

Metodo Magnetoscopico.  
Corso per livello 2 .

**Indice.**

§	<b>Parte prima</b>	Pagina
1	Generalità	1
2	Materiali ferromagnetici	
3	Proprietà dei magneti	3
4	Campi magnetici	4
5	Induzione magnetica	
6	Proprietà magnetiche dei materiali	5
6.1	Caratteristiche di prima magnetizzazione	
6.2	Permeabilità magnetica	6
6.3	Isteresi magnetica	7
6.4	Magnetizzazione residua	
6.5	Campo magnetico contrario	8
<b>Parte seconda.</b>		
7	Produzione di campi magnetici mediante corrente elettrica	9
7.1	Effetto magnetico di una corrente elettrica	
7.2	Magnetizzazione circonferenziale	
7.2.1	Magnetizzazione diretta (Sistema elettrico)	
7.2.2	Magnetizzazione circonferenziale indiretta mediante conduttore centrale (SM)	10
7.3	Magnetizzazione longitudinale	11
7.3.1	Magnetizzazione per induzione con magnete permanente od elettromagnete	
7.3.2	Magnetizzazione longitudinale mediante bobina	
7.4	Magnetizzazione longitudinale mediante elettromagnete a bancale con nucleo	13
7.5	Magnetoscopio a bancale universale	14
<b>Parte terza</b>		
8	Flusso magnetico	15
8.1	Analogia fra circuito elettrico e circuito magnetico	16
8.2	Dispersione di flusso	17
8.3	Dispersione di flusso m. in un magnetoscopio a nucleo	
9	Principali unità di misura del magnetismo	18
10	Magnetizzazione con corrente continua e con corrente alternata	20
10.1	Corrente continua e corrente alternata	
10.2	Corrente raddrizzata in semionda	22
10.3	Parametri della corrente alternata e della corrente raddrizzata in semionda	

segue indice.

### Parte quarta.

11	Principio della rivelazione delle discontinuità col metodo magnetoscopico	23
12	Esecuzione del controllo magnetoscopico	24
12.1	Generalità.	
12.2	Fasi del controllo magnetoscopico	
12.3	Preparazione superficiale	
12.4	Magnetizzazione	25
12.5	Livello dell'induzione B raccomandato	
12.6	Magnetizzazione con conduttore centrale	27
12.7	Problema della rivelazione di discontinuità comunque orientate	
13	Rivelatore	29
13.1	Tipi di rivelatori	
13.2	Rivelatori colorati	
13.3	Rivelatori fluorescenti	30
14	Condizioni di osservazione	31
14.1	Rivelatori a contrasto di colore - <i>illuminamento in luce bianca</i>	
14.2	Rivelatori fluorescenti - <i>irraggiamento in luce nera</i>	
14.3	Granulometria e concentrazioni dei rivelatori	32

§

### Parte quinta.

Pagina

15	Altre tecniche di magnetizzazione	34
15.1	Tecniche combinate per pezzi a geometria complessa	37
16	Prospetto dei sistemi, metodi e tecniche di controllo MT	38
17	Smagnetizzazione	39
17.1	Principio della tecnica	
17.2	Sistema a tunnel di smagnetizzaz. in corrente alternata a 50 Hz	
17.3	Problemi di smagnetizzazione con pezzi di grande diametro ed elevato rapporto L/D	40
17.4	Smagnetizzazione con cicli a gradini alternati decrescenti	
17.5	Ricomparsa del magnetismo residuo dopo lavorazione meccanica	
18	Valutazione dell'efficienza dell'esame MT	41
18.1	Valutazione dell'efficienza del controllo MT mediante rilevatore di campo m.	42
18.2	Misura del campo magnetico tangenziale $H_t$	
19	Misura del magnetismo residuo	43
20	Metodo combinato continuo-residuo	45

### Parte sesta.

21	Effetto dei rivestimenti	46
22	Interpretazione e valutazione delle indicazioni	
22.1	Classificazione delle indicazioni	
22.2	Aspetto visivo delle indicazioni	47
23	Classificazione delle discontinuità in base alla causa che le ha prodotte	
23.1	Discontinuità di origine metallurgica	48
23.2	Discontinuità di fabbricazione	49
23.3	Discontinuità di lavorazione	50
23.4	Discontinuità da servizio	52
24	Discontinuità in giunti saldati	53
25	Registrazione delle indicazioni	56
	Bibliografia generale.	56

**Appendice A.**  
**Illuminamento ed irraggiamento per l'esame MT.**

A1	Condizioni di illuminamento	57
A2	Sensibilità spettrale dell'occhio per i vari colori	58
A3	Fenomeno della fluorescenza	59
A4	Sorgenti di radiazione ultravioletta	
A5	Lampade per emissione di UV-A	60
A6	Uso della lampada a <i>luce nera</i>	61
A7	Misura dell'emissione della lampada a <i>luce nera</i>	62

**Appendice B**  
**Magnetizzazione circonferenziale. Andamento di  $H(r)$  e  $B(r)$**

B1	Pezzo cilindrico pieno, materiale ferromagnetico	64
B2	Pezzo cilindrico cavo, materiale ferromagnetico	65
B3	Pezzo cilindrico cavo, materiale ferromagnetico; conduttore centrale.	66

**Appendice C**  
**Magnetizzazione longitudinale con bobina. Parametri di prova.**

C1	Condizioni secondo ASME V.	67
C2	Altre condizioni	
C3	Condizioni secondo ASTM - E1444	68

**Appendice D**  
**Derivazione delle proprietà dei materiali ferromagnetici.**

D1	Struttura dell'atomo	71
D2	Materiali paramagnetici	
D3	Materiali ferromagnetici	74
D4	Direzioni di facile magnetizzazione	75
D5	Ordinamento in domini magnetici	76
D6	Traslazione delle pareti di <i>Bloch</i>	77
D7	Magnetizzazione per accrescimento preferenziale di d.m.	78
D8	Interpretazione della caratt. di prima magnetizz. e del ciclo d'isteresi m.	80
D8.1	Materiali policristallini a grano non direzionale	
D8.2	Materiali a grano orientato	83
D9	Cicli d'isteresi dell'induzione m	84
D10	Magnetismo residuo e magneti permanenti	85
D11	Determinazione della potenza di un magnete	86
D12	Influenza della temperatura sulle caratteristiche ferromagnetiche	87

**Appendice E**  
**Problemi speciali di magnetizzazione.**

E1	Magnetizzazione toroidale indotta.	88
E2	Casi di criticità in magnetoscopia. Quick-break	89

