

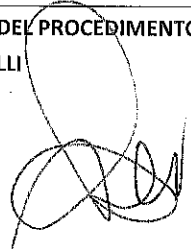
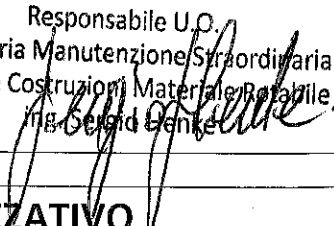
POR CAMPANIA FESR 2007-2013 - Misure di accelerazione della spesa di cui alle
DD.GG.RR. N. 148/2013 e 378/2013. Programma di Revamping Materiale
Rotabile di proprietà regionale.

OPERAZIONE N. 4
REVAMPING ETR DELLA SERIE Fe 220 LINEE ex CVS
LOTTO A

PROGETTO DEFINITIVO



E.A.V.

GRUPPO DI PROGETTAZIONE TECNICO/AMMINISTRATIVA: - ING. S. HENKE – ING. E. IENTILE – DR.SSA C. VAIRO – SIG. G. GIONTI – SIG. C. DI FIORE – ING. S. GISMONDI – SIG. A. COCCOLI – ING. R. BUSIELLO – DR.SSA M.R. GRIMALDI – SIG.RA M.R. GERVASIO – DR.SSA C. MAZZARELLA.	RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: - ING. ARTURO BORRELLI 
RESPONSABILE PER L'ESECUZIONE DEL CONTRATTO: - ING. SERGIO HENKE; ASSISTENTI ALLA GESTIONE ESECUTIVA: - SIG. P. PERROTTA; - SIG. G. ROSSI.	E.A.V. Responsabile U.O. Ingegneria Manutenzione Straordinaria e Nuove Costruzioni Materiale Rotabile. 

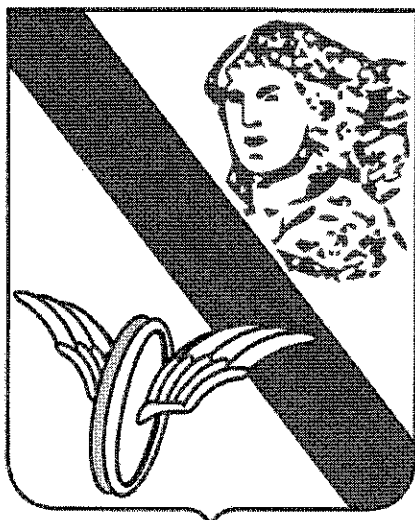
CAPITOLATO TECNICO ORGANIZZATIVO

REV.	DATA	DESCRIZIONE	
A	Maggio 2014	EMISSIONE DEFINITIVA	



CAPITOLATO TECNICO ORGANIZZATIVO

Revamping serie FE220



E.A.V.



INDICE

1.0	GENERALITÀ	pag. 11
1.1	DEFINIZIONI	12
1.1.1	NUOVI IMPIANTI	12
1.1.2	ADEGUAMENTO TECNOLOGICO	13
1.1.3	REVISIONE DI LIVELLO 3	13
1.2	IMPORTO A BASE DI GARA	14
1.3	UBICAZIONE DEI LAVORI	14
1.4	TEMPI DI REALIZZAZIONE E PENALITÀ	14
1.5	NORME DI COMPORTAMENTO AL FUOCO	15
1.6	COLLAUDO	15
1.6.1	PROVE IN CORSO DI COSTRUZIONE	15
1.6.2	PROVE NON DISTRUTTIVE	15
1.6.3	COLLAUDO IN CORSO D'OPERA	16
1.7	PERIODO DI GARANZIA	16
1.8	MATERIALI ACCESSORI	17
1.8.1	ISOLANTI	17
1.8.2	LUBRIFICANTI	17
1.8.3	VERNICI	18
1.8.4	ACCIAI	18
1.8.5	TRATTAMENTI GALVANICI	18
1.8.6	COMPONENTI ELETTRONICI	18
1.8.7	SALDATURE	19
2.0	DESCRIZIONE DEGLI ELETTROTRENI	19
2.1	SERIE FE220	19
3.0	DESCRIZIONE DEI LAVORI	29
3.1	MODIFICHE E SOSTITUZIONI	29
3.2	ADEGUAMENTI TECNOLOGICI	30
3.2.1	INSTALLAZIONE DI UN IMP. ANTINCENDIO	30
3.2.2	INTERRUTTORE EXTRARAPIDO	32
3.2.3	RUBINETTO DI COMANDO AUTOREGOLATORE	32
3.2.4	REOSTATI DI TRAZIONE E FRENATURA	32
3.2.5	IMPIANTI ELETTRICI	33
3.2.6	PREDISPOSIZIONE DELL'IMPIANTO SCMT	33
3.2.7	FRENO DI STAZIONAMENTO	34
3.3	SCOLLEGAMENTO CASSE	34
3.4	DISASSEMBLAGGIO	35
3.5	LAVORI SULLA STRUTTURA DELLE CASSE	35
3.5.1	OPERAZIONI PRELIMINARI DI DISALLESTIMENTO	35
3.5.2	STRUTTURE	36
3.5.3	TELAIO	36
3.5.4	CARENATURE	37



3.5.5	RIVESTIMENTO FIANCATE	37
3.5.6	IMPERIALE	37
3.5.7	CANALI DELLA TERMOVENTILAZIONE	37
3.5.8	CABINE DI COMANDO	38
3.6	LAVORI AGLI ORGANI MECCANICI DI TRAZIONE E COLLEGAMENTO CASSE	38
3.6.1	GIOSTRE E LEVERAGGIO COMANDO	38
3.6.2	ARCALE E DISPOSITIVO DI RITEGNO	39
3.6.3	SNODO SPHERILASTIK E PERNI DI TRASCINAMENTO	39
3.6.4	AGGANCIO DI RISERVA PER LO SNODO	39
3.6.5	PATTINI LATERALI SUPPLEMENTARI ED APPOGGIO CASSE	39
3.6.6	TRAZIONE E REPULSIONE	40
3.6.7	ACCOPPIATORI AUTOMATICI	40
3.6.8	FRENO DI STAZIONAMENTO	41
3.7	ARREDI ED ALLESTIMENTO INTERNO	41
3.7.1	MATERIALI E RIVESTIMENTI	42
3.7.2	SEDILI	43
3.7.3	MANCORRENTI	43
3.7.4	PAVIMENTO	44
3.7.5	PORTE DI SALITA	44
3.7.6	CASSONETTI (DIS. FE.220-2502)	44
3.7.7	ARREDAMENTO CABINE	45
3.8	LAVORI SUGLI IMPIANTI	45
3.8.1	IMPIANTO PNEUMATICO	45
3.8.2	IMPIANTO ELETTRICO A.T.	46
3.8.3	IMPIANTO ELETTRICO B.T.	47
3.9	VERNICIATURA	49
3.9.1	VERNICIATURA LONGHERONI E CARENATURE	52
3.9.2	VERNICIATURA SOTTOCASSA	49
3.9.3	PELLICOLATURA FIANCATE	49
3.9.4	VERNICIATURA IMPERIALE CON RELATIVI CANALI DI VENTILAZIONE CON ISOLAMENTO DIELETTRICO	51
3.9.5	VERNICIATURA CABINE DI GUIDA	51
3.9.6	VERNICIATURA ARCALI	52
3.9.7	VERNICIATURA INTERNO CASSA	52
3.10	RIASSEMBLAGGIO CASSE	52
3.11	RIASSEMBLAGGIO ETR	53
3.12	MESSA A PUNTO E PROVE	53
3.12.1	IMPIANTI	53
3.12.2	LIVELLAMENTO	53
3.12.3	PROVE DI ROTAZIONE	53
3.12.4	PROVA PIOGGIA	54
3.12.5	PROVE IN BIANCO	54



4.0	REVISIONE FUORI OPERA DELLE APPAR. ELETTRICHE ED ELETTRONICHE	54
4.1	DEFINIZIONE LAVORI	54
4.2	ELENCO DELLE APPAR. E DISPOSITIVI COSTITUENTI UNA SERIE COMPLETA	55
4.3	PANTOGRAFO	57
4.4	CRUSCOTTI	57
4.5	COMBINATORE DI MANOVRA CMN 176 B	58
4.6	COMBINATORE DI FRENATURA RN 112 A 101	58
4.7	DISPOSITIVI DELL'IMPIANTO TACHIMETRICO	58
4.7.1	TACHIMETRO E TACHIGRAFO	58
4.7.2	GENERATORE TACHIMETRICO	58
4.7.3	LAMPADA E RESISTENZA	59
4.8	PANNELLO ANTIPATTINAMENTO E RUOTA FONICA	59
4.9	PANNELLO INTERRUTTORI AUTOMATICI	60
4.10	ARMADIO CABINA 1	60
4.10.1	PANNELLO COMANDO PORTE ED ABILITAZIONE BANCHI	60
4.10.2	PANNELLO PPS	60
4.10.3	CONTATTORE AUSILIARIO ICM 111 B 19	61
4.11	ARMADIO CABINA 2	61
4.11.1	PANNELLO FUSIBILI	61
4.11.2	PANNELLO BASSA TENSIONE E PANNELLO LUCI	62
4.11.3	CONTATTORE AUSILIARIO ICM 111 B 19	62
4.11.4	CONTATTORE AUSILIARIO ICM 210 A 17	62
4.11.5	VARIE DA SOSTITUIRE:	63
4.12	CASSONE GM 202	63
4.12.1	PANNELLO FUSIBILI AT-CE 1006	63
4.12.2	PANNELLO CONTATTORI AT-CE 1005	64
4.12.3	CONTATTORE TIPO DBM 928 E	64
4.12.4	PANNELLI RELÈ	64
4.12.4.1	RELÈ TIPO LVM 66	64
4.12.5	PANNELLO RESISTENZE CE 1004	65
4.12.6	MORSETTIERA DIODI	65
4.12.7	PANNELLO COLTELLI SEZIONATORI	65
4.12.8	CASSONE	66
4.13	CASSONE MEM1001 – IL	66
4.13.1	RELÈ DI MASSIMA TIPO LCM126 B1	66
4.13.2	CASSONE	67
4.13.3	VALVOLA ELETTROPNEUMATICA MVM34	67
4.14	CASSONE MEM1002 – CONTATTORI	68
14.14.1	CASSONE	68
4.14.2	VALVOLA ELETTROPNEUMATICA MVM34	68
4.15	CASSONE GM 201 A2(Gruppo di comando)	69
4.15.1	KM49F	69



4.15.2	PANNELLO PAP	70
4.15.3	CONTATTORE CMM68A	70
4.15.4	PANNELLO COLTELLI DHN 150A	71
4.15.5	PANNELLO RELÈ RITARDATI	71
4.15.6	RELÈ EVLR	71
4.15.7	CASSONE (PARTICOLARI)	71
4.15.8	PANNELLO RELÈ COMANDO	72
4.15.9	DISPOSITIVO DI AGGANCIO DAM 1A	72
4.15.10	PANNELLI ELETTRONICI (LOGICA STATICA, AL. STABILIZZATO, RIF, ASA)	72
4.16	GRUPPO RESISTENZE	73
4.17	SHUNT INDUTTIVO	73
4.18	CASSETTA RELE' EVL	74
4.18.1	RELÈ EVL	74
4.19	CAPTATORI	74
4.20	CASSETTA CONTATTIERA ACCOPPIATORE	75
4.20.1	CONTATTIERA	75
4.20.2	CASSETTA	75
5.0	REVISIONE FUORI OPERA DELLE APPARECCHIATURE PNEUMATICHE	75
5.1	DEFINIZIONE LAVORI	75
5.2	ELENCO DELLE APPARECCHIATURE E DISPOSITIVI COSTITUENTI UNA SERIE COMPLETA	76
5.3	DISPOSITIVI IMPIANTO PORTE	79
5.3.1	RUBINETTI SEZIONAMENTO MANDATA ARIA	79
5.3.2	ELETTROVALVOLE PPG, PSG	79
5.3.2	VALVOLE DI REGOLAZIONE VELOCITÀ PORTE	80
5.3.4	MOTORINI PNEUMATICI PORTE	80
5.3.5	VALVOLE DI APERTURA EMERGENZA PORTE	80
5.3.6	FILTRI	80
5.4	DISPOSITIVI IMPIANTO TERGIVETRO	81
5.5	IMPIANTO PANTOGRAFO E COMPRESSORE AUX	81
5.5.1	MOTOCOMPRESSORE AUX	81
5.5.2	RUBINETTO A DUE VIE CON SCARICO	81
5.5.3	RUBINETTI A TRE VIE COMPLETI DI FILTRI E MANIGLIA	81
5.4	RUBINETTO DI SICUREZZA PANTOGRAFO	82
5.5	ELETTROVALVOLA DI COMANDO ALZATA PANTOGRAFO PPG	82
5.6	DISPOSITIVI IMPIANTO UNGIBORDO	82
5.6.1	RUBINETTO DI ISOLAMENTO CON SCARICO	82
5.6.2	ELETTROVALVOLE COMANDO UNGIBORDO TIPO L	83
5.7	DISPOSITIVI DELL'IMPIANTO FRENI	83
5.7.1	RUBINETTO AUTOREGOLATORE	83
5.7.2	SERBATOIO DI COMANDO	83
5.7.3	DISPOSITIVO DI CARICO VARIABILE	84



5.7.4	DISTRIBUTORE CON DOPPIA VALVOLA DI SCARICO AUTOMATICO	84
5.7.5	RUBINETTO DI ISOLAMENTO	84
5.7.6	SUPPORTO CON FILTRI	85
5.7.7	CILINDRO OPERATORE CON REOSTATO	85
5.7.8	VALVOLE DI ALIMENTAZIONE (GD) E SUPPORTO	85
5.7.9	DOPPIA VALVOLA DI POSIZIONAMENTO	86
5.7.10	ELETTROVALVOLE	86
5.7.11	VALVOLE DI RITENUTA	87
5.7.12	CILINDRI SEGNALATORI	87
5.7.8	MANOMETRI DOPPI DA BANCO	87
5.8	IMPIANTO DI PRODUZIONE E TRATTAMENTO ARIA	87
5.8.1	CONDENSATORE DI UMIDITÀ	87
5.8.2	SEPARATORE D'OLIO	87
5.8.3	ANTICONGELATORE	87
5.8.4	ESSICCATORE	88
5.8.5	VALVOLE	88
5.8.6	FILTRI	88
5.8.7	CONNESSIONI FLESSIBILI	88
5.9	VARIE	89
5.9.1	RUBINETTO ESCLUSIONE ATP	89
5.9.2	VALVOLE E SUPPORTI	89
5.9.3	INTERRUTTORI PNEUMATICI	90
5.9.4	RIDUTTORI DI PRESSIONE	90
5.9.5	RUBINETTI	90
5.9.6	CONNESSIONI FLESSIBILI	91
5.9.7	SIRENA	91
6.0	REVISIONE FUORI OPERA DEI CARRELLI MOTORICI E PORTANTI	91
6.1	DEFINIZIONE LAVORI	91
6.2	DISASSEMBLAGGIO CARRELLI	91
6.3	CARRELLI MOTORE	92
6.3.1	DISALLESTIMENTO	92
6.3.2	PARTI MECCANICHE (TELAIO, TRAVE OSCILLANTE E ZATTERINI)	93
6.3.3	TELAIO	93
6.3.4	PIASTRE DI TAMPONAMENTO LONGITUDINALE	93
6.3.5	SUPPORTI DEI PENDINI	93
6.3.6	FISSAGGIO SOSPENSIONE PRIMARIA	93
6.3.7	SOSTEGNI SERBATOI E SABBIERE	94
6.3.8	SUPPORTO SOLLEVAMENTO SALE	94
6.3.9	BRACCI DI REAZIONE	94
6.3.10	AMMORTIZZATORI	94
6.3.11	TIRANTI COLLEGAMENTO ZATTERINI-TRAVE	95
6.3.12	ZATTERINI	95



6.3.13	BARRA STABILIZZATRICE	95
6.3.14	TRAVE OSCILLANTE	96
6.3.15	PATTINI APPOGGIO CASSE	96
6.3.16	ARRESTI LONGITUDINALI TRAVE OSCILLANTE	96
6.3.17	ARRESTI TRASVERSALI TRAVE OSCILLANTE	97
6.3.18	LEVE E PARTICOLARI DEL FRENO A DISCO	97
6.3.19	MOLLE DI RICHIAMO LEVE FRENO	97
6.3.20	PORTAGUARNIZIONI DEL FRENO	97
6.3.21	SOSTEGNO CILINDRI FRENO A DISCO	98
6.3.22	SOSPENSIONE SECONDARIA	98
6.3.23	VALVOLE LIVELLATRICI (DIS. WABCO 1/731128)	98
6.3.24	DOPPIA VALVOLA DI EQUILIBRAMENTO (DIS. WABCO 1/760134)	99
6.3.25	INDICATORI DI BASSA PRESSIONE (DIS. WABCO 1/237075)	99
6.3.26	RUBINETTI DI ISOLAMENTO DA 1/4" (DIS. WABCO 1/135510)	99
6.3.27	CILINDRI FRENO E CILINDRI CEPPI PULITORI	99
6.3.28	SABBIERE (DIS. ANSALDO STZA-3327E)	100
6.3.30	SALE MONTATE	100
6.4	CARRELLI PORTANTI	101
6.4.1	DISALLESTIMENTO	101
6.4.2	PARTI MECCANICHE (TELAIO, TRAVE OSCILLANTE E ZATTERINI)	102
6.4.3	TELAIO	102
6.4.4	SUPPORTO DEI PENDINI	102
6.4.5	FISSAGGIO SOSPENSIONE PRIMARIA	102
6.4.6	SOSTEGNI SERBATOI, SABBIERE E UNGIBORDO	103
6.4.7	SUPPORTO SOLLEVAMENTO SALE	103
6.4.8	PENDINI SOSPENSIONE SECONDARIA	103
6.4.9	AMMORTIZZATORI	103
6.4.10	TIRANTI COLLEGAMENTO ZATTERINI-TRAVE	104
6.4.11	ZATTERINI	104
6.4.12	BARRA STABILIZZATRICE	104
6.4.13	TRAVE OSCILLANTE	105
6.4.14	PATTINI APPOGGIO CASSE	105
6.4.15	ARRESTI LONGITUDINALI TRAVE OSCILLANTE	105
6.4.16	ARRESTI TRASVERSALI TRAVE OSCILLANTE	106
6.4.17	LEVE E PARTICOLARI DEL FRENO A DISCO	106
6.4.18	MOLLE DI RICHIAMO LEVE FRENO	106
6.4.19	PORTAGUARNIZIONI DEL FRENO	106
6.4.20	SOSTEGNI RIPETIZIONE SEGNALI E SCACCIAPIETRE	107
6.4.21	SOSTEGNO CILINDRI FRENO A DISCO	107
6.4.22	CILINDRI FRENO E CILINDRI CEPPI PULITORI	107



6.4.23	TUBAZIONI IMPIANTO PNEUMATICO	108
6.4.24	SOSPENSIONE SECONDARIA	108
6.4.25	VALVOLE LIVELLATRICI (DIS. WABCO 1/731128)	108
6.4.26	DOPPIA VALVOLA DI EQUILIBRAMENTO (DIS. WABCO 1/760134)	108
6.4.27	INDICATORI DI BASSA PRESSIONE (DIS. WABCO 1/237075)	109
6.4.28	RUBINETTI DI ISOLAMENTO DA 1/4" (DIS. WABCO 1/135510)	109
6.4.29	CILINDRI FRENO E CILINDRI CEPPI PULITORI	109
6.4.30	SABBIERE (DIS. ANSALDO STZA-3326E)	109
6.4.31	RIPETIZIONE SEGNALI	109
6.4.32	SALE MONTATE	109
6.4.33	IMPIANTO UNGIBORDO	110
6.4.33.1	CORPO COMPLETO DI UGELLO PER SPRUZZO	110
6.4.33.2	SERBATOIO GRASSO UNGIBORDO	110
6.5	VERNICIATURA	111
6.5.1	RIMONTAGGIO, RIASSEMBLAGGIO E LIVELLAMENTO	111
6.5.2	LUBRIFICA	111
7.0	REVISIONE FUORI OPERA DEGLI ORGANI DI TRASMISSIONE	112
7.1	DEFINIZIONE LAVORI	112
7.2	ELENCO DEI DISPOSITIVI COSTITUENTI UNA SERIE COMPLETA	112
7.2.1	ALBERI A CANNOCCHIALE CON GIUNTI CARDANICI, (915-1000-1950)	112
7.2.2	SCATOLA DI RINVIO	113
8.0	REVISIONE FUORI OPERA DEI MOTOCOMPRESSORI CP29	113
8.1	DEFINIZIONE DEI LAVORI	113
8.2	NORME DI CARATTERE GENERALE	114
8.3	PARTI DI RICAMBIO	114
8.4	MODIFICHE	114
8.5	DESCRIZIONE	114
8.6	DATI CARATTERISTICI	115
8.7	SMONTAGGIO MOTOCOMPRESSORE	116
8.8	DESCRIZIONE RICAMBI E SPECIFICHE PARTE (MOTORE) E (COMPRESSORE)	116
8.9	REVISIONE STATORE	117
8.10	COSTRUZIONE BOBINE DI CAMPO	118
8.11	REVISIONE ROTORE	118
8.12	COSTRUZIONE AVVOLGIMENTI INDOTTO	119
8.13	COSTRUZIONE COLLETTORE	119
8.14	COMPRESSORE	119
8.15	PROVE FINALI DI COLLAUDO	120
9.0	REVISIONE FUORI OPERA DEI MOTORI DI TRAZIONE MTSC089/4	121
9.1	DEFINIZIONE LAVORI	121
9.2	NORME DI CARATTERE GENERALE	121
9.3	PARTI DI RICAMBIO	121
9.4	MODIFICHE	121



9.5	DESCRIZIONE DEL MOTORE DI TRAZIONE	122
9.6	DATI CARATTERISTICI	122
9.7	AVVOLGIMENTI: STATORE E ROTORE	122
9.8	TRAFERRI RADIALI	123
9.9	SPAZZOLE E COLLETTORE	123
9.10	CUSCINETTO A RULLI	124
9.11	PESI	124
9.12	REVISIONE DEI MOTORI DI TRAZIONE	124
9.13	RICAMBI	125
9.14	RICOSTRUZIONE AVVOLGIMENTO STATORICO	126
9.15	RIPARAZIONE ROTORE	127
9.16	COSTRUZIONE DEL NUOVO PACCO LAMELLARE	127
9.17	COSTRUZIONE AVVOLGIMENTI INDOTTO ED EQUIPOTENZIALE	127
9.18	MONTAGGIO MECCANICO DEL ROTORE	127
9.19	FASE DI IMPREGNAZIONE IN VPI	128
9.20	COSTRUZIONE COLLETTORE	128
9.21	COSTRUZIONE BOBINE POLARI	129
9.22	PROVE FINALI DI COLLAUDO	129
9.22.1	PROVE DI CARATTERE GENERALE	129
9.22.2	PROVE REALI E PROVE A CIRCOLAZIONE DI ENERGIA	130
9.22.3	PROVA DI RISCALDAMENTO	131
10.0	PREDISPOSIZIONE IMPIANTO DI VALIDATRICI E CONTAPASSEGGGERI A BORDO TRENO	131



1.0 GENERALITÀ

Lo scopo del presente Capitolato Tecnico è di stabilire le caratteristiche tecniche generali ed i requisiti minimi dei lavori di revamping per n°6 elettrotreni delle serie FE220 eserciti dalla EAV s.r.l.

I lavori richiesti nel presente Capitolato sottintendono tutte le operazioni accessorie e consequenziali.

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le norme ed i capitolati vigenti (Norme CEI, UNI, UNIFER, EN, ISO, Capitolati Tecnici Speciali FS; Circolari MCTC; Manuali di istruzioni delle ditte costruttrici dei rotabili). Di ogni documento si dovrà considerare l'ultimo aggiornamento valido al momento dell'aggiudicazione della gara, in particolare qualora il presente Capitolato o i documenti ad esso collegati facessero riferimento a norme (italiane, europee o internazionali) superate/aggiornate, si considererà l'ultimo aggiornamento emesso. Qualora nel periodo di durata del contratto fosse emesso un aggiornamento delle norme in esame l'Impresa Aggiudicataria (di seguito semplicemente Impresa) dovrà darne tempestivo avviso a EAV s.r.l. che provvederà a valutarne l'impatto sulla commessa.

L'Impresa dovrà eseguire le prove ed i collaudi previsti a proprie spese e mezzi utilizzando le procedure d'intesa, alla presenza di rappresentanti della EAV s.r.l. e degli organi di controllo (Ministero/SIIT -Regione).

Per i materiali di nuova fornitura la scelta deve essere orientata, per quanto possibile, su componenti già approvati da EAV s.r.l. per la fornitura di nuovi ETR attualmente in essere.

Per operazioni di sostituzione si intende smontaggio dell'esistente e fornitura in opera del nuovo. Anche in occasione del riordino delle apparecchiature le eventuali sostituzioni includono la fornitura in opera del nuovo.

I materiali sostituiti rimarranno di proprietà dell'EAV s.r.l. e saranno resi franco magazzino aziendale di Ponticelli all'atto dello smontaggio dall'elettrotreno.

Per tutto quanto di seguito esposto, è necessario consultare i disegni disponibili presso l'Unità Organizzativa Trasporto Ferroviario di EAV s.r.l.



Per tutti i materiali di nuova fornitura e le connesse modifiche effettuate, dovranno essere consegnati alla EAV s.r.l. in triplice copia cartacea ed in una copia elettronica, in lingua italiana:

- le specifiche tecniche, gli schemi elettrici ed i disegni costruttivi su supporto informatico;
- il manuale d'uso e di installazione;
- le istruzioni per il personale.

L'Impresa, in sede di presentazione dell'offerta di gara, dovrà presentare un elaborato progettuale, redatto in conformità al presente capitolato, dal quale si evincano con chiarezza:

- le modalità d'esecuzione delle attività previste;
- le specifiche e le norme di riferimento relative alle lavorazioni ed ai materiali di nuova fornitura;

1.1 DEFINIZIONI

Per revamping si intende l'attività di ristrutturazione del materiale rotabile che, pur non variando la destinazione d'uso dello stesso, ne migliora le caratteristiche, adeguandolo alle mutate esigenze della clientela, rinnovando nel contempo i componenti obsoleti e quindi migliorandone, la manutenibilità e allungandone la vita utile; normalmente, come in questo caso, è accoppiato sia alla "Revisione di livello 3", che ha lo scopo per le parti non rinnovate di ripristinarne lo stato iniziale, sia all'installazione dell'impianto di climatizzazione dei comparti viaggiatori.

Gli interventi da effettuarsi possono riassumersi in tre raggruppamenti principali:

1.1.1 NUOVI IMPIANTI

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla progettazione esecutiva dei nuovi impianti di seguito indicati, e descritti nel "Capitolato Tecnico Nuovi Impianti" che fa parte integrante degli elaborati di gara.



- 1) Fornitura in opera di un impianto di climatizzazione del comparto passeggeri dotato di impianto rivelazione fumi, compresa la bonifica/sostituzione delle condotte di ventilazione.
- 2) Sostituzione dell'attuale motoalternatore e del relativo cassone di regolazione per la conversione dell'energia elettrica per l'alimentazione dei circuiti ausiliari, con la fornitura in opera di due nuovi convertitori in grado di sopperire all'alimentazione dei preesistenti impianti (alimentazione a 24V.cc, e frenatura elettrica) ed all'alimentazione dei nuovi impianti di climatizzazione a 400 V.ca
- 3) Fornitura in opera d'impianto d'informazione ai passeggeri.

1.1.2 ADEGUAMENTO TECNOLOGICO

- a) Nuovo Lay-out interno in funzione delle esigenze del nuovo impianto di condizionamento, della nuova distribuzione dei pesi, prevedendo tra l'altro la sostituzione degli attuali finestrini con altri della tipologia utilizzata sugli Etr serie 200 (Metrostar) dotati di uscita di sicurezza per ciascuna fiancata di ciascuna cassa del rotabile;
- b) Sostituzione dell'attuale interruttore JRB 6100 e/o JRM116-A con la fornitura in opera di altro di tipo UR 6 Secheron;
- c) Fornitura e sostituzione delle resistenze di avviamento e frenatura;
- d) Fornitura in opera dell'impianto antincendio a protezione delle principali apparecchiature elettriche;
- e) Fornitura e sostituzione dei rubinetti di comando autoregolatori.
- f) Adeguamento alle norme vigenti con la fornitura e sostituzione dei cavi dell'impianto elettrico b.t. e A.T.
- g) Predisposizione per un impianto SCMT

1.1.3 REVISIONE DI LIVELLO 3

- a) Revisione generale della struttura cassa



- b) Revisione generale accoppiatori automatici, pantografo, organi di trasmissione, porte passeggeri e giostre;
- c) Revisione generale dei carrelli portanti e motori e del relativo rodiggio;
- d) Revisione dell'impianto pneumatico;
- e) Revisione delle macchine elettriche rotanti;
- f) Revisione delle apparecchiature elettriche AT e BT, elettroniche.

1.2 IMPORTO A BASE DI GARA

Nel Capitolato Tecnico Amministrativo, che fa parte integrante della documentazione di gara, sono indicati gli importi a base d'asta, specificati sia per l'intero appalto che per singolo ETR.

1.3 UBICAZIONE DEI LAVORI

L'Impresa usufruirà, nelle fasi di scomposizione, di composizione e di prove funzionali dell'etr, di un'area, messa a disposizione presso l'Officina di Ponticelli, idonea ad ospitare gli elettrotreni di volta in volta consegnati. Inoltre disporrà di potenza elettrica, servizi comuni e mezzi di sollevamento presenti in officina.

La movimentazione richiesta degli ETR, che si rendesse necessaria nelle fasi di lavoro presso l'Officina di Ponticelli, è a cura esclusiva del personale della EAV s.r.l.

Tutte le altre attività saranno realizzate presso il sito dell'impresa appaltatrice.

1.4 TEMPI DI REALIZZAZIONE E PENALITÀ

Nella determinazione dei tempi si considerano i giorni naturali e consecutivi. La tempificazione delle attività nonché dei tempi necessari per il trasporto a cura dell'Appaltatore, sono indicati nel "Capitolato Tecnico Amministrativo" che fa parte integrante della documentazione del progetto definitivo.



1.5 NORME DI COMPORTAMENTO AL FUOCO

I lavori dovranno essere realizzati in osservanza al decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 28 ottobre 2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", essendo essi configurabili come (art. 8) "ristrutturazione del materiale rotabile in esercizio". Dovranno inoltre essere pienamente conformi alla norma UNI CEI 11170.1/2/3 "Linee Guida sulla protezione al fuoco dei veicoli ferrotranviari" in relazione al livello di rischio LR2 cui appartengono i rotabili di EAV s.r.l.

Alla consegna del primo rotabile dovrà essere consegnata tutta la documentazione inerente alle prove di tipo e di serie sui materiali e componenti nuovi di allestimento, elettrici ed elettronici, secondo quanto riportato nelle singole Specifiche Tecniche, nel rispetto della norma UNI CEI 11170.1/2/3.

1.6 COLLAUDO

Relativamente alle prove ed al collaudo dei lavori nel loro complesso si farà riferimento a quanto riportato nel PdQ presentato dall'Impresa ed approvato da EAV s.r.l. e dalla Circolare Ministeriale D.G. 201/83.

1.6.1 PROVE IN CORSO DI COSTRUZIONE

I singoli sottoassiemi e componenti di nuova fornitura devono essere sottoposti a collaudo secondo le modalità riportate nelle specifiche e/o disegni richiamati nel "Piano di Fabbricazione e Controllo" che definiscono le loro caratteristiche tecniche costruttive e le tolleranze ammesse.

1.6.2 PROVE NON DISTRUTTIVE

Le Prove non distruttive, in genere già previste dai disegni costruttivi, dovranno essere eseguite da tecnici abilitati da Enti riconosciuti a livello nazionale e con qualifica di 2° livello. In ogni caso EAV s.r.l. ha facoltà di richiedere ulteriore prove anche non previste a disegno.

Le prove vanno certificate e le relative documentazioni dovranno essere inoltrate, a cura e spese dell'Impresa, alla EAV s.r.l.

1.6.3 COLLAUDO IN CORSO D'OPERA

Il collaudo provvisorio dei singoli sottoassiemi e componenti di nuova fornitura sarà eseguito presso lo stabilimento della ditta costruttrice, prima della loro consegna.

Le verifiche riguarderanno il funzionamento delle apparecchiature e dei dispositivi, la loro collocazione ed ispezionabilità il grado di finitura e l'aspetto estetico generale.

1.7 PERIODO DI GARANZIA

La regolare esecuzione dei lavori oggetto del presente Capitolato Tecnico e la perfetta funzionalità di tutte le apparecchiature revisionate, riparate o fornite ex novo sono garantite dall'Impresa, a decorrere dalla data del verbale di presa in consegna dei singoli elettrotreni da parte di EAV s.r.l. con la seguente durata minima (eventuali maggiori durate offerte dall'Impresa saranno oggetto di valutazione in sede di aggiudicazione della gara):

- due anni per gli impianti o sottoimpianti di nuova fornitura;
- tre anni per la verniciatura e la pellicolatura;
- un anno per tutti i rimanenti lavori.
- Dieci anni per la fornitura dei ricambi sugli impianti di nuova fornitura

Durante tutto il periodo di garanzia l'Impresa interverrà, con le modalità di prestazione della garanzia contenute nel documento "Condizioni Particolari per il Revamping di 12 ETR", per eliminare i difetti riscontrati e per rimuovere tutte le deficienze denunciate e ne risponderà sino a quando le stesse non saranno state definitivamente eliminate.

In tale evenienza il termine di garanzia, limitatamente agli organi effetti da inconvenienti, sarà prorogato sino alla loro totale eliminazione. In caso di ritardato intervento dell'Impresa, nei casi sopraindicati, questi è tenuto al pagamento di una penale di 400,00 € per ciascun giorno naturale e consecutivo di ritardo, quale indisponibilità dell'elettrotreno al normale esercizio.





1.8 MATERIALI ACCESSORI

I materiali di norma impiegati dovranno essere delle migliori qualità e con caratteristiche almeno uguali o superiori a quelli attualmente impiegati.

In particolare i materiali tipici dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

1.8.1 ISOLANTI

Tutti i materiali isolanti saranno di norma conformi alle prescrizioni relative agli isolamenti classe "F" e più precisamente:

Nastri di vetro-mica continuo plastico:

- UNEL 02412 tipo VMK
- CEI 15 - 3 edizione VIII 1962 fasc.183 tab. 4.7.06
- Capitolato F.S. T.V.10.14.2/6.2.722/C del giugno 1967.

Nastri di vetro tessile

- UNEL 02618 - 02619 tipo EV
- CEI 15 - 10 edizione 1966 fasc.220 tipo EV
- DIN 7735 tipo HqW 2372.4
- NEMALI 1 - tipo G 11

1.8.2 LUBRIFICANTI

Per la lubrificazione dei componenti dovranno essere utilizzati lubrificanti di primissima qualità ed adattati a particolari impieghi in conseguenza delle caratteristiche delle singole macchine elettriche rotanti. In particolare i grassi lubrificanti dovranno essere di qualità uguale o superiore a:

1. SHELL ALVANIA 3 - al litio;
2. SHELL ALVANIA 2 - al litio;
3. SHELL S.4768 - al bisolfuro di molibdeno.



1.8.3 VERNICI

Dovranno essere utilizzate vernici appartenenti alla classe di isolamento di cui fanno parte gli isolamenti che dovranno essere impegnati o comunque protetti.

In particolare per la classe "F" dovranno essere utilizzati i tipi sottoriportati:

1. Vernice isolante al forno a base di resina fenolica ad elevato potere cementante al forno e con ottima flessibilità, con le seguenti caratteristiche:
 - Classe d'isolamento "F";
 - Potere dielettrico a secco KV 0,1 mm = 15;
 - Potere dielettrico a umido KV 0,1 mm = 10 (24 ore in acqua).
2. Vernice isolante poliuretanica essiccante all'aria per operazioni di protezione e fissaggio con ottima aderenza alle vernici base d'appoggio, con le seguenti caratteristiche:
 - Elevata resistenza alla abrasione;
 - Elevata resistenza della superficie esterna agli agenti fisico-chimici;
 - Classe di isolamento "F";
 - Potere dielettrico a secco KV 0,1 mm = 8;
 - Potere dielettrico a umido KV 0,1 mm = 4,8 (24 ore in acqua).

1.8.4 ACCIAI

Dovranno corrispondere alle norme vigenti per i particolari impieghi cui essi sono destinati.

1.8.5 TRATTAMENTI GALVANICI

Dovranno essere ripristinati i trattamenti galvanici protettivi originali delle varie parti o componenti delle apparecchiature e/o macchina.

1.8.6 COMPONENTI ELETTRONICI

Dovranno essere ad alta affidabilità o almeno equivalente a quella dei componenti originali e perfettamente rispondenti alle prestazioni richieste.



1.8.7 SALDATURE

Le saldature dovranno essere in Classe 1 - Specifica F.S. TV01.S.1/ST 103.1.

2.0 DESCRIZIONE DEGLI ELETTROTRENI

Gli elettrotreni oggetto del revamping appartengono alle serie FE220 progettate dalla Breda per la parte meccanica e dall'Ansaldo per la parte elettrica. La serie FE220 è costituita da 83 ETR di cui i primi 68 sono stati messi in servizio tra il '71 ed il '74 ed hanno dunque un'età compresa tra i 35 ed i 32 anni; ulteriori 15 ETR, di seconda fornitura identica alla prima, sono stati messi in servizio tra il '78 ed il '79, hanno un'età di 27 – 28 anni.

Con il presente appalto saranno sottoposti ai lavori n°6 elettrotreni della serie FE220.

Di seguito si riporta la descrizione degli elettrotreni della serie FE220.

2.1 SERIE FE220

Tipo e descrizione

Rodiggio 2-B-B-2 Scartamento 950 mm.

L'elettrotreno snodato è costituito da 3 casse interbloccate poggiate su 4 carrelli, due dei quali portanti posti alle estremità, gli altri due motori, in corrispondenza degli snodi intermedi. Pertanto le casse estreme poggiano da un lato su un carrello portante, dall'altro mediante il giunto sferico, sulla cassa centrale; quest'ultima attraverso opportuni elementi, si scarica sui due carrelli motori.

I telai delle casse sono in acciaio seminossidabile tipo Corten ad alto limite di snervamento. La struttura delle fiancate in acciaio al Cu, è di tipo reticolare, con rivestimento in lamiera di Peraluman 25 da 3,5 mm di spessore. L'imperiale è realizzato con estrusi in lamiera di lega leggera.

Su ogni fiancata dell'ETR vi sono 4 porte a doppie antine, realizzate con struttura "Sandwich" a nido d'ape in lega leggera e resine epossidiche con rivestimento esterno in



fibre di vetro e carbonio. L'apertura delle stesche a comando elettropneumatico dalle cabine di guida, è realizzato con sistema tipo Louvoyant. Una sola antina viene comandata dal "motorino" pneumatico e la sincronizzazione delle due ante è ottenuta a mezzo di opportune pulegge, con corda in acciaio.

Le due cabine di testa sono realizzati in resina poliestere e lana di vetro con riempimento in poliuretano espanso e opportune inclusioni metalliche per i collegamenti, alla struttura a mezzo di perni tirafondi. I due arcali sono realizzati in resina poliestere e lana di vetro con riempimento in poliuretano espanso e opportune inclusioni metalliche per i collegamenti. I rivestimenti interni originariamente realizzati con pannelli in laminato plastico da 3 mm di spessore, in molti casi sono stati modificati utilizzando pannelli sandwich Alucobond.

I sedili sono a due posti, con scocca rigida in policarbonato stampato a pigmenti colorati inseriti prima dello stampaggio. I pavimenti sono realizzati in lamiera grecata in acciaio di acciaio inox da 1 mm. di spessore, sulla quale viene fissato un piano in pannelli di complexlon dello spessore di 15 mm. con sovrapposto tappeto in gomma autoestinguente tipo navale. Uno strato di antirombo è inserito tra lamiera e pannellatura. Le pareti divisorie tra i vari scompartimenti, e le relative porte, sono realizzate con strutture in estruso in lega leggera anodizzata e cristalli di sicurezza.

I finestrini sono del tipo a mezza caduta, in origine corredati di tendine parasole scorrevoli verticalmente, e dotati di cristalli stratificati antisfondamento fumé.

La capacità dell'ETR è di 124 posti a sedere e 252 posti in piedi (con 6 passeggeri/m²). L'illuminazione dell'elettrotreno è autonoma, con tubi fluorescenti alimentati tramite inverter locali, da batteria.

Ciascuna cassa è dotata di impianto singolo per il riscaldamento ad aria soffiata e ventilazione.

La struttura dei carrelli, in lamiera scatolata di acciaio Corten è essenzialmente costituita da un telaio e da una trave oscillante.

Il carrello è munito da un triplice sistema di sospensioni :

- Sospensione primaria con molle Metalastik;



- Sospensione secondaria con molle pneumatiche;
- Sospensione trasversale, costituita da un sistema pendolare che comprende la trave oscillante, i supporti della sospensione secondaria ed i pendini di collegamento.

La trasmissione del moto è realizzata nel seguente modo: i due motori, montati elasticamente sotto le casse estreme, azionano le ruote dei carrelli intermedi, mediante trasmissioni speciali di tipo omocinetico. Ciascuna di queste trasmissioni comprende tre alberi a giunti cardanici: due alberi con l'interposizione di una scatola di rinvio posta sotto la cassa di estremità collegano il motore al ponte primario, il terzo albero «telescopico» collega il ponte primario col secondario attraversando la traversa oscillante.

L'elettrotreno è dotato di accoppiatori automatici, tipo Scharfenberg, con relativa asta di trazione con elementi elastici in gomma, capaci di trasmettere gli sforzi di trazione e repulsione e di assicurare i collegamenti dei circuiti elettrici di comando e pneumatici, nell'accoppiamento in multiplo.

La presa di corrente a pantografo è del tipo Faiveley semplice, a due braccia, atta a funzionare nei due sensi di marcia.

Dati relativi alle sale

- Assi motori n° 4
- Assi portanti n° 4
- Diametro a nuovo delle ruote monoblocco mm 750
- Distanza fra le facce interne delle ruote (interfaccia) mm 880+/-1
- Spessore bordini a nuovo mm 34,64
- Diametro dell'asse:
 - in corrispondenza della sezione dell'interno del centro ruota mm 159,5
 - in corrispondenza della sezione in mezzzeria dell'asse mm 160
- Diametro dei fusi mm 110
- Lunghezza dei fusi mm 218



Osservazioni

Su ogni asse motore è calettato un ponte riduttore "Hurth" primario o secondario a seconda della posizione dell'asse. All'esterno delle boccole sono calettati i dischi del freno pneumatico, in numero di 2 per ogni asse motore.

Sui 4 assi portanti, all'interno delle ruote, sono calettati i dischi del freno pneumatico, in numero di 2 per asse.

Dati relativi ai telai

- Interperno tra i carrelli:
 - Per le casse estreme (carrello portante/carrello motore) mm 11.400
 - Per la casse intermedia (carrello motore/carrello motore) mm 11.800
- Interasse dei carrelli;
 - Carrelli motori mm 2.100
 - Carrelli portanti mm 1.800
- Lunghezza fra gli estremi degli accoppiatori (fuori tutto) mm 39.560
- Larghezza massima (fuori tutto) mm 2.702

Pesi

- Carico massimo sull'asse n° 1 Kg 7.600
- Carico massimo sull'asse n° 2 Kg 7.600
- Carico massimo sull'asse n° 3 Kg 12.190
- Carico massimo sull'asse n° 4 Kg 12.190
- Carico massimo sull'asse n° 5 Kg 12.190
- Carico massimo sull'asse n° 6 Kg 12.190
- Carico massimo sull'asse n° 7 Kg 7.600
- Carico massimo sull'asse n° 8 Kg 7.600
- Peso a pieno carico in servizio Kg 79.160
- Peso a vuoto Kg 56.000
- Peso delle casse:



- Cassa 1 (lato pantografo) Kg 13.350
- Cassa centrale Kg 9.800
- Cassa 2 Kg 14.170

Motori e trasmissione

- Natura della corrente di alimentazione: Continua
- Tensione della linea di contatto: V 1.500
- Tipo del motore: Ansaldo MTC 089/4 (4 poli principali e 4 poli ausiliari) ad eccitazione in serie con indebolimento del campo
- Numero totale dei motori: n° 2
- Tensione normale di alimentazione del motore: V 1.500
- Potenza continuativa: KW 350
- Corrente continuativa: A 250
- Eccitazione normale: 100%
- Eccitazione minima: 35%
- Velocità massima di servizio: giri/min 2.400
- Coppia continuativa: kg/m 263
- Rapporto ingranaggi: 1/3,64
- Rendimento ingranaggi: 0,93
- Velocità massima di servizio: Km/h 90

Circuiti elettrici

a) Descrizione del circuito di trazione

Il circuito di trazione parte dalla presa di corrente a pantografo tipo Faiveley e, attraverso il coltello sezionatore principale, giunge all'interruttore extrarapido a scatto elettromagnetico e chiusura elettropneumatica (tipo JRB 6100, JRM-116-A per montaggio sotto cassa).

Dall'extrarapido si passa all'interruttore di linea costituito da tre contattori collegati in serie, di cui due cortocircuitano due resistenze di cuscinettamento, ad interruzione rapida, muniti



di bobina di soffio magnetica e relais di massima. Dall'interruttore di linea si arriva all'avviatore automatico tipo KM49 il quale provvede alla manovra dei contatti di inversione dei campi di eccitazione dei motori di trazione, alla disinserzione delle resistenze nella fase reostatica, ed alla riduzione del campo di eccitazione dei motori stessi. Dall'avviatore automatico si diramano i cavi di collegamento ai due motori di trazione ed alle resistenze di avviamento.

b) Descrizione dei circuiti di comando

Tutti i comandi, sia per le apparecchiature del circuito di trazione, sia per quelle dei circuiti ausiliari, sono a bassa tensione (24 V cc).

Il circuito di trazione viene comandato dal combinatore di manovra, il quale serve ad inserire i campi dei motori secondo il senso di marcia desiderato, a far funzionare gli interruttori di linea, i contattori serie-parallelo, mentre l'avviatore provvede automaticamente all'esclusione delle resistenze. Il tutto a mezzo della manovella di marcia e della leva di inversione, che fra di loro sono interbloccate.

Tutti i pulsanti per il comando dei circuiti ausiliari sono raggruppati in una cassetta predisposta per ciascun banco di manovra. All'estremità della cassetta una chiave principale, allorché viene girata ed estratta, blocca tutti i pulsanti in posizione aperta, in modo da impedirne l'azionamento. Questi pulsanti consentono la manovra del pantografo e dell'interruttore extrarapido, l'inserzione dei motocompressori e del gruppo motoalternatore, della frenatura elettrodinamica, del freno di stazionamento, nonché il comando delle porte, delle sabbie, ecc. La bassa tensione per i comandi viene fornita da una batteria al Pb da 380 A-24V la cui carica è assicurata da un moto alternatore e da un cassone di regolazione.

c) Descrizione dei circuiti ausiliari

- Gruppo motoalternatore. Il sistema di conversione per la produzione d'energia a b.t. è formato da un gruppo rotante monoblocco costituito da un motore in c.c. e da due alternatori trifase coassiali. Il motore in c.c. è inserito attraverso due resistenze fisse

limitatrici e di manovra sulla tensione di linea a 1.500 V. La velocità del gruppo è regolata da un dispositivo statico che agisce sull'eccitazione del motore c.c.. Uno dei due alternatori (Af) costituisce la fonte di energia (dopo una conversione c.a./c.c. con raddrizzatori) di eccitazione dei motori di trazione durante la frenatura elettrica. L'altro alternatore (Ab), anch'esso dopo una conversione c.a./c.c. e una regolazione della tensione a 29 V costituisce la fonte d'energia b.t. che alimenta tutti i circuiti di comando, compreso il motore pilota dell'avviatore, i ventilatori ed effettua la carica della batteria in tampone.

- Gruppo motocompressore: l'ETR è provvisto di due motocompressori Ansaldo CP-29, per il montaggio sottocassa, a due cilindri orizzontali a semplice effetto. Gli ingranaggi sono a dentatura Chevron ed il motore del tipo a corrente continua eccitato in serie. Dati caratteristici dei motocompressori:

- Tensione di alimentazione 1.500 (+20% -33%) Vcc
- Potenza continuativa 6 KW
- Velocità di rotazione 1.370 giri/min
- Portata 860 l/min
- Pressione di lavoro $5,5 \div 7,5 \text{ Kg/cm}^2$

I due motocompressori sono corredati da un regolatore di pressione.

- Impianto di riscaldamento: i tre gruppi per il riscaldamento, composti ciascuno da un motoventilatore e da un riscaldatore a griglia, sono sistemati sugli imperiali delle tre casse.

Dati caratteristici:

- Motore elettrico
 - Tensione di alimentazione 24 V c.c.
 - Potenza assorbita 150 W
 - Velocità di rotazione 900-1.800 giri/min
- Ventilatore
 - Portata (900-1.800 giri/min) 750-1.500 m³/h
- Riscaldatore
 - Tensione di alimentazione 1.000-1.800 V c.c.





▪ Potenza assorbita 20 KW

Descrizione dei dispositivi facenti parte dei circuiti di trazione, di comando ed ausiliari

Interruttore extrarapido tipo JRB 6100, JRM-116-A dell'Ansaldo, a scatto elettromagnetico e chiusura elettropneumatica, per la protezione dell'equipaggiamento elettrico dei sovraccarichi e dai cortocircuito.

Interruttore di linea, composto da tre contattori elettropneumatici, collegati in serie, e da un relè di massima, il quale ha due bobine inserite in serie nei due rami dei motori. La funzione di questo interruttore è quella di inserire i motori in linea assicurando protezione contro i sovraccarichi.

Avviatore automatico tipo KM 49 dell'Ansaldo composto:

- da un albero, sul quale sono calettate le camme per i contattori di shuntaggio, per quelli di inversione e per quelli di esclusione delle resistenze di avviamento;
- da un meccanismo per l'azionamento dei contattori di inversione;
- da una serie di contattori principali ed ausiliari;
- da un dispositivo elettrico a motorino per avanzamento, questo dispositivo è controllato da un sistema a logica statica.

Contattori di commutazione e di frenatura, del tipo elettropneumatico simili a quelli di linea.

Circuito porte dell'ABB Tencomasio, costituito essenzialmente da elettrovalvole comandate da relais di chiusura ed apertura porte, circuito corredato da un primo relais di blocco che consente la marcia dell'ETR solo a porte chiuse, e da un secondo relais di sicurezza che non permette l'apertura delle porte a treno in moto con velocità maggiore di 6 Km/h.

Descrizione dell'impianto pneumatico e degli elementi che lo compongono

Dai serbatoi principali, alimentati dai due motocompressori, si dipartono la condotta di pressione e la condotta generale del freno. La condotta di pressione fornisce l'aria occorrente per le porte, il pantografo, i dispositivi di trazione, le sabbie, gli ungibordi, le sospensioni pneumatiche ed i dispositivi antislittamento, nonché per la frenatura attraverso i rubinetti autoregolatori di comando. Questi sono collegati alla condotta generale del freno



che alimenta i distributori che a loro volta insieme ai serbatoi ed ai dispositivi di carico variabile regolano l'immissione dell'aria da serbatoi ai cilindri del freno.

Tipi di freno

a) Freno elettrodinamico dell'Ansaldo tipo "E" ad eccitazione separata. Si sfruttano i motori di trazione come generatori, chiusi su resistenze apposite, mentre la corrente per l'eccitazione dei campi è fornita dal motoalternatore opportunamente raddrizzata. La stessa è regolata in funzione della corrente di armatura dei motori, in modo che la loro somma, restando costante, uniformi lo sforzo frenante. L'intensità di frenatura deriva dal posizionamento del rubinetto di comando in cabina.

b) Freno pneumatico tipo "WU" della Westinghouse. È un freno automatico continuo, a depressione, con cassette distributori tipo U-I. La pressione proveniente dal serbatoio principale affluisce, tramite il rubinetto di comando alla condotta del freno, e tramite i distributori U-I carica i serbatoi freno. La frenatura si ottiene col rubinetto di comando creando opportune depressioni in condotta generale che tramite i cassette distributori fanno passare l'aria dai serbatoi freno ai cilindri freno. I cilindri freno, quattro per carrello, comandano tramite leveraggi le ganasce dei dischi.

- Frenatura normale: la frenatura normale di servizio si ottiene con frenatura elettrodinamica dalla massima velocità fino a 10 Km/h circa. Al disotto dei 10 Km/h lo sforzo frenante elettrico diminuisce rapidamente con la velocità, e la decelerazione viene mantenuta costante dalla frenatura pneumatica, che integra quella elettrodinamica. La frenatura pneumatica interviene automaticamente, nell'eventuale assenza della frenatura elettrica, e permette, da sola, di conseguire una decelerazione equivalente a quella ottenibile con la frenatura elettrodinamica. La frenatura elettrodinamica di servizio è graduabile in sette valori.
- Frenatura di emergenza: con la frenatura di emergenza si predispongono gli interventi della frenatura elettrica e pneumatica al più alto grado di intensità e l'intervento delle sabbie. Si ottiene così la massima possibile decelerazione,



in quanto la frenatura pneumatica dei carrelli portanti interviene simultaneamente a quella elettrodinamica dei carrelli motori. Lo sforzo frenante, qualunque sia la frenatura prescelta, viene proporzionato al peso del veicolo mediante il dispositivo di carico variabile.

e) Freno di stazionamento. È del tipo a comando manuale azionabile da ciascuna cabina di guida ed agente su un solo disco freno di entrambi gli assi del sottostante carrello portante. Lo sforzo applicato sul manubrio presente in cabina viene trasmesso alle guarnizioni d'attrito dei dischi freno tramite opportuni rinvii, coppia vite madrevite ed un adatto sistema di leve.

Apparecchi speciali ed apparecchi di sicurezza

a) Dispositivo tachimetrico. Il dispositivo Hasler del tipo elettrico è costituito da un alternatore-trasmettitore (montato sull'asse della prima sala del carrello n° 1) dal quale si dipartono i cavi di alimentazione dei tachimetri, delle cabine n° 1 e n° 2 e del tachigrafo, disposto nella cabina n°1. Il tachigrafo registra, su una base oraria, la velocità e gli interventi del dispositivo di ripetizione segnali.

b) Dispositivo di "Uomo Morto". Serve a garantire la presenza attiva del macchinista nella cabina di manovra durante la marcia dell'ETR. Infatti, il macchinista deve agire ad intervalli di tempo prefissati su un pulsante, per evitare che il suddetto dispositivo provochi, dopo un allarme acustico in cabina, la frenatura di emergenza. Il dispositivo è inattivo a treno fermo. In marcia, l'azionamento della leva del combinatore di manovra ed il segnale acustico sostituiscono l'azione diretta sul pulsante del dispositivo.

e) Dispositivo di allarme. È costituito da n° 4 "interruttori" di comando, posto ognuno nei rispettivi 4 vestiboli dell'ETR. È del tipo elettrico con segnalazione acustico-luminosa in cabina di guida conforme alla norma UNI 7835.

d) Dispositivo ripetizione segnale in macchina. Il dispositivo, a mezzo di correnti codificate, riceve da opportuni captatori il segnale della linea e lo traduce in più limiti di velocità, leggibili su un quadro luminoso annesso ad ogni banco di manovra. Se l'ETR non è nel richiesto limite di velocità, il dispositivo avverte il macchinista con un segnale acustico.



L'avvertimento ha carattere imperativo, infatti, in mancanza dell'intervento del macchinista, il dispositivo comanda successivamente la frenatura di emergenza.

e) Dispositivo blocco porte. Consente la marcia dell'ETR solo a porte chiuse. Non consente l'apertura delle porte a treno in moto con velocità superiori a 6 Km/h.

3.0 DESCRIZIONE DEI LAVORI

3.1 MODIFICHE E SOSTITUZIONI

- Modifiche del layout

attualmente presentato dai rotabili abolendo la suddivisione in comparti ove presente e riducendo per quanto possibile i posti a sedere allo scopo di garantire una migliore circolazione interna dei passeggeri e dunque un più rapido incarozzamento ed evacuazione del comparto passeggeri.

- Fornitura di nuovi finestrini e sostituzione degli attuali

con altri della stessa tipologia utilizzata sugli Etr serie 200 "Metrostar" dotati di uscita di sicurezza per ciascuna fiancata di ciascuna cassa del rotabile. I finestrini sono costituiti da una struttura portante realizzata in lega leggera d'alluminio fissata alla cassa mediante staffe di fissaggio e regolazione ed apposito sigillante, sono dotati di una superficie vetrata principale, di maggiore estensione fissa, e di una più piccola apribile a vasistas nella parte alta del finestrino.

In ogni caso lo smontaggio dei finestrini deve essere reso semplice senza implicare preventivi smontaggi di altri elementi della carrozzeria.

La superficie principale è costituita da un vetrocamera formato da:

- Lastra interna in vetro temperato dello spessore di 6 mm;
- Intercapedine dello spessore di 12 mm;
- Lastra esterna in vetro stratificato costituito a sua volta da due lastre di spessore 3+5 mm da film plastico interposto.



La superficie minore è formata da un'unica lastra in vetro temperato dello spessore di 8 mm.

Tutti i vetri devono essere conforme alla specifica Trenitalia S.T. 307975

I finestrini, con retrocamera per garantire l'opportuno isolamento, devono essere dotati di cristalli atermici, infrangibili/antifondamento ed opportunamente oscurati allo scopo di filtrare i raggi solari e principalmente le radiazioni UVA.

Su ciascuna cassa e nel numero di uno per fiancata, saranno installati finestrini dotati di apposita maniglia di emergenza che permette l'asportazione del cristallo di dimensioni maggiore utilizzato come uscita di emergenza come prescritto nel D.M.28 ottobre 2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" e nella UNI CEI 11170 per la lotta al fuoco.

3.2 ADEGUAMENTI TECNOLOGICI

3.2.1 INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO ANTINCENDIO

A protezione delle principali apparecchiature elettriche poste nel sottocassa dell'elettrotreno dovrà essere realizzato un apposito impianto antincendio rispondente alle seguenti normative:

- Legge 28 Dicembre 1993, n°549 – Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente;
- D.L. 10 febbraio 1996, n°56 – Modifiche alla legge 28 dicembre 1993, n°549, recanti le
 - misure a tutela dell'ozono atmosferico.
 - Decreto 26 Marzo 1996 – Attuazione del D.L. 10.02.96 n°56, sulle sostanze dannose per la
 - fascia di ozono atmosferico.
 - D.L. 12 aprile 96, n°193 – Modifiche alla legge 28 dicembre 1993, n°549, recante misure a
 - tutela dell'ozono atmosferico.

- Legge 31 luglio 2002, n°179 disposizioni in materia ambientale – art. 15. Cessazione e
 - riduzione dell’impiego di sostanze lesive.
 - D.M. 12 settembre 1925 – Disposizioni relative ai recipienti per gas compressi e liquefatti.
 - Norme emanate dall’ISPESL e dall’IGMCTC per la costruzione, il collaudo ed il trasporto
 - di recipienti per gas compressi e liquefatti – T-PED
 - Standard NFPA 2001 ediz.1996 – Standard on Clean Agent Fire Extinguishing System.
 - UNI EN ISO 9001 ediz. Dicembre 1994 – Sistemi qualità.
 - UNI 10877 –parte 1 – Sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi – Requisiti
 - Generali
 - UNI 10877 –parte 10 – Sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi – Agente
 - estinguento HFC 23.
 - Specifica FS n° 304692.02 – Impianto antincendio a bordo di rotabili.
 - Fiche UIC 642.
 - UNI CEI 11170 p.1,2,3
 - Decreto 28 ottobre 2005 – Sicurezza nelle gallerie ferroviarie.

Le apparecchiature da proteggere mediante l’impianto antincendio sono elencate nella tabella seguente con l’indicazione della cassa sotto cui sono montate e del volume d’aria libera al netto delle apparecchiature presenti in essi:

Cassa	Apparecchiatura	Volume netto
1	Interruttori di linea	0,5 m ³
	Cassone fusibili	0,5 m ³
Centrale	Cassone avviatore	1,0 m ³



	automatico KM49	
2	Gruppo statico 1	0,5 m ³
	Gruppo statico 2	0,5 m ³

Tutte le apparecchiature sono contenute in cassoni chiusi, ma non ermetici, ed in particolare gli interruttori hanno caminetti di spegnimento dell'arco in comunicazione con l'atmosfera esterna mediante aperture di sfogo.

I lavori da eseguire sui cassoni delle apparecchiature elencate dovranno essere svolti durante la Revisione di Livello 3

3.2.2 INTERRUETTORE EXTRARAPIDO

Sostituzione dell'attuale interruttore JRB 6100 o JRM-116-A con altro di tipo UR6 Secheron (attualmente montati su ETR della serie 200 Metrostar, sperimentato con autorizzazione USTIF prot. n°314/CV/MR/PROG del 27/01/2011 e approvato con autorizzazione USTIF prot. n°717/CV/MR/COLL del 17/02/2011 sull'ETR 004 serie FE220)

3.2.3 RUBINETTO DI COMANDO AUTOREGOLATORE

Sostituzione degli attuali rubinetti (tipo WF-8 rif. 1/131700) con altri di tipo WA-8/F3 rif. 1/076605

3.2.4 REOSTATI DI TRAZIONE E FRENATURA

Sostituzione delle cassette di resistenze di avviamento e frenatura (attualmente di tipo a spirale), con altre di tipo a piastre in acciaio corrispondenti alle seguenti caratteristiche:

Elemento:

- Deve essere costituito da una piastra di acciaio legato avente coefficiente di temperatura $\alpha \leq 0,00015$
- Spessore degli elementi $\geq \text{mm.1,5}$





- Il collegamento elettrico tra le piastre deve essere realizzato con adeguato processo di saldatura
- La piastra deve essere sagomata in modo da assicurare più vie di conduzione elettrica al fine di garantire uniformi dilatazioni termiche e meccaniche

Cassetta

Si definisce cassetta l'insieme meccanico di più elementi uniti mediante saldatura, montate su barre isolanti sostenute da spallette laterali in acciaio inox. L'isolamento tra le piastre è ottenuto mediante ranelle di mica isolante dello spessore di 1 mm. Non è ammesso l'uso di isolatori in ceramica.

Le cassette dovranno essere perfettamente intercambiabili con quelli attualmente in uso. Pertanto dovranno avere dal punto di vista meccanico, gli stessi interassi dei fori di sospensione, la stessa disposizione dei morsetti di collegamento cavi, e dal punto di vista elettrico, gli stessi valori ohmici e di potenza.

3.2.5 IMPIANTI ELETTRICI


Adeguamento degli impianti elettrici in considerazione dei nuovi impianti, degli adeguamenti tecnologici e alle norme vigenti, con sostituzione dei cavi b.t. e A.T. secondo le norme attuali CEI EN 11170.

Adeguamento dei cruscotti nelle cabine di guida alle necessarie segnalazioni di avarie sui nuovi impianti, utili al macchinista durante la guida.

Adeguamento dei cablaggi sulle contattiere di testata, necessari alla compatibilità in fase di composizioni multiple tra ETR sottoposti a revamping.

3.2.6 PREDISPOSIZIONE DELL'IMPIANTO SCMT

La predisposizione al montaggio dell'impianto SCMT del tipo esistente sulla serie Metrostar, dovrà prevedere l'istallazione dell'armadio di contenimento delle apparecchiature, l'impianto pneumatico ed i cavi per il futuro collegamento a:

	CAPITOLATO TECNICO ORGANIZZATIVO REVAMPING ETR SERIE FE220	Pagina 34 di 132
---	---	------------------

- n.° due antenne nel sottocassa per il rilievo dei segnali dalle boe lungo la linea;
- All' armadio istallato come predisposizione a ridosso della cabina di guida pos.1 per il contenimento delle apparecchiature elettroniche e della piastra pneumatica di inserimento;
- l'integrazione di un nuovo sistema di rilevamento delle velocità da montare sugli assili dei carrelli portanti;
- L'adeguamento dell'attuale cruscotto per consentire il montaggio del nuovo pannello visualizzatore, deciso in contraddittorio con la Committente.

3.2.7 FRENO DI STAZIONAMENTO

Sostituzione del freno di stazionamento ad azionamento manuale, presente sulla serie Fe220, con un freno a comando elettrico, azionabile dal banco di manovra, analogo alla tipologia della serie T21.

REVISIONE DI LIVELLO 3 CASSE

3.3 SCOLLEGAMENTO CASSE

Scollegamento ed abbassamento dei carrelli motori e portanti

Scollegamenti meccanici, pneumatici ed elettrici delle tre casse costituenti l'ETR, previo smontaggio dei seguenti organi:

- Perni degli snodi spherilastik;
- Arcali;
- Settori giostre;
- Gomme arcali;
- Tubazioni pneumatiche di collegamento tra le casse.
- Smontaggio delle n°3 cappe della termoventilazione situate sull'imperiale.



3.4 DISASSEMBLAGGIO

Scollegamento ed abbassamento di tutte le apparecchiature, macchine elettriche e dispositivi pneumatici di bordo sistemati per il 90% sottopavimento, per Revisione fuori opera

Smontaggio delle macchine di termoventilazione e delle scaldiglie sull'imperiale.

Smontaggio delle antine ed impianto porte esterne per Revisione fuori opera

Tutta la viteria dell'ETR va alienata per essere sostituita ex-novo. Nello specifico, utilizzando sottocassa dadi Vargal.

3.5 LAVORI SULLA STRUTTURA DELLE CASSE

3.5.1 OPERAZIONI PRELIMINARI DI DISALLESTIMENTO

Smontaggio dei seguenti componenti:

- Sedili con le relative ossature;
- Complesso finestre;
- Mancorrenti trasversali e maniglioni;
- Cassonetti e mantovane;
- Porte intercomunicanti;
- Bagagliaio;
- Cassone batterie;
- Banchi di manovra, armadietti e canaline nelle due cabine di guida e nelle zone giostre;
- Apparecchiature impianto diffusione sonora;
- Serbatoi dell'impianto pneumatico;
- Tubazioni impianto pneumatico;
- Tubazioni contegno cavi A.T. con relativo taglio cavi;
- Casette di smistamento cavi b.t. (C.S. ed M.R.)





- Cappa del pantografo e dei canali della termoventilazione posti sugli imperiali;
- Paretine divisorie;
- Supporteria e guide porte esterne;
- Mancorrenti verticali zone vestiboli;
- Dispositivi ed impianti tergicristallo delle due cabine di guida;
- Tubazioni cavo pantografo sull'imperiale;

Demolizione per sostituzione dei seguenti componenti:

- Sovrastruttura in legno del pavimento (cabine comprese) e soglie vani porte di salite;
- Pannellature delle fiancate e dei sottocieli con relativo isolamento;

Il materiale di risulta, dallo smontaggio per sostituzione e quello dalla demolizione, dovrà essere smaltito a cura e spese dell'Impresa. Tutte le apparecchiature smontate saranno consegnate a EAV s.r.l. per le operazioni di Revisione. Tutti gli elementi dell'arredo non riutilizzati nel riallestimento del nuovo arredo interno ed in buone condizioni (strutture sedili, mancorrenti, ecc) saranno restituiti a EAV s.r.l.

3.5.2 STRUTTURE

Una volta messo a nudo le strutture delle casse, occorre procedere alla pulizia integrale delle stesse per verifica sull'integrità delle varie parti costitutive e dei particolari ad esse saldate, con raddrizzature e/o sostituzioni di elementi deformati o rotti e successiva verniciatura di tutte le strutture. In tale fase saranno realizzate anche tutte le modifiche individuate per l'installazione dei nuovi impianti.

3.5.3 TELAIO

Verifica ed eventuale sostituzione delle zampe di appoggio cassa. Eventuale applicazione di rinforzi ai longheroni di testata delle casse estreme in corrispondenza dei paracolpi di gomma. Sostituzione tamponi paracolpi in gomma.

Fornitura in opera di tutte le decalcomanie.



3.5.4 CARENATURE

Smontaggio delle carenature per eventuale raddrizzatura dei tratti deformati, riverniciatura e loro rimontaggio con sostituzione degli organi di fissaggio e revisione delle serrature.

3.5.5 RIVESTIMENTO FIANCATE

Sostituzione dei coprigiunti con le relative viti.

Controllo accurato del fissaggio delle lamiera di rivestimento fiancate alla struttura metallica sottostante, mediante la verifica dei ribattini e dei rivetti.

Sostituzione dei ribattini e rivetti allentati.

Controllo del fissaggio del gocciolatoio con eventuale ripristino e raddrizzatura, otturazione dei fori di scarico dell'acqua.

Smontaggio prese aria impianto di condizionamento per verniciatura sottostante e successivo rimontaggio.

Fornitura in opera di fregi e targhette esterne.

3.5.6 IMPERIALE

Ricostruzione della parte modificata a seguito dell'installazione del gruppo di condizionamento mediante saldatura a filo continuo in alluminio, delle lamiera in LL, complete di ogni particolare, aventi spessore di almeno 2 mm.

3.5.7 CANALI DELLA TERMOVENTILAZIONE

Revisione, modifica o sostituzione delle condotte di ventilazione coerentemente alla realizzazione del nuovo impianto di climatizzazione.



3.5.8 CABINE DI COMANDO

Controllo dell'ancoraggio delle cabine di testata alla struttura metallica della cassa mediante verifica del serraggio dei tirafondi.

Ricostruzione ove necessario del nasello fissaggio finestre

3.6 LAVORI AGLI ORGANI MECCANICI DI TRAZIONE E COLLEGAMENTO CASSE

3.6.1 GIOSTRE E LEVERAGGIO COMANDO

- Smontaggio integrale delle giostre e del complesso leveraggio
- Smontaggio della giostra in tutti i particolari, rimozione del tappeto in gomma e delle lastre in lariphon, sabbiatura e controllo dell'integrità del telaio, con raddrizzatura, ripristino e/o sostituzione delle parti erose. Verniciatura del telaio. Riasssemblaggio della giostra con sostituzione dei pannelli lariphon , del tappeto in gomma, pattini e dei profili in alluminio.
- Fornitura in opera dei pattini supplementari in bronzo (dis. Fe.220-3203 pos.01)
- Controllo pattini esterni in ferro (dis. Fe.220-3203 pos.04) e loro sostituzione in caso di usura.
- Fornitura in opera delle canaline in ferro di contegno biscioni ricostruite secondo le nuove esigenze.

3.6.2 ARCALE E DISPOSITIVO DI RITEGNO

- Smontaggio dell'arcale e del dispositivo di ritegno per Revisione fuori opera
- Collegamento arcale con settore triangolare
- Fornitura in opera del complesso collegamento arcale-settore triangolare.
- Ripristino collegamento di massa.



3.6.3 SNODO SPHERILASTIK E PERNI DI TRASCINAMENTO

- Controllo a Magnaflux di:
- Saldature dei supporti a forcella ed eventuale ripristino;
- Pernoni di trascinamento dei carrelli motorici ed eventuale sostituzione in caso di prova negativa (i pernoni scartati verranno reintegrati a cura della EAV s.r.l.);
- Saldature di attacco zampe appoggio casse-trave di testata ed eventuale ripristino;
- Perno, sostituzione in caso di prova negativa o di usura.

Fornitura in opera di:

- Perna trascinamento carrelli portanti con relativi organi di collegamenti (numerare i perni con il numero dell'ordine, l'anno di costruzione e numero progressivo);
- Snodo spherilastik completo di anello;
- Chiavetta, boccole e distanziale.

3.6.4 AGGANCIO DI RISERVA PER LO SNODO

- Controllo delle piastre e del perno, della piastra e del supporto.
- Verifica accurata delle saldature ed eventuale ripristino delle stesse.
- Smontaggio della carrucola completa della boccola, del perno.
- Sostituzione dei particolari usurati.
- Fornitura in opera delle funi in acciaio.

3.6.5 PATTINI LATERALI SUPPLEMENTARI ED APPOGGIO CASSE

Smontaggio completo dei pattini laterali e montaggio ex novo dei supporti elastici modificati.

Controllo usura della scatola con ricarica di materiale e successiva lavorazione per ripristino quote.



Fornitura in opera dello spessore in gomma e dello spessore in carbon-grafite, del gruppo prigioniero/dado e dello spessore.

Verifica dello stato della vaschetta e sostituzione degli elementi usurati o rotti.

Fornitura in opera delle piastre al Mn.

3.6.6 TRAZIONE E REPULSIONE

Smontaggio della piastra di sostegno accoppiatore, fornitura e montaggio in opera dei seguenti particolari:

- Bussole.
- Organi di collegamento
- Ingrassatori
- Guarnizioni

Smontaggio per revisione del dispositivo di orientamento accoppiatore con sostituzione di tutti gli elementi elastici, dei particolari usurati, rotti o deformati.

Controllo al magnaflux della barra di trazione con predisposizione e montaggio secondo dis. TIBB UBM-101184. In caso di scarto la barra dovrà essere sostituita. Sostituzione di tutti gli elementi usurati o rotti come: molle batra, piattelli divisionali, molle, bussole, cavallotti, ecc. Ricarica con elettrodi o con cromatura a spessore dei mozzi dello snodo principale e successiva lavorazione per ripristino quote.

Verifica degli elementi costitutivi il castelletto di trazione con sostituzione degli elementi usurati o rotti.

3.6.7 ACCOPPIATORI AUTOMATICI

Le operazioni da effettuare per la Revisione generale degli accoppiatori automatici consistono essenzialmente nelle seguenti operazioni:

- Smontaggio di tutti i componenti e pulizia a fondo mediante acqua bollente a pressione e varsol o equivalente;
- Sostituzione di tutti i componenti elastici in gomma;



- Sostituzione valvola condotta freno e valvola condotta principale e disaccoppiamento;
- Riordino dispositivo disaccoppiamento manuale
- Riordino leveraggi scatole porta contatti;
- Verifica con CND dei perni;
- Riordino parti meccaniche sostegno accoppiatore;
- Verniciatura con vernice sintetica colore nero di tutti gli organi.
- Lubrificazione secondo indicazioni E.A.V.

Prove secondo specifiche

3.6.8 FRENO DI STAZIONAMENTO

Sostituzione del freno di stazionamento ad azionamento manuale, presente sulla serie, con un freno a comando elettrico, azionabile dal banco di manovra, analogo alla tipologia della serie T21, e comandabile in multiplo quando l'elettrotreno si trova in composizione con altri elettrotreni dotati della stessa tipologia di freno. Gli attuatori del freno di parcheggio dovranno essere ad accumulo di energia (a molla) con dispositivo di sblocco manuale permanente e riarmo automatico all'applicazione della pressione. L'azionamento del freno dovrà avvenire su almeno due carrelli (in luogo del solo carrello portante di estremità della configurazione attuale) ed essere in grado di mantenere fermo il rotabile e pieno carico sulla pendenza del 35‰ per un tempo illimitato.

I rinvii, i leveraggi e tutti gli altri elementi dell'attuale sistema di freno di stazionamento presente dovranno essere smontati.

3.7 ARREDI ED ALLESTIMENTO INTERNO

Il Layout e l'arredo del comparto passeggeri costituisce oggetto di completa ridefinizione da parte dell'Impresa allo scopo di garantire una migliore circolazione interna dei passeggeri e dunque un più rapido imbarco e sbarco del comparto passeggeri. Dovrà essere realizzato un salone unico in luogo degli attuali comparti mediante l'abolizione delle



pareti divisorie e delle porte intercomunicanti. Particolarmente curato deve essere l'isolamento termoacustico del comparto onde garantire le migliori condizioni di comfort per i passeggeri ed in coerenza con il dimensionamento dell'impianto di climatizzazione.

Per l'arredamento interno del comparto passeggeri deve essere evitato l'impiego di materiale che, alla luce dello stato dell'arte della conoscenza tecnica specialistica al momento dell'inizio della costruzione, venga ritenuto inquinante per l'ambiente, tossico o nocivo per i viaggiatori e per gli operatori addetti alla condotta e manutenzione del rotabile. Inoltre per tutti i materiali non interamente metallici impiegati per la prima volta, che comportano o possono comportare rischi per i viaggiatori, per il personale di condotta e di manutenzione e rischi per l'inquinamento ambientale, l'Impresa prima di avviare la produzione deve fornire la documentazione tecnica e di sicurezza del materiale, così come previsto dalla normativa vigente, ed ottenere il benestare al loro impiego dalla EAV s.r.l..

3.7.1 MATERIALI E RIVESTIMENTI

I rivestimenti interni delle pareti devono essere realizzati con materiali che soddisfino le caratteristiche di reazione al fuoco richieste dalla norma UNI CEI 11170- 1,2,3 (ed in generale a quanto prescritto a riguardo al precedente § 1.4 Comportamento al Fuoco) che determinino un minor peso della cassa, che offrano la massima resistenza agli atti vandalici, che agevolino l'eliminazione di graffiti, scritte etc.

Il montaggio dei rivestimenti deve essere tale da non generare né rumore né vibrazioni nel corso del servizio, e realizzato in modo semplice, sicuro ed esteticamente piacevole.

Per quanto possibile, le teste delle viti devono essere nascoste o soppresse facendo ricorso ad un tipo di giuntura che il costruttore dovrà proporre alla EAV s.r.l. per l'approvazione.

I prodotti utilizzati per la verniciatura devono garantire la possibilità di eseguire ritocchi di verniciatura e la facile eliminazione dei graffiti utilizzando detergenti non nocivi e che non provochino inquinamento ambientale; deve essere descritto il ciclo di verniciatura.



Le scritte da eseguirsi all'interno del rotabile devono essere serigrafate, saranno prese in considerazione soluzioni che prevedono l'impiego di pellicole adesive purché offrano garanzie di durata nel tempo e resistenza agli atti vandalici.

Per le scritte esterne sono preferibili soluzioni di tipo adesivo, garantite dal Fornitore per un periodo non inferiore a quello intercorrente fra due revisioni intermedie della cassa.

Le colorazioni, la posizione delle scritte esterne e dei rispettivi pittogrammi devono essere concordate con EAV s.r.l.

3.7.2 SEDILI

Le strutture dei sedili opportunamente smontate, vanno controllate nella loro integrità, ripristinando le zone erose, e riverniciate in armonia con gli arredi.

Le sedute in polycarbonato stampato a pigmenti colorati prima dello stampaggio, sono da sostituire se deteriorate o graffiate.

3.7.3 MANCORRENTI

È possibile l'utilizzo degli stessi mancorrenti smontati dall'elettrotreno previa revisione degli stessi e purché essi si armonizzino perfettamente al nuovo arredo.

3.7.4 PAVIMENTO

Dovrà essere ricostruita la sovrastruttura del pavimento in Lariphon da 15 mm, l'insonorizzazione e la coibentazione realizzata mediante schiumato di poliuretano. Sulla sovrastruttura in legno andrà realizzato il livellamento e la tenuta all'acqua mediante sigillante autolivellante su cui verrà posato il tappeto di rivestimento in gomma autoestinguente di tipo navale.

Il tappeto in gomma, o altro materiale direttamente applicato al pavimento, deve avere caratteristiche autoestinguenti secondo quanto previsto nel § 1.5 Comportamento al Fuoco.



Il tipo di profilo del tappeto deve essere tale da rendere agevole la pulizia anche meccanizzata del comparto passeggeri ed armonizzarsi esteticamente con l'insieme dell'arredamento.

Gli attacchi di tutti i particolari ancorati al pavimento devono prevedere delle piastre di rinforzo tenendo conto anche dei fenomeni elettrochimici dei materiali a contatto.

Le soglie dei vani porte saranno revisionate ed integrate nel nuovo pavimento.

3.7.5 PORTE DI SALITA

Fornitura in opera di nuove antine porte di salita dis T21 2309 (codice magazzino EAV KCA0010); le antine smontate saranno restituite alla EAV s.r.l.

Dovrà essere modificata l'apertura delle porte in emergenza, così come già presente sulla U.D.T. T21, utilizzando lo stesso circuito indicato nel relativo disegno, da richiedere in visione all'Appaltatore prima delle modifiche.

Controllo del fissaggio del supporto esterno del tampone di fine corsa (pos.43) e sostituzione del tampone in gomma. Eventuale sostituzione del supporto se usurato o rotto. Montaggio e fornitura in opera dei supporti di guida superiori, inferiori (UBM-202126) e centrali (pos.5,6,9,10,11,12,13).

Montaggio e fornitura in opera delle piastrine esterne (dis.Fe.220-2309 pos.02;22).

Montaggio e fornitura in opera delle guide inferiori, laterali e superiori (diss. TRAD23X0069A p.02 , UBM-201803, T.982203, T-982211).

Montaggio e fornitura in opera delle carrucole e delle fune di trascinamento antine (dis.T982200 pos.18;19).

Montaggio e fornitura in opera del Hypebloch MDL 54/40 del motorino.

Montaggio e fornitura in opera delle guarnizioni e dei profili in LL. dei vani porta di salita.

Montaggio e fornitura in opera dei ganci blocco porte (dis. T.982235).

3.7.6 CASSONETTI (DIS. FE.220-2502)

Lavaggio, pulizia e verniciatura fuori opera dei cassonetti e loro rimontaggio.

Sostituzione delle cerniere (dis. Fe.220-2501 poss. 18,23 e 24 e dis. Fe.220-2502 pos.02) con altre in acciaio inox.



Revisione fuori opera delle serrature di chiusura cassonetti con sostituzione di elementi usurati o rotti e ripristino della cromatura delle bocchette e degli alberelli.

Sostituzione delle viti di fissaggio delle cerniere.

Verifica dei ganci di ancoraggio in posizione "aperto" con sostituzione dei particolari usurati o rotti (dis. Fe.220-2503) e riposizionamento dei ganci nella posizione "aperto".

Sostituzione delle decalcomanie "indicazioni di percorso".

Eventuale sostituzione della plafoniera e delle lampade "Segnalazione porta aperte"

3.7.7 ARREDAMENTO CABINE

L'arredo delle cabine di guida dovrà essere completamente revisionato in tutte le sue parti con la sostituzione di tutto ciò che si presenta danneggiato o non funzionante.

Il cruscotto dovrà essere ridisegnato e/o armonizzato in funzione del montaggio del pannello visualizzatore dell'impianto SCMT

3.8 LAVORI SUGLI IMPIANTI

3.8.1 IMPIANTO PNEUMATICO

Fornitura in opera della raccorderia in ottone e delle guarnizioni di tenuta.

Fornitura in opera (laddove non presente), di un impianto elettrico-pneumatico per il funzionamento di un essiccatore per l'aria compressa a valle dei compressori (l'essiccatore e le valvole di spurgo saranno di fornitura E.A.V.)

Sostituzione degli attuali rubinetti di comando (tipo WF-3 Rif. 1/130700) con altri di tipo WA-8/F3 rif. 1/076605.

Al fine di rendere compatibile il rubinetto di comando di tipo WA8/F3 all'impianto freni esistente:

- Montare una piastra di interfaccia rif. 1/440966 tra la base ed il nuovo rubinetto



- Sostituire l'esistente serbatoio (temporizzatore/barilotto) con altri rispettivamente da 6 litri (rif.1/0067899), e da 1 litro (rif. 1/006788)

Rimontaggio di tutti gli organi e dispositivi pneumatici, precedentemente smontati e revisionati.

Fornitura in opera (previo adeguamento dell'impianto) di nuovi indicatori di freno inserito cod.1/225200 già in uso sugli Etr della serie 200(Metrostar)

Fornitura in opera dei motorini tergicristallo pneumatici, dei bracci, delle spazzole tergivetro, valvole di regolazione, ecc. (dis. T.21-4111).

Pulizia accurata dei corpi filtri con sostituzione delle guarnizioni.

Fornitura in opera di tutti gli elementi filtranti e delle connessioni flessibili.

Fornitura in opera di n° 3 rubinetti da 3/8", con scarico, dell'impianto ungibordo

Fornitura in opera dei rubinetti di spurgo da 1/4" dei serbatoi (rif. W/15)

Fornitura in opera dei manometri a rif. W/24 (dis. WABCO 1/498009).

Fornitura in opera dei regolatori di pressione "Square D 9012 ACW9" (rif. W/5) e "Square D ACW25" (rif. W/94).

Montaggio, previa revisione con sostituzione di tutti gli elementi usurati o rotti, di:

- n° 2 filtri aspirazione (rif. W/1);
- n° 1 separatore d'olio (rif. W/11);
- n° 2 sirene (rif. W/52);
- n° 2 condensatori di umidità (rif. W/4)

3.8.2 IMPIANTO ELETTRICO A.T.

L'impianto dovrà essere adeguato alle norme CEI 50264, in particolare dovrà rispondere pienamente a quanto riportato nel § 1.4 Comportamento al Fuoco.

Fornitura in opera dell'impianto A.T. con l'utilizzo di cavi conformi alle normative CEI-UNEL, in sostituzione di quelli vecchi demoliti. Il tutto secondo gli schemi forniti dalla EAV s.r.l

L'identificazione dei cavi sarà effettuata secondo specifica TRAN70X0112E.



Costruzione, Fornitura in opera di tutti i tubi contegno cavi con relativo staffaggio e piastrine per la "messa a terra", idonei a contenere le nuove sezioni dei cavi.

Fornitura in opera di tutte le guaine di contegno cavi.

Revisioni dei morsettoni A.T. e morsettiere varie A.T. con sostituzione di tutti i particolari usurati o rotti. Sistemazione dei morsettoni sulla cassa centrale in corrispondenza delle giostre (dis. TRAD04F0027E e TRAD04F0028E).

Fornitura in opera degli isolatori MICAVER di sospensione delle resistenze sottocassa e degli shunt motori e di tutti gli isolatori che risultassero rotti od in basso isolamento.

Stagnatura dei contatti di massa con applicazione di quelli che si rendessero necessari nel corso delle lavorazioni.

Fornitura in opera di tutte le trecce dei "messa a terra".

Sostituzione delle travi sostegno resistenze sottocassa, che risultassero lesionate o del vecchio tipo in LL., con altre in acciaio inox.

Sostituzione dei pannelli isolanti delle cappe resistenze sottocassa che risultassero rotti con altri dello stesso tipo.

Sostituzione delle cappe delle resistenze che risultassero in lega leggera con altre in acciaio inox come da disegno TRA-181. Nel caso che si riscontrino cappe in acciaio inox, effettuare revisione con sostituzione viti, materiali isolanti rotti, passacavi, ecc.

Sostituzione soffietti, guarnizioni e filtri dei motori di trazione (dis. Fe.220-4305).

Riparazione delle protezioni delle cassette resistenze CP-29 .

3.8.3 IMPIANTO ELETTRICO B.T.

L'impianto dovrà essere adeguato alle norme CEI 50306, in particolare dovrà rispondere pienamente a quanto riportato nel § 1.4 Comportamento al Fuoco.

Pulizia, raddrizzatura o sostituzione delle canaline deformate, rotte o insufficienti al contenimento dei cavi. Verniciatura interna delle stesse con resina isolante.

Fornitura in opera di tutto l'impianto elettrico b.t. sia sottocassa che nelle casse (compreso Diffusione Sonora, Impianto Porte, Impianto Luci, ecc.), con l'utilizzo di cavi conformi alla



normativa CEI-UNEL con l'aggiunta di almeno 10 cavi di scorta (2,5 mm²) e di n° 1 cavo schermato (2,5 mm²) sottocassa e almeno 5 cavi di scorta (2,5 mm²) nella cassa.

Sarà inoltre previsto un sistema di illuminazione di soccorso, alimentato direttamente dalle batterie, che subentri in caso di disalimentazione elettrica dell'Elettrotreno che garantisca l'illuminazione del comparto passeggeri per almeno 30 minuti con cavi conformi alle norme CEI EN 50200

L'identificazione dei cavi sarà effettuata secondo specifica TRAN70X0112E.

Fornitura in opera di tutte le guaine dei biscioni di collegamento.

Tutti i collegamenti interni alle M.R., C.S. e agli armadi contenimento apparecchiature b.t. dovranno essere contenuti in apposite canaline in PVC autoestinguente.

Controllo con eventuale sostituzione delle morsettiere delle M.R. e delle C.S. con altre nuove con morsetto a vite della COPTÉ.

Sostituzione di tutti i connettori VEAM di collegamento.

Sostituzione guarnizioni tachimetro e tachigrafo.

Cablaggio nuovo banchetto supplementare su banchi di manovra a dis. TRAD04F0011E.

Sostituzione dei fanali segnalazione luce rossa e blu dei ricaschi rotti o mancanti

Sostituzione di tutte le lampade interne ed esterne bruciante o non conformi alla specifica tecnica TRAN42X0113E.

Sostituzione lampade illuminazione interna e relativi portalampada.


Fornitura in opera dei pulsanti, deviatori, etc. dei banchi di manovra e del nuovo banchetto supplementare con relative targhette identificatrici.

Messa a terra di tutte le parti metalliche interne dell'ETR con il ripristino o l'applicazione, ove mancante, dei relativi contatti di massa.

Revisione nei vestiboli, accanto a ciascuna porta passeggeri, del dispositivo "ritardo chiusura" con relativo impianto.

Revisione o riparazione del cassone batterie con relativa serratura.

Rimontaggio di tutti gli altri particolari precedentemente smontati.

	<p style="text-align: center;">CAPITOLATO TECNICO ORGANIZZATIVO REVAMPING ETR SERIE FE220</p>	<p>Pagina 49 di 132</p>
---	---	-------------------------

3.9 VERNICIATURA

Vengono di seguito riportati i cicli di verniciatura relativi ai singoli complessi. Le vernici dovranno essere delle migliori case fornitrici omologate dalle FS.

3.9.1 VERNICIATURA LONGHERONI E CARENATURE

Sgrassatura e levigatura a fondo con eliminazione di ogni traccia di cretti, polvere e ruggine.

Stuccatura a meno di sufficiente strato e successive levigature

Verniciatura a spruzzo con smalto poliuretanico blu semi opaco RAL5011.

Levigatura finale e verniciatura di seconda mano con smalto come sopra.

3.9.2 VERNICIATURA SOTTOCASSA

Pulizia, sgrassatura a fondo e verniciatura a pennello del sottotelaio con pittura sintetica nera RAL9005.

Pulizia e sgrassatura di tutte le tubazioni dell'impianto elettrico e pneumatico. Le tubazioni dell'impianto elettrico saranno verniciate di colore rosso RAL3020 mentre quelle dell'impianto ungibordo saranno contraddistinte con fascette autoadesive di colore marrone così come da normativa FS. Quelle dell'impianto pneumatico non vanno verniciate.

3.9.3 PELLICOLATURA FIANCATE

Sostituzione della pellicola antigraffiti sulle fiancate con analoga pellicola di colore RAL9018

3.9.4 VERNICIATURA IMPERIALE CON RELATIVI CANALI DI VENTILAZIONE CON ISOLAMENTO DIELETTRICO

Per "Trattamento dello strato dielettrico di copertura degli imperiali e delle cappe degli ETR sociali" deve intendersi quel complesso di interventi da effettuarsi per il ripristino del film





applicato sull'imperiale e cappe degli ETR, atto a garantire l'isolamento elettrico e l'impermeabilizzazione dell'imperiale stesso.

Detto trattamento, sui canali della termoventilazione prevede:

- Asportazione delle parti deteriorate del rivestimento esistente sulle condotte di ventilazione.
- Carteggiatura, pulizia e trattamento a fondo delle superficie da ripristinare.
- Levigatura totale e pulizia di tutto l'imperiale, cappe e condotte.
- Stesura di primer a base di resina autoestinguente NORPOL 844 – m730
- Stratificazione con n° 2 strati di fibra-vetro mat. 375/grm2 della OCF-M710 e resina autoestinguente NORPOL 844 – m730 con il catalizzatore PEREXTER B18 al 2%.
- Ad indurimento ottenuto della stratificazione, levigatura e pulizia di tutta la superficie.
- Stesura di NORPOL GEL-COAT NGA autoestinguente a tinta RAL7038 catalizzato al 2% con PEREXTER B18.

Il "Trattamento" deve garantire:

- Isolamento dielettrico 5.400 Vx1'
- Spessore del film applicato 600 micron
- Ancoraggio del film applicato:
 - resistenza allo strappo 7 N/mm
 - resistenza alla trazione 1,5 N/mm²
- Resistenza a lungo termine all'azione di:
 - acqua corrente, calcarea e salina
 - detersivi
 - liscivie
 - carburanti
 - oli minerali e non
 - grassi in genere
- escursioni termiche (-10°C , +80°C)



- Autoestinguenza
- Garanzia di durata minima di anni 3

Si deve garantire la sigillatura tra cappe ed imperiale e tra cappa e cappa all'infiltrazione d'acqua.

La Ditta aggiudicataria dovrà documentare e dettagliare il procedimento delle lavorazioni (piano di lavoro) e dovrà produrre la documentazione (schede tecniche di sicurezza e tossicologiche) dei materiali impiegati.

Si prevedono le seguenti prove eseguite a norme UNIPLAST CT228:


- Prove di rigidità ed isolamento;
- Resistenza all'ancoraggio;
- Misurazione del "Film" applicato;
- Prova pioggia;
- Prova autoestinguenza.

3.9.5 VERNICIATURA CABINE DI GUIDA

- Sgrassatura, levigatura, e riparazione ove necessario.
- Stuccatura e levigatura.
- Smacchiatura.
- Verniciatura con smalto poliuretanico rosso RAL3001.
- Levigatura finale e verniciatura di seconda mano con smalto come sopra.
- Verniciatura dei fregi testata di seconda mano con smalto poliuretanico RAL5011.
- Verniciatura interna delle cabine con smalto poliuretanico avorio RAL1015.

3.9.6 VERNICIATURA ARCALI

- Sgrassatura, levigatura ed eliminazione cretti.
- Riparazione con resine di eventuali distacchi degli stratificati.
- Stuccatura, levigatura e smacchiatura.

 E.A.V.	CAPITOLATO TECNICO ORGANIZZATIVO REVAMPING ETR SERIE FE220	Pagina 52 di 132
---	---	------------------

- Verniciatura interna con smalto poliuretanico avorio RAL1015 e verniciatura esterna con smalto poliuretanico blu RAL5011.
- Levigatura finale e verniciatura di seconda mano con smalti come sopra.

3.9.7 VERNICIATURA INTERNO CASSA

Verniciatura a pennello della struttura banco di manovra con antiruggine ed alluminio;

Verniciatura dei cruscotti in vetroresina con smalto poliuretanico nero opaco RAL9011.

Verniciatura delle canaline in vetroresina con smalto poliuretanico RAL1015.

Verniciatura dei cassonetti porte esterne con smalto poliuretanico RAL3003.

Verniciatura delle mantovane con smalto poliuretanico RAL9001.

Montaggio ex novo di tutte le targhette, decalcomanie, fregi interno ed esterno casse in analogia al dis. T.21-50.


3.10 RIASSEMBLAGGIO CASSE

Detti lavori vengono di seguito elencati e devono essere eseguiti previo sostituzione di tutti gli organi di collegamento e fissaggio (viti, dadi, copiglie, silent-block, ecc.).

Rimontaggio di:

- Trasmissioni;
- Cappe della termoventilazione;
- Porte esterne.
- Rimontaggio e collegamenti elettrici delle seguenti apparecchiature e macchine revisionate
- Macchine rotanti;
- Cassoni contenenti le apparecchiature elettriche, elettroniche ed elettropneumatiche;
- Apparecchiature del condizionamento;
- Impianto di informazione ai passeggeri (PIS)



	CAPITOLATO TECNICO ORGANIZZATIVO REVAMPING ETR SERIE FE220	Pagina 53 di 132
---	---	------------------

3.11 RIASSEMBLAGGIO ETR

Detti lavori vengono di seguito elencati e devono essere eseguiti previo sostituzione di tutti gli organi di collegamento e fissaggio (viti, dadi, copiglie, silent-block, ecc.).

Abbassamento delle casse sui carrelli, che saranno resi disponibili dalla EAV s.r.l., e relativi collegamenti.

Rimontaggio di:

- Perni degli snodi spherilastik
- Arcali e gomme arcali
- Giostre
- Collegamenti meccanici, elettrici e pneumatici tra le casse.

3.12 MESSA A PUNTO E PROVE

Detti lavori saranno eseguiti da personale dell'Impresa per quanto concerne tutte le prove di taratura e messa a punto, con controllo e supervisione da parte di personale tecnico della EAV s.r.l.

3.12.1 IMPIANTI

Prove di taratura e messa a punto di parte elettrica, elettronica e pneumatica.

3.12.2 LIVELLAMENTO

Livellamento dell'ETR secondo dis. Fe.220-7301.

3.12.3 PROVE DI ROTAZIONE

Ha lo scopo di eliminare tutte le interferenze che possono crearsi fra cassa/cassa e casse/carrelli e pertanto l'Impresa, provvederà al rilievo ed all'eliminazione di eventuali interferenze che si fossero create.





3.12.4 PROVA PIOGGIA

La prova pioggia del treno riassembleto, con rilievo per le successive eliminazioni delle infiltrazioni, sarà effettuata presso l'impianto di lavaggio del Pascone della EAV s.r.l.

L'impresa provvederà a smontare e rimontare tutti quegli organi, complessi ed apparecchiature che nel corso delle prove risultassero guasti o difettosi e che comunque si rendesse necessario smontare per la ricerca del guasto.

3.12.5 PROVE IN BIANCO

Da svolgere in officina per la verifica della corretta funzionalità degli impianti.

4.0 REVISIONE FUORI OPERA DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE

4.1 DEFINIZIONE LAVORI

Per Revisione livello 3 delle apparecchiature e dispositivi oggetto di questo capitolato, è da intendersi quel complesso di interventi da eseguire sugli stessi per la eliminazione di qualsiasi usura ed anomalia, con rimessa in efficienza o sostituzione dei vari organi, dispositivi ed elementi che non diano affidamento.

In pratica, deve essere eliminata da ciascuna apparecchiatura e da ciascun dispositivo, previo disassemblaggio totale degli stessi nei vari elementi e componenti costitutivi, qualsiasi guasto palese o latente e qualsiasi usura meccanica con rimessa in efficienza o sostituzione di tutti i particolari e componenti usurati, rotti o comunque inefficienti.

Tutti i cablaggi di b.t. e A.T. dei pannelli, dei cassoni e dei vari organi revisionati, vanno sistematicamente sostituiti utilizzando cavi conformi alla normativa CEI-UNEL (non propaganti incendio ed a bassa emissione di fumi tossici) e vanno ripristinati i cavi di scorta.

Nei cassoni, ove possibile, sistemare i biscioni di cablaggio in apposite canaline autoestinguenti con coperchi.

Deve essere inoltre ripristinato l'isolamento delle singole parti di ciascuna apparecchiatura o dispositivo.

4.2 ELENCO DELLE APPARECCHIATURE E DISPOSITIVI COSTITUENTI UNA SERIE COMPLETA

	Nomenclatura	Quantità
1.	Pantografo	1
2.	Pannello a sette pulsanti	2
3.	Pannello strumenti e segnalazione	2
4.	Pannello ad un pulsante per disaccoppiamento	2
5.	Pulsanti comando luci	8
6.	Combinatore di manovra CMn 176 B	2
7.	Combinatore d frenatura Rn 113 A0101	2
8.	Pannello antipattinamento	2
9.	Pannello fusibili b.t. cab.1	1
10.	Pannello comando porte ed abilitazione banchi	1
11.	Pannello PPS	1
12.	Dispositivo ungibordo con antidisturbo	1
13.	Tachimetro	1
14.	Compressore innalzamento pantografo	1
15.	Pannelli fusibili b.t. cab. 2	
16.	Pannello sezionatore batterie	1
17.	Pannello comando luci	1
18.	pannello interruttori magnetotermici	1





19.	Tachigrafo	1
20.	Elettrovalvole PPG e PSG	19
21.	Resistenza di cuscinettamento EWM 2Bb	1
22.	Resistenze campo ridotto EWMn 1 Ab	2
23.	Shunt induttivo	2
24.	Resistenze di avviamento	4
25.	Resistenze di frenatura	9
26.	Resistenza equilibratrice EWM 102 Bb	1
27.	Resistenza parallelo batterie EWM 101 Sa	1
28.	Resistenza addizionale CP29	1
29.	Cassone MEM 1001 (interruttori di linea)	1
30.	Cassone GM 202 (apparecchiature di protezione)	1
31.	Cassone GM 201 (gruppo di comando)	1
32.	Cassone MEM 1002 (Contattori di Commut./Frenatura)	1
33.	Cassetta relè EVL	1
34.	Generatore tachimetrico	1
35.	Ruota fonica	4
36.	Cassetta porta contatti per accoppiatori	2
37.	Captatori	4

4.3 PANTOGRAFO

- Pulizia accurata del pantografo.
- Verifica del telaio fisso e mobile con sostituzione delle parti deteriorate dei componenti di usura (boccole, ghiera, cuscinetti, spinotti, guarnizioni, treccie di continuità agli snodi, ecc.) e quelli che possono compromettere l'affidabilità dell'apparecchiatura.
- Verifica integrità molle principali.
- Riordino del cilindro pneumatico con sostituzione di tutte le guarnizioni e controllo relativa tenuta.
- Riordino smorzatori.
- Riordino della cannetta e dei relativi raccordi di adduzione dell'aria;
- Sostituzione tubo in gomma a norma UNI 4882 di alimentazione dell'aria cassa-pantografo.
- Controllo del regolare scorrimento delle aste della sospensione del portastriscante con sostituzione delle parti che ne possono pregiudicare la funzionalità.
- Sostituzione del portastriscante completo degli striscianti in grafite.
- Pulizia degli isolatori assicurandosi che non vi siano incrinature né scheggiature; in tal caso sostituirli.
- Verniciatura.

Messa a punto, taratura e collaudo finale del pantografo secondo le specifiche.

4.4 CRUSCOTTI

N° 2 cruscotti (cab. 1 e cab. 2), ognuno composto da:

- pannelli a sette pulsanti;
- pannello strumenti e segnalazione;





- pannello ad un pulsante per accoppiatore;

Smontaggio di tutti i pulsanti e strumenti di misura, con tutti i relativi particolari e componenti connessi.

Verifica e controllo di ciascun elemento con sostituzione di tutti quelli usurati o rotti.

Rimontaggio e prove.

4.5 COMBINATORE DI MANOVRA CMN 176 B

N° 2 combinatori (cab. 1 e cab. 2)

Smontaggio di tutte le camme e contatti con relativi particolari connessi dei N° 2 combinatori di manovra "CMn-176-B" (cab. 1 e cab. 2).

Verifica e controllo di ciascun elemento con sostituzione di tutti quelli usurati o rotti.

Rimontaggio e prove.

4.6 COMBINATORE DI FRENATURA RN 112 A 101

N° 2 combinatori (cab. 1 e cab. 2)

Smontaggio di tutte le camme e contatti con relativi particolari connessi dei N° 2 combinatori di frenatura "Rn-112-A-101" (cab. 1 e cab. 2).

Verifica e controllo di ciascun elemento con sostituzione di tutti quelli usurati o rotti.

Rimontaggio e prove.

4.7 DISPOSITIVI DELL'IMPIANTO TACHIMETRICO

4.7.1 TACHIMETRO E TACHIGRAFO

Revisione e controllo della funzionalità del motorino e dei pennini con eventuale sostituzione degli elementi rotti.



4.7.2 GENERATORE TACHIMETRICO

Smontaggio e pulizia per revisione di tutti i particolari, con sostituzione degli elementi usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

- Cuscinetti
- Coppia conica
- Spazzole
- Guarnizioni
- Cavo di collegamento

Montaggio e prove

4.7.3 LAMPADA E RESISTENZA

Verifica dell'integrità con eventuale fornitura in opera dei componenti rotti.

Verniciatura dei contenitori

4.8 PANNELLO ANTIPATTINAMENTO E RUOTA FONICA

Estrazione e pulizia delle singole schede del pannello (cab.1 e cab. 2).

Verifica delle funzionalità delle singole schede con eventuale ripristino delle stesse.

Verniciatura delle schede.

Revisione del complesso ruota fonica, con sostituzione dei particolari usurati o rotti.

Sostituzione del cuscinetto ruota fonica, con relativo ingrassaggio.

Verifica della funzionalità dello speed-sensor della ruota fonica, con sostituzione in caso di rottura.

Rimontaggio, taratura e prove.

4.9 PANNELLO INTERRUTTORI AUTOMATICI

Smontaggio di tutti gli elementi dai pannelli e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- interruttori magnetotermici.

Rimontaggio e prove.

4.10 ARMADIO CABINA 1

4.10.1 PANNELLO COMANDO PORTE ED ABILITAZIONE BANCHI

Smontaggio di tutti gli elementi dai pannelli e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- relè tipo OK-UIC con zoccoli;
- relè tipo PDT con zoccoli;
- contatti e molle dei relè LVM66;
- contatti e molle dei relè ICM111;
- microinterruttori Crouzet.

Rimontaggio finale prove e tarature

4.10.2 PANNELLO PPS

Smontaggio di tutti gli elementi dai pannelli e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- Relè OK-SFC
- Relè tipo 3 PDT 10 A





- Zoccolo UNDECAL
- Diodo A 15 D
- Isolatore

Rimontaggio finale prove e tarature.

4.10.3 CONTATTORE AUSILIARIO ICM 111 B 19

Smontaggio e scomposizione nei vari particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- Assieme contatto fisso
- Assieme contatto mobile
- Molle
- Assieme contatti ausiliari MSW12
- Vite per miniruttore

Rimontaggio finale prove e tarature.

4.11 ARMADIO CABINA 2

4.11.1 PANNELLO FUSIBILI

Smontaggio di tutti gli elementi dai pannelli e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Sostituzione di tutti i porta fusibili e fusibili.



4.11.2 PANNELLO BASSA TENSIONE E PANNELLO LUCI

Smontaggio di tutti gli elementi dai pannelli e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- relè tipo OK-UIC con zoccoli;
- relè tipo OMRON con zoccoli;
- contatti e molle dei relè LVM66;
- contatti e molle dei relè ICM111;
- contatti e molle dei relè ICM210;
- portafusibili;
- fusibili;

Rimontaggio finale e prove.

4.11.3 CONTATTORE AUSILIARIO ICM 111 B 19

Smontaggio e scomposizione nei vari particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- *Assieme contatto fisso*
- *Assieme contatto mobile*
- *Molle*
- *Assieme contatti ausiliari MSW12*
- Vite per miniruttore

Rimontaggio finale prove e tarature.

4.11.4 CONTATTORE AUSILIARIO ICM 210 A 17

Smontaggio e scomposizione nei vari particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:



- Assieme contatto fisso
- Assieme contatto mobile
- Assieme contatto
- Molla
- Assieme contatti ausiliari MSW12

Rimontaggio finale prove e tarature.

4.11.5 VARIE DA SOSTITUIRE:

- Relè 3PDT-10 24V
- Zoccolo UNDECAL
- Isolatore tipo ID 25-5

4.12 CASSONE GM 202

Smontaggio dal cassone di tutti i complessi:

- Pannello fusibili AT.CE 1006;
- Pannello contattori AT.CE 1005;
- Pannello relè CE 1007;
- Pannello resistenze CE 1004;
- Materiali vari.

4.12.1 PANNELLO FUSIBILI AT-CE 1006

Smontaggio di tutti gli elementi dai pannelli e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.



4.12.2 PANNELLO CONTATTORI AT-CE 1005

Smontaggio pannello verifica e controllo dello stesso. con sostituzione delle parti usurate o rotte

4.12.3 CONTATTORE TIPO DBM 928 E

Smontaggio e scomposizione nei vari particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- Isolatori
- Contatti fissi
- Contatti mobili
- Molle
- Corno spegni arco
- Shunt
- Contatti ausiliari
- Assieme caminetti spegni arco

Montaggio taratura e prove

4.12.4 PANNELLI RELÈ


Smontaggio di tutti gli elementi dai pannelli e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- Relè OK con zoccoli

Montaggio taratura e prove

4.12.4.1 RELÈ TIPO LVM 66

Smontaggio e scomposizione nei vari particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

	<p style="text-align: center;">CAPITOLATO TECNICO ORGANIZZATIVO REVAMPING ETR SERIE FE220</p>	<p>Pagina 65 di 132</p>
---	---	-------------------------

- Molle
- Assieme contatti mobili
- Assieme contatti fissi

4.12.5 PANNELLO RESISTENZE CE 1004

Smontaggio e scomposizione nei vari particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- Distanziatori isolanti
- Rosette isolanti
- Rosette in fibra

Montaggio, taratura e prove

4.12.6 MORSETTIERA DIODI

Smontaggio e scomposizione nei vari particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire

- Diodi

4.12.7 PANNELLO COLTELLI SEZIONATORI

Smontaggio e scomposizione nei vari particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

- Verifica efficienza delle lame, delle pinze di contatto e di rotazione lame
- Verniciatura del pannello

In particolare sono da sostituire.

- Elementi isolanti





4.12.8 CASSONE

Pulizia a fondo e riverniciatura del cassone con sostituzione delle guarnizioni di tenuta e delle serrature, riparazioni in caso di lesioni e deformazioni del cassone stesso. In particolare sono da sostituire:

- Connettori
- Passacavi
- Ghiera
- Guarnizioni
- Rifacimento cablaggio

Montaggio e prove

4.13 CASSONE MEM1001 - IL

Smontaggio e scomposizione nei vari particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire

- Contattori MEM L 401/00E completi di contatti aux
- Relè OK con zoccoli
- Caminetti paraflamma
- Conessioni pneumatiche
- Diodi

Montaggio e prove

4.13.1 RELÈ DI MASSIMA TIPO LCM126 B1

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- Contatto regolabile
- Assieme dito di contatto



- Shunt
- Molle

Montaggio, taratura e prove

4.13.2 CASSONE

Pulizia a fondo e riverniciatura del cassone con sostituzione delle guarnizioni di tenuta e delle serrature, previo riparazioni in caso di lesioni e deformazioni del cassone stesso. I particolare sono da sostituire:

- Connettori
- Passacavi
- Canaline
- Guarnizioni
- Ghiera
- Rifacimento cablaggio
- Ripristino cavi di scorta

4.13.3 VALVOLA ELETTROPNEUMATICA MVM34

Smontaggio e scomposizione nei vari particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire

- Connettori
- Passacavi
- Ghiera
- Guarnizioni
- Rifacimento cablaggio
- Ripristino dei cavi di scorta

Montaggio, prove



4.14 CASSONE MEM1002 - CONTATTORI

Smontaggio e scomposizione nei vari particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire

- Contattori MEM L 401 completi di contatti aux
- Connessioni pneumatiche
- Caminetti paraflamma

14.14.1 CASSONE

Pulizia a fondo e riverniciatura del cassone con sostituzione delle guarnizioni di tenuta e delle serrature, previo riparazioni in caso di lesioni e deformazioni del cassone stesso. In particolare sono da sostituire:

- Connettori
- Passacavi
- Ghiera
- Guarnizioni
- Rifacimento cablaggio
- Ripristino dei cavi di scorta

Montaggio, prove

4.14.2 VALVOLA ELETTROPNEUMATICA MVM34

Smontaggio e scomposizione nei vari particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire

- Sede valvola
- Molla
- Guarnizione
- Stelo valvola
- Nucleo



Montaggio, prova di isolamento e di tenuta

4.15 CASSONE GM 201 A2(Gruppo di comando)

Smontaggio dal cassone di tutti i componenti:

- Combinatore KM49F
- Pannello PAP
- Contattori CMM68A
- Pannello coltelli tipo DHn-150°
- Pannello relè ritardati
- Pannello relè comando
- Dispositivo di aggancio DAM1A
- Pannelli elettronici (L.S.-Al. ST.- RIF-ASA
- Cassone
- Materiali vari

4.15.1 KM49F

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- Assieme albero con camme e giunto elastico
- Cuscinetti della scatola ruotismi e degli ingranaggi
- Assieme contatti b.t.
- Contatti A.T. e relative leve e cuscinetti
- Molle di pressione
- Barre di sostegno
- Connettore
- Caminetti spegni arco



- Spazzole, cavi di uscita motore e cuscinetti

Messa a punto della sequenza di chiusura ed apertura dei contatti secondo specifica.

4.15.2 PANNELLO PAP

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- Relè con zoccoli
- Morsettiera faston

4.15.3 CONTATTORE CMM68A

Smontaggio di tutti gli elementi dei pannelli e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- Base supporto contatti
- Assieme corno polare
- Assieme Shunt
- Molle
- Contatti
- Corno polare
- Assieme caminetto
- Supporto contatti
- Assieme contatti aux
- Assieme bobina di soffio 010107
- Assieme bobina di soffio 030101

Montaggio taratura e prove



4.15.4 PANNELLO COLTELLI DHN 150A

Smontaggio di tutti gli elementi dei pannelli e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- Viti in Nylon

Montaggio e prove

4.15.5 PANNELLO RELÈ RITARDATI

Smontaggio di tutti gli elementi dei pannelli e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- Relè OK ritardati con zoccoli
- Isolatori

Montaggio e prove

4.15.6 RELÈ EVLR

Smontaggio di tutti gli elementi dei pannelli e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- Blocchetto contatti aux
- Molla di taratura

4.15.7 CASSONE (PARTICOLARI)

Pulizia a fondo e riverniciatura del cassone con sostituzione delle guarnizioni di tenuta e delle serrature, previo riparazioni in caso di lesioni e deformazioni del cassone stesso. In particolare sono da sostituire:

- Connettori



- Passacavi
- Ghiera
- Guarnizioni
- Rifacimento cablaggio
- Ripristino cavi di scorta

Montaggio e prove

4.15.8 PANNELLO RELÈ COMANDO

Smontaggio di tutti gli elementi dei pannelli e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- Relè con zoccoli
- Diodi

Montaggio e prove

4.15.9 DISPOSITIVO DI AGGANCIO DAM 1A

Smontaggio di tutti gli elementi dei pannelli e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- Assieme contatti fissi e mobili
- Molle
- Rullo

Montaggio e prove

4.15.10 PANNELLI ELETTRONICI (LOGICA STATICA, AL. STABILIZZATO, RIF, ASA)

Estrazione e pulizia delle singole schede del pannello, previo eliminazione del silicone dalle schede.



Verifica delle funzionalità delle singole schede con eventuale ripristino delle stesse.

Pulizia accurata.

Sostituzione del cablaggio del pannello.

Verifica del serraggio dei connettori

Verniciatura delle schede.

Montaggio, taratura e prove.

4.16 GRUPPO RESISTENZE

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti, dei seguenti gruppi di resistenze:

- Resistenza di cuscinettamento;
- Resistenza campo ridotto;
- Resistenza equilibratrice;
- Resistenza parallelo batterie;
- Resistenza addizionale CP29;
- Resistenza addizionale Motoalternatore.

Fornitura fuori opera dei seguenti particolari:

- tubi isolanti;
- rondelle in mica;
- isolatori;

4.17 SHUNT INDUTTIVO

- Pulizia accurata.
- Rifacimento stagnatura terminali.
- Prove di isolamento con ripristino dell'isolamento in caso di dispersione.
- Verniciatura.



- Eventuale rifacimento dell'avvolgimento sarà concordato con i tecnici di E.A.V. Srl

4.18 CASSETTA RELE' EVL

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Ripristino della tenuta della cassetta e delle chiusure con sostituzione della guarnizione.

Pulizia e riverniciatura.

4.18.1 RELÈ EVL

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti. In particolare sono da sostituire:

- Blocchetto contatti
- Molla di taratura

Montaggio, taratura e prove

4.19 CAPTATORI

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Raddrizzatura del pacco lamellare, con sostituzione in caso di rottura, ossidazione o basso isolamento.

Sostituzione dei distanziali isolanti.

Controllo funzionalità della bobina, con sostituzione in caso di interruzione, basso isolamento o nel caso in cui il cavo di uscita sia inferiore a cm 20.

Sostituzione della catena di sicurezza con altro del tipo a dis. TRA-243.

Controllo dei supporti in ottone, con sostituzione in caso di usura o rottura.



4.20 CASSETTA CONTATTIERA ACCOPPIATORE

4.20.1 CONTATTIERA

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Verifica dell'integrità con eventuale sostituzione della base portacontatti

In particolare sono da sostituire:

- contatti fissi e mobili,
- dadi e rondelle concave in acciaio inox

4.20.2 CASSETTA

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Verifica del coperchio di chiusura

In particolare sono da sostituire:

- Protezioni isolanti
- Perni e rondelle
- Guarnizioni
- Silent-blook

Raddrizzatura e verniciatura dalla scatola

Montaggio e prove

5.0 REVISIONE FUORI OPERA DELLE APPARECCHIATURE PNEUMATICHE

5.1 DEFINIZIONE LAVORI

Per Revisione livello 3 delle apparecchiature e dispositivi oggetto di questo capitolato, è da intendersi quel complesso di interventi da eseguire sugli stessi per la eliminazione di



qualsiasi usura ed anomalia, con rimessa in efficienza o sostituzione dei vari organi, dispositivi ed elementi che non diano affidamento per la loro ulteriore utilizzazione fino alla successiva scadenza prevista per la revisione di livello 3.

In pratica, deve essere eliminata da ciascuna apparecchiatura e da ciascun dispositivo, previo disassemblaggio totale degli stessi nei vari elementi e componenti costitutivi, qualsiasi guasto palese o latente e qualsiasi usura meccanica con rimessa in efficienza o sostituzione di tutti i particolari e componenti usurati, rotti o comunque inefficienti.

5.2 ELENCO DELLE APPARECCHIATURE E DISPOSITIVI COSTITUENTI UNA SERIE COMPLETA

Rif. Dis.	DESCRIZIONE	Q.	CODICE
7	ANTICONGELATORE CON INDICATORE DI LIVELLO	1	1/058500
4	CONDENSATORE D'UMIDITA' DOPPIO	2	1/429240
11	SEPARATORE D'OLIO	1	1/238222
20	RUBINETTO DI COMANDO AUTOREGOLATORE TIPO "WF-3"	2	1/130700
26	GRUPPO FRENO CENTRALIZZATO	2	1/157412
37	CILINDRO OPERATORE CON REOSTATO	1	1/231630
4	VALVOLA D'ALIMENTAZIONE TIPO "GD"	4	1/122220
2	SUPPORTO E VALVOLA DI RITORNO DA 1"	2	1/122219
2	SUPPORTO E VALVOLA DI RITORNO DA 3/4"	2	1/122218
108	RUBINETTO DI ESCUSIONE CON CONTATTIERA (RUBINETTO:1/062120)	1	2/302550
76	DOPPIA VALVOLA DI POSIZIONAMENTO	3	1/760140
110	DOPPIA VALVOLA DI ARRESTO DA 3/8"	1	1/048020
18	ELETTOVALVOLA DI SCARICO RAPIDO TIPO "R" (24V)	4	1/159475
33	VALVOLA ELETTOPNEUMATICA TIPO "E/RP-1" (24V)	4	1/170110
36	VALVOLA ELETTOPNEUMATICA TIPO "E/RP-2" (24V) SENZA SCARICO	1	1/170350



53	VALVOLA ELETTROPNEUMATICA TIPO "E/RP-2" (24V)	6	1/170116
45	VALVOLA ELETTROPNEUMATICA TIPO "E/1" (24V)	5	1/170087
109	VALVOLA ELETTROPNEUMATICA TIPO "E/S-1" (24V)	1	1/170260
103	VALVOLA RELE' "RP-1" CON SUPPORTO (tar. 2,3 bar)	2	1/169640
92	VALVOLA D'ALIMENTAZIONE (tar. 1 bar) con supporto	4	1/027430
111	VALVOLA D'APPLICAZIONE TIPO "A-1" (senza foro tarato)	1	1/143030
56	VALVOLA D'ALIMENTAZIONE TIPO A.R. (tar. 6 bar)	3	1/027441
50	GRUPPO ELETTROVALVOLARE DI EMERGENZA (24V) UOMO MORTO	1	1/170312
51	SUPPORTO PER ELETTROVALVOLA	1	1/170301
8	VALVOLA DI RITENUTA DA 1" TIPO "VA-1"	2	1/036020
66	VALVOLA DI RITENUTA TIPO "RS" CON FORO TARATO $\varnothing 1,3\text{mm}$	4	1/118095
101	VALVOLA DI RITENUTA DA 1/2"	3	1/118005
31	VALVOLA D'ALLARME TIPO "F.S."	2	1/037030
14	VALVOLA COMANDATA DI SPURGO TIPO "SC-1"	2	1/043100
12	VALVOLA DI SICUREZZA TIPO "E-3" (tar. 8 bar)	1	1/067020
46	VALVOLA DI REGISTRAZIONE DA 3/8" CON FORO TARATO $\varnothing 1,5\text{ mm}$	2	1/066015
17+122	RUBINETTO D'ISOLAMENTO DA 3/8" TIPO "RD-2S" CON SCARICO	5	1/135575
55	RUBINETTO D'ISOLAMENTO DA 1/2" TIPO "RD/3"	7	1/135655
63	RUBINETTO D'ISOLAMENTO DA 1" TIPO "RD-5A"	2	1/135865
104+112	RUBINETTO D'ISOLAMENTO DA 1" TIPO "RD-5SA" CON SCARICO	3	1/135945
19	RUBINETTO D'ISOLAMENTO DA 1"	9	1/134820
85	RUBINETTO D'ISOLAMENTO DA 3/8"	1	1/136738
96	RUBINETTO D'ISOLAMENTO A TRE VIE	2	1/151030
105	RUBINETTO CON PRESA OFFICINA	1	1/135627
98	INTERRUTTORE PNEUMATICO DI CORRENTE (tar. 0,4 bar)	4	1/226130
99	CILINDRO SEGNALE DI FRENATURA ($\varnothing 25 \times 20$; colore giallo)	8	1/449100
10	FILTRO SEPARATORE DA 1"	2	4/183031



30+68	FILTRO ARIA TIPO "A" DA 1/2"	11	1/139045
16	FILTRO ARIA TIPO "A" DA 1"	3	1/139140
54	FILTRO ARIA A TAZZA METALLICA DA 3/8"	4	4/183028
64a	FILTRO ARIA A TAZZA METALLICA DA 1"	3	4/183031
80	TIRANTE PER VALVOLA LIVELLATRICE	8	1/731129
124	RIDUTTORE DI PRESSIONE	2	4/183047
107	CONNESSIONE FLESSIBILE DA 1/4" (lung. 760mm)	4	1/206043
47	CONNESSIONE FLESSIBILE DA 3/8" (lung. 760mm)	2	1/206000
59	CONNESSIONE FLESSIBILE DA 3/8" (lung. 760mm)	10	1/206028
71	CONNESSIONE FLESSIBILE DA 3/8" (lung. 400mm)	10	1/206049
106			1/12070
	CONNESSIONE FLESSIBILE DA 1/2" (lung. 760mm)	16	7
40			1/12070
	CONNESSIONE FLESSIBILE DA 1/2" (lung. 610mm)	4	0
62			1/12076
	CONNESSIONE FLESSIBILE DA 3/4" (lung. 760mm)	4	6
9+48			1/12080
	CONNESSIONE FLESSIBILE DA 1" (lung. 760mm)	6	0
79			1/12080
	CONNESSIONE FLESSIBILE DA 1" (lung. 400mm)	8	8
3			1/12091
	CONNESSIONE FLESSIBILE METALLICA DA 1"	2	5
1			1/30619
	FILTRO ASPIRAZIONE	2	0
39			1/23737
	PRESSOSTATO (tar. 2-3 bar)	1	0
60			1/23746
	PRESSOSTATO (tar. 1,7-2,1 bar)	2	2

5	REGOLATORE DI PRESSIONE (tar. 6,5-7,5)	1	ACW 9
94	REGOLATORE DI PRESSIONE (tar. 1,7-2,1)	1	ACW25
15	RUBINETTO DI SPURGO DA 1/4		
24			1/49800
	MANOMETRO DOPPIO ø60mm	4	9

5.3 DISPOSITIVI IMPIANTO PORTE

5.3.1 RUBINETTI SEZIONAMENTO MANDATA ARIA

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Rimontaggio.

Prove di tenuta e funzionamento .

5.3.2 ELETTRORVALVOLE PPG, PSG

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Rifacimento isolamento bobina.

Sostituzione dei seguenti particolari:

- valvole;
- stelo;
- valvoline;
- molle;
- guarnizioni di tenuta.

Rimontaggio e verniciatura.

Prove di tenuta e funzionamento .

Prove di isolamento e rigidità.





5.3.2 VALVOLE DI REGOLAZIONE VELOCITÀ PORTE

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Rimontaggio.

Prove di tenuta e funzionamento .

5.3.4 MOTORINI PNEUMATICI PORTE

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Rimontaggio e verniciatura.

Prove di tenuta e funzionamento .

5.3.5 VALVOLE DI APERTURA EMERGENZA PORTE

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti, ad esclusione delle molle, che andranno sempre sostituite.

Lappatura dei dischi di tenuta.

Rimontaggio.

Prove di tenuta e funzionamento.

5.3.6 FILTRI

Sostituzione dell'elemento filtrante.

Rimontaggio e verniciatura.



5.4 DISPOSITIVI IMPIANTO TERGIVETRO

Fornitura in opera dei motorini pneumatici tergicristalli, dei bracci, delle spazzole tergi vetro, valvole di regolazione (dis. T21-4111)

5.5 IMPIANTO PANTOGRAFO E COMPRESSORE AUX

5.5.1 MOTOCOMPRESSORE AUX

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Riassemblaggio con lubrifica.

Verniciatura della carcassa.

Prove di isolamento tenuta e funzionalità.

5.5.2 RUBINETTO A DUE VIE CON SCARICO

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Rimontaggio.

Prove di tenuta e funzionamento

5.5.3 RUBINETTI A TRE VIE COMPLETI DI FILTRI E MANIGLIA

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Sostituzione dei seguenti particolari:

- Guarnizioni
- Filtri

Rimontaggio e verniciatura.

Prove di tenuta e funzionamento.



5.4 RUBINETTO DI SICUREZZA PANTOGRAFO

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Effettuare lappatura dei coni

Sostituzione dei seguenti particolari:

- Guarnizioni

Rimontaggio e verniciatura.

Prove di tenuta e funzionamento.

5.5 ELETTRORVALVOLA DI COMANDO ALZATA PANTOGRAFO PPG

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Rifacimento isolamento bobina.

Sostituzione dei seguenti particolari:

- valvole;
- stelo;
- sedi valvole;
- molle;
- guarnizioni di tenuta.

Rimontaggio e vernicitura.

Prove di tenuta e funzionamento

5.6 DISPOSITIVI IMPIANTO UNGIBORDO

5.6.1 RUBINETTO DI ISOLAMENTO CON SCARICO

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.



Rimontaggio.

Prove di tenuta e funzionamento

5.6.2 ELETTRORVALVOLE COMANDO UNGIBORDO TIPO L

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Rifacimento isolamento bobina.

Sostituzione dei seguenti particolari:

- valvole;
- stelo;
- sedi valvole;
- molle;
- guarnizioni di tenuta.

Prove di tenuta e funzionamento.

Rimontaggio e vernicitura.

5.7 DISPOSITIVI DELL'IMPIANTO FRENI

5.7.1 RUBINETTO AUTOREGOLATORE

Fornitura in opera e sostituzione con altro di tipo WA-8/F3

5.7.2 SERBATOIO DI COMANDO

Pulizia e verifica dell'integrità del serbatoio

In particolare sono da sostituire:

- Guarnizioni



5.7.3 DISPOSITIVO DI CARICO VARIABILE

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

- Molle
- Diaframma e guarnizioni

Montaggio, prove di tenuta, regolazione e funzionamento.

5.7.4 DISTRIBUTORE CON DOPPIA VALVOLA DI SCARICO AUTOMATICO

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

- Molle
- Valvole
- Diaframma
- Guarnizioni

Montaggio, prove di tenuta, e funzionamento.

5.7.5 RUBINETTO DI ISOLAMENTO

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

- Guarnizioni

Montaggio, prove di tenuta, e funzionamento.



5.7.6 SUPPORTO CON FILTRI

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

- Elementi filtranti
- Guarnizioni

Montaggio, prove di tenuta

5.7.7 CILINDRO OPERATORE CON REOSTATO

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

- Guarnizioni
- Molle
- Valvola completa
- Spazzola del reostato
- Isolante

Montaggio, prove di tenuta, e funzionamento.

5.7.8 VALVOLE DI ALIMENTAZIONE (GD) E SUPPORTO

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

- Diaframma
- Molle
- Valvole
- Guarnizioni



Montaggio, prove di tenuta, taratura e funzionamento.

5.7.9 DOPPIA VALVOLA DI POSIZIONAMENTO

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

- Diaframma
- Molle
- Guarnizioni.
- Valvola

Montaggio, prove di tenuta, e funzionamento.

5.7.10 ELETTROVALVOLE

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

Sostituzione dei seguenti particolari:

- valvole;
- stelo;
- sedi valvole;
- molle;
- guarnizioni di tenuta.

Prove di tenuta, taratura, funzionamento e di isolamento.

Montaggio e verniciatura.



5.7.11 VALVOLE DI RITENUTA

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

- Valvola interna

Montaggio, prove di tenuta, e funzionamento.

5.7.12 CILINDRI SEGNALATORI

Fornitura in opera dei dispositivi pneumatici (pistoncini) per la segnalazione di carrelli frenati e del relativo pressostato (dis. W/A3188, W1/449100 e W1/226130)

5.7.13 MANOMETRI DOPPI DA BANCO

Fornitura in opera dei manometri da banco rif. W/24 (dis. Wabco 1/498009)

5.8 IMPIANTO DI PRODUZIONE E TRATTAMENTO ARIA

5.8.1 CONDENSATORE DI UMIDITÀ

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

- Guarnizioni

Montaggio, prove di tenuta, e funzionamento.

5.8.2 SEPARATORE D'OLIO

- Guarnizione

Montaggio, prove di tenuta, e funzionamento.



5.8.3 ANTICONGELATORE

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

- Diaframma
- Guarnizioni
- Valvola

Montaggio, prove di tenuta, e funzionamento.

5.8.4 ESSICCATORE

Smontaggio dell'essiccatore per revisione (a carico di E.A.V)

5.8.5 VALVOLE

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

- Diaframma
- Valvole
- Molle
- Guarnizioni
- Filtri

Montaggio, prove di tenuta, taratura e funzionamento.

5.8.6 FILTRI

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:



- Elementi filtranti.
- Guarnizioni

Montaggio, prove di tenuta

5.8.7 CONNESSIONI FLESSIBILI

Fornitura in opera di tutte le connessioni flessibili

5.9 VARIE

5.9.1 RUBINETTO ESCLUSIONE ATP

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Effettuare lappatura dei dischi di tenuta.

In particolare sono da sostituire:

- Camme
- Guarnizioni
- Molla

Prove di tenuta e funzionamento

5.9.2 VALVOLE E SUPPORTI

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

- Diaframma
- Valvole
- Molle
- Guarnizioni



- Filtri

Montaggio, prove di tenuta, taratura e funzionamento.

5.9.3 INTERRUITORI PNEUMATICI

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

- Guarnizioni
- Molle

Prove di tenuta e funzionamento

5.9.4 RIDUTTORI DI PRESSIONE

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

- Molla
- Guarnizioni

Prove di tenuta, taratura e funzionamento

5.9.5 RUBINETTI

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Rimontaggio.

Prove di tenuta e funzionamento

Fornitura in opera dei rubinetti di spurgo da 1/4" dei serbatoi (rif.W15)

Fornitura in opera di n° 3 rubinetti da 3/8", con scarico, dell'impianto ungibordo



5.9.6 CONNESSIONI FLESSIBILI

Le connessioni flessibili sono sempre da sostituire

5.9.7 SIRENA

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

In particolare sono da sostituire:

- Diaframma

Prove di tenuta e funzionamento

6.0 REVISIONE FUORI OPERA DEI CARRELLI MOTORICI E PORTANTI

6.1 DEFINIZIONE LAVORI

Per GRANDE RIPARAZIONE dei carrelli motorici e portanti è da intendersi quel complesso di interventi da eseguire sugli stessi per la eliminazione di qualsiasi usura ed anomalia, con rimessa in efficienza o sostituzione dei vari organi, dispositivi ed elementi che non diano affidamento per la loro ulteriore utilizzazione fino alla successiva scadenza di "Manutenzione Straordinaria" prevista ad un milione di chilometri.

Per la definizione dei predetti interventi, si suddividono i lavori in due gruppi

6.2 DISASSEMBLAGGIO CARRELLI

Smontaggio dei seguenti organi:

- Sale montate complete di ponti, boccole e dischi freno;
- Alberi di trasmissione (ponte-ponte);
- Cilindri freno;
- Pressostati segnalazione sospensioni scariche;
- Doppia valvola di posizionamento;



- Rilevatori velocità carrello portante;
- Trasmettitore tachimetrico;
- Captatori.

6.3 CARRELLI MOTORE

6.3.1 DISALLESTIMENTO

Smontaggio per revisione dei seguenti particolari:

- Zatterini con pendini;
- Trave oscillante;
- Barra stabilizzatrice;
- Serbatoi e sabbiere;
- Leveraggi freno;
- Tamponamenti longitudinali e trasversali;
- Ammortizzatori;
- Cilindri ceppi pulitori;
- Supporti sollevamento sale;
- Bracci di reazione.

Smontaggio per sostituzione dei seguenti particolari:

- Sospensioni primarie (molle "metalastik");
- Sospensioni secondarie (molle "torpress");
- Tubazioni pneumatiche;
- Cavi elettrici e relative guaine;
- Organi di collegamento.



6.3.2 PARTI MECCANICHE (TELAIO, TRAVE OSCILLANTE E ZATTERINI)

Una volta messo a nudo le strutture dei carrelli, occorre, procedere alla pulizia integrale delle stesse per verifica sull'integrità delle varie parti costitutive e dei particolari ad esse saldate, con raddrizzature e/o sostituzioni di elementi deformati o rotti.

Prova con liquidi penetranti a tutta la struttura e delle saldature ed eventuale ripristino delle stesse.

Verniciatura di tutte le strutture.

6.3.3 TELAIO

Controllo dimensionale della squadratura del telaio.

Verifica dei vari sottogruppi scatolati con raddrizzatura o sostituzione degli elementi distorti, lesionati o rotti.

6.3.4 PIASTRE DI TAMPONAMENTO LONGITUDINALE

Controllo integrità saldature, con sostituzione delle n° 4 piastre (pos. 03).

6.3.5 SUPPORTI DEI PENDINI

Sostituzione delle n° 4 spine elastiche (dis Fe.220-6026 pos.08).

Sostituzione delle ghiera elastiche ed eventuale sostituzione (ove non ancora effettuato) delle boccole con altre di tipo maggiorato (dis. Fe.220-6028).

6.3.6 FISSAGGIO SOSPENSIONE PRIMARIA

Controllo dimensionale per riporto a quota, con eventuale maggiorazione o ripristino della battuta metalastik.

Verifica dell'efficienza delle saldature con eventuale ripristino delle stesse.

Montaggio ex novo delle sospensioni primarie molle "metalastik" (dis. Fe.220-6008 pos. 01).



6.3.7 SOSTEGNI SERBATOI E SABBIERE

Pulizia e controllo delle nervature di fissaggio con sostituzione o raddrizzatura di elementi distorti.

Controllo dell'efficienza delle saldature con eventuale ripristino delle stesse.

Verifica dei fori e ripristino mediante riporto di metallo ed alesatura, se ovalizzati.

6.3.8 SUPPORTO SOLLEVAMENTO SALE

Sostituzione dei supporti se deformati, lesionati o rotti.

6.3.9 BRACCI DI REAZIONE

Controllo al magnaflux dell'integrità dei n° 3 bracci di reazione (pos. 04) con sostituzione in caso di risultato di non conformità, e comunque in caso di particolari deformati o sfilettati.

Sostituzione dei dadi (poss. 10,11,12 e 13), delle molle (pos.09), delle piastre (pos. 08).

Verifica dell'usura delle piastre (poss. 06 e 07) con sostituzione in caso di particolari usurati, lesionati o rotti.

Sostituzione dei supporti elastici e dei perni (diss. J07-6006.05; J07-6006.07).

Pendini sospensione secondaria

Verifica dell'integrità dei pendini (pos. 01) con eventuale ricarica per ripristino delle quote.

Verifica dell'usura dei rulletti (pos.02), dei perni (pos. 03) e delle piastre (pos. 04), con sostituzione degli elementi usurati, lesionati o rotti.

Sostituzione delle spine elastiche (pos. 05)

6.3.10 AMMORTIZZATORI

Controllo del supporto ammortizzatore (pos. 01) con eventuale ripristino o sostituzione se deformato o rotto.

Sostituzione perni (pos.14) e piastrine (pos. 15).

Rigenerazione degli ammortizzatori o sostituzione di quelli deformati o rotti.



Sostituzione dei silent-blok.

6.3.11 TIRANTI COLLEGAMENTO ZATTERINI-TRAVE

Verifica dell'usura dei tiranti (pos. 01) e terminali dei tiranti (pos. 02), con sostituzione di quelli usurati, deformati o rotti.

Sostituzione dei perni (pos. 04), dei silent-blok (pos.05), dei cannotti (pos.07) e dei dadi e rosette (pos. 06 e 08).

6.3.12 ZATTERINI

Controllo dimensionale della squadratura.

Verifica delle orecchie di sostegno dei tiranti di collegamento alla trave oscillante (pos. 10 e 15) con ripristino delle quote.

6.3.13 BARRA STABILIZZATRICE

Controllo dell'integrità di tutti i particolari costitutivi, con sostituzione di tutti gli elementi usurati, deformati o rotti, con l'esclusione dei seguenti particolari che andranno sempre sostituiti:

- Perni (pos.13);
- Ghiera (pos. 02,14 e 16);
- Rosette (pos.04,15 e 20);
- Anelli (pos. 05);
- Distanziali (pos.06);
- Guarnizione (pos. 11)
- Guarnizioni (pos. 12);
- Terminali con snodo (pos. 17);
- Alberi (pos.18);
- Viti (pos. 19);



- Ingrassatori (pos.21);
- Dadi (pos. 22);
- Anelli OR (poss. 24,25 e 26).

6.3.14 TRAVE OSCILLANTE

Controllo dimensionale della trave e della squadratura.

Controllo dell'integrità di tutti i particolari costitutivi, con sostituzione di tutti gli elementi usurati, deformati o rotti.

Controllo della boccola "bostrel" di alloggiamento perno di trazione con sostituzione se usurata o rotta.

6.3.15 PATTINI APPOGGIO CASSE

Sostituzione dei seguenti particolari:

- Lamiere di sfregamento (pos. 06);
- Spessori di sfregamento (pos. 22);

Applicazione di spessori da mm.10 (pos.22) e di spessori a cuneo (pos.20).

6.3.16 ARRESTI LONGITUDINALI TRAVE OSCILLANTE

Sostituzione dei seguenti particolari:

- Piastre di guida (pos.01);
- Spessori in lamiera (poss. 02 e 11);
- Tiranti filettati (pos. 06);
- Contropiastre di guida e relativi lamierini di fondo (pos. 05);
- Spessori di consumo (pos. 08);
- Tasselli di gomma (pos. 04);
- Dadi autobloccanti (pos. 07);
- Viti (pos.09).



6.3.17 ARRESTI TRASVERSALI TRAVE OSCILLANTE

Sostituzione dei seguenti particolari:

- Tamponi di gomma (poss. 01 e 09);
- Viti (pos. 06);
- Dadi autobloccanti (pos. 07).

Controllo dello stato di usura ed eventuale sostituzione degli anelli (pos. 08) e delle piastre (dis. Fe.220-6002 pos. 28).

6.3.18 LEVE E PARTICOLARI DEL FRENO A DISCO

Controllo dell'integrità di tutti i particolari costitutivi, con sostituzione di tutti gli elementi usurati, deformati o rotti, con l'esclusione dei seguenti particolari che andranno sempre sostituiti:

- Ghiera elastiche (poss. 19, 20, 21, 22, 23 e 26);
- Perni (poss. 10, 11, 12 e 25);
- Rosette (poss. 13, 14 e 15);
- Coppiglie (poss. 16, 17 e 18);
- Tiranti con relativi dadi (poss. 07, 08 e 09).

6.3.19 MOLLE DI RICHIAMO LEVE FRENO

Sostituzione ex novo di tutti i particolari da pos. 01 a pos. 09.

6.3.20 PORTAGUARNIZIONI DEL FRENO

Verifica delle orecchiette di alloggiamento del perno a forcella con ripristino delle quote, anche mediante ricarica.

Sostituzione delle bussole, dei perni a forcella e delle coppiglie.

Sostituzione delle viti "cuprodur" (dis. TRA-177) e dei perni ad incastro

Montaggio ex novo delle guarnizioni freno.



6.3.21 SOSTEGNO CILINDRI FRENO A DISCO

Controllo dell'integrità di tutti i particolari costitutivi, con sostituzione di tutti gli elementi usurati, deformati o rotti, con l'esclusione dei seguenti particolari che andranno sempre sostituiti:

- Ghiera (pos. 08);
- Spessore (pos. 20);
- Spina (pos. 21);
- Piastra (pos. 15);
- Ghiera (dis. Fe.220-6035 pos. 15);
- Spessore (dis. Fe.220-6035 pos. 19);
- Spina (dis. Fe.220-6035 pos. 20).

6.3.22 SOSPENSIONE SECONDARIA

Smontaggio dei complessi a molla e controllo dell'integrità di tutti i particolari costitutivi, con sostituzione di tutti gli elementi usurati, deformati o rotti, con l'esclusione dei seguenti particolari che andranno sempre sostituiti:

- Tamponi (pos. 07);
- Smorzatori (pos. 08);
- Viti di ancoraggio (pos. 05 e 06);
- Viti (pos. 13 e 14);
- Anelli elastici di sicurezza (pos. 12);
- Molle "TORPRESS" (pos. 02).

6.3.23 VALVOLE LIVELLATRICI (DIS. WABCO 1/731128)

Montaggio ex novo delle valvole complete di tiranti.



6.3.24 DOPPIA VALVOLA DI EQUILIBRAMENTO (DIS. WABCO 1/760134)

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Sostituzione dei seguenti particolari:

- Valvola
- Guarnizioni
- Molle
- Filtri

Rimontaggio.

Prove di tenuta e funzionamento

Rimontaggio delle valvole precedentemente smontate e revisionate.

6.3.25 INDICATORI DI BASSA PRESSIONE (DIS. WABCO 1/237075)

Fornitura in opera dell'impianto elettrico costituito da cavi, guaine e connettori.

Rimontaggio dei pressostati precedentemente smontati e revisionati.

6.3.26 RUBINETTI DI ISOLAMENTO DA 1/4" (DIS. WABCO 1/135510)

Fornitura in opera dei rubinetti.

6.3.27 CILINDRI FRENO E CILINDRI CEPPI PULITORI

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Revisione impianto ceppi pulitori con relativi cilindri e dispositivi con sostituzione degli elementi usurati o rotti.

Sostituzione dei seguenti particolari:

- Guarnizioni
- Cuffie



Rimontaggio dei cilindri freno e ceppi pulitori precedentemente smontati e revisionati

6.3.28 SABBIERE (DIS. ANSALDO STZA-3327E)

Pulizia interna ed eliminazione delle incrostazioni di sabbia.

Sostituzione ex novo dei boccali lanciasabbia (dis Fe.220-6020 pos.01).

Sostituzione del tubo interno in gomma e degli anelli e guarnizioni di tenuta.

Sostituzione di tutti gli elenti usurati o rotti.

6.3.29 SALE MONTATE

Smontaggio della sala montata per revisione dei seguenti particolari:

- Boccole: smontaggio e lavaggio di tutti i particolari con la sostituzione di quelli usurati o rotti, in particolare sono da sostituire sempre:
 - Cuscinetti
 - Guarnizioni

Verifica con eventuale tornitura e/o sostituzione dell'anello collettore

Montaggio e ripristino dei giochi assiali e radiali

- **Dischi freno:** Verifica dell'usura con eventuale tornitura e/o sostituzione dello stesso
- **Ponte primario e secondario:** Apertura del carter per la pulizia e verifica degli ingranaggi con eventuale sostituzione di quelli usurati o rotti, in particolare sono da sostituire sempre:
- Cuscinetti, Guarnizioni

Montaggio e ripristino dei giochi assiali e radiali

- Ruote monoblocco: Tornitura e/o sostituzione
- Dispositivi di ritorno correnti: Smontaggio e pulizia del contenitore con sostituzione della spazzola e della molla di pressione



6.4 CARRELLI PORTANTI

6.4.1 DISALLESTIMENTO

Smontaggio per revisione dei seguenti particolari:

- Zatterini con pendini;
- Trave oscillante;
- Barra stabilizzatrice;
- Serbatoi e sabbiere;
- Leveraggi freno;
- Tamponamenti longitudinali e trasversali;
- Ammortizzatori;
- Cilindri ceppi pulitori;
- Particolari freno di stazionamento;
- Cacciapietre;
- Supporto sollevamento sale.

Smontaggio per sostituzione dei seguenti particolari:

- Sospensioni primarie (molle "metalastik");
- Sospensioni secondarie (molle "torpress");
- Tubazioni pneumatiche;
- Cavi elettrici e relative guaine;
- Organi di collegamento.

Smontaggio per eliminazione dei seguenti particolari:

- Conduitture comando sabbie lato captatori.

Il materiale di risulta dallo smontaggio per sostituzione dovrà essere smaltito a cura e spese della Ditta aggiudicatrice.



6.4.2 PARTI MECCANICHE (TELAIO, TRAVE OSCILLANTE E ZATTERINI)

Una volta messo a nudo le strutture dei carrelli, occorre, procedere alla pulizia integrale delle stesse per verifica sull'integrità delle varie parti costitutive e dei particolari ad esse saldate, con raddrizzature e/o Verniciatura di tutte le strutture.

6.4.3 TELAIIO

Controllo dimensionale della squadratura del telaio.

Verifica dei vari sottogruppi scatolati con raddrizzatura o sostituzione degli elementi distorti, lesionati o rotti.

sostituzioni di elementi deformati.

Prova con liquidi penetranti a tutta la struttura e le saldature ed eventuale ripristino delle stesse.

Eventuale modifica delle piastre antisvio, ove non ancora effettuato.

6.4.4 SUPPORTO DEI PENDINI

Sostituzione delle ghiere elastiche ed eventuale sostituzione (ove non ancora effettuato) delle boccole con altre di tipo maggiorato.

6.4.5 FISSAGGIO SOSPENSIONE PRIMARIA

Controllo dimensionale per riporto a quota, con eventuale maggiorazione o ripristino della battuta "metalastik".

Verifica dell'efficienza delle saldature con eventuale ripristino delle stesse.

Montaggio ex novo delle sospensioni primarie molle "metalastik" (dis. Fe.220-6108 pos. 01).



6.4.6 SOSTEGNI SERBATOI, SABBIERE E UNGIBORDO

Pulizia e controllo delle nervature di fissaggio con sostituzione o raddrizzatura di elementi distorti.

Controllo dell'efficienza delle saldature con eventuale ripristino delle stesse.

Verifica dei fori e ripristino mediante riporto di metallo ed alesatura, se ovalizzati.

Verifica del sostegno ed eventuale aggiunta di nervatura (dis Fe.220-6142 poss. 09 e 10).

Montaggio ex novo delle staffe sostegno ugello ungibordo (dis.TRA-214) e riposizionamento delle stesse sul lato inferiore del telaio nelle vicinanze dei cacciapietre.

Montaggio ex novo dei flessibili aria e grasso con modifiche delle relative condotte.

Revisione degli ugelli con sostituzione degli elementi usurati o rotti.

Pulizia e revisione del serbatoio per grasso.

6.4.7 SUPPORTO SOLLEVAMENTO SALE

Sostituzione dei supporti se deformati, lesionati o rotti.

6.4.8 PENDINI SOSPENSIONE SECONDARIA

Verifica dell'integrità dei pendini (pos. 01) con eventuale ricarica per ripristino delle quote.

Verifica dell'usura dei rulletti (pos.03), dei perni (pos. 04,05 e 06) e delle piastre (pos. 02), con sostituzione degli elementi usurati, lesionati o rotti.

Sostituzione delle spine elastiche (pos. 09).

6.4.9 AMMORTIZZATORI

Controllo del supporto ammortizzatore (pos. 01) con e eventuale ripristino o sostituzione se deformato o rotto.

Sostituzione perni (pos.09) e piastrine (pos. 10).

Rigenerazione degli ammortizzatori o sostituzione di quelli deformati o rotti.

Sostituzione dei silent-blok.



6.4.10 TIRANTI COLLEGAMENTO ZATTERINI-TRAVE

Verifica dell'usura dei tiranti (pos. 01) e terminali dei tiranti (pos. 02), con sostituzione di quelli usurati, deformati o rotti.

Sostituzione dei perni (pos. 04), dei silent-blok (pos.05), dei cannotti (pos.07) e dei dadi e rosette (pos. 06 e 08).

6.4.11 ZATTERINI

Controllo dimensionale della squadratura.

Verifica delle orecchie di sostegno dei tiranti di collegamento alla trave oscillante (pos. 11 e 12) con ripristino delle quote.

6.4.12 BARRA STABILIZZATRICE

Controllo dell'integrità di tutti i particolari costitutivi, con sostituzione di tutti gli elementi usurati, deformati o rotti, con l'esclusione dei seguenti particolari che andranno sempre sostituiti:

- Perna (pos. 15);
- Ghiera (pos. 03 e 19);
- Rosette (pos. 22);
- Distanziali (pos. 17);
- Guarnizioni (pos. 18);
- Terminali con snodo (pos. 09);
- Viti (pos. 21);
- Ingrassatori (pos. 24);
- Dadi (pos. 25);
- Anelli OR (pos. 27);
- Snodi sferici (pos. 14);
- Rondelle (pos. 04).



6.4.13 TRAVE OSCILLANTE

Controllo dimensionale della trave e della squadratura.

Controllo dell'integrità di tutti i particolari costitutivi, con sostituzione di tutti gli elementi usurati, deformati o rotti.

Controllo della boccola di alloggiamento perno cassa-carrello (dis. Fe.220-6132 pos. 05) con sostituzione se usurata o rotta.

Sostituzione delle guarnizioni (poss. 18 e 19) e del coperchio (pos. 33), con i relativi organi di fissaggio.

6.4.14 PATTINI APPOGGIO CASSE

Sostituzione dei seguenti particolari:

- Lamiere di sfregamento (pos. 06);
- Spessori di sfregamento (pos. 22);

Applicazione di spessori da mm.10 (pos.22) e di spessori a cuneo (pos.20).

6.4.15 ARRESTI LONGITUDINALI TRAVE OSCILLANTE

Sostituzione dei seguenti particolari:

- Piastre di guida (pos.01);
- Spessori in lamiera (pos. 04);
- Tiranti filettati (pos. 07);
- Contropiastre di guida e relativi lamierini di fondo (poss. 02 e 03);
- Tasselli di gomma (pos. 09);
- Dadi autobloccanti (poss. 06 e 08);
- Viti (pos.05).



6.4.16 ARRESTI TRASVERSALI TRAVE OSCILLANTE

Sostituzione dei seguenti particolari:

- Tamponi di gomma (pos. 04);
- Viti (pos. 06);
- Dadi autobloccanti (pos. 07);
- Piastre di usura (pos. 08).

6.4.17 LEVE E PARTICOLARI DEL FRENO A DISCO

Controllo dell'integrità di tutti i particolari costitutivi, con sostituzione di tutti gli elementi usurati, deformati o rotti, con l'esclusione dei seguenti particolari che andranno sempre sostituiti:

- Ghiere (pos. 12, 13, 14 e 16);
- Rondelle (poss. 08 e 09);
- Coppiglie (poss. 10 e 11);
- Semitiranti comprensivi di dadi (TRAD61F0005M);
- Manicotto (poss. 05 e 21);
- Spessori (pos. 19);
- Perni (poss. 06, 07 e 18).

6.4.18 MOLLE DI RICHIAMO LEVE FRENO

Fornitura in opera di tutti i particolari da pos. 01 a pos. 09.

6.4.19 PORTAGUARNIZIONI DEL FRENO

Verifica delle orecchiette di alloggiamento del perno a forcella con ripristino delle quote, anche mediante ricarica.

Sostituzione delle bussole, dei perni a forcella e delle coppiglie.



Sostituzione delle viti "cuprodur" e dei perni ad incastro (dis. TRA-167).

Montaggio ex novo delle guarnizioni freno.

6.4.20 SOSTEGNI RIPETIZIONE SEGNALI E SCACCIAPIETRE

Controllo dell'integrità di tutti i particolari costitutivi, con sostituzione di tutti gli elementi usurati, deformati o rotti.

Verifica dei fori e riporto a quota mediante ricarica, se ovalizzati.

6.4.21 SOSTEGNO CILINDRI FRENO A DISCO

Controllo dell'integrità di tutti i particolari costitutivi, con sostituzione di tutti gli elementi usurati, deformati o rotti, con l'esclusione dei seguenti particolari che andranno sempre sostituiti:

- Spessore (pos. 06);
- Dado e vite (pos. 04 e 05).

6.4.22 CILINDRI FRENO E CILINDRI CEPPI PULITORI

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Revisione impianto ceppi pulitori con relativi cilindri e dispositivi con sostituzione degli elementi usurati o rotti.

Sostituzione dei seguenti particolari:

- Guarnizioni
- Cuffie

Rimontaggio dei cilindri freno e ceppi pulitori precedentemente smontati e revisionati



6.4.23 TUBAZIONI IMPIANTO PNEUMATICO

Sostituzione ex novo di tutte le tubazioni con altre in acciaio inox, con sostituzioni di tutti gli elementi di collegamento (raccordi e flessibili) e di fissaggio (staffe, viti, etc.).

Eliminazione delle tubazioni (e relativi staffaggi) di alimentazione lanciasabbia lato captatori.

6.4.24 SOSPENSIONE SECONDARIA

Smontaggio dei complessi a molla e controllo dell'integrità di tutti i particolari costitutivi, con sostituzione di tutti gli elementi usurati, deformati o rotti, con l'esclusione dei seguenti particolari che andranno sempre sostituiti:

- Tamponi (pos. 07);
- Smorzatori (pos. 08);
- Viti di ancoraggio (pos. 05 e 06);
- Viti (pos. 14);
- Anelli elastici di sicurezza (pos. 13);
- Molle "TORPRESS" (pos. 02).

6.4.25 VALVOLE LIVELLATRICI (DIS. WABCO 1/731128)

Sostituzione ex novo delle valvole complete di tiranti.

6.4.26 DOPPIA VALVOLA DI EQUILIBRAMENTO (DIS. WABCO 1/760134)

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Sostituzione dei seguenti particolari:

- Valvola
- Guarnizioni
- Molle
- Filtri



Rimontaggio, prove di tenuta e di funzionamento

Rimontaggio delle valvole precedentemente smontate e revisionate

6.4.27 INDICATORI DI BASSA PRESSIONE (DIS. WABCO 1/237075)

Fornitura in opera dell'impianto elettrico costituito da cavi, guaine e connettori.

Rimontaggio dei pressostati precedentemente smontati e revisionati.

6.4.28 RUBINETTI DI ISOLAMENTO DA 1/4" (DIS. WABCO 1/135510)

Montaggio ex novo dei rubinetti.

6.4.29 CILINDRI FRENO E CILINDRI CEPPI PULITORI

Montaggio dei cilindri freno precedentemente smontati e revisionati.

Revisione impianto ceppi pulitori con relativi cilindri e dispositivi con sostituzione degli elementi usurati o rotti.

6.4.30 SABBIERE (DIS. ANSALDO STZA-3326E)

Pulizia interna ed eliminazione delle incrostazioni di sabbia.

Sostituzione ex novo dei boccali lanciasabbia (dis Fe.220-6020 pos.01).

Sostituzione del tubo interno in gomma e degli anelli e guarnizioni di tenuta.

Sostituzione di tutti gli elementi usurati o rotti.

6.4.31 RIPETIZIONE SEGNALI

Montaggio ex novo dell'impianto elettrico costituito da cavi, tubi e connettori.

6.4.32 SALE MONTATE

Smontaggio della sala montata per revisione dei seguenti particolari:



- **Boccole:** smontaggio e lavaggio di tutti i particolari con la sostituzione di quelli usurati o rotti, in particolare sono da sostituire sempre:
- cuscinetti,
- guarnizioni
- ingrassatori

Verifica con eventuale tornitura e/o sostituzione dell'anello collettore

Montaggio e ripristino dei giochi assiali e radiali

- **Dischi freno:** Verifica dell'usura con eventuale tornitura e/o sostituzione dello stesso
- **Ruote monoblocco:** Tornitura e/o sostituzione
- **Dispositivi di ritorno correnti:** Smontaggio e pulizia del contenitore con sostituzione della spazzola e della molla di pressione

6.4.33 IMPIANTO UNGIBORDO

6.4.33.1 CORPO COMPLETO DI UGELLO PER SPRUZZO

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Prove di tenuta e funzionamento.

6.4.33.2 SERBATOIO GRASSO UNGIBORDO

Smontaggio di tutti gli elementi e scomposizione nei vari componenti e particolari costitutivi per verifica e controllo degli stessi, con sostituzione di quelli usurati o rotti.

Sostituzione dei seguenti particolari:

- Guarnizioni

Rimontaggio e verniciatura.



6.5 VERNICIATURA

Verniciatura di tutti gli organi e particolari costituenti il carrello, preventivamente lavati, sgrassati o raschiati nelle precedenti fasi di lavorazione mediante l'applicazione di vernice antiruggine e di successivi due strati di vernice nera cloro caucciù.

Verniciatura delle condotte contenti cavi in colore rosso segnale RAL3020.

Le condotte dell'impianto ungibordo saranno contraddistinte con fascette di colore marrone, come da normativa F.S.

6.5.1 RIMONTAGGIO, RIASSEMBLAGGIO E LIVELLAMENTO

Rimontaggio di tutti i particolari costituenti gli organi ed i componenti riparati fuori opera.

Riassemblaggio con abbassamento dei telai sulle sale montate

Messa a punto generale.

Controllo e prove di tenuta dell'impianto pneumatico e della sospensione secondaria.

Livellamento carrelli a dis. T.21-7301.

6.5.2 LUBRIFICA

Lubrifica accurata degli organi e particolari meccanici del carrello adoperando i seguenti tipi di lubrificanti:

- Grasso "LIM00" (de Limon) per ungibordi;
- Grasso grafitato per spinotteria ed articolazioni varie;
- "MOLYKOTE" pasta G per tamponamenti longitudinali e trasversale della trave oscillante.



7.0 REVISIONE FUORI OPERA DEGLI ORGANI DI TRASMISSIONE

7.1 DEFINIZIONE LAVORI

Per Revisione livello 3 delle apparecchiature e dispositivi oggetto di questo capitolato, è da intendersi quel complesso di interventi da eseguire sugli stessi per la eliminazione di qualsiasi usura ed anomalia, con rimessa in efficienza o sostituzione dei vari organi, dispositivi ed elementi che non diano affidamento per la loro ulteriore utilizzazione fino alla successiva scadenza prevista per la revisione di livello 3.

In pratica, deve essere eliminata da ciascuna apparecchiatura e da ciascun dispositivo, previo disassemblaggio totale degli stessi nei vari elementi e componenti costitutivi, qualsiasi guasto palese o latente e qualsiasi usura meccanica con rimessa in efficienza o sostituzione di tutti i particolari e componenti usurati, rotti o comunque inefficienti.

7.2 ELENCO DEI DISPOSITIVI COSTITUENTI UNA SERIE COMPLETA

Albero a canocchiale con giunto cardanico da mm. 915 pz.2

Albero a canocchiale con giunto cardanico da mm. 1000 pz.2

Albero a canocchiale con giunto cardanico da mm. 1950 pz. 2

Scatola di rinvio pz. 2

7.2.1 ALBERI A CANNOCCHIALE CON GIUNTI CARDANICI, (915-1000-1950)

Smontaggio scomposizione di tutti gli elementi costitutivi per verifica e controllo degli stessi, in particolare sono controllare

- Usure alle quote di accoppiamento a passo
- Consumi giunti cardanici della crociera (eventualmente sostituire le crociere)

Da sostituire sempre.

- Guarnizione paragrazzo canocchiale



Prove da effettuare

- Liquidi penetranti
- Prove Magnetoscopiche

Pulizia, montaggio ed equilibratura

7.2.2 SCATOLA DI RINVIO

Smontaggio scomposizione di tutti gli elementi costitutivi per verifica e controllo degli stessi, in particolare sono controllare.

- Quote assi cuscinetti, (eventualmente sostituire asse con flangia)
- Controllo quote anello distanziatore cuscinetti, (eventualmente prevedere sostituzione)

Da sostituire sempre.

- Cuscinetti
- Guarnizioni paragrasso

Prove da effettuare

- Liquidi penetranti
- Prove Magnetoscopiche
- Controllo giochi assiali e radiali

Pulizia, montaggio e prove.

8.0 REVISIONE FUORI OPERA DEI MOTOCOMPRESSORI CP29

8.1 DEFINIZIONE DEI LAVORI

Per "Revisione" delle macchine rotanti deve intendersi quel complesso d'interventi da compiere sulle stesse per l'eliminazione di qualsiasi guasto elettrico e/o meccanico, con rimessa in efficienza e sostituzione di tutti i particolari usurati o rotti.



In pratica deve essere eliminato da ciascuna macchina rotante qualsiasi guasto e dover garantire il ripristino dell'isolamento delle singole parti.

8.2 NORME DI CARATTERE GENERALE

Tutte le lavorazioni dovranno essere svolte nel rispetto delle norme CEI (le più recenti).

8.3 PARTI DI RICAMBIO

Gli elementi utilizzati ex-novo dovranno essere perfettamente conformi agli originali ANSALDO, giusto elenco ricambi e numero disegno segnalato in calce

8.4 MODIFICHE

La Ditta ha facoltà di proporre alla E.A.V. srl, in sede di Revisione, soluzioni alternative, fermo restando che la E.A.V. srl si riserva di valutare, a proprio insindacabile giudizio, l'accettabilità o meno delle soluzioni proposte, riguardo alle esigenze dell'esercizio ferroviario e di specificare di volta in volta, in caso di parere corretto, le condizioni in base alle quali la deroga può essere eventualmente concessa. Tali proposte, comunque, non possono costituire motivo di ritardi imputabili alla E.A.V. srl.

Eventuali modifiche e varianti migliorative dovranno essere concordate con i tecnici del Trasporto Ferroviario.

Inoltre la Ditta deve presentare, l'elenco dettagliato e completo di tutte le varianti e modifiche introdotte, ed approvate dalla E.A.V. srl, nel corso della fornitura.

8.5 DESCRIZIONE

Il motocompressore è del tipo CP-29 dell'ASGEN, monoblocco, adatto per applicazioni di trazione sui veicoli per metropolitane e ferrovie, da montarsi sotto la vettura.

Esso è costituito da un compressore azionato, attraverso una coppia di ingranaggi, da un motore elettrico flangiato alla sua carcassa.



Il compressore è del tipo a due cilindri orizzontali a semplice effetto, con carcassa in lega leggera.

I pistoni sono provvisti di opportuni segmenti di tenuta e tergiolio.

La testa del cilindri, che incorpora le valvole di aspirazione e scarica è in un sol pezzo fissata alla carcassa con bulloni; le luci di immissione e scarico e gli spazi nocivi sono dimensionati in modo da assicurare il massimo rendimento volumetrico.

Gli ingranaggi hanno una dentatura a "chevron".

La corona dentata è fissata su una ruota di grande diametro al centro dell'albero a gomiti, fra i due supporti.

I cuscinetti saranno in bronzo, con metallo antifrizione e gli spinotti in acciaio temperato e rettificato.

Il compressore è fornito di un filtro per l'aria.

Il motore del tipo a c.c. eccitato in serie, è costruito secondo le tecniche speciali dei motori di trazione.

Il commutatore è largamente dimensionato. I portaspazzole sono del tipo a perno isolato in mica. Il motocompressore è corredato da un adatto regolatore di pressione.

8.6 DATI CARATTERISTICI

Peso Motocompressore completo	360 kg, circa
Tensione nominale	1500 v
Potenza (con resistenza addizionale)	6 kW
Velocità nominale	1370 g/m
Corrente assorbita	4 A
Diametro collettore nuovo	270 +0/-1 mm
Portata	860 l/m d'aria aspirata
Pressione di lavoro	6,5 ÷ 7,5 Kg/cm ²
Pressione massima di lavoro	8 kg/cm ²



8.7 SMONTAGGIO MOTOCOMPRESSORE.

Bonifica del motocompressore previo disincrostazione e lavaggio.

Scomposizione del gruppo motocompressore in parte elettrica (motore) e meccanica (compressore) previo svuotamento dell'olio esausto.

Smontaggio del pignone con dentatura a "chevron". e l'estrazione dell'indotto dall'induttore.

8.8 DESCRIZIONE RICAMBI E SPECIFICHE PARTE (MOTORE) E (COMPRESSORE).

Di seguito sono riportati gli elenchi dei ricambi e le specifiche delle lavorazioni sia di sostituzione sia di ricostruzione di quelle parti direttamente interessate dal guasto.

Coperchio d'ispezione	51054d
Leva di arresto coperchio	SC 50393B
Albero	51057 p1
Bobina dei poli aperta	TZ 4774D R2
Bobina dei poli incrociata	TZ 4774D R3
Flangia per bobina dei poli	51063D
Portaspazzole	TZ 48830 R2
Nottolino di pressione	SC 51202B
Calotta regolazione	SC 51158B
Molla	SC 51159B
Isolatore	SC 51167B
Coperchio	TZA 113486A
Cuscinetto albero	TZA 4711E p1
Cuscinetto albero	TZA 4711E p2
Bullone di sospensione	TZA 201471B
Oliatore a gomito	ETZA 500206A
Albero a gomito	TZ 1189D p6



Pignone	51049E
Ruota dentata	51049E p5/11/12
Biella senza cuscinetto	51044R4
Spinotto	TZA 113023A
Cuscinetto spinotto	TZA 4711E p3
Pistone	TZA 4712C
Testa cilindro	TZA 4983E p1
Corona lamellare	51089D p9/10
Disco isolante (commutatore)	SC 50392B
Disco isolante (corona)	SC 50391B
Disco isolante interno	SC 50387A
Disco isolante esterno	SC 50388B
Cilindro isolante	SC 50389A
Tappo di spinta	SC 50371B
Cuscinetto albero a gomito	TZA 4711E p2
Colonnina portaspazzola	
Zone	4773E R1
Supporto elastico	TZA 201472B
Commutatore completo	51089D R1
Spazzole	

8.9 REVISIONE STATORE

Ripristino dell'isolamento contro massa delle bobine polari con nastri isolanti idonei ad essere sottoposti ad impregnazione globale sottovuoto.

Costruzione di nuovi separatori isolanti alle espansioni polari.



8.10 COSTRUZIONE BOBINE DI CAMPO

Gli avvolgimenti delle bobine polari saranno realizzate con filo preisolato in classe H con doppia smaltatura rinforzata e doppia spiratura in silix.

L'interstrato delle bobine dovrà essere realizzato mediante Nomex micato.

Pressatura in apposito stampo previo applicazione di apposite resine e successivo trattamento termico.

Utilizzare nastri in vetro-mica continuo poroso per l'isolamento contro massa.

Prove di corto circuito e di rigidità.

8.11 REVISIONE ROTORE.

Demolizione degli avvolgimenti (da far visionare in fase di collaudo per accertamento reale della sostituzione).

Scalettamento/demolizione oleodinamico del collettore (da far visionare in fase di collaudo per accertamento reale della sostituzione).

Prima dello smantellamento totale del pacco lamellare, effettuarne pulizia accurata mediante sabbiatura con quarzo di idonea granulometria, onde poter effettuare tutti i rilievi, le quote reali e il tipo di lamierino utilizzato. (materiale quest'ultimo, da stoccare e far visionare in fase di collaudo per accertamento reale della sostituzione).

Costruzione ex novo di nuovo circuito magnetico con l'utilizzo di lamierino a bassa perdita e con il rispetto delle quote e dei rilievi acquisiti in fase di smontaggio.

Prova di Loop-Test su nuovo circuito magnetico.

Montaggio delle cappe isolanti anteriori e posteriori previo colata di resine tricomponenti al silicone, per evitare infiltrazioni di polveri di grafite.

Verniciatura del pacco lamellare con vernici idonee.

Controllo linea d'asse rettifica dei fori centri d'asse.

Isolamento dei tratti fuori cava.



8.12 COSTRUZIONE AVVOLGIMENTI INDOTTO.

Gli avvolgimenti indotti saranno realizzati con filo preisolate in classe H con doppia smaltatura rinforzata con doppia spiratura in silix.

Dopo la fase di sagomatura in apposito stampo, i gomiti delle bobine e gli occhioli dovranno essere protetti con nastro Kapton.

L'isolamento dei piedini dovrà essere realizzato con nastro di vetro adesivo al silicone.

L'isolamento tra le sezioni della singola bobina dovrà essere costituito da Nomex bilaccato.

L'isolamento contro massa dovrà essere realizzato con nastro di vetro-mica continuo poroso fino al raggiungimento delle dimensioni di cava.

Eeguire prove di corto circuito e contro massa per ogni singola bobina.

8.13 COSTRUZIONE COLLETTORE.

Sabbatura della lanterna posteriore ed anteriore previo eliminazione dei pesi di equilibratura preesistenti.

Realizzazione della corona lamellare impiegando trafilati in rame trapezoidale elettrolitico di opportuna sezione, interponendo amberite di trazione di idoneo spessore. Pressatura con idonee attrezzature.

Doppia stagionatura e centrifugazione a caldo.

Verifica dell'eccentricità, che non dovrà essere superiore a 0,01 mm.

Montaggio della corona lamellare previo sostituzione delle cappe isolanti in micanite pressata a caldo.

Sigillatura del collettore, lato anteriore e posteriore, con mastici siliconici.

8.14 COMPRESSORE

Smontaggio delle varie parti meccaniche facenti parte del gruppo compressore (pistoni, bielle, bronzine, valvole, testate, ecc.) e verifica della loro integrità con sostituzione degli elementi come alla



III Parte punto 1.2. degli elementi usurati o rotti.

Verifica tolleranze stato di usura delle bielle, albero, testate, ingranaggi e controllo ortogonalità cilindro e pistone. Sostituzione in caso di difformità alle tolleranze.

Controllo dei cuscinetti di banco ed eventuale sostituzione in caso di usura.

Controlli dimensionali, stato di usura ed affidabilità del Carter e verniciatura interna con vernice antiolio.

Montaggio ex-novo delle fasce raschiaolio, delle fasce di tenuta, delle guarnizioni di testata e di coperchio, delle rondelle in rame.

Rimontaggio dei vari organi meccanici con raschiatura e preadattamento dei cuscinetti in metallo bianco.

Registrazione pignone e corona con riscontro dei giochi assiali e radiali.

Verifica riscaldamento dei cuscinetti di banco dell'albero motore e delle bielle.

Rimontaggio di nuove valvole di aspirazione e compressione con relativa registrazione con verifica di eventuali perdite d'aria.

Controllo dei perni e silent-block di sospensione del compressore e loro sostituzione in caso di deformazione, rotture od usura.

8.15 PROVE FINALI DI COLLAUDO

Rilievo dei valori prova di loop test su pacco lamellare nuovo.

Messa a disposizione del pacco lamellare rotorico sostituito (vecchio) per verifica dell'avvenuta sostituzione.

Rilievo dei valori di isolamento;

Prove di rotazione a carico;

Rilievo delle vibrazioni;

Prova di compressione con serbatoio con capacità di 200 litri.



9.0 REVISIONE FUORI OPERA DEI MOTORI DI TRAZIONE MTSC089/4

9.1 DEFINIZIONE LAVORI

Per "Revisione" delle macchine rotanti deve intendersi quel complesso di interventi da effettuare sulle stesse per l'eliminazione di qualsiasi anomalia.

In pratica deve essere eliminato da ciascuna macchina rotante qualsiasi guasto palese sia elettrico che meccanico con rimessa in efficienza o sostituzione di tutti i particolari e componenti meccanici, elettromeccanici usurati e/o rotti.

Deve essere ripristinato, inoltre, l'isolamento delle singole parti.

9.2 NORME DI CARATTERE GENERALE

Tutte le lavorazioni dovranno essere svolte nel rispetto delle norme CEI (le più recenti).

9.3 PARTI DI RICAMBIO

I componenti forniti ex-novo dovranno essere perfettamente conformi agli originali ANSALDO, giusto elenco ricambi e numero disegno segnalato in calce.

In caso di modifiche migliorative dovranno essere concordate con i tecnici del Trasporto Ferroviario.

9.4 MODIFICHE

La Ditta ha facoltà di proporre ai tecnici dell' EAV, in sede di Revisione, soluzioni alternative, fermo restando che l' EAV si riserva di valutare, a proprio insindacabile giudizio, l'accettabilità o meno delle soluzioni proposte, in relazione alle esigenze dell'esercizio ferroviario e di specificare di volta in volta, in caso di parere positivo, le condizioni in base alle quali la deroga può essere eventualmente concessa. Tali proposte, comunque, non possono costituire motivo di ritardi imputabili all' EAV.



Eventuali modifiche e varianti migliorative dovranno essere concordate con i tecnici del Trasporto Ferroviario.

Inoltre la Ditta deve presentare, l'elenco dettagliato e completo di tutte le varianti e modifiche introdotte, ed approvate dall' EAV, nel corso della fornitura.

9.5 DESCRIZIONE DEL MOTORE DI TRAZIONE

Il motore è a corrente continua a 4 poli, in esecuzione protetta, autoventilato, con carcassa massiccia, poli lamellari e avvolgimenti di compensazione.

L'avvolgimento dell'indotto è di tipo parallelo con collegamenti equipotenziali sul commutatore.

Il motore è sospeso al telaio della motrice per mezzo di quattro mensole sporgenti dai fianchi della carcassa e con interposizione di quattro supporti antivibranti

9.6 DATI CARATTERISTICI

	Regime Continuativo	Regime Orario
Grado di eccitazione	100%	37%
Potenza	350 kW	378 kW
alla tensione di	1.500 V	1.500 V
con corrente di	250 A	275 A
ed alla velocità di	1.325 giri/min	2.400 giri/min

9.7 AVVOLGIMENTI: STATORE E ROTORE

Sono realizzati con le seguenti classi d'isolamento:

- Statore Classe F
- Rotore Classe H

Entrambi sono sottoposti a impregnazione globale sotto vuoto e pressione:



Valore resistenze a 20 °C:

- | | | |
|---|--------------------------------------|-------|
| • | Avvolgimento rotore | 0,063 |
| • | Bobine poli principali | 0,042 |
| • | Bobine poli ausiliari e compensatori | 0,048 |

9.8 TRAFERRI RADIALI

- | | | |
|---|-----------------|---------------------------|
| • | Poli principali | 5 mm. |
| • | Poli ausiliari | 9 mm. aria + 5 mm. ottone |

9.9 SPAZZOLE E COLLETTORE

- | | | |
|---|---|---|
| • | N. | 4 portaspazzole |
| • | N. (n. 2 spazzole affiancate per ogni portaspazzole). | 8 spazzole |
| • | Dimensioni della spazzola gemellata | 15,4 x 45 mm. - altezza 55 mm. |
| • | Elettrografite tipo | N/48/ Morganite
oppure
EG 8067 Il Carbonio. |
| • | Pressione su ciascuna spazzola gemellata nuova | 2,5 kg. |
| • | Altezza minima della spazzola compreso il blocco di pressione | 25 mm. |
| • | Diametro commutatore con collettore nuovo | 430 0/-1 mm. |
| • | Abbassamento lamelle isolanti | 1 ÷ 1,5 mm. |



9.10 CUSCINETTO A RULLI

- Lato collettore cuscinetto tipo **FAG 22314 HLA MA.C4**
(D = 150 mm. - d = 70 mm. - B = 51 mm)
- Lato ventola cuscinetto tipo **FAG NU2222 M. C4 FI**
(D = 200 mm. - d = 110 mm. - B = 53 mm)

9.11 PESI

- | | | |
|---------------------|------|-----------|
| • Motore completo . | 2000 | kg. circa |
| • Rotore . | 700 | kg. circa |
| • Statore | 1300 | kg. Circa |

9.12 REVISIONE DEI MOTORI DI TRAZIONE

Di seguito vengono riportati gli elenchi dei ricambi e le specifiche delle lavorazioni sia di riparazione che di ricostruzione di quelle parti direttamente interessate dal guasto.

Tutti i lavori di revisione, necessari alla riparazione dell'apparecchiatura, sono da ritenersi a Forfait.

9.13 RICAMBI

- Pacco lamellare indotto
- Collettore
- Spazzole
- Cuscinetti
- Scaricatori
- Portaspazzole con sostegno
- Colonetta



- Piastrina

9.14 RICOSTRUZIONE AVVOLGIMENTO STATORICO

Interventi da effettuarsi su tutti gli statori per causa d'invecchiamento, ecc..che abbiano interessato gli avvolgimenti compensatori, ausiliari di commutazione e principali dello statore.

- Smontaggio del motore nelle sue parti
- Smontaggio dei poli .
- Bonifica della carcassa con quarzo di idonea granulometria proteggendo le parti lavorate o di suscettibile danneggiamento.
- Provvedere alla sostituzione ex novo delle scarpe polari e/o, nuclei nel caso si presentassero punti di fusione o forte danneggiamento.
- Le scarpe polari o nuclei dovranno essere realizzati con lamierini a bassa cifra di perdita (non superiore a 1,1 W / Kg con spessore non superiore a 1,00 mm) ed assemblati a mezzo di spine passanti di opportune dimensioni saldate alle estremità.
- La costruzione a nuovo degli avvolgimenti statorici poli principali, ausiliari e compensatori dovrà prevedere conduttori di rame elettrolitico con doppia smaltatura di classe H rinforzata + doppia spiratura di silix separatori di interstrato distanziali ed isolanti di contro massa con nastri micati idonei per l'impregnazione in V.P.I. in modo da conferire al motore riparato una classe d'isolamento H 200 .
- Costruzione di nuovi separatori isolanti alle espansioni polari .
- Montaggio dei poli principali, compensatori ed ausiliari di comunicazione.
- Costruzione dei collegamenti interni tra avvolgimenti.
- Sostituzione dei cavi esterni di collegamento.



9.15 RIPARAZIONE ROTORE

Demolizione degli avvolgimenti, previo rilievo delle caratteristiche geometriche, meccaniche ed elettriche. Scalettamento del collettore con pressa oleodinamica ed idoneo attrezzo.

Controllo tolleranze colli d'asse e sedi cuscinetti, con eventuale tornitura preliminare, riporto di materiale con elettrodi in Cr-Mb; tornitura e riporto alle quote nominali.

Prove di isolamento, rigidità e corto circuito utilizzando generatori in c.a. ad impulsi con tensione tra le lamelle.

Esecuzione delle saldature mediante saldatura TIG in atmosfera inerte, pulizia accurata delle stesse con eliminazione dei residui e delle scorie.

Ripetizione prove di isolamento e corto circuito.

Riempimento degli interspazi con fiocchi di Nomex.

Essidicamento forzato in forno autoventilato a temperatura controllata.

Impregnazione in autoclave sottovuoto, mediante sistema VPI con l'utilizzo di resine monocomponenti senza solventi in classe H. Il trattamento dovrà essere eseguito secondo il seguente procedimento:

- Riscaldamento della resina ad una temperatura di $30 \div 35$ °C.
- Realizzazione del vuoto fino a raggiungere il valore non superiore a 10^{-3} mbar.
- Iniezione resine con successive pressioni a $5 \div 7$ atm per un tempo adeguato.
- Prolungamento trattamento termico in forno autoventilato a temperatura costante.

Ripetizione prove di isolamento e corto circuito.

Esecuzione bandaggi staffato con fibre di vetro preimpegnate di classe H polimerizzanti a forno previo prembandaggio sulle teste delle bandelle di nastri elastomeri.

Tornitura, smicatura, smussatura e diamantatura del collettore.

Seconda equilibratura dinamica.

Ripetizione prove di isolamento e corto circuito.

Applicazione sulle bandelle del collettore di idonee resine antiflash



9.16 COSTRUZIONE AVVOLGIMENTI INDOTTO ED EQUIPOTENZIALE

Gli avvolgimenti indotti ed equipotenziati saranno realizzati con piattine preisolate in classe H con doppia smaltatura rinforzata con doppia spiratura in silix.

Dopo la fase di sagomatura in apposito stampo, i gomiti delle bobine e gli occhioli dovranno essere protetti con nastro Kapton.

L'isolamento dei piedini dovrà essere realizzato con nastro di vetro adesivo al silicone.

L'isolamento tra le sezioni della singola bobina dovrà essere costituito da Nomex bilaccato.

L'isolamento contro massa dovrà essere realizzato con nastro di vetro-mica continuo poroso fino al raggiungimento delle dimensioni ottimali di cava.

Eseguire prove di corto circuito e contro massa per ogni singola bobina.

Prova di rigidità su bobine campione .

9.18 MONTAGGIO MECCANICO DEL ROTORE.

Calettamento di un nuovo collettore.

Prova di rigidità elettrica sul collettore assiepato al rotore.

Isolamento dei tratti fuori cava con Nomex micato.

Costruzione di un nuovo avvolgimento (equipotenziale ed indotto) con l'impiego di materiali in classe H, idonei ad essere sottoposti ad impregnazione totale sottovuoto VPI in autoclave.

Successivo montaggio dell'avvolgimento equipotenziale, previo inserimento di biette fondo cava in vetronite o Nomex, e sua pressatura, realizzando isolamento interstrato con materiale isolante in classe H.

Montaggio dell'avvolgimento indotto, con successivo inserimento di biette di chiusura cava in vetronite del tipo Nema G11..

Trattamento termico e prima pressatura, riempimento degli interspazi con fiocchi di Nomex e prebendaggio con nastro in poliglass.

Prove di isolamento, rigidità e corto circuito utilizzando generatori in c.a. ad impulsi con tensione tra le lamelle



Esecuzione delle saldature con sistema TIG in atmosfera inerte, pulizia accurata delle stesse con eliminazione dei residui e delle scorie

Ripetizione prove di isolamento e corto circuito.

9.19 FASE DI IMPREGNAZIONE IN VPI.

Essiccamento forzato in forno autoventilato a temperatura controllata

Impregnazione in autoclave sottovuoto, mediante sistema VPI con l'utilizzo di resine monocomponenti e prive di solventi in classe H . Il trattamento dovrà essere eseguito secondo il procedimento seguente (Effetto Polmone):

- Riscaldamento della resina ad una temperatura di 30°-40° C.
- Realizzazione del vuoto fino a raggiungere il valore di pressione non superiore a 10^{-3} mbar.
- Iniezione resina e successiva applicazione di pressione a 7-5 bar per un tempo adeguato e comunque non inferiore a 8 h
- Prolungamento trattamento termico in forno autoventilato a temperatura costante.
- Esecuzione bendaggi staffato con fibre di vetro preimpregnate di classe H polimerizzanti a forno previo prebendaggio sulle teste delle bandelle di nastri elastomeri

Successivamente effettuare le seguenti fasi di lavorazione:

- Tornitura, smicatura, smussatura e diamantatura del collettore.
- Equilibratura dinamica.
- Ripetizione prove isolamento e corto circuito.
- Applicazione sulle bandelle del collettore di idonee resine antiflash.

9.20 COSTRUZIONE COLLETTORE.

Sabbiatura della lanterna posteriore ed anteriore previo eliminazione dei pesi di equilibratura preesistenti.



Realizzazione della corona lamellare, con l'impiego di trafilati in rame trapezoidale elettrolitico di dimensioni adeguate, interponendo amberite di trazione di idoneo spessore.

Pressatura con idonee attrezzature in collare di costruzione.

Verifica del parallelismo lamelle con la linea d'asse.

Doppia stagionatura e centrifugazione a caldo in apposita macchina centrifuga idonea a raggiungere una velocità di rotazione > del 10% della velocità di fuga.

Lavorazione successive di tornitura con riporto alle dimensioni nominali.

Verifica dell'eccentricità alla superficie di commutazione che non dovrà essere superiore a 0,01 mm.

Montaggio della corona lamellare previo sostituzione delle cappe isolanti in micanite pressata a caldo.

Sigillatura del collettore, lato anteriore e posteriore con mastici a base di siliconi.

Pressatura in apposito stampo previo applicazione di apposite resine e successivo trattamento termico. Utilizzare nastri in vetro-mica continuo poroso per l'isolamento verso massa.

9.21 COSTRUZIONE BOBINE POLARI

Gli avvolgimenti delle bobine polari saranno realizzate con piattine preisolate in classe H con doppia smaltatura rinforzata con doppia spiratura in silix.

L'interstrato delle bobine dovrà essere realizzato in Nomex micato.

Pressatura in apposito stampo previo applicazione di apposite resine e successivo trattamento termico. Utilizzare nastri in vetro-mica continuo poroso per l'isolamento contro massa

9.22 PROVE FINALI DI COLLAUDO

9.22.1 PROVE DI CARATTERE GENERALE

Prove di corto circuito e di rigidità.



Misura della resistenza di isolamento degli avvolgimenti principali di armatura e di eccitazione.

Misura della resistenza dell'avvolgimento di eccitazione.

Misura della resistenza degli avvolgimenti indotto, compensatori e di commutazione.

Controllo della superficie di contatto delle spazzole e verifica della pressione sulle spazzole.

Determinazione e controllo del piano con il metodo delle correnti alternate e con il metodo dinamico delle velocità di rotazione.

9.22.2 PROVE REALI E PROVE A CIRCOLAZIONE DI ENERGIA

L'insieme delle prove reali dovrà essere realizzato in una sala prove adeguatamente equipaggiata al fine di meglio simulare l'esercizio reale della macchina in prova .

Quindi bisognerà predisporre un banco di prova con una macchina gemella (equivalente di pari caratteristiche) funzionante da generatore ed accoppiata meccanicamente alla macchina in prova che dovrà funzionare da motore , le macchine così montate dovranno essere collegate elettricamente ed alimentate con schema ad eccitazione indipendente cosiddetto di KAPP.

Pertanto , bisognerà disporre di opportuno sistema di alimentazione variabile ed idoneo a fornire le correnti desiderate nonché le perdite complessive richieste.

L'insieme degli strumenti di misura impiegati dovrà appartenere ad una classe di precisione non superiore a $Cl=0,2$.

La prima prova da effettuare , specie per motori con pacco lamellare rotorico, è quella del rilievo della caratteristica statica di eccitazione ($E - \Phi$); si predisporrà di opportuno grafico.

Rilievo della caratteristica di coppia in funzione della velocità ($C - n$) .

Misura del rendimento, alla velocità nominale, ai $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{4}$ e $\frac{5}{4}$ del carico nominale; predisporre di grafico ($\eta - C$)

Contemporaneamente alla misura del rendimento controllo visivo della commutazione.

Controllo della commutazione alle diverse velocità e condizioni di carico; se si riscontrerà una cattiva commutazione, mediante il sistema di alimentazione opportunamente



predisposto e dimensionato , si determinerà l'incremento o il decremento della f.m.m. di commutazione e quindi il relativo aumento o diminuzione del traferro in corrispondenza dei poli di commutazione.

Rilievo delle vibrazioni alle diverse velocità e condizioni di carico con idoneo strumento atto a rilevare anche lo spettro delle frequenze.

Rilievo della rumorosità alle diverse condizioni di funzionamento.

Prova di iper-velocità (velocità di fuga) e relative verifiche meccaniche del collettore che non dovrà presentare variazioni dimensionali ed eccentricità superiori a 0,01 mm.

9.22.3 PROVA DI RISCALDAMENTO

La prova di riscaldamento , il cui scopo è quello di determinare la massima temperatura di esercizio a cui si porterà a funzionare la macchina in condizioni di carico nominale, consisterà nella misurazione della temperatura esterna di macchina con termometro ad infrarossi, e nella misurazione della temperatura delle parti attive con il metodo indiretto mediante la misura della resistenza degli avvolgimenti dopo un periodo di funzionamento a pieno carico in ogni caso non inferiore alle 8 h e comunque dopo ogni ora non dovrà aversi un incremento di temperatura superiore a 4°C .

Rilievo della curva di riscaldamento e di raffreddamento col metodo reale o di estrapolazione.

Tutti i materiali sostituiti dovranno essere consegnati al nostro magazzino.

10.0 PREDISPOSIZIONE IMPIANTO DI VALIDATRICI E CONTAPASSEGGERI A BORDO TRENO

La Regione Campania ha scelto di realizzare il cosiddetto ITSC (Intelligent Transportation System Campano) che consentirà di ottimizzare presiedere e gestire i trasporti a livello regionale e, nello specifico, i trasporti pubblici eserciti sull'area regionale al fine di offrire un maggiore e migliore servizio ai cittadini, conseguire economia di scala, gestire in modo efficace il servizio.



L'architettura del sistema ITSC prevede che il gestore del servizio si doti di sistemi tecnologici tali da caratterizzare il servizio in termini di volumi del trasporto (contapasseggeri), delle validazioni effettuate (titoli e localizzazione) anche ai fini della quantificazione della domanda servita in termini di Origine-Destinazione, ecc.

Le funzioni principali a bordo treno risultano pertanto:

1. load factor, monitoraggio dei saliti e discesi ovvero della domanda di trasporto effettivamente servita;
2. validazione, registrazione delle validazioni dei titoli di viaggio.

Al fine di ottenere queste funzioni a bordo treno sarà necessario installare dei dispositivi contapasseggeri nel lato interno su ogni porta passeggeri ed apparecchiature di marcatura e validazione del titolo di viaggio sui due mancorrenti (destro e sinistro) in prossimità di ogni porta passeggeri.

L'impresa aggiudicataria del presente appalto, dovrà provvedere alla predisposizione degli impianti installando la via cavi ed i cavi necessari per il collegamento delle future apparecchiature che saranno installate (la cui fornitura non è prevista nel presente appalto)..

In particolare le apparecchiature contapasseggeri saranno collegate ad una rete Ethernet costituita da uno switch per ogni vettura che provvederà alla connessione di ogni singolo apparato della vettura mediante cavi diretti (Patch) tipo STP (Shielded Twisted Pair) categoria 6. I cavi Ethernet terminano alle due estremità con un connettore di tipo RJ45.

Gli switch così connessi saranno a loro volta collegati ad uno switch generale mediante cavi incrociati (crossover) sempre del tipo STP categoria 6.

Per quanto riguarda le apparecchiature di validazione, queste saranno collegate mediante cavo seriale RS232 che saranno inseriti all'interno dei tubolari che costituiscono i mancorrenti, creando un ingresso dall'alto all'interno della controsoffittatura dell'imperiale.

E.A.V.
Responsabile U.O.
Ingegneria Manutenzione Straordinaria
e Nuove Costruzioni Materiale Rotabile

Ing. Henke