

PND
Metodo Magnetoscopico.

Dr. G. *Magistrali*

Testo per Livelli 1.

Indice

Capitolo I.
**Principio informativo sul controllo magnetoscopico
e introduzione al magnetismo.**

1. Generazione di un campo magnetico disperso.	1
2. Il metodo magnetoscopico come prova non distruttiva.	3
3. Introduzione ai fenomeni legati al magnetismo nei materiali.	3
4. Manifestazioni del magnetismo.	4
5. Campi magnetici.	5
6. Induzione magnetica.	6
7. Proprietà dei materiali ferromagnetici.	8
7.1 Caratteristiche di prima magnetizzazione.	8
7.2 Isteresi magnetica.	10
7.3 Magnetizzazione residua.	12

Capitolo II.

Tecniche per la produzione di campi magnetici.

8. Effetto magnetico di una corrente elettrica.	13
9. Magnetizzazione diretta (Sistema elettrico).	15
10. Magnetizzazione circonferenziale indiretta mediante conduttore centrale	15
11. Magnetizzazione longitudinale	18
11.1 Magnetizzazione per induzione con magnete permanente od elettromagnete .	18
11.1.1 Applicazioni dell'elettromagnete a espansioni snodate.	19
11.1.2 Prestazione dell'elettromagnete.	19
11.2 Magnetizzazione longitudinale mediante bobina	19
11.3 Magnetizzazione longitudinale mediante elettromagnete a bancale con nucleo	23
12. Magnetoscopio a bancale universale.	23
13. Magnetizzazione con corrente continua e con corrente alternata.	24
13.1 Corrente continua e corrente alternata.	24
13.2 Corrente raddrizzata in semionda.	25
13.3 Taratura degli amperometri a bordo macchina.	27

14. Flusso magnetico.	29
14.1 Flusso magnetico entro un particolare con sezioni raccordate, lentamente variabili.	29
14.2 Dispersioni di flusso magnetico attraverso sezioni trasversali bruscamente variabili.	30
15. Principio della rivelazione delle discontinuità col metodo magnetoscopico.	31
16. Esecuzione del controllo magnetoscopico.	33
16.1 Generalità.	33
17. Fasi del controllo magnetoscopico.	33
18. Preparazione superficiale.	33
19. Magnetizzazione.	34
20. Livello dell'induzione B raccomandato.	37
21. Campo m. contrario.	39
22. Magnetizzazione circonferenziale.	40
23. Magnetizzazione con conduttore centrale.	41
24. <i>Problema della rivelazione di discontinuità comunque orientate.</i>	43
24.1 <i>Tecnica con due magnetizzazioni consecutive indipendenti.</i>	43
24.2 <i>Tecnica di magnetizzazione a flusso oscillante.</i>	44
24.3 <i>Tecnica di magnetizzazione con campi m. applicati secondo un ciclo prestabilito.</i>	44
25. Rivelatore.	45

Capitolo III.

Rivelazione delle discontinuità e condizioni di osservazione.

26. Tipi di rivelatori.	46
26.1 Rivelatori colorati	46
26.2 Rivelatori fluorescenti.	47
27. Granulometria e concentrazioni dei rivelatori.	48
27.1 Rivelatori in polvere secca.	49
27.2 Rivelatori liquidi colorati.	49
27.3 Rivelatori liquidi fluorescenti .	49
27.4 Misura della concentrazione dei rivelatori liquidi.	49
27.5 Sistema per spruzzare il rivelatore in polvere asciutta.	51
27.6 Sistema per spruzzare il rivelatore liquido.	52
28. Condizioni di osservazione.	53
28.1 Rivelatori a contrasto di colore - illuminamento in luce bianca.	53
28.2 Rivelatori fluorescenti -	53
28.2.1 <i>Irraggiamento in luce nera</i>	53
28.2.2 <i>Livelli di irraggiamento e illuminamento con i rivelatori liquidi fluorescenti.</i>	54
29. Sorgenti di radiazione ultravioletta.	54

29.1 Generalità.	54
29.2 Lampade per emissione di radiazione UV-A.	55
30. Altre tecniche di magnetizzazione.	56
30.1 Tecnica di magnetizzazione circolare mediante puntali.	56
30.2 Applicazioni e Limitazioni.	58
30.2.1 Controllo MT di giunzioni saldate.	59
30.2.2 Parametri di regolazione per la magnetizzazione con puntali.	60
30.2.3 Avvertenze per l'applicazione della magnetizzazione con puntali.	62
30.3 Esempi di applicazioni di tecniche per manufatti di grandi dimensioni	63
30.3.1 Struttura saldata di grandi dimensioni.	63
30.3.2 Fucinati di grandi dimensioni.	66
31. Prospetto dei sistemi, metodi e tecniche di controllo MT.	71
31.1 Metodo di applicazione.	71
31.2 Sistema di controllo.	72
32. Smagnetizzazione.	72
32.1 Principio della tecnica.	72
32.2 Sistema a tunnel di smagnetizzazione in corrente alternata a 50 Hz.	73
32.3 Smagnetizzazione di particolari di grosse dimensioni.	73
33. Valutazione dell'efficienza dell'esame MT.	74
34. Valutazione dell'efficienza del controllo MT mediante rilevatore di campo m.	75
34.1 Indicatori di campo m.	75
34.2 Esempi applicativi delle sonde Berthold e ASTM.	77
35. Misura del campo magnetico tangenziale H_t.	78
36. Misura del campo magnetico nel materiale.	78
37. Misura del magnetismo residuo.	81
38. Effetto dei rivestimenti.	83
38.1 Rivestimenti anticorrosivi.	83
38.2 Rivestimenti galvanici.	83

Capitolo IV.

Indicazioni e analisi delle loro cause.

39. Interpretazione e valutazione delle indicazioni.	84
39.1 Classificazione delle indicazioni.	84
39.2 Aspetto visivo delle indicazioni.	85
40. Classificazione delle discontinuità in base alla causa che le ha prodotte.	88
40.1 Discontinuità di origine metallurgica.	88
40.1.1 Cavità di ritiro.	88
40.1.2 Segregazioni.	90

40.1.3 <i>Inclusioni.</i>	91
40.1.4 <i>Cavità di gas (soffiature).</i>	92
40.2 Discontinuità di fabbricazione.	93
40.2.1 <i>Cricche.</i>	93
40.2.2 <i>Sfogliature.</i>	93
40.2.3 <i>Sdoppiature.</i>	93
40.2.4 <i>Ripiegature.</i>	94
40.2.5 <i>Bruciatore.</i>	95
40.3 Discontinuità di lavorazione.	95
40.3.1 <i>Cricche da trattamento termico</i>	95
40.3.2 <i>Cricche di rettifica.</i>	95
40.3.3 <i>Cricche da attacco chimico.</i>	96
40.3.4 <i>Strappi da lavorazione d'utensile.</i>	96
40.4 Discontinuità da servizio.	97
40.5 Discontinuità in giunti saldati.	98
40.5.1 <i>Incisione marginale.</i>	98
40.5.2 <i>Mancanza di fusione laterale.</i>	98
40.5.3 <i>Cricche a caldo.</i>	98
40.5.4 <i>Incompleta penetrazione.</i>	99
40.5.5 <i>Cricca di fatica.</i>	99
41. Registrazione delle indicazioni.	99
Indice analitico.	100