione all'esercizio professionale . . . . . 250  
1200 - Esami di abilitazione all'insegnamento medio, titoli di ammissione, classi d'esame, programmi. Ediz. 1958 . . . . . » 500  
1212 - Esami di maturità classica e scientifica, di abilitazione magistrale e tecnica . . . . . » 350

---

L. di G. PIROLA - Milano, via Comelico, 24 - c. c. p. 3/826

*segue in terza pagina di copertina* ►



PROGRAMMI  
SCOLASTICI  
PIROLA

# ISTITUTI TECNICI INDUSTRIALI

CHIMICA INDUSTRIALE  
CHIMICA NUCLEARE  
CHIMICA CONCIARIA  
MATERIE PLASTICHE

**Internationales Schulbuchinstitut**

Braunschweig

- Bibliothek -

Georg-Eckert-Institut  
für internationale  
Schulbuchforschung  
Braunschweig  
Schulbuchbibliothek

N. 1242

16449



L. di G. PIROLA - MILANO - 1962



Allgemein

Schulprogramm Pirola

Heft Nr. 1242

Technische Institute für Industrie

Industriechemie

Kernchemie

Chemische Lederbearbeitung

Kunststoffe

Verlag: Mailand

Pirola

1962

1962 - Casa Editrice L. di G. PIROLA - Milano - Via Comelico, 24

1962 - Stabil. Tipo-Litogr. L. di G. PIROLA - Milano, Via Comelico, 24

1  
2-1(1,62) 1242



## PREMESSA

*La formulazione di nuovi programmi per gli istituti tecnici industriali — la quale rientra nel quadro dell'auspicato riordinamento strutturale degli istituti tecnici di ogni tipo — è stata suggerita soprattutto dalla necessità di rivedere ed aggiornare i programmi redatti nel lontano 1936.*

*Inoltre, mentre di anno in anno i vecchi programmi si rivelavano — anche per quanto riguardava le specificazioni tradizionali — sempre meno adeguati alle esigenze del moderno progresso scientifico e tecnico, si avvertiva, d'altra parte, la necessità di dare una formale regolamentazione didattica alle numerose specificazioni che erano state attuate in via sperimentale per corrispondere alle istanze di nuove e promettenti attività industriali.*

*Oltre al necessario aggiornamento degli orari e dei programmi relativi alle originarie specializzazioni, si è pertanto proceduto anche alla formulazione di quelli relativi ai nuovi indirizzi. Per fare qualche esempio, nel settore meccanico sono stati aggiunti i programmi per i nuovi indirizzi della « cronometria », della « meccanica di precisione », delle « industrie metalmeccaniche », della « termotecnica », ecc.*

*Nel settore dell'industria elettrica, accanto ai programmi delle tradizionali specializzazioni per « elettricisti » (di cui si è adottata la più esatta denominazione: per « elettrotecnici ») e per « radiotecnici » (per la quale, in relazione agli aumentati impegni anche nel settore telegrafico e telefonico, si è preferita la denominazione: per « telecomunicazioni »), si è provveduto a introdurre i programmi per le nuove sezioni di « energia nucleare » e di « elettronica industriale ». Sono stati*

*infine inseriti anche i programmi relativi ad altri nuovi indirizzi specializzati, come « materie plastiche », « fisica industriale », « chimica nucleare » ecc., richiesti dal crescente sviluppo delle corrispondenti attività produttive.*

*Come per ogni altro tipo di istituto tecnico, nella formulazione dei nuovi programmi sono stati tenuti presenti principalmente i seguenti criteri:*

*a) raggruppare nei limiti del possibile, tutte le materie culturali e gli insegnamenti di carattere propedeutico nel biennio, riservando il successivo triennio allo studio approfondito delle materie tecniche e professionali inerenti ai singoli indirizzi;*

*b) rendere comune a tutti gli indirizzi l'orario ed il programma del biennio, affinché sia possibile ai giovani, scegliere, in età più matura, quel corso di studi per cui rivelino particolare vocazione.*

*L'unificazione dei programmi nel biennio non presentava invero difficoltà per quanto riguarda l'italiano, la storia, la geografia, la lingua straniera, la matematica, le scienze naturali, la chimica generale, la fisica; faceva nascere invece qualche perplessità nei confronti dell'insegnamento del disegno e delle esercitazioni nei reparti di lavorazione in relazione alle diverse necessità delle varie sezioni, spesso assai difformi.*

*Ma tale difficoltà è stata superata, sia prevedendo nei programmi la possibilità di diversi orientamenti su una base comune, sia riducendo alquanto il programma delle esercitazioni, alle quali non spetta il compito di un particolare addestramento lavorativo, sebbene quello di presentare un esempio ed una casistica di attività, che i giovani avranno poi modo di sviluppare e di approfondire durante il triennio nei vari laboratori specializzati;*

*c) al fine, tuttavia, di assicurare, accanto alla formazione professionale, la indispensabile formazione umana, sono stati estesi fino all'ultimo anno di corso, oltre all'insegnamento delle lettere italiane (come già avveniva), anche quello della storia e dell'educazione civica, con lo scopo altresì di*



far procedere lo studio alle opere letterarie parallelamente a quello dei grandi eventi storici e dello sviluppo della civiltà e del progresso.

Inoltre, quando è apparso che alcuni insegnamenti culturali o propedeutici non potessero trovare il loro pieno svolgimento nel biennio, si è provveduto ad integrarli con opportuni complementi nella 3<sup>a</sup> classe;

d) redigere i vari programmi in forma sintetica, lasciando largo margine di libertà ai docenti, sia per evitare che, specialmente nelle materie professionali, i programmi rischino di essere rapidamente superati dallo sviluppo delle corrispondenti tecniche, sia per consentire quelle necessarie differenziazioni tra vari Istituti dello stesso indirizzo generale, in relazione alla zona in cui ciascuno di essi opera ed ai mezzi di cui dispone.

Si è ritenuto infatti che i programmi ufficiali debbano considerarsi quali direttive di massima, volte a contemperare la esigenza di una fondamentale unità con l'autonomia di ciascun insegnante e con l'insorgere di nuove esigenze connesse con l'incessante evolversi della scienza e della tecnica, la cui dinamica sarebbe diversamente in contrasto con la staticità dei programmi, se questi fossero troppo analitici e vincolanti;

e) contenere il carico settimanale entro un limite ragionevole di ore, per dare ai giovani la possibilità di disporre, oltre che delle ore necessarie per lo studio domestico, anche di una certa frazione di tempo libero, pur se necessariamente modesta.

A tal fine si è avuto cura di non oltrepassare nel triennio le 38 ore settimanali; prevedendo invece nel primo anno del biennio un orario un poco più leggero (36 ore);

f) includere nel programma delle discipline tecniche e professionali (e quindi attribuire alla piena responsabilità dei relativi insegnanti) anche le corrispondenti esercitazioni grafiche e di laboratorio, inserendo i rispettivi programmi in quelli delle corrispondenti materie tecniche;

g) tenere presente, nella formulazione dei programmi delle discipline tecniche, le attuali prestazioni professionali del



*Perito industriale e ciò che oggi viene a lui richiesto nelle attività produttive, seguendo peraltro il criterio che le varie sezioni di Istituto tecnico industriale non possono, nè debbono, rispecchiare le varie e mutevoli specializzazioni dell'industria, ma piuttosto costituire altrettanti indirizzi, ciascuno dei quali è comprensivo di più specializzazioni affini, che presuppongono una stessa preparazione fondamentale. Tale preparazione (la sola che possa caratterizzare, nei limiti delle possibilità scolastiche, ciascun indirizzo) deve essere tuttavia sufficiente per consentire, attraverso l'indispensabile tirocinio professionale, ogni più accentuata specializzazione, nell'ambito del corrispondente settore industriale.*

### Materie comuni a tutti gli indirizzi

M A T E R I E D'INSEGNAMENTO	Orario settimanale					Prove di esame (1)
	Corso biennale completo		Corso triennale di specializzazione			
	I classe	II classe	III classe	IV classe	V classe	
Religione . . . . .	1	1	1	1	1	—
Lingua e lettere italiane . . .	5	5	3	3	3	s. o.
Storia ed educazione civica . .	2	2	2	2	2	o.
Geografia . . . . .	3	—	—	—	—	o.
Matematica . . . . .	5	4	—	—	—	s. o.
Fisica e laboratorio . . . . .	5	5	—	—	—	o.
Scienze naturali . . . . .	—	3	—	—	—	o.
Chimica e laboratorio . . . . .	—	5	—	—	—	o.
Disegno . . . . .	6	4	—	—	—	g.
Lingua straniera . . . . .	3	3	—	—	—	s. o.
Complementi tecnici di lingua straniera . . . . .	—	—	2	—	—	o.
Elementi di diritto e di economia	—	—	—	—	2	o.
TOTALI . .	30	32	8	6	8	
Esercitazioni nei reparti di la- vorazione . . . . .	4	4	—	—	—	p.
Educazione fisica . . . . .	2	2	2	2	2	p.
TOTALI GENERALI . .	36	38				

(1) s = scritta; o = orale; g = grafica; p = pratica.



AVVERTENZE SUI PROGRAMMI  
DI LINGUA E LETTERE ITALIANE E STORIA

I. — L'Istituto Tecnico, il cui fine primario è la formazione del professionista tecnico, ha una fisionomia particolare, in quanto è responsabile della formazione umana e della capacità tecnica degli alunni che esso abilita direttamente alla professione, e quindi del contributo che questi saranno in grado di dare alla vita economica e produttiva della Società.

Questo compito di formazione « definitiva » del professionista tecnico non può, ovviamente, esaurirsi nell'impartire l'istruzione teorica e pratica necessaria all'esercizio della professione, sia perchè la scuola deve preparare anche al consapevole assolvimento delle altre importanti funzioni che il cittadino svolge nell'ambito sociale, politico e familiare, sia perchè la stessa preparazione alla professione non si può ritenere limitata al possesso delle conoscenze e delle esperienze scientifiche e tecniche a questa indispensabili, non essendo l'uomo riducibile alla pura economicità se non a condizione di essere depresso da un tecnicismo privo d'ogni illuminazione spirituale.

Pertanto, negli Istituti tecnici, che per molti giovani costituiscono l'unica e definitiva esperienza di studi sistematici e guidati nel settore della cultura generale, appare di particolare importanza il conseguimento di una formazione culturale idonea a dare una complessiva maturità umana e a rendere illuminata e consapevole la stessa preparazione professionale.

Queste considerazioni impongono di rafforzare notevolmente la educazione umanistica oggi impartita negli istituti tecnici, riformando negli orari e nei programmi — e quindi in tutta l'impostazione didattica — l'insegnamento delle due materie alle quali essa è principalmente affidata: l'italiano e la storia.

A tale scopo si sono apportate le seguenti modificazioni al piano vigente degli studi e alla distribuzione dei programmi di italiano e storia:



1° — gravitazione dell'insegnamento dell'italiano, nel biennio, su due compiti essenziali:

a) formazione della capacità espressiva, mediante un rinnovato studio sistematico della struttura morfologica e sintattica della lingua italiana e del suo patrimonio lessicale e mediante l'avviamento e la preparazione allo studio delle opere letterarie;

b) formazione di una buona cultura generale, attraverso ampie letture di autori del mondo classico (in traduzioni e riduzioni) e del mondo contemporaneo;

2° — inizio dell'insegnamento storico-letterario propriamente detto solo al terzo anno di corso, quando gli alunni hanno conseguito maggiore maturità mentale e culturale e la necessaria preparazione propedeutica;

3° — estensione dell'insegnamento della storia fino alla V<sup>a</sup> classe;

4° — sincronismo, in via di massima, della trattazione della storia letteraria e della storia politica e civile, e reciproca integrazione dei due insegnamenti, allo scopo di ottenere una maggiore organicità di cultura e una visione più unitaria e più vasta dello svolgimento della civiltà;

5° — nuova formazione e distribuzione del programma di storia, al fine di assicurare, nei limiti del possibile, l'auspicato parallelismo di trattazione col programma di letteratura, e di dare agli alunni degli istituti tecnici maggiore conoscenza dei vari periodi della civiltà, almeno nella misura indispensabile alla formazione di una cultura media e alla comprensione della nostra letteratura.

I punti essenziali della nuova distribuzione del programma consistono; per la prima classe, nell'aver aggiunto allo studio della storia orientale e greca quello della storia romana sino alla costituzione dell'Impero, il che consente di prospettare i profondi rapporti esistenti tra storia greca e storia romana, che non potrebbero rilevarsi se lo studio ne fosse disgiunto; per la seconda classe, nell'aver esteso lo studio della

storia, dall'età imperiale di Roma a tutto il Medioevo sino al secolo XI; il che permette da una parte di valutare meglio la sopravvivenza di forme romane di civiltà e dall'altra di trattare in terza classe lo stesso periodo, che è oggetto dell'insegnamento letterario, conseguendo anche il vantaggio di ridurre notevolmente l'ampiezza del programma tradizionale.

II. — Nell'insegnamento dell'italiano, mancando negli istituti tecnici il valido aiuto dello studio delle lingue classiche, i docenti dovranno rivolgere particolari cure, con metodo vivo e non sterilmente precettistico, a far comprendere la struttura morfologica e sintattica della nostra lingua, ad ampliarne la conoscenza lessicale, solitamente molto povera negli alunni, e ad insegnarne la proprietà e correttezza dell'uso.

E' da tener presente che la conoscenza della lingua, identificandosi con l'acquisizione della cultura e delle capacità ragionate, si consegue attraverso lo studio di ogni disciplina, non soltanto dell'italiano e della storia, e dipende, pertanto, dall'azione di tutti i docenti. Particolare efficacia può anzi avere al riguardo l'opera degli insegnanti di materie tecniche e scientifiche, sia per il costante arricchimento della lingua pertinente alle rispettive discipline, sia per la rigorosa esattezza e proprietà dell'espressione.

Da parte del docente d'italiano e storia, che ne ha cura particolare, l'insegnamento della lingua, oltre che mediante lo studio grammaticale e lessicale, opportunamente ravvivato con metodi efficacemente persuasivi, dovrà essere curato in tutti gli anni di corso attraverso l'esercizio continuo del leggere, dell'espone oralmente e per iscritto e del comporre, ed esser volto al fine di educare, oltre che alla correttezza ed alla proprietà della espressione, alla ricchezza dell'ideazione, all'ordine del pensiero, alla organizzazione logica del discorso, alla economia del ragionamento.

III. — L'insegnamento della letteratura dovrà fondarsi sullo studio diretto e il più possibile ampio delle opere di poesia e di prosa dei nostri massimi scrittori.



Dalla conoscenza delle opere si salirà alla comprensione della personalità degli autori, e da questa allo studio delle correnti e dei movimenti dei quali essi sono promotori e rappresentanti, delineando così dall'interno lo svolgimento della letteratura. Questo, pertanto, non sarà astrattamente prospettato come uno schema esterno, nel quale si vadano successivamente inquadrando gli autori, ma visto nella concretezza delle opere e degli autori che lo costituiscono e, snellito dei troppi dati e nomi che ordinariamente ne appesantiscono la delineazione, dovrebbe rappresentare alla mente degli alunni lo svolgimento spirituale della Nazione, sia pure nelle linee essenziali e sotto l'aspetto della civiltà letteraria.

Gli insegnanti daranno adeguata importanza alle letture domestiche degli alunni, che converrà stimolare vivamente, mediante l'uso delle biblioteche di scuola e di altre eventualmente a disposizione.

IV. — L'insegnamento della storia dovrà proporsi di guidare gli alunni ad una conoscenza il più possibile chiara ed organica delle essenziali vicende storiche delle Nazioni e dello svolgimento della civiltà. Tralasciando perciò la narrazione di minute vicende dinastiche, le informazioni troppo particolareggiate di carattere strettamente politico-militare e sovrabbondanti indicazioni cronologiche, si mirerà soprattutto a far conoscere, dei vari periodi storici delle Nazioni, le più caratteristiche istituzioni politiche, strutture sociali e condizioni economiche, e lo stato del pensiero, delle scienze, della tecnica, della cultura, dell'arte e della religione, in guisa da avviare gli alunni a meglio intendere i problemi del tempo in cui vivono.

A tale scopo saranno continuamente prospettati opportuni riferimenti a quei settori della cultura (storia dell'arte, della filosofia, del pensiero economico, delle scienze, ecc.) il cui insegnamento non è compreso nei piani di studio degli istituti tecnici, sia per farne almeno intravedere l'esistenza e stimolare l'interesse, sia per darne conoscenza indispensabile alla stessa intelligenza delle opere letterarie.

Gli insegnanti di italiano e storia governino con attenta economia lo svolgimento del programma, in modo da condurre



la trattazione fino ai nostri giorni, essendo proprio lo studio della cultura odierna quello che desta maggior interesse negli alunni e più giova al loro orientamento nei complessi problemi della vita attuale. L'inconveniente, largamente diffuso, di tralasciare tutti o quasi i decenni trascorsi del nostro secolo, particolarmente grave per gli alunni dell'istituto tecnico, che meno degli altri avranno possibilità di aggiornamento culturale, è una delle cause dell'indifferenza e del disinteresse che molti sentono verso la scuola, e perciò è da evitarsi risolutamente.

### **Lingua e lettere italiane**

#### **BIENNIO**

Nelle prime due classi l'insegnamento deve essere svolto a rafforzare negli alunni la conoscenza e il corretto uso parlato e scritto della lingua, a far conoscere aspetti notevoli della civiltà del mondo classico e contemporaneo attraverso ampie letture antologiche, a dare gli strumenti necessari per svolgere lo studio letterario del triennio successivo.

La proprietà del linguaggio sarà curata come mezzo per una più intensa e viva comunicazione spirituale, e la lettura dovrà farsi più consapevole e matura, elevando l'attenzione degli alunni dal mero interesse narrativo o descrittivo a una più profonda intelligenza e penetrazione del valore stilistico ed estetico, come del mondo spirituale, presenti nelle opere e nelle pagine che si vanno leggendo.

Sarà opportuno, altresì, che nel corso delle letture l'insegnante non trascuri di accennare, via via che se ne presenti l'occasione, alle peculiarità stilistiche e retoriche della lingua italiana e alle nozioni fondamentali sulla metrica, sui generi letterari, ecc., che si dimostrino utili per una migliore comprensione dei testi.

#### **I° CLASSE (ore 5).**

1° Studio della struttura morfologica e sintattica della lingua italiana. Studio ed esercizi lessicali.

2° Esposizione, orale e scritta, composizioni e conversazioni su argomenti che rientrino nell'esperienza diretta e indiretta degli alunni.

3° Lettura — in correlazione col programma di storia — di pagine di autori classici e moderni, atte a rappresentare gli aspetti fondamentali della civiltà e della vita della Grecia e di Roma e tuttavia accessibili al livello culturale e spirituale degli alunni.

4° Lettura, esposizione e commento di pagine, prevalentemente di prosa, di autori moderni e contemporanei italiani e stranieri.

5° Studio iniziale dei *Promessi Sposi*.

6° Letture domestiche, consigliate e guidate dall'insegnante, di opere narrative, biografiche, di viaggi, di divulgazione scientifica e simili, atte a destare interesse e diletto negli alunni.

## IIª CLASSE (ore 5).

1° Come al numero 1° della prima classe.

2° Come al numero 2° della prima classe.

3° Lettura di pagine di autori classici e moderni, atte a rappresentare gli aspetti della civiltà e della vita dell'età imperiale e medioevale, accessibili al livello culturale e spirituale degli alunni.

4° Come al numero 4° della prima classe.

5° Continuazione e compimento dello studio dei *Promessi Sposi*.

6° Come al numero 6° della prima classe.



## TRIENNIO

Nelle ultime tre classi degli istituti tecnici, l'insegnamento delle lettere, continuando a curare l'apprendimento della nostra lingua e l'acquisto delle capacità espressive attraverso letture e esercitazioni di esposizione e composizione, scritte e orali, deve soprattutto mirare alla costituzione della cultura, e allo sviluppo del gusto e del senso critico, accostando direttamente gli alunni ai nostri autori convenientemente inquadrati nello svolgimento della letteratura.

Parte e mezzo fondamentale dell'insegnamento letterario sia dunque lo studio dei testi e la conoscenza diretta degli autori più rappresentativi, attraverso i quali l'insegnante curerà di tracciare, con concretezza di riferimenti, un chiaro ed essenziale disegno storico della nostra letteratura.

III<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

## 1° Lettura e commento:

a) di alcuni canti dell'*Inferno* di Dante, inquadrati nel disegno generale della cantica;

b) di opere e passi di opere scelte tra le più rappresentative dei maggiori poeti e scrittori dei secoli XIII, XIV e XV, con particolare riguardo a Dante, Petrarca e Boccaccio.

2° Composizioni scritte su argomenti che rientrino nella esperienza di vita e di cultura degli alunni.

3° Letture domestiche, consigliate e guidate dall'insegnante, di opere narrative, biografiche, di divulgazione e simili.

IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

## 1° Lettura e commento:

a) di alcuni canti del *Purgatorio* di Dante inquadrati nel disegno generale della cantica;



b) di opere e passi di opere scelte tra le più rappresentative dei maggiori poeti e scrittori dei secoli XVI, XVII e XVIII, con particolare riguardo all'Ariosto, al Machiavelli, al Tasso, al Parini, al Goldoni, all'Alfieri.

2° Composizioni scritte su argomenti che rientrino nella esperienza di vita e di cultura degli alunni.

3° Letture domestiche, consigliate e guidate dall'insegnante, di opere narrative, biografiche, di divulgazione e simili.

#### Vª CLASSE (ore 3).

##### 1° Lettura e commento:

a) di alcuni canti del *Paradiso* di Dante, inquadrati nel disegno generale della cantica;

b) di opere e passi di opere scelte tra le più rappresentative dei maggiori poeti e scrittori dei secoli XIX e XX, con particolare riguardo al Foscolo, al Leopardi, al Manzoni, al Carducci, al Pascoli, al D'Annunzio, al Verga e ai contemporanei.

2° Composizioni scritte su argomenti che rientrino nella esperienza di vita e di cultura degli alunni.

3° Letture domestiche, consigliate e guidate dall'insegnante, di opere narrative, biografiche, di divulgazione e simili.

## Storia

### BIENNIO

#### Iª CLASSE (ore 2).

Cenni sulle civiltà dell'Oriente antico. Principali vicende della narrazione biblica. Antichi popoli mediterranei. Origini e sviluppo della civiltà greca. Ordinamenti sociali e politici

delle più importanti città greche. Colonizzazione mediterranea con speciale riguardo all'Italia.

Età di Pericle. Massimo splendore dell'arte e della cultura greche. Guerre peloponnesiache. Egemonia spartana, tebana e macedone. Impero di Alessandro Magno. Il pensiero politico-economico dei massimi pensatori della Grecia. Antichi abitatori dell'Italia e origini di Roma. Periodo regio. Espansione romana nella penisola e nel Mediterraneo. Istituzioni repubblicane. Guerre civili e crisi della Repubblica.

#### II<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

Costituzione dell'Impero Romano. Vita economica e sociale. Il diritto, la cultura e l'arte. Impero e Cristianesimo, fino al sec. IV. La Chiesa in Occidente e il Papato. La crisi dell'Impero e i barbari. Medio Evo barbarico: società e istituzioni. Il feudalesimo: aspetti economico-sociali. Gli arabi: religione e conquiste.

Impero Carolingio. Papato e Impero: lotte di supremazia. I Normanni. I Comuni, le Crociate e la rinascita dell'economia. Cultura medievale.

### TRIENNIO

#### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

Formazione delle monarchie occidentali. Dominio svevo in Italia. Signorie e principati. Guerre di equilibrio. Civiltà del Rinascimento. Viaggi, scoperte geografiche e loro effetti economici. Europa e Italia nel '500. Riforma e Controriforma. L'Europa e l'Italia nel Seicento.

#### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

Guerre di successione in Europa. Vita economica e sociale, civiltà e cultura europea nel Settecento. Illuminismo e riforme. Colonie latine e inglesi in America. Rivoluzione ame-



ricana e costituzione degli Stati Uniti di America. Rivoluzione francese e sue ripercussioni in Italia e in Europa. Periodo napoleonico. Restaurazione. Inizio del Risorgimento italiano. Rivoluzioni europee.

#### V<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

Il 1848, il decennio di preparazione e le guerre del '59. Costituzione del Regno d'Italia e compimento dell'unità. Origini della questione sociale e sviluppi del capitalismo. L'Italia dal 1901 al 1915; problemi interni e rapporti internazionali. L'espansione coloniale degli Stati europei e l'Italia. Progresso delle scienze e sviluppo delle industrie nei secoli XIX e XX. Estremo Oriente.

Le guerre mondiali. La Resistenza, la lotta di liberazione, la costituzione della Repubblica italiana; ideali e realizzazioni della democrazia.

Tramonto del colonialismo e nuovi Stati nel mondo.

Istituti e organizzazioni per la cooperazione fra i popoli. Comunità europea.

## Geografia

#### I<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

Descrizione fisica e antropica dell'Italia e dell'Europa. Divisione politico-territoriale. Stati e loro governi.

Descrizione generale fisica e antropica delle altre parti del mondo.

Comunicazioni terrestri, marittime e aeree, con particolare riguardo all'Italia.

Nozioni sull'approvvigionamento e commercio delle principali materie prime in Italia e sui principali prodotti di esportazione.

## Matematica

Nell'insegnamento della geometria, pur rispettando il carattere prevalentemente deduttivo della materia, si avrà cura di non rinunciare ad opportuni ricorsi all'intuizione e all'esperienza, specialmente quando si tratti di stabilire concetti fondamentali.

Tanto nella geometria quanto nelle altre parti della materia alcune dimostrazioni possono essere tralasciate, in vista della necessità di giungere senza eccessivo indugio alla possibilità di impiegare la matematica come strumento per gli insegnamenti tecnici. In tal caso, della proposizione non dimostrata sia limpidamente esposto ed illustrato il contenuto.

### I<sup>a</sup> CLASSE (ore 5).

*Aritmetica* - Richiami sui numeri decimali limitati e periodici. Frazioni generatrici dei numeri decimali periodici. Richiami sul sistema metrico decimale e sui sistemi non decimali. Proporzioni numeriche.

*Algebra* - Numeri relativi; pratica delle operazioni con numeri relativi. Calcolo letterale, con particolare riguardo alla trasformazione e semplificazione di espressioni letterali contenenti operazioni di addizione, sottrazione, moltiplicazione.

Prodotti notevoli; quadrato e cubo di un binomio; divisione di un polinomio per un monomio e fra due polinomi di una variabile. Regola di Ruffini. Casi semplici di decomposizione di un polinomio in fattori.

Frazioni algebriche, operazioni su di esse.

Calcolo del valore di una espressione intera o frazionaria per assegnati valori numerici delle lettere.

Equazioni di primo grado ad una incognita. Sistemi di due equazioni di primo grado con due incognite. Problemi di 1° grado, possibilmente con carattere tecnico in relazione all'indirizzo dell'Istituto.



*Geometria* - Preliminari. Triangoli e poligoni. Uguaglianza delle figure piane desunta e trattata col movimento, con particolare riferimento ai triangoli. Uguaglianza tra gli elementi di un triangolo. Triangoli simili.

Rette perpendicolari e rette parallele. Somma degli angoli interni ed esterni di un poligono. Disuguaglianza fra gli elementi di un triangolo. Parallelogrammi: proprietà e casi particolari.

Circonferenza e cerchio. Mutuo comportamento di rette e circonferenze o di circonferenze complanari. Angoli al centro ed angoli alla circonferenza. Poligoni regolari.

Costruzioni con riga e compasso (problemi fondamentali).

Aree di poligoni piani nei casi in cui gli elementi lineari che determinano l'area siano misurati da numeri razionali. (Per ciò che riguarda questo argomento converrà richiamare prima le nozioni svolte nei precedenti corsi intorno al concetto di misura).

Equivalenza delle figure piane desunta dal confronto intuitivo e sperimentale delle loro estensioni. Equivalenza delle figure poligonali.

## II<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).

*Aritmetica e algebra* - Cenno sui numeri reali come numeri decimali. Calcolo dei radicali e cenno sulle potenze ad esponente razionale.

Equazioni di 2° grado. Esempi di equazioni facilmente riducibili al secondo grado. Esempi di semplici sistemi di equazioni di secondo grado o di grado superiore che ammettano una risolvibile di secondo grado.

Risoluzione e discussione (in casi molto semplici) di problemi di 2° grado che abbiano possibilmente carattere tecnico.

*Elementi di trigonometria* - Funzioni circolari; riduzione al 1° quadrante e al 1° ottante. Relazioni fra le funzioni circolari di uno stesso arco. Funzioni circolari di archi particolari. Relazioni tra i lati e gli angoli di un triangolo rettangolo.

*Geometria* - Approfondimento delle nozioni relative alla misura delle grandezze. Proporzioni tra grandezze come proporzioni numeriche tra le loro misure.

Poligoni simili e cenno sulla similitudine di figure piane in generale.

Aree delle figure poligonali.

Regole per la misura della lunghezza della circonferenza e dell'area del cerchio; giustificazione intuitivo-sperimentale. Lunghezza di un arco ed area di un settore circolare.

Rette e piani nello spazio: ortogonalità e parallelismo. Minima distanza di due rette sghembe. Diedri, triedri, angoloidi, prismi, parallelepipedi, piramidi. Cenno sui poliedri regolari. Principali nozioni sui tre corpi rotondi (cilindro, cono, sfera).

Regole pratiche per la misura delle aree e dei volumi dei solidi studiati.

Cenno sulle figure simili nello spazio.

## **Fisica e laboratorio**

L'insegnamento della fisica, oltre a costituire fondamento essenziale per la cultura scientifica degli allievi, deve fornire le premesse necessarie per lo studio delle discipline di carattere tecnico-professionale. E' pertanto necessario che l'insegnante abbia sempre presenti le relazioni che intercorrono fra la fisica e le altre materie e dia ai vari argomenti uno sviluppo proporzionato alla loro importanza per i fini della preparazione professionale degli allievi.

L'insegnamento sarà strettamente connesso con le esercitazioni di laboratorio e potrà essere svolto, in relazione a tale connessione, con un ordine diverso da quello indicato nel programma. Per le esercitazioni, d'altronde, il programma è da considerarsi come puramente indicativo e si concretterà, a cura dei singoli Istituti, in base al loro particolare indirizzo e ai mezzi che saranno via via disponibili.

Le lezioni debbono avvalersi di una larga documentazione



sperimentale; le esercitazioni individuali di laboratorio debbono condurre, attraverso l'osservazione del fenomeno e la misura delle grandezze che vi partecipano, alla deduzione delle leggi che lo governano.

#### I<sup>a</sup> CLASSE (ore 5).

*Meccanica* - Moto uniforme, vario e uniformemente vario: moto circolare e moto armonico; composizione dei movimenti. Moto di un corpo rigido: moto traslatorio e moto rotatorio.

Forze, loro composizione e decomposizione. Coppie. Gravità e baricentro. Macchine semplici. Leggi della dinamica. Forze centripeta e centrifuga. Pendolo. Lavoro. Energia e potenza. Conservazione dell'energia.

Nozioni elementari sulle resistenze passive.

Principali proprietà dei liquidi e dei gas. Cenni sul moto dei liquidi. Pompe.

*Acustica* - Moto vibratorio e suono. Carattere del suono e sua propagazione. Interferenze sonore e risonanza.

*Termologia* - Termometria, dilatazioni termiche. Calorimetria propagazione del calore. Cambiamento di stato. Il calore come energia; cenni sui principi della termodinamica e sul funzionamento delle macchine termiche.

*Laboratorio* - Metrologia meccanica. Uso di bilance e dinamometri. Misure di densità. Misure di lunghezza e di angoli. Misure di tempo e di velocità. Misure di temperatura e di quantità di calore. Verifica delle principali leggi.

#### II<sup>a</sup> CLASSE (ore 5).

*Elettrologia* - I fenomeni principali di elettrostatica; condensatore. La corrente elettrica continua e i suoi effetti. Magnetismo ed elettromagnetismo. Induzione elettromagnetica. La corrente alternata. Principio di funzionamento delle macchine generatrici di corrente, dei motori elettrici e dei tra-

sformatori. Cenno sulle correnti ad alta frequenza. Nozioni sulla costituzione della materia e sulla radioattività. Cenni di elettronica.

*Ottica* - Propagazione della luce, riflessione e rifrazione; specchi, prismi e lenti. I principali strumenti ottici. Dispersione della luce. Spettri. Interferenze, diffrazione e polarizzazione (cenni). Nozioni di fotometria.

**Laboratorio** - Metrologia ottica ed elettrica con l'impiego degli strumenti più semplici e di uso più frequente nella pratica. Verifica delle principali leggi.

## Scienze naturali

L'insegnamento delle scienze naturali si propone di dare ai giovani un'adeguata e razionale conoscenza, acquisita anche attraverso l'esperimento e l'osservazione diretta dei fenomeni biologici e geofisici, senza peraltro che tale conoscenza acquisti carattere esclusivamente informativo o si riduca a schematismi mnemonici.

Nello svolgimento del corso si avrà cura di porre in particolare rilievo quanto ha riferimento ai successivi sviluppi degli insegnamenti professionali e all'indirizzo dell'Istituto.

### II<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

*Generalità sugli esseri viventi* - Strutture fondamentali, cellule e tessuti. Organi, apparati, sistemi, organismi.

*Zoologia* - Funzioni della vita animale ed apparati destinati a compierle. I grandi gruppi del regno animale. Nozioni di anatomia e fisiologia dell'uomo.

*Botanica* - Cellula e tessuti vegetali. Funzioni della vita vegetale e organi destinati a compierle. I grandi gruppi del regno vegetale.



*Mineralogia e geologia* - Minerali e rocce. Sostanze cristalline e amorfe. Principali rocce e loro caratteri.

*Cenni di geografia astronomica* - La Terra nello spazio ed il sistema solare.

*Geografia fisica* - Caratteri fisici della Terra. Litosfera e sua struttura. Azione modificatrice delle forze endogene e esogene.

La forma della superficie terrestre.

L'idrosfera. Il mare e i suoi fenomeni. Le acque continentali. L'atmosfera. I climi.

*Nozioni di igiene* - Igiene del corpo. Igiene alimentare. Igiene dell'abitazione e dell'ambiente di vita e di lavoro.

Malattie infettive, contagiose, parassitarie.

Malattie professionali.

Soccorsi d'urgenza.

## Chimica e laboratorio

L'insegnamento della chimica deve essere costantemente accompagnato da esperienze e, per alcune parti, da esercizi di applicazione che trovano il loro completamento nelle esercitazioni di laboratorio.

Si avrà cura di dare particolare rilievo a quegli argomenti che trovano il loro sviluppo nei successivi insegnamenti professionali, e di far sì che tutto il programma di chimica parta dai moderni concetti sulla costituzione della materia.

### II<sup>a</sup> CLASSE (ore 5).

La materia. Molecole ed atomi. Peso atomico e molecolare. Simboli e formule. Valenze. Reazioni ed equazioni chimiche.

Legge della conservazione della massa. Cenni di stechiometria.

Aria. Composizione in peso e in volume. Ossidi ed anidridi.

Aria liquida e gas rari.

Acqua. Composizione dell'acqua. Legge delle proporzioni definite. Elettrolisi. Legge dei volumi. Legge di Avogadro. Basi. Acidi. Sali. Le acque naturali potabili e minerali. Acqua ossigenata.

Metalloidi e metalli.

Idrogeno. Ossigeno. Combustioni. Fiamme. Reazioni endotermiche ed esotermiche. Ozono.

Alogeni: cloro, fluoro, bromo, iodio e loro composti principali.

Solfo. Acido solfidrico. Anidride solforosa. Anidride solforica. Acido solforico e derivati.

Selenio.

Azoto. Ammoniaca. Sali d'ammonio. Composti ossigenati dell'azoto.

Legge delle proporzioni multiple.

Acido nitrico e nitrati.

Fosforo. Acido fosforico e fosfati.

Arsenico. Antimonio.

Carbonio. Diamante e grafite. Carboni naturali e artificiali. Ossido di carbonio. Anidride carbonica. Carbonati. Generalità sui principali composti organici.

Silicio. Anidride silicica. Quarzo. Opale. Acido silicico. Silicati. Vetri.

Boro. Acido borico e borati.

Sodio. Potassio. Rame. Calcio. Magnesio. Zinco. Mercurio. Alluminio. Stagno. Piombo. Cromo. Manganese. Ferro. Nichelio (di ogni elemento: minerali, preparazione, qualche composto più importante).

Leghe metalliche. Metalli nobili. Radio e sostanze radioattive.

**Laboratorio** - Apparecchiature di uso comune di laboratorio e loro impiego. Operazioni preliminari: soluzione, cristallizzazione, sublimazione, distillazione, evaporazione, fusione, solidificazione, separazione. Reazioni chimiche semplici. Saggi per via secca.



## Disegno

Scopo di questo insegnamento è portare rapidamente gli allievi alla sicura conoscenza delle regole di rappresentazione grafica.

Pur dando adeguata importanza al graficismo, occorre evitare che questa disciplina si riduca a semplice manualità; l'allievo deve sapere disporre razionalmente le rappresentazioni nel foglio e deve rendersi conto di ogni linea e di ogni segno convenzionale.

Sarà cura dell'insegnante di fornire notizie tecnologiche sugli oggetti rappresentati, in misura adeguata alla preparazione ed all'età dei giovani.

Il programma, per quanto si riferisce al disegno tecnico, potrà essere in parte differenziato in relazione all'indirizzo dell'Istituto.

Frequenti interrogazioni sui disegni eseguiti o in corso di esecuzione goveranno ad assicurare al disegno carattere di razionalità.

### I<sup>a</sup> CLASSE (ore 6).

Problemi di geometria piana interessanti le applicazioni tecniche. Scale di proporzione. Scritturazioni. Proiezioni ortogonali o assonometriche. Cenni di prospettiva. Esercitazioni di prospettiva intuitiva. Semplici applicazioni del chiaroscuro e del colore. Sezioni piane di solidi. Sviluppo di superfici di solidi.

### II<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).

Casi semplici di intersezioni di solidi.

Norme unificate sui disegni tecnici. Schizzi quotati dal vero e loro trasporto in scala di elementi e di semplici organi meccanici propri della tecnica industriale e rispondenti anche a criteri estetici razionali.

## Lingua straniera

Allo scopo di ottenere un livello comune di preparazione possibilmente omogeneo, sarà opportuno che l'insegnante sia guidato non tanto dalla preoccupazione di un riepilogo sistematico della grammatica, quanto dall'intento d'iniziare il colloquio nella lingua straniera su argomenti familiari e di accertare, nello stesso tempo, il grado di conoscenza della lingua nei singoli allievi.

Egli adeguerà a questo criterio lo svolgimento del programma, che dovrà consentire al discente di esprimersi sia oralmente, sia per iscritto, nella lingua straniera quale oggi si parla: lingua viva, semplice, come quella che si coglie nella conversazione, nelle cronache dei giornali, nella corrispondenza epistolare.

Tutto ciò non esclude la necessità dello studio della grammatica che dovrà però essere limitato all'indispensabile, ogni qualvolta lo richiedano le forme, i modi e il lessico del colloquio fra l'insegnante e la scolaresca, iniziato su argomenti giornalieri, che seguiranno una certa linea di svolgimento dettata dall'interesse immediato dell'allievo.

La conversazione sarà svolta anche per iscritto, cioè l'insegnante detterà delle frasi che implicano una breve risposta.

Questo lavoro, che dipende tutto dall'abilità dell'insegnante e che non può non suscitare interesse nei discenti, che se ne sentono parte attiva, sarà affiancato da frequenti letture opportunamente scelte su argomenti familiari e professionali, che contribuiranno ad arricchire il vocabolario della conversazione.

In questo modo saranno poste le basi per brevissime composizioni sia su argomenti della conversazione, sia sotto forma di riassunti di letture.

Si ricorrerà alla traduzione nella lingua straniera solo come esercizio sussidiario, che non dovrà mai essere fine a se stesso o mero controllo della conoscenza della grammatica. In ogni modo essa dovrà essere preparata con vocaboli e costrutti già appresi nell'esercizio orale precedentemente svolto,



ad evitare, particolarmente nei primi anni d'insegnamento, lo impiego del dizionario e la dura prova di dar forma straniera al pensiero italiano; compito in cui può riuscire solo chi ha già una conoscenza intima della lingua straniera.

Si dovrà altresì evitare lo studio della fraseologia degli aggruppamenti di vocaboli e di costrutti che, soltanto se appresi attraverso ripetute pazienti conversazioni e letture, entrano in circolo: se affidati invece ad un arido esercizio mnemonico, sono destinati a rimanere labilmente impressi al solo fine di contingenti necessità scolastiche.

#### **I<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).**

Lettura e conversazione, con richiami grammaticali, di brani narrativi e di brani relativi alla civiltà del popolo di cui si studia la lingua, con particolare riferimento all'indirizzo tecnico professionale del corso di studi.

Dettagli e composizioni nella lingua straniera. Traduzioni dalla lingua straniera in italiano e dall'italiano nella lingua straniera.

#### **II<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).**

In questa classe si proseguirà e si approfondirà il lavoro indicato per la prima classe, estendendo la lettura, la conversazione e la composizione e le altre esercitazioni scritte.

Si farà in modo che gli alunni si servano sempre più, parlando e scrivendo, della lingua straniera, in modo da acquistarne un possesso più sicuro.

Traduzioni dalla lingua straniera in italiano e dall'italiano nella lingua straniera.

### **Complementi tecnici di lingua straniera**

L'insegnamento della lingua straniera, dopo la seconda classe, rappresenta la continuazione dello studio linguistico iniziato nel biennio ed ha finalità strettamente applicative alla professione.

Si richiede pertanto dall'insegnante non soltanto il possesso della lingua in senso generale, ma anche un'adeguata conoscenza della materia tecnica ai fini di un'esatta traduzione.

### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

Numerosi esercizi di traduzione dalla lingua straniera di brani tratti da riviste, manuali tecnici, cataloghi, corrispondenze commerciali di carattere tecnico, preventivi tecnici e simili.

## Elementi di diritto e di economia

L'insegnamento dovrà essere svolto con particolare riguardo all'indirizzo dell'Istituto.

I vari argomenti saranno trattati in modo pratico nell'intento di informare i giovani con precisione delle norme di diritto positivo esistenti nella materia trattata e di avviare gli allievi alla retta interpretazione di esse.

### V<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

Nozioni generali sul diritto. La norma giuridica e le sue fonti. Diritto delle persone: persone fisiche e persone giuridiche. I diritti reali. La proprietà e le azioni tutelari. Servitù prediali; azioni relative. Il possesso e le azioni possessorie.

Le obbligazioni: nozione e classificazione.

I contratti: elementi costitutivi. Cenni generali sui contratti di vendita, di locazione, di mandato, di mutuo, di rendita.

L'impresa commerciale. Le società. I titoli di credito. La cambiale. I brevetti industriali. Marchi di fabbrica e di commercio. Il fallimento: nozioni generali.

Linee fondamentali dell'ordinamento costituzionale e dell'ordinamento amministrativo dello Stato italiano.



Nozioni di economia politica. Bisogni, utilità e valore. La produzione e i suoi fattori. L'automazione.

L'economia dell'impresa. Costo di produzione. Concentrazione industriale. Legge della domanda e dell'offerta. Prezzo in regime di concorrenza e in regime di monopolio.

Il lavoro: legislazione sul lavoro. Legislazione sociale e assicurazioni obbligatorie. Rapporti tra capitale e lavoro.

### **Esercitazioni nei reparti di lavorazione**

Le esercitazioni hanno lo scopo sia di offrire all'allievo, nell'età più adatta, le basi di un indispensabile addestramento tecnico, sia di costituire la premessa alla metodologia, che informa ogni processo produttivo.

Questo primo contatto operativo degli allievi con la materia e con i mezzi di lavoro e di controllo prelude efficacemente agli apprendimenti tecnologici e all'ulteriore sviluppo delle esercitazioni pratiche specifiche di ogni singola specializzazione.

Pertanto le esercitazioni saranno effettuate con opportuna rotazione delle diverse squadre di ciascuna classe e vi saranno impartite le semplici ma indispensabili nozioni tecnologiche, relative alle varie lavorazioni.

#### **I<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).**

Lavorazioni manuali sui materiali più comuni impiegati nelle industrie.

#### **II<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).**

Continuazione delle lavorazioni manuali e prime semplici operazioni a macchina sui più comuni materiali impiegati nelle industrie.

## EDUCAZIONE CIVICA

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 13 giugno 1958, n. 585. — *Programmi per l'insegnamento della educazione civica negli istituti e scuole di istruzione secondaria e artistica.*

(Pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 143 del 17 giugno 1958)

### Educazione civica

#### PREMESSA

L'educazione civica si propone di soddisfare l'esigenza che tra Scuola e Vita si creino rapporti di mutua collaborazione.

L'opinione pubblica avverte imperiosamente, se pur confusamente, l'esigenza che la Vita venga a fecondare la cultura scolastica, e che la Scuola acquisti nuova virtù espansiva, aprendosi verso le forme e le strutture della Vita associata.

La Scuola a buon diritto si pone come coscienza dei valori spirituali da trasmettere e da promuovere, tra i quali acquistano rilievo quelli sociali che essa deve accogliere nel suo dominio culturale e critico.

Le singole materie di studio non bastano a soddisfare tale esigenza, specie alla stregua di tradizioni che le configurano in modo particolaristico e strumentale. Può accadere infatti che l'allievo concluda il proprio ciclo scolastico senza che abbia piegato la mente a riflettere, con organica meditazione, sui problemi della persona umana, della libertà, della famiglia, della comunità, della dinamica internazionale, ecc. Nozioni sui problemi accennati sono accolte in modo limitato e frammentario sì che i principi che con la loro azione, spesso invisibile, sollecitano gli individui e le società restano velati anche nelle discipline — come le lingue, la storia, la filosofia, il diritto — nelle quali pur sono impliciti.



La Scuola giustamente rivendica il diritto di preparare alla vita, ma è da chiedersi se, astenendosi dal promuovere la consapevolezza critica della strutturazione civica, non prepari piuttosto solo a una carriera.

D'altra parte il fare entrare nella scuola allo stato grezzo i moduli in cui la vita si articola non può essere che sterile e finanche deviante.

La soluzione del problema va cercata dove essa è iscritta, e cioè nel concetto di educazione civica. Se ben si osservi l'espressione « educazione civica » con il primo termine « educazione » si immedesima con il fine della scuola e col secondo « civica » si proietta verso la vita sociale, giuridica, politica, verso cioè i principi che reggono la collettività e le forme nelle quali essa si concreta.

Una educazione civica non può non rapportarsi a un determinato livello mentale ed effettivo.

Il livello dello sviluppo psichico si è soliti segnalarlo a tre diverse altezze: il primo nel periodo 6-11 anni; il secondo nel periodo 11-14 anni; il terzo nel periodo 14-18.

E' evidente che per l'educazione civica si deve tener conto soltanto di questi livelli, che, sia pure con approssimazione empirica, sono indicati dall'età.

Un alunno dell'avviamento, ad esempio, e un alunno di scuola media seguono ancora programmi scolastici differenti, ma unico sarà il contesto dell'educazione civica. Ed è proprio questo svolgimento per linee orizzontali che alla educazione civica dà virtù formativa, in quanto ignora differenza di classi, di censi, di carriere, di studi.

Se pure è vero che ogni insegnante prima di essere docente della sua materia, ha da essere eccitatore di moti di coscienza morale e sociale; se pure è vero, quindi, che l'educazione civica ha da essere presente in ogni insegnamento, l'opportunità evidente di una sintesi organica consiglia di dare ad essa quadro didattico, e perciò, di indicare orario e programmi, ed induce a designare per questo specifico compito il docente di storia. E' la storia infatti che ha dialogo più naturale, e perciò più diretto, con l'educazione civica, essendo a questa concentrica. Oggi i problemi economici, sociali, giuri-

dici, non sono più considerati materie di specialisti, in margine quindi a quella finora ritenuta la grande storia. L'aspetto più umano della storia, quello del travaglio di tante genti per conquistare condizioni di vita e statuti degni della persona umana, offre, quindi, lo spunto più diretto ed efficace per la trattazione dei temi di educazione civica..

L'azione educativa dovrà, dunque, svilupparsi in relazione agli accennati tre diversi livelli dello sviluppo psichico.

Nulla è da dire per quanto riguarda il ciclo della scuola primaria, per la quale si è provveduto con decreto del Presidente della Repubblica 14 giugno 1955, n. 503.

In rapporto al primo ciclo (11-14 anni) della Scuola secondaria è da tener presente che l'influenza dei fattori sociali è in questo periodo dominante. Mentre, però, la scoperta dei valori estetici, morali, religiosi, è immediata, quella dei valori civici è più lenta ed incerta per cui, se a questi ultimi manca un ausilio chiarificatore, non è improbabile che essi restino allo stato embrionale.

L'educatore non può ignorare che in questo delicato periodo si pongono premesse di catastrofe o di salvezza, le quali, se pur lontane, hanno segni premonitori, che occorre sapere interpretare.

Ma l'impegno educativo non può essere assolto con retorica moralistica, che si diffonda in ammonizione, divieti, censure: la lucidità dell'educatore rischiari le eclissi del giudizio morale dell'alunno, e si adoperi a mutare segno a impulsi asociali, nei quali è pur sempre un potenziale di energia.

Conviene al fine dell'educazione civica mostrare all'allievo il libero confluire di volontà individuali nell'operare collettivo. Se non tutte le manifestazioni della vita sociale hanno presa su di lui, ce n'è di quelle che però ne stimolano vivamente l'interesse. Il lavoro di squadra, per esempio, ha forte attrattiva in questa età, onde l'organizzazione di «gruppi di lavoro» per inchieste e ricerche d'ambiente, soddisfa il desiderio di vedere in atto il moltiplicarsi della propria azione nel convergere di intenzioni e di sforzi comuni, e svela aspetti reali della vita umana.



Attraverso l'utilizzazione, poi, della stessa organizzazione della vita scolastica, come viva esperienza di rapporti sociali e pratico esercizio di diritti e di doveri, si chiarirà progressivamente che la vita sociale non è attività lontana e indifferente, cui solo gli adulti abbiano interesse, e che lo spirito civico, lungi da ogni convenzionalismo, riflette la vita nella sua forma più consapevole e più degna.

All'aprirsi del secondo ciclo, verso il quattordicesimo anno, la scoperta di se stesso è ricerca e avventura, che ha per schermo preferito la società. La lente interiore di proiezione è però spesso deformante.

L'azione educativa, in questa fase di sviluppo psichico, sarà indirizzata a costituire un solido e armonico equilibrio spirituale, vincendo incertezze e vacillamenti, purificando impulsi, utilizzando e incanalando il vigore, la generosità e l'intransigenza della personalità giovanile.

Alcune materie di studio, come la filosofia, il diritto, l'economia hanno tematica civica ricchissima, e, per così dire, diretta. La storia della libertà traluce dalle pagine di queste discipline.

Sarà utile accostarsi anche a qualche testo non compreso nel programma scolastico. Platone nel libro VIII della « Repubblica » potrà per esempio farci comprendere l'evoluzione di certe democrazie attuali. Seneca sa farci vedere come la società riduce in diritto il privilegio e l'ingiuria. Nel suo pensiero l'aspirazione sacrosanta al costituirsi di un diritto di umanità ha accenti di vera commozione. E i cinque secoli che debbono passare prima che questo diritto diventi definizione di dottrina giuridica, daranno, agli alunni il senso del lungo travaglio della verità prima che possa far sentire la sua voce.

Il processo di conquista della dignità umana nella solidarietà sociale è, nei suoi momenti fondamentali, presente nella cultura scolastica ma occorre renderlo chiaro e vivo nei giudizi e negli affetti degli alunni onde ogni comunità, da quella familiare a quella nazionale, non sia considerata gratuita ed immutabile.

La tendenza a vedere nel gruppo una struttura naturali-

stica è costante negli alunni, che credono di vivere nella propria comunità come nel paesaggio, del quale non è possibile mutare natura.

Trarre appunto l'alunno dal chiuso di questo cerchio, dove non è visibile raggio di libertà nè moto di ascesa, è obiettivo primario.

Si potrà cominciare col muovere la fantasia degli alunni mediante immagini rovesciate, tali cioè da mostrare la loro vita e quella dei loro cari scardinata dalla tutela invisibile della legge, o proiettata in un passato schiavista, o mortificata dall'arbitrio e dall'insolenza di caste privilegiate, o alla mercè dell'avidità, della violenza e della frode. Il riferimento storico potrà man mano rendersi più diretto e puntuale.

Sia pure in forma piana l'insegnante dovrà proporsi di tracciare una storia comparativa del potere, nelle sue forme istituzionali e nel suo esercizio, con lo scopo di radicare il convincimento che morale e politica, non possono legittimamente essere separate, e che, pertanto, mèta della politica è la piena esplicazione del valore dell'uomo.

La consapevolezza dunque che la dignità, la libertà, la sicurezza non sono beni gratuiti come l'aria, ma conquistati, è fondamento dell'educazione civica.

Dal *fatto* al *valore* è l'itinerario metodologico da percorrere. Per gli allievi idee come Libertà, Giustizia, Legge, Dovere, Diritto, e simili solo allora saranno chiare e precise, quando le anime un contenuto effettivo, attinto alla riflessione sui fatti umani, si che l'io profondo di ciascuno possa comprenderla e sia sollecitato a difenderle con un consenso interiore, intransigente e definitivo.

Il campo dell'educazione civica, a differenza di quello delle materie di studio, non è definibile per dimensioni, non potendo essere delimitato dalle nozioni, e spingendosi invece su quel piano spirituale dove quel che non è scritto è più ampio di quello che è scritto.

Se l'educazione civica mira, dunque, a suscitare nel giovane un impulso morale a secondare e promuovere la libera e solidale ascesa delle persone nella società, essa si giova, tuttavia, di un costante riferimento alla Costituzione della



Repubblica, che rappresenta il culmine della nostra attuale esperienza storica, e nei cui principi fondamentali si esprimono i valori morali che integrano la trama spirituale della nostra civile convivenza.

Le garanzie della libertà, la disciplina dei rapporti politici, economici, sociali e gli stessi Istituti nei quali si concreta la organizzazione statale, svelano l'alto valore morale della legge fondamentale, che vive e sempre più si sviluppa nella nostra coscienza.

Non è da temere che gli alunni considerino lontano dai loro interessi un insegnamento che non è giustificato da esigenze scolastiche. Essi potranno rifiutare consenso interiore a detto insegnamento solo quando vi sentano, vera o immaginaria, cadenza di politica.

Ma il desiderio di « essere un cittadino » più o meno consapevole, è radicato nei giovani, connaturale alla loro personalità, ed è un dato fondamentale positivo per la loro completa formazione umana.

## PROGRAMMA

### PRIMO CICLO

(scuola secondaria inferiore)

Nella I e II classe della scuola secondaria l'educazione civica tende soprattutto a enucleare dai vari insegnamenti tutti quegli elementi che concorrono alla formazione della personalità civile e sociale dell'allievo.

Tuttavia possono essere trattati, in modo elementare, i seguenti temi: la famiglia, le persone, i diritti e i doveri fondamentali nella vita sociale, l'ambiente e le sue risorse economiche (con particolare riguardo alle attività di lavoro, le tradizioni, il comportamento, l'educazione stradale, l'educazione igienico-sanitaria, i servizi pubblici, le istituzioni e gli organi della vita sociale).

## CLASSE III

Principi ispiratori e lineamenti essenziali della Costituzione della Repubblica Italiana. Diritti e doveri del cittadino. Lavoro, sua organizzazione e tutela. Le organizzazioni sociali di fronte allo Stato. Nozioni generali sull'ordinamento dello Stato. Principi della cooperazione internazionale.

Nell'ambito dell'orario fissato per l'insegnamento della storia il docente dovrà destinare due ore mensili alla trattazione degli argomenti suindicati.

## SECONDO CICLO

(scuola secondaria superiore)

Nelle classi del primo biennio gli argomenti da trattare sono i seguenti: Diritti e doveri nella vita sociale. Il senso della responsabilità morale come fondamento dell'adempimento dei doveri del cittadino. Interessi individuali ed interesse generale. I bisogni collettivi. I pubblici servizi. La solidarietà sociale nelle sue varie forme. Il lavoro, sua organizzazione e tutela. Lineamenti dell'ordinamento dello Stato italiano. Rappresentanza politica ed elezioni. Lo Stato e il cittadino.

Nelle classi del triennio successivo gli argomenti da trattarsi sono i seguenti: Inquadramento storico e principi ispiratori della Costituzione della Repubblica Italiana. Doveri e diritti dell'uomo e del cittadino. La libertà, sue garanzie e i suoi limiti. La solidarietà sociale nello Stato moderno, in particolare i problemi sociali anche con riferimento alla loro evoluzione storica. Il lavoro e la sua organizzazione. Previdenza ed assistenza. Le formazioni sociali nelle quali si esplica la personalità umana. La famiglia. Gli enti autarchici. L'ordinamento dello Stato italiano. Gli organi costituzionali, in particolare formazione e attuazione delle leggi. Gli organismi internazionali e supernazionali per la cooperazione tra i popoli.

Nell'ambito dell'orario fissato per l'insegnamento della storia il docente dovrà destinare due ore mensili alla trattazione degli argomenti suindicati.



**INDIRIZZO PARTICOLARE  
PER LA CHIMICA INDUSTRIALE**

## **Perito industriale per la chimica industriale**

Il Perito industriale per la chimica industriale adempie alle funzioni di tecnico ricercatore e di analista chimico tecnologo nei reparti di produzione delle industrie. Egli concorre allo studio ed alla progettazione di impianti chimici e tecnologici come collaboratore tecnico disegnatore e come organizzatore e sperimentatore addetto agli impianti piloti.

Il Perito industriale per la chimica industriale può anche esercitare la libera professione di esperto chimico tecnico, nei limiti consentiti dalle disposizioni vigenti, e occupare posti di insegnante tecnico pratico nei laboratori e nei reparti di lavorazione delle scuole e degli istituti di istruzione tecnica e professionale e nei corsi per lavoratori dell'industria.

Per il raggiungimento della preparazione necessaria all'esercizio delle attività professionali sopra indicate, il piano degli studi è stato formulato in modo da distribuire opportunamente, nel triennio, orari e programmi relativi alle particolari materie della specializzazione, come risulta dalle pagine che seguono.



## Corso triennale per la CHIMICA INDUSTRIALE

MATERIE D'INSEGNAMENTO	Orario settimanale			Prove di esame (2)
	III classe	IV classe	V classe	
Materie comuni (1) . . . . .	8	6	8	
<i>Materie particolari:</i>				
Matematica . . . . .	3	2	—	s. o.
Complementi di fisica e laboratorio	3	—	—	o. p.
Chimica e laboratorio . . . . .	6	6	—	o. p.
Macchine . . . . .	—	2	—	o.
Elettrotecnica e laboratorio . . . .	—	3	—	o. p.
Complementi di chimica ed elettrochimica e laboratorio . . . . .	3	2	4	o. p.
Analisi chimica generale e tecnica e laboratorio . . . . .	13	9	15	o. p.
Chimica industriale . . . . .	—	3	4	o.
Impianti chimici e disegno . . . . .	—	3	5	s. g. o.
TOTALI . . .	36	36	36	
Educazione fisica . . . . .	2	2	2	p.
TOTALI GENERALI . . .	38	38	38	

(1) Vedi tabella « Materie comuni a tutti gli indirizzi ».

(2) s = scritta; o = orale; g = grafica; p = pratica.

## Matematica

In questo insegnamento verrà dato agli elementi di analisi, limitati alle cose essenziali, uno sviluppo più o meno ampio, in relazione all'indirizzo specializzato dell'Istituto.

Per le regole di derivazione, per l'uso degli integrali indefiniti e nel calcolo degli integrali definiti, l'insegnante può limitarsi ai soli enunciati, illustrandoli con opportuni esempi e applicandoli a numerosi esercizi, che, come per ogni altro argomento del programma, debbono, possibilmente, avere riferimenti tecnici.

### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

*Algebra* - Cenni sulle potenze ad esponente reale. Equazioni esponenziali e logaritmi. Uso delle tavole logaritmiche ed applicazioni al calcolo di espressioni numeriche. Uso del regolo calcolatore.

Progressioni aritmetiche e geometriche; media aritmetica semplice e ponderale, media geometrica.

*Elementi di geometria analitica* - Ascisse dei punti di una retta; coordinate cartesiane ortogonali nel piano e nello spazio. Concetto di funzione di una variabile e corrispondente rappresentazione grafica; studio delle funzioni:

$$ax + b; ax^2; ax^2 + bx + c; \frac{a}{x}; a^x; \log x$$

Equazione della retta e della circonferenza. Equazione delle coniche e qualche proprietà elementare che ne deriva. Cenni sulla risoluzione grafica delle equazioni. Coordinate logaritmiche e loro impiego.

*Trigonometria* - Grafico delle funzioni circolari. Formule di addizione, duplicazione e bisezione degli archi. Identità ed equazioni trigonometriche. Relazioni tra lati ed angoli di un triangolo. Risoluzione di un triangolo ed applicazioni numeriche con l'uso delle tavole e del regolo calcolatore.

Coordinate polari nel piano.



Applicazioni varie della trigonometria a problemi di carattere tecnico.

#### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

*Algebra* - Regola per lo sviluppo di  $(a + b)^n$ , con  $n$  intero e positivo.

Elementi sulle frazioni continue in vista delle applicazioni pratiche.

Numeri complessi. Operazioni relative: forma trigonometrica; formula di Moivre; radici ennesime dell'unità. Nozioni sui vettori: loro legami coi numeri complessi.

*Elementi di analisi* - Nozioni elementari sui limiti delle funzioni di una variabile o di una successione. Cenno sul numero «e».

Logaritmi neperiani.

Derivata di una funzione di una variabile e suo significato geometrico e fisico. Regole per la derivazione di una somma, di un prodotto, di un quoziente, di una funzione e delle funzioni elementari.

Esempi di massimi e di minimi col metodo delle derivate.

Integrale definito; significato geometrico e qualche illustrazione fisica. Concetto di integrale indefinito come primitiva di una data funzione.

Nozioni intorno alla derivazione ed integrazione grafica. Quadratura approssimata delle aree piane. Planimetri.

### Complementi di fisica e laboratorio

Questo insegnamento dovrà essere svolto con particolare riferimento alle applicazioni professionali.

Sarà fatto largo uso di esempi con impiego di unità di misura industriali.

III<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

Equilibrio dei corpi vincolati. Poligono funicolare.  
Resistenze passive.

Nozioni fondamentali sulla elasticità e resistenza dei materiali.

Misura della temperatura per le applicazioni tecniche. Fenomeni superficiali nei liquidi: tensione, pressione, energia superficiale, capillarità e loro principali applicazioni tecniche.

Vapori saturi e non saturi: nozioni di termodinamica in applicazione alle operazioni chimiche in fase di vapore.

Teoria ondulatoria con particolare riguardo ai fenomeni ottici ed elettrici ed applicazioni all'analisi chimica e alla struttura molecolare (spettroscopia, spettrofotometria, polarimetria ecc.).

Conduttometria, potenziometria, elettrolisi, e loro applicazioni all'analisi chimica.

**Laboratorio** - Metrologia applicata con impiego dei principali strumenti in uso nella indagine chimica.

### Chimica e laboratorio

L'insegnamento della chimica dovrà dare particolare evidenza alle trattazioni dei gruppi funzionali in relazione alle sintesi organiche.

III<sup>a</sup> CLASSE (ore 6).

Strutture e proprietà generali dei composti del carbonio. Il legame covalente. Risonanza. Reattività ed orientamento.

*Serie alifatica* - Idrocarburi saturi, oleifici, acetilenici, dieni. Derivati alogenati. Alcoli monovalenti. Eteri, Tioalcoli e tioeteri. Aldeidi. Chetoni. Acidi monobasici. Esteri, Cloruri e anidridi. Ammine. Ammidi. Nitrili e isonitrili. Composti cianici. Fosfine. Arsine. Composti metallorganici. Urea. Alcooli



bivalenti e trivalenti. Acidi bibasici. Ossiacidi. Attività ottica e stereoisomeria. Amminoacidi. Glucidi, protidi e lipidi. Enzimi. Fermentazioni: alcolica, glicerica, citrica, aceton-butirrica, butirrica, lattica.

*Serie aromatica* - Idrocarburi. Derivati alogenati. Nitroderivati. Acidi solfonici. Fenoli. Chinoni. Ammine. Azocomposti e diazocomposti. Alcoli. Aldeidi. Chetoni. Acidi. Derivati del difenilmetano e del trifenilmetano. Nozioni sui coloranti.

*Composti aliciclici ed eterociclici* - Cenni sulle vitamine e sugli ormoni.

**Laboratorio** - Analisi qualitativa organica.

IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 6).

Le reazioni della chimica organica.

Trattazione particolareggiata dei gruppi funzionali ai fini delle sintesi organiche. Chimica dei polimeri. Operazioni di sintesi organica. Analisi organica.

**Laboratorio** - Preparazione di composti organici semplici e loro controllo

## Macchine

L'insegnamento delle macchine si svolgerà con particolare riferimento alle applicazioni professionali. Sarà fatto largo uso di esempi con impiego di unità di misura industriali.

IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

Applicazione dei principi di idrostatica e di idrodinamica al moto dei liquidi nei condotti.

Pompe idrauliche ed altre macchine operatrici idrauliche usate nella industria chimica.

Richiami di termodinamica e cenni sui cicli termici.

Moto degli aeriformi nei condotti. Ventilatori, compressori.

Principi di funzionamento dei motori endotermici a carburazione ed a iniezione.

Generatori di vapore e cenni sulle motrici a vapore.

Principi di funzionamento dei frigoriferi.

### **Elettrotecnica e laboratorio**

Questo insegnamento, destinato a completare lo studio dei fenomeni elettrici appresi nella fisica, avrà carattere sperimentale e si avvarrà di tutti i mezzi tecnici strumentali per dare all'allievo la concreta visione degli impianti elettrici nella industria chimica.

#### **IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).**

Richiami sulle leggi fondamentali dell'elettrostatica e dell'elettromagnetismo.

Corrente alternata. Circuiti comprendenti: resistenza, induttanza e capacità. Potenza di una corrente alternata e fattore di potenza. Sistemi trifasi; campo rotante Ferraris.

Sistema pratico di misura. Principali strumenti di misura di tipo industriale.

Generatori e motori a corrente continua ed a corrente alternata. Trasformatori. Cenni sui convertitori e sui raddrizzatori.

Relais e telecomandi.

Accumulatori.

Nozioni fondamentali sui componenti dei circuiti elettronici. Tubi elettronici e loro caratteristiche. Alimentatori, rettificatori. Transistori.

Norme per la prevenzione degli infortuni sugli impianti elettrici; soccorsi d'urgenza per i colpiti da corrente elettrica.



**Laboratorio** - Impiego delle apparecchiature elettriche e degli strumenti di misura, con particolare riferimento a quelli in uso per le indagini chimiche.

### **Complementi di chimica ed elettrochimica e laboratorio**

Questo insegnamento va inteso come un complemento di quello di chimica generale con una più ampia trattazione delle leggi che regolano i diversi processi di analisi e di sintesi. Sarà data, pertanto, adeguata sperimentazione pratica alla elettrochimica applicata.

#### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

*Costituzione della materia* - Atomi ed elettroni. Relazioni fra struttura elettronica e comportamento chimico. Interpretazione della tabella periodica degli elementi. Elementi radioattivi. Natura del legame chimico e nozioni di chimica strutturistica.

*Equilibrio chimico* - Velocità di reazione. Legge di azione di massa. Sistemi omogenei ed eterogenei. Costanti di equilibrio. Influenza della concentrazione, pressione e temperatura sull'equilibrio.

*Equilibri in soluzione* - Gli elettroliti. Prodotto ionico dell'acqua. Solubilità e prodotto di solubilità; pH: calcoli relativi. Idrolisi. Soluzioni tampone. Indicatori. Elettroliti anfoteri. Dissociazione ionica. Costante e grado di dissociazione. Ioni complessi. Costanti di complessazione e stabilità dei complessi.

#### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

*Stato gassoso* - Richiami sulle leggi dei gas. Teoria cinetica. Gas ideali e gas reali. Diagrammi di stato. Determinazioni di peso molecolare.

*Stato liquido* - Azioni molecolari nei liquidi. Tensione superficiale. Equilibri liquido-vapore. Liquefazione dei gas. Punti critici.

*Soluzioni* - Elettroliti e non elettroliti. Soluzioni diluite. Colloidi. Diagrammi di stato. Pressione osmotica. Crioscopia ed ebullioscopia. Concentrazione ed attività.

*Stato solido* - Equilibri solido-liquido. Diagrammi di stato. Polimorfismo. Stato cristallino. I metalli. Studio di strutture mediante i raggi X.

*Cinetica chimica* - Velocità di reazione. Ordine di reazione. Catalisi: omogenea ed eterogenea.

#### V° CLASSE (ore 4).

*Termochimica* - Legge di Hess. Calore di reazione a volume e pressione costante.

*Termodinamica chimica*. Scambi fra diverse forme di energia. Fasi. Funzioni di stato. Primo principio. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Calori specifici. La funzione « contenuto termico ». Secondo principio. Entropia ed equilibrio chimico. Energia libera ed equilibrio chimico. Calori di passaggi di stato e relazioni termodinamiche.

*Elettrochimica* - La conduzione fra gli elettroliti. Migrazione degli ioni. Numero di trasporto.

Gli elementi galvanici: relazioni tra energia chimica ed elettrica: potenziale elettrodo; forza elettromotrice e sua misura.

L'elettrolisi: leggi della elettrolisi. Tensione di decomposizione. Separazione elettrolitica dei metalli. Fenomeni di polarizzazione.

Titolazioni elettrometriche: conduttometria, potenziometria, polarografia.

*Elettrochimica applicata* - Elettrolisi dell'acqua. Elettrolisi dei cloruri alcalini. Acqua ossigenata. Zinco elettrolitico.



Raffinazione del rame. Galvanostegia e galvanoplastica.

Ossidazione anodica.

Processi elettrotermici.

*Radiochimica* - Cenni di radiochimica applicata.

**Laboratorio** - Le esercitazioni si svolgeranno in relazione alle principali applicazioni sugli argomenti trattati nel corso.

### **Analisi chimica generale e tecnica e laboratorio**

Lo svolgimento di questo programma avrà lo scopo di chiarire tutti i fenomeni che si verificano nelle indagini chimiche di laboratorio, la valutazione dei vari metodi impiegati ed avrà un maggiore sviluppo in relazione ai principali settori industriali della regione in cui ha sede l'Istituto.

#### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 13).

Fondamenti dell'analisi chimica qualitativa. Saggi per via secca.

Analisi per via umida. Ricerca sistematica dei cationi e degli anioni.

**Laboratorio** - Analisi chimica qualitativa. Saggi per via secca. Analisi per via umida con ricerca sistematica dei cationi e degli anioni.

Preparazioni semplici di composti inorganici e loro controllo qualitativo.

#### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 9).

Analisi quantitativa. Analisi gravimetrica dei cationi e degli anioni più comuni.

Analisi volumetrica. Controllo dei recipienti tarati. Preparazione e controllo delle soluzioni titolate.

Alcalimetria, acidimetria, ossidimetria.

Metodi di analisi per precipitazione e complessazione.

**Laboratorio** - Analisi chimica quantitativa, ponderale e volumetrica.

V<sup>a</sup> CLASSE (ore 15).

*Metodi chimico-fisici di analisi.*

Legge di Lambert e Beer.

Colorimetria, fotometria e spettrofotometria: visibile, UV ed IR.

Fluorescenza e fosforescenza.

Metodi elettrochimici di analisi: analisi elettrolitica.

Titolazioni potenziometriche, conduttometriche e polarimetriche.

Metodi cromatografici di analisi.

Resine scambiatrici di ioni.

Cenni sull'analisi radioisotopica.

Analisi di acque industriali, di combustibili solidi, liquidi e gassosi, di lubrificanti, di fertilizzanti, dei prodotti chimici di uso più comune, dei minerali più importanti, dei metalli e delle loro leghe.

**Laboratorio** - Analisi industriali in relazione al corso teorico. Esercitazioni pratiche di elettrochimica applicata. Preparazioni chimiche e loro controllo.

### Chimica industriale

L'insegnante curerà lo studio dei procedimenti industriali di carattere generale e darà maggiore sviluppo a quelle parti che caratterizzano l'economia chimica del nostro paese ed, in particolare, quella più tipica della regione.

IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

*Parte generale* - Concetto di rendimento massimo e sua



determinazione in funzione delle costanti di equilibrio e isoterme di reazione. Processi continui con riciclo. Generalità sulle operazioni di frazionamento e di rettifica in applicazione ai processi della produzione industriale.

*Parte speciale* - Acque industriali e loro trattamento. Industria del cloro e dei suoi derivati. Bromo. Iodio. Soda, potassa e processi di caustificazione. Industria dello zolfo e dei suoi composti più importanti. Azoto e liquefazione dell'aria. Acido nitrico e nitrati. Ammoniaca e industria del freddo. Derivati del silicio. Industrie vetrarie, ceramiche e dei laterizi. Acido borico e derivati. Industria delle calce e dei cementi. Gesso. Metallurgia del ferro: ghise, acciai. Metallurgia dell'alluminio, magnesio, zinco, rame, piombo, cadmio, titanio, nichel, mercurio, stagno, manganese, cromo, argento, oro: loro leghe più importanti.

V<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).

*Parte generale* - Richiami sulle operazioni fondamentali della chimica organica studiate nella quarta classe.

*Parte speciale* - Generalità sui combustibili. Combustibili fossili e loro utilizzazione. Gassificazione e distillazione. Petroli. Lubrificanti. Alcool metilico. Acido acetico e acetone. Industria degli zuccheri. Industria della cellulosa e della carta. Industrie di fermentazione. Alcool etilico. Acidi organici più importanti. Industria degli oli e dei grassi. Industria della glicerina e dei saponi. Detergenti sintetici. Chimica dell'acetilene e dell'ossido di carbonio. Polimerizzazione. Materie plastiche. Caucciù. Esplosivi. Cuoi artificiali. Colle e gelatine.

### **Impianti chimici e disegno**

Questo insegnamento ha lo scopo di far conoscere agli allievi il macchinario chimico più usato nell'industria e gli impianti tipici più semplici. Occorre quindi che l'insegnante

tratti le diverse operazioni facendo disegnare i più comuni apparecchi in esse adoperati, dopo averne spiegato il funzionamento.

Nell'esecuzione dei disegni si devono tener presenti, in quanto possibile, le tabelle UNI e UNICHIM aggiornate.

#### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

Generalità sui materiali adoperati nell'industria chimica. Mezzi di trasporto dei solidi. Mezzi di trasporto dei fluidi. Dispositivi per il deposito dei materiali solidi e fluidi. Apparecchi per la frantumazione dei materiali solidi. Apparecchi per la separazione dei solidi dai fluidi.

Purificazione dei gas. Apparecchi per l'agitazione e la mescolazione.

#### V<sup>a</sup> CLASSE (ore 5).

Scambiatori di calore.

Concentrazione ed evaporazione delle soluzioni.

Distillazione e rettifica.

Essiccamento.

Estrazioni con solventi. Lisciviazione.

Prevenzioni degli infortuni. Igiene del lavoro.

Esame dei diagrammi di lavorazione di alcuni tra gli impianti più importanti.

*Disegno* - Schizzi degli apparecchi più importanti in uso per le diverse operazioni. Esecuzione dei diagrammi di lavorazione e degli schemi di impianto dei processi presi in esame.



**INDIRIZZO PARTICOLARE  
PER LA CHIMICA NUCLEARE**

## **Perito industriale per la chimica nucleare**

Il perito industriale per la chimica nucleare presta la sua opera nei laboratori e nei centri di ricerca nucleare, negli impianti termonucleari (specie del settore radionuclidi) e nei laboratori industriali, chimici e biologici facenti uso di radionuclidi.

Egli deve, perciò, essere esperto nella manipolazione delle varie sostanze radioattive per le operazioni chimiche di analisi e sintesi, nelle quali vengono applicate specialmente le tecniche microchimiche; deve collaborare con altri tecnici (in particolare fisici ed elettronici) negli impianti e nei centri nucleari, assumendosi in specie le operazioni di microchimica e di analisi in cui si impiegano radionuclidi sia a bassa sia ad alta attività e deve eseguire controlli industriali nei laboratori di impiego dei radionuclidi a scopo tecnologico.

Il perito industriale per la chimica nucleare può esercitare la professione libera, nei limiti consentiti dalle disposizioni vigenti, e può occupare posti di insegnante tecnico-pratico nei laboratori e nei reparti di lavorazione delle scuole e degli istituti di istruzione tecnica e professionale e nei corsi per lavoratori dell'industria.

Per il raggiungimento della preparazione necessaria all'esercizio delle attività professionali sopra indicate, il piano degli studi è stato formulato in modo da distribuire opportunamente, nel triennio, orari e programmi relativi alle particolari materie della specializzazione, come risulta dalle pagine che seguono.



## Corso triennale per la CHIMICA NUCLEARE

MATERIE D'INSEGNAMENTO	Orario settimanale			Prove di esame (2)
	III classe	IV classe	V classe	
Materie comuni (1) . . . . .	8	6	8	
<i>Materie particolari:</i>				
Matematica . . . . .	3	2	—	s. o.
Chimica e laboratorio . . . . .	4	4	—	o. p.
Fisica nucleare e laboratorio . . . . .	4	4	4	o. p.
Igiene delle radiazioni . . . . .	2	—	—	o.
Elettronica e laboratorio . . . . .	—	4	—	o. p.
Chimica fisica ed elettrochimica . . . . .	3	3	—	o.
Analisi chimica e laboratorio . . . . .	12	9	6	o. p.
Chimica industriale ed impianti chimici . . . . .	—	4	—	o.
Chimica nucleare industriale . . . . .	—	—	3	o.
Radiochimica e laboratorio . . . . .	—	—	15	o. p.
<b>TOTALI . . . . .</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	
Educazione fisica . . . . .	2	2	2	p.
<b>TOTALI GENERALI . . . . .</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	

(1) Vedi tabella « Materie comuni a tutti gli indirizzi ».

(2) s = scritta; o = orale; p = pratica.

## Matematica

In questo insegnamento verrà dato agli elementi di analisi, limitati alle cose essenziali, uno sviluppo più o meno ampio, in relazione all'indirizzo specializzato dell'Istituto.

Per le regole di derivazione, per l'uso degli integrali indefiniti e nel calcolo degli integrali definiti, l'insegnante può limitarsi ai soli enunciati, illustrandoli con opportuni esempi e applicandoli a numerosi esercizi, che, come per ogni altro argomento del programma, debbono, possibilmente, avere riferimenti tecnici.

### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

*Algebra* - Cenni sulle potenze ad esponente reale. Equazioni esponenziali e logaritmi. Uso delle tavole logaritmiche ed applicazioni al calcolo di espressioni numeriche. Uso del regolo calcolatore.

Progressioni aritmetiche e geometriche; media aritmetica semplice e ponderale, media geometrica.

*Elementi di geometria analitica* - Ascisse dei punti di una retta: coordinate cartesiane ortogonali nel piano e nello spazio. Concetto di funzione di una variabile e corrispondente rappresentazione grafica; studio delle funzioni:

$$ax + b; ax^2; ax^2 + bx + c; \frac{a}{x}; a^x; \log x.$$

Equazioni della retta e della circonferenza. Equazione delle coniche e qualche proprietà elementare che ne deriva. Cenni sulla risoluzione grafica delle equazioni. Coordinate logaritmiche e loro impiego.

*Trigonometria* - Grafico delle funzioni circolari. Formule di addizione, duplicazione e bisezione degli archi. Identità ed equazioni trigonometriche. Relazioni tra lati ed angoli di un triangolo. Risoluzione di un triangolo ed applicazioni numeriche con l'uso delle tavole e del regolo calcolatore.

Coordinate polari nel piano.



Applicazioni varie della trigonometria a problemi di carattere tecnico.

IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

*Algebra* - Regola per lo sviluppo di  $(a + b)^n$ , con  $n$  intero e positivo.

Elementi sulle frazioni continue in vista delle applicazioni pratiche.

Numeri complessi. Operazioni relative: forma trigonometrica; formula di Moivre; radici ennesime dell'unità. Nozioni sui vettori: loro legami coi numeri complessi.

*Elementi di analisi* - Nozioni elementari sui limiti delle funzioni di una variabile o di una successione. Cenno sul numero « e ».

Logaritmi neperiani.

Derivata di una funzione di una variabile e suo significato geometrico e fisico. Regole per la derivazione di una somma, di un prodotto, di un quoziente, di una funzione e delle funzioni elementari.

Esempi di massimi e di minimi col metodo delle derivate.

Integrale definito; significato geometrico e qualche illustrazione fisica. Concetto di integrale indefinito come primitiva di una data funzione.

Nozioni intorno alla derivazione ed integrazione grafica. Quadratura approssimata delle aree piane. Planimetri.

### Chimica e laboratorio

L'insegnamento della chimica dovrà dare particolare evidenza alle trattazioni dei gruppi funzionali in relazione alle sintesi organiche.

III<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).

Strutture e proprietà generali dei composti del carbonio. Il legame covalente. Risonanza. Reattività ed orientamento.

*Serie alifatica* — Idrocarburi saturi, oleifici, acetilenici, dieni. Derivati alogenati. Alcoli monovalenti. Eteri, Tioalcoli e tioeteri. Aldeidi. Chetoni. Acidi monobasici. Esteri. Cloruri e anidridi. Ammine. Ammidi. Nitrili e isonitrili. Composti cianici. Fosfine. Arsine. Composti metallorganici. Urea. Alcooli bivalenti e trivalenti. Acidi bibasici. Ossiacidi. Attività ottica e stereoisomeria. Amminoacidi. Glucidi, protidi e lipidi. Enzimi. Fermentazioni: alcolica, glicerica, citrica, acetone-butirrica, butirrica, lattica.

*Serie aromatica* — Idrocarburi. Derivati alogenati. Nitroderivati. Acidi solfonici. Fenoli. Chinoni. Ammine. Azocomposti e diazocomposti. Alcoli. Aldeidi. Chetoni. Acidi. Derivati del defenilmetano e del trifenilmetano. Nozioni sui coloranti.

*Composti aliciclici ed eterociclici* - Cenni sulle vitamine e sugli ormoni.

**Laboratorio** - Analisi qualitativa organica.

IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).

Le reazioni della chimica organica.

Trattazione particolareggiata dei gruppi funzionali ai fini delle sintesi organiche. Chimica dei polimeri. Operazioni di sintesi organica. Analisi organica.

**Laboratorio** - Preparazione di composti organici semplici e loro controllo.

### Fisica nucleare e laboratorio

Questo insegnamento ha la finalità di approfondire la conoscenza della struttura della materia attraverso uno studio dei fenomeni collegati all'atomo e al nucleo. Le esercitazioni pratiche vertono sulla manipolazione dei radioisotopi con lo scopo di indagare, attraverso la necessaria strumentazione, le caratteristiche fisiche della radiazione stessa.



III<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).

Richiami sulla costituzione della materia. Numero di Avogadro. Peso assoluto e raggio degli atomi e dei nuclei. Teoria cinetica dei gas. L'elettrone e sue caratteristiche. Carica, massa, energia, velocità e temperatura. Teoria corpuscolare della luce. Effetto fotoelettrico e l'ipotesi dei fotoni. Costante di Planck, quantità di moto, energia dei fotoni e lunghezza d'onda della radiazione. Confronti fra flussi ed energia di fotoni di radiazioni visibili e quelli di radiazione per radioattività. Interpretazione statistica dell'ottica ondulatoria. Teoria ondulatoria per le particelle e lunghezza d'onda di De Broglie. Cenno sulla struttura dell'atomo e del nucleo. Livelli quantici. Radiazioni alfa, beta e gamma. Ionizzazione e assorbimento della radiazione alfa. Assorbimento della radiazione beta. Scattering elastico degli elettroni, backscattering. Radiazione di frenamento. Assorbimento della radiazione gamma: effetto fotoelettrico, effetto Compton, produzione di coppie. Leggi dello spostamento radioattivo. Isotopi radioattivi e loro applicazioni biologiche, mediche, tecnologiche, chimiche, ecc. Metodi per la rivelazione delle particelle: camera di ionizzazione, contatori proporzionali, contatori Geiger, scintillatori, camera di Wilson a nebbia, camera a bolle, lastra nucleare, autoradiografia.

**Laboratorio** - Caratteristiche del contatore di Geiger Müller e di una catena di conteggio, tempo di insensibilità, geometria del contatore, fluttuazioni statistiche. Determinazioni relative di attività con uso di sorgenti calibrate. Determinazioni sperimentali di semispessori per radiazione  $\gamma$ ; range max ed energia della radiazione  $\beta$  e  $\alpha$  autoassorbimento e backscattering della radiazione  $\beta$  Misure di densità di liquidi e solidi. Uso dei monitori personali. Calibrazione dei monitori in mr/ora mediante sorgenti di attività nota.

IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).

Legge della disintegrazione radioattiva. Equilibrio radioattivo. Misure dei periodi. Le famiglie radioattive. La radio-

attività artificiale. Struttura del nucleo: protoni, neutroni, neutrini, mesoni. Energia di legame e difetto di massa. Stabilità dei nuclei e condizione per l'emissione spontanea. Reazioni nucleari e identificazione dei prodotti. Energia di reazione. Sezione d'urto e rendimento di una reazione. Varie forme di reazione con particolare riguardo alle reazioni prodotte da neutroni. Elementi transuranici. Metodi di rivelazione indiretta dei neutroni. Produzione di radioisotopi nel reattore: tempo di esposizione e attività del preparato. Separazione dei radioisotopi.

**Laboratorio** - Tecnica della preparazione delle sorgenti. Discriminazione delle radiazioni  $\alpha$  e  $\beta$  con l'uso della camera di ionizzazione, del contatore proporzionale e del contatore a scintillazione. Spettro di una radiazione con l'impiego di analizzatori mono e pluricanali. Misure di intensità assoluta di una sorgente. Tecnica delle autoradiografie, pellicole stripping. Tecnica delle gammagrafie.

#### V<sup>a</sup> CLASSE (ORE 4).

La fissione: modello della goccia, condizione per la fissione, sezione efficace. Fissione dell'U235, dell'U238 e del PU239. Principio della reazione a catena, moderatori della reazione, massa critica. Fusione nucleare, fusione dell'idrogeno. Reattori nucleari. Principio dei reattori termici. Grandezza critica. Comando. Controllo. Schermature. Reattori omogenei ed eterogenei. Acceleratori di particelle.

**Laboratorio** - Tecnica dell'irraggiamento neutronico di campioni con sorgenti di laboratorio, rivelazione dei neutroni le misure di flusso. Separazioni di sostanze marcate e determinazione dell'attività; reazioni di Szilard-Chalmers. Impiego di lastre nucleari per la determinazione di attività specifiche ed identificazione delle radiazioni. Spettrografia di massa.



## Igiene delle radiazioni

L'insegnamento ha lo scopo di illustrare gli effetti ed i pericoli della radiazione indicandone le relative protezioni.

### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

Effetti biologici delle radiazioni ionizzanti. Unità di attività della sorgente radioattiva: il Curie. Unità di dose di radiazione: il röntgen e il rep. Unità di assorbimento: il rad. Efficienza biologica relativa delle radiazioni: il rem. Massimi flussi di radiazione ammissibili. Spessori decimanti. Tossicità delle sostanze radioattive, massime concentrazioni ammissibili nell'aria e nell'acqua. Misure di sicurezza nella manipolazione delle sostanze radioattive; massime attività ammissibili sulle superfici di lavoro, sui guanti, sugli indumenti. Protezione del personale. Dosimetri a penna ed a film. Monitori. Norme per l'eliminazione dei rifiuti; massime quantità eliminabili per settimana nelle acque di scolo; stivaggio dei rifiuti solidi.

Esempi pratici di contaminazioni da radiazioni e loro controllo.

## Elettronica e laboratorio

Questo insegnamento si propone essenzialmente di impartire le nozioni atte a comprendere il funzionamento, nel suo insieme e nelle singole unità, di una catena di conteggio. L'allievo deve essere anche in grado di riconoscerne le cause di errore dovute a una apparecchiatura inefficiente.

### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).

Nozioni fondamentali dei componenti di circuiti elettronici. Tubi elettronici e loro caratteristiche. Studio grafico delle

curve dinamiche dei tubi elettronici. Transistor. Alimentatori. Rettificatori a diodo. Amplificatori. Inseguitori catodici. Oscillatori. Circuiti derivatori ed integratori. Circuiti trigger: multivibratori monostabili bistabili e astabili. Circuito di Miller. Circuiti di conteggio: codice binario e decimale. Circuiti digitali. Circuiti porta. Coincidenze, anticoincidenze. Analisi ed esami di sistemi completi: oscilloscopio, scaler, classificatore di impulsi. Caratteristiche generali di un rivelatore; proporzionalità, velocità; efficienza. I rivelatori a gas: camere a ionizzazione, contatori Geiger, contatori proporzionali. I rivelatori a scintillazione per gamma, beta ed alfa. I rivelatori a gas e a scintillazione per neutroni. Norme C.E.I. sui tubi ed apparati elettronici.

**Laboratorio** - La parte sperimentale verterà sulla costruzione di appropriati circuiti e sull'uso degli strumenti di misura per lo studio delle caratteristiche dei circuiti stessi. L'efficienza delle apparecchiature sarà controllata con appropriate sorgenti radioattive.

### Chimica fisica ed elettrochimica

L'insegnamento sarà rivolto soprattutto a chiarire i principi chimico-fisici che interessano la chimica analitica e le sue applicazioni, la chimica industriale, la chimica nucleare e gli impianti chimici. Si dovrà anche porre l'accento sui concetti generali dei metodi di misura chimico-fisici.

III<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

*Costituzione della materia* - Atomi ed elettroni. Legami e relazioni fra struttura elettronica e comportamento chimico. Interpretazione della tabella periodica degli elementi. Elementi radioattivi. Natura del legame chimico e nozioni di chimica strutturistica.



*Equilibrio chimico* - Velocità di reazione. Legge di azione di massa (sua derivazione cinetica). Sistemi omogenei ed eterogenei. Costanti di equilibrio. Influenza di concentrazione, pressione, temperatura sull'equilibrio. Equilibri in soluzione. Gli elettroliti. Prodotto ionico dell'acqua. Acidi e basi secondo Brönsted. Solubilità e prodotto di solubilità. Calcoli di pH. Idrolisi. Soluzioni tampone. Indicatori. Elettroliti anfoteri. Dissociazione ionica, costante e grado di dissociazione. Ioni complessi. Costanti di complessazione e stabilità dei complessi. Diversi tipi di complessi.

#### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

*Stato gassoso* - Richiami sulle leggi dei gas. Teoria cinetica. Gas ideali e gas reali. Diagrammi di stato. Determinazioni di peso molecolare.

*Stato liquido* - Azioni molecolari nei liquidi. Tensione superficiale. Equilibri liquido-vapore. Liquefazione dei gas. Punti critici.

*Soluzioni* - Elettroliti e non elettroliti. Soluzioni diluite. Colloidi. Diagrammi di stato. Pressione osmotica. Crioscopia ed ebullioscopia. Concentrazione ed attività.

*Stato solido* - Equilibri solido-liquido e diagrammi di stato. Polimorfismo. Stato cristallino. I metalli. Studio di strutture mediante i raggi X.

*Termodinamica chimica* - Scambi tra le diverse forme di energia. Fasi. Funzioni di stato. Primo principio. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Calori specifici. La funzione « contenuto termico ». Secondo principio. Entropia ed equilibrio chimico. Energia libera ed equilibrio chimico. Calori di passaggio di stato e relazioni termodinamiche. Terzo principio della termodinamica (cenno).

*Cinetica chimica* - Velocità di reazione ed ordine di reazione. Determinazione dell'ordine di reazione. Catalisi omogenea ed eterogenea.

*Termochimica* - Leggi di Hess. Calore di reazione a volume e pressione costante. Legge di Kirchhoff.

*Elettrochimica* - Corrente elettrica. Conduttori. Leggi dell'elettrolisi. Migrazione degli ioni. Conducibilità degli elettroliti e sua determinazione. Energia chimica e potenziale d'elettrodo. Misura della forza elettromotrice. Pile ed accumulatori. Misura di pH. Polarizzazione. Sovratensione. Separazione elettrolitica di metalli. Polarografia. Elettroforesi.

### **Analisi chimica e laboratorio**

Lo svolgimento di questo programma avrà lo scopo di chiarire tutti i fenomeni che si verificano nelle indagini chimiche di laboratorio, la valutazione dei vari metodi impiegati ed avrà un maggiore sviluppo in relazione ai principali settori di applicabilità.

#### **IIIª CLASSE (ore 12).**

Fondamenti dell'analisi chimica qualitativa. Saggi per via secca.

Analisi per via umida. Ricerca sistematica dei cationi. Ricerca degli anioni.

**Laboratorio** - Analisi per via umida con ricerca sistematica dei cationi. Ricerca degli anioni. Saggi di analisi microchimica. Rivelazione di impurezza nei composti chimici più importanti. Preparazioni semplici di composti inorganici e loro controllo.

#### **IVª CLASSE (ore 9).**

Analisi quantitativa. Analisi gravimetrica dei cationi e degli anioni più comuni.

Analisi volumetrica. Controllo dei recipienti tarati. Preparazione e controllo delle soluzioni titolate.



Alcalimetria, acidimetria, ossidimetria. Metodi di analisi per precipitazione e complessazione.

**Laboratorio** - Analisi quantitativa ponderale e volumetrica.

V<sup>a</sup> CLASSE (ore 6).

Analisi dei gas.

Microscopia. Metallografia.

Refrattometria. Polarimetria. Colorimetria. Spettroscopia, spettrografia e spettrofotometria (nel visibile, nell'ultravioletto e nell'infrarosso).

pH e sua misura. Analisi elettrolitica. Titolazioni elettrometriche. Polarografia.

Cromatografia (su colonne e su carta, di assorbimento e di ripartizione, su resine e scambio ionico). Cromatografia in fase gassosa.

Indagine di struttura mediante i raggi X.

Analisi complessometrica.

**Laboratorio** - Analisi particolari in relazione al corso teorico.

## Chimica industriale ed impianti chimici

L'insegnamento comprenderà i capitoli fondamentali della tecnologia chimica di cui dovranno essere illustrati, i diagrammi di lavorazione, gli schemi di impianti relativi non tralasciando gli aspetti più importanti del controllo analitico e tecnico. Verrà inoltre illustrata l'importanza delle operazioni fondamentali negli impianti chimici e saranno descritte le principali apparecchiature impiegate.

IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).

*Operazioni fondamentali* - Materiali impiegati nelle costruzioni di impianti chimici e loro resistenza alla corrosione.

Trasporto dei fluidi e dei solidi.

Principali apparecchiature impiegate nelle operazioni fondamentali di miscelazione, frantumazione, macinazione, separazione meccanica e fisica, filtrazione, centrifugazione, cristallizzazione scambio di calore, evaporazione, distillazione, assorbimento, estrazione.

Diagrammi di lavorazione e schemi di impianto.

*Chimica industriale inorganica* - Zolfo ed acido solforico. Industria del cloro e della soda caustica. Acido cloridrico. Soda Solvay. Aria liquida Azoto. Idrogeno. Ammoniaca. Acido nitrico. Concimi semplici e complessi. Alogeni e loro derivati principali. Industria delle calce e cementi, delle ceramiche e dei laterizi, dei vetri e silicati.

*Metallurgia* - Sodio e potassio. Zinco. Cadmio. Rame. Magnesio. Alluminio. Stagno e piombo. Nichel e cobalto. Metalli nobili. Argento. Leghe più importanti.

*Siderurgia* - Ghisa ed acciai. Acciai speciali.

*Chimica industriale organica* - Combustibili solidi, liquidi e gassosi. Carboni fossili e loro trattamenti. Gasogeni. Petrolio e petrolchimica. Chimica dell'acetilene e dell'ossido di carbonio. Oli, grassi e detersivi. Industria dell'alcool. Polimeri naturali (polisaccaridi, proteine, poliisopreni) e loro tecnologia: la gomma, le fibre tessili naturali e da esse derivati. Polimeri sintetici: fenoplasti, aminoplasti, resine poliamidiche, resine viniliche, resine acriliche, poliesteri, resine stireniche, gomme sintetiche, siliconi, resine idrocarboniche, (politene, polipropilene), polimeri stereocoordinati.

Industrie di sintesi: metanolo, aldeide formica, intermedi farmaceutici, intermedi per coloranti.

### **Chimica nucleare industriale**

Questo insegnamento comprenderà l'impostazione del problema della produzione di energia nucleare, fornendo i



fondamenti della tecnologia dei reattori di ricerca e di potenza. Vengono inoltre presentati i problemi connessi alla manipolazione dei radioelementi.

#### V<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

*Reattori nucleari* - Energia e risorse di combustibili. Materie prime dell'industria nucleare: produzione industriale ed usi. I nuovi metalli nell'industria nucleare. Tecnologia dei reattori: reattori con raffreddamento a gas, reattori con raffreddamento ad acqua, a metallo liquido. I fluidi, raffreddamento. I combustibili nucleari: combustibili arricchiti in materia fissile, combustibili liquidi.

Rigenerazione dei combustibili nucleari, fattori di decontaminazione. Materie fissili da sintesi. I contenitori e gli schermi. Chimica della fissione. I prodotti della fissione. Trattamenti fisico-chimici dei materiali di fissione: estrazione liquida, scambio di ioni, reazioni di precipitazione. Processi di separazione dei prodotti di un reattore. Separazione degli isotopi e loro utilizzazione.

*Scarichi radioattivi* - Scarichi solidi, liquidi, gassosi e loro trattamento. Recupero chimico dei residui di fissione. L'impiego di resine a scambio ionico nel trattamento di scarichi radioattivi.

*Energia della fusione nucleare* - La fusione termonucleare e la produzione di energia. Impianti termonucleari e reattori a fusione.

*Manipolazione dei radioelementi* - Laboratorio per uso di radioisotopi. Celle « calde » e telemanipolatori. Tecniche chimiche e chimico-fisiche nell'uso di radioisotopi.

### **Radiochimica e laboratorio**

Il corso avrà per fine l'insegnamento della chimica e della chimica fisica dei radioelementi, premettendo alcune

nozioni sulle moderne vedute della chimica teorica. Si sottolineeranno inoltre le varie applicazioni dei radioisotopi a carattere tecnologico ed a scopi biologici e scientifici.

V<sup>a</sup> CLASSE (ore 15).

*L'atomo, il nucleo, la molecola.* - Il sistema periodico alla luce dell'interpretazione quantomeccanica. Gli orbitali. Isotopi e spettrografia di massa. Risonanza e legame chimico. Generalità sulle teorie L.C.A.O. e M.O. Interpretazione qualitativa di molecole semplici. Transizioni elettroniche e spettroscopia. Il legame di idrogeno. Il legame metallico. I modelli nucleari.

*Radioattività* - Generalità e leggi della radioattività. Tipi di radioattività. Interazione, radiazioni, materia. Decadimento radioattivo. Tabella dei nuclidi. Radioisotopi naturali ed artificiali. Reazioni nucleari.

*Produzione e separazione di radioisotopi* - Tecnica dell'irraggiamento con neutroni e caratteristiche dei metalli da irradiare. Attività specifica. Fenomeni chimici che accompagnano le reazioni nucleari. Separazione delle specie non isotopiche e delle specie isotopiche (metodi chimici, chimico fisici, elettrochimici). Preparazione dei campioni per la misura di radioattività. Misura assoluta di radioisotopi. Determinazione della vita media: metodo grafico, metodo dell'equilibrio radioattivo, metodo dell'attività specifica, metodo delle coincidenze ritardate.

*Chimica dei radioelementi* - Chimica degli atomi derivanti da transizioni isomeriche. Effetti del legame chimico sulla vita media dei radioisotopi. Il completamento del sistema periodico. Chimica e metallurgia degli elementi transuranici e transplutonici. Chimica degli atomi « caldi ». Azioni chimiche delle radiazioni sui gas, sull'acqua e sulle soluzioni acquose. Generalità sulla radioidrolisi di composti organici e sull'azione delle radiazioni sulle sostanze solide e sui fenomeni di fluorescenza ed eccitazione provocati dalle radiazioni.



*Sintesi ed applicazioni chimiche dei prodotti traccianti* - I « traccianti » radioattivi. Scelta del più opportuno tracciante. Termodinamica e cinetica delle reazioni traccianti. Termodinamica e cinetica delle reazioni di scambio. Meccanismo delle reazioni di scambio. Autodiffusione in fase solida, liquida, gassosa.

Identificazione dei radioisotopi (dalla vita media, dall'energia, ecc.). Sintesi di molecole marcate (sintesi totale, radiosintesi, reazioni di scambio e biosintesi).

Applicazioni di radioisotopi e studi di precipitazione e coprecipitazione. Applicazioni analitiche. Metodo della diluizione isotopica. Generalità sull'analisi per attivazione. Applicazioni elettrochimiche. Applicazioni cromatografiche ed elettroforetiche.

Metodi fotografici in radiochimica. Applicazioni allo studio di struttura chimica e chimica fisica (cinetica, scambi, meccanismo di reazione).

Applicazioni tecnologiche dei radioisotopi. Principali applicazioni biologiche.

**Laboratorio** - Verranno compiute manipolazioni connesse agli argomenti svolti nel corso teorico atte ad insegnare sia la tecnica d'uso dei radioelementi, sia la sintesi di prodotti tracciati, sia l'applicazione analitica, tecnologica e biologica di radioisotopi.





**INDIRIZZO PARTICOLARE  
PER LA CHIMICA CONCIARIA**

## **Perito industriale per la chimica conciaria**

Il Perito industriale per la chimica conciaria esplica la sua attività in tutte le lavorazioni dell'industria conciaria, sia dal punto di vista teorico, sia dal punto di vista pratico. Egli conosce le applicazioni dei prodotti delle industrie conciarie, dei coloranti e dei prodotti biochimici ed enzimatici e la tecnica di laboratorio nella ricerca scientifica e nel controllo dei prodotti stessi. Deve possedere anche una buona specializzazione nel campo dei materiali grezzi e finiti, con particolare riferimento all'industria e al commercio delle pelli nazionali ed estere.

Per la sua preparazione chimica generale ed analitica e per la competenza merceologica, egli è quindi professionalmente indirizzato a dirigere la lavorazione negli stabilimenti conciarli.

La specifica conoscenza degli impianti di conceria e di produzione degli estratti concianti consente al Perito per la chimica conciaria di aspirare alle funzioni di capo reparto o di capo fabbrica anche in aziende per la produzione degli ausiliari dell'industria conciaria.

Egli può esercitare la professione libera, nei limiti consentiti dalle disposizioni vigenti, e occupare posti di insegnante tecnico-pratico nei laboratori e nei reparti di lavorazione delle scuole e degli istituti di istruzione tecnica e professionale e nei corsi per lavoratori dell'industria.

Per il raggiungimento della preparazione necessaria all'esercizio delle attività professionali sopra indicate, il piano degli studi è formulato in modo da distribuire opportunamente, nel triennio, orari e programmi relativi alle particolari materie della specializzazione, come risulta dalle pagine che seguono.



## Corso triennale per la CHIMICA CONCIARIA

MATERIE D'INSEGNAMENTO	Orario settimanale			Prove di esame (2)
	III classe	IV classe	V classe	
Materie comuni (1) . . . . .	8	6	8	
<i>Materie particolari:</i>				
Matematica . . . . .	3	2	—	s. o.
Fisica applicata . . . . .	2	—	—	o.
Chimica e laboratorio . . . . .	3	—	—	o.
Chimica fisica . . . . .	—	2	—	o.
Merceologia . . . . .	—	3	—	o.
Microscopia, microbiologia conciaria e laboratorio . . . . .	6	—	—	o. p.
Zootecnia applicata alla conceria . . . . .	2	—	—	o.
Impianti di conceria e disegno . . . . .	—	5	4	s. g. o.
Produzione e commercio pelli . . . . .	—	—	4	o.
Tecnologia conciaria, analisi e laboratorio . . . . .	—	3	12	o. p.
Chimica analitica e laboratorio . . . . .	6	6	—	o. p.
TOTALI . . . . .	30	27	28	
Esercitazioni nei reparti di lavorazione . . . . .	6	9	8	p.
Educazione fisica . . . . .	2	2	2	p.
TOTALI GENERALI . . . . .	38	38	38	

(1) Vedi tabella « Materie comuni a tutti gli indirizzi ».

(2) s = scritta; o = orale; g = grafica; p = pratica.

## Matematica

In questo insegnamento verrà dato agli elementi di analisi, limitati alle cose essenziali, uno sviluppo più o meno ampio, in relazione all'indirizzo specializzato dell'Istituto.

Per le regole di derivazione, per l'uso degli integrali indefiniti e nel calcolo degli integrali definiti, l'insegnante può limitarsi ai soli enunciati, illustrandoli con opportuni esempi e applicandoli a numerosi esercizi, che, come per ogni altro argomento del programma, debbono, possibilmente, avere riferimenti tecnici.

### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

*Algebra* - Cenni sulle potenze ed esponente reale. Equazioni esponenziali e logaritmi. Uso delle tavole logaritmiche ed applicazioni al calcolo di espressioni numeriche. Uso del regolo calcolatore.

Progressioni aritmetiche e geometriche; media aritmetica semplice e ponderale, media geometrica.

*Elementi di geometria analitica* - Ascisse dei punti di una retta; coordinate cartesiane ortogonali nel piano e nello spazio. Concetto di funzione di una variabile e corrispondente rappresentazione grafica; studio delle funzioni:

$$ax + b; ax^2; ax^2 + bx + c; \frac{a}{x}; a^x; \log x$$

Equazione della retta e della circonferenza. Equazione delle coniche e qualche proprietà elementare che ne deriva. Cenni sulla risoluzione grafica delle equazioni. Coordinate logaritmiche e loro impiego.

*Trigonometria* - Grafico delle funzioni circolari. Formule di addizione, duplicazione e bisezione degli archi. Identità ed equazioni trigonometriche. Relazioni tra lati ed angoli di un triangolo. Risoluzione di un triangolo ed applicazioni numeriche con l'uso delle tavole e del regolo calcolatore.

Coordinate polari nel piano.



Applicazioni varie della trigonometria a problemi di carattere tecnico.

#### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

*Algebra* - Regola per lo sviluppo di  $(a + b)^n$ , con  $n$  intero e positivo.

Elementi sulle frazioni continue in vista delle applicazioni pratiche.

Numeri complessi. Operazioni relative: forma trigonometrica; formula di Moivre; radici ennesime dell'unità. Nozioni sui vettori: loro legami coi numeri complessi.

*Elementi di analisi* - Nozioni elementari sui limiti delle funzioni di una variabile o di una successione. Cenno sul numero « $e$ ».

Logaritmi neperiani.

Derivata di una funzione di una variabile e suo significato geometrico e fisico. Regole per la derivazione di una somma, di un prodotto, di un quoziente, di una funzione e delle funzioni elementari.

Esempi di massimi e di minimi col metodo delle derivate.

Integrale definito; significato geometrico e qualche illustrazione fisica. Concetto di integrale indefinito come primitiva di una data funzione.

Nozioni intorno alla derivazione ed integrazione grafica.

Quadratura approssimata delle aree piane. Planimetri.

### Fisica applicata

Questo insegnamento avrà essenzialmente per oggetto l'applicazione pratica delle nozioni di fisica necessarie per lo studio del macchinario nel corso di impianti.

Si dovranno utilizzare le unità di misura industriali.

#### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

Elasticità e resistenza dei materiali.

Fenomeni superficiali dei liquidi: tensione, pressione,

energia superficiale, capillarità e loro principali applicazioni tecniche.

Trasformazioni principali che si verificano nelle macchine a fluido e loro rappresentazioni grafiche.

Nozioni sugli impianti elettrici, sui motori e sui trasformatori interessanti la specializzazione.

Apparecchiature di telecomando: comandi elettromagnetici ed elettronici.

Unità di misura, loro simboli ed equivalenze e formule dimensionali.

### Chimica e laboratorio

In questo insegnamento si avrà cura di dare particolare rilievo a quegli argomenti che trovano la loro applicazione nella chimica delle operazioni di concia e nella tecnica conciaria. Inoltre gli allievi eseguiranno esercitazioni individuali a completamento delle analoghe svolte nel biennio.

#### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

Elementi di chimica organica: gruppi e composti principali della serie alifatica e della serie aromatica: principali composti ciclici ed aciclici.

Elementi di chimica industriale: vetri, ceramiche, refrattari; materie plastiche; acque industriali e loro controllo; combustione e combustibili. Lubrificanti.

Serie elettrochimica degli elementi e fenomeni elettrolitici.

Lo stato metallico - Principali leghe di uso industriale: preparazione e caratteristiche.

Elementi sulla corrosione e nozioni sui mezzi protettivi.

Nozioni generali sulle analisi chimiche con qualche applicazione per le più semplici e comuni interessanti la specializzazione.



### Chimica fisica

Questo insegnamento verterà sullo studio delle principali leggi chimico-fisiche che regolano i fenomeni che avvengono durante le trasformazioni delle pelli in cuoi.

Si avrà cura di illustrare le lezioni teoriche con opportuni esperimenti.

#### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

Soluzioni diluite e leggi che le regolano.

Chimica dei colloidali e dei sistemi dispersi.

Concentrazioni ioniche e loro misura: PH.

Proteine e loro comportamento chimico-fisico nei processi di concia.

Teorie sulle conce.

### Merceologia

Con questo insegnamento si dovrà formare la conoscenza merceologica delle materie prime e dei prodotti importanti per l'industria conciaria.

Si farà largo uso di campioni, di raccolte e di tabelle dimostrative.

#### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

Combustibili industriali.

Prodotti interessanti la specializzazione.

Prodotti della molitura dei cereali. Amidi. Zuccheri.

Cellulosa e derivati.

Fibre tessili naturali e artificiali.

Sostanze grasse e prodotti derivati. Prodotti ausiliari per conceria.

Gomme, resine, caucciù. Resine e materie plastiche.

Materie coloranti, colori e pigmenti.

### **Microscopia, microbiologia conciaria e laboratorio**

Questo insegnamento ha essenzialmente lo scopo di preparare l'alunno all'uso dei prodotti di concia e di fornire le indispensabili nozioni di microbiologia utili alla concia. Le esercitazioni seguiranno il corso teorico.

#### **III<sup>a</sup> CLASSE (ore 6).**

Microscopio e tecnica microscopica.

Microscopia conciaria: studio della pelle in riferimento ai trattamenti di concia.

Riconoscimento e classificazione dei cuoi e delle pelli.

Microscopia applicata allo studio ed all'esame delle pellicce.

Riconoscimento dei vegetali concianti e degli amidi.

Microbiologia: fermenti, enzimi, fermentazioni.

Osservazione microscopica della flora batterica sulle pelli e sui bagni di concia.

Tecnica per la disinfezione degli ambienti e degli utensili di lavoro.

### **Zootecnia applicata alla conceria**

Questo insegnamento avrà per scopo di far conoscere agli allievi gli animali che forniscono la materia prima per la produzione dei cuoi e delle pellicce.

#### **III<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).**

Animali da pelle e da pelliccia: mammiferi, rettili, uccelli, pesci.

Distribuzione del patrimonio zootecnico nazionale e mondiale con riguardo all'industria conciaria.



## **Impianti di conceria e disegno**

Questo insegnamento avrà lo scopo di dare agli alunni la conoscenza dei macchinari adoperati nell'industria conciaria, per metterli in grado di provvedere al loro regolare funzionamento ed alla loro manutenzione.

Si dovrà illustrare particolarmente la razionale organizzazione del lavoro, nei riguardi sia della disposizione sia della potenzialità delle macchine costituenti gli impianti.

Nell'esecuzione dei disegni si dovranno adottare le norme UNI.

### **IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 5).**

#### **Impianti di conceria.**

Materiali da costruzione per macchine e apparecchi.

Elementi di macchine: organi di collegamento; organi del moto rotatorio; organi di tenuta e di intercettazione dei fluidi; tubazioni. Fognature per conceria.

Scambiatori di calore. Generatori di vapore.

Impianti di distribuzione del calore.

Comandi idrodinamici. Servomotori.

Macchinario per la preparazione, la concia e la rifinitura delle pelli.

Macchine di conceria per le lavorazioni speciali delle pelli.

Misura delle pelli.

#### **Disegno.**

Schizzi quotati e disegno di macchine e di parti di esse.

### **V<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).**

#### **Impianti di conceria.**

Macchine per la propulsione dei fluidi, per il trasporto dei solidi e per la riduzione della loro grandezza. Apparecchi per la separazione dei solidi dai fluidi.

Concentrazione delle soluzioni. Essiccamento ed impianti relativi. Condizionamento dell'aria e delle pelli.

Nozioni fondamentali sulla produzione industriale del freddo.

Magazzini frigoriferi.

Impianti di verniciatura a spruzzo.

Diagramma di lavorazione, schema di impianto e progetto di massima di concerie. Organizzazione del lavoro di conceria.

Antinfortunistica e igiene del lavoro.

### **Disegno.**

Diagrammi di lavorazione e diagrammi rappresentativi.

Progetti di massima di impianti di conceria.

## **Produzione e commercio delle pelli**

Questo insegnamento dovrà dare un chiaro concetto sulla tecnica della raccolta, della confezione e della conservazione delle pelli grezze.

Sarà dato particolare rilievo ai caratteri delle pelli che concorrono alla loro valutazione commerciale.

Si dovranno inoltre fornire agli allievi nozioni di diritto commerciale, per metterli in grado di intendere i contratti tipo e le convenzioni internazionali relative alla compra-vendita delle pelli e dei cuoi.

### **Vª CLASSE (ore 4).**

Produzione, consumo ed esportazione delle pelli dei gruppi: bovino, ovino, caprino, equino, suino, ecc.

Costituzione e caratteri distintivi delle pelli di diverse razze, gruppi e provenienze.

Sistemi di confezione e di conservazione delle pelli grezze e lavorate. Scelta delle pelli.

Nozioni sul commercio delle pelli grezze. Movimento com-



merciale delle pelli nel mondo. Mercati di consumo del conciato.

Produzione e commercio dei concianti e degli ausiliari.

### **Tecnologia conciaria, analisi e laboratorio**

Questo insegnamento dovrà fornire la spiegazione dei complessi fenomeni chimici che avvengono nelle operazioni preliminari di concia, nella tintura delle pelli e nella rifinitura. Esso dovrà inoltre trattare dei saggi sulle materie prime e sui prodotti finiti della concia. Le esercitazioni seguiranno di pari passo le lezioni teoriche.

#### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

*Chimica della concia* - Caratteristiche e proprietà delle pelli in relazione ai trattamenti preliminari di concia.

Chimica delle proteine. Rigonfiamento della pelle e sue leggi. Reazioni che intervengono nella preparazione della concia. Concia vegetale. Concianti vegetali: classificazione, natura, fabbricazione e impiego.

#### V<sup>a</sup> CLASSE (ore 12).

*Chimica della concia* - Sistemi di concia diversi da quelli vegetali.

*Chimica della tintura delle pelli* - Coloranti usati. Pigmenti. Teorie cromatiche. Teoria della tintura delle pelli.

*Rifinitura dei cuoi* - Riferimenti tecnologici sui cuoi. Rifinitura, caratteri e classificazione delle varietà dei cuoi. Prove fisiche e tecnologiche sui cuoi e sulle pelli.

*Analisi chimico tecnologiche* - Analisi chimica dei prodotti interessanti l'industria conciaria e dei cuoi. Analisi chimica dei cuoi e delle pelli.

## Chimica analitica e laboratorio

Questo insegnamento dovrà fornire all'allievo le basi per le analisi chimiche qualitative e quantitative.

### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 6).

Analisi qualitativa: ricerca sistematica dei cationi e degli anioni più comuni.

### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 6).

Analisi quantitativa: determinazione ponderale dei cationi e degli anioni più comuni.

Analisi volumetrica: soluzioni titolate, alcalimetria, ossidimetria. Metodi di analisi per precipitazione e complessazione.

## Esercitazioni nei reparti di lavorazione

Nelle esercitazioni pratiche gli allievi dovranno apprendere le varie operazioni occorrenti per la trasformazione delle pelli in cuoi e il corretto uso delle macchine necessarie alle fasi della lavorazione di cui dispone il laboratorio dell'Istituto.

Le esercitazioni di tecnica conciaria verteranno quindi su tutte le possibili operazioni di preparazione alla concia, di concia, di tintura e di rifinizione, anche su campione.

Ogni esercitazione dovrà essere accompagnata dal foglio di lavorazione in cui risultino le fasi operative, le quantità dei prodotti impiegati, le rese ottenute ed infine ogni altro dato utile all'indagine sulla produzione.



Al termine di ciascuna esercitazione, l'allievo dovrà inoltre compilare una breve relazione sull'operato, corredata del diagramma del processo seguito.

III<sup>a</sup> CLASSE (ore 6).

IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 9).

V<sup>a</sup> CLASSE (ore 8).

Il corso comprende lavorazioni di conceria e di tintoria.





**INDIRIZZO PARTICOLARE  
PER LE MATERIE PLASTICHE**

## **Perito industriale per le materie plastiche**

Il Perito industriale per le materie plastiche provvede alla progettazione, all'organizzazione, al controllo e al collaudo delle lavorazioni nell'industria delle materie plastiche. Oltre ad assolvere i normali compiti tecnici connessi con i problemi della produzione, egli può svolgere lavori di ricerca nel proprio settore di specializzazione.

Deve pertanto possedere buone conoscenze degli impianti di materie plastiche e termoindurenti, della tecnologia chimica generale e delle materie plastiche, delle macchine e degli strumenti usati rispettivamente per la fabbricazione ed il controllo del prodotto.

Il Perito industriale per le materie plastiche può esercitare la professione libera, nei limiti consentiti dalle disposizioni vigenti, e può occupare posti di insegnante tecnico-pratico nei laboratori e nei reparti di lavorazione delle scuole e degli istituti di istruzione tecnica e professionale e nei corsi per lavoratori dell'industria.

Per il raggiungimento della preparazione necessaria all'esercizio delle attività professionali sopra indicate, il piano degli studi è stato formulato in modo da distribuire opportunamente, nel triennio, orari e programmi relativi alle particolari materie della specializzazione, come risulta dalle pagine che seguono.



## Corso triennale per le MATERIE PLASTICHE

MATERIE D'INSEGNAMENTO	Orario settimanale			Prove di esame (2)
	III classe	IV classe	V classe	
Materie comuni (1) . . . . .	8	6	8	
<i>Materie particolari:</i>				
Matematica . . . . .	3	2	—	s. o.
Chimica e laboratorio . . . . .	3	—	—	o.
Chimica delle materie plastiche . .	—	3	3	o.
Fisica applicata e laboratorio . . .	4	—	—	o. p.
Impianti di materie plastiche e disegno . . . . .	4	4	6	g. o.
Meccanica . . . . .	2	3	—	o.
Macchine . . . . .	—	3	—	o.
Elettrotecnica . . . . .	—	3	2	o.
Tecnologia meccanica e laboratorio.	5	4	2	o. p.
Tecnologia chimica generale e delle materie plastiche e laboratorio .	3	4	10	o. p.
TOTALI . . .	32	32	31	
Esercitazioni nei reparti di lavorazione . . . . .	4	4	5	p.
Educazione fisica . . . . .	2	2	2	p.
TOTALI GENERALI . . .	38	38	38	

(1) Vedi tabella « Materie comuni a tutti gli indirizzi »

(2) s = scritta; o = orale; g = grafica; p = pratica.

## Matematica

In questo insegnamento verrà dato agli elementi di analisi, limitati alle cose essenziali, uno sviluppo più o meno ampio, in relazione all'indirizzo specializzato dell'Istituto.

Per le regole di derivazione, per l'uso degli integrali indefiniti e nel calcolo degli integrali definiti, l'insegnante può limitarsi ai soli enunciati, illustrandoli con opportuni esempi e applicandoli a numerosi esercizi, che, come per ogni altro argomento del programma, debbono, possibilmente, avere riferimenti tecnici.

### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

*Algebra* - Cenno sulle potenze ad esponente reale. Equazioni esponenziali e logaritmi. Uso delle tavole logaritmiche ed applicazione al calcolo di espressioni numeriche. Uso del regolo calcolatore.

Progressioni aritmetiche e geometriche; media aritmetica semplice e ponderale, media geometrica.

*Elementi di geometria analitica* - Ascisse dei punti di una retta; coordinate cartesiane ortogonali nel piano e nello spazio. Concetto di funzione di una variabile e corrispondente rappresentazione grafica; studio delle funzioni:

$$ax + b; ax^2; ax^2 + bx + c; \frac{a}{x} a^x; \log x.$$

Equazione della retta e della circonferenza. Equazione delle coniche e qualche proprietà elementare che ne deriva. Cenno sulla risoluzione grafica delle equazioni. Coordinate logaritmiche e loro impiego.

*Trigonometria* - Grafico delle funzioni circolari. Formule di addizione, duplicazione e bisezione degli archi. Identità ed equazioni trigonometriche. Relazioni tra lati ed angoli di un triangolo. Risoluzione di un triangolo ed applicazioni numeriche con l'uso delle tavole e del regolo calcolatore.

Coordinate polari nel piano.



Applicazioni varie della trigonometria a problemi di carattere tecnico.

#### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

*Algebra* - Regola per lo sviluppo di  $(a + b)^n$ , con  $n$  intero e positivo.

Elementi sulle frazioni continue in vista delle applicazioni pratiche.

Numeri complessi. Operazioni relative: forma trigonometrica; formula di Moivre; radici ennesime dell'unità. Nozioni sui vettori: loro legami coi numeri complessi.

*Elementi di analisi* - Nozioni elementari sui limiti delle funzioni di una variabile o di una successione. Cenno sul numero « e ».

Logaritmi neperiani.

Derivata di una funzione di una variabile e suo significato geometrico e fisico. Regole per la derivazione di una somma, di un prodotto, di un quoziente, di una funzione e delle funzioni elementari.

Esempi di massimi e di minimi con il metodo delle derivate.

Integrale definito; significato geometrico e qualche illustrazione fisica. Concetto di integrale indefinito come primitiva di una data funzione.

Nozioni intorno alla derivazione ed integrazione grafica. Quadratura approssimata delle aree plane. Planimetri.

### Chimica e laboratorio

L'insegnamento, oltre ad avere carattere culturale e generico, deve fornire agli allievi gli elementi necessari per lo studio delle materie tecniche. Esso deve inoltre far conoscere agli allievi i materiali principali usati nella tecnica professionale e le prove sommarie per controllare la loro qualità dal

punto di vista pratico. L'insegnamento deve essere svolto facendo largo uso di esperienze, da eseguirsi sia nell'aula, sia nel laboratorio.

Nella trattazione della materia occorre richiamare i concetti sulla formazione delle macromolecole, le principali reazioni che portano alle materie plastiche, la condensazione, l'esterificazione e la polimerizzazione.

### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

Elementi di chimica organica: gruppi e composti principali della serie alifatica e della serie aromatica; principali composti ciclici ed aciclici.

Elementi di chimica industriale: vetri, ceramiche, refrattari; materie plastiche; acque industriali e loro controllo; combustione e combustibili. Lubrificanti.

Serie elettrochimica degli elementi e fenomeni elettrolitici.

Lo stato metallico. Principali leghe di uso industriale: preparazione e caratteristiche.

Elementi sulla corrosione e nozioni sui mezzi protettivi.

Nozioni generali sulle analisi chimiche con qualche applicazione per le più semplici e comuni interessanti la specializzazione.

## Chimica delle materie plastiche

Lo svolgimento di questo programma ha lo scopo di chiarire tutti i fenomeni che si verificano nelle trasformazioni e nelle lavorazioni delle materie plastiche, con riferimento ai vari metodi impiegati nelle industrie relative.

### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

Generalità sulla preparazione delle materie plastiche e loro proprietà. Resine sintetiche. Cenni storici. Materie pla-



stiche di origine minerale, vegetale, animale. Materie plastiche cellulosiche.

Cellulosa (cotone, legno, carta). Trattamenti delle cellulose in funzione della preparazione delle materie plastiche. Caratteristiche delle cellulose per materie plastiche. Cellulosa rigenerata (cellofan).

Alcoli cellulosici. Xantato di cellulosa (preparazione, coagulazione ecc.). Nitrocellulosa. Nitrazione della cellulosa. Diversi procedimenti di nitrazione. Trattamento della nitrocellulosa. Lavorazione della nitrocellulosa. Nitrocellulosa per vernici. Proprietà e caratteristiche. Acetato di cellulosa. Acetilazione (metodi di acetilazione). Triacetato di cellulosa. Proprietà. Acetato di cellulosa per vernici, fibre e films ecc. Esteri cellulosici (specialmente: acetolutinati di cellulosa).

Eteri cellulosici (metil, etil, benzil cellulosici).

Derivati idrati di carbonio ed altri prodotti vegetali. Amidi e derivati. Alginati.

Materie plastiche derivate da legno e da altri prodotti cellulosici.

Proteine vegetali. Proteine animali: gelatina ecc. Prodotti di trasformazione.

Materie plastiche a base di proteine. Caseina: caratteristiche, fabbricazione. Galatite: fabbricazione, lavorazione, fibra, films, ecc.

Gomma naturale. Cenni storici. Composizione chimica. Cenni sulle piante della gomma. Lavorazione e trasformazione (para e lattice).

Derivati dalla gomma naturale (clorocaucciù ecc.).

Colloidi. Richiami alle nozioni della chimica colloidale.

Resine sintetiche. Struttura delle resine sintetiche. Pesì molecolari dei polimeri. Resine sintetiche termoplastiche. Stirene. Polistirene. Resine poliviniliche. Acetilene. Cloruro di polivinile. Acetato di polivinile. Copolimeri vinilici. Esteri vinilici. Acetati polivinilici. Resine acriliche. Resine poliacriliche. Preparazione dell'acido acrilico ed esteri acrilici. Resine polimeracriliche. Polimerizzazione. Resine acrilonitriliche. Resine di polimerizzazione diverse (Vinilcarbazoletto). Alcool polivinilico).

Resine olefiniche. Polistilene. Polipropilene.

Cauciù sintetici. Butadiene. Cloropropene. Isoprene. Tio-  
prene ecc. Copolimeri.

Resine fluorurate (polifluoroetilene). Resine siliciche.  
Resine di condensazione e resine termoindurenti. Resine feno-  
liche. Materie prime. Procedimenti di fabbricazione.

Polveri di stampaggio. Resine cresiliche. Resine fenol-  
fulfuroliche. Resine fenoliche diverse. Resine ureiche. Resine  
melamminiche. Resine gliceroftaliche. Resine poliammidiche.  
Processi di condensazione. Lavorazione. Fabbricazione di  
filamenti ecc.

Lattoni. Lattami. Lattidi. Poliesteri lineari. Resine ma-  
leiche. Resine di condensazione speciale. Policarbonati. Poliur-  
etani. Linoleum.

Sostanze additive usate nella fabbricazione e nella utiliz-  
zazione delle materie plastiche.

Catalizzatori. Catalizzatori di polimerizzazione. Solventi,  
diluenti, plastificanti, coloranti, cariche e riempitivi.

Riconoscimento delle materie plastiche. Cenni sui princi-  
pali sistemi di riconoscimento e classificazione. Proprietà delle  
materie plastiche.

#### Vª CLASSE (ore 3).

Applicazione delle materie plastiche. Impiego razionale  
della materia plastica. Utilizzazione delle materie plastiche  
con solventi. Vari tipi di resine. Utilizzazione delle materie  
plastiche senza solventi. Utilizzazione delle materie plastiche  
in dispersione.

Films. Resine per la fabbricazione dei films. Impregnazio-  
ne dei tessuti. Impermeabilizzazione. Impregnazione di mate-  
riali diversi.

Vetri di sicurezza ecc.

Applicazioni e utilizzazione delle materie plastiche nelle  
varie industrie, nell'artigianato, nell'architettura, dell'arreda-  
mento ecc.



Utilizzazione degli scarti di lavorazione delle materie plastiche.

### Fisica applicata e laboratorio

L'insegnamento, ampliando e consolidando le cognizioni scientifiche acquisite nel biennio propedeutico, fornirà le basi necessarie per lo studio delle discipline professionali. E' pertanto necessario che l'insegnante abbia sempre presenti le relazioni che intercorrono tra la fisica e le altre materie e dia ai vari argomenti uno sviluppo proporzionato alla loro importanza ai fini della preparazione professionale degli allievi.

Per ogni argomento si svolgeranno numerosi esercizi con l'impiego delle unità di misura industriali.

Le lezioni dovranno avvalersi di una larga e opportunamente scelta documentazione sperimentale e saranno integrate da esercitazioni pratiche individuali degli allievi, particolarmente nel campo delle misure.

#### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).

Richiami di termologia con applicazione delle leggi di propagazione del calore.

Comportamento dei gas, dei vapori e dei miscugli; rappresentazioni grafiche delle relative trasformazioni.

Richiami di acustica e cenno sugli ultrasuoni.

Richiami di ottica e nozioni di fotometria.

Richiami di elettrologia e magnetismo e applicazioni tecniche dei raggi X.

Misure meccaniche, termiche, elettriche, magnetiche, ottiche, acustiche, strumenti e procedimenti relativi con riferimento alle esigenze della specializzazione.

**Laboratorio** - Taratura di un termometro. Determinazione del calore specifico.

Dilatazione lineare. Comparatore micrometrico. Dilatazione dei liquidi. Dilatometro cubico.

Determinazione della densità dei gas.

Regola per la costruzione dell'immagine degli specchi.

Determinazione dell'indice di rifrazione. Spettrometro e spettroscopio.

Regole per la costruzione delle immagini delle lenti.

Circuiti; apparecchi e strumenti di misura elettrici.

Misure di resistenza col metodo del voltmetro e dell'amperometro.

Esempi di collegamenti in serie ed in derivazione.

Composizione di una batteria.

Inserzione di un wattometro.

### **Impianti di materie plastiche e disegno**

Questo insegnamento deve essere impartito dando la massima importanza all'esattezza e chiarezza delle rappresentazioni costruttive degli organi meccanici e alla indicazione delle quote. Debbono altresì essere rispettate le norme di unificazione.

Molti dei disegni dovranno essere eseguiti solo in forma di schizzi quotati a mano libera; in ogni caso lo schizzo quotato precederà sempre qualsiasi lavoro in scala. Di norma, i disegni in scala saranno ultimati a matita, e, di questi, soltanto alcuni ripassati a inchiostro sotto forma di lucidi.

Gli esercizi di lettura dei disegni costruttivi saranno particolarmente curati.

#### **III<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).**

Tracciamento di curve d'uso frequente in meccanica.

Schizzi dal vero quotati con speciale riguardo alle superfici lavorate con tolleranze.



Rappresentazione di ruote dentate cilindriche e coniche a denti dritti e curvi.

Travature e strutture metalliche semplici utilizzando profili comuni chiodati e saldati.

Esercizi di composizione e scomposizione di organi di macchine.

Studio e rappresentazione di particolari costruttivi di macchine motrici e operatrici ricavati da disegni d'insieme precedentemente preparati.

#### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).

Mezzi di trasporto: trasportatori a nastro, coclee; canali trasportatori, elevatori; trasportatori pneumatici. Condotte e accessori, tipi vari di pompe e criteri di impiego in relazione alla pressione, alla portata e alla natura dei liquidi da smaltire. Montaliquidi e impieghi più frequenti dei gas e dei vapori. Ventilatori, compressori d'aria e di gas. Dispositivi per l'immagazzinamento dei materiali essenzialmente dal punto di vista della loro alterabilità e dei pericoli che possono presentare.

#### V<sup>a</sup> CLASSE (ore 6).

Apparecchi per la frantumazione: frantoi, disintegratori, molini, molazze.

Separazione dei materiali solidi: stacci, classificatori, coni di classificazione, crivelli, tavole, separatori vari.

Separazione dei solidi dai liquidi: per decantazione, filtrazione; separazione per cristallizzazione; separazione con solventi; centrifugazione, idroestrazione.

Separazione dei solidi e dei liquidi dai gas: precipitazione e ricupero delle polveri, eliminazione dei fumi.

Agitazione e mescolazione. Agitatori, emulsionatrici, impastatrici.

Autoclavi e relativi condensatori; mescolatori, calandre, «Verner», «Bambury», essicatori.

## Meccanica

L'insegnamento, richiamando ed approfondendo concetti già svolti nel programma di fisica, deve dare agli allievi nozioni fondamentali per la risoluzione dei problemi pratici che si presentano nelle materie tecniche e professionali.

### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

Richiami di statica con particolare sviluppo: del poligono funicolare e sue applicazioni; dell'equilibrio dei corpi vincolati; della ricerca sperimentale, analitica e grafica, dei centri di gravità.

Richiami di cinematica con particolare sviluppo del moto rettilineo e del moto circolare nelle loro diverse applicazioni; velocità ed accelerazione; loro misura. Moti derivati e moti combinati.

Leggi fondamentali della dinamica: energia e sue varie forme: trasformazioni dell'energia. Lavoro, potenza e loro misurazione. Urto dei corpi. Momenti di inerzia.

Resistenze passive.

### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

Elementi di meccanica applicata. Trasmissione e trasformazione del moto e meccanismi relativi. Attrito e rendimento.

Resistenza dei materiali. Generalità sulle sollecitazioni e deformazioni dei solidi elastici.

Limite di elasticità, di snervamento e di rottura: carico di sicurezza.

Sollecitazioni semplici e composte con applicazioni in casi semplici.



## Macchine

L'insegnamento ha per oggetto il funzionamento delle macchine motrici ed operatrici a fluido, con particolare riguardo alle loro caratteristiche d'impiego nelle industrie della specializzazione.

### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

Nozioni di idrostatica e di idrodinamica. Elementi di fononomia. Moto dei liquidi nei tubi. Misura delle piccole portate.

Cenni sulle macchine idrauliche: turbine nei tipi più comuni e nelle loro caratteristiche di impiego. Pompe a stantuffo: pompe centrifughe ed impianti relativi.

Accumulatori e presse idrauliche.

Cenni sulle norie e sui vari tipi di trasportatori.

Nozioni di termodinamica e principali trasformazioni di gas e vapori.

Caldaje a vapore: classificazione, tipi, apparecchi ausiliari, condotta, manutenzione, controllo e rendimento. Condotte di vapore e di acqua e loro accessori. Camicie di vapore.

Cenno sulle motrici a vapore a stantuffo e sulle turbine a vapore.

Motrici a combustione interna.

Compressori.

## Elettrotecnica

Questo insegnamento, riprendendo la trattazione svolta nei corsi di fisica, deve avere carattere sperimentale, essere corredato di esercizi pratici applicativi e strettamente orientati al campo della specializzazione.

### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

Il circuito elettrico e la corrente continua. Elementi essenziali e accessori del circuito elettrico ed effetti in esso della corrente continua.

Corrente alternata. Circuiti comprendenti resistenza, induttanza e capacità. Potenza di una corrente alternata e fattore di potenza.

Sistema trifase. Campo rotante Ferraris.

Sistema pratico di misura. Principali strumenti di misura di tipo industriale.

Nozioni sui generatori e sui motori a corrente continua e a corrente alternata. Nozioni sui trasformatori. Cenni sui convertitori e sui raddrizzatori.

Accumulatori e loro impiego.

Nozioni fondamentali sulla distribuzione ed utilizzazione della energia elettrica. Nozioni sugli impianti elettrici.

Installazione dei motori elettrici. Teleruttori. Protezione dei motori e degli impianti in genere.

Norme per la prevenzione degli infortuni sugli impianti elettrici. Soccorsi di urgenza per i colpiti da corrente elettrica.

#### V<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

Elettrochimica. Conduttori di seconda classe. Dissociazione elettrolitica. Leggi di Faraday. Migrazione degli ioni. Conducibilità degli elettroliti e sua determinazione. Esponente di idrogeno. Relazione tra energia chimica e energia elettrica. Tensione di decomposizione. Fenomeni di polarizzazione.

Elettrolisi. Galvanostegia. Galvanoplastica. Elettrodeposizioni che trovano applicazioni nell'industria delle materie plastiche.

Cromatura e sue applicazioni industriali nel campo della manipolazione delle materie plastiche.

### **Tecnologia meccanica e laboratorio**

Questo insegnamento deve trovare negli attrezzi e nelle macchine dei reparti di lavorazione i più larghi mezzi sussidiari. Esso deve essere connesso con l'addestramento che si svolge nelle officine, in modo che l'insegnamento tecnologico



possa trovare la ragione logica dei procedimenti di lavoro. Le esercitazioni di laboratorio devono portare gli allievi a contatto con i mezzi e procedimenti che essi non potrebbero impiegare durante le lavorazioni normali di officina, senza un preventivo addestramento.

L'alunno deve essere costantemente abituato a saper redigere la relazione tecnica inerente all'argomento che forma oggetto della esercitazione effettuata.

### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 5).

Ferro ghisa ed acciaio; nozioni fondamentali sui procedimenti di fabbricazione e loro caratteristiche. Metalli e leghe più comuni.

Lavorazione al banco; strumenti ed utensili per la tracciatura; problemi di tracciatura. Strumenti di misura e di controllo. Nozioni sui sistemi di tolleranze. Attrezzi, utensili ed operazioni elementari di aggiustaggio. Cenno sulla finitura manuale delle superfici.

Forme e misure commerciali di materiali metallici.

**Laboratorio** - Impiego delle mole e degli abrasivi. Elementari saggi metallografici. Ricerca del peso specifico dei metalli.

Trattamenti termici: tempera, rinvenimento, ricottura e cementazione.

### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).

Nozioni sulle saldature e sui trattamenti termici. Elementari operazioni di fucinatura. Nozioni sulla laminazione e trafilatura. Elementi di fonderia. Sabbie e terre. Modelli e casse d'anima. Tipi vari di formature. Forni di colata e operazioni relative. Estrazione e rifinitura dei getti.

Cenni sulla fonderia di metalli non ferrosi e leghe e sui particolari procedimenti di fusione.

**Laboratorio** - Esercitazioni di misura e di controllo degli utensili e delle macchine utensili. Esercitazioni di collaudo

di pezzi prodotti nelle lavorazioni meccaniche con calcolo degli errori percentuali.

Esercitazioni di prove meccaniche e tecnologiche: durezza, resistenza, flessione, torsione, taglio, fatica, usura ecc.

#### V<sup>a</sup> CLASSE (ore 2).

Studio particolareggiato del tornio e della fresatrice nei loro vari tipi, nei loro utensili e nelle loro lavorazioni. Cenni sulla struttura, sul funzionamento e sulle lavorazioni del trapano, della limatrice, della piallatrice, e della stozzatrice.

Mole: costituzione, caratteristiche ed impiego. Cenni sulle rettificatrici e sulle macchine per affilare.

Operazioni di controllo e collaudo e strumenti relativi.

### **Tecnologia chimica generale e delle materie plastiche e laboratorio**

Gli allievi devono acquistare la conoscenza delle principali operazioni che si svolgono in un laboratorio chimico, imparare la corretta manualità relativa e conoscere praticamente i più semplici metodi per l'esame di materie plastiche e qualche altra operazione di laboratorio più complessa.

Alcune delle esercitazioni possono essere legate all'insegnamento di chimica delle materie plastiche (IV<sup>a</sup> classe).

#### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 3).

Bilancia analitica. Manualità, tipo di bilance, pesata per sostituzione, per differenza.

Misura dei volumi. Palloni tarati, cilindri graduati, burette, pipette.

Misura della temperatura in liquidi, in gas, su superfici; tipi di strumenti; varie scale.

Densimetria dei liquidi. Densimetri, picnometri, bilancia di Westphal.



Miscele a volume e a peso con liquidi e con solidi; composizione percentuale, titoli di soluzioni.

Esercitazioni pratiche. Lavori con vetro (tagliare barre e tubetti; piegare tubetti) con sughero e con gomma (forare, giuntare). Uso dei becchi a gas e dei riscaldatori elettrici.

Filtrazione. Tipi di filtri; con vuoto; con pressione. Raccolta delle soluzioni e dei residui.

Punto di fusione e di ebollizione.

Centrifugazione. Distillazione. Liquidi semplici; miscele per separare un componente; curva di distillazione; a pressione atmosferica, a pressione ridotta.

Cristallizzazione. Evaporazione. Essiccamento con pesata. Essiccamento e incenerimento.

Microscopia. Manualità; esame di una superficie, di una polvere.

Rifrattometria. Manualità; riconoscimento di un punto di un liquido; variazione di  $N$  con la composizione di miscela liquida.

#### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).

Lavorazione all'utensile delle materie plastiche.

Sbavatura e raschiatura delle materie termoplastiche e delle materie termoindurenti.

Sbavatura meccanica.

Trapanatura delle materie termoplastiche e termoindurenti. Accorgimenti, modalità, adattamento degli utensili.

Tornitura, segatura, punzonatura e foratura delle materie plastiche. Pulitura, molatura e sabbiatura.

Rivestimenti trasparenti. Spruzzatura. Maschere. Pistole ecc. Decorazione.

Saldatura delle materie plastiche. Incollaggio con adesivi. Saldatura con metallo caldo: saldatura con gas caldi. Saldatura a frizione.

Rivestimenti in letto fluido. Rivestimenti protettivi di metalli con materie plastiche. Rivestimenti per spruzzatura a caldo.

Preparazione delle superfici da incollare o da rivestire.

Tipi di adesivi. Preparazione del legno. Preparazione dei metalli. Preparazione delle superfici di materie plastiche. Preparazione delle superfici spugnose.

Sistemi di pressione e di riscaldamento per l'incollaggio delle materie plastiche fra di loro e fra materiali diversi.

Pressione meccanica. Pressione idraulica. Riscaldamento ad induzione, ad alta frequenza, a raggi infrarossi, a vapore, ad acqua surriscaldata. Frantumazione delle materie plastiche. Tipi di frantoi (a lama, a martelli ecc.) per la frantumazione delle materie plastiche. Accorgimenti particolari. Apparecchiature meccaniche adatte alla lavorazione delle materie plastiche.

Trasmissione dei movimenti. Riduttori e variatori di velocità. Apparecchiature elettriche (comando, riscaldamento, sicurezza e controllo). Apparecchiature di pressione. Apparecchiature di riscaldamento (vapore, gas, olio, acqua sotto pressione).

Controllo delle apparecchiature. Valvole, pistoni, giunti ecc.

Controllo dei consumi e delle temperature. Regolazione; apparecchi di sicurezza.

Essiccamento dei materiali. Essiccamento a raggi infrarossi. Recupero dei solventi. Manutenzione.

**Laboratorio** - Uso dei reattivi. Norme di precauzione e corretta manualità. Analisi chimica elementare qualitativa per cloro, zolfo, azoto nei composti organici e nei polimeri. pH di soluzioni. Misura con cartine ed elettrica.

Peso specifico di solidi e apparente di polveri.

Granulometria di polveri, di miscele, a secco, a umido.

Solubilità. Rigonfiamento. Confronto tra sali e polimeri; strutture reticolate e colloidali.

Precipitazione. Confronto tra sali e polimeri. Purificazione di polimeri; misure quantitative.

Punto di fusione. Confronto tra composti e polimeri.

Viscosità. Polimeri in soluzione. Vari viscosimetri; misure relative e assolute; funzione del peso molecolare.

Estrazione dei plastificanti, di un componente una miscela.



Pirolisi. Manualità e riconoscimento del pirolizzato.  
Fluorescenza. Prove sui vari materiali alla luce di Wood.

#### V<sup>a</sup> CLASSE (ore 10).

Proprietà delle materie plastiche. Applicazione delle materie plastiche. Generalità sulla formatura delle materie plastiche.

Stampaggio. Metodi di stampaggio. Trattamento del materiale da stampaggio. Progetto del pezzo da stampare.

Stampaggio a compressione delle resine termoindurenti; macchinario; presse; stampi; lavorazioni successive.

Stampaggio per trasferimento delle resine termoindurenti; macchinario, stampi; lavorazione.

Stampaggio ad iniezione delle materie termoplastiche; presse, stampi, lavorazioni successive.

Formatura sotto vuoto: macchinario; lavorazioni successive.

Stampaggio a freddo. Norme di stampaggio. Estrusione.

Colata di immersione. Calandratura. Pressatura dei termoplastici.

Semilavorati. Laminati. Plastici rinforzati.

Materie plastiche espanse.

Verniciatura. Inchiostri. Vernici. Spalmatura delle materie plastiche. Incollaggio. Saldatura. Accoppiamento. Finitura e decorazione.

Organizzazione del lavoro. Controllo dei tempi e dei cicli di lavorazione. Cottimi. Relazioni. Rapporti.

**Laboratorio** - Caratteristiche dei polimeri. La misura delle varie caratteristiche dovrebbe essere fatta secondo le norme vigenti e cercando di far risaltare come le varie prove mettano in evidenza le specifiche caratteristiche delle varie materie plastiche e come esse varino in funzione della qualità e della corretta preparazione dei singoli materiali.

Caratteristiche meccaniche. Dinamometro: prove a trazione, compressione; flessione. Allungamento percentuale;

modulo elastico. Diagramma e punti caratteristici. Prove su materiali diversi, su fogli e su fili.

Urto. Izod; Charpy; Din; apparecchi a caduta di mazza. (British Standard per acetato di cellulosa).

Durezza superficiale. Rokwell, Shore, Barcol, Din, Scal-fittura.

Resistenza all'abrasione. Elasticità torsionale. Resistenza alla piegatura ripetuta. Caratteristiche termiche.

Temperatura Vicat. Varie cariche e vari fluidi su due gradi di polistirene e polimetacrilato; su PVC; polipropilene.

Temperatura Martens anche per i termoindurenti.

Fluidità (flow) per termoindurenti e anche per termoplastiche (acetato di cellulosa).

Fluidità (Melt index) per polietilene; due tipi differiti.

Distorsione al calore su due tipi di un termoplastico. (ASTM 648).

Inflammabilità.

Fluidità dei termoindurenti. Metodo della tazza (ASTM 731).

Fragilità alle basse temperature; per PVC e politene (ASTM 746).

Coefficiente di dilatazione termica.

Flessibilità a bassa temperatura; per PVC plastificato; metodo di Clash e Berg.

Caratteristiche elettriche ottiche e varie.

Resistività di volume e costante dielettrica. Resistenza all'arco per i materiali isolanti.

Trasmissione luminosa: diffusione, opalescenza; assorbimento. Valutazione dei colori. Colorimetria fotoelettrica.

Assorbimento d'acqua per melamminiche ed ureiche; poliammidi; polistirene e PVC.

La preparazione dei provini per le varie prove precederà, naturalmente, la prova stessa e dovrà essere generalmente inclusa nella durata della lezione.



## Esercitazioni nei reparti di lavorazione

Nelle lavorazioni meccaniche l'addestramento, completando ed ampliando quello del biennio, dovrà essere svolto secondo una predisposta serie didattica collegata all'insegnamento della tecnologia meccanica.

Nel laboratorio di trasformazione delle materie plastiche ogni materia deve essere trattata singolarmente, ma dettagliatamente per tutte le fasi di lavoro caratteristiche e specifiche, comprendendo la preparazione di mescole, la colorazione, la trasformazione in semilavorati, le eventuali lavorazioni successive all'utensile, la decorazione.

L'allievo deve raggiungere una conoscenza esatta di tutta la vita specifica di ogni materia plastica e ciò richiederà, volta per volta, anche la conoscenza delle macchine e delle operazioni che sono caratteristiche di ogni singolo materiale.

Il programma delle classi IV e V sarà ripartito a cura del Capo di Istituto di intesa con gli insegnanti delle materie tecniche corrispondenti.

### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).

#### *Lavorazioni meccaniche*

Semplici esercizi di fucinatura e di saldatura.

Esecuzione di semplici accoppiamenti in prefissate tolleranze.

Esercitazioni graduali alle macchine utensili: tornitura, filettatura, fresatura, foratura e spianatura.

Taglio di una vite a pane triangolare: maschiettatura di fori.

### IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 4).

### V<sup>a</sup> CLASSE (ore 5).

#### *Lavorazioni di materie plastiche.*

Fenoliche: incorporazione delle cariche, colorazione, pagliatura, riscaldamento dielettrico. Stampaggio a compres-

sione su presse semiautomatiche; stampaggio a transfer; laminati multipli.

Ureiche: come le fenoliche escludendo i laminati.

Melamminiche: come le fenoliche; impregnazione di carta per laminati.

Celluloide: plastificazione in Werner; preparazione di un blocco; taglio di fogli; fustellatura di fogli già secchi.

Cellulosa acetato: plastificazione in Werner, colorazione, essiccamento. Trafilatura pellets o profilati; stampaggio ad iniezione (anche per inserto metallico per occhiali).

Dissoluzione e colata films.

Filatura monofilamenti da solventi.

Acriliche: essiccamento e stampaggio ad iniezione.

Metallizzazione in vuoto. Lavorazioni meccaniche e incollaggio (su lastre colate).

Polistirene: colorazione a secco di cristalli; trafilatura in pellets. Stampaggio ad iniezione. Metallizzazione in vuoto.

Preparazione di antiurto al Bambury. Stampaggio ad iniezione e estrusione di foglio.

Formatura a vuoto del foglio. Decorazione con silk-screen.

Polietilene: stampaggio ad iniezione. Stampaggio di corpi cavi (blow molding); estrusione di tubi; rivestimenti di cavi elettrici. Tubolare sottile soffiato.

Polipropilene: come per il politene ad eccezione del rivestimento cavi e del tubolare sottile soffiato.

Poliamidi: essiccamento sotto vuoto; stampaggio ad iniezione. Filatura di monofilamenti per fusione.

Poliviniliche: rigido: dry blending; lavorazione al Bambury e frantumazione; estrusione di tubi.

Plastificato; dry blending; lavorazione al Bambury. Fogli della calandra; formatura con vuoto. Estrusione pellets; estrusione profilati, ricopertura cavi.

Oggetti plastisol; rivestimento. Spalmature da plastisol e soluzioni.

Lavorazione su fogli rigidi e su tubi; saldatura a caldo e a solventi; piegatura; cartellatura.

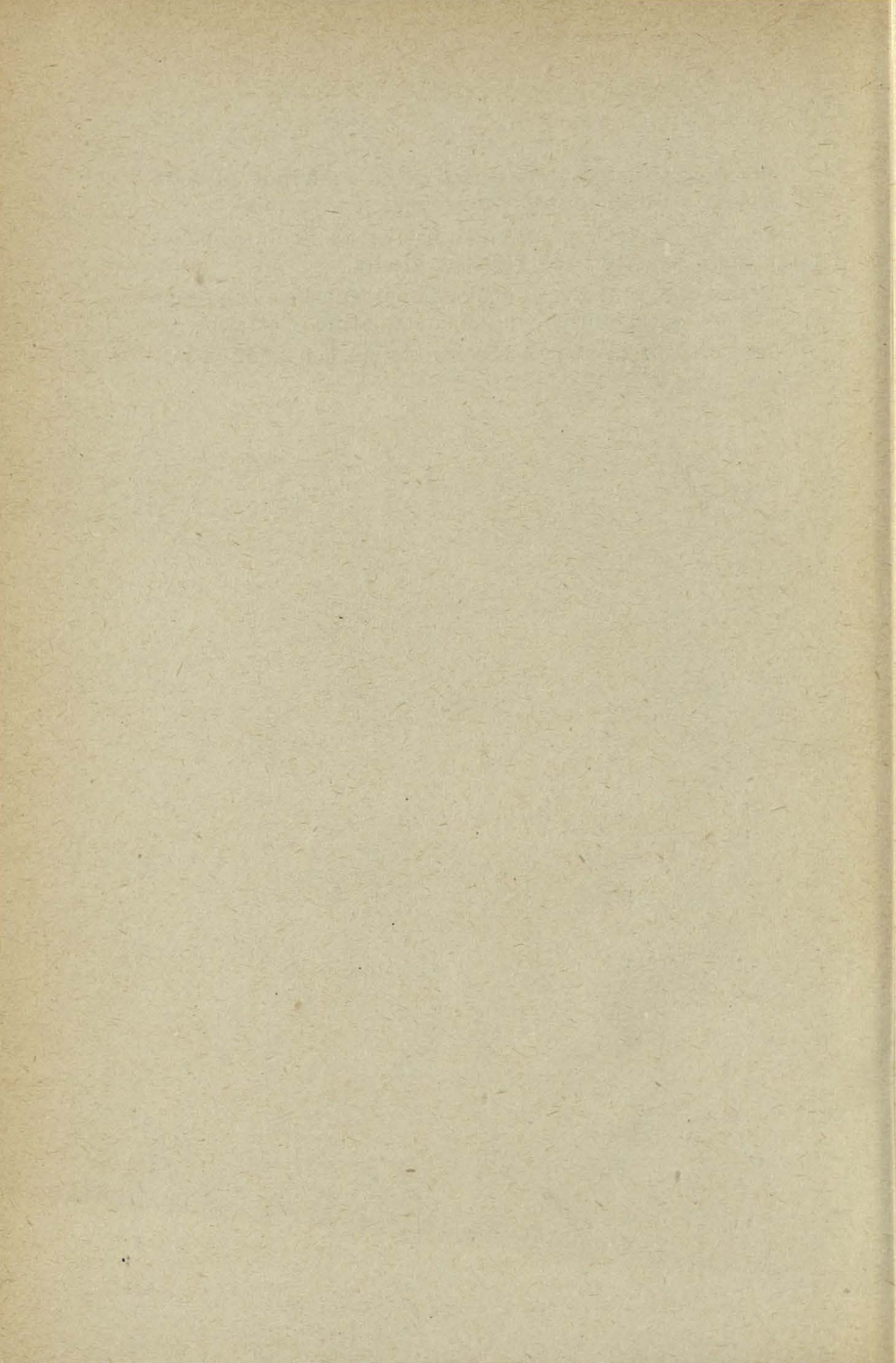


Poliesteri insaturi: impregnazione di materiale di vetro su modello (eventualmente stampaggio con Premix).

Schiume rigide: espansione di polistirene. Schiume poliuretatiche o poliesteri per reazione diretta.

Resine di colata: rivestimenti ed impregnazione con resine epossidiche, specialmente di apparecchiature elettriche.

Preparazione di stampi e controstampi con additivi metallici.





## INDICE

Premessa . . . . .	pag. 3
--------------------	--------

### Materie comuni a tutti gli indirizzi

Orario settimanale . . . . .	» 7
Avvertenze sui programmi di lingua e lettere italiane e straniere . . . . .	» 8
— Lingua e lettere italiane . . . . .	» 12
— Storia . . . . .	» 15
— Geografia . . . . .	» 17
— Matematica . . . . .	» 18
— Fisica e laboratorio . . . . .	» 20
— Scienze naturali . . . . .	» 22
— Chimica e laboratorio . . . . .	» 23
— Disegno . . . . .	» 25
— Lingua straniera . . . . .	» 26
— Complementi tecnici di lingua straniera . . . . .	» 27
— Elementi di diritto e di economia . . . . .	» 28
— Esercitazioni nei reparti di lavorazione . . . . .	» 29
— Educazione civica . . . . .	» 30

### Materie particolari per la chimica industriale

Orario settimanale . . . . .	pag. 39
— Matematica . . . . .	» 40
— Complementi di fisica e laboratorio . . . . .	» 41
— Chimica e laboratorio . . . . .	» 42
— Macchine . . . . .	» 43
— Elettrotecnica e laboratorio . . . . .	» 44
— Complementi di chimica . . . . .	» 45
— Analisi chimica generale . . . . .	» 47
— Chimica industriale . . . . .	» 48
— Impianti chimici e disegno . . . . .	» 49

### Materie particolari per la chimica nucleare

Orario settimanale . . . . .	<i>pag.</i>	53
— Matematica . . . . .	»	54
— Chimica e laboratorio . . . . .	»	55
— Fisica nucleare e laboratorio . . . . .	»	56
— Igiene delle radiazioni . . . . .	»	59
— Elettronica e laboratorio . . . . .	»	59
— Chimica fisica ed elettrochimica . . . . .	»	60
— Analisi chimica e laboratorio . . . . .	»	62
— Chimica industriale ed impianti chimici . . . . .	»	63
— Chimica nucleare industriale . . . . .	»	64
— Radiochimica e laboratorio . . . . .	»	65

### Materie particolari per la chimica conciaria

Orario settimanale . . . . .	<i>pag.</i>	71
— Matematica . . . . .	»	72
— Fisica applicata . . . . .	»	73
— Chimica e laboratorio . . . . .	»	74
— Chimica e fisica . . . . .	»	75
— Merceologia . . . . .	»	75
— Microscopia, microbiologia conciaria e laboratorio . . . . .	»	76
— Zootecnica applicata alla conciaria . . . . .	»	76
— Impianti di conciaria e disegno . . . . .	»	77
— Produzione e commercio delle pelli . . . . .	»	78
— Tecnologia conciaria, analisi e laboratorio . . . . .	»	79
— Chimica analitica e laboratorio . . . . .	»	80
— Esercitazioni nei reparti di lavorazione . . . . .	»	80

### Materie particolari per le materie plastiche

Orario settimanale . . . . .	<i>pag.</i>	85
— Matematica . . . . .	»	86
— Chimica e laboratorio . . . . .	»	87
— Chimica delle materie plastiche . . . . .	»	88
— Fisica applicata e laboratorio . . . . .	»	91
— Impianti di materie plastiche e disegno . . . . .	»	92
— Meccanica . . . . .	»	94
— Macchine . . . . .	»	95
— Elettrotecnica . . . . .	»	95
— Tecnologia meccanica e laboratorio . . . . .	»	96
— Tecnologia chimica generale e delle materie plastiche e laboratorio . . . . .	»	98
— Esercitazioni nei reparti di lavorazione . . . . .	»	103



# PROGRAMMI SCOLASTICI PIROLA

---

## ISTRUZIONE TECNICA (Nuovi programmi 1961/1962)

922 - Istituti tecnici commerciali . . . . .	L. 300
923 - Istituti tecnici per geometri . . . . .	» 250
1089 - Istituti tecnici nautici . . . . .	» 300
1219 - Istituti tecnici femminili . . . . .	» 200
1232 - Istituti tecnici agrari . . . . .	» 250

### Istituti tecnici industriali

1235 - Elettrotecnica, elettronica industriale, energia nucleare, fisica industriale, telecomunicazioni . . . . .	» 350
1236 - Arti grafiche, arti fotografiche, industria cartaria . . . . .	» 250
1237 - Industria tessile, industria tintoria, maglieria, disegnatrici di tessuti . . . . .	» 300
1238 - Industria ottica, cronometria, costruzioni aeronautiche, industria navalmeccanica . . . . .	» 350
1239 - Edilizia, industria mineraria . . . . .	» 250
1240 - Industrie alimentari, industrie cerealicole . . . . .	» 250
1241 - Meccanica, meccanica di precisione, metallurgia, industrie metalmeccaniche, termotecnica . . . . .	» 300
1242 - Chimica industriale, chimica nucleare, chimica conciararia, materie plastiche . . . . .	» 350

## ISTRUZIONE TECNICA (Vecchi programmi)

In vigore limitatamente all'anno scolastico 1961/1962, per coloro che frequentano l'ultimo anno del corso e per i candidati agli esami di abilitazione.

922 - Istituti tecnici commerciali . . . . .	L. 250
923 - Istituti tecnici per geometri . . . . .	» 250
1089 - Istituti tecnici nautici . . . . .	» 400
1103 - Istituti tecnici industriali (meccanici elettricisti e radiotecnici) . . . . .	» 400
1105 - Istituti tecnici industriali (tessili e chimici) . . . . .	» 350

---

L. di G. PIROLA - Milano, via Comelico, 24 - c. c. p. 3/826

**Lire 350**

**L. di G. PIPOLA**

**ISTITUTI TECNICI INDUSTRIALI**

**N. 1242**