

GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA

Catania R

20 MAR. 2020

DISPOSIZIONE DI ESERCIZIO N° 5/2020

Al Capo Unità Organizzativa/Tecnica Officina

Al Capo Unità Tecnica Officina

Al Coordinatore d'ufficio Officina

SHDE

Vista la Nota ANSF n° 0001393 del 24/01/2020 "Raccomandazione di cui all'art.16 comma 2 lettera z) del D.Lgs 50/2019 riguardante la manutenzione degli assi piati" e nelle more dell'aggiornamento del Piano di Manutenzione dei Veicoli che deve prevedere l'integrazione di quanto di seguito stabilito,

si dispone

1. l'effettuazione, con cadenza annuale, dell'esame con ultrasuoni sugli assi e magnetoscopico su centrino e ruote monoblocco;
2. l'effettuazione, in occasione della revisione generale della sala montata, dell'esame magnetoscopico e con liquidi penetranti sugli assi di tutti i veicoli ferroviari di FCE, al fine di individuare la presenza di eventuali cricche superficiali.

Poiché la FCE non dispone di personale qualificato per l'effettuazione di CND, gli stessi dovranno essere effettuati da parte di operatori dipendenti da Ditta Esterna specializzata e certificata nel rispetto di quanto previsto dalla UNI EN ISO 9712 e dalla Linea Guida ANSF 02/2012 Rev.01 del 12.09.2018 "Linee guida per qualificazione e la certificazione del personale addetto ai Controlli non Distruttivi (CND) nella manutenzione ferroviaria".

Le modalità e la strumentazione da utilizzare per l'effettuazione (da parte di operatori della Ditta Esterna specializzata) dei controlli di cui sopra sono definite nelle seguenti procedure che entrano in vigore alla data di emanazione della presente Disposizione di Esercizio:

1. Procedura Operativa CN/07/US/F/S, per l'esecuzione dei "Controlli non Distruttivi magnetoscopici e dei liquidi penetranti sugli assi dei veicoli ferroviari di FCE";
2. Procedura Operativa CN/09/MP/F/S, per l'esecuzione dei "Controlli non Distruttivi ad ultrasuoni degli assi dei veicoli ferroviari di FCE";
3. Procedura Operativa CN/04/LP/F/S, per l'esecuzione dei "Controlli non Distruttivi magnetoscopici dei centrino e delle ruote monoblocco dei veicoli ferroviari di FCE".

Allegati n° 3

1. Procedura Operativa per l'esecuzione dei "Controlli non Distruttivi magnetoscopici e dei liquidi penetranti sugli assi dei veicoli ferroviari di FCE";
2. Procedura Operativa per l'esecuzione dei "Controlli non Distruttivi ad ultrasuoni degli assi dei veicoli ferroviari di FCE";
3. Procedura Operativa per l'esecuzione dei "Controlli non Distruttivi magnetoscopici dei centrino e delle ruote monoblocco dei veicoli ferroviari di FCE";

Il Direttore di Esercizio

Dott. Ing. Sebastiano Gentile

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11/03/2020
		Pag.1 di 29

PROCEDURA OPERATIVA CN/07/US/F/S

CONTROLLO NON DISTRUTTIVO AD ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA

N° Ed.	N° Rev.	Descrizione Modifiche	Firma Red. / Ver.	Firma App.
01	00	Prima emissione		
01	00			
01	00			
01	00			
01	00			
01	00			

☐ Originale

☐ Copia Controllata n°:

☐ Copia non Controllata n°: ____

Consegnata a:

Data:

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.2 di 29

Sommario

1	SCOPO	5
2	CAMPO DI APPLICAZIONE.....	5
3	RIFERIMENTI	5
4	GENERALITA'	7
5	REQUISITI DEGLI OPERATORI.....	7
5.1	Certificazione UNI EN ISO 9712	7
5.2	Autorizzazione ad operare	7
6	APPROVAZIONE DEL 3° LIVELLO	8
7	APPARECCHIATURA	8
7.1	Taratura della strumentazione secondo norma UNI EN 12668.....	8
7.2	Apparecchio ad ultrasuoni	8
7.3	Sonde ortogonali (o sonde ad onde longitudinali)	8
7.4	Sonde angolate	8
7.5	Sonde ad emettitore e ricevitore separato.....	9
7.6	Sonde speciali.....	9
7.6.1	Sonda rotante multicristallo per assili pieni.....	9
7.6.2	Borosonda per assili cavi.....	10
7.7	Cavo di connessione	11
7.8	Assile campione di taratura per borosonda	11
7.9	Blocchetti di riferimento.....	11
7.10	Mezzo di accoppiamento con sonda singola o con sonda multicristalli	11
7.11	Mezzo di accoppiamento con borosonda.....	11

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.3 di 29

8	ZONA DI INDAGINE.....	12
9	ACCORDI CONTRATTUALI	12
9	STATO SUPERFICIALE	12
11	CONTROLLI PRELIMINARI PRIMA DELL'ESAME	12
11.1	Disegni costruttivi.....	12
11.2	Controlli sull'apparecchiatura	13
11.3	Verifica della trasparenza	13
12	TARATURA DELL'APPARECCHIO.....	14
12.1	Taratura del campo di misura per assili pieni con sonde longitudinali.....	14
12.2	Taratura dell'amplificazione per assili pieni.....	14
12.3	Taratura dell'apparecchio con sonda rotante sugli assili pieni	14
12.4	Taratura dell'apparecchio con borosonda su assili cavi.....	15
13	ESTENSIONE DELL'ESPLORAZIONE.....	15
14	CLASSE DI QUALITA' E SENSIBILITA' D'ESAME.....	15
15	DETERMINAZIONE DELLE DIMENSIONI DELLA DISCONTINUITA'	16
15.1	Estensione dell'eventuale discontinuità.....	16
15.2	Classificazioni delle discontinuità	16
16	POSIZIONAMENTO DELLA SONDA	16
16.1	Con sonda ortogonale	16
16.2	Con sonda rotante multicristalli.....	17
16.3	Con borosonda.....	17

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.4 di 29

17	TECNICA DI CONTROLLO	17
17.1	Con sonde ortogonali.....	17
17.2	Con sonda rotante multicristalli.....	18
17.3	Con borosonda.....	18
18	VALUTAZIONE DEL RISCHIO	18
18.1	Sicurezza e prevenzione infortuni	18
18.2	Rischi derivanti dalle operazioni di cui alla presente procedura	19
18.3	Mitigazione del rischio derivante da errori dell'operatore.....	19
19	IDENTIFICAZIONE DEL PEZZO	19
20	ADEMPIMENTI CONCLUSIVI PREVISTI DAL SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'	20
21	RAPPORTO PRELIMINARE DI PROVA.....	20
22	RAPPORTO DI PROVA.....	20
22.1	Riferimenti indicati nella presente procedura o previsti dal SGQ.....	21
22.2	Ulteriori indicazioni se l'esame è effettuato secondo la norma UNI 10228-3.....	21
22.3	Provvedimenti.....	21
23	ALLEGATI.....	223
22	APPENDICE	244
21.2	Appendice A – Richiami alla Norma	Errore. Il segnalibro non è definito.4

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.5 di 29

1 SCOPO

Scopo della presente procedura operativa è quello di

- definire le apparecchiature, le tecniche e le modalità operative per il controllo non distruttivo con ultrasuoni degli assili dei veicoli ferroviari;
- permettere, nell'ambito del Sistema di Gestione per la Qualità presente in Azienda, di migliorare le operazioni di controllo e verifica dei componenti oggetto della presente procedura .
- di approfondire e valutare i rischi che tali operazioni possono comportare sulla gestione dell'azienda

2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Questa procedura è applicabile nel controllo di assili ferroviari, allo stato finito, pieni o cavi accessibili da una o da entrambe le testate, allo scopo di rilevare difetti ad andamento trasversale originatisi nel corso dell'esercizio sulla superficie cilindrica del pezzo in esame (difetti di fatica), secondo il quadro normativo vigente dell'Agenzia Nazionale della Sicurezza delle Ferrovie (ANSF) rev. 01 del 12/09/2018.

Il controllo sarà effettuato o con

- l'applicazione della norma UNI EN 10228-3 "Controllo non distruttivo dei fucinati, non austenitico, mediante controllo ad ultrasuoni", ove questa per la tipologia di assile risulta applicabile;
- le specifiche di controllo indicate dal fornitore;
- la presente procedura.

Nel caso che gli assili siano anche montati, verrà data evidenza nel Rapporto di Prova.

In sede di stipula di un singolo contratto, ed in accordo tra le parti e se ritenute applicabili dal 3° livello UT - UNI EN ISO 9712 (di cui al paragrafo 5), potranno essere previste eventuali integrazioni della presente procedura, da riportare in Appendice A e successivamente nel Rapporto di Prova, che devono essere limitate esclusivamente a specifiche istruzioni migliorative della tecnica di controllo e non in alcun modo inerenti al Sistema di Gestione della Qualità aziendale.

3 RIFERIMENTI

Il riferimento base della presente procedura è il Manuale Sistema Gestione per la Qualità (MSGQ) dell'Azienda aggiornato alle indicazioni della UNI EN ISO 9001/2015, di cui si riporta in allegato la certificazione.

	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.6 di 29

Per la sicurezza degli operatori questi dovranno attenersi a quanto specificato nelle norme del Piano di Sicurezza.

Si evidenzia che tutte i riferimenti alla norma UNI EN ISO 9712/ 2012 "Prove non distruttive – Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive" includono anche tutto quanto previsto dalla norma UNI EN ISO 473 "Prove non distruttive – Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive" in quanto la seconda è stata sostituita dalla prima alla data di emissione.

Per le operazioni relative all'esame si fa riferimento a: UNI EN 10228-3 "Controllo non distruttivo dei fucinati, non austenitico, mediante controllo ad ultrasuoni", ove questa per la tipologia di asse risulta applicabile.

Per il blocco di taratura denominato V1 si fa riferimento alla Norma UNI EN ISO 2400 "Prove non distruttive-Esame ad ultrasuoni- Specifica per blocco di taratura N° 1".

Per il blocco di taratura denominato V2 si fa riferimento alla Norma UNI EN ISO 7963 "Prove non distruttive-Esame ad ultrasuoni - Specifica per blocco di taratura N° 2"

L'apparecchiatura in uso sarà conforme alla norma

- UNI EN 12668 – 1 "Caratterizzazione e verifica delle apparecchiature per esame ad ultrasuoni – Parte 1 Apparecchiatura"
- UNI EN 12668 – 2 "Caratterizzazione e verifica delle apparecchiature per esame ad ultrasuoni – Parte 2 Sonde".
- UNI EN 12668 – 3 "Caratterizzazione e verifica delle apparecchiature per esame ad ultrasuoni – Parte 3 Apparecchiatura completa"

Altre norme di riferimento sono le seguenti:

- ANSF 02/2012 "Linee guida per la qualificazione del personale addetto ai CND nella manutenzione ferroviaria"
- prEN.16910 "Railway applications - Rolling stock - Requirements for non-destructive testing on running gear in railway maintenance"
- REGOLAMENTO (UE) N. 445/2011 DELLA COMMISSIONE del 10 maggio 2011 relativo ad un sistema di certificazione dei soggetti responsabili della manutenzione di carri merci e che modifica il regolamento (CE) n. 653/2007
- EN 15313 "Railway applications. In-service wheelset operation requirements. In-service and off-vehicle wheelset maintenance"
- EN 13261 "Railway applications. Wheelsets and bogies. Axles. Product requirements"
- DIN 27201-7 "Zustand der Eisenbahnfahrzeuge – Grundlagen und. Fertigungstechnologien – Teil 7: Zerstörungsfreie Prüfung"
- ISO 16810 "Non-destructive testing - Ultrasonic testing - General principles"
- ISO/CD 5948 "Railway rolling stock material - Ultrasonic acceptance testing"

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.7 di 29

4 GENERALITA'

L'esame ad ultrasuoni è un controllo non distruttivo. Esso permette di ottenere, attraverso la penetrazione degli ultrasuoni nel materiale, un riscontro visivo del loro percorso su uno schermo, evidenziando eventuali ostacoli che possano riflettere parzialmente o totalmente il fascio ultrasonoro. Tali riflessioni possono essere causate sia dalle pareti ortogonali alla propagazione del fascio o da eventuali discontinuità (come cricche, inclusioni, soffiature ecc.).

L'interpretazione dell'oscillogramma sullo schermo è la cosa più difficoltosa perché è funzione della forma del materiale, della direzione del fascio, della direzione di eventuali discontinuità, dal tipo di materiale ecc. ecc.

Pertanto è un esame che necessita di una ottima preparazione di base dell'operatore.

Il controllo ad ultrasuoni è molto utilizzato nell'industria e nei trasporti in genere.

Tutte le operazioni di cui sopra vanno interfacciate con le modalità di gestione del rischio previsto dal MSGQ.

5 REQUISITI DEGLI OPERATORI

5.1 Certificazione UNI EN ISO 9712

Il personale che esegue il controllo deve essere in possesso almeno della certificazione di 2° livello nel metodo UT – MF (manutenzione ferroviaria) in conformità alle linee guida ANSF rilasciata da un Organismo di certificazione terzo.

L'esecuzione del controllo, di cui alla presente procedura, sarà prevedibilmente di breve durata e non necessiterà dell'apertura di un Cantiere. Pertanto il responsabile delle operazioni sarà il Responsabile d'Intervento, nominato di volta in volta dal Direttore Tecnico, che potrà anche essere l'esecutore del controllo.

Se l'esecuzione del controllo, di cui alla presente procedura, è previsto all'interno di un cantiere il responsabile delle operazioni sarà il Responsabile di Cantiere nominato dal Direttore Tecnico.

5.2 Autorizzazione ad operare

Il personale di cui sopra deve possedere, come previsto dalla suddetta norma, anche la "Autorizzazione ad operare" per conto della Sacmif S.r.l. rilasciata dall'Amministratore con validità annuale in conformità alle linee guida ANSF

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.8 di 29

6 APPROVAZIONE DEL 3° LIVELLO

La presente procedura deve essere approvata dal 3° Livello nel metodo UT con certificazione rilasciata da un Organismo autorizzato in conformità alla norma UNI EN ISO 9712 e in conformità alle linee guida ANSF.

7 APPARECCHIATURA

Le apparecchiature avranno le seguenti caratteristiche:

7.1 Taratura della strumentazione secondo norma UNI EN 12668

Tutta la strumentazione sarà tarata secondo quanto previsto dalle norme UNI EN 12668 (vedi punto 3).

7.2 Apparecchio ad ultrasuoni

Devono essere utilizzati apparecchi ad ultrasuoni funzionanti a riflessione di impulsi e con rappresentazione del segnale almeno di tipo A ed aventi almeno le seguenti caratteristiche principali:

- campo di misura: tale da consentire in tutti i casi di portare sullo schermo almeno 1 eco di fondo del pezzo in esame
- campo di frequenza entro i limiti di 1-6 MHz;

7.3 Sonde ortogonali (o sonde ad onde longitudinali)

Le sonde normali impiegate devono avere di regola le seguenti caratteristiche:

- diametro effettivo compreso tra 10 e 40 mm;
- frequenza nominale del trasduttore compresa tra 1 e 6 MHz;
- testa della sonda affilata.

In tutti i casi il campo prossimo della sonda non deve essere minore del percorso necessario per raggiungere le zone con diminuzione di spessore.

Allo scopo di acquisire ulteriori informazioni sullo stato del pezzo in esame, possono comunque essere utilizzate anche le sonde con frequenze diverse da quelle indicate (da 1 a 6 MHz).

7.4 Sonde angolate

Nel caso vengano impiegate sonde angolate, le loro caratteristiche (dimensioni, frequenza, angolo di rifrazione in acciaio) saranno stabilite di volta in volta dal tecnico che esegue il controllo con l'utilizzo dei blocchi campione.

Le sonde angolate impiegate devono avere di regola le seguenti caratteristiche:

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.9 di 29

- angoli di rifrazione compreso tra 35° e 70°;
- frequenza nominale del trasduttore compresa tra 1 e 6 MHz;
- superficie effettiva compresa tra i 20 ed i 625 mm².
- testa della sonda sagomata

Le sonde angolate, se singole, si utilizzeranno esclusivamente con assile smontato.

7.5 Sonde ad emettitore e ricevitore separato

Potranno essere utilizzate sonde accoppiate al fine di controllare gli strati sub superficiali del pezzo.

7.6 Sonde speciali

7.6.1 Sonda rotante multicristallo per assili pieni

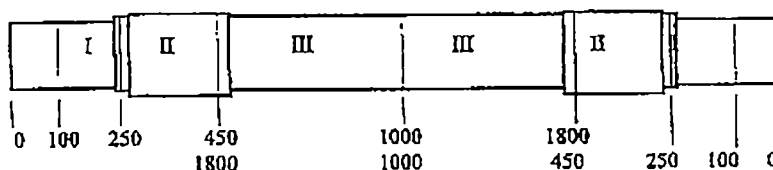
Se previsto negli accordi contrattuali di cui al punto 8 della presente procedura o se ritenuto opportuno dal 3° livello, potrà essere utilizzata una sonda rotante multicristalli.

Quella in dotazione all'Azienda contiene tre trasduttori angolati ad onde longitudinali, di diametro 20 mm e frequenza 2,25 MHz, con angoli di irraggiamento in acciaio di:

- 2,0 ° trasduttore rosso divergente,
- 3,5 ° trasduttore blu convergente,
- 19 ° trasduttore bianco convergente.

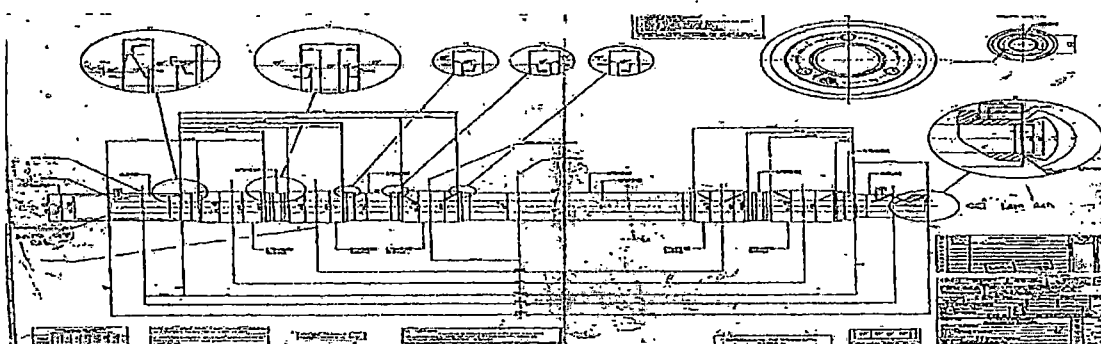
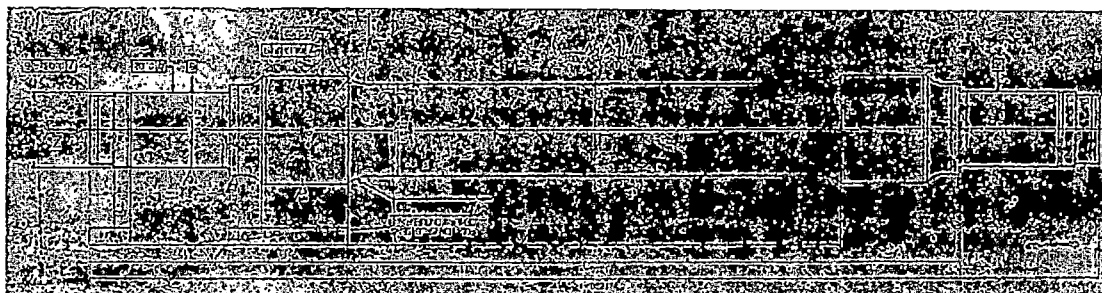
La sonda è dotata inoltre di un commutatore a 4 posizioni (rosso, bianco, blu e nero) che inserisce in successione i diversi trasduttori allo scopo di controllare le seguenti zone (v. figura 1):

- zona I con trasduttore rosso (commutatore su rosso),
- zona II con trasduttore bianco (commutatore su bianco),
- zona III con trasduttore blu (commutatore su blu) e con trasduttore rosso (commutatore su nero).



	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.10 di 29

DISEGNI ASSI



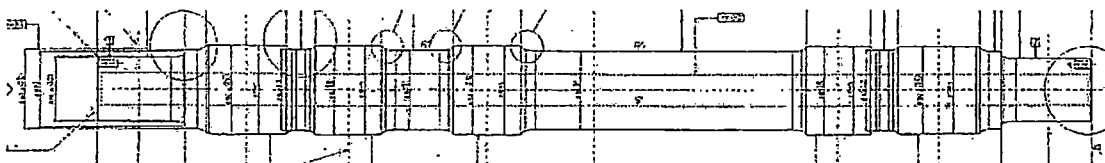
7.6.2 Borosonda per assili cavi

In Azienda esiste una borosonda manuale composta da 4 sonde angolate, due a 45° e due a 70°, contrapposte

La sonda è dotata inoltre di un commutatore a 4 posizioni che permette l'inserimento in successione dei diversi trasduttori allo scopo di controllare tutto l'asse secondo quattro direttrici differenti e opportunamente angolate.

La borosonda ha un'asta di sostegno millimetrata che permette l'inserimento guidato nella cavità.

Inoltre è presente anche una flangia graduata che chiude la testata dell'assile e che permette la rotazione della borosonda stessa con angoli conosciuti.



 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.11 di 29

7.7 Cavo di connessione

Il cavo di connessione apparecchio-sonda deve essere del tipo raccomandato dal costruttore.

In tutti i casi si dovrà utilizzare il medesimo cavo sia per la taratura che per il controllo.

7.8 Assile campione di taratura per borosonda

Per la taratura con borosonda si utilizzerà un assile o, in alternativa, un blocco campione di acciaio bonificato dello stesso diametro del campione da provare e di almeno 600 mm di lunghezza avente attenuazione trascurabile alla frequenza di prova. In tale blocco dovranno essere praticati tre difetti trasversali - costituiti da due intagli circolarizionali o da due fori praticati in direzione radiale - sfalsati tra loro angolarmente in modo da non poter essere visti contemporaneamente dai singoli trasduttori e posti rispettivamente a distanze 600 mm 200 mm e 300 mm .

Assile campione punzonato con la sigla S04.

7.9 Blocchetti di riferimento

Per l'utilizzo del metodo DAC o AVG Sacmif realizza ed utilizza blocchetti di riferimento: Campione di acciaio bonificato dello stesso diametro del campione da provare e di almeno 600 mm di lunghezza, avente attenuazione trascurabile alla frequenza di prova. In tale blocco sono praticati quattro difetti costituiti da due intagli circolarizionale e da due fori in testa di Ø 3,5 mm e Ø 6.5 mm sfalsati tra loro. Il blocco campione è punzonato con la sigla S 02.

7.10 Mezzo di accoppiamento con sonda singola o con sonda multicristalli

Come mezzo di accoppiamento si può utilizzare olio con buona viscosità (per es. olio SAE 30) oppure gel, grasso o pasta cellulosica. In ogni caso sia per la taratura che per l'esame si deve usare lo stesso mezzo di accoppiamento.

Se la presenza del mezzo di accoppiamento dopo l'esame può influenzare sfavorevolmente le caratteristiche del pezzo controllato questo dovrà essere rimosso al termine dell'esame.

7.11 Mezzo di accoppiamento con borosonda

Nel caso di utilizzo di borosonda, l'operatore dovrà utilizzare appositi circuiti oleodinamici che possano permettere l'ottimizzazione dell'accoppiamento ultrasonoro negli assili cavi.

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.12 di 29

8 ZONA DI INDAGINE:

Le zone di indagine comprendono le parti più soggette alla difettologia dovute all'esercizio quali:

- 1) Fuselli
- 2) Raggio di raccordo tra fusello e collarino
- 3) Collarino
- 4) Raggio di raccordo tra collarino e sede portante ruota
- 5) Portante ruota (o sede di calettamento ruota)
- 6) Raggio di raccordo tra la portante della ruota e l'affusto (albero, corpo assile)
Oppure Raggi di raccordo tra la portante della ruota e la sede di calettamento degli elementi di trasmissione/freno
- 7) Sedi di calettamento degli elementi di trasmissione /freno
- 8) Raggi di raccordo tra le sedi di calettamento degli elementi di trasmissione /freno e l'affusto (albero, corpo assile)
- 9) Affusto o albero o corpo assile

9 ACCORDI CONTRATTUALI

Per quanto non diversamente definito, vale quanto riportato nella presente procedura.

10 STATO SUPERFICIALE

La superficie di escursione deve essere liscia e regolare in modo da consentire un buon accoppiamento del trasduttore.

Se la norma UNI 10228-3 è applicabile, la rugosità artificiale deve essere compatibile con la relativa classe di controllo (vedi Appendice B).

11 CONTROLLI PRELIMINARI PRIMA DELL'ESAME

11.1 Disegni costruttivi

Per l'effettuazione dell'esame il controllore dovrà disporre dei disegni costruttivi dei pezzi, ultima revisione, che dovranno essere citati nel rapporto di prova.

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.13 di 29

In mancanza dei disegni le quote potranno essere rilevate direttamente sul pezzo in esame.

E' in tutti i casi consigliabile riportare sul rapporto di prova lo schizzo quotato o una copia del disegno costruttivo del pezzo.

11.2 Controlli sull'apparecchiatura

Facendo riferimento alla norma UNI EN 12668-3 di cui al punto 3, preventivamente l'operatore avrà eseguito i controlli per verificare l'effettiva funzionalità dell'apparecchiatura completa di cavo, in funzione anche del tipo di sonda utilizzata:

- 1) Linearità della base dei tempi
- 2) Linearità di amplificazione dello strumento
- 3) Punto di uscita del fascio (se si prevede l'utilizzo delle sonde angolate)
- 4) Angolo del fascio (se applicabile e si prevede l'utilizzo delle sonde angolate)
- 5) Stato fisico ed aspetto esterno
- 6) Sensibilità e rapporto segnale-rumore di fondo
- 7) Durata dell'impulso

Infine verrà effettuata la verifica della trasparenza del pezzo agli ultrasuoni come sotto indicato:

11.3 Verifica della trasparenza

La verifica della trasparenza del pezzo agli ultrasuoni deve essere effettuata con sonde di frequenza uguale o maggiore di 2 MHz; normalmente con sonde da 2 o 2,25 MHz.

Alberi di acciaio bassolegato che hanno subito il trattamento di bonifica devono tuttavia presentare buoni valori di trasparenza anche con sonde da 4 MHz.

Per questa verifica si deve dapprima controllare che la lunghezza del pezzo sia pari ad almeno 3N, dove N è il campo prossimo della sonda. Si accoppia quindi la sonda su una testata, come detto al paragrafo 8, e si regola la scala delle distanze dell'apparecchio in modo che sullo schermo compaiano tre echi di fondo.

Si regola poi l'amplificazione in modo da portare l'eco di fondo ad un'altezza pari all'80% dell'altezza dello schermo e si verifica che il 2° eco di fondo raggiunga almeno il 35% o che il 3° raggiunga il 20% dell'altezza dello schermo: almeno una di queste due condizioni deve essere soddisfatta irraggiando il pezzo da tre punti diversi della testata sfasati tra loro di circa 120°. Si amplifica infine il 3° eco di fondo fino al 50% dello schermo e si verifica che il livello del rumore (erba) non superi il 10% dell'altezza dello schermo.

Sia nella fase di taratura, che nella verifica della trasparenza e nella ricerca dei difetti non deve mai essere utilizzato il comando "soppressione" (detto anche "soglia" o reject" o "unterdruckung").

	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag. 14 di 29

12 TARATURA DELL'APPARECCHIO (La taratura è eseguita presso centri autorizzati in base alle normative : EN 12668-1 EN 1330-4)

12.1 Taratura del campo di misura per assili pieni con sonde longitudinali

Il campo di misura va scelto in modo che la 1° eco di fondo del pezzo in esame cada tra il 50% ed il 100% della scala orizzontale dello schermo.

Per la taratura si utilizzerà il pezzo in esame.

In questo caso si porrà l'impulso di partenza sullo zero della scala e la 1° eco di fondo nella posizione che le compete sulla scala prescelta.

La taratura dovrà essere sempre verificata ad ogni accensione dell'apparecchio.

Se si impiegano le scale AVG o DAC, il campo di misura prescelto deve coincidere con quello riportato sulla scala;

12.2 Taratura dell'amplificazione per assili pieni

Può essere effettuata nel modo più semplice applicando l'appropriata scala AVG o DAC sullo schermo del rilevatore, secondo la classe di qualità di cui al punto 13, accoppiando la sonda su una zona della testata dalla quale non si rilevano indicazioni di difetto e regolando l'amplificazione in funzione dell'ampiezza della 1° eco di fondo del pezzo in esame, come indicato sulla scala stessa (EF + X dB).

In mancanza della scala AVG o DAC, la taratura dell'amplificazione sarà effettuata portando la 1 eco di fondo del pezzo ad una altezza pari a quella dello schermo ed aggiungendo quindi altri 6 dB all'amplificazione così ottenuta.

Se non è possibile avere un'eco di riferimento accettabile per la taratura dell'amplificazione si dovrà ricorrere ad un blocco di riferimento avente le seguenti caratteristiche :

Campione di acciaio bonificato dello stesso diametro del campione da provare e di almeno 600 mm di lunghezza, avente attenuazione trascurabile alla frequenza di prova.

In tale blocco sono praticati tre difetti costituiti da un intaglio circonferenziale e da due fori in testa di Ø 3,5 mm e Ø 6,5 mm sfalsati tra loro. L'intaglio è ad una distanza di mm 460.

Il blocco campione è punzonato con la sigla S02

12.3 Taratura dell'apparecchio con sonda rotante sugli assili pieni

Prima di effettuare la taratura, occorre verificare che l'apparecchio abbia i comandi, ove presenti, disposti in:

Comando	Posizione
Frequenza di ripetizione	1
Ecostart	0

	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.15 di 29

Soppressione (soglia))	esclusa (spia spenta)
Selettore tipo di funzionamento	ricestrasmissione
Damping	40
Monitor	A
Visualizzazione eco)	raddrizzata (centrale)
Filtrazione eco)	media (centrale)
Amplificazione grossa (0-60 dB)	20 dB
Amplificazione fine (0-40 dB)	30 dB
Campo di misura grosso (Range)	0.5
Selettore frequenza	BB

La taratura della sensibilità con sonda rotante, si effettuerà con il difetto campione relativo ad ogni singolo trasduttore portandolo al 100% dello schermo + 6 dB.
Per tutti i trasduttori si avrà lo stesso campo di misura.

12.4 Taratura dell'apparecchio con borosonda su assili cavi

La taratura della sensibilità con borosonda verrà effettuata sull'assile campione sul difetto di 1 mm (intaglio). Tale operazione si effettuerà per ogni singolo trasduttore portando l'eco al 100% dello schermo + almeno 6dB in funzione dell'angolo di esplorazione.

13 ESTENSIONE DELL'ESPLORAZIONE

Se l'asse è smontato, se non diversamente specificato in sede di ordine e se è applicabile per la norma UNI 10228-3, l'esame sarà effettuato sul 100% della superficie con parziale sovrapposizione, tra una passata e l'altra, di un minimo del 10% rispetto al diametro effettivo della sonda. La velocità di esplorazione deve essere ≤ 150 mm/s.

Con le sonde angolate l'esame andrà effettuato in entrambe le direzioni circonferenziali a 360° sulla superficie esterna.

Per assili anche montati:

- se l'esame viene effettuato con sonda rotante multicristalli verrà eseguito, da entrambe le testate, verificando che ogni singola sonda abbia eseguito una rotazione di 360° rispetto all'asse dell'assile.
- Con la borosonda l'esame verrà eseguito sulla cavità dell'assile per tutta la sua lunghezza, in avanti e dietro e per 360° rispetto all'asse dell'assile stesso.

14 CLASSE DI QUALITA' e SENSIBILITA' D'ESAME

La classe di qualità del controllo applicabile è in funzione delle specifiche richieste dal Committente.

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.16 di 29

Se queste non ci sono

- ed è applicabile la norma UNI EN 10228-3, la classe di qualità sarà la n. 4. La classificazione delle indicazioni delle discontinuità, i livelli di registrazione ed i criteri di accettazione saranno correlati alla classe. (vedi Appendice B).
- Nel caso che si effettui l'esame con borosonda o con sonda rotante e si indicherà una sensibilità d'esame pari a 1 mm di difetto equivalente. Qualsiasi indicazione maggiore di 1 mm deve essere registrata e l'assile deve essere scartato avendo avuto cura di evidenziare con qualsiasi metodo (verniciatura, numero di matricola ecc. ecc.) la riconoscibilità del pezzo.

15 DETERMINAZIONE DELLE DIMENSIONI DELLA DISCONTINUITA'

15.1 Estensione dell'eventuale discontinuità

L'estensione dell'eventuale discontinuità, se non diversamente concordata in ambito pre contrattuale, potranno essere valutate con:

- metodo della diminuzione di 6 dB
- metodo dell'ampiezza massima

15.2 Classificazioni delle discontinuità

Le indicazioni, secondo UNI 10228-3 se applicabile, saranno classificate in:

- discontinuità puntiformi ($L \geq D_p$);
- discontinuità sviluppate in lunghezza ($L > D_p$);
- discontinuità isolate $L \leq D_p$, $d > 40$ mm);
- discontinuità raggruppate ($L \leq D_p$, $d \leq 40$ mm.);

Dove

L = Lunghezza convenzionale di una discontinuità da -6 dB;

D_p = Larghezza del fascio ultrasonoro in corrispondenza della profondità della discontinuità;

d = Distanza tra due discontinuità.

16 POSIZIONAMENTO DELLA SONDA

16.1 Con sonda ortogonale

La sonda deve essere accoppiata sulla testata del pezzo in una posizione intermedia tra il centro ed il bordo e fatta muovere lentamente in modo da poter rilevare gli ecogrammi ottenuti dai diversi punti di contatto.

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.17 di 29

Per gli alberi aventi un piccolo diametro, la sonda può essere posizionata nella zona centrale della testata, evitando però di coprire l'eventuale foro di centraggio.

Se nella testata è ricavato un gradino (ribassamento), di notevole larghezza, l'esame può essere eseguito due volte: dalla zona centrale e da quella più esterna.

In nessun caso la sonda deve sporgere dalla testata, ma tutta la sua superficie deve essere in contatto dalla testata stessa.

16.2 Con sonda rotante multicristalli

La sonda deve essere accoppiata sulla testata del pezzo possibilmente in una posizione intermedia tra il centro ed il bordo e fatta ruotare lentamente in modo da poter rilevare gli ecogrammi ottenuti dai diversi punti di contatto.

In nessun caso la sonda deve sporgere dalla testata, ma tutta la sua superficie deve essere in contatto dalla testata stessa.

16.3 Con borosonda

La borosonda va inserita nell'assile cavo facendo attenzione che entrambe le guarnizioni siano efficaci per la tenuta dell'olio di accoppiamento. Si dovrà fare particolare attenzione nel collegamento dei tubi oleodinamici evitando che gli innesti si deteriorino e l'olio possa trafilare.

La sonda poi andrà mossa secondo quanto riportato al punto 17.3.

17 TECNICA DI CONTROLLO

17.1 Con sonde ortogonali

L'esame deve essere effettuato posizionando la sonda come indicato ai precedenti punti ed irraggiando il pezzo possibilmente da entrambe le testate.

Se il pezzo è accessibile da una sola testata, ciò risulterà riportato nel rapporto di prova finale ed il controllore dovrà verificare l'attendibilità del controllo in queste condizioni, in particolare per quanto concerne l'ispezione delle zone dove è massimo il momento flettente. Se necessario, il controllore potrà richiedere che anche la seconda testata sia resa accessibile, oppure prevedere una ripetizione dell'esame a scadenza ridotta allo scopo di verificare la costanza degli ecogrammi rilevati.

Durante l'esame la sensibilità di controllo dovrà essere aumentata di 6 dB. La valutazione delle discontinuità dovrà invece essere eseguita con l'amplificazione di taratura. Nel caso vengano controllate serie di pezzi uguali, la taratura dovrà essere ripetuta al termine della serie. Se la sensibilità risulta diminuita si dovranno controllare tutti i pezzi giudicati accettabili.

La taratura dovrà altresì essere ripetuta quando vengono sostituiti la sonda o il cavo.

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.18 di 29

17.2 Con sonda rotante multicristalli

Il controllo si esegue utilizzando progressivamente tutti e tre i traduttori.

Ogni trasduttore dovrà ruotare di 360° attorno all'asse dell'assile e l'esame sarà ripetuto anche dalla testata opposta.

Per le sonde rotanti, le indicazioni provocate da fattori geometrici quali battute o calettamenti presenti sull'asse possono essere riconosciute verificando la loro persistenza durante la rotazione della sonda oppure confrontando le indicazioni rilevate da una testata con quelle rilevate dalla testata opposta.

17.3 Con borosonda

Il controllo si esegue utilizzando progressivamente tutti e quattro i traduttori.

In particolare,

1. infilata la borosonda nell'assile, commutato il selettore sulla sonda a 45° - verso avanti ed aperto il circuito dell'olio, si esegue il controllo della prima parte di assile con la rotazione completa della borosonda per coprire i 360°.
2. Successivamente si aumenta l'inserimento della borosonda, rilevandola dalla posizione dell'asta millimetrata, facendo attenzione che il passo sia uguale al 90% della lunghezza della sonda, in modo che ci sia una sufficiente certezza di aver ricoperto almeno per il 10% la zona controllata tra due passate differenti.
3. Quindi si ruota nuovamente la borosonda per l'esame a 360°
4. Si procede per passi successivi come indicato nei punti 2 e 3 fino ad arrivare al fondo dell'assile
5. A questo punto si attiva la stessa sonda a 45° però nel verso indietro e si procede al contrario di come indicato al punto 2 e 3 per arrivare alla finale estrazione della borosonda
6. Quanto detto sopra andrà effettuato anche per il trasduttore a 70° con le medesime modalità..

18 VALUTAZIONE DEL RISCHIO

L'azienda per poter valutare opportunamente il rischio legato alla presente procedura utilizza quanto riportato nel MSGQ

18.1 Sicurezza e prevenzione infortuni

Tutte le operazioni di assemblaggio cui alla presente procedura debbono essere esercitate dal personale con la necessaria sicurezza e prevenzione degli infortuni, in ottemperanza a quanto previsto dai documenti aziendali emanati in materia.

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag. 19 di 29

18.2 Rischi derivanti dalle operazioni di cui alla presente procedura

Le operazioni di cui alla presente procedura possono comportare rischi di vario genere.

La valutazione in merito alla presente procedura viene riportata nel modulo allegato "MOANARI".

Inoltre l'azienda pone particolare attenzione anche a prevenire i rischi derivanti dall'operatore

18.3 Mitigazione del rischio derivante da errori dell'operatore

Ogni esame eseguito dall'operatore deve essere eseguito nella pienezza delle sue condizioni psico fisiche.

Eventuali sintomi di stanchezza, calo della concentrazione o sindromi da iperattività comunque generatisi (stress psico-fisico, assunzione di farmaci o droghe, stato di ebbrezza ecc. ecc.) devono immediatamente comportare la sospensione delle operazioni di controllo di cui alla presente procedura. La completa scomparsa di tali disturbi ed il recupero completo delle condizioni psico fisiche dell'operatore potranno portare ad una ripresa della normale routine operativa.

Tutti i controlli ritenuti eseguiti in condizioni non ottimali dovranno essere ripetuti completamente.

Sono eseguite anche ulteriori operazioni dirette a diminuire il rischio derivante da errori dell'operatore:

- ripetizione completa e dimostrazione al committente, o a persona da questa delegata, di un esame significativo eseguito; durante questa fase l'operatore dovrà dimostrare verbalmente ed operativamente di aver eseguito tutte le operazioni secondo le sue conoscenze e quanto stabilito dalla presente procedura. Il committente compila la Check List Operatore così da verificare l'adeguatezza dell'attività svolta dall'operatore;
- ripetizione dei controlli eseguiti a campione; in tale operazione è eseguita su un numero di assili. Il numero degli assili da sottoporre a controllo è tale da ridurre di almeno il 50% la probabilità di errore da determinarsi attraverso metodi noti (ad es. Teseo) partendo dai valori della VDR affinché il valore della frequenza sia "Bassa" – "Remota". La scelta del/dei campione/i e la percentuale è concordata tra le parti
- ripetizione dei controlli eseguiti effettuata con altro operatore; tutte le operazioni di ripetizione di controllo comprese quelle di cui al punto precedente devono anche essere eseguite da operatore differente certificato secondo quanto riportato al punto 5.

Nel caso che una o più indicazioni risultino discordanti tutti i controlli saranno ripetuti. Quanto sopra adottato sarà evidenziato nel Rapporto di prova.

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.20 di 29

19 IDENTIFICAZIONE DEL PEZZO

Il pezzo sottoposto ad esame verrà identificato, se possibile, con la punzonatura e con la numerazione. Tale operazione potrà non essere eseguita se, quanto sopra, può comportare delle malfunzionalità al pezzo.

In ogni caso dovrà essere garantita attraverso un'adeguata descrizione, rilievo quotato, numero di matricola ecc. ecc. la identificazione inequivocabile del pezzo esaminato.

20 ADEMPIMENTI CONCLUSIVI PREVISTI DAL SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'

L'esecuzione del controllo, di cui alla presente procedura, sarà prevedibilmente di breve durata e non necessiterà dell'apertura di un Cantiere. Pertanto il responsabile delle operazioni sarà il Responsabile d'Intervento, nominato di volta in volta dal Direttore Tecnico, che potrà anche essere l'esecutore del controllo.

Se l'esecuzione del controllo è previsto all'interno di un cantiere il responsabile delle operazioni sarà il Responsabile di Cantiere nominato dal Direttore Tecnico.

Al termine delle operazioni, di cui alla presente procedura, il Responsabile di Intervento compilerà e sottoporrà alla firma del Committente o di un responsabile dell'impianto, se possibile, il Rapporto d'intervento MORAPI.

Al rientro in sede il Responsabile di Cantiere o d'Intervento consegnerà alla Segreteria aziendale tutti i moduli, bolle, fatture ecc. utili alla fatturazione relative alla trasferta eseguita ed alla redazione successiva, se prevista, del Rapporto finale o della Relazione tecnica rilasciata dall'Azienda.

Egli provvederà infine a ricollocare nel sua giusta posizione tutte le attrezzature od apparecchiature prelevate per la trasferta evidenziando alla Direzione Tecnica eventuali malfunzionamenti o rotture.

21 RAPPORTO PRELIMINARE DI PROVA

L'operatore consegna al Responsabile della Struttura Organizzativa Officina/MR/Impianti:

- giornalmente l'evidenza dei pezzi controllati attraverso il Rapporto di Prova Giornaliero,
- immediatamente la presenza di una difettosità attraverso il Rapporto di Difettosità.

22 RAPPORTO DI PROVA

Successivamente al controllo verrà rilasciato dall'azienda il Rapporto di Prova.

	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.21 di 29

Tale rapporto potrà anche essere incluso in una eventuale più generale Relazione Tecnica.

In relazione alla presente procedura, entrambi i documenti riporteranno almeno quanto segue:

22.1 Riferimenti indicati nella presente procedura o previsti dal SGQ

- Nome della Società;
- Indirizzo;
- Numero del rapporto di prova;
- Nome Committente
- Numero ordine (se esistente) o estremi contratto;
- Estremi procedura adottata per l'esame;
- Identificazione del componente esaminato
- Indicazione se il fucinato (assile) è montato o no..
- Apparecchiatura utilizzata;
 - Tipi di sonde ortogonali utilizzate;
 - Tipi di sonde angolate utilizzate;
 - Eventuale utilizzo borosonda (tipo , numero e angolo sonde)
 - Mezzo di accoppiamento utilizzato
 - Campione di taratura utilizzato
- Metodo utilizzato per predisporre la sensibilità;
- Zone esaminate
- Esito dell'esame con posizione, classificazione ed ampiezza (diametro equivalente di un foro a fondo piatto oppure in per cento della generatrice di fori ricavati trasversalmente) di tutte le discontinuità che risultano maggiori dei corrispondenti criteri di registrazione o dei limiti di accettazione;
- I particolari di ogni eventuale restrizione riguardante la necessaria estensione dell'esplorazione nonché, ove pertinente, l'estensione della zona prossima alla superficie;
- Eventuali indicazioni sulla ripetizione dell'esame a tempo determinato
- Eventuale nomi del Responsabile eventualmente presente all'esame;
- Eventuale Indicazione dei disegni forniti dal committente;
- Nome dell'operatore, livello e metodo
- Firma dell'operatore
- Data
- Firma del Responsabile aziendale;

22.2 Ulteriori indicazioni se l'esame è effettuato secondo la norma UNI 10228-3

- Numero e titolo della norma applicata;

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.22 di 29

- Classi di qualità applicate

22.3 Provvedimenti

Durante l'effettuazione dei CND, nel caso si riscontri la presenza di un difetto in un assile di un determinato rotabile il tecnico di III Livello deve compilare e firmare il Rapporto di Difettosità indicante la presenza di tale difetto. Tale modulo viene consegnato al Responsabile della Struttura Organizzativa Officina/MR/Impianti, il quale deve dare il fermo ai rotabili con assili appartenenti alla medesima famiglia dell'assile con difetto, fino ad ultimazione dei CND su tale famiglia.

Al termine dell'effettuazione dei CND si possono riscontrare cinque livelli situazioni:

- A) assili con difetto $\leq 2.5\%$ della stessa famiglia di assili;
- B) assili con difetto $> 2.5\%$ e $\leq 4\%$ degli assili totali (stessa famiglia di assili);
- C) assili con difetto $> 4\%$ e $\leq 5\%$ degli assili totali (stessa famiglia di assili);
- D) assili con difetto $> 5\%$ degli assili totali (stessa famiglia di assili).
- E) Assili con rottura negli ultimi 5 anni.

I metodi di intervento sono i seguenti:

- **LIVELLO A:** il Responsabile della Struttura Organizzativa Officina/MR/Impianti deve mantenere il fermo del solo rotabile con l'elemento difettoso fino alla sostituzione dell'elemento stesso. Deve essere programmata da parte del Responsabile della Struttura Organizzativa Officina/MR/Impianti una seconda effettuazione dei CND da parte di altri operatori abilitati a una distanza temporale dai primi non superiore a 90 giorni, secondo quanto indicato dal tecnico di III Livello. Se tale data non venisse rispettata, il Responsabile della Struttura Organizzativa Officina/MR/Impianti deve sospendere dall'esercizio tutti i rotabili con assili appartenenti alla medesima famiglia dell'assile con difetto. Se al termine della seconda effettuazione dei CND non venissero rilevati ulteriori difetti, il tecnico di III Livello definisce la periodicità di effettuazione dei futuri controlli o conferma la periodicità dei controlli previsti dal piano di manutenzione;
- **LIVELLO B:** il Responsabile della Struttura Organizzativa Officina/MR/Impianti deve mantenere il fermo del solo rotabile con l'elemento difettoso fino alla sostituzione dell'elemento stesso. Deve essere programmata da parte del Responsabile della Struttura Organizzativa Officina/MR/Impianti una seconda effettuazione dei CND da parte di altri operatori abilitati a una distanza temporale dai primi non superiore a 30 giorni, secondo quanto indicato dal

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.23 di 29

tecnico di III Livello. Se tale data non venisse rispettata, il Responsabile della Struttura Organizzativa Officina/MR/Impianti deve sospendere dall'esercizio tutti i rotabili con assili appartenenti alla medesima famiglia dell'assile con difetto. Se al termine della seconda effettuazione dei CND non venissero rilevati ulteriori difetti, il tecnico di III Livello definisce la periodicità di effettuazione dei futuri controlli o conferma la periodicità dei controlli previsti dal piano di manutenzione;

- **LIVELLO C:** il Responsabile della Struttura Organizzativa Officina/MR/Impianti deve sospendere dall'esercizio tutti i rotabili con elementi appartenenti alla medesima famiglia degli assili con difetto. Deve essere programmata da parte del Responsabile della Struttura Organizzativa Officina/MR/Impianti una seconda effettuazione dei CND da parte di altri operatori abilitati secondo quanto definito dal tecnico di III Livello. La sospensione dall'esercizio dei rotabili di cui sopra rimane in essere fino ad ultimazione della seconda effettuazione dei CND. Se al termine della seconda effettuazione dei CND non venissero rilevati ulteriori difetti, il tecnico di III Livello dovrà definire la periodicità di effettuazione dei futuri controlli. Una volta scartati gli elementi difettosi e sostituiti con elementi non difettosi il rotabile può essere reintegrato in servizio;
- **LIVELLO D:** il Responsabile della Struttura Organizzativa Officina/MR/Impianti deve sospendere dall'esercizio tutti i rotabili con elementi appartenenti alla medesima famiglia degli assili con difetto. Tutti gli assili della medesima famiglia degli assili con difetto devono essere sottoposti a esami magnetoscopici a una distanza temporale non superiore a 60 giorni, secondo quanto definito dal tecnico di III Livello. Nelle more dell'effettuazione di tali esami, il tecnico di III Livello può dare il benestare circa la possibilità di reintegro in servizio dei rotabili con assili senza difetti qualora i difetti riscontrati siano di dimensioni inferiori ai limiti di accettabilità definiti dalla norma UNI EN 10228-3:2016. In tale caso gli assili senza difetto devono essere monitorati con periodicità definita dall'operatore di III Livello. Nel caso in cui un difetto risulti avere dimensioni superiori ai limiti di accettabilità definiti dalla norma UNI EN 10228-3:2016, il Responsabile della Struttura Organizzativa Officina/MR/Impianti mantiene il fermo dei rotabili con assili appartenenti alla medesima famiglia degli assili con difetto fino all'avvenuta effettuazione degli esami magnetoscopici e con il benestare del III Livello.
- **LIVELLO E:** Effettuare i controlli US su tutta la famiglia ogni sei mesi o 20.000km

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.24 di 29

L'operatore di III Livello può comunque decidere di adottare, caso per caso, il metodo (LIVELLO) di intervento più restrittivo rispetto a quelli indicati.

23 ALLEGATI

Parte integrante della presente procedura sono i moduli:
 RAPPORTO DI PROVA GIORNALIERO
 MOANARI "SCHEDA ANALISI RISCHIO PROCEDURA"
 CHECK LIST OPERATORE

	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	Del 11.03.2020
		Pag.25 di 29

24 APPENDICE

Appendice A – Richiami alla norma UNI 10228-3, quando applicabile.

prospetto 1 Finitura superficiale in funzione della classe di qualità

Finitura di superficie	Classe di qualità e rugosità R_a			
	1	2	3	4
	$\leq 25 \mu\text{m}$	$\leq 12,5 \mu\text{m}$	$\leq 12,5 \mu\text{m}$	$\leq 6,3 \mu\text{m}$
Lavorato di macchina	X	X	X	X
Lavorato di macchina e trattato termicamente	X	X	X	-

Nota - X designa la classe di qualità che può essere ottenuta per la rugosità superficiale specificata.

prospetto 5 Classi di qualità, livelli di registrazione e criteri di accettazione per sonde ortogonali

Parametro	Classe di qualità			
	1	2	3	4
Livelli di registrazione				
Fori a fondo piatto equivalenti (FFPE), d_{eq} mm ¹⁾	> 8	> 5	> 3	> 2
Rapporto R relativo all'attenuazione improvvisa dell'eco di fondo ^{2) 3)}	$\leq 0,1$	$\leq 0,3$	$\leq 0,5$	$\leq 0,6$
Criteri di accettazione				
FFPE (discontinuità di tipo puntiforme isolate), d_{eq} mm ¹⁾	≤ 12	≤ 8	≤ 5	≤ 3
FFPE (discontinuità sviluppate in lunghezza oppure discontinuità di tipo puntiforme raggruppate), d_{eq} mm ¹⁾	≤ 8	≤ 5	≤ 3	≤ 2
1) d_{eq} = diametro del foro a fondo piatto equivalente. 2) $R = \frac{F_n}{F_{0,n}}$ dove: n = 1 per $t \geq 60$ mm n = 2 per $t < 60$ mm F_n = ampiezza (altezza di schermo) della n^{ma} eco di fondo attenuata $F_{0,n}$ = ampiezza (altezza di schermo) della n^{ma} eco di fondo nella zona più vicina esente da discontinuità, alla stessa profondità di F_n . 3) Qualora l'attenuazione dell'eco di fondo risulti tale che il limite di registrazione sia superato, tale circostanza deve essere oggetto di ulteriore esame. Il rapporto R riguarda soltanto un'attenuazione rapida dell'eco di fondo, provocata dalla presenza di una discontinuità.				

	PROCEDURA OPERATIVA		Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S		Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA		Del 11.03.2020
			Pag.26 di 29

prospetto 6 Classi di qualità, livelli di registrazione e criteri di accettazione per sonde ad onde trasversali in caso di impiego del metodo DGS con fori a fondo piatto

Classe di qualità	1 ¹⁾	2	3	4
Livello di registrazione, d_{eq} , mm ²⁾	-	> 5	> 3	> 2
Criteri di accettazione per discontinuità isolate, d_{eq} , mm ²⁾	-	≤ 8	≤ 5	≤ 3
Criteri di accettazione per discontinuità sviluppate in lunghezza oppure per discontinuità di tipo puntiforme raggruppate, d_{eq} , mm ¹⁾	-	≤ 5	≤ 3	≤ 2

1) L'esplorazione mediante onde trasversali non è utilizzabile per la classe di qualità 1.
2) d_{eq} = diametro del foro a fondo piatto equivalente.

prospetto 7 Classi di qualità, livelli di registrazione e criteri di accettazione per sonde ad onde trasversali in caso di impiego del metodo DAC¹⁾

Classe di qualità	Frequenza nominale di prova ²⁾ MHz	Livello di registrazione % (DAC)	Criteri di accettazione	
			Discontinuità isolate ^{1) 4)} % (DAC)	Discontinuità sviluppate in lunghezza oppure discontinuità di tipo puntiforme raggruppate ^{1) 4)} % (DAC)
1	2)			
2	1	50	100	50
	2	100	200	100
3	2	50	100	50
	4	100	200	100
4	2	30	60	30
	4	50	100	50

1) In base a fori di 3 mm di diametro ricavati trasversalmente.
2) L'esplorazione mediante onde trasversali non è utilizzabile per la classe di qualità 1.
3) Per ciascuna frequenza e per ciascuna sonda deve essere costruita una curva DAC basata su fori di 3 mm di diametro ricavati trasversalmente.
4) L'ampiezza dell'indicazione in dB rispetto alla curva DAC è riportata nell'appendice B.

	PROCEDURA OPERATIVA		Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S		Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA		Del 11.03.2020
			Pag.27 di 29

MOD. MOANARI(procedure sistema qualità Sacmif) Rev.00

Analisi del 09.07.2018

Procedura CN/07/US/F/S Ed.2 Rev.03

PROBABILITA'	GRAVITA'				INDICATORI
	molto bassa	bassa	media	alta	
Remota	1	2	3	4	0-3
Bassa	2	4	6	8	4-8
Media	3	6	9	12	9-12
Alta	4	8	12	16	13-16

Rimosso o Ridotto

Sotto controllo

Medio

Alto

CONTESTO

Economico	EC
Organizzativo	OR
Mercato/Clienti	MC
Mercato/Fornitori	MF
Produzione	PR
Ricorse umane	RU
Giuridico	GU

SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA		Ed. 01
	P.O. CN/07/US/F/S		Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA		Del 11/03/2020 Pag. 28 di 29

Processo	Paragrafi	R / O	Contest o	RISCHIO												Pag.1
				Studio prel. globale carente	Val. errata lavorazioni e tempi di esecuzione	Valutazione errata norme, specifiche e codici	Valutazione e errata attrezzature specifiche e di consumo	Valutazione errate riferite all'ordine del cliente	Sicurezza degli operatori	Risorse umane non valorizzate (Operatori non adeguati)	Operazioni di controllo non adeguato	Operazioni di taratura app. non conforme	Aumento carichi lavoro ad altri reparti			
Analisi globale del processo	Tutti	R/O	EC/OR/MC / MF/PR/GU	G 4	G 4 2 8	G 4 2 8	G 4 2 8	G 4 2 8	G 4 2 8	G 4 2 8	G 4 2 8	G 4 2 8	G 4 2 8			
Acquisto materie prime dedicate	7/11	R	EC/OR/MC MF/PR		G 4 2 8	G 3 2 6	G 4 1 4	G 3 2 6		G 4 2 8	G 4 2 8	G 4 2 8				
Verifica funzionalità e rispondenza app.	5/6/7/10/11	R	EC/RU/PR/GU/MC		G 4	G 4 2 8				G 4 1 4	G 4 2 8	G 4 2 8				
Validazione ed interpretazione dei risultati del controllo	5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19	R	EC/MC/RU /PR/GU			G 4 2 8	G 4 2 8	G 3 2 6		G 4 1 4	G 4 3 3	G 4 3 3	G 3 3 9			
Ottimizzazione e sicurezza delle risorse umane	5/6/7/8/17	R/O	EC/OR/UR /GU/PR						G 4 2 8	G 4 2 8			G 4 2 8			
Ottimizzazione lavorazioni	6/7/8/11/13/16/17	R/O	EC/OR/UR /MC/PR								G 3 3 9	G 4 2 8	G 4 2 8			

Questo documento è di proprietà della Società SACMIF S.r.l. che se ne riserva tutti i diritti

	PROCEDURA OPERATIVA		Ed. 01
	P.O. CN/07/US/IF/S		Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO CON ULTRASUONI DEGLI ASSILI FERROVIARI DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA		Del 11.03.2020
			Pag.29 di 29

RISCHIO													Pag.2		
Processo	Paragrafi	R / O	Contesto	Studio prel. globale carente	Val. errata lavorazioni e tempi di esecuzione	Valutazione errata norme, specifiche e codici	Valutazione e errata attrezzatur e di consumo	Valutazio ni errate riferite all'ordine del cliente	Sicurezz a degli operatori	Risorse umane non valorizzate (Operatori non adeguati)	Operazioni di controllo non adeguato	Operazio ni di taratura app. non conforme	Aumento carichi lavoro ad altri reparti		
Emanazione risultati finali controllo	8/6/20	R	EC/OR/MC/ PR/GU			G 4 P 2 I 8				G 4 P 2 I 8	G 4 P 2 I 8		G 4 P 2 I 8		

Il Direttore Tecnico

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/09/MP/F/S	Rev. 01
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI – CENTRIRUOTA - RUOTE MONOBLOCCO MEDIANTE ESAME MAGNETOSCOPICO DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	del 11/03/2020
		Pag.1 di 15

PROCEDURA OPERATIVA CN/09/MP/F/S

**CONTROLLO NON DISTRUTTIVO MEDIANTE ESAME MAGNETOSCOPICO DI
ASSILI – CENTRIRUOTA - RUOTE MONOBLOCCO DEI VEICOLI DELLA
FERROVIA CIRCUMETNEA**

N° Ed.	N° Rev.	Descrizione Modifiche	Firma Red. / Ver.	Firma App.
01	00	Prima emissione		
01	01	Modifica valutazione del rischio e aggiornamento ANSF		

☐ Originale

☐ Copia Controllata n°: ____

☐ Copia non Controllata n°: ____

Consegnata a: _____

Data: _____

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/09/MP/F/S	Rev. 01
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI CENTRIRUOTA- RUOTE MONOBLOCCO MEDIANTE ESAME MAGNETOSCOPICO DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	del 11.03.2020
		Pag.2 di 15

Sommario

1	1 SCOPO.....	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
2	CAMPO DI APPLICAZIONE.....	3
3	RIFERIMENTI.....	3
4	GENERALITA'	4
5	REQUISITI DEGLI OPERATORI	4
5.1	CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712.....	4
5.2	AUTORIZZAZIONE AD OPERARE.....	5
6	APPROVAZIONE DEL 3° LIVELLO (COORDINATORE AZIENDALE).....	5
7	APPARECCHIATURE	5
8	METODI E SISTEMI DI MAGNETIZZAZIONE	5
9	PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE	6
10	RILEVATORI E MEZZI DI ILLUMINAZIONE.....	7
11	INTENSITA' DI MAGNETIZZAZIONE.....	7
12	TARATURA DELL'APPARECCHIATURA	9
13	VERIFICA DELLA MAGNETIZZAZIONE.....	10
14	VALUTAZIONE DELLE INDICAZIONI	10
15	ELIMINAZIONI DELLE IMPERFEZIONI.....	10
16	IDENTIFICAZIONE DEL PEZZO	10
17	PROVVEDIMENTI	11
18	VALUTAZIONE DEL RISCHIO	11
18.1	SICUREZZA E PREVENZIONE INFORTUNI	12
18.2	RISCHI DERIVANTI DALLE OPERAZIONI DI CUI ALLA PRESENTE PROCEDURA	12
18.3	MITIGAZIONE DEL RISCHIO DERIVANTE DA ERRORI DELL'OPERATORE.....	12
19	ADEMPIMENTI CONCLUSIVI.....	13
20	RAPPORTO DI PROVA	13
21	ALLEGATI	14

	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/09/MP/F/S	Rev. 01
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI	del
	CENTRIRUOTA- RUOTE MONOBLOCCO MEDIANTE	11.03.2020
	ESAME MAGNETOSCOPICO DEI VEICOLI DELLA	Pag.3 di 15
	FERROVIA CIRCUMETNEA	

1 SCOPO

Scopo della presente procedura operativa è quello di

- definire le modalità di esecuzione dell'esame con esame magnetoscopico di componenti metallici;
- permettere, nell'ambito del Sistema di Gestione per la Qualità presente in Azienda, di migliorare la ripetibilità delle operazioni di controllo oggetto della presente procedura
- di approfondire e valutare i rischi che tali operazioni possono comportare sulla gestione dell'azienda

I processi di cui alla presente procedura, se rivolti a complemento di impianti di trasporto persone subiscono degli ovvi maggiori vincoli, dati dalle normative cogenti riportati nei documenti della Qualità che comportano una conseguente maggiore richiesta di sicurezza:

1 CAMPO DI APPLICAZIONE

Questa procedura è applicabile agli assili, centriruota e ruote monoblocco

In particolare

- la presente procedura è applicabile agli assili pieni e cavi, centriruota e ruote monoblocco l'operatore deve essere provvisto dei requisiti aggiuntivi richiesti per il settore ferroviario dalle normative in generale e dalle linee guida 02/2012 della ANSF (Agenzia Nazionale Settore Ferroviaria) rev. 01 del 12/09/2018

2 RIFERIMENTI

Riferimento base della presente procedura è il Manuale Sistema Gestione per la Qualità (MSGQ) dell'Azienda aggiornato alle indicazioni della UNI EN ISO 9001/2015.

La presente procedura fa anche riferimento alle norme:

UNI EN ISO 9934-1 (2004) "Prove non distruttive - Magnetoscopia - Principi generali"

ISO 9934-3 (2002) "Non destructive testing - Magnetic particle testing - Part 3 Equipment"

UNI EN 10228-1 "Prove non distruttive dei fucinati di acciaio - Controllo magnetoscopico"

UNI EN ISO 3059 "Prove non distruttive - Esami con liquidi penetranti e controllo magnetoscopico- Condizioni di visione"

UNI 8375-"Prove non distruttive. Classi di irradiazione e valutazione dell'efficienza globale degli apparecchi di illuminazione a luce nera. Metodo diretto"
globale degli apparecchi di illuminazione a luce nera. Metodo diretto"

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/09/MP/F/S	Rev. 01
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI CENTRIRUOTA- RUOTE MONOBLOCCO MEDIANTE ESAME MAGNETOSCOPICO DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	del 11.03.2020 Pag.4 di 15

Per il personale addetto all'esame si farà riferimento alla norma UNI EN ISO 9712 "Prove non distruttive - Qualifica e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive "

Per l'effettuazione di altri controlli si potrà anche fare riferimento alle altre procedure inserite nel SGQ aziendale.

Per la taratura delle apparecchiature si farà riferimento alle seguenti PO:

T/02/F/S "Operazioni di verifica interna della funzionalità e taratura delle apparecchiature magnetoscopiche"

T/03/F/S "Operazioni di verifica interna della funzionalità e taratura della lampada di Wood"

Infine si fa riferimento alla rev. 01 del 12/09/2018 delle linee guida ANSF.

3 GENERALITA'

L'esame magnetoscopico è un controllo non distruttivo. Esso permette di controllare se allo stato superficiale o sub superficiale esistano discontinuità nel materiale, che possano compromettere l'efficienza o la stabilità del componente stesso.

L'esame è molto efficace ed ha come limite il fatto che può essere utilizzato solo su materiale ferromagnetico. Considerando però che molte delle discontinuità critiche generatesi nei componenti (es. le cricche), possono facilmente avere origine o sbocchi sulla superficie.

Tutte le operazioni di cui sopra vanno interfacciate con le modalità di gestione del rischio previsto dal MSGQ.

4 REQUISITI DEGLI OPERATORI

4.1 Certificazione UNI EN ISO 9712

In linea generale il controllo deve essere eseguito da personale in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o 3° Livello nel metodo MT rilasciata da un Organismo di Certificazione autorizzato in conformità alla norma UNI EN ISO 9712.

L'operatore dovrà essere in possesso anche del settore specifico MF (Manutenzione Ferroviaria) in conformità alle linee guida della ANSF.

L'esecuzione del controllo, di cui alla presente procedura, sarà prevedibilmente di breve durata e non necessiterà dell'apertura di un cantiere. Per tanto il responsabile delle operazioni sarà il Responsabile d'Intervento, nominato di volta in volta dal Direttore Tecnico, che potrà anche essere l'esecutore del controllo.

	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/09/MP/F/S	Rev. 01
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI CENTRIRUOTA- RUOTE MONOBLOCCO MEDIANTE ESAME MAGNETOSCOPICO DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	del 11.03.2020
		Pag.5 di 15

Se l'esecuzione del controllo, di cui alla presente procedura, è previsto all'interno di un cantiere il responsabile delle operazioni sarà il Responsabile di Cantiere nominato dal Direttore Tecnico.

4.2 Autorizzazione ad operare

Il personale di cui sopra deve possedere, come previsto dalla suddetta norma, anche la "Autorizzazione ad operare" per conto della Sacmif S.r.l. rilasciata dall'Amministratore con validità annuale in conformità alle linee guida ANSF

5 APPROVAZIONE DEL 3° LIVELLO (coordinatore aziendale)

La presente procedura deve essere approvata dal 3° Livello (coordinatore aziendale) nel metodo MT con certificazione rilasciata da un Organismo autorizzato in conformità alla norma UNI EN ISO 9712 e in conformità alle linee guida ANSF.

6 APPARECCHIATURE

Le apparecchiature utilizzate in azienda per controlli magnetoscopici possono essere sia a bancale o a giogo magnetico. La scelta, in base al tipo di controllo ed alle richieste, sarà effettuata dal 2° o 3° livello, di cui al punto 5, responsabili del controllo. Le apparecchiature utilizzate nella presente PO, l'avvenuto controllo eo taratura periodica saranno gestite secondo quanto indicato dal MSGQ e dal punto 11 della presente PO.

In ogni rapporto di prova emesso dall'Azienda, in applicazione della presente PO, dovranno essere ben identificate le tipologie di apparecchiature utilizzate.

7 METODI E SISTEMI DI MAGNETIZZAZIONE

7.1 Metodi di magnetizzazione

L'esame deve essere effettuato con magnetizzazione diretta. In nessun caso è ammesso l'esame con magnetismo residuo.

7.2 Sistemi di magnetizzazione

Possono essere impiegati sia il sistema elettrico che il sistema magnetico.

7.2.1 Sistema elettrico (bancale)

La magnetizzazione con sistema elettrico si ottiene facendo passare una corrente elettrica nel pezzo tramite contatti elettrici applicati alle testate. Non è ammessa l'applicazione degli elettrodi sulla superficie cilindrica dei pezzi.

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/09/MP/F/S	Rev. 01
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI CENTRIRUOTA- RUOTE MONOBLOCCO MEDIANTE ESAME MAGNETOSCOPICO DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	del 11.03.2020
		Pag.6 di 15

7.2.2 Sistema magnetico con magnetizzazione a bobina o a solenoide (bancale)

La magnetizzazione viene ottenuta per mezzo di una bobina percorsa da corrente elettrica.

7.2.3 Sistema magnetico con magnetizzazione tramite elettromagnete (giogo magnetico)

La magnetizzazione viene ottenuta facendo attraversare il pezzo da un campo magnetico generato da un elettromagnete i cui poli vengono posti a contatto con la superficie del pezzo.

7.3 Tipo di corrente elettrica

Sia nel caso venga applicato il sistema elettrico che il sistema magnetico dovrà essere usata la corrente alternata o corrente raddrizzata in semionda.

L'eventuale utilizzo della corrente continua deve essere oggetto di accordo preventivo tra le parti e quindi riportato nel Rapporto di prova

8 PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE

Le superfici da esaminare devono essere esenti da grassi, oli, ossido, scaglie, sporcizia e quanto altro può ostacolare la mobilità del rilevatore o dare origine a false indicazioni.

L'asse deve essere sverniciato

In certi casi può essere opportuna l'applicazione di uno strato sottile di vernice bianca, allo scopo di aumentare il contrasto delle indicazioni.

I controlli si effettueranno su tutta la superficie dell'assile se smontato, in particolare nelle seguenti zone:

- 1) Fuselli
- 2) Raggio di raccordo tra fusello e collarino
- 3) Collarino
- 4) Raggio di raccordo tra collarino e sede portante ruota
- 5) Raggio di raccordo tra la portante della ruota e l'affusto (albero, corpo assile)
Oppure Raggi di raccordo tra la portante della ruota e la sede di calettamento degli elementi di trasmissione/freno
- 6) Raggi di raccordo tra le sedi di calettamento degli elementi di trasmissione/freno e l'affusto (albero, corpo assile)
- 7) Affusto o albero o corpo assile

mentre se montato, nella zona in prossimità dell'ingranaggio interno del riduttore su centriruota e ruote monoblocco su tutta la superficie (vedi disegno allegato).

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/09/MP/F/S	Rev. 01
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI CENTRIRUOTA- RUOTE MONOBLOCCO MEDIANTE ESAME MAGNETOSCOPICO DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	del 11.03.2020
		Pag.7 di 15

9 RILEVATORI E MEZZI DI ILLUMINAZIONE

9.1 Rilevatori

Possono essere utilizzate polveri secche o in sospensione liquida (in acqua o kerosene), colorate o fluorescenti, in alternativa con spray.

Il recupero ed il rimpiego del rilevatore è ammesso solo nel caso che il controllo venga effettuato su un bancale dotato di dispositivo di filtraggio e sistema di ricircolo.

9.2 Illuminazione

La superficie da esaminare deve essere adeguatamente illuminata con luce naturale secondo quanto riportato nella procedura interna CN/02/V/S "Controllo non distruttivo mediante esame a vista".

L'esame con liquidi fluorescenti andrà effettuato con l'utilizzo della lampada a luce nera di Wood.

La lampada di Wood andrà utilizzata non oltre la distanza massima riportata in etichetta per garantire che l'irradiazione sulla superficie di prova sia almeno pari a $1000 \mu W/cm^2$.

In questo caso l'ambiente in cui avviene il controllo deve essere opportunamente oscurato ed è compito dell'operatore verificare, con l'eventuale utilizzo del luxmetro, che tale oscuramento sia efficace.

La verifica periodica dell'efficienza della lampada di Wood avverrà secondo quanto indicato nel MSGQ e con la PO di cui al punto 11

10 INTENSITA' DI MAGNETIZZAZIONE

La norma UNI EN ISO 9934-1 (2004) "Prove non distruttive - Magnetoscopia - Principi generali" prevede che, al fine di avere la densità di flusso minima sulla superficie del componente pari ad 1 Tesla (densità di flusso ottenibile indicativamente su acciai basso legati e basso contenuto di carbonio e con alta permeabilità magnetica) ovvero a 2 kA/m di intensità di corrente, l'operatore debba magnetizzare ad una corrente minima calcolata in base a formule riportate nell'appendice A della stessa norma. Tali valori sono in funzione del tipo di magnetizzazione effettuata e delle dimensioni del pezzo ed è compito dell'operatore calcolare preventivamente il valore di Intensità di corrente (A) a cui il pezzo deve essere magnetizzato e rapportarli ai limiti dell'apparecchiatura di prova.

10.1 Magnetizzazione con sistema elettrico (bancale)

Il valore di Intensità di corrente si intende il valore rms o valore efficace e per eventuali comparazioni con altri valori di misura l'operatore farà riferimento alla PO di taratura riportata al punto 11.

L'intensità del campo tangenziale in kiloAmpere per metro (kA/m) deve essere imposto ≥ 2 .

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/09/MP/F/S	Rev. 01
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI CENTRIRUOTA- RUOTE MONOBLOCCO MEDIANTE ESAME MAGNETOSCOPICO DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	del 11.03.2020
		Pag.8 di 15

A.1

Flusso di corrente assiale (8.3.1.1 e figura 1)

La corrente richiesta, I , è fornita da:

$$I = H \times p$$

dove:

I è la corrente in ampere;

p è il perimetro del componente, in millimetri;

H è l'intensità del campo tangenziale, in kiloampere per metro.

Con elementi di varia sezione trasversale, un valore singolo di corrente deve essere utilizzato solo quando i valori di corrente richiesti per magnetizzare le sezioni di dimensioni massime e minime sono in un rapporto minore di 1,5:1. Quando è utilizzato un singolo valore di corrente la sezione di dimensioni maggiore deve governare il valore di corrente.

A.2

Puntali del flusso di corrente (8.3.1.2 e figure 2 e 3)

Per ispezionare una zona di prova rettangolare come illustrato nelle figure 2 e 3, la corrente rms., I , è fornita da:

$$I = 2,5 H \times d$$

dove:

I è l'intensità della corrente, in ampere;

d è la spaziatura tra i puntali, in millimetri;

H è l'intensità del campo tangenziale, in kiloampere per metro.

Questa formula si applica per d fino a 200 mm.

Alternativamente la zona di prova può essere un cerchio iscritto tra i puntali ma che escluda l'area entro 25 mm da ciascun puntale. In tal caso:

$$I = 3 H \times d$$

In entrambi i casi precedenti, le formule sono affidabili solo quando il raggio di curvatura della superficie di ispezione è maggiore della metà della spaziatura tra puntali.

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/09/MP/F/S	Rev. 01
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI CENTRIRUOTA- RUOTE MONOBLOCCO MEDIANTE ESAME MAGNETOSCOPICO DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	del 11.03.2020
		Pag.9 di 15

A.6

Bobina rigida (8.3.2.5 e figura 10)

Dove il componente occupa meno del 10% dell'area della sezione trasversale della bobina e il componente è collocato lungo l'asse posto nella parte inferiore della bobina, si deve applicare la seguente formula e la prova deve essere ripetuta a intervalli pari alla lunghezza della bobina.

$$NI = \frac{0,4H \times K}{L/D}$$

dove:

N è il numero di avvolgimenti efficaci della bobina;

I è la corrente, in ampere;

H è l'intensità del campo tangenziale, in kiloampere per metro;

L/D è il rapporto della lunghezza di un componente al suo diametro per componenti di sezione circolare (nel caso di componenti di sezione non circolare, *D* = perimetro/ π);

K = 22 000 per una sorgente di c.a. (valore rms.) e per una corrente raddrizzata a onda intera (valore medio);

K = 11 000 per una corrente raddrizzata a semionda (valore medio),

Nota Dove i componenti hanno un rapporto di *L/D* maggiore di 20, il rapporto si deve considerare 20.

Con componenti corti (per esempio, *L/D* minore di 5), la formula di cui sopra determina elevati valori di corrente. Per minimizzare la corrente, si devono utilizzare estensioni di estremità per aumentare la lunghezza efficace della parte.

In ogni caso l'operatore provvederà ad effettuare la verifica della magnetizzazione di cui al punto 12 e nel caso tale verifica non viene soddisfatta l'operatore provvederà ad aumentare la corrente di magnetizzazione.

I parametri di prova ecc.saranno riportati nel Rapporto di Prova.

10.2 Magnetizzazione con giogo magnetico

L'esame andrà effettuato con giogo magnetico tarato e verificato secondo le PO di cui al punto 11. Se presente il potenziometro di regolazione dell'intensità di corrente, l'operatore provvederà ad utilizzare l'apparecchio a valori maggiori di quello indicati dalla freccia di riferimento riportata sull'etichetta.

In ogni caso l'operatore provvederà ad effettuare la verifica della magnetizzazione di cui al punto 12 e nel caso tale verifica non viene soddisfatta l'operatore provvederà, se possibile, ad aumentare la corrente di magnetizzazione.

11 TARATURA DELL'APPARECCHIATURA

L'apparecchiatura di magnetizzazione sarà tarata e verificata secondo quanto previsto dal MSGQ e dalle PO:

T/02/F/S "Operazioni di verifica interna della funzionalità e taratura delle apparecchiature magnetoscopiche"

T/03/F/S "Operazioni di verifica interna della funzionalità e taratura della lampada di Wood"

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/09/MP/F/S	Rev. 01
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI CENTRIRUOTA- RUOTE MONOBLOCCO MEDIANTE ESAME MAGNETOSCOPICO DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	del 11.03.2020
		Pag.10 di 15

12 VERIFICA DELLA MAGNETIZZAZIONE

La verifica della magnetizzazione potrà avvenire sia con l'utilizzo della sonda di Hall, se presente, o con

- l'indicatore di flusso magnetico ad accumulo di particelle magnetiche a copertura fissa (Piastrina ASME)
- l'indicatore di flusso magnetico ad accumulo di particelle magnetiche, tipo sonda di Berthold

Le indicazioni lineari superficiali dei suddetti indicatori dovranno essere chiaramente visibili anche se orientate a 45° rispetto al campo magnetizzante.

L'operatore dovrà verificare la corretta magnetizzazione del pezzo prima di ogni controllo e ogni volta che vengono variati i parametri di magnetizzazione.

Nel caso che vengano effettuati più controlli in serie di pezzi uguali, la verifica della magnetizzazione verrà effettuata anche al termine della magnetizzazione dell'ultimo pezzo e, comunque, ogni 5 pezzi.

Nel caso che la magnetizzazione risulti non sufficiente tutti i campioni controllati prima dell'ultima verifica, e sino alla penultima, dovranno essere ricontrollati variando i parametri di controllo fino a verifica della magnetizzazione positiva.

Le indicazioni sulla tipologia di indicatore utilizzato per la verifica della magnetizzazione saranno riportate nel rapporto di prova.

13 VALUTAZIONE DELLE INDICAZIONI

Tutte le indicazioni lineari, indipendentemente della loro orientazione, devono essere registrate e sottoposte al giudizio del Tecnico Responsabile dell'impianto o del Committente. Nessun difetto è ammesso

14 ELIMINAZIONI DELLE IMPERFEZIONI

Le imperfezioni potranno essere eliminate se rientranti nelle tolleranze previste dalla specifica di prodotto. In ogni caso tale operazione avverrà con l'assenso scritto del Responsabile tecnico del Committente e non dovrà alterare le condizioni del pezzo.

15 IDENTIFICAZIONE DEL PEZZO

Se il controllo viene effettuato parzialmente rispetto alla superficie completa la zona di confine della zona controllata verrà identificata da apposita punzonatura e numerazione. Nel caso la punzonatura possa comportare problemi alla funzionalità del pezzo la zona controllata sarà identificata, inequivocabilmente, dal rilievo fotografico o grafico con riportate le quote significative.

	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/09/MP/F/S	Rev. 01
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI CENTRIRUOTA- RUOTE MONOBLOCCO MEDIANTE ESAME MAGNETOSCOPICO DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	del 11.03.2020
		Pag.11 di 15

Se il controllo è globale il pezzo verrà identificato in combinazione con l'assile con il quale è assemblato.

16 PROVVEDIMENTI

Durante l'effettuazione dei CND, nel caso si riscontri la presenza di un difetto in un elemento di un determinato rotabile il tecnico di III Livello deve compilare e firmare il Rapporto di Difettosità indicante la presenza di tale difetto. Tale modulo viene consegnato al Responsabile della Struttura Organizzativa Officina/MR/Impianti, il quale deve dare il fermo ai rotabili con elementi appartenenti alla medesima famiglia dell' elemento con difetto, fino ad ultimazione dei CND su tale famiglia.

Al termine dell'effettuazione dei CND si possono riscontrare 3 livelli di situazioni:

- A. Famiglia elementi con un difetto
- B. Famiglia elementi con due o più difetti
- C. Famiglia elementi con una rottura negli ultimi 5 anni

LIVELLO A

- Scartare l'elemento difettoso e controllare il 30% degli elementi della stessa famiglia entro 90 giorni

LIVELLO B

- con due elementi difettosi fermare tutti i rotabili ed effettuare i controlli su tutta la famiglia di elementi

LIVELLO C

- Effettuare il controllo degli elementi su cui si è verificata la rottura ogni 6 mesi o 20.000 Km.

17 VALUTAZIONE DEL RISCHIO

L'azienda esamina e valuta i rischi legati alla propria attività adempiendo pienamente alle normative nazionali, a quelle ANSF

Tale analisi e valutazione è implementata nel MSGQ.

Inoltre l'azienda pone particolare attenzione anche a prevenire i rischi derivanti dall'operatore

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/09/MP/F/S	Rev. 01
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI CENTRIRUOTA- RUOTE MONOBLOCCO MEDIANTE ESAME MAGNETOSCOPICO DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	del 11.03.2020
		Pag.12 di 15

17.1 Sicurezza e prevenzione infortuni

Tutte le operazioni di assemblaggio cui alla presente procedura debbono essere esercitate dal personale con la necessaria sicurezza e prevenzione degli infortuni, in ottemperanza a quanto previsto dai documenti aziendali emanati in materia.

17.2 Rischi derivanti dalle operazioni di cui alla presente procedura

Le operazioni di cui alla presente procedura possono comportare rischi di vario genere.

La valutazione in merito alla presente procedura viene riportata nel modulo allegato "MOANARI".

Inoltre l'azienda pone particolare attenzione anche a prevenire i rischi derivanti dall'operatore

17.3 Mitigazione del rischio derivante da errori dell'operatore

Ogni esame eseguito dall'operatore deve essere eseguito nella pienezza delle sue condizioni psico fisiche.

Eventuali sintomi di stanchezza, calo della concentrazione o sindromi da iperattività comunque generatisi (stress psico-fisico, assunzione di farmaci o droghe, stato di ebbrezza ecc. ecc.) devono immediatamente comportare la sospensione delle operazioni di controllo di cui alla presente procedura. La completa scomparsa di tali disturbi ed il recupero completo delle condizioni psico fisiche dell'operatore potranno portare ad una ripresa della normale routine operativa.

Tutti i controlli ritenuti eseguiti in condizioni non ottimali dovranno essere ripetuti completamente.

Se previsto in fase contrattuale o di accettazione della domanda del committente, potranno essere eseguite anche ulteriori operazioni dirette a diminuire il rischio derivante da errori dell'operatore:

- a) ripetizione completa e dimostrazione al committente, o a persona da questa delegata, di un esame significativo eseguito; durante questa fase l'operatore dovrà dimostrare verbalmente ed operativamente di aver eseguito tutte le operazioni secondo le sue conoscenze e quanto stabilito dalla presente procedura;
- b) ripetizione dei controlli eseguiti a campione; in tale operazione si dovranno individuare su quali e quanti componenti l'operatore dovrà ripetere il controllo. La scelta del campione e la percentuale sarà concordata tra le parti e includerà anche i pezzi ritenuti più vetusti e/o impiegati in condizioni più gravose;
- c) ripetizione dei controlli eseguiti effettuata con altro operatore; le operazioni di cui al punto precedente potranno essere eseguite da operatore differente certificato secondo quanto riportato al punto 5.

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/09/MP/F/S	Rev. 01
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI CENTRIRUOTA- RUOTE MONOBLOCCO MEDIANTE ESAME MAGNETOSCOPICO DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	del 11.03.2020
		Pag.13 di 15

Nel caso che una o piu' indicazioni risultino discordanti tutti i controlli saranno ripetuti
Quanto sopra adottato sarà evidenziato nel Rapporto di prova.

18 ADEMPIMENTI CONCLUSIVI

Al termine delle operazioni, di cui alla presente procedura, il Responsabile di Intervento compilerà e sottoporrà alla firma del Committente o di un responsabile dell'impianto, se possibile, il Rapporto d'intervento MORAPI.

Al rientro in sede il Responsabile di Cantiere o d'Intervento consegnerà alla Segreteria aziendale tutti i moduli, bolle, fatture ecc. utili alla fatturazione relative alla trasferta eseguita ed alla redazione successiva, se prevista, del Rapporto finale o della Relazione tecnica rilasciata dall'Azienda.

Egli provvederà infine a collocare nella sua giusta collocazione tutte le attrezzature od apparecchiature prelevate per la trasferta evidenziando alla Direzione Tecnica eventuali malfunzionamenti o rotture.

19 RAPPORTO DI PROVA

Successivamente al controllo verrà rilasciato dall'azienda il Rapporto di Prova i cui estremi saranno riportati sul registro MOVECO del MSGQ.

Tale rapporto potrà anche essere incluso in una eventuale più generale Relazione Tecnica.

In ogni caso, per le operazioni di controllo di cui alla presente procedura, verranno riportati i dati di seguito specificati:

17.1 Indicazioni rispetto alle norme UNI se applicata

Numero e titolo della norma;

17.2 riferimenti del committente;

Nome Committente

Eventuale nomi del Responsabile eventualmente presente all'esame;

17.3 riferimenti dell'azienda che esegue il controllo

Nome della Società;

Indirizzo;

Estremi della domanda;

Numero del rapporto di prova;

Estremi procedura adottata per l'esame;

17.4 riferimenti all'esame eseguito

Quantità componenti esaminati;

Nome del componente esaminato;

Eventuale numero di serie o schizzo quotato o estremi dell'identificazione del pezzo, se necessari

Stato della superficie;

Questo documento è di proprietà della Società SACMIF S.r.l. che se ne riserva tutti i diritti

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/09/MP/F/S	Rev. 01
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI CENTRIRUOTA- RUOTE MONOBLOCCO MEDIANTE ESAME MAGNETOSCOPICO DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA	del 11.03.2020
		Pag.14 di 15

Temperatura del pezzo in esame, se diversa dalla normale temperatura ambiente;

Tipo di apparecchiatura

Tipo di magnetizzazione:

(se utilizzato i magneti permanenti richiamare gli estremi dell'accordo sull'utilizzo esistente tra committente e Azienda)

Tipo di corrente;

(In caso di corrente continua richiamare gli estremi dell'accordo sull'utilizzo esistente tra committente e Azienda)

Tipo di rivelatori utilizzati;

Condizione di osservazione;

Eventuale valore del campo magnetico tangenziale misurato;

Modalità di verifica della magnetizzazione

Descrizione e posizione di tutte le indicazioni da documentare con eventuali schizzi;

Nome dell'operatore, livello e metodo di certificazione

17.8 Firme e data

Firma dell'operatore

Firma del Responsabile aziendale;

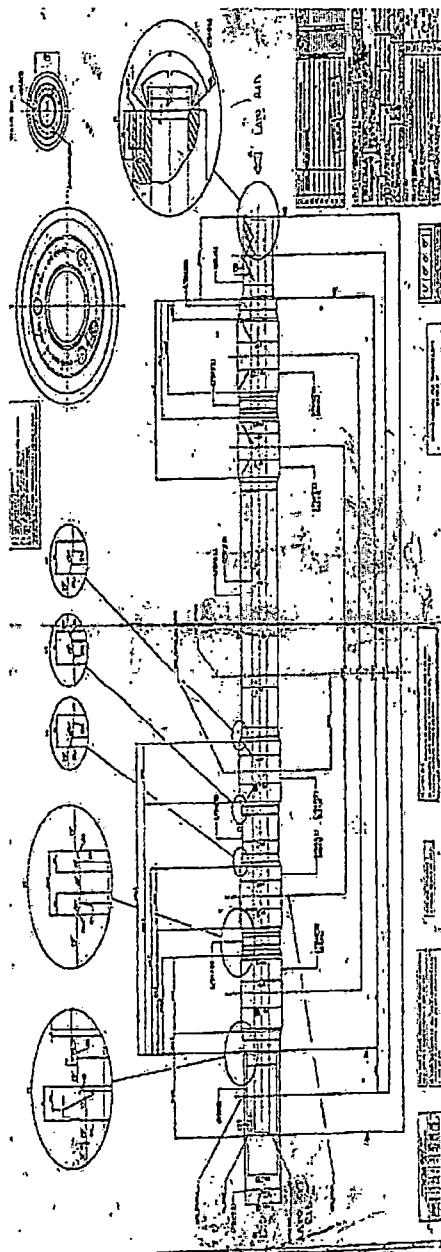
Data.

20 ALLEGATI

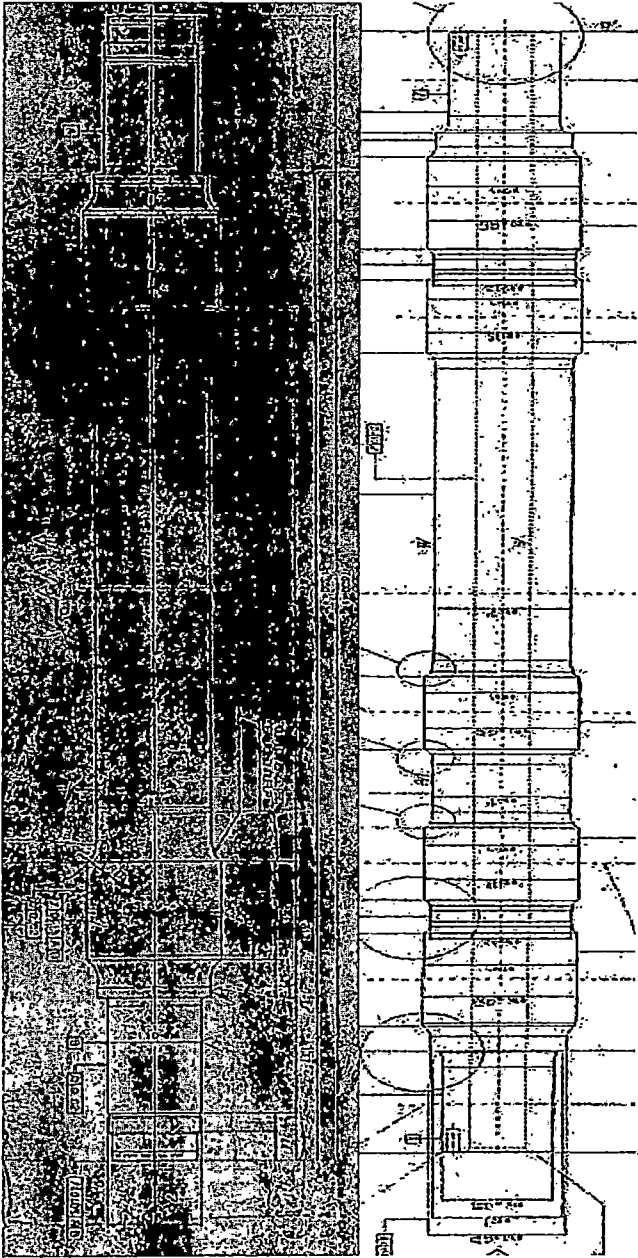
Parte integrante della presente procedura sono i moduli allegati:

Disegni assili

	PROCEDURA OPERATIVA		Ed. 01
	P.O. CN/09/MP/F/S		Rev. 01
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI - CENTRIRUOTA - RUOTE MONOBLOCCO MEDIANTE ESAME MAGNETOSCOPICO DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA		del 11/03/2020 Pag. 15 di 15



	PROCEDURA OPERATIVA		Ed. 01
	P.O. CN/09/MP/F/S		Rev. 01
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI CENTRIRUOTA- RUOTE MONOBLOCCO MEDIANTE ESAME MAGNETOSCOPICO DEI VEICOLI DELLA FERROVIA CIRCUMETNEA		del 11.03.2020
			Pag. 16 di 15



 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 01
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI FERROVIARI MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI.	Del 20.09.2018
		Pag. 1 di 24

PROCEDURA OPERATIVA CN/04/LP/F/S

**CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DEGLI ASSILI FERROVIARI MEDIANTE
CONTROLLO CON LIQUIDI PENETRANTI SU ASSILI VEICOLI CIRCUMETNEA**

N° Ed.	N° Rev.	Descrizione Modifiche	Firma Red. / Ver.	Firma App.
01	00	Prima emissione		

☐ Originale

☐ Copia Controllata n°: ____

☐ Copia non Controllata n°: ____

Consegnata a: _____

Data: _____

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI	Del 20.09.2018
	MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Pag.2di 24

Sommario

1 SCOPO	4
2 CAMPO DI APPLICAZIONE	4
3 RIFERIMENTI	5
4 GENERALITA'	5
5 REQUISITI DEGLI OPERATORI	5
6 APPARECCHIATURA	6
7 PRODOTTI PER LA PROVA	6
7.1 FAMIGLIA DI PRODOTTI	6
7.2 PRODOTTI PER L'ESAME	6
1.3 SENSIBILITÀ	7
8 ESECUZIONE DELL'ESAME	7
9 STADIO DEL PROCESSO DI FABBRICAZIONE	7
10 ZONE SUPERFICIALI DA ESAMINARE E LORO STATO	8
11 PROCEDIMENTO DI CONTROLLO	8
11.1 PULIZIA	8
11.2 TEMPERATURA DELLA SUPERFICIE	8
11.3 APPLICAZIONE DEL PENETRANTE	8
11.4 RIMOZIONE DELL'ECESSO DI PENETRANTE	8
11.5 ESSICCAMENTO	9
11.6 RIVELATORE	9
12 OSSERVAZIONE VISIVA	9
13 CLASSIFICAZIONI DELLE INDICAZIONI	9
14 PROVVEDIMENTI	ERRORE. IL SEGNA LIBRO NON È DEFINITO.
15 ELIMINAZIONE DEI DIFETTI	10
16 PULITURA FINALE	11
17 IDENTIFICAZIONE DEL PEZZO	11
18 VALUTAZIONE DEL RISCHIO	11
18.1 SICUREZZA E PREVENZIONE INFORTUNI	11
18.2 RISCHI DERIVANTI DALLE OPERAZIONI DI CUI ALLA PRESENTE PROCEDURA	11
18.3 MITIGAZIONE DEL RISCHIO DERIVANTE DA ERRORI DELL'OPERATORE	11
19 ADEMPIMENTI CONCLUSIVI	12
20 RAPPORTO DI PROVA	12
20.1 INDICAZIONI RISPETTO ALLE NORME UNI	13
20.2 RIFERIMENTI ALL'IMPIANTO	13
20.3 RIFERIMENTI AL COMPONENTE	13

Questo documento è di proprietà della Società SACMIF S.r.l. che se ne riserva tutti i diritti

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Del 20.09.2018
		Pag.3di 24

20.4	RIFERIMENTI DEL COMMITTENTE;	13
20.5	RIFERIMENTI DELL'AZIENDA CHE ESEGUE IL CONTROLLO	13
20.6	RIFERIMENTI ALL'ESAME ESEGUITO.....	13
20.7	FIRME E DATA.....	14
21	ALLEGATI	14

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI	Del 20.09.2018
	MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Pag.4 di 24

1 SCOPO

Scopo della presente procedura operativa è quello di

- descrivere la metodologia, le attrezzature ed i materiali da utilizzare per il rilievo delle discontinuità superficiali mediante l'esame con liquidi penetranti;
- permettere, nell'ambito del Sistema di Gestione per la Qualità presente in Azienda, di migliorare la ripetibilità delle operazioni di costruzione di componenti oggetto della presente procedura.
- di approfondire e valutare i rischi che tali operazioni possono comportare sulla gestione dell'azienda

I processi di cui alla presente procedura, se rivolti a complemento di impianti di trasporto persone subiscono degli ovvi maggiori vincoli, dati dalle normative cogenti riportati nei documenti della Qualità che comportano una conseguente maggiore richiesta di sicurezza.

2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Questa procedura è applicabile nel controllo di assili ferroviari allo stato finito pieni o cavi.

La presente procedura deve essere confrontata con quanto previsto dal quadro normativo dell'Agenzia Nazionale Sicurezza delle Ferrovie (ANSF)

I controlli saranno eseguiti secondo:

- il quadro normativo vigente dell'agenzia nazionale della sicurezza delle ferrovie (ANSF) Rev 01 del 12/09/2018;
- L'applicazione della norma UNI EN 10228-2
- le specifiche di controllo indicate dal fornitore;
- la presente procedura.

Nel caso che gli assili siano anche montati, verrà data evidenza nel Rapporto di Prova.

In sede di stipula di un singolo contratto, ed in accordo tra le parti e se ritenute applicabili dal 3° livello UT - UNI EN ISO 9712 (di cui al paragrafo 5), potranno essere previste eventuali integrazioni della presente procedura, da riportare in Appendice A e successivamente nel Rapporto di Prova, che devono essere limitate esclusivamente a specifiche istruzioni migliorative della tecnica di controllo e non in alcun modo inerenti al Sistema di Gestione della Qualità aziendale.

	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI	Del 20.09.2018
	MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Pag.5 di 24

3 RIFERIMENTI

Riferimento base della presente procedura è il Manuale Sistema Gestione per la Qualità (MSGQ) dell'Azienda aggiornato alle indicazioni della UNI EN ISO 9001/2015.

Per quanto di competenza si farà riferimento alla seguente normativa:

La presente procedura fa riferimento alle norme:

UNI EN 10228-2 «Prove non distruttive dei fucinati di acciaio - Controllo con liquidi penetranti»;

UNI EN 571-1 «Prove non distruttive- Esame con liquidi penetranti- Principi generali»;

UNI 8375-«Prove non distruttive. Classi di irradiazione e valutazione dell'efficienza globale degli apparecchi di illuminazione a luce nera. Metodo diretto»

Per il personale addetto all'esame si farà riferimento alla norma UNI EN ISO 9712 "Prove non distruttive - Qualifica e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive"

Per l'esame a vista del controllo delle indicazioni risultanti dall'esame si può fare riferimento alla procedura interna CN/02/V/S «Controllo non distruttivo mediante esame a vista».

Infine si fa riferimento alla REV 01 del 12/09/2018 delle LINEE GUIDA ANSF.

4 GENERALITA'

L'esame con liquidi penetranti è un controllo non distruttivo. Esso permette di controllare se allo stato superficiale esistano discontinuità nel materiale, sia esso fucinato o saldatura, che possano compromettere l'efficienza o la stabilità del componente stesso.

L'esame è molto efficace anche se complesso, con tempi di esecuzione piuttosto lunghi. Esso però non ha limitazioni sull'utilizzo nei materiali, a meno che questi non reagiscano chimicamente ai liquidi o solventi utilizzati nel controllo.

Esso può rilevare solo discontinuità superficiali, ma considerando che molte delle discontinuità critiche generatesi nei componenti (es. le cricche), possono facilmente avere origine o sbocchi sulla superficie, l'esame con liquidi penetranti o quello magnetoscopico rappresentano i controlli tra i più affidabili effettuati su assili e/o componenti ferroviari.

Tutte le operazioni di cui sopra vanno interfacciate con le modalità di gestione del rischio previsto dal MSGQ.

5 REQUISITI DEGLI OPERATORI

Le operazioni relative a controlli non distruttivi devono essere pianificate e coordinate dal 3° livello aziendale UNI EN ISO 9712 ed eseguite da un 2° livello UNI EN ISO

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Del 20.09.2018
		Pag.6 di 24

9712, certificato nel metodo specifico il personale deve essere certificato anche secondo quanto riportato dal quadro normativo dell'Agenzia Nazionale Sicurezza delle Ferrovie (ANSF)

L'esecuzione del controllo, di cui alla presente procedura, sarà prevedibilmente di breve durata e non necessiterà dell'apertura di un Cantiere. Pertanto il responsabile delle operazioni sarà il Responsabile d'Intervento, nominato di volta in volta dal Direttore Tecnico, che potrà anche essere l'esecutore del controllo.

Se l'esecuzione del controllo, di cui alla presente procedura, è previsto all'interno di un cantiere il responsabile delle operazioni sarà il Responsabile di Cantiere nominato dal Direttore Tecnico.

il personale deve essere certificato anche secondo quanto riportato dal quadro normativo dell'Agenzia Nazionale Sicurezza delle Ferrovie (ANSF)

6 APPARECCHIATURA

I liquidi penetranti vengono venduti in taniche o bombolette spray. In azienda vengono utilizzati recipienti aerosol di varie sensibilità e tipi.

Il tipo di penetrante, la sua sensibilità, il tipo di solvente, emulsionante ed il rivelatore saranno scelti dall'operatore in accordo con il committente secondo quanto indicato ai punti successivi

La superficie da esaminare deve essere adeguatamente illuminata con luce naturale quando si usano prodotti colorati oppure oscurata quando si usano prodotti fluorescenti visibili alla lampada di Wood. Ciò risulterà nel rapporto di prova.

7 PRODOTTI PER LA PROVA

I prodotti da utilizzare per l'esame devono essere conformi alla UNI EN 571-1.

L'utilizzo di liquidi penetranti a contrasto di colore o fluorescenti deve risultare dall'accordo tra le parti contraenti.

7.1 famiglia di prodotti

Ogni famiglia di prodotti, ovvero la combinazione dei liquidi vari utilizzati per il controllo con liquidi penetranti, devono provenire dallo stesso produttore.

7.2 prodotti per l'esame

Essi devono provenire da un solo fornitore e l'operatore dovrà eseguire scrupolosamente le indicazioni riportate nelle caratteristiche del prodotto indicanti quali tipi di prodotto utilizzare.

I prodotti per l'esame vengono designati secondo quanto riportato nel prospetto 1 della suddetta norma e sotto riportato:

	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI	Del 20.09.2018
	MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Pag. 7 di 24

prospetto 1 Prodotti per l'esame

Liquido penetrante		Agente rimozione eccesso di liquido penetrante		Rivelatore	
Tipo	Descrizione	Metodo	Descrizione	Forma	Descrizione
I	Liquido penetrante fluorescente	A	Acqua	a	Secco
II	Liquido penetrante a contrasto di colore	B	Emulsionante lipofilo 1. Emulsionante a base olio 2. Lavaggio con acqua corrente	b	Solubile in acqua
III	Doppio impiego. (liquido penetrante fluorescente a contrasto di colore)	C	Solvente liquido	c	Sospensibile in acqua
		D	Emulsionante idrofilo 1. Prelavaggio opzionale (acqua) 2. Emulsionante (diluente con acqua) 3. Lavaggio finale (acqua)	d	A base solvente (umido non acquoso)
		E	Acqua e solvente	e	Ad acqua o solvente per speciali impieghi (per esempio sviluppatore ad esposizione)

Nota - Per casi specifici, è necessario usare liquidi penetranti che soddisfino particolari requisiti per quanto riguarda l'infiammabilità, il contenuto di zolfo, alogeni, sodio ed altri agenti contaminanti. Vedere prEN 571-2.

7.3 Sensibilità

La sensibilità di una famiglia di prodotti è determinata dalla proposta di Norma UNI EN 571-3 ancora non pubblicata alla data di revisione della presente procedura. Pertanto per l'indicazione della sensibilità del prodotto verrà utilizzata quella indicata dal produttore.

8.4 Designazione

La famiglia dei prodotti da utilizzare nel controllo ed approvata dalle parti secondo quanto indicato nel mod. MOLP01 sarà designata nel modo seguente

Famiglia di prodotti EN 571-1 -IAa-2*

*(classe di sensibilità determinata dal produttore XXXXXX)

dove, secondo quanto ricavato dal prospetto 1,

la I indica il liquido penetrante fluorescente;

la A indica l'agente di rimozione;

la a indica il rivelatore;

il 2 indica la classe di sensibilità indicata dal fornitore;

8 ESECUZIONE DELL'ESAME

L'esame andrà eseguito secondo quanto specificato nelle norme UNI EN 10228-2.

9 STADIO DEL PROCESSO DI FABBRICAZIONE

Il controllo verrà eseguito allo stadio finale di finitura e, generalmente, già utilizzato in esercizio e sottoposto a revisione periodica. Tali accordi sono riportati nella Appendice B – Schema di Domanda

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Del 20.09.2018
		Pag.8 di 24

10 ZONE SUPERFICIALI DA ESAMINARE E LORO STATO

La superficie da provare deve essere liscia, pulita e senza tracce di olii o grassi o scaglie, tracce di lavorazioni o verniciatura.

Tali accordi sono riportati nella Appendice B – Schema di Domanda

I controlli si effettueranno su tutta la superficie dell'assile se smontato, mentre se montato nella zona in prossimità dell'ingranaggio interno del riduttore (vedi disegno allegato)

11 PROCEDIMENTO DI CONTROLLO

Il procedimento di controllo sarà quello indicato nella norma UNI EN 571-1 parte 8.

In conformità a quanto indicato nelle istruzioni di prova concordate con il committente si avrà particolare cura per quanto segue:

11.1 Pulizia

E' di fondamentale importanza che la superficie da ispezionare sia pulita.

Ciò deve includere anche la rimozione di tutta la ruggine, scaglie, scorie, grasso, acqua, sporcizie ecc.. Qualsiasi irregolarità che impedisca l'interpretazione di eventuali discontinuità deve essere eliminata mediante molatura o spazzolatura.

Il tempo minimo richiesto per l'asciugatura del solvente sarà quella indicata dal produttore.

11.2 Temperatura della superficie

La temperatura del fucinato da esaminare (misurata con termometro a contatto) deve risultare compresa tra 16 e 52 ° C.

11.3 Applicazione del penetrante

Immediatamente prima dell'applicazione, il liquido penetrante va agitato bene.

L'operatore avrà cura di effettuare una spruzzatura costante ed uniforme.

Si avrà particolare cura nel verificare che la superficie rimanga costantemente bagnata durante il tempo di penetrazione.

Il tempo minimo richiesto per la penetrazione del rivelatore sarà quella indicata dal produttore.

11.4 Rimozione dell'eccesso di penetrante

Trascorso il tempo di penetrazione previsto nelle prescrizioni del prodotto, l'eccesso di penetrante deve essere eliminato dalla superficie per ottenere, successivamente, un adeguato contrasto tra le indicazioni di eventuali difetti, ed il fondo. L'eccesso di liquido penetrante viene eliminato mediante acqua.

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI	Del 20.09.2018
	MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Pag.9di 24

E' di particolare importanza, allo scopo di non eliminare il penetrante in eventuali difetti, che l'operazione non si protragga oltre lo stretto tempo necessario indicato nell'etichetta del prodotto penetrante.

11.5 Essiccamento

La superficie deve essere asciugata prima dell'applicazione del rivelatore.

L'essiccamento deve essere eseguito con carta assorbente o con panni puliti e privi di sfilacci.

Si dovrà limitare ad un massimo di 5 minuti il tempo di asciugatura delle superfici dopo che è stato asportato l'eccesso di penetrante e prima dell'applicazione del rivelatore.

Non si deve usare aria oltre la normale ventilazione ambientale.

11.6 Rivelatore

Immediatamente prima dell'applicazione, il liquido rivelatore deve essere agitato bene per evitare che le particelle solide in sospensione nel liquido stesso si depositino sul fondo del recipiente.

Il rivelatore deve essere applicato uniformemente sulla superficie da esaminare, in modo da formare uno strato sottile. L'applicazione deve avvenire per spruzzatura.

Si invita alla massima cura nel verificare che il liquido rivelatore non ristagni in pozzetti o sotto forma di gocce sulla superficie in esame poichè seccando formerà uno strato tale da mascherare eventuali indicazioni.

Il tempo minimo richiesto per la penetrazione del rivelatore sarà quella indicata dal produttore.

12 OSSERVAZIONE VISIVA

Per l'osservazione visiva a luce naturale l'operatore potrà utilizzare la procedura interna CN/02/V/S «Controllo non distruttivo mediante esame a vista».

Per l'osservazione in ambiente oscurato con liquidi fluorescenti si utilizzerà la lampada di Wood, già accesa almeno da cinque minuti.

L'osservazione in ogni caso inizierà dopo l'applicazione del liquido rivelatore e continuerà, periodicamente, fino alla fine del tempo di sviluppo.

Al termine del tempo di sviluppo l'operatore procederà alla valutazione dei difetti.

La verifica periodica dell'efficienza della lampada di Wood avverrà secondo quanto indicato nel MSGQ

13 CLASSIFICAZIONI DELLE INDICAZIONI

Le indicazioni saranno definite in:

- Indicazione lineare isolata;
- Indicazione lineare raggruppata;

	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI	Del 20.09.2018
	MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Pag.10 di 24

- Indicazioni tondeggianti
- Indicazioni false;

Tale classificazione viene esplicata nella norma UNI EN 10228-2

14 PROVVEDIMENTI

Durante l'effettuazione dei CND, nel caso si riscontri la presenza di un difetto in un assile di un determinato rotabile il tecnico di III Livello deve compilare e firmare il Rapporto di Difettosità indicante la presenza di tale difetto. Tale modulo viene consegnato al Responsabile della Struttura Organizzativa Officina/MR/Impianti, il quale deve dare il fermo ai rotabili con assili appartenenti alla medesima famiglia dell'assile con difetto, fino ad ultimazione dei CND su tale famiglia.

Al termine dell'effettuazione dei CND si possono riscontrare tre livelli di situazioni:

- Famiglia assili con un difetto
- Famiglia assili con due o più difetti
- Famiglia assili con una rottura negli ultimi 5 anni

LIVELLO A

- Scartare assile difettoso e controllare il 30% degli assi della stessa famiglia entro 90 giorni

LIVELLO B

- Con due elementi fermare tutti i rotabili ed effettuare i controlli

LIVELLO C

- Effettuare il controllo degli elementi su cui si è verificata la rottura ogni 6 mesi o 20.000 km.

15 ELIMINAZIONE DEI DIFETTI

I difetti possono essere eliminati a condizione che non vengano alterate le condizioni del pezzo.

Tale operazione di rimozione sarà preventivamente autorizzata dal committente o dal Responsabile tecnico del Committente dopo che è stato notificato per iscritto la presenza e la localizzazione dei difetti. Per tale scopo l'operatore potrà utilizzare riprese fotografiche o video.

Dopo la rimozione in ogni caso di provvederà ad un successivo nuovo controllo con liquidi penetranti o con, eventuali, altri metodi di controllo ritenuto opportuno dall'operatore e concordato con il committente.

	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI	Del 20.09.2018
	MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Pag.11 di 24

16 PULITURA FINALE

Se richiesto, al termine delle operazioni, si provvederà alla pulizia finale del fucinato. Ciò avverrà secondo le prescrizioni fornite dal Committente in seguito a preaccordi contrattuali.

Tali accordi sono riportati nella Appendice B – Schema di Domanda

17 IDENTIFICAZIONE DEL PEZZO

Il pezzo o la zona sottoposta ad esame verrà identificata con numerazione in testata.

18 VALUTAZIONE DEL RISCHIO

L'azienda per poter valutare opportunamente il rischio legato alla presente procedura utilizza quanto riportato nel MSGQ

In particolare vengono rilevati due importanti famiglie di rischio

18.1 Sicurezza e prevenzione infortuni

Tutte le operazioni di assemblaggio cui alla presente procedura debbono essere esercitate dal personale con la necessaria sicurezza e prevenzione degli infortuni, in ottemperanza a quanto previsto dai documenti aziendali emanati in materia.

18.2 Rischi derivanti dalle operazioni di cui alla presente procedura

Le operazioni di cui alla presente procedura possono comportare rischi di vario genere.

La valutazione in merito alla presente procedura viene riportata nel modulo allegato "MOANARI".

Inoltre l'azienda pone particolare attenzione anche a prevenire i rischi derivanti dall'operatore

18.3 Mitigazione del rischio derivante da errori dell'operatore

Ogni esame eseguito dall'operatore deve essere eseguito nella pienezza delle sue condizioni psico fisiche.

Eventuali sintomi di stanchezza, calo della concentrazione o sindromi da iperattività comunque generatisi (stress psico-fisico, assunzione di farmaci o droghe, stato di ebbrezza ecc. ecc.) devono immediatamente comportare la sospensione delle operazioni di controllo di cui alla presente procedura. La completa scomparsa di tali disturbi ed il recupero completo delle condizioni psico fisiche dell'operatore potranno portare ad una ripresa della normale routine operativa.

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Del 20.09.2018
		Pag.12 di 24

Tutti i controlli ritenuti eseguiti in condizioni non ottimali dovranno essere ripetuti completamente.

Se previsto in fase contrattuale o di accettazione della domanda del committente, potranno essere eseguite anche ulteriori operazioni dirette a diminuire il rischio derivante da errori dell'operatore:

- a) ripetizione completa e dimostrazione al committente, o a persona da questa delegata, di un esame significativo eseguito; durante questa fase l'operatore dovrà dimostrare verbalmente ed operativamente di aver eseguito tutte le operazioni secondo le sue conoscenze e quanto stabilito dalla presente procedura;
- b) ripetizione dei controlli eseguiti a campione; in tale operazione si dovranno individuare su quali e quanti componenti l'operatore dovrà ripetere il controllo. La scelta del campione e la percentuale sarà concordata tra le parti e includerà anche i pezzi ritenuti più vetusti e/o impiegati in condizioni più gravose;
- c) ripetizione dei controlli eseguiti effettuata con altro operatore; le operazioni di cui al punto precedente potranno essere eseguite da operatore differente certificato secondo quanto riportato al punto 5.

Nel caso che una o più indicazioni risultino discordanti tutti i controlli saranno ripetuti. Quanto sopra adottato sarà evidenziato nel Rapporto di prova.

19 ADEMPIMENTI CONCLUSIVI

Al termine delle operazioni, di cui alla presente procedura, il Responsabile di Intervento compilerà e sottoporrà alla firma del Committente o di un responsabile dell'impianto, se possibile, il Rapporto d'intervento MORAPI e se necessario, verrà compilata la Scheda di lavorazione MOSL-C secondo gli interventi eseguiti di cui alla presente procedura.

Al rientro in sede il Responsabile di Cantiere o d'Intervento consegnerà alla Segreteria aziendale tutti i moduli, bolle, fatture ecc. utili alla fatturazione relative alla trasferta eseguita ed alla redazione successiva, se prevista, del Rapporto finale o della Relazione tecnica rilasciata dall'Azienda.

Egli provvederà infine a collocare nella sua giusta collocazione tutte le attrezzature od apparecchiature prelevate per la trasferta evidenziando alla Direzione Tecnica eventuali malfunzionamenti o rotture.

20 RAPPORTO DI PROVA

Successivamente al controllo verrà rilasciato dall'azienda il Rapporto di Prova i cui estremi saranno riportati sul registro MOVECO del MSGQ.

Tale rapporto potrà anche essere incluso in una eventuale più generale Relazione Tecnica.

In ogni caso, per le operazioni di controllo di cui alla presente procedura, verranno riportati i dati di seguito specificati e schematizzati nell'Appendice A:

	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Del 20.09.2018
		Pag.13di 24

20.1 Indicazioni rispetto alle norme UNI

Numero e titolo della norma applicata;

Tutte le parti applicabili di contrattazione tra le parti previste dalla presente procedura;

20.2 riferimenti veicolo/carrello;

Tipo di veicolo /carrello;

Ubicazione;

Sigla Asse

20.3 riferimenti al componente

Stadio del processo di fabbricazione;

Stato superficiale

20.4 riferimenti del committente;

Nome Committente

Eventuale nome del Responsabile eventualmente presente all'esame;

20.5 riferimenti dell'azienda che esegue il controllo

Nome della Società;

Indirizzo;

Estremi della domanda;

Numero del rapporto di prova;

Estremi procedura adottata per l'esame;

20.6 riferimenti all'esame eseguito

Nome del componente esaminato

Schizzo quotato o estremi dell'identificazione del pezzo;

Temperatura del pezzo in esame, se diversa dalla normale temperatura ambiente;

Produttore e famiglia di prodotti utilizzata;

Condizione di osservazione;

Classe di qualità del controllo;

Orientamento e dimensione di tutte le indicazioni che risultano superare il livello di registrazione;

Numero delle indicazioni rilevate sulla superficie di riferimento;

Descrizione delle indicazioni non accettabili;

I particolari relativi ad ogni eventuale limitazione riguardante l'estensione del controllo

Imperfezioni eventualmente eliminate;

Eventuale riesame delle imperfezioni eliminate;

Nome dell'operatore, livello e metodo

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Del 20.09.2018
		Pag. 14 di 24

20.7 Firme e data

Firma dell'operatore

Firma del Responsabile aziendale;

Data.

21 ALLEGATI

Parte integrante della presente procedura sono i moduli allegati:

MORAPI "RAPPORTO DI INTERVENTO"

MOANARI "SCHEDA ANALISI RISCHIO PROCEDURA"

DISEGNI ASSILI

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Del 20.09.2018
		Pag.15di 24

APPENDICE A – Schema di Rapporto di Prova Preliminare

Rapporto di Prova n.	Proc. Operativa N.
----------------------	--------------------

ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI SU ASSILI

Nome Impianto	
Tipo	Ev. Sigla
Ubicazione	

Committente	Domanda del	
Responsabile tecnico presente all'esame	Si	No
Nome:		

Nome componente esaminato: Eventuale costruttore: Stato della superficie: Stadio del processo di fabbricazione: Temperatura componente esaminato: Schizzo quotato o estremi identificazione:
Famiglia dei prodotti utilizzata per il controllo: Produttore
Condizione osservazione: Classe di qualità del controllo secondo UNI EN 10228-2
Particolari relativi ad eventuali limitazioni riguardanti l'estensione del controllo:

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Del 20.09.2018
		Pag.16 di 24

Orientamento e dimensione delle indicazioni superanti il livello di registrazione:

Numero delle indicazioni rilevate sulla superficie di riferimento;

Descrizione delle indicazioni non accettabili

Imperfezioni eventualmente eliminate:

Riesame effettuato delle imperfezioni:

Autorizzazione del Responsabile tecnico

Nome e Cognome, Firma 2° liv. e metodo del Responsabile del controllo

Il Responsabile Aziendale

Data,

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Del 20.09.2018
		Pag. 18 di 24

Operazioni di pulizia ed asciugatura:

Tempo minimo per asciugatura totale:

Applicazione penetrante:

Temperatura:

Tempo penetrazione:

Eliminazione eccesso penetrante

Asciugatura

Applicazione rivelatore

Tempo sviluppo

Marcatura o registrazione indicazioni:

Criteri di accettazione

Eventuale pulitura finale

Rapporto di prova finale:

Richiesta la presenza del committente o rappresentante:

Eventuale richiesta di istruzioni di prova aggiuntive o differenti da quelle previste dalla norma:

Note

Per il Committente

il Responsabile Aziendale

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Del 20.09.2018
		Pag. 19 di 24

Data,

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA	Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S	Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI	Del 20.09.2018
	MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,	Pag.20di 24

MOD. MOANARI (procedura Sistema Qualità Sacmif) (bozza)

Analisi del 09.07.2018

Procedura CN/04/LP/F/S Ed.1 Rev.00

PROBABILITA'	GRAVITA'				INDICATORI	
	molto bassa	bassa	media	alta		
Remota	1	2	3	4	0-3	Rimesso o Ridotto
Bassa	2	4	6	8	4-8	Sotto controllo
Media	3	6	9	12	9-12	Medio
Alta	4	8	12	16	13-16	Alto

CONTESTO

Economico	EC
Organizzativo	OR
Mercato/Clienti	MC
Mercato/Fornitori	MF
Produzione	PR
Ricorse umane	RU
Giuridico	GU

	PROCEDURA OPERATIVA		Ed. 01
	P.O. CN/04/LP/F/S		Rev. 00
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI FERROVIARI MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI.		Del 20.09.2018
			Pag.21 di 24

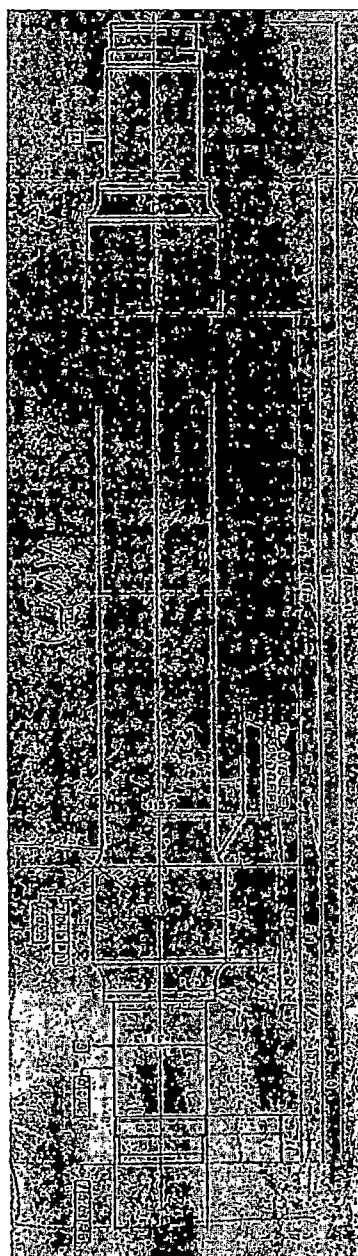
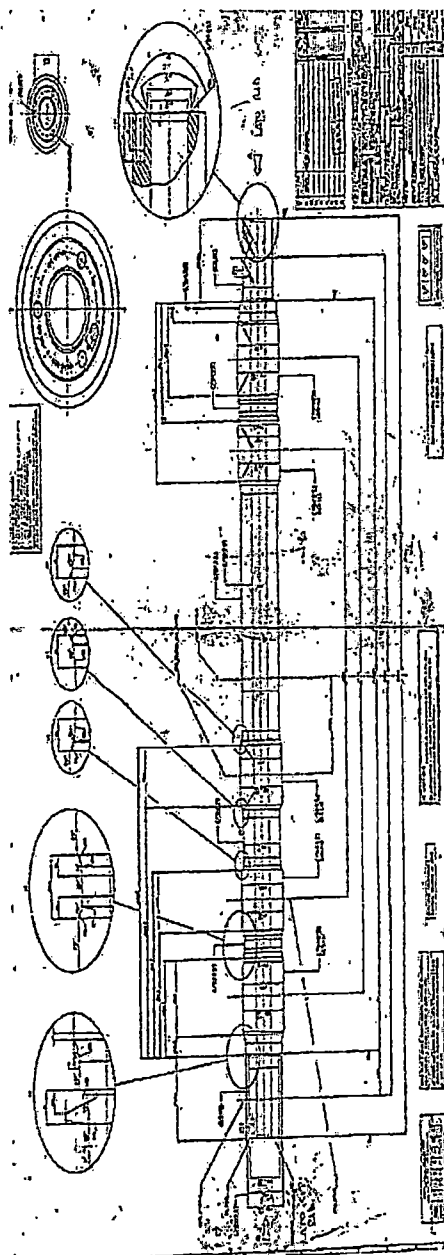
Processo	Paragrafi	R / O	Contest o	RISCHIO												Pag.1
				Studio prel. globale carente	Val. errata lavorazioni e tempi di esecuzione	Valutazione errata norme, specifiche e codici	Valutazione e errata attrezzature e di consumo	Valutazio ni errate riferite all'ordine del cliente	Sicurezz a degli operatori	Risorse umane non valorizzate (Operatori non adeguati)	Operazioni di controllo non adeguato	Operazio ni di taratura app. non conforme	Aumento carichi lavoro ad altri reparti			
Analisi globale del processo	Tutti	R/O	EC/OR/MC / MF/PR/GU	G 4 2 8	G 4 2 8	G 4 2 8	G 4 2 8	G 4 2 8	G 4 2 8	G 4 2 8	G 4 2 8	G 4 2 8	G 4 2 8			
Acquisto materie prime dedicate	6/8	R	EC/OR/MC MF/PR			G 4 2 8	G 4 2 8		G 3 2 6	G 4 2 8						
Verifica funzionalità e rispondenza app.	8	R	EC/RU/PR/ GU/MC			G 3 2 6				G 3 2 6						
Validazione ed interpretazione dei risultati del controllo	8	R	EC/MC/RU /PR/GU			G 4 2 8	G 4 2 8	G 3 2 6		G 4 1 4	G 4 2 8		G 3 3 9			
Ottimizzazione e sicurezza delle risorse umane	9/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20	R/O	EC/OR/UR /GU/PR						G 4 2 8	G 4 2 8			G 4 2 8			
Ottimizzazione lavorazioni	9/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20	R/O	EC/OR/UR /MC/PR		G 4 2 8								G 4 2 8			

 SACMIF	PROCEDURA OPERATIVA		Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S		Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,		Del 20.09.2018 Pag.22 di 24

Processo	Paragrafi	R / O	Contest o	RISCHIO										Pag.2
				Studio prel. globale carente	Val. errata lavorazioni e tempi di esecuzione	Valutazione errata norme, specifiche e codici	Valutazione e errata attrezzature specifiche e di consumo	Valutazione errate riferite all'ordine del cliente	Sicurezza degli operatori	Risorse umane non valorizzate (Operatori non adeguati)	Operazioni di controllo non adeguato	Operazioni di taratura app. non conforme	Aumento carichi lavoro ad altri reparti	
Emanazione risultati finali controllo	22	R	EC/OR/MC / PR/GU			G 4 P 2 I 8					G 4 P 2 I 8		G 4 P 2 I 8	

Il Direttore Tecnico

	PROCEDURA OPERATIVA		Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S		Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,		Del 20.09.2018 Pag.23di 24



	PROCEDURA OPERATIVA		Ed. 02
	P.O. CN/04/LP/F/S		Rev. 03
	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DI ASSILI MEDIANTE ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI,		Del 20.09.2018 Pag. 24 di 24

