

Indice

LA METALLURGIA.....	1
1 Elaborazione dei metalli	1
1.1 Come si differenzia la metallurgia dalla siderurgia ?	1
1.2 I minerali	1
I minerali si trovano in natura secondo quattro combinazioni principali.....	2
Trattamento dei minerali	3
1.3 Ottenimento del metallo	3
1.4 Proprietà fisiche dei materiali.....	4
2 Questionario	7
LA SIDERURGIA	8
1 Come si ottiene l'acciaio ?	8
1.1 Iniziando dal minerale di ferro (lingotti di ghisa)	8
Fabbrica di agglomeranti	8
L'altoforno	9
Il funzionamento	9
Convertitore all'ossigeno	10
1.2 Partendo dalla ferraglia (filiera elettriche).....	12
Il forno elettrico	12
1.3 Elaborazione dell'acciaio	13
Che cos'è l'acciaio?	13
1.4 Zona di affinazione	14
Funzionamento	14
1.5 Gli acciai legati.....	15
Elementi della lega di acciaio	15
1.6 Procedimento di colata dell'acciaio.....	17
Colata in lingotti	17
Colata continua.....	17
1.7 I semi-prodotti	18
Percorso	18
1.8 Due famiglie di prodotti finiti.....	18
Elementi piatti	18
Elementi lunghi	19
1.9 Schema del processo di lavorazione in 3 tappe	20
1.10 Evoluzione possibile dei differenti processi di produzione.....	21
Direttamente dal minerale grezzo alla ghisa.....	21
Direttamente dal minerale puro all'acciaio	21
Direttamente dall'acciaio liquido alla lamiera.....	22
Gli acciai ad alto limite d'elasticità (HLE).....	22
1.11 Riciclaggio dell'acciaio.....	24
Un materiale molto riciclato	24
1.12 Normalizzazione degli acciai	25
Definizione	25
Esempio della designazione semplificata degli acciai	25
Esempio di una tabella di confronto per la normalizzazione degli acciai da costruzione ..	25
Sistema di designazione degli acciai	26
Esempio di designazione.....	26
1.13 Tabella di confronto per la normalizzazione delle lamiere di acciaio usate in carrozzeria	27
Esempio di una lamiera di qualità DC01-03	27
2 Questionario	28
I METALLI NON FERROSI	30

1	L'alluminio	30
1.1	La produzione di alluminio viene fatta in due fasi	30
	Trattamento della bauxite con lo scopo di estrarne l'ossido di alluminio	30
	Trattamento dell'allumina per elettrolisi per ottenere il metallo.....	31
1.2	Le leghe	32
	Leghe di fonderia	32
	Leghe per saldature a caldo	33
1.3	Trattamenti superficiali.....	33
	L'anodizzazione	33
	Il rivestimento per polverizzazione, la verniciatura	34
1.4	Caratteristiche ed uso delle principali leghe	34
	Al99,5 (alluminio puro).....	34
	AlMn (aluman 100)	35
	AlMg1 (peraluman 100 - 101).....	35
	AlMg3 (peraluman 300 - 301).....	35
	AlMg4,5Mn (peraluman 460)	36
	AlMgSi0,5 (extrudal 043)	36
	AlMgSi1 (anticorodal 110)	36
	AlCuBiPb (decoltal 500).....	37
	AlZnMgCu1,5 (perunal 215)	37
1.5	Tavola di corrispondenza per la normalizzazione.....	37
1.6	Designazione d'uso internazionale per la consegna del prodotto	38
1.7	Uso dell'alluminio in carrozzeria	39
	Carrozzeria completamente in alluminio.....	39
1.8	Riciclaggio dell'alluminio.....	39
1.9	Riassumendo l'alluminio è.....	40
2	Il rame	41
2.1	Estrazione e preparazione del minerale	41
2.2	Estrazione del minerale	42
2.3	Raffinazione.....	42
2.4	Caratteristiche.....	43
2.5	Proprietà	43
2.6	Uso del rame	43
2.7	Le leghe del rame	44
	Ottone	44
	Bronzo	44
3	Altri metalli non ferrosi	45
3.1	Lo zinco	45
3.2	Il piombo	46
3.3	lo stagno	47
3.4	Il nickel.....	48
3.5	Acciai inossidabili.....	48
3.6	Il cromo	49
3.7	Il tungsteno	49
3.8	L'antimonio	50
3.9	Il magnesio	50
3.10	Il mercurio.....	51
3.11	Tabella ricapitolativa	52
4	Questionario	53

LAVORAZIONE DEI METALLI	56
1 La lavorazione con stampi	56
1.1 I metalli colati e loro applicazione.....	56
1.2 Tipi di stampi.....	57
Stampi non riutilizzabili.....	57
Stampi riutilizzabili.....	60
2 Metallurgia delle polveri	62
2.1 Preparazione delle materia prima.....	62
Gli elementi di base: le polveri.....	62
2.2 Messa in forma per compressione (pressatura).....	62
2.3 Sinterizzazione.....	63
2.4 Operazioni secondarie.....	63
2.5 Campi di applicazione.....	63
3 La laminazione	64
3.1 Fogli e nastri di lamiera.....	64
3.2 Fogli di lamiera fine.....	65
4 L'estrusione	66
4.1 I profilati.....	66
5 Lo stiramento e la trafilatura	67
5.1 Lo stiramento.....	67
5.2 La trafilatura.....	67
6 La fucinatura	68
6.1 Procedimento.....	68
7 La formatura	69
7.1 Messa in forma.....	69
8 Fabbricazione di tubi	70
8.1 Tubi senza saldatura.....	70
8.2 Tubi saldati.....	70
9 L'assemblaggio	72
9.1 La chiodatura.....	72
9.2 La saldatura.....	72
9.3 L'incollaggio.....	73
9.4 Assemblaggio misto (corrosione elettrochimica).....	73
La serie elettrochimica dei metalli.....	74
Forme di corrosione.....	74
10 I semi-prodotti usati in carrozzeria	75
10.1 Lamiere di acciaio.....	75
10.2 I tipi di lamiere d'acciaio.....	76
Le lamiere medie e grosse.....	76
Le lamiere fini.....	76
Distinzione del tipo di lamiera.....	78
10.3 Forma e tipi di lamiera.....	79
10.4 Forme e tipi di profilati.....	81
11 Questionario	82
PROVA DEI MATERIALI	84
1 Generalità	84
Le prove si dividono in tre gruppi:.....	84
2 Procedimenti di controllo in officina	85
2.1 Controllo visuale della superficie.....	85
Osservazione della superficie.....	85
Osservazione di una rottura.....	85
Controllo alla lima.....	85

2.2	Prova delle saldature	86
	Esame visivo	86
	Prova di piegatura	86
	Prova di saldatura per resistenza	86
2.3	Controllo per trasduzione	87
	Campi di applicazione	87
	Preparazione delle superfici	87
	Modo di procedere	87
3	Procedimenti di controllo in laboratorio	89
3.1	Prove di durezza	89
	Principio	89
	Prova Rockwell	90
	Prova Brinell	91
	Prova Vickers	92
3.2	Prova di trazione	93
	Principio	93
	Le provette	93
	Funzionamento	94
	Diagramma di trazione	95
3.3	Prova di resilienza	96
	Principio	96
	Funzionamento	96
	Macchina di prova	96
3.4	Prova di fatica	97
	Principio	97
	Macchine usate	97
3.5	Prova di imbutibilità	98
	Principio	98
	Funzionamento	98
	Prova Persoz o Erichsen	98
3.6	Prova di piegatura	99
	Principio	99
	Funzionamento	99
4	Le prove non distruttive	100
4.1	Esempi di prove	100
4.2	La radiografia industriale	100
	Differenti irraggiamenti	100
4.3	L'esame microscopico	101
	La microscopia ottica	101
4.4	L'esame macroscopico	101
	Il macrografia	101
	Preparazione della superficie	101
4.5	Il controllo per ultrasuoni	102
	Controllo	102
5	Questionario	103