

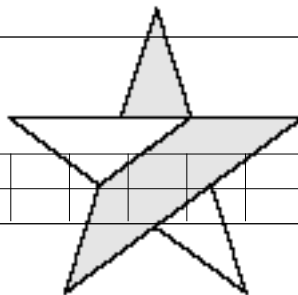
According to law Danieli&C. considers this document to be a company secret and therefore prohibits any person to reproduce it or make it known in whole or in part to other parties or to competitors without specific written authorization of Danieli's Management



"NDT" ESAME CON PARTICELLE MAGNETICHE "MT"
"NDT" MAGNETIC PARTICLE TESTING "MT"

STANDARD N° 2.8.110

REV. 02 PAGINA 1 DI 15
SOSTITUISCE
REPLACES



Pag.
Rev.

Pag.
Rev.

02 08/97

Revisione generale
General revision

Pag.
Rev.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

Rainis
DTN

Sandrin
DU

Pelizzo
UQE

01 04/97

Tolto rev. disponibile cap.5
Take out rev. available chapter 5

Pag.
Rev.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
1 1 0 0 0 0 0 0 0 0

Rainis
DTN

Sandrin
DU

Dalla Franc.
UGQ

00 10/96

Nuova edizione
First issue

Pag.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Rainis
DTN

Sandrin
DU

Dalla Franc.
UGQ

REV. DATA

DESCRIZIONE MODIFICA
DESCRIPTION OF MODIFICATION

REDATTO
COMPILED

CONTROLLATO
CHECKED

APPROVATO
APPROVED

A termini di legge la DANIELI & C. S.p.A. considera questo documento come segreto aziendale con divieto per chiunque di riprodurlo o di renderlo comunque noto, in tutto o in parte, a terzi, o verosimilmente a ditte concorrenti, senza specifica autorizzazione scritta della Direzione DANIELI.



"NDT" ESAME CON PARTICELLE MAGNETICHE "MT"
"NDT" MAGNETIC PARTICLE TESTING "MT"

STANDARD N° 2.8.110

REV. 02	PAGINA PAGE 2	DI OF 15
SOSTITUISCE REPLACES		

INDICE DEI CONTENUTI

1 - SCOPO	Pag. 3
2 - ABBREVIAZIONI	Pag. 3
3 - APPLICABILITA'	Pag. 3
4 - DEFINIZIONI	Pag. 3
5 - RIFERIMENTI	Pag. 3
6 - RESPONSABILITA'	Pag. 3
7 - NORMA	Pag. 4
7.1 - PRINCIPI DI BASE DEL CONTROLLO	Pag. 4
7.2 - PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DA ESAMINARE	Pag. 4
7.3 - SISTEMI DI MAGNETIZZAZIONE	Pag. 4
7.4 - METODI DI MAGNETIZZAZIONE	Pag. 5
7.4.1-Metodo di magnetizzazione diretta (metodo continuo)	Pag. 5
7.4.2-Metodo di magnetizzazione residua (metodo residuo)	Pag. 5
7.5 - TIPI DI MAGNETIZZAZIONE	Pag. 5
7.6 - TECNICHE DI MAGNETIZZAZIONE	Pag. 5
7.6.1-A puntali	Pag. 5
7.6.2-Con elettromagnete (o con magnete permanente)	Pag. 5
7.6.3-Con bobina avvolta	Pag. 6
7.6.4-Con bobina passante	Pag. 6
7.6.5-Con cavo passante	Pag. 6
7.6.6-Con bancale	Pag. 6
7.7 - RILEVATORI MAGNETICI	Pag. 7
7.7.1-Rilevatori secchi (polveri asciutte) colorati	Pag. 7
7.7.2-Rilevatori colorati in sospensione liquida	Pag. 7
7.7.3-Rilevatori fluorescenti in sospensione liquida	Pag. 7
7.8 - MODALITA' OPERATIVE PER LE VARIE TECNICHE DI MAGNETIZZAZIONE	Pag. 8
7.8.1-Tecnica di magnetizzazione con puntali	Pag. 8
7.8.1.1-Apparecchiatura	Pag. 8
7.8.1.2-Magnetizzazione	Pag. 8
7.8.1.3-Distanza tra i puntali	Pag. 8
7.8.1.4-Direzione di magnetizzazione	Pag. 9
7.8.1.5-Corrente di magnetizzazione	Pag. 9
7.8.2-Tecnica di magnetizzazione con elettromagnete (o con magnete permanente)	Pag. 9
7.8.2.1-Apparecchiatura	Pag. 9
7.8.2.2-Magnetizzazione	Pag. 9
7.8.2.3-Direzione di magnetizzazione	Pag. 9
7.8.2.4-Caratteristiche elettromagneti e magneti permanenti	Pag. 10
7.8.3-Tecnica di magnetizzazione con bobina avvolta	Pag. 10
7.8.3.1-Apparecchiatura	Pag. 10
7.8.3.2-Magnetizzazione	Pag. 10
7.8.3.3-Distanza tra le spire e tra la bobina e la zona da esaminare	Pag. 10
7.8.3.4-Direzione di magnetizzazione	Pag. 10
7.8.3.5-Corrente di magnetizzazione	Pag. 11
7.9 - APPLICAZIONE DEI RILEVATORI	Pag. 11
7.9.1-Generalità	Pag. 11
7.9.2-Rilevatori secchi	Pag. 11
7.9.3-Rilevatori in sospensione liquida	Pag. 11
7.9.4-Periodo di applicazione	Pag. 11
7.10 - OSSERVAZIONE DELLE INDICAZIONI	Pag. 12
7.10.1-Periodo di esame	Pag. 12
7.10.2-Condizioni di illuminazione	Pag. 12
7.10.3-Interpretazione delle indicazioni	Pag. 12
7.11 - SMAGNETIZZAZIONE	Pag. 13
7.12 - CRITERI DI ACCETTABILITA'	Pag. 14
7.13 - RINTRACCIABILITA'	Pag. 14
7.14 - QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE ADDETTO AI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	Pag. 15
7.15 - REGISTRAZIONI DELLA QUALITA'	Pag. 15

CONTENTS

1 - PURPOSE	Page 3
2 - ABBREVIATIONS	Page 3
3 - APPLICATION	Page 3
4 - DEFINITIONS	Page 3
5 - REFERENCES	Page 3
6 - RESPONSIBILITY	Page 3
7 - STANDARD	Page 4
7.1 - BASIC INSPECTION PRINCIPLES	Page 4
7.2 - PREPARATION OF THE SURFACE TO BE EXAMINED	Page 4
7.3 - MAGNETIZATION SYSTEM	Page 4
7.4 - MAGNETIZATION METHODS	Page 5
7.4.1-Direct magnetization method (continuous method)	Page 5
7.4.2-Residual magnetization method (residual method)	Page 5
7.5 - TYPES OF MAGNETIZATION	Page 5
7.6 - MAGNETIZATION TECHNIQUES	Page 5
7.6.1-With prods	Page 5
7.6.2-By electromagnet (or permanent magnet)	Page 5
7.6.3-By wound coil	Page 6
7.6.4-By through coil	Page 6
7.6.5-By through cable	Page 6
7.6.6-By bench	Page 6
7.7 - MAGNETIC DETECTORS	Page 7
7.7.1-Dry colored powders	Page 7
7.7.2-Colored powders suspended in a liquid medium	Page 7
7.7.3-Fluorescent powders suspended in a liquid medium	Page 7
7.8 - OPERATING METHODS FOR THE VARIOUS MAGNETIZATION TECHNIQUES	Page 8
7.8.1-Preparation of the surfaces	Page 8
7.8.1.1-Equipment	Page 8
7.8.1.2-Magnetization	Page 8
7.8.1.3-Distance between prods	Page 8
7.8.1.4-Magnetizing direction	Page 9
7.8.1.5-Magnetizing current	Page 9
7.8.2-Magnetization by electromagnet (or with permanent magnet)	Page 9
7.8.2.1-Equipment	Page 9
7.8.2.2-Magnetization	Page 9
7.8.2.3-Magnetizing direction	Page 9
7.8.2.4-Characteristics electromagnets & permanent magnets	Page 10
7.8.3-Wound coil magnetization	Page 10
7.8.3.1-Equipment	Page 10
7.8.3.2-Magnetization	Page 10
7.8.3.3-Distance between turns and between the coil and the area to be examined	Page 10
7.8.3.4-Magnetizing direction	Page 10
7.8.3.5-Magnetizing current	Page 11
7.9 - USE OF DETECTORS	Page 11
7.9.1-General	Page 11
7.9.2-Dry powders	Page 11
7.9.3-Powders suspended in a liquid medium	Page 11
7.9.4-Application period	Page 11
7.10 - EXAMINATION OF INDICATIONS	Page 12
7.10.1-Examination period	Page 12
7.10.2-Lighting conditions	Page 12
7.10.3-Interpretation of the indications	Page 12
7.11 - DEMAGNETIZATION	Page 13
7.12 - ACCEPTABILITY CRITERIA	Page 14
7.13 - TRACEABILITY	Page 14
7.14 - QUALIFICATION OF PERSONNEL IN CHARGE OF NDTs	Page 15
7.15 - REGISTRATIONS OF QUALITY	Page 15

+

+

Rev.	Date	Revisone generale / General revision	Descrizione - Description
02	08/97		



"NDT" ESAME CON PARTICELLE MAGNETICHE "MT"
"NDT" MAGNETIC PARTICLE TESTING "MT"

STANDARD N° 2.8.110

REV. 02 PAGINA 3 DI 15

SOSTITUISCE
REPLACES

1 - SCOPO

La presente Norma descrive le attrezzature, i metodi, i livelli di accettabilità, la qualificazione del personale addetto agli esami e tutti i dettagli per eseguire gli esami con particelle magnetiche.

Il controllo con particelle magnetiche é un metodo di esame non distruttivo atto ad evidenziare discontinuità affioranti in superficie o immediatamente sotto pelle dei materiali ferromagnetici.

2 - ABBREVIAZIONI

NDT = Controlli non distruttivi.

MT = Controllo con particelle magnetiche.

3 - APPLICABILITA'

La presente Norma é applicabile a tutti i materiali ferromagnetici.

Non é applicabile al controllo delle saldature per le quali ci si riferisce a una Norma dedicata.

4 - DEFINIZIONI

La terminologia utilizzata nella presente procedura é la terminologia utilizzata nelle Norme, documenti citati nel capitolo 5 "RIFERIMENTI".

5 - RIFERIMENTI

Le Norme citate nel presente paragrafo si intendono sempre applicabili all'ultimo stato di revisione corrente.

NORMATIVA INTERNAZIONALE

ASME V Section V : Non destructive testing.

ASTM E 125 : Standard reference photographs for magnetic particle indications on ferrous castings.

ASTM E 269 : Standard definition of terms relating to magnetic particle examination.

ASTM E 709 : Standard recommended practice for magnetic particle examination.

EN 473 -1993 : Qualification and certification of NDT personnel. General principles.

ISO 4986 - 1992 : Steel castings. Magnetic particle inspection.

SNT - TC - 1A : Recommended Practice.
Personnel Qualification and Certification in Non-destructive Testing.

6 - RESPONSABILITA'

-La Ditta che effettua il controllo, DANIELI o Subfornitore, ha la responsabilità di ottemperare a tutte le prescrizioni della presente Norma e di evidenziare preventivamente eventuali inapplicabilità per ridefinire adeguate deviazioni.

1 - PURPOSE

This standard describes the tools, methods, acceptance levels and qualifications of personnel in charge of testing as well as all the details for testing with magnetic particles.

The magnetic particles testing is a non-destructive testing method used to detect surface and near surface discontinuities of ferromagnetic materials.

2 - ABBREVIATIONS

NDT = Non destructive testing.

MT = Magnetic particle inspection.

3 - APPLICATION

This standard applies to all ferromagnetic materials.

It cannot be applied to the inspection of weldings which is referred to in a dedicated Standard.

4 - DEFINITIONS

The definitions used in this STD are those utilised in the STDs and documents mentioned under item 5 "REFERENCES".

5 - REFERENCES

The standards cited in this paragraph are considered always applicable in their last revised version.

INTERNATIONAL STDs

ASME V Section V : Non destructive testing.

ASTM E 125 : Standard reference photographs for magnetic particle indications on ferrous castings.

ASTM E 269 : Standard definition of terms relating to magnetic particle examination.

ASTM E 709 : Standard recommended practice for magnetic particle examination.

EN 473 -1993 : Qualification and certification of NDT personnel. General principles.

ISO 4986 - 1992 : Steel castings. Magnetic particle inspection.

SNT - TC - 1A : Recommended Practice.
Personnel Qualification and Certification in Non-destructive Testing.

6 - RESPONSIBILITY

-The Company carrying out the check, either Danieli or the Subsupplier, shall be responsible for observing all rules according to this STD. Any inapplicability shall be duly reported so that adequate deviations can be redefined.

+

+

Revisione generale / General revision		Descrizione - Description	
02	Rev.	08/97	Date



"NDT" ESAME CON PARTICELLE MAGNETICHE "MT"
"NDT" MAGNETIC PARTICLE TESTING "MT"

STANDARD N° 2.8.110

REV. 02 PAGINA 4 DI 15

SOSTITUISCE
REPLACES

7 - NORMA

7.1 - PRINCIPI DI BASE DEL CONTROLLO.

Il controllo magnetoscopico consiste nel magnetizzare l'area da esaminare e nel cospargere detta area di polvere magnetica (secca o in sospensione). La presenza di discontinuità determina un flusso magnetico all'esterno del pezzo che attira le particelle magnetiche, le quali originano le indicazioni magnetiche. Tali indicazioni sono visibili ad occhio nudo e/o con l'ausilio di "luce nera" (o di Wood). La sensibilità di rilevazione è maggiore per discontinuità bidimensionali e che affiorano in superficie; essa diminuisce rapidamente all'aumentare della distanza dalla superficie delle discontinuità subsuperficiali. Qualunque sia il metodo di magnetizzazione, si ottiene un'indicazione più marcata quando la discontinuità è disposta perpendicolarmente alle linee di flusso del campo magnetico. È necessario perciò eseguire almeno due volte il controllo di ciascuna zona in modo che le linee di flusso dei due esami abbiano direzioni ortogonali fra loro.

7.2 - PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DA ESAMINARE.

La superficie da esaminare deve essere pulita ed asciutta. In particolare essa dovrà essere liberata dalla presenza eventuale di grasso, olio, sporcizia, scoria, sabbia, terra, sensibili strati di ruggine o calamina, spruzzi di saldatura ed altre sostanze estranee che possono pregiudicare l'efficacia del controllo. Tale pulizia può essere ottenuta per mezzo di operazioni meccaniche di pulitura (sabbatura, molatura, spazzolatura, lavorazione di macchina quando prevista) o di operazioni chimiche (lavaggio con solventi appropriati).

7.3 - SISTEMI DI MAGNETIZZAZIONE.

Per generare il campo magnetico necessario nel pezzo da esaminare devono essere impiegati sistemi di magnetizzazione appropriati che tengano conto anche della geometria del pezzo e delle condizioni di finitura superficiali dello stesso.

Tali sistemi si distinguono come segue:

- Sistema elettrico (per passaggio di corrente elettrica; il campo magnetico che magnetizza il pezzo è generato da una corrente che percorre il pezzo stesso).
- Sistema magnetico (il campo magnetico che magnetizza il pezzo è generato fuori dal pezzo stesso).

Il sistema elettrico può essere realizzato con:

- Tecnica di magnetizzazione a puntali.
- Tecnica di magnetizzazione con elettrodi posti alle estremità del pezzo (bancale elettrico).

Il sistema magnetico può essere realizzato con:

- Tecnica di magnetizzazione con magnete permanente o elettromagnete.
- Tecnica di magnetizzazione con bobina avvolta.
- Tecnica di magnetizzazione con bobina passante.
- Tecnica di magnetizzazione con testate magnetiche (bancale magnetico).

7 - STANDARD

7.1 - BASIC INSPECTION PRINCIPLES.

The magnetoscopic inspection involves magnetizing the area to be examined and applying magnetic powder to it (dry or suspended). Any discontinuity generates a magnetic flow outside the component which attracts the magnetic particles and which in turn generate magnetic indications. These indications can be seen with the naked eye and/or with the use of a "black light" (or Wood light). Detection accuracy is greater for two-dimensional and surface discontinuity and rapidly decreases as the distance of subsurface discontinuity from the surface increases. Regardless of the type of magnetization used, a more marked indication is obtained when the discontinuity is perpendicular to the flow line of the magnetic field. It is therefore necessary to examine each area at least twice so that the flow lines of the two examinations are orthogonal to one another.

7.2 - PREPARATION OF THE SURFACE TO BE EXAMINED.

The surface to be examined must be clean and dry. In particular it must be free of any grease, oil, dirt, slag, sand, earth, large layers of rust or scale, welding spatters and other foreign substances which could jeopardize the effectiveness of the inspection.

Cleaning should be done using mechanical procedures (sandblasting, grinding, brushing, machining - when required) or chemical procedures (washing with the proper solvents).

7.3 - MAGNETIZATION SYSTEMS.

In order for the necessary magnetic field to be generated on the component to be inspected, appropriate magnetization systems must be used which also take into account the geometry and surface finishing conditions of the component.

They can be distinguished as follows:

- Electrical system (for passage of electrical current; the magnetic field which magnetizes the component is generated by a current which passes through the component itself).
- Magnetic system (the magnetic field which magnetizes the component is generated outside the component).

The electrical system can be implemented with:

- Magnetization with prods.
- Magnetization with electrodes connected at the two ends of the component (electric bench).

The magnetization system can be implemented with:

- Magnetization with permanent magnet or electromagnet.
- Magnetization with wound coil.
- Magnetization with through coil.
- Magnetization with magnetic heads (magnetic bench).

+

+

Revisione generale / General revision		Descrizione - Description	
02	Rev.	08/97	Date



"NDT" ESAME CON PARTICELLE MAGNETICHE "MT"
"NDT" MAGNETIC PARTICLE TESTING "MT"

STANDARD N° 2.8.110

REV. 02 PAGINA 5 DI 15

SOSTITUISCE
REPLACES

7.4 - METODI DI MAGNETIZZAZIONE.

Dei due metodi di prova sotto citati deve essere impiegato normalmente quello a magnetizzazione diretta. Il metodo a magnetizzazione residua deve essere impiegato solo se richiesto all'ordine.

I metodi di magnetizzazione si distinguono in:

7.4.1 - Metodo di magnetizzazione diretta (metodo continuo).

L'applicazione del rilevatore magnetico inizia contemporaneamente o immediatamente dopo l'applicazione al pezzo del campo magnetico e cessa prima che esso si estingua.

7.4.2 - Metodo di magnetizzazione residua (metodo residuo).

L'applicazione del rilevatore magnetico avviene successivamente all'applicazione del campo magnetico, sfruttando la magnetizzazione residua.

7.5 - TIPI DI MAGNETIZZAZIONE.

I tipi di magnetizzazione si distinguono in funzione dell'andamento delle linee del flusso magnetico all'interno del pezzo in esame nel modo seguente:

- Magnetizzazione longitudinale: le linee di flusso del campo magnetico entrano da una parte del pezzo, procedendo in questo con andamento approssimativamente parallelo alle superfici esterne e quindi escono dalla parte opposta creando perciò due poli magnetici.
- Magnetizzazione circolare: le linee di flusso si generano nel pezzo e si richiudono entro lo stesso senza creare poli magnetici.

7.6 - TECNICHE DI MAGNETIZZAZIONE.

Le tecniche di magnetizzazione si distinguono in base ai sistemi, ai tipi di magnetizzazione ed alle apparecchiature impiegate. Qui di seguito sono elencate le tecniche normalmente impiegate per il controllo di pezzi.

7.6.1 - A puntali.

Tale tecnica realizza la magnetizzazione con il sistema elettrico facendo passare una corrente elettrica nel pezzo, attraverso contatti elettrici portatili (o puntali) che vengono premuti contro la superficie del pezzo da esaminare (magnetizzazione circolare distorta).

7.6.2 - Con elettromagnete (o con magnete permanente).

Tale tecnica realizza la magnetizzazione con il sistema magnetico facendo attraversare il pezzo in esame da un campo magnetico generato da un elettromagnete (o da un magnete permanente) i cui poli siano posti a contatto con la superficie del pezzo. Le linee di flusso del campo magnetico hanno andamento approssimativamente parallelo alla congiungente dei poli stessi realizzando una magnetizzazione di tipo longitudinale.

7.4 - MAGNETIZATION METHODS.

Of the two testing methods below the direct magnetization method must be normally used. The residual magnetization method must be used only if so requested on the purchase order. The magnetization methods can be distinguished as follows:

7.4.1 - Direct Magnetization Method (Continuous Method).

The application of the magnetic detector is begun at the same time that or right after the magnetic field is applied to the component and is stopped before the magnetic field is deactivated.

7.4.2 - Residual Magnetization Method (Residual Method).

The application of the magnetic detector is done after the application of the magnetic field, making use of the residual magnetism.

7.5 - TYPES OF MAGNETIZATION.

The types of magnetization are distinguished according to the direction of the magnetic flow lines inside the component being examined, i.e.:

- Longitudinal magnetization: the flow lines of the magnetic field enter from one side of the piece, proceeding in a more or less parallel direction to the outside surface; they then exit on the opposite side, thereby creating two magnetic poles.
- Circular magnetization: the flow lines are generated inside the component and close inside it without creating magnetic poles.

7.6 - MAGNETIZATION TECHNIQUES.

The magnetization techniques are distinguished according to the systems, types of magnetization and equipment used. Listed below are the techniques generally used for component inspection.

7.6.1 - With prods.

This technique uses magnetization obtained with an electrical system which generates an electric current inside the component through portable electric contacts (or prods) which are pressed against the surface of the component to be examined (distorted circular magnetization).

7.6.2 - By electromagnet (or permanent magnet).

This technique uses magnetization obtained with a magnetic system which makes a magnetic field generated by an electromagnet (or permanent magnet) pass through the component. The poles of the electromagnet are in contact with the surface of the component. The direction of the magnetic field flow lines is more or less parallel to the line joining the two poles, thus generating longitudinal magnetization.

+

+

Revisone generale / General revision		Descrizione - Description	
02	Rev.	08/97	Date