

in Seta nera
R. Politecnico di Torino

PROF. ING. ALFREDO GALASSINI

APPUNTI PER LE LEZIONI

DI

TECNOLOGIA MECCANICA

PARTE PRIMA

LAVORAZIONE A CALDO DEI METALLI

con annesso Album di XIX tavole



CARTOLERIA ANTONIETTI
di PIETRO MOSCA
Torino - Via Mazzini, 30-32

TORINO

Tip. Lit. Renaud e Corradi
Via Maria Vittoria, 40

INDICE

INDICE.

Paragrafo

Pag.

- 1-4 - Notiziani generali: (1) Scopo della tecnologia -
 (2) Divisione del Corso - (3) Metalliche
 s'impiegano in meccanica, e loro pro-
 prietà - (4) Proprietà delle leghe 3
- 5-14 - Ferro e sue leghe - (5) Ferro - Acciaio - Ghisa
 (6) Struttura del ferro dolce - (7) Effetti
 del calore sul ferro - (8) Sulle sue pro-
 prietà meccaniche - (9) Saldabilità.
 -(10) Malleabilità - (11) Influenza del-
 la composizione chimica - (12) della
 temperatura - (13) del lavoro mecca-
 nico; sulla malleabilità. (14) Classifica. 11
- 15-19 Ghisa - (15) Elementi costituenti la ghisa
 - (16) Durezza - (17) Struttura - (18) Pro-
 vetta di West - (19) Classificazione del-
 la ghisa 23
- 20-25 Acciaio - (20) Sue proprietà fondamenta-
 li - (21) Fusibilità - (22) Soffiature e
 loro cause - (23) Modo di prevenirle
 - (24) Classificazione degli acciai (25)
 del Creusot - 29
- 26-49 Della tempesta - (26) Tempera positiva e
 negativa - (27) Provetta di Reiver - (28) Can-
 se della tempesta - (29) Ornamento di

volume - (30) Ricottura - (31) Tinte di tempera - (32) Scelta della qualità del l'acciaio - (33) Effetti della tempera sui vari metalli - (34) Tempera all'olio dei grossi pezzi di ferro.	39
— (35) Come si eseguisce la tempera - (37) Piramidi di Seger - (36) Mezzi per giudicare della temperatura - (38) Piramidi di Segher - (39) Mezzi per riscaldare l'acciaio - (40) In un bagno di Pb - (40) In un bagno salino - (41) Far raffreddare l'acciaio - (42) Doppia tempera - (43) Raffreddamento alla pioggia - (44) Effetti dei diversi bagni - (45) Ricottura dei pezzi temperati - (46) Tempera di acciai speciale (Ideal)	46
— (47) Deformazioni nella tempera - (48) Tempera a fiacchetto - (49) Per compressione	57
50 <u>Cennio sulla fabbricazione dell'acciaio -</u>	60
51-55 <u>Cennio sugli altri metalli semplici -</u> (51) Rame - (52) Stagno - Latta - (53) Zinco - (54) Nickel - (55) Alluminio	61
56-69 <u>Ireghe -</u> (56) Generalità - (57) <u>Bronzi</u> - (58) Principali varietà dei bronzi - (59) Zolforoso - (60) Di alluminio	65
— (61) <u>Ottomi -</u> (62) Ottomi speciali, simili loro, argentanze, al ferro - (63) Leghe di antifrizione - (64) Leghe per metalli preziosi	70

(65) Saldature - (66) forti - (67) Modo di fare una saldatura - (68) Per saldare il punto di saldatura - (69) Esempi di saldature.

72

70-79 Lavorazione a caldo - (70) Apparecchi per riscaldo dei metalli - (71) Fucine - (72) Condotto di una fucina - (73) Forni di riscaldo - (74) Accostamento - (75) per la muore - (76) Gasogeno - Forno Siemens con camere ricuperatrici - (77) Con rigenerazione parziale dei prodotti della combustione - (78) Dati - (79) Forni a vasi chiusi

77.

80-112 Laminazione. (81) Modo di agire di un laminatoio - (82) Diametro dei cilindri - (83) Scorrimento delle fibre - (84) Posizione usuale di un laminatoio - (85) Manovra di un laminatoio - (86) Elio - (87) Palsotrio - (88) Doppio uno - (89) Invertitori - (90) Dati - (91) Energia richiesta -

85

(92) Classificazione - (93) Cilindri e loro tempesta - (94) Forma della tavola - (95) Decrescenza - (96) Scanalature abbozzate - (97) Esempi di forme semplici - (98) Posizione delle scanalature sui cilindri - (99) Sc. ripartite, e compenetranti - (100) Alcune norme per tracciamento - (101) Esempi - (102) Ferro d' L - (103) a T - (104) I

Paragrafo	Pag.
(105) Laminazione ad Y	93
(106) Laminatoi per lamiera - (107) Tris di Sauth	104
(108) Celai ed annessi - (109) Per truci da ova-	
re - (110) Per laminatoio da lamiera - (111)	
Elevatori e trasportatori - (112) Colletti,	
monocotli, collinghe	105
113-134 Laminatoi speciali - (113) Universale da	
sbarre - (114) Diverse velocità della sbar-	
ra - (115) Tris universale - (116) Prege	
dei laminatoi multipli - (117) Esempî	108
(118) Laminatoio per cerchioni - (119) Coll'asse	
orizzontale - (120) Coll'asse verticale - (121)	
Per le cerchioni di Munito.	112
(122) Laminatoi periodici - (123) Fabbricazio-	
ne delle catene senza saldatura - (124) Pro-	
cedimento di Dury. (125) di Klatte	114
(126) Tubi di ferro - (127) Saldati a combacio.	
- (128) a sovrapposizione, sulla spina -	
(129) - Tubi punzonati - (130) Tubi Man-	
neziani.	116
(131) Laminazione parallela - (132) Ferro-	
tamento di Simond ; (133) di Fairbairn	
- (134) Laminazione dell'acciaio semi-	
liquido.	120
135-142 Fili metallici - (136) Sono numerazione - (137) Fab-	
bricazione - (138) Col laminatoio - (139)	
Col trafile - (140) Decrescenza - (141)	

Paragrafo

Parag.

	Fili ramati, zincati ecc. (142) Cubi e fili di piombo.	123
143-161	<u>Magli</u> - Cenni storici - (144) <u>Magli a leva</u>	128
	(145) <u>Magli a trasmisssione</u> , <u>leanti</u> - (146) <u>a frizione</u> - (147) <u>a cinghia</u> - (148) <u>a frizione</u> .. .	131
	(149) <u>Magli celeri ed elastici</u> - (150) <u>Antico</u> - (151) <u>a leva di Henkels</u> - (152) <u>di Bradley</u> - (153) <u>amolla di Schau e Justices</u> - (154) <u>Di Massey</u> - (155) <u>Atmosferico</u> di Chenot - (156) <u>Di Schmid</u> - (157) <u>di Orns</u> - (158) <u>Di Longworth</u> - (159) <u>a pompa</u> - (160) <u>Di Takley</u> - (161) <u>Altri magli a pompa</u> - (162) <u>Rotativo</u> di Stracy.	133
	(163) <u>Magli elettrici</u> - (164) <u>Magli a gas</u> .	139
165-191	<u>Magli a vapore</u> - (165) <u>Loro pregi</u> - (166) <u>Alcune considerazioni</u> (167) <u>Influenza dei due fattori M e V</u> - (168) <u>Pressione e velocità nell'istante dell'urto</u>	
	(169) <u>A semplice e a doppio effetto</u> - (170) <u>Punti essenziali di un maglio</u> - (171) <u>Incudine e fondazioni</u> - (172) <u>Peso dell'incudine</u> - (173) <u>Collegate e separate</u> - (174) <u>Incastellatura</u> - (175) <u>Massa battente</u> - (176) <u>Cilindro</u> - (177) <u>Distribuzione del fluido motore</u> - (178) <u>Comando diretto o automatico</u> - (179) <u>alzare parecchi di sicurezza</u>	140
	(180) <u>Vari tipi di magli</u> - (181) <u>Vecchi tipi</u> .	

- (182) Magli di piccola e media potenza: di Massey - (183) Di Sellers - (184) Compound di Reineckov	118
(185) Grandi magli - a torri - (186) Della Be- thlehem Iron Co. - (187) Di Gerui - (188) Incudine - (189) Marza, gombo, stan- tufo - (190) Valvole e loro comando. - (191) Gru di servizio.	151
192-222. Compressori - (193) Accumulatori idraulici - (194) Relazione fra D , n , Q - (195) Accu- mulatori a fini pressioni - (196) Modo di agire dei compressori - (197) Calco- lo del diametro - (198) Calcolo dello spessore del cilindro - (199) Per pic- cole pressioni.	160
(200) <u>Classificazione dei compressori</u> - (201) A corsa continua, senza accu- matore - (202) Di Baswell - (203) Di Davy - (204) Sua manovra - (205) Dati di costruzione - (206) Di Withworth - (207) della Bethlehem	164
(208) <u>Compressori a corsa continua</u> , con ac- cumulatore - (209) di Tweddell - (210) Di Walker - (211) Con cilindri a gradini	173.
(212) <u>Compressori a corsa parziale</u> costante (213) Allen	176
(214) <u>Compressore a corsa parziale varia-</u> <u>tile</u> di Breuer e Schumacher - (215) Ap-	

	parecchio compressore - (216) Manovra - (217) Posizioni del cassetto - (218) Molte corsie eguali - (219) Prezzi dell'apparecchio	178
(220)	Compressore Haniel e Lucy. - (221) Magliapressa di Breuer - (222) Compressori a vapore	185
223-238	<u>Chiocciari</u> . (223) Prima testa - (224) Seconda testa, a mano - (225) A macchina - (226) Come si fa la testa - (227) Pressione unitaria	187
(228)	<u>Classificazione delle chiocciari</u> - (229) Chiocciatrice a vapore di Gunn - (230) Idraulica di Piat (fissa)	192
(231)	<u>Chiocciari portatili</u> - (232) di Piat - (233) Pneumatica di Allen - (234) Idraulica di Weddell - (235) Sospensione - (236) Chiocciatrice Sellers - (237) Magneto-elettrico Rawan - (238) Castello per caudieri	195
239	<u>Paragone fra maglio e compressore</u>	199
240-266	<u>Operazioni di fucinazione</u> - (240) Piccola fucinazione - (241) Strumenti da fucinatore - (242) Operazioni da fucinatore - (243) Stiramento - (244) Ricalcamento - (245) Piegatura - (246) Bucatura - (247) Tenditura - (248) Stampa-tura	201

(219) <u>Saldatura</u> - (250) Colla lucina - (251) Elet-	
trica - (252) Alluminio - termite - (253)	
Coll' arco voltagico - (254) Con canelli -	
(255) Modo di usarli - (256) Ossidrico	
- (257) Arre acetilenico - (258) Ossido-illuminante	206
(260) <u>Cielo del ferro col canello</u> - (261) Saldatura	
dell'alluminio.	215
(262) <u>Esempli di fucinazione</u> - (263) Ruote da fer-	
rovia - (264) Fucinazione meccanica - (265)	
Marchi per fare dadi.	217
(266) <u>Imbottitura a freddo</u> , colle prese, col tornio.	220
<u>267-287 Prove tecnologiche</u> - (268) Prove di piegamento, a	
mano, a macchina - (269) Vari modi di fa-	
re il piegamento - (270) Raggio di curvatura	
e angolo di piegamento - (271) Legge di si-	
militudine.	221
(272) Provette intagliate, sbucate - (273) a freddo	
- (274) a -32° e -80° C. - (275) Prove all'urto.	226
(276) Prove su fili - (277) Attorcigliatura - (278) Elas-	
sicità - (279) - Corsione.	229
<u>(280) Prove di fucinazione</u> - (281) Stiramento - Schia-	
ciamento - (282) Bucatura - (283) Prove	
diverse - (284) Imbottitura.	230
(285) Prove per tubi - (286) Per chiodature - (287)	
Per sferette.	231

Fine.

INDICE

LAVORAZIONE A CALDO

Pag.

<i>Norme fondamentali per un'una buona laminazione</i>	
Elementi da considerare - Elevatione e - Rapporto D:P -	
Allargamento A - Entrata - Decrescenza - Resistenza	
del Ferro caldo - Coefficienti di stiramento - Sovra-	
spresso δ - Calcolo di a , r , s	1
<i>Applicazione delle Norme ora dette</i>	
Scavalature sborzzatrici - Sarie forme	14
Ferri: quadri, tondi, piatti	16
Ferri d'angolo L a lati eguali, a lati diseguali	20
Trave o Ferro a I	27
Ferro a 	32
Ferro a 	36
Rotaia vignolle 	40
Maglio a funi di Brett	46
Potenzialità di un maglio: a semplice: a doppio effetto	47
FONDERIA	
Pressione idrostatica	51
<i>Macchine e procedimenti di formatura Bonvillain -</i>	
M. fissa, rotativa; ad azioni simultanee - Model-	
li a clichè - Staffa Modello - Piastra di riformatu-	
ra - Staffa - Modello reversibile - Staffa - Modello	
reversibile con Pettine.	51

INDICE

Parag.

Parag.

1÷4 - Generalità - (2) Metalli usati nelle fonderie - (3) Ghise usate nelle fonderie - (4) Miscele di ghisa.	1 - 3
5÷12 - Ritiro e suoi effetti - (6) Coefficienti di ritiro R - (7) Influenza sul ritiro della composizione chimica del metallo - (8) Influenza della forma del pezzo - (9) Deformazioni e rotture causate dal ritiro - (10) Per evitare tali inconvenienti - (11) Esempi di deformazioni causate dal ritiro - (12) Soffiatrice e risucchi causati dal ritiro -	4 - 11
13 Sulla forma da dare agli organi di macchine, che vanno gottati in ghisa.	11
14÷15 - Fusione dei metalli - (14) Di prima e di seconda fusione - (15) Varni tipi di fornii fuorii.	13 - 14
16÷29 - Fornii in crogioli - (16) Caldaie di fusione - (17) Sull'uso dei fornii in crogioli - (18) I crogioli - (19) Reazioni chimiche nei fornii a crogioli - (20) Varni tipi di fornii a crogioli -	13 - 17
(21) Consumo di combustibile solido.	18
(22) Fornii a gas per crogioli - (23) Forno a petrolio.	18
(24) Inconvenienti dei fornii a vento.	19
(25) Forno mobile a crogioli di Piat - (26) Forno semplice - (27) Forno Piat con sopracrogiolo - (28) Forno a crogiolo Piat con forno a manica (29) Prezzi dei fornii Piat.	20 - 22
30÷36 - Fornii a riverbero - (31) Riverbero con aria soffia- ta - (32) Riverbero con doppia volta - (33) Riverbero a fuoco di legna - (34) Come si proceda nella opera	

Parag.

Pag.

zione - (35) Reazioni che avvengono nei risvechi -	
(36) Alcuni dati	22-26
37-49 Forme a manica o a capolo - (37) Cenni storici	
(38) Generalità - (39) Forma complessiva e parti formi- spali di un forno a manica	27-28
(40) Messa in azione e condotta di un forno a manica	
- (41) Carica - (42) Per spillare la ghisa - (43) Per eli- minare la ganga -	29-31
(44) Profilo - (45) Basamento - (46) Crogiola	32
(47) Considerazioni sul modo di soffiare l'aria nei forni a manica - (48) Soffieria e disposizioni re- lative	33-34
(49) Alcuni dati sui fornì a manica - Alterazione - Se- zione - Tabella relativa - Pressione aria - Consumo combustibile, e aria - Coefficiente di rendimento	35
50-62 Descrizione di alcuni tipi di fornì a manica	
Miel - Con soffieria spostabile	37
(51) Forno Ireland - (52) Forno Guérin - (53) Forno Sauler - (54) Forno Greiner - (55) Forno Whiting -	
(56) Forno con soffieria centrale di West - (57) For- no Krigar - (58) Suoi pregi - (59) Forno dei Gra- nili - (60) Forno Hannovera	38-43
(61) Forni ad aria aspirata, Woodward - (62) Harbat.	44
63-70 Materiali usati nella costruzione delle	
forni - (63) Proprietà delle forme - (64) Le sab- bie - (65) Il modo di giudicare la bontà - (66) Il fil- zole, di sabbie - (67) Gesso delle sabbie - (68) Terra -	
(69) Argilla - (70) Sostanze usate per ricoprire la	
superficie delle forme	45-50

Parag.

Pag.

- 71 - 85 - Apparecchi per preparare i materiali di fonderia - (72) Essiccatore - (73) Trituratore a cilindri - (74) A sfere - (75) a sfere con cirello - - (76) Melarza - (77) con cirello - (78) con circolazione della materia - (79) Disintegratore lana - (80) Impastatrice da argilla. 50 - 54
(81) Cirelli e buratti - (82) Mescolatrice - (83) Grigliatrice - (84) Corde di paglia - (85) Macchina per fare le corde. 54 - 57
- 86 - 105 - Materiale di zecca fonderia - (87) Stieffe - (88) Ovatture e lanterne - (89) Lanterne restringibili - (90) Piastoni - (91) Pali - (92) Sezioni di coda - (93) Utensili da formatore - (94) Cornio - 57 - 62
(95) Stufe - (96) Stufa fissa - (97) Piccola stufa - (98) Stufa metallica - (99) Stufa ad azione continua - (100) Prosciugamento sul posto - (101) Stufa fissa per essiccare sul posto - (102) Ultra disposizione - (103) Stufe portatili. 63 - 67
(104) Apparecchi di trasporto e di manovra - Gru girevoli - (105) Gru a ponte 67 - 68
- 106 - 114 - Modelli e loro costruzione - (106) Generalità
(107) Modelli metallici - (108) Scelta del legno. 69 - 72
(109) Forma da dare ai modelli - Ritiro - (110) Sopraspessore per lavoro - (111) Spoglia o sormo - (112) Modello diviso - (113) Per oggetti cari - (114) Casse da anima. 72 - 76
- 115 - 121 - Generalità sulle formature - (116) Modo di fare il getto - (117) Fori di colata - (118) Disposizioni

Parag.

Parag.

speciali - (119) Montanti - (120) Cirate di aria - (121)	
Cirare l'aria alle anime	77 - 83
122-124 - Pressione idrostatica - (122) Sua importanza - (123)	
Sua azione sulle anime. Esempi - (124) Chiodi;	
sopporti	84 - 88
155-164 - Procedimenti di formatura -	
(155) Formatura allo scoperto - (156) Livellare il suolo -	
(157) Piastra da soolare - (158) Grosso peso da stadera 89- 91	
(159) Formatura oblunga - (160) Esempio particolareggiato -	
(161) Forma provvisoria - (162) Staffa-modello - (163)	
94 Cadello alla piastra - (164) Come si usa	91 - 96
165-189 - Vari esempi di formatura - (165) Pendigia a	
gola - (166) Cuba - (167) Sottabase di una colonna -	
(168) Gigante di pompa centrifuga - (169) Stantuffo	
per m. a vapore - (170) Pompa di alimentazione -	
(171) Salvola, a doppia sede, tipo Sulzer - (172) Rubinetto a tre vie, formato senza staffe - (173) Cilindro di	
m. a vapore	97 - 109
(174) Formatura con modello scomponibile - (175) Colmo-	
dello, diviso in parti - (176) Altro modo - (177) Mod-	
dello e forma scomponibile	110 - 111
(178) Metodo dei tesselli o pezzi battuti - (179) Colonna or-	
nata	112 - 114
(180) Procedimento dei pezzi amovibili - (181) Sedia per tur-	
bina - (182) Grande volante a gola - (183) Banco da	
tornio - (184) Formatura con pezzi amovibili e casse	
da anima	115 - 118
(185) Formatura di una boccola ad olio per rettura fer-	

Pag.

Pag.

- | | |
|--|-----------|
| toriaria | 118 |
| (186) Formatura di un cilindro di locomotiva - (187) For.
matura del modello - (188) Le anime - (189) Forma
tura completa. | 119 - 124 |
| 190 - 198 - Formatura con sagazze - (190) Svari tipi di sagome -
(191) Grande rascia - (192) Formatura diretta - (193)
Formatura indiretta - (194) Grande rotante - (195)
Cone a gradini - (196) Grande tubo, a gomito - (197)
Puleggia per catena - (198) Girante, di una turbina | 124 - 132 |
| 199 - 200' - Grandi getti in argilla - (199) Formatura in argil-
la - (200) Una campana - (201) Sommità di un ca-
mino - (202) Grande cilindro per macchina marina
(196') fondo e fascia ; (197') base dell'anima ; (198) le
altre parti della formatura ; (199) colata ; (200) for-
matura | 134 - 141 |
| 201' - 205 - Sagome probili o deformabili - (202) Cilec, di un
bastimento - (203) Rotante divisio in due parti - (204)
Altro apparecchio - (205) Cosa, di ventilatore. | 142 - 144 |
| 206 - 212 - Forme di metallo - (206) Forme per getti in conchil-
glia - (207) Sviatoio, da ferreria - (208) Cilindri, di
laminatoio - (209) Ruote da ferreria - (210) Conchiglia
Faugh - (211) Conchiglia e sistema Barr - (212) For-
me completamente metalliche. | 145 - 152 |
| 213 - 222 - Formature artistiche - (213) Forme tessellate -
(214) Formatura colla cera - (215) Procedimento di
retto - (216) Procedimento indiretto ; grande statua
(217) costruzione dell'anima ; (218) scomposizione
della forma ; (219) rete di canali ; (220) mantello, | |

Parag.

Pag.

(221) fusione della cera; (222) interramento della forma e colata.	153 - 160
223-235 - Formatura verticale dei grandi tubi -	
(223) Inconvenienti della formatura orizzon- tale - (224) Getto verticale - (225) Staffe - (226) Lan- terna - (227) Formatura con staffe fisse - (228) For- matura col bicchiere in alto - (229) Con staffe tra- sportabili - (230) Formatura meccanica - (231) Con anelli di riporto - (232) Grandi tubi, a gomito -	
(233) Finimento e prova dei tubi - (234) Disposi- zione di una fonderia da tubi - (235) Stufa per tubi.	161 - 172
236-257 - Formatura meccanica -	
(236) Quando con- verga - (237) Classificazione delle macchine per formare - (238) Pigistura della sabbia - (239) M. delli alla piastra.	173 - 176
(240) Macchine per formare - (241) M. di Rentker -	
(242) M. a leva - (243) M. pneumatiche.	176 - 178
(244) Macchine con piastre di sfornatura - (245) Co- struzione e uso di un pettine di sfornatura -	
(246) Formatura con pettine di un tubo, ad alette -	
(247) Per far ruote con modello intero - (248) M. per puleggie - (249) M. di Seck.	179 - 184
(250) Macchine con sfornatura laterale	184
(251) Formatura in formelle, senza staffe - (252) La- vorando a mano - (253) Macchina di Leeder -	
(254) M. di Clevery.	186 - 188
(255) Formatura meccanica delle piccole anime -	

Parag.	Pag.
(255) Macchina per noccioli di Knüttel	190
(256) Disposizione di una fonderia meccanica -	
(257) Fonderia della Società Westinghouse	191
258-260 - Formatura delle ruote dentate - (259) Con modello intero - (260) Con sagome e tasselli	193- 195
261-267 - Apparecchi di visori - classificazione - (262)	
Con rapporto di trasmissione variabile , e angolo variabile - (263) Con angolo costante e trasmis- sione variabile - (264) Con trasmissione costante e angolo variabile - (265) Divisori universali -	
(266) Di Scott - (267) Nuovo divisore universale	196 - 205
268-272 - Macchine per formare le ruote dentate. Come Guig- nino - (269) Di Evans - (270) Di Scott - (271) Mac- china per formare sul suolo - (272) Macchina di Sington	205- 210
273-276 - Fornimento dei getti - (273) Operazioni di finis- mento - (274) Esgliere la terra - (275) Scaricare - (276) Altre operazioni	211 - 213
277-281 - Difetti dei getti - (278) Contorcimenti e rotture - (279) Soffature - (280) Increspature, gocce fredde - (281) Modo di riparare o correggere taluni difetti ..	
(281) Saldatura della ghisa	214 - 219
282-291 - Impianto di una fonderia - (283) Locali e spazi occor- renti in una fonderia - (284) Corpo principale - (285) Dimensioni delle campane - (286) Stufe - (287) Torni - (288) Sabbieria - (289) Motore e ventilatore - (290) Forza occorrente - (291) Consumo di acqua	221 - 225
292 - Area dei diversi locali	225