

**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLE
MOBILITA' SOSTENIBILI**

DIREZIONE GENERALE TRASPORTO PUBBLICO LOCALE



GESTIONE GOVERNATIVA

FERROVIA CIRCUMETNEA



- CATANIA -

Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania C.I.G. 93562150DF.

E01 – Elenco elaborati



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

ELENCO ELABORATI

E 01	ELENCO ELABORATI
E 02	RELAZIONE TECNICA INTERVENTI
E 03	CRONOPROGRAMMA
E 04	SCHEMA DI CONTRATTO
E 05	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
E 06	TARIFFA "PC"
E 07	PIANI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
E 08	TABELLA INTERVENTI
E 09	PROVE REVISIONI-VERIFICHE SPECIALI
E 10	DUVRI

**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLE
MOBILITA' SOSTENIBILI**

DIREZIONE GENERALE TRASPORTO PUBBLICO LOCALE



GESTIONE GOVERNATIVA

FERROVIA CIRCUMETNEA



- CATANIA -

Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania C.I.G. 93562150DF.

E02 Relazione tecnica interventi



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Sommario

1.	PREMESSA	2
2.	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INTERVENTO	2
3.	REVISIONE SPECIALE AI SENSI DEL D.M. 23/85 E MANUTENZIONE STRAORDINARIA	3
4.	CARATTERISTICHE QUALIFICATIVE DEGLI IMPIANTI	27
5.	VERIFICHE E PROVE	28
6.	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	29



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni “Stesicoro”, “Giovanni XXIII”, “Milo”, “San Nullo” e “Nesima” della Ferrovia Circumetnea di Catania.

1. PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto l’esecuzione degli interventi di Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 su 59 impianti di sollevamento, 15 ascensori e 45 scale mobili, ad uso pubblico cat. D e manutenzione straordinaria presenti nella metropolitana di Catania stazioni “Stesicoro”, “Giovanni XXIII”, “Milo”, “San Nullo” e “Nesima” della Ferrovia Circumetnea di Catania.

L’esecutore di tali attività dovrà provvedere all’esecuzione completa di tutte attività di che trattasi necessarie per il completo soddisfacimento dei sopradetti interventi da eseguirsi sugli impianti di cui sopra.

Si riporta di seguito una sintetica descrizione degli interventi previsti nelle stazioni di “Stesicoro”, “Giovanni XXIII”, “Milo”, “San Nullo” e “Nesima”:

2. INQUADRAMENTO GENERALE DELL’INTERVENTO

Le stazioni “Stesicoro”, “Giovanni XXIII”, “Milo”, “San Nullo” e “Nesima” sono cinque stazioni della linea di metropolitana in esercizio comprese nella tratta “Borgo – Galatea”.

Tale tratta, in servizio dal 11 luglio 1999, è costituita da dieci stazioni interrate: Stesicoro, Giovanni XXIII, Galatea, Italia, Giuffrida, Borgo, Milo, Cibali, San Nullo e Nesima e da una fuori terra Porto (non accessibile al pubblico). Quest’ultima tratta, non aperta al pubblico, è una diramazione tecnica a semplice binario dalla stazione “Galatea” che consente di raggiungere la stazione “Porto”, posta in superficie utilizzata solo per scopi manutentivi delle U.D.T. e per l’accesso dei mezzi d’opera necessari alla manutenzione dell’infrastruttura metropolitana.



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni “Stesticoro”, “Giovanni XXIII”, “Milo”, “San Nullo” e “Nesima” della Ferrovia Circumetnea di Catania.

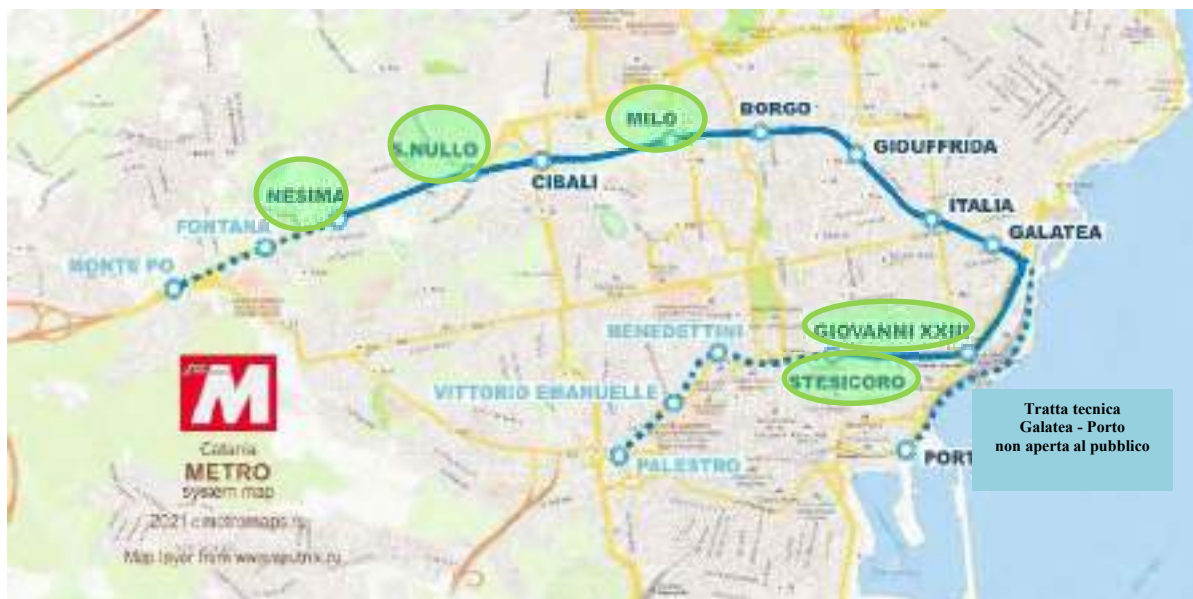


Figura 1 - Inquadramento generale tratta metropolitana di Catania

3. REVISIONE SPECIALE AI SENSI DEL D.M. 23/85 E MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Come già indicato nella premessa nelle stazioni di “Stesticoro”, “Giovanni XXIII”, “Milo”, “San Nullo” e “Nesima” verranno eseguite le revisioni speciali quinquennali ai sensi del D.M. n°23 del 02/01/1985 su un totale di 59 impianti di sollevamento di cui 15 ascensori e 44 scale mobili in esercizio ad uso pubblico e manutenzioni straordinarie. Nel dettaglio gli impianti sono così distribuiti:

- Stazione Stesticoro: 16 scale mobili (fig2) di cui 8 che collegano i piani marciapiedi di imbarco/sbarco passeggeri dal treno ai piani mezzanino della stazione e 4 dai piani mezzanino al marciapiede stradale e 4 ascensori che collegano i piani prima menzionati;
- Stazione Giovanni XXIII: 6 scale mobili (fig3) di cui 4 che collegano i piani marciapiedi di imbarco/sbarco passeggeri dal treno al piano mezzanino della stazione e 2 dal piano mezzanino al marciapiede stradale e 3 ascensori che collegano i piani prima menzionati;
- Stazione Milo: 10 scale mobili (fig4) di cui 8 che collegano i piani marciapiedi di imbarco/sbarco passeggeri dal treno al piano mezzanino della stazione e 2 dal piano mezzanino al marciapiede stradale e 2 ascensori che collegano i piani prima menzionati;



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

- Stazione San Nullo: 8 scale mobili (fig5) che collegano i piani marciapiedi di imbarco/sbarco passeggeri dal treno al piano mezzanino della stazione e 2 ascensori che collegano i piani prima menzionati fino al piano stradale;
- Stazione Nesima: 8 scale mobili (fig5) che collegano i piani marciapiedi di imbarco/sbarco passeggeri dal treno ai piani mezzanino della stazione e 4 ascensori che collegano i piani prima menzionati fino al piano stradale;



Figura 2 - Stazione Stesicoro

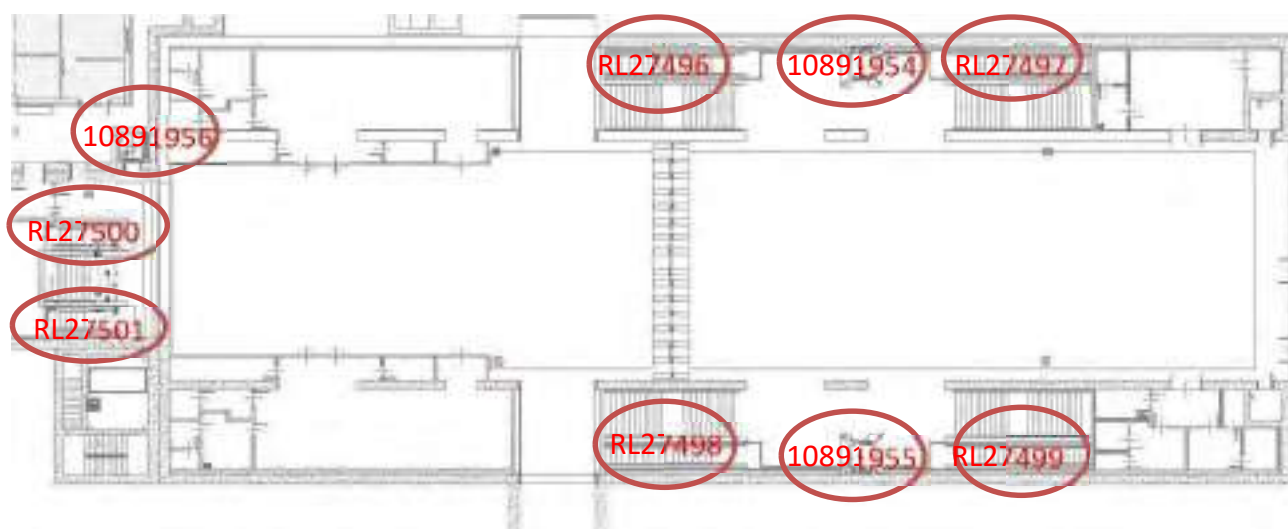


Figura 3 - Stazione Giovanni XXIII



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

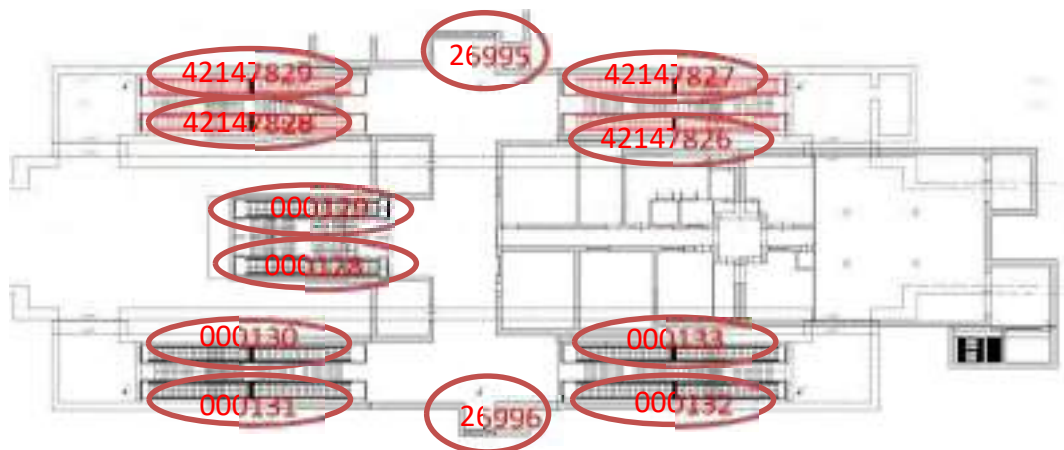


Figura 4 - Stazione Milo



Figura 4 - Stazione San Nullo

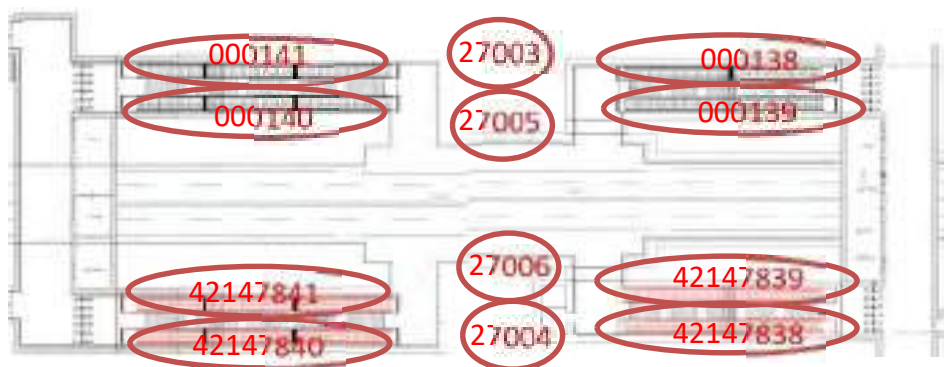


Figura 4 - Stazione Nesima



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesticoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di STESICORO matr: 000146

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Stesticoro
2	Denominazione	SM 000146
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KYH330-1000
5	Dislivello	5740 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi esterni	16100 mm
9	Potenza motore	13.5 kW
10	Numero appoggi intermedi	2
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di STESICORO matr: 000147

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Stesticoro
2	Denominazione	SM 000147
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KYH330-1000
5	Dislivello	5740 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	16100 mm
9	Potenza motore	13.5 kW
10	Numero appoggi intermedi	2
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di STESICORO matr: 000148

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Stesticoro
2	Denominazione	SM 000148
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KYH330-1000
5	Dislivello	6030 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	16600 mm
9	Potenza motore	13.5 kW
10	Numero appoggi intermedi	2
11	Velocità	0,5 m/s



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesticoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di STESICORO matr: 000151

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Stesticoro
2	Denominazione	SM 000151
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KYH330-1000
5	Dislivello	10900 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	25360 mm
9	Potenza motore	2 x 13.5 kW
10	Numero appoggi intermedi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di STESICORO matr: SM 000152

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Stesticoro
2	Denominazione	SM 000152
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KYH330-1000
5	Dislivello	10900 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	25360 mm
9	Potenza motore	2 x 13.5 kW
10	Numero appoggi intermedi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di STESICORO matr: SM 000153

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Stesticoro
2	Denominazione	SM 000153
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KYH330-1000
5	Dislivello	10900 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	25360 mm
9	Potenza motore	2 x 13.5 kW
10	Numero appoggi intermedi	3
11	Velocità	0,5 m/s



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesticoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di STESICORO matr: SM 000154

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Stesticoro
2	Denominazione	SM 000154
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KYH330-1000
5	Dislivello	12660 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	28420 mm
9	Potenza motore	2 x 15 kW
10	Numero appoggi intermedi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di STESICORO matr: SM 000155

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Stesticoro
2	Denominazione	SM 000155
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KYH330-1000
5	Dislivello	12660 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	28420 mm
9	Potenza motore	2 x 15 kW
10	Numero appoggi intermedi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di STESICORO matr: SM 000156

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Stesticoro
2	Denominazione	SM 000156
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KYH330-1000
5	Dislivello	12660 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	28420 mm
9	Potenza motore	2 x 15 kW
10	Numero appoggi intermedi	3
11	Velocità	0,5 m/s



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesticoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di STESICORO matr: SM 000157

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Stesticoro
2	Denominazione	SM 000157
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KYH330-1000
5	Dislivello	12660 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	28420 mm
9	Potenza motore	2 x 15 kW
10	Numero appoggi intermedi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di STESICORO matr: SM 000163

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Stesticoro
2	Denominazione	SM 000163
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KYH330-1000
5	Dislivello	6030 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	16600 mm
9	Potenza motore	13,5 kW
10	Numero appoggi intermedi	2
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di STESICORO matr: SM 000164

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Stesticoro
2	Denominazione	SM 000164
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KYH330-1000
5	Dislivello	10900 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	25360 mm
9	Potenza motore	2 x 13,5 kW
10	Numero appoggi intermedi	3
11	Velocità	0,5 m/s



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesticoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche ascensore di STESICORO matr: 27007

Rif.	Specifica	Ascensore idraulico
1	Stazione	Stesticoro
2	Denominazione	27007
3	Tipologia	Ascensore in servizio pubblico
4	Costruttore	Paravia
5	Corsa	17490 mm
6	Capienza	8 persone
7	Porte	1
8	Taglia	2/1
9	Potenza motore	11 kW
10	Fermate	2
11	Velocità	0,52 m/s
12	Portata nominale	630 kg

Di seguito le caratteristiche tecniche ascensore di STESICORO matr: 27008

Rif.	Specifica	Ascensore idraulico
1	Stazione	Stesticoro
2	Denominazione	27008
3	Tipologia	Ascensore in servizio pubblico
4	Costruttore	Paravia
5	Corsa	17490 mm
6	Capienza	8 persone
7	Porte	1
8	Taglia	2/1
9	Potenza motore	11 kW
10	Fermate	2
11	Velocità	0,52 m/s
12	Portata nominale	630 kg

Di seguito le caratteristiche tecniche ascensore di STESICORO matr: 27009

Rif.	Specifica	Ascensore idraulico
1	Stazione	Stesticoro
2	Denominazione	27009
3	Tipologia	Ascensore in servizio pubblico
4	Costruttore	Paravia
5	Corsa	17490 mm
6	Capienza	8 persone
7	Porte	1
8	Taglia	2/1
9	Potenza motore	11 kW
10	Fermate	2
11	Velocità	0,52 m/s
12	Portata nominale	630 kg



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesticoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche ascensore di STESICORO matr: 27010

Rif.	Specifica	Ascensore idraulico
1	Stazione	Stesticoro
2	Denominazione	27010
3	Tipologia	Ascensore in servizio pubblico
4	Costruttore	Paravia
5	Corsa	17490 mm
6	Capienza	8 persone
7	Porte	1
8	Taglia	2/1
9	Potenza motore	11 kW
10	Fermate	2
11	Velocità	0,52 m/s
12	Portata nominale	630 kg

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala mobile di Giovanni XXIII matr: RL27496

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Giovanni XXIII
2	Denominazione	RL27496
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Schindler	S 9300
5	Dislivello	5370 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	14590 mm
9	Potenza motore	11 kW
10	Numero appoggi intermedi	2
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala mobile di Giovanni XXIII matr: RL2797

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Giovanni XXIII
2	Denominazione	RL27497
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Schindler	S 9300
5	Dislivello	5620 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	14590 mm
9	Potenza motore	11 kW
10	Numero appoggi intermedi	2
11	Velocità	0,5 m/s



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala mobile di Giovanni XXIII matr: RL2798

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Giovanni XXIII
2	Denominazione	RL27498
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Schindler	S 9300
5	Dislivello	5710 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	14750 mm
9	Potenza motore	11 kW
10	Numero appoggi intermedi	2
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala mobile di Giovanni XXIII matr: RL27499

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Giovanni XXIII
2	Denominazione	RL27499
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Schindler	S 9300
5	Dislivello	5370 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	14160 mm
9	Potenza motore	11 kW
10	Numero appoggi intermedi	2
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala mobile di Giovanni XXIII matr: RL27500

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Giovanni XXIII
2	Denominazione	RL27500
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Schindler	S 9300
5	Dislivello	5620 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	14590 mm
9	Potenza motore	11 kW
10	Numero appoggi intermedi	2
11	Velocità	0,5 m/s



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala mobile di Giovanni XXIII matr: RL27501

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Giovanni XXIII
2	Denominazione	RL27501
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Schindler	S 9300
5	Dislivello	5710 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	14750 mm
9	Potenza motore	11 kW
10	Numero appoggi intermedi	2
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche ascensore di Giovanni XXIII matr: 10891954

Rif.	Specifica	Ascensore elettrico
1	Stazione	Giovanni XXIII
2	Denominazione	10891954
3	Tipologia	Ascensore in servizio pubblico
4	Modello Schindler	Custom
5	Corsa	5670 mm
6	Capienza	13 persone
7	Porte	2
8	Potenza motore	6,1 kW
9	Fermate	2
10	Velocità	0,63 m/s
11	Portata nominale	1000 kg

Di seguito le caratteristiche tecniche ascensore di Giovanni XXIII matr: 10891955

Rif.	Specifica	Ascensore elettrico
1	Stazione	Giovanni XXIII
2	Denominazione	10891955
3	Tipologia	Ascensore in servizio pubblico
4	Modello Schindler	Custom
5	Corsa	5670 mm
6	Capienza	13 persone
7	Porte	2
8	Potenza motore	6,1 kW
9	Fermate	2
10	Velocità	0,63 m/s
11	Portata nominale	1000 kg



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesticoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche ascensore di Giovanni XXIII matr: 10891956

Rif.	Specifica	Ascensore elettrico
1	Stazione	Giovanni XXIII
2	Denominazione	10891956
3	Tipologia	Ascensore in servizio pubblico
4	Modello Schindler	Custom
5	Corsa	5470 mm
6	Capienza	13 persone
7	Porte	2
8	Potenza motore	6,1 kW
9	Fermate	2
10	Velocità	0,63 m/s
11	Portata nominale	1000 kg

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di MILO matr: SM 000128

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Milo
2	Denominazione	SM 000128
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KY-AM 501881800001
5	Dislivello	4800 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	14480 mm
9	Potenza motore	11 kW
10	Numero appoggi intermedi	2
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di MILO matr: SM 000129

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Milo
2	Denominazione	SM 000129
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KY-AM 501881800001
5	Dislivello	4800 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	14480 mm
9	Potenza motore	11 kW
10	Numero appoggi intermedi	2
11	Velocità	0,5 m/s



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesticoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di MILO matr: SM 000130

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Milo
2	Denominazione	SM 000130
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KY-AM 501881800001
5	Dislivello	8640 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	20980 mm
9	Potenza motore	2 x 11 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di MILO matr: SM 000131

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Milo
2	Denominazione	SM 000131
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KY-AM 501881800001
5	Dislivello	8640 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	21330 mm
9	Potenza motore	2 x 11 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di MILO matr: SM 000132

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Milo
2	Denominazione	SM 000132
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KY-AM 501881800001
5	Dislivello	8770 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	21550 mm
9	Potenza motore	2 x 11 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesticoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di MILO matr: SM 000133

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Milo
2	Denominazione	SM 000133
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KY-AM 501881800001
5	Dislivello	8770 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	21550 mm
9	Potenza motore	2 x 11 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di MILO matr: **42147826**

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Milo
2	Denominazione	42147826
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Kone	Transit Master TM 120
5	Dislivello	8766 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	21327 mm
9	Potenza motore	15 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di MILO matr: **42147827**

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Milo
2	Denominazione	42147827
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Kone	Transit Master TM 120
5	Dislivello	8766 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	21327 mm
9	Potenza motore	15 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di MILO matr: **42147828**

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Milo
2	Denominazione	42147828
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Kone	Transit Master TM 120
5	Dislivello	8640 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	21327 mm
9	Potenza motore	15 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di MILO matr: **42147829**

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Milo
2	Denominazione	42147829
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Kone	Transit Master TM 120
5	Dislivello	8640 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	21327 mm
9	Potenza motore	15 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche ascensore di MILO matr: 26995

Rif.	Specifica	Ascensore idraulico
1	Stazione	Milo
2	Denominazione	26995
3	Tipologia	Ascensore in servizio pubblico
4	Costruttore	Paravia
5	Corsa	18380 mm
6	Capienza	12 persone
7	Porte	1
8	Taglia	2/1
9	Potenza motore	14,70 kW
10	Fermate	4
11	Velocità	0,52 m/s
12	Portata nominale	900 kg



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche ascensore di MILO matr: 26996

Rif.	Specifica	Ascensore idraulico
1	Stazione	Milo
2	Denominazione	26996
3	Tipologia	Ascensore in servizio pubblico
4	Costruttore	Paravia
5	Corsa	13630 mm
6	Capienza	12 persone
7	Porte	1
8	Taglia	2/1
9	Potenza motore	14,70 kW
10	Fermate	3
11	Velocità	0,52 m/s
12	Portata nominale	900 kg

Di seguito le caratteristiche tecniche ascensore di SAN NULLO matr: 26997

Rif.	Specifica	Ascensore idraulico
1	Stazione	San Nullo
2	Denominazione	26997
3	Tipologia	Ascensore in servizio pubblico
4	Costruttore	Paravia
5	Corsa	14880 mm
6	Capienza	12 persone
7	Porte	1
8	Taglia	2/1
9	Potenza motore	14,70 kW
10	Fermate	3
11	Velocità	0,52 m/s
12	Portata nominale	900 kg

Di seguito le caratteristiche tecniche ascensore di SAN NULLO matr: 26998

Rif.	Specifica	Ascensore idraulico
1	Stazione	San Nullo
2	Denominazione	26998
3	Tipologia	Ascensore in servizio pubblico
4	Costruttore	Paravia
5	Corsa	14880 mm
6	Capienza	12 persone
7	Porte	1
8	Taglia	2/1
9	Potenza motore	14,70 kW
10	Fermate	3
11	Velocità	0,52 m/s
12	Portata nominale	900 kg



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di SAN NULLO matr: SM 000134

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	San Nullo
2	Denominazione	SM 000134
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KY-AM 501881800001
5	Dislivello	8610 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	21270 mm
9	Potenza motore	2 x 13,5 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di SAN NULLO matr: SM 000135

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	San Nullo
2	Denominazione	SM 000135
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KY-AM 501881800001
5	Dislivello	8610 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	21270 mm
9	Potenza motore	2 x 13,5 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di SAN NULLO matr: SM 000136

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	San Nullo
2	Denominazione	SM 000136
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KY-AM 501881800001
5	Dislivello	8610 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	20980 mm
9	Potenza motore	2 x 13,5 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di SAN NULLO matr: SM 000137

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	San Nullo
2	Denominazione	SM 000137
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KY-AM 501881800001
5	Dislivello	8610 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	20980 mm
9	Potenza motore	2 x 13,5 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di SAN NULLO matr: **42147834**

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	San Nullo
2	Denominazione	42147834
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Kone	Transit Master TM 120
5	Dislivello	8590 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	21274 mm
9	Potenza motore	15 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di SAN NULLO matr: **42147835**

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	San Nullo
2	Denominazione	42147835
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Kone	Transit Master TM 120
5	Dislivello	8590 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	21274 mm
9	Potenza motore	15 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesticoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di SAN NULLO matr: **42147836**

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	San Nullo
2	Denominazione	42147836
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Kone	Transit Master TM 120
5	Dislivello	8450 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	20980 mm
9	Potenza motore	15 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di SAN NULLO matr: **42147837**

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	San Nullo
2	Denominazione	42147837
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Kone	Transit Master TM 120
5	Dislivello	8450 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	20980 mm
9	Potenza motore	15 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di NESIMA matr: **42147838**

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Nesima
2	Denominazione	42147838
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Kone	Transit Master TM 120
5	Dislivello	9700 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	30340 mm
9	Potenza motore	15 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesticoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di NESIMA matr: **42147839**

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Nesima
2	Denominazione	42147839
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Kone	Transit Master TM 120
5	Dislivello	9700 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	30340 mm
9	Potenza motore	15 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di NESIMA matr: **42147840**

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Nesima
2	Denominazione	42147840
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Kone	Transit Master TM 120
5	Dislivello	12350 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	30340 mm
9	Potenza motore	2 x 11 kW
10	Numero appoggi	4
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala di NESIMA matr: **42147841**

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Nesima
2	Denominazione	42147841
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Kone	Transit Master TM 120
5	Dislivello	12350 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	30340 mm
9	Potenza motore	2 x 11 kW
10	Numero appoggi	4
11	Velocità	0,5 m/s



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesticoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala mobile di NESIMA matr: SM 000138

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Nesima
2	Denominazione	SM 000138
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KY-AM 501881800001
5	Dislivello	9700 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	25200 mm
9	Potenza motore	2 x 13,5 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala mobile di NESIMA matr: SM 000139

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Nesima
2	Denominazione	SM 000139
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KY-AM 501881800001
5	Dislivello	9700 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	25200 mm
9	Potenza motore	2 x 13,5 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala mobile di NESIMA matr: SM 000140

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Nesima
2	Denominazione	SM 000140
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KY-AM 501881800001
5	Dislivello	12350 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	30340 mm
9	Potenza motore	2 x 13,5 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche della scala mobile di NESIMA matr: SM 000141

Rif.	Specifica	Scala per interno
1	Stazione	Nesima
2	Denominazione	SM 000141
3	Tipologia	Scala mobile in servizio pubblico
4	Modello Paravia	KY-AM 501881800001
5	Dislivello	12350 mm
6	Inclinazione	30°
7	Larghezza gradino	1000 mm
8	Distanza far gli appoggi estremi	30340 mm
9	Potenza motore	2 x 13,5 kW
10	Numero appoggi	3
11	Velocità	0,5 m/s

Di seguito le caratteristiche tecniche ascensore di NESIMA matr: 27003

Rif.	Specifica	Ascensore idraulico
1	Stazione	Nesima
2	Denominazione	27003
3	Tipologia	Ascensore in servizio pubblico
4	Costruttore	Paravia
5	Corsa	17040 mm
6	Capienza	8 persone
7	Porte	1
8	Taglia	2/1
9	Potenza motore	12,50 kW
10	Fermate	2
11	Velocità	0,52 m/s
12	Portata nominale	630 kg

Di seguito le caratteristiche tecniche ascensore di NESIMA matr: 27004

Rif.	Specifica	Ascensore idraulico
1	Stazione	Nesima
2	Denominazione	27004
3	Tipologia	Ascensore in servizio pubblico
4	Costruttore	Paravia
5	Corsa	17070 mm
6	Capienza	8 persone
7	Porte	1
8	Taglia	2/1
9	Potenza motore	12,50 kW
10	Fermate	2
11	Velocità	0,52 m/s
12	Portata nominale	630 kg



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Di seguito le caratteristiche tecniche ascensore di NESIMA matr: 27005

Rif.	Specifica	Ascensore idraulico
1	Stazione	Nesima
2	Denominazione	27005
3	Tipologia	Ascensore in servizio pubblico
4	Costruttore	Paravia
5	Corsa	17040 mm
6	Capienza	8 persone
7	Porte	1
8	Taglia	2/1
9	Potenza motore	12,50 kW
10	Fermate	2
11	Velocità	0,52 m/s
12	Portata nominale	630 kg

Di seguito le caratteristiche tecniche ascensore di NESIMA matr: 27006

Rif.	Specifica	Ascensore idraulico
1	Stazione	Nesima
2	Denominazione	27006
3	Tipologia	Ascensore in servizio pubblico
4	Costruttore	Paravia
5	Corsa	17070 mm
6	Capienza	8 persone
7	Porte	1
8	Taglia	2/1
9	Potenza motore	12,50 kW
10	Fermate	2
11	Velocità	0,52 m/s
12	Portata nominale	630 kg

Pertanto, per tutti gli impianti sopra elencati, ai sensi dell'art. 4. del DM 23 del 02/01/1985, occorre procedere con le revisioni speciali rivolte ad accertare lo stato dei singoli impianti, sia nel loro complesso che per quanto riguarda le singole parti, nonché a ripristinare le condizioni originarie di efficienza e sicurezza, attuando i conseguenti interventi in vista della prosecuzione dell'esercizio fino alla scadenza successiva procedendo con la sostituzione di elementi costruttivi, di organi meccanici e di componenti elettrici od elettronici per i quali, in base alle disposizioni del comma 4.3., sia prevista una scadenza quinquennale, nonché l'accertamento che siano state tempestivamente effettuate le sostituzioni di quegli elementi, organi e componenti per i quali, in base alle predette disposizioni, siano previste scadenze diverse così come dettagliate nella tabella interventi in



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

allegato. Inoltre, saranno effettuati, come previsti all'art. 4.1.3. i Controlli Non Distruttivi (CND) sugli organi meccanici, elementi costruttivi e giunzioni saldate, Ultrasuoni assili, Verifica cuscinetti, Controlli non distruttivi sui perni gradini e l'espletamento delle verifiche e prove annuali come previsti all'art. 4.1.5. Nelle attività di cui sopra, di cui ai punti precedenti, sono altresì comprese e compensate le seguenti voci:

- la rimozione e lo smaltimento a carico dell'appaltatore di tutti i componenti di cui è prevista la sostituzione, la fornitura e posa in opera dei nuovi componenti
- tutte le verifiche che si dovessero rendere necessarie in fase di espletamento della Revisione Speciale rivolte ad accertare lo stato dell'impianto, sia nel suo complesso che per quanto riguarda le singole parti, nonché a ripristinare le condizioni originarie di efficienza e sicurezza, attuando i conseguenti interventi in vista della prosecuzione dell'esercizio fino alla scadenza della successiva revisione generale o della vita tecnica dello stesso impianto
- l'utilizzo di tutti i mezzi e materiali necessari ad eseguire il lavoro a regola d'arte e secondo le specifiche della committenza
- la pulizia, realizzata con idonei prodotti ed attrezzature, di tutti gli organi meccanici, gradini, pannellature e fosse di ispezione/manutenzione
- il rilascio della necessaria documentazione comprovante gli interventi eseguiti supportata dalle relative certificazioni e test effettuati, nonché una dettagliata e completa relazione in merito a tutti i controlli ed interventi espletati
- gli elementi costruttivi e gli organi meccanici di cui al comma 4.1.3 che, a seguito di idonei controlli non distruttivi, risultino affetti da manifestazioni di degrado a giudizio del Responsabile dell'Esercizio, non compatibili con la sicurezza dell'esercizio, in relazione anche ai limiti di difettosità fissati dalla casa costruttrice, devono immediatamente essere sostituiti con elementi od organi nuovi uguali, od equivalenti sotto il profilo tecnico-funzionale, a quelli originali
- dichiarazioni di conformità
- fascicolo tecnico
- Quant'altro necessario per dare l'opera completa a perfetta regola dell'arte, nel rispetto della normativa vigente.



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

4. CARATTERISTICHE QUALIFICATIVE DEGLI IMPIANTI

Materiali

L'Appaltatore degli impianti dovrà precisare le caratteristiche tecnologiche dei materiali impiegati e la sostituzione dei componenti dovrà essere di primaria marca previo gradimento della DL.

Vita tecnica media

L'Appaltatore dovrà specificare la vita tecnica media stimata degli organi principali dell'impianto.

L'ambiente all'interno del quale opereranno gli impianti rimane quello metropolitano, pertanto generalmente caratterizzato dall'essere al chiuso, polveroso e con forte presenza di umidità.

Tutti i componenti meccanici ed elettrici installati in fase di revisione dovranno possedere una vita tecnica così come stabilito dalla seguente tabella:

Scale Paravia	COMPONENTE	anni
	Puleggia trazione corrimano	10
	Catena trazione gradini	20
	Catena trazione corrimano	10
	Rulli di gradini	10
	Corrimano	10
	Sistema di guida corrimano - rulliere	10
Scale Schindler	Puleggia trazione corrimano	5
	Sistema tensionamento corrimano	5
Ascensori Paravia	Apparecchio di sicurezza paracadute vano corsa	5
	Pattini di scorrimento sulle guide vano corsa	3
	Guarnizioni di tenuta gruppo oleodinamico	5
	Olio idraulico Gruppo oleodinamico iso 46 Classe ISO viscosità \geq VG 140	6
	Elettronica di potenza quadro di manovra	5
	Pulsanti/contatti elettrici bottoniere	5
	Sospensioni di Piano (REI): catenacci e contatti elettrici serrature, leverismi, snodi meccanici, puleggine, funicelle, pattini di scorrimento	5
	Operatore di cabina porte automatiche: puleggine, leverismi, funicelle, cinghie, pattini di scorrimento, snodi meccanici, contatti elettrici, motore operatore di cabina con cuscinetti motore.	5

Tutti i nuovi componenti saranno corredati di certificazione che ne garantisce la vita tecnica e saranno in conformità a quanto stabilito dal DM 18/09/1975 e dalla normativa UNI EN 115-1 per le scale mobili, UNI EN 81-1 per gli ascensori elettrici e UNI EN 81-2 per gli ascensori idraulici.



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

Ispezione, Manutenzione

L'Appaltatore dovrà fornire le specifiche per le modalità di esecuzione delle operazioni di ispezione (check-list, ecc.), di manutenzione programmata (componenti da sostituire in relazione alle ore di funzionamento programmato) per tutti i componenti della scala mobile.

Proprietà antincendio dei materiali

Al fine di ridurre le possibilità di incendio l'Appaltatore dovrà impiegare materiali con idonea classe di reazione fuoco e bassa emissione, tossicità e corrosione dei fumi.

L'Appaltatore eseguirà tutti gli allacciamenti a perfetta regola d'arte e secondo le norme CEI.

5. VERIFICHE E PROVE

Le verifiche e le prove da effettuarsi con l'Amministrazione dovranno accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto rispondenti a:

- disposizioni di legge;
- prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- norme tecniche CEI ed UNI relative al tipo di impianto.

A definitiva ultimazione degli impianti, alla presenza della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà eseguire tutte le prove di collaudo interno di corretto funzionamento degli impianti, nel rispetto delle prescrizioni del presente relazione e della normativa vigente.

Ad insindacabile giudizio dell'Amministrazione, nei casi dubbi e se ritenuto necessario, verranno rifatte a carico dell'Appaltatore prove già precedentemente eseguite.

Dei risultati delle verifiche e prove di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

I guasti, le avarie ed i difetti di funzionamento di qualsivoglia parte degli impianti che per qualsiasi causa si manifestassero o venissero accertati prima o durante le verifiche, dovranno essere eliminati a cura e spese del Fornitore; anche le riparazioni o le eventuali sostituzioni saranno a completo carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere ad effettuare le prove dei controlli non distruttivi e le prove di carico prima dell'immissione in esercizio degli impianti.

Le verifiche e prove funzionali verranno espletate alla presenza dell'ANSFISA (ex USTIF) competente per territorio saranno propedeutiche all'ottenimento del nulla osta tecnico per l'immissione in servizio degli impianti in accordo all'Art. 5 DM 11/01/2010.

Le verifiche e le prove da eseguire su ciascun impianto sono quelle previste dalle norme UNI EN 115 parte 1 e 2 per le scale mobili, UNI EN 81-1 per gli ascensori elettrici e UNI EN 81-2 per gli ascensori idraulici.



Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni “Stesicoro”, “Giovanni XXIII”, “Milo”, “San Nullo” e “Nesima” della Ferrovia Circumetnea di Catania.

6. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla legge 1° marzo 1968, n. 186.

Devono essere inoltre conformi alle norme di seguito indicate:

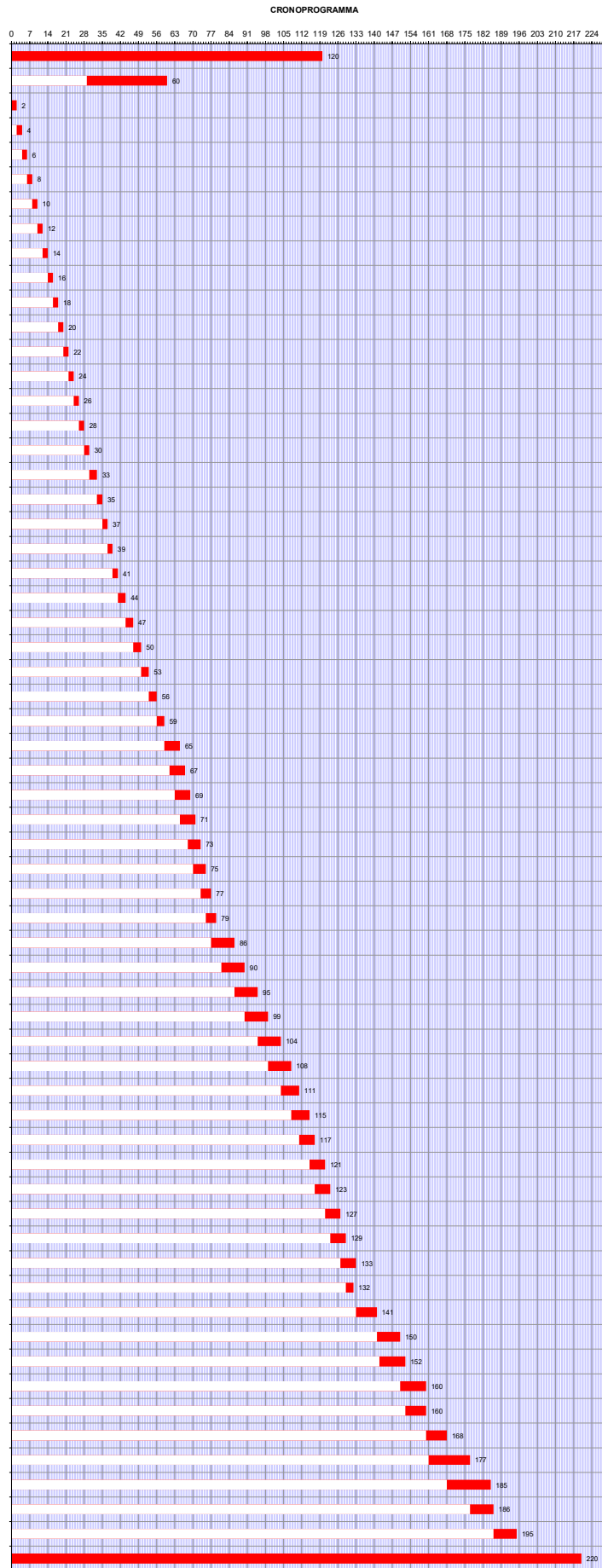
- *D.M. 18/09/1975 - Norme tecniche di sicurezza per la costruzione e l'esercizio delle scale mobili in servizio pubblico – per quanto in vigore;*
- *D.M. 02/01/1985 - Norme regolamentari in materia di varianti costruttive, di adeguamenti tecnici e di revisioni periodiche per i servizi di pubblico trasporto effettuati con impianti funicolari aerei e terrestri*
- *D.M. 11 gennaio 1988: “Norme di prevenzione incendi nelle metropolitane”*
- *Legge n° 186 del 01/03/1968: “Disposizione concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”*
- *D.M. n° 37 del 22 gennaio 2008: “... disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”*
- *nuova Direttiva Macchine 206/42/CE.*
- *Decreto Legislativo n° 81 del 9 aprile 2008 e decreto correttivo 106/09: “tutela della salute e della sicurezza sui posti di lavoro”*
- *UNI EN 13015:2008 - Manutenzione di ascensori e scale mobili - Regole per le istruzioni di manutenzione*
- *Norme CEI di riferimento*
- *Decreto Legislativo 16 giugno 2017, n. 106 “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.”*
- *UNI EN 115-1 - Sicurezza delle scale mobili e dei marciapiedi mobili - Parte 1: Costruzione e installazione*
- *UNI EN 115-2 - Sicurezza delle scale mobili e dei marciapiedi mobili - Parte 2: Regole per il miglioramento della sicurezza scale mobili e dei marciapiedi mobili esistenti*
- *UNI EN 81-1 per gli ascensori elettrici*
- *UNI EN 81-2 per gli ascensori idraulici*

Nel caso di riferimenti tecnici contrastanti tra le Norme citate, valgono quelli più restrittivi.

Dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, recante un marchio che ne attesti la conformità. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua Italiana. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e le tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

Sono da intendersi come prescrizioni obbligatorie gli adeguamenti che verranno richiesti in sede di approvazione ministeriale del progetto e di collaudo di campo per immissione in servizio degli impianti.

N. ord.	Attività	Inizio	Fine	Durata gg.
1	Approvvigionamento catene trazione gradini	1	120	120
2	Approvvigionamento altri materiali di ricambio	30	60	60
3	Intervento ascensore Schindler matr. 1081954 stazione Giovanni XXIII	1	2	2
4	Intervento ascensore Schindler matr. 1081955 stazione Giovanni XXIII	3	4	2
5	Intervento ascensore Schindler matr. 1081956 stazione Giovanni XXIII	5	6	2
6	Intervento scala mobile Paravia matr.000130 stazione Milo	7	8	2
7	Intervento scala mobile Paravia matr.000131 stazione Milo	9	10	2
8	Intervento scala mobile Paravia matr.000132 stazione Milo	11	12	2
9	Intervento scala mobile Paravia matr.000133 stazione Milo	13	14	2
10	Intervento scala mobile Kone matr.42147826 stazione Milo	15	16	2
11	Intervento scala mobile Kone matr.42147827 stazione Milo	17	18	2
12	Intervento scala mobile Kone matr.42147828 stazione Milo	19	20	2
13	Intervento scala mobile Kone matr.42147829 stazione Milo	21	22	2
14	Intervento scala mobile Kone matr.42147834 stazione San Nullo	23	24	2
15	Intervento scala mobile Kone matr.42147835 stazione San Nullo	25	26	2
16	Intervento scala mobile Kone matr.42147836 stazione San Nullo	27	28	2
17	Intervento scala mobile Kone matr.42147837 stazione San Nullo	29	30	2
18	Intervento scala mobile Paravia matr.000137 stazione San Nullo	31	33	3
19	Intervento scala mobile Kone matr.42147838 stazione Nesima	34	35	2
20	Intervento scala mobile Kone matr.42147839 stazione nesima	36	37	2
21	Intervento scala mobile Kone matr.42147840 stazione Nesima	38	39	2
22	Intervento scala mobile Kone matr.42147841 stazione Nesima	40	41	2
23	Intervento scala mobile Schindler matr.RL27498 stazione Giovanni XXIII	42	44	3
24	Intervento scala mobile Schindler matr.RL27497 stazione Giovanni XXIII	45	47	3
25	Intervento scala mobile Schindler matr.RL27498 stazione Giovanni XXIII	48	50	3
26	Intervento scala mobile Schindler matr.RL27499 stazione Giovanni XXIII	51	53	3
27	Intervento scala mobile Schindler matr.RL27500 stazione Giovanni XXIII	54	56	3
28	Intervento scala mobile Schindler matr.RL27501 stazione Giovanni XXIII	57	59	3
29	Intervento ascensore Paravia matr.27007 stazione Stesicoro	60	65	6
30	Intervento ascensore Paravia matr.27008 stazione Stesicoro	62	67	6
31	Intervento ascensore Paravia matr.27009 stazione Stesicoro	64	69	6
32	Intervento ascensore Paravia matr.27010 stazione Stesicoro	66	71	6
33	Intervento scala mobile Paravia matr.000151 stazione Stesicoro	69	73	5
34	Intervento scala mobile Paravia matr.000152 stazione Stesicoro	71	75	5
35	Intervento scala mobile Paravia matr.000146 stazione Stesicoro	74	77	4
36	Intervento scala mobile Paravia matr.000147 stazione Stesicoro	76	79	4
37	Intervento scala mobile Paravia matr.000153 stazione Stesicoro	78	86	9
38	Intervento scala mobile Paravia matr.000164 stazione Stesicoro	82	90	9
39	Intervento scala mobile Paravia matr.000154 stazione Stesicoro	87	95	9
40	Intervento scala mobile Paravia matr.000155 stazione Stesicoro	91	99	9
41	Intervento scala mobile Paravia matr.000156 stazione Stesicoro	96	104	9
42	Intervento scala mobile Paravia matr.000157 stazione Stesicoro	100	108	9
39	Intervento ascensore Paravia matr.26995 stazione Milo	105	111	7
40	Intervento ascensore Paravia matr.26996 stazione Milo	109	115	7
41	Intervento ascensore Paravia matr.26997 stazione San Nullo	112	117	6
42	Intervento ascensore Paravia matr.26998 stazione San Nullo	116	121	6
43	Intervento ascensore Paravia matr.27003 stazione San Nesima	118	123	6
44	Intervento ascensore Paravia matr.27004 stazione San Nesima	122	127	6
45	Intervento ascensore Paravia matr.27005 stazione San Nesima	124	129	6
46	Intervento ascensore Paravia matr.27006 stazione San Nesima	128	133	6
48	Intervento scala mobile Paravia matr.000134 stazione San Nullo	130	132	3
47	Intervento scala mobile Paravia matr.000136 stazione San Nullo	134	141	8
52	Intervento scala mobile Paravia matr.000135 stazione San Nullo	142	150	9
49	Intervento scala mobile Paravia matr.000148 stazione Stesicoro	143	152	10
50	Intervento scala mobile Paravia matr.000163 stazione Stesicoro	151	160	10
53	Intervento scala mobile Paravia matr.000128 stazione Milo	153	160	8
54	Intervento scala mobile Paravia matr.000129 stazione Milo	161	168	8
51	Intervento scala mobile Paravia matr.000138 stazione Nesima	162	177	16
50	Intervento scala mobile Paravia matr.000141 stazione Nesima	169	185	17
60	Intervento scala mobile Paravia matr.000139 stazione Nesima	178	186	9
61	Intervento scala mobile Paravia matr.000140 stazione Nesima	187	195	9
62	Revisione speciale e prove impianti, emissione documentale, margine lavorazioni e chiusura cantieri	220	220	220



Durata lavori 220 gg. naturali consecutivi

Fine lavori 220 giorno

**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLE
MOBILITA' SOSTENIBILI**

DIREZIONE GENERALE TRASPORTO PUBBLICO LOCALE



GESTIONE GOVERNATIVA

FERROVIA CIRCUMETNEA



- CATANIA -

Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.

E05 CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Indice

Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO	3
Art. 2 - AMMONTARE DELL' APPALTO.....	3
Art. 3 - FORMA E MODO DI APPALTO	3
Art. 4 - DESCRIZIONE DELLE OPERE IN APPALTO.....	3
Art. 5 - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE, FORME E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE	5
Art. 6 - CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI, CAPACITA' TECNICA ED ECONOMICA DEGLI OPERATORI.....	5
Art. 7 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	5
Art. 8 - INTERPRETAZIONI.....	6
Art. 9 - PRIORITA' DEI DOCUMENTI CONTRATTUALI.....	6
Art. 10 - PREZZI ED AVVERTENZE	6
Art. 11 - INVARIABILITA' DEI PREZZI - REVISIONE PREZZI.....	7
Art. 12 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO	7
Art. 13 - FALLIMENTO DELL'APPALTATORE.....	8
Art. 14 - DOMICILIO E RAPPRESENTANZA DELL'APPALTATORE, DIREZIONE DEL CANTIERE.....	8
Art. 15 – ELABORATI TECNICI	8
Art. 16 - ESECUZIONE DEI LAVORI CON DOCUMENTI DI GESTIONE QUALITA' E DI GESTIONE AMBIENTALE....	9
Art. 17 - TEMPO UTILE, CONSEGNA ED ULTIMAZIONE DEI LAVORI	13
Art. 18 - SOSPENSIONE DEI LAVORI.....	13
Art. 19 - CONTO FINALE.....	13
Art. 20 - PENALI PER RITARDI	13
Art. 21 - MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE LAVORI.....	14
Art. 22 – CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE LAVORI	14
Art. 23 - DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE DA PARTE DELL' APPALTATORE	14
Art. 24 - ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE. RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE.	15
Art. 25 - RESPONSABILITÀ ED ALTRI ADEMPIMENTI DELL' APPALTATORE	19
Art. 26 - INTERFERENZA NEI LAVORI	19
Art. 27 - CAUZIONE DEFINITIVA, GARANZIE ED ASSICURAZIONI.....	19
Art. 28 - VARIANTI IN CORSO D'OPERA	21
Art. 29 - ANTICIPAZIONI DELL'APPALTATORE	21
Art. 30 - PAGAMENTO	21
Art. 31 - MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE DEL PREZZO A CORPO	22
Art. 32 – SUBAPPALTO.....	24
Art. 33 - NORME IN MATERIA DI SICUREZZA.....	25
Art. 34 - ADEMPIMENTI DELL'APPALTATORE IN MATERIA DI MANO D'OPERA E DI ANTINFORTUNISTICA	26
Art. 35 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE	27
Art. 36 - PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI.....	27
Art. 37 - CUSTODIA DEL CANTIERE	27

Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione dei lavori relativi alle "Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D (15 ascensori e 44 scale mobili) presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania".

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale di Appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previsti negli elaborati tecnici forniti dalla stazione appaltante.

Art. 2 - AMMONTARE DELL' APPALTO

Il corrispettivo complessivo dei lavori "a corpo" e degli oneri della sicurezza nell'appalto, posto a base di gara ammonta ad **€ 677.965,74 (euro seicentoseptantasettemilanovecentosessantacinque/74)** oltre iva, come dal seguente prospetto:

- Lavori a corpo	€	658.219,22
Importo per lavori (soggetto a ribasso)	€	658.219,22
Costi della sicurezza (non soggetto a ribasso d'asta)	€	19.746,52
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO	€	677.965,74

Il contratto, a termine dell'art. 3 c.1 lett. dddd) D. Lgs.50/2016 e s.m.i. sarà stipulato "a corpo", pertanto il prezzo convenuto resta fisso ed invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva variazione sulla misura o sul valore attribuito alla quantità e alla qualità dei lavori e delle prestazioni.

Art. 3 - FORMA E MODO DI APPALTO

L'appalto di cui al presente Capitolato verrà affidato con le modalità previste dall'art. 3 lett. II) D. Lgs.50/2016 e s.m.i.

L'appalto sarà aggiudicato ai sensi dell'art. 95 c.6 D. Lgs.50/2016 e s.m.i. con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

Art. 4 - DESCRIZIONE DELLE OPERE IN APPALTO

L'oggetto del presente C.S.A., riguarda le Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria da realizzare secondo quanto previsto nei documenti posti a base di gara sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D (15 ascensori e 44 scale mobili) presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania come da successivo elenco:

FERMATA STESICORO

Ascensore oleodinamico Paravia matr. 27007

Ascensore oleodinamico Paravia matr. 27008

Ascensore oleodinamico Paravia matr. 27009

Ascensore oleodinamico Paravia matr. 27010

Scala Mobile Paravia matr. 000146

Scala Mobile Paravia matr. 000147

Scala Mobile Paravia matr. 000148

Scala Mobile Paravia matr. 000151

Scala Mobile Paravia matr. 000152

Scala Mobile Paravia matr. 000153

Scala Mobile Paravia matr. 000154

Scala Mobile Paravia matr. 000155
Scala Mobile Paravia matr. 000156
Scala Mobile Paravia matr. 000157
Scala Mobile Paravia matr. 000163
Scala Mobile Paravia matr. 000164

FERMATA GIOVANNI XXIII

Ascensore elettrico Schindler matr. 10891954
Ascensore elettrico Schindler matr. 10891955
Ascensore elettrico Schindler matr. 10891956
Scala Mobile Schindler matr. RL 27496
Scala Mobile Schindler matr. RL 27497
Scala Mobile Schindler matr. RL 27498
Scala Mobile Schindler matr. RL 27499
Scala Mobile Schindler matr. RL 27500
Scala Mobile Schindler matr. RL 27501

FERMATA MILO

Ascensore oleodinamico Paravia matr. 26995
Ascensore oleodinamico Paravia matr. 26996
Scala Mobile Paravia matr. 000128
Scala Mobile Paravia matr. 000129
Scala Mobile Paravia matr. 000130
Scala Mobile Paravia matr. 000131
Scala Mobile Paravia matr. 000132
Scala Mobile Paravia matr. 000133
Scala Mobile Kone matr. 42147826
Scala Mobile Kone matr. 42147827
Scala Mobile Kone matr. 42147828
Scala Mobile Kone matr. 42147829

FERMATA SAN NULLO

Ascensore oleodinamico Paravia matr. 26997
Ascensore oleodinamico Paravia matr. 26998
Scala Mobile Paravia matr. 000134
Scala Mobile Paravia matr. 000135
Scala Mobile Paravia matr. 000136
Scala Mobile Paravia matr. 000137
Scala Mobile Kone matr. 42147834
Scala Mobile Kone matr. 42147835
Scala Mobile Kone matr. 42147836
Scala Mobile Kone matr. 42147837

FERMATA NESIMA

Ascensore oleodinamico Paravia matr. 27003
Ascensore oleodinamico Paravia matr. 27004
Ascensore oleodinamico Paravia matr. 27005
Ascensore oleodinamico Paravia matr. 27006
Scala Mobile Paravia matr. 000138
Scala Mobile Paravia matr. 000139
Scala Mobile Paravia matr. 000140
Scala Mobile Paravia matr. 000141
Scala Mobile Kone matr. 42147838
Scala Mobile Kone matr. 42147839
Scala Mobile Kone matr. 42147840
Scala Mobile Kone matr. 42147841

Gli interventi possono essere sinteticamente indicati come **Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D (15 ascensori e 44 scale mobili)**. Sono inoltre comprese nell'appalto tutte le opere ed i lavori necessari al raggiungimento della sicurezza nel cantiere, nel rispetto delle vigenti normative.

Art. 5 - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE, FORME E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

Le forme, le dimensioni, le caratteristiche dei materiali e quant'altro necessario per l'individuazione delle lavorazioni da eseguirsi, sugli impianti elencati e descritti nel precedente articolo 4, sono riportate nella relazione tecnica degli interventi posto a base di gara. Al fine di avere esatta contezza del tipo di materiali da sostituire sulle attività di Revisione Speciale da parte dell'Appaltatore, prima di fare l'offerta, di un sopralluogo obbligatorio sulla tipologia degli impianti di che trattasi. Le modalità esecutive sono quelle risultanti dagli elaborati medesimi oltre che dai capitolati, tariffe prezzi, norme e leggi allegati, richiamati e vigenti.

Art. 6 - CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI, CAPACITA' TECNICA ED ECONOMICA DEGLI OPERATORI

Ai sensi degli articoli 61 e 62 del Regolamento approvato con D.P.R. 207/2010 i lavori sono classificati nella categoria prevalente **OS4** per un importo pari ad **€ 677.965,74** (euro seicentoseptantasettemilanovecentosessantacinque/74) - IMPIANTI ELETTROMECCANICI TRASPORTATORI (Classifica III).

Si riportano di seguito i lavori, con i relativi importi, appartenenti alla categoria prevalente ed a quelle categorie diverse da quella prevalente:

categoria		classifica	qualificazione obbligatoria (si/no)	Importo (euro)	% lavori	indicazioni speciali ai fini della gara
						subappaltabile (si/no)
OS4	Impianti elettromeccanici trasportatori	III	si	€ 677.965,74	100,0%	si

Art. 7 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante e contestuale del contratto:

- 1) il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
- 2) le tariffe PC.01 e PC.02 dei prezzi a corpo con relative avvertenze;
- 3) le tariffe "PC";
- 4) tabella interventi
- 5) relazione tecnica interventi;
- 6) schema contratto
- 7) le tariffe dei prezzi "OM" ORDINARIA MANUTENZIONE OPERE CIVILI - edizione 2022 RFI (Rete Ferroviaria Italiana)
- 8) le tariffe del prezzario regionale OO.PP. della Regione Sicilia edizione 2019;
- 9) piani non distruttivi
- 10) prove revisioni-verifiche speciali
- 11) duvri

Fanno, inoltre, parte integrante del contratto, ancorché non materialmente allegato, tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici.

Non fanno invece parte del contratto e sono estranee ai rapporti negoziali, il computo metrico estimativo e le Analisi prezzi.

Art. 8 - INTERPRETAZIONI

A tutti gli effetti, ogni qualvolta nei documenti elencati al precedente articolo 7 si fa menzione ai Funzionari dello Stato ed a quelli delle Ferrovie dello Stato, deve intendersi riferita ai Funzionari del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ed ai tecnici designati dalla Ferrovia Circumetnea, così come gli Organi deliberanti e consultivi dello Stato debbono intendersi gli Organi della stessa FCE e/o quelli del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Art. 9 - PRIORITA' DEI DOCUMENTI CONTRATTUALI

Ferma restando la priorità delle pattuizioni definite con il contratto di appalto, rimane, altresì, stabilito che quanto indicato nelle Norme e capitolati Tecnici, descrizioni delle opere citate precedentemente o richiamate dagli stessi, in caso di difformità riferita ad uno stesso oggetto, il contenuto di ciascun documento ha valore prevalente su quello successivo, secondo l'ordine nel quale i documenti stessi sono qui di seguito elencati, fatto salvo il caso in cui nel documento seguente si dispone, in maniera esplicita che non abbia valore quanto detto in quello precedente.

- 1) Norme e disposizioni di legge vigenti;
- 2) Capitolato Speciale di Appalto;
- 3) Disposizioni tecniche presenti nelle tariffe RFI richiamate e non allegate;
- 4) Norme tecniche relative alle varie categorie di lavori;
- 5) Tariffe PC.01 e PC.02 dei prezzi a corpo con relative avvertenze;
- 6) Relazione tecnica;
- 7) Cronoprogramma;
- 8) Tabella interventi con prezzi.

Per quanto, invece, riguarda eventuali prezzi della stessa lavorazione, riportati su due o più tariffe allegate e/o richiamate, si stabilisce:

- a) che le tariffe richiamate hanno la preminenza sulle tariffe non richiamate;
- b) che l'ordine di priorità tra le tariffe richiamate, è stabilito da quello con il quale le stesse sono elencate nel precedente articolo 7.

Art. 10 - PREZZI ED AVVERTENZE

Prezzi a corpo

Tutti i lavori e le prestazioni oggetto del presente appalto, sono compensati con i prezzi delle seguenti voci a corpo.

Tutti i prezzi saranno soggetti a ribasso d'asta offerto dall'Appaltatore, ad eccezione del prezzo PC.02, sul quale non sarà applicato alcun ribasso, in quanto riferito agli interventi ed agli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per assicurare la sicurezza durante tutto il periodo dei lavori.

VOCE A CORPO PC.01 - Comprende l'esecuzione di tutti i lavori descritti dalla "voce PC.01" e dalle relative avvertenze, nella tariffa "PC" (opere specifiche a corpo), allegata al presente capitolato e richiamata al punto 5) del precedente articolo 7.

Prezzo a corpo **PC.01 € 658.219,22 (euro seicentocinquantottoduecentodicianove/74)**, al lordo del ribasso d'asta

VOCE A CORPO PC.02 - Comprende tutti gli oneri della sicurezza per il raggiungimento della sicurezza in cantiere, così come descritti alla "voce PC.02" e nelle relative avvertenze della tariffa "PC" (opere specifiche a corpo), allegata al presente capitolato e richiamata al punto 5) del precedente articolo 7.

Prezzo a corpo **PC.02 € 19.746,52 (euro diciannovemilasettecentoquarantasei/52)**, non soggetto al ribasso d'asta

Avvertenza a tutti i prezzi a corpo.

I prezzi a corpo delle voci sopra riportate, così come descritte dalle voci PC.01 e PC.02 e nelle relative avvertenze nella tariffa "PC" (opere specifiche a corpo) allegate al presente Capitolato e richiamate nel precedente articolo 7, si intendono pienamente remunerativi, qualunque differenza, inesattezza od omissione possa essere riscontrata per quantità e importi di qualunque genere esposti nella documentazione allegata e richiamata al presente Capitolato, rispetto alle reali occorrenze, anche per effetto di previsioni incomplete e/o erronee fatte dall'Appaltatore nella determinazione del ribasso percentuale offerto, tenuto conto

che l'Appaltatore stesso ha verificato, oltre che con il sopralluogo obbligatorio, anche le condizioni ambientali e normative prima di presentare la propria offerta.

Costituiscono, inoltre, parte integrante delle voci suddette i capitolati, le tariffe dei prezzi, richiamate, (limitatamente agli aspetti tecnici, prescrizioni, modalità esecutive, obblighi ed oneri di esecuzione, qualità dei materiali, ecc.), le prescrizioni tecniche, i regolamenti, le istruzioni e norme allegati o richiamati nel presente Capitolato speciale d'Appalto nel Contratto.

Nei prezzi a corpo sono, pertanto, compresi e compensati tutti gli oneri derivanti da quanto previsto dalla predetta documentazione, dal presente Capitolato e dal Contratto, per dare le opere oggetto dell'appalto complete, eseguite a regola d'arte e pronte per l'uso cui sono destinate. In caso di contrasto all'interno della documentazione sopra elencata, si applicheranno le priorità fissate al precedente articolo 9.

Qualora si dovessero riscontrare discordanze non riconducibili a situazioni previste al precedente articolo 9 si applicheranno le condizioni più restrittive per l'Appaltatore e comunque meno onerose per la FCE.

Prezzi a misura

L'appalto non comprende l'esecuzione di opere da compensarsi a misura.

Pertanto, tutte le voci contenute nelle tariffe allegata e/o richiamate di cui al precedente articolo 7 ad eccezione delle voci PC.01 e PC.02 "Opere specifiche a corpo", potranno essere utilizzate solo in caso di dover determinare il costo di eventuali varianti che durante il corso dei lavori dovesse rendersi necessario effettuare.

In tale evenienza, ai prezzi contenuti nelle tariffe richiamate al precedente articolo 7, si applicherà il ribasso contrattuale.

Rimborsi

L'Appaltatore ha l'obbligo di provvedere entro 15 giorni dalla richiesta della stazione appaltante, al pagamento delle somme richieste da Enti gestori di pubblici servizi per spostamenti e/o deviazioni definitivi di impianti, da eseguirsi a cura degli Enti stessi, qualora detti interventi facciano carico alla FCE in quanto derivanti da interferenza tra i servizi e le opere da eseguirsi, nonché per allacciamenti definitivi di utenze (elettriche, idriche, telefoniche, ecc.).

Detto pagamento verrà rimborsato all'Appaltatore con il primo SAL successivo alla presentazione al Direttore dei lavori della fattura quietanzata emessa dall'Ente titolare del servizio.

Art. 11 - INVARIABILITA' DEI PREZZI - REVISIONE PREZZI

Tutti i prezzi di cui al precedente articolo 10, nonché quelli riportati nelle tariffe richiamate al precedente articolo 7, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai propri calcoli, alle proprie indagini e alle proprie stime e, in deroga all'articolo 1664 del C.C., rimane stabilito che saranno invariabili e non soggetti a modificazioni di sorta, qualunque eventualità possa verificarsi in qualsiasi momento, per tutta la durata del Contratto, ivi comprese eventuali protrazioni del termine utile per effetto di differimento della scadenza di detto termine per il completamento dei lavori, concessione di eventuali proroghe e sospensioni dei lavori ordinate dalla FCE.

Con riferimento a quanto previsto dall'art. 106 c.1 lett. a) D. Lgs.50/2016 e s.m.i. si specifica che non è prevista e quindi non sarà corrisposta revisione dei prezzi ad eccezione delle condizioni previste dalla Legge n. 25/2022 e dal D.L. n. 50 del 17.05.2022.

Art. 12 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto.

L'Appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col Responsabile del Procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 13 - FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

In caso di fallimento dell'Appaltatore la Stazione appaltante si avvale, salvi e impregiudicati ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli artt. 108 e 110 del D. Lgs.50/2016 e s.m.i. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione, rispettivamente i commi 17 e 18 dell'art. 48 del D. Lgs.50/2016 e s.m.i.

Art. 14 - DOMICILIO E RAPPRESENTANZA DELL'APPALTATORE, DIREZIONE DEL CANTIERE

L'Appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'art. 2 del Capitolato Generale D'Appalto (D.M. n. 145/2000); a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.

L'Appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'art. 3 del Capitolato Generale (D.M. n. 145/2000), le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.

Prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a comunicare alla FCE, con lettera trasmessa con PEC, le generalità del Direttore Tecnico responsabile dei lavori per conto dello stesso Appaltatore e del proprio Rappresentante che abbia piena responsabilità tecnica ed amministrativa in merito alla conduzione dell'appalto e sia munito dei necessari poteri. Unitamente a tale comunicazione, dovranno essere trasmesse dall'Appaltatore alla FCE le dichiarazioni degli interessati dalle quali risulta che ciascuno di essi accetta l'incarico conferitogli e si assume tutte le responsabilità derivanti civili e penali. L'Appaltatore medesimo rimane comunque responsabile dell'operato del proprio Direttore Tecnico e del proprio Rappresentante.

Il Direttore Tecnico ed il Rappresentante dell'Appaltatore, ai quali competono tutte le responsabilità sia di ordine civile sia penale che, a norma delle vigenti disposizioni, derivano dalla conduzione tecnica ed amministrativa dei lavori, devono essere in possesso dei requisiti di legge ed avere adeguata competenza tecnica e piena conoscenza delle norme che disciplinano il Contratto.

L'ingegnere, iscritto all'Albo professionale, a cui, viene affidato l'incarico di Direttore Tecnico, deve possedere un adeguato curriculum di Direzione di cantieri di lavori complessi negli ultimi 10 anni.

La nomina del Direttore Tecnico e di tutti gli ingegneri che, per delega, lo coadiuvano nelle relative funzioni, come di tutti i dipendenti dell'Appaltatore incaricati di tenere con la FCE rapporti connessi all'appalto, è subordinata al preventivo gradimento da parte della FCE medesima.

Si stabilisce che la FCE ha diritto di esigere dall'Appaltatore il cambiamento immediato del Direttore Tecnico, degli ingegneri e dei tecnici che, per delega, lo coadiuvano o del Rappresentante dell'Appaltatore senza l'obbligo di addurre alcun speciale motivo e senza che perciò debba accordare indennità di sorta all'Appaltatore o alle persone sostituite.

Inoltre, l'Appaltatore si obbliga ad affidare la Direzione tecnica dei cantieri ad un professionista qualificato, regolarmente iscritto all'albo professionale e deve possedere un adeguato curriculum di Direzione di cantieri di lavori complessi.

Il nominativo di tale professionista dovrà ottenere il preventivo gradimento del Direttore dei lavori.

Il professionista incaricato della direzione tecnica del cantiere per conto dell'Impresa, dovrà manifestare il proprio consenso con apposita dichiarazione.

Il Direttore di cantiere così nominato ha la responsabilità più ampia circa la condotta materiale ed esecutiva dei lavori, del funzionamento e dell'uso dei macchinari e delle attrezzature, l'apprezzamento delle opere provvisorie, la guida e la sorveglianza delle maestranze e quanto altro necessario perché le opere risultino conformi alle condizioni del presente capitolato speciale e del contratto, staticamente ed esteticamente accettabili e collaudabili.

Il Direttore di cantiere, così come i suoi assistenti, dovranno risiedere stabilmente in località vicino al cantiere.

Inoltre, dovrà essere comunicato il nominativo relativo al Responsabile del Servizio per la Prevenzione e Protezione.

Qualunque eventuale variazione alle indicazioni, condizioni, modalità o soggetti di cui ai commi precedenti deve essere tempestivamente notificata dall'Appaltatore alla FCE, che in caso contrario, è sollevata da ogni responsabilità.

Art. 15 – ELABORATI TECNICI

Gli elaborati tecnici posti a base di gara redatti dalla Ferrovia Circumetnea sono i seguenti:

E 01	ELENCO ELABORATI
E 02	RELAZIONE TECNICA INTERVENTI
E 03	CRONOPROGRAMMA
E 04	SCHEMA DI CONTRATTO
E 05	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
E 06	TARIFFA "PC"
E 07	PIANI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
E 08	TABELLA INTERVENTI
E 09	PROVE REVISIONI-VERIFICHE SPECIALI
E 10	DUVRI

Art. 16 - ESECUZIONE DEI LAVORI CON DOCUMENTI DI GESTIONE QUALITA' E DI GESTIONE AMBIENTALE

16.1 Esecuzione dei lavori con documenti di Gestione Qualità

L'Appaltatore è tenuto a gestire le attività oggetto dell'appalto in modo pianificato, controllato e documentato al fine di raggiungere gli obiettivi di tempi, costi e prestazioni richiesti contrattualmente, in conformità alla norma UNI EN ISO 9001 e alle specifiche contrattuali previste nell'appalto.

Al fine di dare le evidenze oggettive alla Direzione Lavori del rispetto degli oneri contrattuali, della normativa in materia di gestione qualità, nonché della normativa vigente applicabile all'appalto, l'Appaltatore si obbliga ad attuare, e mantenere attivo per tutta la durata dei lavori, un Sistema di gestione Qualità delle attività di cantiere esteso a tutti i siti in cui si svolgono attività produttive, di realizzazione, di approvvigionamento, implementato secondo i requisiti della norma UNI EN ISO 9001 nell'edizione vigente al momento dell'esecuzione dei lavori.

La documentazione del Sistema di gestione Qualità da applicare nell'appalto deve essere costituita almeno dalla seguente documentazione:

- a. Piano della Qualità di commessa;
- b. Piano della progettazione;
- c. Piano degli approvvigionamenti;
- d. Obiettivi, traguardi, programmi;
- e. Procedure ed istruzioni operative che trattino specificatamente per la commessa in oggetto le seguenti tematiche:
 - gestione documenti;
 - gestione del processo produttivo;
 - formazione del personale;
 - manutenzione mezzi attrezzature;
 - identificazione e rintracciabilità;
 - gestione dispositivi di monitoraggio e misurazione;
 - gestione non conformità azioni correttive e preventive;
 - visite ispettive interne;
- f. Piani di Controllo Qualità;
- g. Registre idonee a dimostrare l'applicazione dei requisiti dichiarati;
- h. Rapporto Qualità Periodico;
- i. Rapporto Qualità Specifico.

Tutti i documenti di cui sopra dovranno essere trasmessi per approvazione e/o presa visione alla D.L. entro 30 (trenta) giorni dalla data di consegna dei lavori.

La documentazione del Sistema di Gestione Qualità dovrà essere aggiornata e/o integrata nel corso delle attività di esecuzione in coerenza con i programmi delle lavorazioni. La documentazione dovrà essere aggiornata ogni qualvolta modifiche inerenti i lavori (modifiche tecniche e/o varianti) o diverse modalità realizzative dei lavori lo rendessero necessario. Tutta la documentazione suddetta dovrà essere tenuta costantemente a disposizione della Direzione Lavori.

Anche le emissioni successive alla prima dei suddetti documenti dovranno essere trasmesse a Direzione Lavori per preventiva approvazione e/o presa visione.

L'Appaltatore si obbliga a sottoporsi a periodiche attività di controllo e/o ad audit del Sistema di gestione qualità da parte di personale della Direzione Lavori ed a fornire tutta l'assistenza qualificata necessaria e copia della documentazione richiesta assumendo a proprio carico i relativi oneri. Pertanto, l'Appaltatore dovrà dare tutto il supporto necessario al personale della Direzione Lavori per le attività di controllo e/o audit sul sistema di gestione qualità.

I risultati delle attività di monitoraggio e misurazione dei prodotti/processi svolti durante le attività lavorative a cura dell'Appaltatore nell'ambito del Sistema di gestione qualità dovranno essere costantemente tenuti a disposizione della Direzione Lavori per qualsiasi rilevazione o riscontro.

L'Appaltatore, per assicurare il pieno rispetto dei requisiti di qualità nella realizzazione delle opere, è tenuto, oltre al rispetto di quanto definito nel proprio sistema di gestione qualità, al rispetto di tutte le specifiche e prescrizioni riportate nel capitolato speciale d'appalto, specifiche tecniche, eventuali prescrizioni nonché tutte le normative vigenti e applicabili all'appalto in questione.

Il riscontro del mancato rispetto dei suddetti requisiti, limiti, soglie e prescrizioni, comporterà che lo stesso provveda a quanto necessario nei tempi e nei modi stabiliti dalla normativa vigente. In mancanza di risoluzione della problematica, l'Appaltatore resterà responsabile di ogni negativa conseguenza sullo sviluppo dei lavori e sarà a suo carico l'onere di ogni eventuale richiesta di ripristino che si renda necessaria. Tali eventi dovranno essere registrati come Non conformità.

Le non conformità possono essere rilevate:

- da personale dell'Appaltatore, compresi i fornitori, i subappaltatori e gli altri subcontraenti dell'Appaltatore stesso, e dalla Direzione Lavori;
- dalla Direzione lavori a seguito di attività di controlli in campo e di audit sul sistema di gestione qualità;
- da soggetti esecutori di verifiche di II e III parte sull'appaltatore.

Tali non conformità possono distinguersi:

a) Non Conformità Primarie relative a mancato rispetto di specifiche progettuali, anomalie in fase di realizzazione delle opere o parti d'opera, controllo e monitoraggio dei processi/prodotti, mancato rispetto dei requisiti definiti del Sistema di Gestione Qualità descritti nelle procedure e/o istruzioni operative;

b) Non Conformità secondarie per mancato rispetto dei requisiti del sistema di gestione qualità senza impatto diretto sul prodotto (opera-parte d'opera) finale.

Le modalità di gestione delle non conformità, sia che quest'ultime siano rilevate dal personale dell'Appaltatore e/o dalla Direzione Lavori all'Appaltatore a seguito di controlli in campo, svolgimento di audit sul sistema di gestione qualità, dovranno prevedere che:

- nel caso a), la non conformità venga immediatamente trattata (soluzione momentanea adottata per limitare gli impatti) e la descrizione della stessa e del trattamento previsto venga trasmesso alla Direzione Lavori entro 48 ore dal suo rilevamento;

- nel caso b) la non conformità secondaria sia riepilogata, insieme alle non conformità Primarie, nell'elenco delle non conformità.

Per le Non Conformità di tipo a) l'Appaltatore avrà l'obbligo di trasmettere alla Direzione lavori, entro 30 (trenta) giorni dal loro rilevamento, un documento riportante la descrizione della causa della Non Conformità e l'eventuale azione correttiva individuata per la rimozione della stessa, la responsabilità interna e la tempistica prevista per l'attuazione.

Per le Non Conformità di tipo b) segnalate dalla Direzione Lavori all'Appaltatore durante lo svolgimento di audit sul sistema di gestione qualità, l'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre e trasmettere alla Direzione lavori, entro 30 (trenta) giorni dalla data di consegna del rapporto di audit, un adeguato piano dei trattamenti delle NC.

Tale piano dovrà definire in corrispondenza di ogni rilievo della Direzione Lavori evidenziato nel rapporto di audit:

- l'azione necessaria per risolvere la carenza segnalata;
- la causa della NC e l'eventuale azione correttiva necessaria alla rimozione della causa stessa;
- la responsabilità interna per l'attuazione;
- la tempistica prevista per l'attuazione.

L'Appaltatore è tenuto alla trasmissione alla Direzione lavori, entro dieci giorni dalla fine del periodo di riferimento, del "Rapporto Qualità Periodico" relativo ai risultati delle attività del SGQ, con cadenza almeno trimestrale, a decorrere dalla data di consegna dei lavori.

Al fine di consentire alla Direzione lavori di presidiare le attività del SGQ associate agli aspetti significativi, l'Appaltatore dovrà preventivamente comunicarne il programma di dettaglio alla Direzione lavori stessa. In tale comunicazione dovranno essere elencate le attività di cantiere in programma univocamente identifica-

te e localizzate, gli aspetti di gestione qualità significativi, le relative misure, campionamenti, rilievi e misure previsti. Tale comunicazione dovrà pervenire alla Direzione lavori unitamente ai programmi di dettaglio delle lavorazioni, e comunque alla fine di ogni settimana lavorativa l'Appaltatore dovrà fornire il programma di dettaglio delle lavorazioni che eseguirà nelle due settimane successive e la conferma di quelle previste nella settimana successiva.

Ogni qualvolta si verifichi una Non Conformità del tipo a) precedentemente descritta ovvero si verifichi un evento a significativa rilevanza, l'Appaltatore dovrà darne comunicazione immediata alla Direzione lavori e dovrà produrre un "Rapporto Qualità Specifico" da trasmettersi alla Direzione lavori medesima entro 48 ore dal rilevamento dell'evento, con il programma di intervento, la descrizione del trattamento effettuato a recupero della situazione. L'evidenza oggettiva del recupero avvenuto, salvo diverso ordine della Direzione lavori, potrà essere inserita nel primo report qualità periodico successivo.

Resta inteso che quanto previsto nel presente articolo è esteso anche alle attività affidate ai subappaltatori, ai fornitori in opera e agli altri subcontraenti dell'Appaltatore. Quest'ultimo è tenuto pertanto a riportarne integralmente i contenuti e le condizioni nei rispettivi contratti di subappalto/ fornitura in opera e negli altri subcontratti ed a garantirne il pieno adempimento da parte degli stessi.

Il Direttore dei lavori potrà svolgere ogni azione per il puntuale rispetto da parte dell'Appaltatore delle disposizioni di cui al presente articolo e delle eventuali norme in materia di gestione qualità che dovessero essere emanate in corso di esecuzione delle prestazioni relative alla realizzazione delle opere oggetto della presente convenzione/contratto d'appalto, ove applicabili.

Tutte le prestazioni e gli oneri connessi con quanto fa carico all'Appaltatore ai sensi del presente articolo, si intendono compensati con i corrispettivi contrattuali.

L'Appaltatore deve assicurare l'adeguato addestramento del personale preposto alle attività del SGQ e deve assicurarsi che anche i subappaltatori, i fornitori e gli altri subcontraenti curino tale addestramento per la parte di propria competenza.

La non corretta e/o completa applicazione delle procedure previste nel presente articolo, previa contestazione da parte della Direzione lavori, costituisce causa di risoluzione del contratto in danno.

16.2 Esecuzione dei lavori con documenti di Gestione Ambientale

L'Appaltatore dovrà assicurare, per tutta la durata dei lavori, il pieno rispetto della normativa vigente in materia ambientale e la piena ottemperanza alle prescrizioni impartite dagli Enti di tutela in materia ambientale.

L'Appaltatore si obbliga a sottoporsi a periodiche attività di controllo ambientale e/o ad audit del Sistema di gestione ambientale da parte di personale della Direzione Lavori ed a fornire tutta l'assistenza qualificata necessaria e copia della documentazione richiesta assumendo a proprio carico i relativi oneri. Pertanto, l'Appaltatore dovrà consentire il libero accesso nelle aree di cantiere al personale e ai mezzi di FCE o degli Enti di tutela ambientale per le attività di controllo e/o audit ambientale.

L'Appaltatore è tenuto al rispetto dei limiti di emissione, di concentrazione di sostanze inquinanti, ecc., imposti dalla normativa. Il riscontro del mancato rispetto dei suddetti limiti, soglie e prescrizioni, comporterà che lo stesso provveda a quanto necessario nei tempi e nei modi stabiliti dalla normativa vigente e/o dagli Enti di tutela ambientale. In mancanza di risoluzione della problematica ambientale, l'Appaltatore resterà responsabile di ogni negativa conseguenza sullo sviluppo dei lavori e sarà a suo carico l'onere di ogni eventuale sanzione irrogata dalle Autorità competenti. Tali eventi dovranno essere registrati come Non conformità ambientali.

Le non conformità ambientali possono essere rilevate:

- da personale dell'Appaltatore, compresi i fornitori, i e subappaltatori e gli altri subcontraenti dell'Appaltatore stesso;
- dalla Direzione lavori a seguito di attività di monitoraggio ambientale, di controlli in campo e di audit sul sistema di gestione ambientale.

Tali Non Conformità possono distinguersi:

- a) Non Conformità Primarie relative a mancato rispetto di prescrizioni normative e/o regolamentari, anomalie in fase di controllo e monitoraggio, mancato rispetto dei requisiti definiti del Sistema di Gestione Ambientale descritti nelle procedure e/o istruzioni operative con impatto diretto sull'ambiente;
- b) Non Conformità per mancato rispetto dei requisiti del sistema di gestione ambientale senza impatto diretto sull'ambiente.

Le modalità di gestione delle non conformità ambientali, sia che quest'ultime siano rilevate dal personale dell'Appaltatore e/o dalla Direzione Lavori all'Appaltatore a seguito di monitoraggio ambientale, controlli in campo, svolgimento di audit sul sistema di gestione ambientale, dovranno prevedere che:

- nel caso a), la non conformità venga immediatamente trattata (soluzione momentanea adottata per mitigare gli impatti) e la descrizione della stessa e del trattamento previsto venga trasmesso alla Direzione Lavori entro 48 ore dal suo rilevamento, secondo le modalità di seguito indicate (Rapporto Ambientale Specifico);

- nel caso b) la NCA sia riepilogata, insieme alle NCA Primarie, nel Rapporto Ambientale Periodico di seguito indicate.

Per le Non Conformità di tipo a) l'Appaltatore avrà l'obbligo di trasmettere alla Direzione lavori, entro 30 (trenta) giorni dal loro rilevamento, un documento riportante la descrizione della causa della Non Conformità e l'eventuale azione correttiva individuata per la rimozione della stessa, la responsabilità interna e la tempistica prevista per l'attuazione.

Per le Non Conformità di tipo b) segnalate dalla Direzione Lavori all'Appaltatore durante lo svolgimento di audit sul sistema di gestione ambientale, l'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre e trasmettere alla Direzione lavori, entro 30 (trenta) giorni dalla data di consegna del rapporto di audit, un adeguato piano dei trattamenti delle NCA.

Tale piano dovrà definire in corrispondenza di ogni rilievo della Direzione Lavori evidenziato nel rapporto di audit:

- l'azione necessaria per risolvere la carenza segnalata;
- la causa della NC e l'eventuale azione correttiva necessaria alla rimozione della causa stessa;
- la responsabilità interna per l'attuazione;
- la tempistica prevista per l'attuazione.

Nel caso che l'Appaltatore abbia conseguito la certificazione del proprio Sistema di gestione ambientale conforme alla norma UNI EN ISO 14001 da Organismo di certificazione Accreditato dal ACCREDIA o da altro Organismo europeo riconosciuto, o abbia conseguito la registrazione ai sensi del Regolamento CE 1221/2009 EMAS:

- è tenuto comunque all'applicazione delle specifiche contenute nel presente articolo;
- gli audit sul Sistema di gestione ambientale svolti dalla Direzione lavori successivi al primo avranno cadenza non inferiore ad un anno. Tale condizione per l'Appaltatore sarà valida per tutto il periodo di mantenimento della certificazione/registrazione suddetta, a condizione che ne dia tempestiva evidenza alla Direzione lavori.

Al fine di consentire alla Direzione lavori di presidiare le attività del SGA associate agli aspetti ambientali significativi, l'Appaltatore dovrà preventivamente comunicarne il programma di dettaglio alla Direzione lavori stessa. In tale comunicazione dovranno essere elencate le attività di cantiere in programma univocamente identificate e localizzate, gli aspetti ambientali significativi, le relative misure, campionamenti, rilievi ed analisi previsti. Tale comunicazione dovrà pervenire alla Direzione lavori unitamente ai programmi di dettaglio delle lavorazioni, e comunque alla fine di ogni settimana lavorativa l'Appaltatore dovrà fornire il programma di dettaglio delle lavorazioni che eseguirà nelle due settimane successive e la conferma di quelle previste nella settimana successiva.

Ogni qualvolta si verifichi una Non Conformità del tipo a) ovvero si verifichi un evento a significativa rilevanza ambientale, anche segnalato dagli Enti di tutela ambientale, l'Appaltatore dovrà darne comunicazione immediata alla Direzione lavori e dovrà produrre un "Rapporto Ambientale Specifico" da trasmettersi alla Direzione lavori medesima entro 48 ore dal rilevamento dell'evento, con il programma di intervento, la descrizione del trattamento effettuato a recupero della situazione. L'evidenza oggettiva del recupero avvenuto, salvo diverso ordine della Direzione lavori, potrà essere inserita nel primo report ambientale periodico successivo.

Resta inteso che quanto previsto nel presente articolo è esteso anche alle attività affidate ai subappaltatori, ai fornitori in opera e agli altri subcontraenti dell'Appaltatore. Quest'ultimo è tenuto pertanto a riportarne integralmente i contenuti e le condizioni nei rispettivi contratti di subappalto/ fornitura in opera e negli altri subcontratti ed a garantirne il pieno adempimento da parte degli stessi.

Il Direttore dei lavori potrà svolgere ogni azione per il puntuale rispetto da parte dell'Appaltatore delle disposizioni di cui al presente articolo e delle eventuali norme in materia ambientale che dovessero essere emanate in corso di esecuzione delle prestazioni relative alla realizzazione delle opere oggetto della presente convenzione, ove applicabili.

Tutte le prestazioni e gli oneri connessi con quanto fa carico all'Appaltatore ai sensi del presente articolo, si intendono compensati con i corrispettivi contrattuali.

L'Appaltatore deve assicurare l'adeguato addestramento del personale preposto alle attività del SGA e deve assicurarsi che anche i subappaltatori, i fornitori e gli altri subcontraenti curino tale addestramento per la parte di propria competenza.

La non corretta e/o completa applicazione delle procedure previste nel presente articolo, previa contestazione da parte della Direzione lavori, costituisce causa di risoluzione del contratto in danno.

Art. 17 - TEMPO UTILE, CONSEGNA ED ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Il tempo utile per l'esecuzione di tutti i lavori e le prestazioni necessarie a dare completamente ultimate tutte le opere oggetto dell'appalto, in modo che le stesse possano essere utilizzate allo scopo cui sono destinate, viene fissato in **220 (duecentoventi) giorni, naturali e consecutivi, dalla data di sottoscrizione del verbale di consegna dei lavori.**

Detto tempo utile per l'esecuzione dei lavori comprende anche quello occorrente per l'impianto del cantiere per lo spostamento dei sotto servizi, per l'acquisizione di eventuali ulteriori autorizzazioni di qualsiasi natura, a totale cura e spese dell'Impresa, e quello occorrente per ogni altro adempimento preparatorio e/o accessorio necessario prima dell'effettivo inizio di essi e/o durante tutta la durata dei lavori.

Nel tempo contrattuale di cui sopra, si è tenuto conto, nella misura delle normali previsioni, dell'incidenza dell'andamento stagionale sfavorevole.

Non saranno ammesse proroghe al termine utile sopra indicato, salvo che ritardi conseguenti ad eventi riconosciuti, a giudizio insindacabile della FCE, di forza maggiore ed assolutamente indipendenti dall'operato e/o dalla volontà dell'Appaltatore, ritardi che dovranno essere motivati e risultare dall'aggiornamento del programma esecutivo. A tal fine l'Appaltatore dovrà avanzare apposita domanda che dovrà pervenire, a pena di decadenza, prima della scadenza del termine utile.

La domanda dell'Appaltatore di accertamento dell'ultimazione dovrà pervenire al Direttore Lavori prima della scadenza del termine utile.

Art. 18 - SOSPENSIONE DEI LAVORI

Nel rispetto dei limiti stabiliti dall'articolo 107 D. Lgs.50/2016 e s.m.i., qualora circostanze particolari, inizialmente non prevedibili e/o di forza maggiore, indipendentemente dall'operato e dalla volontà dell'Appaltatore, impedissero temporaneamente il regolare proseguimento dei lavori, il Direttore dei lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinarne la sospensione, all'uopo redigendo apposito verbale, senza che l'Impresa possa accampare alcun diritto per compensi e/o indennizzi. La durata della sospensione non sarà conteggiata nel termine utile complessivo stabilito per l'ultimazione dei lavori.

Ai sensi dell'art. 107 comma 2 D. Lgs.50/2016 e s.m.i. il Responsabile unico del procedimento può ordinare la sospensione dei lavori per ragioni di necessità o pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato delle amministrazioni competenti.

Alla sospensione dei lavori si applicano le disposizioni procedurali di cui all'art. 23 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 19 - CONTO FINALE

Il conto finale dei lavori dovrà essere compilato dal Direttore dei Lavori come da normativa dalla data del certificato di ultimazione dei lavori e dovrà essere trasmesso al Responsabile del procedimento che dovrà invitare l'Appaltatore a sottoscriverlo entro il termine di trenta giorni.

Il certificato di pagamento è rilasciato a norma dell'articolo art. 113 bis del D. Lgs.50/2016 e s.m.i.

Art. 20 - PENALI PER RITARDI

Qualora l'Appaltatore alla scadenza del termine stabilito non avesse ultimato i lavori sarà applicata una penale pari al 1^o/100 (uno per mille) dell'importo netto contrattuale per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo compreso tra la data di scadenza del termine utile e quella della accertata ultimazione, fino ad un massimo pari al 10% (dieci per cento) dell'importo netto contrattuale relativo ai lavori. Qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'art. 108 D. Lgs.50/2016 e s.m.i. in materia di risoluzione del contratto.

La predetta penale verrà applicata anche per i ritardi accumulati, durante i lavori, alle singole fasi lavorative per come previsto nel cronoprogramma dei lavori.

L'importo totale delle penali verrà addebitato direttamente all'Appaltatore e trattenuto dai corrispettivi, allo stesso dovuti nel primo atto contabile successivo all'applicazione della penale.

L'ultimazione dei lavori sarà documentata con apposito certificato.

Art. 21 - MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE LAVORI

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il certificato di regolare esecuzione lavori, la manutenzione delle stesse verrà tenuta a cura e spese dell'Appaltatore.

Pertanto, per tutto il periodo corrente tra l'esecuzione ed il collaudo, e salve le maggiori responsabilità sancite dall'articolo 1669 del Codice Civile, l'Impresa sarà garante delle opere e delle forniture eseguite, restando a suo esclusivo carico le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

Durante tale periodo l'impresa curerà la manutenzione tempestivamente e con ogni cautela, provvedendo, di volta in volta, alle riparazioni necessarie, nonché la guardiana diurna e notturna, del cantiere, nel rispetto della normativa vigente.

Ove l'Impresa non provvedesse nei termini prescritti dal Direttore dei Lavori, si procederà d'ufficio e la spesa andrà a debito dell'Impresa stessa.

Art. 22 – CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE LAVORI

I lavori e gli impianti di cui al presente atto saranno sottoposti al certificato di regolare esecuzione lavori.

Il certificato di regolare esecuzione lavori sarà effettuato a norma dell'articolo 102 comma 2 del D. Lgs.50/2016 e s.m.i.

Nel caso di difetti o mancanze riscontrate nei lavori dal DL durante il periodo di svolgimento dei lavori e comunque all'atto della redazione del certificato di regolare esecuzione lavori, l'Impresa è tenuta ad eseguire i lavori di riparazione e di completamento che fossero prescritti dal Direttore dei Lavori.

Non verrà rilasciato il certificato di regolare esecuzione lavori fino a che non si consti che l'Impresa abbia completamente e lodevolmente eseguiti i lavori stessi.

La regolare esecuzione delle opere e la loro accettazione da parte della FCE non esonereranno l'Impresa dalle responsabilità che alla stessa derivano per effetto del presente capitolato speciale, del contratto, delle leggi vigenti e, più particolarmente, dall'art.1669 c.c.

Qualsiasi spesa necessaria relativa all'emissione del certificato regolare esecuzione lavori sarà a carico dell'Impresa.

Eventuali compensi professionali dei collaudatori tecnico-amministrativi saranno a carico della FCE.

Ai sensi dell'art. 102 del D. Lgs.50/2016 e s.m.i., il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria, non comporta lo scioglimento dell'Appaltatore dal vincolo delle responsabilità concernenti eventuali difformità e vizi fino a quando lo stesso non diviene definitivo. L'Appaltatore è, pertanto, tenuto, nei due anni di cui al comma 3 dell'art. 102 del D. Lgs.50/2016 e s.m.i., alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

Art. 23 - DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE DA PARTE DELL' APPALTATORE

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare, a norma dell'art. 43 punto 10 del D.P.R. 207/2010, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo dettagliato, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Oltre a quanto previsto negli articoli precedenti, l'Appaltatore ha l'obbligo di fornire prima dell'ultimazione dei lavori a propria cura e spese alla FCE tutti i disegni, schemi, tabelle, elaborati descrittivi di ogni opera o impianto "come eseguiti". Tale documentazione dovrà essere costituita da tre copie, ed inoltre una su supporto informatico editabile compatibile con i software in possesso della FCE, dei disegni esecutivi di tutte le opere realizzate.

Dovranno essere forniti, inoltre, nelle copie come sopra indicato, i fascicoli tecnici delle scale mobili, i manuali relativi alle istruzioni, l'uso e manutenzione di tutte le opere realizzate.

L'Appaltatore è altresì tenuto ad eseguire e fornire alla FCE fotografie in formato digitale, riprese in conformità alle indicazioni che verranno fornite dalla Direzione Lavori, in modo da documentare le varie fasi di esecuzione dei lavori stessi e le parti più caratteristiche delle opere e degli impianti; delle stesse fotografie dovranno essere consegnate alla FCE i relativi file, nonché il filmato delle più significative prestazioni oggetto del presente Capitolato secondo quanto sarà indicato dalla Direzione Lavori medesima. La FCE potrà liberamente utilizzare il materiale documentario di cui al presente articolo.

Art. 24 - ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE. RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE.

L'Appaltatore oltre agli oneri previsti nel Contratto d'appalto, nel Capitolato Generale e fatti salvi gli ulteriori obblighi riportati nel presente Capitolato, nonché nelle Norme Tecniche, è tenuto al rispetto degli adempimenti di seguito indicati e ne deve garantire l'attuazione, anche da parte degli altri soggetti esecutori dei lavori nel corso dei lavori, poiché si intendono compensati nei prezzi a corpo di cui al precedente art.10 e, pertanto, sono stati valutati in sede di formulazione del ribasso proposto negli atti di gara:

1. La fedele esecuzione degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal Direttore dei Lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi alla perfetta regola d'arte, richiedendo al Direttore dei Lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'art. 1659 del codice civile.
2. L'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto.
3. Le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli previsti dal capitolato.
4. L'esecuzione di un'opera campione ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla Direzione dei Lavori, per ottenere il relativo nulla osta alla realizzazione delle opere simili.
5. La redazione dei calcoli e dei disegni d'insieme e di dettaglio per tutte le apparecchiature e gli impianti, redatti da un ingegnere od architetto iscritto al rispettivo Ordine professionale, approvati dal Direttore dei Lavori, non solleva l'Appaltatore, il Progettista ed il Direttore del cantiere, per le rispettive competenze, dalla responsabilità all'esecuzione a regola d'arte.
6. La redazione dei progetti esecutivi di tutti gli impianti, da consegnare in triplice copia alla Stazione appaltante. Dovranno altresì essere rilasciate all'Amministrazione appaltante, in osservanza delle norme vigenti alla data di ultimazione dei lavori, le varie dichiarazioni di conformità a regola d'arte di tutti gli impianti realizzati.
7. Gli eventuali maggiori oneri che dovessero emergere in corso di esecuzione dei lavori, derivanti da variazioni introdotte dall'Appaltatore con le soluzioni tecniche migliorative offerte in sede di gara che restano a totale ed esclusivo carico dell'Appaltatore stesso, ivi compresi quelli che potrebbero derivare dall'art. 1664 c.2 del codice civile.
8. La formazione di cantieri attrezzati e l'esecuzione di tutte le opere all'uopo occorrenti, comprese quelle di recinzione e di protezione e quelle necessarie per mantenere la continuità delle comunicazioni, nonché di scoli, acque e canalizzazioni esistenti e comunque tutte quelle necessarie per il rispetto del D. Lgs.81/2008 e s.m.i., nonché baracche per gli operai, che dovranno essere dotate di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami, ed in genere per tutti gli usi occorrenti all'Appaltatore.
9. L'installazione delle attrezzature ed impianti necessari ed atti, in rapporto all'entità dell'opera, ad assicurare la migliore esecuzione ed il normale ed ininterrotto svolgimento dei lavori.
10. L'apprestamento delle opere provvisorie quali ponteggi, impalcature, assiti, steccati, armature, centinature, casserature e comunque tutte le opere provvisorie prescritte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, compresi spostamenti, sfridi, mantenimenti e smontaggi a fine lavori il tutto sotto la propria responsabilità.
11. Le spese per l'esecuzione ed esercizio delle opere ed impianti provvisorie che si renderanno necessari per l'esecuzione delle opere e per garantire la condizioni di sicurezza, qualunque ne sia l'entità, il tutto sotto la propria responsabilità compreso oneri e costi relativi.
12. L'installazione di tabelle e segnali luminosi nel numero sufficiente, sia di giorno che di notte, nonché l'esecuzione di tutti i provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà indispensabili per garantire la sicurezza.

za delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico. I segnali saranno conformi alle disposizioni del Testo Unico delle Norme della Circolazione Stradale e del relativo Regolamento di esecuzione.

- 13.**La vigilanza e guardiana del cantiere nel rispetto dei provvedimenti antimafia, sia diurna che notturna e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'Appaltatore, dell'Amministrazione, o di altre ditte), nonché delle opere eseguite od in corso di esecuzione. Tale vigilanza si intende estesa anche ai periodi di sospensione dei lavori ed al periodo intercorrente tra l'ultimazione ed il collaudo, salvo l'anticipata consegna delle opere all'Amministrazione appaltante e per le opere consegnate. E' compreso inoltre l'onere e il trasporto dei materiali esistenti nei magazzini o nei depositi che saranno indicati dalla D.L.
- 14.**L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto. Resta stabilito che in caso di inadempienza, sempreché sia intervenuta denuncia da parte delle competenti autorità, l'Amministrazione procederà ad una detrazione della rata di acconto nella misura del 20% che costituirà apposita garanzia per l'adempimento dei detti obblighi, ferma l'osservanza delle norme che regolano lo svincolo della cauzione e delle ritenute regolamentari. Sulla somma detratta non saranno per qualsiasi titolo corrisposti interessi.
- 15.**Tutte le spese necessarie per l'apertura ed il mantenimento in perfetto stato di agibilità e di nettezza del cantiere nonché dei locali destinati alle maestranze ed alla D.L. e per la realizzazione degli impianti di cantiere, compresi quelli necessari ai siti sotterranei dello stesso e specificatamente per eventuali impianti posti a qualsiasi distanza di: illuminazione, sollevamento, areazione, ventilazione, aria compressa, comunicazione oltre le spese inerenti la costruzione di baracche ad uso ufficio per il personale dell'Appaltatore e uso della Direzione Lavori. Detti locali dovranno avere una superficie idonea al fine per cui sono destinati e dotate di un arredo adeguato (scrivanie, PC, telefono, ecc.) ed un confort idoneo all'uso ed all'ambiente (riscaldamento invernale e condizionamento estivo, ecc.).
- 16.**Le occupazioni temporanee delle aree necessarie per la formazione del cantiere, anche se dette occupazioni siano state eseguite dall'Ente appaltante direttamente. A richiesta, dette occupazioni, purché riconosciute necessarie, potranno essere eseguite direttamente dall'Appaltatore e le relative spese saranno a totale carico dell'Appaltatore.
- 17.**Le spese per eventuali allacciamenti provvisori, e relativi contributi e diritti, dei servizi di acqua, elettricità, gas, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e l'esecuzione dei lavori, nonché le spese di utenza e consumo relative ai predetti servizi.
- 18.**La fornitura di tutti i necessari attrezzi, strumenti e personale esperto per tracciamenti, rilievi, misurazioni, saggi, picchettazioni ecc. relativi alle operazioni di consegna, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo dei lavori.
- 19.**La riproduzione di grafici, disegni ed allegati vari relativi alle opere in esecuzione.
- 20.**Gli oneri e spese derivanti dalla interferenza con i lavori appaltati delle tubazioni o cavidotti interrati, in cui l'Appaltatore s'impegna ad eseguire a propria cura e spese tutte le pratiche (elaborati grafici, e quant'altro richiesto dagli Enti proprietari dei sottoservizi) al fine del rilascio delle suddette autorizzazioni rimanendo esclusivamente a carico della Committente il pagamento della sola indennità richiesta dall'Ente, con esclusione dei relativi lavori a totale carico dell'Appaltatore. L'indennità sarà anticipata dall'Impresa esecutrice dei lavori e liquidata nel successivo certificato di pagamento.
- 21.**Le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni per opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, apertura di cave di prestito, uso ed oneri di discariche compreso l'accesso, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, trasporti speciali nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc., compreso inoltre l'analisi dei materiali provenienti dagli scavi e/o demolizioni per effettuare un razionale smistamento degli stessi presso pubbliche discariche regolarmente autorizzate di cui si dovranno rendere note sia le ubicazioni, sia le capacità ricettive, rimanendo altresì per come già ribadito, a carico dell'Appaltatore gli oneri di accesso alla discarica.
- 22.**Il pagamento di tasse, diritti, canone, cauzioni, ecc. per il ritiro di concessioni edilizie, autorizzati presso Enti, Società, ecc.
- 23.**La conservazione ed il ripristino delle vie, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori, provvedendosi a proprie spese con opportune opere provvisori.
- 24.**La fornitura di cartelli indicatori e la relativa installazione, nel sito o nei siti indicati dalla Direzione, entro 5 giorni dalla consegna dei lavori. I cartelloni, delle dimensioni minime di mt. 1,50 x 2,00 recheranno im-

presse a colori indelebili le seguenti diciture: Ente appaltante - Titolo dell'opera - Titolo del lavoro in appalto - eventuali immagini illustrative- Concessionario dell'opera - Impresa esecutrice (con estremi di iscrizione alla SOA) - Importo dei lavori - Data di consegna – Tutte le figure tecniche di progettazione direzione ed assistenza che partecipano all'esecuzione dei lavori. – Sub-affidatari - Ufficio competente di riferimento. La mancanza od il cattivo stato del prescritto numero di cartelli indicatori, sarà applicata all'Appaltatore una penale di € 300. Sarà inoltre applicata una penale giornaliera di € 50 dal giorno della constatata inadempienza fino a quello dell'apposizione o riparazione del cartello mancante o deteriorato. L'importo delle penali sarà addebitato sul certificato di pagamento in acconto, successivo all'inadempienza.

- 25.**La fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori, per periodi mensili, a decorrere dal sabato immediatamente successivo alla consegna degli stessi, come di seguito: Numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie, per ciascun giorno del mese, con le relative ore lavorative. Genere di lavoro eseguito nella quindicina, giorni in cui non si è lavorato e cause relative.
In particolare, si precisa che l'Appaltatore ha l'obbligo di comunicare mensilmente al Direttore dei lavori, il proprio calcolo dell'importo netto dei lavori eseguiti nel mese. Il Direttore dei lavori ha il diritto di esigere dall'Appaltatore la comunicazione scritta di tali dati entro il termine sopra fissato.
- 26.**L'osservazione e l'attuazione degli obblighi scaturenti dalla stipula, con la Prefettura UTG competente e con la Stazione Appaltante, del protocollo di legalità "ACCORDO QUADRO CARLO ALBERTO DALLA CHIE-SA" Stipulato il 12.07.2005.
- 27.**L'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione concorrenti nei cavi e l'esecuzione di opere provvisoriale per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.
- 28.**La riparazione dei danni, dipendenti anche da forza maggiore, che si verificassero negli scavi, nei rinterri, agli attrezzi ed a tutte le opere provvisoriale.
- 29.**L'esecuzione di modelli e campionature di lavori, materiali e forniture che venissero richiesti dalla Direzione Lavori.
- 30.**Il carico, trasporto e scarico dei materiali delle forniture e dei mezzi d'opera ed il collocamento a deposito od in opera con le opportune cautele atte ad evitare danni od infortuni.
- 31.**Il ricevimento dei materiali e forniture escluse dall'appalto nonché la loro sistemazione, conservazione e custodia, garantendo a proprie spese e con piena responsabilità il perfetto espletamento di tali operazioni.
- 32.**La custodia di eventuali opere escluse dall'appalto eseguite da ditte diverse per conto dell'Amministrazione o della stessa direttamente. La riparazione dei danni che, per ogni causa o per negligenza dell'Appaltatore, fossero apportati ai materiali forniti od ai lavori da altri compiuti.
- 33.**Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante, nonché, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dall'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.
- 34.**Provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.
- 35.**L'assunzione di un Direttore del cantiere, ove l'Appaltatore non ne abbia il titolo, di competenza professionale adeguata ai lavori da dirigere. Il nominativo ed il domicilio di tale tecnico dovranno essere comunicati alla Direzione, per iscritto, prima dell'inizio dei lavori.
- 36.**Le spese ed oneri per le prove e le verifiche delle varie strutture e degli impianti, opere e lavorazioni che venissero ordinate dalla Direzione o dal Collaudatore; l'apprestamento di quanto occorrente (materiali, mezzi d'opera, opere provvisoriale, operai e strumenti) per l'esecuzione di tali prove e verifiche, nonché il trasporto in laboratorio autorizzato per l'esecuzione delle relative prove, compreso compenso tutto per tali esecuzioni.

37. La esecuzione di ogni prova di carico statica o dinamica che sia ordinata dalla D.L., su qualunque struttura o impianto connesso alle opere realizzate, compreso i relativi oneri.
38. Gli oneri per l'esecuzione di tutte le prove richieste da FCE.
39. Il compenso da corrispondere al professionista incaricato dell'eventuale collaudo.
40. La fornitura della manodopera e di mezzi per effettuare le operazioni di riscontro e quant'altro necessario sia durante il corso dei lavori, dei controlli non distruttivi nonché quanto occorre per ristabilire le parti di lavoro che sono state alterate per le esecuzioni delle verifiche e lavori.
41. La fornitura, per tutta la durata dei lavori, revisioni e controlli non distruttivi e fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione lavori, di ogni apparecchiatura necessaria per completare tutti i lavori medesimi sostenendo i relativi oneri.
42. Solo previa richiesta dell'Amministrazione appaltante, la consegna e l'uso di tutte o di parte delle opere eseguite, previo accertamento verbalizzato in contraddittorio, ancor prima di essere sottoposte all'emissione del certificato di regolare esecuzione lavori.
43. Le spese di contratto ed accessorie e cioè tutte le spese e tasse, nessuna esclusa, inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto e degli eventuali atti complementari, le spese per le copie esecutive, le tasse di registro e di bollo principali e complementari.
44. Tutte le opere provvisorie per garantire la circolazione del traffico veicolare in sicurezza durante l'esecuzione dei lavori. Le segnalazioni di legge, sia diurne che notturne, sulle strade in qualsiasi modo interessate dai lavori fino ad ultimazione dei lavori, senza diritto ad alcun ulteriore compenso, così come previsto nel presente capitolato speciale.
45. Il rilascio delle dichiarazioni di conformità, rilasciate ai sensi delle norme vigenti, degli impianti eseguiti.
46. La consegna degli elaborati grafici e descrittivi delle opere e degli impianti per "come eseguiti" in formato digitale e cartaceo.
47. La custodia, la conservazione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le opere eseguite, in dipendenza dell'appalto, nel periodo che sarà per trascorrere dalla loro ultimazione sino al certificato di regolare esecuzione lavori. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle opere eseguite e quanto occorre per dare, all'atto dell'emissione del certificato di regolare esecuzione lavori, le opere stesse in perfetto stato, rimanendo esclusi solamente i danni prodotti da forza maggiore e sempre che l'Appaltatore ne faccia regolare denuncia nei termini prescritti.
48. Lo sgombero e la pulizia del cantiere entro l'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residui, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti nonché con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da sfabbricidi, calcinacci, sbavature, pitture, unto, ecc.
49. Le spese per l'adozione di tutti i provvedimenti e di tutte le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità agli operai, alle persone addette ai lavori ed ai terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni responsabilità ricadrà, pertanto, sull'Appaltatore, con pieno sollievo tanto dell'Appaltante quanto del personale da essa preposto alla direzione e sorveglianza.
50. Il costante controllo per l'adeguamento delle misure atte a limitare l'inquinamento atmosferico dovuto alle emissioni di polveri ed altri materiali, nonché il controllo della rumorosità e delle vibrazioni affinché non vengano superati i livelli di tollerabilità previsti dalle norme vigenti in materia e regolamenti locali.
51. L'Appaltatore, il subappaltatore ed il subcontraente della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate ai lavori pubblici disciplinati dal presente capitolato, hanno l'obbligo di attenersi alle disposizioni della normativa sulla tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla Legge 13 agosto 2010 n.136 e s.m.i.
52. L'Appaltatore dovrà fornire, per tutta la durata dell'appalto e sino all'emissione del certificato di regolare esecuzione lavori delle opere idonea apparecchiatura fotografica per la documentazione delle opere eseguite. Le predette apparecchiature dovranno soddisfare le caratteristiche fornite dalla Direzione lavori.
53. L'Appaltatore dovrà adempiere alla esecuzione dei lavori con documenti di gestione qualità e di gestione ambientale.

Quando l'Appaltatore non adempia a tutti questi obblighi sopra citati, la FCE sarà in diritto - previo avviso dato per iscritto e, restando questo senza effetto, entro il termine fissato nella notifica, di provvedere direttamente alla spesa necessaria, disponendo il dovuto pagamento a carico dell'Appaltatore. In caso di rifiuto o di ritardo di tali pagamenti da parte dell'Appaltatore, essi saranno fatti d'ufficio e la FCE si rimborserà della spesa sostenuta sul primo acconto successivo.

Sarà applicata una penale pari al 10% sull'importo dei pagamenti derivati dal mancato rispetto agli obblighi sopra descritti nel caso che ai pagamenti stessi debba provvedere la FCE. Tale penale sarà ridotta del 5% qualora l'Appaltatore ottemperi all'ordine di pagamento entro il termine fissato nell'atto di notifica.

Art. 25 - RESPONSABILITÀ ED ALTRI ADEMPIMENTI DELL' APPALTATORE

L'Appaltatore è tenuto ad osservare, nei confronti dei propri dipendenti, il trattamento economico e normativo previsto dai contratti di lavoro nella località e nel periodo cui si riferiscono i lavori e risponde in solido dell'applicazione delle norme anzidette anche da parte di subappaltatori.

Sarà suo obbligo adottare nell'esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessari per garantire l'incolumità degli operai e fermo restando quanto in merito stabilito dal D. Lgs.81/2008 a carico del Responsabile dei lavori, del Coordinatore in materia di sicurezza durante la realizzazione dell'opera, egli assumerà ogni ampia responsabilità sia civile che penale nel caso di infortuni, della quale responsabilità s'intende quindi sollevato il personale preposto alla Direzione e sorveglianza dei lavori.

Oltre a quanto già detto, l'Appaltatore è tenuto altresì a comunicare alla FCE, ai sensi dell'articolo 1, commi 1° e 2° e dell'articolo 2 del D.P.C.M. 11/5/1991:

- se il soggetto aggiudicatario è una società per azioni; in accomandita per azioni; a responsabilità limitata; Cooperative per azioni o a responsabilità limitata, tanto per sé che per i subappaltatori, prima della stipula del contratto la propria composizione societaria, la esistenza di diritti reali di godimento o di garanzia sulle azioni con diritto di voto sulla base delle risultanze del libro dei soci, delle comunicazioni ricevute e di qualsiasi altro dato a propria disposizione, nonché l'indicazione dei soggetti muniti di procura irrevocabile che abbiano esercitato il voto nelle assemblee societarie nell'ultimo anno o che ne abbiano comunque diritto;
- se il soggetto aggiudicatario, o subappaltatore è un consorzio, tali dati debbono essere riferiti alle società consorziate che comunque partecipino all'esecuzione dell'opera.

Art. 26 - INTERFERENZA NEI LAVORI

L'Impresa dovrà permettere che, nel corso dei lavori, operai e/o funzionari della FCE o di altre imprese per conto della FCE possano accedere in cantiere per l'esecuzione di opere non comprese nel presente Capitolato e nel Contratto o riguardanti quelle che la FCE dovesse eseguire direttamente. Tale accesso dovrà essere preventivamente concordato con l'Appaltatore.

Dei relativi oneri si è tenuto conto nella formulazione dei prezzi a corpo.

Art. 27 - CAUZIONE DEFINITIVA, GARANZIE ED ASSICURAZIONI

L'Appaltatore è tenuto a prestare le seguenti garanzie.

A. Cauzione provvisoria

Una garanzia fideiussoria denominata garanzia provvisoria pari al 2% dell'importo dei lavori a base di appalto sotto forma di cauzione o di fideiussione. La garanzia provvisoria dovrà avere una validità di almeno giorni 180 dalla data di presentazione dell'offerta, corredata, altresì, dall'impegno del garante a rinnovare, su richiesta della stazione appaltante, la garanzia per ulteriori novanta giorni, nel caso in cui, al momento della sua scadenza, non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione definitiva. Con essa, il fideiussore dovrà, inoltre, impegnarsi a rilasciare la garanzia di cui al successivo punto B), qualora l'offerente risultasse aggiudicatario.

In caso di Riunioni di Imprese e di Consorzi di concorrenti di cui all'articolo 2602 del Codice Civile, formalmente non costituiti, devono essere indicate, quali intestatarie della garanzia nel cui interesse questa è prestata tutte le Imprese che intendono costituire il Raggruppamento.

L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo, è ridotto nei casi e alle condizioni previsti dell'art. 93 del D. Lgs.50/2016 e s.m.i.

In caso di Riunioni di Imprese di tipo orizzontale, perché si applichi il beneficio di cui sopra, è necessario che ciascun componente il Raggruppamento sia dotato della certificazione del Sistema di Qualità, incluse eventuali Imprese cooptate.

Per beneficiare della riduzione del 50% della cauzione, tutti i concorrenti devono produrre il certificato di qualità in originale o copia conforme.

B. Garanzia definitiva

L'aggiudicatario dell'appalto dovrà prestare una garanzia definitiva, nei termini e nelle forme previste dall'art.103 del D. Lgs.50/2016 e s.m.i. sotto forma di fidejussione o di cauzione di importo pari al 10% (die-

ci per cento) del valore di aggiudicazione dell'appalto stesso.

Nel caso in cui il ribasso percentuale offerto risulti superiore al 10% (dieci per cento) la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); ove il ribasso sia superiore al 20% (venti per cento), la cauzione è aumentata di un punto percentuale per ogni punto percentuale di ribasso superiore al 10% (dieci per cento) fino al 20% (venti per cento) e di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20% (venti per cento).

La mancata costituzione di essa determina la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte della FCE, nonché l'aggiudicazione dell'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

La garanzia fideiussoria dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro quindici giorni a semplice richiesta della FCE. Essa sarà restituita, ove nulla osti, dopo l'emissione del certificato di collaudo, a seguito di apposita richiesta da parte dell'Appaltatore.

Ai sensi dell'art. 103 comma 5 del D. Lgs.50/2016 e s.m.i. la garanzia fideiussoria prestata sarà progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% dell'importo inizialmente garantito. Lo svincolo avverrà automaticamente, non appena l'Appaltatore avrà consegnato all'istituto garante lo stato di avanzamento dei lavori (o, eventualmente, un analogo documento attestante l'avvenuta esecuzione) in originale o copia autentica.

Ai sensi dell'art. 103 comma 2 del D. Lgs.50/2016 e s.m.i. l'Amministrazione può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'Appaltatore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere, nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione Appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'Appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.

Nei casi in cui la Stazione Appaltante, si è avvalsa della garanzia fideiussoria per pagamenti per inadempienze dell'Impresa, ha facoltà di chiedere all'Appaltatore la reintegrazione della cauzione ove questa sia venuta meno in tutto o in parte.

C. Polizze assicurative

L'Appaltatore dovrà, inoltre, assoggettarsi alla stipula di tutte le polizze assicurative previste dalla vigente normativa ed in particolare:

- Ai sensi dell'articolo 103 comma 7 del D. Lgs.50/2016 e s.m.i., l'Appaltatore è obbligato a consegnare alla Stazione appaltante, almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori, anche una polizza di assicurazione che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nella esecuzione dei lavori.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o, comunque, decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori, risultante dal relativo certificato.

Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'Appaltatore.

La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore. Tale polizza deve essere stipulata nella forma Contractors All Risks (C.A.R) e deve prevedere una somma assicurata pari all'importo del contratto ed essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'Appaltatore.

La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore a € 500.000,00 (cinquecentomila).

La copertura assicurativa delle predette polizze decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o, comunque, decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori, risultante dal relativo certificato.

Le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative prestate dall'Appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate dalla mandataria in nome e per conto di tut-

ti i concorrenti, ferma restando la responsabilità solidale fra le imprese.

Eventuali importi o percentuali di franchigia contenute nelle polizze di assicurazione di cui sopra non sono mai e in ogni caso opponibili alla stazione appaltante.

Art. 28 - VARIANTI IN CORSO D'OPERA

Nella fase di esecuzione dei lavori, l'Appaltatore non potrà apportare alcuna modifica o variazione alle attività previste senza l'approvazione scritta dei competenti organi dell'amministrazione, individuati secondo i criteri di cui al D. Lgs.50/2016 e s.m.i., pena l'immediata demolizione o ripristino delle opere non autorizzate.

Qualora, relativamente ai lavori in variante o ai lavori in economia che si rendessero necessari in corso d'opera, sia richiesta la formulazione di nuovi prezzi non previsti nei documenti contrattuali, la direzione dei lavori procederà alla definizione dei nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i seguenti criteri:

- a) desumendoli dai prezzi indicati all'art. 7 del presente Capitolato Speciale d'Appalto;
- b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili comprese nel contratto;
- c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

La definizione dei nuovi prezzi dovrà avvenire in contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore e dovrà essere approvata dal Responsabile del Procedimento; qualora i nuovi prezzi comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, il Responsabile del Procedimento dovrà sottoporli all'approvazione della FCE.

Tutti i nuovi prezzi saranno soggetti al ribasso d'asta previsto per i lavori oggetto dell'appalto.

La Stazione Appaltante procede all'accertamento delle cause, condizioni e presupposti che hanno dato luogo alle variazioni e fornisce l'assenso alla predisposizione della variante per il tramite del RUP mediante atto scritto comunicato tempestivamente all'Appaltatore.

Tutti gli eventuali maggiori oneri che dovessero emergere in corso di esecuzione lavori, in quanto derivanti da scelte o variazioni introdotte dall'Appaltatore con le soluzioni tecniche migliorative offerte in sede di gara, restano a totale ed esclusivo carico dell'Appaltatore stesso, ivi compresi quelli che potrebbero derivare dall'art. 1664 c.2 del codice civile. Analoghe pattuizioni valgono per gli eventuali maggiori oneri derivanti dagli ulteriori tempi necessari all'esecuzione dei lavori che si dovessero prevedere in corso d'opera a causa delle varianti a seguito delle soluzioni tecniche migliorative offerte in sede di gara.

La FCE si riserva la facoltà di introdurre, in corso d'esecuzione delle opere oggetto d'appalto, quelle variazioni, soppressioni od aggiunte, che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 106 D. Lgs.50/2016 e s.m.i.

Qualora le varianti dovessero comportare la necessità di acquisire preventivamente pareri, e/o autorizzazioni da parte degli Enti di controllo, l'impresa aggiudicataria provvederà al loro conseguimento, a propria cura e spese.

Art. 29 - ANTICIPAZIONI DELL'APPALTATORE

Ai sensi dell'art. 35 c. 18 del D. Lgs.50/2016 e s.m.i., su richiesta dall'Appaltatore è prevista l'erogazione di un'anticipazione di importo pari al 20% (venti per cento) sul valore del contratto d'appalto.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorata del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia dovrà essere rilasciata dai soggetti di cui all'art. 35 c. 18 del D. Lgs.50/2016 e s.m.i.

L'importo della garanzia sarà gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della stazione appaltante.

L'Appaltatore decade dal beneficio dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione dell'anticipazione.

Art. 30 - PAGAMENTO

La determinazione del prezzo dell'offerta economicamente più vantaggiosa oggetto dell'aggiudicazione definitiva costituisce l'importo dell'appalto.

a) Attività relative alla esecuzione dei lavori.

Gli stati di avanzamento ed i relativi certificati per il pagamento delle rate di acconto durante la esecuzione dei lavori, saranno emessi a cadenza bimestrale qualunque sia il credito dell'Appaltatore, al netto del ribasso d'asta e delle trattenute di legge.

Ciascun certificato di pagamento delle rate di acconto sarà emesso entro 30 (trenta) giorni dalla data di emissione del relativo SAL. e comunque non prima che il credito dell'Appaltatore abbia raggiunto almeno l'importo di € 150.000,00 (euro centocinquantamila/00).

Per i manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la messa in opera, è previsto il loro accredito in contabilità prima della messa in opera, in misura non superiore alla metà del loro prezzo.

Per quanto riguarda i materiali a piè d'opera, il Direttore Lavori a sua esclusiva discrezione, in sede di contabilizzazione, aggiungerà all'importo dei lavori eseguiti la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal Direttore Lavori. I predetti materiali saranno valutati a prezzo di contratto o, in difetto, al prezzo di stima stabilito dal Direttore Lavori.

I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'Appaltatore e possono sempre essere rifiutati dal Direttore Lavori, nel caso in cui il Direttore Lavori ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.

Gli accrediti a favore dell'Appaltatore, con emissione dei mandati di pagamento, relativi a ciascuna rata di acconto, saranno resi disponibili entro 60 (sessanta) giorni a decorrere dalla data del certificato.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

Art. 31 - MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE DEL PREZZO A CORPO

In ciascuno stato di avanzamento il prezzo a corpo PC.01 sarà contabilizzato in base alla percentuale che risulterà dalla sommatoria delle percentuali di ciascuna opera che lo compone, rappresentanti l'entità delle attività lavorative che, di ciascuna opera, risultano eseguite.

Pertanto e solamente ai fini della valutazione della suddetta percentuale, il prezzo a corpo della voce PC.01 viene suddiviso nei seguenti corpi d'opera, ciascuno rappresentante la percentuale di esso, a fianco riportata:

TABELLA IMPORTI E PERCENTUALI DI AVANZAMENTO DEL CORPO			
Riepilogo CATEGORIE		Importo	%
001	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000148 STAZ. STESICORO	40.870,39 €	6,21 %
002	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000151 STAZ. STESICORO	6.512,32 €	0,99 %
003	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000152 STAZ. STESICORO	6.512,32 €	0,99 %
004	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000153 STAZ. STESICORO	17.001,93 €	2,59 %
005	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000154 STAZ. STESICORO	18.219,85 €	2,77 %
006	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000155 STAZ. STESICORO	18.219,85 €	2,77 %
007	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000156 STAZ. STESICORO	18.219,85 €	2,77 %
008	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000157 STAZ. STESICORO	18.219,85 €	2,77 %
009	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000163 STAZ. STESICORO	40.870,39 €	6,21 %
010	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000164 STAZ. STESICORO	17.001,93 €	2,59 %
011	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000146 STAZ. STESICORO	5.674,59 €	0,86 %
012	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000147 STAZ. STESICORO	5.674,59 €	0,86 %
013	ASCENSORE PARAVIA MATR. 27007 STAZ. STESICORO	11.442,38 €	1,74 %

014	ASCENSORE PARAVIA MATR. 27008 STAZ. STESICORO	11.442,38 €	1,74 %
015	ASCENSORE PARAVIA MATR. 27009 STAZ. STESICORO	11.442,38 €	1,74 %
016	ASCENSORE PARAVIA MATR. 27010 STAZ. STESICORO	11.442,38 €	1,74 %
017	ASCENSORE SCHINDLER MATR. 10891954 STAZ. GIOVANNI XXIII	1.566,15 €	0,24 %
018	ASCENSORE SCHINDLER MATR. 10891955 STAZ. GIOVANNI XXIII	1.566,14 €	0,24 %
019	ASCENSORE SCHINDLER MATR. 10891956 STAZ. GIOVANNI XXIII	1.566,14 €	0,24 %
020	SCALA MOBILE SCHINDLER MATR. RL27496 STAZ. GIOVANNI XXIII	4.344,52 €	0,66 %
021	SCALA MOBILE SCHINDLER MATR. RL27497 STAZ. GIOVANNI XXIII	4.344,52 €	0,66 %
022	SCALA MOBILE SCHINDLER MATR. RL27498 STAZ. GIOVANNI XXIII	4.344,52 €	0,66 %
023	SCALA MOBILE SCHINDLER MATR. RL27499 STAZ. GIOVANNI XXIII	4.344,52 €	0,66 %
024	SCALA MOBILE SCHINDLER MATR. RL27500 STAZ. GIOVANNI XXIII	4.344,52 €	0,66 %
025	SCALA MOBILE SCHINDLER MATR. RL27501 STAZ. GIOVANNI XXIII	4.344,52 €	0,66 %
026	ASCENSORE PARAVIA MATR. 26995 STAZ. MILO	12.840,91 €	1,95 %
027	ASCENSORE PARAVIA MATR. 26996 STAZ. MILO	12.141,65 €	1,85 %
028	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000128 STAZ. MILO	14.050,30 €	2,14 %
029	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000129 STAZ. MILO	14.050,30 €	2,14 %
030	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000130 STAZ. MILO	1.566,15 €	0,24 %
031	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000131 STAZ. MILO	1.566,15 €	0,24 %
032	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000132 STAZ. MILO	1.566,15 €	0,24 %
033	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000133 STAZ. MILO	1.566,15 €	0,24 %
034	SCALA MOBILE KONE MATR. 42147826 STAZ. MILO	1.566,15 €	0,24 %
035	SCALA MOBILE KONE MATR. 42147827 STAZ. MILO	1.566,15 €	0,24 %
036	SCALA MOBILE KONE MATR. 42147828 STAZ. MILO	1.566,15 €	0,24 %
037	SCALA MOBILE KONE MATR. 42147829 STAZ. MILO	1.566,15 €	0,24 %
038	ASCENSORE PARAVIA MATR. 26997 STAZ. SAN NULLO	12.141,65 €	1,84 %
039	ASCENSORE PARAVIA MATR. 26998 STAZ. SAN NULLO	12.141,65 €	1,85 %
040	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000134 STAZ. SAN NULLO	2.403,88 €	0,25 %
041	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000135 STAZ. SAN NULLO	34.988,14 €	5,32 %
042	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000136 STAZ. SAN NULLO	14.656,54 €	2,23 %
043	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000137 STAZ. SAN NULLO	2.403,88 €	0,37 %
044	SCALA MOBILE KONE MATR. 42147834 STAZ. SAN NULLO	1.566,15 €	0,24 %
045	SCALA MOBILE KONE MATR. 42147835 STAZ. SAN NULLO	1.566,15 €	0,24 %
046	SCALA MOBILE KONE MATR. 42147836 STAZ. SAN NULLO	1.566,15 €	0,24 %
047	SCALA MOBILE KONE MATR. 42147837 STAZ. SAN NULLO	1.566,15 €	0,24 %

048	ASCENSORE PARAVIA MATR. 27003 STAZ. NESIMA	11.442,38 €	1,74 %
049	ASCENSORE PARAVIA MATR. 27004 STAZ. NESIMA	11.442,38 €	1,74 %
050	ASCENSORE PARAVIA MATR. 27005 STAZ. NESIMA	11.442,38 €	1,74 %
051	ASCENSORE PARAVIA MATR. 27006 STAZ. NESIMA	11.442,38 €	1,74 %
052	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000138 STAZ. NESIMA	57.410,55 €	8,73 %
053	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000139 STAZ. NESIMA	18.839,29 €	2,87 %
054	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000140 STAZ. NESIMA	22.044,75 €	3,35 %
055	SCALA MOBILE PARAVIA MATR. 000141 STAZ. NESIMA	67.744,92 €	10,29 %
056	SCALA MOBILE KONE MATR. 42147838 STAZ. NESIMA	1.566,14 €	0,24 %
057	SCALA MOBILE KONE MATR. 42147839 STAZ. NESIMA	1.566,14 €	0,24 %
058	SCALA MOBILE KONE MATR. 42147840 STAZ. NESIMA	1.566,14 €	0,24 %
059	SCALA MOBILE KONE MATR. 42147841 STAZ. NESIMA	1.566,14 €	0,24 %
	Totale euro	658.219,22 €	100,00%

Inoltre, sempre e solamente ai fini della valutazione, per l'emissione dello stato di avanzamento, della percentuale dei lavori previsti dalla voce PC.01 ed eseguiti, per ciascuna delle suddette opere, le diverse attività lavorative riguardanti ciascun corpo d'opera, saranno valutate percentualmente secondo quanto previsto per le varie voci indicate nel computo metrico, relativamente a ciascun corpo d'opera.

Qualora alla data di emissione dello stato di avanzamento una o più categorie di lavori non dovessero risultare interamente eseguite o non eseguite a regola d'arte, il Direttore Lavori può stabilirne la contabilizzazione per una percentuale che sarà valutata a suo insindacabile giudizio.

Il prezzo a corpo della Voce PC.02.2, relativo agli oneri per il raggiungimento della sicurezza sarà contabilizzato per percentuali e saranno riportati in ciascuno stato di avanzamento con la medesima percentuale della voce PC.01.

Art. 32 – SUBAPPALTO

Il subappalto è consentito nella misura della misura del 50% dell'importo complessivo, ai sensi dell'art 105 del D.Lgs 50/2016, in ragione della natura specialistica dei lavori.

I soggetti affidatari dei contratti di cui al presente capitolato speciale d'appalto possono affidare in subappalto le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

- a) che l'impresa abbia indicato per iscritto, all'atto dell'offerta, i lavori o le parti di opere che intenda subappaltare;
- b) che l'impresa, contestualmente alla richiesta di autorizzazione al subappalto, provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del c.c., con l'impresa alla quale è affidato il subappalto; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analogha dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio;
- c) che al momento del deposito presso l'Amministrazione appaltante di copia autentica del contratto di subappalto, l'Impresa fornisca altresì la documentazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti previsti dalla legislazione vigente;
- d) che non sussista, nei confronti dell'affidatario del subappalto, alcuno dei divieti previsti dall'art. 80 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.;
- e) che il sub-appaltatore sia in regola con i versamenti contributivi nei confronti degli enti previdenziali INPS, INAIL e Cassa Edile (DURC);

f) che nello schema di contratto sia inserita, a pena di nullità assoluta, apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi della tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla Legge 13 agosto 2010 n. 136 e s.m.i.;

g) che l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;

h) che il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria.

Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.

L'Appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

Il Direttore dei Lavori e il Responsabile del Procedimento, nonché il Coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'art. 92 del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità del subappalto.

Il subappalto o il cottimo non autorizzato vengono puniti con le sanzioni contenute nell'art. 21, comma 1, Legge 646/1982, come modificato dal D.L. 139/1995, convertito in Legge 246/1995 (arresto da sei mesi ad un anno e ammenda non inferiore a un terzo del valore dell'opera concessa in subappalto o a cottimo e non superiore ad un terzo del valore complessivo dell'opera ricevuta in appalto).

Ai sensi dell'art. 105 c.13 del D. Lgs.50/2016 e s.m.i., la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:

a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;

b) in caso inadempimento da parte dell'Appaltatore.

Art. 33 - NORME IN MATERIA DI SICUREZZA

I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.

L'Appaltatore è, altresì, obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

L'Appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate. L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al D. Lgs.81/2008 e s.m.i., nonché le disposizioni dello stesso decreto e s.m.i. applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

L'Appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza di cui al D. Lgs.81/2008 e s.m.i. Il piano di sicurezza e coordinamento risponderà alle prescrizioni di cui all'art. 100 del D. Lgs.81/2008 e s.m.i.

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori, redige e consegna al Direttore dei Lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza dovrà rispondere ai requisiti di cui all'Allegato XV del D. Lgs.81/2008 e s.m.i.

Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D. Lgs.81/2008 e s.m.i.

I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.

Ai sensi dell'art. 90, comma 9, del D. Lgs n. 81/2008 e s.m.i., l'impresa esecutrice o le imprese esecutrici è/sono obbligata/e a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore:

- la propria idoneità tecnico – professionale (cioè il possesso di capacità organizzative, nonché disponibilità di forza lavoro, di macchine e attrezzature in relazione ai lavori da realizzare), secondo le modalità dell'Allegato XVII del D. Lgs n. 81/2008 e s.m.i.;
- l'indicazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate dall'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti.

L'Appaltatore è tenuto, altresì, a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, secondo quanto previsto dall'art. 97 del D. Lgs.81/2008 e s.m.i., al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e congrui con il proprio. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo.

Il piano di sicurezza e coordinamento costituisce parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Art. 34 - ADEMPIMENTI DELL'APPALTATORE IN MATERIA DI MANO D'OPERA E DI ANTINFORTUNISTICA

L'Appaltatore è tenuto alla completa osservanza di quanto prescritto dal Decreto Legislativo n. 81/2008 e s.m.i., ed a prevedere nell'eventuale Contratto di subappalto l'obbligo da parte del subappaltatore ad osservare dette disposizioni. Inoltre, l'Appaltatore e, per suo tramite, il subappaltatore, sono tenuti a trasmettere, prima dell'inizio dei lavori, e comunque non oltre 30 (trenta) giorni dalla data della consegna, al Direttore dei Lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici (compresa la Cassa Edile) ed in seguito, con cadenza mensile o all'atto dell'emissione dei singoli stati d'avanzamento ove in tal senso lo richieda il Direttore dei lavori, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi e di quelli dovuti agli organismi paritetici. L'Appaltatore e i subappaltatori, in base al Decreto Legislativo 81/2008 sono tenuti a fornire, anche tramite il Coordinatore per l'esecuzione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti.

Con riferimento al Decreto Legislativo 81/2008 l'Appaltatore e i subappaltatori sono tenuti ad attuare quanto previsto nel Piano di sicurezza e coordinamento che è parte integrante e sostanziale del presente Capitolato e del Contratto.

In caso di inosservanza delle misure di sicurezza, accertata dalla FCE e notificata all'Appaltatore mediante comunicazione scritta, i lavori potranno essere sospesi fino alla eliminazione dell'inosservanza rilevata. Per tali eventuali sospensioni non verranno in alcun caso accordate proroghe al termine di ultimazione dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

- nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
- i suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
- è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
- è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

Ai sensi dell'art. 30 comma 6 del D. Lgs.50/2016 e s.m.i. in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'Appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la stazione appaltante

può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'Appaltatore in esecuzione del contratto.

Ai sensi dell'art. 36 bis, comma 2, della legge n. 248/06, i datori di lavoro debbono munire il personale occupato di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. I lavoratori, dal canto loro, sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

Art. 35 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 22 del presente capitolato, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

3. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di regolare esecuzione lavori da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato.

Art. 36 - PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.

2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'Appaltatore per iscritto, lo stesso Appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

3. L'Appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del RUP, in presenza dell'Appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato.

Art. 37 - CUSTODIA DEL CANTIERE

È a carico e a cura dell'Appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLE
MOBILITA' SOSTENIBILI

DIREZIONE GENERALE TRASPORTO PUBBLICO LOCALE



GESTIONE GOVERNATIVA

FERROVIA CIRCUMETNEA



- CATANIA -

Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di **Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.**

E06 TARIFFA "PC"

(Opere a corpo del presente appalto)

VOCI PER OPERE A CORPO

VOCE A CORPO PC.01

Prezzo a corpo per l'esecuzione dei lavori relativi a: "Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D (15 ascensori e 44 scale mobili) presenti nella metropolitana di Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania" comprende la realizzazione di tutte le lavorazioni previste .

In particolare, gli interventi da eseguire, il cui elenco non esaustivo e in appresso elencato, e che comunque risultano meglio descritti nell'allegato "Tabelle Interventi", comprendono gli interventi impiantistici sugli impianti elettromeccanici trasportatori degli impianti di sollevamento esistenti al fine di raggiungere un livello di sicurezza equivalente a quello delle nuove installazioni, applicando l'attuale stato dell'arte per la sicurezza.

Fornitura e sostituzione/integrazione dei componenti

Catene trazione gradini

Corrimano

Guida corrimano

Rulliere corrimano

Sistema tensionamento corrimano

Ruotini gradini completi di cuscinetti

Plafoniere di fuori servizio compreso l'intero cablaggio elettrico

Puleggia frizione corrimano

Apparecchio di sicurezza paracadute vano corsa

Pattini di scorrimento sulle guide vano corsa - ruote in vulcan

Kit completo guarnizioni di tenuta gruppo oleodinamico pistone e valvole

Kit completo elettronica di potenza quadro di manovra (gruppo contattori)

Sostituzione dei pulsanti/contatti elettrici bottoniere

Sospensioni di Piano (REI): catenacci e contatti elettrici serrature, leverismi, snodi meccanici, puleggine, funicelle, pattini di scorrimento

Operatore di cabina porte automatiche: puleggine, leverismi, funicelle, cinghie, pattini di scorrimento, snodi meccanici, contatti elettrici, motore operatore di cabina con cuscinetti motore

Olio idraulico iso 46 Classe ISO viscosità \geq VG 140

Sostituzione di eventuali parti di elementi strutturali del traliccio scala, parti ubicati nella fossa inferiore/superiore scala, guide ascensori o parti ubicati nella fossa inferiore vano corsa ascensori che dovessero risultare particolarmente degradati.

Controlli non distruttivi

Prove e verifiche revisioni speciali comprese le prove di frenatura con carico

Redazione documentazione finale

Prezzo a corpo PC.01 -

€ 658.219,22

(euro seicentocinquantottoduecentodicianove/74), soggetto a ribasso d'asta.

AVVERTENZA N. 1 alla voce PC.01

Oltre che da quanto sopra specificato della voce PC.01, l'insieme degli interventi, le loro caratteristiche e dimensioni, sono quelli riportati in dettaglio ed illustrati negli elaborati e comunque accertati in sede di sopralluogo obbligatorio da parte dell'Appaltatore.

AVVERTENZA N.2 alla voce PC.01

Nel prezzo a corpo della voce PC.01, si intendono comprese e compensate tutti gli interventi necessari allo scopo di raggiungere un livello di sicurezza equivalente a quello di nuove installazioni, l'effettuazione delle prove dei controlli non distruttivi prima dell'immissione in esercizio degli impianti secondo il piano dei controlli non distruttivi degli impianti comprese le prove di frenatura con carico.

AVVERTENZA N.3 alla voce PC.01

Nel prezzo a corpo fissato dalla voce PC.01, sono anche compresi e compensate il ripristino delle piccole manifestazioni di degrado delle opere civili che dovessero emergere in fase di controllo rilevate in contraddittorio con il Responsabile dell'Esercizio e il DL. Analogamente qualora i tralici metallici o parti delle scale/ascensori dovessero presentare ruggine, le stesse, dovranno essere bonificate e trattate con almeno due mani di pittura metallica antiruggine previa sverniciatura e carteggiatura.

AVVERTENZA N.4 alla voce PC.01

Per quanto attiene l'esecuzione delle opere riguardanti gli impianti di tecnologici e di tutti gli impianti in generale, si intendono nella voce PC.01 compresi e compensati tutti gli oneri di

qualunque tipo e genere che si renderanno necessari in fase di esecuzione dei lavori per rendere funzionali tutti i predetti impianti, ivi compresi quelli derivanti dalle eventuali interferenze con tutti i vari tipi di impianti eventualmente già in esercizio, nonché, tutti quelli che si renderanno necessari, a qualsiasi titolo, per il collegamento con gli impianti già in esercizio e per la futura gestione degli impianti previsti nel presente progetto.

AVVERTENZA N.5 alla voce PC.01

Il prezzo a corpo della voce PC.01, anche se non espressamente specificato negli elaborati di gara, si intende comprensivo di tutti quei lavori necessari al completamento a regola d'arte di tutte le opere, descritte nella suddetta voce PC.01, pronte per l'uso cui sono destinate. Pertanto, qualora dagli elaborati di gara, non dovessero risultare espressamente definiti alcuni lavori o tipologie di lavori, occorrenti per il completamento e la funzionalità dell'opera, essi si intendono compresi e compensati nel prezzo a corpo. Sono altresì compresi e compensati nel prezzo a corpo tutti gli oneri derivanti dalle modifiche non sostanziali apportate ai lavori in oggetto che si dovessero rendere necessarie per la corretta esecuzione dell'opera.

AVVERTENZA N.6 alla voce PC.01

Anche se non espressamente elencati nella presente voce, nelle condizioni generali e nel capitolato speciale di appalto, nel prezzo a corpo sono compresi e compensati tutti, indistintamente, gli oneri, di qualsiasi tipo, che l'impresa dovrà sopportare per l'esecuzione della totalità delle opere previste dal presente appalto essendo essi, anche se non descritti, stati valutati dall'Impresa all'atto della formulazione dell'offerta.

In particolare, sono altresì previsti e compensati tutti gli oneri derivanti dall'esecuzione dei lavori, di cui alla voce PC.01, in ambito locale e con le eventuali prescrizioni e limitazioni imposte da Enti terzi e/o derivanti da eventuali interferenze, di qualsiasi tipologia, che dovessero emergere in fase di esecuzione dei lavori. Pertanto l'Appaltatore non potrà richiedere nessun ulteriore compenso e/o proroga del termine contrattuale di ultimazione dei lavori derivante dalle predette prescrizioni, limitazioni e interferenze.

AVVERTENZA N.7 alla voce PC.01

Costituiscono parte integrante della voce PC.01 i capitolati, le tariffe dei prezzi allegate e richiamate (limitatamente agli aspetti tecnici: prescrizioni, avvertenze, modalità esecutive, obblighi ed oneri di esecuzione, qualità dei materiali, prove sui materiali), le prescrizioni tecniche, regolamenti, istruzioni e norme allegate o richiamate nel capitolato speciale di

appalto e nel contratto di appalto.

VOCE A CORPO PC.02- Comprende tutti i costi per il raggiungimento della sicurezza nel cantiere in base alla normativa vigente in materia, nonché, in base al piano di sicurezza e coordinamento di cui al Decreto Legislativo 81/2008 e s.m.i., relativi alle opere provvisorie di sicurezza necessarie per l'esecuzione dei lavori di cui alla voce a corpo PC.01.

Prezzo a corpo PC.02 - € 19.746,52
(euro diciannovemilasettecentoquarantasei/52), non soggetto a ribasso d'asta.

AVVERTENZA N.1 alle voci PC.02.

Oltre che da quanto sopra specificato l'insieme delle prestazioni, degli interventi, dei vincoli e di quant'altro inerente le opere provvisorie di sicurezza necessari per l'esecuzione dei lavori di cui alla voce a corpo PC.01, compensati con il prezzo a corpo *PC.02*

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLE
MOBILITA' SOSTENIBILI

DIREZIONE GENERALE TRASPORTO PUBBLICO LOCALE



GESTIONE GOVERNATIVA
FERROVIA CIRCUMETNEA
- CATANIA -



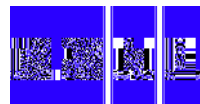
Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di **Catania stazioni "Stesicoro", "Giovanni XXIII", "Milo", "San Nullo" e "Nesima" della Ferrovia Circumetnea di Catania.**

E07 – PIANI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI



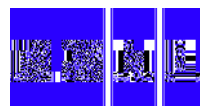
Prolungamento della rete ferroviaria della ferrovia Circumetnea nella tratta metropolitana di Catania, in galleria a doppio binario, dalla stazione "Borgo" (e), alla stazione "Nesima" (i) compresa la tratta in uscita dalla stazione di Nesima e comprese le stazioni intermedie di "Mila", "Cibali" e "San Nullo - Interventi di completamento"

Piano dei controlli non distruttivi
Scala mobile KONE TM 120
In servizio pubblico
Metropolitana di Catania



INDICE

1. OGGETTO
2. RIFERIMENTI
3. METODI DI CONTROLLO
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE
5. PRESCRIZIONI GENERALI
 - 5.1 Pulizia
 - 5.2 Disegni
 - 5.3 Esame Visivo
 - 5.4 Smontaggio
 - 5.5 Estensione dell'esame
- 6 PROCEDURE APPLICABILI
 - 6.1 Normativa di riferimento
 - 6.2 Criteri di valutazione
- 7 LIMITI DI ACCETTABILITA'
 - 7.1 Controllo con ultrasuoni
 - 7.2 Controllo con particelle magnetiche
 - 7.3 Controllo con liquidi penetranti
 - 7.4 Controllo visivo
- 8 CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI
- 9 CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)
- 10 REVISIONI SPECIALI
 - 10.1 Stazione motrice superiore
 - 10.2 Stazione motrice inferiore
 - 10.3 Linea
- 11 REVISIONI GENERALI
 - 11.1 Stazione motrice superiore
 - 11.2 Stazione motrice inferiore
 - 11.3 Linea



1. OGGETTO

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della Scala mobile modello TM120 costruita dalla Società KONE Spa ed installate presso la Metropolitana di Catania nelle Stazioni di Milo, San Nullo, Cibali e Nesima

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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

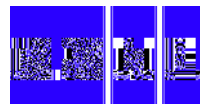
I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)
- esame liquidi penetranti (LP)

4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello secondo normativa UN EN ISO 9712 per i metodi ed i settori di prova considerati nel presente documento e precisamente:

- 2° livello UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT
- 2° livello LP nel settore generale oppure 3° livello LP
- 2° livello VT nel settore generale oppure 3° livello VT



5. PRESCRIZIONI GENERALI

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 secondo normativa UNI EN ISO 9712 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 4 procedure di esame, e precisamente:



Procedura CN/05/MP/AS/S: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati o componenti metallici di scale mobili od ascensori.

Procedura CN/06/US/AS/S: Controllo con ultrasuoni di componenti di ascensori o scale mobili ..

Procedura CN/01/LP/F/S: Controllo con liquidi penetranti di componenti di Ascensori e Scale mobili

Procedura CN/02N/F/S: Controllo visivo di componenti di Ascensori e Scale Mobili

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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275
- Controllo LP di fucinati UNI EN 10228-2
- Controllo VT di componenti UNI EN 13018

6.2 Criteri di valutazione

Nelle 4 procedure 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 Direttore d'Esercizio e/o Responsabile di Esercizio dell'impianto sulla base della sua esperienza e delle eventuali istruzioni ricevute dal costruttore dell'impianto.

7. LIMITI DI ACCETTABILITA'

I criteri di accettabilità sotto riportati sono validi per difetti originatisi durante l'esercizio della scala mobile e quindi fundamentalmente per difetti superficiali ad andamento trasversale rispetto alla direzione della massima sollecitazione.

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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



7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 diverso dalle saldature.

In alternativa, anche in questi casi si potrà procedere alla riparazione a condizione che non venga compromessa la resistenza della struttura.

7.3 Controllo con liquidi penetranti

Il controllo con liquidi penetranti si effettua su materiali amagnetici (gradini, pulegge corrimano) Tutte le indicazioni dovranno essere eliminate con molatura e ricontrollate, se l'indicazione persiste molare nuovamente e così via fino a che l'indicazione scompaia definitivamente. Se la riduzione di spessore causato dalle molature è inferiore al 10% dello spessore totale del pezzo in corrispondenza della zona esaminata, il pezzo sarà considerato ancora utilizzabile, se la riduzione risulta superiore al 10% il pezzo deve essere scartato.

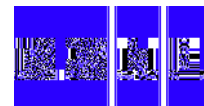
7.4 Controllo visivo

Se dal controllo visivo si dovessero riscontrare delle indicazioni di difetto si può procedere al controllo con endoscopio

8. CERTIFICAZIONI 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.
- dati identificativi dello scalo
- dati identificativi dell'impianto



9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questo va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

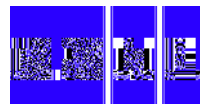
10. REVISIONE QUINQUENNALE /1° INSTALLAZIONE

10.1 Stazione motrice superiore

Albero trazione gradini	Controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
Albero motrice lento/veloce attacco riduttore	Controllo UT in opera dalla testata accessibile (se ispezionabile con smontaggio del coperchio)
Albero trazione corrimano	Controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
Pulegge trazione corrimano	Controllo VT + MT in opera (se accessibile)
Saldature testata superiore	Controllo MT in opera di tutte le saldature accessibili
Perno freno di servizio	Controllo UT in opera dalla testata accessibile
Ganasce freno di servizio	Controllo MT in opera della superficie accessibile

10.2 Stazione di rinvio inferiore

Albero trazione gradini	Controllo MT + controllo VT in opera di tutta la superficie accessibile
Saldature testata inferiore	Controllo MT in opera del 50% delle saldature accessibili
Tirante tendicatena	Controllo MT in opera di tutta la superficie accessibile



10.3 Linea

Perni trazione	Controllo UT a campione (20%) in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
Bulloni giunzione scala	Controllo UT in opera, a campione (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
Saldature tralicciatura	Controllo MT, a campione 20%, delle saldature accessibili
Gradini	Controllo Liquidi Penetranti (LP) del 10% dei gradini sulle zone di attacco perni

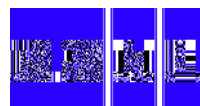
11. REVISIONI GENERALI

11.1 Stazione motrice superiore

Albero trazione gradini	Controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
Albero motrice lento/veloce attacco riduttore	Controllo UT in opera dalla testata accessibile (se ispezionabile con smontaggio del coperchio)
Albero trazione corrimano	Controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
Saldature testata superiore	Controllo MT in opera di tutte le saldature accessibili
Pulegge trazione corrimano	Controllo VT + MT in opera (se accessibile)
Perno freno di servizio	Controllo UT in opera dalla testata accessibile
Ganasce freno di servizio	Controllo MT in opera della superficie accessibile

11.2 Stazione di rinvio inferiore

Albero rinvio gradini	Controllo MT + controllo VT in opera di tutta la superficie accessibile
Saldature testata inferiore	Controllo MT in opera del 50% delle saldature



accessibili

Tirante tendicatena

Controllo MT in opera di tutta la superficie accessibile

11.3 Linea

Perni trazione

Controllo UT a campione (50%) in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili

Bulloni giunzione scala

Controllo UT in opera, a campione (50%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili

Saldature tralicciatura

Controllo MT a campione (50%) delle saldature accessibili

Gradini

Controllo Liquidi Penetranti (LP) del 20% dei gradini sulle zone di attacco perni

Opere civili

Controllo visivo sullo stato generale + esecuzione della prova sclerometrica

	METROPOLITANA DI CATANIA	PCND n° 003/17 A Rev. 0.0
	PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	Luogo: Catania Data: 8/2/2017
Documento emesso da: FF MNG	ASCENSORI MODELLO CUSTOM TRACTION	Pagina n° 1 di 10



**PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI PERIODICI
DA ESEGUIRSI SU ASCENSORI IN SERVIZIO PUBBLICO
(secondo D.M. n° 23 del 02.01.85)**

Identificazione impianti

Luogo di installazione: Metropolitana di Catania
Proprietario:
N° di costruzione: 10891954-10891955-10891956
Abaco:
Posizione nel sito: Piazza Giovanni XXIII Catania
Normativa di riferimento per la progettazione e costruzione: UNI EN 81-1

	METROPOLITANA DI CATANIA	PCND n° 003/17 A Rev. 0.0
	PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	Luogo: Catania Data: 8/2/2017
Documento emesso da: FF MNG	ASCENSORI MODELLO CUSTOM TRACTION	Pagina n° 2 di 10

INDICE

1.0 OGGETTO	pag. 4
2.0 RIFERIMENTI	pag. 4
3.0 METODI DI CONTROLLO	pag. 4
4.0 QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 4
5.0 PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 5
6.0 PROCEDURE APPLICABILI	pag. 5
6.1 Normativa di riferimento	pag. 6
6.2 Criteri di valutazione	pag. 6
7.0 LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 6
7.1 Controllo con ultrasuoni	pag. 7
7.2 Controllo con particelle magnetiche	pag. 7
8.0 CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 7
9.0 PARTI DA CONTROLLARE	pag.8
9.1 Revisioni Speciali	pag.8
9.2 Revisioni Generali	pag.10

	METROPOLITANA DI CATANIA	PCND n° 003/17 A Rev. 0.0
	PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	Luogo: Catania Data: 8/2/2017
Documento emesso da: FF MNG	ASCENSORI MODELLO CUSTOM TRACTION	Pagina n° 3 di 10

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.

In occasione dei controlli generali e speciali la società incaricata ad eseguire le verifiche sul campo dovrà redigere proprio piano dei controlli non distruttivi tenendo conto delle indicazioni riportate di seguito ed integrando ulteriori verifiche o controlli ritenute necessarie.

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 (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE

Il tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello secondo la norma UNI EN ISO 9712, per i metodi ed i settori di prova considerati nel presente documento e precisamente:

- 2° livello UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT
- 2° livello VT nel settore generale oppure 3° livello VT.

	METROPOLITANA DI CATANIA	PCND n° 003/17 A Rev. 0.0
	PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	Luogo: Catania Data: 8/2/2017
Documento emesso da: FF MNG	ASCENSORI MODELLO CUSTOM TRACTION	Pagina n° 4 di 10

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 in conformità alla norma UNI EN ISO 9712 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 questo piano dei controlli non distruttivi vengono previste tre procedure di esame, 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 basso legato allo stato montato.

	METROPOLITANA DI CATANIA	PCND n° 003/17 A Rev. 0.0
	PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	Luogo: Catania Data: 8/2/2017
Documento emesso da: FF MNG	ASCENSORI MODELLO CUSTOM TRACTION	Pagina n° 5 di 10

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funne 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275
- Controllo VT principi generali: UNI EN ISO 13018
- Qualificazione del personale addetto alle prove: UNI EN ISO 9712

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 sotto riportati 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.

Poiché si presume che detti difetti continuino 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.

	METROPOLITANA DI CATANIA	PCND n° 003/17 A Rev. 0.0
	PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	Luogo: Catania Data: 8/2/2017
Documento emesso da: FF MNG	ASCENSORI MODELLO CUSTOM TRACTION	Pagina n° 6 di 10

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 scompare 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:

UT = ultrasuoni

MT = magnetoscopia

VT = esame a vista

Le revisioni speciali sono da eseguirsi dopo 5 anni dalla messa in esercizio dell'elevatore e solo dove richiesto dalla stazione appaltante, immediatamente dopo la prima installazione.

Le revisioni generali sono da eseguirsi dopo 10 anni dalla messa in esercizio e successivamente ogni 10 anni.

	METROPOLITANA DI CATANIA	PCND n° 003/17 A Rev. 0.0
	PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	Luogo: Catania Data: 8/2/2017
Documento emesso da: FF MNG	ASCENSORI MODELLO CUSTOM TRACTION	Pagina n° 7 di 10

9.1 REVISIONI SPECIALI (5° - 15° - 25° - ... anno)

Pos. 1 ARCATÀ CABINA INFERIORE E SUPERIORE

Numero pezzi da esaminare:1

Condizioni di prova:montati

Metodo:MT

Estensione dell'esame:20% delle saldature di forza accessibili

Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/11

Metodo:UT

Estensione dell'esame: 20% dei bulloni di collegamento accessibili

Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/21

Pos. 2 TELAIO DEL CONTRAPPESO: MONTANTI E TRAVERSE

Numero pezzi da esaminare:1

Condizioni di prova:montati

Metodo:MT

Estensione dell'esame:20% delle saldature di forza accessibili

Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/11

Metodo:UT

Estensione dell'esame 20% dei bulloni di collegamento accessibili

Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/21

Pos. 3 FUNI

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. 4 DISPOSITIVI ATTACCHI FUNI E CONNESSIONE AL TELAIO DI BASE

(tiranti filettati - corpi a cuneo)

Numero pezzi da esaminare:tutti Condizioni di prova:montati

Metodo:MT

Estensione dell'esame:100% della superficie

Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/13

	METROPOLITANA DI CATANIA	PCND n° 003/17 A Rev. 0.0
	PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	Luogo: Catania Data: 8/2/2017
Documento emesso da: FF MNG	ASCENSORI MODELLO CUSTOM TRACTION	Pagina n° 8 di 10

Pos. 5 TELAIO DI SUPPORTO ARGANO/MACCHINA E ATTACCO FUNI

Numero pezzi da esaminare:1
Condizioni di prova:montato

Metodo:MT
Estensione dell'esame:20% delle saldature di forza accessibili
Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/11

Metodo:UT
Estensione dell'esame 20% dei bulloni di collegamento accessibili
Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/21

Pos. 6 STAFFE DI SUPPORTO GUIDE CABINA E CONTRAPPESO

Numero pezzi da esaminare:10 a campione
Condizioni di prova:montato

Metodo:MT
Estensione dell'esame:100% delle saldature di forza accessibili o delle parti in piega
Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/11

Pos. 7 PULEGGE DI RINVIO ARCATATA CABINA E TELAIO CONTRAPPESO

Numero pezzi da esaminare: 2
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 PERNI DELLE PULEGGE

Numero pezzi da esaminare: 2
Condizioni di prova:montata
Metodo:US
Estensione dell'esame:dalle estremità
Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/21

	METROPOLITANA DI CATANIA	PCND n° 003/17 A Rev. 0.0
	PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	Luogo: Catania Data: 8/2/2017
Documento emesso da: FF MNG	ASCENSORI MODELLO CUSTOM TRACTION	Pagina n° 9 di 10

9.2 REVISIONI GENERALI (10° - 20° - 30° - ... anno)

Pos. 1 ARCATA CABINA INFERIORE E SUPERIORE

Numero pezzi da esaminare:1
Condizioni di prova:montati

Metodo:MT
Estensione dell'esame:100% delle saldature di forza accessibili
Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/11

Metodo:UT
Estensione dell'esame : 100% dei bulloni di collegamento accessibili
Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/21

Pos. 2 TELAIO DEL CONTRAPPESO: MONTANTI E TRAVERSE

Numero pezzi da esaminare:1
Condizioni di prova:montati

Metodo:MT
Estensione dell'esame:100% delle saldature di forza accessibili
Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/11

Metodo:UT
Estensione dell'esame 100% dei bulloni di collegamento accessibili
Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/21

Pos. 3 FUNI

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. 4 DISPOSITIVI ATTACCHI FUNI E CONNESSIONE AL TELAIO DI BASE (tiranti filettati - corpi a cuneo)

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

	METROPOLITANA DI CATANIA	PCND n° 003/17 A Rev. 0.0
	PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	Luogo: Catania Data: 8/2/2017
Documento emesso da: FF MNG	ASCENSORI MODELLO CUSTOM TRACTION	Pagina n° 10 di 10

Pos. 5 TELAIO DI SUPPORTO ARGANO/MACCHINA ED ATTACCO FUNI

Numero pezzi da esaminare:1
Condizioni di prova:montato

Metodo:MT
Estensione dell'esame:100% delle saldature di forza accessibili
Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/11

Metodo:UT
Estensione dell'esame 100% dei bulloni di collegamento accessibili
Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/21

Pos. 6 STAFFE DI SUPPORTO GUIDE CABINA E CONTRAPPESO

Numero pezzi da esaminare:tutte
Condizioni di prova:montato


Metodo:MT
Estensione dell'esame:100% delle saldature di forza accessibili o delle parti in piega
Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/11.

Pos. 7 PULEGGE DI RINVIO ARCATI CABINA E TELAIO CONTRAPPESO

Numero pezzi da esaminare: 2
Condizioni di prova:smontata
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 PERNI DELLE PULEGGE

Numero pezzi da esaminare: 2
Condizioni di prova:smontata
Metodo:US
Estensione dell'esame:dalle estremità
Criteri di accettabilità:secondo procedura GL-IF/21

 Schindler <small>The Elevator and Escalator Company</small>		
	Scale Mobili	
	PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	
		Pagina n° 1 di 6

INDICE

1.0 OGGETTO	pag. 2
2.0 RIFERIMENTI	pag. 2
3.0 METODI DI CONTROLLO	pag. 2
4.0 QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 2
5.0 PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 3
6.0 PROCEDURE APPLICABILI	pag. 3
6.1 Normativa di riferimento	pag. 4
6.2 Criteri di valutazione	pag. 4
7.0 LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 4
7.1 Controllo con ultrasuoni	pag. 4
7.2 Controllo con particelle magnetiche	pag. 5
8.0 CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 5
9.0 PARTI DA CONTROLLARE	pag. 5
Revisioni Speciali e Generali	pag. 6

 Schindler <small>The Elevator and Escalator Company</small>		
	Scale Mobili	
	PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	
		Pagina n° 2 di 6

1. OGGETTO

Il presente piano riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni delle parti meccaniche delle scale mobili 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 di scala mobile per 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

 Schindler <small>The Elevator and Escalator Company</small>		
	Scale Mobili	
	PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	
		Pagina n° 3 di 6

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 basso legato allo stato montato.

 Schindler <small>The Elevator and Escalator Company</small>		
	Scale Mobili	
	PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	
		Pagina n° 4 di 6

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funne dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti di trasporto 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 sotto riportati sono validi per difetti originatisi durante l'esercizio della scala mobile e quindi fondamentalmente per difetti superficiali ad andamento trasversale rispetto alla direzione della massima sollecitazione.


Poiché 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.

 Schindler <small>The Elevator and Escalator Company</small>		
	Scale Mobili	
	PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	
		Pagina n° 5 di 6

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

 Schindler <small>The Elevator and Escalator Company</small>		
	Scale Mobili	
	PIANO DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	
		Pagina n° 6 di 6

REVISIONI SPECIALI/GENERALI

(ogni 5 anni/10 anni)

Pos. 1 ALBERO LENTO DEL RIDUTTORE

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

Pos.2 ALBERO CAVO DELLE RUOTE DI TRASCINAMENTO DEI GRADINI

Numero pezzi da esaminare : 1 (unico)
 Condizioni di prova :montato
 Metodo :MS
 Estensione dell'esame :per tutta la lunghezza
 Criteri di accettabilità :secondo procedura GL-IF/13

Pos. 3 PERNI DELLE CATENE DEI GRADINI

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

Condizioni di prova : smontato
 Metodo :EV/MS
 Estensione dell'esame :intera superficie
 Criteri di accettabilità :secondo procedura GL-IF/13

Pos. 4 SALDATURE DELLA STRUTTURA PORTANTE A TRALICCIO

Numero pezzi da esaminare :tratti di saldatura dei nodi
 Metodo :MS
 Estensione dell'esame:
 nelle testate: tutti i tratti di forza accessibili;
 nel corpo della scala: 10÷20 tratti di forza a campione
 Criteri di accettabilità :secondo procedura GL-IF/11



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

**Piano dei controlli non distruttivi dell'
Ascensore oleodinamico in taglia matr. n° 27003 - As.NE-1bd
Metropolitana di Catania - Stazione NESIMA**

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati prima della messa in servizio (anno zero), nel corso delle revisioni speciali (5° - 15° - 25° - ... anno) e delle revisioni generali (10° - 20° - 30° - ... anno) sulle parti meccaniche dell'

ascensore oleodinamico in taglia, matr. n° 27003 - As.NE-1bd

costruito dalla Soc. Parevia Ascensori Spa e installato è nella Stazione Nesima della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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'ascensore. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso 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 ad i settori di prova considerati nel presente documento e precisamente:

- 2° livello UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT.



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 parzialmente e non integralmente con gli strumenti.

5.4 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

Se nel corso di un esame effettuato parzialmente 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 del CICPNID 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 basselegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funne dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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.

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio dell'ascensore sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali (5° - 15° - 25° - ... anno)

- Asse puleggia di rinvio: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate
- Bulloni giunzione guida: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata accessibile
- Grappe guida: controllo MT a campione in opera delle saldature
- Staffe guida: controllo MT a campione in opera delle zone più sollecitate
- Carnicla pistone: controllo MT delle zone di estremità
- Fazzoletti di rinforzo del sostegno dalla base del pistone: controllo MT delle saldature
- Guide della cabina: controllo UT a campione dello spessore

Cabina

- Staffa ancoraggio funi: VT + controllo MT delle zone più sollecitate
- Struttura metallica inferiore e superiore della cabina: controllo MT delle zone maggiormente sollecitate
- Perni ancoraggio funi sulle testate delle cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera

Fossa

- Staffa ancoraggio funi: VT + controllo MT delle zone più sollecitate
- Perni ancoraggio funi: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICIPnD n° 781



11. Revisioni generali (10° - 20° - 30° - ... anno)

- Asse puleggia di rinvio: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate
- Puleggia di rinvio: controllo MT in opera di tutta la superficie accessibile
- Bulloni giunzione guida: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata accessibile + controllo MT a campione (10%) dell'intera superficie, smontati
- Grappe guida: controllo MT in opera delle saldature
- Staffe guida: controllo MT in opera delle zone più sollecitate
- Camicia pistone: controllo MT delle zone di estremità
- Fazzoletti di rinforzo del sostegno della base del pistone: controllo MT delle saldature
- Guide della cabina: controllo UT a campione dello spessore

Cabina

- Staffe ancoraggio funi: controllo MT di tutta la superficie accessibile
- Struttura metallica inferiore e superiore della cabina: controllo MT di tutte le zone adiacenti ai fori di passaggio dei bulloni e di tutte le zone in piega
- Perni ancoraggio funi sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera o smontati

Fossa

- Staffa ancoraggio funi: controllo MT di tutta la superficie accessibile
- Perni ancoraggio funi: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera o smontati

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPd n° 781



REVISIONI PERIODICHE DEGLI IMPIANTI DI TRASPORTO

Data: 23/10/2009

Piano dei controlli non distruttivi

Ascensore - matricola n° 27004 - As.NE-2bp

Pag. 1 di 8

PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi dell'
Ascensore oleodinamico in taglia matr. n° 27004 - As.NE-2bp
Metropolitana di Catania - Stazione NESIMA

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICPrD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati prima della messa in servizio (anno zero), nel corso delle revisioni speciali (5° - 15° - 25° - ... anno) e delle revisioni generali (10° - 20° - 30° - ... anno) sulle parti meccaniche dell'

ascensore oleodinamico in taglia, matr. n° 27004 - As.NE-2bp

costruito dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Nesima della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Gechet, 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. del 2 gennaio 1985 del Ministero dei Trasporti e nelle successive circolari applicative della Direzione Generale M.C.T.C.

3. Metodi di controllo

Le revisioni generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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'ascensore. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPN (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT.



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 (pomi, assi, alberi).

5.3 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 CICPN/D nel metodo considerato ed in esse 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

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

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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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.

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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 avere valutato l'entità, per esempio con il metodo AVG, e in accordo con la citata norma UNI 8572.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio dell'ascensore sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali (5° - 15° - 25° - ... anno)

- Asse puleggia di rinvio: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate
- Bulloni giunzione guida: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata accessibile
- Grappe guida: controllo MT a campione in opera delle saldature
- Staffe guida: controllo MT a campione in opera delle zone più sollecitate
- Camicia pistone: controllo MT delle zone di estremità
- Fazzoletti di rinforzo del sostegno della base del pistone: controllo MT delle saldature
- Guide della cabina: controllo UT a campione dello spessore

Cabina

- Staffa ancoraggio funi: VT + controllo MT delle zone più sollecitate
- Struttura metallica inferiore e superiore della cabina: controllo MT delle zone maggiormente sollecitate
- Perni ancoraggio funi sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera

Fossa

- Staffa ancoraggio funi: VT + controllo MT delle zone più sollecitate
- Perni ancoraggio funi: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPnD n° 781



11. Revisioni generali (10° - 20° - 30° - ... anno)

- Asse puleggia di rinvio: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate
- Puleggia di rinvio: controllo MT in opera di tutta la superficie accessibile
- Bulloni giunzione guida: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata accessibile + controllo MT a campione (10%) dell'intera superficie, smontati
- Grappe guida: controllo MT in opera delle saldature
- Staffe guida: controllo MT in opera delle zone più sollecitate
- Camicia pistone: controllo MT delle zone di estremità
- Fazzoletti di rinforzo del sostegno della base del pistone: controllo MT delle saldature
- Guide della cabina: controllo UT a campione dello spessore

Cabina

- Staffa ancoraggio funi: controllo MT di tutta la superficie accessibile
- Struttura metallica inferiore e superiore della cabina: controllo MT di tutte le zone adiacenti ai fori di passaggio dei bulloni e di tutte le zone in piega
- Perni ancoraggio funi sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera o smontati

Fossa

- Staffa ancoraggio funi: controllo MT di tutta la superficie accessibile
- Perni ancoraggio funi: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera o smontati

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPd n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi dell'
Ascensore oleodinamico in taglia matr. n° 27005 - As.NE-3bd
Metropolitana di Catania - Stazione NESIMA

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. C.I.C.P.nD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati prima della messa in servizio (anno zero), nel corso delle revisioni speciali (5° - 15° - 25° - ... anno) e delle revisioni generali (10° - 20° - 30° - ... anno) sulle parti meccaniche dell'

ascensore oleodinamico in taglia, metr. n° 27005 - As.NE-3bd

costruito dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Nesima della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti di trasporto persone.

I metodi e le tecniche di controllo indicati sono quindi finalizzati alla ricerca di difetti causati da fatica, usure, corrosione ed altre cause connesse con il funzionamento dell'ascensore. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegua i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso delle certificazioni di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciate 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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT.



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 (parni, assi, alberi).

5.3 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funce dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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.

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

Per il controllo con particelle magnetiche delle saldature, delle punte e delle strutture metalliche in genere, tutte le indicazioni di difetto dovranno essere eliminate mediante leggera molatura delle 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 diverso dalle saldature.
- In alternative, 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio dell'ascensore sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali (5° - 15° - 25° - ... anno)

- Asse puleggia di rinvio: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate
- Bulloni giunzione guida: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata accessibile
- Grappe guida: controllo MT a campione in opera delle saldature
- Staffe guida: controllo MT a campione in opera delle zone più sollecitate
- Camicia pistone: controllo MT delle zone di estremità
- Fazzoletti di rinforzo del sostegno della base del pistone: controllo MT delle saldature
- Guide della cabina: controllo UT a campione dello spessore

Cabina

- Staffa ancoraggio funi: VT + controllo MT delle zone più sollecitate
- Struttura metallica inferiore e superiore della cabina: controllo MT delle zone maggiormente sollecitate
- Perni ancoraggio funi sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera

Fossa

- Staffa ancoraggio funi: VT + controllo MT delle zone più sollecitate
- Perni ancoraggio funi: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CIGPnD n° 781



11. Revisioni generali (10° - 20° - 30° - ... anno)

- Asse puleggia di rinvio: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate
- Puleggia di rinvio: controllo MT in opera di tutta la superficie accessibile
- Bulloni giunzione guida: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata accessibile + controllo MT a campione (10%) dell'intera superficie, smontati
- Grappe guida: controllo MT in opera delle saldature
- Staffe guida: controllo MT in opera delle zone più sollecitate
- Camicia pistone: controllo MT delle zone di estremità
- Fazzoletti di rinforzo del sostegno della base del pistone: controllo MT delle saldature
- Guide della cabina: controllo UT a campione dello spessore

Cabina

- Staffa ancoraggio funi: controllo MT di tutta la superficie accessibile
- Struttura metallica inferiore e superiore della cabina: controllo MT di tutte le zone adiacenti ai fori di passaggio dei bulloni e di tutte le zone in piega
- Perni ancoraggio funi sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Blochierini: controllo MT in opera o smontati

Fossa

- Staffa ancoraggio funi: controllo MT di tutta la superficie accessibile
- Perni ancoraggio funi: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e blochierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Blochierini: controllo MT in opera o smontati

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICIPnD n° 781



REVISIONI PERIODICHE DEGLI IMPIANTI DI TRASPORTO

Data: 23/10/2009

Piano dei controlli non distruttivi

Ascensore - matricola n° 27006 - As.NE-4bp

Pag. 1 di 8

PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi dell'
Ascensore oleodinamico in taglia matr. n° 27006 - As.NE-4bp
Metropolitana di Catania - Stazione NESIMA

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICIPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati prima della messa in servizio (anno zero), nel corso delle revisioni speciali (5° - 15° - 25° - ... anno) e delle revisioni generali (10° - 20° - 30° - ... anno) sulle parti meccaniche dell'

ascensore oleodinamico in taglia, matr. n° 27006 - As.NE-4bp

costruito dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Nesima della Metropolitana di Cefania.

Questo piano, preparato dall'ing. Elio Cachet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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'ascensore. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPD (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT.



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassolegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funce dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 sulle base della sua esperienza e delle eventuali istruzioni ricevute dal costruttore dell'impianto.

7. Limiti di accettabilità

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.

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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 scaricato 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio dell'ascensore sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali (5° - 15° - 25° - ... anno)

- Asse puleggia di rinvio: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate
- Bulloni giunzione guida: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata accessibile
- Grappe guida: controllo MT a campione in opera delle saldature
- Staffe guida: controllo MT a campione in opera delle zone più sollecitate
- Camicie pistone: controllo MT delle zone di estremità
- Fazzoletti di rinforzo del sostegno della base del pistone: controllo MT delle saldature
- Guide della cabina: controllo UT a campione dello spessore

Cabina

- Staffa ancoraggio funi: VT + controllo MT delle zone più sollecitate
- Struttura metallica inferiore e superiore della cabina: controllo MT delle zone maggiormente sollecitate
- Perni ancoraggio funi sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera

Fossa

- Staffa ancoraggio funi: VT + controllo MT delle zone più sollecitate
- Perni ancoraggio funi: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPD n° 781



11. Revisioni generali (10° - 20° - 30° - ... anno)

- Asse puleggia di rinvio: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate
- Puleggia di rinvio: controllo MT in opera di tutta la superficie accessibile
- Bulloni giunzione guida: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata accessibile + controllo MT a campione (10%) dell'intera superficie, smontati
- Grappe guida: controllo MT in opera delle saldature
- Staffe guida: controllo MT in opera delle zone più sollecitate
- Camicia pistone: controllo MT delle zone di estremità
- Fazzoletti di rinforzo del sostegno della base del pistone: controllo MT delle saldature
- Guide della cabina: controllo UT a campione dello spessore

Cabina

- Staffa ancoraggio funi: controllo MT di tutta la superficie accessibile
- Struttura metallica inferiore e superiore della cabina: controllo MT di tutte le zone adiacenti ai fori di passaggio dei bulloni e di tutte le zone in plega
- Perni ancoraggio funi sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera o smontati

Fossa

- Staffa ancoraggio funi: controllo MT di tutta la superficie accessibile
- Perni ancoraggio funi: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera o smontati

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPnD n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000141 - S.m.Ne-6bp
Metropolitana di Catania - Stazione NESIMA

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICPD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000141 - S.m.Ne-6bp.

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installata a nella Stazione Nesima della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso 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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

Tutte le parti da controllare dovranno essere preventivamente pulite, onde eliminare dalla superficie polvere, sporcizia, grasso. Ove richiesto dal Controllore, dovranno inoltre essere svemiciate.

5.2 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 del pezzo 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funce dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti a funce 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perni trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perni foil gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICIPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perni trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perni folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciata esterna e dalle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICIPnD n° 781

**PARAVIA ASCENSORI S.p.A**

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000140 - S.m.Ne-5bd
Metropolitana di Catania - Stazione NESIMA

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CIOPI n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 8
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000140 - S.m.Ne-5bd

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Nesima della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'ing. Elio Cecchet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPN (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 UT nel settore generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 parzialmente e non integralmente con gli strumenti.

5.4 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

Se nel corso di un esame effettuato parzialmente 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 CICPN/D 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassolegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funie dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perni trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perni folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPhD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motore attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testate superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICIPD n° 781

**PARAVIA ASCENSORI S.p.A**

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000138 - S.m.Ne-1bd
Metropolitana di Catania - Stazione NESIMA

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICIPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
6. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000138 - S.m.Ne-1bd

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installata nella Stazione Nesima della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPD (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 CICIPND 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate del Gruppo di Lavoro Impianti a Funce dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

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

7.1 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

Per il controllo con particelle magnetiche della saldatura, 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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciata esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale delle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPD n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000139 - S.m.Ne-2bp
Metropolitana di Catania - Stazione NESIMA

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000139 - S.m.Ne-2bp

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Nesima della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPhD (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 CICPNP 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funi dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

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

7.1 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cecchet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perni trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perni folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e della zone di attacco pieno-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPD n° 781



REVISIONI PERIODICHE DEGLI IMPIANTI DI TRASPORTO

Piano dei controlli non distruttivi
Scala mobile n° SM000137 - S.m.SN-6bp

Data: 23/10/2009

Pag. 1 di 8

PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000137 - S.m.SN-6bp
Metropolitana di Catania - Stazione S. NULLO

Preparato da: Ing. Ello Cechet

3° liv. CICPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 5
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 6
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 7
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 8
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000137 - S.m.SN-6bp

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione S. Nullo della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Ello Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso 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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

Tutte le parti da controllare dovranno essere preventivamente pulite, onde eliminare dalla superficie polvere, sporcizia, grasso. Ove richiesto dal Controllore, dovranno inoltre essere svemiciate.

5.2 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 CICPNP 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassolegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funce dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

Polché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

Per il controllo con particelle magnetiche delle saldature, delle pulagge 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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Puleggia corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirente tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perni trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perni folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICIPND n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000136 - S.m.SN-5bd
Metropolitana di Catania - Stazione S. NULLO

Preparato da: Ing. Elio Cecchi

3° liv. CICPhD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000136 - S.m.SN-5bd

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione S. Nullo della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPN (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 CICPdD 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 indicizzazioni (v. par. 6.2)
- modalità di registrazione (v. par. 8).



In allegato a questo piano dei controlli non distruttivi vengono fornite 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 acciai al carbonio o bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funne dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

Per i controlli con ultrasuoni di perni, assi ed alberi dovranno essere considerate indicazioni di difetto tutte le indicazioni non giustificate della 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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Parni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Parni trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Parni folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPhD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perni trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perni folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scale: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICIPnD n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000135 - S.m.SN-2bp
Metropolitana di Catania - Stazione S. NULLO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000135 - S.m.SN-2bp

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione S. Nullo della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'ing. Ello Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPN (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funne dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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 8672.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 diverso dalle saldature.
- In alternativa, anche in questi casi si potrà procedere alla riparazione a condizione che non vanga 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPd n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perni trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perni folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICIPnD n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000134 - S.m.SN-1bd
Metropolitana di Catania - Stazione S. NULLO

Preparato da: Ing. Elia Cechet

3° liv. CICPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000134 - S.m.SN-1bd

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione S. Nullo della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Ello Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPrD (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

Tutte le parti da controllare dovranno essere preventivamente pulite, onde eliminare dalla superficie polvere, sporizia, grasso. Ove richiesto dal Controllore, dovranno inoltre essere sverniciate.

5.2 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 CICPD 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati.
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funne dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Parni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tiranta tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Parni trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Parni folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forze della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPd n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPd n° 781



REVISIONI PERIODICHE DEGLI IMPIANTI DI TRASPORTO

Data: 23/10/2009

Piano dei controlli non distruttivi

Ascensore - matricola n° 26997 - As.SN-1bd

Pag. 1 di 8

PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi dell'
Ascensore oleodinamico in taglia matr. n° 26997 - As.SN-1bd
Metropolitana di Catania - Stazione S. NULLO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICPrD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati prima della messa in servizio (anno zero), nel corso delle revisioni speciali (5° - 15° - 25° - ... anno) e delle revisioni generali (10° - 20° - 30° - ... anno) sulle parti meccaniche dell'

ascensore oleodinamico in taglia, matr. n° 26897 - As.SN-1bd

costruito dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione S. Nullo della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'ing. Ello Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti di trasporto persone.

I metodi e le tecniche di controllo indicati sono quindi finalizzati alla ricerca di difetti causati da fatica, usure, corrosione ed altre cause connesse con il funzionamento dell'ascensore. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso 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 prove considerati nel presente documento e precisamente:

- 2° livello UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT.



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 parzialmente e non integralmente con gli strumenti.

5.4 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

Se nel corso di un esame effettuato parzialmente 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 CICIPD 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassopiegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funce dall'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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.

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

7.1 Controllo con ultrasuoni

Per i controlli con ultrasuoni di perni, assi ed alberi dovranno essere considerate indicazioni di difetto tutte le indicazioni non giustificate dalla geometrie 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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle saldature.
In alternativa, anche in questi casi si potrà procedere alla riparazione a condizione che non vanga 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio dell'ascensore sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali (5° - 15° - 25° - ... anno)

- Asse puleggia di rinvio: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate
- Bulloni giunzione guida: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata accessibile
- Grappe guide: controllo MT a campione in opera delle saldature
- Staffe guida: controllo MT a campione in opera delle zone più sollecitate
- Camicia pistone: controllo MT delle zone di estremità
- Fazzoletti di rinforzo del sostegno della base del pistone: controllo MT delle saldature
- Guide della cabina: controllo UT a campione dello spessore

Cabina

- Staffa ancoraggio funi: VT + controllo MT delle zone più sollecitate
- Struttura metallica inferiore e superiore della cabina: controllo MT delle zone maggiormente sollecitate
- Perni ancoraggio funi sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera

Fossa

- Staffa ancoraggio funi: VT + controllo MT delle zone più sollecitate
- Perni ancoraggio funi: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICIPnD n° 781



11. Revisioni generali (10° - 20° - 30° - ... anno)

- Asse puleggia di rinvio: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate
- Puleggia di rinvio: controllo MT in opera di tutta la superficie accessibile
- Bulloni giunzione guida: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata accessibile + controllo MT a campione (10%) dell'intera superficie, smontati
- Grappe guida: controllo MT in opera delle saldature
- Staffe guida: controllo MT in opera delle zone più sollecitate
- Camicia pistone: controllo MT delle zone di estremità
- Fazzoletti di rinforzo del sostegno della base del pistone: controllo MT della saldature
- Guide della cabina: controllo UT a campione dello spessore

Cabina

- Staffa ancoraggio funi: controllo MT di tutta la superficie accessibile
- Struttura metallica inferiore e superiore della cabina: controllo MT di tutte le zone adiacenti ai fori di passaggio dei bulloni e di tutte le zone in piega
- Perni ancoraggio funi sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera o smontati

Fossa

- Staffa ancoraggio funi: controllo MT di tutta la superficie accessibile
- Perni ancoraggio funi: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera o smontati

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPd n° 781



REVISIONI PERIODICHE DEGLI IMPIANTI DI TRASPORTO

Data: 23/10/2009

Piano dei controlli non distruttivi

Ascensore - matricola n° 26998 - As.SN-2bp

Pag. 1 di 8

PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi dell'
Ascensore oleodinamico in taglia matr. n° 26998 - As.SN-2bp
Metropolitana di Catania - Stazione S. Nullo

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICIPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati prima della messa in servizio (anno zero), nel corso delle revisioni speciali (5° - 15° - 25° - ... anno) e delle revisioni generali (10° - 20° - 30° - ... anno) sulle parti meccaniche dell'

ascensore oleodinamico in taglia, matr. n° 26998 - As. SN-2bp

costruito dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione S. Nullo della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'ing. Elio Cechet, 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. del 2 gennaio 1986 del Ministero dei Trasporti e nelle successive circolari esplicative della Direzione Generale M.C.T.C.

3. Metodi di controllo

Le revisioni generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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'ascensore.

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

I metodi di prova considerati sono;

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICIPND (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT.



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 CICIPD 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassolegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funce dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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.

Poiché si presume che detti difetti continuino e crescano nel tempo a causa di fenomeni di fatica, corrosione, ecc., i loro limiti di accettabilità risultano necessariamente stretti.

7.1 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 diverso dalle saldature.
In alternativa, anche in questi casi si potrà procedere alla riparazione a condizioni 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio dell'ascensore sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali (5° - 15° - 25° - ... anno)

- Asse puleggia di rinvio: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata
- Bulloni giunzione guida: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata accessibile
- Grappe guida: controllo MT a campione in opera delle saldature
- Staffe guida: controllo MT a campione in opera delle zone più sollecitate
- Camicia pistone: controllo MT delle zone di estremità
- Fazzoletti di rinforzo del sostegno della base del pistone: controllo MT delle saldature
- Guide della cabina: controllo UT a campione dello spessore

Cabina

- Staffa ancoraggio funi: VT + controllo MT delle zone più sollecitate
- Struttura metallica inferiore e superiore della cabina: controllo MT delle zone maggiormente sollecitate
- Perni ancoraggio funi sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera

Fossa

- Staffa ancoraggio funi: VT + controllo MT delle zone più sollecitate
- Perni ancoraggio funi: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICIPnD n° 781



11. Revisioni generali (10° - 20° - 30° - ... anno)

- Asse puleggia di rinvio: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate
- Puleggia di rinvio: controllo MT in opera di tutta la superficie accessibile
- Bulloni giunzione guida: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata accessibile + controllo MT a campione (10%) dell'intera superficie, smontati
- Grappe guida: controllo MT in opera delle saldature
- Staffe guida: controllo MT in opera delle zone più sollecitate
- Camicia pistone: controllo MT delle zone di estremità
- Fazzoletti di rinforzo del sostegno della base del pistone: controllo MT delle saldature
- Guide della cabina: controllo UT a campione dello spessore

Cabina

- Staffa ancoraggio funi: controllo MT di tutta la superficie accessibile
- Struttura metallica inferiore e superiore della cabina: controllo MT di tutte le zone adiacenti ai fori di passaggio dei bulloni e di tutte le zone in piega
- Perni ancoraggio funi sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera o smontati

Fossa

- Staffa ancoraggio funi: controllo MT di tutta la superficie accessibile
- Perni ancoraggio funi: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera o smontati

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPnD n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000133 - S.m.Mi-6bp
Metropolitana di Catania - Stazione MILO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICIPD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000133 - S.m.Mi-6bp

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Miò della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti di trasporto persone.

I metodi e le tecniche di controllo indicati sono quindi finalizzati alle ricerca di difetti causati da fatica, usura, corrosione ed altre cause connesse con il funzionamento della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovrebbero comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPrD (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 CICPN 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro (Impianti a Funne dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 delle sue esperienze e delle eventuali istruzioni ricevute dal costruttore dell'impianto.

7. Limiti di accettabilità

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

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame dovrà essere smontato e ricontrrollato 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpone freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-selita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Parni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Parni trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Parni folla gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICIPnD n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000132 - S.m.Mi-5bd
Metropolitana di Catania - Stazione MILO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICIPND n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000132 - S.m.Mi-5bd

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installata a nella Stazione Milo della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPN (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 CICPD 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassolegato allo stato montato.

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funi dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275.

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 accettabilità

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

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

Per il controllo con particelle magnetiche delle saldature, delle pieghe 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Parni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Parni trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Parni folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPnD, n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-scalita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPrD n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000131 - S.m.Mi-2bp
Metropolitana di Catania - Stazione MILO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICIPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PREGEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000131 - S.mi.Mi-2bp

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Milo della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cachet, costituisca 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CIOPnD (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassolegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funce dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive – Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o forgiati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

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

7.1 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle 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 apparecchiature utilizzate
- procedura d'esame adottata
- nome e livello di certificazione del Controllore.



9. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motore attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante fendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Ello Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPnD n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000130 - S.m.MI-1bd
Metropolitana di Catania - Stazione MILO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000130 - S.m.Mi-1bd

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Milo della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti di trasporto persone.

I metodi e le tecniche di controllo indicati sono quindi finalizzati alle ricerche di difetti causati da fatica, usura, corrosione ed altre cause connesse con il funzionamento della scala mobile.

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

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICIPND (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



6. Prescrizioni generali

6.1 Pulizia

Tutte le parti da controllare dovranno essere preventivamente pulite, onde eliminare dalla superficie polvere, sporcizia, grasso. Ove richiesto dal Controllore, dovranno inoltre essere sverniciate.

6.2 Disegni

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).

6.3 Esame visivo

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.

6.4 Smontaggio

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.

6.5 Estensione dell'esame

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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funne dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti a fune e se ne raccomanda l'adozione per lo meno e 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

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

7.1 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 a così via fino a che l'indicazione scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPnD n° 781

11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpone freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

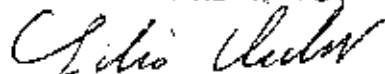
11.3 Linea

- Perni trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perni folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CIGPnD n° 781



**PARAVIA ASCENSORI S.p.A**

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000129 - S.m.Mi-10pe
Metropolitana di Catania - Stazione MILO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICPrD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linee	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della:

Scala mobile n° SM000129 - S.m.Mi-10pe

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Milo della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal GICPD (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 ed carbonio o bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funne dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 delle sue esperienze e delle eventuali istruzioni ricevute dal costruttore dell'impianto.

7. Limiti di accettabilità

I criteri di accettabilità sotto riportati sono validi per difetti originatisi durante l'esercizio della scala mobile e quindi fondamentalmente per difetti superficiali ad andamento trasversale rispetto alla direzione della massima sollecitazione.

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

7.1 Controllo con ultrasuoni

Per i controlli con ultrasuoni di perni, assi ed alberi dovranno essere considerate indicazioni di difetto tutte le indicazioni non giustificate dalle geometrie 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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arplone freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-sella

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICIPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili dalla tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salite

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPhD n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000128 - S.m.Mi-9pe
Metropolitana di Catania - Stazione MILO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICIPD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000128 - S.m.Mi-9pe

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori SpA e installato a nella Stazione Milo della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso 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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

Tutte le parti da controllare dovranno essere preventivamente pulite, onde eliminare dalla superficie polvere, sporizia, grasso. Dove richiesto dal Controllore, dovranno inoltre essere sverniciate.

5.2 Disegni

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 Esame visivo

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 parzialmente e non integralmente con gli strumenti.

5.4 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

Se nel corso di un esame effettuato parzialmente 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 CICPD 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassolegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funne dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

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

7.1 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare definitivamente.

Se la riduzione di spessore causata dalla molatura è inferiore al 10% dello spessore totale del pezzo in corrispondenza delle zone esaminate, 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 diverso dalle 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 prove 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatana: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciataura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPnD n° 781

**PARAVIA ASCENSORI S.p.A**

Piano dei controlli non distruttivi dell'
Ascensore oleodinamico in taglia matr. n° 26995 - As.MI-1bp
Metropolitana di Catania - Stazione MILO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICIPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati prima della messa in servizio (anno zero), nel corso delle revisioni speciali (5° - 15° - 25° - ... anno) e delle revisioni generali (10° - 20° - 30° - ... anno) sulle parti meccaniche dell'

ascensore oleodinamico in taglia, matr. n° 26995 - As.MI-1bp

costruito dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Milo della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cachet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti di trasporto persone.

I metodi e le tecniche di controllo indicati sono quindi finalizzati alla ricerca di difetti causati da fatica, usura, corrosione ad altre cause connesse con il funzionamento dell'ascensore. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPN (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT.



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

Tutte le parti da controllare dovranno essere preventivamente pulite, onde eliminare dalla superficie polvere, sporcizia, grasso. Dove richiesto dal Controllore, dovranno inoltre essere sverniciate.

5.2 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 CICPhD 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 prove
- 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassolegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Fune dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

I criteri di accettabilità sottoportati 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.

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

7.1 Controllo con ultrasuoni

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% dall'eco di fondo.

Nel caso vengano rilevate una o più indicazioni di difetto, il pezzo in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio dell'ascensore sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da eseminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali (5° - 15° - 25° - ... anno)

- Asse puleggie di rinvio: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate
- Bulloni giunzione guida: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata accessibile
- Grappe guida: controllo MT a campione in opera della saldature
- Staffe guida: controllo MT a campione in opera delle zone più sollecitate
- Cernicia pistone: controllo MT delle zone di estremità
- Fazzoletti di rinforzo del sostegno della base del pistone: controllo MT delle saldature
- Guide della cabina: controllo UT a campione dello spessore

Cabina

- Staffa ancoraggio funi: VT + controllo MT delle zone più sollecitate
- Struttura metallica inferiore e superiore dalla cabina: controllo MT delle zone maggiormente sollecitate
- Perni ancoraggio funi sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e blocchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Blocchierini: controllo MT in opera

Fossa

- Staffa ancoraggio funi: VT + controllo MT delle zone più sollecitate
- Perni ancoraggio funi: controllo UT in opera con irraggiamento assiale delle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPrD n° 781



11. Revisioni generali (10° - 20° - 30° - ... anno)

- Asse puleggia di rinvio: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate
- Puleggia di rinvio: controllo MT in opera di tutta la superficie accessibile
- Bulloni giunzione guida: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata accessibile + controllo MT a campione (10%) dell'intera superficie, smontati
- Grappe guida: controllo MT in opera delle saldature
- Staffe guida: controllo MT in opera delle zone più sollecitate
- Camicia pistone: controllo MT delle zone di estremità
- Fazzolatti di rinforzo del sostegno della base del pistone: controllo MT delle saldature
- Guide della cabina: controllo UT a campione dello spessore

Cabina

- Staffa ancoraggio funi: controllo MT di tutta la superficie accessibile
- Struttura metallica inferiore e superiore della cabina: controllo MT di tutte le zone adiacenti ai fori di passaggio dei bulloni e di tutte le zone in piega
- Perni ancoraggio funi sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera o smontati

Fossa

- Staffa ancoraggio funi: controllo MT di tutta la superficie accessibile
- Perni ancoraggio funi: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera o smontati

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICIPnD n° 781



REVISIONI PERIODICHE DEGLI IMPIANTI DI TRASPORTO

Piano dei controlli non distruttivi

Ascensore - matricola n° 26996 - As.MI-2bd

Data: 23/10/2009

Pag. 1 di 8

PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi dell'
Ascensore oisodinamico in taglia matr. n° 26996 - As.MI-2bd
Metropolitana di Catania - Stazione MILO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 6
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati prima della messa in servizio (anno zero), nel corso delle revisioni speciali (5° - 15° - 25° - ... anno) e delle revisioni generali (10° - 20° - 30° - ... anno) sulle parti meccaniche dell'

ascensore oleodinamico in taglia, matr. n° 26996 - As.MI-2bd

costruito dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nelle Stazione Milo della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'ing. Ello Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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'ascensore. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPD (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 UT nel settore generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT.



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funce dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o forgiati: ASTM A 275

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 accettabilità

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.

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

7.1 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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) scaricato, se si tratta di un particolare diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio dell'ascensore sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali (5° - 15° - 25° - ... anno)

- Asse puleggia di rinvio: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate
- Bulloni giunzione guida: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata accessibile
- Grappe guida: controllo MT a campione in opera delle saldature
- Staffa guida: controllo MT a campione in opera delle zone più sollecitate
- Camicia pistone: controllo MT delle zone di estremità
- Fazzoletti di rinforzo del sostegno della base del pistone: controllo MT delle saldature
- Guide della cabina: controllo UT a campione dello spessore

Cabina

- Staffa ancoraggio funi: VT + controllo MT delle zone più sollecitate
- Struttura metallica inferiore e superiore della cabina: controllo MT delle zone maggiormente sollecitate
- Perni ancoraggio funi sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera

Fossa

- Staffa ancoraggio funi: VT + controllo MT delle zone più sollecitate
- Perni ancoraggio funi: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale delle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICIPnD n° 781



11. Revisioni generali (10° - 20° - 30° - ... anno)

- Asse puleggia di rinvio: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate
- Puleggia di rinvio: controllo MT in opera di tutta la superficie accessibile
- Bulloni giunzione guida: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalla testata accessibile + controllo MT a campione (10%) dell'intera superficie, smontati
- Grappe guida: controllo MT in opera delle saldature
- Staffe guida: controllo MT in opera delle zone più sollecitate
- Camicia pistone: controllo MT delle zone di estremità
- Fazzoletti di rinforzo del sostegno della base del pistone: controllo MT delle saldature
- Guide della cabina: controllo UT a campione dello spessore

Cabina

- Staffa ancoraggio funi: controllo MT di tutta la superficie accessibile
- Struttura metallica inferiore e superiore della cabina: controllo MT di tutte le zone adiacenti ai fori di passaggio dei bulloni e di tutte le zone in piega
- Perni ancoraggio funi sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini sulla testata della cabina: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera o smontati

Fossa

- Staffa ancoraggio funi: controllo MT di tutta la superficie accessibile
- Perni ancoraggio funi: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Spinotti tra perni di ancoraggio e bicchierini: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bicchierini: controllo MT in opera o smontati

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPhD n° 781

**PARAVIA ASCENSORI S.p.A**

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000151 - S.m.St-3bd
Metropolitana di Catania - Stazione STESICORO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICPd n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000151 - S.m.St-3bd

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Stesicoro della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elfo Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso 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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 CICIPND 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassolegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti e Fune dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucineti: ASTM A 275

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 accettabilità

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

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

7.1 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perni trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perni folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT e campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICIPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciata esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Ello Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPhD n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000148 - S.m.St-11ue
Metropolitana di Catania - Stazione STESICORO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CIPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000148 - S.m.St-11ue

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installata a nella Stazione Stesicoro della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso 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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

Tutte le parti da controllare dovranno essere preventivamente pulite, onde eliminare dalla superficie polvere, sporizia, grasso. Ove richiesto dal Controllore, dovranno inoltre essere sverniciate.

5.2 Disegni

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 Esame visivo

Prima del controllo strumentale, tutte le parti da controllare dovranno essere sottoposte ad un accurato esame visivo esteso all'intero superficie accessibile. Ciò è particolarmente importante per quelle parti che vengono controllate percentualmente e non integralmente con gli strumenti.

5.4 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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. B).



In allegato a questo piano dei controlli non distruttivi vengono fornite 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassolegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funce dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prova non Distruttive – Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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% dallo spessore totale del pezzo, questo dovrà essere:

- a) riparato, se si tratta di una saldatura, previa completa esportazione del cordone nella zona interessata
- b) scartato, se si tratta di un particolare diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Parni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Parni trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Parni folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cecchet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPnD n° 781



REVISIONI PERIODICHE DEGLI IMPIANTI DI TRASPORTO

Data: 23/10/2009

Piano dei controlli non distruttivi
Scala mobile n° SM000147 - S.m.St-10ue

Pag. 1 di 8

PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000147 - S.m.St-10ue
Metropolitana di Catania - Stazione STESICORO

Preparato da: ing. Elio Cechet

3° liv. CICPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000147 - S.m.St-10ue

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Stasicoro della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'ing. Ello Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito Il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPN (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 quella parti che vengono controllate percentualmente e non integralmente con gli strumenti.

5.4 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 CICIPND 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Fune dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A.275

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 accettabilità

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

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

Per il controllo con particelle magnetiche delle saldature, delle pullegge 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 scompare 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 diverso dalle saldature.
In alternativa, anche in questi casi si potrà procedere alla riparazione a condizione che non venga compromessa la resistenza delle strutture.

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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirente tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICIPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPnD n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000146 - S.m.St-9ue
Metropolitana di Catania - Stazione STESICORO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICIPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione matrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione matrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000146 - S.m.St-9ue

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Stesicoro della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Ello Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti di trasporto persona.

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

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICIPND (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 CIGPnD 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funne dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

6.2 Criteri di valutazione

Nelle 4 procedure GL-IF allegata 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 accettabilità

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

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

7.1 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perni trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perni folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale delle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICIPnD n° 781



REVISIONI PERIODICHE DEGLI IMPIANTI DI TRASPORTO

Piano dei controlli non distruttivi

Scala mobile n° SM000152 - S.m.St-2bd

Data: 23/10/2009

Pag. 1 di 8

PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000152 - S.m.St-2bd
Metropolitana di Catania - Stazione STESICORO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICIPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000152 - S.m.St-2bd

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Stesicoro della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cecchet, 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. del 2 gennaio 1986 del Ministero dei Trasporti e nelle successive circolari esplicative della Direzione Generale M.C.T.C.

3. Metodi di controllo

Le revisioni generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPN (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funne dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2. Controllo con particelle magnetiche

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 dalla superficie del pezzo. Si dovrà quindi ripetere il controllo a, se l'indicazione persiste, molare nuovamente e così via fino a che l'indicazione scompare 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% dallo spessore totale del pezzo, questo dovrà essere:

- riparato, se si tratta di una saldatura, previa completa asportazione del cordone nella zona interessata
- scartato, se si tratta di un particolare diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salta

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPd n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Parni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Parni frazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Parni folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPhD n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000153 - S.m.St-4bd
Metropolitana di Catania - Stazione STESICORO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICIPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000153 - S.m.St-4bd

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Stesicoro della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopica (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso 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 UT nel settore generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 del 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funne dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perni pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perni trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perni folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Ello Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale delle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICIPnD n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000154 - S.m.St-5bd
Metropolitana di Catania - Stazione STESICORO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulzila	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione matrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione matrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000154 - S.m.St-5bd

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installata a nella Stazione Stesicoro della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CIOPnD (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funne dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

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

7.1 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICIPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata Inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICIPnD n° 781

**PARAVIA ASCENSORI S.p.A**

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000155 - S.m.St-6bd
Metropolitana di Catania - Stazione STESICORO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICIPD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000155 - S.m.St-6bd

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Stesicoro della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Ello Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso 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 UT nel settore generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 CICPrD 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 prove
- 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Fune dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

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

7.1 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 diverso dalle saldature.

In alternativa, anche in questi casi si potrà procedere alla riparazione a condizione che non venga compromessa la resistenza della struttura.

B. 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

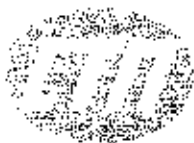
10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciata esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet

3° livello MT-PT-RT-UT-VT

Certif. CICPD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna falli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cecchet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICIPnD n° 781



REVISIONI PERIODICHE DEGLI IMPIANTI DI TRASPORTO

Data: 23/10/2009

Piano dei controlli non distruttivi

Scala mobile n° SM000156 - S.m.St-7bd

Pag. 1 di 8

PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000156 - S.m.St-7bd
Metropolitana di Catania - Stazione STESICORO

Preparato da: Ing. Ello Cechet

3° liv. CICPnD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000156 - S.m.St-7bd

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installata a nella Stazione Stesicoro della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPN (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funo dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive – Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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'enità, per esempio con il metodo AVG, e in accordo con la citata norma UNI 8572.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle 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 adottate
- nome e livello di certificazione del Controllore.



9. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale delle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motore attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICIPnD n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000157 - S.m.St-8bd
Metropolitana di Catania - Stazione STESICORO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICPrD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000157 - S.m.St-8bd

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installata a nella Stazione Stesicoro della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Ello Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso 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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

Tutte le parti da controllare dovranno essere preventivamente pulite, onde eliminare dalla superficie polvere, sporczia, grasso. Ove richiesto dal Controllore, dovranno inoltre essere sverniciate.

5.2 Disegni

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 (pemi, assi, alberi).

5.3 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funne dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

6.2 Criteri di valutazione

Nelle 4 procedure GL-IF allegate sono illustrati i criteri di valutazione della discontinuità rilevata. 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 accettabilità

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

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

7.1 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPnD n° 781



PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000163 - S.m.St-12ue
Metropolitana di Catania - Stazione STESICORO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICPrD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche delle

Scala mobile n° SM000163 - S.m.St-12ue

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Stesicoro della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal CICPD (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

In caso di esito dubbio dell'esame, il Controllore potrà richiudere di sua iniziativa lo smontaggio anche di parti per le quali era stato previsto il controllo in opera.

5.5 Estensione dell'esame

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 CICIPD 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunti saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funce dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti a funce 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

Poiché 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 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

Per il controllo con particelle magnetiche delle saldature, delle punte 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 scompare 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 diverso dalle 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza dell'a verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e dalle zone di attacco piano-salita

Ing. Ello Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICIPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPnD n° 781



REVISIONI PERIODICHE DEGLI IMPIANTI DI TRASPORTO

Data: 23/10/2009

Piano dei controlli non distruttivi
Scala mobile n° SM000164 - S.m.St-1bd

Pag. 1 di 8

PARAVIA ASCENSORI S.p.A

Piano dei controlli non distruttivi della
Scala mobile matr. n° SM000164 - S.m.St-1bd
Metropolitana di Catania - Stazione STESICORO

Preparato da: Ing. Elio Cechet

3° liv. CICPrD n° 17716
nei metodi UT-MT-PT-RT-VT

Approvato da:



INDICE

1. OGGETTO	pag. 3
2. RIFERIMENTI	pag. 3
3. METODI DI CONTROLLO	pag. 3
4. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	pag. 3
5. PRESCRIZIONI GENERALI	pag. 4
5.1. Pulizia	pag. 4
5.2. Disegni	pag. 4
5.3. Esame visivo	pag. 4
5.4. Smontaggio	pag. 4
5.5. Estensione dell'esame	pag. 4
6. PROCEDURE APPLICABILI	pag. 4
6.1. Normativa di riferimento	pag. 5
6.2. Criteri di valutazione	pag. 5
7. LIMITI DI ACCETTABILITA'	pag. 5
7.1. Controllo con ultrasuoni	pag. 5
7.2. Controllo con particelle magnetiche	pag. 6
8. CERTIFICAZIONE DEGLI ESAMI	pag. 6
9. CONTROLLI PRECEDENTI L'ENTRATA IN SERVIZIO (ANNO 0)	pag. 7
10. REVISIONI SPECIALI	pag. 7
10.1. Stazione motrice superiore	pag. 7
10.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 7
10.3. Linea	pag. 7
11. REVISIONI GENERALI	pag. 8
11.1. Stazione motrice superiore	pag. 8
11.2. Stazione di rinvio inferiore	pag. 8
11.3. Linea	pag. 8



1. Oggetto

Il presente documento riguarda i controlli non distruttivi che devono essere effettuati nel corso delle revisioni speciali e delle revisioni generali delle parti meccaniche della

Scala mobile n° SM000164 - S.m.St-1bd

costruita dalla Soc. Paravia Ascensori Spa e installato a nella Stazione Stesicoro della Metropolitana di Catania.

Questo piano, preparato dall'Ing. Elio Cechet, 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. 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 generali e speciali sono concepite come mezzo di individuazione di difetti originatisi durante l'esercizio degli impianti 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 della scala mobile. Eventuali difetti di origine rilevati nel corso degli esami dovranno comunque essere segnalati.

I metodi di prova considerati sono:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

4. Qualificazione del personale

Il Tecnico che esegue i controlli (denominato in seguito il Controllore) dovrà essere in possesso della certificazione di Tecnico di 2° o di 3° livello rilasciata dal C.I.C.P.N.D. (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 UT nei settori generale o fucinati oppure 3° livello UT
- 2° livello MT nel settore generale oppure 3° livello MT



5. Prescrizioni generali

5.1 Pulizia

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 Disegni

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 Esame visivo

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 Smontaggio

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 Estensione dell'esame

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 CIGPnD nel metodo considerato ed in essa dovranno essere indicati:

- normativa di riferimento (v. par. 6.1)
- apparecchiatura 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 4 procedure di esame, e precisamente:

- Procedura GL-IF/11: Controllo con particelle magnetiche dei giunfi saldati
- Procedura GL-IF/12: Controllo con particelle magnetiche dei pezzi stampati
- 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 bassoalegato allo stato montato

Queste procedure, elaborate dal Gruppo di Lavoro Impianti a Funi dell'AIPnD (Associazione Italiana per le Prove non Distruttive - Monitoraggio e Diagnostica) sono specifiche per i controlli in opera degli impianti 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 UT di perni, assi ed alberi: UNI EN10228-3
- Controllo MT di saldature: EN 1290
- Controllo MT di pezzi stampati o fucinati: ASTM A 275

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 accettabilità

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

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

7.1 Controllo con ultrasuoni

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 in esame 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.

7.2 Controllo con particelle magnetiche

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 scompare 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 diverso delle 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 prove 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. Controlli precedenti l'entrata in servizio

I controlli strumentali da effettuare prima dell'entrata in servizio della scala mobile sono gli stessi previsti per le revisioni speciali, elencati al successivo punto 10.

A questi va aggiunto un accurato esame visivo esteso a tutte le parti strutturali, volto a verificare l'accuratezza dell'esecuzione e della messa in opera dell'impianto. In particolare sono da esaminare le saldature eseguite in loco circa il loro aspetto esteriore, il serraggio dei bulloni, la compattezza della verniciatura, ecc.

10. Revisioni speciali

10.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo MT a campione delle parti più sollecitate
- Testata superiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Perno arpione freno di emergenza: controllo UT in opera dalle testate

10.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera a campione delle saldature di forza
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

10.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT a campione in opera (20%), con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT a campione in opera, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera a campione delle saldature di forza della tralicciatura esterna e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICIPnD n° 781



11. Revisioni generali

11.1 Stazione motrice superiore

- Albero trazione gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero trazione corrimano: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Albero motrice attacco riduttore: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Perna pulegge corrimano: controllo UT in opera con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Pulegge corrimano: controllo in opera di tutta la superficie accessibile
- Testata superiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Perno arpione freno di emergenza: controllo MT su tutta la superficie, smontato

11.2 Stazione di rinvio inferiore

- Albero rinvio gradini: controllo MT di tutta la superficie accessibile + controllo UT in opera con irraggiamento assiale e/o radiale
- Testata inferiore: controllo MT in opera di tutte le saldature di forza accessibili
- Tirante tendicatena: controllo MT in opera delle parti più sollecitate

11.3 Linea

- Perna trazione gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Perna folli gradini: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Bulloni giunzione scala: controllo UT in opera, tutti, con irraggiamento assiale dalle testate accessibili
- Controllo in opera di tutte le saldature di forza accessibili della tralicciatura esterne e delle zone di attacco piano-salita

Ing. Elio Cechet
3° livello MT-PT-RT-UT-VT
Certif. CICPnD n° 781

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLE
MOBILITA' SOSTENIBILI

DIREZIONE GENERALE TRASPORTO PUBBLICO LOCALE



GESTIONE GOVERNATIVA

FERROVIA CIRCUMETNEA



- CATANIA -

Revisioni Speciali, compresi i controlli non distruttivi, ai sensi del DM 23 del 02/01/1985 e manutenzione straordinaria sugli impianti di sollevamento ad uso pubblico cat. D presenti nella metropolitana di **Catania stazioni “Stesicoro”, “Giovanni XXIII”, “Milo”, “San Nullo” e “Nesima” della Ferrovia Circumetnea di Catania.**

E09 – Prove Revisioni speciali

Scale mobili Schindler 9300

1 Intervalli di manutenzione

Gli intervalli di manutenzione dipendono dall'utilizzazione, dagli influssi dell'ambiente circostante, dal tempo di funzionamento settimanale e dalla frequenza d'utilizzo nonché dalle rispettive normative nazionali vigenti.

Nel caso del sistema di manutenzione "Expert Plus" il calcolo degli intervalli di manutenzione parte dalla formula "3+n" dove la cifra "3" rappresenta il numero minimo degli interventi annui di manutenzione basilare per scale/tappeti mobili, mentre "n" indica il numero delle ispezioni/interventi di manutenzione aggiuntivi richiesti per mantenere lo stato di funzionamento e/o lo stato di qualità ottimale dell'impianto e per garantire la massima disponibilità e/o capacità d'impiego dello stesso.

- Il calcolo degli intervalli di manutenzione per scale/tappeti mobili ad uso commerciale configurati per interni e con tempo di funzionamento settimanale massimo fino a 80 ore parte generalmente dalla strategia "3+" (almeno tre visite, di cui una revisione generale di tipo A e due revisioni minori di tipo B e C, oltre a un numero di ispezioni di tipo I tra zero e nove).
- Il calcolo degli intervalli di manutenzione per scale/tappeti mobili ad uso commerciale configurati per interni e con tempo di funzionamento settimanale tra 80 e 120 ore oppure per esterni semiesposti agli agenti atmosferici e con tempo di funzionamento settimanale fino a un massimo di 120 ore parte generalmente dalla strategia "4+" (almeno sei visite, di cui una revisione generale di tipo A e tre revisioni minori di tipo B e C, oltre a un numero di ispezioni di tipo I tra due e otto).
- Il calcolo degli intervalli di manutenzione per scale/tappeti mobili ad uso commerciale configurati per interni o esterni semiesposti agli agenti atmosferici e con tempo di funzionamento settimanale superiore a 120 ore parte generalmente dalla strategia "5+" (almeno otto visite, di cui due revisioni generali di tipo A e tre revisioni minori di tipo B e C, oltre a un numero di ispezioni di tipo I tra tre e sette).
- Qualora richiesto dalle rispettive disposizioni nazionali oppure in caso di scale/tappeti mobili ad uso commerciale configurati per esterni esposti agli agenti atmosferici, come anche in caso di scale/tappeti mobili destinati al trasporto pubblico, indipendentemente dalla modalità di installazione è necessaria una visita al mese (tre revisioni generali di tipo A, sette revisioni minori di tipo B e C, oltre a due ispezioni all'anno).

Le revisioni e le ispezioni e quindi gli intervalli di manutenzione vanno strettamente osservati! Il servizio di manutenzione e/o l'assistenza post-vendita del produttore/del rappresentante del produttore è a disposizione per la manutenzione della vostra scala mobile/del vostro tappeto mobile. In questo modo sono garantiti l'uso di ricambi originali e l'impiego dei lubrificanti e dei detergenti giusti, cosicché la vostra scala mobile/il vostro tappeto mobile mantiene lo stato originale e/o lo stato di qualità di una scala mobile Schindler/di un tappeto mobile Schindler.

Strategia	Installazione	Tempo di funzionamento/ settimana [ore]	Installazione	Tempo di funzionamento/ settimana [ore]	Visite	Programma di manutenzione
3+	in interni	≤ 80	—	—	3+n	A + B + C + 0-9I
4+	in interni	> 80 e ≤ 120	all'esterno, semi-esposta agli agenti atmosferici	≤ 120	6+n	A + 2B + C + 2-8I
5+	in interni	> 120	all'esterno, semi-esposta agli agenti atmosferici	> 120	8+n	2A + 2B + C + 3-7I
10+	in esterni	a scelta	trasporto pubblico	a scelta	12	3A + 5B + 2C + 2I

2 Entità degli interventi di manutenzione durante le Verifiche Speciali (A+B+C+I)

Numero progressivo	Attività	Tipo di manutenzione				Informazioni aggiuntive
		A	B	C	I	
1	Controllo degli interruttori a chiave	CF	CF	CF	CF	
2	Controllo dei pulsanti di arresto	CF	CF	CF	CF	●
3	Controllo dell'illuminazione delle piastre portapettini	CF	CF	CF	CF	come da caratteristiche elettriche (schema elettrico)
4	Controllo dell'illuminazione fessura tra gradini/pallet	CF PU	CF	CF	CF	come da caratteristiche elettriche (schema elettrico)
5	Controllo di tutte le altre illuminazioni	CF	CF	CF	CF	come da caratteristiche elettriche (schema elettrico)
6	Controllo del/dei display	CF	—	—	CF	come da caratteristiche elettriche (schema elettrico)
7	Controllo degli indicatori di direzione	CF	CF	CF	CF	●
8	Controllo delle barriere ottiche e/o del sistema di rilevazione passeggeri	CF	—	—	CF	come da caratteristiche elettriche (schema elettrico)
9	Controllo del monitoraggio dell'impianto successivo/dell'elemento costruttivo successivo	CF	CF	CF	—	SOLO se del caso! In caso di guasto o arresto di un impianto/di un elemento costruttivo è necessario spegnere quello precedente attraverso il sistema di comando.
10	Controllo della silenziosità di funzionamento della banda gradini/pallet	CF	CF	CF	CF	●
11	Controllo della silenziosità di funzionamento dei comandi	CF	CF	CF	CF	●
12	Controllo delle pedane di estremità	CV	CV	CV	—	Sostituire le pedane danneggiate o eccessivamente usurate
13	Controllo dei contatti delle pedane e dei contatti dei coperchi delle prese di revisione	CF	—	—	—	Il contatto deve scattare quando si apre una delle pedane o uno dei coperchi delle prese di revisione
14	Controllo dei pannelli di protezione	CV	CV	CV	—	●

Numero progressivo	Attività	Tipo di manutenzione				Informazioni aggiuntive	
		A	B	C	I		
15	Controllo della botoniera di manutenzione portatile	CF	CF	CF	—		•
16	Controllo e pulizia della scala mobile/del tappeto mobile	CV PU	CV PU	CV PU	—	anche all'interno del cassone	
17	Controllo e pulizia degli armadi di comando	CV PU	—	—	—	1 volta all'anno	
18	Controllo del cablaggio degli armadi di comando; controllare eventuali danni	CV	—	—	—		
19	Controllo visivo del cablaggio degli armadi di comando e dei morsetti non stretti	CV	—	—	—		
20	Controllo dell'interruttore principale/del fusibile principale	CF	CF	CF	—		•
21	Controllo dei fusibili in vista della tensione di controllo	CF	CF	CF	—		•
22	Controllo delle schede elettroniche	CF	CF	CF	—		•
23	Controllo dei contattori principali	CF	CF	CF	—		•
24	Controllo del termistore PTC del motore di trazione	CF	CF	CF	—		•
25	Rimozione dello sporco dalle fosse di manutenzione	PU	PU	PU	—		
26	Controllo di tutti i pittogrammi d'avviso all'interno del cassone	CV PU	CV PU	CV PU	—		•
27	Controllo dei sensori della banda gradini/pallet	CF	—	—	—		•
28	Controllo dei contatti di rottura gradini/pallet	CF	—	—	—		•
29	Controllo delle spazzole antistatiche della banda gradini	CV PU	—	—	—		
30	Controllo della tensione e dello stato di lubrificazione delle catene dei gradini / dei pallet	CV	—	—	—		
31	Controllo del rilassamento delle catene gradini	CV	—	—	—	SOLO per scale mobili: distanza tra due gradini vicini: max. 6 mm	•
	Controllo del rilassamento delle catene pallet	CV	—	—	—	SOLO per tappeti mobili: distanza tra due pallet vicini: max. 6 mm sulla testata superiore e inferiore del tappeto mobile max. 8 mm nelle curve di transizione	•
32	Controllo dei contatti per il tensionamento delle catene gradini/pallet	CF	—	—	—	Distanza tra il rullino di contatto e il dispositivo di disinnesto: 2 ^{±0,5} mm	•
33	Controllo dei rulli delle catene gradini/pallet	CV	—	—	—		
34	Controllo degli assi dei gradini e delle boccole dei gradini	CV	—	—	—	SOLO per scale mobili	
35	Controllo dei gradini/pallet	CV	—	—	—	Sostituire eventuali gradini/pallet danneggiati	•
36	Controllo dei rulli dei gradini e dei pattini	CV	—	—	—	SOLO per scale mobili: Altezza pattini min. 6 mm, i rulli dai gradini devono essere asciutti	
37	Controllo delle molle di serraggio degli assi gradini	CV	—	—	—	SOLO per scale mobili: controllare 8 gradini scelti a campione 1 volta all'anno	
38	Controllo della distanza tra i gradini e gli zoccoli	CV	CV	—	—	SOLO per scale mobili: distanza laterale max. 4 mm su ciascun lato e max. 7 mm su ambedue i lati messi insieme	•
	Controllo della distanza tra i pallet e gli zoccoli	CV	CV	—	—	SOLO per tappeti mobili: distanza verticale max. 2,5 mm	•

Numero progressivo	Attività	Tipo di manutenzione				Informazioni aggiuntive	
		A	B	C	I		
39	Pulizia dei binari dei rulli gradini	—	PU	—	—	SOLO per scale mobili: 1 volta all'anno	
40	Controllo delle guide laterali nel ritorno della banda pallet	CV	—	—	—	SOLO per tappeti mobili	
41	Controllo delle guide dei gradini/pallet	CV	CV	—	—	Spessore minimo delle guide: 11 mm	
42	Controllo dei binari tangenziali	CV	—	—	—		
43	Controllo delle piastre portapettini	CV CF	CV CF	CV CF	CV	Forza di sgancio orizzontale: max. 1500 N, forza di sgancio verticale: max. 670 N Distanza verticale tra il fondo dei denti dei pettini e la superficie della pedata del gradino/pallet: 4° mm ai lati: min. 0,5 mm di gioco tra dente e nervatura del gradino/pallet	●
44	Controllo dei contatti della piastra portapettini	CF	CF	CF	—	spostando la piastra portapettini manualmente I contatti devono scattare e la piastra portapettini deve tornare agevolmente nella sua posizione di partenza. Le scale mobili S 9300AE-10 ed S 9300AE-1C sono attrezzate con contatti orizzontali ed opzionalmente con contatti verticali. Tutti gli altri tipi sono attrezzati con un contatto per ambedue le direzioni, vale a dire sia in senso orizzontale, sia in senso verticale.	●
45	Controllo dei pettini	CV MG	CV	CV	CV	Sostituire i pettini difettosi, allentare tutti i pettini 2 volte all'anno, ingrassare le viti e sostituirle ove necessario	●
46	Controllo della capacità di spinta dei corrimani	—	—	CF	—	Tensione delle cinghie/catene di spinta	●
47	Controllo della tensione dei corrimani	—	—	CF	—	Flessione nel ritorno: 8–12 mm in caso di distanza tra i rulli di 1200 mm 25–30 mm in caso di distanza tra i rulli di 2400 mm	
48	Controllo di stato dei corrimani	CV	CV	CV	CV	Osservare i criteri di sostituzione secondo la figura 12 e le Istruzioni di comando e manutenzione Q 409960	●
49	Controllo del sincronismo tra corrimano e banda gradini/pallet	CV	CV	CV	CV	Tolleranza di velocità: max. -0 % e +2 % rispetto alla velocità effettiva della banda gradini/pallet	●
50	Controllo dei sensori del monitoraggio del corrimano	—	—	CF	—		●
51	Controllo delle spazzole antistatiche del corrimano	—	—	CV PU	—		
52	Controllo delle ruote a frizione	—	—	CV	—	Superficie della guarnizione di gomma	
53	Controllo di stato delle cinghie/catene di spinta	—	—	CV	—		
54	Controllo delle catene di rinvio	CF	CF	CF PU	CF	Controllare il livello del rumore NON in caso di balaustre con ruote di rinvio	
55	Controllo delle guide corrimano e dei lati interni dei corrimani	—	—	CV PU	—		
56	Controllo dei rulli d'appoggio del corrimano	—	—	CV PU	—		
57	Pulizia delle curve a rulli del rinvio corrimano	—	—	CV PU	—		
58	Controllo dei contatti ingresso corrimano	CF	CF	CF	CF		●
59	Controllo della tensione e dello stato di lubrificazione della catena dell'azionamento corrimano	CV	—	CV	—	Flessione: max. 30 mm	

Numero pro- gressivo	Attività	Tipo di manutenzione				Informazioni aggiuntive	
		A	B	C	I		
60	Controllo del rilassamento della catena dell'azionamento comando	CV	—	CV	—	Rilassamento catena max.: 2 %	
61	Controllo del collettore dell'olio della catena dell'azionamento comando	—	—	PU	—	Rimuovere l'olio	
62	Controllo della tensione e dello stato di lubrificazione della/delle catena/e di trazione	CV	—	—	—	NON per scale mobili S 9300AE-1C Flessione: max. 30 mm	
63	Controllo della cinghia di trasmissione (controllo visivo di screpolature e danni)	CV	—	—	—	SOLO per scale mobili S 9300AE-1C: Lunghezza molla: 48 mm	
64	Controllo del rilassamento della/delle catena/e di trazione	CV	—	—	—	NON per scale mobili S 9300AE-1C Rilassamento catena max.: 2 %	
65	Controllo di funzionamento del freno di servizio	CF	—	—	—		•
66	Controllo della distanza di frenatura del freno di servizio	CV MG	CV MG	CV MG	—	in conformità con la EN 115-1 o le rispettive normative nazionali vigenti	•
67	Controllo della corsa di sollevamento della leva del freno	CV	—	—	—		
68	Controllo della guarnizione del freno	CV	—	—	—	Per freno a nastro: spessore min. 1,5 mm; per tutti gli altri sistemi di frenatura contattare il produttore/il rappresentante del produttore	
69	Controllo di funzionamento del freno di sicurezza	CF	—	—	—		•
70	Controllo della distanza di frenatura del freno di sicurezza	CV MG	—	—	—	in conformità con la EN 115-1 o le rispettive normative nazionali vigenti	•
71	Lubrificazione dei tiranti di tutti i treni	CV MG	—	—	—	Lubrificanti in conformità con la tabella lubrificanti	•
72	Controllo della rumorosità dei cuscinetti del riduttore	CF	—	—	—	Sostituire il riduttore in caso di rumori anomali	
73	Controllo del livello olio del riduttore e rifornimento d'olio	CV	—	—	—	NON per scale mobili S 9300AE-1C	
74	Controllo del riduttore in vista di eventuali punti di perdita (controllo visivo)	CV	—	—	—	SOLO per scale mobili S 9300AE-1C	
75	Controllo della rumorosità dei cuscinetti del motore	CF	—	—	—	Sostituire il motore in caso di rumori anomali	
76	Controllo dei sensori del volano	CF	—	—	—		•
77	Controllo del monitoraggio del dispositivo di manovra manuale	CF	—	—	—	SOLO se del caso!	•
78	Pulizia della griglia di ventilazione del motore	PU	—	—	—		
79	Controllo di tutti i dispositivi di sicurezza aggiuntivi	CF	—	—	—	come da caratteristiche elettriche (schema elettrico)	
80	Controllo di tutti i dispositivi di riscaldamento e di raffreddamento	CF	—	—	—	come da caratteristiche elettriche (schema elettrico)	
81	Controllo di stato delle balaustre	CV	CV	CV	CV		•
82	Controllo di stato delle coperture interne/dei rivestimenti interni	CV	CV	CV	CV		•
83	Controllo dei rivestimenti delle fiancate e della lamiera inferiore in vista di danni	CV	CV	CV	CV		•
84	Controllo di stato dei deflettori	CV	CV	CV	CV	in conformità con la EN 115-1 o le rispettive normative nazionali vigenti	•
85	Controllo di stato dei cartelli e dei pittogrammi	CV	CV	CV	CV		•
86	Controllo di stato delle spazzole di sicurezza	CV	CV	CV	CV	SOLO per scale mobili	•
87	Lubrificazione della catena dell'azionamento comando	MG	MG	MG	—	NON su catene esenti da manutenzione: Lubrificanti in conformità con la tabella lubrificanti	

Numero progressivo	Attività	Tipo di manutenzione				Informazioni aggiuntive
		A	B	C	I	
88	Lubrificazione della/e catena/e di trazione	MG	MG	MG	—	NON su catene esenti da manutenzione, NON su scale mobili S 9300AE-1C: lubrificanti in conformità con la tabella lubrificanti
89	Lubrificazione delle catene gradini/pallet	MG	MG	MG	—	NON su catene esenti da manutenzione: lubrificanti in conformità con la tabella lubrificanti
90	Lubrificazione degli zoccoli a livello della superficie di scivolamento dei pattini	MG	MG	MG	—	SOLO su scale mobili (su impianti senza lubrificazione dei pattini): lubrificanti in conformità con la tabella lubrificanti
91	Controllo della/e cartuccia/e olio (lubrificazione dei pattini)	MG	MG	—	—	SOLO per scale mobili: sostituire secondo l'impostazione (ogni 8 mesi)
92	Controllo della cartuccia olio (ruota dentata di trazione del corrimano)	MG	MG	—	—	SOLO per catene esenti da manutenzione: sostituire secondo l'impostazione (ogni 12 mesi)
93	Controllo della cartuccia olio (ruote dentate di trazione)	MG	MG	—	—	SOLO per catene esenti da manutenzione, NON su scale mobili S 9300AE-1C: sostituire secondo l'impostazione (ogni 12 mesi)
94	Controllo della cartuccia olio (ruote dentate della catena gradini/pallet)	MG	MG	—	—	SOLO per catene esenti da manutenzione: sostituire secondo l'impostazione (ogni 6-8 mesi)
95	Controllo delle connessioni conduttive tra i fili morsetto di terra nella stazione di trazione e le varie parti della scala mobile o del tappeto mobile che potrebbero essere accidentalmente sotto tensione	MG	—	—	—	•
96	Controllo dell'impianto/degli impianti di lavaggio (opzione)	CF	—	—	—	SOLO per scale mobili S 9300-1S

MG = attività di manutenzione generica, CF = controllo di funzionamento, CV = controllo visivo, FU = pulizia.
 • = attività di manutenzione ai fini della sicurezza

SCHINDLER - Ascensore elettrico CUSTOM a funi MR/MRL

Prove da effettuare durante le Revisioni speciali

Manutenzione

Titolo componente: Macchine

Elenco delle attività	Intervallo (mesi)	Descrizione
	12	Verificare le condizioni generali della macchina ed ascoltare la presenza di rumore.
	12	Ispezionare gli elementi smorzatori.
	12	Ispezionare l'encoder.
	12	Controllare la funzione della resistenza di misura della temperatura dell'avvolgimento.
	12	Pulire il freno ed il disco del freno.
	12	Controllare il traferro dei freni.
	12	Controllare la decelerazione dell'arresto di emergenza (test periodico dell'effetto frenante)
	60	Controllare la terminazione del cavo di alimentazione nella morsettiera
	60	Controllare l'equipaggiamento di evacuazione manuale e l'interruttore KHA.
	120	L'encoder è progettato per una vita utile di 10 anni. Allo scadere di tale periodo si raccomanda di sostituire l'encoder.

Titolo componente Limitatore di velocità

Descrizione LK 200

Elenco delle attività	Intervallo	Descrizione
	12 M	Controllo generale del limitatore di velocità
	12 M	Controllare l'interruttore di sicurezza
	12 M	Controllare il dispositivo di tensione
	12 M	Controllare l'interruttore di sicurezza
	12 M	Controllare l'accoppiamento fune
	12 M	Controllare la fune del limitatore
	60 M	Test di forza di attrito fune FC e innesto del paracadute
	60 M	Testare la velocità d'intervento

Chiave delle abbreviazioni: M = mese

Titolo componente Porta di piano**Descrizione** Automatica

Porta di piano, varie	Intervallo	Descrizione
	12 mesi	Controllare la presenza di danni
	12 mesi	Controllare la presenza di corrosione
	12 mesi	Pulire e asciugare i componenti meccanici
	12 mesi	Pulire le guide principali, senza oliarle
	12 mesi	Pulire le soglie di piano
	12 mesi	Controllare lo spazio soglia
	12 mesi	Controllare il parallelismo verticale delle antine porte
	12 mesi	Controllare l'allineamento delle antine porte
	12 mesi	Controllare lo spazio tra le antine porte e i telai
	12 mesi	Controllare lo spazio tra le antine porte e la soglia della porta
	12 mesi	Controllare che non ci sia inclinazione delle antine
	12 mesi	Controllare che le antine porte si spostino liberamente e agevolmente
	12 mesi	Controllare i rulli principali, i controrulli e le rondelle di ritenuta
	24 mesi	Controllare i pattini di guida
	3 mesi	Controllare se la porta si richiude automaticamente

Istruzioni speciali	12 mesi	Controllare la regolazione del dispositivo di sicurezza sulla porta di piano
Porte di piano	3000000 corse	Controllare il dispositivo di sblocco porta

Porta di piano, varie	Intervallo	Descrizione
	18 mesi	Controllare la penetrazione della serratura a gancio e l'innesto della serratura
	18 mesi	Controllare l'attività del dispositivo di sblocco
	750000 corse	Corretto funzionamento e gioco del cuscinetto del rullino per serratura e del cuscinetto di bloccaggio
	500000 corse	Condizioni del ponticello di contatto
	500000 corse	Condizioni dei contatti di sicurezza
	6000000 corse	Controllare il rullino per serratura
	6000000 corse	Controllare il contatto di sicurezza
	6000000 corse	Controllare il ponte di contatto

Sostituzione	Intervallo	Descrizione
	6000000 corse	Sostituire le antine porta
	2000000 corse	Sostituire i rulli principali
	4500000 corse	Sostituire i controrulli
	5000000 corse	Sostituire la gomma dell'ammortizzatore
	5000000 corse	Sostituire il blocco limite di feltro
	2500000 corse	Sostituire i pattini di guida
	2000000 corse	Sostituire i rullini per serratura

Titolo componente **Porta di cabina****Descrizione****Automatica****Elenco delle attività****INTERVALLO****DESCRIZIONE**

12 M	Controllare la presenza di danni
12 M	Controllare la presenza di corrosione
12 M	Pulire e asciugare i componenti meccanici
12 M	Pulire le guide ma non oliarle
12 M	Pulire la soglia della porta di cabina
12 M	Controllare il parallelismo verticale delle antine porte
12 M	Controllare l'allineamento delle antine porte
12 M	Controllare gli spazi tra le antine porte e i telai
12 M	Controllare gli spazi tra le antine porte e le soglie
12 M	Controllare che non ci sia inclinazione delle antine
12 M	Controllare che le antine porte si spostino liberamente e agevolmente
12 M	Controllare i rulli principali, i controrulli (cursori) e le rondelle di ritenuta
12 M	Controllare i pattini di guida

M=(Mesi)

Istruzioni speciali per porta di cabina**Intervallo [mesi]****Descrizione**

12	Regolare la camma della pinza di accoppiamento
12	Controllare la tensione della cinghia dentata
12	Controllare le condizioni della pinza di accoppiamento o della serratura della porta di cabina
12	Se la serratura della porta di cabina è montata, controllare il blocco della serratura della porta di cabina.
12	Controllare i contatti e i ponti dei contatti porta
12	Controllare il contatto della serratura della porta di cabina (se installata)

Sistema porte**Intervallo [mesi]****Descrizione**

12	Controllare il funzionamento della porta
12	Controllare se la porta si chiude completamente
12	Controllare il funzionamento dello schermo luminoso
12	Controllare il funzionamento dei contatti porta
12	Controllare se la pinza di accoppiamento è regolata correttamente rispetto alla serratura della porta

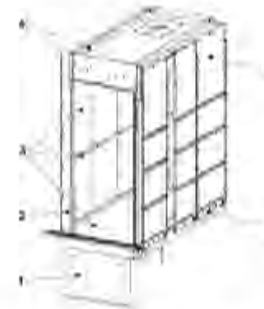
Sostituzione**Intervallo [mesi]****Descrizione**

12	Controllare la condizione delle antine porta e sostituire le antine porta in caso di malfunzionamento o difetto
12	Controllare la condizione delle rotelle principali e sostituire le rotelle principali in caso di malfunzionamento o difetto
12	Controllare la condizione di controrulli e sostituire i controrulli in caso di malfunzionamento o difetto
12	Controllare la condizione degli ammortizzatori di gomma e sostituire gli ammortizzatori di gomma in caso di malfunzionamento o difetto
12	Controllare la condizione dei pattini di guida e sostituire i pattini di guida in caso di malfunzionamento o difetto

Titolo componente Cabina

Descrizione Cabina customizzata

Cabina cabina con
sospensione cabina
e finitura cabina



**Elenco delle attività
corpo cabina**

Intervallo [mese]	Numero di posizione	Descrizione
12	4	Controllare il fissaggio del telaio del tetto di cabina
12	1	Controllare il fissaggio del paramento.
12	6	Controllare l'isolamento del telaio pavimento di cabina.
12	2	Controllare il fissaggio della cabina davanti.
12	5	Controllare il fissaggio pannelli.
12	-	Controllare che le luci della cabina siano accese.
12	3	Controllare la decorazione della cabina.
12	-	Controllare la stringa di fissaggio del soffitto.
24	-	Sostituire le lampade fluorescenti.
24	-	Sostituire le lampade faretto.
24	-	Sostituire le lampade LED.

**Attività sul tetto di
cabina**

Intervallo (mesi)	Numero di posizione	Descrizione
12	-	Controllare i pattini di guida superiori e la distanza
120	-	Per il pattino di guida scorrevole, sostituire la guarnizione del pattino di guida.
12	-	Controllare gli oliatori.
60	-	Riempire gli oliatori.
12	-	Sostituire i feltri di lubrificazione.
12	5	Controllare il fissaggio del tetto di cabina.
12	-	Controllare il fissaggio dell'operatore porte
12	-	Controllare il fissaggio della balaustra.
12	-	Controllare il fissaggio dell'armatura cabina
12	-	Controllare il fissaggio del ventilatore di cabina.
12	-	Verificare le condizioni dell'OKR.
12	-	Verificare il funzionamento dell'interruttore KNA.
12	-	Controllare che l'uscita di emergenza si apra correttamente.
12	-	Per la cabina a sospensione superiore, controllare le pulegge e i cuscinetti dell'armatura cabina.
12	-	Controllare l'interruttore DA-U e il funzionamento dell'interfono.

Attività all'interno della cabina

Intervallo (mesi)	Numero di posizione	Descrizione
12	3	Controllare la decorazione della cabina.
12	-	Controllare che le lampade della cabina siano accese.
24	-	Sostituire le lampade della cabina.
12	2	Controllare l'isolamento del telaio pavimento di cabina.
12	-	Controllare il funzionamento del ventilatore di cabina.
12	-	Controllare l'interruttore DA e il funzionamento dell'interfono.

Attività sotto la cabina

Intervallo (mesi)	Numero di posizione	Descrizione
12	-	Controllare i pattini di guida inferiori e la distanza.
120	-	Sostituire il pattino di guida.
12	-	Controllare il collegamento della parete cabina.
12	4	Controllare il fissaggio della cabina davanti.
12	-	Controllare il fissaggio del montante cabina.
12	-	Controllare il fissaggio della catena di compensazione.
12	-	Controllare il fissaggio della piastra ammortizzatore.
12	-	Per le cabine con peso di bilanciamento, controllare il fissaggio delle lamiere di bilanciamento.
12	1	Controllare il fissaggio del paramento
12	-	Per le cabine a sospensione inferiore, controllare pulegge e cuscinetti.
12	-	Controllare il fissaggio del cavo flessibile.
24	-	Controllare l'elemento smorzatore.
12	-	Controllare il funzionamento del paracadute.
24	-	Manutenzione del paracadute. – Per dettagli sulla rimozione della gabbia a rullie del cuneo del freno del paracadute SA G 01/11, consultare la sezione 2.4.4.
6	-	Verificare le condizioni delle guide.
12	-	Controllare le condizioni del sistema di misurazione del carico.
12	-	Controllare l'interruttore DA-D e il funzionamento dell'interfono.

Titolo componente Paracadute**Descrizione** SLC 2500**Attività**

Intervallo (mesi)	Descrizione
6	Controllare le condizioni della guida - pulire ed oliare se necessario ¹⁾
12	Controllare la mobilità delle partimobili Controllare il posizionamento simmetrico e la distanza tra le pastiglie del freno a disco Controllare il meccanismo di azionamento Controllare il contatto di sicurezza
60	Pulire il paracadute Controllare il gruppo di molle Controllo funzionale

1) Per un corretto funzionamento del paracadute, la superficie della lama della guida deve essere completamente esente da sporco e ruggine visibile e leggermente oliata con HLP68.

Titolo componente Contrappeso Modulare**Descrizione** Contrappeso**Elenco delle attività**

Intervallo	Descrizione
2 anni o 120000 avvii	Ispezionare visivamente le condizioni generali del contrappeso Controllare i bulloni delle pulegge a gole trapezoidali. Controllare il fermo di emergenza. Controllare i bulloni del telaio del contrappeso. Controllare i bulloni dei dispositivi di sospensione. Controllare l'assieme catena di compensazione, se presente Controllare i pattini di guida e l'oliatore, se presente. Controllare il paracadute, se presente
1 anni o 60000 avvii	Verificare le condizioni generali delle pulegge a gole trapezoidali. Controllare la protezione contrappeso.

Titolo componente Pattini**Descrizione** Pattini di guida**Elenco delle attività**

Intervallo	Descrizione
12 M	Controllare i pattini di guida e l'oliatore (se montato)

Titolo componente Funi

Descrizione Funi Drako

Elenco Attività

Intervallo	Descrizione
6 M	Controllare eventuale fili rotti

Titolo componente Ammortizzatori

Descrizione ACLA

Elenco Attività

Intervallo	Descrizione
12 M	Controllo della condizione generale
12 M	Controllo visivo
--	Sostituzione dell'ammortizzatore dopo il contatto con liquidi (esempio acqua)

KONE - Scala Mobile modello Travel Master TM120

Manutenzione durante Verifiche Speciali (M+T+A)

Operazioni di manutenzione
Scala Mobile modello Travel Master TM120



Componente posizione operazione	OPERAZIONI	Frequen za		
Operazioni preliminari	Controllare le protezioni di entrambe le testate, le mensole di riempimento e i deflettori (se presenti)	M	T	A
Operazioni preliminari	Controllare e pulire i cartelli con i simboli di sicurezza (pittogrammi) e le luci di indicazione (se presenti)	M	T	A
Operazioni preliminari	Pulire e controllare il funzionamento del pulsante di arresto/emergenza testata inferiore e superiore	M	T	A
Operazioni preliminari	Pulire l'indicatore luminoso di " Fuori Servizio" e verificarne il funzionamento	M	T	A
Operazioni preliminari	Pulire le cassette dei comandi e porta catenelle	M	T	A
Operazioni preliminari	Controllare lo spazio di frenatura salita e discesa a vuoto	M	T	A
Operazioni preliminari	Controllare in testata inferiore e superiore le condizioni dei pettini	M	T	A
Operazioni preliminari	Controllare in testata inferiore e superiore la distanza ($h7 - h8 \leq 6 \text{ mm} -- h6 \leq 4 \text{ mm}$) tra pettini e gradini	M	T	A
Operazioni preliminari	Controllare la distanza/luce orizzontale ($\leq 6 \text{ mm}$) tra gradino e gradino	M	T	A
Operazioni preliminari	Controllare la distanza ($\leq 7 \text{ mm}$ - somma luci laterali) tra gradino e balaustra, lungo la corsa della scala a caso	M	T	A
Operazioni preliminari	Controllare il corretto funzionamento dell'avviamento automatico in testata inferiore e superiore	M	T	A
Operazioni preliminari	Controllare il funzionamento dell'azionamento "continuo" della scala	M	T	A

Operazioni di manutenzione Scala Mobile modello Travel Master TM120



Componente posizione operazione	OPERAZIONI	Frequen za		
Operazioni preliminari	Controllare il funzionamento dei contatti imbocco corrimani e lo stato delle spazzole di entrambe le testate	M	T	A
Operazioni preliminari	Controllare il corretto funzionamento del senso di marcia tramite i pulsanti/chiave e dell'interruttore di Stop	M	T	A
Balaustra e profili	Controllare fissaggio tamponamenti laterali e dei rompi tratta (se presenti)	M	T	A
Balaustra e profili	Controllare le condizioni dei pannelli interni e verificarne l'allineamento	M	T	A
Balaustra e profili	Controllare le condizioni delle spazzole sullo zoccolo	M	T	A
Balaustra e profili	Controllare le luci filtranti all'ingresso e all'uscita dell'impianto	M	T	A
Comfort di marcia / Efficienza corrimani	Controllare l'esterno e la base dei corrimani	M	T	A
Comfort di marcia / Efficienza corrimani	Controllare la tensione e trazione dei corrimani			A
Comfort di marcia / Efficienza corrimani	Controllare il sincronismo tra corrimani e nastro gradini	M	T	A
Comfort di marcia / Efficienza corrimani	Pulire le guide dei corrimani			A
Comfort di marcia / Efficienza corrimani	Controllare il guidaggio dei corrimani e l'allineamento dei punti di giuntura delle loro guide			A
Comfort di marcia / Efficienza corrimani	Pulire l'interno dei corrimani			A

Operazioni di manutenzione
Scala Mobile modello Travel Master TM120



Componente posizione operazione	OPERAZIONI	Frequen za		
Comfort di marcia / Efficienza corrimani	Controllare la giunta interna dei corrimani			A
Comfort di marcia / Efficienza corrimani	Controllare il corretto funzionamento dei contatti rottura corrimani e sensori di velocità	M	T	A
Estremità inferiore	Controllare il funzionamento del contatto apertura botola	M	T	A
Estremità inferiore	Controllare il funzionamento dell'interruttore di Stop in fossa	M	T	A
Estremità inferiore	Controllare funzionamento della botoniera di manutenzione	M	T	A
Estremità inferiore	Controllare il funzionamento della pedana/pettini (≤ 75 Kg) mobile e dei suoi contatti	M	T	A
Estremità inferiore	Controllare eventuale allungamento delle catene trazione gradini	M	T	A
Estremità inferiore	Controllare il corretto posizionamento dei contatti allungamento catena e il loro funzionamento	M	T	A
Estremità inferiore	Controllare e pulire il carrello di rinvio della catena trazione gradini	M	T	A
Estremità inferiore	Ingrassare guide scorrimento / pulegge albero di rinvio catena trazione gradini			A
Estremità inferiore	Svuotare le vaschette raccogli olio	M	T	A
Estremità inferiore	Lavare la catena principale e quella di trazione gradini			A

**Operazioni di manutenzione
Scala Mobile modello Travel Master TM120**



Componente posizione operazione	OPERAZIONI	Frequen za		
Estremità inferiore	Controllare connettori e carrucole trazione gradini			A
Estremità inferiore	Togliere il 50% dei gradini			A
Estremità inferiore	Verificare l'efficienza del dispositivo di mancanza gradino superiore ed inferiore	M	T	A
Estremità inferiore	Pulire la fossa	M	T	A
Estremità inferiore	Controllare la distanza delle aste abbassamento gradini inferiori			A
Estremità inferiore	Controllare il corretto funzionamento del contatto abbassamento gradini inferiore			A
Estremità inferiore	controllare le guide di scorrimento delle carrucole a folle dei gradini			A
Estremità inferiore	controllare la guida di scorrimento delle carrucole trazione gradini e le curve di carico			A
Estremità inferiore	Pulire le resistenze elettriche di riscaldamento			A
Estremità inferiore	controllare la distanza delle aste abbassamento gradini superiori			A
Estremità inferiore	controllare il corretto funzionamento del contatto abbassamento gradini superiore			A
Estremità superiore	Controllare il funzionamento del contatto apertura botola	M	T	A

**Operazioni di manutenzione
Scala Mobile modello Travel Master TM120**



Componente posizione operazione	OPERAZIONI	Frequen za		
Estremità superiore	Controllare il funzionamento dell'interruttore di Stop in fossa	M	T	A
Estremità superiore	Controllare funzionamento della bottoniera di manutenzione	M	T	A
Estremità superiore	Controllare il funzionamento del dispositivo di blocco nastro gradini		T	A
Estremità superiore	Pulire la fossa	M	T	A
Estremità superiore	Controllare il funzionamento della pedana/pettini (≤ 75 Kg) mobile e dei suoi contatti	M	T	A
Estremità superiore	Verificare l'eventuale rumorosità dell'argano	M	T	A
Estremità superiore	Sostituire olio argano e controllare eventuali perdite			A
Estremità superiore	Pulire la griglia di raffreddamento motore	M	T	A
Estremità superiore	Controllare bulloni fissaggio argano/motore			A
Estremità superiore	Controllare efficienza dei sensori di controllo velocità motore			A
Estremità superiore	Controllare la tensione delle catene di trasmissione dei corrimani			A
Estremità superiore	Controllare la tensione della catena di trazione principale			A

**Operazioni di manutenzione
Scala Mobile modello Travel Master TM120**



Componente posizione operazione	OPERAZIONI	Frequen za		
Estremità superiore	Controllare la tensione della catena di contrasto corrimano			A
Estremità superiore	Lavare la catena corrimano			A
Estremità superiore	Controllo funzionamento freno di servizio e lo spazio di frenatura	M	T	A
Estremità superiore	Controllo funzionamento freno di emergenza (con e senza alimentazione principale)	M	T	A
Estremità superiore	Ingrassare i cuscinetti gruppo argano/motore			A
Estremità superiore	Pulire l'argano completo	M	T	A
Estremità superiore	Controllare e pulire le pulegge di trazione dei gradini	M	T	A
Estremità superiore	Ingrassare cuscinetti albero trazione gradini			A
Estremità superiore	Ingrassare cuscinetti albero pignone trazione corrimani (se presenti)			A
Estremità superiore	Controllo funzionamento del dispositivo per la manovra a mano	M	T	A
Estremità superiore	Controllare il livello d'olio della pompa di lubrificazione automatica . Svuotare le vaschette raccogli olio	M	T	A
Estremità superiore	Verificare la corretta lubrificazione della catena dei corrimani	M	T	A

**Operazioni di manutenzione
Scala Mobile modello Travel Master TM120**



Componente posizione operazione	OPERAZIONI	Frequen za		
Estremità superiore	Verificare la corretta lubrificazione della catena dell'argano	M	T	A
Estremità superiore	Verificare la corretta lubrificazione della catena trazione gradini	M	T	A
Quadro di manovra	Verifica teleruttori e rele' del quadro di manovra			A
Quadro di manovra	Serraggio fili morsettiera,teleruttori e rele' del quadro di manovra			A
Quadro di manovra	Controllare l'efficienza dei fusibili sul quadro di manovra			A
Quadro di manovra	Verifica resistenza di isolamento degli avvolgimenti motore e del circuito di manovra		T	A
Quadro di manovra	Pulire armadio, quadro di manovra e filtri di areazione	M	T	A
Quadro di manovra	Verifica funzionamento termostato e ventole di raffreddamento del quadro di manovra	M	T	A
Estremità inferiore	Rimontare i gradini smontati			A
Estremità inferiore	Controllare l'allineamento dei gradini			A
Operazioni finali	Pulire il locale sotto scala (solo scale mobili interne)	M	T	A
Operazioni finali	Pulire le cassette dei comandi e porta catenelle	M	T	A

**Operazioni di manutenzione
Scala Mobile modello Travel Master TM120**



Componente posizione operazione	OPERAZIONI	Frequen za		
Operazioni finali	Pulire pedana avviamento automatico e accostamenti laterali	M	T	A
Operazioni finali	Pulire balaustre e accostamenti	M	T	A
Operazioni finali	Pulizia generale della scala			A
Operazioni finali	Pulire il corrimano esterno	M	T	A

LEGENDA

M = Mensile

T = Trimestrale

A = Annuale

Scale Paravia

Manutenzione da effettuare durante le revisioni speciali (A+B+C)

No	Luogo	Componente	Tipo manutenzione			Prescrizioni
			a	b	c	
1	Funzioni generiche sull'impianto	Balaustra	▲	▲		Sicurezza ed affidabilità
2		Cartelli di sicurezza	▲	▲		Cartelli di sicurezza devono essere disposti in corrispondenza dei punti di ingresso dell'impianto
3		Interruttori principali di alimentazione 400 V 3 ph	▲	▲		affidabilità
4		Sistema di protezione contro mancanza o inversione di fase	▲	▲		affidabilità
5		Avviamento	▲	▲		affidabilità
6		Stop di emergenza	▲	▲		affidabilità
7		Ispezione del sistema di avviamento automatico	▲	▲		affidabilità
8		Display di direzione e diagnostica	▲	▲		affidabilità
9		Pulsantiera di manutenzione	▲	▲		affidabilità
10		Pulsante di stop superiore	▲	▲		affidabilità
11		Pulsante di stop inferiore	▲	▲		affidabilità
12	Locale macchina	Quadro di manovra		▲		affidabilità
13		Sistema di controllo velocità	▲	▲		affidabilità
14		Contatto freno principale	▲	▲		affidabilità
15		Freno di emergenza		▲		affidabilità
16		Distanza di arresto		▲		La spazio di frenata a vuoto deve essere compreso tra 0.2 e 1m.
17		Sistema di frenata		▲		Affidabilità. Innanzitutto, i ferodi del freno devono aderire perfettamente alla superficie del tamburo durante la fase di frenata. Quando il freno è rilasciato, la distanza tra i ferodi ed il tamburo deve essere inferiore 2mm. I ferodi dovrebbero essere sostituiti quando lo spessore diventa pari ai ¼ dello spessore iniziale a causa della sua usura.

18	Balaustra e coperture ad essa collegate	Profili interni in acciaio	▲	▲	▲	Mantenere la superficie liscia, pulita, con pannelli collegati in modo tale da realizzare una superficie continua e priva di asperità.
19	Zoccoli	Contatti zoccoli	▲		▲	Affidabilità.
20		Giunti degli zoccoli	▲	▲		Devono essere non sporgenti.
21		Zoccolo		▲	▲	Pulire la superficie.
22	Gradini	Illuminazione gradini		▲	▲	Ispezionare periodicamente e pulire per garantire il corretto illuminamento.
23		Guide dei gradini	▲	▲		Verificare le condizioni di funzionamento, pulire e lubrificare.
24		Rulli della catena dei gradini	▲	▲		Verificare le condizioni di funzionamento, pulire e lubrificare
25		Manicotti di interfaccia gradino – asse.		▲	▲	Lubrificare.
26		Catena dei gradini	▲	▲	▲	Utilizzare olio tipo n. 68 o n. 100. La frequenza della lubrificazione e la quantità di olio sono determinate in funzione delle condizioni di esercizio.
27		Distanza tra gradini e zoccoli		▲	▲	Verificare che la distanza risulti inferiore a 4 mm per lato, con somma minore di 7 mm.
28		Cuscinetti dei gradini		▲	▲	Verificare le condizioni di funzionamento, pulire e lubrificare
29		Gradini		▲	▲	Verificare che la loro superficie scalanata sia integra e che siano sempre perfettamente puliti.
30		Interruttore catena dei gradini	▲	▲		Regolare la posizione del contatto in modo tale che la distanza tra piastra solidale al tenditore e il contatto sia di circa 2mm.
31		Tensione della catena dei gradini	▲	▲		Regolazione la compressione della molle del sistema tenditore al fine di garantire il corretto posizionamento del gradino.
32		Contatto abbassamento anomalo gradino		▲		Controllare che nessun gradino sia in posizione anomala rispetto alla linea di sviluppo degli altri.
33	Pettini	Denti dei pettini di estremità		▲	▲	Se due denti consecutivi sono danneggiati, bisogna sostituire la porzione di pettine danneggiata.
34		Viti di serraggio pettine su piastra			▲	Verificare che non siano arrugginite, lubrificare periodicamente.

35		Penetrazione denti del pettine – scalanature gradino	▲	▲	▲	3 - 4 mm. Per evitare pericoli di collisione, assicurare che la distanza tra tetto gola pettine e superficie del gradino sia 3-4 mm.	
36	Corrimani	Corrimani	▲	▲	▲	La tensione del corrimano deve essere regolata in modo tale da garantirne un funzionamento regolare e un corretto posizionamento sulla guida sottostante.	
37		Pulegge scorrimento corrimano		▲	▲	Ispezionare e pulire con regolarità.	
38		Parte interna del corrimano		▲		Verificare se la parte a contatto con la guida di scorrimento è usurata eccessivamente.	
39		Cuscinetti corrimano		▲		Ispezionare e pulirne la superficie con regolarità.	
40		Tenditore del corrimano	▲	▲		Il corrimano deve avere una opportuna tensione, e le pulegge del tenditore devono essere in buone condizioni.	
41		Contatto imbocco corrimano	▲	▲		Il contatto deve essere posizionato in modo da arrestare l'impianto nel caso di introduzione di un corpo estraneo tra corrimano e piastra di imbocco.	
42		Cinghia tenditrice del corrimano			▲	Essa deve avere una opportuna tensione. È possibile effettuare una prova di arresto esercitando una forza di trazione di 70 kg in verso opposto alla direzione del moto. Fino a 70 kg la frizione deve essere garantita.	
43		Velocità del corrimano			▲	Coincidente con quella dei gradini (tolleranza 0 - 2%).	
44	Catena principale di trasmissione	Catena principale di trasmissione	▲	▲		Deve essere ben lubrificata ed avere una opportuna tensione. La parte non in tiro deve avere una freccia massima non superiore ad 8 mm.	
45		Contatto catena principale	▲	▲		La distanza tra la catena ed il contatto non deve superare i 10 mm.	
46	Altre parti dell'impianto	Sistema di lubrificazione automatica	▲	▲	▲	Affidabilità.	
47		Livello olio nel sistema di lubrificazione automatico	▲	▲	▲	Verificare il livello di olio nel serbatoio.	
48		Spazzole di distribuzione olio			▲	▲	Verificarne il corretto posizionamento ed effettuare le necessarie periodiche correzioni.
49		Cavi elettrici di alimentazione e di collegamento			▲	▲	Verificare il grado di usura ed il corretto fissaggio.

50		Motore		▲	▲	<p>Olio e acqua non devono penetrare all'interno del motore.</p> <p>La temperatura di esercizio del motore deve essere inferiore a 105 k.</p> <p>In condizione di funzionamento normale, la temperatura non dovrebbe superare gli 80 °C.</p> <p>Il motore deve funzionare senza generare rumori particolari; nel caso contrario, l'impianto deve essere arrestato e verificato.</p>	
51		Livello olio nel motore a intervalli temporali di sostituzione		▲	▲	<p>Il lubrificante deve essere privo di scorie e la sua temperatura non deve superare gli 85 k. Non devono esserci perdite di olio.</p> <p>Il lubrificante dovrebbe essere sostituito dopo 340 ore di funzionamento dal primo avviamento; successivamente l'intervallo è di 680 ore.</p> <p>L'olio è del tipo industriale per motori No. 460. Verificare che il livello dell'olio sia compreso tra indice di minimo e di massimo.</p>	
52		Pulizia dei locali tecnici		▲	▲	▲	Devono essere mantenuti puliti e privi di acqua ed olio.
Note	<p>Tipologia di manutenzione: a leggera (cadenza mensile); b Pesante (cadenza semestrale per impianti installati all'interno, trimestrale per installazioni all'esterno); c A cadenza variabile (in accordo con le condizioni di installazione e di utilizzo dell'impianto).</p> <p>Per gli elementi non considerati in tabella, si consiglia vivamente di effettuare la manutenzione secondo le norme di buona tecnica.</p>						

Ascensori Paravia

Manutenzione da effettuare durante le revisioni speciali (3+6+1+5)

Gruppo I: Guide ed elementi di fondo fossa		Periodicità:				
COD	OPERAZIONE/CONTROLLO	INSTALL	3 MESI	6 MESI	1 ANNO	5 ANNI
I.a	Lubrificazione guide	X		X		
I.b	Verticalità guide	X				X
I.c	Capifune sul fondo fossa	X		X		
I.d	Dispositivo prova paracadute	X		X		
I.e	Fissaggio pilastro pistone	X			X	
I.f	Fissaggio pilastro/i ammortizzatore/i	X			X	
I.g	Stato e usura ammortizzatore/i	X		X		
I.h	Controllo del divisorio	X			X	
I.i	Stato e usura interruttore, presa, illuminazione	X		X		
I.j	Pulizia e controllo generale	X		X		

Gruppo II: Vano		Periodicità:				
COD	OPERAZIONE/CONTROLLO	INSTALL	3 MESI	6 MESI	1 ANNI	5 ANNI
II.a	Illuminazione	X		X		
II.b	Stato e usura linee elettriche	X			X	
II.c	Scaletta in fossa	X		X		
II.d	Pulizia e controllo generale	X		X		

Gruppo III: Arcata e arcatina		Periodicità:				
COD	OPERAZIONE/CONTROLLO	INSTALL	3 MESI	6 MESI	1 ANNI	5 ANNI
III.a	Pattini e/o rulli	X		X		
III.b	Dispositivo azionamento paracadute e paracadute	X		X		
III.c	Integrità contatti elettrici	X		X		
III.d	Stato e usura contenitore olio guide	X		X		
III.e	Livello olio lubrificazione guide	X	X			
III.f	Usura e lubrificazione pulegge	X			X	
III.g	Dispositivo AMI 100 RTBS	X		X		
III.h	Serraggio bulloni	X			X	

Gruppo IV: Centralina oleodinamica e pistone		Periodicità:				
COD	OPERAZIONE/CONTROLLO	INSTALL	3 MESI	6 MESI	1 ANNI	5 ANNI
IV.a	Tenuta delle guarnizioni delle valvole	X		X		
IV.b	Tenuta del rubinetto di mandata	X		X		
IV.c	Tenuta del rubinetto di esclusione del manometro	X		X		
IV.d	Controllo livello dell'olio	X		X		

IV.a	Controllo caratteristiche dell'olio	x		x		
IV.f	Controllo filtro	x		x		
IV.g	Controllo pressione di funzionamento	x		x		
IV.h	Controllo valvola sovrappressione	x		x		
IV.i	Pompa a mano	x		x		
IV.l	Pulsante di discesa per la manovra di emergenza	x		x		
IV.m	Valvola di blocco	x		x		
IV.n	Targhe e schemi	x		x		
IV.o	Pulizia e controllo generale	x		x		

Gruppo V: Funi		Periodicità:				
COD	OPERAZIONE/CONTROLLO	INSTALL	3 MESI	6 MESI	1 ANNI	5 ANNI
V.a	Tiranti e morsetti	x		x		
V.b	Tensione e allungamento delle funi	x	x			
V.c	Stato e usura delle funi di cabina, contrappeso e limitatore	x		x		
V.d	Funi di trazione in deroga alla EN 81.20 & 50	x		x		

Gruppo VI: Cabina		Periodicità:				
COD	OPERAZIONE/CONTROLLO	INSTALL	3 MESI	6 MESI	1 ANNI	5 ANNI
VI.a	Pannelli e cielino	x		x		
VI.b	Parapetto	x		x		
VI.c	Grembiule	x		x		
VI.d	Spie luminose e pulsanti	x	x			
VI.e	Dispositivi di comunicazione e di allarme	x	x			
VI.f	Livellamento e rilivellamento al piano	x	x			
VI.g	Qualità di marcia	x	x			
VI.h	Illuminazione	x	x			
VI.i	Pesacarico	x		x		
VI.k	Pulizia e controllo generale	x	x			

Gruppo VII: Automatismi e ante		Periodicità:				
COD	OPERAZIONE/CONTROLLO	INSTALL	3 MESI	6 MESI	1 ANNI	5 ANNI
VII.a	Stato e usura contatti elettrici	x		x		
VII.b	Costola mobile	x		x		
VII.c	Stato e usura pulegge, carrelli, pattini, cinghie e cordini	x		x		
VII.d	Fotocellula a barriera	x		x		
VII.e	Funzionamento e allineamento ante	x		x		
VII.f	Dispositivi di blocco porte	x		x		
VII.g	Dispositivo di blocco fuori piano	x		x		
VII.h	Sblocco di emergenza	x		x		
VII.i	Pulizia e controllo generale	x		x		

Gruppo VIII: Parte elettrica		Periodicità:				
COD	OPERAZIONE/CONTROLLO	INSTALL	3 MESI	6 MESI	1 ANNI	5 ANNI
VIII.a	Quadro elettrico e cavi	x		x		
VIII.b	Isolamento e continuità	x		x		
VIII.c	Dispositivi elettrici di sicurezza	x		x		
VIII.d	Ritorno al piano in emergenza	x	x			
VIII.e	Dispositivo contro i movimenti incontrollati	x		x		
VIII.f	Pulizia e controllo generale	x		x		

Gruppo IX: Armadio / Locale macchinario/ Locale pulegge di rinvio		Periodicità:				
COD	OPERAZIONE/CONTROLLO	INSTALL	3 MESI	6 MESI	1 ANNI	5 ANNI
IX.a	Serrature e chiavi	x		x		
IX.b	Illuminazione	x	x			
IX.c	Pulizia e controllo generale	x	x			