

**PROGRAMMI  
SCOLASTICI  
PIROLA**

# **ISTITUTI TECNICI INDUSTRIALI**

**INDUSTRIA OTTICA  
CRONOMETRIA  
COSTRUZIONI AERONAUTICHE  
INDUSTRIA NAVALMECCANICA**

**N. 1238**

I  
Z - 1  
(1,62)  
1238

**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

INDUSTRIA OTTICA  
CRONOMETRIA  
COSTRUZIONI AERONAUTICHE  
INDUSTRIA NAVALMECCANICA

Internationales Schulbuchinstitut

Bräunschweig

- Bibliothek -

Georg-Eckert-Institut  
für internationale  
Schulbuchforschung  
Braunschweig  
Schulbuchbibliothek

16465

N. 1238



L. di G. PIROLA - MILANO - 1962

Allgemein

Schulprogramm Pirola

Heft Nr. 1238

Technische Institute für die  
Industrie

Optische Industrie  
Zeitmessung  
Flugtechnische Konstruktionen  
Schiffbauwesen

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  
Z-1(1,62)1238

## 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<sup>a</sup> 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, ai 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 abitanti 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° 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 risolvente 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 concreterà, 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° 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 silicea. 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 gioveranno 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 implichino 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.

Dettati 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 rischiarerà le eclissi del giudizio morale dell'alunno, e si adopererà 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 INDUSTRIA OTTICA**

## Perito industriale per l'industria ottica

Il Perito industriale per la industria ottica trova occupazione nei seguenti settori: produzione e lavorazione del vetro di ottica; progettazione, calcolo e disegno di strumenti ottici di ogni tipo; fotografia scientifica ed industriale; tecnica della illuminazione e fotometria in genere; montaggio, collaudo ed uso pratico degli strumenti ottici di osservazione, di misura e di controllo per industrie di ogni tipo; laboratori di ricerche e di oculistica; attività tecnico-commerciali nelle industrie del ramo.

Egli deve pertanto possedere una buona cultura generale e conoscenze teoriche e pratiche notevoli sugli strumenti ottici e sulla tecnologia del vetro nonchè nozioni di meccanica, di elettrotecnica, di fisica e chimica applicata.

Il Perito industriale per la industria ottica può esercitare la professione libera, nei limiti consentiti dalle disposizioni vigenti, e può anche assumere la funzione 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 l'INDUSTRIA OTTICA

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	3	—	s. o.
Chimica . . . . .	3	—	—	o.
Fisica applicata . . . . .	3	—	—	o.
Elettrotecnica . . . . .	—	3	—	o.
Ottica . . . . .	4	5	6	s. o.
Strumenti ottici, tecnologia del vetro e laboratorio . . . . .	—	5	8	o. p.
Meccanica e tecnologia . . . . .	3	2	—	o.
Disegno tecnico . . . . .	4	4	6	g.
TOTALI . . .	28	28	28	
Esercitazioni nei reparti di lavorazione . . . . .	8	8	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* — Cenno sulle potenze a 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 e 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 3):

*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 e di una successione. Cenno sul numero « e ».

Logaritmi neperiani.

Derivata di una funzione e 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

Questo insegnamento dovrà dare particolare rilievo agli argomenti che maggiormente interessano l'industria ottica.

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

Vetri ottici. Proprietà, composizione fabbricazione. Abrasivi inerenti all'industria ottica. Resine per strumenti ottici.

Leggi fondamentali della fotochimica. Sostanze fotosensibili. Emulsioni. Costituzione della gelatina e sua fabbricazione.

Meccanismo di formazione dell'immagine latente.

Bagno di sviluppo. Meccanismo di azione e di composizione. Formule di sviluppo per negativi e per positivi. Sostanze sviluppatrici.

Fissaggio. Bagno di arresto. Bagni indurenti. Operazione di fissaggio. Sostanze fissatrici.

Inversione (con formule per i vari bagni). Indebolimento e vari tipi di indebolimento. Rinforzi e metodi vari di rinforzo. Viraggi. Bagni di viraggio e sostanze usate per i viraggi.

### Fisica applicata

Questo insegnamento, ampliando e consolidando le cognizioni scientifiche acquisite nel biennio propedeutico, fornirà le basi necessarie per lo studio delle discipline professionali. È 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 documentazione sperimentale.

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

Applicazioni delle leggi di propagazione del calore.

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

Gli ultrasuoni e il loro impiego.

Approfondimento dello studio dei fenomeni elettrici e magnetici con particolare riguardo ai circuiti in corrente continua e alla propagazione della elettricità nei gas.

Raggi X e loro applicazioni tecniche.

Misure meccaniche, termiche, acustiche; strumenti e procedimenti relativi con riferimento alle esigenze della specializzazione. Esercitazioni di misura individuali degli allievi.

## Elettrotecnica

Questo insegnamento completa lo studio dei fenomeni elettrici svolto nei corsi di fisica e fisica tecnica e fornisce, con la successiva trattazione delle correnti alternate e delle macchine elettriche gli elementi necessari per le applicazioni più comuni nel campo delle industrie meccaniche.

L'insegnamento ha prevalentemente carattere sperimentale e si avvale dei mezzi disponibili nei reparti dell'Istituto per dare all'allievo la completa visione delle macchine, degli impianti e delle loro prestazioni.

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

Circuiti a corrente alternata comprendenti resistenze, induttanze e capacità. Potenza di una corrente alternata e fattore di potenza.

Sistema pratico di unità di misura. Principali strumenti di misura di tipo industriale e loro impiego.

Generatrici di c.c. e di c.a. Principali caratteristiche, avviamento, regolazione. Motori a corrente continua e a corrente alternata. Apparecchiature di protezione e di manovra.

Trasformatori mono e polifasi. Condensatori. Mutatori. Rad-drizzatori.

Accumulatori elettrici e loro impiego.

Nozioni sugli impianti di illuminazione e di forza motrice con particolare riguardo all'indirizzo dell'Istituto.

Rifasamento degli impianti. Cenni sulla tarifficazione della energia elettrica.

Principali norme per la prevenzione degli infortuni negli impianti elettrici. Soccorsi. d'urgenza.

## Ottica

Questo insegnamento, riprendendo dalla fisica i fenomeni ottici e le loro leggi, deve porre le basi scientifiche dei fondamentali sistemi e strumenti che interessano la specializzazione.

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

Misura degli angoli piani e solidi.

Convenzioni e metodi dell'ottica geometrica.

L'approssimazione di Gauss.

Introduzione allo studio degli strumenti ottici.

L'occhio umano.

La grandezza apparente. Diaframmi di campo e di apertura.

Prismi a riflessione.

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

Microscopi.

Sistemi telescopici.

Fotografia e proiezioni.

Elementi di calcolo dei sistemi ottici. Cenno sulle varie aberrazioni. Loro influenza sull'immagine. Schemi di calcolo e di previsione nei casi più semplici.

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

Fotometria. Grandezza ed unità di misura. Fotometria visuale e fotometria strumentale. Limiti di impiego e di approssimazione dei vari tipi di fotometri in uso. Luminosità degli strumenti visuali. Fotografia. Proiezioni (problema del condensatore).

Interferenza a due sorgenti. Interferenza ad onde multiple.

Diffrazione. Figure di diffrazione nei casi più comuni. Potere risolutivo di un sistema ottico. Reticolo. Gradinata di Michelson.

Polarizzazione. Interpretazione del fenomeno. Applicazioni.

## Strumenti ottici, tecnologia del vetro e laboratorio

Il corso ha soprattutto di mira la descrizione costruttiva, il collaudo e l'uso pratico degli strumenti studiati, nella forma più generale, nel corso di ottica.

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

### Strumenti ottici.

Il cannocchiale. Esame e collaudo di un cannocchiale. Vari tipi di cannocchiali. Cannocchiali mono e binoculari. Strumenti derivati dal cannocchiale.

Il microscopio. Esame e collaudo di un microscopio.

### Tecnologia del vetro.

Il vetro ottico. Requisiti, caratteristiche teoriche e pratiche del vetro ottico. Richiami sulle varie fasi della sua produzione.

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

### Strumenti ottici.

Spettroscoopi, spettrografi, spettrometri. Monocromatori. Fotometri. Refrattometri. Polarimetri. Interferometri. Macchina fotografica e ingranditore fotografico. Proiettori, fari e apparecchi da proiezione.

### Tecnologia del vetro.

Lavorazione del vetro ottico. Taglio, sgrossatura, affinatura, pulitura. Abrasivi. Colle, mastici e cementi. Materiali di pulitura. Utensili per la lavorazione del vetro. Descrizione ed impiego delle macchine più comuni per la lavorazione del vetro.

### Laboratorio (nelle due classi).

Misura di una grandezza. Cenni sulla teoria degli errori. Strumenti di misura e loro impiego. Banco ottico e suoi accessori.

Montaggio sul banco ottico degli schemi relativi agli strumenti studiati. Controlli e misure ottiche da laboratorio.

## Meccanica e tecnologia

Questo insegnamento si svolgerà con particolare riferimento alle applicazioni professionali della meccanica ed ai procedimenti tecnologici di carattere generale sulle lavorazioni meccaniche che maggiormente interessano la specializzazione.

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

### Meccanica.

Richiami di statica, cinematica e dinamica. Resistenze passive. Elementi di meccanica applicata alle macchine.

### Tecnologia.

Proprietà caratteristiche dei materiali metallici. Norme d'impiego. Nozioni sui principali procedimenti per ottenere i pezzi grezzi.

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

### Meccanica.

Resistenza dei materiali: sollecitazioni semplici, equazioni di stabilità e relative applicazioni in casi semplici.

### Tecnologia.

Lavorazioni meccaniche al banco e con macchine. Trattamenti termici.

## Disegno tecnico

Questo insegnamento dovrà avere scopi essenzialmente pratici in relazione alle apparecchiature dell'industria ottica.

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

Disegni costruttivi di particolari di strumenti ottici rilevati dal vero con applicazioni delle norme di unificazione meccanica ed ottica. Disegno di particolari in vetro. Rilievo di particolari da piccoli gruppi di controllo di montaggio.

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

Studio dal vero di parti di strumenti ottici. Oculari. Lenti mobili e fisse interne. Obiettivi. Cannocchiali in genere. Viti di orizzonte. Livelle cilindriche e sferiche. Montature di prismi. Condensatori. Blocchi di movimento. Movimenti macrometrici. Treppiedi. Mire. Stadie.

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

Studio di particolari relativi ad apparecchi fotografici e cinematografici.

Progetto di uno strumento ottico e studio di lavorazione relativo.

## Esercitazioni nei reparti di lavorazione

Le esercitazioni hanno lo scopo di addestrare gli allievi nelle lavorazioni che maggiormente interessano l'industria ottica, con adeguate integrazioni effettuate nel laboratorio fotografico.

### III<sup>a</sup> CLASSE (ore 8).

*Officina ottica* - Bloccatura di vetri cilindrici. Riunitura di patine in ghisa sferiche e piane. Costruzione di prismi quadri retti equilateri, trapezoidali. Losanghe e prismi a lente.

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

*Officina ottica* - Lenti menisco e prismi oftalmici. Lenti di ingrandimento da lettura e per filatelia. Obiettivi per cannocchiale e da microscopio con relativi oculari.

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

*Officina ottica* - Piani campione da mm. 48 a 100 con planarità 0,0001; terne e quinterne con spessori scalati di 0,125 e varie.

*Laboratorio fotografico* - Impiego dei vari strumenti e del materiale fotografico. Preparazione e correzione dei bagni di sviluppo e di fissaggio. Sviluppo dei negativi e stampa a contatto. Prese a luce naturale e artificiale. Ingrandimenti. Montaggio e finitura delle prove.

Applicazioni di fotografia a colori; diversi procedimenti; sviluppo e stampa.

Applicazioni di fotografia stereoscopica, microscopica, all'infrarosso e all'ultravioletto.

**INDIRIZZO PARTICOLARE  
PER LA CRONOMETRIA**

## Perito industriale per la cronometria

Il Perito industriale per la cronometria progetta qualsiasi meccanismo ordinariamente impiegato nella costruzione di orologi di uso comune e di strumenti orari di uso scientifico o industriale o sportivo, di indicatori e registratori meccanici, elettrici o elettronici.

Con l'impiego delle macchine e delle attrezzature proprie della tecnica dell'orologeria egli inoltre è in grado di costruire le varie parti di tali meccanismi, di eseguirne il montaggio e controllarne il funzionamento. Conosce gli impianti e le apparecchiature occorrenti per la determinazione, conservazione e diffusione del tempo; progetta gli impianti orari centralizzati e ne cura la manutenzione.

Il Perito industriale per la cronometria 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 CRONOMETRIA

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	3	—	s. o.
Chimica e laboratorio . . . . .	3	—	—	o.
Disegno tecnico . . . . .	4	4	—	g.
Meccanica applicata all'orologeria e disegno . . . . .	4	3	8	s. g. o.
Complicazioni degli orologi . . . . .	—	2	—	o.
Elettrotecnica, cronometria e laboratorio . . . . .	3	5	6	o. p.
Tecnologia meccanica della orologeria e laboratorio . . . . .	3	5	6	o. p.
TOTALI . . .	28	28	28	
Esercitazioni nei reparti di lavorazione . . . . .	8	8	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* – Cenno sulle potenze a 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:

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

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

*Trigonometria* – Grafico delle funzioni circolari. Formule di addizione, duplicazione e bisezione degli archi. Identità e 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 3).

*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 e di una successione. Cenno sul numero « e ».

Logaritmi neperiani.

Derivata di una funzione e 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, 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.

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.

## Disegno tecnico

L'insegnamento del disegno tecnico richiede uno sviluppo graduale e deve risultare strettamente collegato, sia con l'insegnamento della meccanica applicata all'orologeria e sia con quello della tecnologia, come con le esercitazioni di laboratorio tecnologico e coi reparti di lavorazione.

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

Schizzi quotati dal vero di organi meccanici e di orologeria e successivo trasporto in scala.

Tracciamento di curve di uso frequente in meccanica ed in orologeria. Profili cicloidal, ad evolvente, ogivali; rappresentazione di ruote dentate cilindriche e coniche.

Studio e rappresentazione di particolari ricavati da disegni d'insieme.

Schema cinematico di un orologio semplice.

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

Studio e rappresentazione di particolari costruttivi e di attrezzature relative alle costruzioni di orologeria. Studio e disegno

di piastre e di ponti con l'uso di coordinate cartesiane e polari. Esercizi di dimensionamento e di verifica di elementi costruttivi.

Costruzione grafica di vari tipi di scappamento.

Costruzione geometrica delle curve terminali delle spirali.

## Meccanica applicata all'orologeria e disegno

Questo insegnamento, richiamando e approfondendo concetti già svolti nel programma di fisica, comprenderà anzitutto le nozioni fondamentali di meccanica generale e tecnica.

Dopo opportuni cenni alla evoluzione storica della orologeria meccanica fino alle forme attuali, esso sarà diretto allo studio razionale dei singoli organi dell'orologio e del loro impiego, sia nei misuratori di tempo sia nelle loro applicazioni scientifiche e tecniche.

Esso farà uso continuo di applicazioni numeriche e si svolgerà in stretto collegamento con le esercitazioni di laboratorio e col programma di disegno che, nell'ultima classe, sarà svolto dal medesimo insegnante, così da potersi concludere con lo studio completo, analitico e grafico, di un movimento di orologeria di uso corrente o come parte di strumento registratore o di macchina a tempo.

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

*Statica* — Composizione e scomposizione delle forze e delle coppie nel piano e nello spazio. Equilibrio delle forze. Poligono funicolare e applicazione.

Equilibrio dei corpi vincolati. Determinazione del baricentro. Cenni sui sistemi articolari piani.

*Cinematica* — Cinematica del punto e rappresentazioni grafiche relative.

Leggi del moto armonico. Cenni sul moto curvilineo qualunque.

Cinematica dei sistemi rigidi. Moto di una figura nel piano. Centro di istantanea rotazione. Curve polari. Curve cicliche. Velocità del moto relativo.

*Dinamica* – Leggi fondamentali. Impulso e quantità di moto. Forza di inerzia. Lavoro di una forza e di una coppia. Principio della conservazione della energia. Potenza. Momenti di inerzia ed applicazioni. Urto dei corpi.

*Resistenze passive* – Resistenza allo strisciamento ed al rotolamento. Lubrificazione. Resistenza del mezzo.

Trasmissione del lavoro. Applicazione del principio della conservazione della energia alle macchine.

Rendimento.

*Elementi di meccanica applicata* – Cenni sulle vibrazioni libere e smorzate – Frenatura.

*Meccanica applicata all'orologeria* – Cenno sulle origini e sviluppi storici dell'orologeria.

Generalità funzionali e studio dei meccanismi fondamentali dell'orologio semplice. Grandezze e misure usate in orologeria. Classificazione degli orologi e dei cronometri moderni.

Studio cinematico degli organi di trasmissione con particolare riguardo ai rotismi degli orologi semplici e complicati. Rotismi epicicloidali. Trasmissione con flessibilità. Profili degli ingranaggi usati in orologeria.

Organo distributore; funzione, classificazione ed evoluzione degli scappamenti.

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

*Meccanica* – Elasticità e resistenza dei materiali. Sollecitazioni. Tensione. Deformazioni. Energia di deformazione. Coefficienti e carichi di sicurezza. Sollecitazioni semplici e composte.

Momenti di inerzia. Determinazione sperimentale del momento di inerzia di un bilanciante.

Verifica di stabilità e di dimensionamento di organi meccanici con l'ausilio dei manuali tecnici.

*Meccanica applicata all'orologeria* – Ingranaggi: gioco e costituzione dei denti; calcolo del raggio totale della ruota; angolo di condotta; metodi del Grossman e del Berthoud per il calcolo

dei diametri totali; forma delle ali dei pignoni; giochi e calcolo dei diametri totali; misura e controllo dei diametri totali; tolleranze e normalizzazioni. Ingranaggi speciali. Attrito dei perni e pressione laterale. Rendimento e difetti degli ingranaggi.

Organo motore a peso, a molla e meccanismi per regolare la forza motrice. Meccanismi per assicurare la continuità di marcia durante la ricarica.

Studio analitico del meccanismo di scappamento. Scappamenti per orologi a bilanciere; a cilindri; duplex; Jacot; ad ancora; a fuso. Scappamenti per orologi a pendolo: Brecot, Graham, Reid, Riefler, Strasser.

Determinazione degli elementi geometrici relativi.

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

*Meccanica applicata all'orologeria* – Organo regolatore. Meccanismo bilanciere-spirale. Determinazione del periodo. Perturbazioni e loro cause interne ed esterne.

Studio matematico delle curve terminali della spirale.

Teoria della compensazione. Errori secondari.

Pendolo. Periodo pendolare e sue perturbazioni. Tipi di sospensione. Pendolo cicloidale ed isocromo. Pendolo libero, conico e di torsione.

Compensazione termica e barometrica.

Prove di posizione e temperatura dei cronometri.

*Disegno* – Progettazione e disegno esecutivo di singoli elementi e rappresentazione grafica, su coordinate, di un movimento di orologeria.

## Complicazioni degli orologi

Questo insegnamento, complementare ed integrativo della meccanica applicata all'orologeria, sarà svolto in collegamento con le altre materie tecniche e con le esercitazioni nei reparti di lavorazione. La trattazione dei meccanismi complicati riguarderà essenzial-

mente le applicazioni agli orologi veri e propri e si completerà con cenni e riferimenti al loro impiego in strumenti ed in macchine anche di uso diverso.

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

Studio descrittivo e costruttivo dei meccanismi di complicazione. Meccanismi registratori di durata. Orologio con sfera di secondi al centro. Cronografi semplici, tachimetri, telemetri, pulsometri, contatori di minuti, ecc., a doppio pulsante con o senza ruota a colonna; cronografi a recupero; contatori di ore Contatori 1/10, 1/20, ecc.

Meccanismi a suoneria e ripetizione; sveglie, Ripetizione a quarti antica e ripetizione a quarti moderna; ripetizione a minuti.

Meccanismi a sfere e quadranti supplementari. Orologi a data, a fasi lunari. Complicazioni varie. Automi.

### **Elettrotecnica, cronometria e laboratorio**

Questo insegnamento, ampliando e consolidando le cognizioni scientifiche acquisite nel biennio propedeutico, sviluppa la conoscenza dell'elettrotecnica e introduce le nozioni di cosmografia e di elettronica applicabili alla teoria e alla tecnica che regolano le determinazioni di tempo, la progettazione, il funzionamento e l'uso degli strumenti e degli apparati cronometrici, meccanici, elettrici, ed elettronici. Comprenderà pertanto lo studio completo degli orologi elettromeccanici, degli apparati elettrici ed elettronici per la misura di tempo a scopi civili, industriali, scientifici e sportivi, e le nozioni necessarie alla progettazione e all'esecuzione di reti per la diffusione del tempo, di impianti di conservazione e di radiodiffusione. Ogni argomento sarà illustrato da dimostrazioni pratiche e da esercitazioni didattiche di laboratorio comprendenti la costruzione di elementi elettromeccanici, le misure ed il collaudo degli apparati; la compilazione dei bollettini di marcia dei dispositivi cronometrici.

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

Richiami sul concetto di misura: grandezza, unità, simboli, errori. Sistemi di unità e formule dimensionali.

Richiami sulle nozioni di acustica, termologia e ottica con riferimento alle applicazioni professionali. Strumenti di misura relativi e loro impiego.

Misura del tempo: sfera celeste; coordinate celesti e geografiche; tempo solare; siderale e medio. Determinazione astronomica del tempo, dell'azimut e della longitudine. Calendario e sue origini.

Orologi solari. Costruzioni grafiche di quadranti solari piani, verticali, equatoriali, orizzontali.

Studio dei fenomeni elettrici e magnetici. Principali leggi delle correnti continue. Circuiti ohmici e reti di conduttori. Studio del campo elettrico. Condensatori e loro dimensionamento. Forze ed energia nel campo elettrico. Dielettrici.

Costituzione ed impiego degli strumenti elettrici per misure in corrente continua.

Generalità sul campo magnetico. Concatenamenti di campi elettrici e magnetici. Leggi circuitali. Forze ed energia nel campo magnetico. Materiali nel campo magnetico. Circuiti magnetici e leggi relative. Induttanza mutua e induttanza propria. Misure ed apparecchi relativi alle grandezze magnetiche.

Cenni di tecnologia dei materiali conduttori, semiconduttori, isolanti e magnetici.

Esercitazioni pratiche di misure individuali da parte degli allievi.

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

Segni grafici convenzionali per la rappresentazione di circuiti elettrici ed apparecchiature relative.

Studio dei circuiti a corrente alternata in regime permanente, delle funzioni sinusoidali e delle grandezze periodiche di forma qualunque.

Sistemi polifasi. Campo rotante.

Studio dei regimi transitori con particolare riferimento alle applicazioni cronometriche: eliminazione dello scintillio nei contatti; generazione d'impulsi.

Fenomeni di propagazione nei conduttori. Apparecchi fondamentali per la misura delle grandezze alternative e loro pratico impiego. Generalità sulle macchine elettriche. Misure e collaudi delle apparecchiature elettriche fondamentali.

Classifica e studio degli orologi elettrici: a carica, ad azione diretta, ad azione indiretta. Orologi principali ed orologi secondari.

Impianti di orologi elettrici. Schemi e calcoli relativi. Esercitazioni di misura in corrente alternata. Esercitazioni pratiche di costruzioni di particolari elettromeccanici.

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

Richiami sulle funzioni sinusoidali. Studio dei moti oscillatori a mezzo dell'analogia elettrica. Oscillatori armonici: pendolo, diapason, lamine e corde vibranti. Influenza dei fattori fisici sulla legge del moto e sul periodo. Metodi per la compensazione. Circuiti ad elementi variabili; tubi termoionici, semiconduttori. Applicazioni relative agli amplificatori magnetici termoionici e a transistor. Bilancieri e pendoli eccitati da tubi elettronici o da transistor.

Cenni di radiotecnica, nozioni sulla propagazione delle radioonde. Orologi a diapason. Orologi a quarzo. Dispositivi generatori d'impulsi. Linee di ritardo. Dispositivi cronometrici di alta precisione e dispositivi elettrici ed elettronici per la misura dei piccoli intervalli di tempo e per il controllo degli strumenti orari.

Oscillografo a raggi catodici e suo impiego nella misura delle frequenze e del tempo.

Segnali orari internazionali e impiego dei vari sistemi.

Dispositivi elettrocronometrici per uso sportivo, industriale e scientifico.

Controllo della marcia di apparecchi cronometrici di alta precisione e metodi relativi. Esercitazioni pratiche di misure e di controllo sugli apparecchi elettrocronometrici anche a mezzo di frequenze campioni e di segnali orari. Esercitazioni pratiche di riparazioni, revisione e manutenzione. Compilazione delle relazioni di taratura e collaudo.

## Tecnologia meccanica dell'orologeria e laboratorio

Lo studio della tecnologia deve fornire agli alunni la ragione logica dei procedimenti di lavoro applicati nelle officine. Esso deve pertanto trovare nella macchine, negli attrezzi dei reparti e nella vita stessa delle officine scolastiche, i più larghi mezzi sussidiari e svolgere ampiamente le applicazioni numeriche e grafiche relative ai procedimenti ed all'attrezzamento e condotta delle macchine.

Le nozioni relative ai materiali devono avere prevalentemente indirizzo pratico con costante aggiornamento riguardo ai tipi effettivamente in uso.

Dovranno essere trattate le macchine per produzione di serie la predisposizione delle relative attrezzature e il calcolo dei tempi di lavorazione, dando il necessario rilievo ai trattamenti e finiture propri della tecnica dell'orologeria.

Le esercitazioni di laboratorio tecnologico costituiscono il necessario completamento e la necessaria integrazione degli insegnamenti scientifici e professionali svolti nel corrispondente corso di tecnologia. Pertanto esse dovranno essere svolte dall'insegnante della predetta materia in modo da assicurarne la razionale organizzazione e di porne in evidenza il contenuto tecnico.

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

Materiali. Leghe metalliche di impiego più diffuso. Ottoni speciali, leghe antimagnetiche ed acciai al nichel particolari delle costruzioni di orologeria. Loro proprietà meccaniche e tecnologiche. Unificazioni relative. Cenni sulla loro fabbricazione. Materie plastiche. Vetro. Ceramica. Materiali lignei.

Metalli nobili e loro leghe. Saggio dei metalli nobili.

Pietre dure naturali ed artificiali e loro applicazioni industriali. Generalità sui lubrificanti. Olii naturali e sintetici particolari per micromeccanica. Loro impiego.

Generalità sui procedimenti di lavorazione. Metrologia ed officina. Tolleranze ed accoppiamenti. Misure lineari ed angolari.

Errori di forma e di posizione. Controllo di pezzi singoli e di accoppiamenti.

Lavorazioni al banco. Uso degli utensili, abrasivi, attrezzi e strumenti di misura e di controllo, errori di lavorazione. Tornitura a mano. Brunitura e finitura dei perni.

Fonderia. Modelli. Formatura in terra. Microfusione.

Formatura in conchiglia. Forni fusori. Colate per gravità e sotto pressione.

Lavorazioni plastiche. Cenni sulla laminazione, trafilatura, estrusione, stampaggio a caldo. Stampaggio a freddo. Cenni sulle attrezzature e sulle macchine relative.

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

Lavorazioni meccaniche con asportazione di truciolo. Utensili da tornio, da piallatrice e da strozzatrice. Utensili a profilo costante. Tornio parallelo. Tornitura cilindrica, conica piana, a sagoma. Filettatura.

Macchine utensili a moto di lavoro rettilineo.

Utensili per forare, alesare e macchine relative. Frese e fresatrici. Fresatura piana ed a sagoma. Esecuzione di scanalature. Taglio di ruote dentate cilindriche a denti diritti ed elicoidali e di ruote dentate coniche.

Torni per spogliare, brocche e brocciatrici.

Dentatrici per inviluppo per ruote cilindriche e coniche. Utensili relativi.

Affilatrici per utensili. Mole.

Cenni sui torni semiautomatici, automatici, per copiare.

Cenni sulla lavorazione in serie ed attrezzature relative, sulle unità operatrici e loro combinazione nelle macchine a trasferimento. Velocità economica. Cenni sulla automazione dei controlli.

Comandi pneumatici, oleodinamici, elettrici ed elettronici nelle macchine utensili. Comandi a programma.

Macchine per tracciare, forare ed alesare su coordinate e loro uso. Lavorazione con ultrasuoni ed elettroerosione.

Collaudo delle macchine utensili.

**Laboratorio** - Metrologia. Uso degli strumenti di misura e di controllo. Misure di lunghezze, di angoli, di profili. Controllo

di utensili. Controllo delle superfici, mediante l'uso dei comparatori basati su diversi principi e con diversa approssimazione.

Controllo di rugosità.

Controllo di filettature e di ruote dentate.

Verifica degli strumenti di misura e di controllo.

Cenni sul controllo della produzione in serie.

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

Trattamenti termici. Diagrammi di stato con particolare riferimento alla loro applicazione ai trattamenti termici. Processi ed attrezzature per trattamenti termici delle leghe ferrocarbonio, leghe leggere, bronzi ed ottoni. Sinterizzazione. Saggi metallografici.

Saldatura. Vari tipi di saldatura; attrezzature relative. Prove sulle saldature.

Rettifica e superfinitura. Rettificatrici in tondo per esterni e per interni, in piano, a tuffo, senza centri, speciali e per pignoni da orologeria. Autocalibratura. Rugosità superficiale e controlli relativi. Macchine per superfinitura.

Trattamenti superficiali. Cementazione. Processi termici, chimici, elettrochimici, galvanici. Prove sui rivestimenti superficiali.

Prove sui materiali. Prove di trazione, compressione, flessione, taglio, torsione, scorrimento. Macchine universali. Prove di durezza, di resistenza, di fatica e macchine relative. Prove tecnologiche. Prove non distruttive. Prove su materiali non metallici.

Organizzazione aziendale e della produzione. Nozioni generali sulle aziende industriali con particolare riferimento alla produzione meccanica di precisione.

Studi di lavorazione e determinazione dei tempi.

Norme e dispositivi per la prevenzione degli infortuni.

**Laboratorio** - Collaudo delle principali macchine utensili.

Prove sui materiali. Prove statiche, dinamiche di carattere industriale e di laboratorio su materiali metallici, secondo le norme di unificazione. Prove non distruttive.

Prove dinamometriche sulle molle.

Trattamenti termici. Trattamenti degli acciai e delle altre leghe di più comune impiego. Determinazioni dei punti critici degli acciai. Determinazione del tenore di carbonio negli acciai. Saggi elementari di metallografia.

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

Le esercitazioni hanno lo scopo di integrare la preparazione tecnica e professionale dell'allievo, conferendogli anche una adeguata necessaria abilità manuale. Esse saranno condotte avendo di mira le funzioni che il Perito industriale per la cronometria sarà chiamato ad assolvere nell'esercizio della professione. Pertanto debbono portare l'allievo gradualmente alla conoscenza completa e all'uso delle macchine, degli attrezzi e degli strumenti necessari alle costruzioni di orologeria, intendendo non soltanto quelli che riguardano gli orologi veri e propri, ma tutti i meccanismi e strumenti che contengono dispositivi di orologeria e che, per struttura e per sistemi impiegati nella loro fabbricazione, con l'orologeria hanno stretta attinenza.

Sarà pertanto fatto uso continuo dei più moderni strumenti di misura e di controllo. La tracciatura, negli ultimi anni, sarà fatta su coordinate con l'impiego della macchina per puntare; le lavorazioni a mano e a macchina saranno condotte, fin dalla terza, classe in modo da sviluppare gradualmente, nell'allievo, la sensibilità, la ingegnosità e la mentalità propria dell'orologiaio secondo l'antica tradizione italiana, ma con l'impiego razionale dei più progrediti mezzi tecnici moderni.

Nelle singole esercitazioni saranno richieste, con opportuna gradualità, tolleranze, sempre più strette, fino a raggiungere, nei mobili ruotanti e nei perni di diametro non inferiore ad 1 mm. la precisione corrispondente alla qualità ISA 5. Per dimensioni inferiori saranno adottati i sistemi pratici di verifica e di controllo in uso nelle industrie di orologeria.

Per quanto possibile, i pezzi da lavorare saranno forniti già sbozzati, per modo che possa esserne soprattutto curata la finitura.

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

Esercitazioni di tracciatura e di aggiustaggio. Affilatura e trattamenti termici degli utensili. Uso degli abrasivi. Foratura ed alesatura a mano ed a macchina. Uso dei maschi e filiere. Uso del tornio parallelo, del tornio meccanico da orologiaio e del tornio ad arco.

Uso del tornio da perni. Superfinitura.

Costruzione di due serie di calibri a tampone: 15 cilindrici di diametro da 0,14 a 0,15 mm, e 15 conici di diametro massimo da 0,20 a 0,06 mm, sempre decrescenti di centesimo in centesimo di millimetro.

Costruzione di alberi per bilanciere, su disegno quotato, con diametro dei perni non superiori a 0,1 mm ed altezza del movimento di 6 mm.

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

Uso della fresatrice. Taglio di ruote dentate cilindriche a profilo meccanico ed ogivale. Taglio di ruote di scappamento per pendole e ad ancora inglese.

Studio e costruzione di un meccanismo dimostrativo di scappamento, comprendente tracciatura su coordinate della piastra e dei ponti. Tornitura e dentatura del bariletto, di un pignone e della ruota di scappamento; tracciatura ed aggiustaggio, con controllo ottico, dell'ancora; lavorazione completa del bilanciere; finitura dei particolari ed eventuali loro trattamenti termici e galvanici; montaggio.

Studio generale di un regolatore a pendolo. Costruzione di particolari semplici, finitura e regolaggio.

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

Studio costruttivo di orologi da tasca e da polso, semplici e complicati e di cronometri da marina.

Costruzione di un albero su movimento assegnato, montaggio su bilanciere e collaudo. Posa in opera di spirali piane e Bre-

quet. Incastonatura di pietre del ruotismo e dell'ancora e messa a punto del meccanismo di scappamento.

Controllo funzionale di singoli organi e del movimento completo.

Regolaggio. Prove di posizione e di temperatura.

Compilazione del bollettino di marcia.

**INDIRIZZO PARTICOLARE  
PER LE COSTRUZIONI AERONAUTICHE**

## Perito industriale per le costruzioni aeronautiche

Il Perito industriale per le costruzioni aeronautiche attende alla costruzione delle strutture degli aeromobili nelle diverse forme di realizzazione.

Deve quindi possedere una buona conoscenza del disegno tecnico e del disegno di strutture aeronautiche, delle sollecitazioni cui sono soggette le strutture dei velivoli, della resistenza dei materiali metallici e delle essenze legnose che trovano impiego nella costruzione degli aeroplani, della strumentazione e degli impianti di bordo nonchè degli strumenti per la misura di portata, velocità e pressione dei fluidi. Perparazione, questa, che gli consente di progettare e calcolare elementi strutturali e di risolvere semplici problemi di aerodinamica.

Alla conoscenza della tecnica di collaudo strutturale dei velivoli egli unisce inoltre quella sulla elaborazione dei risultati di prove statiche e di volo.

Il Perito industriale per le costruzioni aeronautiche 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 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 COSTRUZIONI AERONAUTICHE

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	3	—	s. o.
Chimica e laboratorio . . . . .	3	—	—	o.
Aerotecnica, costruzioni aeronautiche e laboratorio . . . . .	3	3	4	s. o.
Disegno di costruzioni aeronautiche e studi di fabbricazione . . . . .	3	4	6	s. g. (3)
Meccanica . . . . .	4	3	—	s. o.
Macchine a fluido . . . . .	—	3	2	o.
Elettrotecnica . . . . .	—	4	—	o.
Tecnologie aeronautiche e laboratorio . . . . .	4	3	8	o. p.
TOTALI . . . . .	28	29	28	
Esercitazioni nei reparti di lavorazione . . . . .	8	7	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.

(3) Prova unica scritto grafica.

## 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 a 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:

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

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 3).

*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 e 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, 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 sommari 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.

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

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.

### **Aerotecnica, costruzioni aeronautiche e laboratorio**

L'insegnamento dell'aerotecnica e delle costruzioni aeronautiche deve fornire all'allievo una buona conoscenza dei fenomeni e dei principî fondamentali sui quali si basa la tecnica del volo e dei vari tipi di aeromobile, con particolare riguardo a quelli di impiego più diffuso.

Di ogni argomento sarà pertanto messa in evidenza, quando ne ricorra il caso e nei limiti del possibile, la essenza fisica del fenomeno, giungendo eventualmente alla formula matematica solo in un secondo momento, per definire quantitativamente ciò che già qualitativamente è stato acquisito. Nelle costruzioni aeronautiche, la preventiva analisi della natura, ed eventualmente delle entità delle sollecitazioni, servirà a giustificare funzioni, forma e dimensioni delle varie strutture, nei diversi esempi di realizzazione costruttiva.

È consigliata una trattazione parallela della aerotecnica e delle costruzioni aeronautiche: trattazione che dovrà però inizialmente riferirsi in misura largamente prevalente alla aeronautica in modo da facilitare, tra l'altro, lo studio delle sollecitazioni nelle strutture, in armonia con l'insegnamento parallelo di meccanica.

Si farà largo uso dei sussidi sperimentali (galleria aerodinamica da aula, visualizzatori, ecc.) e di semplificazioni continue di tecniche costruttive aggiornate anche attraverso films fotografie, disegni costruttivi.

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

#### **Aerotecnica.**

Richiami di statica e dinamica dei gas. Richiami di termodinamica.

L'atmosfera. Aria tipo.

Leggi del moto dei fluidi perfetti. Fluido reale. Viscosità. Vortici.

Resistenza aerodinamica. Scia. Interferenze.

Sostentazione statica.

Azioni aerodinamiche oblique rispetto al vento. Portanza. Ali e profili alari.

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

#### **Aerotecnica.**

Resistenza indotta. Polari teorica e reale. Influenza dell'allungamento alare. Induzione mutua aerodinamica. Effetto suolo. Fenomeno Magnus. Sistemi ipersostentatori.

Moti in fluido compressibile. Regimi di alte velocità. Trasmissione delle perturbazioni in un fluido. Velocità del suono nell'aria. Numero di Mach. Onde d'urto. Numero di Mach critico. Ali e profili alari per alte velocità: ali a freccia. Eliche: tipi e famiglie. Adattamento dell'elica al veicolo.

Propulsione a reazione: autoreattori e turboreattori, pulso-reattori, razzi.

#### **Costruzioni aeronautiche.**

Schemi generali dei principali tipi di aeromobili.

Carichi agenti sul velivolo. Sollecitazioni. Studio funzionale e strutturale della cellula. Soluzioni tipiche.

Va CLASSE (ore 4).

### **Aerotecnica.**

Condizioni tipiche di volo.

Potenze e spinte necessarie e disponibili. Principali evoluzioni. Centramento, stabilità, governo, manovrabilità.

Volo in aria agitata.

Caratteristiche del volo a velocità transoniche e supersoniche. Muro del suono. Barriera del calore.

Principi di funzionamento degli aeromobili a velatura ruotante. L'elicottero: caratteristiche funzionali, condizioni tipiche di volo.

Scafi e galleggianti. Galleggiamento. Stabilità. Fase idroplana. Leggi di similitudine. Metodi sperimentali. Gallerie aerodinamiche. Vasca idrodinamica.

Prove di volo e determinazione delle caratteristiche.

Determinazione delle lunghezze di decollo in funzione del carico.

Programma di volo.

Riduzione delle prove in aria tipo.

### **Costruzioni aeronautiche.**

Studio funzionale e strutturale di varie parti costituenti del velivolo; fusoliera, impennaggi, superfici di governo, ecc. Soluzioni tipiche.

Propulsori e loro installazione.

Elicotteri: studio costruttivo delle varie parti. Esempificazioni relative.

Strumenti di bordo. Impianti ausiliari, Servocomandi.

Montaggio, smontaggio, revisione degli aeromobili.

Prove statiche. Norme del Registro Aeronautico Italiano.

### **Laboratorio (nelle tre classi).**

In relazione ai principali argomenti trattati, gli allievi eseguiranno esercitazioni individuali, sia sull'impiego dei sussidi sperimentali che sulle prove degli strumenti di bordo.

## Disegno di costruzioni aeronautiche e studi di fabbricazione

L'insegnamento del disegno di costruzioni aeronautiche e studi di fabbricazione, richiede uno sviluppo razionalmente graduale e deve risultare strettamente collegato sia all'insegnamento delle costruzioni aeronautiche che a quello delle tecnologie aeronautiche ed alle esercitazioni nel laboratorio tecnologico e nei reparti di lavorazione.

Va messo in particolare evidenza che attraverso questo insegnamento il giovane deve essere condotto ad una conoscenza approfondita dei più importanti e caratteristici particolari costruttivi degli aeromobili e delle relative tecniche: conoscenza che dovrà consentirgli, almeno nei casi più semplici, o la verifica o lo sviluppo del progetto esecutivo e lo studio della fabbricazione dei vari elementi.

Pertanto, quando lo sviluppo degli insegnamenti lo consentirà, e cioè essenzialmente nelle classi IV<sup>a</sup> e V<sup>a</sup>, ogni disegno dovrà essere corredato da calcoli riguardanti il dimensionamento e la verifica dei particolari.

Qualche elaborato sarà accompagnato da relazione tecnica e, particolarmente nella V<sup>a</sup> classe, da uno studio di fabbricazione.

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

Schizzi quotati dal vero di elementi caratteristici delle costruzioni aeronautiche.

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

Studio e disegno costruttivo di elementi di complessità gradualmente crescente, completati eventualmente da calcoli di dimensionamento o di verifica.

Rappresentazione convenzionale e schemi funzionali di impianti ausiliari di bordo.

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

Sviluppo di progetti di lavorazione: studio delle attrezzature necessarie in stretto collegamento con le esercitazioni di laboratorio tecnologico.

Studio dei carichi e modalità relative a prove statiche.

## Meccanica

Il corso di meccanica, strettamente collegato con quelli di aerotecnica, costruzioni aeronautiche e disegno relativo, si svolgerà con costante riferimento alle applicazioni inerenti alla specializzazione.

Si farà largo uso di applicazioni numeriche e preferibilmente su dati misurati direttamente dagli allievi, avvalendosi, ove sia il caso, anche di metodi grafici.

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

*Statica* – Composizione e scomposizione delle forze e delle coppie nel piano e nello spazio. Equilibrio delle forze. Poligono funicolare e applicazioni.

Equilibrio dei corpi vincolati. Determinazione del baricentro. Cenni sui sistemi articolati piani.

*Cinematica* – Cinematica del punto e rappresentazioni grafiche relative.

Leggi del moto armonico. Cenni sul moto curvilineo qualunque.

Cinematica dei sistemi rigidi. Moto di una figura nel piano. Centro di istantanea rotazione. Curve polari. Curve cicliche. Velocità del moto relativo.

*Dinamica* – Leggi fondamentali. Impulso e quantità di moto. Forze di inerzia. Lavoro di una forza e di una coppia. Principio della conservazione della energia. Potenza. Momenti di inerzia ed applicazioni. Urto dei corpi.

*Resistenze passive* – Resistenza allo strisciamento ed al rotolamento. Lubrificazione. Resistenza del mezzo.

Trasmissione del lavoro. Applicazione del principio della conservazione della energia alle macchine.

Rendimento.

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

*Resistenza dei materiali* – Sollecitazioni semplici, deformazioni, carichi caratteristici, Sollecitazioni composte nei casi più semplici. Principali prove sui materiali. Verifica di stabilità e dimensionamento di organi e strutture semplici con l'ausilio di manuali tecnici.

Trasmissioni meccaniche. Rendimenti.

Organi uniformatori. Cenni sulle velocità critiche. Studio delle oscillazioni elastiche. Equilibramento statico e dinamico.

### Macchine a fluido

Il programma di macchine a fluido comprenderà soprattutto lo studio di quelle macchine che trovano impiego sugli aeromobili.

Nello studio delle diverse macchine si darà rilievo alle condizioni di funzionamento, alle prestazioni praticamente misurabili, alle curve caratteristiche ed alle cause di perdite di rendimento.

L'insegnamento sarà collegato con le corrispondenti esercitazioni pratiche nei reparti di officina.

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

*Macchine idrauliche* – Moto dei liquidi nei condotti. Misure di portata. Pompe idrauliche: misure relative. Cenni sulle motrici idrauliche. Servomotori idraulici. Circuiti oleodinamici.

*Richiami di termodinamica* – Applicazioni delle leggi di propagazione del calore. Comportamento dei gas, dei vapori e dei miscugli. Rappresentazione grafica delle relative trasformazioni. Misure meccaniche, termiche, ottiche e acustiche. Equazione carat-

teristica dei gas. Principali trasformazioni. Impiego dei diagrammi. Equazione caratteristica dei gas. Principali trasformazioni. Impiego dei diagrammi.

*Macchine pneumofore* – Moto dei gas nei condotti, Ventilatori e compressori. Misure relative. Servomotori pneumatici. Servocomandi a fluido ed applicazioni relative.

*Cenni sommari sulle caldaie e sulle macchine a vapore.*

*Motori a carburazione ed a iniezione* – Caratteristiche dei combustibili per motori endotermici. Schemi funzionari. Cicli di lavoro a 2 e a 4 tempi. Ciclo indicato. Potenza. Rendimenti.

Distribuzione. Sistemi di carburazione e di iniezione. Dispositivi di accensione. Lubrificazione. Raffreddamento. Apparecchiature. Regolazione. Misure.

Particolarità dei motori alternativi per aviazione. Influenza della quota. Alimentazione forzata. Curve caratteristiche dei motori normali e di quota. Detonazione. Numero di ottano.

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

*Turbine a gas* – Schemi funzionali. Cicli fondamentali e loro rendimento. Compressori, accessori. Potenza. Regolazione. Turboeliche.

*Propulsori a reazione* – Autoreattori. Turboreattori. Spinta e potenza utile. Sistemi di alimentazione del combustibile. Camera di combustione, Diffusore. Organi ausiliari. Razzi.

*Utilizzazione dell'energia nucleare* - Cenni.

## Elettrotecnica

Questo insegnamento completa lo studio dei fenomeni elettrici svolto nel corso di fisica e fornisce, con la successiva trattazione delle correnti alternate e delle macchine elettriche, gli elementi necessari per le applicazioni più comuni nel campo aeronautico.

L'insegnamento avrà prevalentemente carattere sperimentale e si avvarrà di tutti i mezzi disponibili nell'Istituto per dare all'allievo la concreta visione delle macchine, degli impianti di bordo e del loro esercizio.

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

Circuiti a corrente alternata comprendenti resistenze, induttanze, capacità.

Potenza di una corrente alternata e fattore di potenza Sistemi trifasi. Campo magnetico rotante.

Sistema pratico di unità di misure. Principali strumenti di misura del tipo industriale.

Generatrici di corrente continua e di corrente alternata. Principali caratteristiche, avviamento regolazione. Motori a corrente continua ed a corrente alternata.

Trasformatori mono e polifasi, condensatori, mutatori raddrizzatori.

Accumulatori elettrici e loro impiego.

Nozioni sugli impianti di illuminazione e di forza motrice. Caratteristiche degli impianti elettrici e radioelettrici di bordo.

Raggi X.

Norme per la prevenzione degli infortuni nella installazione e nell'esercizio degli impianti elettrici. Soccorsi di urgenza.

### Tecnologie aeronautiche e laboratorio

L'insegnamento delle tecnologie aeronautiche deve conseguire lo scopo di fornire agli allievi adeguate nozioni sulla proprietà dei materiali usati nelle costruzioni aeronautiche, sulla loro lavorazione, sui trattamenti, ecc., la ragione logica dei procedimenti di lavorazione e la conoscenza dei mezzi operativi necessari.

Questo insegnamento deve logicamente trovare nelle attrezzature dei reparti e nella vita stessa delle officine e dei lavoratori i più idonei mezzi sussidiari e comporta largo impiego di applicazioni numeriche e grafiche, relative ai procedimenti di lavoro ed all'attrezzamento o funzionamento delle macchine.

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

Classificazione, proprietà e caratteristiche dei legnami usati nelle costruzioni aeronautiche: lavorazioni relative Compensati: fabbricazione e caratteristiche. Unioni dei legnami: colle, viti, chiodature, ecc. Conservazione dei legnami.

Nozioni sulle proprietà e caratteristiche dei materiali metallici usati nelle costruzioni aeronautiche; loro fabbricazione e trasformazione in materie prime indefinite.

Leghe per usi speciali.

Attrezzi e utensili per le lavorazioni al banco.

Lavorazioni per fusione. Nozioni sulla gettopressatura e sulla microfusione.

Lavorazioni plastiche: macchine e attrezzature relative.

Lavorazione delle lamiere. Macchine ed attrezzature relative.

Saldatura, saldobrasatura e taglio.

Cenni sulla sinterizzazione.

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

Lavorazioni per asportazioni di truciolo. Utensili a testa singola. Limatrici. Piallatrici. Stozzatrici. Torni. Utensili per forare e trapani. Alesatrici. Frese e fresatrici. Dentatrici. Macchine speciali.

Abrasivi, mole e rettificatrici. Affilatrici.

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

Errori di forma e di posizione. Tolleranze. Rugosità. Strumenti di misura e di controllo.

Macchine combinate e a trasferimento. Cenni sull'automazione.

Trattamenti termici. Corrosione. Trattamenti superficiali. Protezione delle superfici.

Complementi di saldatura.

Materiali plastici impiegati nelle strutture aeronautiche; loro impiego.

Studio dei principali strumenti ottici.

Applicazioni tecniche dei Raggi X.

Analisi e prove sui materiali non metallici: mezzi, metodi relativi ed interpretazione dei risultati.

Saggi metallografici. Metodi e mezzi per le prove non distruttive.

Nozioni di organizzazione industriale. Unificazione di materiali, organi, utensili. Studio delle lavorazioni, rilievo e studio dei tempi. Analisi di posti di produzione. Igiene del lavoro e prevenzione infortuni.

**Laboratorio** — Esercitazioni destinate a riconoscere i materiali metallici, la loro composizione, le loro fondamentali strutture e gli effetti dei trattamenti termici.

Esame di fenomeni di corrosione sui diversi materiali e prove relative. Influenza delle protezioni.

Esami non distruttivi.

Prove statiche, dinamiche e di fatica sui materiali.

Prove tecnologiche.

Prove sui legnami, su materie plastiche, gomme, tessuti colle, vernici, carburanti, lubrificanti.

Strumenti di misura e di controllo.

Analisi di costo e di lavorazione.

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

Le esercitazioni pratiche nei reparti di lavorazione costituiscono il necessario complemento degli insegnamenti tecnico-professionali e si innestano su quelle programmate nel primo biennio in modo che gli allievi, i quali hanno già acquistato un orientamento metodologico ed un addestramento pratico di carattere generale, siano portati alla razionale realizzazione dei procedimenti di lavorazione illustrati negli insegnamenti tecnico professionali ed all'uso corretto dei mezzi di lavoro relativi.

Pertanto le predette esercitazioni dovranno essere sviluppate, in stretto collegamento con gli insegnamenti tecnici, in conformità di un piano organico che, in armonia con l'opera dell'ufficio tecnico, consenta anche la realizzazione di qualche produzione di carattere industriale.

Va tenuto in ogni caso presente che l'allievo deve raggiungere un grado di esperienza delle lavorazioni e soprattutto nell'applicazione dei principi scientifici, nella critica delle conduzioni di lavoro e nel controllo dei risultati, tale da renderlo consapevole delle notevoli responsabilità proprie del personale addetto alle costruzioni aeronautiche.

L'orario complessivo previsto per le singole classi sarà ripartito tra le varie attività a cura del Capo di Istituto di intesa con gli insegnanti delle materie tecniche corrispondenti.

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

IV<sup>a</sup> CLASSE (ore 7).

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

*Lavorazione del legno* – Costruzione e montaggio di elementi caratteristici aeronautici.

*Lavorazione delle lamiere* – Lavorazioni fondamentali a mano e a macchina: predisposizione ed impiego delle eventuali attrezzature. Costruzione di profilati.

*Costruzioni con chiodature* – Esecuzione di chiodature secondo i tipi caratteristici in uso. Applicazioni a elementi correnti.

*Costruzioni con saldature* – Saldature, brasature e taglio. Giunzioni e attacchi di cavi.

*Fucinatura* – Dimostrazioni di stampaggio di elementi vari.

*Macchine utensili* – Esercitazioni graduali sulle macchine utensili fondamentali per la costruzione di particolari vari di carattere aeronautico in materiali diversi.

*Montaggio costruzioni aeronautiche* – Tracciatura e montaggio di attrezzature per strutture diverse.

Preparazione di scali.

Intelatura e verniciatura.

Montaggio di elementi precostituiti in complessivi parziali (sottogruppi e gruppi) di varia entità).

Montaggio, regolazione e smontaggio di apparecchi completi secondo le norme prescritte.

Montaggio e smontaggio del gruppo motopropulsore sull'apparecchio.

Installazione, sistemazione e verifica degli apparecchi di bordo secondo le norme prescritte.

Prove statiche di elasticità e di rottura secondo le norme in vigore.

*Motori* - Tubazioni per fluidi: inserzione ed impiego degli apparecchi di misura e di manovra.

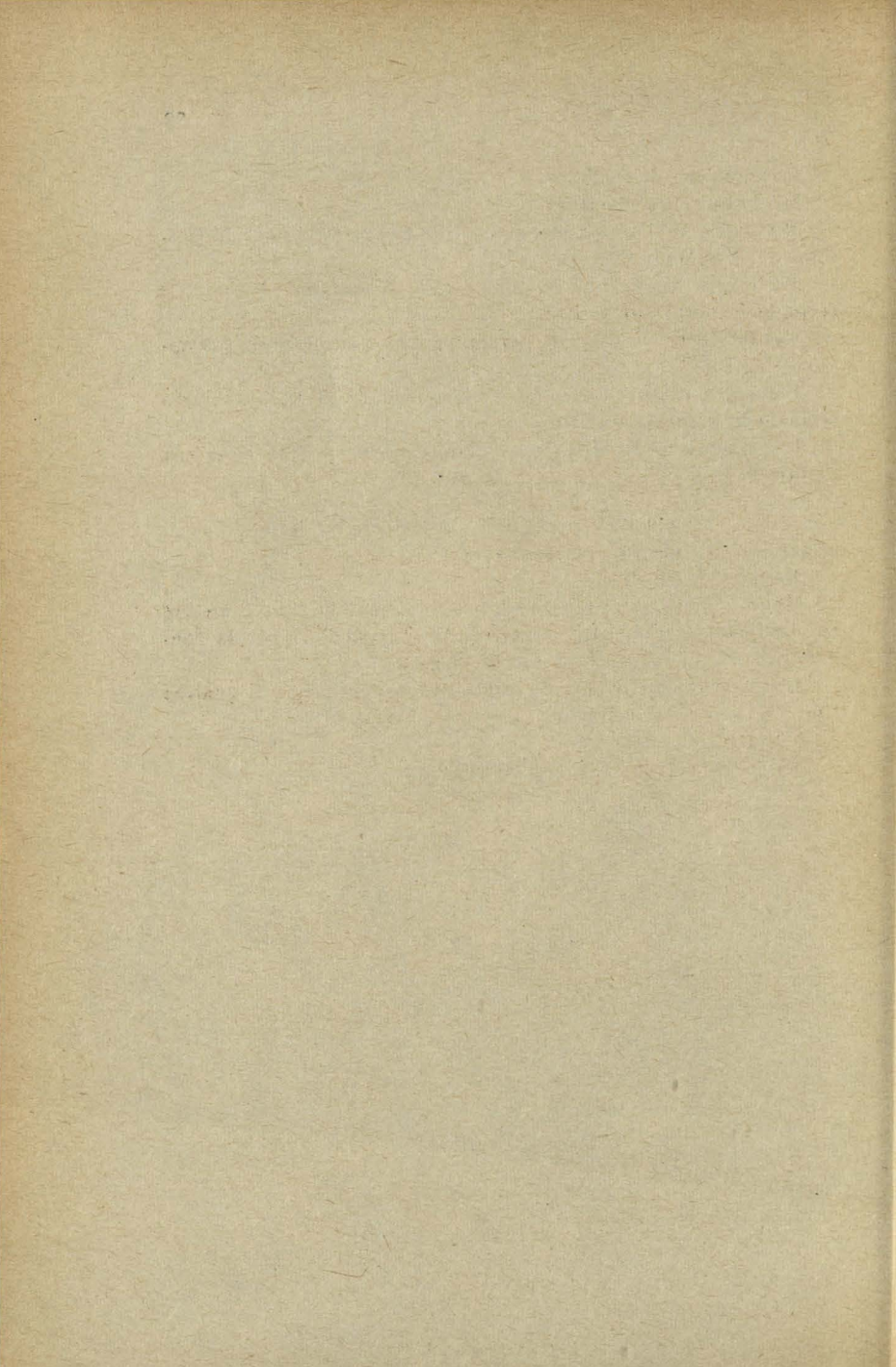
Montaggio dell'elica.

Messa a punto, avviamento ed arresto di qualche tipo di motore per velivolo: particolarità relative alla preparazione per la condotta di turbine a gas e di motori a getto.

Rivelamento dei principali difetti di funzionamento di qualche tipo di motore per velivolo.

Manutenzione dei motori.

Misure di potenza e rilievi di consumo.



**INDIRIZZO PARTICOLARE  
PER LA INDUSTRIA NAVALMECCANICA**

### **Perito industriale per la industria navalmeccanica**

Il Perito industriale per la industria navalmeccanica deve essere in grado di esercitare tutte le funzioni che il « Regolamento per l'esecuzione del Codice della navigazione (navigazione marittima) » consente al Costruttore navale. Nei cantieri di costruzione navale, secondo le indicazioni ricevute dai dirigenti, provvede alla esecuzione dei disegni, ai dimensionamenti dei particolari, degli scafi, delle sovrastrutture e degli impianti di bordo delle navi di qualsiasi dimensioni; attende alla programmazione del lavoro, sovrintende ai vari reparti per la costruzione, l'allestimento e le riparazioni.

Il Perito industriale per la industria navalmeccanica può esercitare la professione libera, nei limiti consentiti dalle disposizioni vigenti, e può anche assumere la funzione 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 l'INDUSTRIA NAVALMECCANICA

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	3	—	s. o.
Chimica e laboratorio . . . . .	3	—	—	o.
Teoria della nave . . . . .	—	2	3	s. o.
Costruzioni navali, disegno e studi di fabbricazione . . . . .	6	6	10	s. g. o. (3)
Meccanica . . . . .	5	—	—	s. o.
Macchine a fluido . . . . .	—	4	—	o.
Elettrotecnica . . . . .	—	4	—	o.
Tecnologie navalmeccaniche e laboratorio . . . . .	4	3	7	o. p.
TOTALI . . .	29	28	28	
Esercitazioni nei reparti di lavorazione . . . . .	7	8	8	p.
Educazione fisica . . . . .	2	2	2	p.
TOTALI GENERALI . . .	38	38	38	

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

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

(3) Prova unica scritto-grafica.

## 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 a 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:

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

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 e 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 3).

*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 e di una successione. Cenno sul numero «  $e$  ». Logaritmi neperiani.

Derivata di una funzione e 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.

Integrali 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, 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,

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.

### Teoria della nave

Questo insegnamento è destinato a fornire all'allievo la conoscenza dei principî scientifici sui quali è basata la teoria della nave e la tecnica della navigazione e deve essere svolto con stretta aderenza all'insegnamento delle costruzioni navali.

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

Piano di costruzione. Geometria e calcolo delle carene. Stabilità statica e dinamica della nave. Prove di stabilità.

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

Resistenza al moto e potenza motrice. La propulsione della nave. L'elica. Dinamica e governo della nave.

### Costruzioni navali, disegno e studi di fabbricazione

Questo insegnamento è destinato a fornire la conoscenza dei vari tipi di navi mercantili per quanto riguarda gli elementi fondamentali ed accessori della loro struttura e gli impianti di bordo.

Nelle costruzioni navali, la preventiva analisi della natura e della entità delle sollecitazioni servirà a motivare funzione, forma e dimensioni delle strutture, nei diversi esempi di realizzazione costruttiva, traendo dal corso di meccanica i principi del dimensionamento e trovando successivo sviluppo nel disegno e nella tracciatura.

L'insegnamento del disegno e degli studi di fabbricazione deve svolgersi in stretto collegamento con quello di teoria della nave e costruzioni navali, di tecnologie navalmeccaniche e laboratorio tecnologico, di sala di tracciatura e dei reparti di lavorazione.

Con particolare cura ci si soffermi sui più importanti e caratteristici elementi costruttivi degli scafi, sul loro allestimento, e sulla esecuzione di disegni costruttivi di particolari e di insieme nonchè nello studio della sequenza delle operazioni di prefabbricazione e di montaggio.

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

#### **Costruzioni navali.**

Elementi costruttivi, forme e tipi di navi e galleggianti. Disegno e tracciato dei bastimenti. Scafi di legno: elementi, strutture, fasciame e loro dimensionamento secondo le norme regolamentari e sviluppo tecnico del progetto. Scafi di metallo con struttura trasversale, longitudinale e mista: elementi, struttura, fasciame e loro dimensionamento nella costruzione chiodata e saldata secondo le norme regolamentari.

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

#### **Costruzioni navali.**

Allestimento. Timoni e loro manovra, ancore, argani, gru, alberi, picchi di carico ed altri meccanismi accessori; impianti di bordo (acqua di zavorra, sentina ed incendio; luce e forza motrice; riscaldamento, refrigerazione, condizionamento); locali dell'apparato motore e servizi relativi; altri locali, stive. Impianti ausiliari. Servocomandi.

V<sup>a</sup> CLASSE (ore 10).**Costruzioni navali.**

Robustezza dello scafo. Calcolo delle principali sollecitazioni. Bordo libero. Stazzatura delle navi. Classificazione delle navi mercantili. Apparecchiature per la navigazione e loro installazione.

Scali di costruzione e di alaggio. Impostazione della nave sullo scalo. Varo. Bacini di carenaggio.

**Studi di fabbricazione.**

Sviluppo tecnico del progetto di una nave con struttura metallica. Studio dei procedimenti e delle fasi di lavorazione per la costruzione di gruppi prefabbricati e per la loro unione sullo scalo. Determinazione del fabbisogno di materie prime e del piano di fabbricazione. Piano di allestimento.

**Disegno (nelle tre classi).**

Disegno del piano di costruzione di una imbarcazione o di una nave in legno e rappresentazione in scala delle relative strutture e particolari costruttivi. Disegno del piano di costruzione di uno scafo in acciaio chiodato o saldato, con applicazione della teoria della nave: sezione maestra, piano dei ferri, sezioni trasversali e longitudinali, distribuzioni del fasciame e della struttura del fondo e della estremità prodiera e poppiera. Applicazioni numeriche e grafiche di dimensionamento degli elementi e delle strutture della nave nonchè dell'allestimento e loro rappresentazione in scala. Schemi di impianti di bordo.

**Meccanica**

Il corso di meccanica, strettamente collegato con quello di costruzioni navali e disegno, si svolgerà con costante riferimento alle applicazioni professionali, facendo largo uso di applicazioni numeriche e grafiche con impiego delle unità di misura industriali e preferibilmente su dati misurati dagli allievi,

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

*Statica* – Problemi tecnici di composizione e scomposizione di forze nel piano e nello spazio. Poligoni funicolari e applicazioni. Equilibrio dei corpi vincolati.

*Cinematica* – Applicazioni tecniche dei principi della cinematica. Moti relativi. Composizione delle velocità e delle accelerazioni.

*Dinamica* – Applicazioni tecniche dei principi della dinamica. Quantità di moto. Inerzia, momenti di inerzia e applicazioni relative. Urto dei corpi.

*Resistenze passive* – Resistenze allo scorrimento ed al rotolamento. Lubrificazione. Resistenza del mezzo.

Trasmissione del moto. Rendimento.

*Resistenza dei materiali* – Sollecitazioni semplici, deformazioni, carichi caratteristici. Sollecitazioni composte nei casi più semplici. Verifica di stabilità e dimensionamento di organi e strutture semplici con l'ausilio di manuali tecnici.

Applicazioni al calcolo di semplici strutture navali.

### Macchine a fluido

Questo insegnamento svolgerà soprattutto lo studio delle macchine motrici ed operatrici che interessano la propulsione navale gli impianti di bordo, con riguardo particolare ai principi di funzionamento ed alle norme di installazione e di impiego. Sarà dato rilievo alle caratteristiche di funzionamento, alle grandezze praticamente misurabili ed alle cause di perdite di rendimento.

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

Meccanica applicata. Organi uniformatori. Regolazione. Velocità critiche. Equilibramento statico e dinamico.

Elementi di idraulica. Richiami ed applicazioni di idrostatica e di idrodinamica. Moto di un solido in un fluido. Moto dei fluidi nei condotti. Misure di portata.

Macchine idrauliche. Pompe: caratteristiche, misure, regolazione ed impiego. Cenni sommari sulle motrici idrauliche, Servomotori idraulici. Circuiti oleodinamici.

Applicazioni delle leggi di propagazione del calore. Comportamento dei gas, dei vapori e dei miscugli. Rappresentazione grafica delle relative trasformazioni.

Misure meccaniche, termiche, ottiche e acustiche.

Cicli delle principali macchine termiche, motrici e operatrici. Diagrammi e rendimenti.

Macchine pneumofore. Moto dei gas nei condotti. Ventilatori e compressori: caratteristiche, misure, regolazione ed impiego. Servomotori pneumatici.

Motori endotermici a carburazione e ad iniezione. Caratteristiche dei combustibili per motori endotermici. Schemi funzionali. Cicli di lavoro a 2 e a 4 tempi. Ciclo indicato. Potenza. Rendimenti. Distribuzione. Sistemi di carburazione e di iniezione. Dispositivi di accensione. Lubrificazione. Raffreddamento. Apparecchiature. Misure. Particolarità dei motori navali. Alimentazione forzata.

Caratteristiche dei combustibili per caldaie marine.

Generatori di vapore. Principali tipi di caldaie marine, misure relative e norme regolamentari di installazione ed esercizio.

Motrici a vapore. Principi di funzionamento delle turbine a vapore. Tipi di impianti marini, misure relative, rendimenti, regolazione, condensatori ed ausiliari. Macchine a vapore alternative: tipi marini attualmente in uso.

Turbine a gas e propulsori a reazione. Principi di funzionamento ed applicazioni marine.

Cenno sulla utilizzazione dell'energia nucleare.

Macchine frigorifere. Tipi e cicli relativi. Impianti frigoriferi.

## Elettrotecnica

Questo insegnamento completa lo studio dei fenomeni elettrici svolto nel corso di fisica e fornisce, con la successiva trattazione delle correnti alternate e delle macchine elettriche, gli ele-

menti necessari per le applicazioni più comuni nel campo delle costruzioni navali.

L'insegnamento deve avere prevalentemente carattere sperimentale e deve avvalersi di tutti i mezzi disponibili nell'Istituto per dare all'allievo la concreta visione delle macchine, degli strumenti e del loro esercizio.

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

Richiami e approfondimento dello studio della elettrologia.

Circuiti a corrente alternata comprendenti resistenze, induttanze e capacità.

Potenza di una corrente alternata e fattore di potenza. Sistemi trifasi. Campo magnetico rotante.

Sistema pratico di unità di misure. Principali strumenti di misura del tipo industriale.

Generatrici di corrente continua e di corrente alternata. Principali caratteristiche, avviamento, regolazione. Motori a corrente continua e a corrente alternata.

Trasformatori mono e polifasi, condensatori, mutatori, radrizzatori.

Accumulatori elettrici e loro impiego.

Nozioni sugli impianti di illuminazione e forza motrice.

Caratteristiche degli impianti elettrici e radioelettrici di bordo.

Raggi X.

Norme per la prevenzione degli infortuni nella installazione e nell'esercizio degli impianti elettrici, soccorsi d'urgenza.

### **Tecnologie navalmeccaniche e laboratorio**

Questo insegnamento, strettamente collegato con quello di costruzioni navali, disegno e studio di fabbricazioni, deve fornire agli allievi una adeguata conoscenza dei materiali usati nelle costruzioni navali e dei procedimenti di lavorazione, nonchè gli elementi per il razionale impiego dei mezzi di lavoro e di controllo, sia dal punto di vista tecnico che economico, evitando la

formale descrizione di macchine e procedimenti affidata essenzialmente alle facoltà mnemoniche.

La tecnologia deve trovare nelle attrezzature dei reparti e nella vita delle officine e dei laboratori i più efficaci mezzi sussidiari. Si farà largo uso di applicazioni relative ai procedimenti di lavoro ed alle corrispondenti attrezzature.

Le esercitazioni di laboratorio tecnologico rappresentano il necessario completamento del corso di tecnologia navalmeccanica e pertanto deve essere curato il loro sviluppo parallelo a quello del predetto insegnamento e devono essere svolte dall'insegnante medesimo in modo da assicurarne la razionale organizzazione e da porre in evidenza il contenuto tecnico, sì da trarne la maggiore efficacia didattica ed i migliori risultati di preparazione professionale.

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

Materiali impiegati nelle costruzioni navali. Materiali non metallici: legnami, compensati, conglomerati, isolanti. Materie plastiche ed altre di impiego comune nelle costruzioni navali. Cenni sulla fabbricazione dei materiali metallici indefiniti: laminazione, trafilatura, estrusione. Tipi di materiali metallici unificati e loro caratteristiche. Dimensioni speciali per costruzioni navali.

Lavorazioni dei metalli. Lavorazione al banco: utensili, attrezzi, strumenti di misura e di controllo.

Lavorazioni plastiche a caldo ed a freddo: fucinatura, stampatura. Presse e magli.

Taglio e lavorazione delle lamiere. Attrezzature relative.

Prime nozioni sulle saldature; per fusione ed allo stato plastico, brasature. Mezzi e metodi di saldatura e di taglio.

Prime nozioni di fonderia: formatura a mano e a macchina. Forni fusori. Colata. Fusione sotto pressione. Finitura dei getti.

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

Lavorazioni meccaniche con asportazione di truciolo; utensili e macchine per piallare, stozzare, forare, alesare, fresare, brocciare; abrasivi, mole, rettificatrici. Affilatura degli utensili.

Nozioni sulle macchine semi-automatiche, automatiche e per copiare.

Dentatrici ed altre macchine speciali. Macchine speciali per lavorazioni singole su pezzi di grandi dimensioni a terra e a bordo. Attrezzature di lavorazione.

V<sup>a</sup> CLASSE (ore 7).

Metrologia. Studio dei principali strumenti ottici. Errori di forma e di posizione. Collaudo dei pezzi semplici e di accoppiamento.

Caratteristiche e trattamenti dei materiali metallici. Diagrammi di equilibrio e trattamenti termici delle leghe ferro-carbonio. Leghe leggere. Bronzi e ottoni comuni e navali. Sinterizzazione. Trattamenti superficiali. Saggi metallografici.

Prove meccaniche e tecnologiche dei materiali metallici. Mezzi e metodi relativi e interpretazione dei risultati. Prove su funi, catene, saldature, ecc. Metodi e mezzi per le prove non distruttive.

Complementi di fonderia. Ghise di qualità e loro fabbricazione. Nozioni sulla fonderia dell'acciaio, dei bronzi e degli ottoni. Nozioni sui procedimenti speciali di formatura e colata.

Complementi di saldatura. Studio tecnologico dei procedimenti di saldatura e di taglio e saggi relativi.

Ultrasuoni e loro applicazioni tecniche.

Tecniche dei Raggi X e dei raggi gamma.

Rivestimenti superficiali. Vari tipi di rivestimenti superficiali e loro azione protettiva nei riguardi delle corrosioni marine.

Organizzazione aziendale e della produzione. Nozioni generali sulla organizzazione dei cantieri navali.

Studi di lavorazione e determinazione dei tempi.

Norme e dispositivi per la prevenzione degli infortuni.

**Laboratorio** — Riconoscimento dei principali materiali usati nelle costruzioni navali.

Prove meccaniche, statiche e dinamiche, di durezza, di fatica, tecnologiche. Esame metallografico, prove di corrosione. Prove

sulle saldature. Le prove saranno eseguite in conformità delle norme U.N.I. e R.I.N. e saranno accompagnate da relazioni illustrative.

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

Le esercitazioni pratiche nei reparti di lavorazione e nella sala di tracciatura costituiscono il necessario completamento degli insegnamenti tecnico-professionali e si innestano a quelle programmate nel primo biennio sì che gli allievi, i quali hanno già acquisito un orientamento metodologico ed un addestramento pratico di carattere generale, siano portati alla razionale utilizzazione dei procedimenti di lavorazione illustrati negli insegnamenti professionali e all'uso corretto dei mezzi di lavoro relativi, riguardanti le costruzioni navali in legno e metalliche.

Pertanto le predette esercitazioni dovranno essere sviluppate, in stretto collegamento con gli insegnamenti professionali, in conformità di un piano organico che curi, in armonia con l'opera dell'ufficio tecnico, la realizzazione di qualche produzione di carattere navale.

Il programma sarà ripartito nelle tre classi a cura del Capo d'Istituto, di intesa con gli Insegnanti delle materie tecniche corrispondenti.

III<sup>a</sup> CLASSE (ore 7).

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

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

Carpenteria navale in legno: esecuzione a mano e con le macchine di elementi, collegamenti, unioni di elementi e di fasciame di scafi; calafataggio; esecuzione di modelli.

Lavorazione dei metalli: tracciatura, taglio, piegatura e contornatura di lamiere e profilati.

Fonderia: esecuzione di lavorazioni di tipo navale.

**Saldatura:** esecuzione di saldature allo stato plastico e per fusione e di taglio per la unione di lamiere e profilati.

**Tracciatura navale:** esecuzione della tracciatura e del rilevamento, nella sala a tracciare, degli elementi per la costruzione di carpenteria navale.

**Carpenteria navale metallica:** tracciatura taglio e imbastitura di elementi di costruzioni navali e loro unione mediante chiodatura o saldatura per ottenere gruppi prefabbricati; posa dei prefabbricati sullo scalo e loro unione.

**Tracciatura, lavorazione e messa in opera di lamiere e fasciame.**

**Macchine utensili;** impiego delle macchine utensili per l'esecuzione di elementi di costruzioni navali da ricavare dal greggio mediante asportazione di truciolo.

**Impianti di bordo:** esercitazioni di montaggio di semplici impianto di bordo su schema prestabilito.

George Eastman  
Library  
Photoduplication  
Service  
Rochester, N.Y.

**Georg-Eckert-Institut**  
für internationale  
**Schulbuchforschung**  
Braunschweig  
**Schulbuchbibliothek**

## INDICE

<i>Premessa</i> . . . . .	<i>pag.</i>	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 l'industria ottica

Orario settimanale . . . . .	<i>pag.</i>	39
— Matematica . . . . .	»	40
— Chimica . . . . .	»	41
— Fisica applicata . . . . .	»	42
— Elettrotecnica . . . . .	»	43
— Ottica . . . . .	»	44
— Strumenti ottici, tecnologia del vetro e laboratorio . . . . .	»	45
— Meccanica e tecnologia . . . . .	»	46
— Disegno tecnico . . . . .	»	47
— Esercitazioni nei reparti di lavorazione . . . . .	»	47

**Materie particolari per la cronometria**

Orario settimanale . . . . .	<i>pag.</i>	51
— Matematica . . . . .	»	52
— Chimica e laboratorio . . . . .	»	53
— Disegno tecnico . . . . .	»	54
— Meccanica applicata all'orologeria e disegno . . . . .	»	55
— Complicazioni degli orologi . . . . .	»	57
— Elettrotecnica, cronometria e laboratorio . . . . .	»	58
— Tecnologia meccanica dell'orologeria e laboratorio . . . . .	»	61
— Esercitazioni nei reparti . . . . .	»	64

**Materie particolari per le costruzioni aeronautiche**

— Orario settimanale . . . . .	<i>pag.</i>	69
— Matematica . . . . .	»	70
— Chimica e laboratorio . . . . .	»	71
— Aerotecnica, costruzioni aeronautiche e laboratorio . . . . .	»	72
— Disegno di costruzioni aeronautiche e studi di fabbricazione . . . . .	»	75
— Meccanica . . . . .	»	76
— Macchine a fluido . . . . .	»	77
— Elettrotecnica . . . . .	»	78
— Tecnologie aeronautiche e laboratorio . . . . .	»	79
— Esercitazioni nei reparti di lavorazione . . . . .	»	81

**Materie particolari per l'industria navalmecanica**

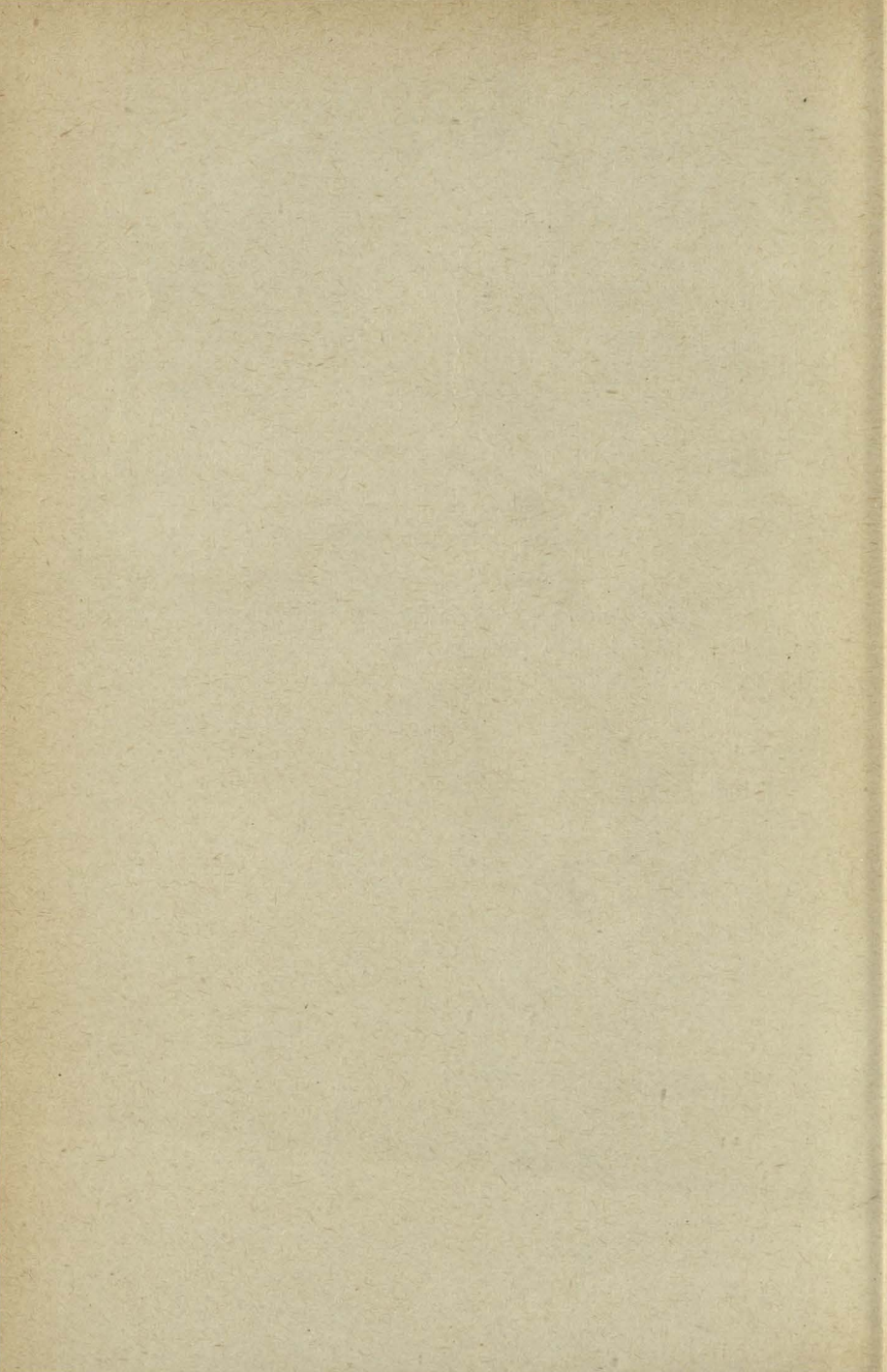
Orario settimanale . . . . .	<i>pag.</i>	87
— Matematica . . . . .	»	88
— Chimica e laboratorio . . . . .	»	89
— Teoria della nave . . . . .	»	90
— Costruzioni navali, disegno e studi di fabbricazione . . . . .	»	90
— Meccanica . . . . .	»	92
— Macchine a fluido . . . . .	»	93
— Elettrotecnica . . . . .	»	94
— Tecnologie navalmecaniche e laboratorio . . . . .	»	95
— Esercitazioni nei reparti di lavorazione . . . . .	»	98

Stabilimento Lito-Tipografico

L. di G. PIROLA

Milano - Via Comelico, 24

391 - novembre 1961



# 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 navalmecanica . . . . .	»	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 conciaria, 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

◀ segue dalla seconda pagina di copertina

Lire 350