

## **Programmi d'esame per le scuole tecniche e gli istituti tecnici approvati con decreto luogotenenziale 24 novembre 1860 n. 4464**

(MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO, *Relazione del ministro di Agricoltura, industria e commercio (Pepoli) sopra gli Istituti tecnici, le Scuole di arti e mestieri, le Scuole di nautica, le Scuole delle miniere e le Scuole agrarie – Presentata alla Camera dei Deputati nella tornata del 4 luglio 1862*, Torino, Tip. della Camera dei Deputati, 1862).

Si veda: ROBERTO SCOTH, *L'insegnamento della Geometria Descrittiva in Italia (1859-1923): da Casati a Gentile*, Tesi di Dottorato di Ricerca in Storia, Filosofia e Didattica delle Scienze, Università degli Studi di Cagliari, XX ciclo, A.A. 2007/2008, Relatrice M. Polo.

## **SCUOLE TECNICHE**

### **MATEMATICHE ELEMENTARI**

*Primo anno*

#### **Aritmetica**

Sistema volgare di numerazione orale e scritta – Le quattro prime operazioni dell'aritmetica sui numeri interi e loro prove – Numeri e frazioni decimali – Le quattro prime operazioni dell'aritmetica sui numeri decimali – Massimo comun divisore di due numeri – Frazioni ordinarie – Semplificazione delle frazioni ordinarie – Riduzione di più frazioni allo stesso denominatore – Riduzione delle frazioni ordinarie in decimali e viceversa – Pesi e misure – Sistema metrico antico – Sistema metrico decimale – Esposizione delle misure effettive usate in commercio – Dei numeri complessi – Riduzione dei numeri complessi alla forma di frazione e converso – Riduzione dei numeri complessi non decimali in decimali e viceversa – Le quattro prime operazioni sui numeri complessi (metodo delle frazioni ordinarie) – Conversione delle misure metriche decimali nelle antiche e viceversa – Uso delle tavole di riduzione – Regola del tre semplice e composta – Osservazione sui rapporti diretti e inversi – Regola d'interesse e di sconto semplice – Regola di società o di partizione – Regola di alligazione – Regola di cambio – Principii della divisibilità dei numeri – Ricerca dei divisori primi di un numero intero – Ricerca di tutti i divisori di un numero intero – Ricerca del massimo comun divisore a più di due numeri dati – Riduzione di più frazioni al minimo denominatore comune – Conversione delle frazioni periodiche decimali in ordinarie.

*Secondo anno*

#### **Geometria**

*Prime nozioni e definizioni* – Solido o corpo geometrico – Dimensioni de corpi – Volumi – Superficie – Linee – Punti – Linea retta – Linee curve – Varietà infinita delle linee curve – Superficie piane – Superficie curve – Regoli – Verificazione dei regoli – Verificazione delle superficie piane.

*Posizioni particolari e rispettive delle linee rette* – Angolo e sue specie – Rette perpendicolari – Oblique – Linea retta verticale – Retta orizzontale – Rette parallele – Proprietà degli angoli adiacenti formati da rette che s'intersecano; e proprietà degli angoli opposti al vertice – Tracciamento effettivo delle linee sulla carta, sul terreno, e pei bisogni delle arti.

*Figure piane* – Figure rettilinee, curvilinee, mistilinee – Poligono e sue specie, cioè triangolo, quadrilatero, pentagono, esagono, ettagono, ottagonno, ecc. – Poligoni convessi – Diagonali d'un poligono – Come si distinguano i triangolari rispetto ai lati, e come si distinguano rispetto agli angoli – Nomi particolari dati ai lati dei triangoli rettangoli – Come si distinguano i quadrilateri.

*Circolo* – Definizione – Centro del circolo – Circonferenza – Raggio e diametro – Corda – Secante – Tangente – Arco di circolo – Quadrante – Settore circolare – Segmento circolare – Saetta – Angolo al centro – Angolo inscritto – Angolo circoscritto – Poligono inscritto e circoscritto ad un circolo – Circolo inscritto e circoscritto ad un poligono – Circoli concentrici – Corona circolare – Lunola od unghia circolare – Circoli tangenti – Divisione della circonferenza del circolo, sessagesimale e centesimale – Tracciamento effettivo delle linee circolari.

*Eguaglianza dei triangoli e problemi relativi* – Condizioni necessarie e sufficienti perché due triangoli sieno eguali fra di loro – Modi diversi con cui si può formare un triangolo eguale ad un triangolo dato – Costruzione di un triangolo equilatero, essendone dato il lato – Costruzione di un triangolo, essendone dati i tre lati – Come si divida un angolo in due parti uguali – Come si conduca una perpendicolare ad una retta data –  $1^\circ$  per un punto preso sulla retta –  $2^\circ$  per un punto preso fuori dalla retta – Come si formi sopra una retta data, in un punto dato, un angolo eguale ad un altro dato – Strumenti per tracciare linee perpendicolari sulla carta, sul terreno e pei bisogni delle arti – Verificazione di questi strumenti.

*Proprietà principali dei triangoli isosceli od equicruri* – Angolo maggiore in qualsivoglia triangolo – Proprietà delle oblique e della perpendicolare tirate da uno stesso punto ad una retta.

*Rette parallele* – Denominazione degli angoli formati da una retta che interseca due rette parallele fra di loro – Stabilire fra i detti angoli quali sieno eguali fra di loro, e quali sommati insieme due a due diano per somma due angoli retti – Come si riconosca il parallelismo di due o più rette – Come si debba procedere per condurre ad un punto dato una parallela ad una retta data – Strumento detto *parallela* o *parallele*, per tracciare linee parallele sulla carta – Tracciamento delle linee parallele colla squadra – Applicazioni più usuali delle linee parallele.

*Valore della somma degli angoli di qualsivoglia triangolo* – Relazione tra l'angolo esterno di un triangolo e li due angoli interni non adiacenti ad esso – Valore della somma dei due angoli acuti di qualunque triangolo rettangolo – Valore della somma di tutti gli angoli interni di un poligono convesso – Valore costante della somma di tutti gli angoli esterni di un poligono convesso che si ottengono prolungandone i lati nello stesso verso.

*Parallelogrammi* – Proprietà principali del parallelogramma – Proprietà del rombo – Costruzione di un parallelogramma, essendone dati due lati contigui e l'angolo fra i medesimi – Costruzione di un rettangolo, dati i due lati – Costruzione del quadrato avendone il lato.

*Misura delle linee rette* – Regoli divisi per le misurazioni – Modo pratico per procedere alla misura effettiva delle linee sul terreno e nelle applicazioni delle arti – Ricerca della misura comune di due rette e loro rapporto numerico.

*Principii fondamentali per la misura delle aree* – Che cosa s'intenda per area di una figura – Quando le figure dicansi eguali, e quando equivalenti – Unità di misura delle are – Rapporto di due parallelogrammi aventi egual base, altezza differente, ovvero altezza uguale e base diversa – Rapporto di due parallelogrammi che hanno basi ed altezze diverse – Rapporto di due triangoli qualunque – Rapporto di due triangoli aventi un angolo eguale.

*Misura delle aree e delle figure rettilinee* – Misura delle aree del rettangolo, del parallelogramma, del triangolo, del trapezio – Misura dell'area d'un poligono qualunque – Misura approssimativa di una figura terminata in parte da linee rette ed in parte da linee curve, ovvero anche da tutte linee curve - Cenni pratici sull'agrimensura ed in generale sui metodi di misurazione delle aree sul terreno e nelle applicazioni delle arti.

*Figure equivalenti* – Equivalenza del quadrato fatto sulla somma di due rette – Equivalenza del quadrato fatto sulla differenza di due rette – Equivalenza del quadrato costruito sull'ipotenusa di un triangolo rettangolo alla somma dei quadrati costrutti sopra i due cateti – Modo di trovare il valore dell'ipotenusa di un triangolo rettangolo quando se ne conoscano i due cateti – Ricerca del valore di uno dei cateti di un triangolo rettangolo quando si conoscano l'ipotenusa e l'altro cateto – Rapporto della diagonale al lato del quadrato – Applicazioni delle proprietà del triangolo rettangolo alla soluzione di quesiti pratici, siccome della misura di distanze in tutto od in parte inaccessibili, servendosi della squadra per istabilire o fissare angoli retti e semiretti – Costruzione di un parallelogramma equivalente ad un triangolo dato – Trasformazione d'un poligono dato in un altro equivalente che abbia un lato di meno – Riduzione di un poligono qualunque ad un triangolo equivalente – Costruzione di un quadrato equivalente alla somma od alla differenza di due quadrati dati – Costruzione d'un quadrato equivalente alla metà di un quadrato dato.

*Triangoli simili* – Condizioni necessarie sufficienti perché due triangoli siano simili – Sopra una retta data costruire un triangolo simile ad un triangolo dato – Proprietà principali dei due triangoli in cui viene diviso

un triangolo rettangolo dalla perpendicolare calata sull'ipotenusa dal vertice dell'angolo retto – Ragione delle aree di due triangoli simili.

*Poligoni simili* – Come i poligoni simili vengano divisi da diagonali omologhe in egual numero di triangoli simili e similmente disposti – Sopra una retta data costruire un poligono simile a un poligono dato – Ragione dei perimetri e delle aree dei poligoni simili – Rette proporzionali – Ricerca di una quarta proporzionale a tre rette date – Divisione geometrica di una retta in parti eguali, ovvero in parti proporzionali a numeri dati, o nella stessa ragione in cui è divisa un'altra retta – Scale geometriche e loro costruzione – Scale ticoniche – Uso delle scale nella formazione dei piani.

*Misura degli angoli* – Misura di un angolo qualunque – Misura di qualsivoglia angolo inscritto in un circolo – Misura di un angolo compreso fra una tangente e una corda – Misura degli angoli che hanno il vertice tra il centro e la periferia – Misura di un angolo compreso fra due secanti che si tagliano fuori dal circolo – Riportatori grafici – Cenni sugli stromenti angolari di uso più ordinario – Importanza delle misure angolari nella levata dei piani, delle coste, ecc.

*Questioni relative alla linea retta e alla circonferenza di circolo* – Proprietà della tangente ad un circolo – Condurre una tangente ad un punto dato di una circonferenza di circolo – Condurre una tangente ad un circolo da un dato punto esterno – Riconoscere di due corde condotte in un circolo quale sia la più lunga – Descrivere un segmento di circolo capace di un angolo dato – Trovare la media proporzionale fra due rette date – Relazione che passa fra le parti di due corde che s'intersecano – Relazione che passa fra le intere secanti condotte per uno stesso punto esterno ed i loro segmenti esterni – Relazione che passa fra la tangente e la secante condotte ad un circolo per uno stesso punto esterno – Per tre punti far passare un circonferenza di circolo – Trovare il centro di un arco circolare.

*Poligoni inscritti e circoscritti al circolo* – Inscrivere un circolo in un triangolo dato – Circoscrivere un circolo ad un triangolo dato – Quali sono i poligoni che diconsi regolari – Modi per inscrivere e per circoscrivere un circolo ad un poligono regolare – Poligoni regolari che la geometria elementare insegna ad inscrivere od a circoscrivere ad un circolo dato – Regole per inscrivere o circoscrivere ad un circolo il quadrato, il triangolo equilatero, l'esagono regolare, il decagono regolare, il pentagono regolare ed il pentadecagono regolare – Uso delle figure regolari nelle arti.

*Misura dei poligoni regolari e del circolo* – Misura dell'area di un poligono regolare – Rapporto dei perimetri e delle aree dei poligoni regolari dello stesso numero di lati – Rapporto delle circonferenze di due circoli – Rapporto delle aree di due circoli – Rapporto costante della circonferenza al diametro di qualunque circolo – Misura dell'area del circolo – Formola relativa – Ricerca della lunghezza di un arco di un dato numero di gradi, minuti e secondi, in un circolo di raggio dato, e per converso ricerca del numero di gradi, minuti e secondi contenuti in un arco di lunghezza data – Misura dell'area del settore circolare, della corona circolare e del segmento circolare.

*Nozioni di geometria nello spazio* – Definizioni – Piani e rette nello spazio – Definizione d'una retta perpendicolare ad un piano; parallela ad un piano – Angolo di una retta con un piano – Angolo diedro colla sua misura – Angolo solido – Specie diverse di angoli solidi – Poliedro – Specie diverse di poliedri – Prisma-Parallelepipedo – Cubo – Diagonali di un poliedro – Piramide – Piramidi regolari – Tronchi di piramidi – Tronchi di prisma – Corpi rotondi – Cilindro – Cono – Sfera – settore sferico – Segmento sferico – Spicchio sferico.

Misura delle superficie dei poliedri, del cilindro, del cono, del tronco di cono, della sfera, della calotta sferica e del fuso sferico.

Misura dei volumi – Misura del parallelepipedo, del prisma, d'una piramide, d'un tronco di prisma, d'un tronco di piramide, del cilindro, del cono, del tronco di cono, della sfera, dei settori e segmenti sferici, e dello spicchio sferico – Applicazioni le più usuali e semplici della stereometria pratica.

*Terzo anno*

### **Algebra**

*Parte prima* – Differenza fra l'algebra e l'aritmetica – Addizione – Sottrazione e moltiplicazione algebrica – Divisione algebrica di un monomio o polinomio per un monomio – Semplificazioni delle frazioni algebriche e riduzione di un intero in frazione – Le quattro operazioni sulle frazioni algebriche – Riduzione delle formole algebriche in numeri – Formazioni delle potenze ed estrazione delle radici dei monomi algebrici – Formola algebrica del quadrato e del cubo di un binomio; sua applicazione al quadrato ed al cubo di un

numero composto di decine ed unità – Risoluzione delle equazioni di 1° grado e di 2° grado, ma *pure*, ad una sola incognita.

*Parte seconda* – Potenze e radici dei numeri – Estrazione delle radici quadrate e cubiche dei numeri interi – Estrazione delle radici quadrate e cubiche delle quantità frazionarie – Estrazione delle radici per approssimazione – Studio compito delle proprietà delle proporzioni – Esercizi diversi sulle regole del tre, semplice e composta – Uso dei corrispondenti metodi speditivi – Esercizi sulle regole di società a tempi eguali, a tempi ineguali, a patti proporzionali.

Esercizi sulla regola dell'alligazione – Esercizi sulla regola di cambio.

## ISTITUTI TECNICI

### MATEMATICA PURA ED APPLICATA

*Anno primo*

#### **Geometria solida**

*Piani e linee considerate nello spazio* – Definizioni – Rette perpendicolari e parallele ai piani – Piani perpendicolari e paralleli fra loro – Angolo diedro – Angolo triedro – Angolo solido – Teoremi relativi.

*Poliedri* – Definizioni – Uguaglianza di due prismi e di due piramidi a base triangolare – Poliedri e piramidi simili – Teoremi relativi ai poliedri simili – Superficie dei poliedri – Volume dei poliedri.

*Corpi rotondi* – Definizioni – Superficie del cilindro, del cono, della sfera, del tronco di cono a basi parallele, della calotta sferica, zona sferica e fuso sferico – Volume del cilindro, del cono, del tronco di cono a basi parallele, della sfera, del settore sferico – superficie e volume di un solido generato dalla rivoluzione d'un semipoligono od anche poligono intero regolare.

#### **Algebra e logaritmi**

Risoluzione delle equazioni di 1° grado ad una o più incognite; delle equazioni di 2° grado *pure*, ed anche delle complete – Proprietà delle radici di un'equazione di 2° grado.

Progressioni per differenza e per quoziente.

Equazioni esponenziali – Risoluzione delle equazioni esponenziali della forma  $a^x = b$  – Ricerca dei logaritmi dei numeri e loro proprietà – Formazione delle tavole dei logaritmi e loro uso – Applicazioni dei logaritmi alle risoluzioni delle equazioni esponenziali ed alle regole d'interesse semplice e composto, ed alle annualità – Descrizione ed uso dei regoli a calcolo.

#### **Trigonometria rettilinea**

*Oggetto della trigonometria* – Definizioni delle linee trigonometriche e loro reciproche relazioni – Espressione d'una linea trigonometrica per mezzo di un'altra, o di altra – Rapporto fra le linee trigonometriche in un circolo di raggio qualunque, e quelle del circolo di raggio uguale all'unità.

Formole colle quali si trova il seno, il coseno, e la tangente della somma o della differenza di due archi, conosciuti li seni, li coseni e le tangenti degli archi semplici.

Formole del seno, coseno, e della tangente della metà d'un arco in funzione del seno e coseno dell'arco.

Ricerca delle linee trigonometriche d'un arco dato – Formazione delle tavole trigonometriche e loro uso.

Risoluzione d'un triangolo rettangolo e formole relative – Teoremi e formole relative alla risoluzione d'un triangolo qualunque.

Area del triangolo; sua determinazione.

### Geometria pratica

*Oggetto della geometria pratica* – Modo di rappresentare una porzione della superficie terrestre – Scale dei piani – Classificazione dei piani secondo le loro scale – Reti topografiche.

*Misure lineari e squadra agrimensoria* – Allineamenti sul terreno – Misure eseguite colla canna metrica e colla catena metrica – Problemi relativi alla levata dei piani risolti mercé misure lineari – Misura di distanze, tutte od in parte inaccessibili, mercé misure lineari, e levata d'un piano e della pianta dei fabbricati – Uso della squadra agrimensoria nella levata dei piani, e risoluzione colla medesima dei principali problemi relativi alla levata dei piani ed alla misura delle distanze inaccessibili.

Misura delle aree dei terreni, e problemi varii relativi alla divisione dei medesimi.

Nonii o vernieri rettilinei e circolari.

Descrizione ed uso degli strumenti angolari più comuni, ossia della squadra graduata, della bussola, del grafometro, e del circolo ripetitore – Levata dei piani cogli strumenti angolari – Misura di distanze, tutte od in parte inaccessibili.

Descrizione ed uso della tavoletta pretoriana – levata dei piani colla tavoletta – Costruzione ed uso della stadia per la misura delle distanze.

Misura di altezze, il cui piede sia accessibile od inaccessibile, cogli strumenti lineari od angolari.

*Livellazione* – Descrizione ed uso del livello a tubi comunicanti, e del livello a bolla d'aria e cannocchiale, biffe – Modo di procedere nella livellazione – Come si formino i profili delle livellazioni.

*Oggetto della stereometria* – Misure dei materiali più usati nelle arti e nelle costruzioni – Misura dei muri delle fabbriche con vani e senza vani – Misura pratica delle volte più comuni, e degli scavi e monticelli, *sterri* ed *interri* occorrenti nei lavori di terra più ordinari.

### Geometria descrittiva

*Oggetto della geometria descrittiva* – Modo di rappresentare i punti e le linee con due proiezioni ortogonali – Piani di proiezione – Traccie di una retta – Ricerca delle traccie di una retta, date le proiezioni della medesima – Trovare la distanza fra due punti dati – Per un punto dato condurre una retta parallela ad una retta data – Rappresentazione d'un piano – Per un punto dato condurre un piano parallelo ad un piano dato – Segnare le traccie d'un piano, che passi per tre punti dati – Trovare l'intersezione di due piani dati – Trovare se una retta od un punto dato giaccia sopra un piano dato – Trovare l'intersezione d'una retta con un piano – Condurre per un punto dato una retta perpendicolare ad un piano dato – Trovare la distanza d'un punto ad un piano – Ricerca degli angoli che un piano dato fa coi due piani di proiezione, e degli angoli che due piani dati fanno fra loro – Trovare l'angolo che una retta fa coi piani di proiezione, e che due rette date fanno tra di loro.

Rappresentazione d'un parallelepipedo, d'una piramide, d'un poliedro qualunque rispondente a condizioni assegnate.

Rappresentazioni d'un cilindro retto, d'un cono retto, d'un cilindro obliquo, e d'un cono obliquo, e d'una superficie di rivoluzione il cui asse si perpendicolare ad uno dei piani di proiezione.

*Definizioni e proprietà principali dei piani tangenti ad una superficie* – Condurre un piano tangente ad una superficie cilindrica o conica per un punto dato sulla superficie stessa, o per un punto posto fuori della medesima – Condurre un piano tangente ad una superficie di rivoluzione il cui asse sia perpendicolare ad uno dei piani di proiezione, per un punto dato sulla superficie stessa – Intersezione d'un piano con un cilindro retto e con un cono retto – Trasportamento delle sezioni fatte nel cilindro retto o nel cono retto sopra uno dei piani di proiezione – Sviluppo del cilindro e del cono, e trasformata delle sezioni fatte nei medesimi da un piano.

Costruzioni grafiche dell'elisse, della iperbole, e della parabola; loro principali proprietà.

Rappresentazione di un'elica con la tangente in un punto dato alla medesima – Rappresentazione della cicloide e delle epicicloidi piane.

Applicazioni della geometria descrittiva al tracciamento delle ombre, nell'ipotesi dei raggi luminosi paralleli e diretti secondo linee inclinate di  $45^\circ$  sui due piani di proiezione.