

Committente:  BRESCIA INFRASTRUTTURE	Progetto: 	Appaltatore PCM: METROPOLITANA MILANESE SPA (Mandatara) CANTARELLI MORO & PARTNERS SRL SYSTRA S.A.
--	---	---

Appaltatore Metropolitana Leggera Automatica METROBUS:
ANSALDO STS S.p.A. (Mandatara)
 ASTALDI S.p.A.
 ANSALDOBRED A S.p.A.
 ACCIONA INFRAESTRUCTURAS S.A.

	metro brescia®
---	----------------

Metro Brescia s.r.l. Il Direttore di Esercizio (Ing. Mauro Rainieri)					
BONARDI ZUCCA	PEZZINI	RAINIERI	Modifiche a seguito osservazioni Commissione di Sicurezza	03/09/2012	02
BONARDI MASSETTI	PEZZINI	RAINIERI	PRIMA REVISIONE	16/07/2012	01
PEZZINI	RAINIERI	RAINIERI	BOZZA PER COMMENTI AMBS	29/06/2012	00
Redatto	Verificato	Approvato	Ragione della emissione	Data	Revisione

Emittente METRO BRESCIA	Codice Emittente
--------------------------------	------------------

TRATTA PREALPINO – S. EUFEMIA

Titolo documento:

REGOLAMENTO DI ESERCIZIO

SOCIETÀ AMBS RESPONSABILE METRO BRESCIA srl				CODICE WBS DI CONTRATTO				CODICE PRODOTTO						FASE		
Numerazione progetto:				PROG	SE	AREA		PBS		ABS		TIP	OBS E NUMERO			
				B	S	1	0	0	0	4	A	2	W	5	A	2
Scala 1:1		Formato A4		File: 5A21602						Pagina		1 di 47				

INDICE

1. INTRODUZIONE	4
1.1 Scopo	4
1.2 Applicabilità	4
1.3 Norme di riferimento	4
1.4 Documenti di riferimento	5
1.5 Descrizione delle modifiche rispetto alla documentazione precedente.....	5
1.5.1 Osservazioni ricevute dall'ATI attraverso e-mail del 18/05/2012:.....	5
1.5.2 Osservazioni anticipate via e-mail il 28 agosto 2012 e s.m.i. dal Comitato Relatore, integrative alla lettera della Commissione di Sicurezza prot. 056/12 del 6 agosto 2012.....	8
1.6 Aggiornamenti del regolamento di esercizio	10
1.7 Procedure di esercizio	10
1.8 Sicurezza del sistema.....	10
1.9 Sequenza cronologica delle fasi di messa in esercizio della linea.....	11
1.10 Termini, Acronimi e Abbreviazioni	12
2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA	12
2.1 Caratteristiche generali della linea.....	12
2.2 Veicolo.....	13
2.3 Automatic Train Control ATC.....	14
2.3.1 Sottosistemi componenti ATC	15
2.3.2 Apparati ATC di terra	17
2.3.3 ATC di bordo.....	18
2.3.4 ATC di centro	19
2.3.5 Modi operativi di funzionamento.....	19
2.3.6 Precisione di arresto	20
2.4 Telecomunicazioni	21
2.4.1 Sottosistema radio	21
2.4.2 Sottosistema di videosorveglianza	21
2.4.3 Sottosistema di audiosorveglianza.....	22
2.4.4 Sottosistema di diffusione sonora	22
2.4.5 Sottosistema informazioni su display al pubblico (PID).....	22
2.4.6 Sottosistema telefonico di servizio e di emergenza.....	22
2.4.7 Sottosistema telefonico di Emergenza in Linea.....	23
2.5 SCADA	23
3. ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITÀ.....	25
3.1 Il Direttore di Esercizio.....	25
3.2 Il Responsabile della Conduzione Tecnica	25
3.3 Il personale di esercizio	25
3.3.1 Il Personale del Posto Centrale Operativo	25
3.3.2 Responsabile di Sala Controllo	26
3.3.3 Sintesi delle Responsabilità/Competenze del Personale di Esercizio	26
3.4 Personale di Manutenzione	29
3.4.1 Responsabile della Manutenzione	29
4. NORME PER LA CIRCOLAZIONE DEI TRENI	31
4.1 Linea e treni.....	31
4.2 Regimi d'esercizio e prescrizioni.....	32

4.2.1	Sistemi di esercizio	32
4.2.2	Responsabilità.....	32
4.2.3	Utilizzo delle telecomunicazioni.....	32
4.3	Arrivo – partenza e percorso dei treni.....	32
4.4	Manovre in officina (Area manuale)	34
4.5	Rimessaggio dei treni	34
4.6	Stazionamento dei rotabili	34
4.7	Ritiro dal servizio	34
4.8	Soccorso Treni.....	34
4.9	Circolazione a binario unico.....	35
4.10	Perdita del Segnale di Cab Signal	35
4.11	Guida manuale [modalita' Bypass]	36
4.12	Avaria al Sistema radio.....	36
4.13	Ritardo dei treni rispetto al programma di esercizio	36
4.14	Anomalie durante l'esercizio.....	37
4.15	Chiusura temporanea/ riapertura durante l'esercizio di una o più Stazioni.....	37
4.16	Sospensione notturna del servizio.....	37
4.17	Accessi alla linea	38
5.	REGOLAMENTO SEGNALI	39
5.1	Disposizioni Generali	39
5.2	Ripetizione a bordo delle condizioni di via e controllo automatico della marcia dei treni	39
5.2.1	Generalità.....	39
5.2.2	Intervento automatico della frenatura di emergenza	39
5.2.3	Superamento del punto di arresto	40
5.3	Segnali luminosi.....	40
5.4	Segnali ad installazione fissa e mobile	41
6.	MODALITA' DI ESERCIZIO IN CONDIZIONI NORMALI	44
6.1	Inizio del servizio	44
6.2	Modalita' di movimentazione dei veicoli in linea.....	44
6.3	Trasferimento treni dalla linea verso l'officina e viceversa	44
6.4	Variante programmate o programmabili	45
6.4.1	Parzializzazione dell'esercizio.....	45
6.4.2	Incremento dell'offerta di servizio.....	45
6.5	Fine del servizio.....	45
6.5.1	Generalità.....	45
6.5.2	Chiusura delle stazioni	46
6.6	Rimessaggio veicoli	46
6.6.1	Generalità.....	46
6.6.2	Rimessaggio notturno dei veicoli.....	46
6.6.3	Rimessaggio veicoli ausiliari	46
7.	MODALITA' DI ESERCIZIO IN CONDIZIONI DEGRADATE	46
7.1	Generalità	46
7.2	Modalità operative	46
8.	Modalita' di esercizio in condizioni di emergenza	47
8.1	Generalità	47
8.1.1	Ascensori e scale mobili.....	47

1. INTRODUZIONE

1.1 SCOPO

Il presente documento fissa le regole per l'esercizio della metropolitana che ne assicurino la sicurezza e la regolarità.

1.2 APPLICABILITÀ

Il presente documento si applica alla Metropolitana Leggera Automatica di Brescia, tratta Prealpino - S. Eufemia.

1.3 NORME DI RIFERIMENTO

Le principali disposizioni di legge per l'esercizio di Impianti di Metropolitana sono:

- *D.P.R. 11 luglio 1980 n.753.*
Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto.
- *D.M. 15 marzo 1993 del Ministero dei Trasporti.*
Disposizioni riguardanti l'idoneità tecnico – professionale, fisica e morale dei direttori di esercizio dei servizi di pubblico trasporto terrestre e loro sostituti.
- *D.M. 30 luglio 1993 del Ministero dei Trasporti.*
Modificazione al decreto ministeriale del 15 marzo 1993 recante disposizioni riguardanti l'idoneità tecnico – professionale, fisica e morale dei direttori di esercizio dei servizi di pubblico trasporto terrestre e loro sostituti.
- *D.M. 4 Agosto 1998 n. 513 del Ministero dei Trasporti e della Navigazione.*
Regolamento recante norme per gli esami di idoneità degli agenti destinati al servizio movimento e condotta dei convogli delle ferrovie in concessione ed in gestione governativa, sulle metropolitane e sulle tranvie extraurbane.
- *D.M. 23 febbraio 1999 n. 88 del Ministero dei Trasporti e della Navigazione.*
Regolamento recante norme per l'accertamento ed il controllo dell'idoneità fisica e psico – attitudinale del personale addetto ai pubblici servizi di trasporto ai sensi dell' art 9, commi 3 e 4, del DPR 11 luglio 1980, n. 753.

Nella stesura, il Regolamento di Esercizio ha inoltre tenuto conto delle Norme Uni e CEI attualmente in vigore, con specifico riferimento alle seguenti:

- *UNI 5189, novembre 1999*
Principi per la compilazione di norme per la sicurezza e regolarità dell'esercizio ferroviario – Normativa riguardante la circolazione dei treni. Termini e definizioni
- *UNI 5190, aprile 1963*
Principi per la compilazione di norme per la sicurezza e regolarità dell'esercizio ferroviario – Normativa riguardante la circolazione dei treni.

- UNI 10420, febbraio 1995
Principi per la compilazione di norme per la sicurezza e regolarità dell'esercizio ferroviario – Normativa per l'esercizio in telecomando
- CEI 9 – 22
Guida per la compilazione delle disposizioni per la sicurezza e regolarità di esercizio ferroviario – Esercizio degli impianti di trazione elettrica

1.4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- | | |
|--------------------------|---|
| 1) BS1-00- 01-23-6-5A510 | Dossier di Sicurezza di Sistema |
| 2) BS1-00-5B-A2-X-A0500 | SCADA - Manuale utente |
| 3) BS1 00 02 2B 3 5A210 | Procedure Operative dell'Esercente |
| 4) BS1 00 02 2B 3 5A211 | Procedure di Manutenzione dell'Esercente |
| 5) BS1 00 02 23 6 5A214 | Piano di Gestione delle Emergenze |
| 6) BS1 00 04 A2 W 5A217 | Regolamento di esercizio degli ascensori |
| 7) BS1 00 04 A2 W 5A218 | Regolamento di esercizio delle scale mobili |

1.5 DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE RISPETTO ALLA DOCUMENTAZIONE PRECEDENTE

1.5.1 Osservazioni ricevute dall'ATI attraverso e-mail del 18/05/2012:

Commento	Paragrafo	Risposta
§ 1.1 "Scopo del presente documento è di impostare le linee guida per la definizione delle regole di comportamento per l'esercizio della metropolitana di Brescia....." – scopo del documento (dal titolo) è di disciplinare l'esercizio della metropolitana secondo norme e regole che ne assicurino la sicurezza e regolarità	Par.1.1	Verificato e corretto
§ 1 Manca una lista con i riferimenti alla documentazione di Metro Brescia (es. procedure, dossier di sicurezza, ecc.)	Par.1	Verificato e corretto
§ 1.6 "Nessuno può accedere alla via di corsa, salvo specifica autorizzazione da parte di un responsabile delle operazioni e sempre secondo le procedure che regolano l'accesso lungo i binari" - specificare chi si intende per responsabile delle operazioni	Par.1.8	Verificato e corretto
§ 1.6 Si fa riferimento ad un permesso di lavoro per la condotta manuale di un treno; non ho trovato corrispondenza nell'apposita procedura	Par.1.8	Verificato e corretto
§ 1.7 Lo schema fa riferimento ai documenti ATI di progetto esecutivo, in larga misura superati da quelli prodotti da ATI/MB durante la mobilization; lo schema è da aggiornare	Par.1.9	Verificato e corretto
§ 2.3.1 "Investigazioni in caso di incidenti" - compete all'ufficio sicurezza e non alla Sala Controllo	Par.3.5	Verificato e corretto
§2.3.1.2 E' scritto che il DS assume la responsabilità e coordinamento delle attività in caso di emergenza. E' opportuno aggiungere che assume tale coordinamento anche in caso di degrado.		Eliminato
§2.8.3 Gli addetti Manutenzione di Alimentazione si occupano di manutenzione preventiva e correttiva degli impianti di		Eliminato

ATI METROBUS BRESCIA (AMBS)

alimentazione elettrica. I restanti sottosistemi (ATC, etc.) rientrano nella sfera dei Tecnici IDS, che non sono menzionati		
§ 3 Occorre aggiungere tabella indicante la lunghezza delle tratte, dettagli sulla banchina di emergenza (es. larghezza, posizionamento, eventuali attraversamenti, ecc.)	Par.2	Verificato e corretto
§ 3 Le lunghezze indicate a pag 20 e nella tabella a pagina 21 sono incoerenti	Par.2	Verificato e corretto
§ 3.3.1 Il "BYPASS" è una modalità di guida e non c'entra con lo schema di principio dei sottosistemi ATC (ATP, ATO, ATS).	Par.2.3.1	Verificato e corretto
§ 3.3.3 Sostituire "TAD" con "TAR"	Par.2.3.3	Verificato e corretto
§ 4.4 Occorre specificare il limite di responsabilità tra esercizio e manutenzione, le modalità di passaggio di consegna dei treni, i soggetti coinvolti, in accordo alla relativa procedura	Par.4.4	Verificato e corretto
§ 4.8 Con riferimento al soccorso dei treni, il veicolo di soccorso può essere anche quello che precede, non solo quello che segue	Par.4.8	Verificato e corretto
§ 4.8 Descrizione dell'accoppiamento molto approssimativa <i>"I passeggeri del treno soccorso dovranno quindi essere invitati a scendere nella stazione in cui avviene l'accoppiamento o, se questo ha luogo in linea, nella prima stazione che verrà raggiunta dai treni fusi."</i>	Par. 4.8	Verificato e corretto
§4.10 Il paragrafo va intitolato "Perdita del Cab Signal". Inoltre la procedura applicabile ZZ039 prevede, prima del rilascio radio limitato, un tentativo di recupero del segnale mediante comando ricerca della prossima frequenza.	Par.4.10	Verificato e corretto
§ 4.11 <i>".....di velocità pari a 15 km/h (imposto dai dispositivi di sicurezza del treno)."</i> - i 15 km/h è un limite in trazione della centralina CCU, non una limitazione di velocità.	Par.4.11	Verificato e corretto
§ 4.12 Capitolo vago e impreciso, da rendere congruente con la relativa procedura	Par.4.12	Verificato e corretto
§ 4.13 Sostituire livello di velocità con livello di prestazione	Par.4.13	Verificato e corretto
§ 4.14 Il contenuto del capitolo deve essere specifico nell'indicare i dispositivi di emergenza nel PCO e in banchina che vanno utilizzati	Par.4.14	Verificato e corretto
§ 4.15 Necessario allineare e rendere consistente con la relativa procedura, anche relativamente alla necessità o meno di presenza dell'AG in stazione durante la chiusura	Par.4.15	Verificato e corretto
§ 4.16 <i>"il DCT, dopo essersi assicurato del regolare rimessaggio dei treni e della disalimentazione della terza rotaia....."</i> - è il DCE, secondo procedura, che si occupa della disalimentazione	Par.4.16	Verificato e corretto
§ 4.16 <i>"Il DCE può annullare le interruzioni di binario programmate nel caso in cui si verifichino anomalie agli impianti che non garantiscano il rispetto delle norme di sicurezza e quando si manifestino impreviste esigenze di servizio che ne sconsiglino l'effettuazione."</i> - poco chiaro, da rifrasare	Par.4.16	Verificato e corretto
§ 4.16 Al termine delle attività occorre effettuare lo Sweep Run	Par.4.16	Verificato e corretto
§ 4.16 <i>"L'accesso alla linea è consentito, previa autorizzazione del DCT, in prossimità dei veicoli in modalità parking (disabilitati da PCO)."</i> - mi sembra poco chiaro il significato e l'intento di tale accesso, specificare cosa si intende per treni disabilitati dal PCO	Par.4.16	Verificato e corretto
§ 4.17 <i>"La presenza di personale autorizzato sulle banchine di servizio, in linea, non richiede la disalimentazione della terza rotaia; in caso di accesso al piano del ferro, è necessaria la"</i>	Par.4.17	Verificato e corretto

ATI METROBUS BRESCIA (AMBS)

<i>disalimentazione della tratta interessata."</i> - la procedura ZZ053 parla in generale di disalimentare prima di accedere, è necessario stabilire su quali presupposti è consentito l'accesso con rotaia alimentata, rendendo procedura e regolamento consistenti		
§ 5 I segnali di linea al paragrafo 5.3 non indicano lo stato della via, trattandosi di segnali fissi; il capitolo deve essere più specifico su quali sono esattamente i segnali previsti e sul relativo significato e utilizzo, nell'ambito delle procedure	Par.5	Verificato e corretto
§ 5.1 Da rendere consistente con le procedure (es. cosa si intende per <i>"...il fanale e la bandiera"</i> ?)	Par.5.1	Verificato e corretto
§ 5.2.3 <i>"Si deve prendere norma dell'indicazione fornita dall'impianto di ripetizione di bordo appena viene indicata una nuova velocità massima ammessa."</i> – da rfrasare, poco comprensibile	Par.5.2.3	Verificato e corretto
§ 5.3 "Una descrizione più approfondita è riportata nel documento specifico." - specificare documento	Par.5.3	Verificato e corretto
§ 6.1 <i>"Prima dell'inizio del servizio il DCT deve verificare che le operazioni di manutenzione siano terminate e che il personale abbia liberato la linea. Il DCT deve inoltre verificare il funzionamento degli impianti e l'alimentazione della terza rotaia"</i> - secondo quanto previsto dalle procedure, sono tutte attività di competenza del DCE	Par.6.1	Verificato e corretto
§ 6.1 <i>"Il DCT prima di consentire il servizio al pubblico richiede di effettuare una corsa di prova. Quando il primo treno è pronto ad entrare in servizio, il DCT (funzione che potrebbe svolgere in alternativa anche il DCE) dispone che alcuni agenti di linea salgano alla prima fermata e, mentre il treno effettua una corsa regolare (senza passeggeri a bordo), svolgono una verifica visiva della linea e un ispezione delle stazioni secondo quanto specificato nell'apposita procedura."</i> - non è chiaro se si parla dello "Sweep Run" o della prima corsa regolare e non è specificato di quale procedura si sta parlando. Occorre definire in maniera chiara e precisa le modalità di avvio del servizio.	Par.6.1	Verificato e corretto
§ 6.3 Non consistente con la procedura di movimentazione in area manuale, è il DCT che richiede autorizzazione al MASPO per posizionare il treno sulla banchina N.	Par.6.3	Verificato e corretto
§ 6.4 Sostituire "zona di transizione" con "banchina di transizione"; Specificare di quale procedura e test si parla	Par.6.4	Verificato e corretto
§ 6.7.1 <i>"....il DCT Deve accertarsi della regolarità degli impianti"</i> , compete al DCE. Specificare cosa si intende per disabilitazione degli impianti da parte del DCT	Par.6.7.1	Verificato e corretto
§ 6.7.2 <i>"...questo chiude la stazione ed informa il DCT..."</i> - Si deduce che è l'AG a chiudere la stazione, mentre la relativa procedura affida il compito all'operatore DCE	Par.6.7.2	Verificato e corretto
§ 6.9.2 Precisare: i posti di ricovero sono 4, due per binario, oltre alle due banchine	Par.6.9.2	Verificato e corretto
§ 6.9.3 Precisare	Par.6.9.3	Verificato e corretto
§ 7 Mancano i riferimenti alle procedure, mancano indicazioni e principi generali e i requisiti minimi per gestire l'esercizio in condizioni di degrado	Par.7	Verificato e corretto
Generale: manca il codice del documento		Verificato e corretto
Generale: A partire da pag. 47 il piè di pagina non è regolare.		Verificato e corretto

1.5.2 Osservazioni anticipate via e-mail il 28 agosto 2012 e s.m.i. dal Comitato Relatore, integrative alla lettera della Commissione di Sicurezza prot. 056/12 del 6 agosto 2012

Il presente paragrafo riporta le variazioni apportate alla rev. 01 del presente documento sulla base dei commenti del Comitato Relatore, trasmessi via e-mail in data 28 agosto 2012 e s.m.i., oggetto "Istruttorie procedure di esercizio".

Commento	Paragrafo	Risposta
Osservazione generale: il documento descrive alcuni sottosistemi (ATC, COM) e non altri e di questi viene fornita una descrizione succinta. Pur condividendo il fatto che nell'ambito del "Regolamento di esercizio" la descrizione debba fornire informazioni essenziali e non troppo dettagliate, si ritiene comunque utile per gli operatori citare almeno i codici dei "Manuali operatore" da cui gli stessi possono attingere tutte le informazioni necessarie per operare sulla linea. Si ritiene invece necessario integrare il documento in oggetto con una descrizione (seppur succinta) dello SCADA, così da completare la descrizione dei sottosistemi gestiti dal PCO (DCT-ATC, DCS-COM, DCE-SCADA).	Par 2.5	Aggiunto paragrafo relativo al sottosistema SCADA
Non è corretto quanto indicato: l'AS di bordo ha propri microfoni indipendenti da quelli dell'ECP.	Par. 2.4.3	Formulazione contenuta nella rev01: "Il sottosistema di audiosorveglianza si avvale dei microfoni degli ECP per l'ascolto ambientale dell'interno dei veicoli. Pertanto utilizza gli stessi apparati della telefonia di emergenza." Riformulazione rev02: "Il sottosistema di audiosorveglianza si avvale di microfoni indipendenti per l'ascolto ambientale dell'interno dei veicoli."
Per i magnetofonici si accenna alla registrazione delle conversazioni; si ritiene opportuno citare il fatto che tutte le comunicazioni vengono registrate.	Par. 2.4.6 e 2.4.7	Aggiunta seguente frase: "Tutte le tipologie di comunicazione vengono <u>sempre</u> registrate."
Si ritiene utile, ai fini informativi, citare, oltre alle figure professionali presenti presso il PCO, anche le postazioni in esso presenti (DS, DCTL, DCTD, DCE, DCS, FDT, supervisione INS deposito).	Par. 3.3.3	Aggiunta tabella illustrante postazioni PCO
Si ritiene utile, ai fini informativi, citare il Posto Centrale di Soccorso e le relative postazioni.	Par. 3.3.3	Aggiunta seguente frase: "In casi di emergenza riguardante il Posto Centrale Operativo il personale può essere trasferito nel Posto

ATI METROBUS BRESCIA (AMBS)

		Centrale di Soccorso, che è un locale presente nell'area di deposito adibito a svolgere le stesse funzioni svolte dal PCO."
Si ritiene utile citare in ogni sotto paragrafo del capitolo, i codici delle procedure che regolamentano ogni situazione citata nel capitolo stesso.	Par.4	Le procedure sono già riportate all'interno dei singoli paragrafi
Nella modalità by-pass si dovrebbe specificare che il controllo di velocità a 15km/h è responsabilità del macchinista in quanto il veicolo impone tale limite solo in trazione (in discesa, ad esempio, il veicolo può aumentare la velocità oltre i 15km/h senza che ci sia limitazione della stessa da parte del veicolo).	Par. 4.3	Aggiunta seguente frase al comma riguardante la modalità di guida in Bypass: "La modalità di guida in Bypass prevede una velocità massima del veicolo pari a 15 km/h ed il controllo di velocità è responsabilità del macchinista in quanto il controllo di veicolo è limitato alla fase di propulsione ma non a quella di frenatura (ad esempio nella marcia in discesa)."
Si legge "In modalità di marcia a vista appena sia necessario." (frase non conclusa o ripetizione della precedente)	Par. 4.3	Frase cancellata in quanto refuso della frase precedente.
Il soccorso deve avvenire prevedendo un AG sia sul treno di soccorso, sia sul treno guasto (quest'ultimo potrebbe anche avere passeggeri a bordo), coerentemente a quanto indicato nelle specifiche procedure.	Par. 4.8	Aggiunta seguente frase: "E' sempre prevista la presenza di un AG sia sul treno guasto che su quello di soccorso."
Non sono citati i segnali luminosi indicanti la posizione degli aghi dei deviatori (retto tracciato, deviata); si ritiene necessario citarli e descriverli essendo di ausilio al macchinista nel caso di guida in by-pass.	Par. 5.3	Aggiunto paragrafo "SEGNALI LUMINOSI" "Sono installati segnali luminosi indicanti la posizione dei deviatori in modo da poter aiutare il macchinista nel caso di guida in modalità By-Pass. Le tipologie di segnali sono i seguenti: <ul style="list-style-type: none"> • segnale luminoso da deviatoio a luce blu: la sua accensione indica che il deviatoio funziona correttamente ed è disposto per l'itinerario impostato da PCO; • segnale luminoso da deviatoio a luce arancio: la sua accensione indica che il deviatoio è in deviato; • segnale luminoso da deviatoio a luce rossa: la sua accensione indica che il deviatoio è fuori servizio."

1.6 AGGIORNAMENTI DEL REGOLAMENTO DI ESERCIZIO

Il presente regolamento di esercizio potrà essere aggiornato ed integrato tramite gli Ordini di Servizio firmati dal Direttore di esercizio.

Un ordine di servizio può apportare modifiche temporanee direttamente al disposto normativo del presente regolamento di esercizio, integrazioni, aggiunte, modifica o sostituzione degli allegati.

Il ciclo di vita di un ordine di servizio si esaurisce dopo 24 mesi solari consecutivi dalla data di entrata in vigore. Il provvedimento descritto dall'ordine di servizio in scadenza deve quindi trovare destinazione in una revisione di aggiornamento dell'intero regolamento di esercizio oppure essere reiterato.

1.7 PROCEDURE DI ESERCIZIO

Si definisce procedura di esercizio il documento che descrive le responsabilità dei singoli addetti, le azioni da effettuare per gestire la linea metropolitana di Brescia.

Le procedure di esercizio prescrivono le operazioni da attuare in condizioni di Esercizio normale, di esercizio degradato e di emergenza.

Qualora un particolare evento anomalo non sia riconducibile ad una determinata procedura gli operatori coinvolti dovranno agire solo dopo esplicita autorizzazione del competente superiore gerarchico.

L'elenco delle procedure è presente nel documento "Procedure Operative dell'Esercente".

1.8 SICUREZZA DEL SISTEMA

La sicurezza è intrinseca agli impianti ed alle attrezzature ed è massimizzata attraverso le procedure di gestione.

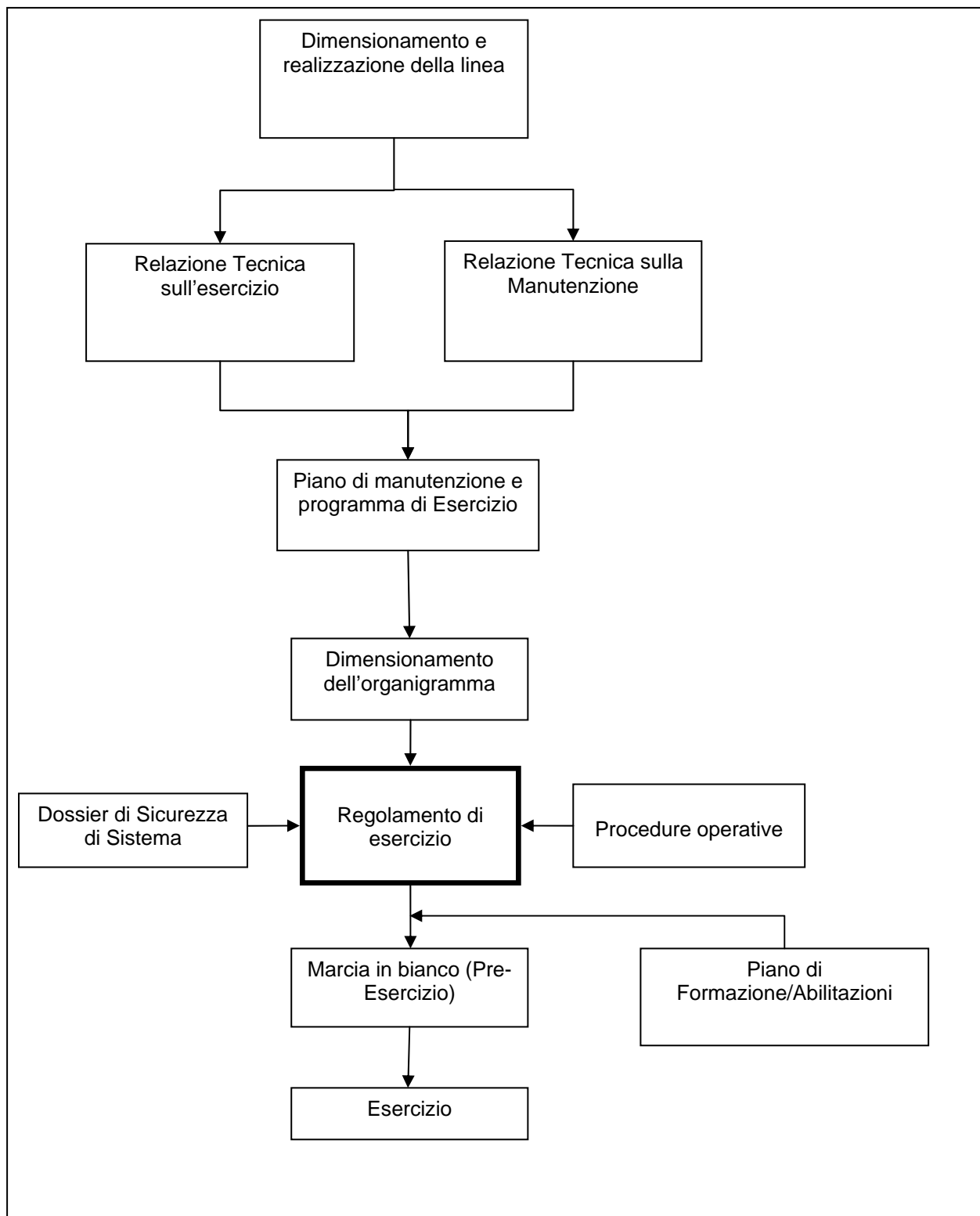
A protezione del personale, con particolare riferimento alla presenza di tensione elettrica e movimento dei treni, si hanno le seguenti tutele:

- tutta la via di corsa è fisicamente e completamente separata dalle parti normalmente accessibili alle persone (sia passeggeri che personale di servizio);
- nessuno può accedere alla via di corsa, salvo specifica autorizzazione da parte del PCO (DS/DCT/DCE) sempre nel rispetto delle procedure che regolano l'accesso lungo i binari;
- l'accesso alla via di corsa, consentito solo al personale in servizio o ai passeggeri (solamente in caso di evacuazione), può essere effettuato solo in assenza di tensione elettrica di alimentazione e di movimentazione dei treni;
- le operazioni di accesso alla via di corsa, nei casi previsti, sono dettagliate nelle procedure di sicurezza per l'accesso alla via di corsa.

Il personale di servizio che accede alla linea deve essere sempre in possesso di una specifica autorizzazione scritta (Permesso di lavoro) o verbale (comunicazione registrata).

N. progetto: BS1 00 04 A2 W 5A216 rev.02	Titolo: Regolamento di esercizio	Data: 03/09/2012
Codice Em.:		Pagina 10 di 47

1.9 SEQUENZA CRONOLOGICA DELLE FASI DI MESSA IN ESERCIZIO DELLA LINEA



1.10 TERMINI, ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

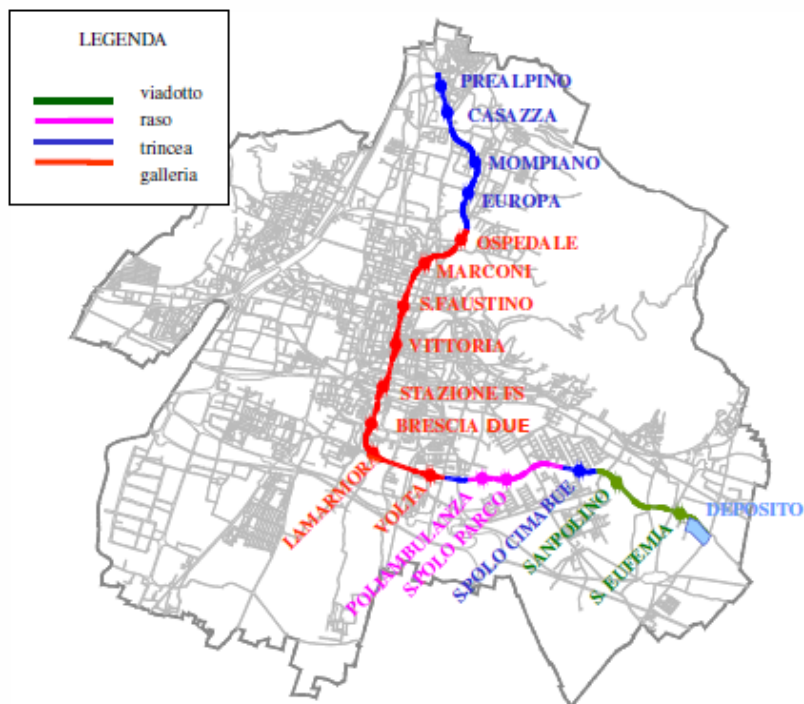
Il Regolamento di esercizio utilizza gli stessi termini, acronimi e abbreviazioni utilizzate e applicate per l'intero progetto della Metropolitana. Gli acronimi e le abbreviazioni non sono di seguito elencate, ma si rimanda al documento ZZ000 "Termini, acronimi e abbreviazioni".

2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA

2.1 CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

La tabella ed il tracciato riportato sulla planimetria della città evidenziano le caratteristiche salienti della linea metropolitana.

Lunghezza linea (da asse PR ad asse SE)	13,113 km
Lunghezza linea in viadotto	1,539 km
Lunghezza linea in galleria a canna singola, doppio binario	9,335 km
Lunghezza linea in trincea	0,891 km
Lunghezza linea in rilevato	0,878 km
Lunghezza linea a raso	0,47 km
Numero stazioni:	17
➤ In Viadotto	2
➤ In Trincea	1
➤ In Galleria	13
➤ A Raso	1



La tratta in trincea coperta è stata realizzata con la tecnica del cut and cover. Ovvero si è proceduto con la realizzazione di uno scavo di sbancamento variabile tra 2,5 ed i 4 m, in funzione della tratta d'intervento, quindi si eseguono le paratie laterali, poste a distanza di 9,20m interno parete, ed il solettone di copertura. Ciò ha consentito di ripristinare la viabilità in superficie e nel contempo di proseguire le lavorazioni procedendo dall'interno della galleria.

La galleria naturale è stata realizzata con macchina TBM avente un diametro dello scudo pari a 9,14 m. L'anello di rivestimento utilizzato è del tipo universale, ovvero un anello trapezoidale, costituito da 6 conci prefabbricati, più il concio di chiave, che ruotato opportunamente intorno al proprio asse rispetto all'anello che precede ha consentito di seguire l'andamento plano-altimetrico della galleria. L'anello presenta un diametro esterno di 8,85 m per uno spessore di 35 cm. La larghezza media dell'anello è di 1,50 m.

2.2 VEICOLO

Il veicolo per il sistema della metropolitana di Brescia è del tipo bidirezionale articolato a carrelli dotato di un rodaggio tradizionale ferroviario. Esso è costituito da tre casse, due di estremità e una intermedia, e da quattro carrelli di tre differenti tipologie: due carrelli motori identici posizionati in testa e in coda, un carrello portante e un carrello intermedio motorizzato posizionati sotto le articolazioni.

La guida del veicolo è completamente automatica, pertanto il veicolo è privo di cabine di guida; due ampi parabrezza sono posti alle estremità del convoglio, dove sono ubicati due banchi di manovra, protetti da apposito coperchio munito di serratura per la guida manuale in caso di emergenza.

Sui due carrelli di testa sono montati i dispositivi di rilevamento ostacoli, di lubrificazione dei bordini delle ruote, di sabbiatura e le antenne del sistema di controllo automatico (ATC). Il veicolo è alimentato a 750 Vcc tramite un sistema a terza rotaia con presa dal basso dove strisciano i collettori di potenza fissati ad entrambe le fiancate di tutti e quattro i carrelli. Gli equipaggiamenti di trazione e frenatura e gli equipaggiamenti ausiliari sono posti nel sotto cassa del veicolo, ad eccezione dei gruppi di condizionamento, dei reostati di frenatura e delle induttanze, che sono posti sul tetto.

Il veicolo è dotato di 6 porte per fiancata.

La figura riportata nella pagina seguente rappresenta il figurino del veicolo.



Il sistema ATC è sviluppato per assicurare il controllo della marcia dei treni equipaggiati e la sicurezza dei passeggeri tramite la funzione ATP e nello stesso tempo la guida automatica tramite la funzione ATO, incluse le operazioni d'inversione ai terminali. Il sistema utilizza l'implementazione di blocchi fissi e circuiti di binario senza segnali luminosi in linea e in stazione.

Il sistema utilizza l'implementazione di blocchi fissi e circuiti di binario senza segnalazione luminosa in linea e in stazione.

La gestione della sicurezza di marcia è distribuita e svolta dai calcolatori del sottosistema ATP installati nei locali tecnici di stazione e a bordo del treno.

I circuiti di binario sono utilizzati per il rilevamento automatico delle posizioni dei treni, assicurando nello stesso tempo il rilevamento della rottura della rotaia.

Anche se basato sulla gestione del blocco fisso, il sistema ATP proposto è in grado di assicurare alte prestazioni utilizzando algoritmi di calcolo in sicurezza sui profili di marcia.

La configurazione distribuita dei sottosistemi ATP di terra (nelle stazioni) permette un'autonomia di funzionamento nel caso di perdita dei collegamenti con il sistema centrale ATC. La circolazione dei treni può quindi essere mantenuta pur in condizioni degradate, seguendo schemi prestabiliti memorizzati all'interno del calcolatore.

Nel Posto Centrale il sistema ATC (nelle funzioni di ATS) svolge tutte le operazioni necessarie alla regolazione della marcia dei treni, all'interfaccia con gli operatori per la supervisione e il telecontrollo degli impianti del segnalamento.

Sono inoltre rese disponibili le funzioni di gestione e modifica degli orari di esercizio, di playback (registrazione eventi) per investigazioni di eventi a posteriori e di simulazione per l'addestramento degli operatori.

Il sistema ATC esegue il comando e controllo in sicurezza dei treni e degli apparecchi del segnalamento (deviatori, apparati di bordo) attraverso l'interfacciamento con i seguenti sistemi esterni:

N. progetto: BS1 00 04 A2 W 5A216 rev.02	Titolo: Regolamento di esercizio	Data: 03/09/2012
Codice Em.:		Pagina 14 di 47

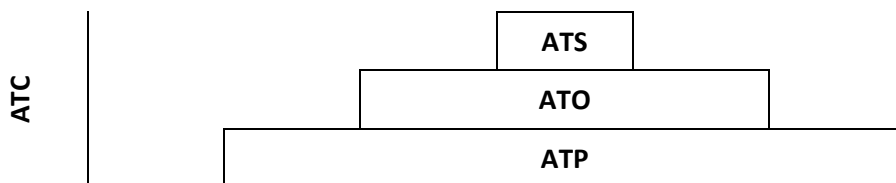
- sistema delle telecomunicazioni per l'azionamento dei dispositivi del Sistema di Informazione Passeggeri (PIS);
- apparati di Veicolo;
- sistema SCADA per l'acquisizione delle condizioni degli impianti che possono interferire con la circolazione dei treni;
- sistema Porte di Banchina per i comandi di apertura e chiusura.

La funzionalità completa del sistema ATC è data da tre funzioni primarie:

- ATP - dispositivo automatico protezione treni;
- ATO - controllo automatico del movimento dei treni;
- ATS - sorveglianza dell'esercizio.

2.3.1 Sottosistemi componenti ATC

Il sistema ATC è così composto:



2.3.1.1 Dispositivo Automatico Protezione Treni (ATP, Automatic Train Protection)

I dispositivi automatici protezione treni (ATP) supportano il funzionamento sicuro del sistema basandosi su principi fail-safe.

L'ATP garantisce ai treni di funzionare in modo sicuro. Ciò include:

- l'imposizione di un distanziamento di sicurezza fra i treni;
- inibizione di itinerari incompatibili;
- interventi in sicurezza in caso di rilevamento intrusioni;
- interventi rispetto della velocità di sicurezza imposta dalle caratteristiche del veicolo e dalla geometria del tracciato;
- incarrozzamento e discesa dei passeggeri in maniera sicura tramite il controllo delle porte della banchina e del veicolo;
- supervisione vitale della funzione di recupero treni in avaria.

La funzione ATP è realizzata separatamente dalle altre funzioni non collegate alla sicurezza, sia a bordo, sia nei sottosistemi ATC di terra. In corrispondenza degli interlockings (apparati centrali a itinerari), l'ATP assicura che il movimento del treno sia ammesso solo quando è disponibile un percorso libero e univocamente definito tramite l'interlocking, e gli scambi sono bloccati nella posizione richiesta. Prima di consentire qualsiasi percorso di ingresso e di uscita nell'area di una stazione con banchine dotate di porte scorrevoli, l'ATP di terra verifica che le porte siano chiuse e bloccate.

Le porte della banchina e del veicolo sono aperte in automatico dai sottosistemi ATC di terra e di bordo collegati alla sicurezza (sono controllate e sbloccate da ATP ed azionate da ATO)

2.3.1.2 Controllo Automatico del Movimento dei Treni (ATO, Automatic Train Operation)

Le funzioni di controllo automatico del movimento dei treni (ATO) prevedono il controllo di ogni singolo treno, in movimento o in sosta, che opera all'interno della curva velocità/spazio di sicurezza, imposta dalla funzione ATP.

Queste funzioni comprendono, ma non sono limitate a:

- controllo movimento (entro i limiti dell'ATP);
- modifiche delle prestazioni del veicolo;
- programmazione fermate in stazione;
- selezione itinerario (avvio automatico dell'itinerario);
- prove e diagnostica alla partenza, disponibilità del treno all'esercizio;
- identificazione veicolo;
- monitoraggio condizioni veicolo;
- avvio del processo di accoppiamento automatico;
- controllo durata della sosta;
- richiesta chiusura porte treno e banchina;
- supporto informazioni ai passeggeri;
- recupero automatico di un treno in avaria.

La funzione ATO è implementata nei sistemi ATC di bordo e di terra.

Le funzioni ATO non fanno riferimento alla sicurezza.

2.3.1.3 Sorveglianza dell'Esercizio (ATS, Automatic Train Supervision)

La sorveglianza dell'esercizio (ATS) prevede il controllo della marcia di treni (arrivo e partenza dei treni da tutte le stazioni), nell'intento di soddisfare complessivamente i requisiti di orario e prestazioni del sistema.

Le funzioni del sistema ATS comprendono, ma non si limitano a:

- operazioni automatiche di smistamento dei treni;
- instradamento automatico e definizione punti di normale fermata;
- regolazione programmata della circolazione dei veicoli;
- strategie di risoluzione dei conflitti orario/prestazioni;
- algoritmi regolarizzazione della marcia in linea;
- regolazione durata della sosta;
- limiti di velocità per zona;
- gestione inibizione uscita dei treni;
- visualizzazione grafica ed interfaccia operatore;
- registrazione treni in servizio (train logging), registrazione eventi, allarmi;
- supporto informazioni ai passeggeri.

La funzione ATS è implementata in modo preponderante nel sistema centrale ATC, con anche una capacità di funzionamento limitata gestita dal sistema ATC di terra in caso di

fallimento del comando dall'ATC centrale all'ATC di terra.
ATS è un sottosistema non collegato alla sicurezza.

2.3.2 Apparatati ATC di terra

Gli apparati ATC di terra comprendono i dispositivi in campo e le apparecchiature periferiche di segnalamento poste nelle sale tecniche di stazione. Centro nevralgico del sottosistema è rappresentato dalle unità Microlok, un calcolatore basato su un microprocessore specificatamente progettato per eseguire le funzioni di sicurezza del transito ferroviario. Il Microlok è considerato un elemento critico poiché responsabile della protezione dei treni (ATP); per questo motivo esso è configurato in maniera vitale, cioè dotato di sicurezza intrinseca.

Ogni Microlok può esercitare le sue funzioni su un'area estesa ad una tratta di linea con più stazioni.

Ogni Microlok è collegato ai Microlok delle SER (Sala Apparatati di Segnalamento) adiacenti mediante linee di trasmissione dati.

Per assicurare il necessario livello di disponibilità, tutte le unità Microlok sono ridondate e funzionano in modalità hot - stand-by (riserva calda) con intervento automatico immediato della riserva.

Il Microlok s'interfaccia a livello locale con il sottosistema che implementa la logica non vitale (denominato NVLE), anch'esso presente in configurazione ridondata; esso funziona come interfaccia di comunicazione con i calcolatori centrali del sistema ATS e, in caso di necessità, come loro emulatore.

Il sottosistema NVLE gestisce inoltre il pannello di controllo locale che consente il controllo locale degli enti di stazione tramite le unità Microlok e il sistema di comunicazione con i sistemi ATO dei veicoli tramite loop induttivo (TWC).

Il controllore di stazione (Microlok e NVLE) svolge le seguenti funzioni di ATP e ATS:

- ricezione di dati e comandi dal sistema centrale ATS;
- elaborazione dei dati al fine di stabilire gli itinerari dei treni ed i relativi posizionamenti dei deviatori;
- implementazione ed attuazione sicura degli itinerari;
- processo dei messaggi provenienti dai singoli treni e determinazione del loro stato;
- generazione di messaggi ATP per i singoli treni attraverso i circuiti di binario;
- controllo dell'occupazione dei circuiti di binario;
- generazione di comandi di manovra deviatori e controllo di tali enti;
- continuo monitoraggio dello stato delle porte di banchina e attivazione di opportuni provvedimenti di emergenza in caso di perdita indebita del controllo di chiusura;
- generazione di informazioni diagnostiche sulle condizioni operative del sistema da comunicare al sistema ATC centrale;
- interazione con l'operatore centrale per quanto riguarda i comandi manuali;
- autocontrollo delle unità di elaborazione e delle funzioni di generazione dei messaggi, comprendendo l'esclusione automatica delle unità difettose;
- integrazione di una delle unità di elaborazione precedentemente escluse senza interruzione delle funzioni;
- comando e supervisione delle funzioni di accoppiamento automatico dei veicoli;
- abilitazione all'apertura delle porte di banchina;
- coordinamento dell'apertura delle porte del veicolo;

- determinazione della posizione di arresto;
- determinazione delle condizioni di emergenza per l'arresto del treno.

2.3.3 ATC di bordo

Un sistema di Controllo Automatico dei Treni di Bordo (ATC) è installato su ogni veicolo a tre carrozze. Ciascun sistema ATC di cabina (primario / di riserva) viene installato alle estremità del veicolo a tre carrozze ed è formato da:

- una unità MicroCab II;
- una unità di visualizzazione aspetto segnali (ADU),
- interfacce con l'impianto radio di bordo (OBS) che contiene il Sistema trasmissione dati via Radio ed il sistema informativo passeggeri (PIS);
- interfacce con l'Unità di Controllo Centrale (CCU);
- interfacce con vari componenti hardware per ricevere e trasmettere comandi e dati al sistema di terra;
- interconnessioni via fili treno e il Bus Multifunzionale del Veicolo (MVB).

L'ATC di bordo è collegato all'Unità Centrale di Controllo (CCU) di bordo tramite il Bus Multifunzionale del Veicolo (MVB). L' MVB supporta l'interfaccia tra i dati sullo stato di funzionamento del veicolo (VHD) e la scatola nera del treno (TAR).

Il sistema ATC possiede, inoltre, i collegamenti MVB verso l'OBS. Questi collegamenti sono usati per l'interfaccia del sistema informativo passeggeri (PIS) e per l'interfaccia per i dati trasmessi via radio. Le informazioni ricevute dal CCU/OBS sono inviate alla Centrale tramite il TWC di terra.

Le funzioni eseguite dal sistema ATC di bordo si dividono in vitali e non vitali.

Il sottosistema dei dispositivi automatici di protezione dei treni (ATP) esegue le seguenti funzioni vitali:

- ricezione e decodifica del limite di velocità;
- protezione da Sovravelocità;
- controllo frenatura e interruzione propulsione;
- blocco/sblocco porte;
- failover Automatico e Selezione Unità ATC (Primaria e Secondaria);
- modi operativi AUTO, ATO+ATP, e ATP;
- interfaccia consolle guida di emergenza;
- controllo orientamento e direzione di marcia del veicolo;
- identificazione permanente veicolo.

Il sottosistema di sorveglianza dell'esercizio (ATO) esegue le seguenti funzioni non vitali nei modi AUTO e ATO+ATP:

- regolazione della Velocità;
- fermata Programmata;
- controllo ciclo porte;
- stati di Disponibilità Veicolo;
- salto della fermata in stazione;
- verifica sistema ATC di bordo prima della partenza;

- modifica prestazioni.

Altre funzioni eseguite dai seguenti sottosistemi collegati con gli input dall'ATC sono:

- interfaccia sistema trasmissione dati via radio;
- interfaccia tra i dati di funzionamento del veicolo (VHD) e i dati della scatola (TAD);
- interfacce del sistema d'informazione ai passeggeri (PIS).

2.3.4 ATC di centro

Gli apparati di ATC di Centro sono costituiti da due calcolatori che operano in configurazione "hot - standby" (riserva calda) in modo tale che l'unità "slave" (di riserva) diventi automaticamente "master" (attiva) in caso di guasto al calcolatore master corrente. Le funzioni dell'ATC centrale, che non sono in sicurezza per il sistema, nel seguito brevemente elencate, costituiscono l'ambito ATS:

- implementazione e selezione dei vari programmi di esercizio;
- comandi di itinerario dei treni;
- indicazione delle condizioni del sistema (allarmi / diagnostica).

L'interazione con l'operatore centrale consiste in:

- regolazione dei parametri di esercizio;
- azione correttiva per il mantenimento del livello di servizio;
- controllo sull'avvio del sistema;
- controllo sull'arresto del sistema;
- controllo dell'area di rimessaggio nei terminali;
- controllo dell'area di accettazione dei veicoli in officina;
- regolazione della composizione dei treni;
- registrazione e stampa di dati sull'esercizio.

Inoltre il sistema ATC effettua l'interfacciamento con il sistema di telecomunicazione per il servizio di Informazioni ai Passeggeri (PIS).

2.3.5 Modi operativi di funzionamento

Il veicolo è progettato per svolgere servizio in modalità totalmente Automatica. Sono comunque previste le seguenti possibili modalità operative selezionabili tramite selettori di configurazione posti sotto chiave, per estendere i modi di marcia del veicolo:

- AUTO: in tale modalità di marcia il controllo del veicolo è effettuato dall'ATO (Automatic Train Operation), tutte le normali operazioni di marcia sono gestite in automatico, non è richiesta la presenza del conducente sul veicolo. La sicurezza del veicolo è garantita da ATP;
- ATO + ATP: in tale modalità il veicolo è predisposto per la Marcia automatica (in analogia allo stato AUTO) con la sola differenza che il comando di chiusura porte non è più realizzato in modo automatico, ma è realizzato dal conducente;
- ATP: in tale modalità il veicolo è predisposto per la Marcia manuale, ma con attivi tutti i controlli di sicurezza di ATP. In particolare ATP svolge le funzioni di

“Protezione da sovra velocità” (“Overspeed protection”), “disabilitazione porte” (“Enabling porte”), “taglio della propulsione” (“Propulsion Cut Out”) e gestione del loop di soccorso (attivazione freno EB). In tale modalità di marcia è attivo il sistema Vigilante;

- ATP bypass: in tale modalità il veicolo esegue una marcia completamente manuale, senza alcun controllo di sicurezza effettuato da ATP. La velocità massima consentita (limitata da TCMS/TCU) è di 15km/h. In tale modalità di marcia a vista, è attivo il sistema Vigilante.

Sono previste inoltre le seguenti modalità operative:

- PARKING: veicolo alimentato da terza rotaia ma non in servizio (deposito); i carichi principali di veicolo sono esclusi per garantire basso assorbimento;
- POWER SAVING: veicolo in avaria a causa di assenza tensione di linea o doppia avaria CB; è previsto lo spegnimento carichi non essenziali;
- ATP OFF: veicolo configurato per attività di pulizia; le prese media tensione interne sono funzionanti ed i comandi delle porte sono abilitati su banco operativo.

2.3.6 Precisione di arresto

La precisione di arresto di un veicolo in stazione è compito dell'ATC.

La precisione della fermata alle banchine è di:

- ± 20 cm per l'80% delle fermate in banchina;
- ± 30 cm per il 18% delle fermate in banchina;
- ± 45 cm per il 2% delle fermate in banchina.

Le dimensioni delle porte di banchina e delle porte del treno sono tali che i passeggeri possano ancora uscire da / entrare in un veicolo se il treno si ferma al minimo 1,10 m prima e al massimo 1,10 m dopo, rispetto alla posizione nominale di arresto in banchina.

Nel caso di fermata anticipata rispetto ai limiti previsti (undershoot), il sistema ATC del veicolo può provare a riposizionarlo. La condizione di undershoot si verifica quando il veicolo si ferma prima della banchina con ancora una distanza da percorrere di 1,10 metri e quando non si riceve l'indicazione di stazionamento dall'ATP. L'ATO del veicolo compenserà subito la condizione di

undershoot ordinando il movimento in avanti a 3 km/h fino a che il veicolo è all'interno delle tolleranze di fermata e quando si riceve l'indicazione di stazionamento dall'ATP.

Nel caso di fermata compresa nelle sopraccitate tolleranze (+ o - 1,10 m rispetto alla posizione nominale) il treno non verrà riposizionato.

Nel caso di fermata oltre i limiti previsti (overshoot) il sistema offre due scenari, descritti di seguito.

La condizione di overshoot si verifica quando il veicolo si ferma dopo la banchina con una distanza percorsa superiore di almeno 1,10 m rispetto alla posizione di arresto nominale:

- il primo scenario è usato nel caso di un overshoot superiore ai 2m: l'ATO farà procedere il veicolo fino alla stazione successiva. In questo caso, ai passeggeri viene comunicato che il treno procederà alla stazione successiva;
- il secondo è usato nel caso di overshoot inferiore ai 2 metri: il treno si riposiziona (la logica dell'interlocking di terra fornirà la protezione sulla coda del treno nel caso di indietreggiamento).

In caso di arresto di un treno in stazione, in modalità manuale [ATP / Bypass], oltre 1,1 m dal punto di corretto stazionamento per frenata lunga, il conducente, previa autorizzazione del DCT, dovrà raggiungere il banco posto nell'estremità opposta del veicolo e retrocedere manualmente fino ad allinearsi con le porte di banchina.

2.4 TELECOMUNICAZIONI

Il sistema di Telecomunicazioni può essere considerato come l'aggregazione di più sottosistemi che svolgono diverse funzioni ed interagiscono tra di loro.

Tali sottosistemi funzionali sono di seguito elencati:

- radio;
- videosorveglianza (di terra e di bordo);
- audiosorveglianza;
- diffusione sonora;
- informazione su display al pubblico (di terra e di bordo);
- telefonico di servizio e di emergenza (a bordo e in stazione);
- telefonico di emergenza in linea.

2.4.1 Sottosistema radio

Il sistema radio è costituito dalla rete radiomobile TETRA, destinata a fornire servizi radiomobili lungo l'intera linea.

La rete garantisce coperture radio in tutte le stazioni della linea e nel deposito. La copertura è garantita sia in galleria, sia negli atri della stazione.

L'irradiazione del segnale lungo le gallerie viene effettuata tramite dei cavi radianti, mentre nei piani stazione sono impiegate delle antenne a pannello.

Il collegamento radio verso i veicoli viene effettuato mediante appositi apparati radio veicolari, i quali supportano le funzioni di diffusione sonora, comunicazione audio bidirezionale e videosorveglianza a bordo, descritte nei paragrafi successivi.

2.4.2 Sottosistema di videosorveglianza

Il sistema di videosorveglianza consiste in un impianto televisivo a circuito chiuso che permette all'operatore del Posto Centrale il controllo visivo nelle seguenti zone:

- aree di accesso al pubblico;
- officina.

In caso di allarmi, associati al sottosistema di videosorveglianza (es. citofoni, antintrusione, antincendio, ecc.), la disposizione delle telecamere garantisce sempre l'inquadratura della zona interessata.

La videoregistrazione è continua per tutte le telecamere ed è indipendente dall'allarme. L'operatore del Posto Centrale potrà, attraverso il sistema di videosorveglianza, selezionare le telecamere di stazione, di deposito o di bordo da cui intende ricevere le immagini. Quest'ultime potranno essere visualizzate nel Posto Centrale su monitor specifici o in modo che siano visibili a tutti gli operatori.

Un sistema di videoregistrazione consente di visualizzare le registrazioni dalla stessa postazione.

2.4.3 Sottosistema di audiosorveglianza

Il sottosistema di audiosorveglianza permette di ascoltare, dal Posto Centrale, i rumori e suoni provenienti dalle aree di accesso al pubblico e a bordo dei veicoli selezionando l'area di interesse.

Il sottosistema di audiosorveglianza si avvale di microfoni indipendenti per l'ascolto ambientale dell'interno dei veicoli.

2.4.4 Sottosistema di diffusione sonora

Tale sottosistema consente agli operatori del Posto Centrale di diffondere, per mezzo di apparati di diffusione sonora, messaggi pre-registrati, comunicazioni vocali nei locali delle stazioni, a bordo dei veicoli o nel deposito.

Il sistema di diffusione sonora consente la comunicazione unidirezionale di messaggi dal Posto Centrale verso:

- le stazioni e i pozzi di ventilazione;
- tutta la via di corsa;
- a bordo dei veicoli.

La diffusione sonora a bordo dei veicoli avviene attraverso il sistema radio.

L'integrazione del sistema di diffusione sonora con il sistema di controllo della marcia dei treni (ATC) consente di inviare automaticamente in stazione gli annunci di treno in arrivo e sua destinazione.

2.4.5 Sottosistema informazioni su display al pubblico (PID)

Pannelli luminosi a messaggio variabile sono predisposti sulle banchine ed a bordo dei veicoli per fornire in tempo reale ai passeggeri le informazioni relative a:

- destinazione dei convogli;
- tempo di attesa degli stessi;
- limitazioni temporanee delle corse;
- ritardi;
- altre informazioni.

Queste informazioni sono elaborate automaticamente dal sistema ATC.

Possono essere configurati vari livelli di priorità per i messaggi da visualizzare sui display. I messaggi a priorità maggiore sovrascrivono quelli a livelli più bassi. L'operatore dal Posto Centrale può scegliere da un apposito menù il messaggio da visualizzare e selezionare i display destinatari.

2.4.6 Sottosistema telefonico di servizio e di emergenza

Il sistema telefonico di servizio e di emergenza gestirà i seguenti apparati:

- telefoni di servizio, utilizzati dal personale di esercizio e manutenzione del sistema di trasporto;
- citofoni di emergenza (ECP), utilizzati per instaurare comunicazioni da stazioni e treni verso il Posto Centrale.

I telefoni di servizio sono installati nelle seguenti aree:

- in ogni sottostazione elettrica di alimentazione per la trazione;
- in ogni stanza degli equipaggiamenti di controllo treni e di comunicazione;
- nei posti di manutenzione e locali di servizio;
- nel Posto Centrale.

I citofoni di emergenza ECP sono installati nelle seguenti aree:

- aree di accesso al pubblico (banchine, ascensori, etc.);
- a bordo dei veicoli.

La comunicazione telefonica di emergenza a bordo dei veicoli è supportata dal sistema radio.

2.4.7 Sottosistema telefonico di Emergenza in Linea

Lungo la via di corsa sono predisposti opportuni citofoni di emergenza che consentono le comunicazioni bidirezionali con gli operatori del Posto Centrale.

I telefoni di linea sono basati su tecnologia magnetofonica; essi possono funzionare anche in totale assenza di alimentazione. Le comunicazioni effettuate via telefoni magnetofonici sono registrate al posto centrale.

I telefoni lungo linea non sono integrati con il sistema telefonico di servizio e di emergenza.

Tutte le tipologie di comunicazione vengono sempre registrate.

2.5 SCADA

Il sottosistema SCADA effettua il monitoraggio centralizzato dei sistemi di emergenza, per mezzo di unità di controllo periferiche installate lungo linea, nelle stazioni e nell'area di deposito.

In particolare, per quanto concerne l'evacuazione, è importante il monitoraggio dei seguenti impianti:

- rilevamento e estinzione incendio;
- ventilazione di emergenza;
- illuminazione di emergenza;
- anti-intrusione;
- pompe di aggrottamento;
- porte di banchina
- alimentazione.

Per quanto riguarda il veicolo è previsto un sistema diagnostico che effettua il monitoraggio delle apparecchiature di bordo e che, in caso di anomalie, attiva allarmi che vengono trasmessi attraverso il sottosistema Radio al sottosistema SCADA nel Posto Centrale.

Tutte le operazioni necessarie per attuare i comandi relativi alle strategie di ventilazione sono attuabili da Posto Centrale tramite il sistema SCADA. Il sottosistema SCADA

consente di programmare (in fase di progettazione) sequenze complesse di comandi da impartire al sistema di ventilazione o al sistema di alimentazione elettrica. Tali sequenze vengono eseguite a seguito di un comando iniziale impartito da un operatore del Posto Centrale.

Le politiche e le strategie di evacuazione devono essere quanto più semplici possibili al fine di permetterne un'implementazione veloce ed affidabile.

Quindi, in caso di treno fermo con incendio a bordo, il sistema SCADA propone all'operatore una strategia di base per la ventilazione di emergenza in funzione di alcuni parametri rilevanti che sono forniti allo SCADA da ATC di Centro attraverso un protocollo applicativo di comunicazione.

ATC invia a SCADA l'allarme fuoco sul treno, nonché la posizione del treno che sarà aggiornata per tutta la durata dell'allarme.

Nel caso il fuoco determini l'arresto del treno, ATC fornisce a SCADA lo stato di "fermata non voluta del treno". (rif. ICDD Central ATC/SCADA control 95005.rev3, par. 4.1.10).

Solo con l'arresto del treno SCADA seleziona la strategia di ventilazione più opportuna sulla base delle informazioni ricevute e chiede all'operatore l'assenso a procedere. L'operatore può dare il consenso alla strategia proposta dal sistema oppure selezionare una strategia di ventilazione alternativa, sulla base delle informazioni disponibili interessata (ad es. presenza di altri treni nella tratta visualizzata nel monitor ATC di cui è dotato). A seguito di assenso il sistema SCADA esegue automaticamente la sequenza di comandi necessaria ad implementare la strategia selezionata.

SCADA dispone di opportune schermate per l'esecuzione delle procedure e dei comandi per la disalimentazione della terza rotaia.

3. ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITÀ

Metro Brescia è a livello di organico suddivisa in due rami operativi, ossia l'esercizio e la manutenzione. Responsabile per l'Esercizio è il Direttore di Esercizio i cui compiti, funzioni e responsabilità sono di seguito riportati ai punti seguenti.

3.1 IL DIRETTORE DI ESERCIZIO

“Il Direttore o il Responsabile dell'Esercizio rappresenta l'azienda presso gli organi di vigilanza dello stato, delle regioni e degli enti locali territoriali, secondo le rispettive attribuzioni, e risponde dell'efficienza del servizio ai fini della sicurezza e della regolarità. A tali effetti, in particolare, il Direttore o il Responsabile dell'Esercizio cura l'osservanza delle leggi e dei regolamenti riguardanti l'esercizio stesso, delle disposizioni contenute negli atti di concessione, nonché delle prescrizioni impartite dai competenti uffici della MCTC, delle regioni e degli enti locali territoriali, secondo le rispettive attribuzioni, e risponde verso detti organi per tutte le trasgressioni ed irregolarità che si dovessero verificare nell'esercizio. Restano ferme le responsabilità delle aziende esercenti e degli amministratori ai sensi del codice civile e delle altre specifiche disposizioni di legge.

Fermo restando quanto disposto dall'allegato A al regio decreto 8 gennaio 1931, n.148, per le aziende tenute ad applicarlo, gli amministratori delle aziende esercenti devono attribuire al Direttore o al Responsabile dell'Esercizio i poteri e gli strumenti per l'effettivo governo del servizio di trasporto”.

Il Direttore d'Esercizio redige e sigla le procedure di esercizio e ne verifica costantemente la ottemperanza.

3.2 IL RESPONSABILE DELLA CONDUZIONE TECNICA

Il Responsabile della Conduzione Tecnica ha il compito di assicurare la corretta gestione della parte di attività dell'organizzazione connessa all'esercizio del sistema di Metropolitana automatica.

3.3 IL PERSONALE DI ESERCIZIO

3.3.1 Il Personale del Posto Centrale Operativo

Il Posto Centrale Operativo (PCO) costituisce la postazione dalla quale è controllato il funzionamento quotidiano dell'intero sistema. Le postazioni operative sono in grado di garantire il controllo e la regolazione delle funzioni di sistema, in particolare assicura lo svolgimento delle seguenti funzioni, che possono consistere in semplice sorveglianza (supervisione) delle attività automatiche o in azioni dirette di comando e controllo:

- controllo dell'esercizio;
- attuazione di variazioni del programma di esercizio;
- controllo dell'alimentazione elettrica e degli impianti;
- coordinamento del personale itinerante;
- sorveglianza dei passeggeri;
- assistenza ai passeggeri;
- informazioni ai passeggeri;
- gestione delle comunicazioni di emergenza;

- gestione delle emergenze in caso di incidenti gravi;
- comunicazioni con enti esterni (servizi di emergenza, servizi di trasporto sostitutivi, ecc.);
- preparazione dei rapporti di servizio;
- gestione delle operazioni di manutenzione in linea;
- selezione e modifica delle tabelle orarie preimpostate.

Il Posto Centrale Operativo è gestito dalle seguenti figure, le cui responsabilità sono dettagliatamente descritte nella procedura "Ruoli e Responsabilità del personale di conduzione tecnica" ZZ001:

- Responsabile di Sala controllo;
- Dirigente Supervisore (DS);
- Dirigente Centrale del Traffico e segnalamento (DCT);
- Dirigente Centrale dell'Elettrificazione ed Impianti (DCE);
- Dirigente Centrale della Sicurezza e delle Comunicazioni (DCS).

Durante l'intervallo notturno di sospensione del servizio, è prescritta la presenza di due operatori (DCT, DCE), che hanno il compito di gestire le operazioni di manutenzione, garantendo le condizioni di sicurezza per il personale che opera in linea.

3.3.2 Responsabile di Sala Controllo

Il Responsabile di Sala Controllo ha il compito di:

- sovrintendere al governo del Posto Centrale in particolare per garantire l'operatività ottimale delle varie figure presenti in PCO;
- monitorare l'andamento dell'esercizio e la corrispondenza tra la capacità di trasporto e la domanda;
- compilare sistematicamente il report giornaliero dell'andamento dell'Esercizio;
- gestire la turnazione del personale vigilando sul loro corretto comportamento;
- predisporre le bozze di eventuali reclami provenienti dagli utenti.

3.3.3 Sintesi delle Responsabilità/Competenze del Personale di Esercizio

La tabella che segue riporta in sintesi le responsabilità e competenze del personale di esercizio che sono dettagliate nelle singole procedure operative.

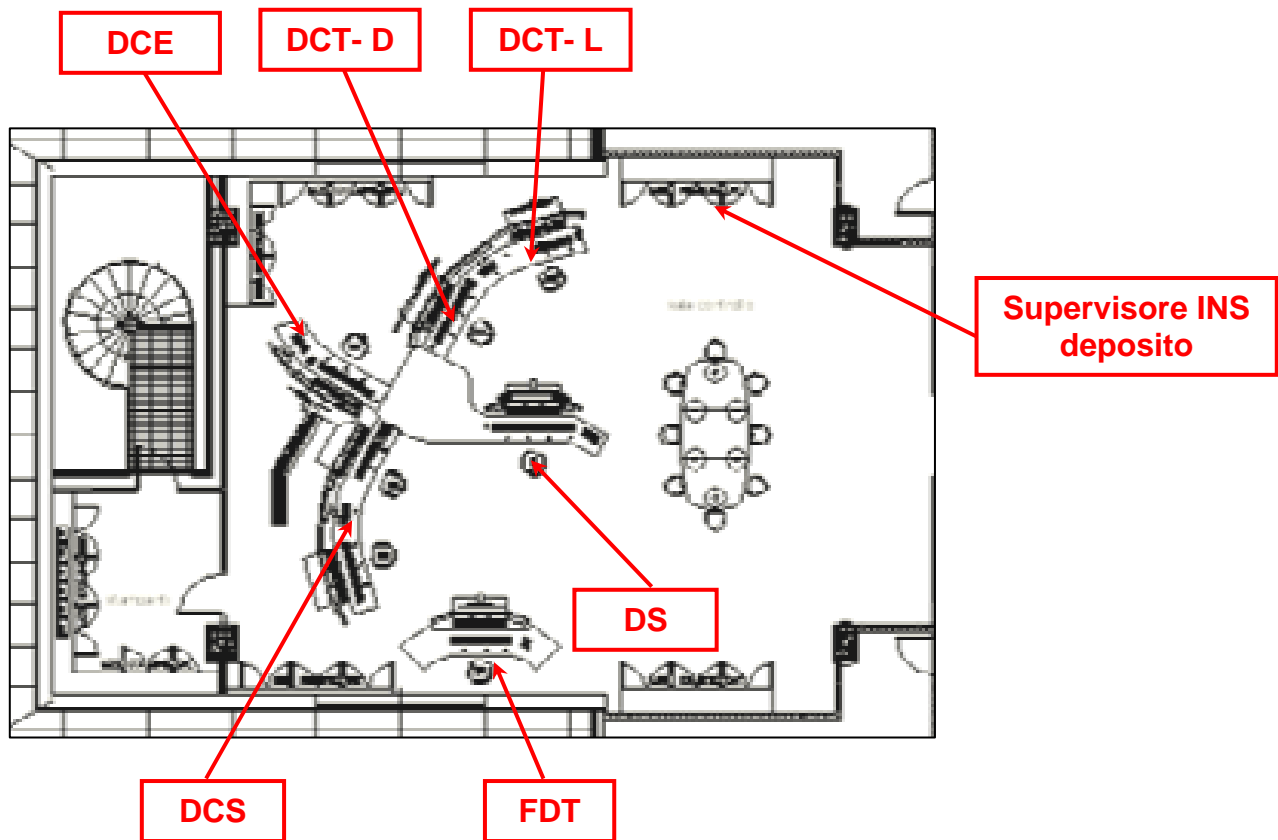
	RESPONSABILITÀ/COMPETENZE
Dirigente Supervisore (DS)	<ul style="list-style-type: none">• conseguire gli standard di performance e qualità dell'esercizio previsti;• coordinare gli operatori della Sala Controllo;• assicurarsi della sicurezza degli agenti e del resto del personale e dei passeggeri;• compilare il registro di sala controllo, per quanto di sua competenza;• perseguire il raggiungimento degli standard prefissati per

ATI METROBUS BRESCIA (AMBS)

	<p>la qualità del servizio, attraverso il monitoraggio delle performance giornaliere;</p> <ul style="list-style-type: none">• attivare, tramite DCT, i più appropriati piani di servizio alternativi;• variare il programma di esercizio giornaliero;• autorizzare permessi per il personale che lavora sulla linea;• comunicazione con Enti esterni.
Dirigente Centrale di Traffico (DCT)	<ul style="list-style-type: none">• gestire e monitorare tutti i movimenti dei treni presenti in linea tramite il sistema ATC;• supervisionare l'andamento del servizio;• apportare manualmente delle modifiche all'orario richieste dal DS;• impostare le attività degli Agenti di Linea per gestire problemi di esercizio;• agire secondo le procedure durante il servizio degradato e le emergenze;• comunicare/impartire disposizioni via radio con/agli Agenti di linea;• durante l'orario di esercizio, in assenza del DS, il DCT svolge anche le funzioni del DS.
Dirigente Centrale di Elettrificazione (DCE)	<ul style="list-style-type: none">• operare sugli impianti durante l'esercizio secondo le indicazioni del DCT;• monitorare e controllare da remoto gli apparati e gli impianti di Metro Brescia, inclusa la ventilazione di tunnel, pompe, ascensori e scale mobili, alimentazione ausiliaria, impianti antincendio, guasti a bordo treno, registrazione di stati e allarmi;• attivare la ventilazione di emergenza nel tunnel in caso di necessità;• comandare gli interruttori di media e bassa tensione ed intervenire adeguatamente in caso di interruzioni o guasti;• richiedere assistenza manutentiva da parte della Squadra di Pronto Intervento;• richiedere assistenza da parte di personale dell'ente preposto alla risoluzione di emergenze (es. In caso di allagamenti, rimozione neve, ecc.);• coordinare l'accesso alla linea e agli apparati per attività di manutenzione in stretto contatto col personale preposto per l'esecuzione dell'attività;• comunicare via radio col personale di manutenzione;• registrare notifiche di guasto nel sistema di gestione alla manutenzione;• durante l'orario di sospensione dell'esercizio il DCE svolge anche le funzioni del DCT.
Dirigente Centrale di	<ul style="list-style-type: none">• comunicare informazioni chiare e dettagliate agli utenti

Sicurezza (DCS)	<p>riguardo l'esercizio in corso mediante gli appositi strumenti (Pa e PID);</p> <ul style="list-style-type: none">• rispondere alle chiamate di emergenza dalle stazioni e dai treni;• monitorare l'afflusso dei passeggeri attraverso le telecamere dislocate nelle stazioni e i movimenti nell'area del deposito (CCTV);• ricevere e inoltrare le informazioni rilevanti ai collaboratori di PCO;• effettuare annunci mirati, secondo indicazioni del DS/DCT per le situazioni di affollamento in stazione;• gestire le chiamate dai citofoni di bordo o di stazione dei passeggeri.
Agenti di Linea (AG)	<ul style="list-style-type: none">• sorvegliare il normale svolgersi del servizio e le condizioni di sicurezza del servizio stesso;• azionare i pulsanti, le maniglie e i dispositivi di sicurezza installati sui treni, nelle stazioni e lungo la linea, atti a salvaguardare l'incolumità dei passeggeri e l'integrità degli impianti;• presidiare treni e stazioni ed essere pro-attivi per eventuali richieste di aiuto da parte degli utenti;• fornire agli utenti informazioni tempestive ed accurate;• assistere i passeggeri nel limite delle proprie competenze ed eventualmente richiedere l'intervento di personale di supporto;• monitorare il rispetto degli standard prefissati per la pulizia e la qualità del servizio;• comunicare guasti, problemi e irregolarità riscontrate direttamente al DCT;• intervenire sugli apparati di veicolo e di stazione per quanto di propria competenza e in accordo alle procedure;• intervenire nel caso di veicolo bloccato in linea, anche attraverso la conduzione in modalità manuale del veicolo stesso;• collaborare, per quanto possibile, con le squadre degli Enti esterni;• eseguire tempestivamente quanto richiesto dagli operatori dal DCT;• eseguire il controllo dei titoli di viaggio ed elevare sanzioni;• raccogliere e conferire al relativo ufficio eventuali oggetti smarriti;• controllo dei titoli di viaggio.

Di seguito sono rappresentate le postazioni del personale del PCO.



La postazione FDT è adibita per eventuali aggiornamenti del software.

In casi di emergenza riguardante il Posto Centrale Operativo il personale può essere trasferito nel Posto Centrale di Soccorso, che è un locale presente nell'area di deposito adibito a svolgere le stesse funzioni svolte dal PCO.

3.4 PERSONALE DI MANUTENZIONE

I principali soggetti che, interagendo tra di loro, si occupano della manutenzione, sono:

- il Responsabile della Manutenzione;
- il Responsabile Impianti si Sistema;
- il Responsabile OO.CC. Impianti non di Sistema;
- il Responsabile Officina manutenzione;
- il Responsabile Sub-Appalti e Servizi.

3.4.1 Responsabile della Manutenzione

Il Responsabile della Manutenzione ha il compito di coordinare le attività dei diversi settori della manutenzione del sistema MetroBrescia, al fine di assicurare una gestione efficace di tutti gli impianti del sistema in accordo alle procedure e agli standard previsti.

3.4.1.1 Responsabili di Settore

I Responsabili di Settore, ognuno per la propria area di competenza, gestisce la manutenzione preventiva, correttiva e a caduta degli impianti/veicoli/infrastrutture di competenza coadiuvati dagli addetti in forza.

La Job Descriptions delle varie figure del settore manutentivo è riportata nella procedura "Ruoli e Responsabilità del personale di Manutenzione".

4. NORME PER LA CIRCOLAZIONE DEI TRENI

Il personale addetto alla circolazione dei treni è tenuto ad intervenire ogni qualvolta rilevi, nell'espletamento delle sue mansioni, un fatto o evento che possa arrecare perturbazione alla sicurezza e alla circolazione.

Nei casi non previsti, ogni agente, nel limite delle sue attribuzioni, deve operare con senno e ponderatezza, in analogia, per quanto possibile, alle norme che regolano i casi previsti.

4.1 LINEA E TRENI

La circolazione si svolge su linee a doppio binario; i treni utilizzano di norma il binario di destra (denominato "legale") per ciascun senso di marcia.

Quando eccezionalmente i treni percorrono il binario di sinistra, si dice che essi viaggiano su binario "illegale".

Lungo la linea sono ubicate aree con diverse caratteristiche e funzioni che si distinguono in:

- stazioni;
- posti di linea;
- aree di parcheggio;
- officine.

Le stazioni sono adibite alla salita/discesa dei passeggeri sui treni e si distinguono in stazioni intermedie e di capolinea.

Sono posti di linea i cantieri di lavoro, opportunamente protetti, costituiti da nuclei di lavoro operanti per un determinato periodo su binari.

Le aree di parcheggio sono principalmente adibite al rimessaggio dei veicoli; sono inoltre utilizzate per consentire la pulizia e la manutenzione dei treni.

Le officine sono posti di servizio dove si eseguono le operazioni di manutenzione ai treni.

Le stazioni capolinea sono quelle estreme che delimitano la linea.

Tutte le altre stazioni sono denominate intermedie.

Agli effetti della circolazione sulla linea, costituisce treno qualsiasi mezzo di trazione, in composizione o non con altri veicoli, il quale debba viaggiare da una stazione all'altra, o che parta da una stazione per svolgere un servizio lungo la linea e faccia ritorno nello stesso posto di servizio e tutti i veicoli di servizio che viaggiano lungo la linea.

Durante la movimentazione i treni s'identificano per mezzo di un numero, contenente orario e programma di esercizio, che viene loro attribuito all'inizio del servizio, denominato Tracking ID (TID).

Quando le attrezzature dei veicoli e della linea lo consentono, i treni viaggiano, di norma, impresenziati, secondo le modalità previste dalle procedure operative.

I treni si classificano in:

- ordinari;
- straordinari.

Sono straordinari quei treni la cui entrata in servizio è richiesta solo a fronte di eventi particolari, quali l'incremento non previsto della domanda di trasporto, la limitazione per

problemi tecnici della velocità della linea.

4.2 REGIMI D'ESERCIZIO E PRESCRIZIONI

4.2.1 Sistemi di esercizio

Il sistema di esercizio è quello della Dirigenza Centralizzata Operativa: tutte le decisioni operative sono prese dal Posto Centrale.

I compiti del Dirigente Centrale del Traffico e Segnalamento (DCT), Dirigente Centrale della Sicurezza e delle Comunicazioni (DCS) e di Dirigente Centrale Elettrificazione ed Impianti (DCE), Dirigente Supervisore (DS) sono richiamati al paragrafo 3.3 "Il Personale di Esercizio" di questo Regolamento di Esercizio.

4.2.2 Responsabilità

IL DS, il DCT, il DCE ed il DCS sono responsabili del proprio operato e degli ordini che impartiscono.

Il DS è responsabile per la compilazione del registro di Sala controllo.

L'inizio del servizio avviene attraverso l'inserimento di una password da parte dell'operatore nel sistema; il sistema presenta lo stato della linea e l'operatore per iniziare ad operare dovrà dare conferma dello stato.

Qualora condizioni eccezionali di servizio lo consiglino, un funzionario del Personale di Esercizio, di grado superiore a quello del DS o del DCT o del DCE o del DCS (purché sia compreso tra le persone a ciò autorizzate dalla Direzione di Esercizio e abilitati al servizio) può avocare a sé la dirigenza della circolazione dei treni, esonerando, con ordine scritto, il DS, il DCT, il DCE o il DCS.

4.2.3 Utilizzo delle telecomunicazioni

E' vietato utilizzare i sottosistemi di telecomunicazioni per comunicazioni che non riguardano l'esercizio metropolitano.

Le comunicazioni di servizio tra il personale del Posto Centrale e gli Agenti di Linea o il Personale di manutenzione sono svolti mediante l'utilizzo:

- dei terminali radio portatili in dotazione al personale;
- degli apparati radio veicolari posti sul banco di manovra dei treni;
- in via eccezionale tramite i citofoni di stazione, galleria e treno.

Ogni comunicazione di servizio deve essere avviata specificando il luogo da cui ha origine. Qualora si utilizzi un terminale radio portatile non assegnato, è necessario specificare anche il nome dell'agente trasmittente.

Le comunicazioni devono avvenire in modo chiaro, preciso ed inequivocabile; il ricevente in particolare deve ripetere la disposizione ricevuta, in accordo con la procedura ZZ005 "Uso delle comunicazioni e disponibilità dei sistemi".

4.3 ARRIVO – PARTENZA E PERCORSO DEI TRENI

In un singolo circuito di binario non è generalmente ammessa la presenza di più di un

N. progetto: BS1 00 04 A2 W 5A216 rev.02	Titolo: Regolamento di esercizio	Data: 03/09/2012
Codice Em.:		Pagina 32 di 47

treno; nelle stazioni, la tratta di binario in corrispondenza delle banchine è costituita di norma da un unico circuito di binario di lunghezza pari a quella di un treno.

Le zone destinate al rimessaggio dei treni sono generalmente caratterizzate da circuiti di binario della lunghezza di un solo treno ed in deposito ogni binario è dimensionato per il rimessaggio di tre treni.

È possibile la presenza di più treni in un unico CdB esclusivamente nelle modalità previste dalle procedure per il soccorso e il recupero di treni in avaria secondo procedura ZZ094 "Recupero treno mediante altro treno" e ZZ095 "Recupero treno mediante loco diesel".

La partenza dei treni dalle stazioni avviene in maniera differente, a seconda della modalità di guida impostata:

- modo AUTO: la partenza avviene automaticamente, senza alcun intervento da parte del personale;
- modo ATP+ATO: la partenza **automatica** è subordinata alla chiusura delle porte da parte dell'Agente di Linea presente a bordo del veicolo; l'Agente di Linea, prima di chiudere le porte, deve verificare la visualizzazione del limite di velocità sul banco che deve essere diversa da 0 ed assicurarsi del corretto incarrozzamento dei passeggeri;
- modo ATP: la partenza è subordinata all'avviamento **manuale** del treno ad opera dell'Agente di Linea presente a bordo, il quale deve dapprima verificare la visualizzazione del limite di velocità sul banco che deve essere diversa da 0 ed assicurarsi del corretto incarrozzamento dei passeggeri;
- modo Bypass: la partenza è subordinata all'avviamento manuale del treno, che può essere autorizzato solo dal DCT o dal DS, ad opera dell'Agente di Linea presente a bordo. Non è consentita la partenza da una stazione, in modalità Bypass, se a bordo del veicolo sono presenti passeggeri; l'Agente di Linea dovrà quindi assicurarsi, prima di chiudere le porte, dell'avvenuta discesa di tutti i passeggeri. La modalità di guida in Bypass prevede una velocità massima del veicolo pari a 15 km/h ed il controllo di velocità è responsabilità del macchinista in quanto il controllo di veicolo è limitato alla fase di propulsione ma non a quella di frenatura (ad esempio nella marcia in discesa).

Nei modi AUTO e ATP+ATO la velocità di ciascun treno è regolata automaticamente dall'ATO.

Nel modo ATP si dovrà mantenere una velocità sempre inferiore alla velocità limite indicata sul banco di manovra.

Nel modo Bypass, il veicolo imposta automaticamente il limite di velocità a 15 km/h; la marcia avviene rispettando le seguenti condizioni:

- seguendo le esplicite disposizioni del DCT in contatto radio;
- in modalità di marcia a vista.

Le disposizioni impartite dal DCT devono sempre precisare la tratta (limiti inclusi) in corrispondenza della quale va rispettata la modalità di marcia a vista.

N. progetto: BS1 00 04 A2 W 5A216 rev.02	Titolo: Regolamento di esercizio	Data: 03/09/2012
Codice Em.:		Pagina 33 di 47

4.4 MANOVRE IN OFFICINA (AREA MANUALE)

L'area manuale è delimitata dalla banchina di transizione N le manovre sull'area manuale sono di competenza della Manutenzione e deve essere effettuata secondo la procedura "Movimentazione treni in area manuale " ZZ078, i tracciati e l'alimentazione sono governati tramite postazione MASPO dall'incaricato della manutenzione.

E' denominata "manovra in officina" qualsiasi spostamento di mezzi di trazione e veicoli, eseguito nell'ambito dell'area manuale ove è consentita la sola circolazione manuale.

Le manovre da e per l'officina devono essere eseguite nel rispetto dell'apposita procedura sopra citata senza compromettere la sicurezza del personale, dei treni e dei sistemi coinvolti.

4.5 RIMESSAGGIO DEI TRENI

La movimentazione dei treni (in entrata ed in uscita) dalle aree di parcheggio sono, di norma, gestite automaticamente dal sistema ATS secondo l'orario di servizio. Il DCT ha comunque la possibilità di modificare o cancellare la transizione, di sostituirsi al processo di selezione automatica per la movimentazione e di scegliere i treni che devono uscire o entrare.

4.6 STAZIONAMENTO DEI ROTABILI

Ogni veicolo in stazionamento deve essere opportunamente frenato.

Il materiale rotabile in dotazione è attrezzato con freno di stazionamento automatico; eventuali veicoli privi di sistema di stazionamento automatico e i veicoli di linea con sistema non funzionante, devono essere opportunamente immobilizzati in condizioni di sicurezza con staffe o calzatoie fermacarri.

4.7 RITIRO DAL SERVIZIO

Il DCT può procedere al ritiro dal servizio di treni ordinari e straordinari, quando ne ravvisi la necessità, in seguito ad anomalie agli impianti di linea o al materiale rotabile. Può altresì procedere alla soppressione dei treni straordinari, quando accerti che le condizioni per i quali sono stati programmati vengono a mancare o siano più ridotte in termini di tempo. Il DCT deve motivare sul registro le cause che hanno portato alla soppressione del treno.

4.8 SOCCORSO TRENI

Quando un treno si ferma in linea per guasto, il DCT deve comandarne il recupero:

- inviando un Agente di Linea per guidare il veicolo fino alla stazione successiva in modalità di guida manuale, nel rispetto delle apposte procedure;
- disponendo che il treno precedente/successivo raggiunga il treno guasto per eseguire l'accoppiamento. A bordo del treno soccorritore dovrà comunque essere presente un Agente di Linea;
- richiedendo l'intervento di un veicolo di servizio dotato di accoppiatore meccanico.

Quando un treno guasto deve essere accoppiato e spinto o trainato da altro convoglio, il treno di soccorso deve essere preventivamente evacuato. I passeggeri del treno di

soccorso dovranno quindi essere invitati a scendere nella prima stazione raggiunta. Le norme tecniche particolari da osservare per la marcia dei treni spinti o trainati sono specificate nelle relative procedure ZZ094 "Recupero treno mediante altro treno" e ZZ095 "Recupero treno mediante loco diesel".

Il treno di soccorso procede in modalità by-pass ad una velocità di 15 km/h e si arresta in corrispondenza del limite del circuito di binario occupato dal treno guasto. Successivamente la marcia riprende a 5 km/h fino ad un metro dall'accoppiatore del treno da recuperare; un AG a bordo del treno di soccorso deve sempre verificare l'allineamento degli accoppiatori e che non vi siano ostacoli tra di essi.

E' sempre prevista la presenza di un AG sia sul treno guasto che su quello di soccorso.

4.9 CIRCOLAZIONE A BINARIO UNICO

Quando si verifica un impedimento ad un solo binario, il DCT può attuare, dove possibile, la circolazione a binario unico, fra le stazioni estreme del tratto interrotto; l'ATC provvederà ad instradare i treni, nell'uno e nell'altro senso, sull'unico binario rimasto in esercizio.

Il DCT deve informare della circolazione su binario unico gli Agenti di Linea, inviandoli verso le stazioni interessate dall'interruzione e disponendo che gli agenti stessi provvedano ad indirizzare i viaggiatori sulle banchine di arrivo del binario in esercizio, comunicandone la destinazione di ogni treno.

Il DCS deve disporre la diffusione degli opportuni annunci ai passeggeri nelle stazioni della zona interessata e mantenere informati i passeggeri stessi sulla durata della limitazione.

L'attivazione del servizio a binario unico deve essere comunicata, a cura del DS, nei modi prescritti, al Responsabile della Conduzione Tecnica e al Responsabile dei Servizi di Manutenzione.

IL DCT provvederà, se necessario, al rimessaggio dei treni in eccesso che saranno immessi nuovamente in linea non appena sarà eliminata l'avaria che ha imposto il binario unico.

La ripresa della normale circolazione, dopo un'interruzione programmata o accidentale, totale o parziale, di un singolo binario, può avvenire solo quando i Servizi di Manutenzione abbiano dato al DCE l'avviso che l'impedimento è stato eliminato e che nulla osta alla ripresa della circolazione dei treni sulla tratta interessata dall'anomalia.

Della ripresa della normale circolazione devono essere avvisati, nei modi prescritti, gli uffici cui era stata notificata l'interruzione.

4.10 PERDITA DEL SEGNALE DI CAB SIGNAL

Nel caso si dovesse verificare la perdita momentanea del segnale di CdB che causa l'arresto del treno, il DCT deve:

- attendere 30 secondi per verificare se il Cab Signal viene ripristinato automaticamente;
- in caso di mancato recupero automatico attivare il comando ricerca della prossima frequenza tramite il menù ATC DATA RADIO;
- *con treno in modalità AUTO*, impartire il comando radio 5 km/h. Tale comando è accettato solo se il veicolo è fermo e le porte sono chiuse. In tal caso l'ATP permetterà al veicolo di muoversi a 5 km/h per non più di 10 m e non più di 10 s (modalità Ferma e Procedi). Se il segnale in cabina ritorna, l'ATP manterrà

comunque la velocità di 5 km/h, fino a che non rileverà una nuova spira di CdB; in caso contrario, il DCT potrà inviare successivi comandi dello stesso tipo.

- *con treno in modalità ATO+ATP o ATP*, autorizzare il conducente a procedere, fin quando il veicolo non capti un nuovo segnale di CdB, seguendo le procedure apposite.

4.11 GUIDA MANUALE [MODALITA' BYPASS]

In condizioni di guida manuale [Modalità Bypass], il conducente possiede la piena responsabilità del funzionamento corretto e sicuro del veicolo. Egli ha l'obbligo di procedere con marcia a vista e limite di velocità di 15 km/h.

La guida manuale [Modalità Bypass] del treno è di norma richiesta in seguito a guasti.

In presenza di un veicolo in modalità Bypass, il DCT deve:

- evacuare se possibile i passeggeri a bordo del treno guasto; e comunque evacuare il treno alla prima stazione raggiunta;
- sospendere la circolazione nella tratta che deve essere percorsa dal treno;
- predisporre l'itinerario, eventualmente agendo sui singoli deviatori;
- mantenersi in comunicazione, via radio, con il conducente;
- autorizzare all'utilizzo del dispositivo "marcia con una o più porte aperte" solo in assenza di passeggeri a bordo.

La circolazione in modalità Bypass avviene sotto il coordinamento del DCT, il quale dovrà autorizzare, di volta in volta, il conducente a spostarsi da una stazione alla successiva, verificando che non esistano impedimenti alla circolazione del treno nella tratta interessata.

Il conducente è comunque tenuto ad intervenire prontamente, frenando il veicolo, qualora dovesse riscontrare che non sussistano più le condizioni di sicurezza necessarie alla circolazione.

Possono altresì essere previste corse in guida manuale [Modalità Bypass] durante l'intervallo di sospensione del servizio.

4.12 AVARIA AL SISTEMA RADIO

In caso di perdita del segnale radio a livello di sistema deve essere sospeso l'esercizio della Metropolitana come da procedura "Chiusura totale della Metropolitana" ZZ055.

Se l'avaria riguarda invece il sistema radio di un treno o di un veicolo di servizio, far rientrare il veicolo in deposito inviando un agente di linea a bordo treno come da procedura "Avaria al sistema radio" ZZ024.

Nel caso di guasto alle telecomunicazioni in stazione, inviare Agenti di linea per presenziare la stazione interessata; se invece il guasto riguarda una tratta di galleria far transitare i treni nella tratta interessata con la presenza di un Agente di linea a bordo.

4.13 RITARDO DEI TRENI RISPETTO AL PROGRAMMA DI ESERCIZIO

Le modifiche delle prestazioni del treno e dei tempi di sosta sono determinate per treno e per stazione dall'algoritmo di regolazione che risiede nella memoria centrale del sistema ATC.

N. progetto: BS1 00 04 A2 W 5A216 rev.02	Titolo: Regolamento di esercizio	Data: 03/09/2012
Codice Em.:		Pagina 36 di 47

Per i treni in ritardo, se possibile, viene impostata una maggiore accelerazione per recuperare il ritardo.

I livelli di prestazione di ciascun treno sono gestiti automaticamente dal sistema ATC; tuttavia il DCT, in caso di necessità, può comandare aumenti di prestazioni e/o aggiustamenti dei tempi di sosta generalizzati su tutto il sistema oppure per uno o più treni.

Al fine di consentire la normalizzazione del servizio, il DCT può disporre, in caso di forti ritardi o perturbazioni alla circolazione, la limitazione della corsa di alcuni treni. La destinazione, indicata dalle velette e dai display informativi in stazione, sarà automaticamente aggiornata dal sistema ATC.

IL DCS dovrà comunicare al pubblico la limitazione di percorso dei treni.

4.14 ANOMALIE DURANTE L'ESERCIZIO

Gli Agenti di Linea a bordo dei treni, che eventualmente riscontrino lungo la linea anomalie che, a loro giudizio, possano compromettere la sicurezza dell'esercizio, sono tenuti a darne immediato avviso al DCT. Il DCT deve quindi intervenire secondo le esigenze, fino all'arresto di tutti i treni azionando la maniglia ESS.

Gli Agenti di Linea presenti nelle stazioni, che eventualmente riscontrino anomalie che, a loro giudizio, possano compromettere la sicurezza dell'esercizio, sono tenuti ad arrestare i treni presenti nell'area della stazione, o in avvicinamento dalle stazioni limitrofe, mediante utilizzo della maniglia STES di stazione; successivamente devono mettersi in contatto con il DCT per informarlo di quanto rilevato.

Inoltre, qualora l'Agente di Linea che ha riscontrato l'anomalia giudicasse opportuno, per la sicurezza dell'esercizio, disalimentare la linea di contatto nell'area della stazione, dovranno azionare i PES di stazione; il DCT invece utilizzerà/farà utilizzare i pulsanti posti sui banchi operatori PEPC-L (linea) e PEPC-D (deposito).

4.15 CHIUSURA TEMPORANEA/ RIAPERTURA DURANTE L'ESERCIZIO DI UNA O PIÙ STAZIONI

Per motivi di sicurezza o per particolari malfunzionamenti il DS può disporre la chiusura di una o più stazioni secondo la procedura "Evacuazione di una stazione" ZZ062 e "Chiusura e riapertura di una stazione" ZZ054. Le stazioni chiuse devono essere presenziate da un AG per tutto il periodo di chiusura.

Il sistema ATC farà transitare i treni senza fermarsi nelle stazioni chiuse e, inoltre, manterrà l'orario, allungando i tempi di percorrenza dei treni nelle sezioni delle stazioni chiuse per recuperare i tempi di sosta mancanti, oppure allungando opportunamente i tempi di sosta nelle stazioni di estremità.

Il DCS deve informare i passeggeri, sia sui treni, sia nelle altre stazioni aperte, sul salto di stazione.

Quando il DS decide di riaprire la/le stazioni deve operare secondo quanto riportato nella procedura "Chiusura e riapertura di una stazione" ZZ054. Il sistema ATC automaticamente riconfigura il programma di esercizio reinserendo la/le stazioni riaperte.

4.16 SOSPENSIONE NOTTURNA DEL SERVIZIO

Al termine del servizio il DCT, dopo essersi assicurato del regolare rimessaggio dei treni richiede al DCE la disalimentazione della terza rotaia e lo informa su eventuali situazioni anomale che possono interferire con lo svolgimento dei lavori programmati ed autorizzati.

N. progetto: BS1 00 04 A2 W 5A216 rev.02	Titolo: Regolamento di esercizio	Data: 03/09/2012
Codice Em.:		Pagina 37 di 47

Durante la sospensione notturna il DCE diventa titolare del servizio. In questo periodo, di norma, si provvede allo svolgimento delle operazioni di ordinaria manutenzione e revisione della linea. Le squadre di manutenzione come previsto dalle procedure faranno riferimento al DCE.

Il DCE può annullare gli interventi programmati nel caso in cui si verifichino interferenze tra le lavorazioni che non garantiscano il rispetto delle norme di sicurezza o quando siano sopraggiunte necessità di interventi prioritari e/o contingenti.

Prima dell'inizio del servizio, i responsabili delle squadre intervenute in linea devono confermare al DCE che la linea è sgombra ed agibile.

Quando, per motivi di forza maggiore, la circolazione non possa essere riattivata nel termine stabilito, dopo un'interruzione programmata, il personale dei Servizi di Manutenzione deve avvisare immediatamente il DCE per i provvedimenti di competenza.

Al termine dell'intervallo di sospensione del servizio il DCE, ricevute le comunicazioni dai responsabili dei vari settori che hanno lavorato e consegna la linea al DCT.

La consegna avviene mediante la compilazione dell'apposito registro, evidenziando le eventuali limitazioni di agibilità, indicando le località di ricovero dei veicoli impiegati per i lavori notturni e specificando se le stesse tratte sono in tensione o meno.

4.17 ACCESSI ALLA LINEA

Tutti gli accessi alla linea (pozzi intertratta, porte di banchina, porte di deposito) sono allarmati. Ogni violazione degli accessi è segnalata dal sistema SCADA e ATC al PCO.

Durante l'orario di esercizio, con i treni circolanti in modalità AUTO, l'accesso in linea del personale è vietato salvo specifica autorizzazione secondo quanto riportato nella procedura "Accesso banchina di emergenze" ZZ053.

Il DCT può autorizzare l'ingresso in linea nella tratta interessata anche per verificare, in seguito ad un allarme di violazione degli accessi, l'eventuale presenza di persone non autorizzate.

L'accesso autorizzato in linea al piano del ferro e/o lungo la banchina d'emergenza deve sempre avvenire dopo la disalimentazione della terza rotaia nelle tratte interessate e comunque sempre senza movimentazione dei treni.

5. REGOLAMENTO SEGNALI

La linea metropolitana di Brescia prevede un numero limitato di segnali in linea in quanto i treni viaggiano, di norma, in modalità automatica senza conducente.

5.1 DISPOSIZIONI GENERALI

Il personale ha l'obbligo dell'osservanza dei segnali e deve prestarvi attenzione e rispettarli, salvo diversi ordini impartiti con specifiche prescrizioni.

E' rigorosamente vietato non fare riferimento al prescritto segnalamento in linea codificato e sostituirlo con grida o gesti, salvo in caso d'imminente pericolo, quando mancassero i mezzi per eseguire il segnalamento regolamentare.

I mezzi in uso per la segnalazione a mano sono il fanale e la bandiera. L'impiego dell'uno o dell'altro dipende dalle condizioni ambientali, al fine di conseguire la massima efficacia della segnalazione.

5.2 RIPETIZIONE A BORDO DELLE CONDIZIONI DI VIA E CONTROLLO AUTOMATICO DELLA MARCIA DEI TRENI

5.2.1 Generalità

Il controllo della marcia del treno avviene, di norma, in maniera automatica mediante dispositivi di interfacciamento tra il treno e la via di corsa; in caso di guida in modalità bypass il conducente ha a disposizione i segnali utili per la guida.

In ogni caso la ripresa della marcia, dopo un arresto causato dall'intervento di un dispositivo di sicurezza, deve essere autorizzata dal DCT.

A bordo del treno è tuttavia garantita una ripetizione delle condizioni della via utili al conducente, in caso di guida manuale [Modo ATP].

Le indicazioni, riportate di seguito, sono quindi da intendersi utili solo in presenza di un conducente a bordo del veicolo e con impianto ATP funzionante.

5.2.2 Intervento automatico della frenatura di emergenza

I profili di velocità sono calcolati in base alla velocità effettiva, alla distanza da percorrere per raggiungere un punto d'arrivo nel tempo previsto.

In modalità di guida manuale ATP, viene anche generato un Profilo Manuale Operativo di velocità (velocità massima ammessa); il raggiungimento della quale comporta l'emissione di una segnalazione acustica (BEEP) e l'accensione della spia "Sovra Velocità".

L'ATP genera in tempo reale due profili di velocità in funzione della distanza da percorrere:

1. profilo di velocità SCEB (superato il quale interviene la frenatura d'emergenza con controllo pattinamento (SCEB));
2. profilo di velocità SBD (superato il quale interviene la frenatura d'emergenza irrevocabile (IEB)).

Intervento frenatura SCEB:

Velocità massima ammessa	Sovra velocità massima ammessa
>5 km/h	2,5 km/h
< 5 km/h	3,75 km/h

Intervento frenatura IEB:

Il superamento di 5 km/h della velocità massima ammessa o il raggiungimento della velocità indicata dal profilo SBD provocano l'intervento automatico della frenatura d'emergenza irrevocabile (IEB).

Esistono quattro casi particolari, in cui non sono valide le regole sopra riportate:

1. Modo Ferma/Procedi

- Velocità d'intervento SCEB = 15 km/h
- Velocità d'intervento IEB = 22,8 km/h

2. 3. 4. Veicolo di soccorso in fase di accoppiamento / Veicolo in retrocessione per arresto lungo / Veicolo soggetto a comando radio 5 km/h

- Velocità d'intervento SCEB = 6,25 km/h
- Velocità d'intervento IEB = 7,5 km/h

5.2.3 Superamento del punto di arresto

Per superare un punto d'arresto il conducente, dopo l'arresto del treno, deve attendere, nei 30 secondi successivi, che venga individuata una nuova velocità massima ammessa; se ciò non avviene, il DCT può autorizzare il conducente ad abilitare la modalità Ferma e Procedi. In seguito il conducente potrà riprendere la corsa, con marcia a vista, senza superare la velocità di 15 km/h, tenendo presente che la tratta successiva può essere occupata da un treno. Se il segnale in cabina ritorna, l'ATP manterrà comunque la velocità di 15 km/h, finché non rileverà una nuova spirale di CdB. Si deve prendere norma dall'indicazione fornita dall'impianto di ripetizione di bordo appena viene indicata una nuova velocità massima ammessa.

5.3 SEGNALI LUMINOSI

Sono installati segnali luminosi indicanti la posizione dei deviatori in modo da poter aiutare il macchinista nel caso di guida in modalità By-Pass.

Le tipologie di segnali sono i seguenti:

- segnale luminoso da deviatore a luce blu: la sua accensione indica che il deviatore funziona correttamente ed è disposto per l'itinerario impostato da PCO;
- segnale luminoso da deviatore a luce arancio: la sua accensione indica che il deviatore è in deviazione;
- segnale luminoso da deviatore a luce rossa: la sua accensione indica che il deviatore è fuori servizio.

5.4 SEGNALI AD INSTALLAZIONE FISSA E MOBILE







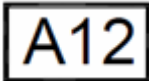

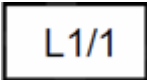


Sulla linea sono presenti segnali sussidiari ad installazione fissa e mobile (vedi immagini seguenti) che possono essere utili nelle seguenti condizioni operative di funzionamento del sistema:

- operazioni di manutenzione;
- guida manuale dei veicoli in modalità di marcia ATP o Bypass;
- guida automatica dei veicoli con presenza di Agente di Linea a bordo.

I segnali presenti in linea sono visibili nelle immagini seguenti. Una descrizione più approfondita è riportata nel documento specifico.

Inoltre per le operazioni di manutenzione vengono anche utilizzati due segnali manuali e precisamente la bandiera rossa (sventolata) e in condizioni di scarsa visibilità la torcia (segnale luminoso oscillante), che se esposti prescrivono rallentamento e successivo arresto dei veicoli sopraggiungenti; sono utilizzati in genere per segnalare un problema contingente che interessa la via di corsa.

ATI METROBUS BRESCIA (AMBS)

LIMITE CIRCUITO DI BINARIO	SEGNALE DI ITINERARIO IN LINEA	SEGNALE DI INTERSEZIONE IN LINEA SU CORRETTO TRACCIATO	SEGNALE DI INTERSEZIONE CON LIMITE DI VELOCITA' IN LINEA CON DEVIATA	POSIZIONE DI NORMALE FERMATA IN STAZIONE (VEICOLO IN COMPOSIZIONE SINGOLA)	
					
POSIZIONE DI NORMALE FERMATA IN STAZIONE (DUE VEICOLI ACCOPPIATI)	IDENTIFICAZIONE SCAMBI IN DEPOSITO	TRAVERSA LIMITE	POSTEGGIO DI RIMESSAGGIO IN DEPOSITO	FINE LINEA	LIMITE VELOCITA' BINARIO DI PROVA
					

ATI METROBUS BRESCIA (AMBS)

AREA DI LAVORO (segnale mobile)	INIZIO LIMITE TEMPORANEO DI VELOCITA' (segnale mobile)	FINE LIMITE TEMPORANEO DI VELOCITA' (segnale mobile)	INDICAZIONE PENDENZA DELLA LINEA	TRANSIZIONE AD AREA AUTOMATICA
				
TRANSIZIONE AD AREA MANUALE	LIMITE DI VELOCITA'	FINE LIMITE DI VELOCITA'	POSTEGGIO NEL TRONCHINO DI FINE LINEA	FINE BINARIO DI PROVA
				

6. MODALITA' DI ESERCIZIO IN CONDIZIONI NORMALI

6.1 INIZIO DEL SERVIZIO

L'ora di inizio del servizio è indicata nel programma di esercizio emanato dalla Direzione di Esercizio. Le operazioni di attivazione del servizio cominciano approssimativamente un'ora prima dell'inizio del programma di esercizio. L'apertura del servizio avviene in accordo alla procedura "Apertura del servizio" ZZ003.

A consegna dell'impianto da parte del DCE, il DCT deve avviare le normali procedure di inizializzazione del sistema, adottando il programma di esercizio previsto.

Il DCT dispone di effettuare una corsa d'ispezione ("Ispezione della linea a bordo treno" (Sweep Run) ZZ085) per entrambi i sensi di marcia con a bordo treno un AG e senza passeggeri. Effettuata l'ispezione della linea e verificatane l'agibilità, il DCT comanda l'immissione automatica dei convogli dal capolinea di S.Eufemia e l'apertura delle stazioni al pubblico.

In caso di anomalie riscontrate durante la corsa d'ispezione, in funzione della tipologia dell'anomalia, il DS/DCT attiverà gli interventi del caso.

6.2 MODALITA' DI MOVIMENTAZIONE DEI VEICOLI IN LINEA

Le transizioni tra i livelli di servizio previsti dal programma orario giornaliero sono gestite automaticamente, intendendosi in automatico l'aumento o la diminuzione del numero di treni in servizio.

I treni sono selezionati per essere immessi o tolti dal servizio ed instradati secondo logiche ed algoritmi predeterminati dal programma di servizio fissato.

Il DCT ha la possibilità di modificare o cancellare le variazioni, di sostituirsi al processo di selezione automatica per movimentare i treni .

Prima che un treno esca dal servizio all'ultima stazione, il DCT deve autorizzarne il movimento verso la zona di parcheggio solo dopo che sono stati effettuati gli appositi annunci ai passeggeri a bordo e nelle banchine e l'agente di linea presente nella stazione di termine del servizio si è assicurato che il treno è vuoto.

6.3 TRASFERIMENTO TRENI DALLA LINEA VERSO L'OFFICINA E VICEVERSA

Il trasferimento dei veicoli dalla linea al deposito/officina avviene nella banchina di transizione, situata sul binario di ingresso alla zona manuale (fascio di binari di ingresso all'officina).

L'istradamento di un treno verso la zona di transizione è una operazione normalmente condotta automaticamente dal sistema ATC ma può essere effettuata con comando manuale dal DCT.

Quando il DCT decide di instradare il treno verso la manutenzione informa il referente della manutenzione dell'invio e dell'orario chiedendo che un guidatore presidi la banchina

N. progetto: BS1 00 04 A2 W 5A216 rev.01	Titolo: Regolamento di esercizio	Data: 16/07/2012
Codice Em.:		Pagina 44 di 47

di transizione N per salire sul treno.

Il treno dalla banchina di transizione viene poi ricoverato in officina nei tempi e con le modalità stabiliti dal personale di manutenzione. L'instradamento dall'area manuale verso l'officina viene governato dalla cabina MASPO. La modalità di posizionamento del treno sul binario di manutenzione dell'officina avviene: in coasting oppure trainandolo mediante veicolo di servizio.

La procedura ZZ078 "Movimentazione dei treni nell'area manuale" prescrive dettagliatamente responsabilità e modalità di comportamento per le movimentazioni in quest'area.

In caso di riammissione del treno in linea verrà applicata ancora la procedura ZZ078 "Movimentazione dei treni nell'area manuale" previa effettuazione sul treno dei test di verifica funzionamento sul binario di prova secondo procedura "Test del veicolo sul binario di prova (Test Track) ZZ080.

6.4 VARIANTE PROGRAMMATE O PROGRAMMABILI

6.4.1 Parzializzazione dell'esercizio

Il sistema ATC consente di parzializzare l'esercizio mediante l'effettuazione di corse barrate (corse limitate ad una sezione della linea) tra due stazioni provviste di deviatori preferibilmente sul lato di arrivo, per rendere più rapida l'inversione di marcia.

Le corse barrate possono essere effettuate a programma per eventi particolari o per avaria degli impianti lungo una tratta di linea.

6.4.2 Incremento dell'offerta di servizio

In caso di aumento non programmato e temporaneo/occasionale della domanda di trasporto, il DS/DCT può disporre di fare entrare in servizio altri treni di rinforzo al fine di adeguare la capacità del sistema alla domanda di trasporto.

Il sistema ATC inserirà automaticamente treni aggiuntivi, adattando contestualmente i distanziamenti tra gli stessi, in modo da ottenere un cadenzamento regolare.

6.5 FINE DEL SERVIZIO

6.5.1 Generalità

Prima di decretare la fine del servizio, il DCT deve accertarsi che tutti i treni in circolazione siano stati ispezionati dall'Agente di linea e ricoverati. Il DCT, dopo il ricovero dell'ultimo treno disporrà per la chiusura al pubblico della stazione secondo la procedura "Chiusura del servizio" ZZ090.

Quando il servizio è prossimo alla chiusura, il DCT deve:

- accettarsi che siano stati diffusi i messaggi di chiusura stazione al pubblico;
- che tutti i treni in circolazione siano stati ricoverati dopo la verifica da parte dell'AG;
- comunicare lo stato degli impianti e le eventuali anomalie al DCE nel trasferimento registrato delle consegne.

6.5.2 Chiusura delle stazioni

Previa diffusione degli opportuni avvisi al pubblico di abbandonare la stazione, vengono chiusi gli ingressi della stessa tramite comando da PCO in parallelo con l'entrata in funzione del sistema di antintrusione gestito in loco con temporizzatori.

La modalità di chiusura avviene in accordo con la procedura "Chiusura e riapertura di una stazione" ZZ054 e "Chiusura del servizio" ZZ090.

6.6 RIMESSAGGIO VEICOLI

6.6.1 Generalità

Il DCT qualora il programma di esercizio preveda l'impiego di un numero diverso di treni tra la punta e la morbida, deve fare ispezionare dall'AG i treni in rientro al deposito o ricoverati nel tronchino di Prealpino.

6.6.2 Rimessaggio notturno dei veicoli

Durante le ore notturne normalmente i convogli sono ricoverati nel deposito; sono anche disponibili quattro spazi (due in banchina e due in tronchino) di ricovero treni al terminale di Prealpino.

6.6.3 Rimessaggio veicoli ausiliari

I veicoli ausiliari sono ubicati nel capannone P all'interno del deposito.

7. MODALITA' DI ESERCIZIO IN CONDIZIONI DEGRADATE

7.1 GENERALITÀ

I principi base per il mantenimento dell'esercizio degradato sono:

- garanzia della sicurezza per i passeggeri e gli addetti;
- la sostenibilità della capacità di trasporto della linea metropolitana rispetto alla domanda.

7.2 MODALITÀ OPERATIVE

L'esercizio della linea metropolitana in caso di avaria/anomalie agli impianti, ai treni o al sistema può continuare in modo degradato se possono essere comunque garantite le condizioni di sicurezza per i passeggeri e gli addetti.

Ogni singolo tipo di avaria è stato analizzato e le procedure prescrivono la modalità di comportamento relativa.

L'analisi condotta ha dettagliatamente esaminato e procedurato il comportamento e la parzializzazione dell'agibilità della linea anche in funzione della quantità dei sottoinsiemi di uno stesso sistema in avaria, definendo il limite di mantenimento dell'esercizio.

Il DS/DCT dovrà anche valutare la sostenibilità dell'esercizio degradato in relazione alla domanda di trasporto e l'eventuale attivazione di servizi sostitutivi.

N. progetto: BS1 00 04 A2 W 5A216 rev.01	Titolo: Regolamento di esercizio	Data: 16/07/2012
Codice Em.:		Pagina 46 di 47

Le procedure di esercizio degradato sono riportate nel documento BS1 00 02 2B 3 5A210 "Procedure Operative dell'Esercente".

Sono stati considerati in particolare i principali eventi condizionanti la regolarità dell'esercizio per i seguenti apparati:

- automazione e controllo;
- deposito/officina;
- energia di trazione;
- impianto di ventilazione;
- linea;
- stazioni;
- telecomunicazioni;
- veicolo;
- infrastruttura.

8. MODALITA' DI ESERCIZIO IN CONDIZIONI DI EMERGENZA

8.1 GENERALITÀ

Il criterio generale di gestione delle situazioni di emergenza è in primo luogo quello di salvaguardare la sicurezza dei passeggeri trasportati, dei dipendenti dell'azienda, l'integrità dei veicoli, degli impianti, delle stazioni e del deposito, quindi di incidere il meno possibile sulla regolarità del servizio.

Ogni emergenza dovrà essere gestita in ogni caso secondo quanto specificato secondo quanto riportato nel "Piano di Gestione delle Emergenze".

8.1.1 Ascensori e scale mobili

Le modalità di esercizio di ascensori e scale mobili in condizioni di esercizio di emergenza sono descritte nei documenti "Regolamento di esercizio degli ascensori" e "Regolamento di esercizio delle scale mobili".