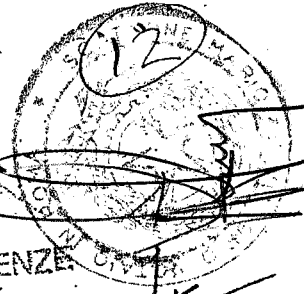


ALLEGATO "10"

ANSALDO BREDA



COMUNE DI FIRENZE

Servizio Appalti

ALLEGATO 10

AL N. 6054 DI

REPERTORIO

SIRIO

FIRENZE

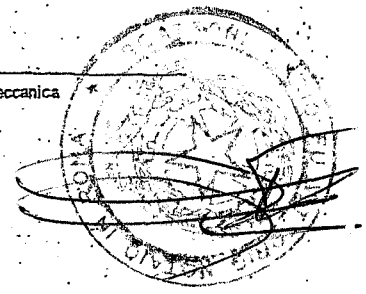


Linee Tranviarie - 2 e 3

VEICOLI



Luglio 2003



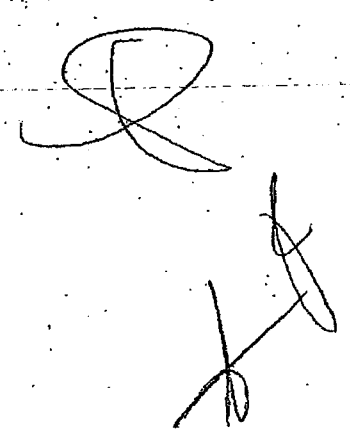
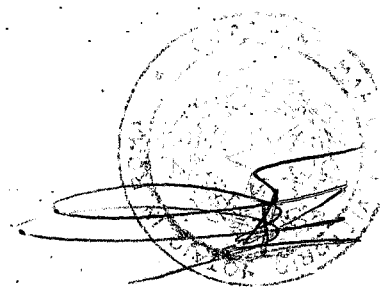
**Proposta ex. Art. 37 bis Legge 109/94 e successive
modifiche ed integrazioni**

**TRAMVIE FIRENZE linee 2 e 3
VEICOLI**



INDICE

1. Presentazione dell'offerta tecnica
2. Caratteristiche generali dei veicoli offerti
3. Documenti allegati

A large, stylized handwritten signature or initials.

1. PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA TECNICA

I veicoli oggetto della proposta tecnica sono gli stessi di quelli offerti per la linea 1 "Firenze-Scandicci".

Questa presentazione è quindi, nella sostanza, un sommario delle caratteristiche tecniche del veicolo offerto per la linea 1.

Il veicolo proposto fa parte della "piattaforma modulare SIRIO" pensata e personalizzata per rispondere alle esigenze del Comune di Firenze basandosi, sia sul Capitolato Tecnico emesso dallo stesso Comune per la linea 1, che sulla conoscenza da parte di AnsaldoBreda del mercato europeo. In Allegato 1 sono riportati sia lo schema di coloritura proposto per Sirio Firenze che le foto dell'interno della cabina di guida e dell'esterno del veicolo Sirio Milano da cui la versione per Firenze verrà derivata direttamente.

Le caratteristiche della struttura, ed in particolare il progetto della cabina di guida, garantiscono il massimo grado per la sicurezza dei passeggeri e del conducente.

Il conducente, in particolare, si trova accolto in una cabina di guida elevata al di sopra dei veicoli stradali e protetto frontalmente da assorbitori di energia e da una struttura anticollisione.

La particolare concezione dei carrelli ha consentito di limitare al massimo le masse non sospese (i motori sono completamente sospesi) per ridurre la trasmissione di rumore e vibrazioni al suolo.

La scelta di utilizzare ruote di grande diametro (standard italiano UNI 3332) ha riflessi positivi sul grado di confidenza con cui si valuta la sicurezza contro lo svio del veicolo e consente l'utilizzo di dischi freno di grosse dimensioni.

Il carrello, seppur consentendo il piano integralmente basso, ha un comportamento del tutto simile ad un carrello bimotorico tradizionale, sia per il comportamento dinamico, che per la facilità di controllo dell'azionamento elettrico.

I motori di trazione non richiedono alcun sistema di raffreddamento esterno e sono ampiamente collaudati essendo gli stessi utilizzati sui tram di Sassari, Napoli, Milano e sulla metropolitana automatica di Copenaghen, a loro volta derivati da quelli dei tram di Manchester e Birmingham.

L'introduzione di un differenziale meccanico tra le ruote motrici dello stesso asse migliora il comportamento del carrello nelle curve di piccolo raggio.

le

Anche gli inverter di trazione sono ampiamente referenziati in quanto sono della stessa famiglia utilizzata per i tram di Oslo, Birmingham, Manchester, Sassari, Napoli, Milano e per la metropolitana automatica di Copenhagen.

2. CARATTERISTICHE GENERALI DEI VEICOLI OFFERTI

- **Tipologia veicolo:** tram a pavimento completamente basso modulare bidirezionale, uguale a quello offerto per la linea 1.
- **Configurazione del veicolo:** N° 2 carrelli motori e N°1 carrello portante (rodiggio Bo - 2 - Bo) con ridondanza funzionale a livello di motore di trazione : un convertitore di trazione alimenta un motore
- **Capacità di trasporto:** 202 passeggeri, valutati sulla base di 4 pass/m², di cui 42 seduti + N° 2 postazione per HK
- **Architettura del veicolo:** Il tipo ed il numero dei moduli individuati per il veicolo sono di seguito indicati:

Tipo di modulo	N° moduli
Modulo di cabina (C)	2
Modulo cassa motorizzata (M)	2
Modulo cassa passeggeri (R)	2
Modulo cassa portante (P)	1
Modulo articolazione	4

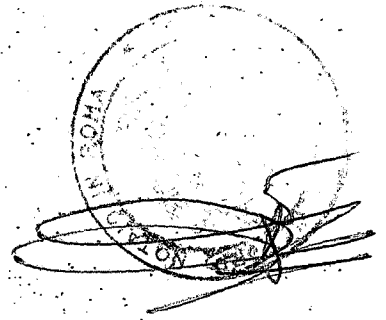
Le principali caratteristiche del veicolo sono riportate nel figurino (allegato n° 2) e nella scheda tecnica (allegato n° 3).

- **Carrelli:** i carrelli proposti (sia motore che portante), strettamente derivati da quelli di Milano ma con scartamento 1435 mm, hanno quattro dischi e due pattini ciascuno per il rispetto delle prestazioni richieste e ruote cerchi elastiche con cerchione UNI 3332. Il carrello motore è dotato di ungiorgio e sabbiera sull'asse anteriore. I figurini dei carrelli utilizzati su SIRIO Milano sono riportati nell'allegato n° 4, mentre i disegni tridimensionali dei medesimi e la foto del carrello motore sono riportati nell'allegato n° 5. I carrelli per SIRIO Firenze saranno, pertanto, derivati da quest'ultimi modificando solo le dotazioni degli impianti e solo per quanto strettamente necessario per rispondere al Capitolato di Firenze e per la corretta gestione delle interfacce con gli impianti lungo la via di corsa.
- **Arredi interni:** in lega leggera e resina poliesteri rinforzata con fibra di vetro con rispetto dei requisiti al fuoco definiti nella specifica tecnica AnsaldoBreda MTE/AA013JK (allegato n° 6) applicata per SIRIO Milano. Le sezioni trasversali arredate tipiche sono riportate nell'allegato n° 7.

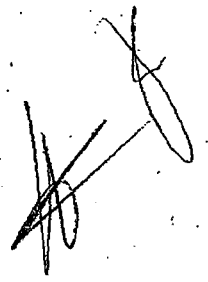
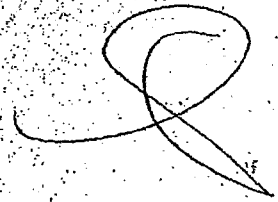
- **RAM**: il veicolo avrà un indice di affidabilità logistica (MTBF) superiore a 80 h, e un indice di affidabilità di missione di 2 guasti rilevanti ogni 100.000 Km in accordo ai targets riportati nel par. 4.3.2 e 4.3.1 del Capitolato Tecnico del materiale rotabile della linea 1.
- **Disponibilità**: La disponibilità operativa media mensile, rilevata e definita come da par. 4.3.4 del Capitolato Tecnico dei veicoli della linea 1, sarà non inferiore al 92%; assunto che le operazioni di manutenzione vengano effettuate tempestivamente ed in accordo alle istruzioni.

3. DOCUMENTI ALLEGATI

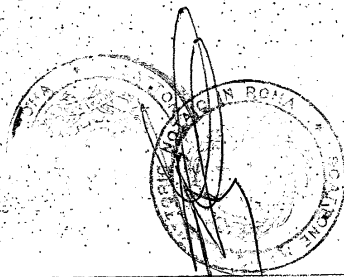
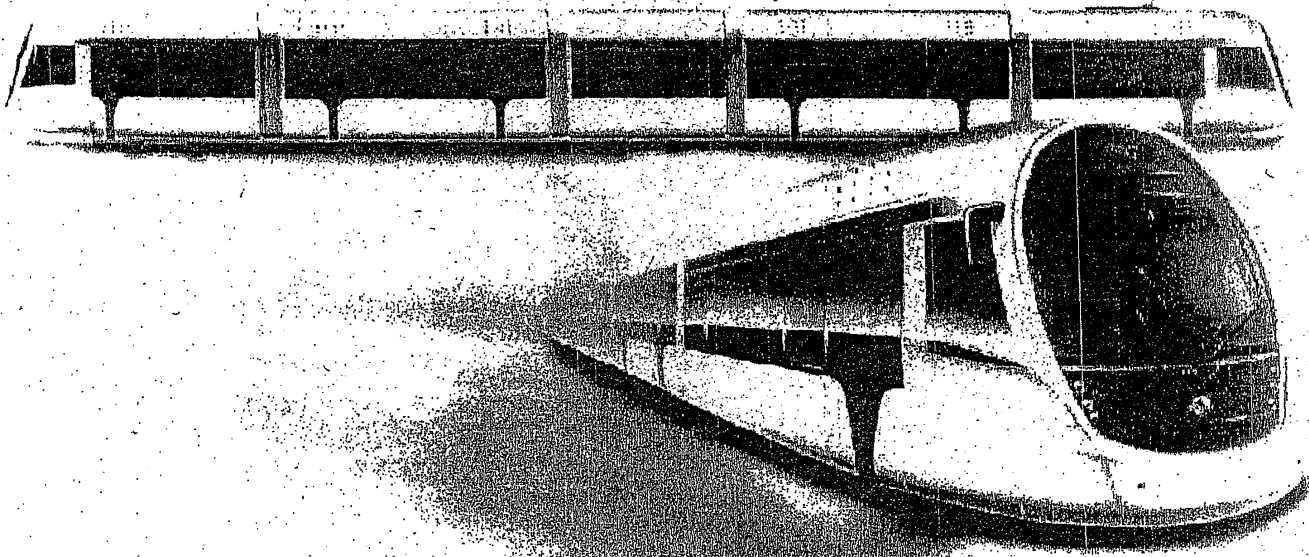
1. Bozzetto dell'esterno del veicolo e foto dell'interno cabina di guida e dell'esterno del veicolo Sirio Milano
2. Figurino del veicolo
3. Elenco sintetico delle principali caratteristiche
4. Figurini carrelli motore e portante
5. Disegni 3D carrelli motore e portante e foto carrello motore
6. Specifica Tecnica AnsaldoBreda MTE/AA013JK
7. Sezioni trasversali zona carrello motore, zona passeggeri, zona carrello portante e zona articolazione



ALLEGATO N° 1



SIRIO

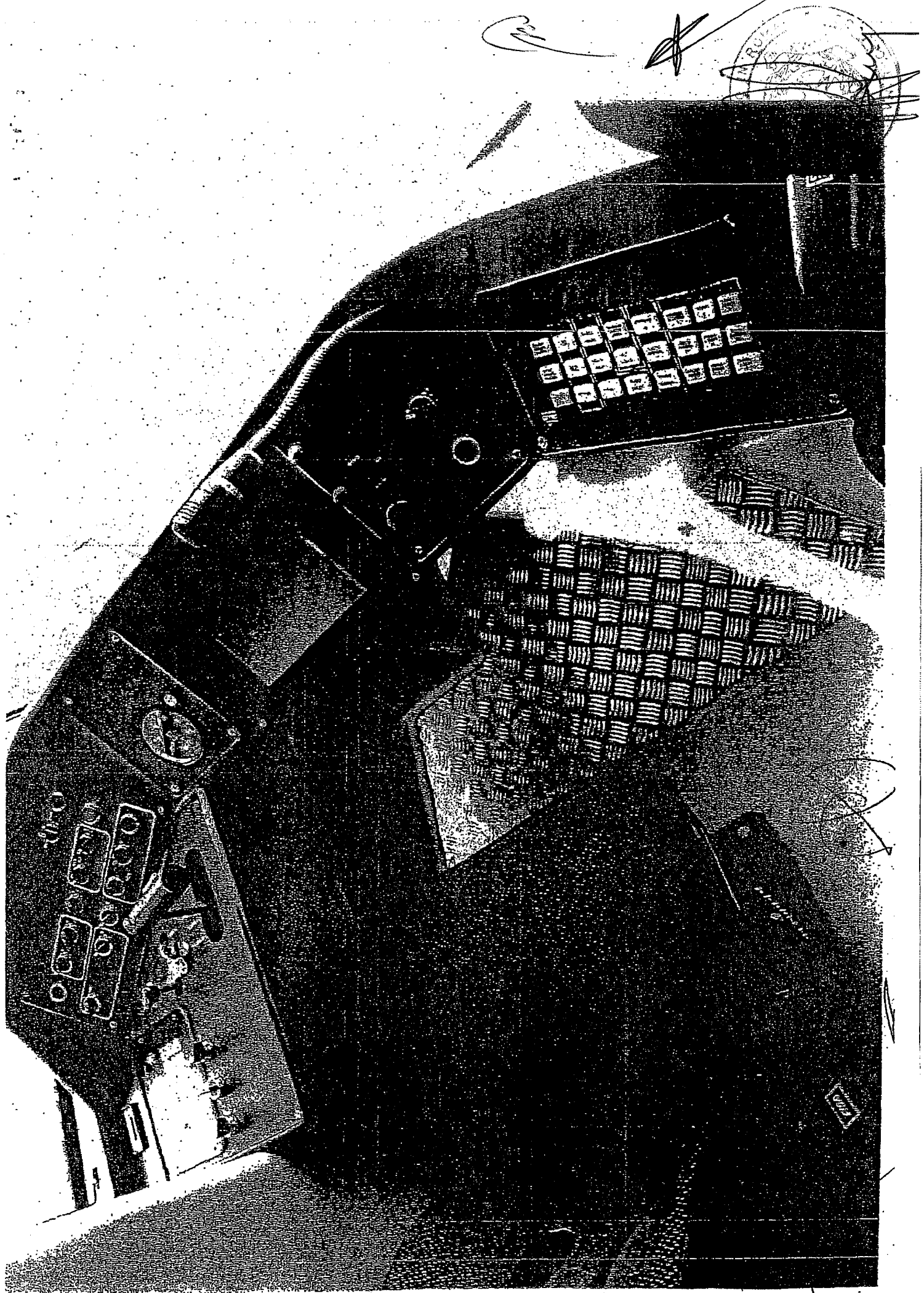


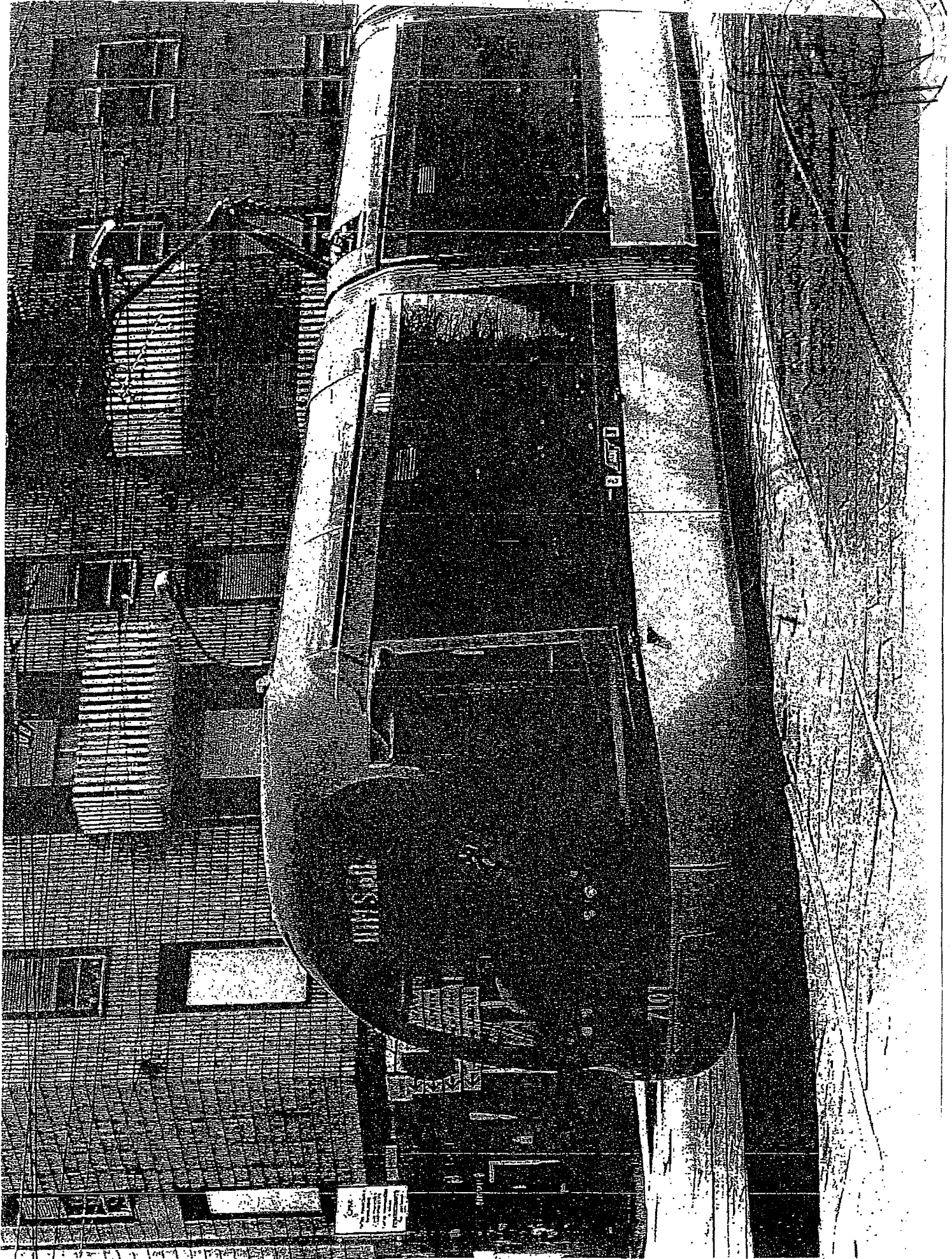
ANSALDOBREDA

№

Handwritten mark or signature.

Handwritten signature or mark.





[Handwritten signature]
~~XXXXXXXXXX~~

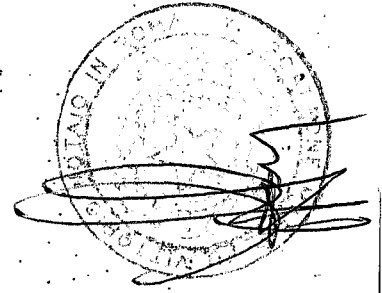
01/07/01

01/07/01

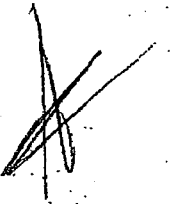
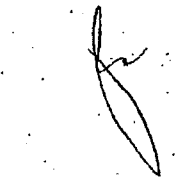
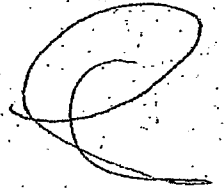
01/07/01

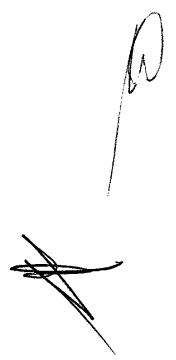
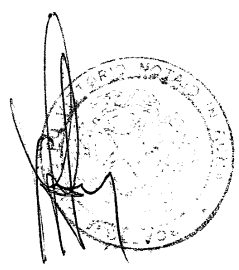
01/07/01

01/07/01

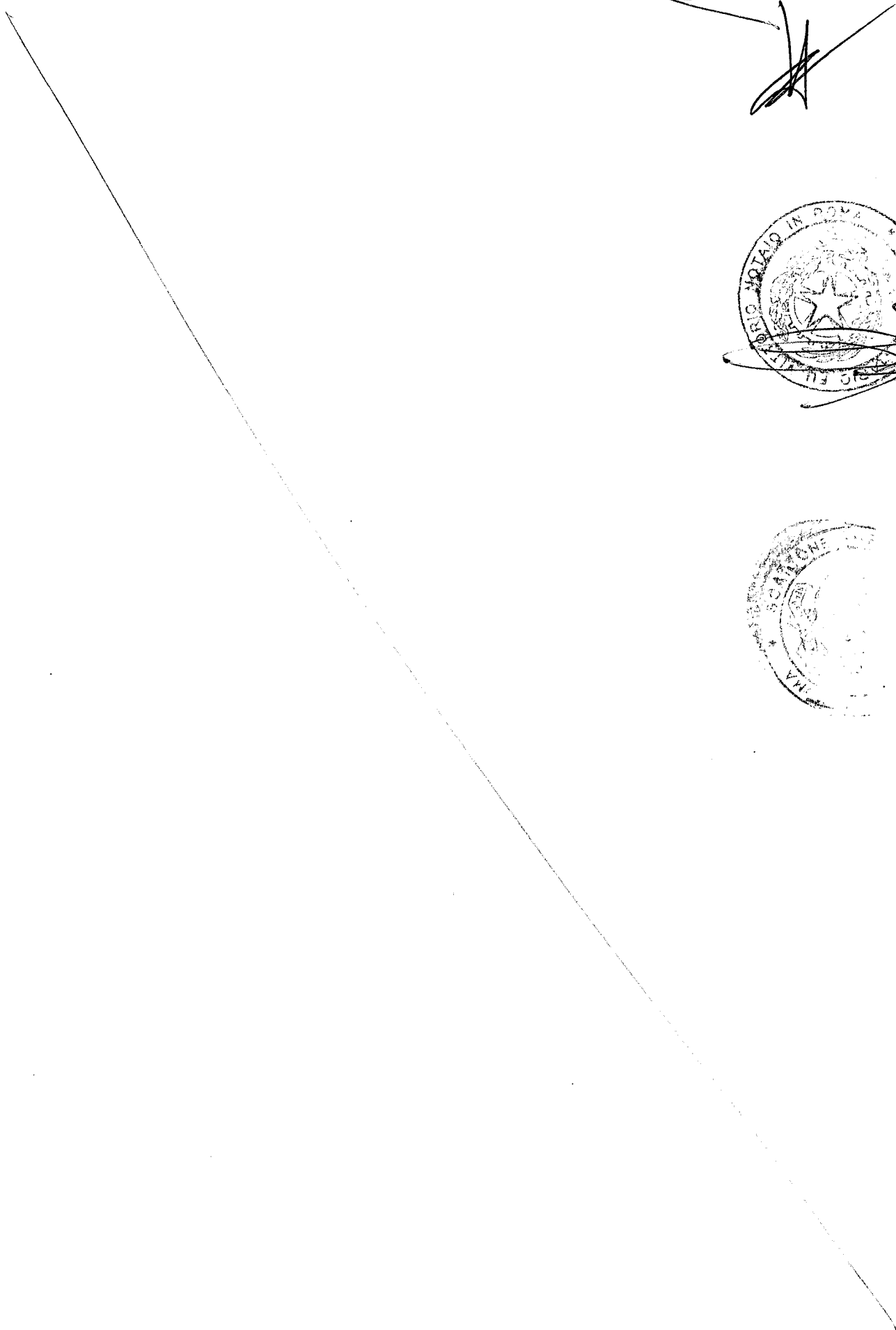
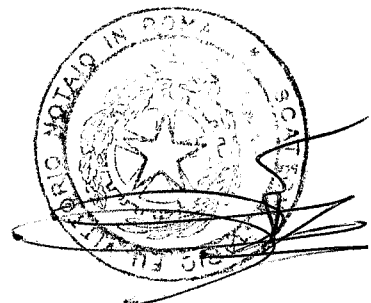


ALLEGATO N° 2



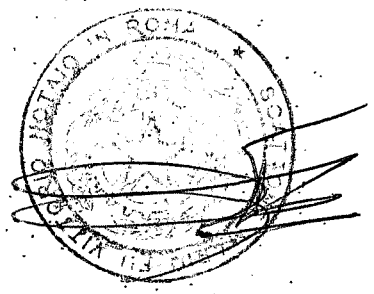


[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



ALLEGATO N° 3

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

**OFFERTA TRAM FIRENZE LINEE 2/3 - ELENCO SINTETICO PRINCIPALI
CARATTERISTICHE**

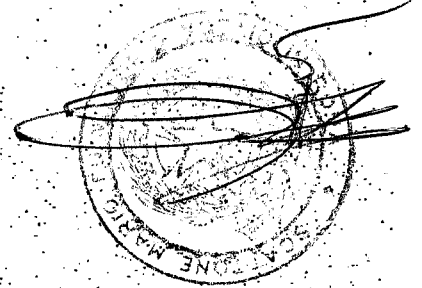
CARATTERISTICHE GENERALI	
Configurazione	Tram articolato bidirezionale, lunghezza 31.900 mm, dotato di due cabine di guida e di N°6 porte (4 a doppia anta e 2 a singola anta) su entrambe le fiancate.
Veicolo	Veicolo di tipo modulare a pavimento integralmente basso (350 mm dal p.d.f. per tutto il comparto passeggeri).
Vita utile di progetto	35 anni
Materiale costruzione struttura principale	Veicolo con struttura realizzata con l'utilizzo di profilati, lamiere e parti scatolate in acciaio di qualità.
Metodo di fabbricazione	La struttura autoportante delle casse è ottenuta per saldatura delle membrature (profilati, parti scatolate); il rivestimento di fiancata è fissato mediante adesivo e rivettatura.
Verniciatura	Cassa verniciata.
Assicurazione e garanzia di qualità	Progettazione, fabbricazione, installazione, assistenza secondo ISO 9001 - UNI EN 29001
Tensione nominale linea	750 Vcc (+20% -30%).
Numero e posizione cabina guida	Il veicolo è dotato di due cabine (veicolo bidirezionale). Cabine separate dal comparto passeggeri.
N. carrelli motore per veicolo.	N° 2 di estremità.
N. carrelli portanti per veicolo	N° 1 centrale.
Disposizione apparecchiature	Impianto di trazione, apparecchiature elettromeccaniche afferenti il gruppo di propulsione, resistenza di frenatura, convertitore statico servizi aux e batterie collocati su vani ricavati nella struttura di tetto in corrispondenza dei carrelli motori. Moduli compressore - scambiatore di calore del sistema HVAC collocati su vani ricavati nella struttura di tetto delle casse appese.
DIMENSIONI E. PRESTAZIONI	
Scartamento	1435 mm
Rodiggio	Bo - 2 - Bo
Lunghezza max	31.900 mm
Altezza del tetto dal p.d.f.	3.300 mm.
Max larghezza veicolo	2.400 mm
Altezza interna	2.200 mm (nel comparto passeggeri).
Altezza del pavimento dal p.d.f.	350 mm per tutto il comparto passeggeri
% pianale ribassato	100% per tutto il comparto passeggeri
Numero e tipologia porte di fiancata	N° 6 porte per fiancata a espulsione e scorrimento a comando e azionamento elettrico, di cui 4 con vano utile di 1300 mm e 2 con vano utile di 900 mm (corrispondenti ad un totale di 10 "moduli di passaggio" per fiancata).
Porta cabina/comparto	Nella parete di separazione fra comparto e cabina.
Capacità passeggeri	N° 202 passeggeri, valutati sulla base di 4 pass/m ² , di cui 42 seduti.
Larghezza corridoio	890 mm
Passaggio sull'articolazione	1.200 mm
Aree attrezzate HK	N° 2 postazioni per veicolo.
PESI	
Max carico per asse	In accordo al progetto di norma UNIFER E 10.17.932.0 (pragarofo 6.4); ovvero di 10t.
PRESTAZIONI CON VEICOLO A CARICO MASSIMO	
Velocità massima con ruote a massima usura	70 Km/h
Accelerazione media in avviamento a tensione nominale	1 m/sec ² (fino a 40 km/h) con ruote a nuovo 0,5 m/sec ² (fino a 70 km/h) con ruote a nuovo
Accelerazione residua a 70 Km/h e ruote a massima usura	>0.1 m/sec ²
Deceleraz. frenatura di servizio	media di 1,1 m/sec ² a partire da 70 km/h
Jerk in frenatura	<1,2 m/s ³ (aggiustabile)
Deceleraz. frenatura di emerg.	media di 2,2 m/sec ² a partire da 70 km/h
Pendenza superabile a carico massimo (6 p/m ²)	7%
Pendenza max superabile a carico massimo (6 p/m ²) in marcia degradata (un azionamento guasto)	7%


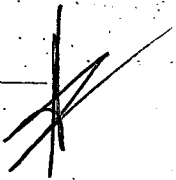
OFFERTA TRAM FIRENZE LINEE 2 & 3 - ELENCO SINTETICO PRINCIPALI CARATTERISTICHE	
CASSA	
Caratteristiche costruttive	Cassa realizzata in acciaio, struttura interamente saldata.
Fiancate	Struttura reticolare realizzata con profilati saldati fra loro, rivestite con pannellature piane preverniciate, facilmente amovibili e sostituibili.
Pannellature esterne fiancata	Pannelli preverniciati.
Sollevamento	La struttura sopporta tutte le sollecitazioni dovute alla rimessa in binario con martinetti applicati sui punti atti allo scopo.
Resistenza a compressione	In accordo alla norma EN 12663 (July 2000) per veicoli tranviari di categoria P-V (come richiesto dal Capitolato Tecnico veicoli Linea 1 - paragrafo 2.1.1).
Telaio	Traversa posteriore di estremità e trave di testa realizzate con travi scatolate.
Testata di estremità e resistenza agli urti	Testata anteriore strutturale con caratteristiche di protezione per il conducente. Anticliamber. Assorbimento elastico di urti fino a 6 Km/h contro ostacolo fisso con 4 pass/mq.
Testata Intermedia	Struttura saldata realizzata con profilati di acciaio e pannellature di lamiera di acciaio saldate ai montanti e alle traverse.
DISPOSITIVO DI ACCOPPIAMENTO	
Tipologia	Barra di trazione e collegamento elettrico in emergenza per: interfono tra le cabine, comando pattini e scambi dalla cabina di testa, sbloccaggio freni, segnalazioni esterne.
ALLESTIMENTI E ARREDI INTERNI	
Pannellature interne rivestimento	In lega leggera e PRFV
Isolamento termoacustico	Isolamento termoacustico in fiancata e su tutte le superfici interne del veicolo.
Pareti di separazione comparto passeggeri/cabina	Multistrato di legno rivestito in laminato plastico e vetro, dotata di porta per accesso cabina.
Mancorrenti	Conformi alla norma CUNA NC 580 -10 per quanto applicabile; acciaio verniciato. Tutti i mancorrenti sono dotati di messa a terra comé da Circ. Min. 4/81. Tutti i sedili trasversali sono dotati di maniglie di supporto.
Pavimento (struttura)	Tavolato in compensato fissato con rivetti e incollaggio. Sopporta, senza deformarsi, 7000 N/m ² .
Montaggio finestre	Incollati
Finestrini	Atermici, oscurati
Cristalli frontali e laterali cabina	Norma ECE 43 R
Sedili	Scocche in PRFV
CABINA CONDUCENTE	
Numero cabine per tram	N. 2
Banco manovra	Manipolatore marcia/frenatura dotato di dispositivo uomo morto; Console con azionamenti elettromeccanici. Banco abilitabile con chiave, impianto SAE, comando deviatori.
Tergicristallo	Monospazzola, elettrico e regolabile a 2 velocità.
Lavavetro	Elettrico con serbatoio per liquido con capacità minima 10 l.
Retrovisori esterni	N°2 specchi per testata retrattili manualmente, riscaldati, regolabili dall'interno.
Specchio in cabina	N° 1 per cabina
Parasole	Frontale
Illuminazione interna cabina	Plafoniera
Impianto di climatizzazione, ventilazione e riscaldamento	Presente
IMPIANTO PORTE	
Numero e posizione	N° 6 porte per fiancata di cui 4 ad anta doppia e 2 ad anta singola corrispondenti a N° 10 "moduli di passaggio"
Tipologia	Espulsione e scorrimento
Attuatore comando porte	Elettrico, alimentato a 24 Vcc.
Comando porte	Consenso interfacciato con trazione, abilitazione comandata dal banco di manovra, comando locale per l'apertura in prossimità della porta. Chiusura comandata dall'operatore.
Fermata prenotata	Previsto, con pulsanti nel comparto e segnalazioni acustiche e visive nel comparto e sul banco di manovra.
Cicalino apertura porte	Presente
Avvisatori acustici di chiusura porte	Udibili anche all'esterno del rotabile.
VENTILAZIONE, RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE	

OFFERTA TRAM PREZZI LINEE 2, 3 ELENCO SINTETICO PRINCIPALI CARATTERISTICHE	
Tipologia	N. 2 gruppi per trattamento aria (climatizzazione e riscaldamento) sistemato sul tetto con ridondanze tali da proseguire almeno con la ventilazione in caso di primo guasto.
Diffusione dell'aria nel comparto passeggeri	Attraverso canali longitudinali posti nel sottocielo. Diffusione attraverso fori longitudinali lungo tutto il veicolo.
Gruppo riscaldamento	Posto all'interno dell'impianto di condizionamento.
Motoventilatori	Previsi nella macchina di ventilazione.
Climatizzazione cabina	Presente, portata e temperatura regolabile dal conducente.
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	
Illuminazione interna comparto passeggeri	Tramite canali di illuminazione longitudinali.
Allimentazione	24 Vcc + emergenza a 24 Vcc
Plafoniere	Schermo in policarbonato del tipo traslucido. Incernierato su di un lato per la manutenzione.
Illuminazione esterna testata ant. e post.	Disposizione fari come Sirio Milano e Sirio Sassari.
Illuminazione esterna in fiancata	Luci d'ingombro catadiottri laterali arancioni come da indic. USTIF.
EQUIPAGGIAMENTI ELETTRICI AUSILIARI PRINCIPALI	
Convertitore principale	N° 2 convertitori 750/24Vcc/380 Vca-50Hz. Sono previste uscite separate in b.l. per la ricarica batterie e per i circuiti di bordo
Apparecchiature alimentate in b.l. ed M.T. in caso di avaria di uno dei due convertitori servizi aux	Azionamenti, illum. est. ed int. di emergenza, frenatura, campana, porte, climatizz. cabina, vent. comparto, ventilatori equip. di trazione.
Potenza stadio M.T.	30 kVA
Potenza stadio b.l. e carica batterie	10 kW
Batterie	Ni-Cd da 70 Ah.
EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO DI TRAZIONE/FRENATURA	
Convertitore di trazione	Composto da n° 4 azionamenti di potenza ad inverter trifase e chopper di frenatura a IGBT.
Logica di rotabile	Completamente ridondata
Controllo azionamento	N° 4 per veicolo: ciascun azionamento comandato dalla propria unità di controllo
Sistemazione impianto	Sui due moduli trazione in corrispondenza dei carrelli motorici.
Ventilazione	Ad aria forzata
Configurazione	N° 1 convertitore di trazione alimenta un motore (ridondanza funzionale a livello di motore di trazione)
Master Controller	Localizzato sul banco di manovra.
Diagnostica	Residente
Frenatura elettrodinamica	Autoregolata tra totale recupero in linea, mista o completa dissipazione sulle resistenze di frenatura
Resistenza di frenatura	Sistemate sul tetto in corrispondenza dei carrelli motorizzati.
Motore di trazione	N° 4 motori tipo Ansaldo MTA - A4 - 106 V - Potenza continuativa: 106 kW
Scaricatore	Del tipo ad ossidi metallici
Interruttore extrarapido	Unipolare e bidirezionale
CARRELLI	
Carrello Motore	
N. motori per carrello	N° 2 disposti longitudinalmente
Metodologie costruttive	Realizzato con strutture scatolate ottenute con il collegamento per saldatura di piastre e profilati in acciaio S335 J2 G3. Alcune parti sono realizzate per fusione, altre per stampaggio.
Scartamento	1435 mm.
Passo	1700 mm
Diametro ruota	660 mm (nom. nuova); 610 mm (max. usura)
Sospensione primaria	Elementi in gomma.
Sospensione secondaria	N. 4 gruppi di doppie molle ad elica in acciaio.
Ammortizzatori	N. 4 per escursioni verticali e n.4 per escursioni trasversali e longitudinali
Ungibordo	A stick.

OFFERTA TRAMITENZE LINEE 2, 3 - ELENCO SINTETICO PRINCIPALI CARATTERISTICHE	
Trasmissione	Su entrambe le ruote anteriori e su entrambe le ruote posteriori.
Assili	Falso assile.
Ruote	Cerchiate elastiche con cerchione UNI 3332
Cuscinetti	Cuscinetto a cartuccia
Sabbiere	Sull'asse anteriore dei carrelli di estremità.
Impianto freno	N° 1 centralina idraulica per carrello; n° 1 disco esterno per ruota (n° 4 per carrello).
Freno a pattini	Presente.
Carrello portante	
Metodologie costruttive	Realizzato con strutture scatolate ottenute con il collegamento per saldatura di piastre e profilati in acciaio S335 J2 G3. Alcune parti potranno essere realizzate per fusione, altre per stampaggio.
Scartamento	1435 mm.
Passo	1700 mm.
Diametro ruota	660 mm (nom. nuova); 610 mm (max. usura)
Sospensione primaria	Elementi in gomma.
Sospensione secondaria	N. 4 gruppi di doppie molle ad elica in acciaio.
Ammortizzatori	N. 4 per escursioni verticali e n.4 per escursioni trasversali e longitudinali
Ruote	Cerchiate elastiche con cerchione UNI 3332
Cuscinetti	A cartuccia
Impianto freno	N°1 centralina idraulica per carrello; n° 1 disco esterno per ruota (n° 4 per carrello).
IMPIANTO FRENO MECCANICO	
Tipologia impianto freno	Tipo elettroidraulico.
Freno di parcheggio	Di tipo meccanico con disattivazione automatica all'abilitazione del banco
Indicazione in cabina freno meccanico bloccato	Previsto
Sistemazione	Package di frenatura (pompa, serbatoio liquido idraulico, centralina di controllo idraulico e centralina controllo elettronico) localizzato su ogni carrello.
MISCELLANEA	
Tachimetrica	Presente
Obliteratrici	Predisposizioni (elettrica + meccanica) in corrispondenza delle porte passeggeri
Contatori di energia	Attraverso l'acquisizione dei segnali provenienti dai trasduttori voltmetrici e amperometrici posti in ingresso ai convertitori presenti sul veicolo: il sistema informatico di bordo provvede al calcolo ed alla memorizzazione dell'energia assorbita in trazione e di quella resa in frenatura.
Sistema di radiocomunicazione con SAE (Servizio Ausiliario all'Esercizio)	Presente (*)
Provalampade	Pulsante per verificare tutte le segnalazioni ottiche ed acustiche presenti in cabina
Allarma passeggeri	Presente (senza interfono).
Informazioni ai viaggiatori	Presente
Indicatori di percorso	Presenti
Registratore Statico di Eventi	Presente
Scarico dati diagnostici a terra	Predisposizione (tramite dispositivo di comunicazione terra-treno)
Dispositivo per la prenotazione dei semafori	Presente (*)
Localizzazione	Presente (*)
Comando deviatori	Presente a radio frequenza (*)
Transponder	Presenti, n° 2 (*)
Odometro	Presente
Dispositivo di riconoscimento lato banchina	Predisposizione
Dispositivo conteggio passeggeri	Predisposizione
Regolazione per tabelle orarie	Presente (tramite SAE, (*))
Dispositivo "uomo morto"	Presente, rilevatore di presenza attiva del manovratore integrato nel manipolatore di marcia.
Dispositivo "velocità zero"	Presente
Laccio sicurezze	Presente (alimentato da convertitore di isolamento 24/24 Vcc)
Sezionatore di messa a terra	Presente

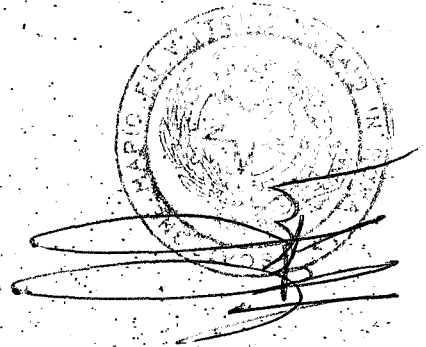
OFFERTA TRAM FIRENZE LINEA 1 - ELENCO SINTETICO PRINCIPALI CARATTERISTICHE	
Ritorni di corrente e messe a terra	Ritorno di corrente della trazione separato da quelli per la messa a terra del rotabile. Tutte le parti metalliche collegate a terra tramite trecce come da Circ. Min. 4/81 ed in conformità alla norma EN 50153.
Trasmissione seriale dei comandi	Prevista per le funzioni non "in sicurezza"
Video sorveglianza interni	N. 2 telecamere poste in corrispondenza delle testate
Segnalazioni acustiche	Campana e tromba ad azionamento elettrico
Nota (*): Questi apparati, come già per i veicoli della linea 1, non sono previsti nello scopo di fornitura di AnsaldoBreda.	
MANUALI E TRAINING	
MANUALI	Previsti
TRAINING	Previsto
DIAGNOSTICA	
1° livello	Prevista: di supporto al conducente per l'individuazione delle anomalie e guida alle azioni conseguenti
2° livello	Prevista: di supporto al personale di manutenzione per la ricerca dei guasti e per la individuazione del sottocassero interessato per le parti di regolazione.
3° livello	Prevista: per l'individuazione dei componenti guasti all'interno del sottogruppo in modo automatico o interattivo.

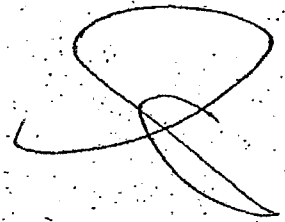


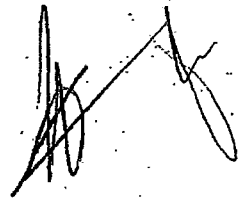





ALLEGATO N° 4

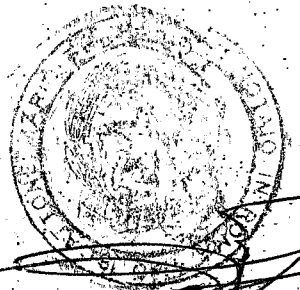






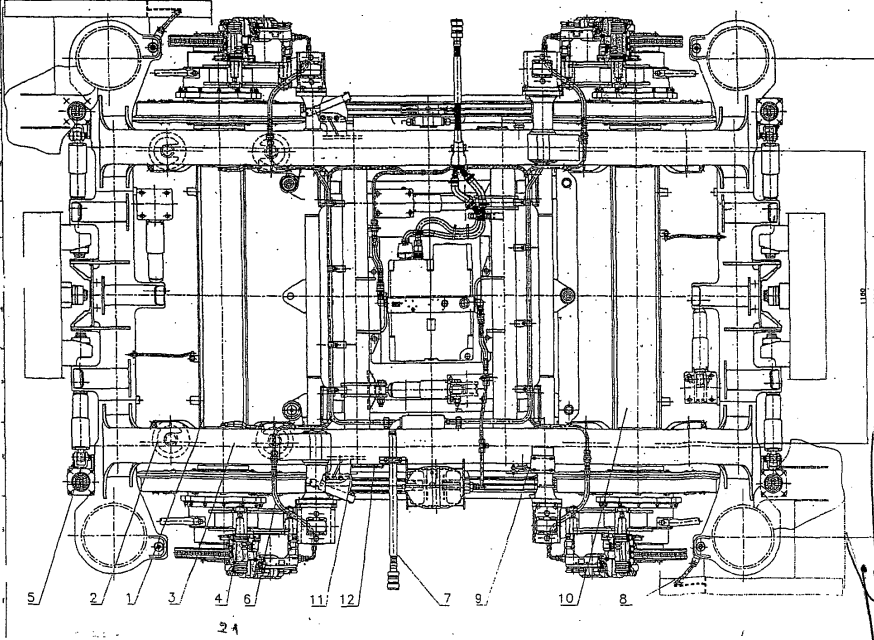
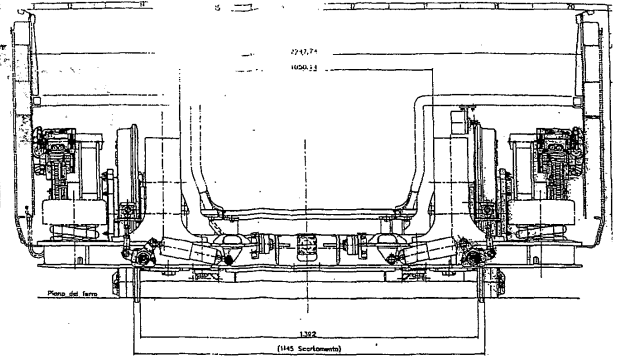
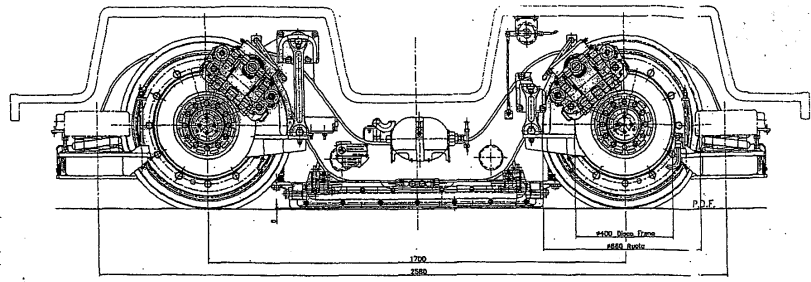


[Handwritten signature]



~~_____~~

Senso di Marcia



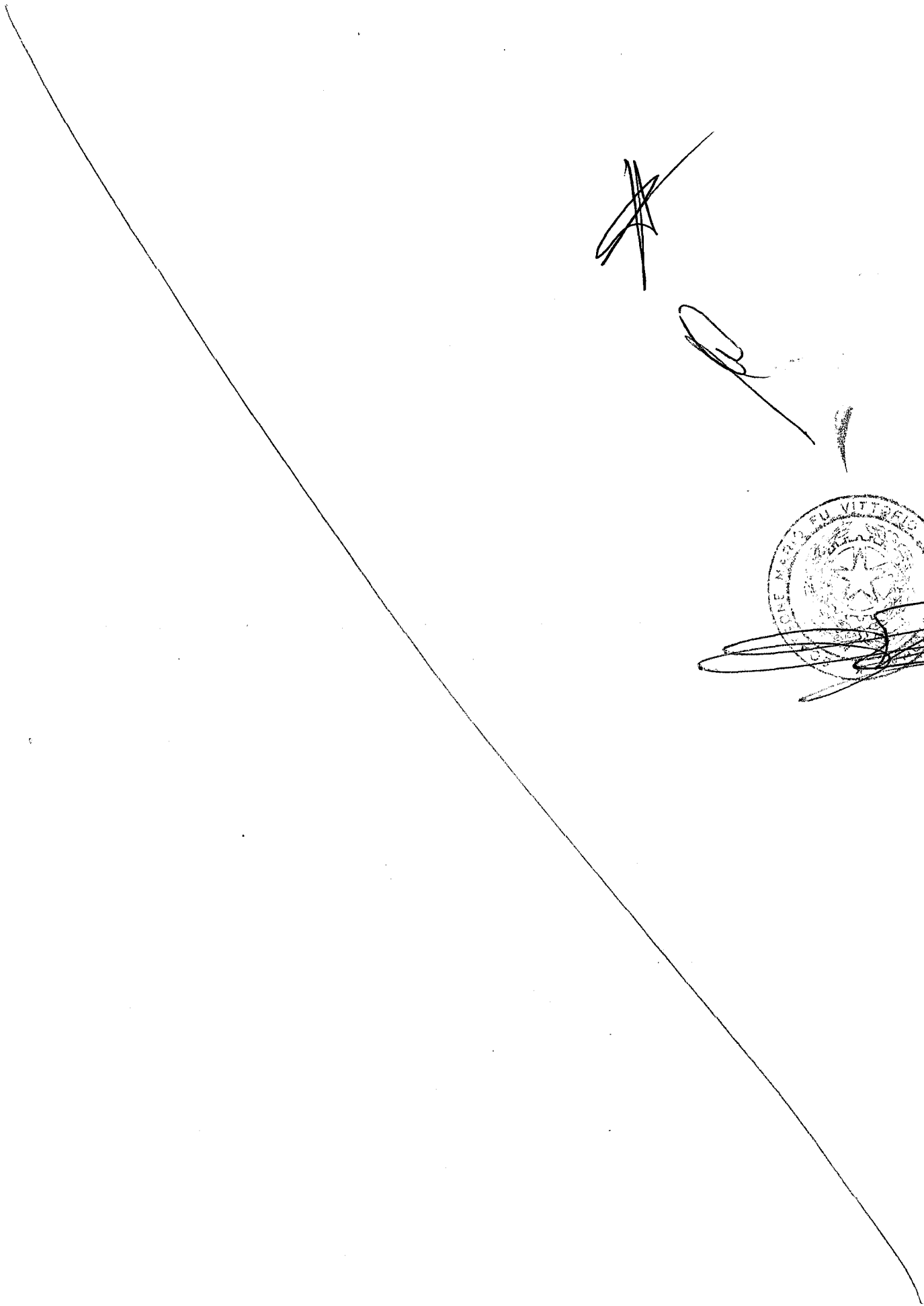
17	AND2028	ALTRA	STRUMENTAZIONE						
18	AND1021								
19	AND1214								
14	AND2047								
13	AND1829								
12	AND1980								
11	AND1980								
10	AND1947								
9	AND1283								
8	AND1283								
7	AND1284								
6	AND1322								
5	AND2027								
4	AND1930								
3	AND1216								
2	AND2019								
1	AND1322								

N.B. PER LA DISPOSIZIONE DEI CARRELLI SOTTOCASSA VEDERE DEL P.A.C. AND1190

MOVIMENTI TRASVERSALI
 GIROCI RUOTE-RODIA 30mm
 ASSUR. RUOTE SOSP. 15mm
 TAMPONAMENTO TRASVERSALE SOSP. PRIMARIA 5mm
 TAMPONAMENTO TRASVERSALE SOSP. SECONDARIA 20mm

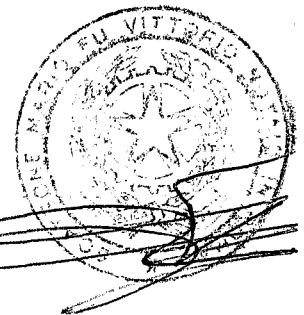
MOVIMENTI VERTICALI
 ASSUR. RUOTE SUL RAGGIO 25mm
 TAMPONAMENTO VERTICALE SOSP. PRIMARIA 20mm
 TAMP. VERTICALE VERSO L'ALTO SOSP. SECOND. 50mm
 TAMP. VERTICALE VERSO IL BASSO SOSP. SECOND. 40mm

MOVIMENTI LONGITUDINALI
 MOVIMENTO LONGITUDINALE SOSP. PRIMARIA 3mm
 MOVIMENTO LONGITUDINALE SOSP. SECONDARIA 10mm

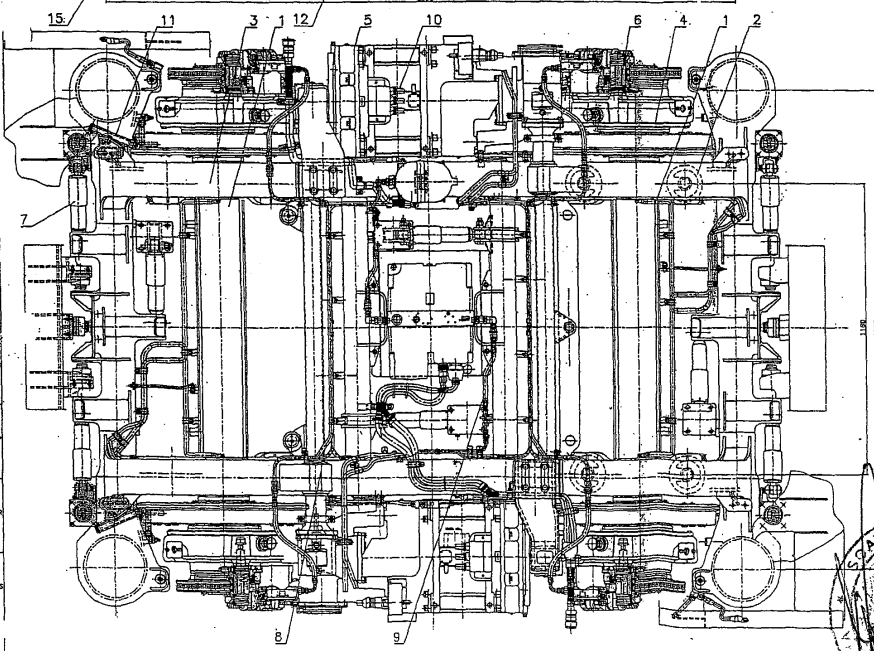
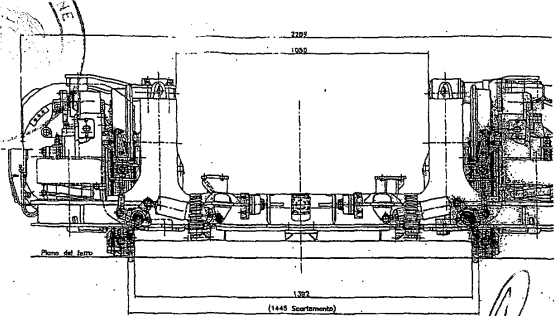
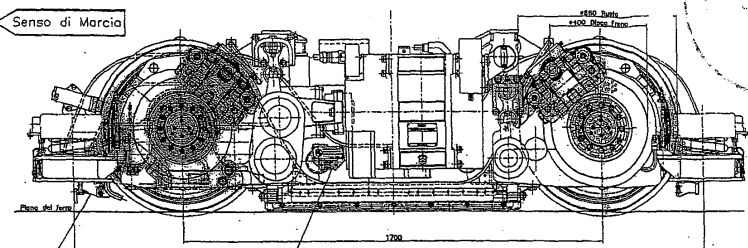


~~Handwritten scribble~~

Handwritten signature



Senso di Marcia



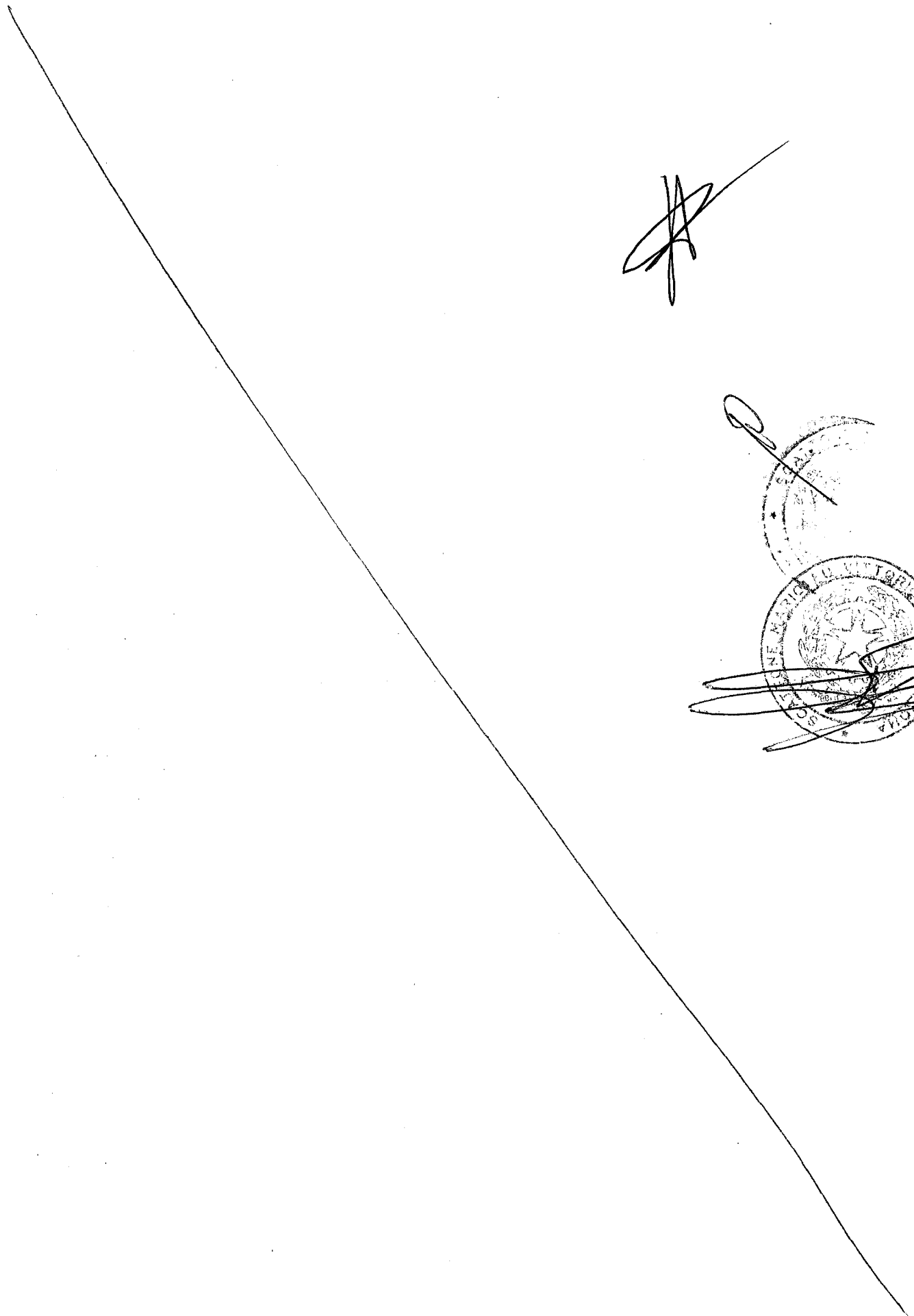
10	AND12P	1	...
11	AND12C	1	...
12	AND12T	1	...
13	AND12E	1	...
14	AND12M	1	...
15	AND12B	1	...
16	AND12S	1	...
17	AND12V	1	...
18	AND12W	1	...
19	AND12X	1	...
20	AND12Y	1	...
21	AND12Z	1	...
22	AND12A	1	...
23	AND12G	1	...
24	AND12H	1	...
25	AND12I	1	...
26	AND12J	1	...
27	AND12K	1	...
28	AND12L	1	...
29	AND12N	1	...
30	AND12O	1	...
31	AND12Q	1	...
32	AND12R	1	...
33	AND12U	1	...
34	AND12V	1	...
35	AND12W	1	...
36	AND12X	1	...
37	AND12Y	1	...
38	AND12Z	1	...
39	AND12A	1	...
40	AND12G	1	...
41	AND12H	1	...
42	AND12I	1	...
43	AND12J	1	...
44	AND12K	1	...
45	AND12L	1	...
46	AND12M	1	...
47	AND12N	1	...
48	AND12O	1	...
49	AND12P	1	...
50	AND12Q	1	...
51	AND12R	1	...
52	AND12S	1	...
53	AND12T	1	...
54	AND12U	1	...
55	AND12V	1	...
56	AND12W	1	...
57	AND12X	1	...
58	AND12Y	1	...
59	AND12Z	1	...
60	AND12A	1	...
61	AND12G	1	...
62	AND12H	1	...
63	AND12I	1	...
64	AND12J	1	...
65	AND12K	1	...
66	AND12L	1	...
67	AND12M	1	...
68	AND12N	1	...
69	AND12O	1	...
70	AND12P	1	...
71	AND12Q	1	...
72	AND12R	1	...
73	AND12S	1	...
74	AND12T	1	...
75	AND12U	1	...
76	AND12V	1	...
77	AND12W	1	...
78	AND12X	1	...
79	AND12Y	1	...
80	AND12Z	1	...
81	AND12A	1	...
82	AND12G	1	...
83	AND12H	1	...
84	AND12I	1	...
85	AND12J	1	...
86	AND12K	1	...
87	AND12L	1	...
88	AND12M	1	...
89	AND12N	1	...
90	AND12O	1	...
91	AND12P	1	...
92	AND12Q	1	...
93	AND12R	1	...
94	AND12S	1	...
95	AND12T	1	...
96	AND12U	1	...
97	AND12V	1	...
98	AND12W	1	...
99	AND12X	1	...
100	AND12Y	1	...
101	AND12Z	1	...
102	AND12A	1	...
103	AND12G	1	...
104	AND12H	1	...
105	AND12I	1	...
106	AND12J	1	...
107	AND12K	1	...
108	AND12L	1	...
109	AND12M	1	...
110	AND12N	1	...
111	AND12O	1	...
112	AND12P	1	...
113	AND12Q	1	...
114	AND12R	1	...
115	AND12S	1	...
116	AND12T	1	...
117	AND12U	1	...
118	AND12V	1	...
119	AND12W	1	...
120	AND12X	1	...
121	AND12Y	1	...
122	AND12Z	1	...
123	AND12A	1	...
124	AND12G	1	...
125	AND12H	1	...
126	AND12I	1	...
127	AND12J	1	...
128	AND12K	1	...
129	AND12L	1	...
130	AND12M	1	...
131	AND12N	1	...
132	AND12O	1	...
133	AND12P	1	...
134	AND12Q	1	...
135	AND12R	1	...
136	AND12S	1	...
137	AND12T	1	...
138	AND12U	1	...
139	AND12V	1	...
140	AND12W	1	...
141	AND12X	1	...
142	AND12Y	1	...
143	AND12Z	1	...
144	AND12A	1	...
145	AND12G	1	...
146	AND12H	1	...
147	AND12I	1	...
148	AND12J	1	...
149	AND12K	1	...
150	AND12L	1	...
151	AND12M	1	...
152	AND12N	1	...
153	AND12O	1	...
154	AND12P	1	...
155	AND12Q	1	...
156	AND12R	1	...
157	AND12S	1	...
158	AND12T	1	...
159	AND12U	1	...
160	AND12V	1	...
161	AND12W	1	...
162	AND12X	1	...
163	AND12Y	1	...
164	AND12Z	1	...
165	AND12A	1	...
166	AND12G	1	...
167	AND12H	1	...
168	AND12I	1	...
169	AND12J	1	...
170	AND12K	1	...
171	AND12L	1	...
172	AND12M	1	...
173	AND12N	1	...
174	AND12O	1	...
175	AND12P	1	...
176	AND12Q	1	...
177	AND12R	1	...
178	AND12S	1	...
179	AND12T	1	...
180	AND12U	1	...
181	AND12V	1	...
182	AND12W	1	...
183	AND12X	1	...
184	AND12Y	1	...
185	AND12Z	1	...
186	AND12A	1	...
187	AND12G	1	...
188	AND12H	1	...
189	AND12I	1	...
190	AND12J	1	...
191	AND12K	1	...
192	AND12L	1	...
193	AND12M	1	...
194	AND12N	1	...
195	AND12O	1	...
196	AND12P	1	...
197	AND12Q	1	...
198	AND12R	1	...
199	AND12S	1	...
200	AND12T	1	...

MOMENTI TRASVERSALI:
 PESO RUOTA-ROTAIA 30mm
 PESO RUOTA ROTAZIA 15mm
 TAMPONAMENTO TRASVERSALE SOSP. PRIMARIA 5mm
 TAMPONAMENTO TRASVERSALE SOSP. SECONDARIA 20mm

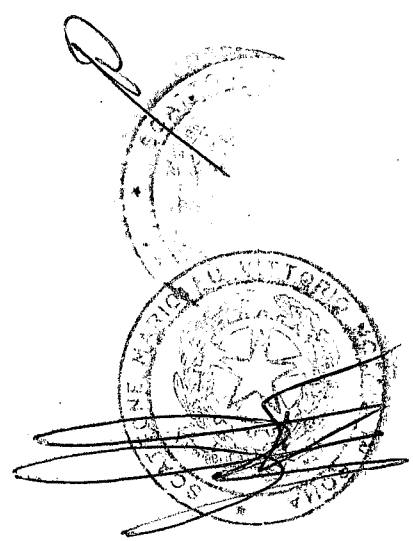
MOMENTI VERTICALI:
 USURA ROTITE DEL RUOTO 25mm
 TAMPONAMENTO VERTICALE SOSP. PRIMARIA 20mm
 TAMP. VERTICALE VERSO L'ALTO SOSP. SECOND. 20mm
 TAMP. VERTICALE VERSO IL BASSO SOSP. SECOND. 40mm

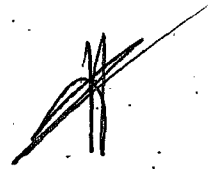
MOMENTI LONGITUDINALI:
 MOVIMENTO LONGITUDINALE SOSP. PRIMARIA 3mm
 MOVIMENTO LONGITUDINALE SOSP. SECONDARIA 20mm

1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...
18	...	...	...	...
19	...	...	...	...
20	...	...	...	...
21	...	...	...	...
22	...	...	...	...
23	...	...	...	...
24	...	...	...	...
25	...	...	...	...
26	...	...	...	...
27	...	...	...	...
28	...	...	...	...
29	...	...	...	...
30	...	...	...	...
31	...	...	...	...
32	...	...	...	...
33	...	...	...	...
34	...	...	...	...
35	...	...	...	...
36	...	...	...	...
37	...	...	...	...
38	...	...	...	...
39	...	...	...	...
40	...	...	...	...
41	...	...	...	...
42	...	...	...	...
43	...	...	...	...
44	...	...	...	...
45	...	...	...	...
46	...	...	...	...
47	...	...	...	...
48	...	...	...	...
49	...	...	...	...
50	...	...	...	...
51	...	...	...	...
52	...	...	...	...
53	...	...	...	...
54	...	...	...	...
55	...	...	...	...
56	...	...	...	...
57	...	...	...	...
58	...	...	...	...
59	...	...	...	...
60	...	...	...	...
61	...	...	...	...
62	...	...	...	...
63	...	...	...	...
64	...	...	...	...
65	...	...	...	...
66	...	...	...	...
67	...	...	...	...
68	...	...	...	...
69	...	...	...	...
70	...	...	...	...
71	...	...	...	...
72	...	...	...	...
73	...	...	...	...
74	...	...	...	...
75	...	...	...	...
76	...	...	...	...
77	...	...	...	...
78	...	...	...	...
79	...	...	...	...
80	...	...	...	...
81	...	...	...	...
82	...	...	...	...
83	...	...	...	...
84	...	...	...	...
85	...	...	...	...
86	...	...	...	...
87	...	...	...	...
88	...	...	...	...
89	...	...	...	...
90	...	...	...	...
91	...	...	...	...
92	...	...	...	...
93	...	...	...	...
94	...	...	...	...
95	...	...	...	...
96	...	...	...	...
97	...	...	...	...
98	...	...	...	...
99	...	...	...	...
100	...	...	...	...

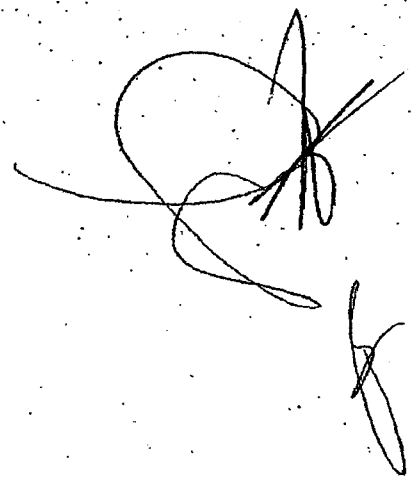
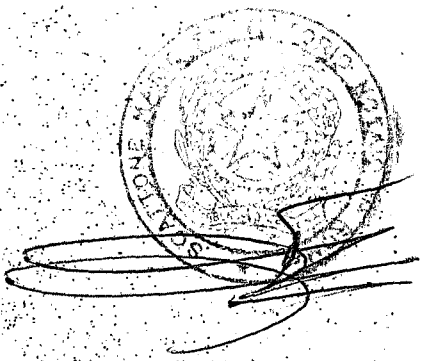


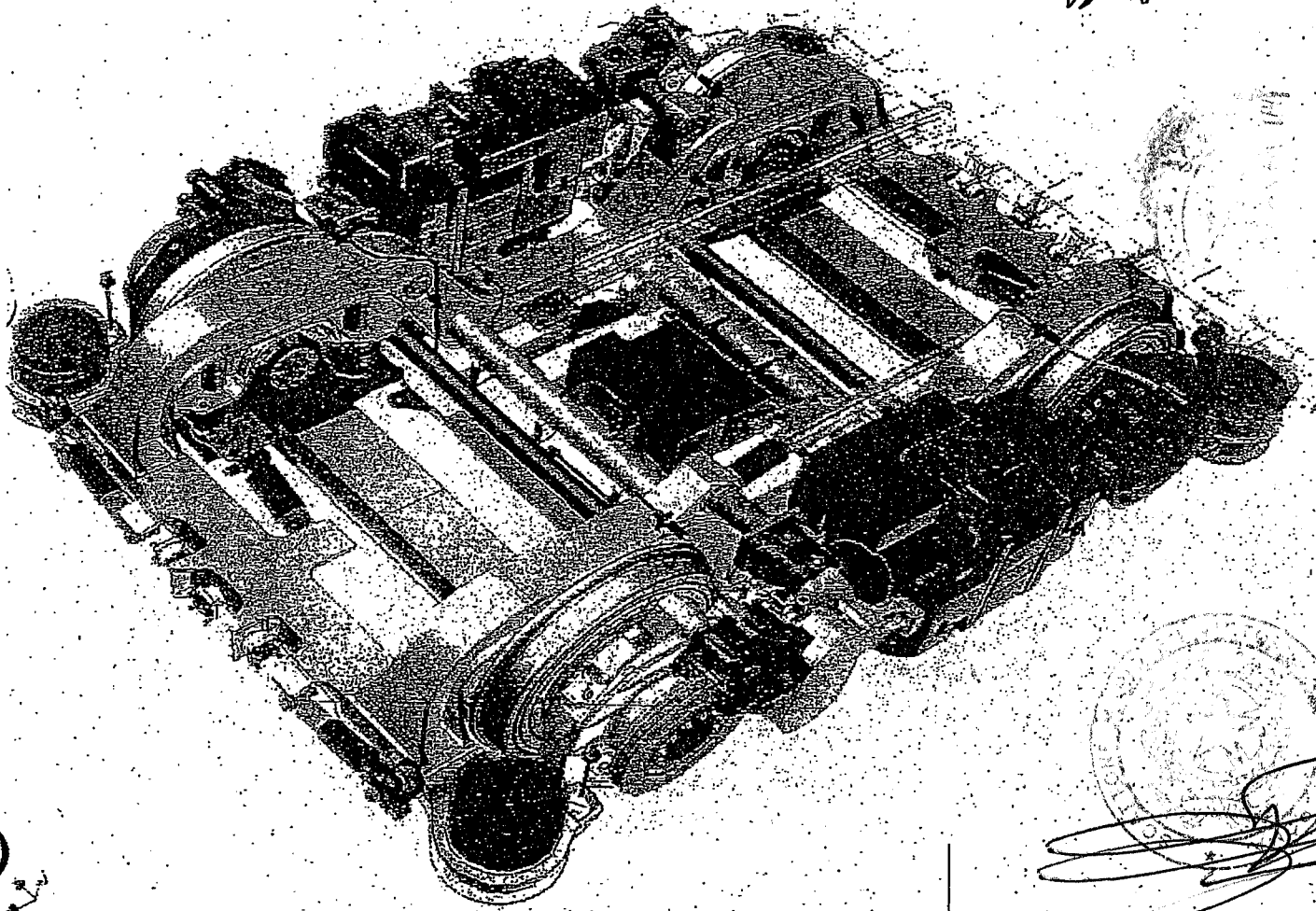
[Handwritten scribble]



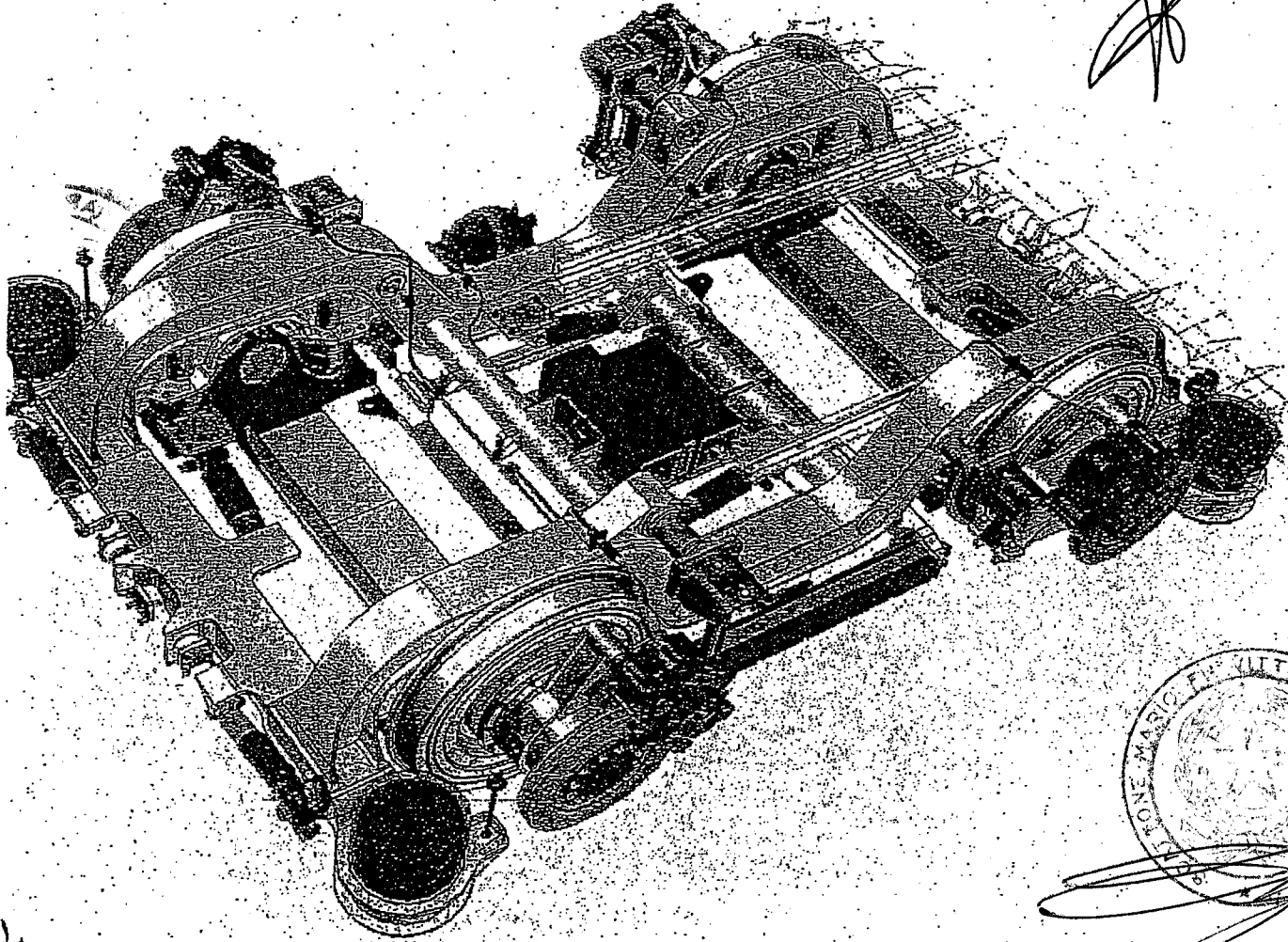


ALLEGATO N° 5





Carrello motore SIRIO Milano



Carrello portante SIRIO Milano

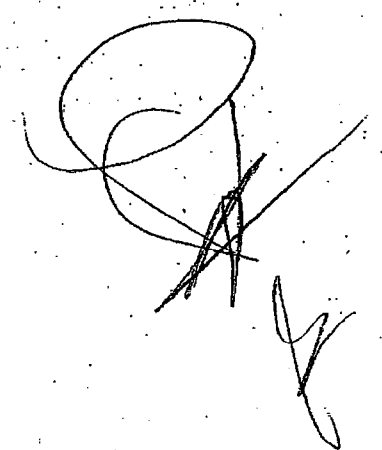
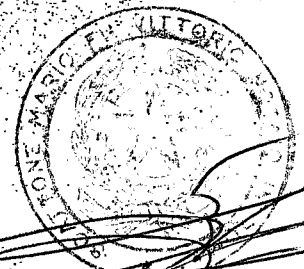
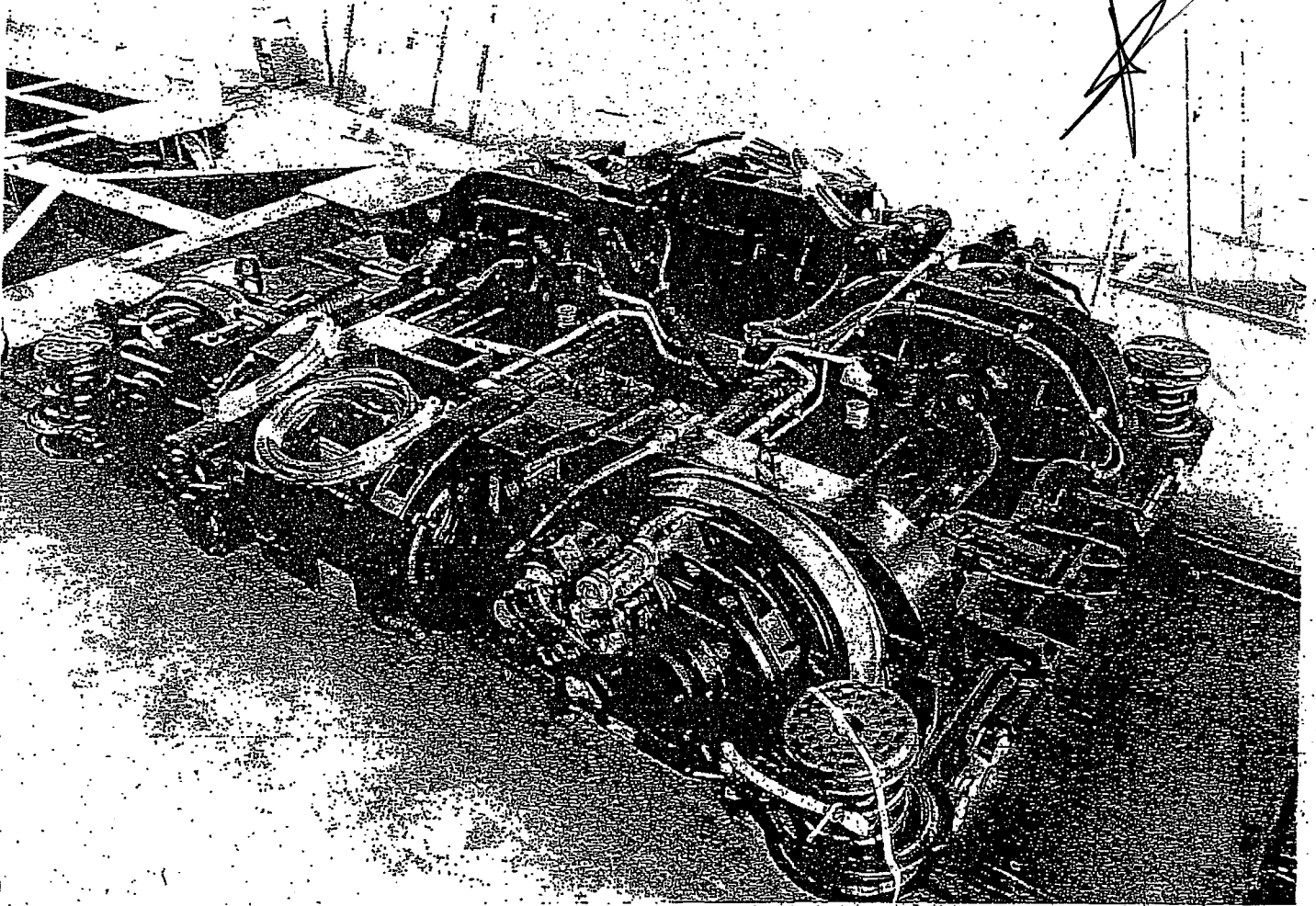
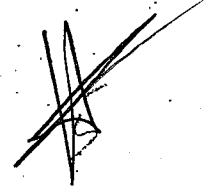


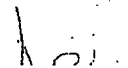
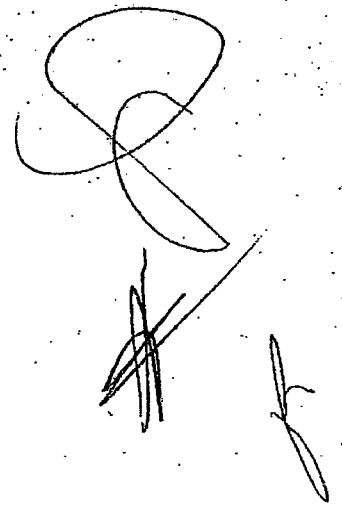
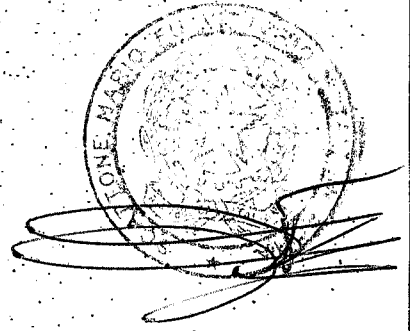
Foto carrello motore SIRIO Milano



he



ALLEGATO N° 6





BREDA
COSTRUZIONI
FERROVIARIE

MTE/AA013JK

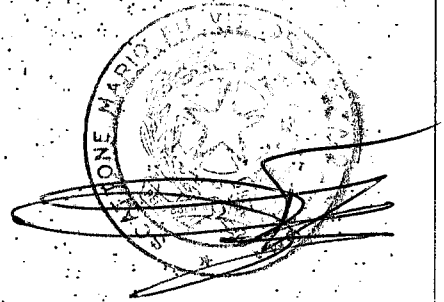
REV. 2

PAGE 1

OF 12

TRAM MILANO

PROPOSTA PER REQUISITI DI COMPORTAMENTO AL FUOCO PER
MATERIALI NON METALLICI



REVISIONE	LIVELLO DI CRITICITA'	DATA
2		05/06/00
REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
CECCHI	<i>Cecchi</i>	<i>F. Cinti</i>

ko



BREDA
COSTRUZIONI
FERROVIARIE

MTE/AA013JK

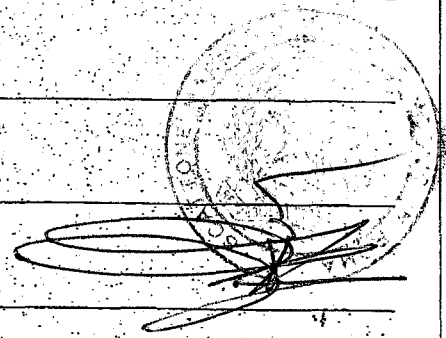
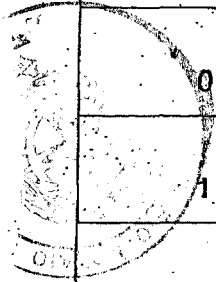
REV. 2

PAGE 2

OF 12

RIEPILOGO REVISIONI

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE
0	17/04/00	Primá Emissione
1	11/05/00	Modificato paragrafo 2 ; Aggiunto paragrafo 4 ; Modificata Tab. 2 ; Aggiunta Tab.3
2	05/06/00	Modificato paragrafo 3.1. Modificate Tab. 1 e Tab. 2
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
0		



[Handwritten signature]

101



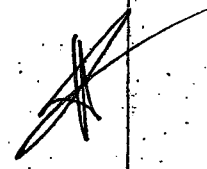
BREDA
COSTRUZIONI
FERROVIARIE

MTE/AA013JK

REV. 2

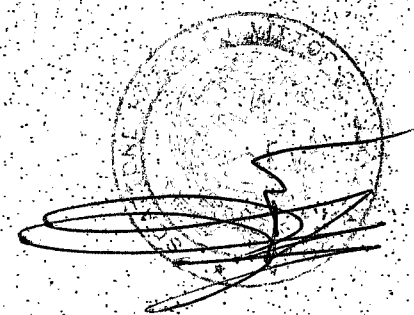
PAGE 3

OF 12



CONFIGURAZIONE DEL DOCUMENTO

PAGINA	REVISIONE									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	X	X	X							
2	X	X	X							
3	X	X	X							
4	X									
5	X									
6	X	X								
7	X		X							
8	X	X								
9	X		X							
10	X		X							
11	X	X	X							
12		X								



he



BREDA
COSTRUZIONI
FERROVIARIE

MTE/AA013JK

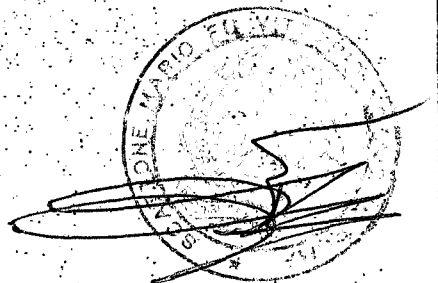
REV. 2

PAGE 4

OF 12

6

RIEPILOGO REVISIONI.....	2
CONFIGURAZIONE DEL DOCUMENTO.....	3
INDICE.....	4
1. SCOPO.....	5
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	5
3. REQUISITI PER COMPORATMENTO AL FUOCO MATERIALI NON METALLICI.....	6
3.1 REAZIONE AL FUOCO.....	6
3.2 DENSITA', OPACITA' E TOSSICITA' DEI FUMI.....	7
3.3 CASI DI COMPROVATE IMPOSSIBILITA' TECNOLOGICHE.....	7
TABELLA 1 - MATERIALI E COMPONENTI DI ALLESTIMENTO.....	8
TABELLA 2 - MATERIALI E COMPONENTI ELETTRICI ED ELETTRONICI.....	10
TABELLA 3 - MATERIALI E COMPONENTI ELETTRICI ED ELETTRONICI.....	12



he



BREDA
COSTRUZIONI
FERROVIARIE

MTE/AA013JK

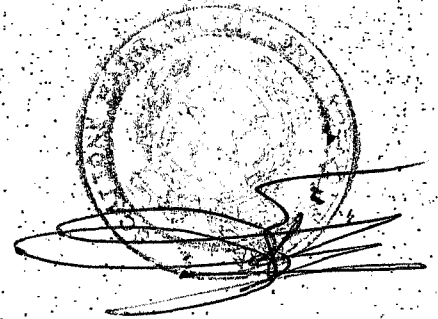
REV. 2

PAGE 5

OF 12

1. SCOPO

Lo scopo di questo documento, è quello di proporre un metodo di classificazione (sia per i metodi di prova sia per i criteri di accettabilità) per quanto riguarda il comportamento al fuoco dei materiali non-metallici utilizzati per la costruzione dei TRAM MILANO.

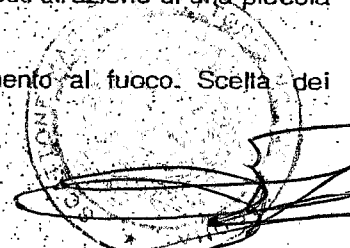


Me



2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Norma UNIFER Pr.E10.02.977.1
revisione del 20 Gennaio 2000
Linee guida per la protezione al fuoco dei veicoli
ferrotranviari ed a via guidata
Parte 1 - Principi generali
- Norma UNIFER Pr.E10.02.977.3
revisione del 20 Gennaio 2000
Linee guida per la protezione al fuoco dei veicoli
ferrotranviari ed a via guidata
Parte 3 - Valutazione comportamento al fuoco materiali -
Limiti di accettabilità
- UNI8456
Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma.
Materiali combustibili suscettibili di essere investiti della fiamma su
entrambe le facce.
- UNI8457 (FA)
Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma.
Materiali combustibili suscettibili di essere investiti della fiamma su
una sola faccia.
- UNI 9174 (FA)
Reazione al fuoco dei materiali sottoposti all'azione di una fiamma
d'innescio in presenza di calore radiante.
- UNI 9175
Reazione al fuoco di mobili imbottiti sottoposti all'azione di una piccola
fiamma.
- AFNOR NF F 16-101
Materiale rotabile ferroviario. Comportamento al fuoco. Scelta dei
materiali.
- AFNOR NF X 10-702
- CEI 20 17
- CEI 20 35
- CEI 20 37
- CEI 20 22
- CEI 20 38
- CEI EN 50267
- EN ISO 11925-2
- Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco
- Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei
materiali dei cavi
- Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco
- Prove sui gas emessi dai materiali elettrici - Valutazioni
- UL 94
- ASTM C-542
- ASTM E-662
- PROVA ATM 1
- PROVA HLT 15
- Reazione al fuoco di prodotti da costruzione - parte 2. Accendibilità
per azione di un attacco diretto della fiamma.





3. REQUISITI PER COMPORTAMENTO AL FUOCO MATERIALI NON METALLICI

Nelle Tabelle 1 e 2 sono riportate le tipologie di prova ed i limiti di accettabilità per quanto riguarda i materiali e componenti di allestimento ed i materiali e componenti elettrici ed elettronici in termini di Reazione al fuoco (vedi paragrafo 3.1) ed emissione fumi (vedi paragrafo 3.2).

Tali tabelle sono ricavate (parzialmente per quanto riguarda la Tabella 1) dalla norma UNIFER Pr.E10.02.977 Parte 3 con riferimento al Livello di Rischio LR2 applicabile per la tipologia dei veicoli TRAM MILANO.

Per Livello di Rischio LR2, la norma UNIFER Pr.E10.02.977 Parte 1 definisce veicoli con:

- **tipo di servizio:** urbano, suburbano, regionale
- **tipo di infrastruttura:** linee provviste di gallerie e/o viadotti
- **modalità di evacuazione:** arresto immediato o dilazionato; evacuazione in tempi relativamente brevi ($5 < t \leq 15$ min)

3.1 REAZIONE AL FUOCO [2]

Per tutti i materiali non metallici, verrà valutata attraverso le prove UNI 8456 (RF1), UNI 8457 (RF2), UNI 9147 (RF3) e UNI 9175 con attribuzione della CLASSE di reazione al fuoco provando il materiale nelle reali condizioni di utilizzo (a pavimento; a parete; a soffitto).

Per tutti i materiali utilizzati è richiesta la CLASSE 1, escluso intercomunicante (CLASSE 2).

3.1.1 CASI PARTICOLARI PER LA DETERMINAZIONE DELLA REAZIONE AL FUOCO

Per quei componenti dove non fosse possibile ricavare dal prodotto finito i provini previsti per le prove di cui sopra, la Reazione al fuoco sarà valutata attraverso uno dei seguenti metodi:

- **PROVA UL 94** (materiali in PVC e simili) su provino di dimensione 127 x 12.7 mm
Il materiale è classificato idoneo se certificato alla classe di appartenenza V - 0

- **PROVA HLT 15** (materiali in vetroresina e simili) su provino di dimensioni 200 x 12.7 mm
Il materiale è classificato idoneo se è certificato con il punteggio 100 senza gocciolamento acceso

- **PROVA ASTM C 542** (materiali in gomma, guarnizioni, tubi, protezione cavi, ecc.)
Il materiale è classificato idoneo se è certificato che al termine della prova non vi è propagazione della fiamma o una progressiva incandescenza

- **PROVA ATM 1 - Fiamma Bunsen** altezza 130 mm

Cono blu di potere calorifico tale da rendere incandescente un filo di rame di diametro 0.78 mm in 6-7 secondi (circa 600°C) n° 4 inneschi intervallati di durata 10" (secondi) ognuno.

Il materiale è classificato buono se il tempo di post-combustione tra un innesco e l'altro è di circa 4-5 secondi. Il gocciolamento acceso costituisce fattore negativo.

- **EN ISO 11925-2** (recepita anche dalla norma UNIFER Pr.E10.02.977 Parte 3)
passa a 15 secondi.

	<p>BREDA COSTRUZIONI FERROVIARIE</p>	<p>MTE/AA013JK REV. 2</p>	<p>PAGE 8 OF 12</p>
--	--	-------------------------------	-------------------------

3.2 DENSITA', OPACITA' E TOSSICITA' DEI FUMI

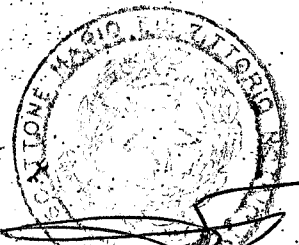
Per tutti i materiali non metallici verranno valutati attraverso l'attribuzione dell'indice di fumo F secondo AFNOR NF F 16-101, in quanto è ormai da anni uno standard del mondo ferroviario (e recepito anche dalla norma UNIFER Pr.E10.02.977) che consente di valutare congiuntamente l'opacità dei fumi (attraverso i parametri Dm e VOF4) e la tossicità dei gas combustione (attraverso l'indice di tossicità).

3.3 CASI DI COMPROVATE IMPOSSIBILITA' TECNOLOGICHE

Nel caso di comprovate impossibilità tecnologiche o di approvvigionamento per il rispetto ai requisiti sopracitati, dovrà essere rispettata la GRIGLIA applicabile secondo le Tabelle 8 e della norma AFNOR NF F 16-101 con riferimento alla categoria A1 (Veicoli circolanti frequentemente in galleria).

MATERIALI E COMPONENTI ELETTRICI ED ELETTRONICI

Per quanto riguarda i materiali e componenti elettrici ed elettronici, la certificazione fuoco/fuoco potrà essere fatta secondo quanto previsto in Tab.2 o, in alternativa secondo quanto previsto dalla Tab.3 (ricavata dalla norma UNIFER Pr.E10.02.977 Parte 3 con riferimento al Livello Rischio LR2).



Handwritten signature and initials, including the letters 'he' at the bottom.



Tab.1 Materiali e componenti di allestimento [2]

VALUTAZIONE DEI MATERIALI E COMPONENTI		LIMITI DI ACCETABILITA'
APPLICAZIONE	METODO	
PAVIMENTI	UNI 8457 - UNI 9174	CLASSE 1
	AFNOR NF F 16.101	EFFE 2
RIVESTIMENTI PAVIMENTI	UNI 8457 - UNI 9174	CLASSE 1
	AFNOR NF F 16.101	EFFE 2
PARETI E RIVESTIMENTI PARETI	UNI 8457 - UNI 9174	CLASSE 1
	AFNOR NF F 16.101	EFFE 2
SOFFITTI E RIVESTIMENTI SOFFITTI	UNI 8457 - UNI 9174	CLASSE 1
	AFNOR NF F 16.101	EFFE 2
TENDE	UNI 8456 - UNI 9174	CLASSE 1
	AFNOR NF F 16.101	EFFE 2
MATERIALI PER ISOLAMENTO TERMICO ED ACUSTICO (posizionati a parete o soffitto)	UNI 8457 - UNI 9174	CLASSE 1
	AFNOR NF F 16.101	EFFE 2
MATERIALI PER ISOLAMENTO TERMICO ED ACUSTICO (posizionati a pavimento)	UNI 8457 - UNI 9174	CLASSE 1
	AFNOR NF F 16.101	EFFE 3
MATERIALI SMORZANTI E ANTIVIBRANTI	UNI 8457 - UNI 9174	CLASSE 1
	AFNOR NF F 16.101	EFFE 2
RIVESTIMENTI PER SEDUTE IMBOTTITE:	UNI 9175	CLASSE 1 IM
	AFNOR NF F 16.101	EFFE 2
SEDUTE IMBOTTITE: IMBOTTITURA (compresi i materassi ed i guanciali delle carrozze letto/cucette)	UNI 9175	CLASSE 1 IM
	AFNOR NF F 16.101	EFFE 3
SEDUTE RIGIDE	UNI 8457 - UNI 9174	CLASSE 1
	AFNOR NF F 16.101	EFFE 3
COMPONENTISTICA INTERNA POSIZIONATA ORIZZONTALMENTE (es. tavolini, rivestimenti di ripiani, strutture di letti e cuccette ecc.)	UNI 8457 - UNI 9174	CLASSE 1
	AFNOR NF F 16.101	EFFE 2



Me



BREDA
COSTRUZIONI
FERROVIARIE

MTE/AA013JK

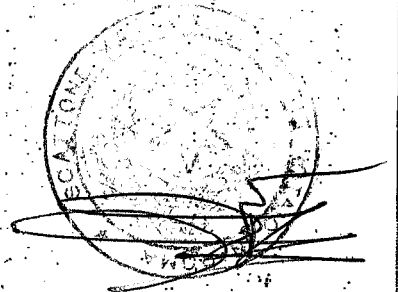
REV. 2

PAGE 10

OF 12

COMPONENTISTICA INTERNA POSIZIONATA VERICALMENTE (es. profili di rivestimento di pareti, cornici per pubblicità, ecc.)	UNI 8457 - UNI 9174 AFNOR NF F 16.101	CLASSE 1 EFFE 2
PLAFONIERE PER ILLUMINAZIONE	UNI 8457 - UNI 9174 AFNOR NF F 16.101	CLASSE 1 EFFE 2
RIVESTIMENTI TESTATE VEICOLI IN MATERIALI COMPOSITI	UNI 8457 - UNI 9174 AFNOR NF F 16.101	CLASSE 1 EFFE 2
GUARNIZIONI	UNI 8457 - UNI 9174 AFNOR NF 16.101	CLASSE 1 EFFE 3
CONDOTTI E TUBAZIONI IN MATERIALE FLESSIBILE	UNI 8457 - UNI 9174 AFNOR NF 16.101	CLASSE 1 EFFE 2
MEMBRANE PER INTERCOMUNICANTI	UNI 8456 - UNI 9174 AFNOR NF F 16.101	CLASSE 2 EFFE 3
FILTRI DELL'ARIA	UNI 8456 - UNI 9174 AFNOR NF F 16.101	CLASSE 1 EFFE 3
MATERIALI UTILIZZATI IN PICCOLA QUANTITA	(S)	(S)
MATERIALI UTILIZZATI ALL'ESTERNO DEL VEICOLO	UNI 8457 - UNI 9174 AFNOR NF F 16.101	CLASSE 1 EFFE 3

(S) vedi paragrafo 3.1.1



Handwritten signature and initials.



Tab.2 Materiali e componenti elettrici ed elettronici [2]

VALUTAZIONE DI MATERIALI E COMPONENTI ELETTRICI - ELETTRONICI				LIMITI DI ACCETTABILITA'
applicazione	prova	metodo	unità misura (**)	
cavi elettrici (metodi di prova e limiti di accettabilità definiti dalla norma CEI 20-17)	incendio su cavi elettrici	CEI 20-22/3	m	2,5
	non propagaz. fiamma	CEI 20-35		non propagante la fiamma
	det. Quantità acidi alogenidrici gassosi	CEI 20-37 Parte 1	%	≤ 0,3
	misura densità di fumo	CEI 20-37 Parte 3 Metodo A	D _m	≤ 1,5
	det. indice tossicità dei gas emessi	CEI 20-37 Parte 2	T	≤ 2
tutte le altre applicazioni	classificazione di reazione al fuoco oppure (*)	CSE RF 2/75/A CSE RF 3/77 D.M. n°38 del 26/6/84		classé 1
	misura densità fumi oppure	ASTM E-662	D _{300°}	≤ 100
			D _{4m1b}	≤ 200
	(qualora non sia possibile ricavare dal prodotto finito i provini necessari)	CEI 20-37 Parte 3 Metodo B	D _m	≤ 1,5
	det. quantità acidi alogenidrici gassosi	CEI 20-37 Parte 1	%	≤ 0,3
	det. indice tossicità dei gas emessi	CEI 20-37 Parte 2	T	≤ 2

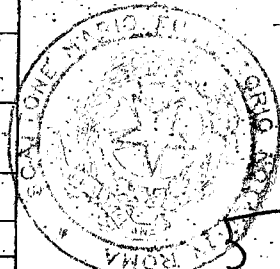
(*)Vedi paragrafo 3.1.1. L'uso dei metodi di prova CSE RF1/RF2/RF3 o dei metodi di prova di cui è para. 3.1.1. per la valutazione della reazione al fuoco sarà fatta sulla base della possibilità o meno di ricavare dal materiale in uso i provini necessari per le prove secondo metodi CSE RF1/RF2/RF3.

Me



Tab.3. Materiali e componenti elettrici ed elettronici

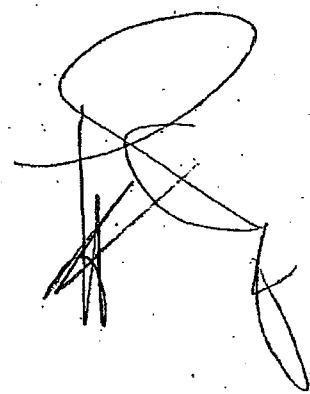
VALUTAZIONE DI MATERIALI E COMPONENTI ELETTRICI - ELETTRONICI				LIMITI DI ACCETTABILITA'
applicazione	prova	metodo	unità misura (**)	
cavi elettrici	incendio su cavi elettrici	CEI 20-22/3	m	2,5
	non propagaz. fiamma	CEI 20-35	-	non propagante la fiamma
	det. quantità acidi alogenidrici gassosi	CEI 20-37/2	%	≤ 0,3
	misura densità di fumo	CEI 20-37/5	D _m	≤ 1,5
	det. indice tossicità dei gas emessi	CEI 20-37/7	T	≤ 2
tutte le altre applicazioni	classificazione di reazione al fuoco <i>oppure (*)</i>	UNI 8457 UNI 9174		classe 1
	attacco da parte di una piccola fiamma	EN ISO 11925-2	s	15
	misura densità fumi <i>oppure</i>	AFNOR X 10-702	D _{90s}	≤ 100
			D _{4min}	≤ 200
	misura densità fumi	CEI 20-37/5	D _m	≤ 1,5
	det. quantità acidi alogenidrici gassosi	CEI EN 50267-2-1 CEI 20-37/2	%	≤ 0,3
	det. indice tossicità dei gas emessi	CEI 20-37/7	T	≤ 2



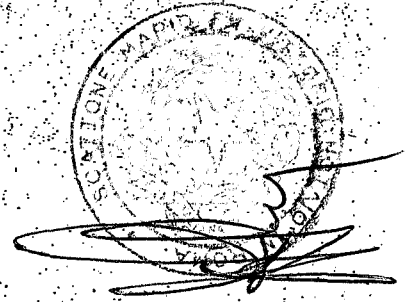
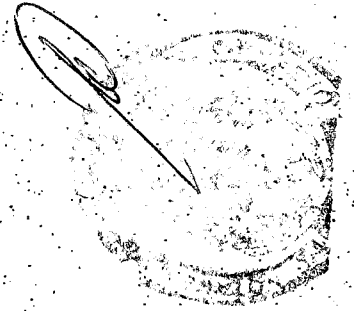
(*) l'uso della norma UNI o della EN ISO per la valutazione della reazione al fuoco sarà fatta sulla base della possibilità o meno di ricavare dal materiale in uso i provini necessari per le prove secondo metodo UNI

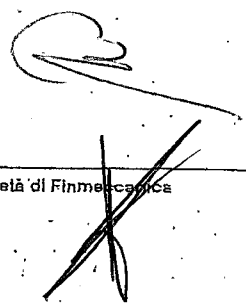
- (**) m metri
s secondi
D_m densità ottica massima
D_{90s} densità ottica massima entro 90s
D_{4min} densità ottica massima entro 4 minuti
T indice di tossicità

NOTA: per le valutazioni vedi CEI 20-22/1, CEI 20-38/1 e CEI 20-38/2

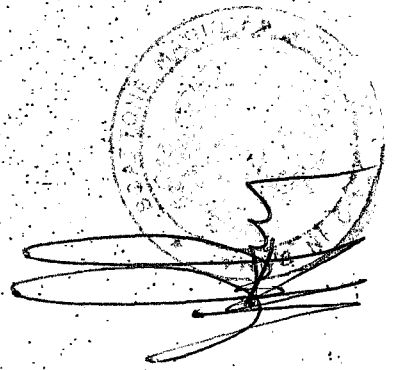


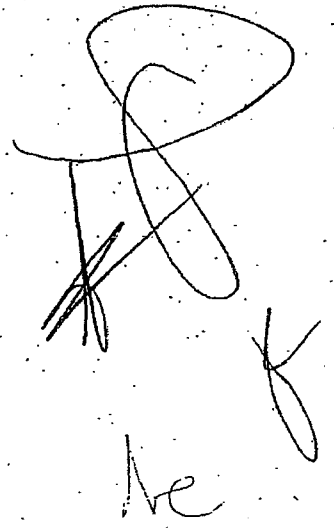
~~XXXXXXXXXX~~





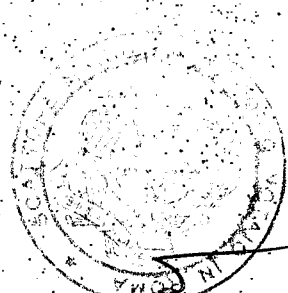
ALLEGATO N° 7



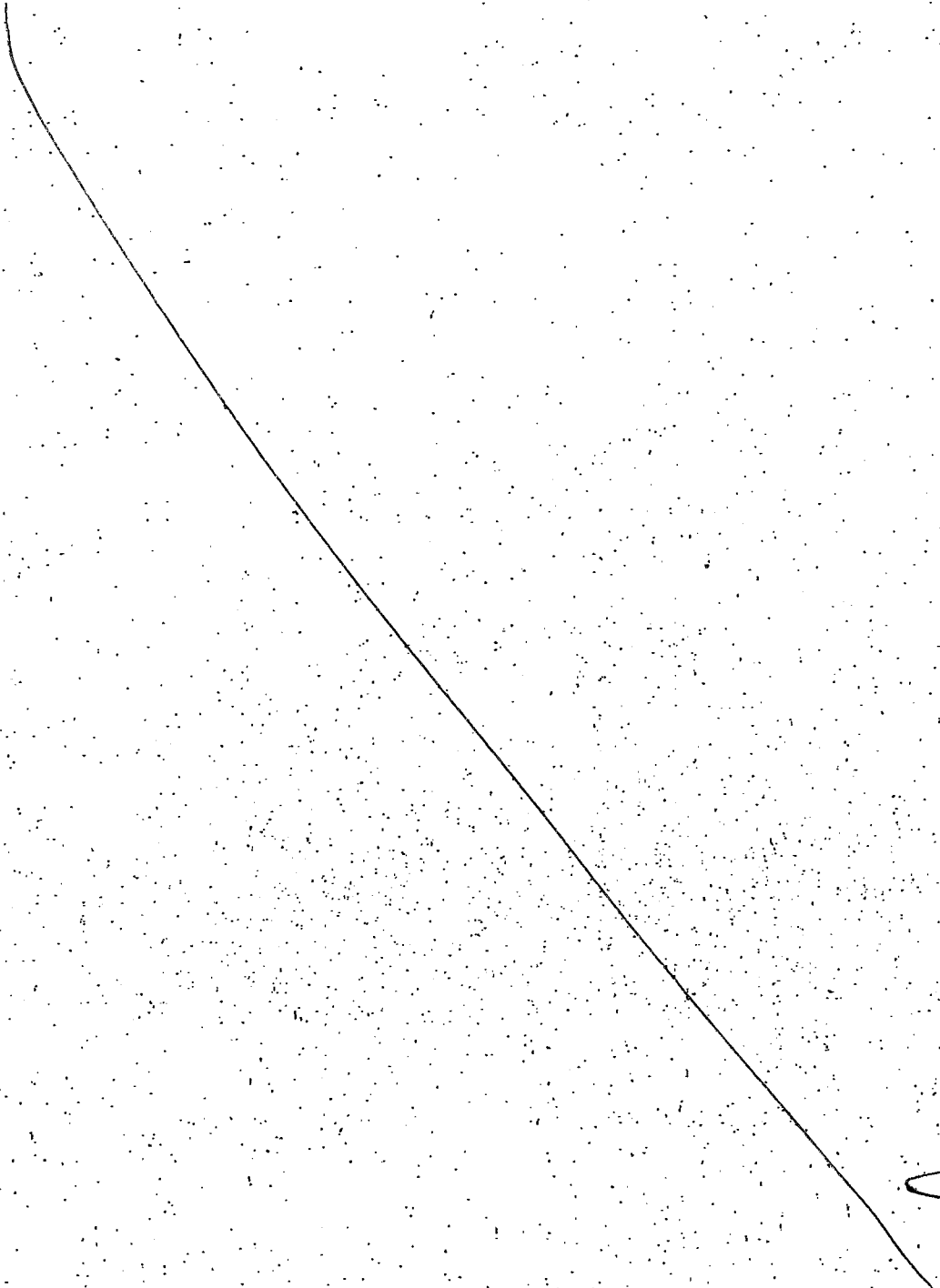


[Handwritten signature]

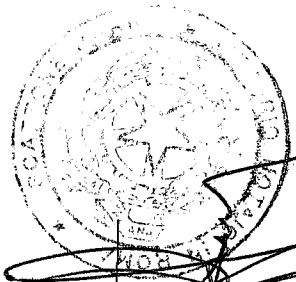
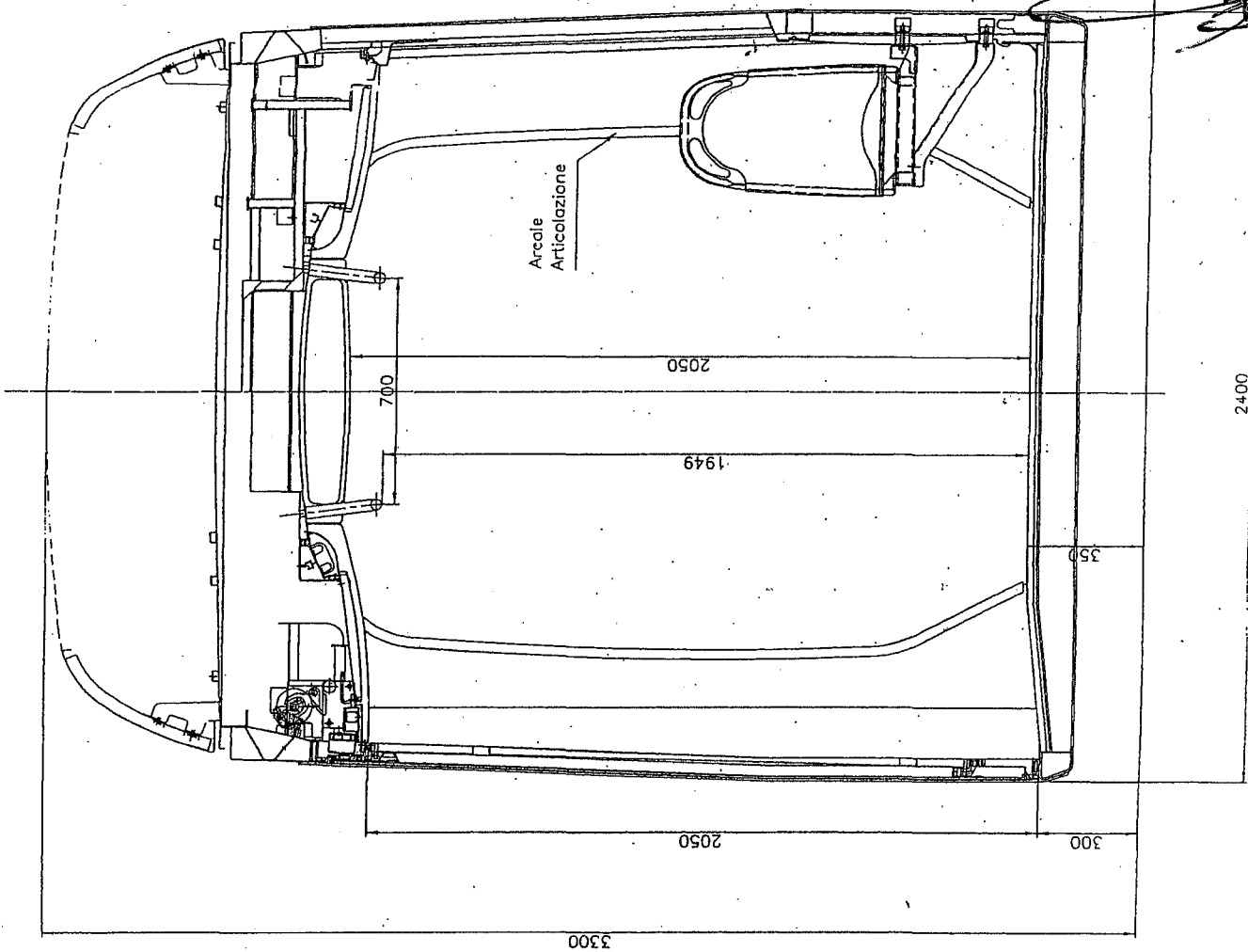
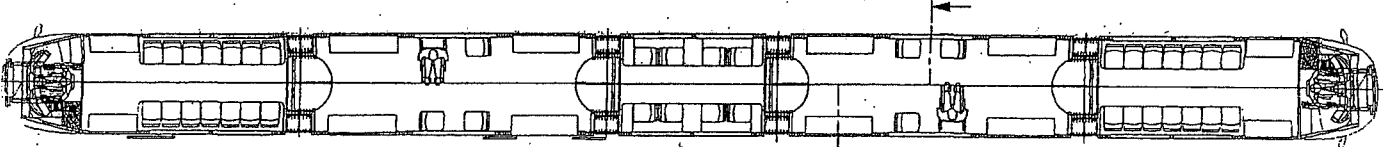
[Handwritten signature]



[Handwritten signature]



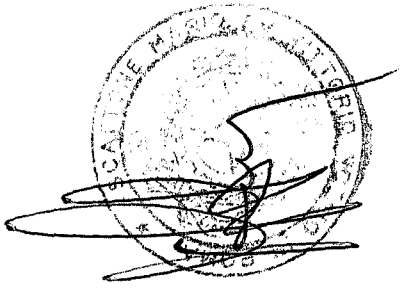
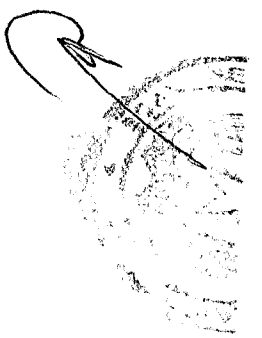
SEZIONE TRASVERSALE TEMA PASSEGGIERI		PROGETTO	DATA	1/1	NO
TRAM SIBO BRESCIA - LINEE 2 E		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
MACCHINARI		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
MATERIE PLASTICHE		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
ELETTRICITÀ		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
MECCANICA		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
PNEUMATICI		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
SERRAMENTI		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
ALTRI COMPONENTI		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
MATERIE PLASTICHE		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
ELETTRICITÀ		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
MECCANICA		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
PNEUMATICI		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
SERRAMENTI		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
ALTRI COMPONENTI		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
MATERIE PLASTICHE		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
ELETTRICITÀ		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
MECCANICA		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
PNEUMATICI		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
SERRAMENTI		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO
ALTRI COMPONENTI		PRODOTTORE	DATA	1/1	NO



C

~~XXXXXXXXXX~~

1



[Handwritten signature]

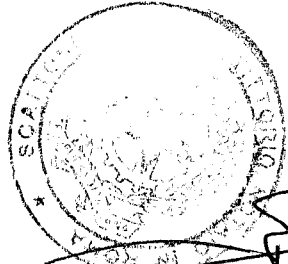
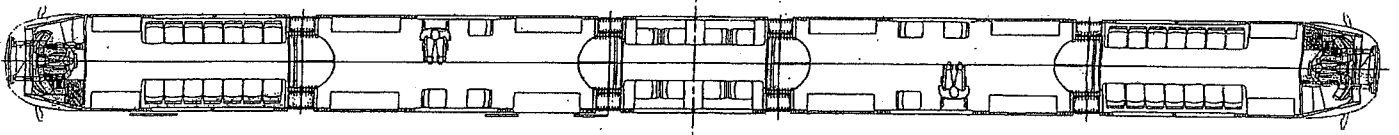
[Handwritten signature]



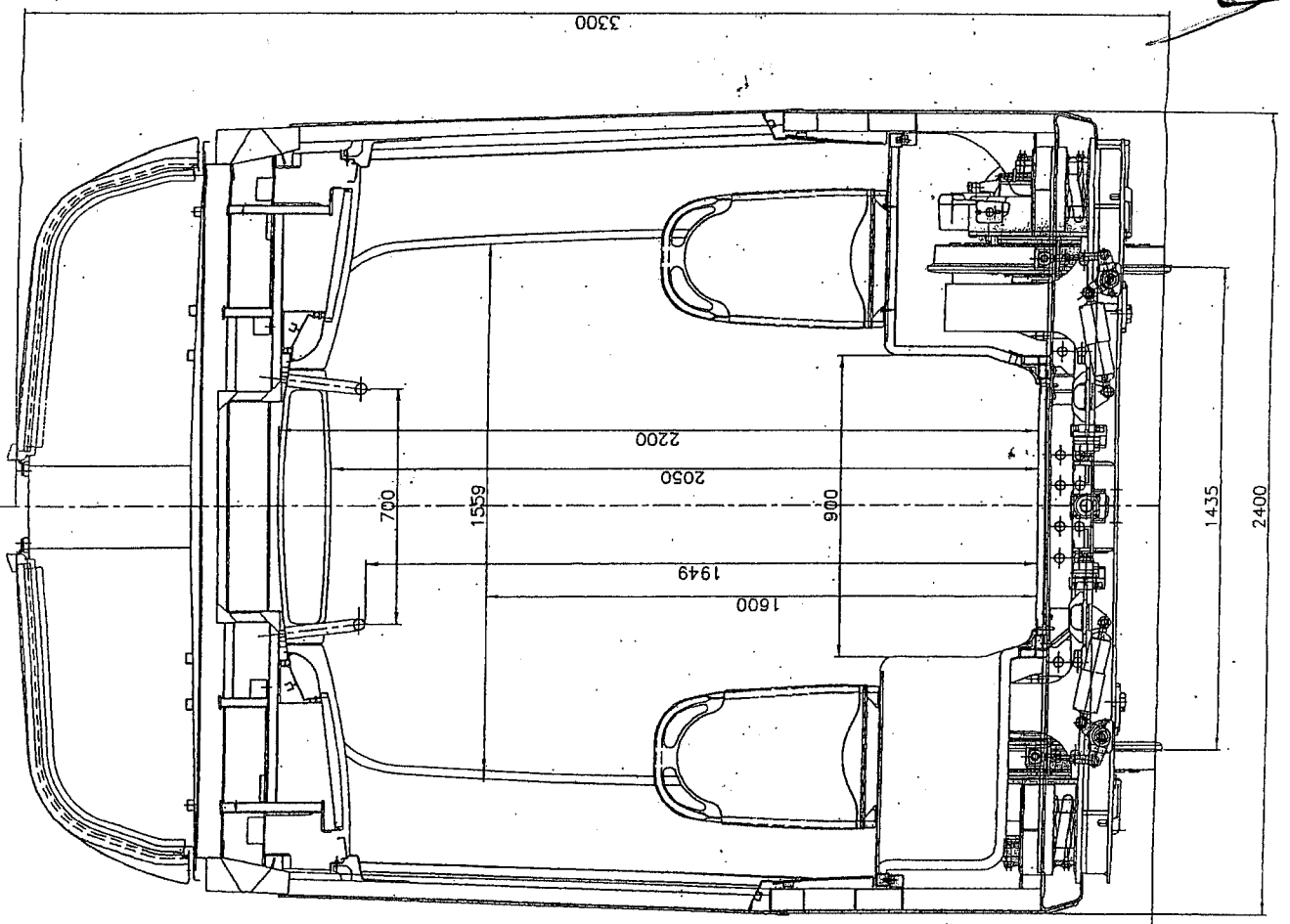
[Handwritten signature]

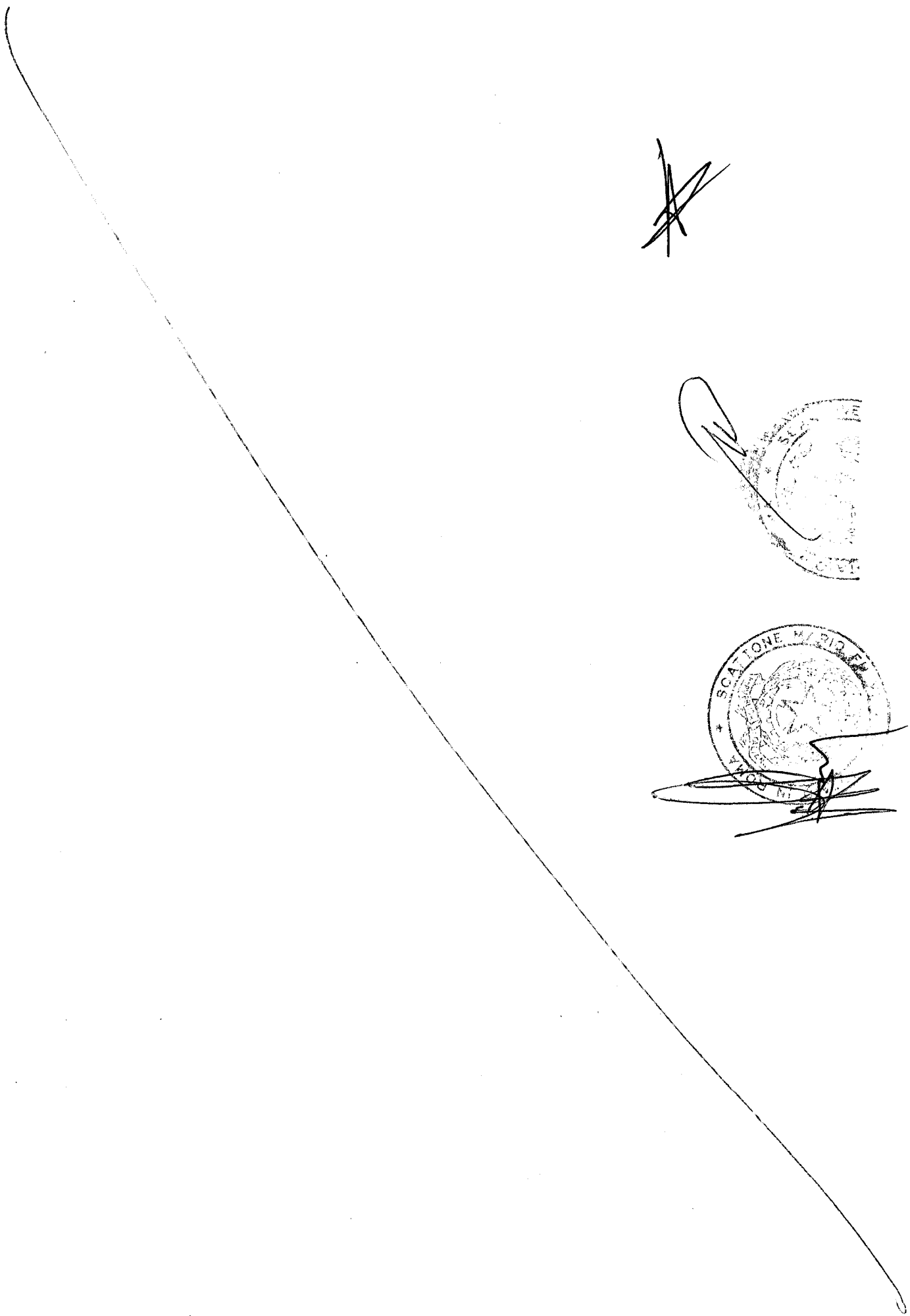
1. IDENTIFICAZIONE 1.1.1. DESCRIZIONE 1.1.2. DATA 1.1.3. AUTORE		2. APPROVAZIONE 2.1.1. DATA 2.1.2. AUTORE	
3. CARATTERISTICHE 3.1.1. MATERIALE 3.1.2. DIMENSIONI 3.1.3. TOLLERANZE		4. NOTE 4.1.1. NOTE 4.1.2. NOTE	
5. RIFERIMENTI 5.1.1. RIFERIMENTI 5.1.2. RIFERIMENTI		6. ALLEGATI 6.1.1. ALLEGATI 6.1.2. ALLEGATI	
7. APPROVAZIONE 7.1.1. DATA 7.1.2. AUTORE		8. APPROVAZIONE 8.1.1. DATA 8.1.2. AUTORE	
9. APPROVAZIONE 9.1.1. DATA 9.1.2. AUTORE		10. APPROVAZIONE 10.1.1. DATA 10.1.2. AUTORE	
11. APPROVAZIONE 11.1.1. DATA 11.1.2. AUTORE		12. APPROVAZIONE 12.1.1. DATA 12.1.2. AUTORE	
13. APPROVAZIONE 13.1.1. DATA 13.1.2. AUTORE		14. APPROVAZIONE 14.1.1. DATA 14.1.2. AUTORE	
15. APPROVAZIONE 15.1.1. DATA 15.1.2. AUTORE		16. APPROVAZIONE 16.1.1. DATA 16.1.2. AUTORE	
17. APPROVAZIONE 17.1.1. DATA 17.1.2. AUTORE		18. APPROVAZIONE 18.1.1. DATA 18.1.2. AUTORE	
19. APPROVAZIONE 19.1.1. DATA 19.1.2. AUTORE		20. APPROVAZIONE 20.1.1. DATA 20.1.2. AUTORE	
21. APPROVAZIONE 21.1.1. DATA 21.1.2. AUTORE		22. APPROVAZIONE 22.1.1. DATA 22.1.2. AUTORE	
23. APPROVAZIONE 23.1.1. DATA 23.1.2. AUTORE		24. APPROVAZIONE 24.1.1. DATA 24.1.2. AUTORE	
25. APPROVAZIONE 25.1.1. DATA 25.1.2. AUTORE		26. APPROVAZIONE 26.1.1. DATA 26.1.2. AUTORE	
27. APPROVAZIONE 27.1.1. DATA 27.1.2. AUTORE		28. APPROVAZIONE 28.1.1. DATA 28.1.2. AUTORE	
29. APPROVAZIONE 29.1.1. DATA 29.1.2. AUTORE		30. APPROVAZIONE 30.1.1. DATA 30.1.2. AUTORE	
31. APPROVAZIONE 31.1.1. DATA 31.1.2. AUTORE		32. APPROVAZIONE 32.1.1. DATA 32.1.2. AUTORE	
33. APPROVAZIONE 33.1.1. DATA 33.1.2. AUTORE		34. APPROVAZIONE 34.1.1. DATA 34.1.2. AUTORE	
35. APPROVAZIONE 35.1.1. DATA 35.1.2. AUTORE		36. APPROVAZIONE 36.1.1. DATA 36.1.2. AUTORE	
37. APPROVAZIONE 37.1.1. DATA 37.1.2. AUTORE		38. APPROVAZIONE 38.1.1. DATA 38.1.2. AUTORE	
39. APPROVAZIONE 39.1.1. DATA 39.1.2. AUTORE		40. APPROVAZIONE 40.1.1. DATA 40.1.2. AUTORE	
41. APPROVAZIONE 41.1.1. DATA 41.1.2. AUTORE		42. APPROVAZIONE 42.1.1. DATA 42.1.2. AUTORE	
43. APPROVAZIONE 43.1.1. DATA 43.1.2. AUTORE		44. APPROVAZIONE 44.1.1. DATA 44.1.2. AUTORE	
45. APPROVAZIONE 45.1.1. DATA 45.1.2. AUTORE		46. APPROVAZIONE 46.1.1. DATA 46.1.2. AUTORE	
47. APPROVAZIONE 47.1.1. DATA 47.1.2. AUTORE		48. APPROVAZIONE 48.1.1. DATA 48.1.2. AUTORE	
49. APPROVAZIONE 49.1.1. DATA 49.1.2. AUTORE		50. APPROVAZIONE 50.1.1. DATA 50.1.2. AUTORE	
51. APPROVAZIONE 51.1.1. DATA 51.1.2. AUTORE		52. APPROVAZIONE 52.1.1. DATA 52.1.2. AUTORE	
53. APPROVAZIONE 53.1.1. DATA 53.1.2. AUTORE		54. APPROVAZIONE 54.1.1. DATA 54.1.2. AUTORE	
55. APPROVAZIONE 55.1.1. DATA 55.1.2. AUTORE		56. APPROVAZIONE 56.1.1. DATA 56.1.2. AUTORE	
57. APPROVAZIONE 57.1.1. DATA 57.1.2. AUTORE		58. APPROVAZIONE 58.1.1. DATA 58.1.2. AUTORE	
59. APPROVAZIONE 59.1.1. DATA 59.1.2. AUTORE		60. APPROVAZIONE 60.1.1. DATA 60.1.2. AUTORE	
61. APPROVAZIONE 61.1.1. DATA 61.1.2. AUTORE		62. APPROVAZIONE 62.1.1. DATA 62.1.2. AUTORE	
63. APPROVAZIONE 63.1.1. DATA 63.1.2. AUTORE		64. APPROVAZIONE 64.1.1. DATA 64.1.2. AUTORE	
65. APPROVAZIONE 65.1.1. DATA 65.1.2. AUTORE		66. APPROVAZIONE 66.1.1. DATA 66.1.2. AUTORE	
67. APPROVAZIONE 67.1.1. DATA 67.1.2. AUTORE		68. APPROVAZIONE 68.1.1. DATA 68.1.2. AUTORE	
69. APPROVAZIONE 69.1.1. DATA 69.1.2. AUTORE		70. APPROVAZIONE 70.1.1. DATA 70.1.2. AUTORE	
71. APPROVAZIONE 71.1.1. DATA 71.1.2. AUTORE		72. APPROVAZIONE 72.1.1. DATA 72.1.2. AUTORE	
73. APPROVAZIONE 73.1.1. DATA 73.1.2. AUTORE		74. APPROVAZIONE 74.1.1. DATA 74.1.2. AUTORE	
75. APPROVAZIONE 75.1.1. DATA 75.1.2. AUTORE		76. APPROVAZIONE 76.1.1. DATA 76.1.2. AUTORE	
77. APPROVAZIONE 77.1.1. DATA 77.1.2. AUTORE		78. APPROVAZIONE 78.1.1. DATA 78.1.2. AUTORE	
79. APPROVAZIONE 79.1.1. DATA 79.1.2. AUTORE		80. APPROVAZIONE 80.1.1. DATA 80.1.2. AUTORE	
81. APPROVAZIONE 81.1.1. DATA 81.1.2. AUTORE		82. APPROVAZIONE 82.1.1. DATA 82.1.2. AUTORE	
83. APPROVAZIONE 83.1.1. DATA 83.1.2. AUTORE		84. APPROVAZIONE 84.1.1. DATA 84.1.2. AUTORE	
85. APPROVAZIONE 85.1.1. DATA 85.1.2. AUTORE		86. APPROVAZIONE 86.1.1. DATA 86.1.2. AUTORE	
87. APPROVAZIONE 87.1.1. DATA 87.1.2. AUTORE		88. APPROVAZIONE 88.1.1. DATA 88.1.2. AUTORE	
89. APPROVAZIONE 89.1.1. DATA 89.1.2. AUTORE		90. APPROVAZIONE 90.1.1. DATA 90.1.2. AUTORE	
91. APPROVAZIONE 91.1.1. DATA 91.1.2. AUTORE		92. APPROVAZIONE 92.1.1. DATA 92.1.2. AUTORE	
93. APPROVAZIONE 93.1.1. DATA 93.1.2. AUTORE		94. APPROVAZIONE 94.1.1. DATA 94.1.2. AUTORE	
95. APPROVAZIONE 95.1.1. DATA 95.1.2. AUTORE		96. APPROVAZIONE 96.1.1. DATA 96.1.2. AUTORE	
97. APPROVAZIONE 97.1.1. DATA 97.1.2. AUTORE		98. APPROVAZIONE 98.1.1. DATA 98.1.2. AUTORE	
99. APPROVAZIONE 99.1.1. DATA 99.1.2. AUTORE		100. APPROVAZIONE 100.1.1. DATA 100.1.2. AUTORE	

Handwritten signature and scribbles.

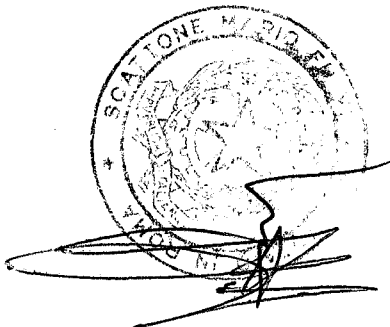
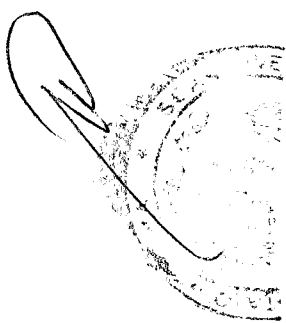


Handwritten signature and scribbles.



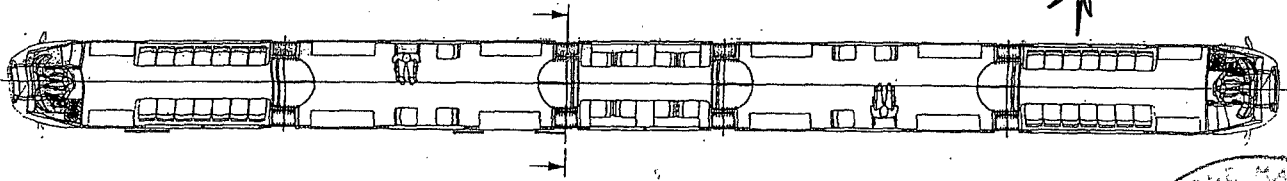


~~Handwritten mark~~



AREA PERMANENTE		SEZIONE TRASVERSALE ZONA ARTICOLAZIO	
TRAM SRO FIRENZE - LINEE 2 E 3		AREA PERMANENTE	
DESCRIZIONE ADOPTE		DATA 1980	
AUTORE M. M.		APPROVATO M. M.	
SCALE 1:50		DATA 1980	
NOTE SEZIONE TRASVERSALE ZONA ARTICOLAZIO		DATA 1980	

Handwritten scribbles and signatures.



Handwritten signature.

