

Technisches Lastenheft Lieferung Züge Endfassung

Capitolato tecnico di fornitura treni versione finale

ROLL.ZUG.005-04

1	Akronyme.....	8
2	Spezifikation.....	9
2.1	Gegenstand der Lieferung.....	9
2.2	Allgemeine Anforderungen.....	12
2.2.1	Übereinstimmung mit Normen.....	12
2.2.2	Zulassung und Zugang zu den Schienennetzen	14
2.2.3	Missionsprofil.....	15
2.2.4	Lebensdauer	17
2.2.5	Allgemeine Merkmale des Fahrzeugs	17
2.2.6	Außenverkleidung.....	18
2.2.7	Innenverkleidung	19
2.2.8	Elektrische Sicherheit	19
2.2.9	Umgebungs-/Betriebsbedingungen.....	21
2.2.10	Stromabnahme	21
2.2.11	Kupplungen.....	23
2.2.12	Traktionssystem und Hilfsbetriebe.....	25
2.2.13	Betrieb im Störfall	31
2.2.14	Messung der aufgenommenen Energie der Fahrleitung	32
2.3	Transportkapazität und Innenausstattung	32
2.3.1	Transportkapazität.....	32
2.3.2	Layout und Konfiguration der Fahrzeugbereiche.....	33
2.3.3	Interne Mobilität.....	34
2.3.4	Zugang	35
2.3.5	Ergonomie.....	38
2.3.6	Klimatischer Komfort	38
2.3.7	Akustischer Komfort	41
2.3.8	Brandschutz.....	42
2.3.9	Thermoakustische Isolierung und Schwingungsdämpfung	44

1	Acronimi	8
2	Specifica.....	9
2.1	Oggetto della fornitura	9
2.2	Requisiti generali.....	12
2.2.1	Conformità alle Norme.....	12
2.2.2	Autorizzazione alla messa in servizio e accessibilità alle reti ferroviarie	14
2.2.3	Profilo di Missione.....	15
2.2.4	Durata di vita	17
2.2.5	Caratteristiche generali dei Convogli	17
2.2.6	Assetto esterno	18
2.2.7	Assetto interno	19
2.2.8	Sicurezza Elettrica	19
2.2.9	Condizioni ambientali di funzionamento	21
2.2.10	Captazione dell'energia.....	21
2.2.11	Accoppiamenti.....	23
2.2.12	Sistema di trazione e ausiliari.....	25
2.2.13	Esercizio in condizioni degradate.....	31
2.2.14	Misurazione dell'energia assorbita dalla catenaria.....	32
2.3	Capacità di trasporto e ambientazione interna	32
2.3.1	Capacità di trasporto.....	32
2.3.2	Lay-out e configurazione delle aree dei convogli	33
2.3.3	Mobilità interna	34
2.3.4	Accesso.....	35
2.3.5	Ergonomia	38
2.3.6	Comfort climatico	38
2.3.7	Comfort acustico	41
2.3.8	Sicurezza al fuoco	42
2.3.9	Isolamento termoacustico e antivibranti	44

2.3.10 Ausstattung	44	2.3.10 Allestimenti	44
2.3.11 Innenausstattung	45	2.3.11 Interior design	45
2.3.12 Böden	47	2.3.12 Pavimenti	47
2.3.13 Sitze	48	2.3.13 Sedili	48
2.3.14 Veredelung der Seitenfenster	50	2.3.14 Finitura dei vetri laterali	50
2.3.15 Müllkörbe	50	2.3.15 Cestini portarifiuti	50
2.3.16 Gepäckraum	51	2.3.16 Bagagliere/Spazi per ricovero bagagli	51
2.3.17 Fenster	51	2.3.17 Finestrini	51
2.3.18 Stromanschlüsse	52	2.3.18 Prese elettriche	52
2.3.19 Türräume	53	2.3.19 Vestiboli	53
2.3.20 Innenbeleuchtung	54	2.3.20 Illuminazione interna	54
2.3.21 Toiletten	54	2.3.21 Toilette	54
2.3.22 Führerstand	58	2.3.22 Cabina di guida	58
2.3.23 Handlauf, Handgriffe (innen)	60	2.3.23 Corrimano, maniglie (interni)	60
2.3.24 Abfahrhilfe	61	2.3.24 Ausilio partenza	61
2.4 Allgemeine technische Anforderungen .	62	2.4 Requisiti tecnici generali	62
2.4.1 Gesamtmasse und Lastenverteilung pro Achse und Rad	62	2.4.1 Massa totale e distribuzione dei carichi per asse e per ruota	62
2.4.2 Leistungen und Lastenbedingungen	62	2.4.2 Prestazioni e condizioni di carico	62
2.4.3 Begrenzungslinie	63	2.4.3 Sagoma limite	63
2.4.4 Dynamisches Verhalten	63	2.4.4 Comportamento dinamico	63
2.4.5 Verkehrsbedingungen	64	2.4.5 Condizioni di circolabilità	64
2.4.6 Fahrkomfort und Vibrationen	64	2.4.6 Comfort di marcia e vibrazioni	64
2.4.7 Wartungsanforderungen und begleitende technische Anweisungen	65	2.4.7 Requisiti manutentivi e istruzioni tecniche di accompagnamento	65
2.4.8 Struktur der Kästen	66	2.4.8 Struttura della cassa	66
2.4.9 Achsen und Drehgestelle	67	2.4.9 Assili e carrelli	67
2.4.10 Traktionsleistung	69	2.4.10 Prestazioni di trazione	69
2.4.11 Leistung in der Ebene	69	2.4.11 Prestazioni in piano	69
2.4.12 Leistung in der Steigung	70	2.4.12 Prestazioni in pendenza	70
2.4.13 Bremssystem	71	2.4.13 Sistema frenante	71
2.4.14 Bremsleistung	71	2.4.14 Prestazioni di frenatura	71
2.4.15 Druckluftbremse	72	2.4.15 Freno pneumatico	72

2.4.16 Dynamische Bremse	72	2.4.16 Frenatura dinamica	72
2.4.17 Gleitschutzsystem	73	2.4.17 Sistema antipattinante	73
2.4.18 Produktionsanlage für Druckluft	73	2.4.18 Impianto di produzione aria compressa	73
2.4.19 Druckluftanlage	74	2.4.19 Impianto pneumatico	74
2.4.20 Feststellbremse	74	2.4.20 Freno di stazionamento.....	74
2.4.21 Magnetschienenbremse.....	75	2.4.21 Freno a pattino	75
2.4.22 Signale am Pult	75	2.4.22 Segnalazioni a banco	75
2.4.23 Bremsindikatoren.....	76	2.4.23 Indicatori di frenatura.....	76
2.4.24 Zentralisierte Bremstests.....	76	2.4.24 Prove freno centralizzate.....	76
2.4.25 Akustische Warngerber	77	2.4.25 Avisatori acustici.....	77
2.4.26 Bremsbeläge	77	2.4.26 Organi di attrito	77
2.4.27 Running capability	78	2.4.27 Running capability.....	78
2.4.28 Werkstatt-Bremstest	78	2.4.28 Prova del freno d'officina	78
2.4.29 Fahrgastalarmsystem.....	78	2.4.29 Sistema allarme passeggeri.....	78
2.4.30 Sprechanlagen	78	2.4.30 Impianto di citofonia	78
2.4.31 Diagnose des Fahrgastalarmsystems.....	79	2.4.31 Diagnostica del sistema di allarme passeggeri.....	79
2.4.32 Fahrzeuglogik	79	2.4.32 Logica di veicolo.....	79
2.4.33 Diagnostik und Zugüberwachung	81	2.4.33 Diagnostica e monitoraggio di treno	81
2.4.34 Zähler	86	2.4.34 Contatori	86
2.4.35 Definition der Instandhaltungsauswirkungen der produzierten Diagnostik.....	88	2.4.35 Definizione degli impatti manutentivi della diagnostica prodotta	88
2.4.36 Condition Based Maintenance (C.B.M.).	89	2.4.36 Condition Based Maintenance (C.B.M.).	89
2.4.37 Funktionsmodalität und Konfiguration des Fahrzeugs	90	2.4.37 Modalità di funzionamento e configurazione del veicolo.....	90
2.4.38 Zugsicherungseinrichtungen (CCO).....	90	2.4.38 Sistema Tecnologico di Bordo (STB).....	90
2.4.39 Fahrgastinformationssystem.....	94	2.4.39 Sistemi informativi ai passeggeri.....	94
2.4.40 WLAN-System.....	95	2.4.40 Sistema WLAN	95
2.4.41 Verstärkersystem Mobilnetze	95	2.4.41 Sistema ripetizione reti mobili.....	95
2.4.42 Videoüberwachung.....	95	2.4.42 Videosorveglianza	95
2.4.43 Fahrgastzählssystem	96	2.4.43 Sistema contapersone	96
2.4.44 Wartungsvorschriften.....	96	2.4.44 Prescrizioni di manutenzione	96
2.4.45 Snack- und Getränkeautomat	98	2.4.45 Distributore di snack e bevande.....	98
2.4.46 Kapazitätserweiterung	98	2.4.46 Aumento di capacità	98

3 Ausführung des Auftrags mit Qualitätssicherung (AQ).....99

3.1	Allgemeine Bestimmungen	99
3.2	Qualitätssicherung des Auftrags.....	100
3.3	Qualitätsplan (PdQ) des Auftrags	102
3.4	Lieferungsmanagementplan (PGF).....	103
3.4.1	Instrument des Lieferungsmanagements (SGF).....	105
3.5	Präsentation PdQ	106
3.5.1	Präsentation PdQ des Auftrags.....	106
3.5.2	Konfigurationsschema des Fahrzeugs..	106
3.5.3	Abschluss des PdQ und Management der Aktualisierungen.....	106
3.6	Projektplanentwicklung.....	108
3.6.1	Anforderungsmanagementsystem	108
3.6.2	Überprüfung der Anwendung der Projektanforderungen	109
3.7	Lieferung der Fahrzeuge	113
3.7.1	Allgemeine Bestimmungen	113
3.7.2	Zulassung	114
3.7.3	Fertigstellung und Auslieferung der Fahrzeuge.....	115
3.7.4	Abnahme der Fahrzeuge.....	115
3.7.5	Statische Abnahme.....	117
3.7.6	Dynamische Abnahme	118
3.7.7	Übergabe der Fahrzeuge.....	119
3.7.8	Vorbetrieblicher Test/kommerzieller Probebetrieb	120
3.7.9	Garantie für die gute Gebrauchsfähigkeit	120
3.7.10	Betriebstests, Abnahmezeitraum.....	122
3.7.11	Wartung und Verbrauchsmaterialien für Testaktivitäten vor der Auslieferung	123

4 RAMS-Standard der Lieferung123

3 Esecuzione della commessa in Assicurazione qualita (AQ) 99

3.1	Disposizioni generali.....	99
3.2	Assicurazione qualità di commessa.....	100
3.3	Piano per la Qualità (PdQ) di commessa	102
3.4	Piano di Gestione della Fornitura (PGF)	103
3.4.1	Strumento di Gestione della fornitura (SGF)	105
3.5	Presentazione del PdQ.....	106
3.5.1	1 Presentazione del PdQ della commessa	106
3.5.2	Schema di Configurazione del Complesso	106
3.5.3	Completamento del PdQ e gestione degli aggiornamenti	106
3.6	Sviluppo della progettazione	108
3.6.1	Sistema di gestione dei requisiti.....	108
3.6.2	Verifica dell'applicazione dei requisiti di progetto.....	109
3.7	Consegna dei rotabili	113
3.7.1	Disposizioni generali.....	113
3.7.2	Autorizzazione alla messa in servizio (AMIS)	114
3.7.3	Completamento e consegna dei rotabili	115
3.7.4	Collaudo dei rotabili.....	115
3.7.5	Collaudo statico	117
3.7.6	Collaudo dinamico	118
3.7.7	Consegna dei veicoli	119
3.7.8	Verifica di pre-esercizio	120
3.7.9	Garanzia di buon funzionamento.....	120
3.7.10	Verifiche in esercizio, periodo di collaudo	122
3.7.11	Manutenzione e materiali di consumo per le attività di prova precedenti alla consegna	123

4.1	Allgemeine Bestimmungen	123
-----	-------------------------------	-----

5 Dokumentation125

5.1	Allgemeine Bestimmungen	125
5.2	Dokumentation Wartung.....	127
5.2.1	Allgemeine Dokumentation	128
5.2.2	Begründungsheft Wartungsplan	129
5.2.3	Wartungshandbuch	130
5.2.4	erster Wartungsplan	132
5.3	Projektdokumentation	135
5.4	Softwaredokumentation	136
5.5	Dokumentation FMECA-Analyse	137
5.6	Verwendung des Dokumentationsmaterials durch den Auftraggeber	138

6 Einweisung Personal.....138

6.1	Allgemeine Bestimmungen	138
6.2	Lernziele	139
6.3	Lehrplan	141
6.4	Lehrmittel	143
6.5	Überprüfung der Lernergebnisse des Personals	145

7 Spezielle Ausstattung.....145

8 Ersatz- und Verbrauchsmaterialien, Leistungen und Vorgaben hinsichtlich der Wartung.....146

8.1	Bestimmung der Ersatzteile.....	146
8.1.1	Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien für die geplante Wartung.....	148
8.1.2	Ersatzteile für die korrektive Instandhaltung	149

4 Standard RAM di fornitura... 123

4.1	Disposizioni generali.....	123
-----	----------------------------	-----

5 Documentazione..... 125

5.1	Disposizioni generali.....	125
5.2	Documentazione relativa alla manutenzione.....	127
5.2.1	Documentazione generale.....	128
5.2.2	Fascicolo di giustificazione del progetto di manutenzione	129
5.2.3	Manuali di Manutenzione	130
5.2.4	Primo piano di manutenzione.....	132
5.3	Documentazione di progetto.....	135
5.4	Documentazione del software.....	136
5.5	Documentazione relativa alle analisi FMECA.....	137
5.6	Utilizzo del materiale documentario da parte del committente.....	138

6 Istruzione del personale 138

6.1	Disposizioni generali.....	138
6.2	Obiettivi della formazione	139
6.3	Sussidi didattici	143
6.4	Verifica di apprendimento del personale	145

7 Attrezzature speciali..... 145

8 Materiali di ricambio e consumo, prestazioni e disposizioni relative alla manutenzione... 146

8.1	Identificazione dei materiali di ricambio	146
8.1.1	Ricambi e materiali di consumo necessari alla manutenzione programmata	148

8.1.2 Ricambi necessari alla manutenzione correttiva.....	149
--	-----

1 Akronyme

SAD: SAD Nahverkehr AG

STA: Südtiroler Transportstrukturen AG

RFI: Rete Ferroviaria Italiana, italienischer Netzbetreiber

ÖBB Infra: Österreichische Bundesbahnen, österreichischer Netzbetreiber

BBT: Brenner-Basistunnel

DIS: Driver Information System

PdQ: Qualitätsplan

PGF: Beschaffungsmanagementplan

SGF: Instrumente des Beschaffungsmanagements

DIS JR: Driver Information System, Juridical Recorder

1 Acronimi

SAD: SAD Trasporto Locale S.p.A.

STA: Strutture Trasporto Alto Adige S.p.A.

RFI: Rete Ferroviaria Italiana, gestore di rete italiano

ÖBB Infra: Österreichische Bundesbahnen, gestore di rete austriaco

BBT: Galleria di base del Brennero

DIS: Driver Information System

PdQ: Piano della Qualità

PGF: Piano di Gestione della Fornitura

SGF: Strumento di Gestione della Fornitura

DIS JR: Driver Information System, Juridical Recorder

2 Spezifikation

2.1 Gegenstand der Lieferung

Dieses Dokument definiert die technischen Anforderungen an die Lieferung von elektrisch betriebenen Niederflurfahrzeugen mit fester Zusammenstellung und verteilter Leistung für den regionalen Schienenverkehr an die STA AG, im Folgenden „Auftraggeber“ genannt. Diese sollen zur regionalen Personenbeförderung auf Haupt- und Nebenstrecken eingesetzt werden zur Nutzung in den im Folgenden aufgelisteten Infrastrukturen:

- 3 kV DC von RFI;
- 15 kV AC mit einer Frequenz von 16,7 Hz auf der ÖBB Infrastruktur;
- 25 kV AC mit einer Frequenz von 50 Hz bei STA;
- 25 kV AC mit einer Frequenz von 50 Hz in der BBT-Infrastruktur (Brenner Basistunnel)

Aus diesem Grund müssen die Fahrzeuge für den Verkehr auf oben genannten Netzen geeignet sein. Die Fahrzeuge, die Gegenstand der Lieferung sind, zählen zur Kategorie der Züge mittlerer Kapazität und werden für den Personenverkehr verwendet. Die allgemeinen Merkmale der Fahrzeuge sind unter Abschnitt 2.2.5 erläutert.

Die Lieferung umfasst:

1. Auslieferung der Fahrzeuge an den Auftraggeber entsprechend den Vorgaben dieser Lieferbedingungen;
2. Ausarbeitung und Aushändigung der in diesem Dokument geforderten technischen Dokumentation an den Auftraggeber;
3. Aushändigung der Zertifikate der Zulassung für folgende Netze an den Auftraggeber:
 - Italienisches Schienennetz von RFI;

2 Specifica

2.1 Oggetto della fornitura

Questo documento definisce le specifica tecnica per la fornitura a STA S.p.A., di seguito indicata come il “committente”, di convogli per servizio ferroviario regionale, a piano ribassato, a trazione elettrica, composizione bloccata e potenza distribuita, da utilizzarsi per servizi di trasporto passeggeri regionale su linee secondarie e principali, finalizzato all'utilizzo nelle infrastrutture elencate di seguito:

- 3 kVcc del gestore RFI;
- 15 kVca, alla frequenza di 16,7 Hz, del gestore ÖBB Infrastruktur;
- 25 kVca, alla frequenza di 50 Hz, del gestore STA;
- 25 kVca, alla frequenza di 50 Hz, dell'infrastruttura BBT (Brenner Basistunnel)

Pertanto i convogli devono essere idonei alla circolazione nelle suddette reti. I convogli oggetto della fornitura rientrano nella categoria dei treni a media capacità e utilizzati per il servizio di trasporto passeggeri. Le caratteristiche generali dei convogli sono descritte nel par. 2.2.5.

La fornitura comprende:

1. la consegna al committente dei convogli, conformemente ai requisiti del presente capitolato;
2. l'elaborazione e la consegna al committente della documentazione tecnica richiesta nel presente documento;
3. la consegna al committente dei certificati di Autorizzazione di Messa in Servizio (AMIS) sulle reti a seguire:
 - rete ferroviaria italiana, gestita da RFI;

- Österreichisches Schienennetz von ÖBB Infrastruktur (Typologie Service 0:0 – ohne betrieblichem Zugbegleiter);
 - Brenner Basistunnel - (technische Eignung);
 - auf der Strecke Meran-Mals von STA.
4. Aushändigung der gesamten technischen Dokumentation wie in der ANSF Richtlinie vorgesehen, hinsichtlich der Dokumentation zur Fahrzeugwartung - Revision A vom 23. Juni 2015 und nachfolgende Änderungen und hinsichtlich der Bescheinigung der Verantwortlichen für die Wartung der Schienenfahrzeuge (außer Güterwagons) - Revision 01 vom 16.10.2015 und nachfolgende Änderungen;
5. Durchführung von Schulungskursen für die für die Wartung, Führung und die Begleitung der Fahrzeuge zuständigen Beschäftigten des Auftraggebers und des Eisenbahnverkehrsunternehmens in einem zu vereinbarenden Zeitraum und jedenfalls vor Ende der vorbetrieblichen Phase der Züge;
6. Auslieferung der Spezifikationen der Ausstattungen für die Wartung - mit den zugehörigen Gebrauchs- und Wartungshandbüchern - an den Auftraggeber.
7. Ggf. Lieferung spezieller Ausrüstungen für den Rettungsfall einschließlich technischer Zeichnungen.
8. Lieferung der SW für Diagnostik und Wartung (Tool);
9. Garantie der funktionellen Kompatibilität, der guten Ausführung der Erstellung der Züge und der Funktionalität aller Materialien sowie der Komponenten und Systeme, die der Lieferant zum Einbau vor Ort liefern muss.
10. Erstellung von genauen virtuellen 3D-Modellen der Hauptinnenausstattung (Türraum, Passagierbereiche) und Mock-ups (Toiletten, Sitze, Führerstand), sodass in den im Beschaffungsma-
- rete ferroviaria austriaca, gestita da ÖBB Infrastruktur (tipologia servizio 0:0 - senza capotreno);
 - Brenner Basistunnel - (idoneità tecnica);
 - sulla linea Merano Malles, gestita da STA.
4. la consegna di tutta la documentazione tecnica in coerenza con quanto previsto dalla Linea Guida ANSF inerenti la documentazione relativa alla manutenzione dei veicoli - revisione A del 23 giugno 2015 e s.m.i. ed inerenti l'Attestazione dei soggetti responsabili della manutenzione dei veicoli ferroviari (diversi da carri merci) – rev. 01 del 16/10/2015 e s.m.i.;
5. l'effettuazione di corsi di formazione per il personale addetto alla manutenzione del committente e dell'Impresa Ferroviaria consegnataria dei treni, alla condotta ed alla scorta dei convogli da svolgere durante un periodo da concordare e comunque entro la fine del periodo di pre-esercizio dei treni;
6. la consegna - con i relativi manuali di uso e manutenzione - al committente delle specifiche delle attrezzature necessarie alla manutenzione dei mezzi.
7. Consegna delle eventuali specifiche attrezzature necessarie in caso di recupero, comprensive di eventuali disegni tecnici.
8. La consegna dei SW necessari alla diagnostica e manutenzione (Tool);
9. la garanzia della compatibilità funzionale, di buona esecuzione della realizzazione dei convogli e del funzionamento di tutti i materiali ed i componenti e sistemi che il fornitore deve consegnare montati in opera.
10. la realizzazione di rappresentazioni virtuali 3D di precisione delle principali ambientazioni interne (vestiboli, ambienti viaggiatori) e di mock-up (toilet, sedute, cabina di guida), in modo da permettere, nei tempi indicati nel Piano di Gestione

nagementplan vorgegebenen Zeiten die Genehmigungen seitens des Auftraggebers erteilt werden können;

11. Erstellung von genauen virtuellen 3D-Modellen des Fahrzeugs mit Kabine zur Kundenpräsentation und zu Marketingzwecken des Auftraggebers bis spätestens 12 Monate vor Lieferung des ersten Zuges.

12. Lieferung von Modellen und Testteilen von Möbeln und allem, mit dem die Kunden und das zuständige Personal in Kontakt kommt, um Tests und Freigaben durch den Auftraggeber zu ermöglichen; alles bis spätestens 12 Monate vor Lieferung des ersten Zuges.

Die gesamte Dokumentation und alle SW-Tools müssen in deutscher und italienischer Sprache geliefert werden.

Alle oben aufgeführten Leistungen müssen gemäß den Vorgaben der Lieferanten im Qualitätsplan (PdQ) erbracht werden.

Zudem ist der Lieferant zur Erbringung aller weiteren Leistungen verpflichtet, die notwendig oder geeignet sind für eine perfekte Funktionalität der Züge und deren Eignung für den vorgesehenen Zweck, und die für die gesamte festgelegte Lebensdauer die technischen, funktionalen, leistungsbezogenen Eigenschaften und gute Funktionalität garantieren gemäß der in den Lieferbedingungen spezifizierten Vorgaben.

Die Dokumentation muss zusätzlich zur Papierform auch in elektronischer Form eingereicht werden (in offenen, editierbaren Formaten wie .doc/.xls/.pdf/.dwg).

Ebenso sind folgende Optionen Bestandteil der Lieferung:

- Full-Service-Wartung ersten und zweiten Grades durch den als ECM/SRM zertifizierten Hersteller, in einem vom Auftraggeber bereitgestellten Wartungsstützpunkt

della Fornitura (PGF), le approvazioni da parte del committente;

11. la realizzazione di rappresentazioni virtuali 3D di precisione, del veicolo dotato di cabina per la presentazione alla clientela e per attività di marketing da parte del committente al più tardi 12 mesi prima della consegna del primo convoglio.

12. la consegna dei modelli, campioni di parti di arredo e quant'altro ha impatto con i clienti e il personale addetto in modo da permettere le verifiche e/o approvazioni da parte del committente, il tutto da effettuare al più tardi 12 mesi prima della consegna del primo convoglio;

Tutta la documentazione e tutti i tool SW devono essere forniti sia in lingua tedesca, sia in lingua italiana.

Tutte le prestazioni precedentemente elencate devono essere attuate in conformità a quanto previsto dal fornitore nel Piano della Qualità (PdQ).

Oltre a quanto sopra il fornitore è comunque tenuto all'esecuzione di tutte le ulteriori prestazioni necessarie ed opportune affinché i convogli siano perfettamente funzionanti, idonei all'uso al quale sono destinati e garantiscano, per tutto il periodo di vita definito, caratteristiche tecniche, funzionali, prestazionali e di buon funzionamento conformi ai requisiti specificati nel Capitolato.

La documentazione dovrà essere fornita oltre che su supporto cartaceo anche su supporto informatico (formati aperti editabili .doc/.xls/.pdf/.dwg).

Sono altresì oggetto di fornitura le seguenti opzioni:

- manutenzione Full service di primo e secondo livello, da parte del costruttore qualificato come ECM/SRM, in un impianto messo a disposizione dal committente;

- Lieferung von weiteren Elektrotriebzügen
- Die Erhöhung der Kapazität der Elektrotriebzüge durch Verlängerung derselben (kann vom Bieter angeboten werden oder auch nicht)
- fornitura di altri elettrotreni;
- aumento di capacità degli elettrotreni tramite allungamento dei medesimi (può essere offerto dal fornitore o anche no)

2.2 Allgemeine Anforderungen

2.2.1 Übereinstimmung mit Normen

Der Zug muss den Gemeinschaftsrichtlinien und -verordnungen, den geltenden Gesetzen, Dekreten und Verordnungen unter Berücksichtigung der Zielnetze entsprechen, mit besonderem Bezug:

- VERORDNUNG 2016/919 - BESCHLUSS (EU) 2015/14 DER KOMMISSION vom 5. Januar 2015 zur Änderung des Beschlusses 2012/88/EU über die technische Spezifikation für die Interoperabilität der Teilsysteme „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union [TSI CCS];
- VERORDNUNG (EU) Nr. 1300/2014 DER KOMMISSION vom 18. November 2014 über die technischen Spezifikationen für die Interoperabilität bezüglich der Zugänglichkeit des Eisenbahnsystems der Union für Menschen mit Behinderungen und Menschen mit eingeschränkter Mobilität [TSI PRM];
- VERORDNUNG (EU) Nr. 1302/2014 DER KOMMISSION vom 18. November 2014 über eine technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge — Lokomotiven und Personenwagen“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union [TSI LOC&PAS];
- VERORDNUNG (EU) Nr. 1303/2014 DER KOMMISSION vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität bezüglich der „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ im Eisenbahnsystem der Europäischen Union [TSI SRT];
- VERORDNUNG (EU) Nr. 1304/2014 DER

2.2 Requisiti generali

2.2.1 Conformità alle Norme

Il Convoglio deve essere conforme alle Direttive e regolamenti Comunitari, alle Leggi Decreti e Regolamenti in vigore tenuto conto delle reti di destinazione, con particolare riferimento:

- Regolamento 2016/919 -DECISIONE (UE) 2015/14 DELLA COMMISSIONE del 5 gennaio 2015 recante modifica della decisione 2012/88/UE relativa alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo, comando e segnalamento" del sistema ferroviario transeuropeo [STI CCS];
- REGOLAMENTO (UE) n. 1300/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 novembre 2014, relativo alle Specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta [STI PRM];
- REGOLAMENTO (UE) n. 1302/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 novembre 2014 sulla Specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema "Locomotive e materiale rotabile per il trasporto di passeggeri" del sistema ferroviario nell'Unione Europea [STI LOC&PAS];
- REGOLAMENTO (UE) n. 1303/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 novembre 2014 relativa alla Specifica tecnica di interoperabilità riguardante la "sicurezza nelle gallerie ferroviarie" nel sistema ferroviario dell'Unione Europea [STI SRT];
- REGOLAMENTO (UE) n. 1304/2014 DELLA

KOMMISSION vom 26. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge — Lärm“ sowie zur Änderung der Entscheidung 2008/232/EG und Aufhebung des Beschlusses 2011/229/EU [TSI NOI]

- auf die Bestimmungen der italienischen Agentur für die Sicherheit der Eisenbahn (ANSF) und der österreichischen Sicherheitsagentur;
- auf die Bestimmungen und Vorschriften von RFI, ÖBB Infrastruktur, STA, BBT;
- auf die EN-Normen
- auf die ISO/IEC/CEN/CENELEC-Normen
- auf die UNI/CEI-Normen
- auf die UIC-Normen und die ERRI-Normen
- auf die allgemeinen Vorsichtsmaßnahmen und Schutzvorkehrungen der guten Praxis unter Berücksichtigung der Art der zu erbringenden Leistung.

Falls die nationalen und internationalen Bezugsnormen zur Überprüfung der technischen Kompatibilität unterschiedliche Anforderungen stellen oder sich teilweise unterscheiden, so werden bevorzugt die Normen TSI und die damit in Verbindung stehenden gebraucht und jedes Mal geeignete technische Evaluationen bzgl. der Anwendbarkeit der genannten Normen durchgeführt; davon bleibt unberührt, dass das Material in den entsprechenden Netzen zugelassen sein muss.

Eventuelle normative Pflichten, die durch die Durchführung der Ausschreibung entstehen und die die Zulassung beeinträchtigen könnten, müssen trotzdem in jedem Fall eingehalten werden.

Für eventuelle Änderungen an den nicht bindenden Bezugsnormen im Moment der Zulassung (mit aufgeschobener Wirkung) behält sich der Auftraggeber die Möglichkeit vor, eine Anpassung einzufordern. Die daraus abzuleitenden wirtschaftlichen Aspekte werden in beidseitigem Einvernehmen zwischen Lieferant und Auftraggeber behandelt.

COMMISSIONE del 26 novembre 2014 sulla Specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema "Materiale rotabile - Rumore" che modifica la decisione 2008/232/CE e abroga la decisione 2011/229/UE [STI NOI];

- alle disposizioni dell'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie (ANSF) e dell'agenzia della sicurezza austriaca;
- alle disposizioni e prescrizioni RFI, ÖBB Infrastruktur, STA, BBT;
- alle norme EN
- alle norme ISO/IEC/CEN/CENELEC
- alle norme UNI/CEI
- alle norme UIC e norme ERRI
- alle precauzioni e cautele generali inerenti la buona tecnica tenuto conto della tipologia della prestazione da effettuare.

Nel caso in cui le norme nazionali ed internazionali di riferimento per la verifica della compatibilità tecnica forniscano tra di loro requisiti diversi, ovvero siano anche in parte difformi, si prediligerà l'utilizzo delle normative STI e quelle ivi referenziate, espletando, di volta in volta, opportune valutazioni tecniche sull'applicabilità delle suddette norme, fermo restando che il materiale dovrà essere omologato nelle reti di riferimento.

Eventuali obblighi normativi che dovessero sorgere durante l'esecuzione dell'appalto e che dovessero incidere sull'omologazione dovranno essere comunque rispettati.

Per eventuali modifiche alle normative di riferimento non vincolanti al momento dell'autorizzazione alla messa in servizio (con effetto posticipato) il committente si riserva la facoltà di chiedere l'adeguamento e gli aspetti economici derivanti saranno trattati in comune accordo tra il fornitore ed il committente.

2.2.2 Zulassung und Zugang zu den Schienennetzen

Der Lieferant muss sicherstellen, dass die Autorisierung der Inbetriebsetzung (AMIS) und der Zugang zu den in Abschnitt 2.1 spezifizierten Netzen erreicht werden. Eventuelle Vorschriften seitens der übergeordneten Institutionen müssen vor der Lieferung für den vorbetrieblichen Test befolgt werden mit Ausnahme derer, die mit dem Zugverkehr kompatibel sind, die in jedem Fall in dem mit dem Auftraggeber vereinbarten Zeitraum gelöst werden müssen. Es wird vereinbart, dass alle weiteren erforderlichen Eingriffe zu Lasten des Lieferanten gehen.

Die AMIS-Zertifikate und die gesamte technische Dokumentation, die für die Erfüllung der Autorisierung der Inbetriebsetzung und dem Zugang zu den Netzen erforderlich sind, sind integraler Bestandteil der Lieferung.

Die gelieferten Züge müssen die Verkehrszulassung auf den unter Abschnitt 2.1 aufgeführten Netzen ohne Einschränkungen bzgl. der Grenzlinie oder sonstiger Inkompatibilitäten mit den Infrastrukturen der aufgelisteten Betreiber erhalten:

- Netz RFI – siehe SAD-Sicherheitszertifikat
- Netz ÖBB – benötigte Strecken nach Lienz, Innsbruck; Linz, Salzburg (über Tauern und über Zell am See), Feldkirch, Buchs, mit der Möglichkeit der Ausweitung auf andere Verbindungen in Österreich im Einklang mit geltenden Vorschriften;
- Netz STA – Meran-Mals;

Der Zug muss in jedem Fall über geeignete technische Eigenschaften verfügen, um im Brennerbasistunnel (BBT) gemäß den geltenden Standards zu verkehren. Eventuelle Änderungen der aufgeführten Standards nach Lieferung der Züge werden Gegenstand spezieller Vereinbarung.

2.2.2 Autorizzazione alla messa in servizio e accessibilità alle reti ferroviarie

Il fornitore deve provvedere al conseguimento dell'autorizzazione alla messa in servizio (AMIS) e accesso sulle reti specificate al paragrafo 2.1. Eventuali prescrizioni ricevute da parte delle autorità preposte dovranno essere ottemperate prima della consegna per il pre-esercizio salvo quelle compatibili con la circolazione dei treni, che dovranno comunque essere risolte nei tempi concordati con il committente. Resta inteso che gli ulteriori interventi necessari saranno a carico del fornitore.

I certificati di AMIS e tutta la documentazione tecnica necessaria per il conseguimento dell'autorizzazione alla messa in servizio e l'accesso alle reti sono parte integrante della fornitura.

I convogli forniti dovranno ottenere la circolabilità sulle reti elencate al paragrafo 2.1, senza restrizioni inerenti alla sagoma limite o altre incompatibilità con le infrastrutture degli esercenti elencati nelle seguenti linee:

- rete RFI – vedasi certificato di sicurezza di SAD;
- rete ÖBB – linee necessarie a raggiungere Lienz, Innsbruck; Linz, Salzburg (via Tauri e via Zell am See), Feldkirch, Buchs, con possibilità di estendere ad altri collegamenti in Austria in ragione della normativa vigente;
- rete STA – Merano-Malles;

Il convoglio dovrà comunque avere caratteristiche tecniche idonee a circolare nel tunnel di base del Brennero (BBT) secondo gli standard esistenti. Eventuali modifiche agli standard citati, successive alla fornitura dei convogli, formeranno oggetto di accordi specifici.

2.2.3 Missionsprofil

Die durchschnittliche jährliche Kilometerleistung eines jeden Zuges wird auf 160.000 km geschätzt, mit einem Minimum von 145.000 km und einem Maximum von 175.000 km.

Es dürfen keine technischen Einschränkungen bzgl. der täglichen Laufleistung vorliegen. Die tägliche Einsatzzeit des Triebzuges im kommerziellen Betrieb wird im Normalfall 18 h nicht überschreiten und normalerweise nicht mehr als 340 Tage im Jahr.

Beim ersten Aufrüsten für den dienstlichen Einsatz nach einer Ruhezeit, während der der Zug im Modus „Parking“ stand (Stromabnehmer in Kontakt mit Oberleitung) oder mit Depotspeisung, dürfen die benötigten Schritte, um den Zug für das Dienstgeschäft einsatzbereit zu machen, 10 Minuten nicht überschreiten und müssen von einer einzelnen Person bei allen vorgesehenen Umweltbedingungen durchführbar sein.

Beim ersten Aufrüsten für den dienstlichen Einsatz nach einer Ruhezeit, während der der Zug nicht an die Stromversorgung angeschlossen war, dürfen die benötigten Schritte, um den Zug für das Dienstgeschäft einsatzbereit zu machen, 25 Minuten nicht überschreiten.

Die Aufrüstzeiten des CCS einschließlich aller NTC-Systeme müssen in jedem Fall maximal 3 min einschließlich der Eingabe der Zugdaten betragen.

Zu den benötigten Schritten zählen alle Tests bzgl. der Systemsicherheit der Fahrzeuge und der ordnungsgemäßen Funktionalität, die vom Führerpult über eine entsprechende Schnittstelle mit dem Fahrpersonal durchgeführt werden.

Der Zug muss so dimensioniert sein, dass er Belastungen durch eine Differenz des Höchstdrucks an den Außenseiten des Fahrzeugs standhält, wie sie in Tunneln bei Begegnungen mit Zügen auf Hochgeschwindigkeitsstrecken entstehen.

2.2.3 Profilo di Missione

La percorrenza media annua di ciascun convoglio è stimata essere di 160.000 km con un minimo di 145.000 km e un massimo di 175.000 km.

Non devono sussistere vincoli tecnici sulla percorrenza giornaliera massima. L'utilizzazione giornaliera in servizio commerciale normalmente non è superiore alle 18 ore giornaliere, e normalmente non superiore ai 340 giorni all'anno.

Alla prima abilitazione al servizio di turno commerciale dopo la sosta, con il convoglio in condizione di "Parking" (pantografo in presa su linea aerea) o alimentato con presa di deposito, le operazioni necessarie a rendere il convoglio idoneo al servizio commerciale non devono superare i 10 minuti, ed essere eseguibili da una sola persona per ogni condizione ambientale prevista.

Alla prima abilitazione al servizio di turno commerciale dopo la sosta, in situazione di convoglio non alimentato e operazioni necessarie a rendere il convoglio idoneo al servizio commerciale non devono superare i 25 minuti.

I tempi di abilitazione del CCS inclusi tutti i sistemi NTC devono comunque essere minori/uguali a 3 min compreso l'inserimento dei dati treno.

Per operazioni necessarie si intendono tutti i test dei sistemi di sicurezza del rotabile e di corretto funzionamento eseguiti al banco di guida su opportuna interfaccia con il personale di condotta.

Il convoglio deve essere dimensionato per sopportare sollecitazioni dovute ad una differenza di pressione massima sulla fiancata all'esterno del veicolo determinata da incroci in tunnel con convogli viaggianti su linee ad alta velocità.

Der Lieferant muss zudem die Konformität dieser Anforderung technisch demonstrieren in Bezug auf die strukturelle Integrität der Türen und zu öffnenden Fenster, und v.a. muss er die Stabilität der Regulierung der pneumatischen Anlage auf Über- und Unterdrucke nachweisen, ohne dass es zu Verlusten der Kalibrierung oder vorübergehende Auswirkungen auf die gesamte Pneumatik bis hin zu den Bremsorganen kommt.

Es wird bestätigt, dass die Druckdichtheit (also ein Vorhandensein von Druckschutzmaßnahmen wie Druckschutzklappen, -lüfter und dichten Wagenübergängen) nicht gefordert ist. Siehe auch: Leitfaden zur Bestimmung von aerodynamischen Lasten für Schienenfahrzeuge Schließung einer Regelungslücke in EN 12663-1 und EN 14067 bei Wagenkastenfestigkeitsnachweisen Arbeitskreis Aerodynamik in Zusammenarbeit mit DIN FSF NA 087-00-04 AA Festigkeit, Kollisionssicherheit [EBA].

Unter normalen Bedingungen wird der Zug mit den Hilfsbetrieben üblicherweise für 24 Stunden am Tag im Betrieb mit Strom durchflossen. Die Mindestdienstzeit, die keinerlei planmäßige Wartungseingriffe erfordert, liegt bei 21 Tagen.

Ausgeschlossen von dieser Mindestdienstzeit sind nur die täglichen Wartungsarbeiten für Dienste wie z.B.: Innenreinigung, Auffüllen/eventuelles Leeren der Toilettentanks und Auffüllen der Scheibenwischentanks, Auffüllen der Sanderanlagen, etc.

Hauptelemente des Missionsprofils sind die meteorologischen und atmosphärischen Bedingungen im Einsatzgebiet der Fahrzeuge, sowohl bei der Fahrt als auch bei der Abstellung. Beispielsweise werden die mehrtägigen Abstellungen in kalten Orten (Brenner, Innichen, Franzensfeste, Mals), und in Orten mit hohen Temperaturen (Bozen, Meran, Trient, Verona) genannt. Auch die Schneefälle, welche im Einsatzgebiet der Fahrzeuge auftreten können, sind wichtige Bestandteile des Missionsprofils.

Il fornitore dovrà dare inoltre adeguata dimostrazione tecnica della conformità al requisito precedente circa l'integrità strutturale delle porte, finestri apribili ed in particolare dovrà dimostrare la stabilità della regolazione dell'impianto pneumatico agli effetti delle sovra e sottopressioni, senza generare perdite di taratura o effetti transitori sull'intera parte pneumatica e fino agli organi di frenatura.

Si conferma che non è richiesta la tenuta di pressione (cioè la presenza di misure di protezione della pressione come di serrande ventole di protezione di pressione, e passaggio serrato tra le carrozze). Vedi anche: Leitfaden zur Bestimmung von aerodynamischen Lasten für Schienenfahrzeuge Schließung einer Regelungslücke in EN 12663-1 und EN 14067 bei Wagenkastenfestigkeitsnachweisen Arbeitskreis Aerodynamik in Zusammenarbeit mit DIN FSF NA 087-00-04 AA Festigkeit, Kollisionssicherheit [EBA]

In condizioni normali, il convoglio è mantenuto sotto tensione con i servizi ausiliari in funzione per un tempo normalmente pari alle 24 ore giornaliere. Il tempo minimo per la missione, senza esigenza di alcun intervento di manutenzione programmata, è di 21 gg.

Sono escluse dal tempo minimo di missione solo le operazioni di manutenzione quotidiana per il servizio quali: pulizia interna, riempimento/eventuale svuotamento serbatoi delle toilette e riempimento serbatoi lavavetri, rifornimento delle sabbie etc..

Costituiscono elementi principali del profilo di missione le condizioni meteorologiche ed atmosferiche nelle aree di esercizio dei veicoli, sia in corsa sia nello stazionamento. A titolo di solo esempio si sottolineano stazionamenti con una durata di più giorni in luoghi freddi (Brennero, San Candido, Fortezza, Malles), e in luoghi con temperature alte (Bolzano, Merano, Trento, Verona). Anche le condizioni di precipitazioni nevose che si possono manifestare nelle aree di esercizio dei veicoli sono importanti elementi del profilo di missione.

2.2.4 Lebensdauer

Die Nutzdauer im Dienstbetrieb der Züge muss mindestens 30 Jahre betragen. Die Züge müssen so entworfen sein, dass sie Leistungen und Stufen der Zuverlässigkeit, Wartbarkeit, Einsatzbereitschaft und Sicherheit für die gesamte Lebensdauer garantieren können.

2.2.5 Allgemeine Merkmale des Fahrzeugs

Die Züge müssen „mit fester Zusammenstellung“ als bidirektionaler Elektrozug mit elektrischem Antrieb konzipiert sein und werden auf elektrifizierten Strecken der unter Abschnitt 1.1 spezifizierten Infrastrukturen verwendet.

Die Züge, die Gegenstand der Lieferung sind, müssen die folgenden Merkmale und Kompositionstypologien aufweisen:

- Fahrzeugtyp: Einstöckig, Niederflur
- Gesamtlänge: 95-110 m
- Sitzplätze: ≥ 270
- Stehplätze: ≥ 350
- Vielfachsteuerung von Fahrzeugen: 2 in Betrieb
- Höchstgeschwindigkeit: ≥ 160 km/h
- Nicht kompensierte Seitenbeschleunigung (anc): $1 \text{ m/sec}^2 - 153\text{mm}$ (Rang C)

Das Höchstgewicht pro Achse (bei Volllast) muss der Klassifikation C2 (gemäß EN 15528) entsprechen. Geschwindigkeitsbeschränkungen sind zulässig bei Verkehr auf Strecken der Kategorie A (16 t) und Kategorie B2 (18 t) für Achsengewicht auf Grundlage der Anordnungen RFI 2/2014 und nachfolgende Aktualisierungen.

Die Anzahl der Klappsitze muss minimiert werden, und sie dürfen nur für die Anordnung der Fahrradzonen verwendet werden (max. ca. 15%).

Klappsitze außerhalb der Fahrradzonen sind nicht erlaubt. Die Klappsitze und die umklappbaren

2.2.4 Durata di vita

La vita utile in servizio commerciale dei convogli deve essere di almeno 30 anni. I convogli devono essere progettati per garantire le prestazioni ed i livelli di affidabilità, manutenibilità, disponibilità e sicurezza richiesti per l'intera vita.

2.2.5 Caratteristiche generali dei Convogli

I convogli devono essere a "composizione bloccata", di tipo elettrotreno bidirezionale, trazione elettrica e saranno utilizzati sulle linee elettrificate delle infrastrutture specificate al paragrafo 2.1.

I convogli oggetto della fornitura devono avere le seguenti caratteristiche e tipologie di composizione:

- Tipologia del convoglio: ad un solo piano a piano ribassato
- Lunghezza complesso: 95-110 m
- Posti a sedere: ≥ 270
- Posti in piedi ≥ 350
- Comando multiplo fino n° complessi: 2 in servizio
- Velocità max: ≥ 160 km/h
- Accelerazione laterale non compensata (anc): $1 \text{ m/sec}^2 - 153\text{mm}$ (rango C)

Il peso massimo per asse (a carico massimo) deve rientrare nella classificazione C2 (secondo EN 15528). Sono ammesse limitazioni di velocità nel caso di circolazione su linee di categoria A (16 t) e categoria B2 (18 t) di peso assiale in base alla disposizione RFI 2/2014 e successivi aggiornamenti.

I strapuntini devono essere minimizzati, e possono essere utilizzati al solo fine di prevedere le zone atte al trasporto biciclette (max. ca. 15%).

Non sono ammessi gli strapuntini collocati al di fuori delle zone atte al trasporto biciclette. Gli strapuntini e i sedili ribaltabili con schienale fisso possono

Sitze mit fester Lehne dürfen jedoch auch am Platz der PRM-Sitze angeordnet werden.

anche essere utilizzati nello spazio per posteggi PRM.

2.2.6 Außenverkleidung

2.2.6 Assetto esterno

Die Außenverkleidung des Fahrzeugs muss Schnelligkeit, Eleganz und Zuverlässigkeit in sich vereinen, ohne dass dies die Sicherheit, Energieeffizienz und die Einhaltung der Normen, Gesetze und Vorschriften beeinträchtigt. Die Konstruktion der Oberflächen und die Eigenschaften des Außenlacks müssen von höchster Qualität sein, um eine langfristige Widerstandsfähigkeit sowie ggf. die Instandsetzung nach Vandalismus zu garantieren.

L'assetto esterno del veicolo dovrà coniugare velocità, eleganza e affidabilità, senza per questo compromettere la sicurezza, l'efficienza energetica e il rispetto di norme, leggi e direttive. La realizzazione delle superfici e le caratteristiche della verniciatura esterna devono essere della migliore qualità, in modo da garantire una resistenza a lungo termine nonché il ripristino dopo eventuali atti vandalici.

Die Schutzlackierung des Fahrzeugs muss vollständigen Korrosionsschutz für die gesamte Nutzdauer des Fahrzeugs (30Jahre) bieten.

La verniciatura di protezione del veicolo dovrà essere tale da garantire la completa resistenza alla corrosione per l'intera vita utile del rotabile (30 anni).

Die Außenfarbgebung des Fahrzeugs (in Abstimmung mit dem Auftraggeber festzulegen) muss aus mindestens drei verschiedenen lackierten Farbtönen, einer teilweisen vollfarbigen Beklebung (siehe Züge im Besitz der STA) und einem Anti-graffiti-Schutzsystem bestehen.

La colorazione esterna del veicolo (da definirsi con il committente) dovrà comporsi di una verniciatura ad almeno tre colori diversi, una pellicolatura parziale con pellicole colorate (vedi treni in possesso della STA), e un sistema protettivo anti-graffiti.

Die Lackierung/Schutzschicht, bei der besonderes Augenmerk auf die äußeren Schriftzüge gelegt werden muss, muss solche Eigenschaften aufweisen, dass Festigkeit gegen Absplitterungen, Graffiti-Säuberungsmittel und sonstige Reinigungsmittel garantiert ist. Die technischen Datenblätter und die Sicherheitsdatenblätter der zu verwendenden Reinigungsmittel müssen zur Verfügung gestellt werden.

La verniciatura/pellicolatura, con particolare attenzione alle iscrizioni esterne, dovrà avere caratteristiche tali da garantire la resistenza alle scheggiature, agli agenti pulenti dei graffiti e a quelli di lavaggio. Dovranno essere fornite le schede tecniche e di sicurezza dei prodotti pulenti da utilizzare.

Das Anti-Graffiti-Schutzsystem muss eine Dauer von 5 Jahren garantieren in Bezug auf die Festigkeit gegen Graffiti und Lösungsmittel der Reinigungsmittel, gegen Folienfarbe und Restglanz.

Il sistema protettivo anti graffiti deve garantire una durata di 5 anni riferita alla resistenza ai graffiti e ai solventi di pulizia, al colore delle pellicole, alla brillantezza residua.

Für die Fahrzeugwagen sind große Seitenfenster gewünscht, die Helligkeit und eine gute Sicht auf die Landschaft ermöglichen, sowie Einstiegstüren,

Sono richiesti finestrini laterali di ampie dimensioni nelle casse del veicolo atte a garantire luminosità e visione del paesaggio nonché porte di accesso atte

die eine optimale Zugänglichkeit und ein schnelles Einsteigen erlauben.

a garantire una accessibilità ottimale ed un rapido incarozzamento.

2.2.7 Innenverkleidung

In Anbetracht der Haupttypologie des Transports von SAD - dem regionalen Hochfrequenzdienst mit zahlreichen Fahrgästen auch mit Fahrrad, müssen die Fahrzeuge mit geräumigen Türräumen ausgestattet sein.

Die Materialien, Ausführungen und Farben sind so zu wählen, dass sie angemessen den erhöhten Qualitätsstandard widerspiegeln, ohne jedoch die Sicherheit oder die Dauerhaftigkeit des Fahrzeugs zu beeinträchtigen.

Alle internen Piktogramme müssen resistent gegen Vandalismus und gegen Reinigungsmittel sein.

Die internen Strukturen müssen in jedem Fall eine leichte Innenreinigung erlauben.

Für Fahrgäste mit eingeschränkter Mobilität muss der Triebzug in Einklang mit den geltenden Rechtsvorschriften (z.B. TSI PRM) eine angemessene Anzahl an PRM-Sitzplätzen und einen geeigneten Raum für Rollstühle bereitstellen. Die Einstiegsbereiche müssen mit einer Schmutzschleuse (mehrlagiger Teppich) ausgestattet sein.

2.2.8 Elektrische Sicherheit

Die Norm CEI EN 50153 muss mit den im Folgenden spezifizierten Präzisierungen eingehalten werden. Es müssen alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen und technischen Lösungen ergriffen werden, um den Schutz von Personen und Anlagen sowohl während des Betriebs als auch während der Reinigungs- und Wartungsarbeiten zu garantieren; dazu werden Verriegelungen mit den in der Norm EN 50153 angegebenen Funktionalitäten angebracht.

2.2.7 Assetto interno

I veicoli devono essere realizzati con ampi vestiboli vista la tipologia di trasporto principalmente svolta da SAD - servizio regionale ad alta frequentazione con numerosi passeggeri con bici al seguito.

I materiali, le finiture ed i colori devono essere scelti in modo da riflettere in modo adeguato l'elevato standard qualitativo, senza per questo incidere sulla sicurezza o sulla durata del veicolo.

Tutti i pittogrammi interni devono essere di tipo antivandalico e resistenti agli agenti pulenti.

Le strutture interne devono garantire una agevole pulizia interna.

Per i passeggeri a mobilità ridotta l'elettrotreno deve essere dotato di un numero adeguato di posti a sedere PMR e degli opportuni spazi per sedie a rotelle, comunque coerente con la normativa vigente (es. STI PMR). Alle porte deve esserci un tappeto multistrato come barriera per la sporcizia.

2.2.8 Sicurezza Elettrica

Deve essere rispettata la norma CEI EN 50153 con le precisazioni di seguito specificate. Devono essere adottate tutte le precauzioni e le soluzioni tecniche necessarie per garantire la protezione delle persone e degli impianti, sia durante l'esercizio sia durante le operazioni di pulizia e di manutenzione, applicando dispositivi di interblocco aventi le funzionalità indicate nella norma EN 50153.

Für die unter Strom stehenden Bereiche in Band III und Band IV, zu denen während der Wartungsphase der Zugang ausschließlich autorisiertem Personal gestattet ist (und somit mögliche Eingriffe zur Instandsetzung und/oder Unterteilung während des Betriebs ausgeschlossen sind), ist der Schutz durch abschraubbare Klappen gewährt, die über ein System an den Klappen befestigt sind, das verhindert, dass diese verloren gehen, oder über andere Vorrichtungen, die den Einsatz geeigneter Werkzeuge erforderlich machen (kein Vierkant- oder Dreikantschlüssel oder jegliches sonstige Werkzeug, über das das Fahrpersonal oder das Wartungspersonal verfügt oder was mit bloßen Händen geöffnet werden kann).

In diesem Fall müssen entsprechende Schilder mit Warnhinweisen angebracht werden, dass das Entfernen der Klappen nach vorheriger Durchführung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen (Erdungsmaßnahmen, Unterteilung, usw.) erfolgen muss.

Wenn die Befestigungsschrauben gelöst werden, muss der Schutz eindeutig auf „offen“ stehen, und in jedem Fall muss zum Lösen der verriegelten Türen mit der Erdung in Sicherheit für die Anlagen verriegelt sein und jede Kondensatorengruppe sicher entleert sein.

Eine galvanische Trennung ist vorzusehen zwischen Kreisen mit Spannungen unterschiedlicher Bandströme, es sei denn sie entsprechen allen Vorschriften für den höchsten Bandstrom. Jeder Kreis muss angemessen gegen Kurzschluss und Überladung geschützt sein.

Jede Anlage oder jedes Untersystem muss separat von den anderen geschützt werden, um selektiv isoliert werden zu können.

Falls das nicht für die Wartung zuständige Personal auf die elektrischen Apparaturen zugreifen kann, muss die Errichtung der elektrischen Anlagen gemäß CEI 64-8 und in jedem Fall gemäß allen geltenden Vorschriften erfolgen.

Per le zone soggette a tensione in banda III e banda IV, per le quali l'accesso è previsto unicamente in fase di manutenzione da parte di personale abilitato (escludendo quindi l'eventualità di operazioni di ripristino e/o sezionamento durante l'esercizio), è consentita la protezione mediante portelle rimovibili tramite allentamento di viti, vincolate alle portelle con un sistema che non ne consenta la perdita, o altri dispositivi che richiedono l'impiego di attrezzi di lavoro idonei (che non siano chiave quadra, chiave triangolare o altro attrezzo in dotazione al personale di condotta e di manutenzione o le mani nude).

In questo caso devono essere disposte le opportune targhette recanti la segnalazione monitoria che la rimozione delle portelle deve avvenire previa esecuzione delle necessarie procedure di sicurezza (manovre di messa a terra, sezionamento, eccetera).

In caso di rimozione delle viti di fissaggio le protezioni devono risultare inequivocabilmente aperte e comunque la rimozione degli sportelli deve essere interbloccata con la messa a terra in sicurezza degli impianti, ogni gruppo di condensatori sicuramente scarico.

Deve essere previsto l'isolamento galvanico fra circuiti alimentati con tensioni appartenenti a bande differenti, a meno che non si rispettino per tutti le prescrizioni relative alla banda più alta. Ogni circuito deve essere adeguatamente protetto da corto circuito e da sovraccarico.

Ogni impianto o sottoinsieme deve essere protetto separatamente dagli altri in modo da poter essere isolato selettivamente.

Nel caso in cui le apparecchiature elettriche siano accessibili al personale non addetto alla manutenzione, la realizzazione degli impianti elettrici deve essere eseguita in conformità alla CEI 64-8 e comunque a tutte le normative vigenti.

Alle Kabel müssen eine ausreichende Reserve für die Wartung und die Reparatur vorhalten.

Die Erdungsstangen müssen über ausreichend lange Kabel verfügen, um auch das Tragseil der Oberleitung zu erreichen.

2.2.9 Umgebungs-/Betriebsbedingungen

Die Norm CEI EN 50125-1 ist einzuhalten und dabei ist der Verkehr der Fahrzeuge in jeder der unter Abschnitt 1.1 spezifizierten Infrastrukturen zu berücksichtigen.

Der Zug und seine Komponenten dürfen keine Fehlfunktionen aufweisen oder Schäden durch Schneefälle (gilt auch für Pulverschnee), Regen, sonstigem Niederschlag, Wasserstrahlen und entsprechende Reinigungsmittel aus dem Reinigungssystem oder zur Reinigung von Graffiti davontragen.

Vor allem dürfen die elektrischen und elektronischen Systeme keinen Funktionseinschränkungen durch eventuell erhöhte Temperaturen im Sommer unterliegen.

2.2.10 Stromabnahme

Was die Abnahme betrifft, so müssen die Züge über folgende Leitungen Strom empfangen können:

- Gleichstrom mit Spannung von 3 kV DC;
- Wechselstrom 15 kV, 16,7 Hz;
- Wechselstrom 25 kV, 50 Hz.

Bei den genannten Spannungsbereichen handelt es sich um Nominalspannung.

Die permanenten und vorübergehenden Maximal- und Mindestwerte müssen gemäß der Norm EN 50163 berücksichtigt werden. Eventuelle darüber hinaus gehende übliche Überspannungen der

Tutti i cablaggi devono disporre di opportune riserve per la manutenzione e la riparazione.

Le aste di messa a terra devono disporre di cavi sufficientemente lunghi per raggiungere anche la fune portante della catenaria.

2.2.9 Condizioni ambientali di funzionamento

Si richiede il rispetto della norma CEI EN 50125-1, considerando la circolazione dei rotabili in ciascuna delle infrastrutture precisate al paragrafo 2.1.

Il convoglio ed i suoi componenti non devono mostrare malfunzionamenti o subire danneggiamenti a seguito di precipitazioni nevose (anche con neve di tipo "farinoso"/powder snow), pioggia, precipitazioni atmosferiche, getti d'acqua e relativi detergenti derivanti da sistemi di lavaggio o usati per la pulizia dei graffiti.

In particolare tutti i sistemi elettronici ed elettrici non devono essere soggetti a limitazioni di funzionamento a seguito delle più elevate temperature estive che si possano sviluppare.

2.2.10 Captazione dell'energia

I convogli, per quanto riguarda la captazione, devono poter ricevere energia elettrica dalle linee:

- a corrente continua con tensione 3 kVcc;
- a corrente alternata 15 kV, 16,7 Hz;
- a corrente alternata 25 kV, 50 Hz.

I valori di tensione indicati sono quelli nominali.

I valori massimi e minimi permanenti e in transitorio vanno considerati secondo la norma EN 50163. Eventuali ulteriori sovratensioni usuali delle reti devono essere prese in carico dal costruttore.

Netze müssen durch den Hersteller abgedeckt werden.

Im RFI-Netz muss die Abnahme in jedem Fall den Anmerkungen RFI-DTCVA0011\PA\2016\0000702 vom 7. April 2016 entsprechen.

Unter normalen Bedingungen muss die Fahrt des Zuges mit einem einzigen Stromabnehmer in Kontakt erfolgen.

Der Elektrozug muss gemäß der RFI-Vorschriften mit 2 Stromabnehmern à 3 kV für Gleichstrom und 1 Stromabnehmer für Wechselstrom (15kV/25kV) ausgestattet sein. Die Wahl des Stromabnehmers kann auch über manuelle Steuerung vom Führerpult erfolgen.

Die einzelnen Stromabnehmer müssen unabhängig abtrennbar sein.

Entsprechend der technischen Spezifikationen von RFI, STA und ÖBB müssen die Stromabnehmer mit Kohle- oder Graphitschleifstück ausgestattet sein.

Bei Vielfachsteuerung dürfen keine Geschwindigkeitsbeschränkungen durch die Konfiguration der Stromabnehmer in Kontakt vorliegen.

Jeder Stromabnehmer muss auch bei Schnee und Eis und in jeglichem Zustand der Beschwerung der Struktur angehoben werden können, im Besonderen wenn es aufgrund der klimatischen Bedingungen zu Eisbildung während der Fahrt kommt (Beispiel Fahrt Lienz-Innichen).

Das Hebesystem der Stromabnehmer in den beschriebenen Störbedingungen muss den anfänglichen Überdruck sichern, sodass die Fahrleitung nicht während der Bewegung beschädigt wird und die Steuerung vom Fahrpersonal geschützt im Führerstand betrieben werden kann.

La captazione, su rete RFI, deve comunque essere conforme alla nota RFI-DTCVA0011\PA\2016\0000702 del 7 aprile 2016.

La marcia del treno in condizioni normali deve avvenire con un solo pantografo in presa.

L'elettrotreno deve essere dotato di 2 pantografi a 3 kV a corrente continua in coerenza con la normativa RFI e minimo 1 pantografo a corrente alternata (15kV/25kV). La scelta del pantografo deve poter avvenire anche attraverso comando manuale dal banco di guida.

I singoli pantografi devono poter essere sezionabili in modo indipendente.

I pantografi devono essere dotati di striscianti in carbone o grafite, conformi alle specifiche tecniche di RFI, STA e ÖBB.

In composizione multipla, non devono sussistere vincoli di velocità derivanti dalla configurazione dei pantografi in presa.

Ogni pantografo deve poter essere sollevato in presenza di neve o di ghiaccio, in qualunque stato di aggravamento del peso della struttura, specialmente in condizioni climatiche con gelo durante la corsa (esempio corsa Lienz-Innichen/San Candido).

Il sistema di sollevamento dei pantografi nelle condizioni di degrado descritte dovrà assicurare la sovraspinta iniziale di sollevamento in sicurezza, in modo da non danneggiare la catenaria durante il movimento e il comando dovrà essere impartito dal personale di condotta in maniere protetta in cabina di guida.

Die Kontrollinstrumente der Abnutzung des Schleifstücks müssen entsprechend von der Fahrzeuglogik diagnostiziert werden, sodass mit entsprechendem Alarm die bevorstehende maximal zulässige Abnutzung des Schleifstücks angezeigt wird. Zudem muss die verbleibende Verkehrsstrecke bis zum Auslösen des Alarms angezeigt werden. Außerdem müssen entsprechende Bypass-Instrumente vorliegen, um die Funktionalität im Störfall zu sichern.

Die Möglichkeit hybrider Gebrauchskonfigurationen der Stromabnehmer muss bestehen, in Bezug auf das aktive Signalsystem und den aktiven „Ländermodus“, um den Versub in den Grenzbahnhöfen zu vereinfachen.

Die RFI TC.PATC SR AV 03 M68 B in gültiger Fassung muss eingehalten werden. Die Parameter der Fahrzeuge müssen eine einfache Transition zwischen den verschiedenen Systemen ermöglichen.

2.2.11 Kupplungen

Die Elektrozüge müssen im Dienst in Doppeltraktion nutzbar sein können. Das Ankuppeln und Abkuppeln müssen von einer einzigen Person durchführbar sein.

Bei Vielfachsteuerung darf keinerlei Funktionalitätsstörung des Kontroll- und Steuerungssystems oder anderer Funktionalitäten im Vergleich zu Einzelzügen auftreten. Es wird bekräftigt, dass in den geforderten Konfigurationen keine Einschränkungen und Verkehrsbeschränkungen entstehen dürfen mit Ausnahme derer, die durch die Länge der Bahnsteige in den Bahnhöfen/Haltestellen für den Fahrgastbetrieb entstehen.

Die Maßnahmen, die für die Koppelung und den entsprechenden Zeitaufwand benötigt werden, müssen aufgelistet werden.

Die Bremsproben bei Einzeltraktion und Vielfachsteuerung (Testtyp A und Typ D gemäß den Normen) müssen instrumentell erfolgen und über

I dispositivi di controllo di usura dello strisciante, dovranno essere opportunamente diagnosticati dalla logica di veicolo, in modo tale da segnalare con opportuno allarme l'approssimarsi dell'usura massima ammissibile dello strisciante. Deve essere inoltre comunicata la percorrenza residua al verificarsi dell'allarme. Inoltre dovranno essere dotati di opportuni dispositivi di bypass per escluderne la funzionalità in caso di guasto.

Deve essere possibile ammettere configurazioni ibride di utilizzo dei pantografi in rispetto ai sistemi di segnalamento ed alla modalità "paese" attivi, per agevolare le operazioni di manovra nelle stazioni di confine.

Deve essere rispettata la RFI TC.PATC SR AV 03 M68 B e s.m.i. I parametri del veicolo devono garantire un'agevole transizione tra i vari sistemi.

2.2.11 Accoppiamenti

Gli elettrotreni devono poter essere utilizzati in servizio in doppia composizione. La procedura di accoppiamento e disaccoppiamento deve poter essere effettuata da una sola persona.

In multipla composizione non vi deve essere alcuna perdita di funzionalità del sistema di comando e controllo o di altre funzionalità rispetto a quelle del convoglio singolo. Si ribadisce che nelle configurazioni richieste non devono nascere vincoli e limitazione di circolazione ad eccezione di quelle derivanti dalla lunghezza dei marciapiedi nelle stazioni/fermate per il servizio passeggeri.

Dovranno essere elencate le operazioni necessarie alle attività di accoppiamento e della relativa tempestica.

La prove freno in composizione singola e multipla (prova di tipo A e di tipo D secondo le norme) do-

eine spezielle Seite auf dem Kontroll- und Steuerungsmonitor ausgeführt werden. Wenn diese nicht zur Verfügung steht, da die Leittechnik sie nicht mehr steuern kann, muss sie über die traditionelle manuelle Methode ausgeführt werden. In jedem Fall müssen die Fronthähne der pneumatischen Koppelungen der allgemeinen Hauptleitung leicht vom Personal zu erreichen sein, auch unter Berücksichtigung möglicher Ansammlungen von Schnee und Eis, die sich unter winterlichen Bedingungen bilden können.

Nach Abschluss der Erstellung der Kupplungskonfiguration befinden sich die Züge in Vielfachsteuerung im Zustand „bereit zur Abfahrt“.

Die Zeit für das Vereinigen von Zügen darf vom Kuppelvorgang bis zur Abfahrbereitschaft 2 Minuten nicht überschreiten.

Die Entkupplung der beiden Züge muss von beiden Kabinen des Masterfahrzeugs durchgeführt werden können.

Die Züge müssen zur Rettung mechanisch und pneumatisch mit den anderen Fahrzeugen der Flotte des Auftraggebers koppelbar und mit automatischer Scharfenberg „Typ 10“-Kupplung ausgestattet sein.

Die Kuppelungen müssen den Anforderungen der Running Capability der TSI RS und der EN 50553 entsprechen.

Der Konstrukteur muss die Hilfskupplung einschließlich der pneumatischen Schläuche zum einheitlichen Anschluss (gemäß Norm UIC 541-1) mitliefern, um die Hauptluftleitung und Hauptbehälterluftleitung der Hilfskupplung selbst zu verbinden, falls der Zug von einem traditionellen Antrieb mit Übergangskupplung angetrieben wird.

Die Hilfskupplung muss an dem UIC-Haken des Hilfsfahrzeugs montiert werden können, ohne

vrà essere di tipo strumentale, eseguita da una pagina dedicata del monitor di controllo e comando. Se non fosse disponibile perché la logica di veicolo non è più in grado di gestirla, dovrà poter essere eseguita secondo il metodo manuale tradizionale. In ogni caso i rubinetti di testa degli accoppiamenti pneumatici di condotta principale e generale dovranno essere facilmente accessibili da parte del personale, tenuto conto di possibili conglomerati di neve e ghiaccio che si dovessero creare in condizioni invernali.

Al termine della costruzione della configurazione di accoppiamento, i convogli in composizione multipla sono in condizioni di “pronto a partire”.

Il tempo necessario per l'unione dei treni, tra lo stabilire dell'aggancio fino alla disponibilità alla partenza, non dovrà superare i 2 minuti.

Il disaccoppiamento di due convogli deve poter essere effettuato da entrambe le cabine del veicolo master.

I convogli devono essere accoppiabili, per il soccorso, meccanicamente e pneumaticamente con gli altri rotabili del parco del committente, muniti di accoppiatore automatico con testa Scharfenberg “tipo 10”.

Gli accoppiamenti devono soddisfare i requisiti di running capability della STI RS e della EN 50553.

Il costruttore dovrà fornire la maschera di soccorso, comprensiva dei raccordi pneumatici ad innesto unificato (secondo norma UIC 541-1) per collegare le condotte generale e principale del mezzo di soccorso stesso, nel caso il convoglio venga trainato da un mezzo con gancio tradizionale a tenditore.

L'accoppiatore di soccorso deve poter essere montato sul gancio UIC del mezzo di soccorso, senza necessità di dover smontare il tenditore.

dass dazu die Übergangskupplung ausgebaut werden muss.

2.2.12 Traktionssystem und Hilfsbetriebe

Die Züge müssen aus mindestens zwei unabhängigen Traktionseinheiten bestehen, die jeweils aus mindestens zwei Traktionsmotoren mit entsprechender Traktionssteuerung zusammengesetzt sind.

Jedes Fahrzeug wird von einem oder mehreren Schnelltrennschaltern (Hauptschalter) für den Betrieb unter DC geschützt und von einem oder mehreren Hauptschaltern für den Betrieb in AC.

Ein oder mehrere Störfälle in einer der beiden Zugeinheiten dürfen auf keinen Fall die andere Zugeinheit beeinträchtigen.

Vor allem muss jede der beiden Zugeinheiten im HS-Teil wirksam gegen vorübergehende Überspannungen durch die Oberleitung geschützt sein, sodass die nachgeschalteten Isolierungen der Entlader und die internen Schutzsysteme der beiden Zugeinheiten gegen Überspannungen nicht beeinträchtigt sind.

Ein Störfall an der elektrischen Hochspannungsausstattung, an den zugehörigen Kühlsystemen oder an den Steuer- und Kontrollsystemen (einschließlich über die zentrale Leittechnik gesteuerten Wandler und externen Sensoren) darf nicht zu einem Verlust von mehr als 50 % der Zugkraft und der elektrischen Bremsung führen.

Die gesamte Messkette des HS-teils muss höchste Zuverlässigkeit hinsichtlich der Belastungen durch ungünstige atmosphärische Bedingungen aufweisen, eventuell durch Redundanz.

Die Traktionskontrolle des Elektrozugs muss die maximal erreichbare Leistung in Funktion der Fahrleitungsspannung regulieren.

2.2.12 Sistema di trazione e ausiliari

I convogli devono essere composti da almeno 2 unità di trazione indipendenti, ciascuna composta da almeno 2 motori di trazione con i rispettivi azionamenti.

Ogni elettrotreno sarà protetto da uno o più IR (Interruttore Extrarapido), per il servizio in cc e da uno o più interruttori sotto vuoto per il servizio in ca.

Uno o più guasti confinati all'interno di una delle 2 unità di trazione non devono avere nessun effetto di degrado sull'altra unità di trazione.

In particolare ciascuna delle due unità di trazione, nella parte AT, dovrà essere efficacemente protetta agli effetti delle sovratensioni transitorie provenienti dalla linea aerea, in modo da non compromettere gli isolamenti a valle degli scaricatori e i sistemi di protezione interni delle due unità di trazione contro le sovratensioni.

Un guasto all'equipaggiamento elettrico di alta tensione, ai sistemi di raffreddamento ad esso pertinenti o ai suoi sistemi di comando e controllo (inclusi trasduttori e sensori esterni controllati dalle logiche centrali), non deve provocare la perdita di più del 50 % della forza di trazione e frenatura elettrica.

Tutta la catena di misura sulle parti in AT deve essere ad alta affidabilità, eventualmente ottenuta attraverso la ridondanza, agli effetti delle sollecitazioni dovute a condizioni atmosferiche avverse.

Il controllo di trazione dell'elettrotreno deve regolare la potenza massima erogabile in funzione della tensione di catenaria.

Die elektrische Bremse muss mit voller Kraft bei jeglicher Spannung der Fahrleitung in dem im Lastenheft vorgegebenen Rahmen einsetzbar sein.

Die freie manuelle Vorauswahl des Höchststromes als auch die automatische Vorauswahl des Höchststromes über das ETCS-System mittels Track-Condition-Paket muss möglich sein, wobei die Bestätigung durch den Lokführer selbst erfolgt.

Insbesondere muss bei Traktion der Wirksamkeitsgrad des Gleitschutzsystems diagnostiziert werden und er muss eine eigene Seite auf der entsprechenden Schnittstelle für den Funktionstest haben. Im Störfall muss die Motorenachse angezeigt werden, auf der die Gleitschutzsteuerung ausfällt.

Die Leittechnik des Fahrzeugs muss für den Teil, der die Steuerung und Kontrolle der elektrischen Ausrüstung steuert, so entworfen sein, dass selektiv die gestörten Anlagen ausgeschlossen und die Kreise automatisch rekonfiguriert werden können, ohne dass manuell durch das Fahrpersonal eingegriffen werden muss.

Die Rekonfiguration und somit die Redundanz für die maximale Bereitschaft der Hilfssysteme wird auf die folgenden Systeme angewendet:

- Dreiphasiges MS-Netz: Das Netz muss so operieren, dass bei jeglichen Bedingungen die 100%ige Verfügbarkeit der Hilfssysteme zur Kühlung, Herstellung von Druckluft und Batterieladung garantiert ist, und im letzten Fall dass die entsprechenden MS/NS-Wandler durch dieses Netz gespeist werden. Die Kühlsysteme werden schließlich zugelassen, um bei reduziertem Betrieb zu funktionieren, aber nur wenn es notwendig ist, um die Funktionalität der HS/MS-Wandler im Störfall zu garantieren, sodass deren Maximalleistung im Stand- und Übergangsbetrieb nicht überschritten wird.
- NS-Netz und Batterieladung: Das Netz muss mindestens unter einer Spannung von 24 V

La frenatura elettrica a piena potenza deve essere possibile con qualsiasi tensione della catenaria, nei limiti ammessi dalla normativa.

Dovrà essere possibile l'impostazione manuale libera della corrente massima, e automatica da parte del sistema ETCS con pacchetto Track-Condition, previa conferma da parte del agente di condotta.

Specificamente in trazione deve essere diagnosticato lo stato di efficienza della funzione di antislittamento e avere una pagina di interfaccia apposita per il test di funzionamento. In caso di guasto deve essere segnalato l'asse motore nel quale manca il controllo antislittante.

La logica di veicolo, per la parte che gestisce il comando e controllo dell'equipaggiamento elettrico, deve essere progettata in modo da escludere in modo selettivo gli impianti in avaria ed effettuare la riconfigurazione automatica dei circuiti senza necessità di intervento manuale da parte del personale di condotta.

La riconfigurazione e quindi la ridondanza per la disponibilità massima dei sistemi ausiliari, si applica ai sistemi seguenti:

- rete MT trifase: la rete deve operare in modo da garantire in ogni condizione la disponibilità al 100 % dei sistemi ausiliari di raffreddamento, di produzione dell'aria compressa, di carica delle batterie, in quest'ultimo caso se i rispettivi convertitori MT/BT sono alimentati da questa rete. I sistemi di condizionamento verranno eventualmente ammessi a funzionare a regime ridotto ma solo se necessario a garantire il funzionamento dei convertitori AT/MT in caso di degrado, in modo da non eccedere la loro potenza massima in regime stazionario e transitorio;
- rete BT e carica batterie: la rete deve essere alla tensione di almeno 24 V. In ogni caso di

stehen. Bei jeglichem Störfall der Energieumwandlung müssen die Batterieladung und die Funktionalität des Kontroll- und Steuerungssystems zu 100% gewährleistet sein. In keinem Fall ist es zulässig, dass das NS-Netz durch eine teilweise Störung der Generierung in NS nicht ausgeglichenen Spannungen zwischen den verschiedenen Zugteilen untersteht. Bei fehlender NS-Speisung müssen die Batterien über eine solche Kapazität verfügen, dass sie eine Speisung der Sicherheitssysteme an Bord für mindestens 4h garantieren können. Die Leittechnik des Fahrzeugs entlastet automatisch die nicht essentiellen Lasten, wobei in jedem Fall die Sicherheitsbeleuchtung für die Fluchtwege in den vorgesehenen Abteilen und die verbleibenden Sicherheitssysteme garantiert werden.

Die Traktionsstromrichter und Hilfsumrichter müssen IGBT-Halbleiter verwenden.

Die Batterien müssen vom Rest des NS-Netzes abwählbar sein und die Abtrennanlagen müssen leicht in den elektrischen Schalttafeln zugänglich sein. Die Abtrenn- und Wiederanschlussvorgänge der Batterien im Netz müssen ohne Übergänge durchgeführt werden, die die Sicherheit der Kontroll- und Steuerungsanlagen des Zuges beeinträchtigen und zu überschüssigen Strom an den noch mit dem NS-Netz verbundenen Batterien führen könnten. Die Operation muss automatisch erfolgen im Fall, dass im Parkzustand des Fahrzeugs keine Speisung mehr erfolgt.

Eine Speisung der Kreise mittlerer Spannung (die Lasten des Zuges auch mit reduzierter Leistung speisend) muss extern über dreiphasige Anschlüsse möglich sein, die mit dem öffentlichen Netz verbunden sind, und die Kreise mit Niederspannung, um ein Aufladen der Batterien über geeignete Anschlüsse und externe Ladegeräte zu ermöglichen. Der Lieferant muss MS und NS-Anschlüsse wählen, die mit dem internationalen Betrieb und den infrastrukturellen Gegebenheiten der verschiedenen Betreiber kompatibel sind, und schließlich NS-Adapter zum Anschluss an externe

degrado della conversione di potenza la carica delle batterie e il funzionamento del sistema di controllo e comando deve essere garantito al 100 %. Non è ammesso in alcun caso che la rete BT sia a tensioni non equilibrate fra le varie parti del convoglio a causa del guasto parziale della generazione in BT. In caso di mancanza dell'alimentazione BT le batterie devono avere una capacità tale da garantire l'alimentazione dei sistemi di sicurezza di bordo almeno per 4 h. La logica di veicolo discriminerà in automatico i carichi non essenziali, comunque garantendo l'illuminazione di sicurezza per le vie di fuga e nei comparti ove prevista, e i sistemi di sicurezza restanti.

I convertitori di trazione ed ausiliari devono utilizzare semiconduttori ad IGBT.

Le batterie devono essere sezionabili dal resto della rete BT e gli apparecchi di sezionamento devono essere facilmente accessibili nei quadri elettrici. Le manovre di sezionamento e reinclusione delle batterie in rete devono essere effettuate senza comportare transitori tali da pregiudicare la sicurezza delle apparecchiature di controllo e comando del convoglio e correnti eccessive sulle batterie ancora collegate alla rete BT. L'operazione deve essere svolta in automatico nel caso in cui durante lo stazionamento del veicolo in parking lo stesso non venga più alimentato.

Deve essere possibile alimentare dall'esterno i circuiti di media tensione (alimentando i carichi di treno anche a potenza ridotta), tramite prese trifase collegate alla rete pubblica e i circuiti di bassa tensione per consentire la ricarica delle batterie, sempre tramite prese opportune e caricabatterie esterni. Il fornitore dovrà scegliere prese MT e BT esterne compatibili con il servizio internazionale e le dotazioni infrastrutturali dei vari operatori,

Speisung mit variablen Verbindungsstandards liefern.

eventualmente fornendo gli adattatori BT per collegare alimentazioni esterne con standard di connessione variabile.

Es müssen bei alleiniger Versorgung durch Drehstrom auch mit vollständig entladenen Batterien das vollständige Aufrüsten des Triebzuges und der Beginn des Dienstes möglich sein.

In caso di alimentazione con la sola presa trifase, e con batterie completamente scariche, devono essere possibili la completa attivazione dell'elettrotreno e l'inizio del servizio.

Bei Speisung mittels Depotsteckdose muss der Luftkompressor einschaltbar sein.

In caso di alimentazione con presa trifase deve essere possibile attivare il compressore d'aria.

Alle fraglichen Anschlüsse müssen leicht zu erreichen, zu bedienen und angemessen gegen Vandalismus und ungünstige klimatische Bedingungen geschützt sein.

Tutte le prese in questione dovranno essere facilmente accessibili, manovrabili e adeguatamente protette contro atti vandalici e condizioni meteorologiche avverse.

Der Lieferant muss die maximalen momentanen Absorptionen des Zugs spezifizieren, wenn dieser durch externe MS und NS-Anschlüsse gespeist wird.

Il fornitore deve specificare gli assorbimenti massimi istantanei del treno quando alimentato dalle prese esterne MT e BT.

Am Führerpult müssen genau alle Spannungs-, Strom- und Frequenzmaße aller HS, MS und NS-Netze verfügbar und auch über graphische Darstellungen auf dem Monitor der Führerpultinstrumente verknüpft sein.

Sul banco di guida devono essere disponibili con accuratezza tutte le misure di tensione, corrente e frequenza di tutte le reti AT, MT e BT, associandole anche a rappresentazioni grafiche sul monitor strumenti di banco.

Vor allem müssen in Echtzeit gemessen werden:

In particolare devono essere misurate istantaneamente:

HS-Netz:

- Streckenspannung;
- Aufgenommener Strom über den oder die Stromabnehmer in Kontakt;
- Frequenz der einphasigen Strecke;
- Aktive und reaktive aufgenommene Potenz jeder Konversionsgruppe;

rete AT:

- La tensione di linea;
- La corrente assorbita dal o dai pantografi in presa;
- La frequenza della linea monofase;
- La potenza attiva e reattiva assorbita da ciascun gruppo di conversione;

MS-Netz:

- Phasen- und verbundene Spannung;
- Ausgangsphasenstrom bei jedem Wandler;
- Frequenzen jedes MS-Netzes;
- Aktive und reaktive erbrachte Potenz jedes Wandlers;

Rete MT:

- Le tensioni di fase e concatenate;
- Le correnti di fase in uscita da ogni convertitore;
- Le frequenze di ciascuna rete MT;

- La potenza attiva e reattiva erogate da ciascun convertitore;

NS-Netz:

- Ausgangsspannung bei jedem Wandler;
- Von jedem Wandler erbrachte Spannung;
- Spannung jeder Batterie;
- Strom jeder Batterie;

Rete BT:

- La tensione in uscita da ciascun convertitore;
- La corrente erogata da ciascun convertitore;
- La tensione di ciascuna batteria;
- La corrente di ciascuna batteria;

Im Zug muss die Parkfunktion vorgesehen sein, um Hilfsdienste an Bord auch mit deaktiviertem Führerpult speisen zu können. Die Funktion muss eine Feststellmodalität mit Niedrigkonsum und Energiesparfunktion vorsehen, die verwendet werden kann, um die Ladung der Batterien beizubehalten.

Sul treno deve essere prevista la funzione di parking per alimentare i servizi ausiliari di bordo anche con banco di guida disabilitato. La funzione deve prevedere una modalità di stazionamento a basso consumo e risparmio energetico, da utilizzare per il mantenimento di carica delle batterie.

Die Parkfunktion muss den Stillstand des Zugs auch in Vielfachsteuerung garantieren.

La funzione parking deve garantire l'immobilizzazione del convoglio, anche in composizione multipla.

Die einzuhaltenden Mindestbedingungen für die Aktivierung des Parkmodus sind:

Le condizioni minime da rispettare per l'attivazione dello stato di Parking sono:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Aktive Kontrolle und Steuerung ohne Störungen, die die Sicherheitsstufe des Parkmodus beeinträchtigen; • Nullgeschwindigkeit ohne Fehlermöglichkeit bei der Geschwindigkeitsmessung; • Vorliegen von Spannung HS, MS und NS; letztere um die Funktionalität der Sicherheitssysteme zu garantieren. Eine Ausnahme gilt für den Fall der Speisung über einen externen Anschluss; • Traktionsbedienung und Einstellung der Fahrtrichtung in den Nullzustand; • Wirksame und nicht vom Führerpult erzwungene Druckluftproduktion; • Druckschalter zur Traktionsunterbrechung oder jedenfalls deaktivierte Traktion über spezielle Fernsteuerung; • Druck in den Haupttanks > 5,5 bar (in jedem Fall muss der Mindestfunktionsdruck eventueller Sicherheitssysteme garantiert sein, die | <ul style="list-style-type: none"> • Controllo e comando attivo, senza degradi tali da compromettere il grado di sicurezza dello stato di Parking; • Velocità nulla, senza possibilità di errori sul rilevamento tachimetrico; • Presenza di tensione AT, MT, e BT, quest'ultima per garantire il funzionamento dei sistemi di sicurezza. Fa eccezione il caso di alimentazione con presa esterna; • Comandi di trazione e impostazione di direzione di marcia allo stato zero; • Produzione di aria compressa efficiente e non forzata da comandi di banco; • Pressostato di stacco trazione intervenuto, o comunque trazione disattivata tramite i controlli periferici previsti per lo scopo; • Pressione nei serbatoi principali > 5,5 bar (comunque deve essere garantita la pressione minima di funzionamento di eventuali sistemi |
|---|--|

die Luft aus der Hauptleitung und entsprechenden Tanks verwenden);

- wirksame und nicht ausgeschlossene Brandschutzsysteme

Der Parkmodus muss explizit im Führerstand und außen am Zug angezeigt werden, so dass dem Fahrpersonal erkenntlich ist, ob der Modus permanent aktiviert ist oder ob er sich automatisch abschaltet, da eine oder mehrere der oben dargelegten Bedingungen fehlen.

Vor allem muss die Außenanzeige angemessen vom Lieferanten dargelegt werden und in jedem Fall den geltenden Vorschriften entsprechen.

Die Anzeige muss bei aktivem Parkmodus durchgehend beleuchtet werden und während der manuellen oder automatischen Aktivierung und Deaktivierung blinken. Die Anzeigen auf dem Führerpult müssen ebenso eingerichtet sein.

Der Parkmodus muss immer manuell mit Sicherheitsbefehl von einem der Führerpulte des Zugs deaktiviert werden.

Bei Deaktivierung des Parkmodus im Notfall muss der Lieferant eine automatische (sofortige oder verzögerte) Schließung der Einstiegstüren (Türen und mobile Trittbretter) mit aktiviertem Einklemmschutz garantieren. Außerdem muss automatisch ein Alarm an die betroffenen Eisenbahnunternehmen und Betreiber der Infrastruktur über ein zu vereinbarendes System ausgelöst werden.

Das Parking muss in jedem Fall unbesetzt und ohne Aufsicht erfolgen können. Jegliche diesbezügliche Anforderungen von Behörden und EIU sind als Fahrzeugfunktion abzudecken.

Der Hersteller muss dafür sorgen, dass das Zusammenspiel aus UW-FL und den sich auf der Strecke befindlichen Fahrzeugen (fahrend oder abgestellt) keine Resonanzphänomene, keine niederfrequente Instabilität und/oder Überspannungen

di sicurezza che sfruttino l'aria a partire dalla condotta principale e i suoi serbatoi);

- Sistemi antincendio efficienti e non esclusi

Lo stato di parking deve essere segnalato in modo preciso in cabina di guida e all'esterno del convoglio, in modo che il personale di condotta possa comprendere se lo stato è inserito in modo permanente o si stia disinserendo automaticamente per la mancanza di una o più delle condizioni elencate nei punti precedenti.

In particolare la segnalazione esterna deve essere opportunamente illustrata dal fornitore e comunque fatta in coerenza con la normativa vigente.

La segnalazione sarà a luce fissa con la funzione parking attiva, lampeggiante durante le fasi di inserzione e disinserione manuali o automatiche. Allo stesso modo dovranno essere attuate le segnalazioni di parking sul banco di guida.

Lo stato di parking deve poter sempre essere disinserito a mano con i comandi d'emergenza di uno qualsiasi dei banchi di guida del convoglio.

In caso di disinserimento dello stato di parking in emergenza il fornitore dovrà garantire la chiusura automatica (istantanea o ritardata) delle porte di salita (ante e pedane mobili) con bordo sensibile attivo. Dovrà inoltre trasmettere in automatico un alert ai all'IF ed al GI interessato attraverso un sistema da concordare.

Il parking deve potersi svolgere in ogni caso in modo impresenziato e senza sorveglianza. Ogni requisiti in merito da parte di Enti e GI sono da gestire come funzione del veicolo.

È obbligo del fornitore assicurare che l'accoppiamento tra il sistema TE-SSE e i veicoli presenti sulla linea (in corsa o parcheggiati) non dia luogo a fenomeni di risonanza, instabilità a bassa frequenza e/o sovratensioni a causa di armoniche, selezionando opportunamente i valori di regolazione e

durch Harmonische hervorruft, indem die Regelwerte und der Arbeitswinkel der Umrichter entsprechend gewählt werden. Dies gilt sowohl für den Fall des voll betriebsfähigen UW-FL-Systems, als auch für die Ausfallszenarien der Speisung.

2.2.13 Betrieb im Störfall

Die Züge müssen unter den Hauptstörbedingungen die gleichen oder bessere Leistungen aufweisen wie im Folgenden dargelegt:

- Defekt nachgeordnete Luftfederung (falls anwendbar): Streckengeschwindigkeit bei Rang A auf dem Netz von RFI und STA;
- Defekt Schmierung Übertragung/Getriebe: Höchstgeschwindigkeit von mindestens 60 km/h, Höchstverkehrsstrecke mindestens 300 km;
- Defekt Temperatursensoren Achsenden (falls anwendbar): ohne Beschränkung;
- Ausschluss elektrische/dynamische Bremse: Geschwindigkeit in Einklang mit den geltenden Vorschriften im Netz, in dem sich der Zug im Defektfall befindet;
- Isolierung von Bremsteilen (z.B. Drehgestell, Ventil, Bremszylinder): keine vom Fahrzeug vorgegebene automatische Geschwindigkeitsbeschränkung, aber mit Anzeigen am Führerpult mit Annahme durch das Fahrpersonal;
- Das Bremssystem muss so geplant und konstruiert werden, dass sichergestellt ist, dass eventuelle Störungen an den eigenen Komponenten nicht wesentlich deren Wirksamkeit zu beeinträchtigen.
- Manueller Ausschluss (Bypass) durch den Tzfz. der Kontrollsignale nach Entspannung (z.B. Traktionssperre, Türverriegelung): keine vom Fahrzeug vorgegebene automatische Beschränkung.

Eventuelle sonstige Bedingungen/Einschränkungen müssen während der Entwicklung des Zuges

l'angolo di lavoro dei convertitori. Questo vale sia per regimi di piena efficienza del sistema TE-SEE, sia per gli scenari di alimentazione degradata.

2.2.13 Esercizio in condizioni degradate

I convogli, nelle principali condizioni di degrado, dovranno avere prestazioni uguali o migliori rispetto a quanto indicato:

- Avaria sospensioni secondarie pneumatiche (se presenti): velocità di linea in rango A sulla rete di RFI e STA;
- Avaria lubrificazione trasmissione/riduttori: velocità massima di almeno 60 km/h, massima percorrenza di almeno 300 km;
- Avaria sensori temperatura boccole (se presenti): nessuna limitazione;
- Esclusione frenatura elettrica/dinamica: velocità in accordo alla normativa vigente sulla rete nella quale il convoglio si trova al momento di questo degrado;
- Isolamenti di parti del freno (ad esempio carrello, distributore, cilindro freno): nessuna limitazione automatica di velocità impostata dal veicolo ma con avvisi sul banco di guida con riconoscimento da parte del personale di condotta;
- il sistema frenante deve essere progettato e costruito al fine di garantire che eventuali guasti ai propri componenti non pregiudichino in modo sostanziale l'efficacia dello stesso.
- Esclusione manuale (bypass) effettuata dal PdC dei segnali di controllo a seguito di de-pannage (es. taglio trazione, blocco porte): nessuna limitazione automatica impostata dal veicolo.

Eventuali ulteriori condizioni/limitazioni, devono essere analizzate e condivise con il committente durante lo sviluppo del treno.

analysiert und mit dem Auftraggeber geteilt werden.

Alle Störbedingungen müssen entsprechend vom Personal im Führerpult mit Annahmepflicht gekennzeichnet werden und vollständig in der Diagnose archiviert werden.

2.2.14 Messung der aufgenommenen Energie der Fahrleitung

Die Züge müssen mit einem System zur Messung der von der Fahrleitung aufgenommenen Energie gemäß EN 50463 und angepasst an ERA/REC/114/2017 ausgestattet sein.

Es muss eine Verbindung mit der Leittechnik des Fahrzeugs für die Fernübertragung der Messdaten vorgesehen sein. Die Energiemessung muss im Diagnosesystem verfügbar sein.

Die Simulationen zur Energieaufnahme durch die Züge, die im Rahmen des Projekts entwickelt werden, müssen gemäß der Normen UIC/UNIFE TE-CREC 100_001 "Specification and verification of energy consumption for railway rolling stock" erstellt werden.

2.3 Transportkapazität und Innenausstattung

2.3.1 Transportkapazität

Die Züge müssen in der Lage sein, bis zu 36 Fahrräder sicher zu transportieren. Die Räder dürfen nicht aufgehängt werden, sondern müssen längs-seits mit maximal drei Fahrrädern aneinander aufgereiht werden. Die Plätze müssen entlang des Fahrzeugs verteilt werden, mit Ausnahme des PRM-Wagens, welcher keine Fahrradplätze haben darf. 27 Fahrräder können an Klappsitzen angelehnt werden, während die restlichen neun an ausgewiesenen Stellen angelehnt werden können, welche auch durch stehende Fahrgäste verwendet

Tutte le condizioni di degrado dovranno essere adeguatamente segnalate al personale sul banco di guida, con obbligo di riconoscimento da parte di questo e completamente archiviate in diagnostica.

2.2.14 Misurazione dell'energia assorbita dalla catenaria

I convogli dovranno essere dotati di una sistema per la misurazione dell'energia assorbita dalla catenaria conforme alla EN 50463 e allineato alla ERA/REC/114/2017.

Dovrà essere previsto il collegamento con la logica di veicolo per la trasmissione remota dei dati di misurazione. La misura dell'energia deve essere disponibile e nel sistema diagnostico.

Le simulazioni relative all'assorbimento di energia da parte dei convogli sviluppate nell'ambito del progetto dovranno essere realizzate in accordo alla norma UIC/UNIFE TE-CREC 100_001 "Specification and verification of energy consumption for railway rolling stock".

2.3 Capacità di trasporto e ambientazione interna

2.3.1 Capacità di trasporto

I treni devono essere in grado di trasportare in sicurezza sino ad un massimo di 36 biciclette. Le bici non devono essere appese in verticale, ma appoggiate longitudinalmente nel numero massimo di tre biciclette sovrapposte. I posti devono essere distribuiti lungo il treno, ad esclusione della carrozza PRM, che non deve presentare posti bici. 27 biciclette possono essere previste in appoggio a strapuntini mentre per le restanti nove devono essere previsti appositi spazi senza sedili, utilizzabili anche da viaggiatori in piedi. Tutti i posti bicicletta

werden können. Alle Fahrradplätze müssen Gurte zur Sicherung in ausreichender Anzahl besitzen.

Unter Anbetracht der von SAD erbrachten Dienste muss das Fahrzeug in der Lage sein, Fahrgäste direkt zu Skianlagen zu transportieren zu können, wozu der Lieferant geeignete Lösungen für diese Anforderung liefern muss.

Die eventuellen Konfigurationen für den Transport von Fahrrädern/Ski können sich abwechseln.

2.3.2 Layout und Konfiguration der Fahrzeugbereiche

Die Innenausstattung und die Räume für die Bordanlagen müssen so konzipiert werden, dass der Platzbedarf der technischen Apparate im Fahrgastbereich möglichst gering ausfällt und deren Anordnung eine architektonische und visuelle Kontinuität zwischen den beiden angrenzenden Zugeneinheiten erlaubt. Der minimale Platzbedarf der technischen Anlagen in dem den Fahrgästen zur Verfügung stehenden Raum muss erreicht werden, indem in diesen Bereichen nur die Steuer- und Kontrollgeräte für den Gebrauch durch das Dienstpersonal bereitgehalten werden.

Um eine architektonische Kontinuität zwischen den beiden angrenzenden Fahrzeugen zu erreichen, muss bevorzugt der freie Lichteinfall maximiert werden, und zwar auch durch Lösungen, die die Verwendung transparenter Materialien und die Kontinuität der Einrichtung und Helligkeit zwischen den Türräumen und dem Fahrgastraum vorsehen. Es ist ein PRM-Wagen vorzusehen.

Für die Züge müssen zwei Toiletten vorgesehen werden, wobei eine für Rollstuhlfahrer gemäß TSI PRM geeignet sein muss.

Im Rahmen des Projekts müssen die Fluchtszenarien im Brandfall angegeben werden, auch unter

devono essere dotati di cinture di bloccaggio in numero sufficiente.

Il veicolo - visti i servizi svolti da SAD - deve essere in grado di trasportare passeggeri diretti agli impianti sciistici, per cui il fornitore dovrà fornire opportuna soluzione per questa esigenza.

Le eventuali configurazioni di trasporto biciclette/sci potranno essere alternate.

2.3.2 Lay-out e configurazione delle aree dei convogli

Gli allestimenti interni e gli spazi destinati agli impianti di bordo devono essere concepiti per limitare al minimo gli ingombri degli apparati tecnici nell'area passeggeri, e la loro disposizione deve consentire di avere una continuità architettonica e visiva tra due unità contigue del convoglio. Il minimo ingombro degli apparati tecnici nell'area a disposizione dei passeggeri deve essere ottenuto mantenendo in tali ambienti solo i dispositivi di comando e controllo ad uso del personale di servizio.

Per ottenere la continuità architettonica fra due veicoli adiacenti deve preferibilmente essere massimizzata la luce libera di passaggio, anche mediante soluzioni che prevedano l'utilizzo di materiali trasparenti alla vista e la continuità di arredamento e luminosità fra aree vestibolo e salone passeggeri.

È prevista una carrozza PRM. Per i convogli devono essere previste due toilette, di cui almeno una per disabili su sedia a rotelle conforme alla STI PRM.

Nell'ambito del progetto devono essere indicati gli scenari di esodo nel caso di incidenti, tenuto conto anche delle normative di ciascun esercente e infrastruttura sulla quale il mezzo deve circolare.

Berücksichtigung der Vorschriften eines jeden Betreibers und der Infrastruktur, auf der der Zug verkehrt.

Soziale und Notfallpiktogramme sowohl innen als auch außen werden mit dem Auftraggeber abgestimmt, um sie in der gesamten bestehenden Flotte einheitlich zu gestalten. Sie müssen dreisprachig ausgeführt sein (D, I, EN).

Die Lackierung samt der entsprechenden Festlegung der Farben wird mit dem Auftraggeber abgesprochen.

Die verwendeten Stoffe müssen allen technischen Normen des Brandschutzes entsprechen und müssen dem Auftraggeber als Testexemplar zur Verfügung gestellt werden. Die Sitzbezüge müssen aus Lodenstoff in Moessmer Melange F003 ausgeführt werden, derselbe wie der in der aktuellen Zugflotte verwendet wird (Serie ETR170.100 und .200).

Die Vorbereitung für die Einrichtung einer ersten Klasse in einem Endwagen ist gefordert. Sie wird durch eine Tür von dem Bereich der zweiten Klasse abgetrennt. Die Fahrgäste der zweiten Klasse müssen ihren Bereich erreichen können, ohne den Bereich der ersten durchqueren zu müssen. Der Raum muss etwa 24 Sitzen der zweiten Klasse entsprechen.

2.3.3 Interne Mobilität

Alle Waggon des Zuges müssen einen großen Niederflurbereich in dem Teil um die Ein- und Ausstiegstüren des Zuges aufweisen, um den Fahrgästen einen bequemen Ein- und Ausstieg zu ermöglichen.

Die Übergangszonen müssen mit Haltegriffen/Handgriffen ausgestattet sein, die den Durchgang nicht behindern und die gut in die Verkleidungen und/oder in die Sitze integriert sind.

I pittogrammi sociali e di emergenza sia interni che esterni dovranno essere concordati con il committente al fine di renderli omogenei sull'intera flotta esistente. Devono essere trilingui (D, I, EN).

La livrea con la relativa definizione dei colori andrà concordata con il committente.

I tessuti utilizzati dovranno rispondere a tutte le normative tecniche sulla lotta al fuoco. Dovrà essere consegnato al committente un campione. La stoffa deve essere di tipo Loden con colore vinaccia Moessmer Melange F003 uguale a quella utilizzata sul parco treni attuale (serie ETR170.100 e .200).

È richiesta la predisposizione per l'istituzione di una prima classe in una cassa di testa, suddivisa tramite porta dallo spazio della seconda. I passeggeri diretti alla seconda classe devono raggiungerla senza transitare nella zona della prima classe. Lo spazio indicativamente corrisponde a 24 sedili di seconda classe.

2.3.3 Mobilità interna

Tutte le carrozze del treno devono presentare un'ampia area a piano ribassato nella parte interessante le porte di ingresso/uscita del treno, al fine di consentire ai passeggeri di entrare e di attraversare comodamente il treno.

Le zone di passaggio devono essere provviste di appigli/maniglie che non ostacolino il passaggio e che siano ben integrate nei rivestimenti e/o nei divani.

Die gewählten Lösungen müssen ein flüssiges Fortbewegen der Fahrgäste mit Gepäck im Inneren des Zuges garantieren. Hindernisse oder punktuelle Verengungen müssen vermieden werden, insbesondere in den Türräumen. . Diese müssen so großzügig wie möglich sein, um die Bewegung und den Einstieg der Personen zu erleichtern.

Der Faltenbalg muss dem verbesserten Komfort entsprechen und den Orientierungen des Blatts UIC 561 folgen. Er muss ein Element visueller und ästhetischer Kontinuität zwischen den Fahrgastbereichen darstellen und muss deshalb so weit wie möglich sein.

2.3.4 Zugang

Der Zugang zu den Zügen muss den Anforderungen der TSI LOC&PAS, TSI PRM sowie den anderen geltenden Vorschriften entsprechen.

Der Zugang zu den Zügen muss für Fahrgäste so erfolgen, dass die Ein- und Ausstiegszeiten in den Bahnhöfen minimiert werden (vorgesehene Haltezeit 30 Sek.).

Die Anzahl der Türen pro Fahrzeugseite beträgt mindestens 8, welche angemessen über die Fahrzeuglänge verteilt sind.

Jeder Führerstand muss über zwei seitliche Türen und eine zum Fahrgastraum verfügen.

Die Einstiegstüren müssen der Norm EN 14752 entsprechen und vollständig elektrisch steuerbar/ausführbar sein.

Die Einstiegstüren müssen den Einstieg vom Bahnsteig in Höhe von 550 mm über Schienenoberkante und auch für Bahnsteige mit geringerer Höhe als 550 mm erlauben.

Die Türenanlagen und die zugehörigen Schiebetritte dürfen keine pneumatischen Elemente vorsehen.

Le soluzioni adottate devono garantire un'agevole movimentazione dei passeggeri con bagaglio a seguito all'interno del convoglio e devono essere evitati ingombri o restringimenti puntuali, specialmente presso i vestiboli, che devono essere il più ampio possibile per agevolare la movimentazione e l'incarozzamento delle persone.

L'intercomunicante dovrà essere del tipo a comfort migliorato, seguendo gli orientamenti della Fiche UIC 561 e dovrà costituire un elemento di continuità, visiva ed estetica, fra gli ambienti viaggiatori e pertanto dovrà essere il più ampio possibile.

2.3.4 Accesso

L'accesso ai convogli deve essere conforme ai requisiti delle STI LOC&PAS, STI PRM, nonché alle altre normative vigenti.

L'accesso ai convogli da parte dei viaggiatori deve essere tale da minimizzare i tempi di discesa e salita nelle stazioni (tempi di fermata previsti 30 sec).

Il numero di porte per lato, deve essere non inferiore a no. 8, adeguatamente distribuite sulla lunghezza del treno.

Ciascuna cabina di guida deve essere dotata di due porte di accesso dall'esterno e una comunicante con l'interno.

Le porte di salita devono essere conformi alla norma EN 14752 e a comando/attuazione completamente elettrico.

Le porte di salita devono consentire l'accesso di base da marciapiedi alti 550 mm sul piano del ferro e anche su marciapiedi di altezza inferiore a 550 mm.

Gli impianti porta e le relative pedane non devono prevedere dispositivi pneumatici.

Die nutzbare Zugangsbreite jeder Tür darf 1300 mm nicht unterschreiten.

Der Zustand der Schließung und Verriegelung der Flügel der Einstiegstüren muss vom Lieferanten für den gesamten Umfang der Schließung gewährleistet werden. Jegliche teilweise Distanz der Flügel vom festen Schließprofil muss am Führerpult als Verlust des Türverriegelungssignals angezeigt werden.

Wie von der TSI PRM vorgeschrieben, muss der Zug mit einem manuellen Trittbrett ausgestattet sein, das sich in Sicherheit im Zug befindet und das leicht erreichbar und nutzbar ist und dazu geeignet ist, den Ein- und Ausstieg von andersfähigen Personen im Rollstuhl zu garantieren, wenn der Bahnsteig niedriger als 550 mm ist.

Das Schiebetrittsystem, das benötigt wird, um den Abstand zwischen dem Eingang der Fahrzeuge und dem Standard-Bahnsteig von 550 / 600 mm zu überwinden, um den Einstieg an Bord des Zuges in aller Sicherheit - auch für Fahrgäste mit eingeschränkter Mobilität - zu garantieren, muss bei jeder Einstiegstür installiert werden (mit Ausnahme der Außentüren des Führerstands).

Die Schiebetritte müssen rutschfest sein, sie dürfen nicht der Typologie der im städtischen Verkehr verwendeten entsprechen und sie müssen eine obligatorisch vom Lieferanten zu belegenden Zuverlässigkeit aufweisen, v.a. wenn ungünstige Umweltbedingungen vorliegen, die zu beträchtlichen Verschmutzungen auf den Trittoberflächen führen, die zu Beeinträchtigungen in der Bewegung der Schiebetritte führen können.

Jede Tür und jeder Schiebetritt müssen die eigene Diagnose an die Leittechnik des Fahrzeugs übermitteln und müssen in Echtzeit am Führerpult angezeigt werden können, um sofort ein nicht funktionierendes Element und/oder eine Störung ausfindig machen zu können.

La larghezza utile di accesso di ogni porta deve essere non inferiore a 1300 mm.

Lo stato di chiusura e blocco delle ante delle porte di salita deve essere garantito dal fornitore sull'intero perimetro di chiusura. Qualunque distacco parziale delle ante dal profilo fisso di chiusura deve essere segnalato sul banco di guida, con la perdita del segnale di blocco delle porte.

Il convoglio dovrà essere dotato di una pedana manuale, secondo quanto prescritto dalla TSI PRM, collocata in sicurezza sul treno, facilmente accessibile e utilizzabile, atta a permettere la salita/discesa in sicurezza delle persone diversamente abili in sedia a rotelle nel caso di marciapiedi di altezza inferiore a 550 mm,

Il sistema di pedane, necessario a colmare lo spazio tra l'ingresso dei veicoli ed il marciapiede standard a 550/600 mm di altezza in modo da garantire la salita a bordo del treno in tutta sicurezza - anche a passeggeri a mobilità ridotta - deve essere installato su ogni porta di accesso (ad esclusione di quelle esterne delle cabine di guida).

Le pedane mobili devono essere antiscivolo, non devono essere di tipologia usata sui mezzi urbani, devono avere una affidabilità obbligatoriamente dimostrata dal fornitore, in particolare in presenza di condizioni ambientali avverse tali da comportare gradi di sporatura notevoli della superficie di calpestio, fino a compromettere il movimento delle pedane.

Ogni porta e ogni pedana deve trasmettere la propria diagnostica alla logica di veicolo e deve essere visualizzabile in tempo reale sul banco di guida, al fine di individuare immediatamente l'elemento non funzionante e/o guasto.

Eventuelle Entspannungsaktivitäten im Betrieb der Schiebetritte und der Türen müssen leicht und schnell erfolgen, um dem Bordpersonal Eingriffe zu erlauben, die nicht den regulären Dienstablauf beeinträchtigen.

Über einen Taster im Führerstand muss die Ausfahrt der Schiebetritte verhindert werden können.

Alle Öffnungs- und Schließbefehle jeder Tür und jedes Schiebetritts, ob lokal oder vom Führerpult aus gesteuert, müssen im DIS diagnostiziert und gespeichert werden.

Bei den Bordausstattungen des Zuges muss der Lieferant ein System vorsehen, das für den geordneten Ausstieg von Fahrgästen und deren Umstieg in ein anderes benachbartes Fahrzeug (auf dem benachbarten Gleis) an den Einstiegstüren angebracht wird, das in Notsituationen (z.B. bei liegengebliebenem und nicht manövrierbarem Fahrzeug) eingesetzt wird.

Während des Einstiegs und der Standzeit muss der Status der Türen (offen/Schließung/geschlossen) mit deutlichen Leuchtzeichen sichtbar gemacht werden, z.B. durch Beleuchtung des Profils oder des Glases.

Ein abgesperrter Zugteil muss bei Halt immer die Information „geschlossen“ anzeigen. Ein Zugteil, der die Fahrt in einem Bahnhof beendet (Zugtrennung), muss auch bei freigegebenen und offenen Türen den Zustand „geschlossen“ anzeigen. Diese Information wird vom FIS übermittelt.

Alle Taster müssen einen deutlich wahrnehmbaren mechanischen Druckpunkt aufweisen.

Es muss die Anforderung der nächsten Haltestelle/Öffnung über den Türtaster mit visueller Bestätigung für den Fahrgast ermöglicht werden. Nach der durch den Lokführer erteilten Türfreigabe, muss die durch den Fahrgast während der Fahrt vorausgewählte Tür sich automatisch öffnen.

Le eventuali attività di depannage in esercizio delle pedane e delle porte devono essere semplici e veloci in modo da consentire al personale di bordo interventi che non pregiudichino il regolare svolgimento dei servizi.

Deve essere possibile inibire l'uscita delle pedane tramite pulsante sul banco di guida.

Tutti i comandi di apertura e chiusura di ogni porta e di ogni pedana, siano essi locali o impartiti dal banco di guida devono essere diagnosticati e memorizzati nel DIS.

Tra le dotazioni di bordo del treno il fornitore dovrà prevedere un sistema da applicare alle porte di salita per la discesa dei passeggeri in linea e trabordo su un altro veicolo affiancato (situato in binario adiacente), da effettuare in situazioni di emergenza (ad esempio nei casi di veicolo bloccato e non trainabile).

Durante l'incarozzamento e la sosta, lo stato delle porte (aperto/in chiusura/chiuso) deve essere evidenziato con evidenti indicazioni luminose, ad esempio l'illuminazione del profilo o del vetro.

Durante la sosta, una parte di treno chiusa deve indicare la informazione "chiuso". Una parte del treno, che termina la corsa in una stazione (splitting), deve indicare lo stato di "chiuso" anche con porte sbloccate e aperte. Questa informazione viene trasmessa dall'IaP.

Tutti i pulsanti devono presentare un punto meccanico di pressione chiaramente riscontrabile.

Deve essere possibile la prenotazione della fermata/apertura, con riscontro visivo al passeggero. Dopo il comando di sbloccamento porte, le porte così prenotate devono aprirsi autonomamente.

Jede einzelne Tür muss aus dem Führerstand über die Fahrzeugsteuerung gesperrt werden können. Die Sperre muss dem Fahrgast in geeigneter Weise mitgeteilt werden.

Für jede Tür muss es einen Schalter für die manuelle Öffnung vom Typ "S" geben.

Der Abfahrtauftrag an den Tzfz. kann vom Zub mittels Türschalter gegeben werden. Diese Meldung wird im Führerstand angezeigt. Die genaue Modalität wird mit dem Auftraggeber abgesprochen.

2.3.5 Ergonomie

Die Bemaßung und die Position der gesamten Innenausstattung muss so gewählt werden, dass ein ausreichendes Maß an Komfort in Einklang mit den geltenden Normen und den Vorgaben der vorliegenden technischen Lieferbedingungen garantiert ist.

Höchste Aufmerksamkeit ist in der Planung und im Design gefordert, um maximale Dauerhaftigkeit, Funktionalität/Einfachheit, Komfort und leichte Reinigungs- und Wartungsarbeiten zu garantieren.

Um Öffnungen oder Unfälle durch Stürze durch die Fahrgäste und des Bord- und Werkstattpersonals zu vermeiden, müssen die mit Betriebsschlüsseln zu verwendenden Verriegelungen einen sicheren Verschluss garantieren, der Zwischenstufen der Schließung ausschließt.

2.3.6 Klimatischer Komfort

Die Klimatisierung der Fahrgastbereiche einschließlich Türräumen und Toiletten muss über Anlagen für das gesamte Fahrzeug als Monoblock erreicht werden; bei Montage von oben zur Dachinstallation müssen die Anlagen so konzipiert werden, dass sie sich an die Profile der Fahrzeuge anschließen lassen, ohne die Ästhetik oder die Aerodynamik zu verändern.

Deve essere possibile il bloccamento delle singole porte dal sistema di logica di bordo sul banco di guida. Il bloccamento deve essere idoneamente segnalato ai passeggeri.

Per ogni porta deve essere disponibile un selettore per l'apertura manuale di tipo "S".

Attraverso un selettore di porta, il CT può dare l'ordine del „pronto“ al PdC. Questa informazione viene indicata sul banco di guida. L'esatta modalità sarà concordata con il committente.

2.3.5 Ergonomia

Il dimensionamento e la posizione di tutti gli allestimenti interni devono essere tali da garantire un sufficiente livello di comfort, in accordo alle norme vigenti e alle indicazioni del capitolato tecnico presente.

E' richiesta la massima attenzione nella progettazione e design al fine di garantire la massima durata, funzionalità/semplificata, comfort e per facilitare le operazioni di pulizia e manutenzione.

Al fine di evitare aperture o cadute accidentali verso i passeggeri e il personale di bordo e di officina, le serrature utilizzabili con chiavi di servizio devono garantire una chiusura sicura che impedisce l'assunzione di posizioni intermedie di chiusura.

2.3.6 Comfort climatico

La climatizzazione degli ambienti viaggiatori, compresi i vestiboli e le ritirate deve essere ottenuta per mezzo di impianti completi per veicolo, di tipo monoblocco; nel caso di montaggio dall'alto per l'installazione su imperiale gli impianti devono essere concepiti in modo da raccordarsi ai profili dei rotabili senza alterarne l'estetica e l'aerodinamica.

Das Klimatisierungssystem des Fahrgastraums muss die Komfortvorgaben und die technischen Vorschriften der Norm EN14750 einhalten in Bezug auf die klimatischen Zonen, zu denen Italien und Österreich gehören. Die Leistungen müssen garantiert werden bei voller thermischer Auslastung.

Der Lieferant muss eine Notlüftung vorsehen, die manuell vom Bordpersonal eingesetzt werden kann und die in Fällen gebraucht wird, wenn die Verfügbarkeit der MS-Versorgung ausfällt oder wenn eine Störung der Anlage vorliegt. Die Belüftung entnimmt ihre Energie direkt den Bordbatterien, aber nur unter Bedingungen, in denen die Leittechnik des Fahrzeugs keine nicht-lebenswichtigen NS-Belastungen in Notfällen ausschließt.

Die Klimaanlage des Führerstands müssen die technischen Normen EN 14813-1 und EN 14813-2 und die entsprechenden Gesetze einhalten.

Um Notfällen oder Störungen der Klimaanlage des Führerstands begegnen zu können, muss der Lieferant die Möglichkeit vorsehen, Luft aus den Anlagen für die lokalen Fahrgäste zu entnehmen.

Für alle Monoblockanlagen für die Fahrgasträume und für den Führerstand muss der Lieferant deren Zuverlässigkeit nachweisen.

Für die Diagnostik der Funktionalität der Anlage müssen die folgenden Variablen verfügbar sein:

- Verdampfungs- und Kondensationsdruck,
- Zustand Unterkühlung und Überhitzung,
- Lufttemperatur bei Ein- und Austritt in den Kondensator,
- Ein- und Austrittstemperatur der Luftverarbeitung
- Lufttemperatur innen und außen,
- Druck, Temperatur und charakteristische Daten der Wirksamkeit des Kompressors
- Differenzdruck auf den Filter der behandelten Luft,

Il sistema di climatizzazione degli ambienti passeggeri deve rispettare le prescrizioni di comfort e tecniche della norma EN 14750, con riferimento alle zone climatiche a cui appartengono l'Italia e l'Austria. Le prestazioni devono essere garantite in condizioni di pieno carico termico.

Il fornitore deve prevedere una modalità di ventilazione di emergenza, inserita manualmente dal personale di bordo, utile nei casi in cui venga meno la disponibilità di alimentazione in MT o in presenza di guasto all'impianto. La ventilazione preleverà energia direttamente dalle batterie di bordo, ma alla sola condizione che la logica di veicolo non abbia escluso i carichi BT non vitali in condizioni di emergenza.

Gli impianti di climatizzazione delle cabine di guida devono rispettare le norme tecniche EN 14813-1 e EN 14813-2 e le leggi in materia.

Per far fronte a condizioni di emergenza o guasto degli impianti di climatizzazione delle cabine di guida, il fornitore dovrà prevedere la possibilità di prelevare aria trattata dagli impianti per i locali viaggiatori.

Di tutti gli impianti monoblocco per gli ambienti passeggeri e per le cabine di guida il fornitore deve dimostrare la loro affidabilità.

Per la diagnostica del funzionamento d'impianto, devono essere disponibili le seguenti variabili:

- pressione di evaporazione e condensazione,
- stato di sottoraffreddamento e surriscaldamento,
- temperatura dell'aria in ingresso ed uscita dal condensatore,
- temperatura in ingresso ed uscita dal trattamento aria,
- temperatura dell'aria esterna ed interna,
- pressione, temperatura e dati caratteristici di efficienza del compressore,

- Position des Schiebers für Außenluft.
- Der Zustand aller vorliegenden Sicherheiten der Anlage (Druck und Temperatur) muss diagnostizierbar sein.

Die Diagnostiktools müssen eine vollständige diagnostische Untersuchung der elektrischen Störungen und der Heiz- und Kühlsysteme garantieren.

Alle Gruppen müssen der Borddiagnostik ihren Wirksamkeits- und Störfallstatus kommunizieren. Das Fahrpersonal muss vom Führerpult die Temperatur an Bord der Züge regulieren können und sofort die gestörten Einheiten oder die mit unregelmäßiger Funktionalität auf der Basis der kontrollierten Variablen identifizieren. Am Führerpult muss die Möglichkeit bestehen, die Klimatisierung manuell zu aktivieren oder zu deaktivieren; hinsichtlich dieses Kommandos muss die Leittechnik des Fahrzeugs die Hauptkontrolle gemäß den Anforderungen von TSI RS behalten.

Auch das Begleitpersonal muss ebenso wie das Fahrpersonal über geeignete Schnittstellen im Inneren des Zuges die Möglichkeit haben, die nicht automatischen Temperaturwerte der Klimatisierung zu kontrollieren und einzustellen.

Um die Druckwellen im Tunnel zu kontrollieren, wo sich Hochgeschwindigkeitszüge begegnen können, müssen die Öffnungsschieber für Außenluft entsprechend vom Führerpult gesteuert werden und automatisch von der Fahrzeugleittechnik und durch ETCS auf Grundlage des Zuges auf der Strecke gelenkt werden, wobei die Abschnitte unterschieden werden, wo die Fahrt mit offenen Schiebern der Klimagruppen nicht gestattet ist.

Das Fahrpersonal kann zudem manuell vom Pult aus die Öffnung und Schließung der externen Luftansaugung steuern; hinsichtlich dieses Kommandos muss die Leittechnik des Fahrzeugs die Hauptkontrolle gemäß den Anforderungen von TSI RS behalten. Die Klimasysteme müssen über

- pressure differenziale sul filtro dell'aria trattata,
- posizione della serranda aria esterna.
- lo stato di tutte le sicurezze presenti nell'impianto (in pressione e temperatura) devono essere diagnosticabili.

Il tool di diagnostica dovrà garantire una ricerca diagnostica completa dei guasti elettrici e dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento.

Tutti i gruppi devono comunicare alla diagnostica di bordo il loro stato di efficienza e di guasto. Il personale di condotta deve poter regolare dal banco di guida la temperatura a bordo dei convogli e identificare immediatamente le unità guaste o col funzionamento irregolare, in base alle variabili controllate. Sul banco di guida deve esservi la possibilità anche di attivare o disattivare la climatizzazione manualmente; rispetto a questo comando la logica di veicolo deve poter mantenere il controllo prioritario secondo i requisiti della STI RS.

Anche il personale di accompagnamento deve avere la possibilità di controllare ed impostare valori della temperatura della climatizzazione diversi da quelli automatici, allo stesso modo del personale di condotta, con opportune interfacce posizionate all'interno del convoglio.

Per controllare le onde di pressione nei tunnel, ove si possano incrociare convogli da alta velocità, le serrande di apertura dell'aria esterna dovranno essere opportunamente comandate dal banco di guida e gestite in automatico dalla logica di veicolo e da parte di ETCS, in base alla posizione del convoglio in linea, distinguendo i tratti ove sia vietata la marcia con serrande aperte dei gruppi clima.

Il personale di condotta potrà inoltre comandare manualmente dal banco la chiusura e apertura delle aspirazioni dell'aria esterna; rispetto a questo comando la logica di veicolo deve poter mantenere il controllo prioritario secondo i requisiti della STI RS. Per la disinfezione periodica del gruppo

ein integriertes Ozonsystems für die periodische Desinfizierung der Gruppe Behandlung und Zirkulation der Luft und folglich des Fahrgastraums und des Führerstands verfügen. Für die Gesundheit der Luft und die Steuerung der Schieber muss die CO₂-Konzentration gemessen werden können.

Der Lieferant muss die Vorbereitungszeiten zur Beheizung und Abkühlung aus dem Parkzustand nachweisen.

Die Vorheizfunktion des Fahrzeugs muss sowohl ferngesteuert als auch über das Diagnosesystem gesteuert und voreingestellt werden können.

2.3.7 Akustischer Komfort

Die Züge und ihre Bestandteile müssen für den Aspekt der „akustischen Emissionen“ den Vorgaben der geltenden Normen und Gesetze entsprechen.

Die Fahrzeuge müssen so gebaut sein, dass in jeglichen Betriebsbedingungen:

- die Sicherheit der Arbeitsumgebung für den Aspekt „Lärmrisiko“ garantiert ist;
- von den Fahrgästen keinerlei Vibrationen, Pfeif- und Quietschgeräusche durch Verkleidungen oder die Aerodynamik wahrgenommen werden;
- keine Hintergrundgeräusche durch Nachhall hörbar sind;
- im hörbaren Lärm keinerlei tonale oder impulsive Charakteristiken vorliegen;
- Geräusche niedriger Intensität und von kurzer Dauer durch den Betrieb der Bordanlagen (z.B. Toiletten oder Bremsanlagen) minimiert werden gemäß den geltenden Vorschriften und nachfolgenden Änderungen.

Geräuschemissionen nach außen

Besondere Aufmerksamkeit muss bei der Planung der Züge auf die Reduktion der nach außen dringenden Geräusche gelegt werden, die durch die

trattamento e circolazione dell'aria e conseguentemente degli ambienti passeggeri e delle cabine di guida il veicolo deve disporre di un sistema a ozono integrato ai gruppi clima. Per la salubrità dell'aria e la gestione delle serrande deve essere possibile la misura di concentrazione della CO₂.

Il fornitore deve opportunamente dimostrare i tempi transitori di riscaldamento e raffreddamento partendo dallo stato di parking.

Il preriscaldamento del veicolo deve poter essere comandato e preimpostato sia da remoto sia da programmazione interna sul sistema diagnostico.

2.3.7 Comfort acustico

I convogli, con gli elementi che li costituiscono, per l'aspetto "emissioni acustiche" devono essere conformi a quanto stabilito dalle norme e dalla legislazione in vigore.

I veicoli devono essere costruiti in maniera tale che durante qualsiasi condizione di esercizio:

- sia garantita la sicurezza degli ambienti di lavoro per l'aspetto "rischio rumore";
- non siano percepibili da parte dei passeggeri vibrazioni, fischi e cigolii dovuti agli allestimenti o all'aerodinamica;
- non siano percepibili rumori di fondo dovuti al riverbero;
- non siano presenti, nel rumore percepito, caratteristiche tonali o impulsive;
- siano limitati al minimo i rumori di bassa intensità e di breve durata dovuti al funzionamento degli impianti di bordo (es. toilette o impianto freno) in coerenza alla normativa vigente e s.m.i.

Emissioni sonore verso l'esterno

Particolare attenzione nella progettazione dei convogli deve essere dedicata alla riduzione dei rumori verso l'esterno derivanti dagli equipaggiamenti (sia nelle fasi di stazionamento che in quelle

Ausstattungen entstehen (sowohl in den Haltephasen als auch während der Fahrt) und durch die Fahrt des Zuges durch den Kontakt von Rad/Schiene.

Der Lieferant muss die Werte der Intensität bekanntgeben, mit der Geräusche im Haltezustand aus dem Zug nach außen dringen, und zwar sowohl beim Parken als auch bei normaler Aktivierung.

Die Anforderungen an die Geräuschemissionen sind von der TSI NOI festgelegt, als auch von der national und lokal geltenden Gesetzgebung.

Geräuschemissionen nach innen

Die Fahrzeuge müssen so gebaut werden, dass sie bei jeglichen Betriebsbedingungen den Lärm weitestgehend im Inneren der Elemente behalten können (vor allem wenn alle Apparaturen in Vollleistung laufen), inklusive dem Führerstand.

Insbesondere muss der Lieferant die Bezugsnormen einhalten für:

- Innengeräusche im Stand
- Innengeräusche während der Fahrt
- Innengeräusche im Tunnel

2.3.8 Brandschutz

Das Fahrzeug muss unter Einhaltung der Brandschutzvorgaben in der Kategorie „B“ gemäß der TSI Fahrzeuge auf den zugelassenen Strecken verkehren können.

Die Brandschutzanlagen müssen so entworfen sein, dass sie vor Fehlalarmen geschützt sind, insbesondere im Toilettenbereich, für den die Einrichtung von Rauch-/Temperatursensoren vorgesehen ist.

In den technischen Bereichen ist der Einsatz von Feuerlöschern mit Wasser nicht zulässig; in keinem Fall darf die Löschung mit Wasser oder Schaum,

di marcia) e dalla marcia del convoglio con il contributo specifico del contatto ruota/rotaia.

Il fornitore dovrà fornire i valori di intensità del rumore emesso dal mezzo quando fermo, sia in stato di parking che in stato di attivazione normale.

I requisiti delle emissioni sonore sono definiti dalla STI NOI e nelle leggi nazionali e locali vigenti.

Emissioni sonore verso l'interno

I Complessi devono essere progettati per contenere al massimo il rumore all'interno degli elementi in qualsiasi condizione operativa (in special modo con tutti gli apparati in funzione al massimo delle loro prestazioni), cabina di guida compresa.

In particolare il Fornitore deve rispettare le norme di riferimento per la:

- Rumorosità interna in stazionamento
- Rumorosità interna durante la marcia
- Rumorosità interna in galleria

2.3.8 Sicurezza al fuoco

Il veicolo deve poter circolare sulle tratte omologate nel rispetto della sicurezza antincendio, essere in categoria "B" secondo la STI Materiale rotabile.

Gli impianti antincendio devono essere progettati in modo da essere immuni rispetto alle false segnalazioni, in particolare negli ambienti toilette per i quali si richiede l'adozione di sensori fumo/temperatura.

Nei volumi tecnici non è ammessa l'adozione di estinguenti ad acqua, in nessun caso l'estinzione ad acqua o a schiuma, ove adottata, deve entrare in contatto con parti elettriche.

wo immer eingesetzt, in Kontakt mit den Elektroteilen kommen.

In Abhängigkeit von der zugehörigen Risikostufe muss das Fahrzeug im Betrieb den Normen EN 45545 und EN 50553 entsprechen.

Speziell für Italien muss das Fahrzeug mit einer Brandschutzanlage in Einklang mit der Norm UNI 11565:2014 ausgestattet sein und dem Ministerialdekret vom 28. Oktober 2005 „Sicherheit in den Eisenbahntunneln“ in Übereinstimmung mit den Vorschriften von TSI LOC&PAS und den entsprechenden geltenden Gesetzen und Normen entsprechen.

Das Brandschutzsystem muss so ausgelegt sein, dass das Löschen eines Brandes in den Toiletten nicht die Verfügbarkeit von Feuerlöschern in den Fahrgasträumen beeinträchtigt.

Das Fahrzeug muss auch im Fahrgastbereich mit geeigneten optischen und akustischen Signalen ausgestattet sein, falls das Brandschutzsystem aktiviert ist.

Zudem müssen auf dem Führerpult genaue Signale für das Fahrpersonal eingehen (sowohl optische Signale auf dem Pult als auch auf dem Diagnosemonitor), sodass erkenntlich ist, welches Brandschutzsystem an welcher Stelle eingreift.

Insbesondere muss sowohl für das Fahrpersonal als auch für das Begleitpersonal feststellbar sein, in welchen Toiletten das Brandschutzsystem gleich aktiviert wird. Der Lieferant muss geeignete Übergangszeiten vor der Aktivierung des Brandschutzes in den Toiletten festlegen.

Analog müssen alle Signale ausgelöst werden, die benötigt werden, um sofort den Wirksamkeitsstatus aller Brandschutzsysteme an Bord hinsichtlich der Defekte zu bestimmen.

Il veicolo in funzione del livello di rischio a cui appartiene, deve essere conforme alle norme EN 45545 e EN 50553.

Specificamente per l'Italia il rotabile deve essere dotato di impianto antincendio conforme alla norma UNI 11565:2014 e deve essere conforme al DM del 28 ottobre 2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" in accordo a quanto previsto dalla STI LOC&PAS e alle leggi e norme in materia e vigenti.

Il sistema antincendio deve essere dimensionato in modo che l'estinzione di un incendio nelle toilette non comprometta la disponibilità di estinguente per l'estinzione nei comparti passeggeri.

Il veicolo dovrà essere dotato di opportune segnalazioni ottiche e sonore, anche nel comparto passeggeri, in caso di attivazione del sistema antincendio.

Inoltre sul banco di guida dovranno essere date segnalazioni precise al personale di condotta, sia con segnalazioni ottiche a banco che nel monitor di diagnostica, in modo che questo comprenda quale sistema antincendio è intervenuto e in quale locazione.

Specificamente dovrà essere individuata in quale toilette sta per essere attivato il sistema antincendio, sia da parte del personale di condotta sia da parte del personale di accompagnamento. Il fornitore dovrà determinare opportunamente i tempi transitori, prima dell'attivazione dell'antincendio in toilette.

Analogamente saranno date tutte le segnalazioni necessarie a identificare in modo immediato lo stato di efficienza di tutti i sistemi antincendio di bordo, agli effetti dei guasti.

Das System muss analog einen Alarm an die SAD-Leitstelle übertragen.

Il sistema analogamente dovrà trasmettere un alert alla Sala Operativa di SAD.

Das Brandschutzsystem des Fahrgastraums und des Führerstands muss einen Zuverlässigkeitsgrad von mindestens SIL2 aufweisen.

Il sistema antincendio deve avere un grado di affidabilità almeno pari a SIL2.

Der Lieferant muss alle Gesundheitszertifikate hinsichtlich Qualität des Löschwassers im Fahrgastbereich, in den Toiletten und im Führerstand vorlegen.

Il fornitore deve fornire tutte le certificazioni sanitarie agli effetti della qualità dell'acqua utilizzata in estinzione nei comparti passeggeri, nelle toilette e in cabina di guida.

Für alle Brandschutzsysteme müssen alle Tools zur Diagnose, Reparatur und Schulung des Wartungspersonals zur Instandsetzung und Unterhaltung der Wirksamkeit nach Brandschutzeinsätzen zur Verfügung gestellt werden.

Dei sistemi antincendio dovranno essere forniti tutti i tools di diagnostica, riparazione e la formazione del personale di manutenzione per il ripristino e il mantenimento in efficienza dopo gli interventi in caso di incendio.

2.3.9 Thermoakustische Isolierung und Schwingungsdämpfung

2.3.9 Isolamento termoacustico e antivibranti

Die thermoakustische Isolierung muss entworfen werden mit dem Ziel, Werte der akustischen Isolierung zu erreichen, die dem Lärmniveau und dem in den Lieferbedingungen geforderten thermischen Komfort entsprechen.

L'isolamento termo-acustico dovrà essere studiato con l'obiettivo di raggiungere valori di isolamento acustico che soddisfino i livelli di rumore, nonché il comfort termico richiesti nel capitolato.

Der Konstrukteur muss sich sofort die Zusammensetzung der Materialien überlegen, um Kondensphänomene hinsichtlich der Klimatisierung oder Wasser unterschiedlicher Herkunft zu vermeiden, wozu Dränagematerialien entsprechend der geltenden Normen und Gesetze in den im Brandfall feueranfälligsten Bereichen verwendet werden müssen, für die Materialien gebraucht werden müssen, die zuverlässig und im höchsten Maße den Anforderungen der Brandbekämpfung unter Einhaltung der geltenden Normen und Gesetze entsprechen.

Da subito il costruttore deve considerare di realizzare le disposizioni dei materiali in modo da evitare fenomeni di condensa per effetto della climatizzazione o di acqua di varia provenienza, per la quale dovranno impiegarsi materiali drenanti conformi alle norme e leggi in vigore e nelle zone maggiormente soggette agli attacchi del fuoco in caso di incendio, per la quale dovranno essere usati materiali che soddisfino al massimo livello e affidabilità il requisito della lotta al fuoco in ottemperanza alle norme e alle leggi in vigore.

2.3.10 Ausstattung

2.3.10 Allestimenti

Die Anzahl der Sitzplätze ist in Abschnitt 2.2.5 angegeben. Die Verkleidungen müssen modular auf-

Il numero di posti a sedere è indicato nel par. 2.2.5. Gli allestimenti devono essere modulari per consentire la riconfigurazione del rotabile per diverse tipologie di offerta commerciale.

gebaut sein, um eine Rekonfiguration des Fahrzeugs für Arten verschiedener Handelsangebote zu erlauben.

Die Anordnung der Sitze muss nach Art Cantilever erfolgen, um die wirksamste Reinigung der Böden zu ermöglichen und nicht die Sitzhalterungen zu beschmutzen.

Besondere Aufmerksamkeit muss auf die Korridorböden im Zugangsbereich des Führerstands und neben den Betriebsräumen gelten, die im unteren Bereich miteinander verbunden sein müssen, so dass keine Reinigungsflüssigkeit vom Boden in die Betriebsräume gelangt.

Die Erreichbarkeit in den Ecken der Böden ist zudem auch in allen anderen Abteilen gefordert, um die Reinigung zu erleichtern und Hygiene und Aussehen über die Zeit beizubehalten.

2.3.11 Innenausstattung

Die Innenräume der Züge müssen so entworfen werden, dass sie den Eindruck eines neuen und modernen Zugs begünstigen.

Sie müssen deshalb so designt sein, dass sie höchste Annehmlichkeit, Funktionalität und Ergonomie garantieren.

Besondere Aufmerksamkeit muss auf die Einrichtung der Fahrgasträume gelegt werden, wo höchste Instandhaltbarkeit und einfacher Ein- und Ausbau von Komponenten die Hauptrichtlinien für die Umsetzung des Projekts sind.

Die Lösungen für die Zugänglichkeit von Personen mit eingeschränkter Mobilität müssen den geltenden TSI PRM entsprechen.

Die vorgeschlagenen Farbtöne müssen dazu beitragen, ein einladendes und gemütliches Ambiente darzustellen und sind so zu wählen, dass die Reisenden von visuellen Störungen oder Ablenkungen geschützt sind. Zugleich müssen sie in der

La disposizione delle sedute dovrà essere del tipo cantilever, per permettere la più efficace pulizia dei pavimenti e non imbrattare le strutture di sostegno dei sedili.

Particolare attenzione deve essere posta nei pavimenti dei corridoi di accesso in cabina di guida e adiacenti ai vani tecnici, devono essere raccordati nella posizione bassa in modo che nessun liquido di lavaggio possa dal pavimento entrare nei vani tecnici.

Il raggio di raccordatura negli angoli dei pavimenti è inoltre richiesto in ogni altro comparto, in modo da facilitare la pulizia e il mantenimento dell'igiene e del decoro nel tempo.

2.3.11 Interior design

Gli interni dei treni devono essere studiati con l'obiettivo di favorire la percezione di un treno nuovo e moderno.

Essi pertanto devono essere disegnati per garantire la massima gradevolezza, funzionalità ed ergonomia.

Particolare attenzione deve essere rivolta all'ambientazione dei comparti passeggeri, dove la manutenibilità sia massima ed il semplice montaggio/smontaggio dei componenti siano le principali linee guida nella realizzazione del progetto.

Le soluzioni per l'accessibilità delle persone a mobilità ridotta dovranno essere conformi alla STI PRM in vigore.

Le tonalità di colore da proporre devono contribuire a caratterizzare un ambiente accogliente e ospitale, selezionate in modo da preservare il viaggiatore da disturbi o distrazioni visive e allo stesso tempo in grado di fornire un elevato contributo

Lage sein, einen erhöhten Beitrag zur Beibehaltung des sauberen und integren Eindrucks der Innenräume beizubehalten.

Die festen Oberflächen dürfen nicht ungewünscht spiegeln und müssen wenig schmutzanfällig und leicht zu reinigen sein.

Das Projekt der Innenausstattung muss so entwickelt werden, dass es den Passagierflüssen größte Freiheit und Sichtbarkeit zwischen den verschiedenen Umgebungen erlaubt.

Die Verkleidungselemente aller Wände (Kabinen, Türräume, Treppen.) müssen so erstellt werden, dass sie die Anzahl der verwendeten Komponenten minimieren, die leicht unabhängig voneinander abgebaut werden können.

Wo auch immer sich Apparaturen oder Geräte hinter Möbelstücken verstecken, müssen diese vom Zug- und Werkstattpersonal zu erreichen sein. Diese Gegenstände müssen mit angelenkten Türen versehen oder komplett abnehmbar sein, und zwar so einfach wie möglich und in jedem Fall ohne Aufschrauben von Schrauben.

Der abschließende Eindruck muss der einer von wenigen Verbindungsstücken unterbrochenen Oberfläche mit regelmäßiger Form und reduzierter Tiefe sein. Die Verbindungsstücke der Tafeln dürfen keinen (visuellen und physischen) Zugriff auf nachstehende Oberflächen geben und die Befestigungen der Verkleidungen des Gehäuses müssen für die Öffentlichkeit unsichtbar und mit wirksamen Stoßdämpfersystemen ausgerüstet sein.

Der Lieferant muss unbedingt den Schutz gegen den direkten Kontakt der Einrichtungsteile sichern.

In dem Fall, in dem vollständig abnehmbare Tafeln gewählt werden, müssen deren Befestigungssysteme an den Tafeln oder an den festen Elementen, auf denen sie platziert werden, befestigt sein.

nel mantenimento della percezione di pulizia ed integrità degli interni.

Le superfici solide devono essere prive di riflessi indesiderati, poco attaccabili dallo sporco e facilmente lavabili.

Il progetto dell'ambientazione interna deve essere sviluppato in modo da consentire la massima libertà per il flusso dei passeggeri e la massima estensione visiva tra i vari ambienti.

Gli elementi di rivestimento di tutte le pareti (saloni, vestiboli, scale..) devono essere realizzati con l'obiettivo di ridurre al minimo il numero di componenti utilizzati, i quali dovranno essere smontabili in maniera indipendente l'uno dall'altro.

Ovunque si celino apparecchiature o dispositivi dietro i complementi di arredo, che debbano essere raggiunti dal personale del treno o di officina, detti complementi dovranno essere a sportelli incernierati, oppure completamente amovibili nel modo più semplice possibile, in ogni caso senza svitare viti.

L'aspetto finito dovrà essere quello di una superficie interrotta da poche giunzioni, di forma regolare e di profondità ridotta. Le giunzioni dei pannelli non devono dare accesso (visivo e fisico) alle superfici retrostanti e i fissaggi dei rivestimenti alla cassa dovranno essere realizzati in modo non visibile dal pubblico e con efficaci sistemi di assorbimento delle vibrazioni.

Fondamentale da parte del fornitore assicurare la protezione elettrica contro i contatti diretti dei componenti di arredo.

Nel caso si adotti la soluzione di pannelli completamente amovibili, i loro sistemi di fissaggio dovranno essere fissati al pannello o agli elementi fissi su cui si posizionano.

Die Verriegelungen dürfen keine Übergangspositionen zwischen offen und geschlossen erlauben, sodass keine Unsicherheiten bzgl. der Schließung des Elements entstehen und dieses die Fahrgäste und das Personal verletzen könnte, indem es sich versehentlich löst oder geöffnet wird.

Die Verriegelungen der Türen, die wichtige Sicherheitsapparaturen verschließen, dürfen nicht mit einem Vierkantschlüssel bedienbar sein, um Vandalismus an den Zugsystemen vorzubeugen.

Alle Zubehörteile müssen Antivandalismus- und Diebstahlschutz aufweisen.

2.3.12 Böden

Der Boden muss:

- ein optimales Einsteigen an Bord von einem Bahnsteig in Höhe von 550 mm über Schienenoberkante garantieren;
- so gebaut sein, dass Unebenheiten weitestgehend vermieden werden. Die Kanten eventueller Stufen müssen farblich markiert und mit entsprechenden Schutzrändern entsprechende der geltenden Vorschriften geschützt werden;
- so konstruiert werden, dass jegliche Infiltration, die zur Korrosion der zugrundeliegenden Metallstrukturen führen könnte, vermieden wird. Insbesondere im Bereich der Türen, wenn Abdeckklappen für die Mechanismen der mobilen Trittbretter verwendet werden, müssen diese höchsten Schutz vor Eintritt von Wasser, chemischen Mitteln und Schmutz bieten. In keinem Fall dürfen die Schließverriegelungen der Klappen nach dem Putzen oder durch Wasseransammlungen blockieren. Die Klappen und alle anderen ähnlichen Bodenelemente müssen mit entsprechendem Nachweis des Lieferanten gegen Zersetzung und Deformation im Betrieb garantiert geschützt sein. Bei unvorhergese-

Le serrature non dovranno ammettere posizioni intermedie tra quella di apertura e chiusura ma solo quelle estreme, in modo da non generare posizioni di insicurezza nella chiusura dell'elemento e questo possa ferire i passeggeri e il personale per distacco o apertura accidentale.

Le serrature di sportelli che racchiudano apparecchiature fondamentali per la sicurezza non devono essere azionate con chiave quadra ma di altro tipo, in modo da evitare atti vandalici sui sistemi di treno.

Tutti gli accessori dovranno avere caratteristiche antivandaliche ed antifurto.

2.3.12 Pavimenti

Il pavimento deve:

- garantire una ottimale salita a bordo treno da un marciapiede di altezza 550 mm dal piano del ferro;
- essere realizzato minimizzando i tratti di dislivello. Gli spigoli di eventuali gradini devono essere evidenziati con colore e protetti con bordi protettivi adatti nel rispetto della normativa vigente;
- essere realizzato in maniera da evitare ogni infiltrazione fonte di corrosione delle strutture metalliche sottostanti. In special modo nella zona delle porte, se si usano botole a copertura dei meccanismi delle pedane mobili, queste dovranno assicurare la massima protezione contro le infiltrazioni di acqua, agenti chimici e sporcizia. In nessun caso le serrature di chiusura delle botole dovranno bloccarsi nel tempo a seguito dei lavaggi o per l'acqua che vi si possa depositare. Le botole e qualsiasi altro elemento di pavimento simile, dovranno essere garantiti, tramite opportuna dimostrazione da parte del fornitore, contro il cedimento e la deformazione in servizio. In caso di cedimento accidentale delle botole sopra le pedane mobili, queste non

hener Zersetzung der Klappen über den mobilen Trittbrettern dürfen diese in keinem Fall in ihrer Bewegung eingeschränkt werden;

- über die Zeit Waschfestigkeit garantieren;
- so konzipiert sein, dass die Funktionen thermischer und akustischer Isolierung übernommen und Vibrationen aufgenommen werden;

Der Boden muss über die Zeit resistent und rutschfest sein. Der Lieferant muss das Ende der Nutzzeit des Bodens angeben und die gesamte Dokumentation und Wartungshinweise liefern, die zur Reparatur und zum Austausch von Teilen des Bodens oder im gesamten Fahrgastbereich benötigt werden.

2.3.13 Sitze

Die Sitze müssen den Normen TSI PRM und UIC 567 entsprechen.

Ihre Anordnung kann sowohl vis-à-vis als auch hintereinander Im Flugmodus erfolgen, sodass die Anordnung der Sitzplätze optimiert wird.

Alle Sitze müssen so konstruiert werden, dass sie folgendes garantieren:

- höchste Reinigbarkeit;
- höchste Festigkeit der Stoffe und des Gestells gegen Vandalismus;
- Abstellen von Gepäck im unteren Bereich (entsprechend gekennzeichnet mit Symbolen)
- optimierte Form und Dicke, um den Fahrgastkomfort zu maximieren;
- mit Kopfstütze ausgestattet sein;
- mit Armlehne ausgestattet sein (seitlich und in der Mitte faltbar und versenkbar; letztere nach entsprechend nachgewiesener Robustheit) welche eine gebrauchtsresistente Oberfläche oder Beschichtung haben;
- in der Gehäusestruktur nach Cantilever-Mo-

dovranno essere ostacolate nel movimento in nessun caso;

- garantire, nel tempo, resistenza ai lavaggi;
- essere concepito per assolvere funzione di isolamento termico, acustico e svolgere la funzione di assorbimento delle vibrazioni;

Deve essere resistente nel tempo ed essere antiscivolo. Il fornitore dovrà indicare l'eventuale termine di vita utile del pavimento e fornire tutta la documentazione e l'istruzione di manutenzione necessaria per la riparazione o sostituzione di parti del pavimento o sull'intera estensione del comparto passeggeri.

2.3.13 Sedili

I sedili devono essere conformi alle norme STI PRM e UIC 567.

La loro disposizione potrà essere sia vis a vis che a correre, in modo da ottimizzare la disposizione dei posti a sedere.

Tutte le sedute devono essere realizzate con l'obiettivo di garantire:

- massima pulibilità;
- massima resistenza dei tessuti e della struttura agli atti vandalici;
- la disposizione (opportunitamente segnalata con appositi simboli) nella parte inferiore dei bagagli;
- la forma e spessori ottimizzati per massimizzare, a parità di passo, il comfort del passeggero;
- essere dotati di poggiatesta;
- essere muniti di bracciolo con superficie o rivestimento antiusura (laterale e centrale pieghevole a scomparsa, quest'ultimo di robustezza opportunamente dimostrata);
- essere fissati nella struttura di cassa con mo-

dalität befestigt sein, so dass die Zugänglichkeit zu den unteren Bereichen maximiert wird, um eine Entnahme des Gepäcks zu erlauben und Reinigungsoperationen zu erleichtern, ohne jedoch den Reisekomfort und die stabile Struktur der Komponente zu beeinträchtigen.

- der Sitzmodul in der Version vis-à-vis darf 1750 mm nicht unterschreiten;
- der Sitzmodul in der Version Flugmodus darf 850 mm nicht unterschreiten;
- die Version Reihenbestuhlung darf einen Gesamtanteil von maximal 15 % der Sitze aufweisen. Eine Aufrundung auf ein Vielfaches von vier Sitzen ist erlaubt (z.B. wenn 38 und/oder 39 Sitze unter 15% wären, und 42 Sitze über 15%, werden 42 Sitze akzeptiert);
- die Konstruktion der Sitze kann in den folgenden Punkten von den Vorgaben der UIC 567 abweichen:
 - Mindestbreite der Armlehnen: 40 mm
 - Betawinkel: mindestens 18 Grad
- zwischen den Vis-à-vis-Sitzen müssen einfache und robuste Tische angebracht sein, die der TSI PRM entsprechen.. Die Länge der Tische von der Wand darf 500 mm nicht überschreiten und soll eine Oberfläche bilden, die es bequem gestattet, dass beide gegenüber-sitzenden Fahrgäste einen Laptop aufstellen. Die Tische dürfen keine beweglichen Teile aufweisen und müssen Vandalismus-resistent sein.
- Mindestens zwei Sitzgruppen in den Endbereichen eines jeden Wagenkastens müssen einfache und robuste Schmetterlingstische haben, welche den beiden am Fenster sitzenden Fahrgästen dienen.
- die Sitze in Reihenbestuhlung haben einfache und robuste Tische, die an der Rückseite des vorderen Sitzes befestigt sind. Die Tische müssen als Ganzes über Rotation der hinteren Struktur des Vordersitzes beweglich und Vandalismus-resistent sein, und müssen die Ansammlung von Schmutz verhindern.

dalità cantilever, con tipologie che massimizzano l'accessibilità alla zona sottostante per consentire il ricovero dei bagagli e facilitare le operazioni di pulizia, senza per questo pregiudicare il comfort del viaggiatore e la stabilità strutturale del componente.

- Il modulo dei sedili nella versione vis a vis non deve essere minore di 1750 mm;
- Il modulo dei sedili nella versione a correre non deve essere inferiore a 850 mm;
- Sul totale dei sedili la versione a correre deve essere non superiore al 15%; si l'arrotondamento in alto ad un multiplo di quattro sedili (es. se 38 e/o 39 sedili fossero sotto il 15%, e 42 fossero sopra il 15%, si accettano 42);
- La costruzione dei sedili potrà derogare dalle prescrizioni della UIC 567 nei seguenti punti:
 - larghezza minima dei braccioli : 40 mm
 - angolo beta: minimo 18 gradi
- Tra i sedili vis a vis devono esservi tavolini robusti e semplici conformi alla STI PRM. La lunghezza dei tavolini dalla parete deve essere non superiore a 500 mm e poter creare una superficie tale da permettere di appoggiare agevolmente un pc portatile per ciascuno dei due passeggeri seduti di fronte. I tavolini non potranno avere parti mobili e devono essere resistenti al vandalismo
- almeno due gruppi di sedili nelle zone estreme delle casse devono avere tavolini a farfalla robusti e semplici, a servizio dei due passeggeri lato finestrino.
- I sedili a correre avranno tavolini robusti e semplici fissati nella parte posteriore del sedile davanti. I tavolini devono essere integralmente mobili, tramite rotazione nella struttura posteriore del sedile frontale ed essere resistenti al vandalismo, e che impediscano l'accumulo di sporcizia.

Eventuelle nicht-prioritäre Sitze, die rotierend an der Wand befestigt sind, müssen einen angemessenen Komfort bieten. Eventuell vorliegende Klappsitze müssen neben ihrem Gebrauch als Sitze in geschlossener Position auch ein bequemes Hilfsmittel für stehende Fahrgäste bieten (integrierte Rücken-Unterstützung auf der Rückseite des Sitzes).

2.3.14 Veredelung der Seitenfenster

Für die Seitenfenster der Wagen müssen Schutzfolien und/oder Veredelungen der Fenster vorgesehen sein, um die Energieeinsparungen in den Winter- und Sommermonaten zu maximieren. Vorhänge sind nicht gestattet.

2.3.15 Müllkörbe

In den Türräumen müssen Müllkörbgruppen von geeigneter Größe für den Betrieb vorgesehen werden, die in die Möblierung und das Design des Zugs integriert werden und im Besonderen die Personenflüsse beim Einstieg nicht behindern. Jede Gruppe besteht aus drei Körben für die Mülltrennung.

Die Körbe und ihre Bestandteile dürfen während ihres Gebrauchs keinen Lärm und keine Vibrationen generieren und müssen mit Vorrichtungen versehen sein, mit denen sie zur Leerung leicht aus der Halterung gehoben und wieder eingesetzt werden können.

Der Deckel muss immer in eine geschlossene Position gehen.

Von grundlegender Bedeutung ist die Widerstandsfähigkeit der Komponenten mit einer Vandalismus-festen Struktur. Falls sie zu Bruch gehen, dürfen nie Spitzen oder Kanten entstehen, die die Fahrgäste, das Bord-, Wartungs- und Reinigungspersonal verletzen könnten.

Eventuali posti non prioritari, fissati a rotazione sulle pareti dovranno garantire un adeguato comfort. Gli eventuali strapuntini presenti oltre ad essere utilizzati come sedute, in posizione chiusa devono offrire anche un comodo ausilio per i passeggeri che viaggiano in piedi (appoggio ischiatico integrato sul rovescio della seduta).

2.3.14 Finitura dei vetri laterali

Per i vetri laterali delle casse, devono essere previste pellicole e/o finiture del vetro in modo da massimizzare il risparmio energetico nei mesi invernali ed estivi. Non sono ammessi tendaggi.

2.3.15 Cestini portarifiuti

Nei vestiboli devono essere previsti gruppi di cestini portarifiuti di capacità idonea al servizio ed integrati nell'arredo e nel design del treno, specialmente non arrecando disturbo al flusso delle persone durante l'incarozzamento.

Ogni gruppo è composto da tre cestini, per favorire la raccolta differenziata. I cestini ed i suoi componenti, nelle condizioni di utilizzazione, non devono generare rumori o vibrazioni e devono essere dotati di dispositivi in grado di agevolare l'estrazione del portarifiuti per lo svuotamento e riposizionamento.

Lo sportello dei cestini deve mantenere la posizione di chiusura.

Essenziale è la resistenza dei componenti con una struttura antivandalica e in caso di rotture non si devono produrre in alcun modo punte o spigoli vivi tali da ferire i passeggeri, il personale di bordo e di manutenzione e pulizia.

2.3.16 Gepäckraum

Über den Seitenfenstern in den Niederflurabteilen und auch im erhöhten Abteil müssen Gepäckträger installiert werden.

Alle Gepäckräume müssen so entworfen sein, dass sie ein Herausrutschen der Objekte während der Fahrt verhindern und auch von unten eine Blickkontrolle auf die abgelegten Gegenstände erlauben.

Die Gepäckschrägen unter der Decke müssen angemessen vor Stößen durch das Gepäck geschützt sein. Sie müssen kratzfest und gegen Schmutz geschützt sein, und so reinigungsarm wie möglich konzipiert werden.

Die Gepäckräume über den Sitzen müssen geräumig und verstärkt sein und das Handgepäck aufnehmen können.

In Bereichen mit eingeschränkter Höhe kann auf die Ablage verzichtet werden.

In keinem Fall dürfen sie die Sicht auf Bildschirme behindern.

2.3.17 Fenster

Die Fenster müssen groß sein und in einer angemessenen Höhe positioniert sein, um besten Komfort, Panorama und Sicherheit zu garantieren. Für den Fall, dass die Fahrgäste bei einem Unfall den Zug verlassen müssen, müssen eine bestimmte Anzahl an Fenstern eine leichte aufzubrechen sein und einen einfachen Ausstieg aus dem Fahrzeug entsprechend der bereits erwähnten geltenden Vorschriften erlauben.

Vorrichtungen um die Fenster zu zerbrechen müssen mit einer Versiegelung bereitgehalten werden, die im Notfall leicht aufzubrechen ist.

2.3.16 Bagagliere/Spazi per ricovero bagagli

Sopra le finestre laterali nei compartimenti a piano ribassato ed anche a piano rialzato devono essere installati dei portabagagli

Tutti i ricoveri per i bagagli devono essere concepiti in modo da impedire la fuoriuscita degli oggetti durante il viaggio e consentire anche dal basso il controllo visivo degli oggetti depositati.

I ricambi del cielo in corrispondenza delle bagagliere devono essere opportunamente protetti dagli urti dei bagagli ed essere antigraffio e protette contro la sporcatura, e devono essere concepiti con esigenza di pulizia il più possibile ridotta.

Le bagagliere al di sopra delle sedute devono essere ampie e rinforzate, in grado di accogliere bagagli a mano.

In zone con altezza limitata, si può rinunciare ai vani bagaglio.

In nessun caso devono impedire la vista agli schermi.

2.3.17 Finestrini

I finestrini devono essere ampi e posizionati ad altezza opportuna per garantire il migliore livello di comfort, panoramicità e di sicurezza. In relazione all'esodo dei passeggeri in caso di incidente, un numero di finestrini dovranno permettere una facile frangibilità e una semplice uscita dal rotabile in coerenza con le normative vigenti già richiamate.

I dispositivi per frangere i vetri dovranno essere trattenuti tramite sigillatura, facilmente rompibile in caso di emergenza.

Einige Fenster müssen mit einem Kipp- und-Schließmechanismus mit Vierkantschlüssel versehen sein.

Die Fenster müssen ausreichend widerstandsfähig gegen Druckschläge im Tunnel und bei Begegnungen mit Hochgeschwindigkeitszügen sein, wie es TSI RS und die Norm EN 12663 verlangen.

Alle Fenster müssen bei Crash-Effekten geschützt sein, so dass die Fragmente in Sicherheit zusammengehalten werden und der Zug in zum Fenster-tausch in die Werkstatt gebracht werden kann, ohne auf der Fahrt dorthin Teile durch Druckwellen an Kreuzungen in Tunneln im Einklang mit TSI RS zu verlieren. Im Falle eines Bruchs muss die Instandhaltbarkeit auch außerhalb einer Wartungswerkstatt besonders garantiert sein.

2.3.18 Stromanschlüsse

Für jede Zweiersitzgruppe sowohl in vis-à-vis- als auch in Reihenbestuhlung muss in vertikaler Anordnung (gegen die Ansammlung von Schmutz) leicht erreichbar mindestens ein Stromanschluss à 230 V, 50Hz, 150W, Typ Schuko vorgesehen sein, der mit dem Anschluss der zentralen Erdung kompatibel ist (italienischer Stecker). Die Qualität der Stromversorgung der Anschlüsse darf nicht zu Schäden an üblichen elektronischen Geräten der Fahrgäste führen.

Es muss ein Gleichzeitigkeitsfaktor von mindestens 50% garantiert sein.

Die Leitungen der Anschlüsse müssen in mindestens vier Hauptleitungen mit autonomem Schutz gegen Kurzschlüsse und Massedefekten unterteilt sein. Die Hauptleitungen müssen entsprechend zwei auf der rechten und zwei auf der linken Seite jedes Wagens der Komposition verlegt werden. Zwei Hauptleitungen stammen aus einer Spitze des Komplexes und die anderen beiden aus der

Dovranno essere previsti alcuni finestrini apribili a vasistas dotati di un meccanismo di chiusura a chiave quadra.

I vetri dovranno essere opportunamente resistenti ai colpi di pressione in tunnel, nell'incrocio con treni ad alta velocità, in coerenza con quanto richiesto dalla STI Materiale rotabile e con la norma EN 12663.

Tutti i vetri devono essere garantiti agli effetti del crash, in modo da permettere di trattenere i frammenti in sicurezza e poter trasferire il treno in officina per il cambio del vetro, senza subire disintegrazioni lungo il percorso per effetto delle onde di pressione durante gli incroci nei tunnel in coerenza con la STI Materiale rotabile. In caso di rottura la manutenibilità dovrà essere particolarmente garantita, anche al di fuori di un'officina di manutenzione.

2.3.18 Prese elettriche

Devono essere previste, in posizione facilmente raggiungibile e in posizione verticale (contro l'accumulo di sporcizia), almeno n°1 presa elettrica a 230 V, 50Hz, 150W, di tipo Schuko comunque compatibile con la spina di messa a terra centrale (spina italiana), per ogni gruppo di 2 sedili, sia nella versione via a vis che nella versione a correre. La qualità dell'alimentazione elettrica delle prese non deve dare luogo a danneggiamenti delle usuali apparecchiature elettroniche in possesso dei passeggeri.

Deve essere garantito un fattore di contemporaneità minimo del 50%.

Le linee delle prese dovranno essere divise in almeno quattro dorsali, con protezione autonoma contro i cortocircuiti e i guasti a massa. Le dorsali saranno poste rispettivamente due sul alto destro e due sul lato sinistro di ogni cassa nella composizione. Due dorsali origineranno da una estremità del convoglio e le altre due dall'estremità opposta.

gegenüberliegenden. Das Diagnosesystem muss nicht funktionierende Steckdosen aufzeigen.

Il sistema diagnostico deve dare l'indicazione di prese non funzionanti.

Zusätzlich werden einphasige Stromanschlüsse mit einer Leistung von mindestens 2,5 kW für die Reinigungsgeräte des Zugs mit Deckel zum Schutz bei der Reinigung der Böden an geeigneten Stellen bereitgestellt, um sie vor Tritten und Stößen zu schützen.

In aggiunta saranno rese disponibili prese elettriche monofase per gli apparecchi di pulizia del treno, con potenza di almeno 2,5 kW, con coperchio di protezione in metallo dai lavaggi dei pavimenti, in posizioni opportune per proteggerle da calci o urti.

2.3.19 Türräume

Die Verkleidungen der Türräume müssen so gemacht sein, dass diese Bereiche weitestgehend integriert erscheinen im Hinblick auf Form und Design mit dem Rest der Fahrgasträume und höchste Sichtbarkeit und Durchgängigkeit zu den Fahrgastbereichen und zum Ein- und Ausstieg aus dem Zug garantieren.

2.3.19 Vestiboli

L'allestimento dei vestiboli deve essere fatto con lo scopo di rendere tali zone il più possibile integrate sul piano della forma e design con il resto dell'ambiente destinato ai passeggeri ed assicurare la massima visibilità e transitabilità verso i comparti passeggeri e per l'ingresso e uscita dal convoglio.

Im Boden müssen eventuell Deckel für den Zugang über mobile Trittbretter eingerichtet werden, die den folgenden Ansprüchen genügen müssen:

Nei pavimenti devono essere posti gli eventuali coperchi di accesso alle pedane mobili e devono rispettare i requisiti seguenti:

- größtmögliche Einfachheit beim Öffnen und Schließen durch das Bord- und Wartungspersonal. Die Punkte zum Öffnen und Schließen dürfen mit der Zeit nicht abbauen und als Folge der Bodenreinigungen blockieren;
- Handsteuerung der mobilen Trittbretter bei Verfall mit gut geschützten, jedoch leicht erreichbaren Steuerungsstellen auf der Klappe für das diensthabende Bordpersonal mit Vierkantschlüssel;
- vollständiger Ausschluss struktureller Zersetzung mit der Zeit bei höchster Personendichte auf der Abdeckung. Die Klappen und alle anderen ähnlichen Bodenelemente müssen mit entsprechendem Nachweis des Lieferanten gegen Zersetzung und Deformation im Betrieb garantiert geschützt sein. Bei unvorhergesehener Zersetzung der Klappen über den mobilen Trittbrettern dürfen diese in keinem Fall in ihrer Bewegung eingeschränkt werden;
- massima facilità di apertura e chiusura per il personale di bordo e di manutenzione. I punti di apertura e chiusura non devono degradare nel tempo bloccandosi per effetto dei lavaggi dei pavimenti;
- gestione delle manovre a mano della pedana mobile in caso di degrado con punti di comando sulla botola opportunamente protetti ma comunque accessibili senza difficoltà da parte del personale di bordo con la chiave quadra di servizio;
- esclusione completa di cedimenti strutturali nel tempo con la massima densità di persone sulla copertura. Le botole e qualsiasi altro elemento di pavimento simile, dovranno essere garantiti, tramite opportuna dimostrazione da parte del fornitore, contro il cedimento e la deformazione in servizio. In caso di cedimento accidentale delle botole sopra le pedane mobili, queste non dovranno essere ostacolate nel movimento in nessun caso.

2.3.20 Innenbeleuchtung

Die Anlage für die elektrische Beleuchtung muss über das Niederspannungssystem gespeist werden. Es muss ein LED-System mit automatisch und manuell programmierbarer Tonalität pro Zone je nach verschiedenen Umweltfaktoren und Dienststart sein.

Die elektrische Beleuchtung muss über die benötigte Stärke verfügen, um die geeignete Beleuchtung zu schaffen, wobei die absorbierenden und reflektierenden Eigenschaften der Wände und Möbel berücksichtigt werden müssen.

Die Mindestbeleuchtung und die Eigenschaften der Beleuchtungsanlage bzgl. Einheitlichkeit, Kontrast, Farbwiedergabe, Temperatur, Farbe, usw. müssen den geltenden Normen wie UNI EN 13272 (für die Fahrgastbereiche und den Führerstand) und UIC 561 sowie TSI entsprechen.

Der Lieferant muss das Notbeleuchtungssystem des Fahrzeugs nachweisen.

Die Anlage muss so gebaut sein, dass eine leichte und wirtschaftliche Wartung garantiert ist.

Die Sitze im Hochflurbereich verfügen über vandalmussichere Leselampen.

2.3.21 Toiletten

Die interne Höhe des Toilettenbereichs muss angemessen sein und insbesondere den Zugang zu den höheren Bereichen mit den technischen Apparaturen oder Regulierungs- und Steuerungseinrichtungen ohne den Gebrauch von Leitern durch das Wartungspersonal erlauben.

Der Zugang zu den Toiletten erfolgt über die Türräume oder seitliche Flure.

In den Fahrgastbereichen muss der Status „frei“, „belegt“ oder „außer Betrieb“ der Toilette zu erkennen sein.

2.3.20 Illuminazione interna

L'impianto d'illuminazione elettrica deve essere alimentato dal sistema di bassa tensione e deve essere del tipo a LED a tonalità programmabile per zone in maniera automatica e manuale in base a vari fattori ambientali e di tipologia del servizio.

L'illuminazione elettrica deve avere una potenza necessaria ad ottenere i livelli di illuminamento idonei, tenendo conto delle caratteristiche assorbenti o riflettenti delle pareti e degli arredi.

I livelli minimi di illuminamento e le caratteristiche dell'impianto di illuminazione quali uniformità, contrasto, resa cromatica, temperatura, colore ecc. devono essere in linea alle norme in vigore quali UNI EN 13272 (per le parti di ambiente passeggeri e cabina di guida) e UIC 561 nonché STI.

Il fornitore dovrà dare evidenza del sistema di illuminazione d'emergenza del rotabile.

L'impianto deve essere strutturato in modo da garantire una manutenzione agevole ed economica.

I sedili nel piano rialzato dispongono di luci di cortesia di tipo anti-vandalico.

2.3.21 Toilette

L'altezza interna dell'ambiente toilette deve essere adeguata e in particolare ammettere l'accesso alle parti superiori contenenti apparecchiature tecniche o organi di regolazione e manovra senza l'uso di scale da parte del personale di manutenzione.

L'accesso alle ritirate deve avvenire dai vestiboli o da corridoi laterali.

Nei saloni viaggiatori deve essere visualizzabile lo stato libero, occupato o fuori servizio della toilette.

Der Toilettenbereich muss als Lösung gebaut werden, die die Reinigung begünstigt. Alle Bodenbereiche müssen leicht zugänglich für die Reinigung und Spülung sein und unten abgerundet, sodass sie auch überschüssiges Wasser oder Reinigungsflüssigkeit nicht abgeben. Keine Tropfen dieser Flüssigkeiten darf versehentlich unter die Toilette laufen.

Alle Seitentüren, Kommandoeinrichtungen und insbesondere Stromanschlüsse müssen Vandalismus-resistent und mit erhöhter Wasserfestigkeit und besonders resistent gegen Reinigungsmittel sein.

Alle im Toilettenbereich benutzten Fenster müssen Sicherheitsfenster sein und dürfen entsprechend der vorgesehenen Normen insbesondere bei Bruch nicht zerfallen, sondern müssen die Fragmente durch spezielle Folien zusammenhalten.

Mindestens eine der Toiletten ist für Personen mit eingeschränkter Mobilität (PRM) auszustatten.

Die Toilettentür muss mit Vierkantschlüssel verschlossen werden können, wenn die Toilette außer Betrieb ist. Vor allem muss das Öffnen und Schließen der Tür auch von außen über Vierkantschlüssel garantiert sein.

Die Toilettenanlage muss als geschlossener Kreis mit Rückfluss ohne den Einsatz chemischer Produkte konzipiert werden.

Es muss ein nicht-chemisches System zum Schutz vor Vereisung des Wassers vorgesehen werden, sowohl in der Anlage als auch in den Wassertanks, das auch die unvorhergesehene Stilllegung des Zuges während der Wintermonate vorsieht (der Zeitraum für die Beibehaltung des Flüssigzustands muss vom Erbauer mit den entsprechenden Umweltextremen erklärt werden).

L'ambiente toilette deve essere realizzato mediante soluzioni che ne facilitano la pulizia. Tutte le zone del pavimento devono essere facilmente accessibili per le operazioni di pulizia e lavaggio e arrotondate in basso in modo da contenere anche acqua o fluidi abbondanti di lavaggio. Nessun quantitativo di questi fluidi deve fluire accidentalmente al di sotto della toilette.

Tutte le sportellature laterali, gli organi di comando e le prese elettriche in particolare devono essere di tipo antivandalico e con un grado di tenuta all'acqua elevato, particolarmente resistenti agli agenti pulenti.

Tutti i vetri usati in toilette devono essere di sicurezza, secondo le norme previste, in particolare in caso di rottura non devono disgregarsi e i frammenti trattenuti tramite pellicole apposite.

Almeno una delle toilette deve essere attrezzata per le persone a ridotta mobilità - PRM.

La porta della toilette deve prevedere la possibilità di essere chiusa mediante chiave quadra quando la toilette è posta fuori servizio. In particolare deve poter essere garantita l'apertura/chiusura della porta anche dall'esterno mediante chiave quadra.

L'impianto toilette dovrà essere progettato con impianto reflui a circuito chiuso, senza l'utilizzo di prodotti chimici.

Dovrà essere previsto un sistema per evitare il congelamento dell'acqua, di tipo non chimico, sia nell'impianto che nei serbatoi acque chiare e reflui, anche prevedendo lo spegnimento accidentale del convoglio durante i mesi invernali (il tempo di mantenimento allo stato liquido dovrà essere opportunamente dichiarato dal costruttore con i rispettivi estremi ambientali).

Bei Vereisung müssen die Tanks der Ausdehnung der gefrorenen Teile standhalten und nicht platzen.

Die Rückflusstanks müssen mit entsprechenden Einlaufstutzen zur Reinigung und Desinfektion nach Leerung versehen sein.

Die Anschlüsse für die Wasserbetankung, die Entleerung und die Spülung müssen für jede Toilette auf beiden Seiten des Fahrzeugs angeordnet sein.

Der Füllstand der Frisch- und Rückflusswassertanks muss vom lokalen Diagnosesystem des WCs erhoben und auf der Diagnoseschnittstelle der Toilette für das Bordpersonal angezeigt und an die Fahrzeugdiagnose übermittelt werden, sodass es auf der Diagnoseseite im Führerstand aufgeführt und an die Informationsverwaltungssysteme übertragen wird.

Alarmsignale der Frisch- und Rückflusswassertanks müssen zudem auch an den Sitz des Auftraggebers übermittelt werden.

Die Niveausensoren müssen so eingerichtet sein, dass sie keinen falschen Hinweisen durch Verschmutzung unterliegen, und höchste Instandhaltbarkeit im Störfall erlauben.

Zudem muss das Wartungspersonal direkt von außen den Füllstand des Frisch- und Rückflusswassertanks einsehen können.

Das Bordpersonal muss zudem über eine geeignete Diagnose- und Steuerungsschnittstelle verfügen, um die Funktionalität der hydropneumatischen Kreise und des WCs bei Verstopfung zu lösen.

Dieses muss bei jeglichem Füllgrad einem direkten Spülzyklus unterzogen werden können, die Anzeige des Füllstands der Schüssel mit einem Niveausensor darf ausschließlich auf Hinweis des

In caso di ghiacciatura i serbatoi devono resistere all'espansione della parte congelata e non lesionarsi.

I serbatoi reflui dovranno essere dotati di apposite bocchette per il lavaggio e la disinfezione dello stesso dopo lo svuotamento.

Le prese per il rifornimento idrico, lo svuotamento e il risciacquo devono essere presenti su entrambi i lati del convoglio, per ciascuna toilette.

Il livello dei serbatoi acque chiare e reflui deve essere acquisito dal sistema diagnostico locale del WC e opportunamente segnalato nell'interfaccia diagnostica della toilette verso il personale di bordo e trasmesso alla diagnostica di veicolo, in modo da essere riportato nella pagina diagnostica visibile in cabina di guida e trasmesso ai sistemi di gestione delle informazioni a terra.

Le segnalazioni di allarme dei serbatoi delle acque chiare e dei reflui devono anche essere inviate alla sede del committente.

I sensori di livello dovranno essere di tipo tale da non essere soggetti a false indicazioni per imbrattamento e permettere la massima manutenibilità in caso di guasto.

Inoltre il personale di manutenzione deve potere visionare direttamente dall'esterno del veicolo lo stato di riempimento del serbatoio acque chiare e del serbatoio reflui.

Il personale di bordo dovrà inoltre avere una opportuna interfaccia di diagnostica e comando per sbloccare il funzionamento dei circuiti idro-pneumatici e del cantero in caso di otturazione.

Quest'ultimo potrà essere soggetto al ciclo di sciacquo diretto con qualunque grado di riempimento, l'indicazione di riempimento della tazza, con un sensore di livello, dovrà essere utilizzata

Zugpersonals gebraucht werden und die Aufmerksamkeit auf den Zustand des WCs lenken.

Die Diagnoseschnittstelle und alle Servicetüren des WCs müssen über den Dienstschlüssel (ungleich dem Vierkantschlüssel) zugänglich sein und auf jegliche Art gegen Vandalismus verstärkt sein.

Der Deckel und die Brille der WC müssen derartig gestaltet sein, dass sie sich bei den Bewegungen des Zuges im Betrieb, d.h. seitliche und längsgerichtete Beschleunigungen inklusive Fällen von Zwangsbremssungen, nicht selbständig schließen.

Für die Bemessung der Anlage mit geschlossenem Kreislauf müssen die folgenden Parameter beachtet werden:

- Anzahl der Nutzungen pro Tag: 150 für die Toilette und 200 Gebräuche des Waschbeckens;
- Zeitraum zwischen zwei Füllungen der Frischwassertanks: ≥ 3 Tage;
- Zeitraum zwischen zwei Leerungen der Rückflusstanks: ≥ 3 Tage;

Insbesondere für den Brandschutz im Toilettenbereich muss der Lieferant einen Interventionszeitplan und die Wirksamkeit und Präzision des Brandschutzsystems in diesem Bereich unter Berücksichtigung der Evakuationsleistung der Luft aus dem WC in normalen Bedingungen angeben.

Die Toiletten müssen mit einem Hochleistungshandrockner ausgestattet sein. Papierhandtücher sind nicht gestattet.

Mindestens ein WC muss mit einem Wickeltisch ausgestattet sein.

Beide Toiletten müssen mit einer vollflächigen, vierfarbig gedruckten (Grafik, Foto) Anti-Graffiti-Folierung ausgestattet sein, welche mit dem Auftraggeber abgestimmt wird.

per il solo avviso al personale del treno e richiamare la sua attenzione sullo stato del WC.

L'interfaccia diagnostica e tutte le sportellature di servizio del WC dovranno essere accessibili tramite chiave di servizio (diversa dalla chiave quadra) e in alcun modo poter essere forzate per vandalismo.

Il coperchio e la tavolozza dei WC devono essere fatti in modo che nei movimenti di esercizio del treno, cioè accelerazioni laterali e longitudinali inclusi i casi di frenatura d'urgenza, non si chiudano in modo autonomo.

Per il dimensionamento dell'impianto a circuito chiuso si dovrà tener conto dei seguenti parametri:

- Numero di utilizzi giornaliero: 150 per la toilette più 200 utilizzazioni per il lavamani;
- Intervallo di tempo tra due riempimenti dei serbatoi acqua chiara: ≥ 3 giorni
- Intervallo di tempo tra due operazioni di svuotatura dei serbatoi reflui: ≥ 3 giorni;

Specificamente per la parte antincendio in toilette il fornitore dovrà specificare le tempistiche di intervento e l'efficacia e precisione del sistema antincendio in questo volume, tenuto conto della portata di evacuazione dell'aria dal WC in condizioni normali.

Le toilette dovranno essere provviste di un asciugamani elettrico di alto rendimento. Non sono ammessi tovaglioli di carta.

Almeno un WC dovrà essere dotato di fasciatoio.

Tutti e due i WC devono essere dotati di una pelli-colatura completa stampata a quattro colori (foto, grafica), antigraffiti, da concordare con il committente.

2.3.22 Führerstand

Das Führerpult muss zentral angeordnet sein und die Oberflächen weitestgehend rutschfest. Das Pult (wo möglich) und der Innenraum müssen möglichst hell sein, um ein angenehmes Raumgefühl zu erzeugen.

Um dem Lokführer auf der Oberfläche des Führerpults den Gebrauch eines Tablets zu ermöglichen, müssen 2 Stromanschlüsse à 230 V, Typ Schuko, kompatibel mit zentralem Erdungsstecker von mindestens 2,5 kW in der Nähe des Pults zur Verfügung stehen. Diese Anschlüsse können auch für den Anschluss von Reinigungsgeräten verwendet werden. Es ist ein Halter für Getränkeflaschen vorzusehen.

Auf der Mensch-Maschine-Schnittstelle für den Gebrauch des Lokführers müssen die Diagnosedaten des Zugs veröffentlicht werden, die eine eindeutige Identifikation des gestörten Systems oder einer Abweichung erlauben und eine Aktion vorschlagen, die vom Fahrpersonal zur benötigten Entpannung durchzuführen ist, die zur Instandsetzung oder für die Fahrt im beschädigten Zustand erforderlich ist.

Alle Kommandos, Maßnahmen und angezeigte Statusanzeigen am Pult müssen mit angemessener Sicherheit und/oder Redundanz garantiert werden.

Im Führerstand muss ein zweiter einklappbarer Sitz installiert sein, welcher nicht den Zugang zu den technischen Tafeln behindert.

Die Einstiegstür in den Führerstand vom Fahrgastbereich muss mit mechanischer Verriegelung mit Schlüssel ausgestattet sein und Vandalismus-resistent sein, und ist identisch mit dem Typ KABA, welcher bei SAD in Verwendung ist.

Der Führerstand muss zwei seitliche Einstiegstüren aufweisen, sodass das Fahrpersonal von außen in

2.3.22 Cabina di guida

Il banco di guida dovrà essere disposto in posizione centrale e le superfici dovranno essere per quanto possibile antiscivolo. Il banco di manovra (ove possibile) e l'interno devono essere il più chiaro possibile, per ottenere un ambiente confortevole.

Per consentire l'utilizzo da parte del macchinista di tablet sulla superficie del banco di guida, dovranno essere previste N°2 prese elettriche a 230 V, di tipo Schuko compatibile con spina di messa a terra centrale di almeno 2,5 kW ubicate in prossimità del banco. Dette prese potranno anche essere usate per la connessione di apparecchi di pulizia. È da prevedere un sostegno per una bottiglia.

Sull'interfaccia uomo-macchina ad uso del macchinista, devono essere pubblicati i dati diagnostici di treno, che devono consentire di identificare in modo univoco il sistema in avaria o l'anormalità indirizzando l'azione da effettuare da parte del personale di condotta, per il percorso di depannage necessario al ripristino o per la marcia in condizioni degradate.

Tutti i comandi, le misure, gli stati indicati a banco dovranno essere garantiti con adeguata sicurezza e/o ridondanza.

In cabina deve essere installata una seconda seduta a scomparsa, che non ostacola l'accesso a vani tecnici.

La porta di accesso alla cabina di guida dal comparto passeggeri deve essere dotata di serratura meccanica a chiave e resistere all'accesso vandalico, ed è identica al tipo Kaba in uso presso SAD.

La cabina di guida dovrà avere due porte di accesso laterali, in modo che il personale di condotta

das Fahrzeug gelangen kann, ohne den nebenliegenden Fahrgastbereich durchqueren zu müssen.

Insbesondere muss auf dem Führerpult folgendes verfügbar und aktivierbar sein:

- Steuerung der Scheibenwischer unabhängig vom Aufrüsten des Pultes;
- Steuerung der Frontlichter bei Einzelsteuerung, unabhängig vom Aufrüsten des Pultes;
- Im Notfall müssen die Schlusscheinwerfer auch bei deaktiviertem Fahrzeug über einen Schnellbefehl auf der Fahrzeugbatterie einzuschalten sein.
- ein Haupttachometer, ein Ersatztacho zweiten Grades und ein dritter Reservetacho

Eine automatische und manuelle Regulierung der Helligkeit der Instrumente und des Pultdisplays (Tag/Nacht) muss möglich sein.

Der Haupttacho muss mit höchster Sicherheit redundant gesichert sein.

Zu jeder Zeit muss der Tachowert unter jeglicher Störbedingung im DIS gespeichert werden.

Der Führerstand muss die Vorgaben der Gesetzgebung zur Hygiene am Arbeitsplatz in Bezug auf Lärm- und elektromagnetische Verschmutzung einhalten.

Die Art der Kommandos und der Signale sowie deren Anordnung auf dem Pult müssen die Reinigung des Pults gewährleisten.

Analog muss der Führerstand so gebaut sein, dass er möglichst einfach gereinigt werden kann.

Der Sitz des Lokführers muss eine umfassende Regulierung und Ergonomie im Einklang mit der STI und den geltenden Vorschriften gewährleisten.

vi acceda dall'esterno del rotabile, senza passare per il comparto passeggeri adiacente.

In particolare sul banco di guida dovranno essere sempre disponibili e attivabili:

- il comando dei tergicristalli, indipendentemente dall'abilitazione del banco;
- il comando delle luci frontali, in caso di sola manovra, indipendentemente dall'abilitazione del banco;
- in caso di soccorso dovranno essere attivabili i fari di coda, anche a rotabile disattivato, con un comando prioritario sulle batterie di veicolo;
- una tachimetria principale, una tachimetria di soccorso di secondo livello ed una terza tachimetria di riserva

Deve essere possibile la regolazione automatica e manuale della luminosità degli strumenti e display di banco (giorno/notte).

La tachimetria principale dovrà essere assicurata con la massima sicurezza e in forma ridondata.

In ogni momento il dato tachimetrico dovrà in ogni condizione di degrado essere memorizzato nel DIS.

La cabina di guida dovrà assicurare quanto previsto dalla legislazione di igiene del lavoro in termini di inquinamento acustico ed elettromagnetico.

La tipologia dei comandi e delle segnalazioni, la loro disposizione sul banco, deve assicurare la pulibilità del banco.

Analogamente la cabina di guida deve essere realizzata in modo da essere pulibile nel modo più semplice possibile.

Il sedile del macchinista dovrà assicurare la più completa regolazione ed ergonomia in coerenza con la STI e la normativa in vigore.

Die Seitenfenster dürfen keine Vorhänge haben, aber die Fenster müssen die Folgen von Blendungen des Personals durch Sonnenlicht verhindern (strahlungshemmende Fenster o.ä.).

Für das seitliche und rückwertige Blickfeld muss der Lieferant zusätzlich zu den zu öffnenden Seitenfenstern im Führerstand den Zug mit Kameras ausstatten. Die Kameras liefern den Blick auf die gesamte Zugseite in einem einzigen Bild und geben dem Fahrpersonal die Möglichkeit, einen lokalen Ausschnitt nach Wahl zu aktivieren, um den Blick auf eine der Türen während des Ein- und Ausstiegs der Fahrgäste zu richten.

Insbesondere muss der Lieferant die Dokumentation der Planung des Führerstands zum Schutz des Fahrpersonals bei Deformationen durch Stoß oder Aufschlag von Gegenständen mit maximaler Betriebsgeschwindigkeit entsprechend der geltenden Normen liefern.

Die Frontscheibe muss aus laminiertem Sicherheitsglas sein und den Anforderungen der Normen EN 15152 und UIC 651 entsprechen.

Die Fahrt mit Tempomat muss auch die Wahl von 3 km/h ermöglichen. Es muss ein Wegstreckenzähler installiert sein, welcher bei Anschaltung den Triebfahrzeugführer bei der Erkennung des Endes einer Geschwindigkeitseinschränkung unterstützt.

2.3.23 Handlauf, Handgriffe (innen)

Die Handläufe müssen den Anforderungen der Fahrgäste mit eingeschränkter Mobilität gerecht werden und die Anforderungen der technischen Spezifikation zur Interoperabilität STI PRM einhalten und außerdem in ihrem Design keinerlei Gefahr für die Fahrgäste darstellen.

In jedem Fall müssen Handgriffen oder Handläufe vorliegen, die eine sichere Bewegung von Zugpersonal und Benutzern erlauben. Sie müssen in nichtrostendem Stahl ausgeführt sein.

I finestrini laterali devono essere senza tendaggi, ma i vetri dovranno impedire gli effetti di accecamento sul personale da parte della luce solare (vetri di tipo inattinico o similari).

Per la visione laterale e retro il fornitore deve, oltre ai finestrini laterali apribili in cabina, dotare il convoglio di telecamere. Le telecamere daranno di base la visione di tutto il lato del treno in un'unica immagine, con la possibilità da parte del personale di condotta di attivare la visione locale a scelta, al fine di focalizzare la visione in corrispondenza di una delle porte, durante la fase di ingresso e uscita dei passeggeri.

In particolare il fornitore dovrà fornire la documentazione della progettazione della cabina di guida per la protezione del personale di condotta, agli effetti delle deformazioni d'urto o impatto di oggetti alla massima velocità di esercizio, secondo la normativa vigente.

Il vetro frontale deve essere di sicurezza, essere di tipo laminato e soddisfare i requisiti delle norme EN 15152 e UIC 651.

Il controllo a velocità impostata deve permettere anche la selezione della velocità di 3 km/h. Dovrà essere presente un sistema di rilevazione a comando della lunghezza del treno di ausilio al macchinista per l'individuazione del termine di restrizioni di velocità ("Wegstreckenzähler").

2.3.23 Corrimano, maniglie (interni)

I corrimano devono soddisfare le esigenze dei passeggeri con mobilità limitata e rispettare i requisiti della specifica tecnica di interoperabilità STI PRM, nonché essere privi nei loro disegni di pericolosità per i viaggiatori.

In ogni caso dovranno essere presenti delle maniglie o dei corrimano atte a permettere lo spostamento in sicurezza del personale del treno e degli utenti. Devono essere di acciaio inossidabile.

2.3.24 Abfahrhilfe

Zur Unterstützung des Zugpersonals für eine pünktliche Abfahrt wird eine Abfahrhilfe eingebaut.

Am Führerstand wird ein Haltestellenchronometer eingebaut. Dieser ist als 7-Segment-Anzeige realisiert, und kann auch in einem MFD integriert sein.

Der Haltestellenchronometer ist während der Fahrt dunkel/ausgeblendet. Bei Türfreigabe zeigt er die Sekunden bis zur geplanten Abfahrtszeit in 5-Sekunden-Schritten an. Ist der Wert negativ, zählt er in 1-Sekunden-Schritten bis max. 120 Sekunden hoch und zeigt diese Zahl an. Dies unabhängig davon, wann der Wert negativ wurde. Er erlischt erst nach Erscheinen der Grünschleife oder mit $v > 0$ km/h.

Wurde vom FIS seit der letzten Türfreigabe keine neue Abfahrtszeit für den aktuellen Halt vor Türfreigabe übermittelt, zeigt der Haltestellenchronometer drei Minuszeichen an.

An der ersten und der letzten Tür wird eine Meldelampe für den Zub, der sich auch außerhalb des Zugs aufhalten kann, in gut sichtbarer Position vorgesehen. Sie zeigt dem Zub das Erreichen der Abfahrtszeit wie folgt an:

Die Lampe ist im Grundzustand dunkel. Ab Türfreigabe leuchtet sie auf. 10 Sekunden vor der planmäßigen Abfahrtszeit beginnt die Abfahrtsequenz: Die Lampe beginnt mit $f = 1$ Hz zu blinken. Beim Erreichen von 0 Sekunden wird auf eine Blinkfrequenz von 2 Hz gewechselt, welche für 30 Sekunden beibehalten wird. Danach wird sie gelöscht, oder sie erlischt nach Erscheinen der Grünschleife oder mit $v > 0$ km/h.

War die Zeit bis zur planmäßigen Abfahrtszeit schon bei Türfreigabe negativ, so leuchtet die

2.3.24 Ausilio partenza

Per aiutare il personale del treno in una partenza puntuale si prevede il sistema di ausilio partenza.

Nel banco di guida viene montato un cronometro di fermata. Esso è realizzato attraverso un display a 7 segmenti, e può essere integrato anche in display multifunzionale.

Il cronometro di fermata, durante il viaggio, è spento/non visibile. Con lo sblocco delle porte indica, in step di 5 secondi, il tempo rimanente fino all'ora di partenza prevista. Qualora il valore sia negativo, conta fino a 120 secondi, in step di 5 secondi. Questo indipendentemente da quando il valore è diventato negativo. Il cronometro si spegne solo dopo ottenimento del blocco porte (spia verde) o con $v > 0$ km/h.

Se dall'ultimo sblocco porte l'laP non ha mandato un nuovo tempo di partenza per l'attuale fermata prima dello sblocco porte, il cronometro di fermata segna tre segni di meno.

Per il CT che si può trovare anche fuori dal treno, si prevede presso la prima e l'ultima porta in posizione a lui ben visibile, una lampada di segnalazione. Indica al CT il raggiungimento del tempo di partenza come segue:

Nello stato di riposo la lampada è spenta. Dal momento dello sblocco porte si attiva. 10 secondi prima dell'ora di partenza programmata inizia il ciclo di partenza: la lampada inizia a lampeggiare con $f = 1$ Hz. Al raggiungimento di 0 secondi si cambia su una frequenza di lampeggio di 2 Hz, che viene mantenuta per un tempo di 30 secondi. Dopo tale tempo la lampada si spegne, o si spegne con ottenimento del blocco porte (spia verde) o con $v > 0$ km/h.

Se il tempo fino all'ora programmata di partenza era già negativo al momento dello sblocco porte,

Lampe auf. Nach 20 Sekunden beginnt die Abfahrtssequenz.

Wurde vom FIS seit der letzten Türfreigabe keine neue Abfahrtszeit für den aktuellen Halt vor Türfreigabe übermittelt, bleibt die Lampe immer dunkel.

Das System arbeitet mit der Genauigkeit von 1 Sekunde.

Zur Ansteuerung dieser Funktion verwaltet das FIS auch die betriebliche Abfahrtszeit und sendet diese über eine geeignete zuverlässige Schnittstelle.

Die angeführten Zeiten sind durch die Werkstätte konfigurierbar.

la lampada si attiva. Dopo 20 secondi inizia il ciclo di partenza.

Se dall'ultimo sblocco porte l'laP non ha mandato un nuovo tempo di partenza per l'attuale fermata prima dello sblocco porte, la lampada rimane spenta.

Il sistema lavora con una precisione pari ad 1 secondo.

Per l'attivazione di questa funzione, l'laP gestisce anche l'ora di partenza di servizio e la trasmette attraverso un'adeguata interfaccia robusta.

I tempi indicati sono configurabili attraverso l'officina.

2.4 Allgemeine technische Anforderungen

2.4.1 Gesamtmasse und Lastenverteilung pro Achse und Rad

Die Gesamtmasse der Fahrzeuge, die Masse pro Achse und die Masse pro Rad aller Fahrzeuge des Zugs müssen bestimmt und in Einklang mit der entsprechenden EN zur Definition der Massen in der vorgesehenen Lastkonfiguration mit Gewicht überprüft werden.

2.4.2 Leistungen und Lastenbedingungen

Alle geforderten Traktions- und Bremsleistungen sind für Fahrzeuge unter der Lastenbedingung „Design mass under normal payload“ wie in der Norm EN 15663 spezifiziert zu garantieren.

Zur Berechnung der baulichen Überprüfung zu Statik und Dauerhaftigkeit und für Tests am Pult aller Wagenkomponenten müssen alle in den entsprechenden EN spezifizierten Lastenbedingungen eingehalten werden.

2.4 Requisiti tecnici generali

2.4.1 Massa totale e distribuzione dei carichi per asse e per ruota

La massa totale dei veicoli, le masse per asse e le masse per ruota di tutti i veicoli dei convogli devono essere determinate e verificate con pesatura in conformità alla EN di riferimento per la definizione delle masse, nelle configurazioni di carico previste.

2.4.2 Prestazioni e condizioni di carico

Tutte le prestazioni di trazione e frenatura richieste sono da garantirsi con veicoli nella condizione di carico "Design mass under normal payload", specificata nella norma EN 15663.

Ai fini dei calcoli di verifica strutturale statica e di durata, delle prove al banco di tutti i componenti dei carrelli, devono essere rispettate tutte le condizioni di carico specificate nelle EN di riferimento.

2.4.3 Begrenzungslinie

Der Zug muss die vorgesehene Bezugslinie in allen Bedingungen auf den folgenden Netzen einhalten:

- Netz RFI – siehe SAD-Sicherheitszertifikat;
- Netz ÖBB – benötigte Strecken nach Lienz, Innsbruck und Salzburg über Tauern und über Zell am See, Linz, Feldkirch, Buchs, mit Möglichkeit der Ausweitung auf andere Verbindungen in Österreich im Einklang mit geltenden Vorschriften;
- Netz STA – Meran-Mals – Bezugslinie GA nach EN 15273;

2.4.4 Dynamisches Verhalten

Das dynamische Verhalten des Fahrzeugs muss allen Anforderungen der STI-Spezifikationen und entsprechender EN und UIC in allen Lastenbedingungen in den folgenden Bedingungen entsprechen:

- mit neuem Profil
- mit abgenutztem Profil.

Die Einhaltung der Normen für die Fahrdynamik muss für alle Abnutzungsbedingungen und für alle Radprofile zwischen zwei aufeinanderfolgenden Reprofilierungen erfüllt werden.

Für jede vorgesehene Bedingung der Vorschriften muss der Lieferant Dokumentation oder Simulationen liefern, die die Regularität der Fahrdynamik des Zuges zwischen zwei aufeinanderfolgenden Wechseln nachweisen.

Es muss die Lieferung von Berichten vorgesehen sein, die die Stellung bei Kurvenlage belegen (Kraft Kontakt Rad/Schiene), die über Simulationen belegt sind, die gemäß der in EN 14363 angegebenen Methodologie durchgeführt wurden.

2.4.3 Sagoma limite

Il convoglio deve rispettare la sagoma limite prevista in ogni condizione sulle seguenti reti:

- rete RFI – vedasi certificato di sicurezza di SAD;
- rete ÖBB – linee necessarie a raggiungere Lienz, Innsbruck e Salzburg via Tauri e via Zell am See, Linz, Feldkirch, Buchs, con possibilità di estendere ad altri collegamenti in Austria in ragione della normativa vigente;
- rete STA – Merano-Malles – sagoma GA EN 15273;

2.4.4 Comportamento dinamico

Il comportamento dinamico del rotabile deve essere conforme a tutti i requisiti specificati nelle specifiche STI e relative norme EN e UIC di riferimento, in tutte le condizioni di carico, nelle seguenti condizioni:

- con profilo nuovo
- con profilo usurato.

Il rispetto delle norme per la dinamica di marcia deve essere soddisfatto per tutte le condizioni di usura, per tutti i profili delle ruote presenti fra due riprofilature successive.

Per ogni condizione prevista dalla normativa il fornitore darà documentazione o simulazioni che comprovino la regolarità della dinamica di marcia del mezzo tra due torniture consecutive.

Dovrà essere prevista la fornitura di report comprovanti l'attitudine all'iscrizione in curva (forze di contatto ruota/rotaia), documentata tramite simulazioni numeriche eseguite secondo la metodologia indicata nella EN 14363.

Sind die Züge mit Luftfederungen ausgestattet, so muss die Höchstgeschwindigkeit im Schadensfall dieser Federung übereinstimmen mit den Angaben in Abschnitt 2.2.13.

Der Elektrotriebzug und seine Drehgestelle müssen die Abnutzung der Räder und Schienen im Bogen minimieren, und auf denselben der Bildung von Absplitterungen und Schlupfwellen vorbeugen.

Dieses System kann mittels HALL-Elementen oder semi-aktiven Elementen realisiert werden.

Es darf auf keine Art und Weise bei den verschiedenen im Betriebsbereich anzutreffenden Schienen- und Räderprofilpaarungen die Fahrstabilität und den Fahrgastkomfort beeinträchtigen, weder bei voller Funktionstauglichkeit, noch bei teilweisem oder komplettem Ausfall.

Das System muss die Eliminierung der Kurvenfahrgeräusche im Hauptspektrum von 1,5 bis 8 kHz unterstützen.

2.4.5 Verkehrsbedingungen

Bei gewöhnlicher Konfiguration müssen die Züge auf Kurven mit einem Mindestradius von 150 m verkehren.

Der Lieferant muss die Koppelung der Züge in den folgenden Konfigurationen überprüfen:

- 2 Züge gekoppelt ohne Einschränkung;
- Zug über Rettungskupplung mit Lokomotive gekoppelt und mit Traktion über 100 km/h;

2.4.6 Fahrkomfort und Vibrationen

Der Zug muss mit seinen Federungen im Normalzustand einen angemessenen Fahrkomfort unter allen Lastenbedingungen garantieren; insbeson-

Se i convogli sono equipaggiati con sospensioni pneumatiche, in caso di avaria delle stesse, la velocità massima di cui sopra deve essere in accordo a quanto indicato al paragrafo 2.2.13.2.13.

L'elettrotreno ed i suoi carrelli devono minimizzare l'usura delle ruote e delle rotaie in curva, e prevenire la formazione di scheggiature e mazzature sulle medesime.

Questo sistema può essere realizzato tramite elementi HALL o tramite elementi semi-attivi.

Non deve compromettere in nessun modo la stabilità di marcia e il confort dei viaggiatori, per i vari accoppiamenti di profili ruota e rotaia lungo i tracciati di esercizio, né in caso di piena efficienza, né in caso di fallimento parziale o completo.

Il sistema deve favorire l'eliminazione del rumore di corsa nelle curve, nello spettro principale di 1,5-8 kHz.

2.4.5 Condizioni di circolabilità

I convogli, in configurazione ordinaria, devono poter circolare su curve con raggio di curvatura minima di 150 m.

Il fornitore deve verificare l'accoppiamento del convoglio nelle seguenti configurazioni:

- 2 convogli accoppiati senza alcuna limitazione;
- convoglio accoppiato mediante accoppiatore di soccorso con locomotive e trainato alla velocità di 100 km/h;

2.4.6 Comfort di marcia e vibrazioni

Il convoglio deve garantire con le sospensioni nelle condizioni normali un adeguato livello di comfort di marcia in tutte le condizioni di carico, in particolare il convoglio deve poter essere classificato

dere muss der Zug in der Kategorie „komfortabel“ entsprechend der Vorgaben der Norm EN 12299 klassifiziert werden.

Der Planungsprozess muss sich im Besonderen den Aspekten widmen, die mit der Beseitigung von Vibrationen durch Resonanzen von Elementen der Struktur oder der Verkleidung verbunden sind.

Zudem müssen geeignete Vorkehrungen getroffen werden, damit die Fahrgäste mit der Zeit keinerlei Vibrationen aus den Möbeln, Tafeln oder nicht zur Struktur gehörenden Teilen wahrnehmen, die einem Zerfall der Befestigungen und der Materialien zugeordnet werden können.

Der Fahrkomfort muss sowohl über Simulationen als auch über Streckentests auf dynamische Fahrkonditionen geprüft werden, wie von den entsprechenden Normen EN und UIC in Bezug auf Komfort vorgesehen.

2.4.7 Wartungsanforderungen und begleitende technische Anweisungen

Um die CND-Kontrollen durchführen zu können, müssen die Radachsen angebohrt werden.

Der Lieferant muss genau die Charakteristiken der Bohrsonden für Ultraschallkontrollen angeben.

Der Lieferant muss zudem alle nicht destruktiven Kontrollmethoden angeben, die auf die mechanischen Teile angewendet werden sollen.

Für jede der vorgesehenen Methoden und für jede zu kontrollierende Komponente muss eine allgemeine Kontrollprozedur geliefert werden, die entsprechend den Vorschriften für die CND-Kontrollen validiert sind, die alle technischen Schritte und Anforderungen der Kontrolle sowie die Akzeptanzkriterien definiert und die Redaktion der technischen Betriebsanweisungen zum Gebrauch durch das Personal für nicht-destruktive Kontrollen erlaubt.

nella categoria “confortevole”, conformemente a quanto previsto dalla norma EN 12299.

Il processo di progettazione deve curare in maniera particolare gli aspetti connessi all’eliminazione delle vibrazioni innescate da risonanze di elementi strutturali o di allestimento.

Inoltre devono essere indicati i provvedimenti adottati affinché, nel tempo, i passeggeri non percepiscano alcun tipo di vibrazione proveniente da arredi, pannelli, parti non strutturali che possa essere associata ad un degrado dei fissaggi e dei materiali.

Il comfort di marcia deve essere verificato sia attraverso simulazione e con prove in linea nelle condizioni di dinamica di marcia previste dalle norme EN e UIC di riferimento per il comfort.

2.4.7 Requisiti manutentivi e istruzioni tecniche di accompagnamento

Al fine di procedere con i controlli CND, l’assile deve essere forato.

Il fornitore dovrà specificare in modo dettagliato le caratteristiche delle borosonde per i controlli a ultrasuoni.

Il fornitore dovrà inoltre indicare tutti i metodi di controllo non distruttivo da effettuare sulle parti meccaniche.

Per ciascuno dei metodi previsti e per ciascuna componente da controllare deve essere fornita una procedura generale di controllo, validata secondo le normative sui controlli CND, che definisca tutti i dettagli tecnici e i requisiti del controllo e i criteri di accettabilità, al fine di consentire la redazione delle istruzioni tecniche operative ad uso del personale addetto ai controlli non distruttivi.

Der Lieferant muss die Art der Aufschumpfung der Monoblock-Räder, Scheiben und Kronen für die Bewegungsübertragung sowohl bei Kalt- als auch Warmverfahren und die entsprechenden Montageanleitungen liefern, zusätzlich zur Zeichnung der Radsätze einschließlich Informationen zu Interferenzen der vorgesehenen Aufschumpfung.

Die Aufschumpfungsmodalitäten des Achslagers auf dem Achsschenkel und auf dem inneren Sitz der Achsenden müssen beschrieben werden.

Ist der Zug entgleist oder nicht in der Lage normal zu fahren, so muss der Lieferant für das Aufbocken und die Rettung alle Modalitäten und benötigten Werkzeuge im zugehörigen Notfall- und Rettungshandbuch angeben.

Allgemein muss der Lieferant die gesamte Wartungsdokumentation und die Liste der benötigten Werkzeuge für das Laufwerk des Zuges bereitstellen.

2.4.8 Struktur der Kästen

Die Struktur der Wagenkästen muss den speziellen Anforderungen der TSI Fahrzeug und der verbundenen Normen entsprechen.

Der Lieferant muss die Projektdokumentation liefern, welche die Einhaltung der Vorschriften nachweist.

Über Crash-Simulationen und Tests auf die Beständigkeit des Gehäuses muss der Lieferant dokumentierten Nachweis erbringen.

Die Konstruktion der Gehäusestruktur muss eine optimale Qualität in Bezug auf Widerstandsfähigkeit (Abknicken und Verbiegen) im Kollisionsfall garantieren können. Wenn sich die Gehäuse des Zugs bei einer Kollision Schäden zugezogen haben (nicht-destruktiver Art), so müssen sie einfach repariert werden, ohne die strukturelle Festigkeit zu verlieren.

Il fornitore deve documentare le modalità di calettamento di ruote monoblocco, dischi e corone per la trasmissione del moto sia a freddo che a caldo e fornire le relative procedure di assemblaggio, oltre al disegno delle sale montate, completi delle informazioni relative alle interferenze di calettamento previste.

Dovranno essere descritte le modalità di calettamento del cuscinetto sul fusello dell'assile e sulla sede interna della boccola.

Per il sollevamento ed il soccorso, nel caso di treno deragliato o non in grado di circolare normalmente, il fornitore dovrà indicare tutte le modalità e le attrezzature necessarie nell'apposito manuale di emergenza e recupero.

In generale il fornitore dovrà fornire tutta la documentazione di manutenzione e la lista delle attrezzature necessarie per il rodiggio del convoglio.

2.4.8 Struttura della cassa

La struttura di cassa deve rispondere ai requisiti specifici della STI materiale rotabile e delle norme da essa chiamate.

Il fornitore deve fornire la documentazione progettuale a garanzia del rispetto delle clausole normative.

Delle simulazioni di crash e le prove di tipo agli effetti della resistenza di cassa, il fornitore deve fornire evidenza documentale.

La costruzione della struttura delle casse deve poter garantire una ottima qualità in relazione alla resistenza (piegatura e curvatura) in caso di collisione. Qualora le casse del veicolo abbiano riportato danni durante una collisione (di entità non distruttiva), devono poter essere riparate in modo semplice, senza per questo perdere di rigidità strutturale.

Das zur Konstruktion gebrauchte Material muss langfristig, auch in ungünstigen Umweltbedingungen und in jedem Fall im Einklang mit den besten Bautechniken sowie den geltenden Vorschriften, Korrosionsresistent bleiben.

Der Lieferant muss die obigen Punkte dokumentiert nachweisen, auch bzgl. der Schulung des Wartungspersonals für die Wartung des Gehäuses.

Der Fahrzeugkopf muss unter Einhaltung der Vorschriften konstruiert werden und in jedem Fall so, dass im Kollisionsfall die Energieaufnahme in multiplen und progressiven Phasen erfolgt. Die Stoßabsorptionsmodule können leicht im Fall von leichten Kollisionen ausgetauscht werden. Der Lieferant muss dazu die gesamte Wartungsdokumentation liefern und das Wartungspersonal schulen.

2.4.9 Achsen und Drehgestelle

Für alle Teile, die Abnutzung oder Erschöpfung unterliegen (insbesondere Räder, Achsen, Bremsdichtungen, usw.) müssen mindestens zwei unabhängige Lieferanten vorliegen.

Der Lieferant muss die gesamte technische Dokumentation der Wagen und seiner Komponenten (Achsen, Räder, Motor, usw.) liefern und belegen, dass die neusten Vorschriften bzgl. der strukturellen Dimensionierung erfüllt sind.

Zudem muss die gesamte Dokumentation und Schulung geliefert werden, um die reguläre Wartung und die allgemeine Überprüfung der Wagen durchzuführen.

Die typischerweise auszutauschenden Komponenten bei einer allgemeinen Überprüfung des Wagens wie beispielsweise Gummi-Metall-Elemente, Luftfedern, Ausgleichsventile, Lager der Radsätze und Stoßdämpfer müssen für eine Lebensdauer

Il materiale utilizzato per la costruzione deve rimanere resistente alla corrosione a lungo termine, anche in condizioni ambientali avverse e comunque in coerenza con le migliori tecniche costruttive nonché con la normativa vigente.

Il fornitore darà evidenza documentale di quanto sopra, anche agli effetti dell'istruzione del personale di manutenzione per la manutenzione della cassa.

La testa del veicolo deve essere realizzata nel rispetto delle normative e comunque in modo che in caso di collisione, l'assorbimento di energia avvenga in fasi multiple e progressive. I moduli di assorbimento dell'urto debbono poter essere facilmente sostituiti in caso di collisioni di lieve entità. Il fornitore dovrà fornire tutta la documentazione di manutenzione a tal fine e l'istruzione per il personale di manutenzione.

2.4.9 Assili e carrelli

Per qualsiasi parte soggetta ad usura o esaurimento (in particolare ruote, assili, guarnizioni di frenatura, ecc.) devono esserci almeno due possibili fornitori indipendenti.

Il fornitore deve fornire tutta la documentazione tecnica completa dei carrelli e dei suoi componenti (assili, ruote, motore etc.) con la dimostrazione del soddisfacimento degli ultimi requisiti normativi sul dimensionamento strutturale.

Deve essere fornita inoltre tutta la documentazione e l'istruzione per eseguire la manutenzione ordinaria e la revisione generale dei carrelli.

Le componenti tipicamente sottoposte a sostituzione nell'ambito di una revisione generale del carrello, come ad esempio gli elementi gomma-metallo, le molle pneumatiche, le valvole di livellamento, i cuscinetti della sala montata e gli ammortizzatori devono essere progettate per avere una durata utile di 10 anni, o almeno un milione

von 10 Jahren oder mindestens einer Million Kilometer ausgerichtet sein, je nachdem welche Bedingung eher eintritt.

Das Fahrzeug muss mit Sanderanlagen ausgestattet sein, um die Haftbedingungen zwischen Rad und Schiene zu verbessern.

Die Auffüllbehälter des Sands müssen vor äußeren Wetterbedingungen geschützt sein. Die Sanderanlagen müssen von außen über spezielle Füllklappen mit Einbruchsicherung befüllt werden, die nicht mit Vierkantschlüssel geöffnet werden. Die Sanderanlagen müssen mit Heizanlagen ausgestattet sein, die in den Wintermonaten eine Vereisung verhindern. Allgemein müssen die Sanderanlagen die in Abschnitt 4.2.3.3 der TSI erfüllen.

Das Fahrzeug muss mit Schmiervorrichtungen ausgestattet sein, die auf dem Enddrehgestell und montiert und fahrtrichtungsabhängig aktiviert werden, um eine angemessene Schmierung aller Radpaare der Fahrzeuge zu erreichen. Diese müssen auch die Abnutzung zwischen den Rädern und der Schiene senken und so die Leistung und die Dauerhaftigkeit der Räder zu verbessern. Das System muss in der Lage sein, Schmierung aufzutragen und dabei zwischen geradlinigen und kurvigen Strecken zu unterscheiden, um den Eingriff zum Schutz der Räder zu optimieren.

Die Dauer der Aufsprühung und die Pausen müssen individuell parametrisiert und reguliert werden können.

Das Schmiersystem des Spurkranzes muss über einen Isolierhahn isoliert werden können.

Um die Wartungseingriffe zu erleichtern, muss die Schmierung der Radränder für jeden Wagen auf der entsprechenden Diagnoseseite am Führerpult getestet werden. Auf dieser Seite können auch die Intervalle der Schmierungen korrigiert werden.

di chilometri, a seconda della condizione che si verificherà per prima.

Il veicolo deve essere dotato di sabbie attente a migliorare le condizioni di aderenza tra la ruota e la rotaia.

I contenitori per la ricarica della sabbia, devono essere protetti dalle condizioni atmosferiche esterne. Le sabbie devono essere riempite dall'esterno attraverso appositi sportelli di riempimento, dotati di serrature antintrusione, che non si azionino con chiave quadra. Le sabbie devono essere dotate di impianto di riscaldamento che ne eviti la ghiacciatura nei mesi invernali. Più in generale, le sabbie devono rispettare i requisiti riportati al paragrafo 4.2.3.3 della STI.

Il veicolo deve essere dotato di dispositivi ungibordo, montati sui carrelli estremali con attivazione nel rispettivo senso di marcia, per consentire di ottenere un'adeguata lubrificazione di tutte le coppie di ruote dei veicoli. Essi devono ridurre anche l'usura tra la ruota e la rotaia al fine di migliorare il rendimento e la durata delle ruote. Il sistema deve essere capace di applicare la lubrificazione distinguendo tra tratti rettilinei e le curve, in modo da ottimizzare l'intervento a salvaguardia dell'usura delle ruote.

La durata della spruzzatura e le pause debbono poter essere parametrizzati e regolati individualmente.

Il sistema di lubrificazione del bordino deve poter essere isolato mediante un rubinetto di isolamento.

Per facilitare gli interventi di manutenzione, la lubrificazione del bordino delle ruote per ogni carrello deve poter essere testata su opportuna pagina diagnostica del banco di guida. In tale pagina si potranno inoltre correggere gli intervalli di intervento della lubrificazione.

Der Lieferant muss ein Schmiersystem vorschlagen, das der Umwelt voll und ganz gerecht wird und die neusten technologischen Entwicklungen in der Schmiertechnik berücksichtigt.

2.4.10 Traktionsleistung

Die im folgenden beschriebenen Traktionsleistungen müssen, sofern nicht anders angegeben, auf geradlinigen horizontalen Gleisen unabhängig vom Abnutzungsgrad der Räder definiert werden, sofern kompatibel mit dem höchsten zulässigen Unterschied im Durchmesser aus mechanischem Gesichtspunkt und mit variabler Stromspannung wie in den Vorschriften vorgesehen.

In jeglichen Konditionen (auch bei Beschädigungen) muss es möglich sein, ständig alle Aktionen entsprechend ihrer nominalen Traktions- und Bremscharakteristik auszuführen, ohne dass dies zu Fehlfunktionen, Schutzeingriffen, abweichenden Belastungen auf das Traktionssystem führt oder die normale Lebensdauer beeinträchtigt.

Alle geforderten Traktionsleistungen müssen von Fahrzeugen im in der Norm EN 15663 spezifizierten Lastenzustand in nicht gestörten Haftbedingungen auf trockenem Gleis garantiert werden.

In jedem Fall dürfen die Stundenleistungswerte 10,5 kW/t und 0,85 kN/t im Falle MND (EN 15663:2017) für alle Netzspannungen nicht unterschreiten.

2.4.11 Leistung in der Ebene

Die folgenden Mindestleistungen müssen garantiert sein: Unter durchschnittlicher Beschleunigung versteht man den arithmetischen Durchschnitt der einzelnen Beschleunigungen, die in 2 km/h-Schritten (bei 0 km/h, 2 km/h, 4 km/h, ...) gemessen wurden.

Szenario 1:

- Volllast MND
- Neigung 0/1000

Il fornitore deve proporre un sistema di lubrificazione nel pieno rispetto dell'ambiente, tenuto conto degli ultimi sviluppi tecnologici dei lubrificanti.

2.4.10 Prestazioni di trazione

Le prestazioni di trazione che verranno indicate in seguito, se non diversamente specificato, devono essere definite su binario rettilineo ed orizzontale, indipendentemente dallo stato di usura delle ruote purché compatibile con le massime differenze di diametro ammissibili dal punto di vista meccanico e con tensione di alimentazione variabile prevista dalla normativa.

In qualsiasi condizione, anche di degrado, deve essere possibile sfruttare in modo continuo tutti gli azionamenti disponibili, secondo la loro caratteristica di trazione e frenatura nominale, senza che questo provochi malfunzionamenti, interventi di protezioni, sollecitazioni anomale al sistema di trazione o ne riduca il normale ciclo di vita.

Tutte le prestazioni di trazione richieste sono da garantirsi con veicoli nella condizione di carico specificata nella norma EN 15663, in condizioni di aderenza non degradata e su binario asciutto.

Comunque non devono essere inferiori a 10,5 kW/t e 0,85 kN/t, in caso di MND (EN 15663:2017), per tutte e tre le tensioni di rete (valori orari).

2.4.11 Prestazioni in piano

Le seguenti prestazioni minime devono essere garantite. Per accelerazione media si intende la media aritmetica delle singole accelerazioni calcolate a step di 2 km/h (0 km/h, 2 km/h, 4 km/h, ...).

Szenario 1:

- pieno carico MND
- pendenza 0/1000

- Kurvenradius 200 m
- Nutzung der Stundenleistung
- Gesamter Traktionsstrang wirksam
- Durchschnitt zwischen 0 km/h und 60 km/h

Durchschnittliche Beschleunigung: 0,8 m/s²

- Raggio di curvatura 200 m
- Sfruttamento della potenza oraria
- Tutta la catena di trazione efficiente
- Media tra 0 km/h e 60 km/h

Accelerazione media: 0,8 m/s²

Szenario 2:

- Volllast MND
- Neigung 0/1000
- Kurvenradius 1000 m
- Nutzung der Dauerleistung
- Gesamter Traktionsstrang wirksam
- Geschwindigkeit 160 km/h

Restbeschleunigung: 0,05 m/s²

Szenario 2:

- pieno carico MND
- pendenza 0/1000
- Raggio di curvatura 1000 m
- Sfruttamento della potenza continuativa
- tutta la catena di trazione efficiente

Velocità 160 km/h

Accelerazione residua: 0,05 m/s²

2.4.12 Leistung in der Steigung

Szenario 3:

- Volllast MND
- Neigung 30/1000
- Kurvenradius 200 m
- Nutzung der Stundenleistung
- Gesamter Traktionsstrang wirksam
- Durchschnitt zwischen 0 km/h und 60 km/h

Durchschnittliche Beschleunigung: 0,50 m/s

2.4.12 Prestazioni in pendenza

Szenario 3:

- pieno carico MND
- pendenza 30/1000
- Raggio di curvatura 200 m
- Sfruttamento della potenza oraria
- Tutta la catena di trazione efficiente
- Media tra 0 km/h e 60 km/h

Accelerazione media: 0,50 m/s²

Szenario 4:

- Volllast MND
- Neigung 30/1000
- Kurvenradius 380 m
- Nutzung der Stundenleistung
- Gesamter Traktionsstrang wirksam

Garantie, dass eine Geschwindigkeit von 100 km/h erreicht wird.

Szenario 4:

- pieno carico MND
- pendenza 30/1000
- Raggio di curvatura 380 m
- Sfruttamento della potenza oraria
- Tutta la catena di trazione efficiente

Garanzia del raggiungimento della velocità di 100 km/h

Szenario 5:

- Volllast MND
- Neigung 30/1000
- Kurvenradius 200 m
- Nutzung der Dauerleistung

Szenario 5:

- pieno carico MND
- pendenza 30/1000
- Raggio di curvatura 200 m
- Sfruttamento della potenza continuativa

- Traktion bei Störung, nur 50% des Traktionsstrangs wirksam
- Durchschnitt zwischen 0 km/h und 40 km/h

Durchschnittliche Beschleunigung: 0,05 m/s²

Garantie, dass eine Geschwindigkeit von 40 km/h erreicht wird

- Trazione in degrado, solo 50% della catena di trazione efficiente
- Media tra 0 km/h e 40 km/h

Accelerazione media: 0,05 m/s²

Garanzia del raggiungimento della velocità di 40 km/h

2.4.13 Bremssystem

Das Bremssystem muss die Vorschriften erfüllen, die in den entsprechenden Vorgaben für die Netze aus Abschnitt 2.1 und in der TSI Fahrzeug festgelegt wurden.

Um die Kompatibilität mit Hilfskupplungen zu gewährleisten, muss das Fahrzeug über eine unerschöpfliche automatische Dauerbremse vom Typ UIC oder kompatibel verfügen. Die Steuerung der Fahrzeugbremse muss den spezifischen Anforderungen der TSI Fahrzeug gerecht werden.

2.4.14 Bremsleistung

Beim Notbremsen muss der Zug einen Prozentsatz des Bremsgewichts nicht unter 135% und nicht über 165% für die pneumatische und/oder elektrische Bremsung in allen Lastenbedingungen in allen Kompositionen (einfach/mehrfach) und in allen Arten von Notbremsung (Bremsahn, Pilztaster, Zugsicherungssystem) garantieren. Die Bremsleistung muss gemäß dem Datenblatt UIC544-1 bestimmt sein.

Die Berechnung der Bremsleistungen muss gemäß den Vorgaben des entsprechenden Abschnitts der TSI Fahrzeug durchgeführt werden.

Das Fahrzeug muss mit Feststellbremse ausgestattet sein und Leistungen gemäß den Anforderungen des entsprechenden Abschnitts der TSI Fahrzeug aufweisen. Falls die Feststellbremse nicht allein diese Leistungen erbringen kann, ist die Verwendung zusätzlicher Instrumente erlaubt, aber die Feststellbremse (ohne Zusatzinstrumente) muss

2.4.13 Sistema frenante

Il sistema frenante deve rispettare i requisiti stabiliti dalle disposizioni in materia recepite/emanate nelle reti di cui al paragrafo 2.1 e i requisiti stabiliti dalla STI materiale rotabile.

Per assicurare la compatibilità con i mezzi di soccorso, il rotabile deve essere dotato di freno continuo automatico inesauribile di tipo UIC o con quest'ultimo compatibile. Il comando del freno del rotabile deve essere conforme ai requisiti specifici della STI Materiale rotabile.

2.4.14 Prestazioni di frenatura

In frenatura di emergenza il convoglio deve garantire una percentuale di peso frenato non inferiore al 135%, e non superiore al 165% per la frenatura pneumatica e/o elettrica, in tutte le condizioni di carico, in tutte le composizioni (semplice/multipla) e in tutti i tipi di frenatura di emergenza (da rubinetto del freno, da pulsante a fungo, da sistema di controllo-comando e segnalamento di bordo). La prestazione frenante dovrà essere determinata in conformità alla fiche UIC544-1.

Il calcolo delle prestazioni di frenatura deve essere eseguito in conformità a quanto previsto dal paragrafo apposito della STI materiale rotabile.

Il rotabile deve essere dotato di freno di stazionamento avente prestazioni conformi ai requisiti del paragrafo apposito della STI materiale rotabile. Nel caso in cui il freno di stazionamento non riesca da solo a conseguire queste prestazioni è ammesso l'uso di strumenti aggiuntivi, ma il solo freno di stazionamento (senza strumenti aggiuntivi) deve

die Immobilisierung des Zugs im Zustand "geplante Masse in fahrbereitem Zustand" (gemäß EN 15663) ohne Stromversorgung und im Dauerhalt auf einer Steigung von 10 ‰ oder mehr garantieren. Diese Anforderung muss auch bei einer abgetrennten unabhängigen Feststellbremseinheit garantiert sein.

Bei Notbremsung muss die Bremse gleichmäßig auf allen Achsen greifen. Allgemein müssen die speziell vorgegebenen Haftgrenzen der TSI eingehalten werden.

2.4.15 Druckluftbremse

Zusätzlich zu den Vorrichtungen für den automatischen Kuppler an den Spitzen müssen ein Hahn für die Hauptluftleitung und ein Hahn für die Hauptbehälterluftleitung entsprechend der Norm EN 14601 vorliegen. Die Hähne an der Spitze aller trennbaren Fahrzeuge im Inneren der Einheit müssen ebenfalls der Norm EN 14601 entsprechen. Die Hähne an der Spitze zwischen nicht trennbaren Fahrzeugen müssen den funktionellen Grundsätzen der Norm EN 14601 entsprechen und insbesondere auch mit einer Ablassöffnung gemäß Abschnitt 4.3.4 der genannten Norm ausgestattet sein.

Diese Hähne müssen leicht für das Zugpersonal unter jeglichen winterlichen Umweltbedingungen erreichbar sein, die zur besonderen Bildung von Schneeklumpen führt, sodass der Bremstest manuell ausgeführt werden muss, falls der zentralisierte vom Führerpult aus nicht wirksam ist.

2.4.16 Dynamische Bremse

Das Fahrzeug muss mit einer dynamischen Bremse gemäß der Anforderungen der TSI Fahrzeug ausgestattet sein. Die dynamische Bremse muss als Nutzbremse und Widerstandsbremse vorliegen mit Priorität auf der Nutzbremse, wo immer dies von der Infrastruktur, auf der das Fahrzeug verkehrt, gestattet ist.

garantire l'immobilizzazione del treno in condizioni di carico "massa di progetto in ordine di marcia" (secondo EN 15663), privo di alimentazione elettrica e in sosta permanente, su una pendenza pari o superiore al 10‰. Questo requisito deve essere garantito anche con un'unità indipendente di freno di stazionamento esclusa.

In frenatura di emergenza, la frenatura deve essere ripartita in modo omogeneo su tutti gli assi. In generale, devono essere rispettati i limiti di aderenza richiamati specificamente dalla STI.

2.4.15 Freno pneumatico

In aggiunta ai dispositivi previsti per l'accoppiatore automatico, sulle testate, devono essere presenti un rubinetto per la condotta principale e un rubinetto per la condotta generale conformi alla norma EN 14601. I rubinetti di testata di tutti i veicoli scomponibili presenti all'interno dell'unità devono essere anch'essi conformi alla norma EN 14601. I rubinetti di testata fra veicoli non scomponibili devono rispettare i principi funzionali della norma EN 14601 e, in particolare, devono essere dotati di un foro di scarico conforme al paragrafo 4.3.4 di detta norma.

Questi rubinetti dovranno essere facilmente accessibili al personale del treno in ogni condizione ambientale invernale che comporti in particolare formazione di impacchi di neve, in modo da eseguire la prova freno manualmente, se quella centralizzata dal banco di guida non sia efficiente

2.4.16 Frenatura dinamica

Il rotabile deve essere dotato di frenatura dinamica conforme ai requisiti della STI Materiale rotabile. La frenatura dinamica deve essere di tipo a recupero e di tipo reostatica, con priorità della frenatura a recupero, dove consentito dall'infrastruttura nella quale il rotabile si trova ad operare.

Bei der Betriebsbremsanlage muss das Kommando der dynamischen Bremse gegenüber dem Kommando der Druckluftbremse bevorzugt werden.

Die dynamische Bremse muss so bemessen sein, dass sie auch bei Widerstandsbremung größtmögliche Nutzung der Nennleistung der Traktionsmotoren erlaubt.

Grundlegendes Kriterium für die Zugbremse muss die Energieersparnis sein.

2.4.17 Gleitschutzsystem

Die Druckluftbremse muss mit einem Gleitschutzsystem gemäß den spezifischen Anforderungen der TSI Fahrzeug und der EN 15595, auf die sich eben diese TSI bezieht, ausgestattet sein.

Die dynamische Bremse muss mit einem Gleitschutzsystem gemäß den Anforderungen der EN 15595 ausgestattet sein.

Die Eingriffe des Gleitschutzes müssen aufgezeichnet werden.

Bei Notbremsung und bei Geschwindigkeiten von mehr als 30 km/h muss der automatische Einsatz der Sanderanlagen während des Eingriffs der Gleitschutzsystems vorgesehen sein. Der Tzfz. muss über ein Kommando verfügen, das diese Funktion unterbricht.

Der Gleitschutz auf der Druckluftbremse muss auch funktionieren, wenn das Fahrzeug inaktiv geschleppt wird wobei ein System vorgesehen werden muss, das den Energieverbrauch der Batterien minimiert.

2.4.18 Produktionsanlage für Druckluft

Das Fahrzeug muss mit mindestens zwei Gruppen zur Produktion und zur Verarbeitung von Luft ausgestattet sein.

In frenatura di servizio, il comando della frenatura dinamica, deve essere prioritario rispetto al comando della frenatura pneumatica

Il freno dinamico deve essere dimensionato in modo da consentire, anche in caso di frenatura reostatica, il maggior utilizzo possibile della potenza nominale dei motori di trazione.

Criterio essenziale della frenatura del convoglio deve essere il risparmio energetico.

2.4.17 Sistema antipattinante

Il freno pneumatico deve essere dotato di un sistema antipattinante conforme ai requisiti specifici della STI Materiale rotabile e alla EN 15595 richiamata dalla stessa STI.

Il freno dinamico deve essere dotato di un sistema antipattinante conforme ai requisiti della EN 15595.

Devono essere registrati gli interventi dell'impianto antipattinante.

In frenatura di emergenza e per velocità superiori a 30 km/h dovrà essere previsto l'inserimento automatico delle sabbie durante l'intervento del dispositivo antipattinante. Il AdC dovrà comunque disporre di un comando che permetta di sospendere l'uso.

L'antipattinante agente sul freno pneumatico deve funzionare anche qualora il complesso venga trainato inattivo, prevedendo un sistema che minimizzi il consumo di energia dalle batterie.

2.4.18 Impianto di produzione aria compressa

Il veicolo deve essere dotato di almeno due gruppi di produzione e trattamento aria.

Die produzierte Luft muss den folgenden Spezifikationsklassen ISO 8573-1 entsprechen:

- Gehalt an festen Partikeln: Klasse 2
- Wasserkonzentration: Klasse 2
- Ölkonzentration: Klasse 2

Das Druckregulierungsfeld der produzierten Luft muss in den Bereich von 8 – 10 bar fallen und automatisch über Druckschalterregulierung auf den Haupttanks reguliert werden.

Das System muss über ein entsprechendes Sicherheitsventil vor Überdruck geschützt werden.

2.4.19 Druckluftanlage

Die Tanks müssen im Einklang mit den geltenden Normen geplant, gebaut und abgenommen werden, insbesondere mit:

- Richtlinie 97/23 EC (PED).
- UNI EN 286-3 und UNI EN 286-4.
- UIC 541-07.

Die Schläuche und Anschlüsse der allgemeinen Leitung und der Hauptleitung der Druckluftanlage müssen aus nicht rostendem Stahl gebaut sein und müssen die Anforderungen des Datenblatts UIC 541-1 einhalten.

2.4.20 Feststellbremse

Die Fahrzeuge müssen mit einer Federspeicher-Feststellbremse ausgestattet sein. Die Steuerung der Feststellbremse muss den Anforderungen der TSI gerecht werden.

Die Federspeicherbremse muss ausgestattet sein mit:

- Anticompound-Funktion, die eine Überlappung mit der Druckluftbremse verhindert;
- Funktion "permanente mechanische Entriegelung" (die pneumatischen Bremsungen mit indirekter und/oder direkter Bremse dürfen die Federspeicherbremse nicht reaktivieren)

L'aria prodotta deve essere conforme alle seguenti classi di specifiche ISO 8573-1:

- tenore di particelle solide: classe 2
- concentrazione acqua: classe 2
- concentrazione olio: classe 2

Il campo di regolazione della pressione dell'aria prodotta deve essere compreso nel range 8 – 10 bar, regolato automaticamente tramite regolazione pressostatica sui serbatoi principali.

Il sistema deve essere protetto dalle sovrappressioni attraverso una apposita valvola di sicurezza.

2.4.19 Impianto pneumatico

I serbatoi devono essere progettati, costruiti, e collaudati in conformità a quanto previsto dalle norme in vigore, in particolare:

- Direttiva 97/23 CE (PED).
- UNI EN 286-3 e UNI EN 286-4.
- UIC 541-07.

I tubi ed i raccordi della condotta generale e della condotta principale dell'impianto pneumatico devono essere realizzati in acciaio inossidabile e devono rispettare i requisiti della Fiche UIC 541-1.

2.4.20 Freno di stazionamento

I rotabili devono essere dotati di freno di stazionamento a molla. Il comando del freno di stazionamento deve essere conforme ai requisiti della STI.

Il freno a molla deve essere provvisto di:

- funzione anticompound che impedisca la sovrapposizione con il freno pneumatico;
- funzione di "sblocco meccanico permanente" (le frenature pneumatiche effettuate con il freno continuo e/o con il freno diretto non dovranno far riarmare il freno a molla) a "riarmo automatico" (il riarmo del freno a

mit „automatischer Reaktivierung“ (die Reaktivierung der Federspeicherbremse muss automatisch erfolgen, aber nur über den Druckluftkreis der Federspeicherbremse)

- geeignete Statussignale (eingelegt oder nicht eingelegt/entriegelt) auf den Seiten und den Führerständen.
- Im Störfall muss die Federspeicherbremse abtrennbar sein, um in allen Bedingungen eine Wiederaufnahme der Fahrt zu ermöglichen.
- die externe mechanische Entriegelung der Federspeicherbremse muss leicht für das Personal zu erreichen sein.

molla dovrà avvenire automaticamente, ma solo tramite l'aria del circuito del freno a molla)

- idonee segnalazioni di stato (inserito o non inserito/sbloccato) sulle fiancate e nelle cabine di guida.
- In caso di avaria, il freno a molla deve essere isolabile in modo da consentire la ripresa della marcia in tutte le condizioni operative.
- lo sblocco meccanico esterno del freno a molla deve essere facilmente accessibile dal personale.

2.4.21 Magnetschienenbremse

Die Fahrzeuge müssen mit Magnetschienenbremse ausgestattet sein, deren Gebrauch je nach Verkehrsnetz konfigurierbar sein muss. Die Magnete werden von der Fahrzeugbatterie gespeist.

Die Magnetschienenbremse muss über das ETCS-System entsprechend dem Track Condition-Pakets aktivierbar/deaktivierbar sein. Dieser Zustand muss über das ETCS im Management der zwei Bremskurven evaluiert werden.

Der Test der Wagenschienenbremse muss sicher auch in RFI-Modalität für Züge mit Ziel im STA-Netz und/oder ÖBB-Netz möglich sein.

Verschiedene Bremsprozente auf verschiedenen Netzen sind nicht gestattet.

Auf dem RFI-Netz muss die Bremse soviel wie möglich benutzt werden. Eventuelle Einschränkungen sind mit dem Netzbetreiber zu vereinbaren. Siehe Direktive 1/2016 ANSF.

2.4.22 Signale am Pult

Die Statusanzeigen und Anzeigen von Bremsstörungen müssen den Anforderungen des entsprechenden Abschnitts der TSI RS entsprechen. Im Führerstand klar sichtbar müssen über Manometer

2.4.21 Freno a pattino

I veicoli devono essere dotati di freni elettromagnetici a pattini il cui uso deve essere configurabile in base alla rete di circolazione. I magneti vengono alimentati dalla batteria del veicolo.

Il freno a pattino elettromagnetico deve essere attivabile/disattivabile dal sistema ETCS a seguito di specifico pacchetto Track Condition. Tale condizione deve essere valutata dall'ETCS nella gestione delle due curve di frenatura.

La prova di freno del pattino elettromagnetico deve essere possibile in sicurezza anche in modalità RFI, per treni con destinazione su rete STA e/o ÖBB.

Non sono ammesse percentuali di frenatura diverse sulle vari reti.

Sulla rete RFI deve esserne fatto l'uso di questo freno il più possibile. Eventuali limitazioni sono da concordare con il gestore della rete. Vedasi la direttiva 1/2016 ANSF.

2.4.22 Segnalazioni a banco

Le indicazioni di stato e di guasto del freno devono rispettare i requisiti riportati al paragrafo nella STI RS. In cabina di guida, posti in posizione chiaramente visibile dal posto di condotta, devono

mit Präzisionsklassen entsprechend Datenblatt UIC 612 mindestens die folgenden Informationen bereitgestellt werden:

- Druck der Hauptluftleitung
- Druck der Bremszylinder. Die Informationen müssen in der Nähe des Bremszylinders und auf jeden Fall nachgeschaltet hinter den Elektroventilen des Gleitschutzsystems erhoben werden. Der Zylinderdruck der Bremse muss für jede Achse auf einer speziellen Seite auf dem Instrumentenmonitor verfügbar sein.
- Druck der Hauptbehälterluftleitung.
- Druck der Haupttanks.

2.4.23 Bremsindikatoren

Auf beiden Seiten des Zugs und für jede Achse müssen gemäß EN 15220-1 Bremsindikatoren der Druckluftbremse installiert sein, die für das mit der Prüfung betraute Personal auch bei hohen Bahnsteigen (550 mm) gut sichtbar sind. Die Informationen müssen immer verfügbar sein und dem tatsächlichen Zustand der Bremse auch bei inaktivem Zug entsprechen. Sie müssen in der Nähe des Bremszylinders und in jedem Fall den Elektroventilen des Gleitschutzsystems nachgeschaltet erhoben werden.

Der Lieferant muss die Zuverlässigkeit der Indikatoren nachweisen. Diese dürfen keinen Farbveränderungen im Laufe der Zeit unterliegen und möglicherweise durch inkohärente Signalpositionen des Bremsstatus und der Lösezeit des Fahrzeugs diagnostiziert werden. Der Lieferant muss genau angeben, bei welchem Druckwert und mit welcher Präzision die Indikatoren den Zustand wechseln.

2.4.24 Zentralisierte Bremstests

Die Durchführung der folgenden zentralisierten Instrumententests müssen vom Führerpult vorgesehen sein (ausführbar von einer einzelnen Person über eine spezielle Schnittstelle auf dem Monitor):

- die in den Betriebsvorgaben vorgesehenen

essere fornite, attraverso manometri con classe di precisione conforme alla Fiche UIC 612, almeno le seguenti informazioni:

- Pressione della condotta generale.
- Pressione dei cilindri freno. L'informazione deve essere prelevata in prossimità del cilindro freno e comunque a valle delle elettrovalvole del sistema antipattinante. La pressione dei cilindri del freno deve essere disponibile per ogni asse in una pagina apposita del monitor strumenti;
- Pressione della condotta principale.
- Pressione dei serbatoi principali.

2.4.23 Indicatori di frenatura

Su entrambe le fiancate del convoglio e per ciascun asse devono essere installati indicatori di frenatura del freno pneumatico, conformi alla EN 15220-1, in posizione ben visibile per il personale addetto alla verifica anche in presenza di marciapiedi alti (550 mm). Le informazioni devono essere sempre disponibili ed essere coerenti con il reale stato del freno, anche a treno inattivo, e devono essere prelevate in prossimità del cilindro freno e comunque a valle delle elettrovalvole del sistema antipattinante.

Gli indicatori dovranno essere di affidabilità dimostrata dal fornitore, non essere soggetti ad alterazione dei colori nel tempo e possibilmente essere diagnosticati agli effetti di posizioni di segnale incoerenti con lo stato di frenatura e sfrenatura del rotabile. Il fornitore dovrà indicare specificamente a quale valore di pressione e con quale precisione gli indicatori cambiano di stato.

2.4.24 Prove freno centralizzate

Deve essere prevista l'esecuzione dal banco di guida delle seguenti prove centralizzate strumentali (eseguibili da un solo operatore, su una apposita interfaccia a monitor):

- Prove del freno previste dalla normativa

Bremstests, insbesondere Bremstest Typ A und Bremstest Typ D mit Überdruckventil am Ende des Zugs, das vor dem Lösekommando aktiviert werden muss. Der Test muss von der Fahrzeugleittechnik mit höchster Präzision auf den Bremsstatus jeder Achse des Zugs geleitet werden; dabei werden bei minimalen Drücken auf Bremszylinder der effektive Bremsstatus und die Lösung jedes Zylinders unterschieden.

- Der zentralisierte Bremstest muss, sofern er nicht in der automatischen Sequenz verfügbar ist, eine manuelle Funktionsweise über den Monitor mit Hinweisen zur Durchführung für das Fahrpersonal vorsehen und stets von einer einzelnen Person ausführbar sein;
- Test des Gleitschutzsystems, bei dem genau die Mindestdrücke des Luftablasses aller Bremszylinder geprüft werden;
- Test der Magnetschienenbremse; auch gültig, falls dieser auf einem Netz durchgeführt wird, das den Gebrauch nicht vorsieht; oder alternativ, im ETCS automatisch gültig nach einem Test auf jenem Netz, auf dem der Gebrauch vorgesehen ist.
- d'esercizio, in particolare prova freno tipo A e prova freno tipo D, con elettrovalvola di scarico in coda treno, che deve essere comandata prima del comando di sfrenatura. La prova dovrà essere gestita dalla logica di veicolo con la massima precisione sullo stato di frenatura di ogni asse del convoglio, discriminando alle minime pressioni sui cilindri del freno lo stato di effettiva frenatura e sfrenatura di ogni cilindro.
- La prova freno centralizzata, se non disponibile nella sequenza automatica, deve prevedere una modalità di funzionamento a sequenza manuale a monitor, con le istruzioni per l'esecuzione per il personale di condotta e sempre eseguibile da un solo operatore;
- prova del sistema antipattinante, con la verifica precisa alle minime pressioni dello scarico dell'aria di tutti i cilindri freno;
- prova del sistema frenante a pattino elettromagnetico, valido anche se fatta presso una rete che non ne preveda l'uso; o in alternativa, valida automaticamente in ETCS dopo l'effettuazione di una prova sulla rete dove ne è previsto l'uso.

2.4.25 Akustische Warngerber

Die akustischen Warngerber müssen den Anforderungen aus der TSI-Spezifikation entsprechen. Sofern nicht explizit von der TSI vorgesehen, gelten die Bezugsnormen EN 15153-2 und das Merkblatt UIC 644.

2.4.25 Avvisatori acustici

Gli avvisatori acustici devono rispettare i requisiti riportati nella specifica STI. Per quanto non esplicitamente previsto dalla STI devono essere prese a riferimento la norma EN 15153-2 e la Fiche UIC 644.

2.4.26 Bremsbeläge

Die Fahrzeuge müssen mit entsprechenden Vorrichtungen ausgestattet sein, um zu vermeiden, dass sie auf der Strecke die Bremsbeläge der Bremsgruppen verlieren.

2.4.26 Organi di attrito

I rotabili devono essere provvisti di appositi dispositivi per evitare la perdita in linea degli organi d'attrito dei gruppi frenanti.

Für die von Datenblatt UIC 541-3 abgedeckten Anwendungen müssen die Fahrzeuge mit Bremsbelägen ausgestattet sein, die den Anforderungen des oben genannten Datenblatts entsprechen. Für Anwendungen, die nicht von dem Datenblatt

Per le applicazioni coperte dalla Fiche UIC 541-3, i rotabili devono essere dotati di guarnizioni di attrito conformi ai requisiti della sopracitata Fiche. Per applicazioni non coperte dalla Fiche UIC 541-3, le prove devono essere realizzate secondo i

UIC 541-3 abgedeckt sind, müssen die Tests gemäß den Grundsätzen des Datenblatts mit den Lastenbedingungen der speziellen Anwendung umgesetzt werden.

Um die Austauschbarkeit zu garantieren, muss der Lieferant die Zulassung des Fahrzeugs mit mindestens zwei verschiedenen Typologien von Bremsbelägen der gleichen Produktklasse erlangen. Die Bremscheiben müssen den EN 14535-1 und EN 14535-2 entsprechen.

2.4.27 Running capability

Im Einklang mit den geltenden Anforderungen müssen die pneumatischen und elektrischen Komponenten und allgemein die Hardware der Bremsanlage so entworfen, ausgelegt und angemessen geschützt sein, dass auch im Brandfall an Bord die Fahrt des Zuges unter Einhaltung der auf den unter Abschnitt 1.1 aufgeführten Netzen geltenden Vorschriften ausgehend von der TSI Fahrzeuge garantiert ist.

2.4.28 Werkstatt-Bremstest

Der Lieferant muss den Zug mit entsprechenden pneumatischen Testschnittstellen bauen, um so die Bremsleistungen jeder einzelnen Einheit, in die die Bremsanlage unterteilt ist, zu überprüfen. Im Wartungshandbuch zur Pneumatik gibt der Lieferant die Testausrüstungen und wie die Testzeiträume der Bremsanlage an.

2.4.29 Fahrgastalarmsystem

Das Fahrgastalarmsystem muss den Anforderungen der TSI Fahrzeug und somit der Norm EN 16334 entsprechen.

2.4.30 Sprechanlagen

Die Sprech- und Lautsprecheranlagen müssen den Anforderungen der neusten Revision der TSI LOC&PASS und TSI PRM entsprechen.

prinzipi der Fiche stessa con le condizioni di carico dell'applicazione specifica.

Per garantire l'intercambiabilità, il fornitore deve conseguire l'AMIS del rotabile con almeno due differenti tipologie di materiale d'attrito appartenenti alla stessa classe di prodotto. I dischi del freno devono essere conformi alle EN 14535-1 o EN 14535-2.

2.4.27 Running capability

In conformità a quanto richiesto dalla normativa in essere, i componenti pneumatici ed elettrici e, in generale, l'hardware dell'impianto frenante, devono essere concepiti, disposti ed opportunamente protetti in modo tale che, anche in presenza di incendio a bordo, sia garantita la marcia del treno nel rispetto delle normative in essere presso le reti di cui al paragrafo 2.1, a partire beninteso dalla specifica STI sul materiale rotabile.

2.4.28 Prova del freno d'officina

Il fornitore deve realizzare il convoglio con apposite interfacce pneumatiche di test, al fine di verificare le prestazioni di frenatura di ogni singola unità in cui sarà suddiviso l'impianto frenante. Nel manuale di manutenzione della parte pneumatica il fornitore indicherà quali sono le attrezzature di prova e quali sono le scadenze di prova dell'impianto di frenatura.

2.4.29 Sistema allarme passeggeri

Il sistema allarme passeggeri deve soddisfare i requisiti definiti dalla STI materiale rotabile e quindi dalla norma EN 16334.

2.4.30 Impianto di citofonia

Gli impianti di citofonia e sonorizzazione devono soddisfare i requisiti dell'ultima revisione delle STI LOC&PASS e STI PRM.

Die Kommunikation über Sprechanlage zwischen Fahrgästen und Kabinenpersonal muss entsprechend der Bestimmungen der EN 16334 erfolgen.

Alle installierten Steuergeräte müssen zusätzlich zur Ethernetschnittstelle auch mit UIC 568-Schnittstellen ausgestattet und verbunden sein, die verfügbar sein müssen, falls erstere ausfällt. Zur Brandbekämpfung müssen beide Kommunikationsleitungen angemessen geschützt und auf verschiedenen Verläufen im Inneren der Zuggehäuse verlegt sein.

Die Sprechanlagenfunktion muss im Einklang mit den Vorgaben der Norm UIC 568 und UIC 558 umgesetzt sein. Solche Sprechanlagenkommunikationen müssen vom Typ Full Duplex sein.

Die Verwendung der Sprechanlage muss auf DIS diagnostiziert werden.

2.4.31 Diagnose des Fahrgastalarmsystems

Das Fahrgastalarmsystem muss kontinuierlich angemessen diagnostiziert werden. Alle in der Norm EN 16334 vorgesehenen Diagnosedaten müssen an die Fahrzeugdiagnostik gesendet werden.

2.4.32 Fahrzeuglogik

Die Bezugsnormen für die Datenübertragung sowie die Architektur des Kontroll- und Steuerungsnetzes des Fahrzeugs sind neben den TSI die IEC 61375 und die UIC 556 in ihren neusten Fassungen.

Falls Nichtkonformitäten hinsichtlich der genannten Normen verbleiben, so muss der Lieferant dokumentieren, welche Schritte unternommen wurden, um die Kommunikations- und Steuerungsdefizite des Kontroll- und Steuerungsnetzes des Zugs auszugleichen. Der Lieferant muss in jedem Fall

La comunicazione citofonica fra il viaggiatore e il personale di macchina deve essere realizzata secondo quanto riportato nella EN 16334.

Tutte le centraline installate, oltre all'interfaccia ethernet, devono essere equipaggiate e collegate anche con interfaccia UIC 568 che deve essere disponibile in caso di degrado della prima. Agli effetti della lotta al fuoco le due linee di comunicazione dovranno essere adeguatamente protette e disposte su percorsi diversi all'interno delle casse del convoglio.

La funzione di citofonia deve essere realizzata in armonia con quanto previsto dalla norma UIC 568 e UIC 558. Tali comunicazioni citofoniche devono essere di tipo Full Duplex.

L'utilizzo dell'impianto di citofonia deve essere diagnosticato sul DIS.

2.4.31 Diagnostica del sistema di allarme passeggeri

Il sistema allarme passeggeri deve essere opportunamente diagnosticato in ogni istante. Alla diagnostica di veicolo dovranno essere inviati tutti i dati diagnostici previsti dalla norma EN 16334.

2.4.32 Logica di veicolo

Le normative di riferimento per la trasmissione dei dati, l'architettura della rete di controllo e comando di veicolo sono, oltre le STI, la IEC 61375 e la UIC 556, nelle ultime edizioni.

Nel caso restino delle non conformità, rispetto alle norme citate, il fornitore dovrà documentare quali sono le azioni intraprese a compensare i difetti di comunicazione e di gestione della rete di comando e controllo del treno. Il fornitore deve comunque garantire la sicurezza delle azioni intraprese secondo i principi della IEC 61508.

die Sicherheit der unternommenen Schritte gemäß den Grundsätzen der IEC 61508 garantieren.

Falls kritische Informationen für die über die Busse des Zuges übertragenen Informationen entstehen, muss die Fahrzeuglogik dem Fahr- und Wartungspersonal einen Hinweis auf dem Diagnosemonitor liefern.

Vor allem muss das Wartungspersonal mit allen Angaben versorgt werden, um den Bus mit der fehlerhaften Kommunikation und die Untersysteme, die nicht kohärente Datenframes senden, zu identifizieren.

In Folge einer Kommunikationsstörung auf dem Bus darf der Ausfall nicht grundlegender Untersysteme für die Fahrtsicherheit des Zuges oder der grundlegenden redundanten für die Fahrt des Zuges nicht die Stabilität der Logik und die Kontrolle und Steuerung des Zugs beeinträchtigen.

Der Ausschluss von redundanten essentiellen Systemen für die Kontrolle und Steuerung des Zugs muss genau und permanent auf der Diagnosechnittstelle der Führerpulte angezeigt werden, bis sie behoben wurden. In der Diagnostik müssen alle durchgeführten Ausschlüsse gespeichert werden.

Die Fahrzeuglogik und das Kontroll- und Steuerungsnetz des Zugs müssen als hot standby gebaut sein, um automatisch jeden Kontroll- und Steuerungsdefekt behandeln zu können. Wird kein Hot-Standby-Prinzip angewendet, so muss der Lieferant angemessen die Zuverlässigkeit des entsprechenden Teils nachweisen.

Alle peripheren Systeme des Kontroll- und Steuerungsnetzes, die von der Fahrzeuglogik gesteuert werden (I/O-Module), müssen angemessen redundant bei den Sicherheitsfunktionen sein, oder alternativ muss der Lieferant die Zuverlässigkeit der nicht-redundanten Steuerung nachweisen.

Nel caso si creino condizioni critiche per le informazioni trasmesse sui bus di treno, la logica di veicolo dovrà dare un avviso sul monitor di diagnostica al personale di condotta e di manutenzione.

In particolare per il personale di manutenzione dovranno essere dati tutti gli estremi per l'identificazione del bus con la comunicazione degradata e quali sono i sottosistemi che inviano frame di dati non coerenti.

A seguito di un degrado di comunicazione su bus, l'esclusione di sottosistemi non fondamentali per la sicurezza di marcia del treno o di quelli ridondati essenziali per la marcia del treno, non deve compromettere la stabilità di logica e il controllo e comando del treno.

L'esclusione di sistemi ridondati essenziali per il controllo e comando di treno devono essere precisamente e permanentemente segnalati sull'interfaccia diagnostica dei banchi di guida, sino a che non vengono ripristinati. In diagnostica devono essere memorizzate tutte le esclusioni effettuate.

La logica di veicolo e la rete di controllo e comando di treno devono essere realizzate con ridondanza calda, in modo da gestire in automatico ogni degrado di controllo e comando. Se non applicato il principio della ridondanza calda il fornitore deve adeguatamente dimostrare l'affidabilità della parte rispettiva.

Tutti i sistemi periferici della rete di controllo e comando gestiti dalla logica di veicolo (moduli I/O) devono essere adeguatamente ridondati sulle funzioni di sicurezza, o in alternativa il fornitore deve dimostrare l'affidabilità della gestione non ridondata.

Die I/O-Module müssen eine garantierte Zuverlässigkeit aufweisen und angemessen hinsichtlich des Brandschutzes unter Berücksichtigung der Vorgaben bzgl. der Running Capability im Brandfall geschützt sein. Analoges gilt für die Hardware, in der die Fahrzeuglogik sitzt.

Das gesamte Kontroll- und Steuerungssystem des Zugs muss so entworfen sein, dass zukünftige Ausweitungen im Bedarfsfall möglich sind.

Der Lieferant muss die Kontroll- und Steuerungsarchitektur des Zugs zusammen mit der Beschreibung der Logikfunktionen des Fahrzeugs vollständig dokumentieren.

Eine grundlegende Anforderung für die Lieferung des Zuges ist dabei, dass der Lieferant die vollständige Dokumentation der Programmierung des Fahrzeugs liefert: der Auftraggeber verlangt eine detaillierte Beschreibung darüber, wie die Fahrzeuglogik alle Bordsysteme und mit welcher Kommunikationspriorität sie über den Bus des Zuges steuert.

2.4.33 Diagnostik und Zugüberwachung

Alle diagnostischen Daten aller Borduntersysteme und der Fahrzeuglogik müssen in der Fahrzeugdiagnostik archiviert werden.

Die Diagnostik interagiert mit der Fahrzeuglogik, unterscheidet sich aber vollständig von ihr und läuft auf einer völlig anderen Hardware.

Die Fahrzeugdiagnostik muss leicht vom Wartungs- und auch vom Fahrpersonal abrufbar sein; sie kann von Werkstattpersonal nur über Ethernet-Schnittstellen und USB auf Datenträger kopiert werden und kann zudem an Archivierungssysteme am Boden zur Programmierung und Wartung übertragen werden.

Alle in der Zentraleinheit der Diagnostik enthaltenen Daten müssen in Konformität mit Datenblatt

I moduli I/O devono essere di affidabilità garantita e adeguatamente protetti agli effetti della lotta al fuoco, tenuto presente quali sono nella normativa specifica i requisiti di running capability in caso di incendio. Analogamente dicasi per l'hardware nel quale risiede la logica di veicolo.

Tutto il sistema di controllo e comando di treno deve essere concepito per ammettere future espansioni dello stesso se necessarie.

Il fornitore dovrà documentare in modo completo l'architettura di controllo e comando del treno,, unitamente alla descrizione delle funzioni di logica di veicolo.

Requisito essenziale per la fornitura dei convogli è che il fornitore dia la documentazione completa di programmazione del rotabile: il committente chiede la descrizione dettagliata di come la logica di veicolo gestisce tutti i sistemi di bordo e con quali priorità di comunicazione sui bus di treno.

2.4.33 Diagnostica e monitoraggio di treno

Tutti i dati diagnostici di tutti i sottosistemi di bordo e della logica di veicolo, dovranno essere archiviati nella diagnostica di veicolo.

La diagnostica interagisce con la logica di veicolo ma ne è completamente distinta e su una unità hardware completamente diversa.

La diagnostica di veicolo dovrà essere facilmente consultabile, anche dal personale di condotta oltre che dal personale di manutenzione, potrà essere solo copiata su supporti informatici da parte del personale di officina, tramite interfacce Ethernet e USB e potrà essere inoltre trasmessa a sistemi di archiviazione a terra, per la programmazione della manutenzione.

Tutti i dati contenuti nell'unità centrale di diagnostica devono essere scaricati tramite canale radio

UIC 559 über einen mobilen Funkkanal (3G oder höher) heruntergeladen werden.

Alle notwendigen Lösungen müssen umgesetzt werden, um dem Verlust von Informationsinhalt bei fehlender Kommunikation zwischen an Bord und Boden zu vermeiden; zudem muss jeder Zug den Download seiner Diagnostik vor Einfahrt in die Werkstatt zum nächsten Wartungstermin aktualisieren können.

Eine Änderung der SW der Diagnostik oder deren Konfiguration darf keine Auswirkungen auf die Autorisierung der Inbetriebsetzung des Fahrzeugs haben oder eine Aktualisierung der Softwarekonfiguration des Fahrzeugs erforderlich machen.

Davon unberührt bleibt, dass jedes Untersystem seine eigene Diagnostik und die eigenen Diagnostikchnittstellen hat. Das Wartungspersonal muss Fehlersuchen ausgehend von der eigenen zentralen Diagnostik des Zugs ohne direkte Schnittstelle zum gestörten Untersystem durchführen können.

Von grundlegender Bedeutung ist es hierbei, dass die chronologischen Daten der zentralen Diagnostik und der Untersysteme bei jedem Fahrzeug stets kohärent und in Echtzeit aktualisiert sind. Störungen der einzelnen Untersysteme, der Schnittstellen auf den Führerpulten zur Visualisierung der Diagnostik oder der zentralisierten Diagnostik selbst dürfen die Archivierung der aktiven Systeme und der Kommunikationen über Fahrzeugbus in Datenbanken nicht beeinträchtigen.

Der Lieferant muss als erste Option für die Verwendung der Fahrzeuglogik und für die Diagnostik verschiedene Busse zur Datenübertragung vorsehen. Falls von der Fahrzeuglogik und der Diagnostik die Kommunikationsbusse gemeinsam genutzt werden müssen, muss der Lieferant einen angemessenen SIL-Sicherheitsgrad für die Datenübertragung der Fahrzeuglogik garantieren und angemessen nachweisen, dass keine über den gleichen Bus übertragenen Daten verloren oder kaputt gehen.

mobile 3G o superiore, in modo conforme alla Fiche UIC 559.

Devono essere messe in atto tutte le soluzioni necessarie per evitare perdite di contenuto informativo in caso di assenza di comunicazione fra bordo e terra, inoltre ogni convoglio deve poter aggiornare lo scarico a terra della sua diagnostica prima del rientro in officina per la successiva scadenza di manutenzione.

Una modifica del SW della diagnostica oppure della sua configurazione non deve avere impatto sull'autorizzazione alla messa in servizio del rotabile o richiedere un aggiornamento della configurazione software di veicolo.

Fermo restando che ciascun sottosistema ha la sua diagnostica residente e le proprie interfacce diagnostiche, il personale di manutenzione deve poter eseguire ricerca guasti a partire dalla sola diagnostica centrale di treno, senza interfaccia diretta col sottosistema guasto.

Essenziale è che su ogni rotabile i dati cronologici di diagnostica centrale e dei sottosistemi siano sempre coerenti ed aggiornati in tempo reale. Degradati di singoli sottosistemi, delle interfacce sui banchi di guida dedicate alla visualizzazione della diagnostica o della stessa diagnostica centralizzata non devono compromettere l'archiviazione nei data base dei sistemi attivi e la comunicazione sui bus di veicolo.

Il fornitore dovrà prevedere in prima opzione di usare per la logica di veicolo e per la diagnostica bus diversi di trasmissione dei dati. Dovessero essere usati in comune tra logica di veicolo e diagnostica i bus di comunicazione, il fornitore dovrà garantire un grado di sicurezza SIL adeguato sulla trasmissione dei dati di logica di veicolo e garantire in modo opportunamente dimostrato che non verranno persi o corrotti i dati di diagnostica trasmessi sullo stesso bus.

Störungen der Diagnostikfunktionen dürfen, egal auf welchem Niveau, in keinsten Weise die Funktionalität der Fahrzeuglogik beeinträchtigen.

Der Abgleich des Diagnoseinhalts der einzelnen Steuergeräte und der zentralen Diagnoseeinheit muss konstant mit einer Höchstverzögerung von 1 Sekunde garantiert werden.

Es dürfen keinerlei Fehlfunktionen, Schutzeingriffe, vorübergehende oder dauerhafte Blockierungen einzelner Anlagen (und deren Bestandteile) vorliegen, und zwar auch nicht durch äußere Einflüsse auf die Anlage selbst, die nicht in der Diagnostik nachverfolgt werden.

Der Lieferant muss in jedem Fall alle notwendigen Lösungen umsetzen (und die Änderungen, die sich hinsichtlich der Wiederaufnahme des Betriebs ergeben), sodass die Diagnosedaten nicht falsch oder unangemessen ausgegeben werden.

In der Diagnostik müssen zusammen mit der Hauptursache der Störung die Ausschlussanforderungen und -umsetzungen von Teilen der Leistung, der Öffnungen/nicht erfolgten Schließungen der IR, der unrechtmäßigen oder ausbleibenden Öffnungen/Schließung von Trennschaltern oder Kontakoren und das Eingreifen automatischer MS-Schalter, von Schutzeingriffen, fehlgeschlagener Erhebung, Einschränkung oder vorübergehender Unterbrechung der Traktions- oder Bremskraft, die in den Kabinen auszulösenden Alarmen (einschließlich der Aktivierung von Signalen am Pult) und allgemein alle Ereignisse und entsprechende Ursachen nachverfolgt werden, die zu einer Störung der Leistungen und Funktionen des Fahrzeugs oder zum Verlust der hauptsächlich bedeutenden Redundanzen für den Betrieb und allgemein alle Störfälle, Abweichungen und Fehlfunktionen, die zu einem kritischen Störfall oder einer Einschränkung beitragen oder diese hervorrufen. Die Batterien und ihre Spannungszustand müssen diagnostiziert werden. Über das Verhalten und dessen Entwicklung im Zeitverlauf muss der

Il degrado sulle funzioni diagnostiche, a qualsiasi livello, non deve compromettere in nessun modo il funzionamento della logica di veicolo.

L'allineamento fra contenuto diagnostico delle singole centraline e dell'unità centrale di diagnostica deve essere garantito costantemente con un ritardo massimo di 1 secondo.

Non ci devono essere malfunzionamenti, interventi di protezione, blocchi temporanei o permanenti dei singoli impianti (e componenti che li costituiscono), anche dovuti a cause esterne all'impianto stesso, che non siano tracciati in diagnostica.

Il fornitore deve comunque mettere in atto tutte le soluzioni necessarie (e le modifiche che risultassero necessarie a seguito dei ritorni di esercizio) affinché i dati diagnostici non vengano emessi in forma errata o impropria.

Devono essere tracciate in diagnostica, unitamente alla causa primaria di origine alla base dell'anomalia, le richieste e le attuazioni di esclusione delle parti di potenza, le aperture/mancate chiusure IR, le aperture/chiusure indebite o mancate chiusure/aperture di sezionatori o contattori e l'intervento degli interruttori automatici MT, gli interventi di protezione, la mancata erogazione, la limitazione o la interruzione temporanea dello sforzo di trazione o di frenatura, gli allarmi che si attivano in cabina (inclusa ogni attivazione delle segnalazioni di banco) ed in generale tutti gli eventi e le relative cause che comportano un degrado delle prestazioni e delle funzioni di veicolo o la perdita delle ridondanze maggiormente significative per l'esercizio ed in generale tutti i guasti, le anomalie, malfunzionamenti che comportano o contribuiscono a generare un'avaria critica o una riserva. Dovranno essere diagnosticate le batterie e la loro tensione. Lo stato di generale di degrado deve essere diagnosticato analizzando il comportamento e il suo evolversi nel tempo.

generelle Verschlechterungszustand diagnostiziert werden.

Die Diagnostik muss so entwickelt werden, dass sie auch latente Fehler erfasst (Fehler, die auch bei Auftreten nicht zu einem Schaden oder einer Senkung der Systemleistung führen, aber die zusammen mit anderen Fehlern zu einer Senkung oder Fehlern in den Leistungen führen können) und die alle speziellen Diagnoseereignisse enthalten, die sich aus der Analyse der Fehlermodi hinsichtlich der FMECA des Systems und der Komponenten ergeben.

In der Diagnostik müssen zudem die Wiederherstellung der normalen Funktionsbedingungen nach Aktivierung der Diagnoseereignisse sowie jede vom Fahrpersonal durchgeführte Entpannungsaktion (einschließlich eventueller Resets) nachverfolgt werden.

Jeder spezielle eingeleitete Eingriff, als Grund für Ausschluss, Grund für vorübergehenden oder dauerhaften Ausfall eines Teils der Leistung (Traktionsstromrichter, Hilfsdienststromrichter, Ladegeräte, usw.), Traktionssperre sowie fehlende Traktion oder fehlende Bremsung muss über einen speziellen Code identifiziert werden, der in der gesamten Familie der Umgebungsdaten der Diagnoseereignisse der Fahrzeuglogik und der Steuergeräte der Leistungsbereiche vorliegt (grundlegendes Kriterium ist die Nachverfolgung der Ereignisfolge, die den Defekt auslöst hat).

Die mit den Diagnoseereignissen der einzelnen Anlage assoziierten Umweltdaten müssen für jedes Diagnoseereignis die gleichen sein und müssen, zusätzlich zu den bereits an anderer Stelle erläuterten Punkten dieses Dokuments, folgendes enthalten:

- alle verfügbaren analogen Daten des Kontrollsystems (z.B. Temperaturen, Strömungen, Spannungen und alle anderen von den Wandlern erhobenen Größen);

La diagnostica deve essere sviluppata in modo da tracciare anche i guasti latenti (guasti che anche se presenti non comportano un degrado o una riduzione delle prestazioni del sistema, ma che combinati ad altri guasti possono portare ad una riduzione o un degrado delle prestazioni stesse) e deve contenere tutti gli specifici eventi diagnostici che risultano dall'analisi dei modi di guasto relativi alla FMECA del sistema e dei componenti.

In diagnostica devono essere tracciati inoltre il ripristino delle condizioni di funzionamento normale dopo l'attivazione degli eventi diagnostici ed ogni azione di depannage attuata dal personale di condotta (incluso gli eventuali reset).

Ogni specifica protezione intervenuta, causa di esclusione, causa di blocco temporaneo o di blocco permanente di una parte di potenza (convertitore di trazione, convertitori servizi ausiliari, caricabatterie, ecc.), taglio trazione, mancata trazione o mancata frenatura, deve essere identificata attraverso un codice specifico presente in tutta le famiglie di dati ambientali degli eventi diagnostici della logica di veicolo e delle centraline di controllo delle parti di potenza (il criterio fondamentale è la tracciatura della sequenza eventi che ha generato il degrado).

I dati ambientali associati agli eventi diagnostici del singolo impianto devono essere gli stessi per ogni evento diagnostico e devono contenere, oltre a quanto già riportato in altri punti del presente documento:

- tutti i dati, di tipo analogico disponibili al sistema di controllo (es. temperature, correnti, tensioni, e tutte le ulteriori grandezze acquisite dai trasduttori);

- Alle digitalen Daten zu Input-/Outputsignalen der Karten und Steuergeräte des Kontrollsystems und die Input- und Outputsignale auf den Kommunikationsbus;
- Alle Daten bzgl. des Aktivierungszustands der Schutzvorrichtungen oder vorübergehender oder dauerhafter Ausfall;
- Alle Schnittstellensignale der Anlage zu dem Fahrzeug und anderen Anlagen;
- Alle benötigten Daten, um speziell den Funktionsstatus der Anlage und ihrer Komponenten zu bestimmen (einschließlich Codes bzgl. der Statusanlagen oder Funktionalitäts-Flowchart und Umweltdaten bzgl. der Bedingungen für die Zustände).
- tutti i dati di tipo digitale relativi ai segnali di input/output delle schede e centraline del sistema di controllo ed i segnali di input ed output sui bus di comunicazione;
- tutti i dati relativi allo stato di attivazione delle protezioni o blocco temporaneo e permanente;
- tutti i segnali di interfaccia dell'impianto con il veicolo e gli altri impianti;
- tutti i dati necessari a caratterizzare in modo specifico lo stato di funzionamento dell'impianto e dei suoi componenti (incluso i codici relativi allo stato delle macchine a stati o flow chart di funzionamento ed i dati ambientali relativi alle condizioni per le transizioni di stato).

Die Diagnoseereignisse müssen mit mehreren zeitlichen Stichproben versehen sein, die in angemessener Zeit und in einer Anzahl erhoben wurden, die die Rekonstruktion der Ereignisfolge, die detaillierte Evolution der Werte, eine umfassende Interpretation des aufgetretenen Phänomens, den Funktionszustand der Anlage und des Fahrzeugs vor und nach der Aktivierung des zur Frage stehenden Diagnoseereignisses erlauben.

Für jedes Diagnoseereignis muss ein Frame mit Umweltdaten für jede Stichprobe des zeitlichen Signals vorgesehen sein und assoziiert werden können.

Für die zu verschiedenen Anlagen gehörenden Umweltdatenfamilien muss eine Gruppe gemeinsamer Umweltdaten vorliegen, sodass der Funktionszustand des Fahrzeugs und die Schnittstellenaspekte mit der Außenwelt (z.B. Streckenspannung, Außentemperatur, usw.) bestimmt werden können.

In diesen gemeinen Umweltdaten müssen auch die Umweltdaten vorliegen, die benötigt werden, um den Zustand und die Effizienzklassen sowie

Gli eventi diagnostici devono essere corredati di più campioni temporali campionati con tempistica adeguata ed in numero tale da consentire la ricostruzione della successione degli eventi, l'evoluzione dettagliata dei valori, l'interpretazione esauritiva del fenomeno occorso, lo stato di funzionamento dell'impianto e del veicolo prima e dopo l'attivazione dell'evento diagnostico in questione.

Per ogni evento diagnostico deve essere previsto e possibile associare un frame di dati ambientali per ogni campione di segnale temporale.

Deve essere presente per le famiglie di dati ambientali appartenenti ai differenti impianti, un gruppo di dati ambientali comuni, tale da caratterizzare lo stato di funzionamento del veicolo e gli aspetti di interfaccia con l'esterno (es. tensione di linea, temperatura esterna, ecc).

In questo blocco di dati ambientali comuni devono essere presente inoltre i dati ambientali necessari a tracciare lo stato e le classi di efficienza e di disponibilità del veicolo (es. classe A se tutti gli impianti

die Einsatzbereitschaft des Fahrzeugs nachzuverfolgen (z.B. Klasse A wenn alle Anlagen laufen und auch alle Redundanzen funktional sind, Klasse B bei Verlust einer Redundanz oder eines Traktionsstromrichters oder eines Hilfsstromrichters oder Störung der Klimaanlage oder der Brandschutzanlage, usw.).

Die Konfiguration der Umweltdaten der verschiedenen Untersysteme des Zugs müssen veränderbar sein, ohne dass die Softwarekonfiguration der Anlage und des Fahrzeugs geändert werden müssen.

Über die zentrale Diagnoseeinheit des Zugs muss es möglich sein, außer auf den Zugriff auf den Inhalt der Fahrzeugdiagnostik auch in Echtzeit alle Status und Funktionsparameter der Fahrzeuganlagen, die Evolution der Statusanlagen des Fahrzeugs und der einzelnen Anlagen, alle analogen und digitalen Ein- und Ausgangsdaten der Kontrollkarten der Anlagen, alle Schnittstellensignale an den Steuergeräten über eventuelle Kommunikationsbusse und allgemein alle Prozessvariablen der Steuergeräte zuzugreifen, zu speichern und zu überwachen.

Die Speicherkapazität der zentralen Diagnoseeinheit, die Diagnose zur Erschöpfung des Speichers und die Überschreibmodalitäten müssen anmes- sen vom Lieferanten dokumentiert werden.

Das Überschreiben von Diagnosedaten im Steuergerät darf nicht vor Erschöpfung der Speicherkapazität erfolgen.

Für alle Diagnostiken der Untersysteme und die des Zuges muss der Lieferant die Tools zur Auslesung und Analyse mit entsprechender Schulungsdokumentation liefern.

2.4.34 Zähler

Das Diagnosesystem muss über Zähler direkt die relevanten Störfälle nachverfolgen, die sich im Zug ereignen und die entsprechende Statistik.

sind effizient und sind funktionierend auch alle die Redundanzen, Klasse B in caso di perdita di una ridondanza o di un convertitore di trazione o di un convertitore ausiliario o avaria dell'impianto clima o dell'impianto antincendio, ecc.).

La configurazione dei dati ambientali dei vari sottosistemi di treno deve poter essere modificata senza necessità di modificare la configurazione software dell'impianto e di veicolo.

Tramite l'unità centrale di diagnostica del convoglio oltre a poter accedere al contenuto della diagnostica di veicolo deve essere possibile accedere, registrare, memorizzare e monitorare in real time tutti gli stati e i parametri di funzionamento degli impianti di veicolo, l'evoluzione delle macchine a stati di veicolo e dei singoli impianti, tutte le grandezze di tipo analogico e digitale in ingresso o in uscita alle schede di controllo degli impianti, tutti i segnali di interfaccia alle centraline tramite eventuali bus di comunicazione ed in generale tutte le variabili di processo delle centraline.

La capacità di memoria dell'unità centrale di diagnostica, la diagnosi sull'esaurimento della memoria e la modalità di sovrascrittura dovranno essere opportunamente documentate dal fornitore.

La sovrascrittura dei dati diagnostici nella centralina non deve avvenire prima dell'esaurimento della capacità di memoria.

Di tutte le diagnostiche di sottosistema e di quella di treno il fornitore dovrà fornire i tools per la lettura e analisi, con la relativa documentazione di istruzione.

2.4.34 Contatori

Il sistema diagnostico deve, tramite contatori, tracciare in modo diretto le avarie rilevanti che si verificano sul convoglio e la casistica associata.

Es müssen zumindest die Zähler zur Messung der folgenden Parameter/Indikatoren vorgesehen werden:

- Anzahl relevanter Störfälle (Gesamtzähler für die relevanten Störfälle und Teilzähler für jede der unterschiedlichen Ursachen, in die sich die Störfälle unterteilen lassen);
- Anzahl der Störfälle pro Komponente, Untersystem und System (Gesamtzähler und Teilzähler für jede der unterschiedlichen Ursachen, in die sich die Störfälle unterteilen lassen);
- Anzahl der Ausschlüsse jeder einzelnen Art von Wandler (Gesamtzähler und Teilzähler für jede der unterschiedlichen Ursachen, in die sich die Ausschlüsse unterteilen lassen);
- Anzahl der fehlerhaften IR-Schließungen (Gesamtzähler und Teilzähler für jede der unterschiedlichen Ursachen, in die sich die Fälle unterteilen lassen);
- Anzahl der fehlerhaften Traktionen (Gesamtzähler und Teilzähler für jede der unterschiedlichen Ursachen, in die sich die Fälle unterteilen lassen);
- insgesamt aufgenommene Energie des Fahrzeugs
- vom Traktionssystem des Fahrzeugs aufgenommene Energie;
- von den Hilfsdiensten des Fahrzeugs aufgenommene Energie;
- von den Batterien aufgenommene und erbrachte Energie;
- abgegebene Energie auf dem Bremswiderstand
- An das Netz rückgespeiste Energie
- Anzahl Stunden der Gesamtfunktionalität des Fahrzeugs und der verschiedenen Systeme und Anlagen;
- Anzahl während des Betriebs ausgeführter Resets (z.B. Reset zur Wiederaufnahme der ausgeschlossenen Leistungsapparate oder

Devono essere previsti almeno i contatori per la misura dei seguenti parametri/indicatori:

- numero di avarie rilevanti (contatore totale delle avarie rilevanti e contatore parziale per ognuna delle differenti cause in cui le avarie critiche sono classificabili);
- numero di avarie per componente, sottosistema e sistema (contatore totale e contatore parziale per ognuna delle differenti cause in cui sono classificabili le avarie);
- numero di esclusione di ogni singola tipologia di convertitore (contatore totale e contatore parziale per ognuna delle differenti cause in cui sono classificabili le esclusioni);
- numero di mancate chiusure IR (contatore totale e contatore parziale per ognuna delle differenti cause in cui sono classificabili);
- numero di mancate trazioni (contatore totale e contatore parziale per ognuna delle differenti cause in cui sono classificabili);
- energia totale assorbita dal veicolo;
- energia assorbita dal sistema di trazione del veicolo;
- energia assorbita dai servizi ausiliari di veicolo;
- energia assorbita ed erogata dalle batterie;
- energia erogata sul reostato di frenatura
- Energia rimessa in rete
- numero di ore di funzionamento totali del veicolo e dei vari sistemi ed impianti;
- numero di reset effettuati in esercizio (es. reset effettuati per la reinserzione degli apparati di potenza esclusi o per riavviare impianti non funzionanti);

zum Neustarten nicht funktionierender Anlagen)

- gefahrene km;
- Anzahl der Austausche beim Öffnen und Schließen verschiedener elektromechanischer Vorrichtungen (z.B. IR, Kontaktoren, Trennschalter, usw.). Die Zähler müssen automatisch auf der Erde entladen werden (mit einer vom Verbraucher festzulegenden Frequenz und jedenfalls mindestens einmal täglich) oder auf spezielle Anfrage.
- km percorsi;
- numero di commutazioni in apertura e chiusura dei vari dispositivi elettromeccanici (es. IR, contattori, sezionatori, ecc.). I contatori devono essere scaricati a terra automaticamente (con una frequenza definibile dall'utente e comunque non inferiore a quella giornaliera) o a seguito di specifica richiesta.

Über das Diagnosesystem muss nachverfolgbar sein, wenn das Fahrzeug sich im Zustand Betrieb, Wartung oder Parken befindet. Der Eintritt und Austritt aus diesem Status muss ein Diagnoseereignis produzieren und jeder dieser Funktionsstatus muss zudem in den mit den Diagnoseereignissen jeder Anlage assoziierten Umweltdaten nachverfolgt werden.

Tramite il sistema diagnostico deve essere tracciabile se il veicolo si trovi nello stato di esercizio o manutenzione o parking. L'ingresso e l'uscita da uno di questi stati deve produrre un evento diagnostico e ognuno di questi stati di funzionamento deve inoltre essere tracciato nei dati ambientali associato agli eventi diagnostici di ogni impianto.

Der Lieferant muss angemessen die Konformität der Diagnostik mit den vorstehenden Anforderungen über geeignete Tests nachweisen.

Il fornitore dovrà opportunamente dimostrare la conformità della diagnostica ai requisiti precedenti, con opportune prove di tipo.

2.4.35 Definition der Instandhaltungsauswirkungen der produzierten Diagnostik

2.4.35 Definizione degli impatti manutentivi della diagnostica prodotta

Die Diagnosedaten müssen eine eindeutige Identifikation der LRU im Störfall, des Grundes bzw. der zugrunde liegenden Ursache der Fehlfunktion oder Abweichung erlauben, sodass das Wartungspersonal zu den durchzuführenden Wartungsschritten geleitet wird und somit die Fehlersuchzeiten minimiert werden und zudem statistische Analysen über Abweichungen und über Störfälle der einzelnen Komponenten und Untersysteme durchgeführt und punktuell Schritte zur kontinuierlichen Verbesserung definiert werden können.

I dati diagnostici devono consentire di identificare in modo univoco la LRU in avaria, l'origine/causa alla base del guasto o dell'anormalità, in modo che il personale di manutenzione sia guidato all'azione da effettuare in ambito manutentivo, consentendo di minimizzare i tempi di ricerca guasto e di effettuare inoltre analisi statistiche sulle anormalità e sulle avarie dei singoli componenti e sottosistemi e definire puntualmente azioni di miglioramento continuo.

Der Lieferant muss eine geeignete Dokumentation erstellen, die die Wartungsschritte definiert, die auf die Diagnoseereignisse oder eine Kombination dieser folgen. Insbesondere müssen für jedes Di-

Il fornitore deve elaborare opportuna documentazione che definisce le azioni manutentive conseguenti ad eventi diagnostici o combinazioni di essi. In particolare, per ogni evento diagnostico o

agnoseereignis oder eine Kombination dieser mindestens die folgenden Informationen enthalten sein:

- Ereigniscode/Kombination der Ereignisse
- Beschreibung des Diagnoseereignisses/Kombination der Ereignisse;
- Interpretation und Erfassung der auslösenden Ursache;
- Betroffene LRU;
- zu erbringende Wartungsaktion (Austausch, Regulierung, usw.);
- Flottenweite Statistik der Wartungsüberprüfungen hinsichtlich der Aktivierung des Diagnoseereignisses/Kombination der Ereignisse.

Während der Garantiezeit muss diese Dokumentation mindestens monatlich aktualisiert werden; dabei werden die Daten zusätzlich zur Ferndiagnostik auch von allen anderen Quellen und Datenbanken bezogen, die dem Lieferanten zur Verfügung stehen, u.a. Abschluss der Wartungsarbeitsaufträge und sonstige vom Lieferanten genutzten Formulare.

2.4.36 Condition Based Maintenance (C.B.M.)

Es ist vorzuziehen, dass für die präventiven und korrektiven Wartungseingriffe das Ziel verfolgt wird, die technischen Umsetzungen der Condition Based Maintenance zu maximieren, um:

- so weit wie möglich die Ausfallzeiten des Zugs und die Wartungskosten zu senken, indem die Wartung nur bei Bedarf erfolgt;
- die Nutzdauer der Komponenten so weit wie möglich zu steigern und dabei die geeigneten Parameter zu überwachen, um den Gesundheitszustand und die verbleibende Lebensdauer zu bestimmen;
- so weit wie möglich das Zurückgreifen auf präventive Wartung, die am stehenden Zug über Inspektionen oder spezielle periodische

kombination di essi devono essere contenute almeno le seguenti informazioni:

- codice dell'evento/combinazione di eventi
- descrizione dell'evento diagnostico/combinazione di eventi;
- interpretazione e individuazione della causa scatenante;
- LRU interessata;
- azione manutentiva da effettuare (sostituzione, regolazione, ecc.);
- statistica a livello di flotta dei riscontri manutentivi a seguito attivazione dell'evento diagnostico/combinazione di eventi.

Durante il periodo di garanzia tale documentazione deve essere aggiornata almeno con cadenza mensile, attingendo i dati oltre che dalla telediagnostica anche da tutte le ulteriori fonti e basi di dati disponibili al fornitore, fra cui le chiusure degli ordini di lavoro di manutenzione e altra modulistica utilizzata dal fornitore.

2.4.36 Condition Based Maintenance (C.B.M.)

È preferibile che per gli interventi di manutenzione preventiva è per quelli di manutenzione correttiva sia perseguito l'obiettivo di massimizzare l'implementazione di tecniche di Condition Based Maintenance al fine di :

- ridurre quanto più possibile i tempi di indisponibilità del convoglio ed i costi di manutenzione effettuando la manutenzione solo quando necessario;
- aumentare quanto più possibile la vita utile dei componenti monitorandone i parametri più idonei a caratterizzarne il proprio stato di salute e di vita residua;
- limitare quanto più possibile il ricorso ad attività di manutenzione preventiva da effettuare a treno fermo tramite ispezioni o controlli pe-

Kontrollen durchgeführt werden, zu begrenzen und die manuellen Kontrollen und Tests durch automatische, vom System durchgeführte Kontrollen zu ersetzen.

Der Lieferant muss eine Liste der Systeme liefern, die er mit der CBM-Technik verwenden möchte.

Der Lieferant muss vor Lieferung der Fahrzeuge angemessen dokumentieren, wie er die CBM-Wartung umsetzen wird.

riodici dedicati, sostituendo i controlli e le verifiche manuali con verifiche e controlli automatici effettuati dal sistema.

Il fornitore deve dare un elenco di quali sistemi intende mantenere con la tecnica CBM.

Il fornitore dovrà documentare in modo adeguato, prima della fornitura dei mezzi, come realizzerà la manutenzione CBM.

2.4.37 Funktionsmodalität und Konfiguration des Fahrzeugs

Das Fahrzeug muss eine automatische Konfiguration der Funktionsmodalität aufweisen (Stromabnehmer, SSB aktiv, Magnetschienenbremse, Signalausleuchten, Bremssystem, Rückspiegel-Kamera, usw.). Informationen aus ETCS-Systemen (NID_C e NID_CTRACTION) und anderen Signal-, Abnahmesysteme und jegliche anderen nützlichen Inputs müssen berücksichtigt werden. Für die verschiedenen Kombinationen müssen auch die entsprechenden geeigneten Schritte und mindernden Maßnahmen vorgesehen werden.

Die Konfiguration des Fahrzeugs für verschiedene Netze (z.B. Eingabe von Bremshundertsteln, Funktionstests der Apparaturen, usw.) muss bei der Abfahrt aus dem Ursprungsbahnhof erfolgen.

2.4.37 Modalità di funzionamento e configurazione del veicolo

Il veicolo deve avere la configurazione automatica della modalità di funzionamento (pantografi, SSB attivo, freno elettromagnetico a pattino, luci di segnalazioni esterna, sistema frenante, specchi retrovisori-telecamere, ecc). Deve tenere conto delle informazioni provenienti da sistemi ETCS (NID_C e NID_CTRACTION), altri sistemi di segnalamento, di captazione e qualunque altro input utile. Per le varie combinazioni devono anche essere previste opportune azioni e misure mitigative.

La configurazione del veicolo per le varie reti (ad esempio l'introduzione dati percentuali di massa frenata, test di funzionamento delle apparecchiature, ecc.) deve poter avvenire alla partenza dalla stazione di origine.

2.4.38 Zugsicherungseinrichtungen (CCO)

Es muss ein CCO installiert sein, das konform ist zu den Anforderungen der neusten Revision der TSI Fahrzeug und TSI CCS und in der Lage ist, alle folgenden Funktionen zu gewährleisten:

- Schutz und Kontrolle der Zugfahrt;
- Kontrolle Anwesenheit und Wachsamkeit des Fahrpersonals;
- Rücksetzung der Wachsamkeitskontrolle durch spezielle Pultkommandos;
- Messung und Anzeige der Geschwindigkeit

2.4.38 Sistema Tecnologico di Bordo (STB)

Deve essere installato un STB conforme ai requisiti dell'ultima revisione delle STI Materiale rotabile e STI CCS, in grado di assicurare tutte le seguenti funzioni:

- protezione e controllo della marcia treno;
- controllo della presenza e della vigilanza del personale di condotta;
- reiterazione dei principali organi di vigilanza attraverso specifici comandi di banco;
- misura e visualizzazione al personale di con-

des Zuges und der Uhrzeit an den Triebfahrzeugführer;

- Fahrhilfen (Kommunikation Funk Boden – Bord).

Die Systeme zum Schutz und zur Kontrolle der Zugfahrt sind:

- ETCS-ERTMS mit Baseline 3, Release 2, 3.6.0HD für den Verkehr auf RFI, auf dem STA-Netz und dem Brenner Basistunnel sowie für den Verkehr im ÖBB-Netz. Es ist zulässig, dass das Fahrzeug dem Auftraggeber in einer ersten Phase mit ERTMS/ETCS Baseline 3 Version 3.4.0HD geliefert wird, mit einem späteren Upgrade auf Baseline 3, Release 2 Version 3.6.0HD ohne Anrecht auf eine weitere Vergütung. Es ist in jedem Fall Aufgabe des Lieferanten, alle eigenen Tätigkeiten und jene Dritter wahrzunehmen, welche für eine Erlangung der Zulassung auf obgenannten Netzen notwendig sind.
- PZB für den Verkehr in Österreich. Diese muss in das ETCS-System als NTC-SN, integriert werden, welches die statischen und dynamischen Transitionen von PZB zu ETCS und umgekehrt laut gültigen Lastenheften erlaubt. Die Komponenten für die Interaktion von Tzfz. und PZB-System können auch nicht im DMI von ETCS integriert sein, in jedem Fall unbeschadet der in diesem Lastenheft definierten maximalen Zeiten für Dateneingabe und Aktivierung.

Die PZB-Anlage kann in der für am geeignetsten befundenen Modalität geliefert werden. Im Detail muss die Integration als NTC nicht zwingend mit der spezifischen Schnittstelle STM FFFIS erfolgen, sondern es werden auch andere technische Lösungen akzeptiert, sofern sie funktional äquivalent sind (semi-STM, bi-standard, MVB- Verbindung, ...).

- SCMT für den Verkehr auf RFI: der letzte Release SW SCMT muss gemäß den Anforderungen der letzten Baseline installiert sein,

condotta della velocità del convoglio e dell'orario;

- ausilio alla condotta (comunicazioni radio terra – bordo).

I sistemi per la protezione e controllo della marcia treno sono:

- ETCS-ERTMS con Base Line 3, release 3.6.0HD , per la circolazione su RFI, su rete STA e Tunnel di base del Brennero, e per la circolazione su rete ÖBB. È ammissibile che il veicolo sia consegnato in una prima fase al committente con ERTMS/ETCS Baseline 3 versione 3.4.0HD, con un upgrade posteriore alla Baseline 3, release 2, 3.6.0HD senza diritto ad un ulteriore compenso. È in ogni caso obbligo del fornitore curare tutte le attività proprie e di terzi necessarie per l'ottenimento delle AMIS sulle suddette reti.
- PZB per la circolazione in Austria. La stessa deve essere integrata nel sistema ETCS come NTC SN, ovvero che permetta le transizioni statiche e dinamiche, secondo specifiche vigenti, tra PZB e ETCS e viceversa. I componenti di interazione tra il personale di condotta e il sistema PZB possono essere non integrati nella DMI di ETCS, restando fermi comunque i tempi massimi di immissione dati e attivazione definiti in questo capitolato tecnico..

L'impianto PZB può essere fornito nella modalità ritenuta più idonea. Si precisa che l'integrazione come NTC non deve necessariamente essere realizzata con la specifica interfaccia STM FFFIS, ma sono accettabili anche altre soluzioni tecniche a patto che siano funzionalmente equivalenti (semi-STM, bistandard, connessione MVB, ...).

- SCMT per la circolazione su RFI: deve essere installata l'ultima release SW SCMT conforme ai requisiti previsti dall'ultima baseline comunicata dal gestore dell'infrastruttura RFI. Lo

die vom Betreiber der Infrastruktur RFI kommuniziert wurde. Diese muss in das ETCS-System als NTC-SN integriert werden, welches die statischen und dynamischen Transitionen von SCMT zu ETCS und umgekehrt laut gültigen Lastenheften erlaubt. Die Komponenten für die Interaktion von Tzfz. und SCMT-System können auch nicht im DMI von ETCS integriert sein, in jedem Fall unbeschadet der in diesem Lastenheft definierten maximalen Zeiten für Dateneingabe und Aktivierung.. Das System muss mit einer Redundanz im Hot-Standby ausgerüstet sein. Durch Bedienung am DMI von ETCS muss eine statische Transition von PZB auf SCMT und umgekehrt möglich sein.

Bei allen ERTMS/ETCS-Versionen muss das System mindestens bei Einzeltraktion im Position Report Informationen über die Integrität des Zuges verwalten und übertragen, um auf den „ETCS High Density“-Strecken von RFI und STA verkehren zu können.

Für die Version BL3.4.0HD entfällt die Pflicht zur Zulassung auf RFI-HD-Strecken, welche BL3.6.0HD fordern.

Die ETCS-Systeme müssen im Sleeping SL-Modus bleiben, wenn der entsprechende Führerstand nicht aktiviert ist.

Das Fahrzeug insgesamt und somit auch das CCS-O müssen eine hohe Verfügbarkeit bieten. Eine zweite komplette Ausrüstung für einen Cold-Standby ist wegen der hohen Beschaffungskosten nicht angefordert (weder pro Kopfeinheit, noch pro gesamtem Fahrzeug). Je nach Konzept (ein Bordgerät, zwei Bordgeräte, etc.) kann der Hersteller die Ausfallrate verbessern, sofern nach Aktivierung des eventuellen Cold-Standby die Weiterfahrt als Zugfahrt regulär möglich ist (eventuelle Fahrt in in SR bis zur ersten Positionierung werden akzeptiert, jedoch nicht gewünscht). Die Bestimmungen zum SL-Modus (Aufrüsten in anderer Fahrtrichtung) bleiben in jedem Fall unberührt.

stesso deve essere integrato nel sistema ETCS come NTC SN, ovvero che permetta le transizioni statiche e dinamiche, secondo specifiche vigenti, tra SCMT e ETCS e viceversa. I componenti di interazione tra il personale di condotta e il sistema SCMT possono essere non integrati nella DMI di ETCS, restando fermi comunque i tempi massimi di immisione dati e attivazione definiti in questo capitolo tecnico. Il sistema deve assicurare la ridondanza calda. Deve essere possibile, agendo sulla DMI di ETCS, la transizione statica tra PZB e SCMT e viceversa.

Per qualsiasi versione ERTMS/ETCS, almeno in trazione singola, il sistema deve gestire e trasmettere nel Position Report l'informazione di integrità del treno, al fine di poter circolare su linee definite "ETCS High Density" di RFI e STA.

Per la versione BL3.4.0HD decade l'obbligo di ammissione su linee RFI HD, che richiedono la BL3.6.0.HD.

I sistemi ETCS devono rimanere in modalità Sleeping SL, se il rispettivo banco non è abilitato.

I veicoli nel suo complesso e quindi anche il CCS-O devono offrire una disponibilità alta. Una seconda apparecchiatura completa per un cold-standby non è richiesta a causa degli alti costi di acquisto (né per l'unità di testa, né per il veicolo nel suo complesso). A seconda del concetto progettuale (un impianto di bordo, due impianti di bordo, ecc.) il fornitore può migliorare la rata di guasto, se dopo l'attivazione dell'eventuale Cold Standby è possibile il prosieguo della corsa treno in modo regolare (eventuali corse in SR fino al primo posizionamento sono accettate, ma non desiderate). Le prescrizioni per la modalità SL (abilitazione nel senso di marcia opposto) rimangono ferme in ogni caso.

Die Schnittstelle zur Druckluftanlage für die Bremse muss wegen des Austauschs im Störfall modular sein, d.h. die pneumatische Platte muss auf eine Gegenplatte der Schnittstelle montiert werden. Eine Trennung der pneumatischen Rohrleitungen bei Austausch der Schnittstelle ist nicht zulässig.

Die Wachsamkeitsprüfung (Funktion für die Kontrolle der Fahreraktivität – driver's activity control function im TSI Rolling stock) muss den Anforderungen der TSI Fahrzeug, TSI OPE und TSI CCS entsprechen.

Die Wachsamkeitsprüfung muss durch den Pultkommandos und durch den Kontroll-, Steuerungs- und Signalsystemen rückgesetzt werden, wie in der TSI Fahrzeug vorgesehen.

Die Überwachung bleibt grundlegend gesteuert von ETCS, sofern aktiv.

Ist ETCS nicht aktiv, so wird die Überwachung vom SCMT auf dem RFI-Netz oder von der PZB auf dem ÖBB-Netz gesteuert, und wenn weder SCMT oder PZB aktiv sind, dann wird es von DIS gesteuert.

Ein ständiges Drücken eines Pedals ist in Italien nicht zulässig.

Das DIS in der Funktion Juridical Recorder muss einzig für den Verkehr auf RFI, im ÖBB-Netz und auf den STA- und BBT-Strecken sein.

Die vom DIS gespeicherten Daten müssen den geltenden Normen entsprechen und in jedem Fall mit dem Auftraggeber für eventuelle Integrationen abgesprochen und genehmigt sein. Das Bordsystem muss die Übertragung an Land und die Archivierung der aufgezeichneten Daten durchführen, und in jedem Fall muss eine Entnahme an Bord möglich sein. Sofern die Daten erfolgreich an Land übermittelt wurden, dürfen sie überschrieben werden und der Alarm des vollen Speichers darf nicht

L'interfaccia con l'impianto pneumatico per la frenatura deve essere di tipo modulare per la sostituzione in caso di guasto, ovvero la piastra pneumatica deve essere montata su una contropiastra di interfaccia. Non è ammessa la sconnessione di tubazioni pneumatiche in caso di sostituzione dell'interfaccia.

La vigilanza (funzione per il controllo dell'attività del guidatore – driver's activity control function nella STI Rolling stock) deve essere conforme ai requisiti della STI Materiale rotabile, STI OPE e STI CCS.

La vigilanza deve essere reiterata sui comandi di banco e sui sistemi di controllo comando e segnalamento, secondo quanto previsto dalla STI Materiale rotabile.

La vigilanza resta di base gestita dall'ETCS, se attivo.

Se l'ETCS non è attivo la vigilanza sarà gestita dall'SCMT su rete RFI o dalla PZB su rete ÖBB e se nemmeno l'SCMT o la PZB è attivo, sarà gestita dal DIS.

L'azionamento continuo di un pedale non è ammissibile in Italia.

Il DIS nella funzione di Juridical Recorder deve essere unico per la circolazione su RFI, sulla rete ÖBB e sulle linee di STA e BBT.

I dati memorizzati dal DIS dovranno essere conformi alla normativa vigente e comunque concordati e approvati con il committente per eventuali integrazioni. Il sistema di bordo deve eseguire lo scarico dei dati registrati verso terra e la loro archiviazione, e in ogni caso deve sempre essere possibile il prelievo a bordo. Qualora i dati siano stati scaricati verso terra con successo, possono essere sovrascritti e non deve presentarsi l'allarme di memoria piena (se tutte le altre condizioni sono soddisfatte).

angezeigt werden (sofern alle weiteren Bedingungen erfüllt sind).

Der Vorderteil eines jeden Fahrzeugs muss mit einem Schienenräumer ausgestattet sein, der auch dazu geeignet ist, eventuelle Apparaturen im Bereich des Untergehäuses zu schützen, insbesondere die Antennen des ATP-Systems, mit dem der Zug ausgestattet ist. Der Schienenräumer muss kollisionsresistent gemäß EN 15227 sein.

Der Funkapparat muss vom Typ Cab Radio ARB sein und konform mit der neusten Version der Spezifikationen EIRENE und TSI CCS.

Das Parking-Projekt muss im ÖBB-Modus das Abstellen ohne die verpflichtende Installation eines Systems zur Cold Movement Detection erlauben. Der Lieferant gibt die entsprechende Abstellprozedur an („betriebliches Abstellkonzept“).

In Bezug auf die Recommendation on the amendment of COMMISSION REGULATION (EU) 2016/919 on the technical specification for interoperability relating to the 'control command and signalling' subsystems of the rail system in the European Union der ERA vom 23.10.2018 geben wir bekannt, dass diese vom bordseitigen CCS-System vollumfänglich abgedeckt werden muss. In Bezug auf den CR008 dieses Zusatzes zur TSI wird klargestellt, dass der Einsatz auf den im Technischen Leistungsverzeichnis aufgeführten Linien berücksichtigt werden muss.

Für B3R2 (BL 3.6.0HD) ist ERA/OPI/2017-2 of the European Union Agency for Railways to the European Commission regarding CCS TSI Error Corrections als Lieferanteil zu berücksichtigen.

2.4.39 Fahrgastinformationssystem

Gemäß TSI LOC&PAS, TSI PRM, TSI TAP

Für automatische oder manuelle Durchsagen muss der Zug über externe Lautsprecher verfügen.

La parte anteriore di ogni veicolo deve essere dotata di un cacciapietre, atto a proteggere anche le eventuali apparecchiature montate nella zona del sottocassa, in particolare le antenne dei sistemi ATP di cui è dotato il convoglio. Il cacciapietre deve essere resistente alle collisioni secondo EN 15227.

L'apparato radio deve essere del tipo Cab Radio ARB, conforme all'ultima versione delle specifiche EIRENE e STI CCS.

Il progetto di parking deve garantire lo stazionamento in modalità ÖBB senza l'obbligo di installazione di un sistema Cold Movement Detection. Il fornitore deve indicare la relativa procedura di sosta ("betriebliches Abstellkonzept").

Riguardante la Recommendation on the amendment of COMMISSION REGULATION (EU) 2016/919 on the technical specification for interoperability relating to the 'control command and signalling' subsystems of the rail system in the European Union dell'ERA, emessa in data 23/10/2018, si comunica che essa deve essere interamente soddisfatta dal sistema CCS di bordo. A riguardo del CR008 dell'emendamento a codesa STI si precisa che dovrà essere considerato l'esercizio sulle linee definite nel Capitolato tecnico.

Per la B3R2 (BL 3.6.0HD) si dovrà tener conto come oggetto di fornitura della ERA/OPI/2017-2 of the European Union Agency for Railways to the European Commission regarding CCS TSI Error Corrections.

2.4.39 Sistemi informativi ai passeggeri

Conformi STI LOC&PAS, STI PRM, STI TAP

Il treno deve disporre di altoparlanti esterni per la diffusione sonora automatica o manuale.

2.4.40 WLAN-System

Es gilt das Lastenheft FIS „Fahrgastinformationssystem Bahnfahrzeuge“.

2.4.40 Sistema WLAN

Vale il capitolato IaP „Sistema di informazione ai passeggeri veicoli ferroviari“.

2.4.41 Verstärkersystem Mobilnetze

Das Fahrzeug muss den Empfang und das Senden für die Netze EDGE, UMTS und LTE verbessern, indem die Schirmungen an den Fenstern entsprechend angeordnet werden.

2.4.41 Sistema ripetizione reti mobili

Il veicolo deve facilitare la ricezione e trasmissione radiomobile per le reti EDGE, UMTS e LTE, attraverso una idonea disposizione delle schermature sui vetri delle finestre.

2.4.42 Videoüberwachung

Entsprechend Legislativdekret 163/2003.

2.4.42 Videosorveglianza

In ottemperanza al d.lgs. 163/2003.

Die Videoüberwachung im Zug muss für die Fahrgastbereiche und für die Führerstände verfügbar sein. Für letztere muss sie bei fehlender Durchführung des Überwachungssystems, Aktivierung des Brandschutzalarms und des Fahrgastalarms aktiviert werden.

La videosorveglianza interna al convoglio deve essere disponibile per i compartimenti passeggeri e per le cabine di guida. Per quest'ultima si deve attivare in caso di mancata attuazione della vigilanza, di attivazione dell'allarme antincendio e dell'allarme passeggeri.

Einstiegskameras und entsprechende Monitore im Führerstand.

Telecamere di incarrozzamento e relativi monitor nelle cabine di guida.

Der Elektrozug muss mit einem System von Frontkameras ausgestattet sein, die dazu geeignet sind, Bilder der Eisenbahninfrastruktur in Fahrtrichtung aufzunehmen und zu speichern. Die Bilder können im oben genannten Videoüberwachungssystem zusammenfließen.

L'elettrotreno deve essere dotato di un sistema di telecamere frontali, idoneo alla ripresa ed alla registrazione delle immagini dell'infrastruttura ferroviaria in direzione di marcia. Le immagini possono confluire nel sistema di videosorveglianza elencato nei punti precedenti.

Das System besteht aus einem Bordsystem und einem Auswertesystem an Landseite. Das landseitige System muss die Übertragung aus der Ferne, die Entschlüsselung und den Export erlauben, mittels einer flexiblen Rollenverwaltung in Konformität zum Legislativdekret 163/2003. Sofern das landseitige System Einschränkungen unterliegt (Nutzeranzahl, SW nur auf einer beschränkten Anzahl von Computern installierbar, dedizierte Hardware-Systeme, ...), muss die Lieferung auch eine unmittelbar aktivierbare Reserveeinheit beinhalten, um in jedem Moment die vollständige Bearbeitungskette zu garantieren.

Il sistema è composta da un sistema a bordo treno e un sistema di elaborazione a terra. Il sistema a terra deve permettere il trasferimento da remoto, la decodifica e l'esportazione, attraverso la gestione flessibile di vari ruoli, in accordo con il d.lgs. 163/2003. Qualora il sistema di terra abbia limitazioni (numero utenti, SW installabile su un numero limitato di computer, sistemi HW dedicati, ...), la fornitura deve prevedere una riserva immediatamente attivabile, per garantire in ogni momento la completa catena di elaborazione.

Ein Arbeitsplatz muss bei den Polizeiorganen geliefert werden, damit sie in voller Autonomie die Daten der Videoüberwachung einsehen, entschlüsseln und exportieren können.

Alle Aktivitäten müssen vom System protokolliert werden.

Die Fernübertragung geschieht über das WLAN-System. Der Datenabgriff direkt am Fahrzeug muss unabhängig davon jederzeit, in der Diagnose angemessen angezeigt (z.B. Ausfall der Datenübertragung), zusammen mit der Bearbeitung im landseitigen System möglich sein.

Die Außenkameras, welche auch den Infrarotbereich erfassen müssen, müssen während des Ein- und Aussteigvorgangs und während des Abstellens aufnehmen (untertags, nächtlich, in Parking, ohne Parkin, mit Depotsteckdose).

2.4.43 Fahrgastzählsystem

Es gilt das Lastenheft FIS „Fahrgastinformationssystem Bahnfahrzeuge“.

2.4.44 Wartungsvorschriften

Die Festlegung des Wartungsplans und der Wartungspolitik für die verschiedenen Systeme, Untersysteme und Komponenten muss unter Berücksichtigung auch der Ergebnisse und des Outputs der entsprechenden FMECA-Analyse erfolgen.

Zudem müssen die Richtlinien der RCM-Methodologie im Einklang mit Norm IEC 60300-3-11 angewendet werden.

Die Instandhaltbarkeit und die Möglichkeiten der Reinigung müssen von Beginn der Entwurfsphase an einbezogen werden in Einklang mit den folgenden Anforderungen:

- Design und Layout der Komponenten müssen einen schnellen und wirksamen Zugriff

Deve essere fornito una postazione presso le forze dell'Ordine, affinché possano in piena autonomia accedere alla visione, alla decodifica e all'esportazione dei dati di videosorveglianza.

Tutte le attività devono essere protocollate dal sistema.

La trasmissione remota avviene attraverso il sistema WLAN. In ogni momento, opportunamente segnalato in diagnostica (per esempio guasto alla trasmissione remota), deve essere comunque possibile il prelievo dei dati direttamente dal veicolo, e la elaborazione nel sistema di terra.

Le telecamere esterne, che devono anche essere ad infrarossi, devono riprendere durante l'incarozzamento e durante le soste (notturne, diurne, parking, non-parking, con presa di deposito).

2.4.43 Sistema contapersone

Vale il capitolato IaP „Sistema di informazione ai passeggeri veicoli ferroviari“.

2.4.44 Prescrizioni di manutenzione

La definizione del piano di manutenzione e delle politiche manutentive da applicare ai vari sistemi, sottosistemi e componenti deve essere effettuata tenendo in conto anche i risultati e gli output delle relative analisi FMECA.

Devono inoltre essere applicate le linee guide della metodologia RCM in conformità alla norma IEC 60300-3-11.

La manutenibilità e la pulibilità dei convogli devono essere curate fin dalla fase di progettazione in accordo ai seguenti requisiti:

- il design ed il layout dei componenti devono essere studiati per garantire un accesso rapido ed efficace agli impianti e per facilitare

auf die Anlagen garantieren und die Reinigung der Komponenten und der Umgebungen erleichtern;

- Die Anlagen müssen modular erbaut sein und jedes Modul muss direkt erreichbar sein;
- Es muss garantiert sein, dass jedes Modul und jede Komponente unabhängig von den anderen ausgebaut werden kann. Insbesondere müssen die Zugänglichkeit und die Positionierung der Komponenten unter Berücksichtigung der entsprechenden MTBF/MKBF (die unteren MTBF/MKBF-Komponenten müssen leichter zugänglich sein) definiert sein;
- Der Ein- und Ausbau der Module oder LRU darf soweit möglich nicht von speziellen Ausrüstungen Gebrauch machen. Falls doch, so muss der Lieferant die speziellen Montageausrüstungen zur Verfügung stellen;
- Die Nachverfolgung der Komponenten mit ihrer Seriennummer muss garantiert sein.
- Die Verkabelungen zwischen den Gehäusen und zwischen Gehäuse und Wagen muss leicht austauschbar sein. Die Verkabelungen im Gehäuse müssen bei Schäden leicht austauschbar sein. Von grundlegender Bedeutung ist zudem die Zahl an entsprechend markierten Reservekabel, die der Lieferant im Inneren jedes Zuggehäuses lassen muss;
- Die Apparaturen im Untergehäuse müssen vor den Wirkungen der Reinigungen geschützt werden;
- Das Fahrzeug muss über einen Werkstattanschluss verfügen, um pneumatische Versorgung während der Wartungseingriffe zu erlauben, und Anschlüsse für die MS- und NS-Werkstattspeisung;
- Für korrektive Wartungseingriffe muss das Ziel verfolgt werden, den Austausch von Apparaten und Komponenten auch während der Betriebspausen möglichzumachen (also auch ohne eine extra Haltezeit erforderlich zu machen) und auch an nicht extra ausgestatteten Orten.

la pulizia dei componenti e degli ambienti;

- gli impianti debbono essere realizzati con tecnica modulare, ogni modulo deve essere accessibile in modo diretto;
- deve essere garantito che ogni modulo o componente possa essere smontato in modo indipendente dagli altri assemblati nel convoglio. In particolare, l'accessibilità e il posizionamento dei componenti devono essere definiti in funzione del rispettivo MTBF/MKBF (i componenti con MTBF/MKBF più basso devono essere più facilmente accessibili);
- il montaggio e lo smontaggio di moduli o di LRU non deve, per quanto possibile, fare ricorso ad attrezzature speciali. In caso contrario il fornitore dovrà fornire le attrezzature speciali di smontaggio;
- deve essere garantita la tracciabilità dei componenti, con la loro codifica seriale;
- i cablaggi tra le casse e tra la cassa e i carrelli devono essere facilmente sostituibili. I cablaggi entro cassa devono essere facilmente sostituibili se danneggiati. Fondamentale inoltre il numero di riserve di cavi, opportunamente identificati, che il fornitore dovrà lasciare all'interno di ogni cassa del convoglio;
- le apparecchiature ubicate nel sottocassa devono essere protette agli effetti dei lavaggi;
- il veicolo deve essere dotato di una presa di officina per consentire l'alimentazione pneumatica durante le operazioni di manutenzione e di prese per alimentazione di officina MT e BT;
- per gli interventi di manutenzione correttiva deve essere perseguito l'obiettivo di rendere possibile la sostituzione di apparati e componenti anche durante le soste operative (senza quindi richiedere un fermo treno dedicato) ed anche in siti non specificatamente attrezzati.

2.4.45 Snack- und Getränkeautomat

Es wird die Lieferung und betriebsbereite Installation eines Snack- und Getränkeautomaten gefordert, welcher ca. 30 verschiedene Produkte vorhält.

Er muss sowohl mit Münzen als auch Banknoten, mit Bankomatkarte und Kreditkarte funktionieren. Zu diesem Zweck müssen die notwendigen Schnittstellen vorgehalten werden.

Der Funktionszustand und der Füllstand müssen diagnostiziert und an die zentrale Diagnose übermittelt werden.

Er muss Vandalismus-sicher sein.

Sofern entschieden wird, den Automaten zu entfernen, muss der frei gewordene Platz für Sitze verwendet werden (vis-à-vis oder Reihenbestuhlung).

2.4.46 Kapazitätserweiterung

Sofern vom Bieter die Kapazitätserweiterung angeboten wird, gelten nachfolgende Bestimmungen:

Es muss möglich sein, die Transportkapazität des Fahrzeugs zu erweitern, ohne die Hauptcharakteristika zu verändern.

Es wird die Möglichkeit verlangt, das Fahrzeug um mindestens 90 Sitzplätze zu erweitern, wobei derselbe Sitzmodul des Basisfahrzeugs verwendet werden muss. Die Länge des Fahrzeugs darf 145 m nicht überschreiten, während die Außenkanten der beiden äußersten Fahrgasttüren nicht mehr als 120 m entfernt sein dürfen. Es muss eine weiteres nicht PRM-taugliches WC installiert werden.

Das Verhältnis zwischen Türen und gesamten Plätzen muss dem Basisfahrzeug identisch sein, und die Verteilung muss ähnlich sein, ohne Erzeugung von schlecht bedienten Zonen.

2.4.45 Distributore di snack e bevande

È richiesta la fornitura e l'installazione pronta per l'esercizio di un apparato distributore di snack e bevande imbottigliate, di ca. 30 prodotti diversi.

Deve funzionare sia con moneta e banconote, sia con bancomat e carta di credito. A tal fine devono essere fornite le necessarie interfacce.

Lo stato di funzionamento e di stoccaggio deve essere diagnosticato e trasmesso alla diagnostica centrale.

Deve essere antivandalico.

Qualora si decidesse di togliere il distributore, lo spazio liberato deve poter essere utilizzato per sedili (in fila o vis-à-vis).

2.4.46 Aumento di capacità

Se il fornitore offre l'aumento di capacità, valgono le seguenti disposizioni:

Deve essere possibile ampliare la capacità di trasporto del veicolo, senza modificarne le principali caratteristiche.

Si richiede la possibilità di ampliare il convoglio con almeno 90 posti a sedere, utilizzando lo stesso modulo minimo delle sedute come nel veicolo base. La lunghezza del convoglio non deve superare 145 m, mentre gli spigoli esterni delle due porte passeggeri di estremità non devono essere distanziate oltre i 120 m. Deve essere installato un ulteriore bagno non-PRM.

Il coefficiente tra porte e posti complessivi, deve essere uguale al veicolo base, e la distribuzione deve essere simile, senza creare zone mal servite.

Die Anzahl von Fahrradstellplätzen muss proportional zum Basisfahrzeug sein.

Das Leistungsgewicht des derartig verlängerten Fahrzeugs (DC und AC) muss gleich oder höher als 10,5 kW/t sein, berechnet nach der maximalen außerordentlichen Designmasse (EN 15663:2017 Fall MND; Stundenwert).

Die spezifische Zugkraft des derartig verlängerten Fahrzeugs (DC und AC) muss gleich oder höher als 0,85 kN/t sein, berechnet nach der maximalen außerordentlichen Designmasse (EN 15663:2017 Fall MND; Stundenwert).

Alle Komponenten und Funktionen des Fahrzeugs müssen an die Verlängerung angepasst werden, um dieselbe Funktionsfähigkeit zu garantieren.

Das derartig geänderte Fahrzeug muss auf allen Netzen die Zulassung wieder erlangen, wobei dies alleinige Aufgabe des Lieferanten ist.

La quantità di posti biciclette deve essere proporzionata a quella del veicolo base.

La potenza specifica del veicolo (DC e AC) così allungato deve essere uguale a o maggiore di 10,5 kW/t, calcolato per il peso massimo eccezionale di design (EN 15663:2017 caso MND; valore orario).

Lo sforzo di trazione specifico del veicolo (DC + AC) così allungato deve essere uguale al o maggiore di 0,85 kN/t, calcolato per il peso eccezionale di design (EN 15663:2017 MND; valore orario).

Tutti i componenti e/o le funzioni del veicolo devono essere allineati per garantire lo stesso funzionamento con l'allungamento.

Il veicolo modificato dovrà avere rilasciata la nuova AMIS su tutte le reti a completo carico del fornitore.

3 Ausführung des Auftrags mit Qualitätssicherung (AQ)

3.1 Allgemeine Bestimmungen

Alle Züge sind dem Auftraggeber in einsatzbereitem Zustand zu liefern. Zu diesem Zweck müssen sie den aktuellen internationalen Normen zur Qualität voll und ganz entsprechen, die während des gesamten Kreislaufs vom Projektentwurf bis zum Abschluss der Endabnahme gewährleistet sein müssen. Die Züge müssen voll funktionstüchtig und zugelassen auf den in Abschnitt 2.1 genannten Netzen sein.

Das Qualitätsmanagementsystem des Erbauers muss in der Lage sein, dessen Fähigkeit zu belegen, den gesamten Lieferzyklus der Fahrzeuge

3 Esecuzione della commessa in Assicurazione qualità (AQ)

3.1 Disposizioni generali

Tutti i convogli devono essere consegnati al committente pronti per essere immessi in esercizio commerciale, e per lo scopo devono essere costruiti in piena conformità alle attuali normative internazionali sulla qualità, assicurata sull'intero ciclo a partire dalla progettazione sino al completamento con i collaudi finali, assicurati completamente funzionanti e ammessi alla circolazione sulle reti di cui al paragrafo 2.1.

Il sistema di gestione della qualità assunto dal costruttore dovrà essere in grado di dimostrare la capacità dello stesso costruttore di eseguire l'intero

und aller vorgesehenen Zubehörteile regulär und im Einklang mit den Anforderungen des Auftraggebers und der geltenden Vorschriften im Sektor der Eisenbahnindustrie durchzuführen.

Alle vom Lieferanten gelieferten Dokumente und SW und HW Tools einschließlich der der Unterlieferanten müssen auf Italienisch und Deutsch vorliegen.

3.2 Qualitätssicherung des Auftrags

Die Lieferung der Fahrzeuge und aller anderen zugehörigen Leistungen zur Vervollständigung der Lieferung müssen nach den Vorgaben der Qualitätssicherung im Einklang mit den Normen erfolgen.

Der Lieferant muss mit einem dokumentierten Qualitätsmanagementsystem (SGQ) gemäß der Norm UNI EN ISO 9001:2015 agieren und die Vorgaben dieser Leistungsbedingungen und der entsprechenden Normen einhalten. Der Lieferant muss zudem die Vorgaben des IRIS-Systems (International Railway Industry Standard) und deren Kontrollchecklisten erfüllen.

Der Lieferant muss einen speziellen Qualitätsplan für diese Lieferung aufsetzen, der den Vorgaben der UNI EN ISO 10005 entspricht. Im Qualitätsplan muss der Lieferant präzisieren, wie er die Prinzipien und Normen der Qualitätssysteme anwenden möchte. Im Qualitätsplan muss der Lieferant zudem seine gesamte Organisation hinsichtlich dieser Bestellung beschreiben, sowie alle geplanten Aktivitäten zur Sicherung der Lieferzeiten der Fahrzeuge und die Lieferkosten und die vom Auftraggeber geforderten Anforderungen auflisten.

Insbesondere muss der Lieferant folgende Schritte planen:

ciclo di fornitura dei rotabili e di tutte le parti complementari previste, con regolarità e rispondenza ai requisiti indicati dal committente e dalle normative vigenti nel settore dell'industria ferroviaria.

Tutti i documenti ed i tools SW e HW forniti dal fornitore, compresi quelli dei subfornitori, dovranno essere in lingua italiana e tedesca.

3.2 Assicurazione qualità di commessa

La fornitura dei rotabili ed ogni altra prestazione complementare, a completamento della fornitura, devono essere garantite in regime di assicurazione della qualità, secondo le norme.

Il Fornitore deve operare, con un sistema di gestione per la qualità (SGQ) documentato, conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2015, rispettando quanto scritto in questo capitolato e nelle norme richiamate. Il fornitore deve rispondere inoltre a quanto stabilito dal sistema IRIS (International Railway Industry Standard) e le check list di controllo da esso create.

Il fornitore dovrà redigere uno specifico piano della qualità per questa fornitura, che sia conforme a quanto stabilito dalla UNI EN ISO 10005. Nel piano della qualità il fornitore deve precisare come intende applicare i principi e le norme dei sistemi della qualità. Nel piano della qualità il fornitore dovrà inoltre descrivere tutta la propria organizzazione agli effetti di questa commessa, elencare tutte le attività pianificate per garantire i tempi di consegna dei rotabili, dei costi di fornitura degli stessi, dei requisiti richiesti dal committente.

In particolare il fornitore deve pianificare:

- die festgelegten Verantwortlichkeiten im Inneren der Unternehmensorganisation bei der Abwicklung des Vertrags;
- Wege und Instrumente, um den Auftrag des Projekts bis hin zur Assistenz zu kontrollieren und zu entwickeln;
- die abgestellten Ressourcen für die gesamte Entwicklungszeit des Auftrags bzgl. Auswahl, Kontrolle, Evaluation und Management der Unterlieferanten;
- Nichtkonformität: der Lieferant muss deren Management planen und nachweisen, sowohl im Prozess der Produktentwicklung als auch im Produkt selbst für dessen gesamte vorgesehene Lebensdauer, selbstverständlich im Einklang mit den Vorgaben zur Qualität.

Der PdQ muss dem Auftraggeber innerhalb von 14 Tagen nach Vertragsabschluss ausgehändigt werden.

Beurteilt der Auftraggeber den PdQ als nicht annehmbar für die Sicherstellung der Qualität des Auftrags, so wird wie folgt vorgegangen:

- Der Auftraggeber legt die Forderung nach Änderungen und/oder Integration innerhalb von 30 Tagen nach Vorlage des PdQ vor;
- Der Lieferant antwortet auf die Forderungen innerhalb von 20 Tagen ab dem Datum der Anpassungsforderung seitens des Auftraggebers.
- Der PdQ wird dem Auftraggeberin mindestens 3 Kopien vorgelegt, die in kontrollierter Form auf Datenträgern verteilt werden.
- Der Lieferant autorisiert den Auftraggeber, Kontroll- und Auditaktivitäten auf den eigenen Anlagen durchzuführen, um vor Ort die Durchsetzung des Qualitätsplans zu überprüfen.
- Die Auditaktivitäten werden gemäß den Vorgaben der Norm UNI EN ISO 19011 durchgeführt.

le responsabilità definite all'interno dell'organizzazione aziendale nella gestione del contratto;

modi e strumenti per controllare e sviluppare la commessa dal progetto del rotabile fino all'assistenza;

le risorse dedicate per tutto il tempo di sviluppo della commessa su scelta, controllo, valutazione e gestione dei sub-fornitori;

non conformità: il fornitore dovrà pianificare e dimostrare la loro gestione sia nel processo di sviluppo del prodotto che nel prodotto stesso per l'intera vita prevista, ovviamente secondo quanto stabilito dalla normativa sulla qualità.

Il PdQ deve essere consegnato al committente entro 15 giorni solari successivi alla data della stipula del contratto.

Se il committente giudica il PdQ non accettabile per l'assicurazione della qualità della commessa si eseguirà quanto segue:

- Il committente presenta la richiesta di modifiche e/o integrazioni entro 30 giorni solari dalla data di presentazione del PdQ;
- il fornitore risponderà a quanto richiesto entro 20 giorni solari dalla data della richiesta degli adeguamenti da parte del committente.
- Il PdQ deve essere presentato al committente in almeno 3 copie distribuite in forma controllata, di base su supporto informatico.
- Il fornitore autorizza il committente ad effettuare attività di controllo e audit presso i propri impianti al fine di verificare sul campo l'attuazione del Piano della Qualità.
- Le attività di audit saranno gestite in conformità a quanto previsto dalla norma UNI EN ISO 19011.

3.3 Qualitätsplan (PdQ) des Auftrags

Der PdQ muss gemäß der UNI EN ISO 10005 strukturiert sein.

Die aufzunehmenden Grundbestandteile sind mindestens die folgenden:

- PGF (Lieferungsmanagementplan): Er muss alle Bezugsdaten der Auftragsentwicklung enthalten. Insbesondere muss er in seiner ersten anfänglichen Version folgende Punkte enthalten:
 - zeitliche Bezüge zu Beginn und Ende des Baus der Hauptgruppen, d.h. Wagen, Gehäuse, Abnahmesysteme, Hauptelektrosysteme, Fahrzeuglogiksysteme, Bordtechnologiesysteme, Türen, WC und Haupteinrichtungskomponenten sowie Sicherheitssysteme;
 - zeitliche Bezüge für die Durchführung der AMIS für jede Verkehrsinfrastruktur des Fahrzeugs wie aufgeführt unter Abschnitt 2.1;
 - die Lieferzeiten jedes einzelnen Zuges;
 - die Zeiten jeder einzelnen Montagephase jedes Fahrzeugs;
 - alle sonstigen Zeitrahmen, die der Lieferant für die anderen im PdQ genannten Aktivitäten vorsehen kann.
- PdA (Zulieferplan): er muss in der ersten Version so vollständig wie möglich sein für das angebotene Fahrzeug und angeben, welches noch die Systeme und Untersysteme sind, die noch nicht an Unterlieferanten vergeben wurden. Für jeden Unterlieferanten müssen die Qualifikation des Qualitätsmanagementsystems, die jeweiligen gewählten Produktzertifikationen für das Fahrzeug und die jeweiligen Produktionsorte angegeben werden;
- PFC (Produktions- und Kontrollplan): darin

3.3 Piano per la Qualità (PdQ) di commessa

Il PdQ deve essere strutturato in accordo alla UNI EN ISO 10005.

Le parti essenziali da inserire sono almeno le seguenti:

- PGF (Piano Gestione della Fornitura): dovrà indicare tutte le date di riferimento di sviluppo della commessa. In particolare nella sua prima versione iniziale dovrà contenere:
 - i riferimenti temporali di inizio e fine costruzione dei principali gruppi, ovvero i carrelli, le casse, i sistemi di captazione, i sistemi elettrici principali, i sistemi di logica di veicolo, il sistema tecnologico di bordo, le porte, i WC e i componenti principali degli arredi, i sistemi di sicurezza;
 - i riferimenti temporali per il conseguimento delle AMIS per ciascuna delle infrastrutture di circolazione del rotabile, elencate al par. 1.1;
 - I tempi di consegna di ogni singolo treno;
 - I tempi di ogni singola fase di assemblaggio di ogni rotabile;
 - ogni altra tempistica il fornitore sia in grado di prevedere per le altre attività elencate nel PdQ;
- PdA (Piano degli Approvvigionamenti): dovrà essere nella prima versione il più possibile completo per il rotabile offerto ed indicare quali sono ancora gli assiemi e sottoassiemi non ancora assegnati ai subfornitori. Di ogni subfornitore dovrà essere specificata la qualifica del sistema di gestione della qualità, delle rispettive certificazioni dei prodotti scelti per il rotabile e i rispettivi siti di produzione;
- PFC (Piano di Fabbricazione e Controllo): in

müssen zumindest die folgenden Pläne enthalten sein:

- PdP (Entwurfsplan);
- PdPr (Testplan);
- PAMS (Aktivierungs- und Inbetriebnahmeplan);
- PAT (Plan zur technischen Assistenz);
- PRAMS und PDRAMS, d.h. die Test- und Demonstrationspläne RAMS.

Im PdQ muss der Lieferant die Bezugswerte in der Auftragsentwicklung angeben und dabei die professionellen Anforderungen und die Entwicklungs- und Managementenerfahrung solcher Aufträge garantieren.

Die angegebenen Zahlen müssen zumindest die folgenden sein:

- ein PM (Projektmanager), der verantwortlich ist für das gesamte Auftragsprojekt;
- ein PE (Projektingenieur), der die Bezugsperson für die gesamte technische Entwicklung des Fahrzeugprojekts ist, mit entsprechenden PE für den elektrischen, elektronischen, pneumatischen und Bremsbereich, Fahrzeuglogik und Kontroll- und Steuerungsnetz, Bordtechnologiesystem;
- der Verantwortliche für die Typprüfung des Fahrzeugs;
- der Verantwortliche für die Verwaltung für den wirtschaftlichen und vertraglichen Teil des Auftrags;
- der Verantwortliche für den Dokumententeil des Fahrzeugs;
- der Verantwortliche für die Schulung;
- der Verantwortliche für den Service.

3.4 Lieferungsmanagementplan (PGF)

Der Lieferungsmanagementplan muss ab sofort seitens des Lieferanten bis zur Definition der nachgeordneten Aktivitäten während der gesamten Auftragsentwicklung vorgelegt werden. Der PGF

es muss sein, dass folgende Pläne enthalten sind:

- PdP (Piano della Progettazione);
- PdPr (Piano delle Prove);
- PAMS (Piano di Attivazione e Messa in Servizio);
- PAT (Piano di Assistenza Tecnica);
- PRAMS e PDRAMS, cioè i piani delle verifiche e delle dimostrazioni RAMS.

Nel PdQ il fornitore dovrà indicare le figure di riferimento nello sviluppo della commessa, garantendo i requisiti professionali e l'esperienza di sviluppo e gestione di commesse simili.

Le figure indicate devono essere almeno le seguenti:

- un PM (project manager) responsabile dell'intero progetto di commessa;
- un PE (project engineer) che sia il riferimento dell'intero sviluppo tecnico di progetto del rotabile, con i rispettivi PE per parte elettrica, elettronica, meccanica, pneumatica e freno, logica di veicolo e rete di controllo e comando, sistema tecnologico di bordo;
- il responsabile per l'omologazione del rotabile;
- il responsabile amministrativo per la parte economica e contrattuale della commessa;
- il responsabile per la parte documentale del rotabile;
- il responsabile per la formazione;
- il responsabile del service

3.4 Piano di Gestione della Fornitura (PGF)

Il piano di gestione della fornitura dovrà essere presentato da subito da parte del fornitore, sino alla definizione delle attività minori lungo tutto lo sviluppo della commessa. Il PGF potrà comunque

kann jedoch während der Entwicklung der Lieferung selbst aktualisiert und wieder vom Lieferanten mit den Begründungen der Anpassungen vorgelegt werden. Das Grundkriterium jeder Version des PGF ist, dass die Aktivitäten detailliert geplant sind, sodass sie einen Zeitraum von mindestens einem Monat seit der letzten vorgelegten Version abdecken.

Der PGF muss mit dem Auftraggeber mindestens einmal pro Monat neu überprüft werden. Dazu wird der Plan SAD wieder für jede Prüfung formell vorgelegt. Falls kritische Entwicklungsbedingungen des Auftrags auftreten, wird die erneute Überprüfung des Lieferungsmanagementplans zwischen Lieferant und dem Auftraggeber kurzfristig vereinbart, um die Lösung der kritischen Punkte abzustimmen.

Um schnell die Folge der Aktivitäten und die Synthese des PGF zu bestimmen, muss der Lieferant die üblichen graphischen Darstellungen des Plans (Pertdiagramm) verwenden und darauf die kritischen Entwicklungsphasen des Auftrags einzeichnen.

Insbesondere müssen im PGF die folgenden Punkte vorliegen:

- die zeitliche Entwicklung der Aktivitäten mit einer Unterteilung in immer detailliertere Stufen, die Verortung der Aktivitäten im Zeitraum, die Aktualisierung des Fortschritts jeder Aktivität, die geschätzte Dauer der Lieferung;
- der Kalender mit allen vereinbarten Überprüfungen zwischen Lieferant und dem Auftraggeber;
- die maximal zulässige Abweichung jeder Aktivität in Bezug auf die vorgesehenen Enddaten bei Einhaltung der Projektanforderungen des Fahrzeugs;
- die Durchführungszeiten der Schulungskurse für das SAD-Personal;
- der monatlich aktualisierte Überwachungs-

essere aktualisiert während lo sviluppo della fornitura stessa e ripresentato da parte del fornitore con le giustificazioni di adeguamento. Il criterio base di ogni versione del PGF è che le attività siano pianificate in modo dettagliato, fino a coprire un arco di tempo di almeno un mese dall'ultima versione presentata.

Il PGF dovrà essere riesaminato con il committente con cadenza almeno mensile, il piano ripresentato quindi formalmente al committente ad ogni verifica e se dovessero presentarsi condizioni critiche di sviluppo della commessa, il riesame del piano di gestione della fornitura verrà concordato tra fornitore e committente con cadenza più breve, in modo da concordare la soluzione delle criticità.

Al fine di identificare in modo rapido la sequenza delle attività e a sintesi del PGF, il fornitore deve usare le rappresentazioni grafiche usuali del piano (diagramma di Pert), evidenziando in tale diagramma le fasi più critiche di evoluzione della commessa.

In particolare nel PGF dovranno essere presenti:

- lo sviluppo temporale delle attività, con una suddivisione per livelli crescenti di dettaglio, la collocazione delle attività nel tempo, l'aggiornamento dell'avanzamento di ciascuna di esse, la durata stimata della fornitura;
- il calendario di tutte le verifiche concordate tra il fornitore e committente;
- lo scostamento massimo ammissibile di ogni attività rispetto alle date terminali previste, nel rispetto dei requisiti di progetto del rotabile;
- le tempistiche di esecuzione dei corsi di formazione per il personale di SAD;
- il piano di monitoraggio, aggiornato mensilmente, che indichi lo stato di sviluppo delle

plan, der die Entwicklungsstufe der Aktivitäten in Bezug auf die vorgesehenen Deadlines angibt. Im Plan müssen die Kritizitäten der Auftragsentwicklung angegeben sein und der Lieferant muss den Auftraggeber frühzeitig über deren Entstehen informieren, und dann in Abstimmung mit dem Auftraggeber die Auftragsentwicklung neu planen;

- die Planung der Inspektionsbesuche, der Tests und Überprüfungen mit der Übertragung der entsprechenden Befunde.

3.4.1 Instrument des Lieferungsmanagements (SGF)

Das Instrument des Lieferungsmanagements muss die Auftragsentwicklung aufzeigen und sich dabei auf die Untergliederung des Fahrzeugs basieren. Dabei wird für jedes Untersystem der Untergliederung die Entwicklung der entsprechenden Aktivitäten wie im PdQ ausgelegt aufgezeigt.

Grundlegende Anforderungen für das Management des SGF:

- Der SGF muss genau die verschiedenen Teile übereinstimmend mit der Untergliederung des Fahrzeugs identifizieren, sodass auch Querüberprüfungen durch die verschiedenen Untersysteme in Synergie mit der Funktionalität des Zugs möglich sind. Eine Überprüfung der Aktivitäten muss auch quer zwischen Entwicklungsprozessen verschiedener Systeme möglich sein, damit auch die Entwicklung von Synergien (insbesondere Fahrzeuglogik) kohärent fortschreitet, um die abschließende Gesamtfunktionalität des Fahrzeugs zu gewährleisten.
- Der Lieferant muss zudem mit der Zeit kontinuierlich bei jeder Aktualisierung der Handbücher, Projektdokumentation und Verfügbarkeit neuer Testergebnisse den SGF aktualisieren.

aktivität rispetto alle scadenze previste. Nel piano dovranno essere indicate le criticità di sviluppo della commessa e il fornitore dovrà informare tempestivamente il committente sull'insorgere di esse e ripianificare quindi in accordo con il committente lo sviluppo della commessa;

- la pianificazione delle visite ispettive, dei test e prove, con la trasmissione degli esiti relativi.

3.4.1 Strumento di Gestione della fornitura (SGF)

Lo strumento di gestione della fornitura dovrà evidenziare lo sviluppo della commessa basandosi sulla scomposizione del rotabile, evidenziando in automatico per ogni sottoassieme della scomposizione lo sviluppo delle attività relative, pianificate nel PdQ.

Requisiti essenziali per la gestione dello SGF sono:

- lo SGF dovrà essere preciso nell'identificare le varie parti, concordemente con la scomposizione del rotabile, in modo da permettere verifiche anche trasversali tra sottosistemi diversi, in sinergia di funzionamento nel convoglio. Il requisito è di poter verificare lo sviluppo delle attività anche in modo trasversale tra processi di sviluppo di sistemi diversi, in modo che anche lo sviluppo delle sinergie (in particolare la logica di veicolo) proceda in modo coerente, per assicurare il funzionamento finale complessivo del rotabile.
- Il fornitore dovrà inoltre aggiornare continuamente nel tempo lo SGF, ad ogni aggiornamento di manualistica, documentazione di progetto, disponibilità di nuovi esiti di prova

3.5 Präsentation PdQ

3.5.1 Präsentation PdQ des Auftrags

Der Qualitätsplan muss dem Auftraggeber vom Lieferanten zum ersten Mal spätestens 21 Tage nach Unterzeichnung des Liefervertrags der Züge vorgelegt werden und mindestens den PGF, den PdA und den PFC in ihrer ersten Version zur Genehmigung durch den Auftraggeber enthalten.

3.5.2 Konfigurationsschema des Fahrzeugs

Im ersten vorgelegten PdQ muss das Fahrzeug bereits in einer ersten Konfiguration untergliedert erscheinen. Die erste Konfiguration der Untergliederung muss mindestens folgendes enthalten:

- Die Hauptsysteme und -anlagen einschließlich ihren grundlegenden Untersysteme. Die Untergliederung muss detaillierter sein als in der Angebotsphase.
- Die Zeiten für den Abschluss der Definition und Planung (intern des Lieferanten und extern der Unterlieferanten) der noch nicht bestimmten Untersysteme mit der entsprechenden Zeitplanung der Bevorratung.

Die vorgelegte Untergliederung des Fahrzeugs muss der in der Erstellung des anfänglichen PGF, PFC und PdA berücksichtigten und schon vollständig von SGF gesteuerten entsprechen.

3.5.3 Abschluss des PdQ und Management der Aktualisierungen

Der Qualitätsplan muss in all seinen Teilen nach der ersten Vorstellung vervollständigt werden, sobald die gesamte Untergliederung des Fahrzeugs hinsichtlich der Bestimmung aller Unterlieferanten festgelegt und dem Auftraggeber zur Annahme unterbreitet wurde.

3.5 Presentazione del PdQ

3.5.1 1 Presentazione del PdQ della commessa

Il piano della qualità dovrà essere presentato al committente dal fornitore per la prima volta entro 21 giorni dalla firma del contratto di fornitura dei convogli e contenere almeno il PGF, il PdA e il PFC nella loro prima versione, per l'approvazione da parte del committente.

3.5.2 Schema di Configurazione del Complesso

Nel primo PdQ presentato, il rotabile deve comparire già scomposto in una prima configurazione. La prima configurazione della scomposizione dovrà almeno contenere:

- I sistemi e impianti principali con i loro sottoassiemi fondamentali. La scomposizione dovrà essere più dettagliata di quanto presentato in fase di offerta;
- I tempi per terminare la definizione e la progettazione (interna del fornitore ed esterna dei subfornitori) dei sottosistemi ancora non definiti, con la rispettiva tempistica di approvvigionamento.

La scomposizione del rotabile presentata dovrà essere corrispondente a quella considerata nella redazione del PGF, del PFC e del PdA iniziali e già completamente gestita dallo SGF.

3.5.3 Completamento del PdQ e gestione degli aggiornamenti

Il piano della qualità dovrà essere completato in tutte le sue parti, dopo la prima presentazione, nel momento in cui sia stata definita tutta la scomposizione del rotabile a riguardo dell'individuazione di tutti i subfornitori e presentato al committente per l'approvazione.

Allgemein muss jede Aktualisierung des PdQ dem Auftraggeber mindestens 14 Tage vor dem Treffen zwischen dem Auftraggeber und dem Lieferanten zur Abnahme zugesendet werden.

Ohne Zustimmung des Auftraggebers sind keine Änderungen des PdQ zulässig. Der Auftraggeber behält sich das Recht vor, Änderungen der Komponenten und entsprechende Arbeiten und Einbauten im Fahrzeug zu annullieren, wenn der Lieferant diese Phasen bereits ohne vorherige Zustimmung aktiviert hat.

Analog müssen die Aktualisierungen für den PGF mindestens monatlich geschickt werden, abgesehen von Änderungen, die in einem kürzeren Zeitraum auftreten, für die der PGF früher aktualisiert und erneut mit dem gesamten PdQ in seiner letzten Fassung ausgeschickt werden.

Alle Änderungen am PGF müssen angemessen begründet sein, insbesondere wenn Kritizitäten hinsichtlich der in der letzten Version angegebenen Auftragszeiten entstehen. Eine Verlängerung der Auftragszeiten muss dem Auftraggeber rechtzeitig mitgeteilt und zur Lösung der daraus entstehenden Kritizitäten begründet und diskutiert werden.

Allgemein werden für den gewöhnlichen und außergewöhnlichen Auftragsfortschritt und die daraus folgende Aktualisierung des PdQ jedes Mal Treffen zwischen dem Auftraggeber und dem Lieferanten zur Revision des Projekts und der Projektplanung vereinbart.

Für jedes Treffen wird eine Tagesordnung vereinbart; insbesondere sind zwischen den verschiedenen Punkten die Bewertung von Verspätungen einzuplanen, die sich in Bezug auf die Bewertung der Originalzeiten durch vom Lieferanten gewählte Auftragskorrekturen und den Fortschrittszustand der vorher vereinbarten Korrekturen ergeben.

In generale ogni aggiornamento del PdQ deve essere inviato al committente almeno 14 giorni prima dell'incontro tra committente e fornitore per l'approvazione.

Non sono ammesse variazioni del PdQ senza l'approvazione del committente, che si riserva di annullare variazioni di componentistica e le relative lavorazioni e montaggi sui rotabili nel caso il fornitore abbia già attivato queste fasi senza l'approvazione.

Analogamente per il PGF devono essere inviati gli aggiornamenti con cadenza almeno mensile, eccettuate le variazioni che intervengano in un arco di tempo inferiore, per cui il PGF sarà aggiornato prima e reinviato con tutto il PdQ all'ultima versione.

Tutte le variazioni del PGF dovranno essere adeguatamente motivate, in particolare se dovessero emergere criticità nel rispetto dei tempi di commessa dati con l'ultima versione. Gli aumenti dei tempi di commessa dovranno essere tempestivamente comunicati al committente, giustificati e discussi per la soluzione delle criticità che di conseguenza si creano.

In generale per gli avanzamenti ordinari o straordinari di commessa e il conseguente aggiornamento del PdQ, saranno concordate di volta in volta degli incontri tra il committente e fornitore di revisione del progetto e della pianificazione.

Per ogni incontro sarà stabilito un ordine del giorno, in particolare inserendo tra i vari punti la valutazione dei ritardi che si creano rispetto alle valutazioni di tempo originali, le azioni correttive di commessa scelte dal fornitore, lo stato di avanzamento della azioni correttive concordate in precedenza.

Das Protokoll der Treffen wird vom Lieferanten mit Definition insbesondere der vereinbarten Aktionen, der Verantwortlichen für die Aktualisierung und die entsprechenden Zeitfenster erstellt.

Die vor jedem Treffen zu analysierenden Dokumente müssen dem Auftraggeber mindestens mit einem Vorlauf von 10 Tagen zugeschickt werden.

Il verbale degli incontri verrà redatto dal fornitore, con la definizione in particolare delle azioni concordate, i responsabili di attuazione e le tempistiche rispettive.

I documenti da analizzare prima di ogni incontro dovranno essere inviati al committente almeno con un anticipo di 10 giorni.

3.6 Projektplanentwicklung

3.6.1 Anforderungsmanagementsystem

Für die Projektentwicklung muss der Lieferant ein Projektanforderungsmanagementsystem verwenden.

Das System muss in der Lage sein:

- alle in diesen Lieferbedingungen enthaltenen und durch geltende Vorschriften und Gesetze erforderlichen Anforderungen nachzuverfolgen. Auch die vom Lieferanten definierten Anforderungen mit den jeweiligen Abläufen und technischen Hinweisen werden den vorherigen hinzugefügt;
- die Anwendung in den verschiedenen Systemen und Untersystemen des Fahrzeugs zu definieren;
- die aus der Anwendung der Projektanforderung entstehende gesamte technische Dokumentation zu definieren;
- den Testplan der Systeme und Untersysteme des Fahrzeugs hinsichtlich der Projektentwicklung zu definieren.

Das Managementsystem, auf das sich dieser Absatz bezieht, muss immer ordnungsgemäß vom Lieferanten aktualisiert und dem Auftraggeber zugeschickt werden. Ein grundlegender Aspekt dieses Instruments ist auch die folgende Definition des Projektentwurfsplans der Fahrzeugwartung.

Das Instrument wird ab Auftragsbeginn aktiviert.

3.6 Sviluppo della progettazione

3.6.1 Sistema di gestione dei requisiti

Per lo sviluppo del progetto il fornitore deve usare un sistema di gestione dei requisiti di progetto.

Il sistema deve poter:

- tracciare tutti i requisiti contenuti in questo capitolato, di quelli richiesti dalla normativa e dalle leggi in essere. Anche i requisiti definiti dal fornitore con le proprie procedure e istruzioni tecniche interne saranno aggiunti ai precedenti;
- definire l'applicazione nei vari sistemi e sottosistemi del rotabile;
- definire tutta la documentazione tecnica scaturita dall'applicazione dei requisiti di progetto;
- definire il piano delle prove dei sistemi e sottosistemi di veicolo a seguito dello sviluppo progettuale.

Lo strumento di gestione di cui al presente paragrafo dovrà essere sempre debitamente aggiornato dal fornitore e inviato al committente. Un aspetto essenziale di questo strumento è anche la definizione successiva del piano di progettazione della manutenzione del rotabile.

Lo strumento sarà attivato sin dall'inizio della commessa.

3.6.2 Überprüfung der Anwendung der Projektanforderungen

Die Überprüfung der Projektanforderungen des Fahrzeugs wird in technischen Treffen zwischen Auftraggeber und Lieferant umgesetzt, während denen alle Nachweise der Anwendung unter Berücksichtigung insbesondere der Auswirkungen auf die Steuerung im Betrieb und bei der Wartung des Fahrzeugs erbracht werden.

Für jedes Treffen wird eine Tagesordnung vereinbart und ein Protokoll des Treffens durch den Lieferanten verfasst, das insbesondere die mit dem Lieferanten vereinbarten Korrekturen mit entsprechenden Verantwortlichkeiten und Aktualisierungszeitplänen und den Fortschrittsstatus der vorher vereinbarten Korrekturen aufführt.

Die Projektüberprüfungen sind in drei Design Review-Phasen unterteilt. In jeder der Phasen muss der Lieferant folgende Dokumente befolgen:

DR1: erste Systementwurfsplanungsphase

- Beschreibung des Fahrzeugs mit allen technischen und funktionalen Eigenschaften;
- Beschreibung des Systems für die elektrische Ausstattung und das Steuer- und Kontrollsystem für den Teil der I/O-Module;
- Vollständige technische Spezifikationen der Bedienung der Traktion mit Definition der Architektur und der Funktionalität;
- Vollständige technische Spezifikationen der Hilfsdienste mit Definition der Architektur und der Funktionalität; Besondere Aufmerksamkeit gilt dem automatischen Management von Schäden und Redundanzen;
- Technische Spezifikationen der einzelnen elektrischen und elektronischen Komponenten (Kontaktoren, Trennschalter, Wandler, Schalter, elektronische Steuergeräte aller Bordsysteme, Hardware der Fahrzeuglogik, der I/O-Module und die aller anderen elektronischen Kontroll- und Steuerungsmanage-

3.6.2 Verifica dell'applicazione dei requisiti di progetto

La verifica dell'applicazione dei requisiti di progetto del rotabile sarà attuata con incontri tecnici tra il committente e il fornitore, nei quali saranno date tutte le evidenze dell'applicazione, tenuto conto in particolare degli effetti sulla gestione in esercizio e in manutenzione del rotabile.

Per ogni incontro sarà stabilito un ordine del giorno, verrà redatto un verbale di incontro da parte del fornitore, riportando in particolare le azioni correttive concordate con il fornitore, con le relative responsabilità e tempistiche di attuazione, lo stato di avanzamento della azioni correttive concordate in precedenza.

Le verifiche sul progetto sono suddivise in tre fasi di design review. In ciascuna delle fasi sono richieste al fornitore i documenti a seguire:

DR1: prima fase di progettazione di sistema

- descrizione del veicolo in ogni caratteristica tecnica e funzionale;
- descrizione di sistema per l'equipaggiamento elettrico ed il sistema di comando e controllo per la parte dei moduli I/O;
- specifiche tecniche complete dell'azionamento di trazione, con la definizione dell'architettura e del funzionamento;
- specifiche tecniche complete dei servizi ausiliari, con la definizione dell'architettura e del funzionamento. Particolare attenzione deve essere posta alla gestione in automatico dei degradi e delle ridondanze;
- specifiche tecniche dei singoli componenti elettrici ed elettronici (contattori, sezionatori, trasduttori, interruttori, centraline elettroniche di tutti i sistemi di bordo, hardware di logica di veicolo, dei moduli I/O e di ogni altro sistema elettronico di gestione del controllo e comando di treno, tachimetria completa ecc.)

mentsysteme des Zugs, vollständige Tachimetrie, usw.)

- Spezifikationen der Schutzvorrichtungen der elektrischen Ausstattung oder Managementlogiken, Koordinierungen mit Fahrzeuglogik und verknüpften Bordsystemen, Schutz- und Aktualisierungswerte, falls unterschiedlich, diagnostische Schutzdetektion;
- Vollständige in der Fahrzeuglogik programmierte technische Spezifikationen von Steuerung und Kontrolle mit detaillierter Beschreibung der Funktionalität der hochgradigen Synergien bis zum Management jedes einzelnen peripheren und abschließenden Untersystems;
- Spezifikationen der Mensch-Maschine-Schnittstelle am Führerpult und bei allen im Zug verteilten peripheren Systemen;
- Vollständige Spezifikationen der Erstellung und des Managements der Diagnostik, Ferndiagnostik und der Condition Based Maintenance;
- Technische Spezifikationen der einzelnen Anlagen und Systeme mit Beschreibung der technischen und funktionalen Eigenschaften (Wagen, Druckluftanlage, Türen, Brandschutzanlage, Klimatisierung, Beleuchtung, WC, Bordinformationssystem, Bordtechnologiesystem);
- Spezifikationen zur Integration zwischen Systemen, Untersystemen und Komponenten außerhalb des Managements der Fahrzeuglogik;
- Funktionale HS/MS/NS-Schaltpläne des Fahrzeugs mit entsprechenden vollständigen Stücklisten
- HS/MS/NS-Kabelschemata des Fahrzeugs;
- Kabelschema in den HS/MS/BS-Schränken;
- Baumuntergliederung des Fahrzeugs und der entsprechenden Systeme und Untersysteme bis hin zum LRU-Level. In diesem Fall muss der Lieferant mit dem Auftraggeber die geeignetste Software für das Management der
- spezifische delle protezioni dell'equipaggiamento elettrico, ovvero logiche di gestione, coordinamento con la logica di veicolo e i sistemi di bordo correlati, valori di protezione e attuazione se diversi, detezione diagnostica delle protezioni;
- specifiche tecniche complete di comando e controllo programmate in logica di veicolo, con la descrizione dettagliata del funzionamento dalle sinergie di alto livello fino alla gestione di ogni singolo sottosistema periferico e finale;
- specifiche dell'interfaccia uomo-macchina sul banco di guida e in tutti i sistemi periferici distribuiti nel convoglio;
- specifiche complete di creazione e gestione della diagnostica, telediagnostica e di condition based maintenance;
- specifiche tecniche dei singoli impianti e sistemi con la descrizione delle caratteristiche tecniche e funzionali (carrelli, impianto pneumatico, porte, impianto antincendio, climatizzazione, illuminazione, WC, sistema informativo di bordo, sistema tecnologico di bordo);
- specifiche di integrazione fra sistemi, sottosistemi e componenti al di fuori della gestione della logica di veicolo;
- schemi elettrici funzionali AT/MT/BT del veicolo con le relative distinte base complete;
- schemi di cablaggio AT/MT/BT del veicolo;
- schemi di cablaggio interno degli armadi AT/MT/BT;
- scomposizione ad albero del veicolo e dei relativi sistemi, sottosistemi, fino al livello di LRU. In tal caso il fornitore deve concordare con il committente il software più opportuno per la gestione della scomposizione da parte

Untergliederung durch SAD vereinbaren.	di SAD;
<ul style="list-style-type: none"> • Spezifikation der Anwendung der Reliability Centered Maintenance entsprechend der Norm IEC60300-3-11; • Verteilung der Anforderungen bzgl. Zuverlässigkeit, Instandhaltbarkeit und Verfügbarkeit an Systeme, Untersysteme und Komponenten; • vorausschauende Analyse zu korrektiver und präventiver Wartung; • vom Managementsystem der Projektanforderungen produzierte Dokumentation; • Plan der Anforderungsdemonstration hinsichtlich Zuverlässigkeit, Instandhaltbarkeit und Verfügbarkeit; • FMECA/FTA des Systems und der Hauptuntersysteme und Komponenten mit Klassifizierung und Bestimmung der Schadensmodi, die zu Reserve oder kritischer Störung führen können. • Entwürfe internes und externes Layout des Fahrzeugs; • Entwürfe und Funktionsschemata der einzelnen Anlagen und Systeme; • Entwürfe zur topographischen Ausrichtung der Geräte im Fahrzeug; • Entwürfe zur topographischen Ausrichtung der elektrischen Anlagen; • Entwürfe für das Zusammenspiel der einzelnen Apparaturen und Komponenten; • Entwürfe der elektrischen Schalttafeln; • Entwürfe der Befestigungen der Apparaturen und der Anlagen im Fahrzeug; • Dokumentation über die Projektüberprüfungen und -berechnungen; • Vollständige Spezifikationen der Programmierung und Steuerung aller Steuergeräte der Bordsysteme einschließlich der Beschreibung der Synergie mit der Fahrzeuglogik; • Dokumentationsplan mit Liste der in den verschiedenen Projektphasen zu erarbeitenden und zu liefernden Dokumentation; 	<ul style="list-style-type: none"> • specifica di applicazione della reliability centered maintenance, secondo la norma IEC60300-3-11; • allocazione dei requisiti di affidabilità, manutenibilità e disponibilità ai sistemi, sottosistemi e componenti; • analisi previsionale di manutenzione correttiva e preventiva; • documentazione prodotta dal sistema di gestione dei requisiti di progetto; • piano di dimostrazione dei requisiti di affidabilità, manutenibilità e disponibilità; • FMECA/FTA di sistema e dei principali sottosistemi e componenti con classificazione ed individuazione dei modi di guasto che possono comportare riserva o avaria critica; • disegni di layout interno ed esterno del veicolo; • disegni e schemi funzionali dei singoli impianti e sistemi; • disegni di disposizione topografica delle apparecchiature nel veicolo; • disegni di disposizione topografica degli impianti elettrici; • disegni di assieme delle singole apparecchiature e componenti; • disegni dei quadri elettrici; • disegni di fissaggio delle apparecchiature e degli impianti nel veicolo; • documentazione relativa alle verifiche e calcoli di progetto; • specifiche complete di programmazione e gestione di tutte le centraline dei sistemi di bordo, compresa la descrizione di sinergia con la logica di veicolo; • piano della documentazione, con elenco della documentazione da elaborare e consegnare nelle varie fasi di progetto;

- Überprüfungsplan der Produktion und der anfänglichen Tests mit Liste der Spezifikationen der Überprüfungen und Tests. Insbesondere muss der Lieferant in den Überprüfungen der Produktion genau im PFC angeben, wann die Kontrollen der Konstruktion des Zugs durchzuführen sind. Der Auftraggeber plant insbesondere, die Einhaltung der STI sowie die Anwendung der EN 45545, der EN 50153 und der EN 50124 zu überprüfen;
- Vorläufige Testspezifikationen für Typ und Serie sowie Bericht der zum Zeitpunkt der DR1 schon durchgeführten Tests.
- piano delle verifiche di produzione e delle prove iniziali, con l'elenco delle specifiche di verifica e di prova. Specificamente nelle verifiche di produzione il fornitore deve indicare precisamente nel PFC quando effettuare i controlli di costruzione del mezzo. Il committente intende verificare in particolare il rispetto delle STI, dell'applicazione delle EN 45545 e della EN 50153 e EN 50124;
- specifiche preliminari di prova di tipo e di serie e i report delle prove già eseguite al momento della DR1.

DR2: zweite Systementwurfsplanungsphase

- Aktualisierung der eben genannten Dokumentation;
- Spezifikationen der elektronischen Karten;
- Konfigurationsschema von Software und Hardware;
- Spezifikation des Softwaretests auf Systemlevel und der einzelnen Anlagen sowie Spezifikationen der System- und Anlagentests;
- Aktualisierte Auswahl der Projektanforderungen, vom Projektanforderungsmanagementsystem produzierte aktualisierte Dokumentation;
- Technische Dokumentation aus der DR1 hinsichtlich der Projektüberprüfungen (Berechnungen, Simulationen, Designs, Exposés, usw.);
- Weitere im Dokumentationsplan vorgesehene Dokumentation;
- Ersatzteilkatalog;
- Dokumentation hinsichtlich der Überprüfungen des Fahrzeugs und der einzelnen Anlagen und Komponenten;
- Vollständige Dokumentation zur Installation der Komponenten, Untersysteme und Systeme am Fahrzeug und insbesondere für die Ausstattung des Prototyps:
Insbesondere muss der Lieferant in den Überprüfungen der Produktion genau im PFC angeben, wann die Kontrollen der Erstellung

DR2: seconda fase di progettazione di sistema

- aggiornamento della documentazione di cui al punto precedente;
- specifiche delle schede elettroniche;
- schema di configurazione del software e dell'hardware;
- specificadi prova del software a livello di sistema e di singolo impianto e specifiche di test di sistema e impianto;
- Elenco aggiornato dei requisiti di progetto, documentazione aggiornata prodotta dal sistema di gestione dei requisiti di progetto;
- documentazione tecnica scaturita dalla DR1 relativa alle verifiche di progetto (calcoli, simulazioni, disegni, relazioni, ecc.);
- ulteriore documentazione prevista dal piano della documentazione;
- catalogo delle parti di ricambio;
- documentazione relativa alle prove del veicolo e dei singoli impianti e componenti;
- documentazione completa per l'installazione dei componenti, sottosistemi e sistemi sulla veicolo ed in particolare per l'allestimento del prototipo:
- Specificamente nelle verifiche di produzione il fornitore deve indicare precisamente nel PFC quando effettuare i controlli di costruzione

des Teils durchzuführen sind. Der Auftraggeber plant insbesondere die Einhaltung der TSI sowie der Anwendung der EN 45545, der EN 50343 und der EN 50124 zu überprüfen;

- Gebrauchs- und Wartungsdokumentation.

DR3: dritte Phase der Evaluierung der Entwurfsplanung und Sperrung der Dokumentation

- Aktualisierung der Dokumentation wie oben dargelegt zur finalen Version;
- Report aller Testtypen des Fahrzeugs und seiner Systeme;
- Weitere im Dokumentationsplan vorgesehene Dokumentation;
- Aktualisierte Auswahl der Projektanforderungen, vom Projektanforderungsmanagementsystem produzierte aktualisierte Dokumentation;
- Gebrauchs- und vollständige Wartungsdokumentation.
- Allgemeine zerstörungsfreie Kontrollabläufe der mechanischen Teile;
- Dokumentation und alle Instrumente für das Diagnosemanagement des Zugs durch den Auftraggeber;
- Dokumentation für AMIS.

3.7 Lieferung der Fahrzeuge

3.7.1 Allgemeine Bestimmungen

Zum Zeitpunkt der Lieferung des Zugs muss die Dokumentation den Vorgaben der nationalen Behörden entsprechen, denen die Aufsicht über die Sicherheit über die in Abschnitt 2.1 spezifizierten Netze obliegt.

Wie im PGF definiert, ist die Lieferung der Fahrzeuge gebunden an:

- Die Ausführung aller Inbetriebnahmephasen und die Abnahme der Züge mit positivem Ergebnis und vollständiger Registrierung sowie

del mezzo. Il committente intende verificare in particolare il rispetto delle STI, dell'applicazione delle EN 45545, EN 50153, EN 50343 e EN 50124;

- documentazione di uso e manutenzione.

DR3: terza fase di validazione della progettazione e congelamento della documentazione

- aggiornamento della documentazione, di cui ai punti precedenti, alla versione finale;
- report di tutte le prove di tipo del veicolo e dei suoi sistemi;
- ulteriore documentazione prevista dal piano della documentazione;
- elenco aggiornato dei requisiti di progetto, documentazione aggiornata prodotta dal sistema di gestione dei requisiti di progetto;
- documentazione di uso e manutenzione completa;
- procedure generali di controllo non distruttive delle parti meccaniche;
- documentazione e strumenti completi per la gestione della diagnostica di treno da parte del committente;
- documentazione per l'AMIS.

3.7 Consegna dei rotabili

3.7.1 Disposizioni generali

Al momento della consegna dei convogli la documentazione dovrà essere conforme a quanto stabilito dalle agenzie nazionali che sovrintendono alla sicurezza delle reti specificate al paragrafo 2.1.

Secondo quanto stabilito nel PGF, la consegna dei complessi è vincolata:

- all'esecuzione di tutte le fasi di messa in servizio e collaudo dei convogli, con esito positivo e completa registrazione e tracciatura di esse. La documentazione di collaudo dovrà

deren Nachverfolgung. Die Abnahmedokumentation muss dem Auftraggeber vor der Überführung aller Fahrzeuge von dem Werk des Lieferanten bis zur Anlage des Auftraggebers ausgehändigt werden.

- Den Erhalt der Zulassung auf allen aufgelisteten Netze.

3.7.2 Zulassung

Der Lieferant muss auf eigene Kosten die Zulassung auf allen Netzen aus Abschnitt 2.1 ohne Verkehrsbeschränkung und in vollem Einklang der vertraglichen Anforderungen erlangen.

Da aus heutiger Sicht keine Sicherheit besteht, dass zu brauchbarer Zeit andere Bahnlinien mit den Funktionen Train Integrity und High Density zur Verfügung stehen, kann die Zulassung des Fahrzeugs (in Bezug auf ERTMS) und des CCO für ETCS BL 3.x.OHD auf der Linie Meran-Mals erlangt werden, welche sich ebenso in Ausrüstungs- und Zulassungsphase befindet. Wir präzisieren, dass das streckenseitige Zugsicherungs-Subsystem bei Test und Zulassung der Züge noch nicht zugelassen garantiert wird. Der Lieferant muss darum intensiv und zielgerichtet am integrierten Prozess der Integration und der eigenen Zulassung mitarbeiten. Die Strecke wird teilweise (im Sinne der Ausdehnung) für die Tests für die Erlangung der Zulassung zeitlich ab September 2021 verfügbar sein. Eventuelle Abweichungen davon werden mit dem Lieferanten operativ behandelt.

Der Lieferant muss zudem auf eigene Kosten die Aktualisierung der Zulassung bei jeder folgenden Änderung der Bedingungen des Fahrzeugs veranlassen, die diese erforderlich machen.

In jedem Fall muss der Lieferant dem Auftraggeber die Zulassungsdocumentation auf einem eindeutig gekennzeichneten Datenträger aushändigen und im Titel den Zug, zu dem die Zulassung gehört, das Datum des Erhalts sowie die Angaben

essere data al committente prima della data di trasferimento di ogni rotabile dallo stabilimento del fornitore sino all'impianto del committente.

- all'ottenimento dell'AMIS su ciascuna delle reti elencate.

3.7.2 Autorizzazione alla messa in servizio (AMIS)

Il fornitore dovrà conseguire a proprio carico le AMIS delle reti di cui al paragrafo 2.1, senza alcuna limitazione di circolazione e nella piena conformità ai requisiti contrattuali.

Visto che al giorno d'oggi non si hanno certezze sulla disponibilità in tempo utile di altre linee con funzionalità di Train Integrity e High Density, la AMIS del treno (in relazione a ERTMS) e del SSB per ETCS BL 3.x.OHD potrà essere ottenuta sulla linea Merano-Malles, anch'essa in fase di attrezzaggio e AMIS. Si precisa che non sarà garantito, al momento dei test e dell'AMIS del veicolo, il SST già autorizzato. Il fornitore dovrà quindi collaborare intensamente e proficuamente al processo di integrazione e alla propria AMIS. La linea sarà parzialmente (inteso come estensione) disponibile per le prove rivolte all'ottenimento delle AMIS di terra e di bordo a partire da settembre 2021. Eventuali scostamenti da tale data saranno affrontati operativamente con il fornitore.

Il fornitore dovrà curare inoltre a proprio carico l'aggiornamento delle AMIS ad ogni successiva modifica delle condizioni del rotabile che lo richiedano.

In ogni caso il fornitore dovrà fornire al committente la documentazione di AMIS su supporto informatico, inequivocabilmente individuato, riportando sull'intestazione il convoglio cui l'AMIS appartiene, la data di ottenimento, gli estremi del

des Lieferanten mit unauslöschlicher Unterschrift des Zulassungs-Verantwortlichen angeben.

fornitore, con la firma indelebile del responsabile del processo di AMIS.

3.7.3 Fertigstellung und Auslieferung der Fahrzeuge

Im Moment der Auslieferung der Fahrzeuge muss der Lieferant dem Auftraggeber das VHB-Heft (Vehicle History Book) aushändigen, in dem folgendes enthalten sein muss:

- Alle Dokumente der Abnahme und Zertifizierung aller Untersysteme entsprechend der in diesen Lieferbedingungen berücksichtigten Normen. Alle Untersysteme und Komponenten, insbesondere die mit Auswirkungen auf die Sicherheit, müssen präzise mit ihren Codes identifiziert werden;
- Die gesamte technische Dokumentation der im vorherigen Punkt genannten Untersysteme;
- Die gesamte Wartungsdokumentation der im ersten Punkt genannten Untersysteme;

Die Vorgaben gelten bis zum Beginn der Erstellung der Wartungsdatei gemäß europäischer Regelung 445/2011.

Der Auftraggeber behält sich das Recht vor, das VHB weiter zu spezifizieren, falls nicht die Vollständigkeit der Lieferung festgestellt wird.

Das gesamte Material muss auf einem eindeutig beschrifteten Datenträger mit den Identifizierungsdaten des Teils, Datums, Angaben des Lieferanten und Unterschrift des Verantwortlichen für die technische Dokumentation ausgehändigt werden.

3.7.4 Abnahme der Fahrzeuge

Die Abnahme der Fahrzeuge erfolgt durch die ausschreibende Stelle, direkt oder über zu diesem Zweck bestimmte Dritte. Die Abnahmekosten gehen vollständig zu Lasten des Lieferanten. Die Abnahme wird darauf ausgerichtet, die Gesamtfunk-

3.7.3 Completamento e consegna dei rotabili

Al momento della consegna dei rotabili il fornitore deve dare al committente il fascicolo VHB (Vehicle History Book), all'interno del quale devono essere contenuti:

- tutti i documenti di collaudo e certificazione di tutti i sottosistemi, secondo le norme considerate da questo capitolato. Tutti i sottosistemi e componenti, in particolare quelli con implicazioni di sicurezza, devono essere identificati in modo preciso, con tutte le loro codifiche;
- tutta la documentazione tecnica dei sottosistemi di cui al punto precedente;
- tutta la documentazione di manutenzione dei sottosistemi di cui al primo punto.

Quanto richiesto vale al fine di iniziare a creare il file di manutenzione, secondo il regolamento europeo 445/2011.

Il committente si riserva di dettagliare ulteriormente il VHB, nel caso non si ravvisi la completezza di quanto fornito.

Tutto il materiale dovrà essere fornito su supporto informatico, inequivocabilmente identificato, riportante i dati identificativi del mezzo, la data, gli estremi del fornitore e la firma del responsabile della documentazione tecnica.

3.7.4 Collaudo dei rotabili

Il collaudo dei rotabili sarà effettuato dalla stazione appaltante, o direttamente o da terzi all'uopo delegati. Le spese di collaudo saranno completamente a carico del fornitore. Il collaudo sarà finalizzato a verificare la funzionalità complessiva del veicolo in tutti i suoi componenti e la

tionalität des Fahrzeugs in all seinen Komponenten und die Entsprechung des Zugs hinsichtlich dieser technischen Lieferbedingungen zu überprüfen. Die Abnahme umfasst folgendes:

- in einer Abnahme im Moment der Lieferung des einzelnen Zuges;
- in einer funktionalen Abnahme im Betrieb auf verfügbaren Netze in Situation einer realen Übung;
- in einer Abnahme im Betrieb mit Aktivierung des Dienstes selbst;
- in einer Abnahme bei Ablauf des ersten Funktionsjahres. Einzig dieser letzte Punkt stellt eine Abnahme im Sinne der Ausschreibung und Annahme der Lieferung dar, wovon unverändert bleibt, dass während der Gesamtdauer guter Funktionalität und der im Vertrag vorgesehenen Garantien die ausschreibende Stelle eventuelle Abweichungen von in diesen Lieferbedingungen vorgesehenen Merkmalen und Funktionalitäten monieren kann.

Bei Fortschreiten der Abnahmeaktivitäten muss eine Aktualisierung des PdQ in Übereinstimmung mit Aktualisierungen des PFC und PGF durchgeführt werden.

Ist der gesamte Abnahmeprozess bei der Lieferung eines einzelnen Zuges abgeschlossen, muss der Lieferant dem Auftraggeber für jedes Fahrzeug folgendes liefern:

- Erklärung über die Fertigstellung des Fahrzeugs: der Lieferant zertifiziert die Fertigstellung des Fahrzeugs im Einklang mit allen in diesen Lieferbedingungen genannten Normen und Vorgaben.
- Erklärung über den Fahrzeugtyp: Hiermit erklärt der Lieferant die Fertigstellung des ersten einer Reihe von Fahrzeugen gemäß dem vorherigen Punkt und der den unter Abschnitt 1.1 aufgeführten nationalen Behörden für Netzsicherheit vorgelegten techni-

corrispondenza del convoglio al presente capitolato tecnico. Il collaudo si articolerà:

- in un collaudo al momento della consegna del singolo treno;
- in un collaudo funzionale in esercizio sulle reti disponibili, simulando il reale esercizio;
- in un collaudo in esercizio, con l'attivazione del servizio stesso;
- in un collaudo alla scadenza del primo anno di buon funzionamento. Soltanto quest'ultimo costituisce collaudo ai sensi del codice degli appalti ed accettazione della fornitura fermo restando che durante il periodo totale di buon funzionamento e delle garanzie previste in contratto la stazione appaltante potrà eccepire eventuali difformità alle caratteristiche ed alle funzionalità previste dal presente capitolato tecnico.

Nel proseguo delle attività di collaudo, l'aggiornamento del PdQ dovrà essere effettuato in accordo all'aggiornamento del PFC e del PGF.

Una volta ultimato l'intero processo di collaudo alla consegna del singolo treno, di ogni rotabile il fornitore dovrà fornire al committente:

- la dichiarazione di ultimazione del rotabile: il fornitore certifica il completamento del rotabile in accordo a tutte le normative e disposizioni citate da questo capitolato;
- la dichiarazione di rotabile tipo: con essa il fornitore dichiara la terminazione del primo della serie di rotabili secondo il punto precedente e conformemente alla documentazione tecnica presentata alle agenzie nazionali della sicurezza delle reti elencate al paragrafo 2.1,

schen Dokumentation zum Erhalt der entsprechenden Autorisierung der Inbetriebsetzung.

- Konformitätserklärungen des Fahrzeugtyps: Für jeden der folgenden Komplexe, einschließlich der Forderungen der beiden vorstehenden Punkte, und außerdem die Erklärung, dass diese gänzlich konform sind mit dem ersten Fahrzeug der Serie.

Zudem liefert der Lieferant dem Auftraggeber die Zulassung für jedes der unter Abschnitt 2.1 genannten Netze.

Insbesondere wird der Lieferant mit Vorlauf von mindestens einem Monat vor Fertigstellung jedes Fahrzeugs den Auftraggeber bitten, die statische und dynamische Abnahme jedes Fahrzeugs gemäß IEC 61133 einzuleiten.

Die statische und dynamische Abnahme wird gemäß dieser Norm als Basis der unter Punkt 1 und 2 zu Beginn des vorliegenden Abschnitts beschriebenen Abnahmen angewendet.

Für die Abnahmen aus Punkt 3 und 4 bleibt die Norm IEC 61133 der Bezugsrahmen für die von ihr abgedeckten Aspekte, während die übrigen Aspekte auf Klauseln der TSI und der speziellen, in der TSI berücksichtigten technischen Normen oder auf nationalen Normen basieren.

3.7.5 Statische Abnahme

Nach Fertigstellung aller Fahrzeuge bittet der Lieferant den Auftraggeber um die Durchführung der statischen Abnahmen eines jeden Fahrzeugs entsprechend des Teils der Norm IEC 61133, der diese Tests beinhaltet.

Zusätzlich zu den Vorgaben der Norm prüft der Auftraggeber bei jeder statischen Abnahme folgende Punkte:

- Vorhandensein aller Ausstattungsausrüstungen, die in den geltenden Vorschriften für

per l'ottenimento delle rispettive autorizzazioni alla messa in servizio;

- le dichiarazioni di conformità al rotabile tipo: per ciascuno dei complessi successivi al primo, comprendenti quanto richiesto nei due punti precedenti e inoltre la dichiarazione che essi sono perfettamente conformi al primo rotabile della serie.

Il fornitore consegnerà inoltre al committente l'AMIS di ciascuna delle reti di cui al paragrafo 2.1.

In particolare prima dell'ultimazione di ogni rotabile il fornitore, con anticipo minimo di un mese, chiederà al committente di procedere all'effettuazione del collaudo statico e dinamico secondo la IEC 61133 di ciascun rotabile.

Il collaudo statico e dinamico, secondo questa norma, si applica di base ai collaudi descritti nei punti 1 e 2 all'inizio del presente paragrafo.

Per i collaudi dei punti 3 e 4 la norma IEC 61133 resta di riferimento per gli aspetti da essa coperti, mentre gli aspetti restanti saranno basati sulle clausole delle STI e sulle norme tecniche specifiche richiamate dalle STI, o sulle norme nazionali.

3.7.5 Collaudo statico

Dopo il completamento di ciascuno dei rotabili, il fornitore inviterà il committente all'esecuzione dei collaudi statici di ciascun convoglio, secondo la parte della norma IEC 61133 che comprende queste prove.

Oltre a quanto previsto dalla norma, in occasione di ciascun collaudo statico il committente verificherà prima di procedere ad esso quanto segue:

- La presenza di tutte le attrezzature di corredo, richieste dalla normativa vigente per la circolazione in sicurezza dei rotabili;

den sicheren Verkehr der Fahrzeuge gefordert sind;

- Der PFC wird vom Auftraggeber überprüft und muss aktualisiert werden; der PdQ muss nachweisen, dass das Fahrzeug den Spezifikationen bis zum Moment der statischen Abnahme entspricht. Eventuell nicht abgeschlossene Endarbeiten müssen vollständig dargelegt werden und der Lieferant vereinbart mit dem Auftraggeber deren Fertigstellung;
- die gesamte Abnahmedokumentation vor der statischen Abnahme.
- Il PFC sarà esaminato dal committente e dovrà essere aggiornato, il PdQ dovrà dimostrare che il rotabile è conforme alle specifiche fino al momento del collaudo statico. Eventuali finiture non terminate dovranno essere completamente illustrate e il fornitore concorderà con il committente la loro terminazione;
- tutta la documentazione di collaudo precedente al collaudo statico;

Während der statischen Abnahme stellt der Lieferant zu eigenen Lasten die gesamte benötigte technische Assistenz zur Durchführung der Tests zur Verfügung.

Durante il collaudo statico il fornitore darà, a proprio carico, tutta l'assistenza tecnica necessaria allo svolgimento delle prove.

Bei negativem Abnahmeergebnis muss der Lieferant auf eigene Veranlassung und eigene Kosten für die Beseitigung der Nichtentsprechungen sorgen und die nicht erfolgreichen Tests gemeinsam mit dem Auftraggeber wiederholen.

In caso di esito negativo di collaudo il fornitore dovrà procedere, a propria cura e spese, all'eliminazione delle non conformità e ripetere le verifiche assieme al committente di quanto non trovato funzionante.

Führt die Beseitigung der Nichtentsprechungen zu Verspätungen der Fahrzeuglieferung, so werden die im Vertrag vorgesehenen Strafgebühren angewendet.

Se l'eliminazione delle non conformità dovesse comportare ritardi di consegna del rotabile si applicheranno le penali previste nel contratto.

3.7.6 Dynamische Abnahme

Nach Durchführung der statischen Abnahme und Erhalt der Zulassung und des Netzzugangs der Fahrzeuge (durch den Lieferanten) beantragt der Lieferant beim Auftraggeber die Durchführung der dynamischen Abnahme wie in IEC 61133 vorgesehen.

Hinsichtlich dieser Tests gelten auch analoge Tests als gültig, die bei der Zulassung des Fahrzeugs durchgeführt wurden.

Während der dynamischen Abnahme stellt der Lieferant zu eigenen Lasten die gesamte benötigte

3.7.6 Collaudo dinamico

Dopo l'esecuzione del collaudo statico e ottenuta la AMIS e circolabilità dei rotabili (a cura del fornitore), il fornitore inviterà il committente per l'esecuzione del collaudo dinamico, secondo quanto previsto dalla IEC 61133.

Agli effetti di queste prove si considerano validi anche i test analoghi, eseguiti in sede di AMIS del rotabile.

Durante il collaudo dinamico il fornitore darà, a proprio carico, tutta l'assistenza tecnica necessaria allo svolgimento delle prove.

technische Assistenz zur Durchführung der Tests zur Verfügung.

Der Test muss auf einer ausreichend langen Strecke auf jeder der unter Abschnitt 2.1 aufgeführten Netze durchgeführt werden, die die vollständige Erfüllung der Testklauseln gewährleisten kann.

Beide Führerstände müssen getestet werden und die Tests müssen sowohl in Einzel- als auch in Doppelkomposition durchgeführt werden.

Bei negativem Testergebnis muss der Lieferant auf eigene Veranlassung und eigene Kosten für die Beseitigung der Nichtentsprechungen sorgen und die nicht positiven Tests gemeinsam mit dem Auftraggeber wiederholen.

Die Kosten für Personal und Trassenbereitstellung gehen zu Lasten des Lieferanten.

Der Lieferant muss nicht die Kosten desjenigen tragen, welcher die Abnahme durchführt.

Da der BBT (Brenner-Basistunnel) noch in Bau ist, kann die dynamische Abnahme der Fahrzeuge auf dieser Infrastruktur entfallen, wenn sie für Testfahrten im Moment der Übergabe der Fahrzeuge nicht verfügbar ist.

Eventuell nicht abgeschlossene Endarbeiten müssen vollständig dargelegt werden und der Lieferant vereinbart mit dem Auftraggeber deren Fertigstellung.

3.7.7 Übergabe der Fahrzeuge

Nach Abschluss der statischen und dynamischen Abnahme laut IEC 61133, nach Abschluss aller bei der statischen oder dynamischen Abnahme noch nicht vollzogenen Endarbeiten, muss jedes Fahrzeug dem Auftraggeber in einem von ihm benannten Betriebsstützpunkt übergeben werden.

La prova dovrà essere effettuata su una lunghezza dei percorsi atta a garantire il completo soddisfacimento delle clausole di prova, su ciascuna delle reti elencate al paragrafo 2.1.

Dovranno essere provate entrambe le cabine di guida ed eseguiti i test sia in composizione singola che doppia.

In caso di esito negativo della prova dinamica il fornitore dovrà risolvere a propria cura e spese le non conformità emerse e ripetere con il committente le prove risultate non positive.

Il costo del personale e delle tracce orarie saranno a carico del fornitore.

Il fornitore non è tenuto a sostenere i costi di chi esegue il collaudo.

Considerato che il BBT (Brenner Basistunnel) è ancora in costruzione, in caso questo non sia idoneo alle corse prova al momento della consegna dei rotabili, non sarà necessario effettuare il collaudo dinamico dei rotabili sulla rete di tale infrastruttura.

Eventuali forniture non terminate dovranno essere completamente illustrate e il fornitore concorderà con il committente la loro terminazione.

3.7.7 Consegna dei veicoli

Ciascuno dei rotabili, una volta ultimati i collaudi statici e dinamici secondo la IEC 61133, completate tutte le eventuali finiture non terminate in sede di collaudo statico e dinamico, dovrà essere consegnato al committente, presso l'impianto di assegnazione che il committente indicherà.

Für jedes Fahrzeug wird ein eigenes Übergabeprotokoll angefertigt, welches den Eigentumsübergang vom Lieferanten an den Auftraggeber regelt.

Nach Bestückung der Fahrzeuge mit den betrieblichen Dokumenten durch SAD können diese in den vorbetrieblichen Test gehen.

3.7.8 Vorbetrieblicher Test/kommerzieller Probetrieb

Nach Abschluss der statischen und dynamischen Tests und nach Lieferung des Fahrzeugs an den Auftraggeber gemäß den Vorgaben aus dem Abschnitt 3.7.7 wird dieses einer vorbetrieblichen Testphase auf jeder der unter Abschnitt 2.1 genannten Netze unterzogen.

Die erste Prüfung erfolgt zunächst auf den Netzen von RFI, ÖBB und STA; sie muss mit technischer Begleitung des Auftraggebers und des Lieferanten durchgeführt werden und über eine Entfernung in Kilometern erfolgen, die mindestens einem vom EVU SAD programmierten Dienstmonat entspricht.

Treten in dem Zeitraum des vorbetrieblichen Tests Fehlfunktionen, Betriebsstörungen oder Schäden an der internen Ausführung auf, die die Sicherheit der Fahrgäste und des Bord- und Wartungspersonals beeinträchtigen könnten, so sorgt der Lieferant auf eigene Veranlassung und eigene Kosten für die Beseitigung der entstandenen Nichtentsprechungen.

Eventuell nicht abgeschlossene Endarbeiten müssen vollständig dargelegt werden und der Lieferant vereinbart mit dem Auftraggeber deren Fertigstellung.

3.7.9 Garantie für die gute Gebrauchsfähigkeit

Vom Lieferanten wird eine Garantie für die gute Gebrauchsfähigkeit über eine Dauer von 3 Jahren

Per ogni convoglio verrà elaborato un apposito verbale di consegna, a sancire il passaggio di proprietà dal fornitore al committente.

Una volta messi nei rotabili i documenti di servizio a cura di SAD, questi potranno essere inseriti nel pre-esercizio commerciale.

3.7.8 Verifica di pre-esercizio

Una volta completate le prove statiche e dinamiche e consegnato il veicolo al committente, secondo quanto precisato al paragrafo 3.7.7, questo sarà sottoposto a un periodo di pre-esercizio su ciascuna delle reti indicate al paragrafo 2.1.

La prima verifica si svolgerà innanzitutto sulle reti di RFI, ÖBB Netz e STA, dovrà essere eseguito con una scorta tecnica del committente e del fornitore e svolto per una percorrenza chilometrica pari ad almeno un mese di servizio programmato dall'IF SAD.

Se nel periodo di pre-esercizio dovessero emergere malfunzionamenti, difetti di esecuzione del mezzo, difetti di finitura interna che possano compromettere la sicurezza dei passeggeri e del personale di bordo e di manutenzione, il fornitore provvederà a propria cura e spese alla risoluzione delle non conformità emerse.

Eventuali forniture non terminate dovranno essere completamente illustrate e il fornitore concorderà con il committente la loro terminazione.

3.7.9 Garanzia di buon funzionamento

La garanzia di buon funzionamento viene richiesta al fornitore per una durata di 36 mesi. La garanzia di buon funzionamento decorre dalla firma del

verlangt. Die Garantie für eine gute Gebrauchsfähigkeit tritt im Moment der Unterzeichnung des in Abschnitt 3.7.7 genannten Lieferprotokolls in Kraft. Für diesen Zeitraum garantiert der Lieferant die vollständige Funktionalität der Fahrzeuge, und zwar für jedes System und Untersystem bis hin zu den Komponenten.

Um es dem Lieferanten zu ermöglichen die Garantie für eine gute Gebrauchsfähigkeit einzuhalten, wird die Wartungsanlage für folgende Aktivitäten ausgestattet:

- Anheben des Fahrzeugs;
- Anheben jeder Komponente des Verdecks;
- Eine effiziente Inspektion des Fahrzeugs in seinem Innenbereich, seitlich, Untergehäuse und auf dem Verdeck zu Wartungszwecken;

Der Lieferant muss in jedem Fall die benötigten Ausstattungen für die Wartungsanlage genau spezifizieren.

Die korrektive Wartung obliegt dem Lieferanten für Schäden an dem Fahrzeug durch den Lieferanten selbst; hiervon ausgeschlossen sind Schäden durch Unfälle, Vandalismus und Sabotage.

Zudem muss der Lieferant in dem Garantiezeitraum für die gute Gebrauchsfähigkeit die Reparaturen übernehmen, die verursacht wurden durch Fabrikationsfehler, Funktionsstörungen oder an Materialien durch Projektentwurfsmängel, und dabei alle technischen Analysen der entstandenen Probleme durchführen sowie auf dieser Basis die Aktualisierung aller Fahrzeuge planen.

Die gesamten vorstehenden Aktivitäten obliegen dem Lieferanten und müssen angemessen dokumentiert und in den PdQ aufgenommen werden.

Nach Aktualisierung der Fahrzeuge beträgt der Garantiezeitraum für die gute Gebrauchsfähigkeit des von der Aktualisierung betroffenen Untersystems eine Gültigkeit von 3 Jahren ab Abschluss der Aktualisierung selbst.

verbale di consegna, citato al paragrafo 3.7.7 e in tale periodo il fornitore garantirà il funzionamento complessivo dei rotabili, ovvero in ciascun assieme, sottoassieme, fino alla componentistica.

Al fine di permettere al fornitore di rispettare la garanzia di buon funzionamento, l'impianto di manutenzione sarà dotato di quanto necessario a:

- Sollevare il rotabile;
- Sollevare ogni componente sull'imperiale;
- Ispezionare in modo efficace, ai fini manutentivi, il rotabile nelle parti inferiori, a lato e sotto cassa, nonché sull'imperiale;

Il fornitore dovrà comunque precisare le dotazioni necessarie per l'impianto di manutenzione.

La manutenzione correttiva dovrà essere a carico del fornitore per i danni provocati al rotabile dal fornitore stesso, esclusi i danni dovuti a incidenti, vandalismo e sabotaggio.

Inoltre il fornitore dovrà eseguire nel periodo di garanzia di buon funzionamento le riparazioni dovute a difetti di fabbricazione, degradi funzionali o dei materiali per carenza progettuale, svolgendo tutte le analisi tecniche di quanto emerso e pianificando di conseguenza l'aggiornamento di tutti i rotabili.

Tutta l'attività precedente dovrà essere svolta a carico del fornitore e adeguatamente documentata e inserita nel PdQ.

Una volta eseguito l'aggiornamento dei rotabili, il periodo di garanzia di buon funzionamento del sottosistema interessato all'aggiornamento, avrà validità di tre anni a partire dalla conclusione dell'aggiornamento stesso.

3.7.10 Betriebstests, Abnahmezeitraum

Die Betriebstests eines jeden Fahrzeugs beginnen nach der Überprüfung des in Abschnitt 3.7.8 beschriebenen Vorbetriebs und erstrecken sich über eine Strecke von mindestens 60.000 km.

In diesem Zeitraum werden die Funktionalitäten aller Bordsysteme und die Gesamtfunktionalität des Fahrzeugs überprüft.

Sollten in diesem Zeitraum Störungen, Fehlfunktionen, Nichteinhaltungen oder Mängel der im Vertrag vorgesehenen Qualität auftreten, so wird die Strecke auf Null gesetzt und der Betriebstest beginnt nach Behebung aller Nichtentsprechungen wieder neu für weitere 60.000 km.

Alle Analysen der Nichteinhaltungen sowie die Reparaturen und Änderungen müssen dem Auftraggeber mitgeteilt und angemessen im PdQ dokumentiert werden und obliegen dem Lieferanten und seiner ausschließlichen Verantwortung.

Ist ein Betriebszeitraum auf der genannten Streckendauer ausgeführt ohne dass eine jegliche Nichteinhaltung auftritt, so beginnt der Zug seinen regulären Dienst und wird gemäß den Überprüfungen der RAMS-Parameter unterzogen.

Nach einer störungsfreien Betriebsdauer von 1 Jahr wird zur Endabnahme geschritten.

Die Endabnahme erfolgt an einem regulären Dienstag. Dabei wird die Einhaltung der Klauseln des vom Auftraggeber für diesen Anlass erstellten Abnahmeprotokolls überprüft.

Das Abnahmeprotokoll wird dem Lieferanten mindestens 1 Monat vor Durchführung mitgeteilt.

3.7.10 Verifiche in esercizio, periodo di collaudo

La verifica in servizio di ciascun rotabile inizia dopo la verifica di pre-esercizio descritta al paragrafo 3.7.8 e si svolge per una percorrenza di almeno 60.000 km.

In tale periodo verranno verificati i funzionamenti di tutti i sistemi di bordo e il funzionamento complessivo del rotabile.

Se in tale periodo dovessero emergere difetti, malfunzionamenti, non conformità e mancanza di qualità previste secondo il contratto, la percorrenza viene annullata e le verifiche in esercizio riinizieranno per almeno altri 60.000 km, una volta risolte tutte le non conformità rilevate.

Tutte le analisi delle non conformità, nonché le riparazioni e modifiche dovranno essere condivise con il committente, adeguatamente documentate nel PdQ e saranno a carico del fornitore e sotto sua esclusiva responsabilità.

Quando un periodo di esercizio, secondo la percorrenza indicata, sarà svolto senza nessuna non conformità, il mezzo inizia il servizio regolare e sarà sottoposto a verifica dei parametri RAMS.

Al termine del periodo di servizio regolare di 1 anno si procederà al collaudo finale.

Il collaudo finale si svolgerà in una giornata di servizio regolare, verificando il soddisfacimento delle clausole del protocollo di collaudo che il committente preparerà per l'occasione.

Il protocollo di collaudo verrà condiviso con il fornitore almeno 1 mese prima dell'effettuazione.

3.7.11 Wartung und Verbrauchsmaterialien für Testaktivitäten vor der Auslieferung

Alle Wartungen und benötigten Verbrauchsmaterialien bis zum Zeitpunkt der Lieferung des Fahrzeugs wie in Abschnitt 3.7.7 dargelegt fallen zu Lasten des Lieferanten.

Der Lieferant muss in der Wartungsdokumentation des Fahrzeugs die Mengen der Verbrauchsmaterialien und die entsprechenden Lieferanten genau angeben.

3.7.11 Manutenzione e materiali di consumo per le attività di prova precedenti alla consegna

Tutte le manutenzioni e i materiali di consumo impiegati fino al momento della consegna del rotabile stabilita al paragrafo 3.7.7, sono a carico del fornitore.

Il fornitore deve indicare in modo preciso nella documentazione di manutenzione del rotabile le quantità dei materiali di consumo e i fornitori rispettivi.

4 RAMS-Standard der Lieferung

4.1 Allgemeine Bestimmungen

Die Fahrzeuge müssen zuverlässig, betriebsbereit, instandhaltbar und in der Lage sein, den höchsten Sicherheitsindex für den Betrieb zu gewähren. Diese Punkte müssen gemäß der RAM-Indizes (Reliability, Availability, Maintainability) messbar sein.

Das beiliegende Dokument PDRAMS legt die Details der Prüfung und Anwendung der RAMS fest.

Weitere Anforderungen sind:

- Der Lieferant muss die Strategie zum Erreichen, Einhalten und Kontrollieren der RAMS-Anforderungen des Systems darlegen;
- der Lieferant muss die Prozedur für die Definition des RAMS-Programmes darlegen. Die Prozedur muss die spezifischen Parameter des Zielsystems beinhalten, welche es in Hinblick auf Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Wartbarkeit und Sicherheit charakterisieren;
- Die Strategie zum Erreichen der RAMS-Anforderungen für das System muss die Nutzung von Verfahren/Methode zur Vorbeugung von

4 Standard RAM di fornitura

4.1 Disposizioni generali

I complessi devono essere affidabili, disponibili per l'esercizio, manutenibili e in grado di assicurare il massimo indice di sicurezza per l'esercizio. Quanto elencato dovrà essere misurabile secondo gli indici RAM (Reliability, Availability, Maintainability).

Il documento PDRAMS allegato definisce i dettagli della verifica e applicazione dei RAMS.

Altri requisiti sono:

- Il costruttore deve specificare la strategia per raggiungere, mantenere e monitorare i requisiti RAMS del sistema;
- Il costruttore deve indicare la procedura per la definizione del programma RAMS. La procedura deve comprendere i parametri specifici dal sistema in esame adatti a caratterizzare i requisiti di affidabilità, disponibilità, manutenibilità e sicurezza
- La strategia per raggiungere i requisiti RAMS per il sistema deve includere l'uso di mezzi /metodi di prevenzione e/o protezione verso l'accadimento di guasto;

und/oder Schutz gegen Eintreten von Ausfällen beinhalten;

- Die Strategie zum Erreichen der RAMS-Anforderungen für das System muss begründet werden, im Besonderen muss der Lieferant darlegen:
 - den Nachweis der RAMS-Werte und die Konformität zu den Anforderungen der EN 50126 des Systems und der gesamten Kombination der Subsysteme und Komponenten
 - die Vorkehrungen und die Schutzmaßnahmen zur Minimierung der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ausfalls des Systems
 - die Vorkehrungen und die Schutzmaßnahmen zur Minimierung der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ausfalls des Systems hervorgerufen durch einen Bedienungsfehler
 - die Vorkehrungen und die Schutzmaßnahmen zur Minimierung der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ausfalls des Systems hervorgerufen durch einen Wartungsfehler
 - die Schnittstellen zwischen verschiedenen Trägern zugewiesenen Aufgaben, zu vereinbaren mit dem Auftraggeber
 - die Verantwortlichkeit und die nötigen Kompetenzen zur Verwaltung der RAMS-Parameter für jede Phase des Lebenszyklus des Systems
 - die Dokumentation und alle anderen Outputelemente des Systems zur Verwaltung der RAMS-Parameter für jede Phase des Lebenszyklus des Systems
- Der Lieferant muss den Lebenszyklus des Systems beschreiben. Der Lebenszyklus muss beinhalten:
 - Die Sequenz der Phasen, welche das gesamte Leben des Systems abdecken, inklusive der wirtschaftlichen Aspekte;
- La strategia per raggiungere i requisiti RAMS per il sistema deve essere giustificata. In particolare il costruttore deve indicare:
 - La dimostrazione delle prestazioni RAMS e la conformità ai requisiti della EN 50126 del sistema e dell'intera combinazione di sottosistemi, componenti
 - Le precauzioni e le protezioni per minimizzare la possibilità di un accadimento di guasto del sistema
 - Le precauzioni e le protezioni per minimizzare le possibilità di un accadimento di guasto come risultato di un errore di uso
 - Le precauzioni e le protezioni per minimizzare le possibilità di un accadimento di guasto come risultato di un errore di manutenzione
 - Le interfacce tra compiti associati, da concordare con il committente
 - Le responsabilità e le competenze necessarie nel processo di gestione dei parametri RAMS in ogni fase del ciclo di vita del sistema
 - la documentazione e tutti gli altri elementi di uscita del sistema necessari nel processo di gestione dei parametri RAMS in ogni fase del ciclo di vita del sistema
- Il costruttore deve indicare il ciclo di vita del sistema. Il ciclo di vita deve comprendere:
 - La sequenza di fasi che coprono l'intera vita del sistema, compreso gli aspetti economici.

- Die Begründung der Phasen und den Nachweis, dass die Aufgaben in diesen Phasen den Prinzipien der anwendbaren Norm (EN 50126) entsprechen und dem zugewiesenen Zweck angemessen sind;
- die Tätigkeiten und die zwingenden Anforderungen in jeder vom Lebenszyklus angeforderten Phase in Übereinstimmung mit der EN 50126
- Die Planung, Verwaltung, Prüfung und Überwachung aller Aspekte des Systems, inklusive der RAMS-Aspekte
- La giustificazione delle fasi e la dimostrazione che i compiti in queste fasi sono conformi ai principi delle norme applicabili (EN 50126) e sono adeguati allo scopo per cui sono stati assunti
- Le attività e i requisiti obbligatori di ogni fase richiesta del ciclo di vita del sistema in accordo alla EN 50126
- La pianificazione, gestione, controllo e monitoraggio di tutti gli aspetti del sistema, inclusi gli aspetti RAMS

5 Dokumentation

5.1 Allgemeine Bestimmungen

Der Lieferant muss die gesamte folgende Dokumentation liefern:

- die gesamte Betriebs- und Wartungsdokumentation entsprechend der europäischen Spezifikationen der Interoperabilität;
- die gesamte Dokumentation, die an unabhängige Prüfer und nationale Sicherheitsbehörden zum Erhalt der AMIS und der Verkehrszulassung gesendet wurde;
- die Hand- und Bedienbücher, die Handbücher für das Begleitpersonal, die Wartungshandbücher der ersten Stufe MR1 (leichte Wartung) und der zweiten Stufe MR2 (schwere Wartung), die Notfall- und Rettungshandbücher.

Insbesondere beinhalten die Wartungshandbücher MR1 und MR2 mindestens die folgenden:

- Automatische Kupplung
- Brandschutz
- interne Verkleidungen
- Drehgestelle
- Wagenkästen
- Luftproduktions- und -behandlungsgruppe
- statische Umrichter

5 Documentazione

5.1 Disposizioni generali

Il fornitore deve consegnare tutta la documentazione a seguire:

- Tutta la documentazione di esercizio e di manutenzione secondo le specifiche europee di interoperabilità
- Tutta la documentazione inviata ai verificatori indipendenti e alle agenzie nazionali di sicurezza per l'ottenimento delle AMIS e la circolabilità;
- I manuali di uso e condotta, i manuali per il personale di scorta, i manuali di manutenzione di primo livello MR1 (manutenzione leggera) e di secondo livello MR2 (manutenzione pesante), i manuali di emergenza e recupero.

In particolare i manuali di manutenzione MR1 e MR2 sono almeno i seguenti:

- Accoppiatori automatici
- Antincendio
- Allestimenti interni
- Carrelli
- Casse
- gruppo produzione e trattamento aria
- Conversione statica

- Diagnostik
- Driver Information System
- Fahrgast-Alarmsystem
- elektrische Ausstattung
- Notfall und Rettung
- Faltenbalg
- Druckluftanlage, Bremse und Gleitschutz
- Einstiegstüren
- Schiebetritte
- Fahrzeuglogik, Kontrolle und Steuerung des Zuges
- ATP unterteilt in:
 - SCMT;
 - PZB;
 - ETCS.
- Zug-Boden-Telefon und Bordsprechanlage
- Bordinformationssystem (Passenger Information System)
- Klimatisierung
- Toilette
- Entspannungshandbücher
- Ersatzteilkataloge für jedes der Systeme entsprechend der Liste der MR1 und MR2 Handbücher, auch in elektronischem Format. Das elektronische Format muss mit dem Auftraggeber abgestimmt werden.
- die gesamte technische Dokumentation des Fahrzeugs und der Komponenten (mechanische Pläne, elektrische und elektronische Pläne, usw.);
- die gesamte Dokumentation bzgl. der Fahrdynamik der Züge;
- die gesamte Dokumentation bzgl. der strukturellen Analyse von Wagenkästen, Drehgestellen und Radsätzen;;
- die gesamte Dokumentation bzgl. der Massen und deren Verteilung, die Auslaufmomente der Gehäuse gemäß der drei Achsen, die Positionen der Gehäuseschwerpunkte, die Rollzentren der Gehäuse, Neigungskoeffizienten, relative Positionen zwischen Gehäuse und Wagen in der Kurve oder auf gerader Strecke, sofern nicht in die speziellen
- diagnostica
- Driver Information System
- Passenger Alarm System
- Equipaggiamento elettrico
- Emergenza e recupero
- Intercomunicanti
- Impianto pneumatico, freno e antipattinaggio
- Porte di salita
- Pedane mobili
- Logica di veicolo, controllo e comando di treno
- ATP divisi per:
 - SCMT;
 - PZB;
 - ETCS.
- Telefono terra treno e citofonia di bordo
- Sistema informativo di bordo (Passenger Information System)
- climatizzazione
- Toilette
- manuali di depannage
- Cataloghi figurati delle parti di ricambio, per ciascuno dei sistemi secondo la lista dei manuali MR1 e MR2, anche in formato elettronico. Il formato elettronico dovrà essere concordato con il committente;
- Tutta la documentazione tecnica di veicolo e dei componenti (disegni meccanici, disegni elettrici ed elettronici ecc.);
- Tutta la documentazione sulla dinamica di marcia dei convogli;
- Tutta la documentazione sull'analisi strutturale di cassa, carrello e ruote;
- Tutta la documentazione riguardante le masse con la loro distribuzione, i momenti d'inerzia delle casse secondo i tre assi, le posizioni dei baricentri di cassa, centri di rollio delle casse, coefficienti di souplesse, posizioni relative tra casse e carrelli in curva e in rettilineo, se non inseriti nei manuali specifici elencati in precedenza.

vorher aufgelisteten Handbücher aufgenommen.

- Die gesamte Dokumentation der Bordsysteme (CCS)

Die gesamte vorstehende Dokumentation muss angemessen im PGF aufgelistet und geplant werden, wobei die Grenzdaten der Lieferung der Dokumente spezifiziert werden.

Die Dokumente müssen sowohl auf Italienisch als auch auf Deutsch verfasst werden.

Es wird präzisiert, dass immer die vollständige Dokumentation zur autonomen Durchführung aller Wartungstätigkeiten gemeint ist.

- Tutta la documentazione relativa al sottosistema di bordo (Controllo Comando Segnalamento)

Tutta la documentazione precedente deve essere opportunamente elencata e pianificata all'interno del PGF, dettagliando le date limite di consegna dei documenti.

I documenti dovranno essere redatti sia in lingua italiana, sia in lingua tedesca.

Si precisa che si intende sempre tutta la documentazione necessaria per compiere tutte le manutenzioni in autonomia.

5.2 Dokumentation Wartung

Der Auftraggeber verlangt speziell, dass die Wartungsdokumentation im Einklang mit den TSI und den ANSF-Richtlinien „Richtlinien zur Dokumentation hinsichtlich der Wartung der Fahrzeuge“ verfasst und geliefert wird.

Die gesamte Dokumentation muss dem Auftraggeber bis zur Lieferung des letzten Zuges ausgehändigt werden.

Der Lieferant muss folgende Dokumente liefern:

- Wartungsplan für die leichte und schwere Wartung und Instandhaltungsplan laut ERA-GUI-11-2011-SAF- ECM certification – guide maintenance workshop certification scheme v1.0.pdf, §2.2 “Definitions”, (w)
- Wartungshandbuch für die leichte und schwere Wartung
- Vollständiger und strukturierter Ersatzteilkatalog

5.2 Documentazione relativa alla manutenzione

Il committente richiede specificamente che la documentazione di manutenzione sia redatta e fornita in accordo alle STI e alle linee guida di ANSF “Linee guida inerenti la documentazione relativa alla manutenzione dei veicoli”.

Tutta la documentazione dovrà essere trasmessa al committente entro la consegna dell'ultimo convoglio.

Si richiede al costruttore di fornire:

- piano di manutenzione leggera e pesante e trama manutentiva (riferimento: ERA-GUI-11-2011-SAF- ECM certification – guide maintenance workshop certification scheme v1.0.pdf, §2.2 “Definitions”, (w))
- manuale di manutenzione leggera e pesante
- catalogo parti di ricambio (CPR) completo e strutturato

5.2.1 Allgemeine Dokumentation

Zusätzlich zur vorgesehenen Dokumentation gemäß TSI muss der Lieferant insbesondere folgende Punkte vorsehen:

- Entwürfe internes und externes Layout des Fahrzeugs;
- alle funktionalen Schaltpläne und pneumatischen Pläne des Zugs und Systems;
- alle Pläne zur topographischen Ausrichtung der Apparaturen des Zugs;
- alle Pläne zur topographischen Ausrichtung der elektrischen und pneumatischen Anlagen;
- die Pläne aller elektrischen Schalttafeln, sowohl mechanisch als auch zur Verkabelung;
- die Pläne aller pneumatischen Tafeln, auf Kompositionslevel Befestigung und pneumatische Verbindungen;
- Gesamt- und Detailentwürfe des Gehäuses und Wagens;
- alle technischen Spezifikationen der Borduntersysteme;
- die gesamte Dokumentation (technische Spezifikationen, Abläufe, Schemata und Entwürfe) für die Abnahme:
 - der elektrischen Anlagen;
 - der Druckluftanlagen;
 - alle Borduntersysteme wie aufgelistet in den MR1 und MR2 Handbüchern und alle anderen Untersysteme, die nicht in der Liste der MR1/MR2 enthalten sind;
 - Technische Spezifikationen, Schemata und Abläufe für die Abnahme der einzelnen elektrischen und elektronischen Komponenten;
- alle von den entsprechenden Konstrukteuren verfassten technischen Spezifikationen der Untersysteme des Zugs;
- Die Liste der gesamten autorisierten Software des Zugs und die Kompatibilitätsmatrix;
- Bzgl. der Software aus dem vorherigen Punkt

5.2.1 Documentazione generale

Oltre alla documentazione prevista secondo le STI il fornitore deve consegnare in particolare:

- Disegni di layout interno ed esterno del veicolo;
- Tutti gli schemi elettrici e pneumatici funzionali di treno e di sistema;
- Tutti i disegni di disposizione topografica delle apparecchiature del treno;
- Tutti i disegni di disposizione topografica degli impianti elettrici e pneumatici;
- I disegni di tutti i quadri elettrici, sia meccanici che di cablaggio;
- I disegni di tutti i pannelli pneumatici, a livello di composizione, fissaggio e connessioni pneumatiche;
- I disegni complessivi e dei particolari di cassa e carrello;
- Tutte le specifiche tecniche dei sottosistemi di bordo
- Tutta la documentazione (specifiche tecniche, procedure, schemi e disegni) usati per il collaudo di:
 - Impianti elettrici;
 - Impianti pneumatici;
 - Tutti i sottosistemi di bordo, di cui all'elenco dei manuali MR1 e MR2, e di tutti gli altri sottosistemi non inclusi nella lista degli MR1 / 2;
 - Specifiche tecniche, schemi e procedure di collaudo dei singoli componenti elettrici ed elettronici
- Tutte le specifiche tecniche dei sottosistemi del treno, redatte dai rispettivi costruttori;
- L'elenco di tutti i software autorizzati del treno e la matrice di compatibilità;
- Per i software di cui al punto precedente

alle Programmierungsabläufe der entsprechenden Systeme, die sie verwenden, die Programmierungstools und die Gebrauchsanweisung. Die Software muss von dem Lieferanten in Übereinstimmung mit der gelieferten Liste geliefert werden, um die Kompatibilitätsmatrix einzuhalten.

tutte le procedure di programmazione dei rispettivi sistemi che li utilizzano, i tools di programmazione e le istruzioni d'uso. I software dovranno essere forniti dal fornitore in accordo all'elenco fornito, in modo da rispettare la matrice di compatibilità.

5.2.2 Begründungsheft Wartungsplan

Der Auftraggeber fordert ausdrücklich, dass der Lieferant das Begründungsheft des Wartungsprojekts liefert.

Ziel dieses Dokuments ist die Definition der Planung, Schaffung und Aktualisierung aller Wartungsarbeiten für die gesamte Nutzdauer des Fahrzeugs werden.

Um den Wartungsplan zu erstellen, müssen alle Anfangsdaten für seine Definition geliefert werden (Fristen, einzelne Prozesse für jede Frist) und er muss immer, wenn notwendig, aktualisiert werden.

Alle Wartungsspezifikationen des Zulieferanten und der Lieferanten aller Systeme können in das Heft aufgenommen werden.

Die Wartungsspezifikationen müssen insbesondere enthalten:

- FMECA- und Reliability Centered Maintenance-Analysen, also die Definition der Wartung auf der Basis der festgestellten Fehlermodi.
- Typprüfungen;
- für die Wartung speziell durchgeführte Berechnungen;
- Labortests und -proben, die zur Definition der Wartung geführt haben;
- alle Indikatoren der Condition Based Maintenance zur Vorbeugung von Fehlern;
- Erfahrungsberichte zu Hard- und Software

5.2.2 Fascicolo di giustificazione del progetto di manutenzione

Il committente richiede specificamente che il fornitore fornisca il fascicolo di giustificazione del progetto di manutenzione.

Scopo del documento è definire come sono progettate, create e aggiornate tutte le attività di manutenzione, per l'intera vita utile del rotabile.

Agli effetti della creazione del piano di manutenzione, devono essere forniti tutti i dati iniziali per la sua definizione (scadenze, singoli processi di ogni scadenza) e aggiornarlo in tutti i casi in cui ciò si renda necessario.

Tutte le specifiche di manutenzione del fornitore del treno e dei fornitori di tutti i sistemi potranno essere inserite nel fascicolo:

Le specifiche di manutenzione dovranno avere in particolare:

- Le analisi FMECA e di Reliability Centered Maintenance, quindi la definizione della manutenzione in base ai modi di guasto individuati;
- Le prove di tipo;
- I calcoli specifici effettuati per la manutenzione;
- I test e le prove di laboratorio che hanno portato alla definizione dei dati di manutenzione;
- Tutti gli indicatori di Condition Based Maintenance, al fine di prevenire il guasto;
- I ritorni di esperienza dall'applicazione di

unter Angabe der Flotten, bei denen sie schon angewendet wurden, die gefahrenen km oder die Zeit der Anwendung, das Dienstprofil, die Zahl der Komponenten oder Systeme, usw.

hardware e software, specificando le flotte in cui sono già applicati, i km percorsi o il tempo di applicazione, il profilo di missione, la popolazione numerica dei componenti o sistemi, ecc

5.2.3 Wartungshandbuch

Die Wartungshandbücher MR1 und MR2 unterscheiden sich entsprechend in:

- MR1 zur leichten Wartung, die als an Bord des Fahrzeugs durchzuführende Wartung zu verstehen ist;
- MR2 zur schweren Wartung, die als off-line durchzuführende Wartung zu verstehen ist, d.h. mit Ausbau des Untersystems aus dem Fahrzeug;

Die Handbücher müssen so strukturiert sein, dass sie die gesamte korrektive und präventive Wartung der entsprechenden Systeme beschreiben und punktuell alle durchzuführenden Aktivitäten definieren ausgehend von der Bestimmung über die Analyse bis hin zur Reparatur des Fehlers.

In den Handbüchern müssen alle Daten und Beschreibungen des Hefts aus Abschnitt 5.2.2 aufgeführt sein, die für den Wartungsprozess nützlich sind.

Zudem müssen folgende Punkte in den Handbüchern aufgeführt werden:

- hierarchische Systemunterteilung nach EN 15380, so dass das letzte Element der Unterteilung ein austauschbares Element ist;
- alle Grenzwerte, die im Betrieb und bei der Überprüfung nicht überschritten werden dürfen, unter Berücksichtigung sowohl des Normalbetriebs des Systems als auch im Störfall;
- alle Bezugnahmen auf zu beachtende Normen für alle rechtlich relevanten Systeme und Komponenten;
- vollständige Anweisungen sowie Ein- und Ausbau mit allen benötigten Hilfsmitteln,

5.2.3 Manuali di Manutenzione

I manuali di manutenzione MR1 e MR2 sono distinti rispettivamente in:

- MR1 di manutenzione leggera, intesa come manutenzione da effettuare a bordo del rotabile ;
- MR2 di manutenzione pesante, intesa come manutenzione da effettuare off-line, ovvero smontando il sottosistema dal rotabile;

I manuali devono essere strutturati in modo da descrivere completamente la manutenzione preventiva e correttiva dei rispettivi sistemi, definendo in modo puntuale tutte le attività da eseguire a partire dall'individuazione, passando quindi all'analisi e alla riparazione del guasto.

Nei manuali dovranno essere riportati tutti i dati e le descrizioni del fascicolo di cui al paragrafo 5.2.2, utili per il processo manutentivo.

Nei manuali deve inoltre essere riportata:

- La suddivisione gerarchica di sistema secondo la EN 15380, in modo tale che l'ultimo elemento della suddivisione sia un elemento sostituibile;
- Tutti i valori limite che in servizio e in prova non devono essere superati, tenuto conto sia del funzionamento normale dei sistemi che in condizioni di degrado;
- Tutti i riferimenti normativi che devono essere osservati per ogni sistema e ogni componente trattato anche a livello giuridico;
- Istruzioni complete di montaggio e smontag-

ggf. auch mit Videoanleitungen;

- vollständige Wartungsanweisungen;
- alle Tests und Überprüfungen zur Feststellung von Fehlern, die gerade entstehen oder noch nicht auf Systemen und Komponenten festzustellen sind. Insbesondere bei den Sicherheitssystemen müssen alle Kontrollen, auch die zerstörungsfreien, genau angegeben werden, um das Vorliegen von Fehlern und Schäden, die sich auf die Sicherheit auswirken, zu überprüfen;
- alle Materialien und Ausrüstungen für jegliche Wartungsarbeiten;
- alle Verbrauchsmaterialien für jegliche Wartungsarbeiten;
- alle Anweisungen zur Identifikation von Software und Hardwareteilen. Zudem sind für die Software alle Hinweise für deren Verwendung und deren Installation auf den Systemen zu liefern. Für elektronische Karten müssen alle Hinweise für deren Austausch und die korrekte Versionsbestimmung sowie deren spezielle Anwendungskonfiguration für das Fahrzeug spezifiziert werden;
- alle Hinweise zur Überprüfung, Abnahme und/oder Inbetriebnahme, die nach Abschluss der Wartungsarbeiten durchzuführen sind;
- Unter Berücksichtigung der Vorschriften aus EN 50343 müssen ausnahmslos alle Hinweise zum Austausch von Verkabelung im Zug und im System geliefert werden;
- Bei komplexen Funktionssynergien zwischen Untersystemen sowie zwischen Untersystemen und Fahrzeuglogik müssen zu Zwecken der Wartung, Überprüfung, Abnahme und Inbetriebnahme logische Funktionsschemata, Hinweise zur Fehlersuche sowie die Hardware- und Softwareinstrumente geliefert werden, die für Eingriffe in solchen funktionalen Zusammenhängen benötigt werden.

gio, con tutti gli ausili necessari, non escludendo anche istruzioni video;

- Istruzioni complete di manutenzione;
- Tutte le prove e le verifiche atte a individuare se vi sono guasti in via di maturazione e ancora non manifesti su sistemi e componenti. In particolare sui sistemi di sicurezza si devono specificare tutti i controlli, anche i non distruttivi, per verificare la presenza di guasti o degradi che influiscono sulla sicurezza;
- Tutti i materiali e le attrezzature per ogni operazione di manutenzione;
- Tutti i materiali di consumo in ogni operazione di manutenzione;
- Tutte le istruzioni sull'identificazione dei software e delle parti hardware. Inoltre per i software fornire tutte le istruzioni per il loro uso e il loro caricamento nei sistemi. Per le schede elettroniche devono essere specificate tutte le istruzioni per la loro sostituzione e l'individuazione corretta della versione e la loro configurazione applicativa specifica di rotabile;
- Tutte le istruzioni di prova, collaudo e/o messa in servizio da effettuare dopo il completamento delle operazioni di manutenzione;
- Tenuto conto di quanto prescritto dalla EN 50343, devono essere fornite tutte le istruzioni di sostituzione dei cablaggi di treno e di sistema, nessuno escluso;
- Nel caso di sinergie di funzionamento complesse tra sottosistemi e tra sottosistemi e logica di veicolo, agli effetti della manutenzione, delle prove, collaudi e messe in servizio dovranno essere forniti schemi logici di funzionamento, le istruzioni di ricerca dei guasti e gli strumenti hardware e software necessari agli interventi in tali contesti funzionali del treno.

5.2.4 erster Wartungsplan

Grundlegender Bestandteil der Lieferung ist die Ausarbeitung durch den Lieferanten des ersten Wartungsplans nach den Vorgaben der Sicherheitsbehörden der unter Abschnitt 2.1 genannten Netze zur Autorisierung der Inbetriebsetzung.

Es wird verlangt, dass der Wartungsplan unterteilt ist in Wartung ersten Grades, d.h. leichte Wartung, die während des Betriebs des Zugs durchzuführen ist, und Wartung zweiten Grades, d.h. schwere Wartung, die zum teilweisen oder vollständigen Ausbau der Untersysteme in der Werkstatt führt.

Der Wartungsplan muss folgende Punkte enthalten:

- Hierarchische Unterteilung wie in Abschnitt 5.2.3 angegeben;
- Für jede Stufe dieser Unterteilung muss in einem ersten Teil des Wartungsplans eine kurze Beschreibung des durchzuführenden Wartungseingriffs und ein Zeitplan dafür angegeben werden. Der Zeitplan muss mit den Angaben im Begründungsheft der Wartung gemäß Abschnitt 4.2.2 übereinstimmen. Die Wartungsfristen müssen primär in Entfernungen zurückgelegter km zwischen aufeinanderfolgenden Wartungen angegeben werden, während für CBM-Wartungen die Fristen mit den entsprechenden Indikatoren angegeben werden. Kein Wartungseingriff darf ohne vorherige Angaben zu genauen Fristen erfolgen.
- Wie kurz im vorherigen Punkt beschrieben, muss für jeden Wartungseingriff ein Verweis auf das entsprechende detaillierte Wartungsformular angegeben werden. Die Formulare werden in einen zweiten Abschnitt des Wartungsplans entsprechend des ersten Teils mit den Kurzbeschreibungen eingefügt. In den Detailformularen werden alle Hinweise, Aus-

5.2.4 Primo piano di manutenzione

Parte essenziale della fornitura è l'elaborazione da parte del fornitore del primo piano di manutenzione, secondo quanto stabilito dalle agenzie di sicurezza delle reti di cui al paragrafo 1.1, per l'autorizzazione alla messa in servizio.

E' richiesto che il piano di manutenzione sia diviso in manutenzione di 1° livello, cioè la manutenzione leggera da eseguire durante il servizio dei convogli e manutenzione di 2° livello, cioè la manutenzione pesante che comporta lo smontaggio parziale o completo dei sottosistemi in officina.

Il piano di manutenzione deve contenere:

- La suddivisione gerarchica, come indicato al paragrafo 5.2.3;
- Per ciascun livello della suddivisione di cui al punto precedente, deve essere data, in una prima parte del piano di manutenzione, una breve descrizione dell'intervento di manutenzione da eseguire e la periodicità di esso. La periodicità deve essere in pieno accordo con quanto contenuto nel fascicolo di giustificazione della manutenzione, trattato al paragrafo 5.2.2. Le scadenze manutentive devono essere date primariamente con sequenze in km percorsi tra manutenzioni consecutive, mentre per le manutenzioni di tipo CBM le scadenze saranno date con gli indicatori appropriati. Nessun intervento di manutenzione deve essere privo di indicazioni di scadenza precise;
- Per ciascun intervento di manutenzione, descritto brevemente come precisato al punto precedente, deve essere dato il rimando alla scheda corrispondente di manutenzione dettagliata. Le schede verranno inserite in una seconda sezione del piano di manutenzione, rispetto alla prima di descrizione breve. Nelle schede di dettaglio verranno inserite tutte le

rüstungen, Verbrauchsmaterialien, die Akzeptanzkriterien im Betrieb und genaue Verweise auf Beschreibungen im speziellen Handbuch MR1 oder MR2 eingefügt, falls die Formularhinweise umfassende Bearbeitungsschrittfolgen oder komplexe Beschreibungen nicht genau angeben können.

istruzioni, le attrezzature, i materiali di consumo, i criteri di accettabilità in servizio e i rimandi esatti di descrizione nello specifico manuale MR1 o MR2, nel caso le istruzioni della scheda non possano precisare sequenze estese di lavorazione o descrizioni complesse.

Jeder Wartungseingriff muss wie folgt klassifiziert werden:

Ogni intervento di manutenzione dovrà essere classificato come segue:

- S: wenn ein Wartungsprozess durchgeführt wird, der die Sicherheit des Fahrzeugs betrifft, entsprechend der von den Sicherheitsbehörden oder der auf das System oder die Komponente oder Funktion des Wartungsprozesses anwendbaren Normen vorgegebenen Klassifikationen;
- R: wenn ein Wartungsprozess durchgeführt wird, der die Regelmäßigkeit des Dienstes des Fahrzeugs betrifft, ohne direkte oder indirekte Auswirkung auf die Sicherheit;
- C: wenn ein Wartungsprozess durchgeführt wird, der den Komfort an Bord des Zuges betrifft und der keine direkten oder indirekten Auswirkungen auf die Sicherheit und die Regelmäßigkeit des Betriebs hat.

- S: quando si interviene con un processo manutentivo che riguarda la sicurezza del rotabile, secondo le classificazioni disposte dalle agenzie della sicurezza o secondo le norme applicabili al sistema o componente o funzione del processo manutentivo;
- R: quando si interviene con un processo manutentivo che riguarda la regolarità di servizio del rotabile, senza avere nessuna implicazione diretta o indiretta con la sicurezza;
- C: quando si interviene con un processo manutentivo che riguarda il comfort a bordo del mezzo e che non ha implicazioni dirette o indirette con la sicurezza e la regolarità di esercizio.

Speziell der Index S muss dem Wartungseingriff zugeordnet werden, der in mindestens einem der folgenden Zusammenhänge durchgeführt wird:

Specificamente l'indice S dovrà essere attribuito all'intervento di manutenzione che si esegue in almeno uno dei contesti a seguire:

- Zugehörigkeit zu der Kategorie der wesentlichen Sicherheitsorgane:
 - Laufwerk
 - Drehgestelle
 - Bremssystem
 - Gleitschutzsystem
 - ATP-System (PZB, SCMT, ETCS)
 - Sicherheitsteile des Stromkreises und Erdung
 - Türen und Schiebetritte, einschließlich aller Kontrollen bzgl. Schließung und Öffnung
 - Gehäusestrukturen und andere Strukturen von Untersystemen
 - Brandschutzanlage

- Appartenenza alla categoria degli organi essenziali di sicurezza:
 - Rodiggio
 - Carrelli
 - Sistemi di frenatura
 - Sistema antipattinamento
 - Sistemi ATP (PZB, SCMT, ETCS)
 - Parti di sicurezza dei circuiti elettrici e la loro messa a terra
 - Porte e pedane, compresi tutti i controlli di chiusura e apertura
 - Strutture di cassa e altre strutture di sottosistemi
 - Antincendio
 - Logica di veicolo e controllo e comando

- Fahrzeuglogik, Kontrolle und Steuerung des Zugs ausschließlich für Sicherheitsfunktionen, insbesondere alle Inputs und Outputs bzgl. der I/O-Module, im Führerstand und an anderen Stellen des Fahrzeugs, zudem Kritiken an den Wirkungen der Brandbekämpfung gemäß EN 45545 und der Garantie der Running Capability, wie in der TSI Fahrzeug gefordert.
- In Fällen, in denen die FMECA-Analyse oder frühere Betriebserfahrungen bzgl. des Systems oder der Komponente oder Funktion Folgen für die Sicherheit aufzeigen;
- Bei allen anderen Systemen und/oder Funktionen, die der Lieferant auf der Basis seiner Evaluationen so einstuft (die Evaluationen müssen in das Begründungsheft für die Wartung aufgenommen werden);
- In allen Fällen, in denen das System und/oder die Funktion entsprechend der geltenden sowohl nationalen als auch internationalen Normen der Sicherheit entspricht.
- di treno per le sole funzioni di sicurezza, specificamente su tutti gli input e output relativi dei moduli I/O, in cabina di guida e nelle altre locazioni nel rotabile, critiche inoltre agli effetti della lotta al fuoco secondo la EN 45545 e a garanzia della running capability richiesta dalla STI materiale rotabile.
- nei casi in cui l'analisi FMECA o precedenti esperienze di esercizio su quel sottosistema o componente o funzione hanno evidenziato conseguenze per la sicurezza;
- per tutti gli altri sistemi e/o funzioni che il fornitore reputi tali, a seguito di sue valutazioni (le valutazioni dovranno rientrare nel fascicolo di giustificazione della manutenzione);
- In tutti i casi in cui il sistema e/o funzione sia considerato di sicurezza secondo le normative vigenti, siano esse internazionali e nazionali.

Der Wartungsplan muss seinerseits allen Normen und Gesetzen entsprechen, die die Wartung von Fahrzeugen regeln und bei jeder Anpassung von Normen, des Projekts oder jeder Änderung des Fahrzeugs infolge der über die Jahre gesammelten Betriebs- und Wartungserfahrung aktualisiert werden.

Il piano di manutenzione dovrà essere a sua volta conforme a tutte le norme e leggi che regolano la manutenzione dei rotabili e aggiornato ad ogni adeguamento normativo, o di progetto, o modifica del rotabile a seguito dell'esperienza di esercizio e di manutenzione accumulate negli anni.

Die Planänderung muss zudem immer dann durchgeführt werden, wenn die darin enthaltenen Eingriffe sich als nicht effizient oder vollständig erweisen aus Gründen, die für das Fahrzeug, den Betriebskontext oder die Wartungsstrukturen spezifisch sind, infolge der gesammelten Erfahrung bei der Durchführung der Wartung.

La modifica del piano dovrà inoltre essere effettuata in ogni caso, quando emerga che gli interventi in esso riportati non sono efficaci o completi, per motivi inerenti il rotabile, il contesto operativo, le strutture manutentive, a seguito dei ritorni di esperienza maturati durante l'esecuzione della manutenzione.

Die Änderung des Wartungsplans obliegt dem Lieferanten während der Wartungszeit bei Full Service, während er dem Auftraggeber obliegt, wenn dieser die Stelle des Lieferanten bei der Wartung der Züge übernimmt.

La modifica del piano di manutenzione sarà a carico del fornitore, durante il periodo di manutenzione in regime di full service, mentre sarà a carico del committente, qualora quest'ultimo subentri al fornitore nella manutenzione dei treni.

Der Wartungsplan muss umgesetzt werden unter der Bedingung, dass die gesamte damit in Verbindung stehende Dokumentation zur Verfügung steht.

Der Wartungsplan muss dem Auftraggeber in editierbarem Format übergeben werden.

Il piano di manutenzione dovrà essere reso operativo a condizione che tutta la documentazione ad esso collegata sia resa disponibile.

Il piano di manutenzione deve essere reso disponibile in forma editabile al committente.

5.3 Projektdokumentation

Die gesamte Projektdokumentation muss dem Auftraggeber in ihrer definitiven Fassung vom Lieferanten nach Bestehen aller Überprüfungen und Abnahmen mit positivem Ergebnis zur Verfügung gestellt werden.

Sie muss entsprechend der hierarchischen Unterteilung des Systems gemäß EN 15380 angeordnet sein.

Die Dokumentation bzgl. der Wartung und der Funktionalität des Zuges muss für alle Systeme, Funktionen und Komponenten vollständig sein.

Insbesondere muss die technische Dokumentation eine Austauschbarkeit erlauben, wenn während der Lebensdauer des Fahrzeugs ein Austausch von Systemen oder Komponenten von anderen Lieferanten erforderlich wird.

Die Dokumentation muss sowohl für die Hardware- als auch für die Softwaresysteme vollständig sein.

Treten während der Lebensdauer des Fahrzeugs Mängel oder Fehler in der technischen Dokumentation auf, ist der Lieferant verpflichtet, diese zu beheben.

Die Dokumentation muss in einem offenen digitalen Format übergeben werden, welches dergestalt strukturiert ist, dass es in einem Verwaltungssystem eingelesen und bearbeitet werden kann (z.B. XML).

5.3 Documentazione di progetto

Tutta la documentazione di progetto deve essere fornita dal fornitore al committente, nella sua versione definitiva, dopo il superamento di tutte le prove e collaudi terminati con esito positivo.

Dovrà essere organizzata secondo la suddivisione gerarchica di sistema definita secondo la EN 15380.

La documentazione, ai fini della manutenzione e del funzionamento del treno, deve essere completa per ogni sistema, funzione e componente.

In particolare, qualora dovessero emergere durante la vita del rotabile necessità di sostituire sistemi o componenti con altri di fornitori diversi, la documentazione tecnica dovrà permettere di assicurare l'intercambiabilità.

La documentazione deve essere completa sia per i sistemi hardware che software.

Se durante la vita del rotabile emergono carenze o errori nella documentazione tecnica, il fornitore è tenuto ad assicurarne l'adeguamento.

La documentazione deve essere data in un formato digitale aperto, strutturato in modo tale da poter essere elaborato da e trasferito in un sistema di gestione (es. XML).

5.4 Softwaredokumentation

Die gesamte Software der Züge muss entsprechend der Norm EN 50128 entwickelt und validiert werden.

Für jede Software muss folgendes zur Verfügung gestellt werden:

- Handbücher mit Anforderungsspezifikationen aller Funktionsdetails;
- Softwarearchitektur;
- Softwarekonfiguration;
- Kommunikationsprotokolle;
- Liste mit allen Inputs und Outputs sowie deren Zuordnung auf Hardware-Ebene;
- Testspezifikationen bei allen Betriebsbedingungen des Fahrzeugs in Normalzustand oder bei Störung;
- Spezifikationen der Systemprogrammierungen.

Die Dokumentation muss ermöglichen, vollständig die durchgeführten Funktionen, Werte, Zeiten und Statusangaben, die von den Systemen und an den I/O-Eingangs- und Ausgangsschnittstellen umgesetzt wurden, zu erschließen.

Insbesondere müssen sowohl beim Eingang als auch beim Ausgang alle durchgeführten Schutzmaßnahmen mit den entsprechenden Systemwerten und den Umsetzungszeiten oder Kontrollen beim Eingang aufgezeigt werden.

Sollte die schriftliche Dokumentation sehr komplex sein, müssen Flussdiagramme ergänzt werden, um die Prozesse in all ihren Schritten, die physische Zuordnung der Schrittfolgen, ihre Zeiten und Werte oder charakteristischen Zustände bei jedem Input und Output in jedem Diagrammblock zu verdeutlichen.

5.4 Documentazione del software

Tutti i software dei convogli devono essere sviluppati e validati secondo la norma EN 50128.

Di ogni software devono essere forniti:

- I manuali con le specifiche dei requisiti e di tutti i dettagli funzionali;
- L'architettura del software;
- la configurazione del software;
- i protocolli di comunicazione;
- La lista di tutti gli input e output gestiti, le loro allocazioni a livello hardware;
- Le specifiche di prova in ogni condizione di esercizio del rotabile normale o degradata;
- Le specifiche di programmazione dei sistemi.

La documentazione deve permettere di comprendere in modo completo le funzioni attuate, i valori, i tempi e gli stati realizzati dai sistemi e nelle interfacce I/O in ingresso e in uscita.

In particolare devono essere messi in evidenza tutti gli stati di protezione attuati, sia in ingresso che in uscita, con i relativi valori di sistema e le tempistiche di attuazione o controllo in ingresso.

Se dovesse essere complessa la descrizione scritta, devono essere aggiunti diagrammi di flusso, in modo che possano rendere chiaro il processo in tutte le sequenze, l'allocazione fisica delle sequenze, i loro tempi e i valori o stati caratteristici ad ogni input e output di ogni blocco nel diagramma.

Zudem muss die gesamte Dokumentation bereitgestellt werden, die zum 'Upgrade jeder Software benötigt wird, in der folgende Punkte aufgeführt sind:

- die betreffende Hardware des Upgrades (direkt oder indirekt);
- die Funktionsänderungen der Software;
- die vollständigen Änderungen der Funktionalitäten des Systems;
- aktualisierte Softwarekonfiguration;

Bei jeder Softwareaktualisierung muss der Lieferant alle Tests gemeinsam mit dem Auftraggeber am Fahrzeug durchführen, um die umfassende Funktionalität zu überprüfen.

Insbesondere müssen die folgenden Punkte in den Tests geprüft werden:

- die von der Software gesteuerte Sicherheit auf den Systemen mit allen Erhebungen zu Status, Werte und Zeiten;
- Vollständigkeit der Diagnoseerhebungen;
- Vollständigkeit der Software- und Hardwarefunktionen durch das Upgrade.

Zu Abschluss der Überprüfungen gibt der Lieferant bei positivem Ergebnis eine Erklärung zum Verzicht auf Regress und einen Prüfbericht heraus.

Im Fall, dass die Änderung Auswirkungen auf AMIS hat, muss der Lieferant für eine Aktualisierung auf eigene Kosten sorgen.

5.5 Dokumentation FMECA-Analyse

Der Lieferant muss die gesamte Dokumentation der FMECA-Analyse liefern.

Insbesondere zu Wartungszwecken müssen in der Dokumentation die folgenden Punkte aufgeführt sein:

Deve essere resa disponibile inoltre tutta la documentazione necessaria agli upgrade di ogni software, nella quale sia indicato:

- L'hardware interessato all'aggiornamento, direttamente e indirettamente;
- le modifiche di funzionamento del software;
- Le modifiche complete di funzionamento di sistema;
- La configurazione aggiornata del software.

Ad ogni aggiornamento del software il fornitore dovrà eseguire tutte le prove sul rotabile, congiuntamente con il committente, per verificarne il funzionamento complessivo.

In particolare nelle prove dovranno essere verificati:

- La sicurezza gestita dal software sui sistemi, eseguendo tutti i rilevamenti di stato, dei valori e dei tempi;
- La completezza dei rilevamenti di diagnostica;
- La correttezza delle funzioni software e hardware realizzate con l'upgrade.

Al termine delle prove, se il risultato è positivo, il fornitore rilascerà la dichiarazione di non regressione e la relazione di prova.

Nel caso in cui la modifica sia rilevante agli effetti dell'AMIS, il fornitore dovrà provvedere ad un aggiornamento di quest'ultima a propri costi.

5.5 Documentazione relativa alle analisi FMECA

Il fornitore deve fornire tutta la documentazione delle analisi FMECA.

Specificamente ai fini manutentivi nella documentazione devono essere riportati:

• Diagnostik des Fehlertyps;	La diagnostica del modo di guasto;
• Phänomene, die den Fehler auslösen können;	I fenomeni che possono scatenare il guasto;
• wie sich der Fehler den Wartungsarbeitern und dem Fahrpersonal präsentiert;	Come il guasto si presenta agli operatori della manutenzione e del personale di condotta;
• Bezug auf den Wartungsplan zur Reparatur der Störung;	Il riferimento al piano di manutenzione per la riparazione del guasto;
• insbesondere für den CBM-Wartungsteil die Indikatoren hervorheben, die sich auf den System- oder Komponentenzustand beziehen, und die verbleibende Nutzungsdauer, die dieses entsprechend haben wird;	Specificamente per la parte di manutenzione CBM evidenziare gli indicatori relativi allo stato del sistema o componente e la vita residua utile che esso avrà in corrispondenza;
• spezifizieren, ob sich ein kritischer Ausfall für das Fahrzeug ergibt;	Specificare se si genera un'avaria critica per il rotabile;
• Gesamtzeit (verbundene Fehlersuche, Reparatur, Überprüfungen und Endabnahmen) des Zugstillstands zur Behebung der Störung.	Il tempo complessivo (ricerca guasti correlati, riparazione, prove e collaudi finali) di fermo treno per la risoluzione del guasto.

5.6 Verwendung des Dokumentationsmaterials durch den Auftraggeber

Der Auftraggeber kann frei über das in den obigen Abschnitten beschriebene Dokumentationsmaterial für jeglichen Betriebsbedarf oder ingenieurtechnischen Bedarf von sich oder dem betreibenden EVU einschließlich des eventuellen Kaufs von Ersatzteilen verfügen.

5.6 Utilizzo del materiale documentario da parte del committente

Il committente potrà liberamente utilizzare il materiale documentario descritto in tutti i paragrafi precedenti, per ogni necessità di esercizio e di ingegneria di se stesso o della IF esercente, compreso l'eventuale acquisto di parti di ricambio.

6 Einweisung Personal

6.1 Allgemeine Bestimmungen

Im Lieferungsmanagementplan muss der Lieferant die gesamte Schulungsphase des Personals des Auftraggebers und des EVUs, d.h. des Fahrpersonals, des Begleitpersonals und des Wartungspersonals planen und organisieren.

6 Istruzione del personale

6.1 Disposizioni generali

All'interno del piano di gestione della fornitura il fornitore deve pianificare e organizzare tutta la fase di formazione del personale del committente e dell'IF, precisamente il personale di condotta, il

Das Personal, das an den Kursen teilnimmt, besteht aus Personen, die bereits über Erfahrung im Dienst mit Fahrzeugen des entsprechend dieser Lieferbedingungen gelieferten Typs verfügen, allerdings auf einem anderen technischen Standard. Also muss die Schulung genaue Inhalte vermitteln, da die Teilnehmer die Merkmale und die Steuerung der vorgeschlagenen Züge sowohl im Betrieb als auch in der Wartung nicht kennen.

Die Vorbereitung der Teilnehmer muss zu dem Abschlusslevel führen, dass diese autonom ihre Aktivitäten in den gelieferten Zügen leisten können.

Die Kurse müssen auf Italienisch und Deutsch gehalten werden.

Die vorbereitete Dokumentation für die Schulungen muss auf Italienisch und Deutsch vorliegen.

Sieht der Lieferant Schulungssitzungen in seinen eigenen Anlagen vor, so müssen diese auf eigene Veranlassung und eigene Kosten organisiert werden.

Vor Aktivierung der Kurse muss die gesamte Dokumentation für das Fahrpersonal, das Begleitpersonal, die Wartungshandbücher MR1 und MR2 sowie die Wartungsdokumentation wie von den nationalen Behörden der Eisenbahnsicherheit abgeschlossen sein und in der definitiven Fassung zur Verfügung stehen.

Von dieser Regel ausgenommen ist das Wartungspersonal, wie im folgenden Abschnitt dargelegt.

6.2 Lernziele

Lernziele der Schulung:

personale di accompagnamento e il personale di manutenzione.

Il personale che parteciperà ai corsi è formato da persone che hanno già un'esperienza di esercizio in rotabili della tipologia fornita secondo questo capitolato ma ad uno standard tecnico diverso, quindi la formazione dovrà essere precisa nei contenuti trasmessi, non conoscendo i partecipanti le caratteristiche e la gestione dei convogli proposti sia in esercizio che in manutenzione.

Il livello finale di preparazione dei partecipanti dovrà essere tale per cui essi potranno gestire autonomamente le loro attività nei convogli forniti.

I corsi dovranno essere tenuti in lingua italiana e tedesca.

La documentazione predisposta per i corsi deve essere disponibile in lingua italiana e tedesca.

Se il fornitore prevede sessioni di istruzione presso i propri stabilimenti, queste dovranno essere organizzate a propria cura e spese.

Prima di attivare i corsi, tutta la documentazione per il personale di condotta, per il personale di accompagnamento, i manuali di manutenzione MR1 e MR2, nonché la documentazione di manutenzione, richiesta dalle agenzie nazionali della sicurezza ferroviaria, deve essere pronta e disponibile nella versione definitiva.

Fa eccezione per il personale di manutenzione quanto precisato al successivo paragrafo.

6.2 Obiettivi della formazione

Gli obiettivi da conseguire con la formazione sono:

- Für das Fahrpersonal: Ausbildung zur vollständigen Kenntnis über die Schnittstellen des Führerstands und zu einer Führung, die effizient die optimale Nutzung der Traktions- und Bremseigenschaften erlaubt, auch mit dem Ziel Energie zu sparen, und zwar sowohl unter normalen als auch unter gestörten Bedingungen. Bei gestörten Bedingungen muss das Fahrpersonal in allen Entspannungsoperationen geschult sein, die an Bord durchzuführen sind. Das Fahrpersonal muss zudem in der Steuerung eventueller Anlagenschnittstellen geschult sein, die entlang des Zuges außerhalb des Führerstands verteilt sind;
- Für das Begleitpersonal: Kenntnis und Management der Informationssysteme für die Öffentlichkeit, Toiletten, Einstiegstüren und entsprechende mobile Trittbretter sowie Einrichtungsteile hinsichtlich der Sicherheit für Fahrgäste und Bordpersonal, sodass sie insbesondere die Ausfälle dieser Systeme beheben und so die Kontinuität des Dienstes und die den Kunden an Bord gebotene Qualität der Dienste garantieren können;
- Für das Wartungspersonal: Kenntnis der Funktionalitäten aller Bordsysteme, effiziente und autonome Durchführung der Wartung entsprechend der Wartungsstufen 1 und 2 wie in Abschnitt 5.2.3 spezifiziert, Steuerung der gesamten Borddiagnostik und der am Boden heruntergeladenen Datenbank;
- Bodenpersonal für das Informationsmanagement gegenüber den Fahrgästen: Der Lieferant muss sich auch um die Schulung des Personals kümmern, dass mit der Schnittstelle der Bordinformationssysteme arbeitet, um zu lernen, wie Dienst- und allgemeine Informationsdaten den Fahrgästen mitgeteilt und aus der Ferne eventuelle Fehlfunktionen durch das PIS (Passenger Information System) gelöst werden.
- Per il personale di condotta: formarlo alla piena conoscenza delle interfacce di cabina di guida e ad una guida che sia efficace per lo sfruttamento ottimale delle caratteristiche di trazione e frenatura, anche ai fini del risparmio energetico, il tutto in condizioni normali e degradate. Nel caso di condizioni degradate il personale di condotta deve essere istruito in tutte le operazioni di depannage da compiere a bordo. Il personale di condotta dovrà essere inoltre istruito nella gestione di eventuali interfacce di impianto distribuite lungo il treno al di fuori della cabina di guida;
- Per il personale di accompagnamento: conoscere e gestire i sistemi di informazione al pubblico, le toilette, le porte di salita e le relative pedane mobili, le parti di arredo agli effetti della sicurezza per i passeggeri e il personale di bordo, in modo da risolvere in particolare le avarie di questi sistemi per garantire la continuità del servizio e la qualità dei servizi offerti alla clientela a bordo;
- Per il personale di manutenzione: conoscere il funzionamento di tutti i sistemi di bordo, svolgere la manutenzione in modo efficace ed autonomo, secondo i livelli di manutenzione 1 e 2 specificati al paragrafo 5.2.3, saper gestire tutta la diagnostica di bordo e il database scaricato a terra;
- Personale di terra per la gestione dei dati informativi ai passeggeri: il fornitore deve curare anche la formazione del personale che dovrà interfacciarsi con i sistemi informativi di bordo, in modo da saper trasmettere i dati di missione e informativi generali ai passeggeri, e risolvere in remoto eventuali malfunzionamenti della parte del PIS (Passenger Information System).

6.3 Lehrplan

Die gesamte Ausbildung muss detailliert im PGF geplant sein, wie in diesem Abschnitt beschrieben.

In dieser Planung muss der Lieferant auch präzisieren, welche Lehrmaterialien er den Kursteilnehmern zur Verfügung stellen möchte.

Durchzuführende Kurse:

- Wartungspersonal
 - Einführungskurse während der Konstruktion des Fahrzeugs: Ziel ist es, die Anordnung der Anlagen, die Reparaturmodalitäten und den Austausch der Anlagen sowie die Anordnung der Systeme kennenzulernen, die nach Abschluss der Trenneinrichtungen im Fahrzeug und der Einrichtung der Möbel bei visueller Inspektion verborgen bleiben;
 - Wartungskurse Niveau 1 und 2: Die Kurse zu Niveau 1 müssen gehalten werden, sobald das entsprechende Handbuch zur Wartung ersten Grades konsolidiert ist. Nach Abschluss der Kurse des ersten Grades wird vom Lieferanten eine Schulung zur Wartung zweiten Grades angeboten (auch hier unter der Voraussetzung, dass die entsprechenden Handbücher vollständig und definitiv sind);
 - Bei beiden Punkten 1 und 2 muss der Lieferant sowohl eine theoretische als auch praktische Schulung vorsehen und jedes Mal zusätzlich zu den Wartungshandbüchern auch alle entsprechenden Lernmaterialien ergänzen. Insbesondere bei den Schulungskursen unter Punkt 1 sind diese Hilfsmittel obligatorisch, falls die Handbücher des ersten und zweiten

6.3 Programmazione della formazione

Tutta la formazione dovrà essere programmata in dettaglio nel PGF, secondo quanto descritto in questo paragrafo.

Nella programmazione il fornitore deve precisare anche i sussidi didattici che intende fornire ai partecipanti ai corsi.

I corsi da effettuare sono i seguenti:

- Personale di manutenzione:
 - Corsi di familiarizzazione da tenersi durante la costruzione del rotabile: lo scopo è quello di conoscere la disposizione degli impianti, conoscere le modalità di riparazione e sostituzioni degli impianti, conoscere la disposizione di quei sistemi che risulteranno occultati all'ispezione visiva una volta completate le strutture di separazione dei volumi del rotabile e gli arredi;
 - Corsi di manutenzione di 1 e 2 livello: i corsi di 1 livello dovranno essere tenuti dal fornitore appena consolidato il rispettivo manuale di manutenzione di primo livello. Una volta conclusi i corsi di primo livello sarà data dal fornitore la formazione sulla manutenzione di 2 livello, sempre a condizione che la rispettiva manualistica sia completa e definitiva;
 - In entrambe i punti 1 e 2 il fornitore deve prevedere sia una formazione teorica che pratica, di volta in volta aggiungendo, oltre alla manualistica di manutenzione, tutti gli ausili didattici che siano utili per l'apprendimento. In particolare nei corsi di formazione di cui al punto 1 questi ausili saranno d'obbligo se non sia ancora pronta la manualistica

Grades noch nicht fertiggestellt sind, sowie für alle Anlagenteile und Komponenten, die in den speziellen Handbüchern ersten und zweiten Grades nicht erwähnt werden. Der Auftraggeber behält sich das Recht vor zu beurteilen, ob die Hilfsmaterialien hinsichtlich der Lerneffizienz vollständig sind. Werden sie als nicht ausreichend eingestuft, so muss der Lieferant noch die fehlenden Stellen integrieren.

di 1 e 2 livello e per tutte la parti di impianto e componentistica non menzionata negli specifici manuali di 1 e 2 livello. Il committente si riserva di giudicare se gli ausili siano completi o meno agli effetti dell'efficacia formativa. Se non ritenuti sufficienti il fornitore dovrà integrare quanto ritenuto mancante.

- Fahrpersonal: Die Schulung muss zu dem Zeitpunkt gehalten werden, wenn das Gebrauchs- und Fahrtenhandbuch des Fahrzeugs abgeschlossen ist, und zwar vor Auslieferung des ersten Fahrzeugs. Der Lieferant muss zudem alle Schulungskurse für das betreffende Schulungspersonal online planen und dem Auftraggeber deren Organisation mit einem Vorlauf von mindestens 14 Tagen mitteilen.
- Begleitpersonal: Das Begleitpersonal muss nach Beendigung des entsprechenden Handbuchs und vor Auslieferung des ersten Fahrzeugs geschult werden. Der Lieferant muss zudem auch die Schulungssitzungen an Bord des Fahrzeugs planen und präzisieren, ob diese auf der Strecke oder bei stehendem Zug durchzuführen sind. Bei Durchführung von Schulungen auf der Strecke muss diese gleichzeitig mit den Schulungskursen für das Fahrpersonal erfolgen;
- Spezialisiertes Bodenpersonal für das Management der Bordinformationssysteme: Der Lieferant muss die Schulung des IT-Personals planen, das die IT-Daten von Bord des Fahrzeugs verwalten muss. Der Kurs muss vor der Lieferung des ersten Fahrzeugs für den theoretischen Teil gehalten werden, während der praktische Teil nach der Lieferung des ersten Fahrzeugs erfolgt.
- Personale di condotta: la formazione dovrà essere tenuta nel momento in cui sia completo e definitivo il manuale di uso e condotta del rotabile, prima della consegna del primo rotabile. Il fornitore dovrà programmare inoltre le corse di istruzione in linea per il personale istruttore interessato e richiedere al committente la loro organizzazione con un anticipo di almeno 15 giorni.
- Personale di accompagnamento: il personale di accompagnamento dovrà essere formato dopo il completamento del rispettivo manuale e prima della consegna del primo rotabile. Il fornitore dovrà programmare inoltre anche le sessioni di formazione a bordo del rotabile, precisando se queste siano da effettuare con corse in linea o semplicemente a treno fermo. In caso di effettuazione di istruzione in linea, questa dovrà essere tenuta in contemporanea alle corse di istruzione per il personale di condotta;
- Personale di terra addetto alla gestione dei sistemi informativi di bordo: il fornitore deve programmare la formazione del personale informatico che dovrà gestire i dati informativi di bordo del rotabile. Il corso dovrà essere tenuto prima della consegna del primo rotabile per la parte teorica, mentre la parte pratica deve essere tenuta dopo la consegna del primo rotabile.

Mit Ausnahme der Einführungskurse des Wartungspersonals müssen alle verbleibenden Kurse in Italien an dem vom Auftraggeber angegeben Ort gehalten werden.

Der Auftraggeber sendet dem Lieferanten mit einem zwischen Auftraggeber und Lieferant zu vereinbarenden Vorlauf vor jedem Kurs die Liste der Teilnehmer der ausschreibenden Station in der Höhe von maximal 15 Teilnehmern pro Modul zu.

Am Ende jeden Kurses muss der Lieferant den Lernerfolg der Teilnehmer überprüfen. Ist der Lernerfolg nicht zufriedenstellend, so muss der Kurs erneut durchgeführt werden.

Eccetto i corsi di familiarizzazione del personale di manutenzione, tutti i corsi restanti dovranno essere tenuti in Italia, nella sede che il committente indicherà.

Il committente invierà al fornitore, con un anticipo da concordare tra fornitore e committente prima di ogni corso, la lista dei partecipanti interessati ai servizi della stazione appaltante nel quantitativo massimo di 15 partecipanti per ogni modulo.

Al termine di ogni corso il fornitore dovrà verificare il grado di apprendimento dei partecipanti. Se il grado di apprendimento non dovesse risultare soddisfacente il corso dovrà essere rieffettuato.

6.4 Lehrmittel

Die wesentlichen Mindestlernmittel, die der Lieferant bei allen im Rahmen des PGF geplanten Schulungen jedem der Teilnehmer austeilen muss, sind die folgenden:

- Wartungspersonal
 - Einführungskurse: Das vollständige Dokumentationsmaterial bestehend aus Plänen, Schemata, Hinweisen, letztere auch mit Fotos und Filmen aus der Schulung, die am Schulungstag selbst in die Dokumentation aufgenommen werden. Das Material gilt als vollständig, wenn es effizient die Modalitäten der Wartungseingriffe in den Anlagen zeigt, insbesondere hinsichtlich deren Ausbau und Wiederausbaus. In der Dokumentation müssen zudem alle Systeme und Komponenten berücksichtigt werden, die bei einer visuellen Inspektion unentdeckt bleiben, wenn die Trennstrukturen der Fahrzeugbereiche und der Einrichtungen abgeschlossen sind;
 - Wartung 1. und 2. Grades: Alle Handbücher des 1. und 2. Grades (sowohl in

6.4 Sussidi didattici

I sussidi didattici essenziali minimi che il fornitore deve dare in ciascuno dei momenti di formazione pianificati nel PGF e a ciascuno dei partecipanti, sono i seguenti:

- Personale di manutenzione:
 - Corsi di familiarizzazione: il materiale documentale completo composto da disegni, schemi, istruzioni, quest'ultime corredate anche da foto o filmati realizzati al momento dell'istruzione e da integrare nella documentazione il giorno stesso della formazione. Il materiale sarà ritenuto completo se riporta in modo efficace le modalità di intervento di manutenzione sugli impianti, in particolare agli effetti del loro smontaggio e riasssemblaggio. Devono essere considerati nella documentazione anche tutti i sistemi e i componenti che risultino occultati all'ispezione visiva una volta completate le strutture di separazione dei volumi del rotabile e gli arredi;
 - Manutenzione di 1 e 2 livello: tutti i manuali di 1 e 2 livello rispettivamente (sia stampati che su supporto informatico),

Druckform als auch elektronisch), zusammen mit den bebilderten Katalogen (nur elektronisch) der Ersatzteile des entsprechenden Systems;

- Fahrpersonal: Gebrauchs- und Fahrtenhandbuch, sowohl in Papierform als auch elektronisch;
- Begleitpersonal: Handbuch für das Zugbegleitpersonal, sowohl in Papierform als auch elektronisch;
- IT-Personal: Die gesamte technische Dokumentation des Bordinformationssystems hinsichtlich des Managements der Schnittstellen zwischen Boden- und Bordsystemen;

Es ist von grundlegender Bedeutung, dass die Dokumentation aktualisiert und definitiv ist und auch kohärent zu den den nationalen Sicherheitsbehörden für die AMIS unterbreiteten Punkten. In jedem Fall muss der Lieferant eventuell in den Kursen verwendete integrative Dokumentation wie Präsentationen, Filme, Animationen, Fotos und alle weiteren während der Kurse gezeigten Dokumente liefern.

Alle speziellen mechanischen und elektrischen Ausrüstungen und die Diagnostiktools mit der entsprechenden Software müssen zusammen mit der entsprechenden Dokumentation zum Zeitpunkt der zugehörigen Kurse ausgehändigt werden.

Zu dieser Ausrüstung gehören auch die zur Durchführung der Fehlersuche benötigten Instrumente wie Testpanels und Analyseinstrumente der Kommunikationsbusse einschließlich der entsprechenden Dokumentation.

Falls während der Kurse Beobachtungen zur Korrektheit und der Aktualität des Lernmaterials auftauchen, so muss der Lieferant die Aktualisierung auf eigene Veranlassung und eigene Kosten dem Auftraggeber innerhalb von 5 Folgetagen nach Abschluss des Kurses zukommen lassen.

assieme ai cataloghi figurati (solo su supporto informatico) delle parti di ricambio del rispettivo sistema;

- Personale di condotta: il manuale di uso e condotta, sia stampato che su supporto informatico;
- Personale di accompagnamento: il manuale per il personale di scorta, sia stampato che su supporto informatico;
- Personale informatico: tutta la documentazione tecnica del sistema informativo di bordo, agli effetti della gestione di interfaccia tra sistemi di terra e sistemi di bordo;

Requisito essenziale è che la documentazione sia aggiornata e definitiva e sia coerente con quanto presentato alle agenzie nazionali della sicurezza per le AMIS. Comunque il fornitore dovrà fornire eventuale documentazione integrativa utilizzata nei corsi, come presentazioni, filmati, animazioni, foto e ogni altro documento proiettato durante i corsi.

Tutte le attrezzature speciali meccaniche ed elettriche, i tools di diagnostica con i rispettivi software, dovranno essere consegnati unitamente alla documentazione rispettiva al momento dei corsi di pertinenza.

In tale attrezzatura si intendono compresi anche gli strumenti necessari all'effettuazione della ricerca dei guasti, come test panels, strumenti di analisi dei bus di comunicazione, compresa la documentazione relativa.

In ogni caso durante i corsi emergano osservazioni sulla correttezza e aggiornamento del materiale didattico, il fornitore dovrà effettuarne l'aggiornamento a propria cura e spese e fornirlo al committente entro i 5 giorni successivi dalla terminazione del corso.

Zusätzlich zu den Kopien der Lernmaterialien muss der Auftraggeber zur Durchführung eines jeden Kurses offiziell vom Lieferanten 3 elektronische Kopien zum freien internen Gebrauch ausgehändigt bekommen.

Oltre alle copie individuali del materiale didattico, all'effettuazione di ciascun corso il committente deve ricevere ufficialmente dal fornitore 3 copie su supporto informatico, per il libero uso interno che il committente debba effettuare.

6.5 Überprüfung der Lernergebnisse des Personals

Die Überprüfung der Lernergebnisse des Fahr-, Begleit- und Wartungspersonals ist integrativer Bestandteil der Qualitätssicherung des Auftrags.

Der Lieferant muss dem Auftraggeber nach jedem Kurs die Überprüfungsmethoden vorschlagen. Alle Überprüfungen werden nach Durchführung mit dem Lieferanten besprochen, um die Effizienz des Lernens kontrollieren zu können.

In der Folge werden diese vom Lieferanten und vom Auftraggeber und/oder EVU aufgenommen und archiviert.

6.5 Verifica di apprendimento del personale

La verifica di apprendimento del personale di condotta, accompagnamento e manutenzione è parte integrante dell'assicurazione della qualità di commessa.

Il fornitore dovrà proporre al committente le modalità di verifica dopo ogni corso. Tutte le verifiche verranno discusse con il fornitore una volta effettuate, in modo da controllare l'efficacia di apprendimento.

Successivamente verranno registrate e archiviate da parte del fornitore e da parte del committente e/o di SAD.

7 Spezielle Ausstattung

Der Lieferant muss alle speziellen Ausrüstungen zur Wartung 1. und 2. Grades des gelieferten Fahrzeugs liefern.

Als spezielle Ausrüstungen gelten:

- Ausrüstungen zum Ab- und Wiederaufbau, die sich von normalen Standards und internationalen Gesetzesstandards unterscheiden;
- Ausrüstungen und Software für alle Diagnostiken des Zuges (allgemeine Zugdiagnostik an Bord und außerhalb und jede Diagnostik des Untersystems);
- die Testausrüstungen auf elektrischen und pneumatischen Anlagen, die von internationalen Standards abweichen; so auch die ei-

7 Attrezzature speciali

Il fornitore deve fornire tutte le attrezzature speciali destinate alla manutenzione di 1 e 2 livello del rotabile fornito.

Come attrezzature speciali sono intese:

- Attrezzature per lo smontaggio e rimontaggio, diverse dai normali standard normativi internazionali;
- Le attrezzature e i software per tutte le diagnostiche di treno (diagnostica generale di treno a bordo e fuori bordo e ogni diagnostica di sottosistema);
- Le attrezzature di test sugli impianti elettrici e pneumatici, diverse dagli standard internazionali, anche di costruzione propria del fornitore, per i propri test in linea di produzione e

genen Produkte des Lieferanten für die eigenen Tests auf der Produktionslinie und die Endabnahmen;

- alle weiteren nicht standardmäßigen Ausrüstungen, die für jeglichen anderen Wartungs- oder Systemtestaspekt umgesetzt wurden.

Alle speziellen Ausrüstungen müssen offiziell in mindestens 3 Exemplaren einschließlich der vollständigen technischen Dokumentation inklusive der Angaben der Hersteller während der entsprechenden Wartungskurse ausgehändigt werden.

di collaudo finali;

- Attrezzature di ogni altro tipo non standard, realizzate per ogni altro aspetto di manutenzione o test di sistema.

Di ogni attrezzatura devono essere consegnati ufficialmente almeno 3 esemplari, completi di documentazione tecnica, compresi gli estremi dei produttori, durante i corsi rispettivi di manutenzione.

8 Ersatz- und Verbrauchsmaterialien, Leistungen und Vorgaben hinsichtlich der Wartung

Der Lieferant muss als Option und auch teilweise ein Kit mit strategischen Ersatzteilen, laut beiliegender Liste "Ersatzteile-Ricambi", mit Übergabe des ersten Fahrzeugs liefern. Das Material muss bei den Werkstätten der SAD (Bozen und/oder Meran) angeliefert werden.

8.1 Bestimmung der Ersatzteile

Darüber hinaus gehende Ersatzteile werden vom Lieferanten in einer Tabelle erfasst:

- POSITION: Fortlaufende Nummerierung innerhalb der Liste;
- CODE: Kodierung des Systems oder der Komponente;
- MATERIALBESCHREIBUNG: System-, Komponenten- oder Materialbeschreibung. Die Beschreibung muss auch mit Rückbezug auf das zugehörige System oder Untersystem inner-

8 Materiali di ricambio e consumo, prestazioni e disposizioni relative alla manutenzione

Il fornitore deve consegnare, come opzione e anche in modo parziale, un kit di materiali di scorta strategica, come da lista "Ersatzteile-Ricambi" allegata, in concomitanza con la consegna del primo convoglio. Il materiale deve essere consegnato presso le officine di SAD (Merano e/o Bolzano).

8.1 Identificazione dei materiali di ricambio

Materiali di ricambio che esulano dalla summenzionata lista sono da inserire in una tabella come segue:

- POSIZIONE: la numerazione progressiva all'interno dell'elenco;
- CODICE: la codifica dell'assieme o del componente;
- DESCRIZIONE DEL MATERIALE: descrizione dell'assieme, o del componente, o del materiale. La descrizione deve essere fatta anche richiamando il riferimento di assieme o sottassieme di appartenenza, all'interno della

halb der Untergliederung des Fahrzeugs erstellt sein, und eine Orientierung zur Identifikation des Codes zu bieten;

- REFERENZ AUF DIE UNTERGLIEDERUNG DES FAHRZEUGS: Referenzcode innerhalb der Untergliederung des Fahrzeugs angeben, wie in Abschnitt 3.5.2 beschrieben;
- ALTERNATIVE IDENTIFIZIERUNG VON MATERIAL, KOMPONENTE, SYSTEM, UNTERSYS-TEM: Falls das Material, die Komponenten, Systeme oder Untersysteme noch nicht über einen definitiven Code verfügen, so müssen die Plannummer oder der Lieferantenkatalog oder sonstige nützliche Hinweise zur Identifizierung angegeben und spezifiziert werden, ob es sich dabei um noch nicht definitives Material, Komponenten, Systeme oder Untersysteme handelt;
- REFERENZ ERSATZTEILKATALOG: Folgende Punkte müssen mit Referenz versehen werden:
 - Korrekte Nummer des Ersatzteilkatalogs gemäß der in Abschnitt 5.1 des Lastenhefts beschriebenen Unterteilung;
 - Tafel im Inneren des Katalogs;
 - Position im Inneren der Tafel.

Diese elektronischen Links müssen automatisch zum Katalog führen;

- GESAMTMENGE IM EINSATZ IN JEDEM ZUG;
- GESAMTMENGE IM EINSATZ AUF DIE GESAMTEN DELIVERED FAHRZEUGE;
- NUTZDAUER: Nutzdauer von Material, Komponente, System oder Untersystem in km, Dienststunden und Anzahl der Einsatzperioden auf Basis des in Abschnitt 2.2.3 beschriebenen Dienstprofils;
- EMPFOHLENE GESAMTMENGE FÜR DEN ZEITRAUM ENTSPRECHEND 5 JAHRE NACH DER GARANTIE;
- ÜBERWIEGENDER EINSATZ: Falls notwendig auf drei verschiedenen Säulen spezifizieren für:

scomposizione di rotabile, al fine di orientare l'identificazione del codice;

- RIFERIMENTO NELLA SCOMPOSIZIONE DI ROTABILE: indicare il codice di riferimento all'interno della scomposizione di rotabile descritta al paragrafo 3.5.2;
- IDENTIFICAZIONE ALTERNATIVA DEL MATERIALE, COMPONENTE, ASSIEME, SOTTASSIEME: nel caso il materiale, componente, assieme o sottassieme non abbia ancora una codifica definitiva si deve riportare il numero di disegno, oppure il catalogo del fornitore o altre indicazioni utili alla sua individuazione, specificando anche se si tratta di materiale, componente, assieme o sottassieme non ancora definitivo;
- RIFERIMENTI CATALOGO PARTI DI RICAMBIO: deve essere dato il riferimento:
 - Al numero del catalogo parti di ricambio corretto, secondo la suddivisione descritta al paragrafo 5.1 del capitolato;
 - Alla tavola all'interno del catalogo;
 - Alla posizione all'interno della tavola.

Detti riferimenti su supporto informatico devono rimandare automaticamente al catalogo;

- QUANTITA TOTALE IN OPERA IN CIASCUN CONVOGLIO;
- QUANTITA TOTALE IN OPERA SUL TOTALE DEI ROTABILI FORNITI;
- DURATA DI VITA UTILE: durata di vita utile del materiale, componente, assieme o sottassieme espresso in Km, ore di servizio, numero di stagioni, in base al profilo di missione descritto al paragrafo 2.2.3;
- QUANTITA' TOTALE CONSIGLIATA PER IL PERIODO PARI AI PRIMI 5 ANNI DOPO LA GARANZIA;
- TIPO DI IMPIEGO PREMINENTE: specificare su tre colonne distinte se usato per:

- planmäßige Wartung (1. Grades und/o-der 2. Grades):
- korrektive Wartung während der Garantie;
- korrektive Wartung außerhalb der Garantie;
- WARTUNGSFRISTEN: Planmäßige Wartungsfristen spezifizieren, in denen Material, Komponenten, Systeme und Untersysteme verwendet werden müssen;
- BEZUGSZEIT: Gesamte Bezugszeit angeben, die zum Auffüllen der Vorräte bei Erschöpfung benötigt wird;
- ERSATZTYP: Es muss spezifiziert werden, ob:
 - es sich um originale Ersatzteile von normalem Verbrauch handelt, die auf den im erweiterten Handel verwendeten Listen aufgeführt sind, von denen zusätzlich zum Preis auch die Herstellerfirma und der Typ angegeben werden;
 - es sich um Materialien handelt, die auf offiziellen im spezialisierten Eisenbahnhandel verwendeten Listen enthalten sind und von verschiedenen Herstellern für den Lieferanten des Zugs hergestellt werden;
 - Ersatzteile, die ausschließlich vom Lieferanten hergestellt werden und weder auf Listen im erweiterten Handel noch in dem spezialisierten enthalten sind;
 - Ersatzteile, die Patenten des Lieferanten oder von Unterlieferanten unterliegen;
 - Ersatzteile, die dem Patentschutz des Lieferanten oder von Unterlieferanten unterliegen;
- EINHEITSPREIS: In Bezug auf die ersten 2 Jahre (ab Lieferung des ersten Zuges der ersten Lieferung).
- Manutenzione programmata (di 1° livello e/o 2° livello);
- Manutenzione correttiva in garanzia;
- Manutenzione correttiva al di fuori della garanzia;
- SCADENZA MANUTENTIVA: specificare quale è la scadenza di manutenzione programmata in cui il materiale, componente, assieme o sottassieme deve essere usato;
- TEMPO DI APPROVVIGIONAMENTO: indicare il tempo di approvvigionamento totale necessario al reintegro della scorta in caso di esaurimento;
- TIPO DI RICAMBIO: si deve specificare se:
 - Si tratta di ricambi originali di normale consumo compresi in listini utilizzati sul circuito commerciale allargato, dei quali oltre al prezzo deve essere indicata la ditta costruttrice e il tipo;
 - materiali compresi in listini ufficiali utilizzati nel mercato ferroviario specializzato e costruiti da produttori diversi dal fornitore del treno;
 - ricambi di esclusiva produzione del fornitore, non reperibili ne in listini utilizzati su circuito commerciale allargato, ne su quello specializzato;
 - ricambi soggetti a brevetti del fornitore o dei subfornitori;
 - ricambi soggetti a privativa industriale del fornitore o dei subfornitori;
- PREZZO UNITARIO: relativo ai primi 2 anni (dalla consegna del primo treno di prima fornitura).

8.1.1 Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien für die geplante Wartung

Bei allen Verbrauchsmaterialien zur Verwendung in der planmäßigen Wartung 1. und 2. Grades

8.1.1 Ricambi e materiali di consumo necessari alla manutenzione programmata

I materiali di consumo si intendono utilizzati nella manutenzione programmata di 1 e di 2 livello e

handelt es sich um Materialien, die im Wartungsplan eine eingeschränkte Nutzungsdauer aufweisen.

Für diese Materialien muss der Lieferant innerhalb des ersten Dienstjahres der Züge mindestens zwei verschiedene Unterlieferanten bestimmen.

Diese Anforderung gilt auch für die Systeme und Untersysteme, die Regenerationsarbeiten unterzogen werden müssen, um ihre originale Funktionalität wiederherzustellen, wie z.B. Drehen der Räder, Wägen, usw.

8.1.2 Ersatzteile für die korrektive Instandhaltung

Die bei der korrektiven Wartung zu verwenden Ersatzteile sind alle die Materialien, Komponenten, Systeme oder Untersysteme, die verwendet werden müssen, um die Funktionalität der Fahrzeuge in einer der folgenden Bedingungen wiederherzustellen:

- Reparatur durch Verschleiß, Bruch oder Abnutzung auf Veranlassung und Kosten des Lieferanten während der Garantielaufzeit;
- Reparatur durch Ereignisse außerhalb der Verantwortung des Lieferanten.

Insbesondere müssen all die Materialien, Komponenten, Systeme und Untersysteme berücksichtigt werden, die in direktem Kundenkontakt stehen und die bei Abnutzung oder Ausfällen ein schlechtes Image auf den Auftraggeber und seine Servicequalität entstehen lassen.

sono tutti i materiali che nel piano di manutenzione hanno una durata di impiego limitata.

Per tali materiali il fornitore deve individuare almeno due subfornitori diversi, entro il primo anno di servizio dei convogli.

Quanto richiesto vale anche per quegli assiemi e sottassiemi che devono essere sottoposti per le operazioni di rigenerazione per essere ripristinati nelle loro funzioni originarie, come per esempio la tornitura delle ruote, i carrelli ecc.

8.1.2 Ricambi necessari alla manutenzione correttiva

I ricambi da usare nella manutenzione correttiva sono tutti quei materiali, componenti, assiemi o sottassiemi che devono essere utilizzati per ripristinare il funzionamento dei rotabili in una delle condizioni seguenti:

- Riparazione a causa dell'usura, o rottura, o deterioramento, a cura e spese del fornitore durante il periodo di garanzia;
- Riparazione a causa di eventi non di responsabilità del fornitore.

In particolare vanno considerati tutti quei materiali, componenti, assiemi o sottassiemi che sono a diretto contatto con la clientela e che se deteriorati o mancanti provocano un decadimento di immagine per il committente e della qualità del servizio.