



**PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI PERIODICI
DA ESEGUIRSI SUGLI ASCENSORI IN SERVIZIO PUBBLICO**

(secondo D.M. n° 23 del 02.01.85)

Installato in: CATANIA – Stazione Ferroviaria S. Maria – Fermata Centrale

Gestione: F C E SCARL CATANIA

N° commessa: 10433392 – 10433392-1

Preparato da: *Ing. Elio Cechet*
3° Liv. CICIPND n° 781
nei metodi RT-UT-MT-PT-VT

Approvato da:

Schindler
Società per Azioni

**REVISIONE DEGLI IMPIANTI ELEVATORI
PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI**

INDICE

1.	OGGETTO	pag. 2
2.	RIFERIMENTI	pag. 2
3.	METODI DI CONTROLLO	pag. 2
4.	QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 2
5.	PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 3
6.	PROCEDURE APPLICABILI	pag. 3
	6.1 Normativa di riferimento	pag. 4
	6.2 Criteri di valutazione	pag. 4
7.	LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 4
	7.1 Controllo con ultrasuoni	pag. 4
	7.2 Controllo con particelle magnetiche	pag. 5
8.	CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 5
9.	PARTI DA CONTROLLARE	pag. 5
	9.1 Revisioni Speciali	pag. 6
	9.2 Revisioni Generali	pag. 10

REVISIONE DEGLI IMPIANTI ELEVATORI PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

1. OGGETTO

Il presente piano riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni delle parti meccaniche degli ascensori in servizio pubblico.

Questo piano, costituisce la guida e l'indicazione circa i particolari da esaminare, i metodi di prova applicabili, i tempi ed i modi dei controlli.

2. RIFERIMENTI

Questo documento è in accordo con quanto contenuto nel D.M. n. 23 del 2 gennaio 1985 del Ministero dei Trasporti e nelle successive circolari esplicative della Direzione Generale M.C.T.C.

3. METODI DI CONTROLLO

Le revisioni sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti a fune di trasporto persone.

I metodi e le tecniche di controllo indicati sono quindi finalizzati alla ricerca di difetti causati da fatica, usura, corrosione ed altre cause connesse con il funzionamento dell'impianto.

Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (EV)
- esame ultrasonoro (US)
- esame magnetoscopico (MS)

4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE

Il tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della qualificazione di Tecnico di 2° livello rilasciato dalla Schindler oppure della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPnD (Centro Italiano di Coordinamento per le Prove non Distruttive), per i metodi ed i settori di prova considerati nel presente documento e precisamente:

- 2° Livello US nei settori generale o fucinati oppure 3° livello US
- 2° livello MS nel settore generale oppure 3° livello MS

REVISIONE DEGLI IMPIANTI ELEVATORI PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

5. PRESCRIZIONI GENERALI

- 5.1 Tutte le parti da controllare dovranno essere preventivamente pulite, onde eliminare dalla superficie polvere, sporcizia, grasso. Ove richiesto dal Controllore, dovranno inoltre essere sverniciate.
- 5.2 Dovranno essere messi a disposizione del Controllore tutti i disegni costruttivi dell'impianto, in particolare quelli relativi alle parti che vengono controllate in opera e sono parzialmente inaccessibili (perni, assi, alberi).
- 5.3 Prima del controllo strumentale, tutte le parti da controllare dovranno essere sottoposte ad un accurato esame visivo, esteso all'intera superficie accessibile. Ciò è particolarmente importante per quelle parti che vengono controllate percentualmente e non integralmente con gli strumenti.
- 5.4 In caso di esito dubbio dell'esame, Il Controllore potrà richiedere di sua iniziativa lo smontaggio anche di parti per le quali era stato previsto il controllo in opera.
- 5.5 Se nel corso di un esame effettuato percentualmente viene rilevato anche un solo difetto, l'esame dovrà essere esteso all'intero pezzo (o alla totalità dei pezzi).

6. PROCEDURE APPLICABILI

Ogni singolo controllo dovrà essere eseguito in conformità ad una procedura di esame scritta. Detta procedura dovrà essere approvata da un Esperto di 3° Livello certificato dal CICPnD nel metodo considerato ed in essa dovranno essere indicati:

- normativa di riferimento (v. par. 6.1)
- apparecchiature e materiali impiegati nel controllo
- preparazione dei pezzi in esame
- tecniche di controllo
- parametri di prova
- criteri di valutazione delle indicazioni (v. par. 6.2)
- modalità di registrazione (v. par. 8)

In allegato a questo piano dei controlli non distruttivi vengono fornite 3 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/13: Controllo con particelle magnetiche di perni, assi e alberi
- Procedura GL-IF/21: Controllo con ultrasuoni di perni, assi ed alberi di acciaio al carbonio o bassoallegato allo stato montato.

REVISIONE DEGLI IMPIANTI ELEVATORI PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Fune dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti di trasporto a fune e se ne raccomanda l'adozione per lo meno a livello di guida.

6.1 Normativa di riferimento

A titolo indicativo vengono indicate alcune norme generali che possono comunque essere adottate come norme di riferimento per la compilazione delle procedure d'esame:

- Controllo US di perni, assi ed alberi: UNI 8572/3 Metodo AVG
- Controllo MS di saldature: UNI 7704

6.2 Criteri di valutazione

Nelle 4 Procedure GL-IF allegate sono illustrati i criteri di valutazione delle discontinuità rilevate. Per quanto concerne i criteri di accettabilità (riportati al successivo paragrafo 7.), essi dovranno essere approvati (o modificati) dal Tecnico responsabile dell'impianto sulla base della sua esperienza e delle eventuali istruzioni ricevute dal costruttore dell'impianto.

7. LIMITI DI ACCETTABILITA'

I criteri di accettabilità sottoriportati sono validi per difetti originatisi durante l'esercizio dell'ascensore e quindi fondamentalmente per difetti superficiali ad andamento trasversale rispetto alla direzione della massima sollecitazione.

Poichè si presume che detti difetti continuano a crescere nel tempo a causa di fenomeni di fatica, corrosione, ecc., i loro limiti di accettabilità risultano necessariamente stretti.

- 7.1 Per i controlli con ultrasuoni di perni, assi ed alberi dovranno essere considerate indicazioni di difetto tutte le indicazioni non giustificate dalla geometria del pezzo, che hanno un'altezza maggiore del 5% dell'eco di fondo.

Nel caso vengano rilevate una o più indicazioni di difetto, il pezzo dovrà essere smontato e ricontrollato su banco utilizzando anche il metodo delle particelle magnetiche.

Se da questa verifica risulta che l'indicazione rilevata proviene da un difetto superficiale, il pezzo dovrà essere scartato e sostituito.

Se viceversa l'indicazione proviene da un difetto interno, il giudizio sulla sua accettabilità verrà preso dopo averne valutato l'entità, per esempio con il metodo AVG, e in accordo con la citata norma UNI 8572/3.

REVISIONE DEGLI IMPIANTI ELEVATORI PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

7.2 Per il controllo con particelle magnetiche delle saldature, delle pulegge e delle strutture metalliche in genere, tutte le indicazioni di difetto dovranno essere eliminate mediante leggera molatura della superficie del pezzo. Si dovrà quindi ripetere il controllo e, se l'indicazione persiste, molare nuovamente e così via fino a che l'indicazione scompaia definitivamente.

Se la riduzione di spessore causata dalla molatura è inferiore al 10% dello spessore totale del pezzo in corrispondenza della zona esaminata, il pezzo sarà considerato ancora utilizzabile.

Se la riduzione di spessore causata dalla molatura è uguale o maggiore del 10% dello spessore totale del pezzo, questo dovrà essere:

- a) riparato, se si tratta di una saldatura, previa completa asportazione del cordone nella zona interessata
- b) scartato, se si tratta di un particolare qualsiasi, escluse le saldature.
In alternativa, anche in questi casi si potrà procedere alla riparazione a condizione che non venga compromessa la resistenza della struttura.

8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI

Per ogni esame effettuato su un determinato pezzo o serie di pezzi dovrà essere compilato un certificato di prova in cui, oltre i risultati dell'esame, dovranno essere riportati:

- numero progressivo del certificato;
- data di effettuazione del controllo;
- tipo di apparecchiatura utilizzata
- procedura d'esame adottata
- nome e livello di certificazione del controllore

9. PARTI DA CONTROLLARE

(Revisioni speciali e revisioni generali)

Metodi di controllo: US = ultrasuoni
MS = magnetoscopia
LP = liquidi penetranti
EV = esame a vista

**REVISIONE DEGLI IMPIANTI ELEVATORI
PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI**

9.1 REVISIONI SPECIALI
(all'installazione ed ogni 5 anni)

Pos. 1 CENTRALINA IDRAULICA

Numero pezzi da esaminare	:	1
Condizioni di prova	:	montata
Metodo	:	EV - verifica di eventuali perdite
Estensione dell'esame	:	100% delle superfici accessibili
Criteri di accettabilità	:	nessuna perdita

Pos.2 TUBAZIONE

Numero pezzi da esaminare	:	1
Condizioni di prova	:	montata
Metodo	:	EV - verifica di eventuali perdite
Estensione dell'esame	:	100% delle superfici accessibili
Criteri di accettabilità	:	nessuna perdita

Pos. 3 VALVOLA DI BLOCCO

Numero pezzi da esaminare	:	1
Condizioni di prova	:	montata
Metodo	:	EV - verifica di eventuali perdite
Estensione dell'esame	:	100% della superficie accessibile
Criteri di accettabilità	:	nessuna perdita

Pos. 4 PUNTONE DEL CILINDRO

Numero pezzi da esaminare	:	1
Condizioni di prova	:	montata
Metodo	:	MS
Estensione dell'esame	:	100% delle saldature di forza accessibili
Criteri di accettabilità	:	secondo procedura GL-IF/11

**REVISIONE DEGLI IMPIANTI ELEVATORI
PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI**

Pos. 5 CILINDRO: TESTA E FONDO

Numero pezzi da esaminare	:	1 + 1	
Condizioni di prova	:	montati	
Metodo	:	MS	
Estensione dell'esame	:	100% dei cordoni di saldatura accessibili	Cri-
teri di accettabilità	:	secondo procedura GL-IF/11	

Pos. 6 SUPPORTO DELLA PULEGGIA DI TESTA

Numero pezzi da esaminare	:	1	
Condizioni di prova	:	montato	
Metodo	:	MS	
Estensione dell'esame	:	100% delle saldature di forza accessibili	
Criteri di accettabilità	:	secondo procedura GL-IF/11	

Pos. 7 PULEGGIA DI TESTA

Numero pezzi da esaminare	:	1	
Condizioni di prova	:	montata	
Metodo	:	MS	
Estensione dell'esame	:	zone di attacco delle razze al mozzo e alla corona	
Criteri di accettabilità	:	secondo procedura GL-IF/13	

Pos. 8 PERNO DELLA PULEGGIA DI TESTA

Numero pezzi da esaminare	:	1	
Condizioni di prova	:	montata	
Metodo	:	US	
Estensione dell'esame	:	dalle estremità	
Criteri di accettabilità	:	secondo procedura GL-IF/21	

**REVISIONE DEGLI IMPIANTI ELEVATORI
PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI**

Pos. 9 ARMATURA DI CABINA GIOGO SUPERIORE/INFERIORE

Numero pezzi da esaminare	:	1 + 1
Condizioni di prova	:	montati
Metodo	:	MS
Estensione dell'esame	:	100% delle saldature di forza accessibili
Criteri di accettabilità	:	secondo procedura GL-IF/11
Metodo	:	US
Estensione dell'esame	:	100% dei bulloni di collegamento accessibili
Criteri di accettabilità	:	secondo procedura GL-IF/21

Pos.10 ARMATURA DI CABINA: MONTANTI

Numero pezzi da esaminare	:	2
Condizioni di prova	:	montati
Metodo	:	MS
Estensione dell'esame	:	100% delle saldature di forza accessibili
Criteri di accettabilità	:	secondo procedura GL-IF/11
Metodo	:	US
Estensione dell'esame	:	100% dei bulloni di collegamento accessibili
Criteri di accettabilità	:	secondo procedura GL-IF/21

Pos. 11 ARMATURA DI CABINA: TELAIO DI BASE

Numero pezzi da esaminare	:	1
Condizioni di prova	:	montato
Metodo	:	MS
Estensione dell'esame	:	100% delle saldature di forza accessibili
Criteri di accettabilità	:	secondo procedura GL-IF/11

**REVISIONE DEGLI IMPIANTI ELEVATORI
PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI**

Pos. 12 ARMATURA DI CABINA: PARACADUTE

Numero pezzi da esaminare	:	2
Condizioni di prova	:	montati
Metodo	:	MS
Estensione dell'esame	:	100% delle superfici accessibili
Criteri di accettabilità	:	secondo procedura GL-IF/13

Pos. 13 FUNI DI TRAZIONE

Numero pezzi da esaminare	:	tutti
Condizioni di prova	:	montati
Metodo	:	visivo
Estensione dell'esame	:	100% delle superfici
Criteri di accettabilità	:	secondo DPR 1497/63 Art. 39

Pos. 14 ATTACCHI FUNI

(tiranti filettati - molle - corpo a cuneo)

Numero pezzi da esaminare	:	tutti
Condizioni di prova	:	smontati
Metodo	:	MS
Estensione dell'esame	:	100% della superficie
Criteri di accettabilità	:	secondo procedura GL-IF/13

9.2 REVISIONI GENERALI

(ogni 10 anni)

Oltre gli esami previsti per le revisioni speciali dovranno essere effettuate le seguenti operazioni:

Pos. 1 TUBAZIONE

Numero pezzi da sostituire	:	1
Operazioni da eseguire	:	sostituzione completa del tubo flessibile di mandata

Pos. 2 CILINDRO; TESTA

Materiale	:	guarnizioni
Numero pezzi da sostituire	:	tutti
Operazioni da eseguire	:	smontaggio della testa del cilindro e sostituzione di tutte le guarnizioni

Pos. 3 SUPPORTO DELLA PULEGGIA DI TESTA

Numero pezzi da esaminare	:	1
Condizioni di prova	:	smontata
Metodo	:	MS
Estensione dell'esame	:	100% delle saldature di forza
Criteri di accettabilità	:	secondo procedura GL-IF/11

Pos. 4 PULEGGIA DI TESTA

Numero pezzi da esaminare	:	1
Condizioni di prova	:	smontata
Metodo	:	MS
Estensione dell'esame	:	100% della superficie
Criteri di accettabilità	:	secondo procedura GL-IF/13

**REVISIONE DEGLI IMPIANTI ELEVATORI
PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI**

Pos. 5 PERNO DELLA PULEGGIA DI TESTA

Numero pezzi da esaminare	:	1 + cuscinetti (*)
Condizioni di prova	:	smontato
Metodo	:	MS + US assiale/radiale
Estensione dell'esame	:	100% della superficie
Criteri di accettabilità	:	secondo procedure GL-IF/13 e GL-IF/21

(*) controllo dello stato dei cuscinetti ed eventuale sostituzione



REVISIONI PERIODICHE DEGLI IMPIANTI A FUNE

PROCEDURA GENERALE DI CONTROLLO
CON ULTRASUONI DI PERNI, ASSI E ALBERI
DI ACCIAIO AL CARBONIO E BASSOLEGATO
ALLO STATO MONTATOProc. n° GL-IF/21
Rev. A
Data: 10.05.1988
Pag. 1 di 6

0. PREMESSA

La presente procedura generale è stata elaborata dal Gruppo di Lavoro "Impianti a Fune" dell'AIPnD (Associazione Italiana Prove non Distruttive) in ottemperanza a quanto richiesto dal D.M. n° 23 (56) del 02/01/1985 e successive circolari esplicative.

1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Questa procedura definisce le apparecchiature, le tecniche e le modalità operative per il controllo con ultrasuoni di perni assi ed alberi di acciaio al carbonio e bassolegato, allo stato montato.

In particolare questa procedura è applicabile nel controllo di alberi motori e perni o assi (di pulegge, di carrelli, di rulliere, ecc.) accessibili da una o da entrambe le testate, allo scopo di rilevare difetti ad andamento trasversale originatisi nel corso dell'esercizio dell'impianto sulla superficie cilindrica del pezzo in esame (difetti di fatica).

Eventuali difetti di origine, se rilevati nel corso dell'esame, devono essere anch'essi registrati e valutati secondo quanto indicato al successivo paragrafo 12.

2. RIFERIMENTI

Questa procedura è in accordo con la norma UNI 8572 Parte 1^a e Parte 2^a, per quanto applicabile. In caso di contraddizione tra quanto riportato sulla norma UNI citata e la procedura, vale quanto detto nella procedura.

La procedura contempla inoltre la possibilità di applicare il metodo AVG, che si da per conosciuto, nella taratura dell'amplificazione (vedi par. 10.2).

Rev.	Data	Paragrafi modificati	3° Livello	Firma
A	10.05.88		Ing. E. Cechet	<i>E. Cechet</i>



3. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE

Il personale che esegue il controllo deve essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° livello nel metodo US - settore fucinati o settore generale - oppure Esperto di 3° livello nel metodo US, rilasciata dal CICPd (Comitato Italiano di Coordinamento per le Prove non Distruttive).

4. TECNICA DI CONTROLLO

I pezzi devono essere controllati con la tecnica a fascio normale ad onde longitudinali. Se l'operatore lo ritiene opportuno e se almeno una parte della superficie cilindrica è accessibile, si possono usare anche sonde angolate ad onde trasversali al fine di ottenere ulteriori informazioni sullo stato del pezzo in esame.

5. APPARECCHIATURA

5.1 Apparecchio ad ultrasuoni

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

- campo di misura: tale da consentire in tutti i casi di portare sullo schermo almeno 3 echi di fondo del pezzo in esame
- campo di frequenza: 1-5 MHz o maggiore
- linearità verticale: errore max 10 % sull'intera altezza dello schermo.

5.2 Sonde normali

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

- diametro compreso tra 20 e 25 mm
- frequenza di lavoro compresa tra 2 e 2,25 MHz, con banda passante stretta.

Per l'esame di pezzi di piccole dimensioni si possono usare sonde di diametro inferiore e/o frequenza maggiore. In tutti i casi il campo prossimo della sonda non deve essere maggiore di 1/3 della lunghezza del pezzo in esame.



Allo scopo di acquisire ulteriori informazioni sullo stato del pezzo in esame, possono comunque essere utilizzate anche sonde con frequenze diverse da quelle indicate (da 1 a 5 MHz).

5.3 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.

- 5.4 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.

6. SUPERFICIE DI CONTATTO

La superficie di escursione della sonda è costituita dalle testate dei pezzi in esame. Questa superficie deve essere liscia e regolare in modo da consentire un buon accoppiamento del trasduttore. Scaglie di ossido o ammaccature devono essere eliminate tramite molatura seguita da una smerigliatura fine.

In tutti i casi la rugosità massima ammissibile è $Ra = 6 \mu m$.

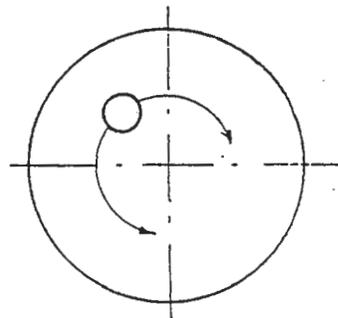
7. MEZZO DI ACCOPPIAMENTO

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

8. POSIZIONAMENTO DELLA SONDA

La sonda deve essere accoppiata sulla testata del pezzo in una posizione intermedia tra il centro e la circonferenza esterna (vedi schizzo) e fatta muovere lentamente in modo da poter rilevare gli ecogrammi ottenuti dai diversi punti di contatto.

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





PROCEDURA GENERALE DI CONTROLLO
CON ULTRASUONI DI PERNI, ASSI E ALBERI
DI ACCIAIO AL CARBONIO E BASSOLEGATO
ALLO STATO MONTATO

Proc. n° GL-IF/21
Rev. A
Data: 10.05.1988
Pag. 4 di 6

Se nella testata è ricavato un gradino (ribassamento), di notevole larghezza, l'esame può essere eseguito due volte: dalla zona centrale e da quella anulare più esterna. In nessun caso la sonda deve sporgere dalla testata, ma tutta la sua superficie deve essere in contatto della testata stessa.

9. CONTROLLO 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 la 1ª eco di fondo ad un'altezza pari all'80% dell'altezza dello schermo e si verifica che la 2ª eco di fondo raggiunga almeno il 35% o che la 3ª 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 la 3ª 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.

N.B. Sia in fase di calibratura che nella verifica della trasparenza e nella ricerca dei difetti non deve mai essere utilizzato il comando "soppressione" (detto anche "soglia" o "reject" o "Unterdrückung").

10. EFFETTUAZIONE DELL'ESAME

10.0 Per l'effettuazione dell'esame il controllore dovrà sempre disporre dei disegni costruttivi dei pezzi, che dovranno essere citati nel certificato di controllo. In mancanza dei disegni le quote potranno essere rilevate direttamente sul pezzo in esame e riportate in uno schizzo tracciato sul certificato di controllo.

È in tutti i casi consigliabile riportare sul certificato lo schizzo quotato o una copia del disegno costruttivo del pezzo.

10.1 TARATURA DEL CAMPO DI MISURA



REVISIONI PERIODICHE DEGLI IMPIANTI A FUNE

PROCEDURA GENERALE DI CONTROLLO
CON ULTRASUONI DI PERNI, ASSI E ALBERI
DI ACCIAIO AL CARBONIO E BASSOLEGATO
ALLO STATO MONTATO

Proc. n° GL-IF/21
Rev. A
Data: 10.05.1988
Pag. 5 di 6

Il campo di misura va scelto in modo che la 1ª eco di fondo del pezzo in esame cada tra il 50% ed il 100% della scala orizzontale dello schermo. Per la taratura potranno essere usati:

- a) dei blocchi di riferimento (per esempio il K1), di cui si utilizzeranno gli echi di fondo multipli.
- b) Il pezzo in esame. In questo caso si porrà l'impulso di partenza sullo zero della scala e la 1ª eco di fondo nella posizione che le compete sulla scala prescelta.

N.B.: se si impiegano le scale AVG, il campo di misura prescelto deve coincidere con quello riportato sulla scala

10.2 TARATURA DELL'AMPLIFICAZIONE

Può essere effettuata nel modo più semplice applicando l'appropriata scala AVG sullo schermo del rivelatore, 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 1ª eco di fondo del pezzo in esame, come indicato sulla scala stessa (EF + X dB).

In mancanza della scala AVG, la taratura dell'amplificazione sarà effettuata portando la 1ª eco di fondo del pezzo ad una altezza pari a quella dello schermo ed aggiungendo quindi altri 4 dB all'amplificazione così ottenuta.

Se non è possibile avere un'eco di fondo accettabile (per esempio a causa di importanti riduzioni di diametro su entrambe le estremità del pezzo), per la taratura dell'amplificazione si dovrà ricorrere ad un blocco di riferimento avente caratteristiche - agli effetti dell'esame US - simili a quelle del pezzo in esame.

11. TECNICA DI ESPLORAZIONE

L'esame deve essere effettuato posizionando la sonda come indicato al par. 8 e irraggiando il pezzo da entrambe le testate.

Se il pezzo è accessibile da una sola testata, il controllore dovrà verificare l'attendibilità del controllo in queste condizioni, in particolare per quanto concerne l'ispezione delle zone di massimo 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 ricontrrollare tutti i pezzi giudicati accettabili. La taratura dovrà altresì essere ripetuta quando vengono sostituiti la sonda o il cavo.

12. VALUTAZIONE DELLE INDICAZIONI

Tutte le indicazioni che superano il 5% dell'altezza dello schermo e che non possono essere ricondotte alla geometria del pezzo dovranno essere considerate indicazioni di difetto e registrate.

Se l'esame viene ripetuto da entrambe le testate, non si potranno considerare di difetto le indicazioni rilevate da una sola testata.

Per i pezzi ispezionabili da una sola testata si dovrà verificare la costanza delle indicazioni, in particolare di quelle provenienti dalle zone più lontane, al variare della posizione della sonda sulla testata.

Il controllore dovrà comunque specificare sul certificato l'esistenza di zone non controllate o le cui indicazioni non sono attribuibili ad una causa precisa. La decisione finale circa le azioni da intraprendere in questi casi ricade comunque sotto la competenza del Tecnico responsabile dell'impianto.

13. REGISTRAZIONE DEI RISULTATI

Al termine dell'esame dovrà essere compilato un verbale di controllo comprendente almeno le seguenti indicazioni:

- n° progressivo del certificato
- data di effettuazione del controllo e località
- denominazione del committente
- denominazione e tipologia dell'impianto
- componente esaminato e sua localizzazione nell'impianto
- n° disegno (se disponibile)
- stato superficiale
- tipo di apparecchio
- tipo(i) di sonda(e)
- mezzo di accoppiamento
- procedura d'esame applicata
- campione di taratura
- esito dell'esame con localizzazione delle eventuali indicazioni di difetto rilevate
- denominazione della Società incaricata del controllo
- nome dell'operatore ed estremi della sua certificazione CICPnD
- firma dell'operatore.

**INDICE****PREMESSA**

1. SCOPO
2. RIFERIMENTI
3. APPLICABILITÀ
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE
5. PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE
6. METODI E SISTEMI DI MAGNETIZZAZIONE
7. RIVELATORI E MEZZI DI ILLUMINAZIONE
8. SENSIBILITÀ DI PROVA
9. SMAGNETIZZAZIONE E PULIZIA FINALE
10. VALUTAZIONE DELLE INDICAZIONI
11. RIMOZIONE DELLE DISCONTINUITÀ
12. REGISTRAZIONE DEI RISULTATI

B	07/10/2005	Completo aggiornamento	Ing. Elio Cechet <i>Elio Cechet</i>	Ing. Elio Cechet <i>Elio Cechet</i>
A	28/03/1987	Prima stesura	Ing. Elio Cechet <i>Elio Cechet</i>	Ing. Elio Cechet <i>Elio Cechet</i>
REV.	DATA	PARAGRAFI MODIFICATI	PREPARATO	APPROVATO



PREMESSA

La presente Procedura Generale è stata elaborata dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funne dell'AIPnD (Associazione Italiana Prove non Distruttive Monitoraggio Diagnostica) in ottemperanza a quanto richiesto dal D. M. n° 23 del 2 gennaio 1985 del Ministero dei Trasporti e nelle successive circolari esplicative della Direzione Generale M.C.T.C.

1. SCOPO

Questa Procedura definisce le modalità dell'esame con particelle magnetiche dei giunti saldati sia di testa che d'angolo, tra lamiere, tubi, profilati, fucinati e stampati di acciaio al carbonio o bassoalegato.

2. RIFERIMENTI

Questa Procedura è in accordo con la norma europea EN 1290 – Controllo magnetoscopico delle saldature – che fa testo per tutto quanto non specificato nella Procedura.

I criteri di accettabilità sono in accordo con il Codice ASME, sezione VIII.

3. APPLICABILITÀ

Questa Procedura è applicabile per il controllo in campo di componenti saldati di impianti per il trasporto di persone (impianti a fune, ascensori, scale mobili, ecc.), quali per es. pulegge, tralicci e strutture saldate in genere.

I difetti cercati sono essenzialmente quelli originati dall'esercizio dell'impianto e cioè discontinuità lineari, in particolare cricche, con andamento sia longitudinale che trasversale rispetto all'asse del cordone.

Eventuali difetti di origine, se rilevati nel corso dell'esame, dovranno essere anch'essi valutati e registrati secondo quanto indicato nel successivo paragrafo 10.

4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE

Il personale che esegue il controllo deve essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° livello nel metodo MT - settore generale - oppure Esperto di 3° livello nel metodo MT, rilasciata da un Organismo di Certificazione autorizzato in conformità alla norma UNI EN 473.



5. PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE

La superficie da esaminare, comprese due strisce a destra e a sinistra della saldatura di larghezza pari ad almeno 25 mm, deve essere esente da grassi, oli, ossido, scaglie, sporcizia e quanto altro può ostacolare la mobilità del rivelatore o dare origine a false indicazioni.

Uno strato di vernice aderente non è pregiudizievole per la sensibilità dell'esame. In certi casi può essere opportuna l'applicazione di uno strato sottile di vernice bianca allo scopo di aumentare il contrasto delle indicazioni.

6. METODI E SISTEMI DI MAGNETIZZAZIONE

6.1 Metodi di magnetizzazione

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

6.2 Sistema di magnetizzazione

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

6.2.1 Sistema elettrico

La magnetizzazione con sistema elettrico si ottiene facendo passare una corrente elettrica nel pezzo tramite contatti elettrici (puntali).

6.2.2 Sistema magnetico con magnetizzazione a bobina o a solenoide

La magnetizzazione viene ottenuta per mezzo di una bobina percorsa da corrente elettrica. Questo sistema è particolarmente indicato per l'esame di saldature circonferenziali.

6.2.3 Sistema magnetico con magnetizzazione tramite elettromagnete o magnete permanente

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

6.3 Tipo di corrente elettrica

Sia nel caso venga applicato il sistema elettrico (puntali) che magnetico (bobina o elettromagnete), dovrà essere usata corrente alternata.

7. RIVELATORI E MEZZI DI ILLUMINAZIONE

7.1 Rivelatori

Possono essere usate polveri secche, in sospensione liquida (in acqua o kerosene) o in bombolette spray preconfezionate, sia colorate che fluorescenti.



In nessun caso è ammesso il recupero e il reimpiego del rivelatore già utilizzato.

7.2 Illuminazione

La superficie da esaminare deve essere adeguatamente illuminata con luce naturale o artificiale quando si usano polveri colorate e con luce di Wood quando si usano polveri fluorescenti. In quest'ultimo caso l'ambiente in cui avviene il controllo deve essere opportunamente oscurato.

8. SENSIBILITÀ DI PROVA

La sensibilità globale dell'esame sarà verificata per mezzo di un indicatore di campo magnetico tipo ASTM E 709-80 o tipo sonda di Berthold, le cui indicazioni lineari superficiali dovranno essere chiaramente visibili anche se orientate a 45° rispetto al campo magnetizzante.

Per sensibilità globale si intende la risultante delle sensibilità dovute a:

- a) intensità ed orientamento del campo magnetizzante,
- b) tipo, forma, dimensioni e concentrazione (nei controlli a umido) delle polveri magnetiche,
- c) intensità della radiazione luminosa o ultravioletta sulla superficie in esame.

9. SMAGNETIZZAZIONE E PULIZIA FINALE

La smagnetizzazione e la pulizia del pezzo dopo l'esame verranno effettuate con i mezzi opportuni solo se richieste.

10. VALUTAZIONE DELLE INDICAZIONI

Tutte le indicazioni lineari sono da considerare non accettabili e devono essere eliminate mediante molatura.

Dopo la scomparsa dell'indicazione si deve ricontrollare l'area interessata con le medesime modalità onde verificare la sua completa effettiva rimozione.

Se la riduzione di spessore che ne consegue non supera il 5% dell'altezza del cordone di saldatura o è comunque inferiore all'altezza del sovrmetalto nelle saldature di testa, non è necessario procedere alla riparazione ma si dovrà aver cura di raccordare bene i bordi della zona molata in modo da evitare la formazione di spigoli vivi.

Se la riduzione di spessore è maggiore o comunque se la discontinuità appare più profonda del 5% dell'altezza del cordone, l'indicazione dovrà essere registrata e sottoposta per la valutazione al Tecnico Responsabile dell'impianto per le decisioni in merito.

Nel caso che la saldatura venga riparata, la zona interessata dovrà essere ricontrollata in conformità a questa Procedura.



11. REGISTRAZIONE DEI RISULTATI

Al termina dell'esame dovrà essere compilato un certificato di controllo comprendente almeno le seguenti indicazioni:

- n° progressivo del certificato,
- data e luogo del controllo,
- denominazione del committente,
- denominazione e tipologia dell'impianto,
- componente esaminato e sua localizzazione nell'impianto,
- saldature esaminate e loro localizzazione nel componente,
- stato superficiale,
- tipo di apparecchiatura,
- sistema di magnetizzazione,
- tipo di rivelatore,
- procedura d'esame applicata,
- esito del controllo,
- descrizione e localizzazione dei difetti da registrare secondo quanto indicato al paragrafo 10, con eventuali schizzi o foto,
- denominazione della società incaricata del controllo,
- nome dell'operatore ed estremi della sua certificazione,
- firma dell'operatore.

=

=

=

=

=

=

=

=

**INDICE****PREMESSA**

1. SCOPO
2. RIFERIMENTI
3. APPLICABILITÀ
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE
5. PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE
6. METODI E SISTEMI DI MAGNETIZZAZIONE
7. RIVELATORI E MEZZI DI ILLUMINAZIONE
8. SENSIBILITÀ DI PROVA
9. SMAGNETIZZAZIONE E PULIZIA FINALE
10. VALUTAZIONE DELLE INDICAZIONI
11. REGISTRAZIONE DEI RISULTATI

B	07/10/2005	Completo aggiornamento	Ing. Elio Cechet <i>Elio Cechet</i>	Ing. Elio Cechet <i>Elio Cechet</i>
A	28/03/1987	Prima stesura	Ing. Elio Cechet <i>Elio Cechet</i>	Ing. Elio Cechet <i>Elio Cechet</i>
REV.	DATA	PARAGRAFI MODIFICATI	PREPARATO	APPROVATO



PREMESSA

La presente Procedura Generale è stata elaborata dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funce dell'AIPnD (Associazione Italiana Prove non Distruttive Monitoraggio Diagnostica) in ottemperanza a quanto richiesto dal D. M. n° 23 del 2 gennaio 1985 del Ministero dei Trasporti e nelle successive circolari esplicative della Direzione Generale M.C.T.C.

1. SCOPO

Questa Procedura definisce le modalità dell'esame con particelle magnetiche di perni, assi ed alberi di acciaio al carbonio o bassolegato, ottenuti sia per laminazione che per fucinatura.

2. RIFERIMENTI

Questa Procedura è in accordo con la norma ASTM A 275 – Controllo con particelle magnetiche dei fucinati di acciaio – che fa testo per tutto quanto non specificato nella Procedura.

I criteri di accettabilità sono in accordo con il Codice ASME, sezione VIII.

3. APPLICABILITÀ

Questa Procedura è applicabile per il controllo di perni, assi ed alberi di impianti per il trasporto di persone (impianti a fune, ascensori, scale mobili, ecc.), resi accessibili completamente o nella zona di massima sollecitazione.

I difetti cercati sono essenzialmente quelli originati dall'esercizio dell'impianto e cioè discontinuità lineari, in particolare cricche, con andamento trasversale per quanto riguarda perni ed assi e con andamento sia trasversale che longitudinale per quanto riguarda gli alberi.

Eventuali difetti di origine, se rilevati nel corso dell'esame, dovranno essere anch'essi valutati e registrati, indipendentemente dalla loro orientazione, secondo quanto indicato nel successivo paragrafo 10.

4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE

Il personale che esegue il controllo deve essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° livello nel metodo MT - settore generale - oppure Esperto di 3° livello nel metodo MT, rilasciata da un Organismo di Certificazione autorizzato in conformità alla norma UNI EN 473.



5. PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE

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

Uno strato di vernice aderente non è pregiudizievole per la sensibilità dell'esame.
In certi casi può essere opportuna l'applicazione di uno strato sottile di vernice bianca allo scopo di aumentare il contrasto delle indicazioni.

6. METODI E SISTEMI DI MAGNETIZZAZIONE

6.1 Metodi di magnetizzazione

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

6.2 Sistema di magnetizzazione

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

6.2.1 Sistema elettrico

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

6.2.2 Sistema magnetico con magnetizzazione a bobina o a solenoide

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

6.2.3 Sistema magnetico con magnetizzazione tramite elettromagnete o magnete permanente

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.

6.3 Tipo di corrente elettrica

Sia nel caso venga applicato il sistema elettrico che il sistema magnetico dovrà essere usata preferibilmente corrente alternata.
È ammesso anche l'uso di corrente raddrizzata.

7. RIVELATORI E MEZZI DI ILLUMINAZIONE

7.1 Rivelatori

Possono essere usate polveri secche, in sospensione liquida (in acqua o kerosene) o in bombolette spray preconfezionate, sia colorate che fluorescenti.



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

7.2 Illuminazione

La superficie da esaminare deve essere adeguatamente illuminata con luce naturale o artificiale quando si usano polveri colorate e con luce di Wood quando si usano polveri fluorescenti. In quest'ultimo caso l'ambiente in cui avviene il controllo deve essere opportunamente oscurato.

8. SENSIBILITÀ DI PROVA

La sensibilità globale dell'esame sarà verificata per mezzo di un indicatore di campo magnetico tipo ASTM E 709-80 o tipo sonda di Berthold, le cui indicazioni lineari superficiali dovranno essere chiaramente visibili anche se orientate a 45° rispetto al campo magnetizzante.

Per sensibilità globale si intende la risultante delle sensibilità dovute a:

- a) intensità ed orientamento del campo magnetizzante,
- b) tipo, forma, dimensioni e concentrazione (nei controlli a umido) delle polveri magnetiche,
- c) intensità della radiazione luminosa o ultravioletta sulla superficie in esame.

9. SMAGNETIZZAZIONE E PULIZIA FINALE

La smagnetizzazione e la pulizia del pezzo dopo l'esame verranno effettuate con i mezzi opportuni solo se richieste.

10. VALUTAZIONE DELLE INDICAZIONI

Tutte le indicazioni lineari, indipendentemente dalla loro orientazione, devono essere registrate e sottoposte al giudizio del Tecnico Responsabile dell'impianto.

11. REGISTRAZIONE DEI RISULTATI

Al termina dell'esame dovrà essere compilato un certificato di controllo comprendente almeno le seguenti indicazioni:

- n° progressivo del certificato,
- data e luogo del controllo,
- denominazione del committente,
- denominazione e tipologia dell'impianto,



- componenti esaminati e loro eventuali numeri di identificazione,
- stato superficiale,
- tipo di apparecchiatura,
- sistema di magnetizzazione,
- tipo di rivelatore,
- procedura d'esame applicata,
- esito del controllo,
- descrizione e localizzazione dei difetti da registrare secondo quanto indicato al paragrafo 10, con eventuali schizzi o foto,
- denominazione della società incaricata del controllo,
- nome dell'operatore ed estremi della sua certificazione,
- firma dell'operatore.

=

=

=

=

=

=

=

=

=

=

=

=