

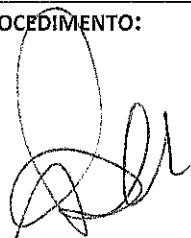
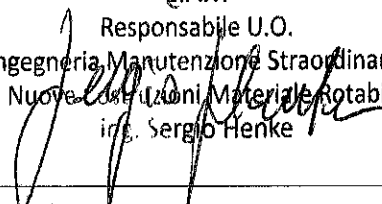
**POR CAMPANIA FESR 2007-2013 - Misure di accelerazione della spesa di cui alle DD.GG.RR. N. 148/2013 e 378/2013. Programma di Revamping Materiale Rotabile di proprietà regionale.**

**OPERAZIONE N. 5**  
**REVAMPING ETR DELLA SERIE T21 LINEE ex CVS**  
**LOTTO A**

**PROGETTO DEFINITIVO**



**E.A.V.**

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

**RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA**

REV.	DATA	DESCRIZIONE	
A	Maggio 2014	EMISSIONE DEFINITIVA	



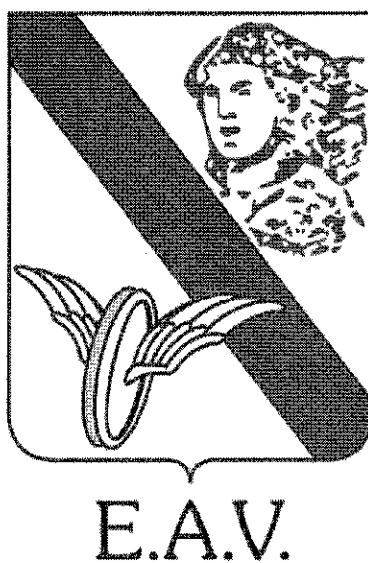
## RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA


ETR T21

Pagina 2 di 11

## RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

ETR T21




	<p>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</p> <p>ETR T21</p>	<p>Pagina <b>3</b> di <b>11</b></p>
--	--	-------------------------------------

## INDICE:

1.0	Premessa	pag. 4
2.0	Descrizione dell'elettrotreno	pag. 4
2.1	Dati caratteristici	pag. 5
3.0	Designazione delle opere	pag. 8
4.0	Ubicazione dei lavori – Tempistica e penalità	pag. 9
5.0	Normativa di riferimento	Pag. 10
6.0	Prove e collaudi	Pag. 10



	<p>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</p> <p>ETR T21</p>	<p>Pagina 4 di 11</p>
--	--	-----------------------

## 1.0 PREMESSA

Oggetto dell'appalto sono le opere necessarie per la realizzazione del revamping di n° 7 elettrotreni E.A.V. tipo T21 circolanti sulle linee ferroviarie ex Circumvesuviana.

Per revamping si intende l'attività di ristrutturazione del materiale rotabile che, pur non variando la destinazione d'uso dello stesso, ne migliora le caratteristiche, adeguandolo alle mutate esigenze della clientela, rinnovando nel contempo i componenti obsoleti e quindi migliorandone, la manutenibilità e allungandone la vita utile.

## 2.0 DESCRIZIONE DELL'ELETTROTRENO

Gli elettrotreni oggetto del revamping appartengono alle serie T21 progettate dalla Breda per la parte meccanica e dall'Ansaldo per la parte elettrica. La serie T21 costituisce l'ultima fornitura di materiale rotabile sulla base del progetto originario (risalente alla fine degli anni '60) della serie Fe220, cui furono apportate leggere modifiche. Tali elettrotreni sono entrati in servizio tra l'89 ed il '93, per un totale di 35 ETR con un'età compresa, quindi, tra i 17 ed i 13 anni.


Con il presente appalto saranno sottoposti ai lavori n°7 elettrotreni della serie T21.

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

Il rodiggio è pertanto 2-B-B-2 con scartamento di 950 mm.

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



	<p>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</p> <p>ETR T21</p>	<p>Pagina 5 di 11</p>
--	--	-----------------------

Su ogni fiancata dell'ETR vi sono 4 porte a doppie antine, realizzate con struttura "Sandwich" a nido d'ape in lega leggera e resine epossidiche con rivestimento esterno in fibre di vetro e carbonio. L'apertura delle stesse a comando elettropneumatico dalle cabine di guida, è realizzato con sistema tipo Louvoyant. Ciascuna antina viene comandata dal proprio "motorino" pneumatico e la sincronizzazione delle due ante è ottenuta a mezzo di opportune pulegge, con corda in acciaio.

Le due cabine di testa sono costituite da una struttura autoportante in estrusi di lega leggera 6061TA 16 e da lamiere in lega leggera 6061TN opportunamente sagomate.

I rivestimenti interni originariamente realizzarti con pannelli in laminato plastico da 3 mm di spessore, in molti casi sono stati modificati utilizzando pannelli sandwich Alucobond.

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


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

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

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


## 2.1 DATI CARATTERISTICI

- La capacità dell'ETR: 120 posti a sedere e 276 posti in piedi (con 6 passeggeri/m<sup>2</sup>)

	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</p> <p style="text-align: center;">ETR T21</p>	<p>Pagina <b>6</b> di <b>11</b></p>
--	--	-------------------------------------


- Assi motori n° 4
- Assi portanti n° 4
- Diametro a nuovo delle ruote monoblocco mm 750
- Distanza fra le facce interne delle ruote (interfaccia) mm 880+/-1
- Spessore bordini a nuovo mm 34,64
- Diametro dell'asse:
  - in corrispondenza della sezione dell'interno del centro ruota mm 159,5
  - in corrispondenza della sezione in mezzeria dell'asse mm 160
- Diametro dei fusi mm 110
- Lunghezza dei fusi mm 218
- Su ogni asse motore è calettato un ponte riduttore "Hurth" primario o secondario a seconda della posizione dell'asse. All'esterno delle boccole sono calettati i dischi del freno pneumatico, in numero di 2 per ogni asse motore.
- Sui 4 assi portanti, all'interno delle ruote, sono calettati i dischi del freno pneumatico, in numero di 2 per asse.
- Interperno tra i carrelli:
  - Per le casse estreme (carrello portante/carrello motore) mm 11.400
  - Per la casse intermedia (carrello motore/carrello motore) mm 11.800
- Interasse dei carrelli:
  - Carrelli motori mm 2.100
  - Carrelli portanti mm 1.800
- Lunghezza fra gli estremi degli accoppiatori (fuori tutto) mm 39.560
- Larghezza massima (fuori tutto) mm 2.702
- Carico massimo sull'asse n° 1 Kg 9.350
- Carico massimo sull'asse n° 2 Kg 9.350
- Carico massimo sull'asse n° 3 Kg 11.870
- Carico massimo sull'asse n° 4 Kg 11.870



 E.A.V.	<p>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</p> <p>ETR T21</p>	<p>Pagina <b>7</b> di <b>11</b></p>
--	--	-------------------------------------

- Carico massimo sull'asse n° 5 Kg 11.990
- Carico massimo sull'asse n° 6 Kg 11.990
- Carico massimo sull'asse n° 7 Kg 9.490
- Carico massimo sull'asse n° 8 Kg 9.490
- Peso a pieno carico in servizio Kg 85.520
- Peso a vuoto Kg 62.000
- Peso delle casse:
  - Cassa 1 (lato pantografo) Kg 14.900
  - Cassa centrale Kg 10.860
  - Cassa 2 Kg 15.580
- Natura della corrente di alimentazione: Continua
- Tensione della linea di contatto: V 1.500
- Tipo del motore: Ansaldo MTC 520/350 (4 poli principali e 4 poli ausiliari) ad eccitazione in serie con indebolimento del campo
- Numero totale dei motori: n° 2
- Tensione normale di alimentazione del motore: V 1.500
- Potenza continuativa: KW 350
- Corrente continuativa: A 250
- Eccitazione normale: 100%
- Eccitazione minima: 35%
- Velocità massima di servizio: giri/min 2.400
- Coppia continuativa: kg/m 263
- Rapporto ingranaggi: 1/3,64
- Rendimento ingranaggi: 0,93
- Velocità massima di servizio: Km/h 90



	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</p> <p style="text-align: center;">ETR T21</p>	<p>Pagina <b>8</b> di <b>11</b></p>
--	--	-------------------------------------

### 3.0 DESIGNAZIONE DELLE OPERE

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla progettazione esecutiva dei nuovi impianti di seguito indicati:


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

Dovrà inoltre provvedere a realizzare:

- a) Nuovo Lay-out interno in funzione delle esigenze del nuovo impianto di condizionamento, della nuova distribuzione dei pesi, prevedendo tra l'altro la sostituzione degli attuali finestrini con altri della tipologia utilizzata sugli Etr serie 200 (Metrostar) dotati di uscita di sicurezza per ciascuna fiancata di ciascuna cassa del rotabile;
- b) Sostituzione dell'attuale interruttore JRB 6100 e/o JRM116-A con la fornitura in opera di altro di tipo UR 6 Secheron;
- c) Sostituzione degli attuali rubinetti (tipo WF-3 rif. 1/130700 ) con altri di tipo WA-8/F3 rif. 1/076605
- d) Sostituzione delle cassette di resistenze di avviamento e frenatura (attualmente di tipo a spirale), con altre di tipo a piastre in acciaio;
- e) Fornitura in opera dell'impianto antincendio a protezione delle principali apparecchiature elettriche;
- f) Adeguamento alle norme vigenti con la fornitura e sostituzione dei cavi dell'impianto elettrico b.t. e A.T.
- g) Predisposizione per un impianto SCMT
- h) Revisione generale della struttura cassa





	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</p> <p style="text-align: center;">ETR T21</p>	<p>Pagina <b>9</b> di <b>11</b></p>
--	--	-------------------------------------

- i) Revisione generale accoppiatori automatici, pantografo, organi di trasmissione, porte passeggeri e giostre;
- j) Revisione generale dei carrelli portanti e motori e del relativo rodiggio;
- k) Revisione dell'impianto pneumatico;
- l) Revisione delle macchine elettriche rotanti;
- m) Revisione delle apparecchiature elettriche AT e BT, elettroniche;
- n) Predisposizione impianto di validatrici e contapasseggeri a bordo treno

Tutte queste categorie di opere sono ampiamente descritte nel "Capitolato Tecnico Organizzativo" e nel "Capitolato Tecnico Nuovi Impianti", che fanno parte integrante degli elaborati di gara.


#### **4.0 UBICAZIONE DEI LAVORI - TEMPI DI REALIZZAZIONE E PENALITÀ**

Tutti i lavori sopra indicati, dovranno essere realizzati presso il sito dell'Impresa appaltatrice che provvederà al trasporto degli etr a propria cura e spese. Per tale trasporto sarà necessario provvedere alla scomposizione delle u.d.t. nelle tre casse costituenti. Per tale operazione, l'Impresa dovrà usufruire, nelle fasi di scomposizione e sia nelle fasi di composizione e di prove funzionali dell'etr, di un'area, messa a disposizione presso l'Officina E.A.V. di Ponticelli di Napoli. Inoltre disporrà di potenza elettrica, servizi comuni e mezzi di sollevamento presenti in officina.

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

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



	<p>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</p> <p>ETR T21</p>	<p>Pagina <b>10</b> di <b>11</b></p>
--	--	--------------------------------------

## 5.0 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le norme ed i capitolati vigenti (Norme CEI, UNI, UNIFER, EN, ISO, Capitolati Tecnici Speciali FS; Circolari MCTC; Manuali di istruzioni delle ditte costruttrici dei rotabili). Di ogni documento si dovrà considerare l'ultimo aggiornamento valido al momento dell'aggiudicazione della gara.


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

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

## 6.0 PROVE E COLLAUDI

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

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

	<p>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</p> <p>ETR T21</p>	<p>Pagina 11 di 11</p>
--	--	------------------------

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

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

La messa in servizio di ogni etr, sarà effettuata con una Commissione costituita dal rappresentante del Ministero dei Trasporti, dell'U.S.T.F. della Campania e dal Direttore dell'Esercizio o di un suo delegato.

Le prove saranno effettuate così come previsto dalla Circolare Ministeriale D.G. 201/83.

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

