



(Fonte - Source: Ferrotramviaria S.p.A.)

Elettrotreno Alstom Coradia serie ELT 200 alla stazione di Bari Centrale.
Alstom Coradia ELT 200 series electric train at Bari central station.



I veicoli Alstom Coradia serie ELT 200 Aggiornamento della documentazione per la manutenzione in accordo alle linee guida dell'ANSF

*Alstom Coradia ELT 200 series vehicles
 Update of maintenance documentation
 according to ANSF guidelines*

Giulio ALTIERI^(*)
 Michele CATERINO^(**)
 Vito MASTRODONATO^(**)
 Roberto Luigi TIMO^(*)

Sommario - Il presente articolo descrive il progetto di adeguamento alle ultime linee guida dell'ANSF della manualistica di uso e manutenzione della flotta Alstom Coradia serie ELT 200 in esercizio sulla tratta Bari-Barletta gestita da Ferrotramviaria Spa. In particolare, ci si è soffermati sulle modalità di redazione del Dossier di Manutenzione partendo dalla documentazione rilasciata dal co-

Summary - This article describes the adaptation project to the latest ANSF guidelines for the use and maintenance manuals of the Alstom Coradia ELT 200 fleet in operation on the Bari-Barletta route managed by Ferrotramviaria Spa. In particular, focus was on the procedures for drawing up the Maintenance Dossier, starting from the documentation issued by the manufacturer Alstom when

^(*) NET Engineering S.p.A.

^(**) Ferrotramviaria S.p.A.

^(*) NET Engineering S.p.A.

^(**) Ferrotramviaria S.p.A.

struttore Alstom al momento della messa in servizio del veicolo. Dal giugno del 2015, ANSF ha, infatti, emanato una Linea guida [1] per mettere ordine al settore e, con riferimento alla sicurezza, ha posto in capo al Costruttore la responsabilità di creare la documentazione iniziale relativa alla manutenzione - cd. *Technical File* - ed al Soggetto Responsabile della Manutenzione (SRM) la redazione del Dossier di Manutenzione o *Maintenance File (MF)*. ANSF ha stabilito i contenuti e la struttura dei documenti, che devono essere organizzati in volumi e sotto-volumi che comprendano ogni sottosistema/apparato del treno (Tabella 2) classificati con numero e lettera progressivi in conformità alla norma UNI EN 15380 [2] (vedasi per i dettagli il capitolo relativo ai manuali di manutenzione).

1. Premessa

La Ferrotramviaria S.p.A. (FT) è un'impresa, che gestisce dal 1936 il servizio ferroviario di trasporto pubblico locale tra Bari e i Comuni del Nord Barese, e la relativa infrastruttura. La ferrovia Bari-Barletta serve un territorio di 1400 km², con un bacino di utenza di 700.000 abitanti e con una produzione di circa 1.800.000 di tr*km e 800.000 bus*km su base annua.

La rete gestita da FT comprende anche il collegamento metropolitano tra Bari C.le e la stazione Cecilia nel quartiere San Paolo e il servizio di collegamento ferroviario con l'aeroporto di Bari. FT, inoltre, come Impresa ferroviaria ha ottenuto, fin dal 2009, un Certificato di Sicurezza per l'esercizio sulla Rete Nazionale RFI sulla quale svolge trasporti ferroviari merci.

2. La flotta Alstom – Coradia Serie ELT 200

La flotta di elettrotreni ELT 200, in uso a FT dal 2004, è in due differenti composizioni:

- 1^a serie composizione bloccata a 3 casse (M1+R+M2);
- 2^a serie composizione bloccata a 4 casse (M1+R1+R2+M2).

Gli elettrotreni ELT 200 non dispongono, ancora, di AMIS (Autorizzazione di Messa in Servizio) e sono stati autorizzati a circolare solo ed esclusivamente sulla Infrastruttura Ferroviaria Regionale a seguito del rilascio del «nulla osta tecnico» da parte dell'U.S.T.I.F. di Puglia e Basilicata. Gli ELT 200 sono, inoltre, equipaggiati con STB-SCMT ed iscritti al RIN in data 11 gennaio 2017.

Le principali caratteristiche tecniche della flotta Alstom Coradia serie ELT 200 sono descritte nella Tabella 1.

2.1, Nuovi scenari sulla manutenzione dei veicoli – Il DM “5 agosto 2016”

Il Decreto Ministeriale “5 agosto 2016” [3] ha disposto il passaggio della rete gestita da FT all'interno della rete ferroviaria nazionale e, di conseguenza, al controllo

the vehicle was commissioned. Since June 2015, ANSF has in fact issued a Guideline [1] to put the industry in order and, with reference to safety, it has placed the responsibility of creating the initial documentation relating to maintenance on the Manufacturer - the so-called Technical File - and the drafting of the Maintenance File (MF) on the Maintenance Manager (MM). ANSF has established the contents and the structure of the documents, which must be organised in volumes and sub-volumes that include each train sub-system/equipment (Table 2) classified by progressive number and letter in accordance with UNI EN 15380 standard [2] (see the chapter on maintenance manuals for details).

1. Introduction

*Ferrotramviaria S.p.A. (FT) is a company that has been managing the local public transport service between Bari and the Municipalities of the North of Bari since 1936, and the related infrastructure. The Bari-Barletta railway serves a territory of 1400 km², with a catchment area of 700.000 inhabitants and with a production of about 1,800,000 tr*km and 800,000 buses* km on an annual basis.*

The network managed by FT also includes the underground connection between Bari C.le and Cecilia station in the San Paolo district and the rail link service with Bari airport. Furthermore, as a railway undertaking, FT has obtained, since 2009, a Safety Certificate for operation on the National RFI Network on which it carries out freight rail transport.

2. The Alstom - Coradia ELT 200 Series fleet

The ELT 200 electric multiple unit trains fleet, in use at FT since 2004, has two different compositions:

- *1st series composed of 3 semi-permanently coupled cars (M1+R+M2);*
- *2nd series composed of 4 semi-permanently coupled cars (M1+R1+R2+M2).*

The ELT 200 EMU trains do not yet have the AMIS (Authorisation for placing in service) and have been authorised to circulate only and exclusively on the Regional Railway Infrastructure following the issue of the "technical clearance" by the U.S.T.I.F. (Special office for fixed installation transport systems) of Puglia and Basilicata. The ELT 200 are also equipped with STB-TRCS and registered with the RIN on January 11, 2017.

The main technical characteristics of the Alstom Coradia ELT 200 series fleet are described in Table 1.

2.1. New vehicle maintenance scenarios - Ministerial Decree “August 5, 2016”

The Ministerial Decree “August 5, 2016” [3] ordered the transfer of the network operated by FT within the national

Tabella 1 – Table 1

Principali caratteristiche tecniche del veicolo
Main technical characteristics of the vehicle

Denominazione del veicolo Vehicle name	ELT 200 3 Casse ELT 200 3 Bodies	ELT 200 4 Casse ELT 200 4 Bodies
Numero veicoli della flotta Number of vehicles of the fleet	6	5
Sottosistema di bordo On-board subsystem	SCMT e Train Stop TRCS and Train Stop	SCMT TRCS
Max pendenza affrontabile dal veicolo in marcia Maximum inclination manageable by the vehicle during operation	20‰	20‰
Curva di raggio minimo in linea (m) Minimum radius curve in line (m)	285	285
Carico massimo per asse (t) Maximum load per axle (t)	16	16
Massima velocità sulla linea (km/h) Maximum speed on the line (km/h)	110	110
Tensione nominale di funzionamento Rated operating voltage	3000 (-33%, + 20%) Vcc	3000 (-33%, + 20%) Vcc
Rodiggio Wheel arrangement	Bo-Bo + 2-2 + Bo-Bo	Bo-Bo + 2-2 + 2-2 + Bo-Bo
Passo dei carrelli (mm) Bogie wheelbase (mm)	2.560	2.560
Diametro ruote (nuove/usurate) (mm) Wheel diameter (new/worn) (mm)	920/870	920/870
Scartamento (mm) Gauge (mm)	1.435	1.435
Larghezza cassa (mm) Body width (mm)	2.850	2.850
Numero porte (per fiancata e per cassa) Number of doors (per side and per body)	2	2
Altezza piano di calpestio (mm) Decking height (mm)	1.150	1.150
Numero posti a sedere Seat capacity	138 + 2 disabili 138 + 2 disabled	238 + 2 disabili 238 + 2 disabled
Numero massimo viaggiatori in piedi Maximum number of standing passengers	432	492
Lunghezza complessiva elettrotreno (mm) Overall length of EMU (mm)	64.840	85.500
Numero carrelli e assi Number of bogies and axles	6 carrelli a 2 assi 6 2-axle bogies	8 carrelli a 2 assi 8 2-axle bogies

(Fonte - Source: Ferrotramviaria S.p.A.)

dell'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie (ANSF). L'ANSF con nota 012247/2016 del 22 novembre 2016 [4] ha definito i requisiti per il "Mantenimento in esercizio dei veicoli in circolazione sulle linee di cui al DM 5 agosto 2016 e la loro registrazione nel Registro di Immatricolazione Nazionale (RIN)".

In tale nota, è richiesto alla singola Impresa Ferroviaria, di assicurare che "i veicoli siano sottoposti alle verifiche previste dal piano di manutenzione di cui ciascun veicolo è dotato e dall'eventuale aggiornamento che si rendesse necessario per uniformarsi alla normativa vigente in materia" [5]. FT ha deciso, quindi, su base volontaria, di ade-

railway network and, consequently, to the control of the National Agency for Rail Safety (ANSF). The ANSF with note 012247/2016 of November 22, 2016 [4] defined the requirements for "Maintenance in service of vehicles in circulation on the lines referred to in Ministerial Decree of August 5, 2016 and their registration in the National Registration Register (RIN)".

In this note, each Railway Company is required to ensure that "the vehicles are subjected to the checks required by the maintenance plan with which each vehicle is provided and any update that may be necessary to comply with current regulations" [5]. FT has therefore de-

guare la documentazione di manutenzione dei veicoli non ancora dotati di AMIS alle linee guida dell'ANSF.

Questa scelta è stata dettata, tra le altre cose, dall'obiettivo di uniformare i propri *standard* di gestione e manutenzione dei veicoli alle *best practice* del settore.

FT, pertanto quale Soggetto Responsabile della Manutenzione (SRM), si è incaricata di redigere il Dossier di Manutenzione o Maintenance File della flotta ELT 200. In questo processo di *upgrading* dei documenti di manutenzione FT ha scelto di avvalersi delle competenze e della collaborazione di una società di ingegneria. Il dettaglio dei contenuti del progetto sono riportati nei capitoli seguenti.

3. La documentazione di manutenzione

La documentazione tecnica è un supporto fondamentale per la gestione e la manutenzione del materiale rotabile. Dal giugno del 2015, ANSF ha emanato una Linea guida [1] per mettere ordine al settore e, con riferimento alla sicurezza, ha posto in capo al Costruttore la responsabilità di creare la documentazione iniziale relativa alla manutenzione - cd. *Technical File* - ed al Soggetto Responsabile della Manutenzione (SRM) la redazione del Dossier di Manutenzione o *Maintenance File* (MF). Nel caso del progetto qui descritto, trattandosi di rotabili non di nuova costruzione ma già in esercizio da tempo, e pertanto non disponendo di un vero e proprio *Technical File* di riferimento per la redazione del MF, ci si è basati sulle informazioni, sui documenti, sui disegni e sulle specifiche del Costruttore Alstom e di suoi fornitori rilasciati al momento della consegna del veicolo e durante la sua storia, oltre che sui dati derivanti dal ritorno di esperienza di FT sulla gestione e manutenzione degli elettrotreni. La Fig. 1 illustra la struttura ed i contenuti previsti da ANSF per il MF.

Come si osserva nella Fig. 1 i capisaldi di un *Maintenance File* sono:

- il piano di manutenzione;
- i manuali di manutenzione;
- il fascicolo di configurazione del veicolo.

Il SRM, in questo caso FT, deve sviluppare il MF e mantenerlo continuamente aggiornato coerentemente al profilo di esercizio del veicolo ed al ritorno di esperienza.

4. Il piano di manutenzione (preventiva)

Il piano di manutenzione, con la descrizione degli interventi di manutenzione, riporta in che modo e con

cided, on a voluntary basis, to adapt the maintenance documentation of vehicles not yet provided with AMIS to the ANSF guidelines.

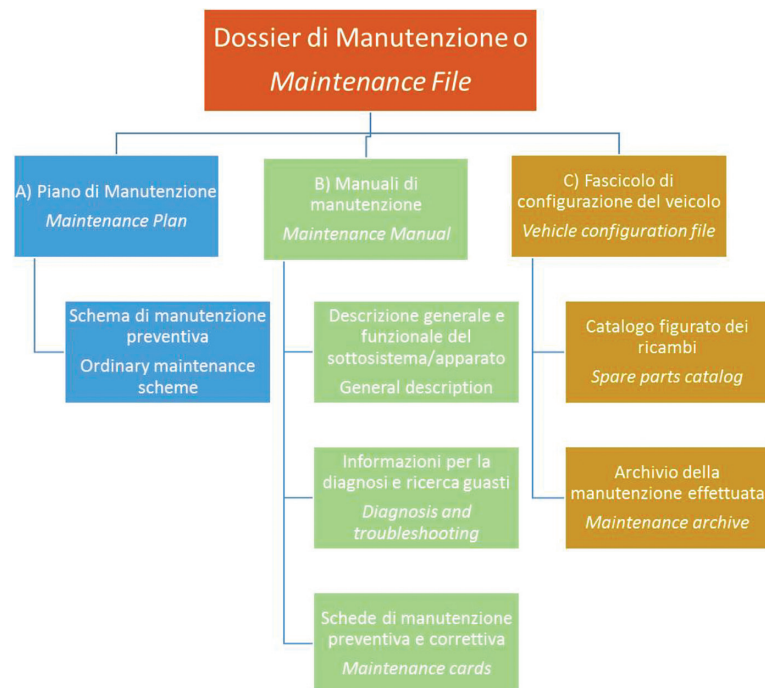
This choice was dictated, among other things, by the objective of standardising its vehicle management and maintenance standards to the best practices in the sector.

FT, therefore, as the Maintenance Manager (MM), took upon itself the drafting of the Maintenance File of the ELT 200 fleet.

In this maintenance documents upgrading process, FT has chosen to use the expertise and collaboration of an engineering company. The details of the project contents are given in the following chapters.

3. The maintenance documentation

The technical documentation is a fundamental support for the management and maintenance of rolling stock. Since June 2015, ANSF has in fact issued a Guideline [1] to put the industry in order and, with reference to safety, has placed the responsibility of creating the initial documentation relating to maintenance on the Manufacturer - the so-called Technical File - and the drafting of the Maintenance File (MF) on the Maintenance Manager (MM). In the case of the project described here, since it is not new construction rolling stock but already in operation for a long time, and therefore not having a real Technical reference file for the preparation of the MF, it was based on in-



(Fonte - Source: Ferrotramviaria S.p.A.)

Fig. 1 - Schema del dossier di manutenzione.

Fig. 1 - Maintenance file framework.

quali tempistiche devono essere eseguite le attività di manutenzione, costituisce di fatto il "calendario" degli interventi programmati da svolgere durante la vita del veicolo. Nel piano di manutenzione si troveranno per ogni intervento, oltre alle principali informazioni sul sistema/impianto trattato, le schede di manutenzione preventiva. In tali schede, per ciascuna attività vi saranno: i riferimenti dei manuali di manutenzione, la descrizione degli interventi di manutenzione, e ogni riferimento a istruzioni o circolari tecniche eventualmente non contenute nei suddetti manuali. L'insieme delle schede di manutenzione preventiva, raggruppate per scadenza, temporale e/o chilometrica, costituiscono, quindi, il piano di manutenzione del rotabile.

5. I manuali di manutenzione

I manuali di manutenzione e riparazione (MR) sono divisi in due categorie: di Primo e di Secondo livello (MR1+MR2). Tale suddivisione è, principalmente, dovuta alla rilevanza delle operazioni da svolgere e dei km percorsi dal rotabile al momento dell'intervento. Infatti, con manutenzione di primo livello (MR1) s'intendono tutti quegli interventi che non richiedono una eccessiva interruzione dell'operatività del rotabile come ispezioni e controlli visivi, attività di pulizia, controlli di sicurezza, allineamenti di componenti, lubrificazione, riparazioni di modesta entità.

Invece, per manutenzione di secondo livello (MR2) si intende l'insieme degli interventi che richiedono uno sforzo manutentivo maggiore per il rotabile e di conseguenza, in genere, un fermo prolungato dello stesso. Per esempio rientrano in questa categoria di interventi le sostituzioni o gli interventi su componenti complessi che richiedono la presenza del banco o del laboratorio, le calibrazioni, le diagnosi, ecc.

La manutenzione di secondo livello è, per forza di cosa, meno frequente rispetto alla manutenzione di primo livello. In particolare per il caso preso in esame la manutenzione di secondo livello (o pesante) ha una ciclicità generalmente maggiore ai due anni (24 mesi) considerando una percorrenza annua media in servizio di 85.000 km per ogni veicolo.

Ciascun manuale è poi suddiviso in sotto-volumi che comprendono ogni sottosistema/apparato del treno classificati con numero e lettera progressivi in conformità alla norma UNI EN 15380 [2] (Tabella 2).

Ciascun volume, a sua volta, è impostato in tre sezioni:

- sezione descrittiva generale e funzionale del sottosistema/apparato in questione e le sue interfacce col sistema treno;
- sezione contenente le informazioni per la diagnosi e ricerca guasti;
- sezione con tutte le attività di manutenzione riportate sotto forma di schede di 1° e 2° livello opportunamente numerate.

formation, documents, on the drawings and specifications of the manufacturer Alstom and its suppliers issued at the time of delivery of the vehicle and during its history, as well as data deriving from the return of FT experience on the management and maintenance of the EMU trains. Fig. 1 illustrates the structure and contents provided by ANSF for the MF.

As observed in fig. 1 the cornerstones of a Maintenance File are:

- a) the maintenance plan;
- b) the maintenance manuals;
- c) the vehicle configuration file.

The SRM (company responsible for maintenance), in this case FT, must develop the MF and keep it continuously updated in line with the vehicle's operating profile and the return of experience.

4. The maintenance plan (preventive)

The maintenance plan, with the description of the maintenance interventions, shows the methods and timing with which the maintenance activities must be performed, it actually constitutes the "calendar" of the planned operations to be carried out during the vehicle's life. In addition to the main information on the system/plant managed, the maintenance plan provides the preventive maintenance cards, for each intervention. In these cards, for each activity there will be: the references of the maintenance manuals, the description of the maintenance interventions, and any reference to instructions or technical circular letters that may not be contained in the aforementioned manuals. The set of preventive maintenance cards, grouped by time and/or kilometric expiration, therefore constitute the maintenance plan of the rolling stock.

5. Maintenance manuals

The maintenance and repair manuals (MR) are divided into two categories: First and Second level (MR1+MR2). This subdivision is mainly due to the importance of the operations to be carried out and the kilometres travelled by the rolling stock at the time of the intervention. In fact, with first level maintenance (MR1) we mean all those interventions that do not require an excessive interruption of the rolling stock operation such as inspections and visual checks, cleaning activities, safety checks, component alignment, lubrication, modest repairs.

On the other hand, for second level maintenance (MR2) we mean the set of interventions that require a greater maintenance effort for the rolling stock and consequently, in general, a prolonged stop of the same. For example, replacements or interventions on complex components that require the presence of the test bench or laboratory, calibrations, diagnoses, etc., fall within this category of interventions.

In definitiva i manuali contengono tutte le informazioni tecniche necessarie per una corretta descrizione delle:

- procedure di accesso a sottosistemi o LRU (*Last Replacement Unit*);

Tabella 2 – Table 2

Classificazione sottosistemi/apparati secondo la UNI EN 15380

Subsystems/equipment classification according to UNI EN 15380

Cod. - Code UNI EN 15380	Sottosistema/Apparato Subsystem/equipment
1B	Cassa <i>Vehicle body</i>
2C	Allestimenti interni <i>Vehicle fitting out</i>
3D	Arredi interni <i>Interior appointments</i>
4E	Carrello e rodiggio <i>Interior appointments</i>
5F	Propulsione <i>Power system, drive unit</i>
6G	Apparati di controllo <i>Control apparatus for train operations</i>
7H	Equipaggiamenti ausiliari <i>Auxiliary operating equipment</i>
8J	Sistema di controllo della marcia e della sicurezza <i>Monitoring and safety equipment</i>
9K	Illuminazione <i>Lighting</i>
10L	Impianto di condizionamento aria <i>Air conditioning</i>
11M	Impianti accessori <i>Ancillary operating equipment</i>
12N	Porte <i>Doors, entrances</i>
13P	Sistema informativo <i>Information facilities</i>
14Q	Impianto pneumatico/idraulico <i>Pneumatic/hydraulic equipment</i>
15R	Freno <i>Brake</i>
16S	Dispositivi di interconnessione fra veicoli <i>Vehicle linkage devices</i>
17T	Rete di Comunicazione di bordo, armada e rack <i>Carrier systems, enclosures</i>
18U	Cablaggi elettrici <i>Electrical wiring</i>
20÷29	[a disposizione per altri impianti] <i>[available for other systems]</i>
30	Messa in servizio <i>Placing in service</i>

Second-level maintenance is, by necessity, less frequent than first-level maintenance. In particular, for the case examined, second-level (or heavy) maintenance has a cyclicity generally greater than two years (24 months) considering an average annual service distance of 85.000 km for each vehicle.

Each manual is then subdivided into sub-volumes that include each train sub-system/equipment classified with progressive number and letter in accordance with UNI EN 15380 standard [2] (Table 2).

Each volume, in turn, is arranged in three sections:

- *general and functional descriptive section of the subsystem/equipment in question and its interfaces with the train system;*
- *section containing information for diagnosis and troubleshooting;*
- *section with all maintenance activities reported in the form of appropriately numbered 1st and 2nd level cards.*

Ultimately, the manuals contain all the technical information necessary for a correct description of:

- *the procedures for accessing subsystems or LRU (Last Replacement Unit);*
- *the servicing procedures, i.e. maintenance of the vehicle and/or specific equipment;*
- *the testing and acceptance procedures, including the bench tests of the overhauled components;*
- *the disassembly and reassembly procedures for subsets and LRUs.*

Moreover, the classification of the manuals in sub-volumes with the clear identification of the sub-system/equipment of the train involved in the maintenance operations allow a clear link with the maintenance register drawn up by the SRM according to the "ANSF 4/2012 Decree" [6]. Therefore, it will be possible to assign each work to a specific reference subsystem and check that this is carried out only by personnel qualified to that particular safety element (Fig. 2).

6. The vehicle configuration file

This is a document that must be created for each vehicle including the list of parts and the bill of materials to allow their traceability not only in maintenance activities but throughout the useful life of the vehicle. It must also contain the archive of the maintenance carried out, including the identification of the interventions, the configuration affected by the maintenance, identified before and after the maintenance activity. The characteristics of traceability will depend on the impact on safety and will comply with current legislation. The "Illustrated Spare Parts Catalogue" must also be included in this configuration file.

The Illustrated Spare Parts Catalogue - CPR - is based on the "List of Spare Parts". The volumes, also in this case,

- procedure di servicing, ovvero di manutenzione del veicolo e/o apparato specifico;
- procedure di prova e collaudo, incluse le prove al banco dei componenti revisionati;
- procedure di smontaggio e rimontaggio di sottoinsiemi e LRU.

Inoltre, la classificazione dei manuali in sotto-volumi con la chiara identificazione del sottosistema/apparato del treno interessato alle operazioni di manutenzione consentono un evidente legame con l'albo manutentori elaborato dal SRM secondo il Decreto ANSF 4/2012 [6]. Pertanto, sarà possibile attribuire ogni lavorazione ad un preciso sottosistema di riferimento e controllare che questa sia svolta solo da personale abilitato a quel particolare organo di sicurezza (Fig. 2).

6. Il fascicolo di configurazione del veicolo

Si tratta di un documento che deve essere creato per ciascun veicolo comprendente l'elenco dei pezzi e la distinta base per permettere la loro tracciabilità non solo nelle attività di manutenzione ma durante l'intera vita utile del veicolo. Deve contenere, inoltre, l'archivio della manutenzione effettuata, inclusivo della identificazione degli interventi, della configurazione interessata dalla manutenzione, identificata prima e dopo l'attività manutentiva. Le caratteristiche della tracciabilità dipenderanno dall'impatto sulla sicurezza e saranno conformi alla normativa vigente. In tale fascicolo di configurazione dovrà essere incluso, anche, il "Catalogo Figurato delle Parti di Ricambio".

are organised according to the train subsystems in compliance with UNI EN 15380 Standard [2] with tables arranged hierarchically according to a tree structure and composed of a drawing and a list (Fig. 3).

7. Procedures for drafting and issuing documents

The issue of updates of the ELT 200 maintenance manuals was dealt with in line with the provisions of Regulation (EU) no. 402/2013 [7] carrying out, therefore, the assessment of the relevance of the change and submitting the process of modification to the evaluation of an independent safety assessor (VIS). In particular, the VIS carried out an analysis aimed at evaluating:

- completeness of the manuals with particular reference to safety aspects;
- compliance with regulatory requirements [1], [2], [3], [4], [5], [6] and [7] (where applicable);
- the drafting process adopted.

The first two evaluations were performed on a documental basis through the analysis of the manuals produced in electronic format and made available to the VIS. The evaluation of the drafting process adopted by Ferrottramviaria, starting from the technical dossier, was instead conducted through an Audit in which the following were examined:

- the criteria adopted;
- the competence of staff involved;

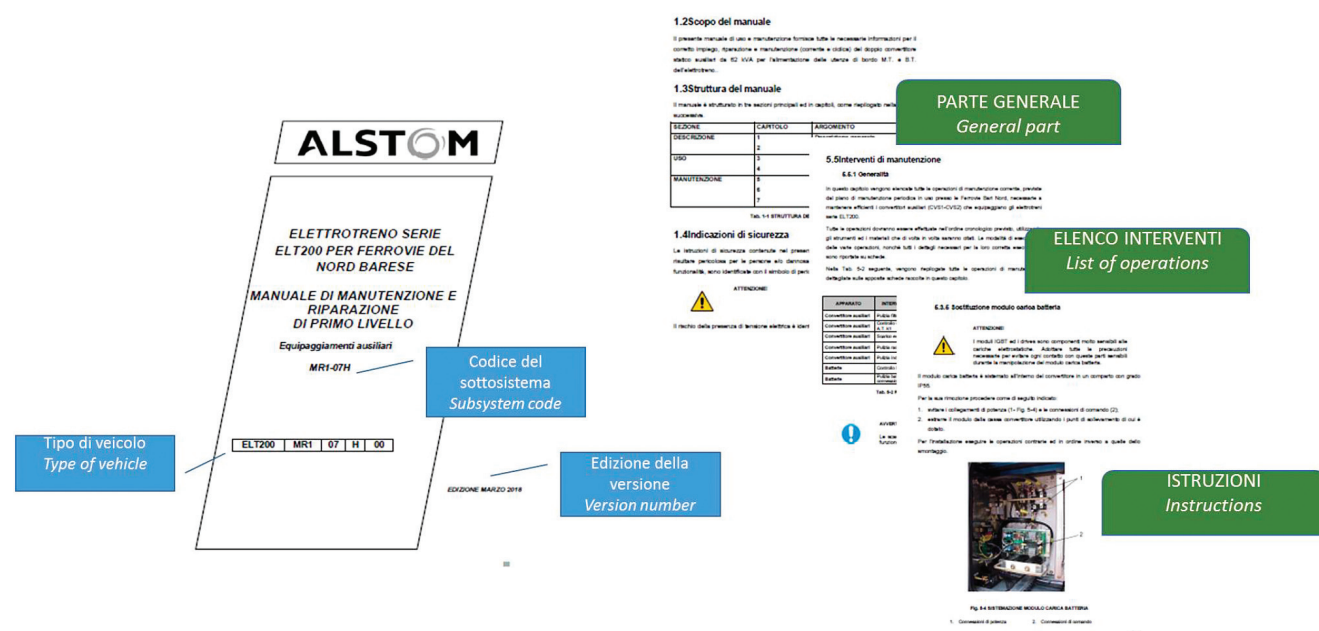


Fig. 2 - Esempio di manuale di manutenzione.
Fig. 2 - Example of maintenance manual.

Il *Catalogo figurato delle Parti di Ricambio* – CPR - si basa sull'“*Elenco dei pezzi di ricambio*”. I volumi, anche in questo caso, sono organizzati a seconda dei sottosistemi del treno nel rispetto della Norma UNI EN 15380 [2] con tavole disposte gerarchicamente secondo una struttura ad albero e composte da un disegno e da una lista (Fig. 3).

7. Modalità di redazione ed emissione dei documenti

L'emissione dell'aggiornamento della manualistica di manutenzione dell'ELT 200 è stata trattata coerentemente con quanto previsto dal *Regolamento (UE) n. 402/2013* [7] effettuando, quindi, la valutazione di rilevanza della modifica e, sottoponendo l'iter di modifica alla valutazione di un verificatore indipendente di sicurezza (VIS). In particolare, il VIS ha compiuto una analisi volta a valutare:

- la completezza della manualistica con particolare riferimento agli aspetti rilevanti la sicurezza;
- la conformità ai requisiti normativi [1], [2], [3], [4], [5], [6] e [7] (ove applicabili);
- il processo di redazione adottato.

Le prime due valutazioni sono state eseguite su base documentale attraverso l'analisi della manualistica prodotta in formato elettronico e resa disponibile al VIS. La valutazione del processo di redazione adottato da Ferrottramviaria, a partire dal dossier tecnico, è stata condotta, invece, attraverso un Audit in cui sono stati esaminati:

- i criteri adottati;

- the management method of modifications with respect to the content of the original Technical File;
- the management method of information not available in the original Technical File.

At the end of the activity, the VIS issued a "Technical Assessment Note" through which the results of the evaluations carried out were highlighted.

8. Conclusions: implementation on easywork

The amount of documents prepared consists of over ten thousand pages including the drawings of the parts that make up each piece of equipment of the train. The project was also designed to allow both paper printing from pdf files but also IT management. In this way, the whole Maintenance Dossier was implemented for use on an FT application for maintenance management (easy-worksoftware).

The documentation is, therefore, readable on Tablet and through hyperlinks between the various levels of the Manuals and the information you are looking for can be directly accessed. The work of the maintainers in this way was quite simplified due to the quick access to the information they needed.

In conclusion, the project has therefore allowed putting order and simplifying the use of maintenance manuals in use and, above all, to make it consistent with the latest industry standards. All this resulted in an improvement in the knowledge and operation of the maintenance personnel and a more effective management of maintenance (Fig. 4).

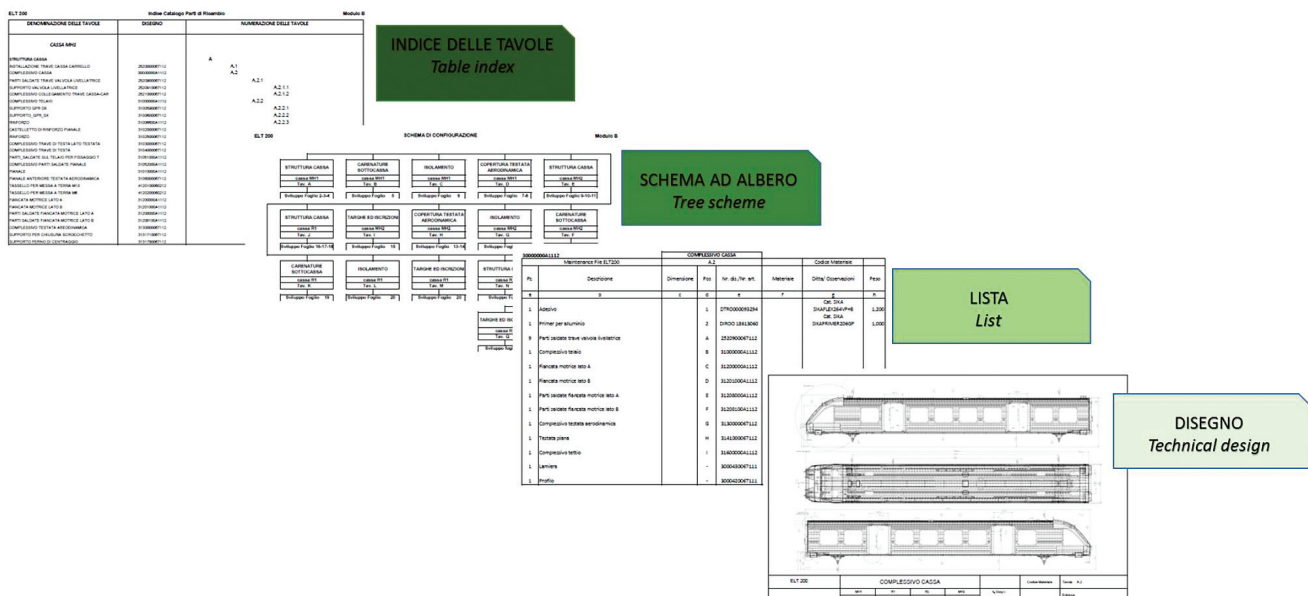


Fig. 3 - Elenco dei ricambi - Alcuni estratti del Volume B – Cassa del Catalogo delle parti di ricambio.
Fig. 3 - Spare parts list - Some extracts from Volume B - Spare parts catalogue.

- la competenza del personale coinvolto;
- la modalità di gestione di modifiche rispetto al contenuto del Technical File di origine;
- la modalità di gestione delle informazioni non disponibili nel Technical File di origine.

Al termine dell'attività, il VIS ha emesso una "Nota Tecnica di Valutazione" attraverso la quale è stata data evidenza dell'esito delle valutazioni svolte.

8. Conclusioni: implementazione su easywork

La mole documentale predisposta è costituita da oltre diecimila pagine comprendenti i disegni delle parti che costituiscono ogni apparato del treno. Il progetto, inoltre, è stato realizzato per consentire sia la stampa cartacea da file *pdf* ma anche la gestione informatica. In tale maniera, tutto il Dossier di Manutenzione è stato implementato per l'utilizzo su una applicazione di FT per la gestione della manutenzione (*software easywork*).

La documentazione è, quindi, leggibile su *Tablet* e attraverso i collegamenti ipertestuali fra i vari livelli dei Manuali ed è possibile accedere in modo diretto alle informazioni che si stanno cercando. Il lavoro dei manutentori in questa maniera è risultato di molto semplificato potendo accedere velocemente alle informazioni a loro necessarie.

In conclusione, il progetto ha, quindi, consentito di mettere ordine e di semplificare l'utilizzo della manualistica di manutenzione in uso e, soprattutto, di renderla coerente con le più recenti norme del settore. Tutto questo si è tradotto in un miglioramento delle conoscenze e della operatività dei manutentori e una più efficace gestione delle manutenzioni (Fig. 4).



(Fonte - Source: Ferrotramviaria S.p.A.)

Fig. 4 - Operatore di manutenzione dotato di tablet per la consultazione dei documenti di manutenzione.

Fig. 4 - Maintenance operator equipped with a tablet to consult maintenance documents.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] Linee guida inerenti la documentazione relativa alla manutenzione dei veicoli – Revisione A del 23 giugno 2015.
- [2] UNI EN 15380-2, Applicazioni ferroviarie – Sistema di designazione per veicoli ferroviari – Parte 2: Gruppi di prodotti.
- [3] Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Decreto 5 agosto 2016, Individuazione delle reti ferroviarie rientranti nell'ambito di applicazione del decreto legislativo 15 luglio 2015, n. 112, per le quali sono attribuite alle Regioni le funzioni e i compiti di programmazione e di amministrazione. (16A06750) (GU Serie Generale n. 216 del 15-09-2016).
- [4] Nota 012247/2016 del 22 novembre 2016 – *Oggetto*: Mantenimento in esercizio dei veicoli in circolazione sulle linee di cui al DM 5 agosto 2016 e la loro registrazione nel Registro di Immatricolazione Nazionale (RIN).
- [5] Punto a) della Nota [4].
- [6] Decreto ANSF n. 4/2012 del 09 Agosto 2012 - Emanazione delle Attribuzioni in materia di sicurezza della circolazione ferroviaria, del "Regolamento per la circolazione ferroviaria" e delle "Norme per la qualificazione del personale impiegato nelle attività di sicurezza della circolazione ferroviaria".
- [7] Regolamento di esecuzione (UE) n. 402/2013 della Commissione, del 30 aprile 2013, relativo al metodo comune di sicurezza per la determinazione e valutazione dei rischi e che abroga il regolamento (CE) n. 352/2009 Testo rilevante ai fini del SEEG.