

MATRICE DI REVISIONE

REV	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA

N.B.: LA TAVOLA SOSTITUISCE QUELLA RELATIVA AL CODICE E DEL PROGETTO ESECUTIVO



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE DALMINE - COMO - VARESE - VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE CODICE C.U.P. F11B06000270007 TRATTE B1, B2, C, D, TRVA13+14, GREENWAY

AS BUILT

TRATTA B1 SICUREZZA STRADALE BARRIERE DI SICUREZZA DETTAGLI VARCHI MOBILI

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

CODICE PROGETTO: F00107B

FASE PROGETTUALE	WBS				TRATTO D'OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REVISIONE
	LOTTO	ZONA	OPERA						
A	1	A0X	BS000	0	BS	RT	012	E	

Scala: -

DATA	DESCRIZIONE	REV
Febbraio 2018	Emissione	E

CONCEDENTE



CONCESSIONARIO

Direttore Tecnico:
Ing. Giuseppe Sambo
Referente Tecnico:
T

APPROVATO

Il Direttore dei Lavori:
Ing. Francesco Domanico

IMPRESA

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO IMPRESE:

<i>Mandataria</i> STRABAG A.G.	<i>Mandante</i> GLF Grandi Lavori Fincosit S.p.A.	<i>Mandante</i> ICM S.p.A.	<i>Mandante cooptata</i> STRABAG S.p.A.

PROGETTISTA - PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI:

<i>Mandataria</i> 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.	<i>Mandante</i> GP Ingegneria srl GESTIONE PROGETTI DI INGEGNERIA	<i>Mandante</i> 	<i>Mandante</i> Arch. Salvatore Vermiglio
<u>RESPONSABILE DI PROGETTO ED INCARICATO DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE PRESTAZIONI:</u> Ing. Alberto Cecchini			



ELABORAZIONE PROGETTUALE

PROGETTISTA:
3TI PROGETTI ITALIA S.p.A

3TI ITALIA S.p.A.
DIRETTORE TECNICO
Ing. Stefano Luca Possati
Ordine degli Ingegneri
Provincia di Roma n. 20809

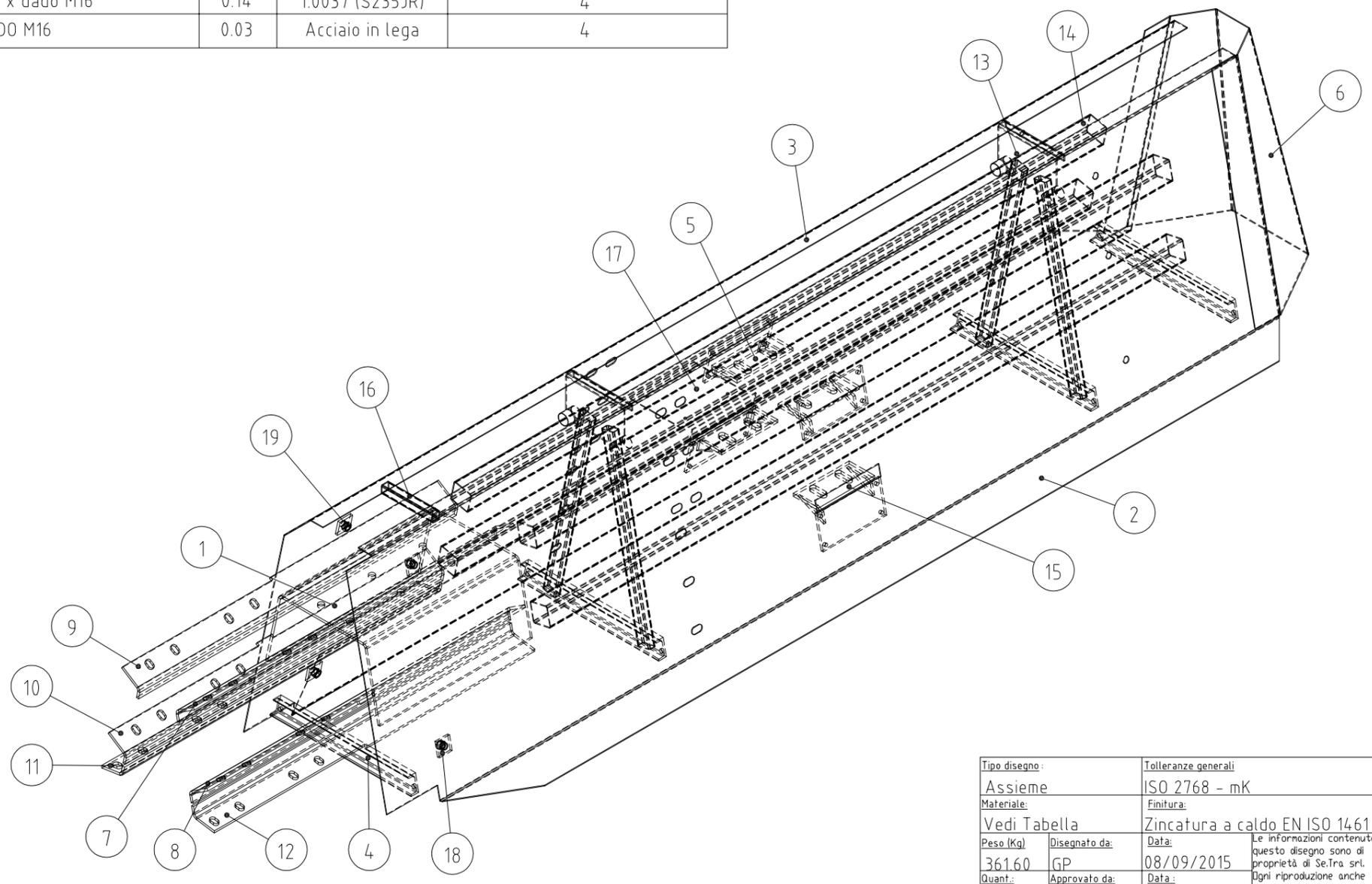
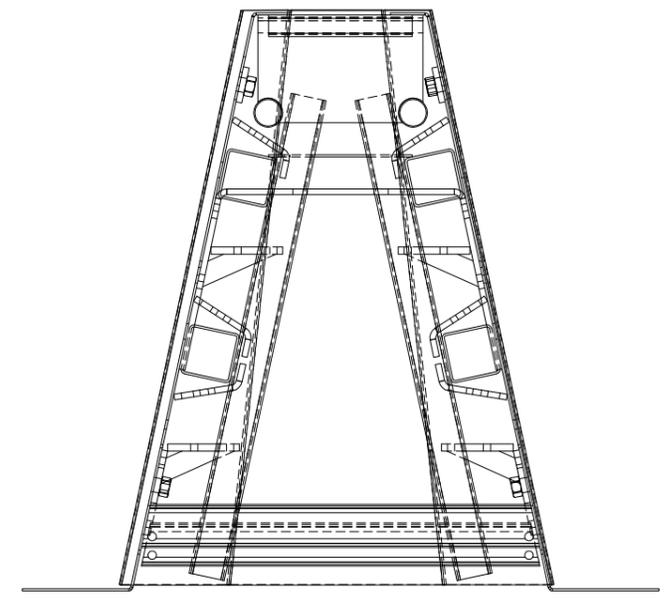
Redatto: Coppola

Verificato: Sorge

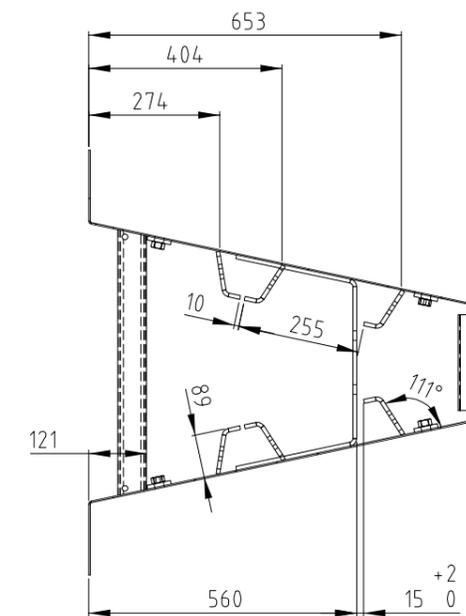
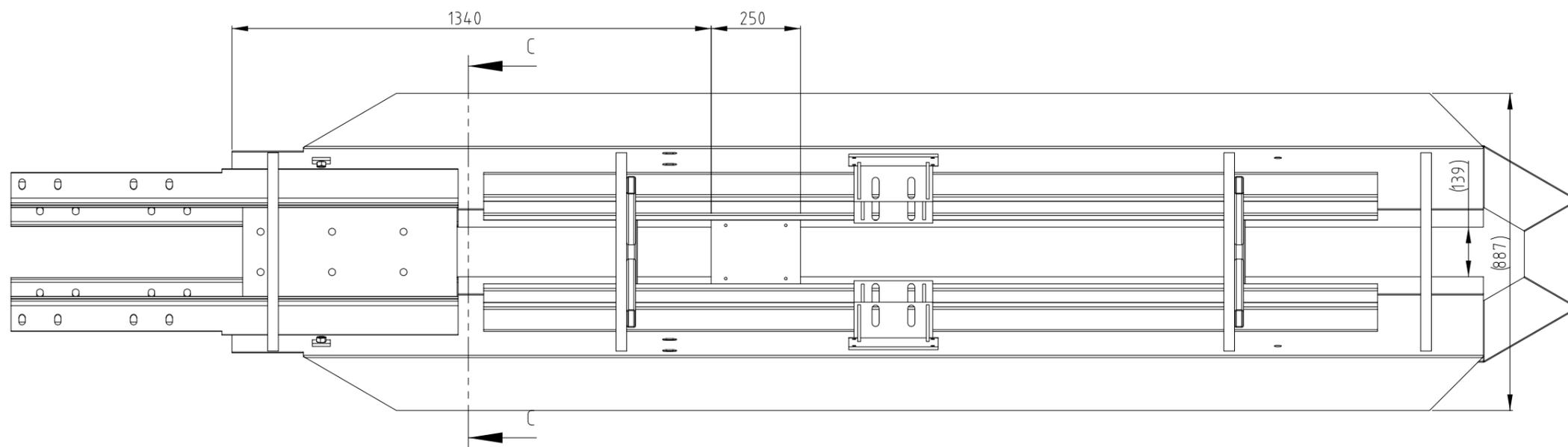
Approvato: Possati

PARTICOLARI COSTRUTTIVI VARCO

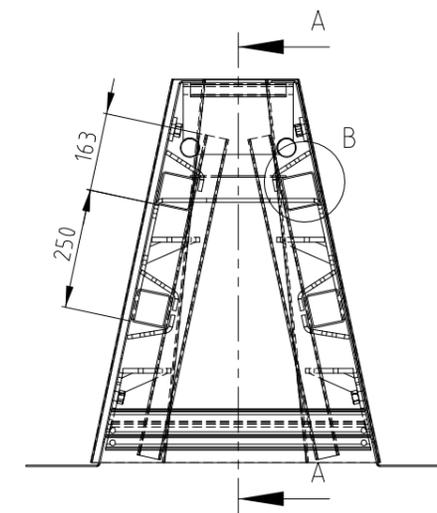
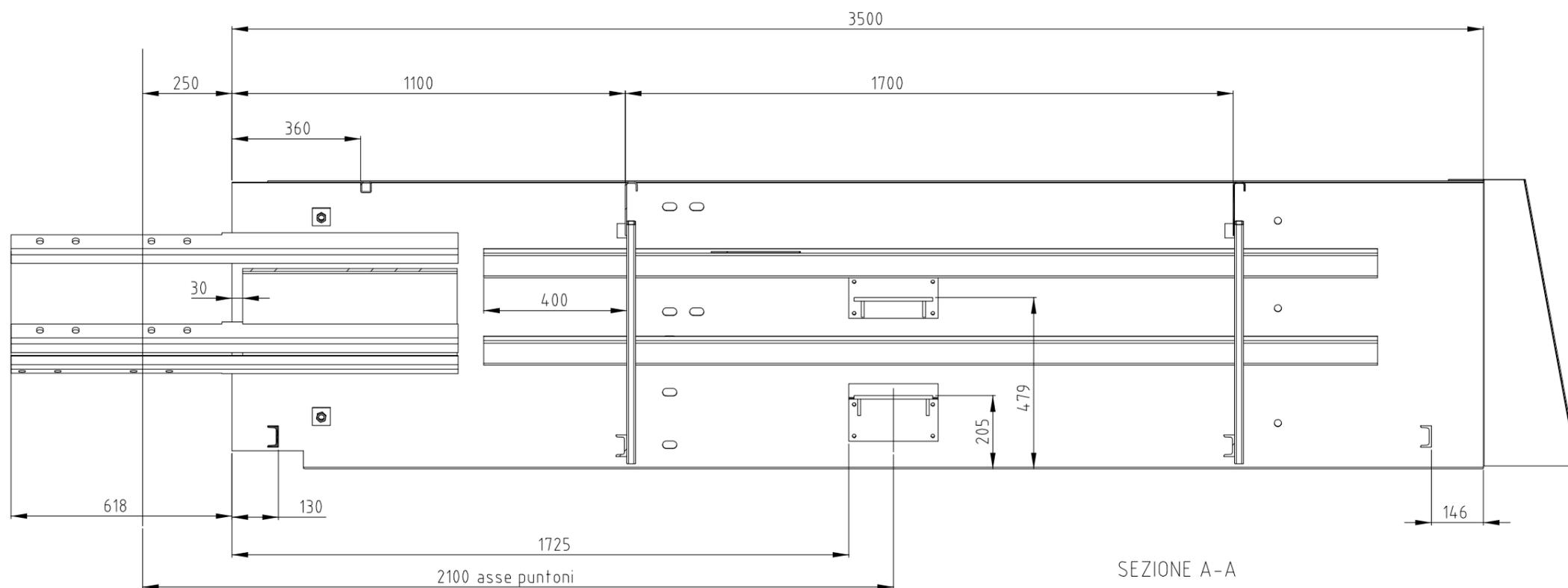
Pos.	Codice	Descrizione	Peso	Materiale	disegno/QUANTITA'
1	147 053	supporto piastrone di rotazione	31.21	1.0037 (S235JR)	1
2	147 071 M	lamiera DX terminale	81.39	1.0045 (S355JR)	1
3	147 072 M	lamiera SX terminale	81390.36	1.0045 (S355JR)	1
4	147 024	UPN 60x30 L555	2.69	1.0037 (S235JR)	2
5	147 017	SEMI SUPPORTO PIASTRA PUNTO	3.65	Vedi Tabella	2
6	147 065	musetto	16169.98	1.0037 (S235JR)	1
7	147 030 1 M	ancoraggio sup. DX terminale	8.93	1.0037 (S235JR)	1
8	147 030 2 M	1/2 U sup. ancoraggio DX terminale	8.55	1.0037 (S235JR)	1
9	147 033 1 M	ancoraggio sup. SX terminale	8925.21	1.0037 (S235JR)	1
10	147 033 2 M	1/2 U sup. ancoraggio SX terminale	8.55	1.0037 (S235JR)	1
11	147 029 2 M	1/2 U inf. ancoraggio SX terminale	8.93	1.0037 (S235JR)	1
12	147 032 2 M	1/2 U inf. ancoraggio DX terminale	8.93	1.0037 (S235JR)	1
13	147 027 M	RINFORZO TRAPEZIODALE ELEMENTI MOT.	7.73	Vedi Tabella	2
14	150 003 MOT	tubolare 70x70x3 L2500	15.23	1.0037 (S235JR)	4
15	147 017 M	SEMI SUPPORTO INFERIORE PIASTRA PUNTO	3.65	Vedi Tabella	2
16	147 081	tubolare 30x30x3 L200	0.48	1.0037 (S235JR)	1
17	150 001 MOT	piastra 250x200x3	1.17	1.0037 (S235JR)	1
18	147 080	rinforzo x dado M16	0.14	1.0037 (S235JR)	4
19	DADO M16	DADO M16	0.03	Acciaio in lega	4



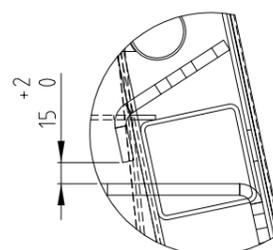
Tipo disegno : Assieme		Tolleranze generali ISO 2768 - mK		Titolo: TPC 40m MOTORIZZATO		Se.Tra. srl	
Materiale: Vedi Tabella		Finitura: Zincatura a caldo EN ISO 1461		Oggetto: ELEMENTO TERMINALE			
Peso (Kg): 361.60	Disegnato da: GP	Data: 08/09/2015	Le informazioni contenute in questo disegno sono di proprietà di Se.Tra srl. Ogni riproduzione anche parziale del disegno senza autorizzazione scritta di Se.Tra. srl è proibita per cui perseguibile a norma di legge.		Codice: 148 000 ELT M		
Quant.: 2	Approvato da:	Data:	Rev.:	Scala:	Formato:		
ultimo salvataggio: mercoledì 23 settembre 2015 13:49:02			0	1:15	A3		



SEZIONE C-C

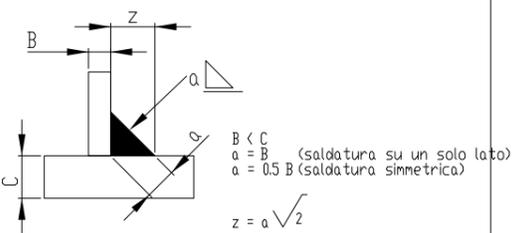


SEZIONE A-A

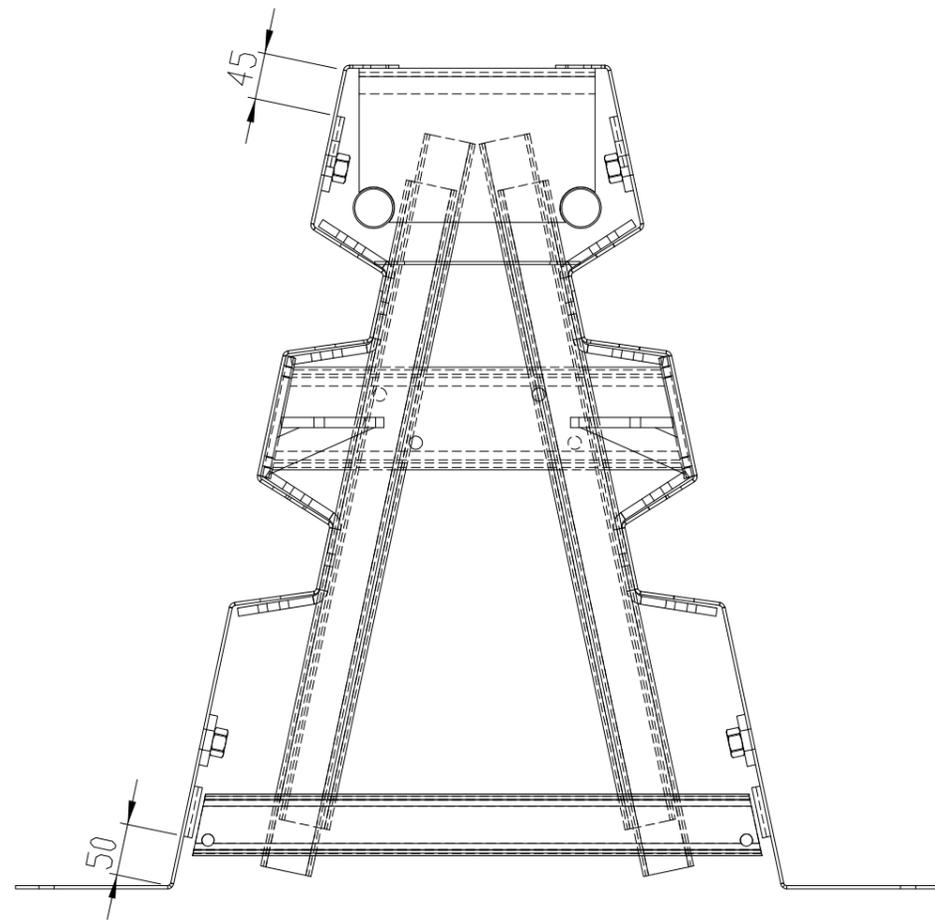


DETTAGLIO B
SCALA 1:5

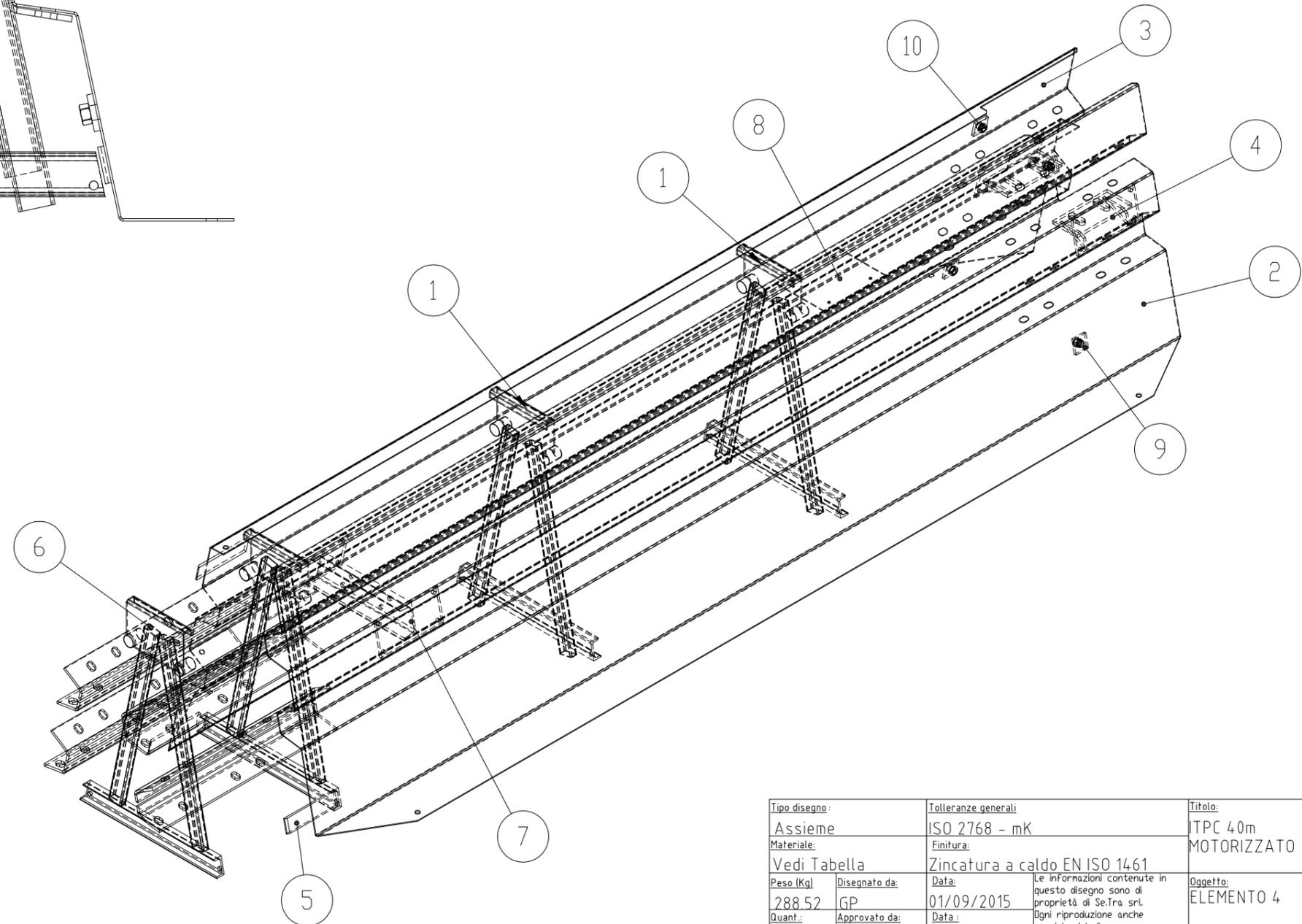
TABELLA GENERALE DI SALDATURA



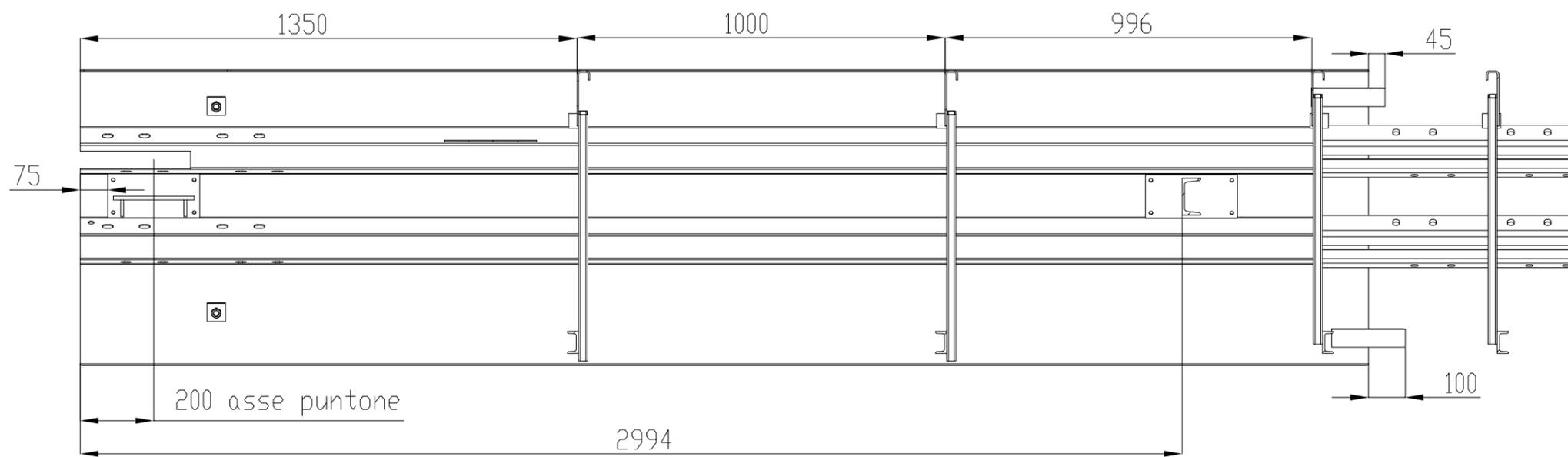
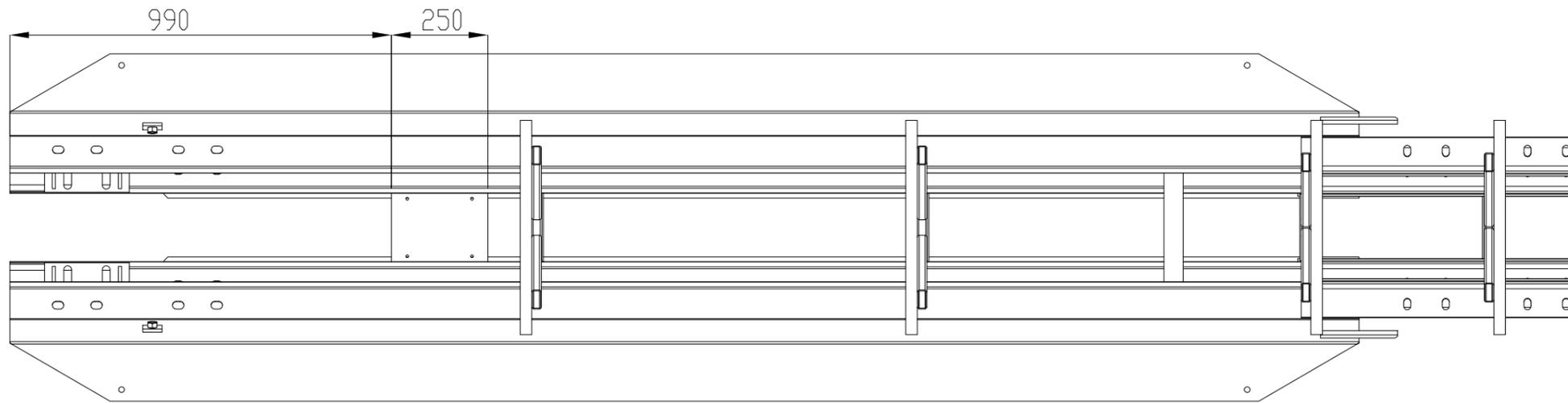
Tipo disegno: Assieme		Tolleranze generali ISO 2768 - mK		Titolo: TPC 40m MOTORIZZATO		Se.Tra. srl	
Materiale: Vedi Tabella		Finitura: Zincatura a caldo EN ISO 1461		Oggetto: ELEMENTO TERMINALE			
Peso (Kg): 361.60	Disegnato da: GP	Data: 08/09/2015	Le informazioni contenute in questo disegno sono di proprietà di Se.Tra srl. Ogni riproduzione anche parziale del disegno senza autorizzazione scritta di Se.Tra. srl è proibita per cui perseguibile a norma di legge.	Codice: 148 000 ELT M	Rev: 0		
Quant.: 2		Approvato da:		Data:			
ultimo salvataggio: mercoledì 23 settembre 2015 13:49:02							



Pos.	Codice	Descrizione	Peso	Materiale	disegno/QUANTITA'
1	147 027 M	RINFORZO TRAPEZIODALE ELEMENTI MOT.	7.73	Vedi Tabella	2
2	147 073 M	lamiera DX elemento 4	99.24	1.0045 (S355JR)	1
3	147 074 M	lamiera SX elemento 4	99.24	1.0045 (S355JR)	1
4	147 017	SEMI SUPPORTO PIASTRA PUNTO	3.65	Vedi Tabella	2
5	147 115	piatto x imbocco elementi	0.62	1.0037 (S235JR)	4
6	147 031 M	RINFORZO TRAPEZIODALE DI COLLEGAMENTO ELEMENTI	55.26	Vedi Tabella	1
7	147 083	SUPPORTO GRUPPO RUOTA	7.72	Vedi Tabella	1
8	150 001 MOT	piastra 250x200x3	1.17	1.0037 (S235JR)	1
9	147 080	rinforzo x dado M16	0.14	1.0037 (S235JR)	4
10	DADO M16	DADO M16	0.03	Acciaio in lega	4



Tipo disegno:		Tolleranze generali		Titolo:		Se.Tra. srl	
Assieme		ISO 2768 - mK		TPC 40m			
Materiale:		Finitura:		MOTORIZZATO			
Vedi Tabella		Zincatura a caldo EN ISO 1461		Oggetto:		ELEMEN	
Peso (Kg):		Data:		Le informazioni contenute in questo disegno sono di proprietà di Se.Tra. srl. Ogni riproduzione anche parziale del disegno senza autorizzazione scritta di Se.Tra. srl è proibita a norma di legge.			
288.52		01/09/2015		Codice:			
Quant.:		Approvato da:		Rev.			
2				0			
ultimo salvataggio:		Data:		Scala:		Formato:	
lunedì 14 settembre 2015 11:12:23				1:20		A3	



SEZIONE A-A

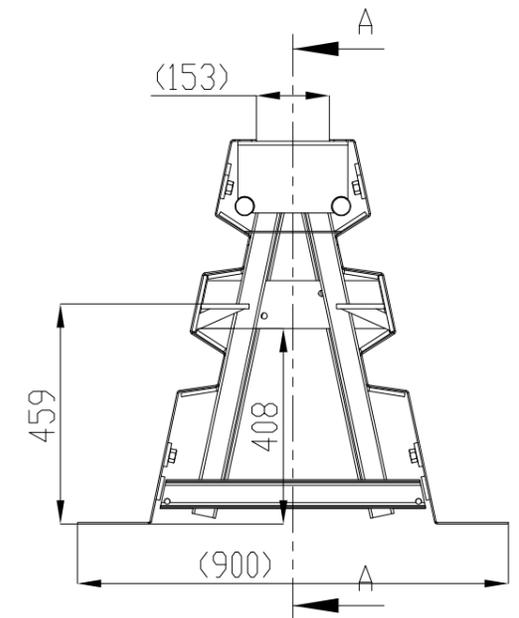
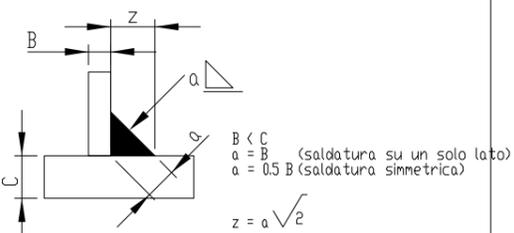
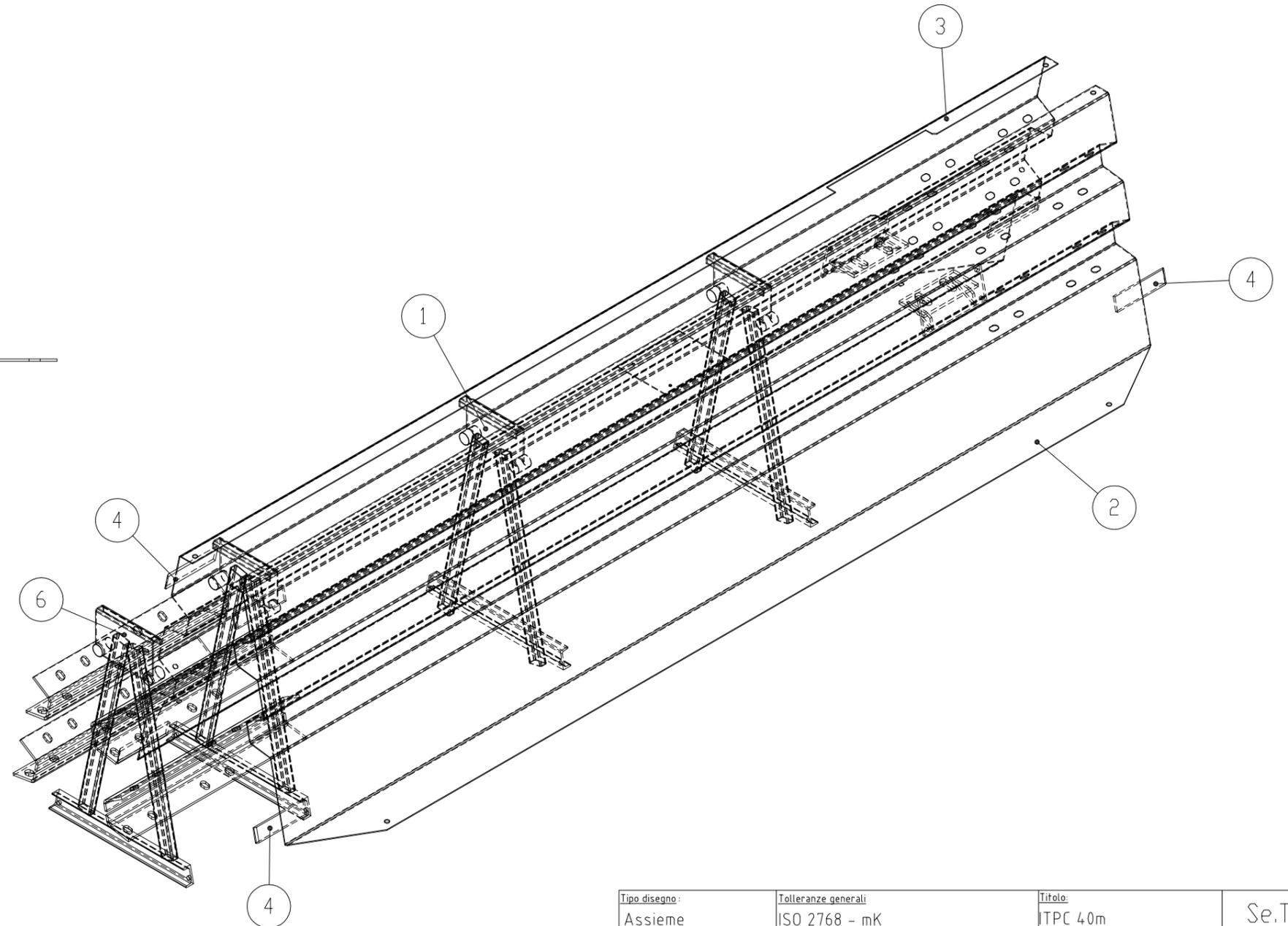
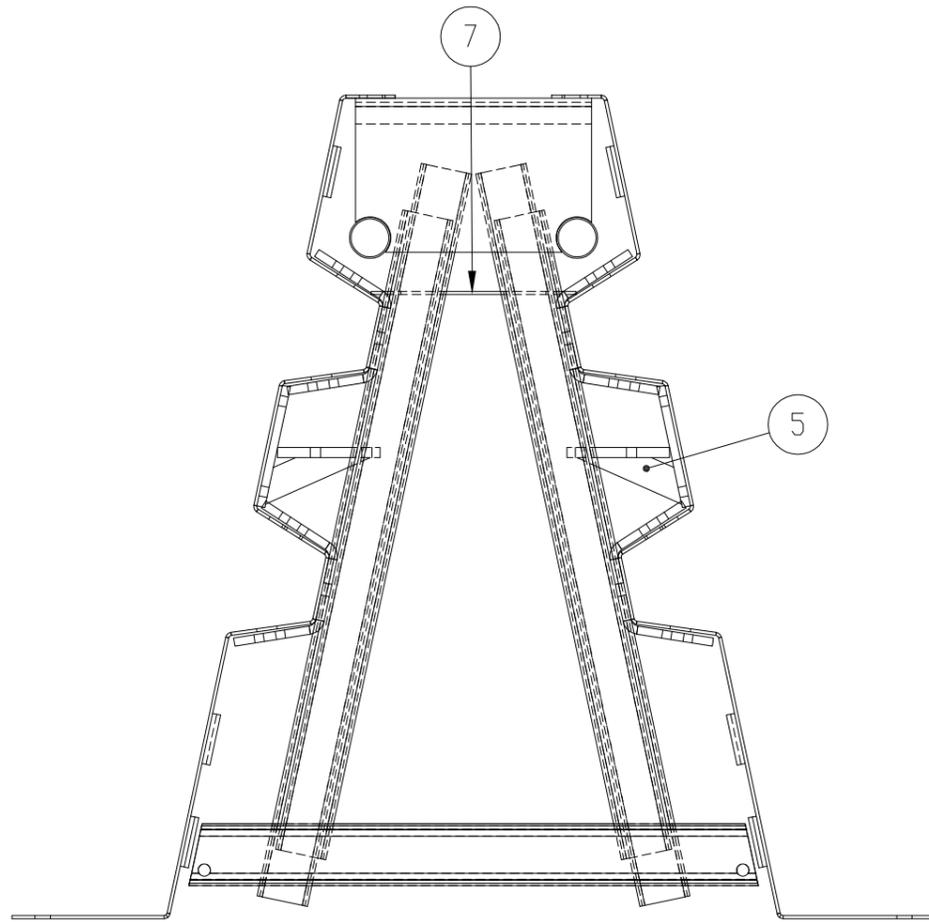


TABELLA GENERALE DI SALDATURA



Tipo disegno:		Tolleranze generali		Titolo:		Se.Tra. srl
Assieme		ISO 2768 - mK		TPC 40m MOTORIZZATO		
Materiale:		Finitura:		Oggetto:		
Vedi Tabella		Zincatura a caldo EN ISO 1461		ELEMENTO 4		
Peso (Kg):	Disegnato da:	Data:	Le informazioni contenute in questo disegno sono di proprietà di Se.Tra srl. Ogni riproduzione anche parziale del disegno senza autorizzazione scritta di Se.Tra. srl è proibita per cui perseguibile a norma di legge.	Codice:	Rev.	Scala: Formato
288.52	GP	01/09/2015		148.001.EL.4.M	0	
Quant.:	Approvato da:	Data:		ultimo salvataggio:		
2			lunedì 14 settembre 2015 11:12:23			

Pos.	Codice	Descrizione	Peso	Materiale	disegno/QUANTITA'
1	147 027 M	RINFORZO TRAPEZIODALE ELEMENTI MOT.	7.73	Vedi Tabella	2
2	147 113	lamiera DX elemento 3	99.64	1.0045 (S355JR)	1
3	147 114	lamiera SX elemento 3	99.64	1.0045 (S355JR)	1
4	147 115	piatto x imbocco elementi	0.62	1.0037 (S235JR)	6
5	147 017	SEMI SUPPORTO PIASTRA PUNTONE	3.65	Vedi Tabella	2
6	147 031 M	RINFORZO TRAPEZIODALE DI COLLEGAMENTO ELEMENTI	55.26	Vedi Tabella	1
7	150 001 MOT	piastra 250x200x3	1.17	1.0037 (S235JR)	1



Tipo disegno : Assieme		Tolleranze generali ISO 2768 - mK		Titolo: TPC 40m MOTORIZZATO		Se.Tra. srl	
Materiale: Vedi Tabella		Finitura: Zincatura a caldo EN ISO 1461		Oggetto: ELEMENTO 3			
Peso (Kg): 282.17	Disegnato da: GP	Data: 01/09/2015	Le informazioni contenute in questo disegno sono di proprietà di Se.Tra srl. Ogni riproduzione anche parziale del disegno senza autorizzazione scritta di Se.Tra. srl è proibita per cui perseguibile a norma di legge.		Codice: 148 002 EL3 M		
Quant.: 3	Approvato da:	Data:			Formato: A3		
ultimo salvataggio: lunedì 14 settembre 2015 10:59:18							

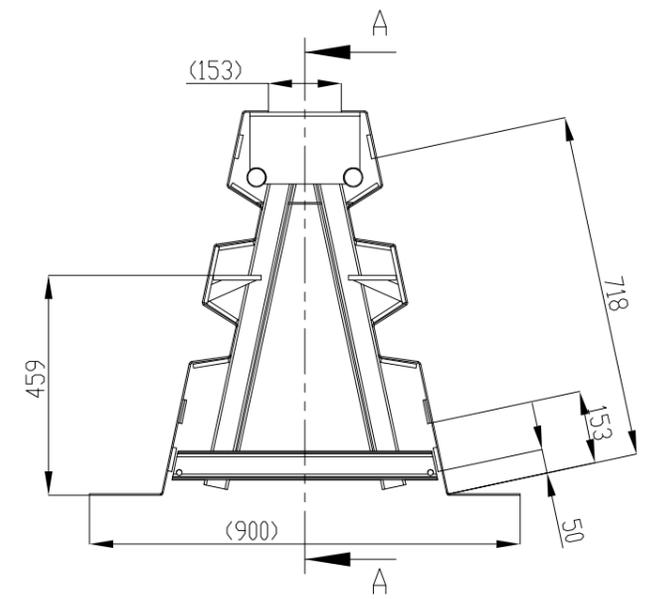
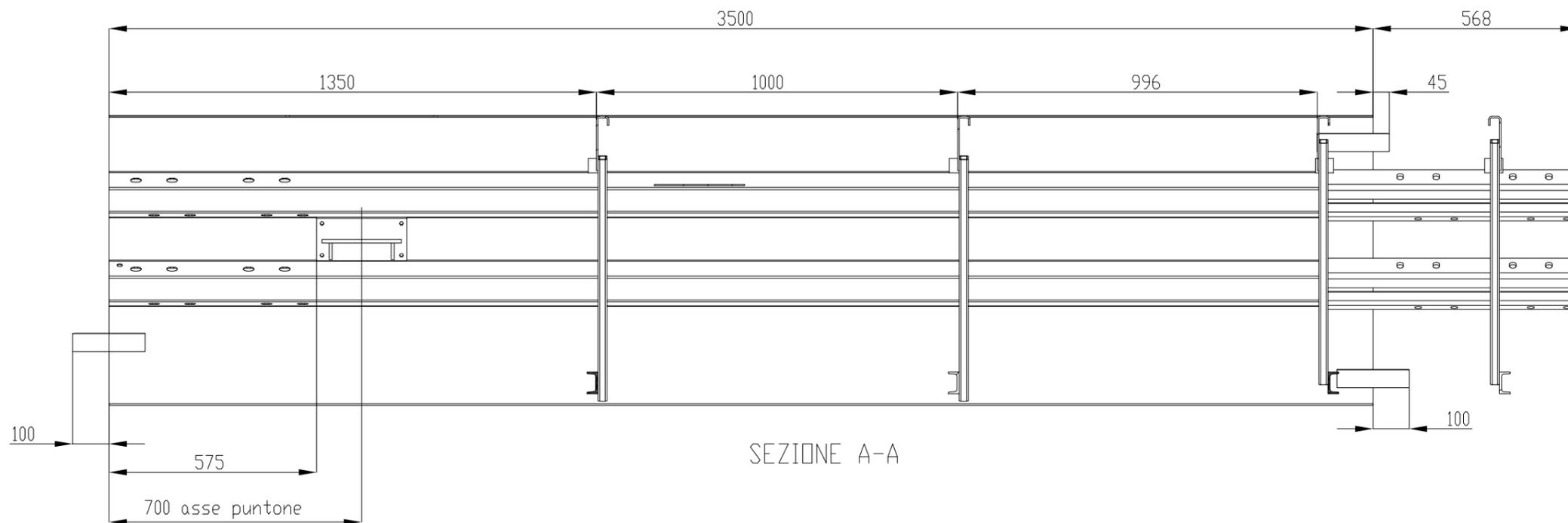
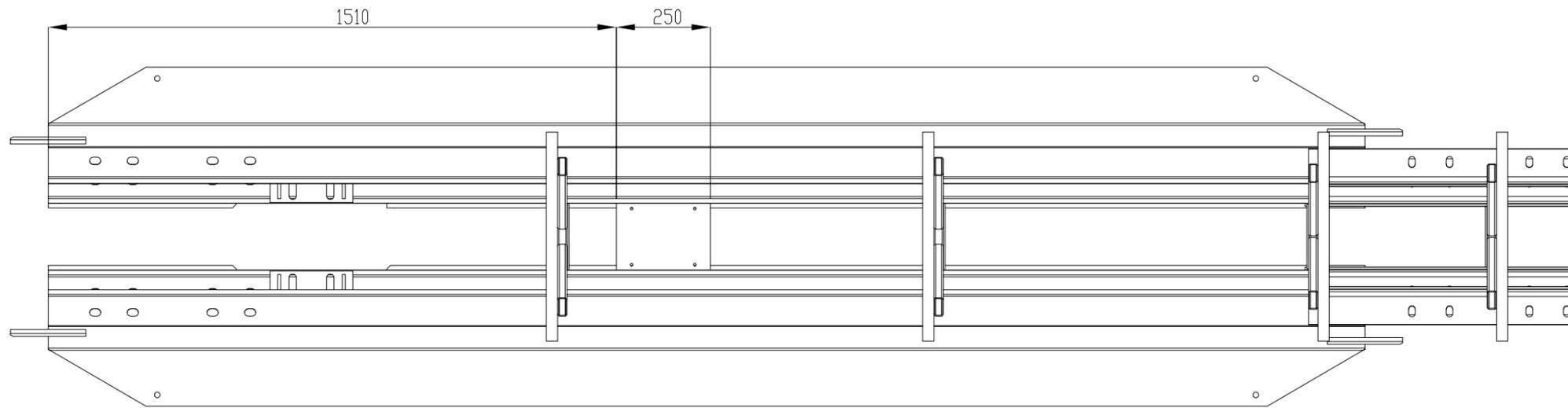
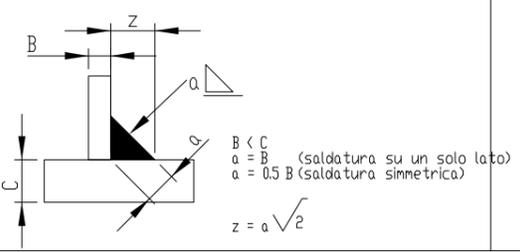
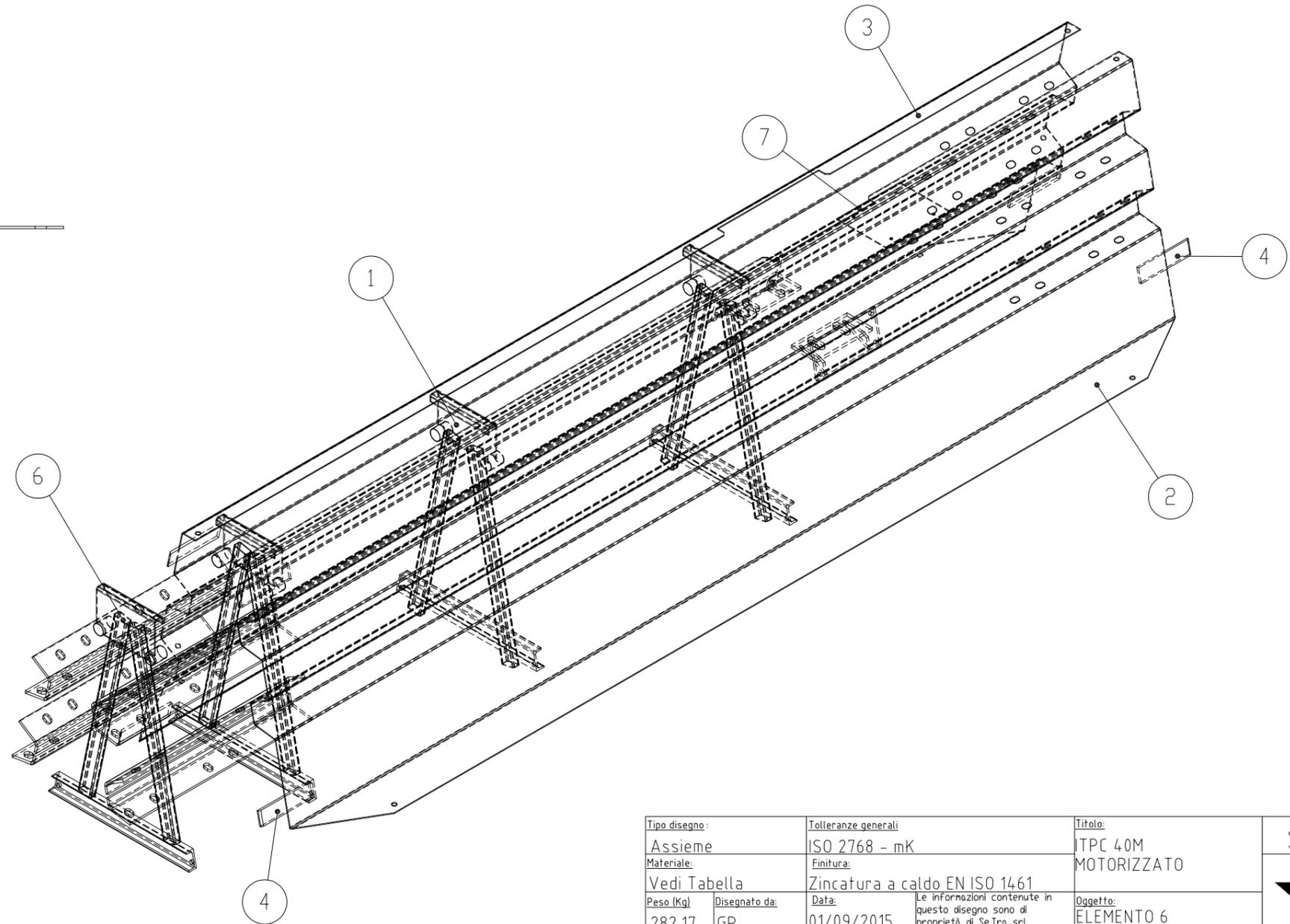
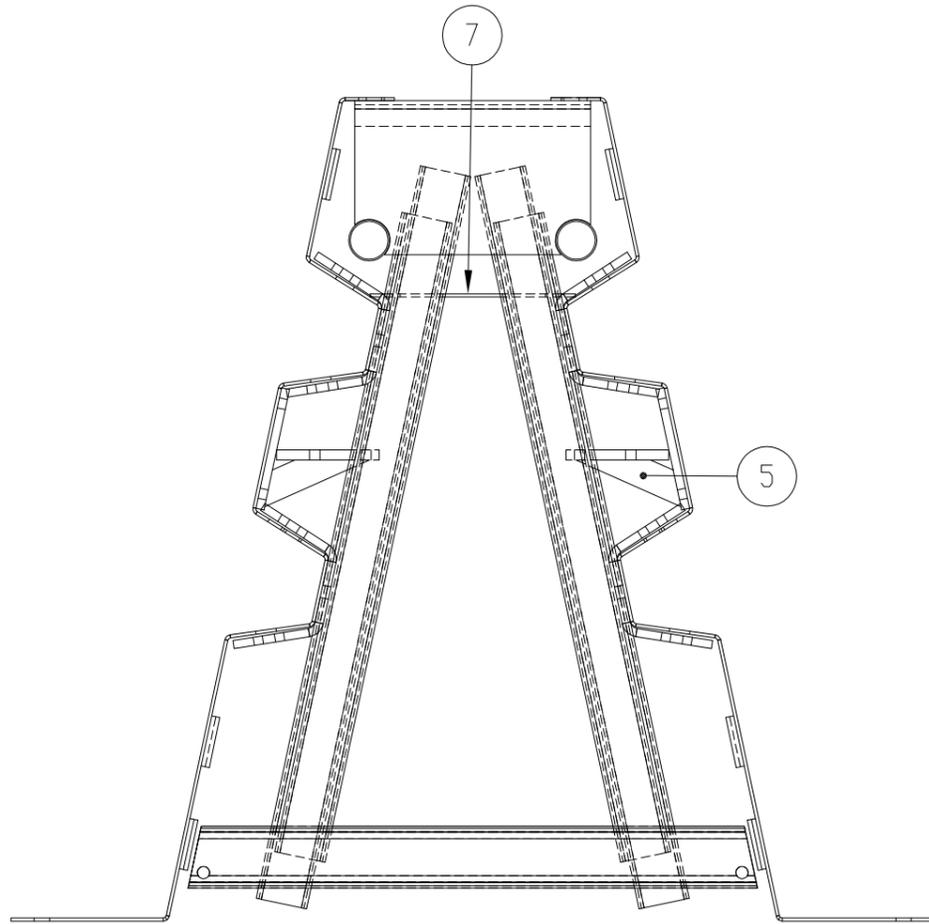


TABELLA GENERALE DI SALDATURA



Tipo disegno: Assieme		Tolleranze generali ISO 2768 - mK		Titolo: TPC 40m MOTORIZZATO		Se.Tra. srl	
Materiale: Vedi Tabella		Finitura: Zincatura a caldo EN ISO 1461		Oggetto: ELEMENTO 3			
Peso (Kg): 282.17	Disegnato da: GP	Data: 01/09/2015	Le informazioni contenute in questo disegno sono di proprietà di Se.Tra srl. Ogni riproduzione anche parziale del disegno senza autorizzazione scritta di Se.Tra. srl è proibita per cui perseguibile a norma di legge.		Codice: 148 002 EL3 M		
Quant.: 3	Approvato da:	Data:	Formato: A3				
ultimo salvataggio: lunedì 14 settembre 2015 10:59:18							

Pos.	Codice	Descrizione	Peso	Materiale	disegno/QUANTITA'
1	147 027 M	RINFORZO TRAPEZIODALE ELEMENTI MOT	7.73	Vedi Tabella	2
2	147 116	lamiera DX elemento 6	99.64	1.0045 (S355JR)	1
3	147 117	lamiera SX elemento 6	99.64	1.0045 (S355JR)	1
4	147 115	piatto x imbocco elementi	0.62	1.0037 (S235JR)	6
5	147 017	SEMI SUPPORTO PIASTRA PUNTO	3.65	Vedi Tabella	2
6	147 031 M	RINFORZO TRAPEZIODALE DI COLLEGAMENTO ELEMENTI	55.26	Vedi Tabella	1
7	150 001 MOT	piastra 250x200x3	1.17	1.0037 (S235JR)	1



Tipo disegno:		Tolleranze generali		Titolo:		Se.Tra. srl
Assieme		ISO 2768 - mK		TPC 40M MOTORIZZATO		
Materiale:		Finitura:		Oggetto:		Se.Tra. ®
Vedi Tabella		Zincatura a caldo EN ISO 1461		ELEMENTO 6		
Peso (Kg):	Disegnato da:	Data:	Le informazioni contenute in questo disegno sono di proprietà di Se.Tra. srl. Ogni riproduzione anche parziale del disegno senza autorizzazione scritta di Se.Tra. srl è proibita per cui perseguibile a norma di legge.	Codice:	Rev.	Scala: Formato
282.17	GP	01/09/2015		148 003 EL6 M	0	
Quant.:	Approvato da:	Data:				
2	-	-				
ultimo salvataggio:						
lunedì 14 settembre 2015 10:52:34						

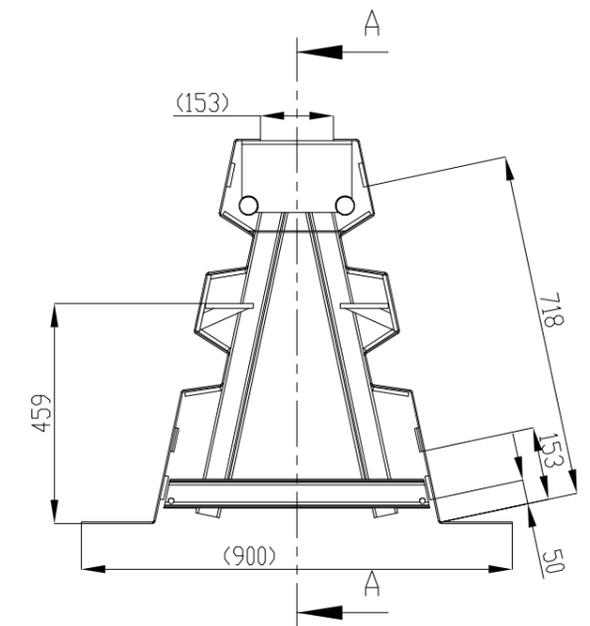
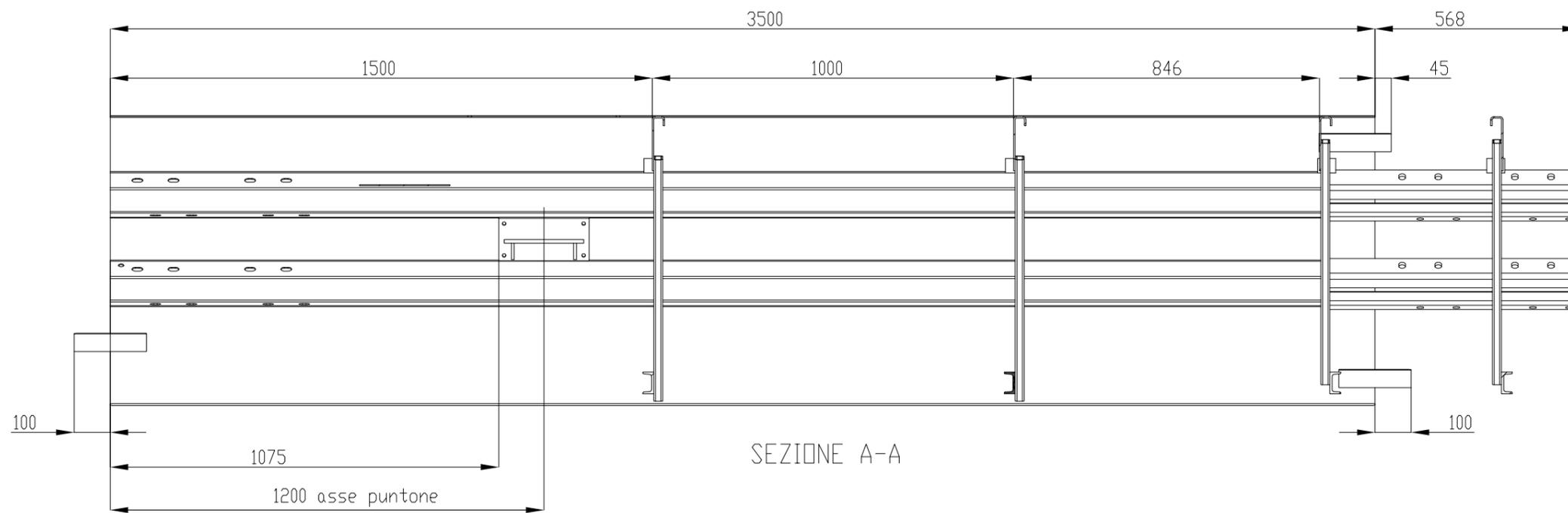
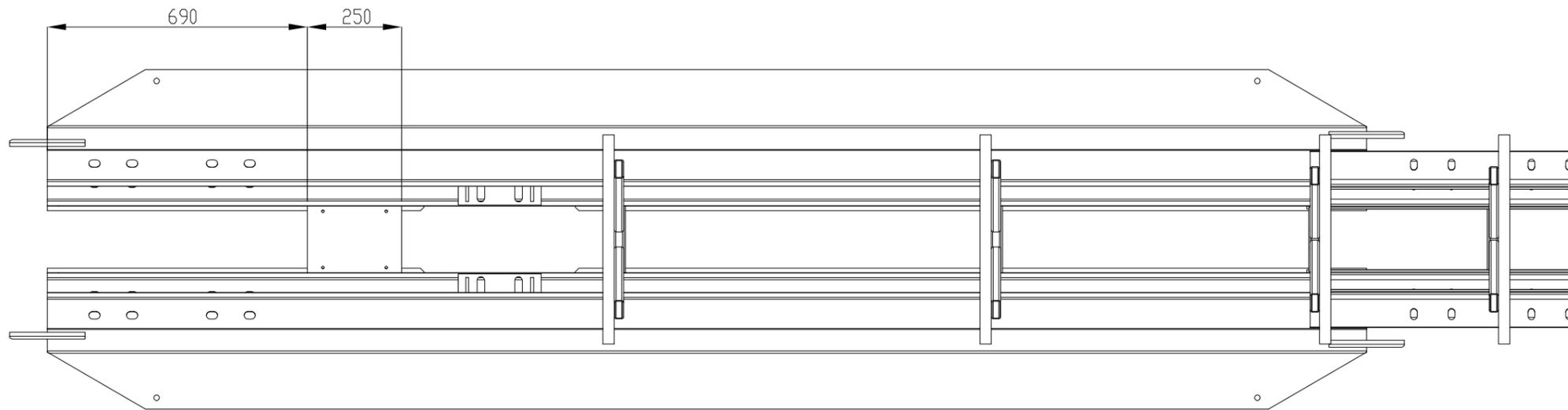
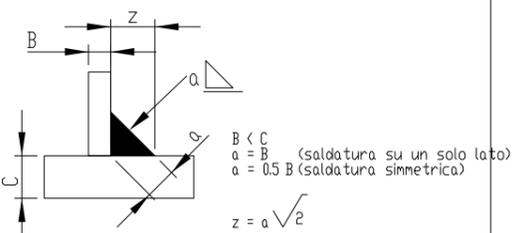
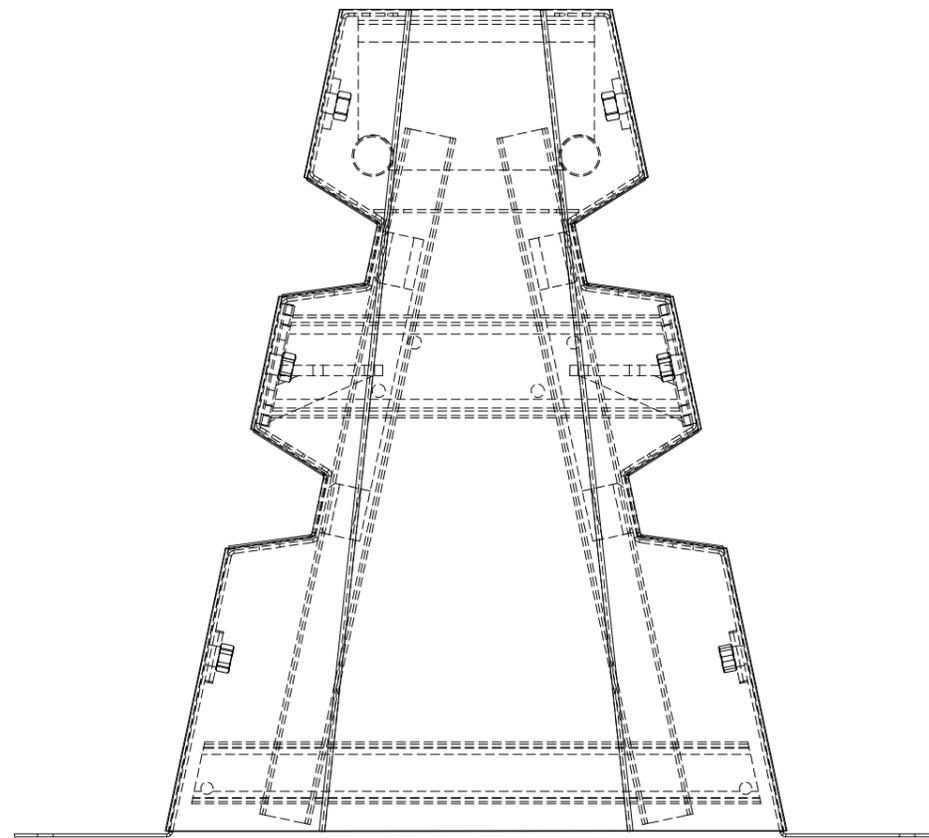


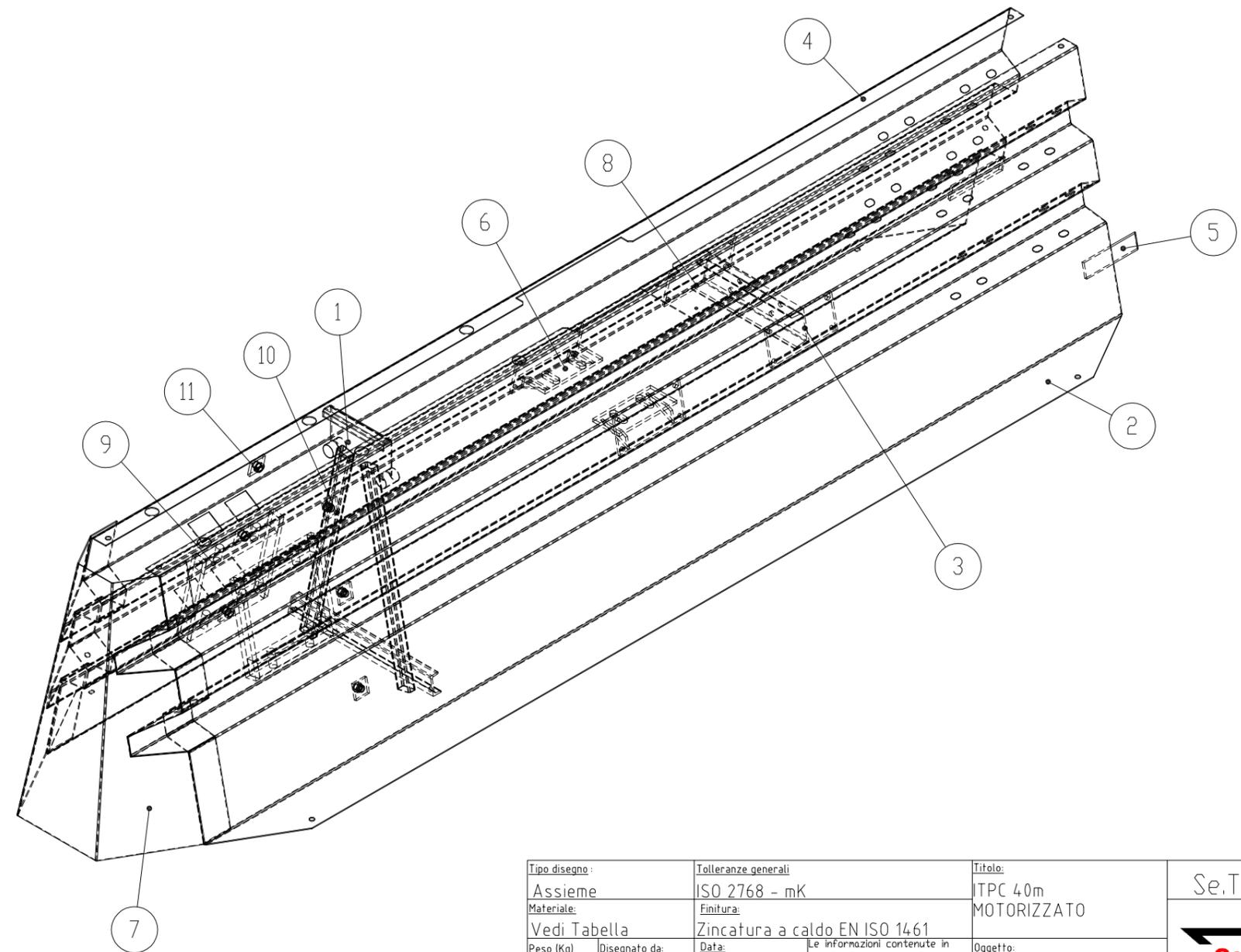
TABELLA GENERALE DI SALDATURA



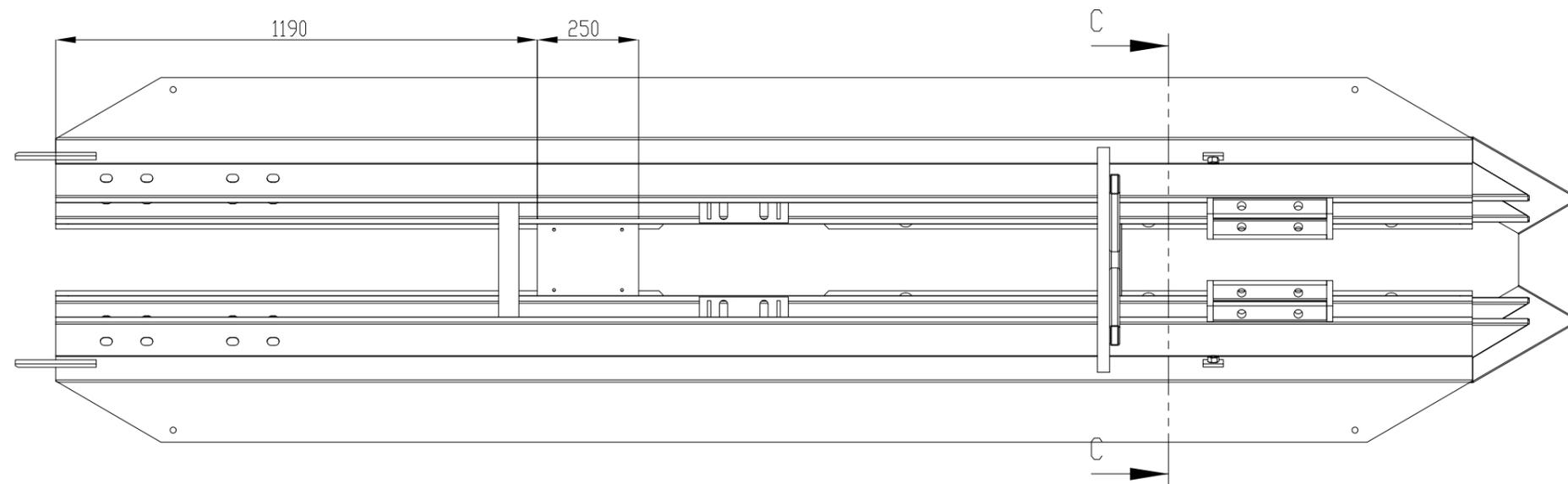
Tipo disegno : Assieme		Tolleranze generali ISO 2768 - mK		Titolo: TPC 40M MOTORIZZATO		Se.Tra. srl	
Materiale: Vedi Tabella		Finitura: Zincatura a caldo EN ISO 1461		Oggetto: ELEMENTO 6			
Peso (Kg): 282.17	Disegnato da: GP	Data: 01/09/2015	Le informazioni contenute in questo disegno sono di proprietà di Se.Tra srl. Ogni riproduzione anche parziale del disegno senza autorizzazione scritta di Se.Tra. srl è proibita per cui perseguibile a norma di legge.		Codice: 148 003 EL6 M		
Quant.: 2	Approvato da:	Data:	Formato: A3				
ultimo salvataggio: lunedì 14 settembre 2015 10:52:34							



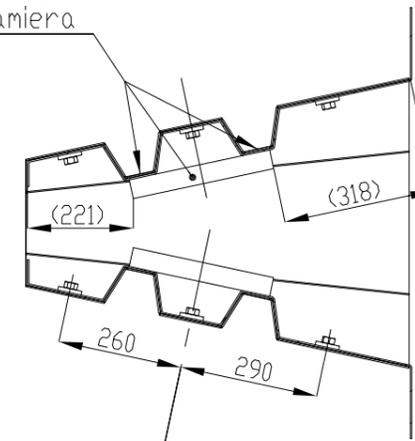
Pos.	Codice	Descrizione	Peso	Materiale	disegno/QUANTITA'
1	147 027 M	RINFORZO TRAPEZIODALE ELEMENTI MOT	7.73	Vedi Tabella	1
2	147 118 M	lamiera DX elemento 11	99.06	1.0045 (S355JR)	1
3	147 083	SUPPORTO GRUPPO RUOTA	7.72	Vedi Tabella	1
4	147 119 M	lamiera SX elemento 11	99.05	1.0045 (S355JR)	1
5	147 115	piatto x imbocco elementi	0.62	1.0037 (S235JR)	2
6	147 017	SEMI SUPPORTO PIASTRA PUNTONE	3.65	Vedi Tabella	2
7	147 120	MUSETTO SAGOMATO	17.62	Vedi Tabella	1
8	150 001 MOT	piastra 250x200x3	1.17	1.0037 (S235JR)	1
9	147 124	supporto gruppo ganasce	10.89	Vedi Tabella	2
10	147 080	rinforzo x dado M16	0.14	1.0037 (S235JR)	6
11	DADO M16	DADO M16	0.03	Acciaio in lega	6



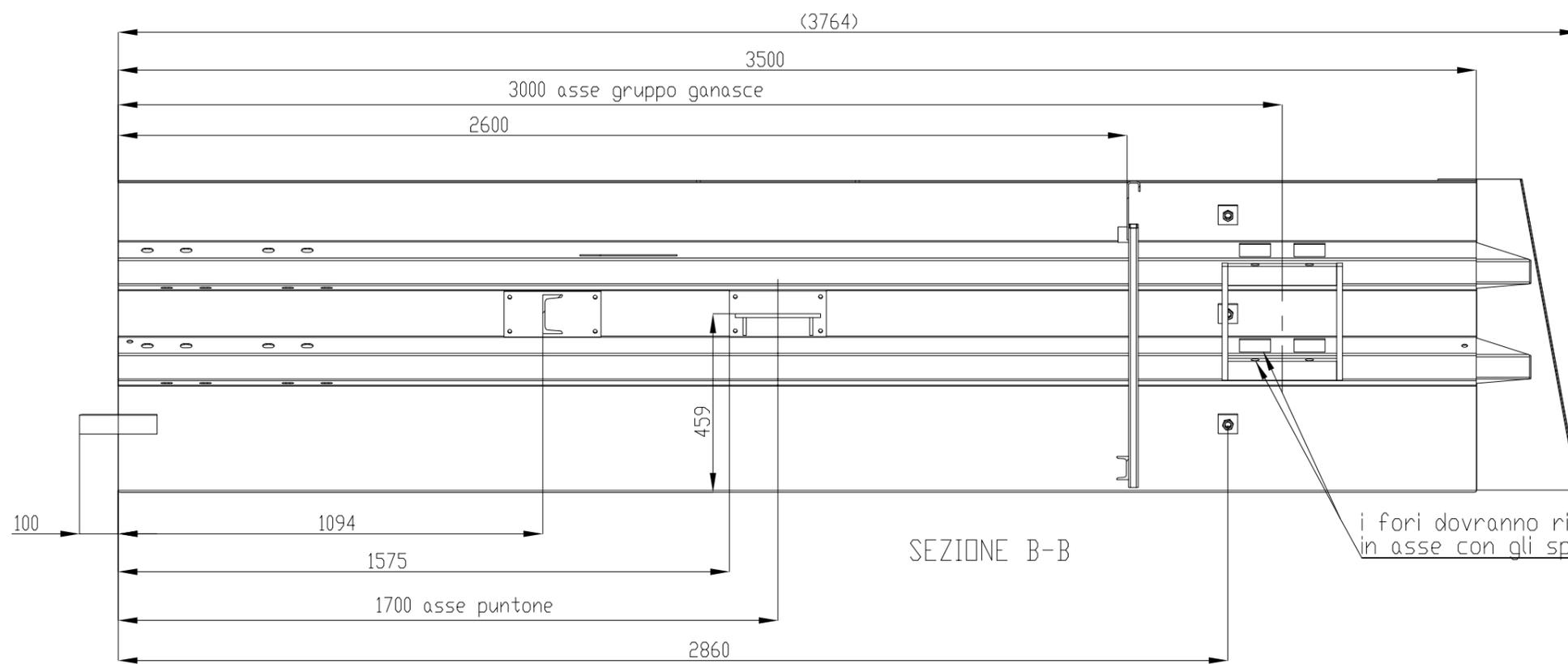
Tipo disegno : Assieme		Tolleranze generali ISO 2768 - mK		Titolo: TPC 40m MOTORIZZATO		Se.Tra. srl	
Materiale: Vedi Tabella		Finitura: Zincatura a caldo EN ISO 1461		Oggetto: ELEMENTO 11			
Peso (Kg): 263.66	Disegnato da: GP	Data: 08/09/2015	Le informazioni contenute in questo disegno sono di proprietà di Se.Tra srl. Ogni riproduzione anche parziale del disegno senza autorizzazione scritta di Se.Tra. srl è proibita per cui perseguibile a norma di legge.		Codice: 148 004 EL11 M		
Quant.: 2	Approvato da:	Data:			Formato: A3		
ultimo salvataggio: lunedì 14 settembre 2015 10:38:50							



centrare con le gobbe della lamiera



SEZIONE C-C



SEZIONE B-B

i fori dovranno risultare in asse con gli spacchi

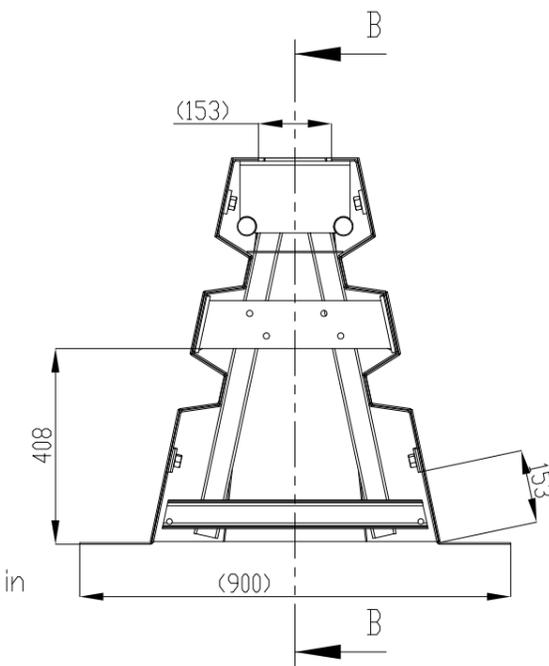
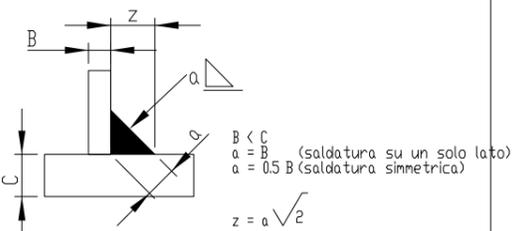
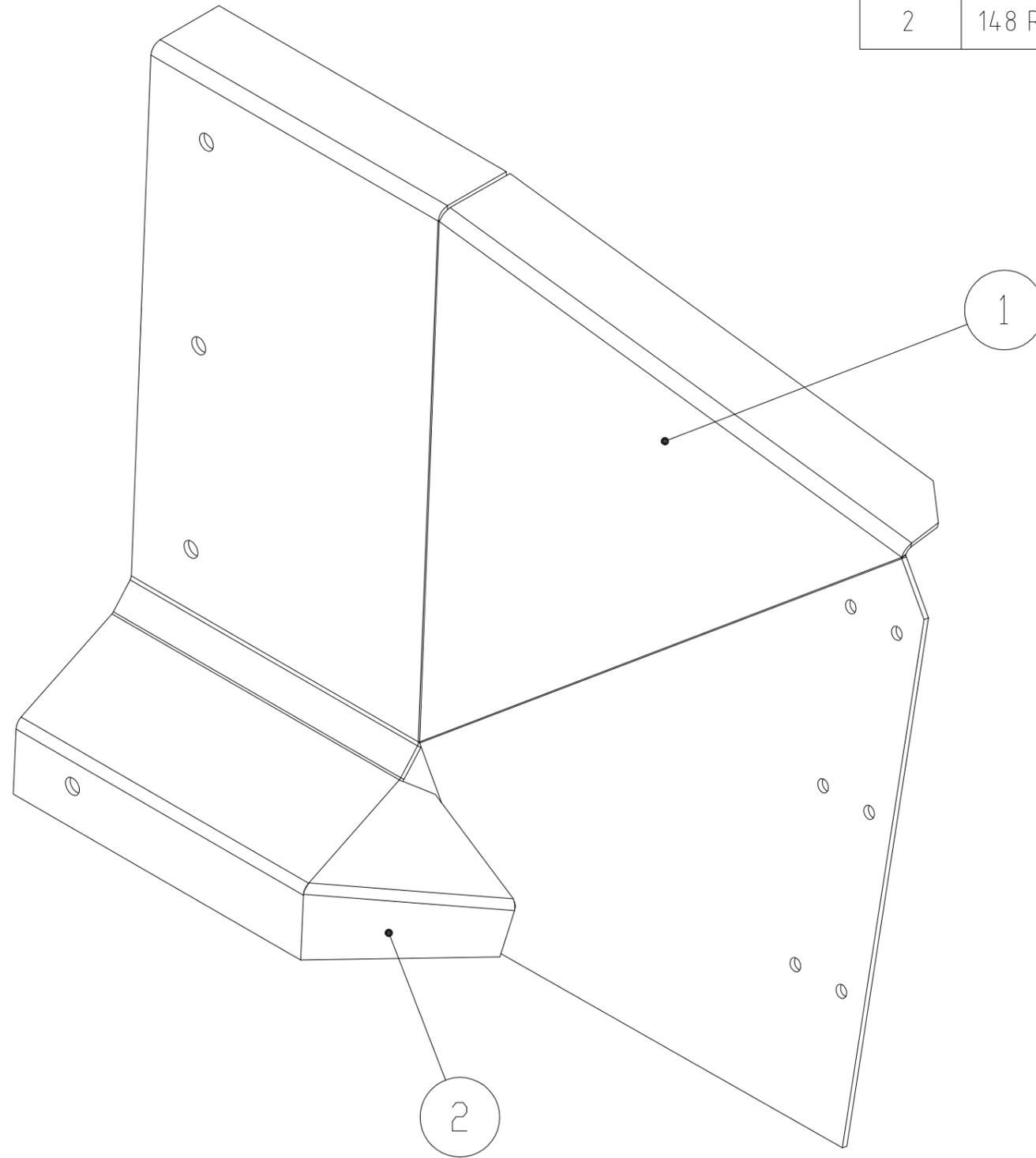


TABELLA GENERALE DI SALDATURA

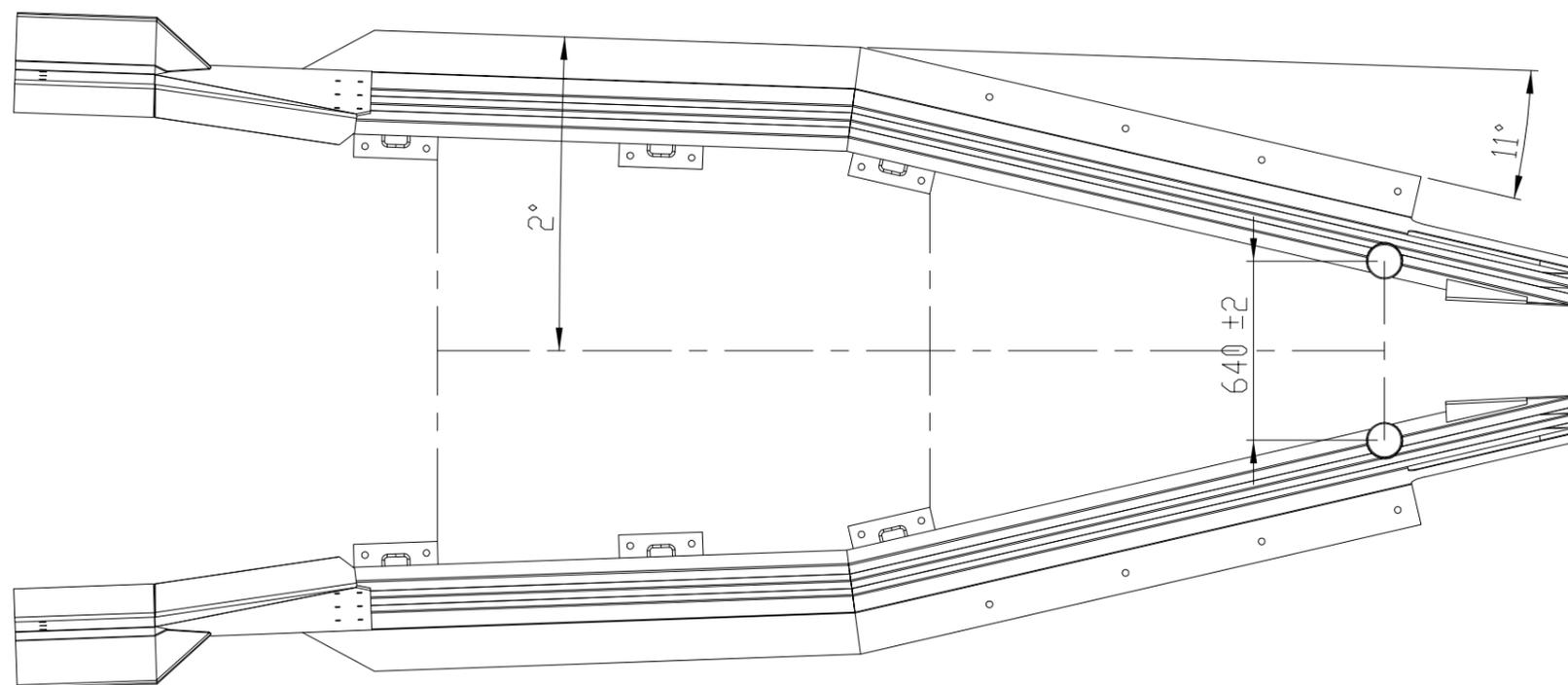
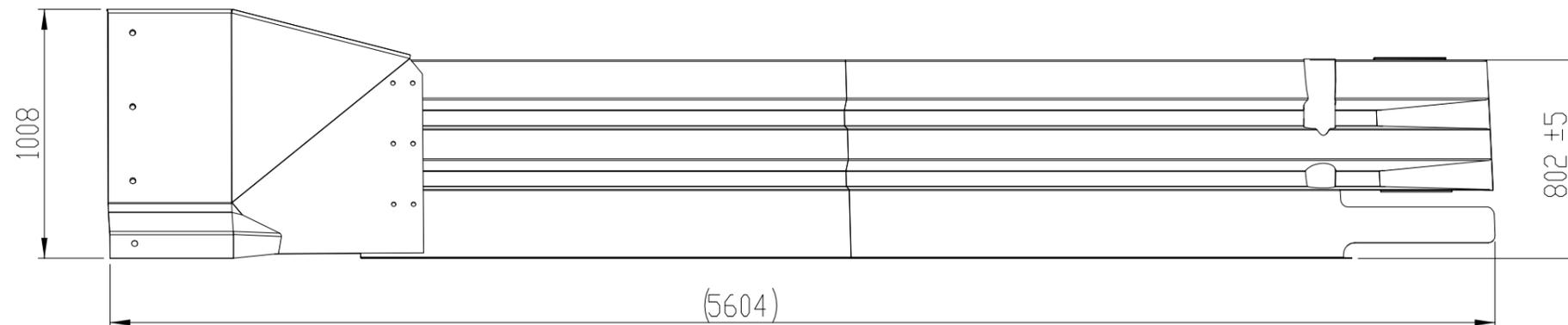
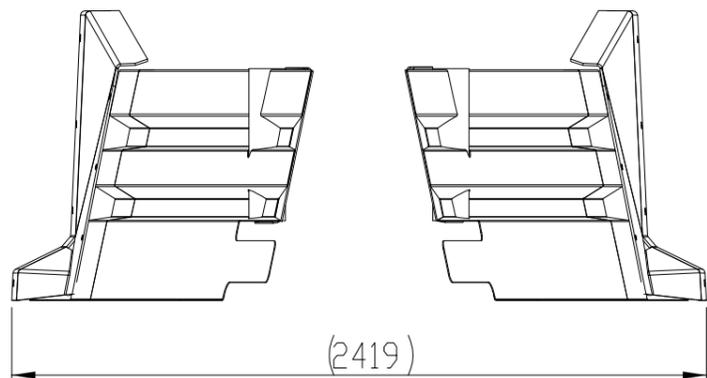


Tipo disegno : Assieme		Tolleranze generali ISO 2768 - mK		Titolo: TPC 40m MOTORIZZATO		Se.Tra. srl	
Materiale: Vedi Tabella		Finitura: Zincatura a caldo EN ISO 1461		Oggetto: ELEMENTO 11			
Peso (Kg): 263.66	Disegnato da: GP	Data: 08/09/2015	Le informazioni contenute in questo disegno sono di proprietà di Se.Tra srl. Ogni riproduzione anche parziale del disegno senza autorizzazione scritta di Se.Tra. srl è proibita per cui perseguibile a norma di legge.	Codice: 148.004.EL11.M	Rev.: 0		
Quant.: 2		Approvato da:		Data:			
ultimo salvataggio: lunedì 14 settembre 2015 10:38:50							

Pos.	Codice	Descrizione	Peso	Materiale	Q.ta'
1	148 RASX 001	raccordi lamiera SX	85.36	1.0037 (S235JR)	1
2	148 RASX 002	punta raccordo lamiera SX	2.76	1.0037 (S235JR)	1

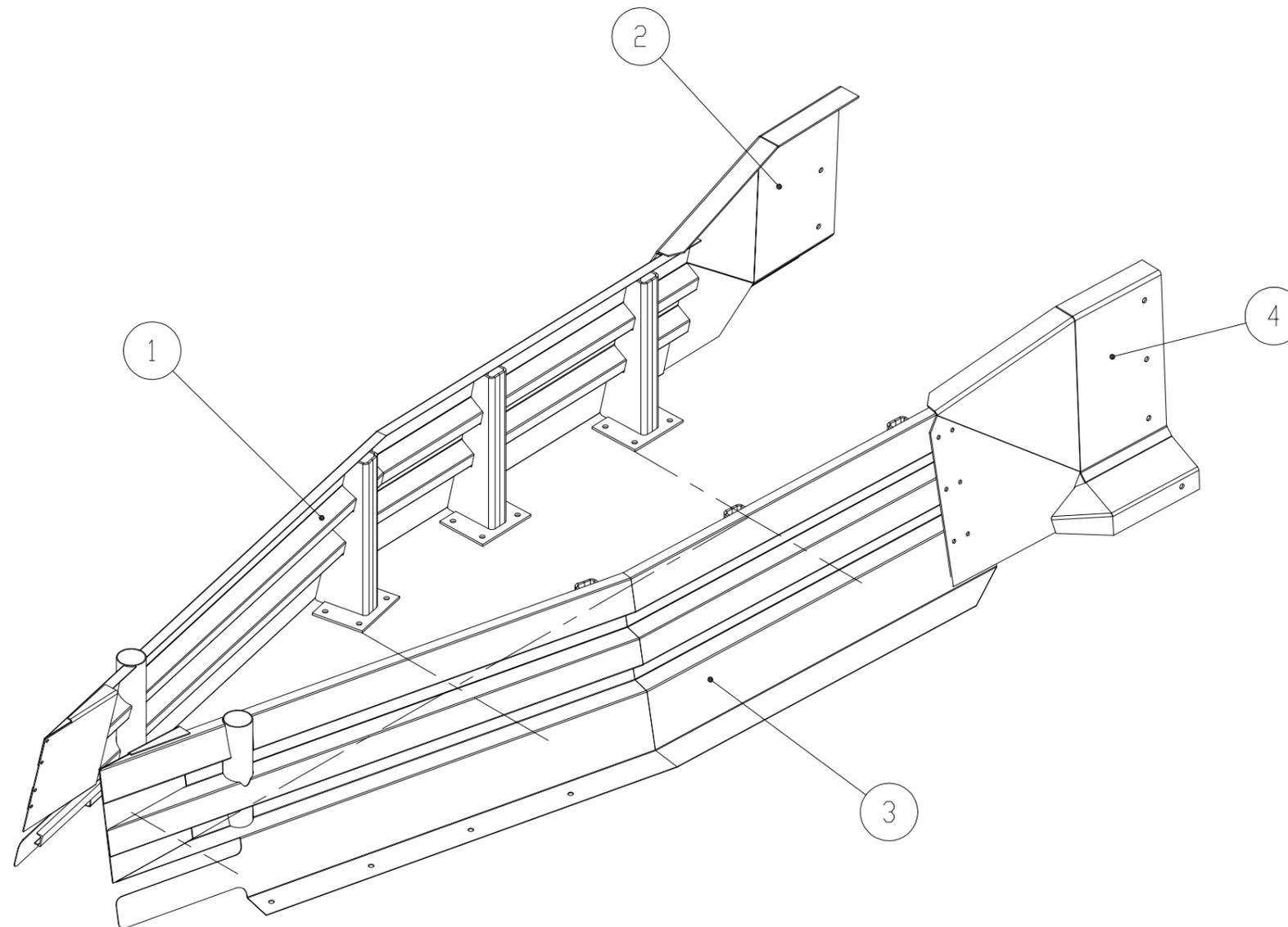


Tipo disegno:		Tolleranze generali		Titolo:		Se.Tra. srl	
Assieme		UNI EN 22768 - mK		ITPC MOTORIZZATO			
Materiale:		Finitura:		Oggetto:			
Vedi Tabella		Zincatura a caldo EN ISO 1461		LAMIERA DI RACCORDO SX			
Peso (Kg)	Disegnato da:	Data:	Le informazioni contenute in questo disegno sono di proprietà di Se.Tra srl. Ogni riproduzione anche parziale del disegno senza autorizzazione scritta di Se.Tra. srl è proibita per cui perseguibile a norma di legge				
88.12	GP	02/09/2015					
Quant.:	Approvato da:	Data:		Codice:	Rev.	Scala:	Formato:
1	-			148 RASX 000	0	1:10	A4
ultimo salvataggio:							
lunedì 14 settembre 2015 17:35:27							



Tipo disegno: complessivo		Tolleranze generali		Titolo:		Se.Tra. srl
Assieme		UNI EN 22768 - mK		TPC 40m MOTORIZZATO		
Materiale: vedi tab.		Finitura:		Oggetto:		
Vedi Tabella		Zincatura a caldo EN ISO 1461		TRANSIZIONE		
Peso (Kg): 6385,45	Disegnato da: OGP	Data: 16/09/2015	Le informazioni contenute in questo disegno sono di proprietà di Se.Tra srl. Ogni riproduzione anche parziale del disegno senza autorizzazione scritta di Se.Tra. srl è proibita per cui perseguibile a norma di legge.		Codice:	
Quant.: 1	Approvato da:	Data:	148 TR ITPC		Rev. 0	Scala: 1:25 formato A3
2		ultimo salvataggio: mercoledì 23 settembre 2015 14:20:28		0		

Pos.	Codice	Descrizione	Peso	Materiale	Q.ta'
1	148 TRSX 000	TRANSIZIONE SX ITPC MOTORIZZATO	231.15	Vedi Tabella	1
2	148 RASX 000	LAMIERA DI RACCORDO SX	88.12	Vedi Tabella	1
3	148 TRDX 000	TRANSIZIONE DX ITPC MOTORIZZATO	231.15	Vedi Tabella	1
4	148 RADX 000	LAMIERA DI RACCORDO DX	88.12	Vedi Tabella	1

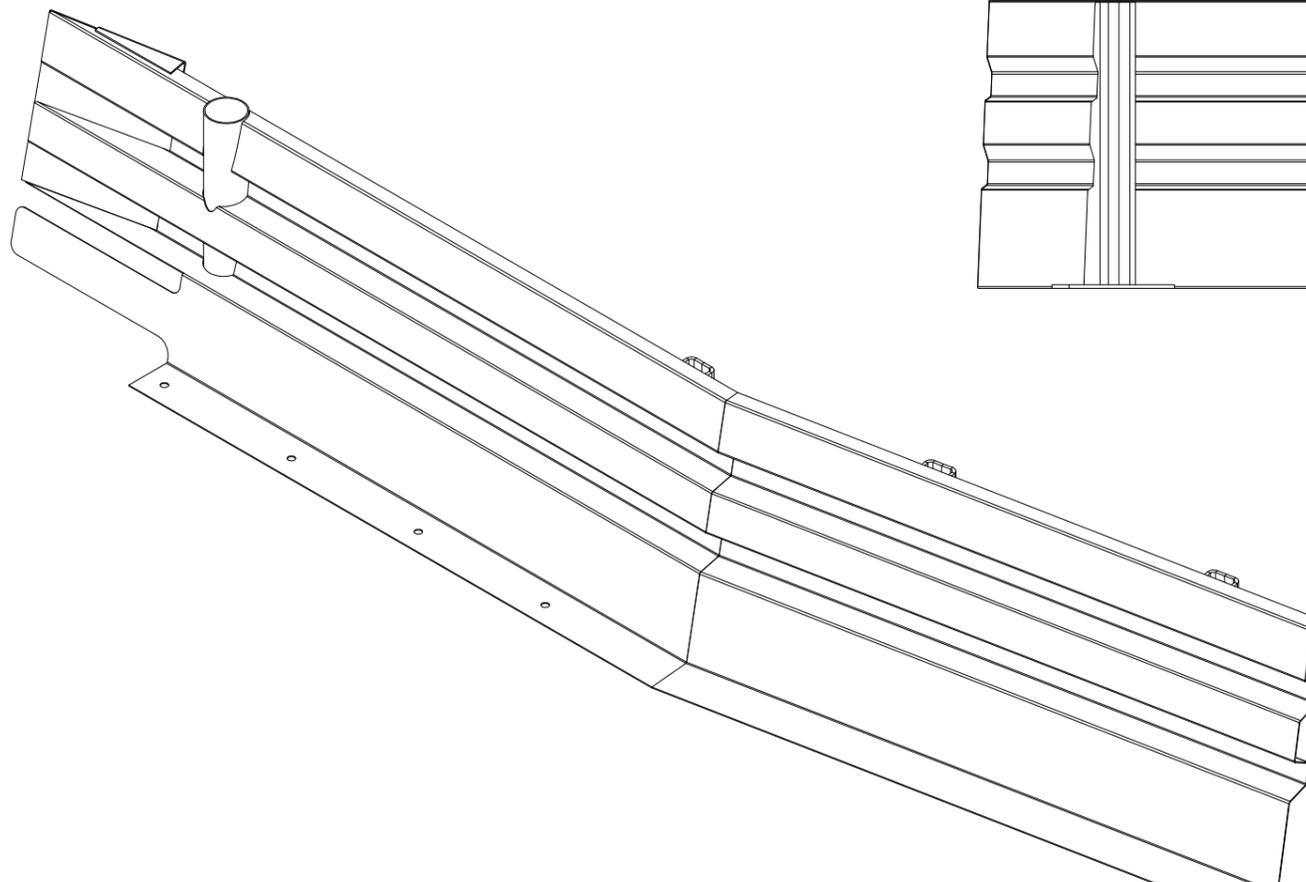
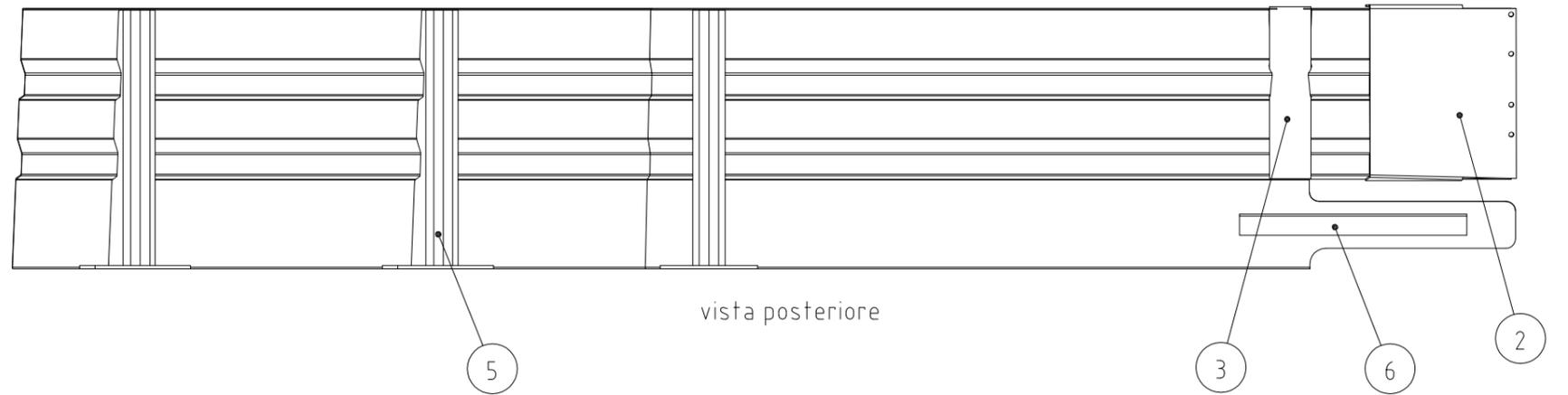
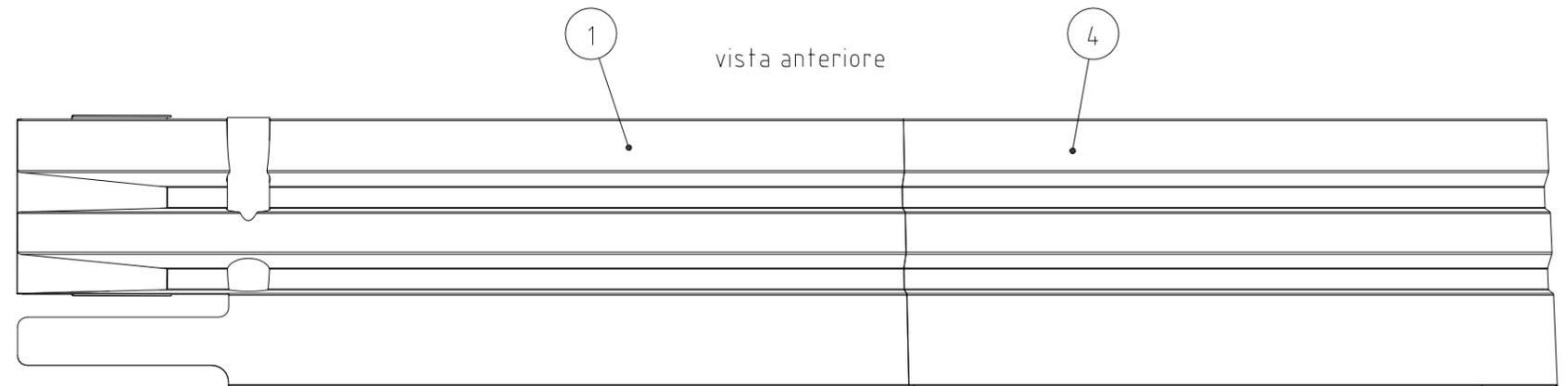


Tipo disegno: complessivo		Tolleranze generali		Titolo:	
Assieme		UNI EN 22768 - mK		TPC 40m	
Materiale: vedi tab.		Finitura:		MOTORIZZATO	
Vedi Tabella		Zincatura a caldo EN ISO 1461		Oggetto:	
Peso (Kg):	Disegnato da:	Data:	Le informazioni contenute in questo disegno sono di proprietà di Se.Tra srl. Ogni riproduzione anche parziale del disegno senza autorizzazione scritta di Se.Tra. srl è proibita per cui perseguibile a norma di legge.	TRANSIZIONE	
6385,45	OGP	16/09/2015			
Quant.: 1	Approvato da:	Data:			
2	-	-			
ultimo salvataggio:		Codice:	Rev. 0	Scala: 1:25	Formato:
mercoledì 23 settembre 2015 14:20:28		148 TR ITPC	0	1:25	A3

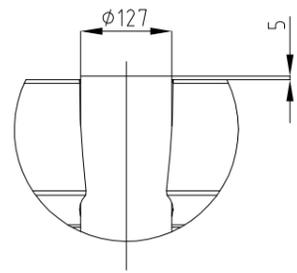
Se.Tra. srl



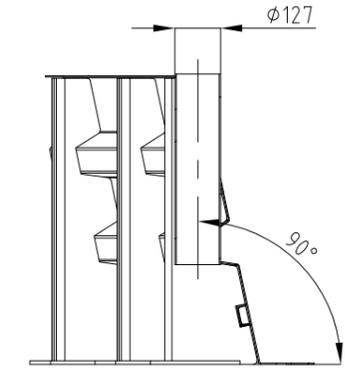
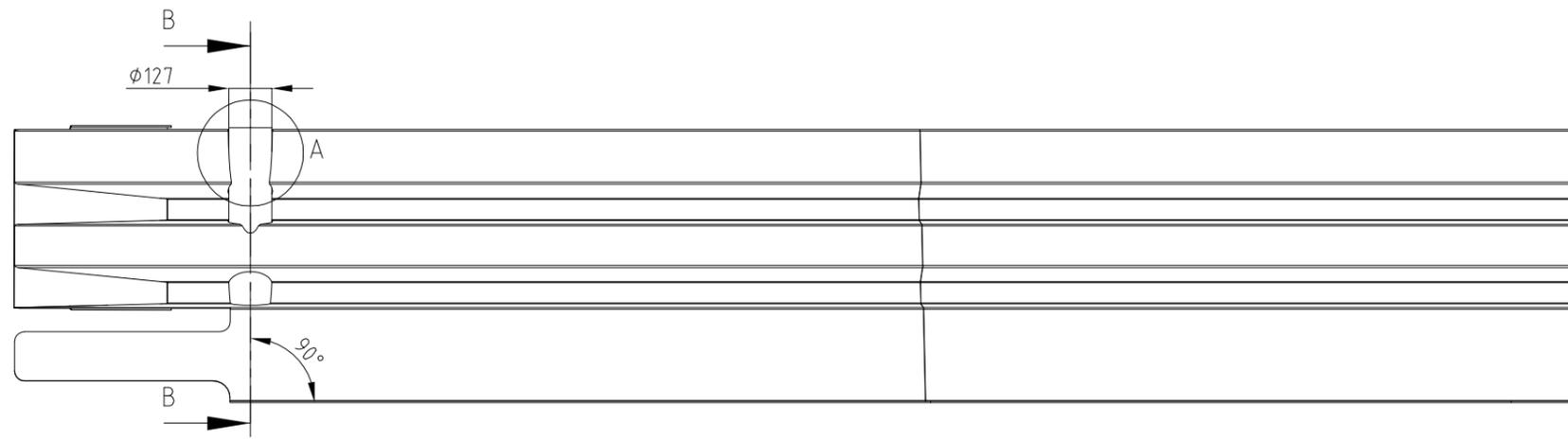
Pos.	Codice	Descrizione	Peso	Materiale	Q.ta'
1	148 TRDX 001	lamiera 1 transizione DX	67.89	1.0037 (S235JR)	1
2	148 TRDX 003	lamiera chiusura punta transizione DX	10.56	1.0037 (S235JR)	1
3	148 TR 001	tubo d.127 sp.4 L530	6.39	1.0037 (S235JR)	1
4	148 TRDX 002	lamiera 2 transizione DX	56.64	1.0037 (S235JR)	1
5	148 MONT 000	MONTANTE TRANSIZIONI	28.73	Vedi Tabella	3
6	148 TR 002	UPN 60x30 L700	3.49	1.0037 (S235JR)	1



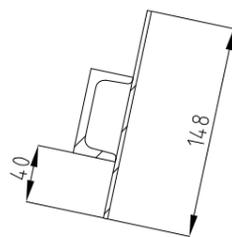
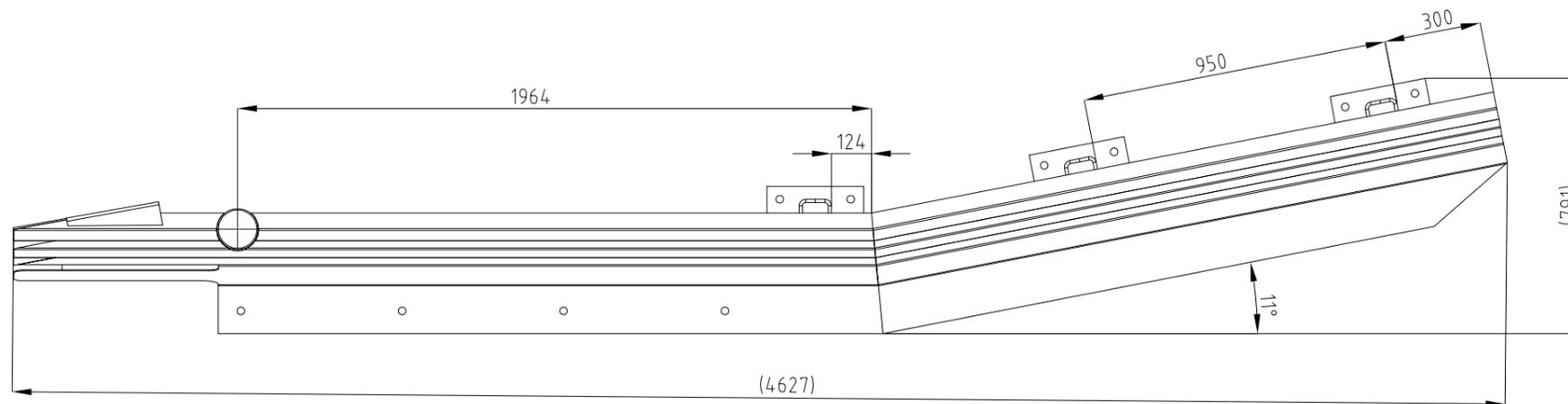
Tipo disegno:		Tolleranze generali		Titolo:		Se.Tra. srl	
Assieme		UNI EN 22768 - mK		TPC MOTORIZZATO			
Materiale:		Finitura:		Oggetto:			
Vedi Tabella		Zincatura a caldo EN ISO 1461		TRANSIZIONE DX ITPC MOTORIZZATO			
Peso (Kg):	Disegnato da:	Data:	Le informazioni contenute in questo disegno sono di proprietà di Se.Tra srl. Ogni riproduzione anche parziale del disegno senza autorizzazione scritta di Se.Tra. srl è proibita per cui perseguibile a norma di legge.	Codice:	Rev.	Scala:	Formato:
231.15	GP	08/09/2015		148 TRDX 000	0	1:20	A3
Quant.:	Approvato da:	Data:		ultimo salvataggio:			
1	-	-	lunedì 14 settembre 2015 17:29:02				



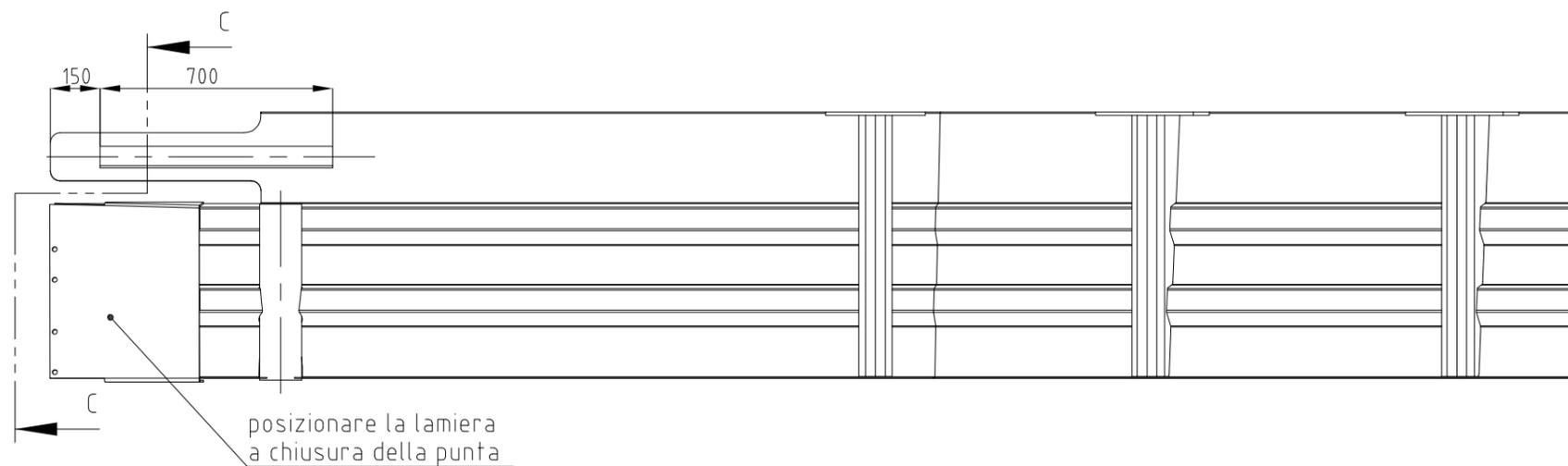
DETTAGLIO A
SCALA 1:10



SEZIONE B-B



SEZIONE C-C
SCALA 1:5



Tipo disegno : Assieme		Tolleranze generali UNI EN 22768 - mK		Titolo: TPC MOTORIZZATO		Se.Tra. srl	
Materiale: Vedi Tabella		Finitura: Zincatura a caldo EN ISO 1461		Oggetto: TRANSIZIONE DX ITPC MOTORIZZATO			
Peso (Kg): 231.15	Disegnato da: GP	Data: 08/09/2015	Le informazioni contenute in questo disegno sono di proprietà di Se.Tra srl. Ogni riproduzione anche parziale del disegno senza autorizzazione scritta di Se.Tra. srl è proibita per cui perseguibile a norma di legge.		Codice: 148 TRDX 000		
Quant.: 1	Approvato da:	Data:			Formato: A3		
ultimo salvataggio: lunedì 14 settembre 2015 17:29:02							

RELAZIONE DI ANALISI DEL COMPORTAMENTO DELLA TRANSIZIONE

Se.Tra. srl Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	Pagina 1 di 25
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015



Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100

Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100

prof. ing. Francesca La Torre

Prof. Ing. Francesca La Torre



Se.Tra. srl	Pagina 2 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

INDICE

1. PREMESSA	3
2. ARTICOLAZIONE DEL LAVORO.....	3
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
4. DESCRIZIONE DEL SISTEMA ITPC/TRANSIZIONE/NJ-ET100	5
4.1. COMPOSIZIONE DEL SISTEMA ANALIZZATO.....	5
4.2. BARRIERA ITPC	6
4.3. TRANSIZIONE 8	
4.4. BARRIERA NEW JERSEY TIPO ET100	9
5. IL MODELLO DEL SISTEMA ITPC/TRANSIZIONE/NJ-ET100	9
5.1. CRITERI GENERALI	9
5.2. IL MODELLO DELLA BARRIERA ITPC.....	10
5.3. IL MODELLO DELLA TRANSIZIONE	12
5.4. IL MODELLO DELLA BARRIERA NEW JERSEY ET100	14
5.5. IL MODELLO DEL SISTEMA ITPC/TRANSIZIONE/NJ-ET100.....	15
6. VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI DELLA TRANSIZIONE	15
6.1. MODELLO DEL VEICOLO DA 900 KG	17
6.2. MODELLO DEL VEICOLO DA 13000KG	17
6.3. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI	18
6.3.1 Prova TB11	18
6.3.2 Prova TB51	21
6.4. VALUTAZIONE DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI	23
7. PROPOSTE MIGLIORATIVE	24
8. CONCLUSIONI	25

Se.Tra. srl Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	Pagina 3 di 25
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

1. PREMESSA

La presente relazione illustra lo studio effettuato per valutare le prestazioni di una transizione tra la barriera mobile per varchi stradali ITPC e un New Jersey bifilare bifacciale.

Si tratta di una transizione proposta dal produttore del varco che possa consentire una apertura a scorrimento tra i due filari New Jersey, diversa da quella adottata in fase di valutazione della conformità della barriera ITPC secondo la EN1317-4.

L'analisi è stata condotta mediante modellazione ad elementi finiti (FEM) del sistema integrato veicolo/ITPC/transizione/barriera in ambiente LS-Dyna. La configurazione delle prove e la loro valutazione è avvenuta in conformità alla ENV1317-4 (Cap. 6) considerando la transizione in classe H2.

2. ARTICOLAZIONE DEL LAVORO

Il lavoro si è articolato nelle seguenti attività:

- acquisizione dei dati necessari alla creazione dei modelli agli elementi finiti;
- creazione dei modelli;
- simulazione delle prove TB11 e TB51 (configurazione secondo ENV1317-4);
- verifica delle prestazioni della transizione (sulla base delle grandezze indicate dalla ENV 1317-4).

Se.Tra. srl	Pagina 4 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 18.02.1992, n. 223 “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21.06.2004 n° 2367 “Aggiornamento alle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale”;
- Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti N.62032 del 21.07.2010 “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28.06 “Disposizioni sull’uso e l’installazione dei dispositivi di ritenuta stradale”;
- Norme EN 1317-1:2010, EN 1317-2:2010, ENV 1317-4:2003;
- UNI CEN/TR 16303-1/2/3/4 “Linee guida per la meccanica computazionale di prove d’urto sul sistema di ritenuta del veicolo”, 2012;
- John O. Hallquist, Livermore Software Technology Corporation, LSDYNA Theoretical Manual, Livermore, California, USA, 2006;
- Livermore Software Technology Corporation, LS-DYNA Keyword User’s Manual, Volume I, Version 971, Livermore, California, USA, May 2007.

Se.Tra. srl	Pagina 5 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

4. DESCRIZIONE DEL SISTEMA ITPC/TRANSIZIONE/NJ-ET100

4.1. *Composizione del sistema analizzato*

Le caratteristiche geometriche e meccaniche del sistema (Figura 1) sono state desunte dalla documentazione messa a disposizione dalla società produttrice del dispositivo analizzato. Nei tre successivi paragrafi sono descritte le tre componenti del sistema, distinte con tre colori nella Figura 2, che sono:

- dispositivo ITPC: barriera apribile per varchi, in grigio in Figura 2;
- transizione tra la barriera ITPC e la barriera corrente da spartitraffico di tipo NJ ET100 bifilare, in rosso in Figura 2;
- barriera New Jersey tipo ET100, in blu in Figura 2.

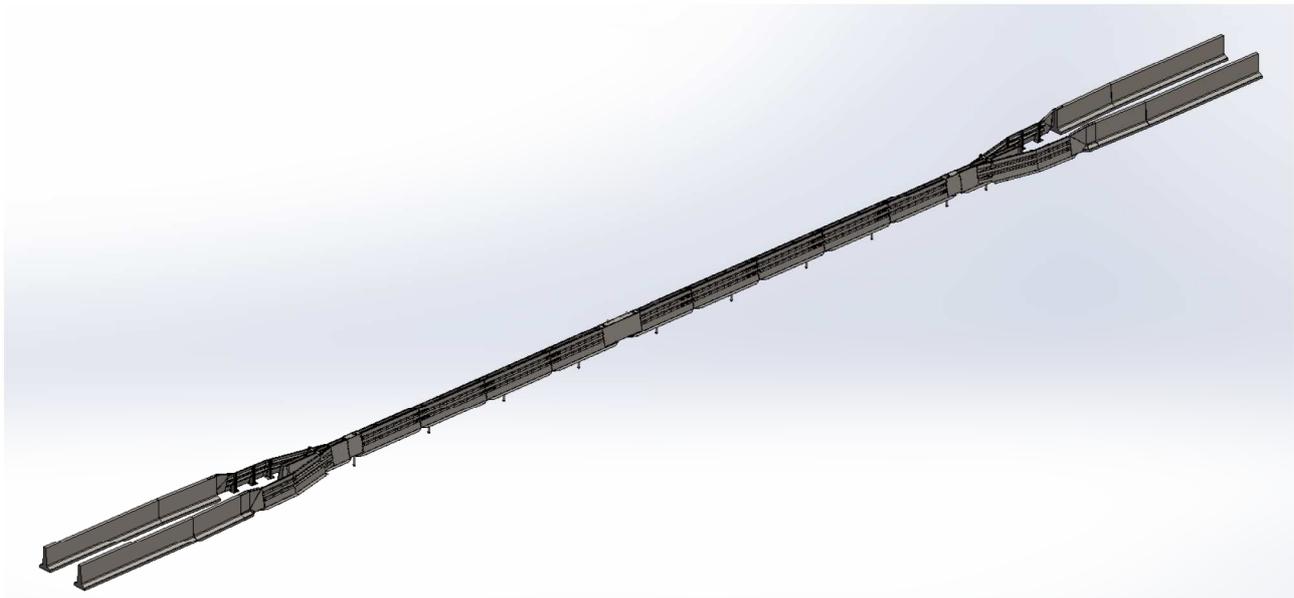


Figura 1 : vista di insieme del sistema.

Se.Tra. srl	Pagina 6 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

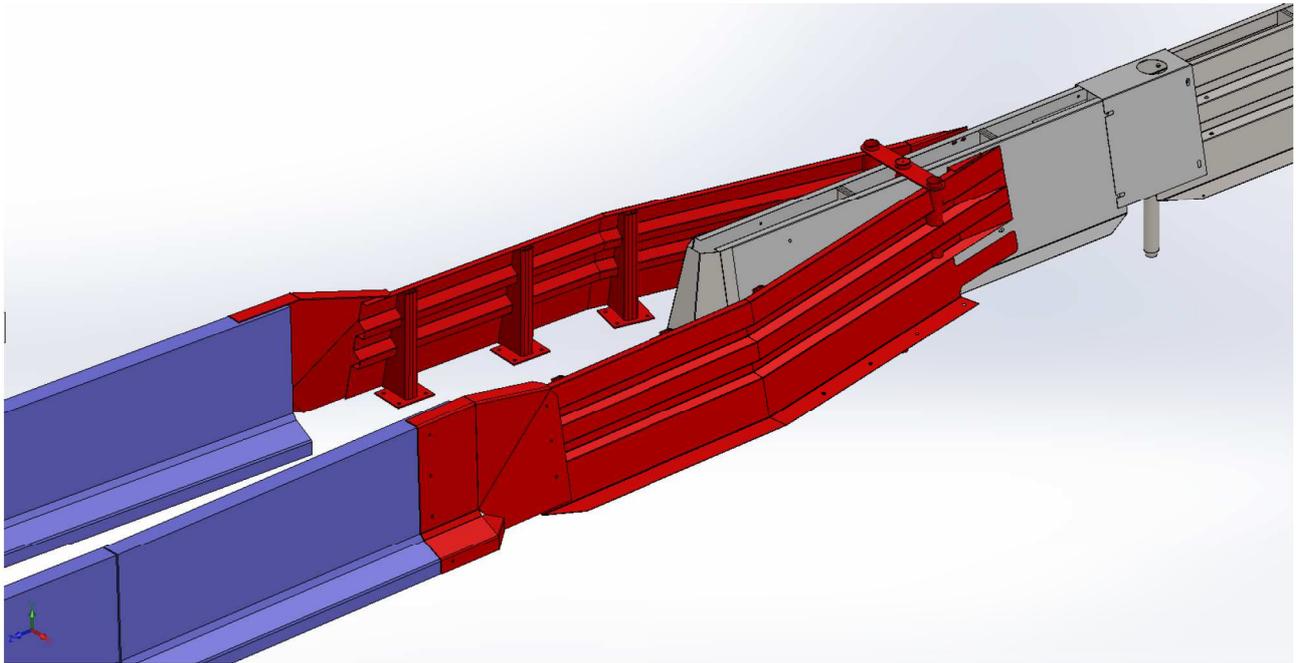


Figura 2 : dettaglio della transizione (in rosso) e dell'attacco all'ITPC (in grigio) ed alla barriera New Jersey bifilare (in blu).

4.2. Barriera ITPC

Il primo elemento del sistema è la barriera denominata ITPC (in grigio in Figura 2) ed è prodotta da Se.Tra s.r.l.. Si tratta di un dispositivo per varchi spartitraffico di tipo apribile con classe di contenimento H2. La barriera è in tutto e per tutto identica a quella impiegata durante le prove TB11 e TB51 (codice report AXI/ITP-001/1283 e SOM/ITP-04/998, campo prove L.I.E.R. di Lione, FR) e seguite per valutarne la conformità alla norma ENV1317-4 con l'eccezione dei moduli finali, opportunamente modificati per adeguarli alla nuova transizione. Il dispositivo, data anche la sua caratteristica di rimovibilità, è un sistema complesso formato da circa 90 diversi pezzi (ripetuti più volte) realizzato in acciaio S355JR e S235JR.

Se.Tra. srl	Pagina 7 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

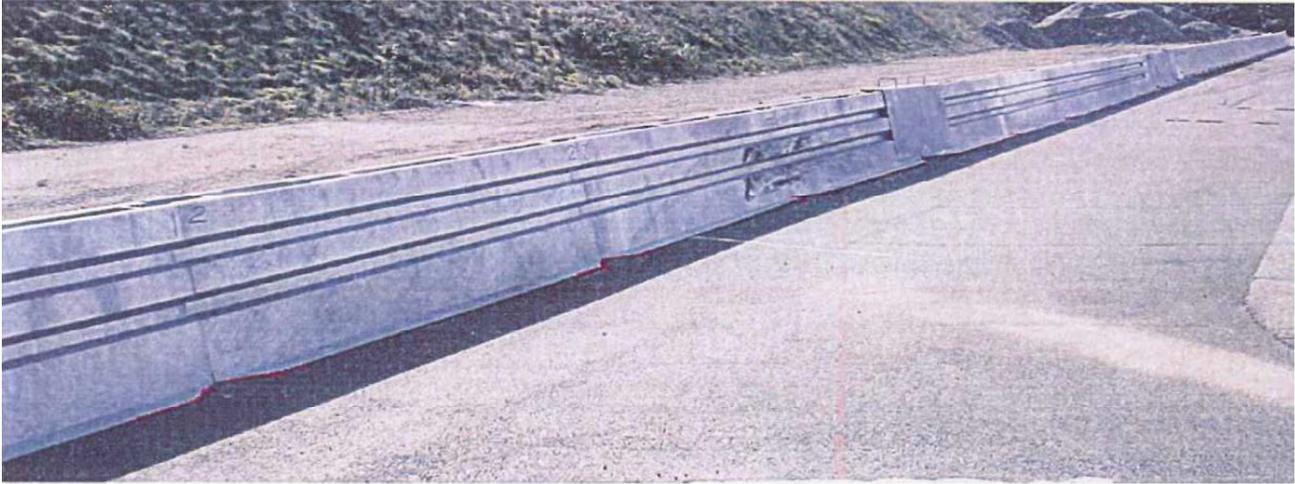


Figura 3 : barriera per varchi ITPC

La struttura del dispositivo è costituita da 11 moduli ognuno di lunghezza pari a circa 3.5 m. I moduli sono connessi strutturalmente tra di loro in modo da formare due gruppi da 5 e 4. I due gruppi sono collegati tra di loro mediante un meccanismo che consente di aprire il varco all'occorrenza e di dare continuità strutturale quando il varco è chiuso. La sezione dei moduli è di tipo trapezio con i lati inclinati individuati da profili laminati che vanno dal suolo su cui appoggiano fino alla sommità della barriera ($h=800$ mm), la larghezza alla base è di 900 mm mentre in sommità è di 260 mm. Le due facce inclinate della sezione sono connesse trasversalmente tra di loro mediante alcuni "cavalletti" in acciaio a spaziatura longitudinale predefinita, oltre che da altri elementi di collegamento. Longitudinalmente il collegamento tra elementi appartenenti allo stesso gruppo è assicurato da 4 profili ad "L" per ognuno dei lati inclinati, saldati ad un modulo e imbullonati al successivo. I due gruppi sono uniti tra di loro (quando il varco è chiuso) da un carter a cui sono fissati degli elementi in ottone che accoppiandosi con altri elementi complementari fissati sulla barriera (mediante un sistema a vite), garantiscono la continuità strutturale. Ogni gruppo infine è connesso al modulo fisso terminale mediante un perno opportunamente vincolato ai due moduli che unisce. Il modulo fisso terminale è dotato di un sistema aggiuntivo di piastre che permette, attraverso tre profili tubolari, di collegare la barriera alla transizione. A tale modulo sono stati aggiunti 2 profilati per fiancata a se-

Se.Tra. srl	Pagina 8 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

zione quadrata 70x70x3 saldati internamente ai laminati subverticali. Tutti i moduli a loro volta sono vincolati al suolo mediante un profilato tubolare 101.6 mm x 3.6 mm che viene accolto da un altro profilato tubolare montato a terra mediante un preforo e getto di calcestruzzo.

Per un maggior dettaglio, relativamente a tutti i moduli escluso quelli terminali, si rimanda ai report relativi alle prove effettuate ai sensi delle norme EN 1317-1 e 1317-2 (ed in particolare al rapporto AXI/ITP-001/1283 relativo alla prova TB11).

4.3. Transizione

Il secondo elemento del sistema (in rosso in Figura 2) è la transizione il cui progetto è stato fornito dal produttore. Si tratta di un sistema speculare rispetto all'asse longitudinale per cui di seguito sarà descritto uno solo dei due lati partendo dalla ITPC verso la barriera New Jersey. La transizione inizia all'incirca a metà dell'ultimo modulo con un sistema di piastre e tubi (sezioni come da ITPC) che permette di connettere l'ultimo modulo al profilo laminato subverticale che costituisce il fianco della transizione stessa. Tale connessione è rimovibile all'occorrenza per permettere lo scorrimento della barriera in senso longitudinale. I profili laminati (sp. 3 mm) proseguono per circa 2 m formando un angolo di circa 13 gradi rispetto al traffico per poi piegare per formare un angolo di circa 2 gradi proseguendo per altri 2 m circa. I laminati sono sostenuti da tre montanti su piastra con sezione ad "U" mm 120x90 in testa e mm 120x260 alla base (sp. 10 mm), forgiati in modo da seguire il profilo dei laminati stessi. Il primo dei montanti è posto a circa 1.75 m dai tubolari del sistema di connessione, il secondo dista dal primo 0.83 m circa ed il terzo dista dal secondo 0.95 m circa. Le piastre per l'ancoraggio hanno dimensioni mm 250x250x10 e sono dotate di 4 fori. Al termine del laminato subverticale è presente un altro laminato sagomato in modo tale da adattarsi da un lato al profilo del New Jersey e dall'altro alla fiancata della transizione a cui è collegato con 3 bulloni. Tale elemento è formato in modo tale da ridurre la possibilità di impuntamento del veicolo sul piede del New Jersey ed è collegato ad esso attraverso 4 ancoraggi realizzati con barre filettate fissate con resina.

Se.Tra. srl	Pagina 9 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

4.4. Barriera New Jersey tipo ET100

Il terzo elemento del sistema è la barriera prefabbricata NJ ET100 con il primo modulo ancorato alla transizione da 3 metri ed i successivi da 6. Il primo modulo forma con l'asse longitudinale un angolo di 2 gradi mentre i successivi sono paralleli all'asse longitudinale stesso e distano tra di loro 1.35m (misurati dai punti più interni dei moduli). Si tratta di un dispositivo con classe di contenimento H4, per utilizzo spartitraffico bifilare, è costruito in unico getto con calcestruzzo confezionato con cemento con classe di resistenza C35/45 con profilo "T-Rovescio" simmetrico di dimensioni cm 62x619x100, armata con gabbia in acciaio B450C. Il collegamento superiore è affidato ad una barra rullata in acciaio C45 orizzontale di passo 10 e diametro mm 28, e completa di manicotti di giunzione. Il collegamento inferiore è affidato ad un kit composto da doppia piastra mm 280x80x10 con relativi tiranti, dadi M24 e rondelle, il tutto in acciaio S235JR zincato a caldo.

5. IL MODELLO DEL SISTEMA ITPC/TRANSIZIONE/NJ-ET100

La descrizione del modello del sistema è approssiata illustrando ognuno dei modelli delle tre parti costituenti il sistema stesso (§5.2. , §5.3. e §5.4.) nell'ordine in cui sono stati creati.

5.1. Criteri generali

L'analisi FEM descritta in questo lavoro si è sviluppata attraverso tre fasi principali: *pre-processing*, *risoluzione* e *post-processing*.

La fase di *pre-processing* consiste nella realizzazione del modello. A sua volta può essere divisa nelle seguenti principali attività: realizzazione della geometria tridimensionale di ogni parte del dispositivo a partire dai disegni CAD 2D forniti, discretizzazione della geometria in elementi mono-bi-tridimensionali, definizione dei parametri che caratterizzano il comportamento costitutivo dei materiali, definizione delle condizioni di vincolo e di carico.

Se.Tra. srl	Pagina 10 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

La fase *risoluzione* consiste nella risoluzione del sistema di equazioni che si assume governino il sistema creato date le condizioni al contorno definite. Per il particolare tipo di problema affrontato si è deciso di adottare il solutore LS-DYNA. Si tratta di un codice agli elementi finiti multidisciplinare (sia ad integrazione temporale esplicita che implicita) adatto a simulare ed analizzare fenomeni fisici altamente non lineari derivanti da problemi propri del mondo reale, solitamente caratterizzati da grandi deformazioni, contatti e breve durata, come ad esempi i fenomeni di crash.

La fase di *post-processing* consiste nella rappresentazione ed elaborazione della soluzione ottenuta espressa dalle quantità fondamentali, rappresentate direttamente in forma discreta nel metodo FEM (per esempio le accelerazioni, velocità, spostamenti) sia delle quantità da esse derivate, importanti nella fisica del problema analizzato (per esempio le tensioni).

5.2. Il modello della barriera ITPC

Il modello della barriera ITPC impiegato è quello precedentemente costruito e validato per lo studio dell'influenza delle modalità di ancoraggio terminale sulle prestazioni della barriera stessa (vedi documento "Analisi del comportamento della barriera per varchi nel sistema modificato"), in cui sono stati modificati gli ultimi moduli in accordo con quanto descritto nel §4.2. Si rimanda allo studio citato per la descrizione del modello con l'eccezione proprio dei moduli di estremità per i quali si riportano di seguito i criteri adottati durante la fase di pre-processing:

- sono state modellate con elementi bidimensionali le seguenti parti costituenti i moduli di estremità: i profilati costituenti i lati inclinati della sezione trapezia, i profilati e le piastre costituenti i cavalletti di collegamento, i profilati e le piastre costituenti gli altri elementi di collegamento, i tubolari che vincolano i moduli al terreno e quelli che li accolgono, il sistema di piastre che vincola il tubolare al modulo, i profilati con sezione ad "L" che permettono di collegare i moduli tra di loro, le piastre che facilitano l'accoppiamento dei moduli, le piastre che

Se.Tra. srl	Pagina 11 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

costituiscono il sistema di vincolo tra i gruppi e gli elementi di estremità, parte del sistema che collega i due gruppi di moduli. È stata adottata, per quanto possibile, una mesh quadrilatera. I fori presenti nelle varie parti sono stati modellati se con diametro maggiore di 20 mm. La dimensione della mesh è stata infittita in corrispondenza dei moduli maggiormente coinvolti nell'urto;

- sono stati vincolati in maniera rigida nello spazio i seguenti elementi: i tubi che nella prova al vero sono fissati al terreno per mezzo di un getto di calcestruzzo (che accolgono gli altri tubi a loro volta vincolati ai moduli);
- il legame costitutivo impiegato per gli acciai è di tipo elasto-plastico con plasticizzazione funzione del tipo di acciaio e curva di comportamento plastico definita in base alla letteratura. È stato considerato anche lo “strain rate effect” adottando valori tipici dei materiali per la realizzazione delle barriere. Non sono stati previsti criteri di rottura in quanto l'impatto sulla transizione non provoca distorsioni apprezzabili del modulo ITPC che possono indurre rotture localizzate;
- le unioni saldate, oltre quelle presenti nelle stesse parti dei moduli di estremità della ITPC originali, sono presenti tra gli elementi del sistema di connessione con tubi alla transizione e sono state modellate assumendo che non si verificano cedimenti;
- le unioni bullonate sono state modellate assumendo che non si verificano rotture per tali elementi. La modellazione, avvenuta mediante elementi rigidi, impedisce la traslazione e la rotazione relativa tra i nodi che sono collegati.

Per le immagini del modello della ITPC realizzato si rimanda al documento sopra citato con l'eccezione dei moduli di estremità di cui si riporta una immagine nella Figura 11.

Se.Tra. srl	Pagina 12 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

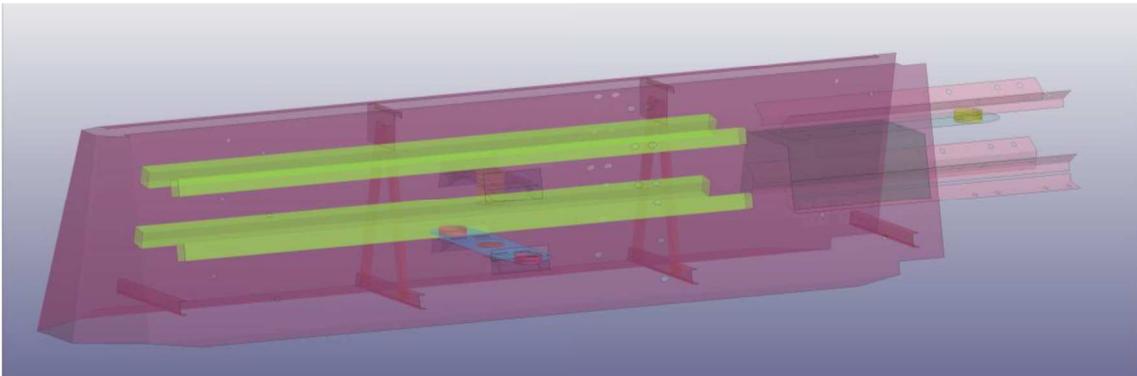


Figura 4 : modulo di estremità della ITPC modificata

5.3. Il modello della transizione

Nella fase di creazione del modello sono stati adottati i seguenti criteri:

- sono state modellate con elementi bidimensionali le seguenti parti della transizione: i profilati pressopiegati costituenti le lamiere laterali, i profilati pressopiegati costituenti il raccordo tra le lamiere laterali ed i New Jersey, i tubolari costituenti il sistema di collegamento tra l'ultimo modulo dell'ITPC e le lamiere laterali, le piastre costituenti lo stesso sistema di collegamento, i vari profilati a sezione cava quadrata e a "C" irrigidenti le lamiere laterali, le piastre di base dei montanti, gli elementi verticali dei montanti e le piastre di collegamento di base dei New Jersey;
- il legame costitutivo impiegato per gli acciai è di tipo elasto-plastico con plasticizzazione funzione del tipo di acciaio e curva di comportamento plastico definita in base alla letteratura. È stato considerato anche lo "strain rate effect" adottando valori tipici dei materiali per la realizzazione delle barriere. Per le parti della transizione maggiormente sollecitate (con deformazioni elevate) è stato introdotto un criterio di rottura per il materiale acciaio. Il criterio adottato è quello di definire una deformazione plastica massima oltre la quale, l'elemento

Se.Tra. srl	Pagina 13 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

che la raggiunge, viene eliminato dalla simulazione. Il valore di deformazione plastica massima adottato è stato desunto dalla letteratura, molto ampia in merito;

- le unioni saldate (presenti nelle connessioni montante-piastra-fazzoletti) sono state modellate assumendo che non si verificano cedimenti. È stata adottata tale ipotesi perché le saldature ove presenti sono costituite da cordoni molto lunghi e diffusi;
- le unioni bullonate sono state modellate assumendo che non si verificano rotture per tali elementi. La modellazione, avvenuta mediante elementi rigidi, impedisce la traslazione e la rotazione relativa tra i nodi che sono collegati.

In Figura 5 ed in Figura 6 sono riportate alcune immagini del modello rappresentativo della transizione.

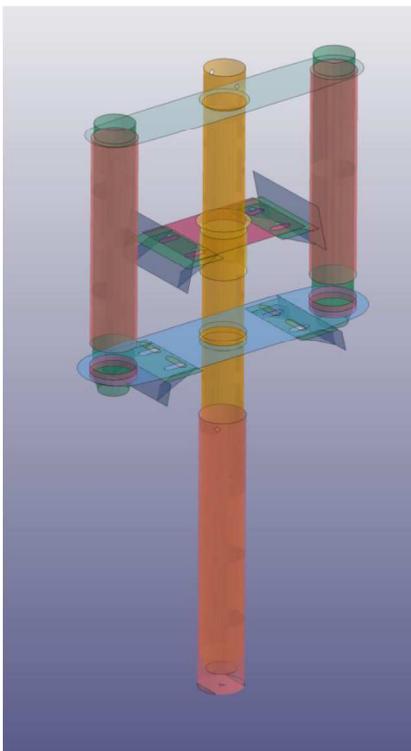


Figura 5: sistema per la connessione della transizione alla barriera.

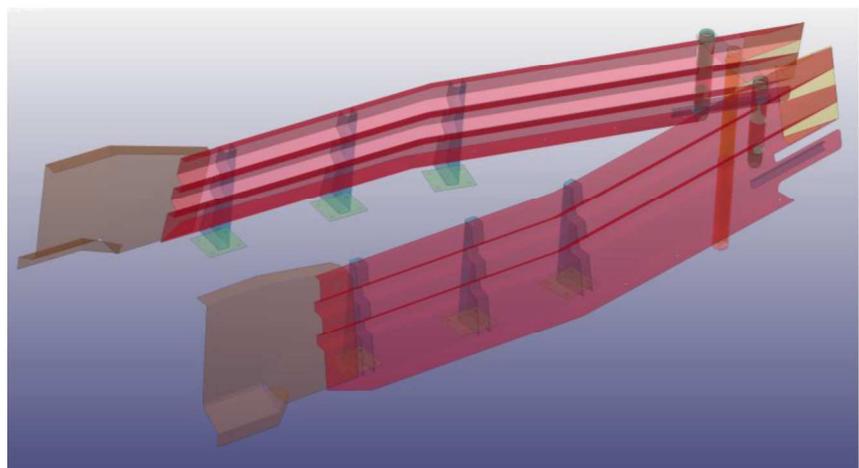


Figura 6 : transizione, vista prospettica.

Se.Tra. srl	Pagina 14 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

5.4. Il modello della barriera New Jersey ET100

Nella fase di costruzione del modello sono stati adottati i seguenti criteri:

- sono state modellate con elementi bidimensionali le seguenti parti costituenti i moduli del New Jersey ET100: tutta la superficie esterna del c.a. (per esigenze di contatto) e le piastre di collegamento di base dei New Jersey;
- sono stati modellati con elementi solid gli elementi costituenti i New Jersey con formulazioni diverse a seconda che si tratti di elementi vicini alle connessioni o lontani;
- sono stati modellati con elementi monodimensionali: le barre di collegamento poste in testa al New Jersey (che sono state prolungata anche all'interno degli elementi solid), i bulloni di collegamento tra le piastre alla base e il modulo (che sono state prolungata anche all'interno degli elementi solid);
- il legame costitutivo impiegato per gli acciai è di tipo elasto-plastico con plasticizzazione funzione del tipo di acciaio e curva di comportamento plastico definita in base alla letteratura. È stato considerato anche lo "strain rate effect" adottando valori tipici dei materiali per la realizzazione delle barriere. Non sono stati previsti criteri di rottura;
- il legame costitutivo impiegato per il calcestruzzo è di tipo elastico con costante elastica tipica per il materiale modellato.

In Figura 7 è riportata una immagine del modello realizzato per la schematizzazione del New Jersey.

Se.Tra. srl	Pagina 15 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

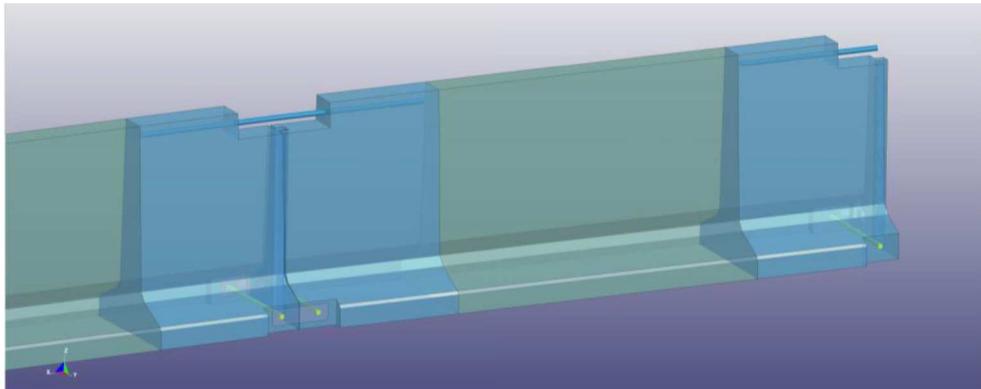


Figura 7 : modello del New Jersey ET100.

5.5. Il modello del sistema ITPC/Transizione/NJ-ET100

Il modello completo costituito dai tre elementi, descritti per comodità separatamente, è stato poi sottoposto a diversi test simulati per verificarne le prestazioni dal punto di vista energetico. Sono stati, passo dopo passo, migliorati aspetti di modellazione dei singoli elementi (formulazione, materiali, connessioni, contatti ecc.) fino ad ottenere un modello che fosse il giusto compromesso tra precisione e dimensione relativamente contenuta (che si traduce in un tempo di calcolo accettabile).

6. VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI DELLA TRANSIZIONE

La valutazione della transizione è stata fatta in accordo a quanto previsto dalle ENV1317-4 considerando una classe di contenimento H2. Sono previste, per questo tipo di caratterizzazione, le seguenti prove:

- prova TB11 (cfr. EN1317-2) con punto di impatto posto a $\frac{3}{4}$ della lunghezza di transizione L misurata a partire dall'inizio della transizione nella direzione d'urto che, in genere, corrisponde alla direzione individuata muovendosi dalla barriera più deformabile a quella più rigida ma in questo caso è vincolata dalla uni-direzionalità del possibile urto (Figura 8);

Se.Tra. srl	Pagina 16 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

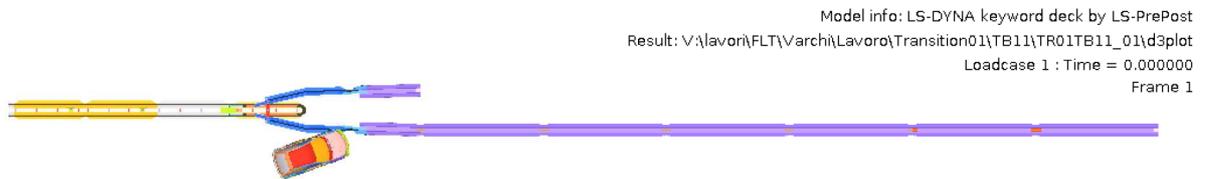


Figura 8 : punto d'urto nella prova TB11.

- Prova TB51 (cfr. EN1317-2) con punto di impatto posto a $\frac{1}{2}$ della lunghezza di transizione L misurata a partire dall'inizio della transizione nella direzione d'urto (Figura 9).

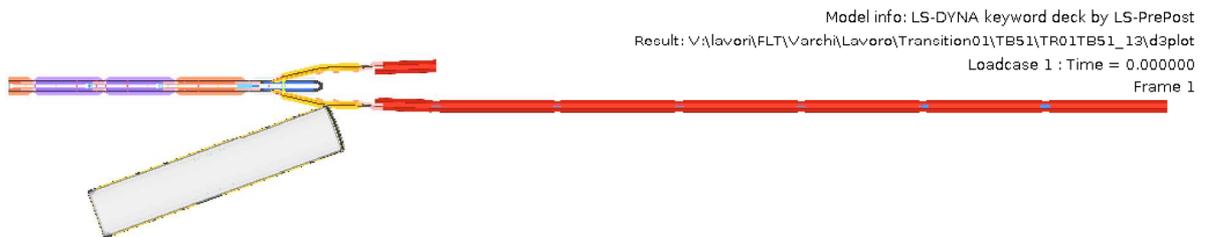


Figura 9 : punto d'urto nella prova TB51.

I criteri per la valutazione della prova sono quelli della EN1317-2 con l'eccezione delle misure dinamiche delle deformazioni che risultano difficili da definire data la configurazione complessa della transizione analizzata.

Nei seguenti §6.1. e §6.2. sono descritti i modelli dei veicoli impiegati per la simulazione delle suddette prove.

Se.Tra. srl	Pagina 17 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

6.1. Modello del veicolo da 900 kg

Il modello impiegato durante le prove simulate, denominato Geo Metro (Figura 10), è stato gentilmente fornito dal Center for Collision Safety and Analysis - George Mason University - che negli ultimi anni ha sviluppato un parco modelli diffusamente utilizzati per gli scopi previsti in questo lavoro. È lo stesso impiegato per la validazione del modello della barriera ITPC di cui al documento “Analisi del comportamento della barriera per varchi nel sistema modificato” a cui si rimanda per maggiori dettagli.

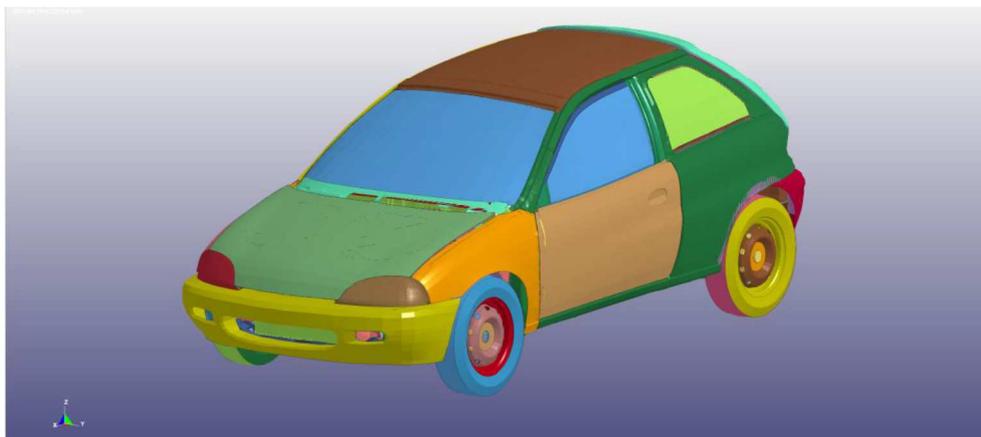


Figura 10 : modello del veicolo impiegato.

6.2. Modello del veicolo da 13000kg

Il modello impiegato durante le prove simulate è stato gentilmente fornito dal Politecnico di Milano che negli ultimi anni ha sviluppato un parco modelli diffusamente utilizzati per gli scopi previsti in questo lavoro. Il modello, validato dall’università che lo ha prodotto, è riportato in Figura 11.

Il modello impiegato nelle simulazione è lo stesso impiegato per la validazione del modello della barriera ITPC di cui al documento “Analisi del comportamento della barriera per varchi nel sistema modificato” a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Se.Tra. srl	Pagina 18 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

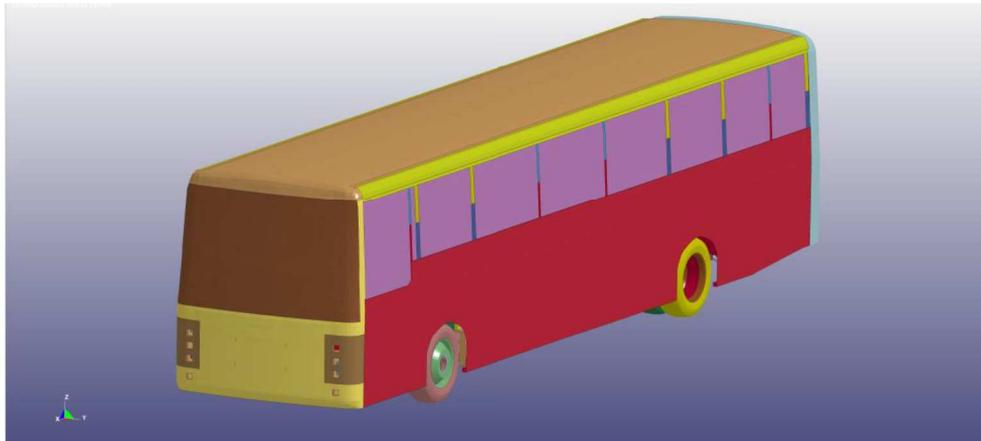


Figura 11 : modello del veicolo impiegato.

6.3. Risultati delle simulazioni

Nei seguenti due paragrafi si riportano i risultati ottenuti dalle due simulazioni per le due prove TB11 e TB51 descritte all'inizio del §6. Si ritiene innanzitutto indispensabile riportare il bilancio energetico per verificare la bontà della soluzione trovata. È inoltre riportata, per ognuna delle due prove, la sequenza delle immagini tratte dalla simulazione.

6.3.1 Prova TB11

La Figura 12 riporta il bilancio energetico relativo alla prova simulata TB11 e la seguente Tabella 1 riportano l'analisi energetica della stessa simulazione.

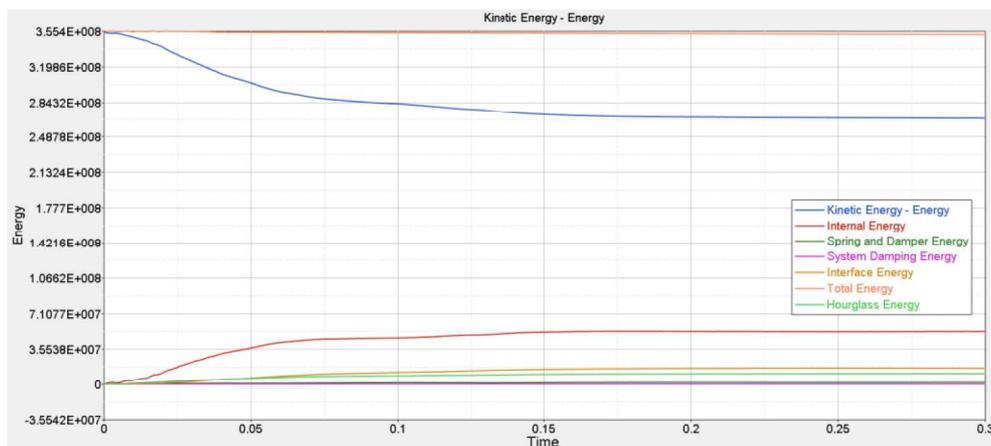


Figura 12 : bilancio energetico prova simulata TB11.

Se.Tra. srl	Pagina 19 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

Tabella 1 : valutazione generale della simulazione relativa alla prova TB11 (format secondo CEN TR 16303).

The result of the simulation is physically acceptable:	Yes	No	NR
Variation of Total Energy (shall not vary more than 10 %):	Yes	No	NR
Hourglass Vs Internal Energy (shall be less than 10 % of internal energy):	Yes	No	NR
Mass added (shall be less than 5 % of total mass for every component):	Yes	No	NR
Absence of "Shooting" nodes:	Yes	No	NR
Absence of Solid elements with negative volume:	Yes	No	NR
Sum of slave and master contact energy is zero:	Yes	No	NR
Influence of loading speed is considered:	Yes	No	NR

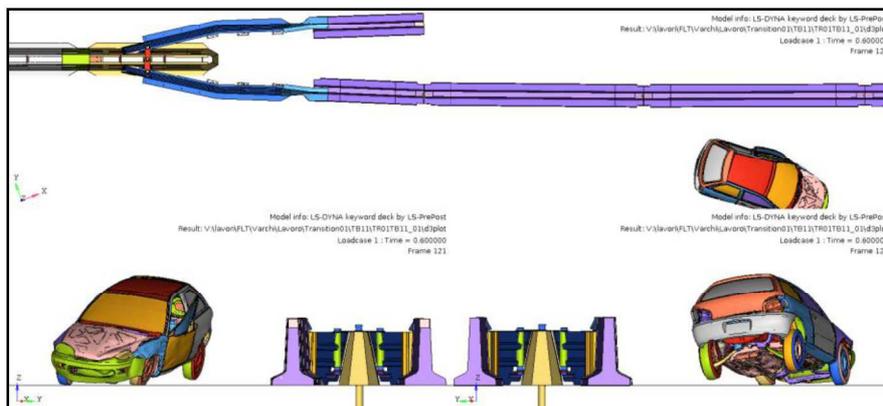
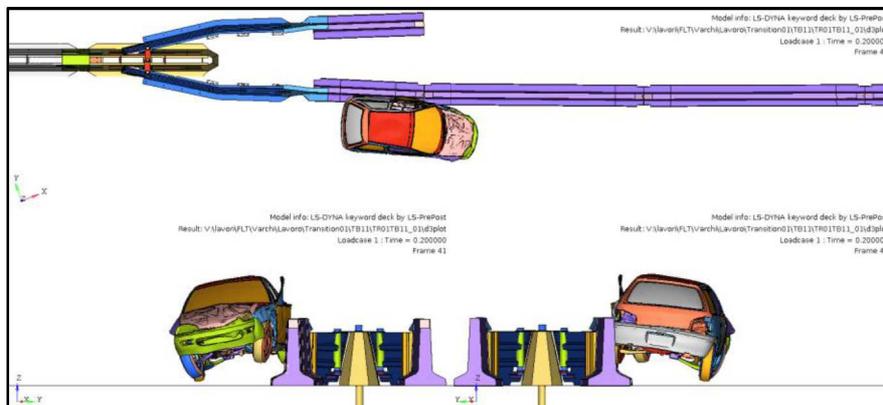
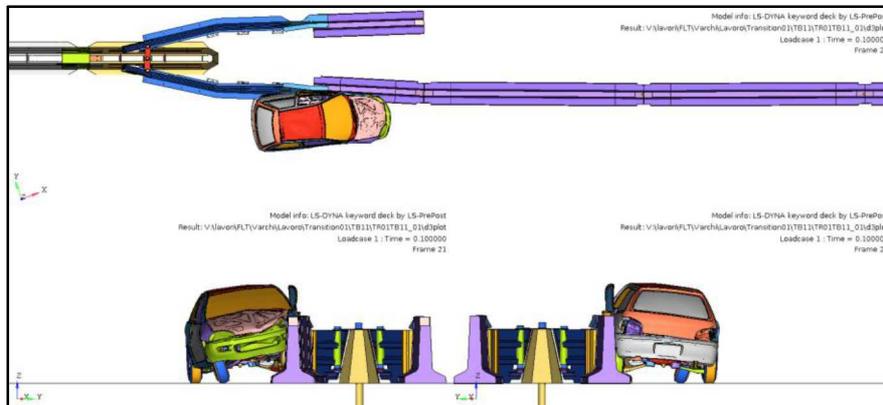
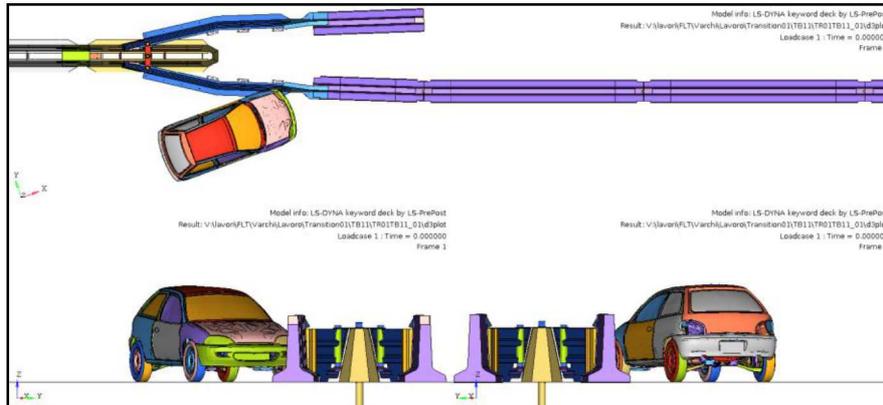
Il rapporto tra Hourglass Vs Energia Interna supera in maniera contenuta il valore del 10% principalmente a causa del comportamento di alcune parti del veicolo.

Di seguito una sequenza di immagini dell'urto simulato.

Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100

Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100

Rev. 1 - 09.09.2015



6.3.2 Prova TB51

La Figura 12 riporta il bilancio energetico relativo alla prova simulata TB51 e la seguente Tabella 2 riportano l'analisi energetica della stessa simulazione.

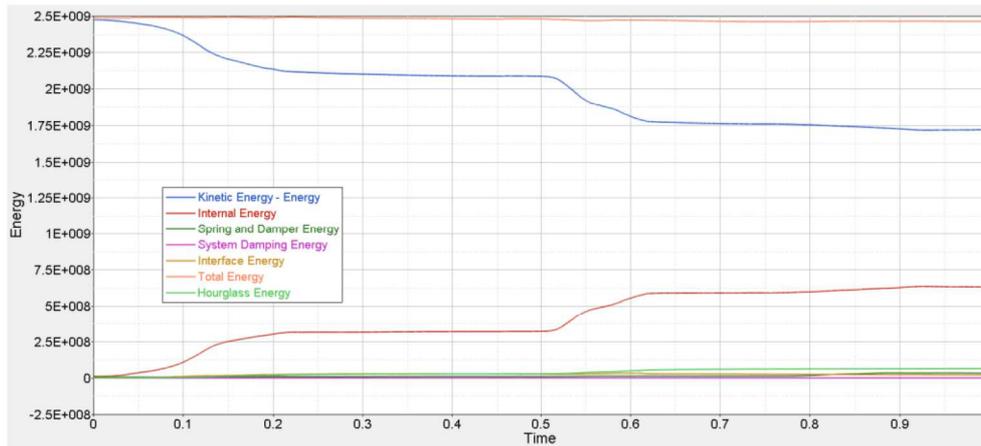


Figura 13 : bilancio energetico prova simulata TB51.

Tabella 2 : valutazione generale della simulazione relativa alla prova TB11 (format secondo CEN TR 16303).

The result of the simulation is physically acceptable:	Yes	No	NR
Variation of Total Energy (shall not vary more than 10 %):	Yes	No	NR
Hourglass Vs Internal Energy (shall be less than 10 % of internal energy):	Yes	No	NR
Mass added (shall be less than 5 % of total mass for every component):	Yes	No	NR
Absence of "Shooting" nodes:	Yes	No	NR
Absence of Solid elements with negative volume:	Yes	No	NR
Sum of slave and master contact energy is zero:	Yes	No	NR
Influence of loading speed is considered:	Yes	No	NR

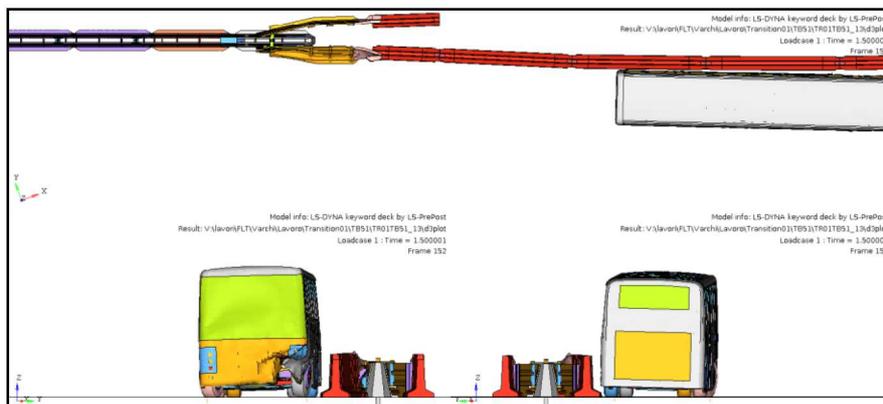
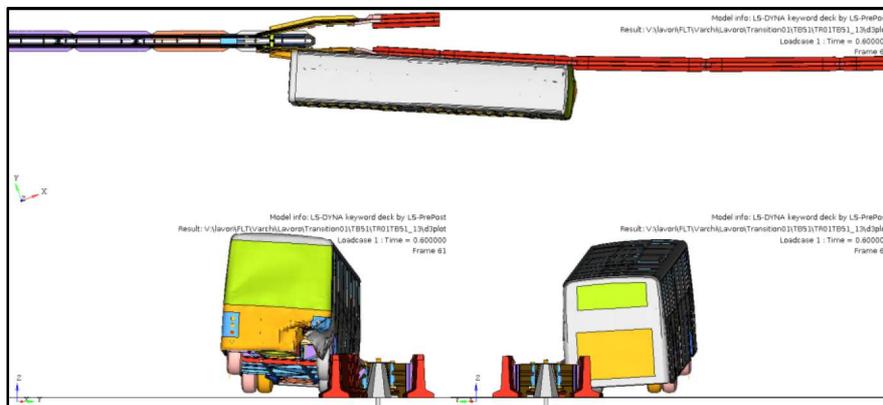
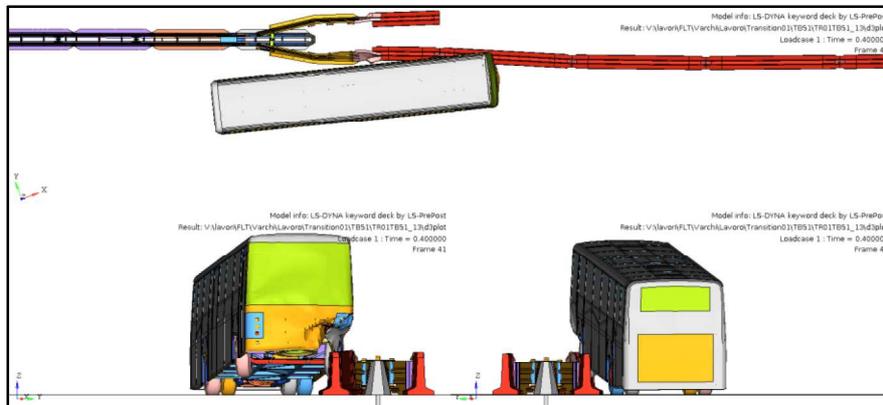
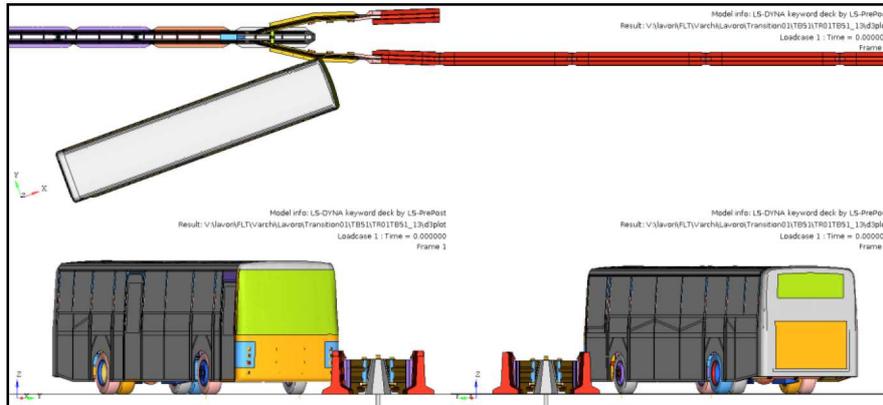
Il rapporto tra Hourglass Vs Energia Interna supera in maniera contenuta il valore del 10% principalmente a causa del comportamento di alcune parti del veicolo.

Di seguito una sequenza di immagini dell'urto simulato.

Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100

Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100

Rev. 1 - 09.09.2015



Se.Tra. srl	Pagina 23 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

6.4. Valutazione dei risultati delle simulazioni

Per la valutazione del risultato ottenuto si fa riferimento alla seguente Tabella 3 in cui sono riportati i valori adottati dalla EN1317-2 per la valutazione di una prova (criteri adottati come riferimento nella ENV1317-4). Le colonne si riferiscono rispettivamente alla prova TB11 ed alla TB51. I valori riportati, ottenuti dalla simulazione, dimostrano che il modello della transizione creato, sottoposto alle condizioni di prova TB11 e TB51, risponde ai requisiti della EN1317-2 con livello di severità dell'urto C al limite del B (1.47), coerente con il fatto che la transizione ha, a monte, l'ancoraggio terminale della barriera per varchi bloccato a terra.

Tabella 3 : tabella dei risultati ottenuti dalle simulazioni.

DATI GENERALI		
Tipo di prova	TB11 (simulata)	TB51 (simulata)
Numero di prova	TR01TB11_01	TR01TB51_13
Dispositivo testato	Transizione tra ITPC e NJ ET100	Transizione tra ITPC e NJ ET100
Data della prova	-	-
PARAMETRI DELLA PROVA		
Massa del veicolo [kg]	860	12680
Velocità del Veicolo [km/h]	100.0	70.0
Angolo di Impatto [°]	20.0	20.0
Punto di impatto *	¾ L	½ L
COMPORAMENTO DEL DISPOSITIVO		
Il dispositivo contiene il veicolo	SI	SI
Parti principali longitudinali del dispositivo rotte o divelte	NO	NO
Elementi superiori a 2kg completamente staccati	NO	NO
COMPORAMENTO DEL VEICOLO		
Non più di una ruota del veicolo oltrepassa la parte più arretrata del sistema	SI	SI
Il veicolo si ribalta nell'area di prova	NO	NO
La traiettoria del veicolo si trova all'interno del box CEN	SI	SI
Più del 5% della massa della zavorra si stacca o si separa durante l'urto	NO	NO
GRANDEZZE MISURATE		
Deflessione Dinamica †	NR	NR
Posizione laterale estrema del dispositivo †	NR	NR
Posizione laterale estrema del veicolo †	NR	NR
ASI	1.47	-

NOTE:

* L= lunghezza della transizione misurata a partire dal suo nella direzione d'urto.

† misure dinamiche delle deformazioni non determinabili data la configurazione complessa della transizione.

Se.Tra. srl	Pagina 24 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

7. PROPOSTE MIGLIORATIVE

L'analisi del comportamento della sistema in diverse condizioni di impatto (fatte per mettere a punto il modello) ha portato ad evidenziare due aspetti che si ritiene opportuno migliorare nella transizione:

- l'attacco tra la transizione ed i moduli terminali dell'ITPC (da una parte) e del New Jersey (dall'altro) è fatto con una sola fila di bulloni ma questi risultano molto sollecitati e si raccomanda quindi di valutare la possibilità di inserire due file di bulloni;
- all'attacco tra la ITPC e la transizione un veicolo potrebbe "agganciarsi" nella discontinuità tra il profilato grecato ed il profilato piatto. Si raccomanda di reintrodurre nella transizione modificata gli elementi di raccordo che erano già previsti nella transizione originale (evidenziati in rosso in Figura 14).

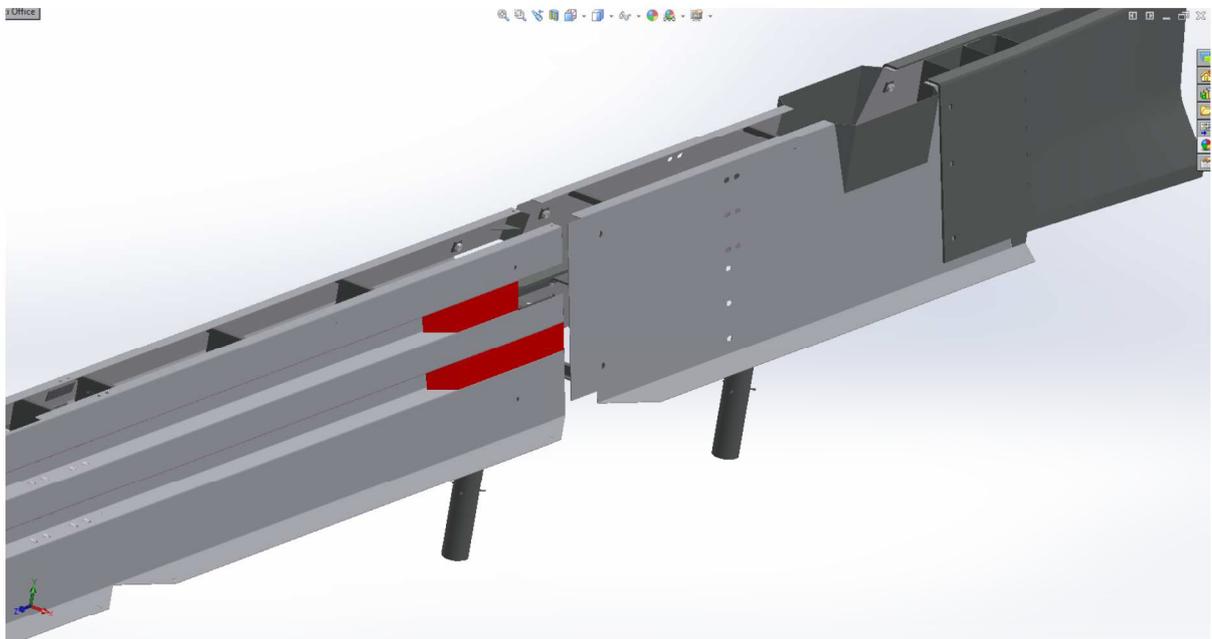


Figura 14 : elementi di raccordo tra le lamiere previsti nella transizione originale che sarebbe opportuno ripristinare nella nuova (in rosso).

Se.Tra. srl	Pagina 25 di 25
Analisi ad elementi finiti (FEM) del sistema costituito da una barriera di sicurezza per varchi ed una coppia di barriere in CLS di tipo NJ ET100	
Analisi del comportamento della transizione tra la barriera ITPC e la barriera New Jersey bifilare ET100	Rev. 1 - 09.09.2015

8. CONCLUSIONI

Lo studio riportato in questa relazione è stato finalizzato alla valutazione delle prestazioni di una nuova transizione in classe H2 tra la barriera ITPC e la barriera spartitraffico bifilare New Jersey ET100.

La metodologia seguita ha previsto l'utilizzo del modello della barriera ITPC (precedentemente creato e validato), la creazione del modello della transizione e della barriera New Jersey. La transizione è stata quindi testata mediante simulazione secondo le prove TB11 e TB51 ubicate come previsto dalla ENV1317-4 con l'utilizzo (rispettivamente) del modello del veicolo fornito dal Politecnico di Milano e di quello fornito da George Mason University.

Dalle analisi, è risultato che la transizione è in grado di contenere e redirezionare il veicolo rispettando i criteri di accettazione previsti dalla norma EN 1317-2, di riferimento per la verifica della conformità alla norma ENV1317-4.

Nella relazione sono anche evidenziate delle proposte migliorative che non alterano il comportamento del dispositivo nei confronti degli urti simulati nelle condizioni previste dalla ENV1317-4 ma che potrebbero migliorare il comportamento in opera.

CERTIFICAZIONE CE

CERTIFICATO DI PRESTAZIONE CE EC-CERTIFICATE OF PERFORMANCE

161_M-1/2131/CPR/2015

AISICO in qualità di Organismo Notificato N° 2131 in accordo con il Regolamento 305/2011 (UE)
AISICO in its capacity as Notified Body CE N. 2131 in compliance with Regulation 305/2011 (EU)

C E R T I F I C A / C E R T I F I E S

LA COSTANZA DELLA PRESTAZIONE / *CONSTANCY OF PERFORMANCE*

del prodotto di seguito indicato / *of the product indicated below*

BARRIERA DI SICUREZZA AMOVIBILE PER CHIUSURA VARCHI CLASSE H2
SAFETY BARRIER FOR MEDIAN BY-PASS CLOSURE CONTAINMENT LEVEL H2

MODELLO – MODEL: ITPC Pivotant SPU Motorizzato (v. all. 1 / see annex 1)

immesso sul mercato da / *placed on the market by*

AXIMUM S.A. 41, boulevard del la republique Chatou Cedex - FRANCE

fabbricato da / *produced by*

SE.TRA Srl Via Galvani, 33 Castiglione delle Stiviere (MN) - ITALY

determinata mediante Prove Iniziali di Tipo (I.T.T.); il Produttore attua il Controllo del Processo di Fabbrica del prodotto (FPC) che garantisce la costanza della prestazione riferita al tipo esaminato ed ai requisiti della Norma Armonizzata, secondo la Procedura del Sistema 1- Allegato V del Regolamento 305/2011 (UE).

determined by initial type-testing (I.T.T.); the Producer shall implement the Factory Production Control (FPC) which guarantees constancy of performance with type examined and with the requirements of the Harmonized Standard conforming to System Procedure 1 – annex V of Regulation 305/2011 (EU).

Questo certificato attesta l'applicazione e l'ottemperanza delle prescrizioni dell'Appendice ZA della norma:
This certificate attests to the application and compliance with the requirements of Annex ZA of the standard:

EN 1317- 5:2012

e consente al Fabbricante di apporre sul prodotto la Marcatura CE seguita dal numero 2131 identificativo dell'Organismo Notificato.

and permits the Manufacturer to place on the product the CE marking followed by the identifying number of the Notified Body 2131.

La validità di questo Certificato è subordinata alla regolarità della Sorveglianza sul relativo FPC.

The validity of this Certificate is subject to the regularity of the Surveillance on its FPC.

La responsabilità del danno causato da difetti del prodotto è del Fabbricante (85/347/CEE).
Any damage caused by product defects remains the responsibility of the Manufacturer (85/347/ECC)

Data di emissione / *issue date* 22.09.2015

Il Presidente / *Chairman*
(Ing. Stefano Calamani)



Il presente documento è composto da questa pagina e dall'Allegato 1.
This document is composed of this page and Annex 1.

ALLEGATO 1 di 1- ANNEX 1 of 1

AL CERTIFICATO DI PRESTAZIONE CE / TO EC PERFORMANCE CERTIFICATE

161_M-1/2131/CPR/2015

Descrizione del Prodotto / Product Description:

BARRIERA DI SICUREZZA AMOVIBILE PER CHIUSURA VARCHI CLASSE H2
SAFETY BARRIER FOR MEDIAN BY-PASS CLOSURE CONTAINMENT LEVEL H2

Modello / Model: **IPTC Pivotant SPU Motorizzato**

Disegno / Drawing: Disegni esecutivi rev 0 del/of Maggio 2015

Manuale di Installazione / Installation Manual rev 1 del/of Maggio 2015

PRESTAZIONI IN CASO D'URTO / PERFORMANCE UNDER IMPACT:

Rif. Rapporti di Prova di- Test report by:

L.I.E.R N° AXI / ITP- 001/ 1283 (TB11) del/of 09/02/2010.

L.I.E.R / SOM / ITP- 04/998B (TB51) del/of 0102/2010; +Supplemento n° 2 / Supplement n° 2 SOM/ITP-04/998B del/of 02/04/2015.

MECCANICA COMPUTAZIONALE / MECHANICAL COMPUTATION MCP080 del/of 21/09/2015

- | | |
|---|--------------------|
| a) Livello di contenimento / Containment level: | H2 |
| b) Severità dell'urto / Impact severity: | B |
| c) Larghezza di lavoro normalizzata / Normalized Working width: | W5 (1.7 m) |
| d) Deflessione dinamica normalizzata / Normalised dynamic deflection: | 0.8 m |
| e) Intrusione veicolo normalizzata / Normalised vehicle intrusion: | VI5 (1.5 m) |

Durabilità: Acciaio zincato in conformità alla EN ISO 1461

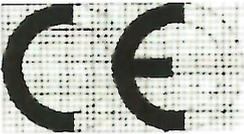
Durability: Galvanised steel in accordance with EN ISO 1461

Resistenza alla rimozione neve / Resistance to snow removal: NPD

Sostanza pericolosa / Dangerous substance: NPD

PRESCRIZIONI DI IMPIEGO: CONFORMITÀ ALLA CONFIGURAZIONE DI PROVA I.T.T.

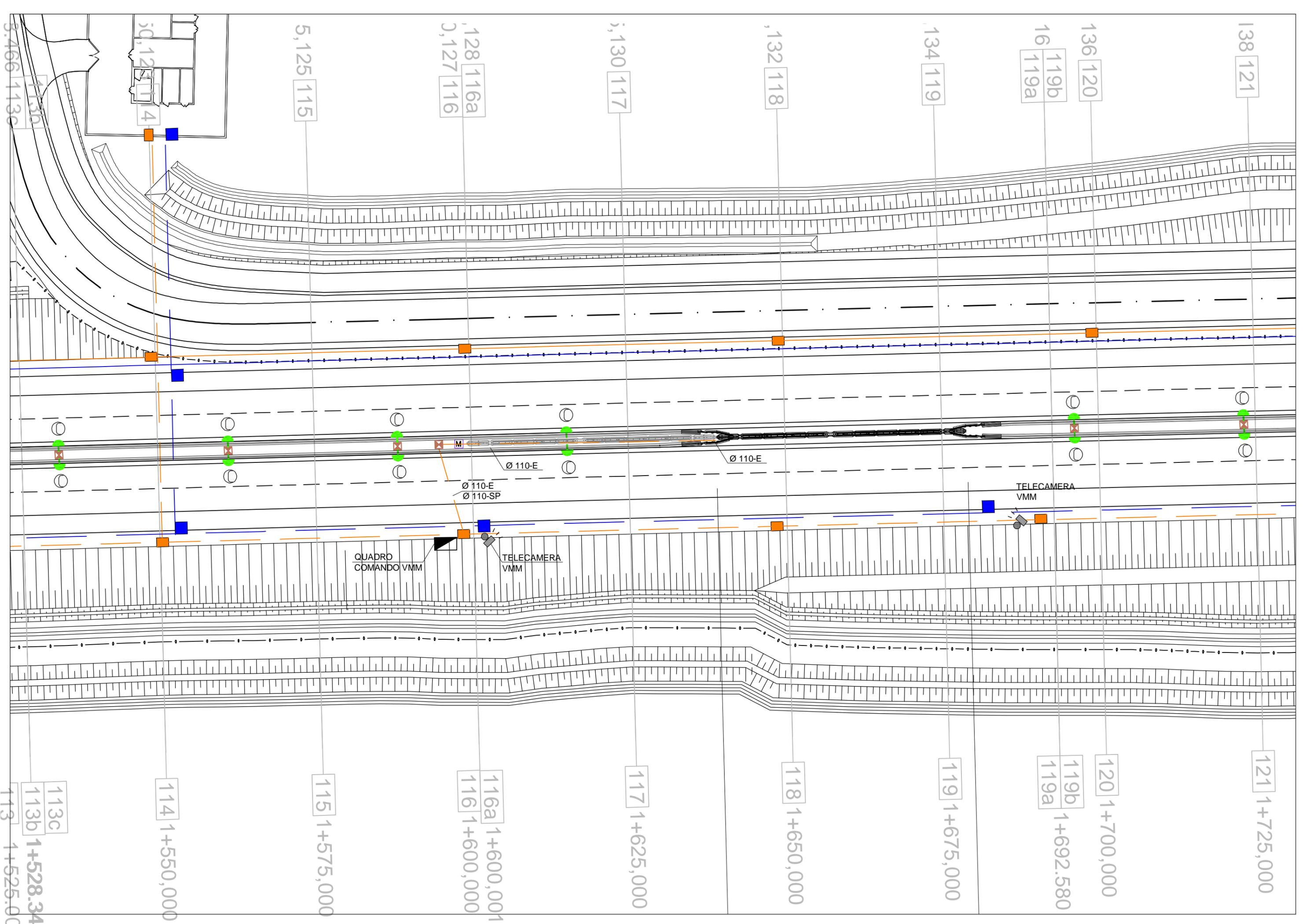
CONDITIONS FOR USE: CONFORMITY WITH I.T.T. CONFIGURATION.

 AISICO 2131
Logo AXIMUM. XX (ultime due cifre dell'anno marcatura) 161_M-1/2131/CPR/2015
<p>In Conformità alla EN 1317- 5:2012</p> <p>Descrizione del Prodotto: Barriera di Sicurezza Amovibile per Chiusura Varchi da utilizzare in aree soggette a circolazione ⁽¹⁾</p> <p>Modello: IPTC Pivotant SPU Motorizzato</p> <p>Prestazione in caso d'urto:</p> <p>a) Livello di Contenimento: H2 b) Severità dell'Urto: B c) Larghezza Operativa N.: W5 (1.7 m) d) Deflessione Dinamica N.: 0.8 m e) Intrusione veicolo N.: VI5 (1.5 m)</p> <p>Durabilità: Acciaio zincato in conformità della EN ISO 1461</p> <p>Resistenza alla rimozione neve: NPD</p> <p>Sostanza pericolosa: NPD</p> <p>⁽¹⁾ Vedi prescrizioni di impiego</p>

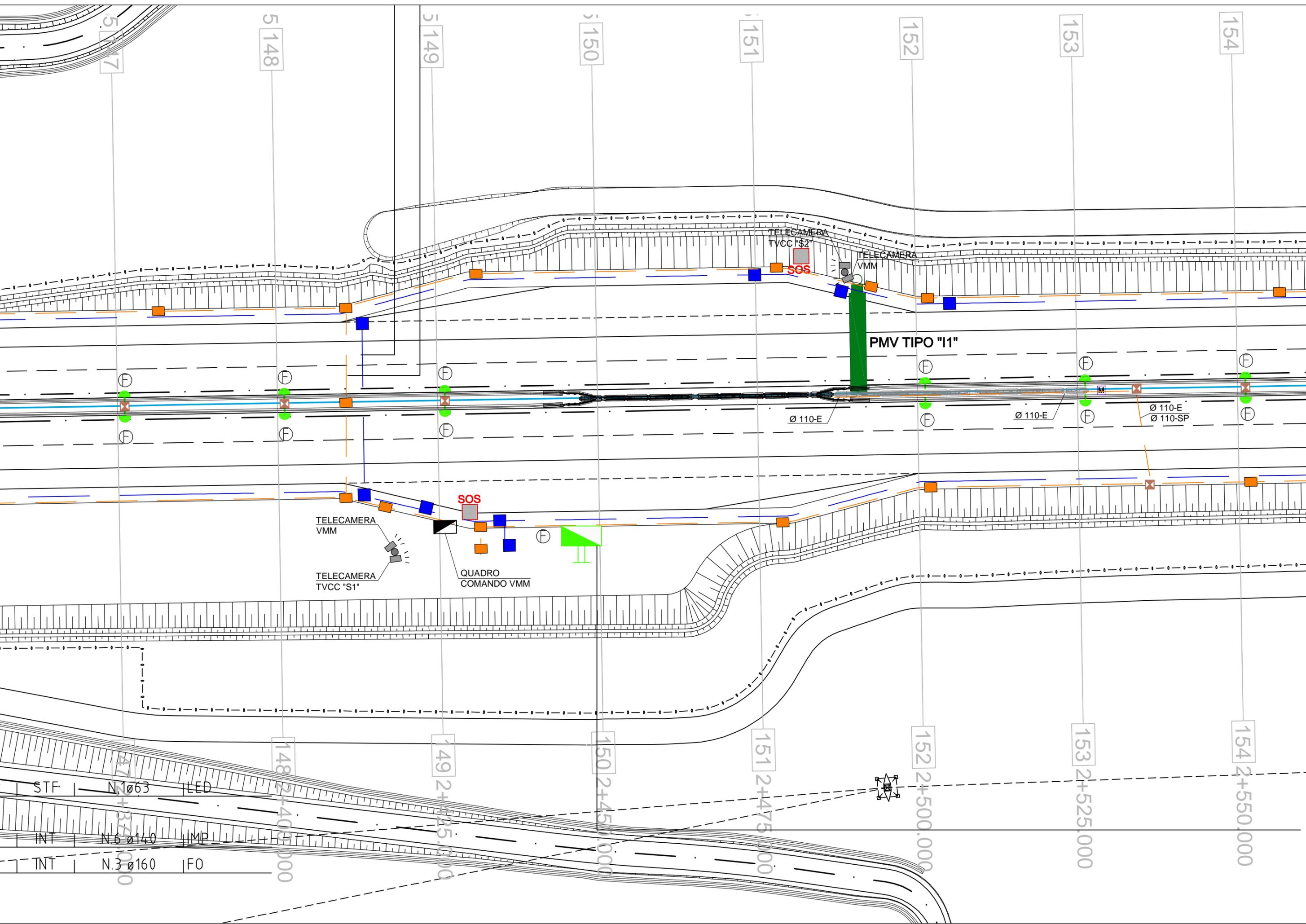
 AISICO 2131
Logo AXIMUM. XX (last two digits of the first year marking) 161_M-1/2131/CPR/2015
<p>In Accordance with EN 1317- 5:2012</p> <p>Product Description: Safety Barrier for Median By-Pass Closure to be used in areas of traffic circulation ⁽¹⁾</p> <p>Model: IPTC Pivotant SPU Motorizzato</p> <p>Performance under impact:</p> <p>a) Containment level H2 b) Impact severity: B c) N. Working width: W5 (1.7 m) d) N. Dynamic deflection: 0.8 m e) N. vehicle intrusion VI5 (1.5 m)</p> <p>Durability: Galvanised steel in accordance with EN ISO 1461</p> <p>Resistance to snow removal: NPD</p> <p>Dangerous substance: NPD</p> <p>⁽¹⁾ See conditions for use</p>

Il Presidente / Chairman
 (Ing. Stefano Calamanti)

PREDISPOSIZIONI IMPIANTISTICHE



5 147 5 148 5 149 5 150 5 151 5 152 5 153 5 154



TFP	INT	N.6 ø140	IMP
-----	-----	----------	-----

TFP	INT	N.3 ø160	F0
-----	-----	----------	----

PMV TIPO "I1"

QUADRO
COMANDO VMM

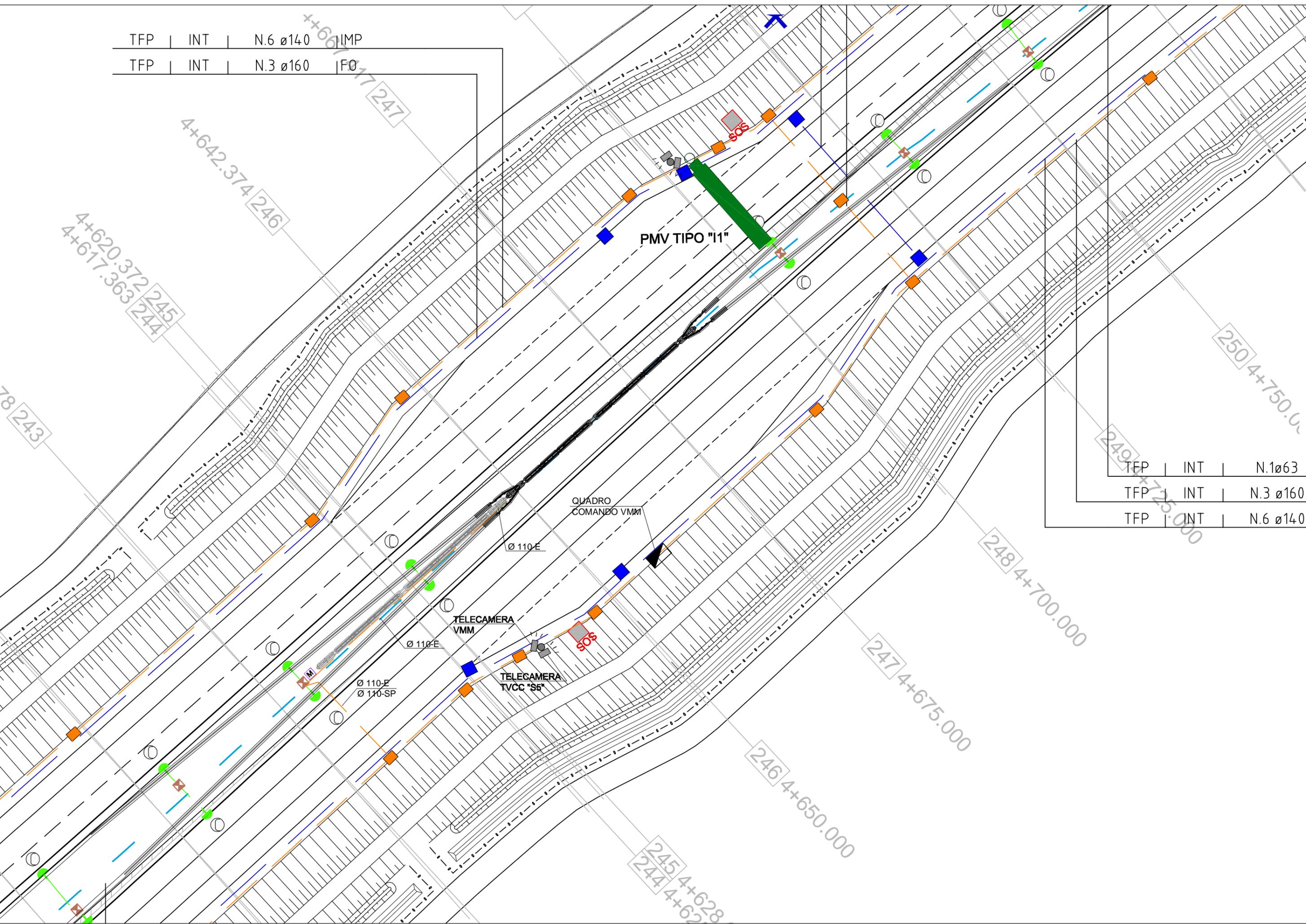
TELECAMERA
VMM

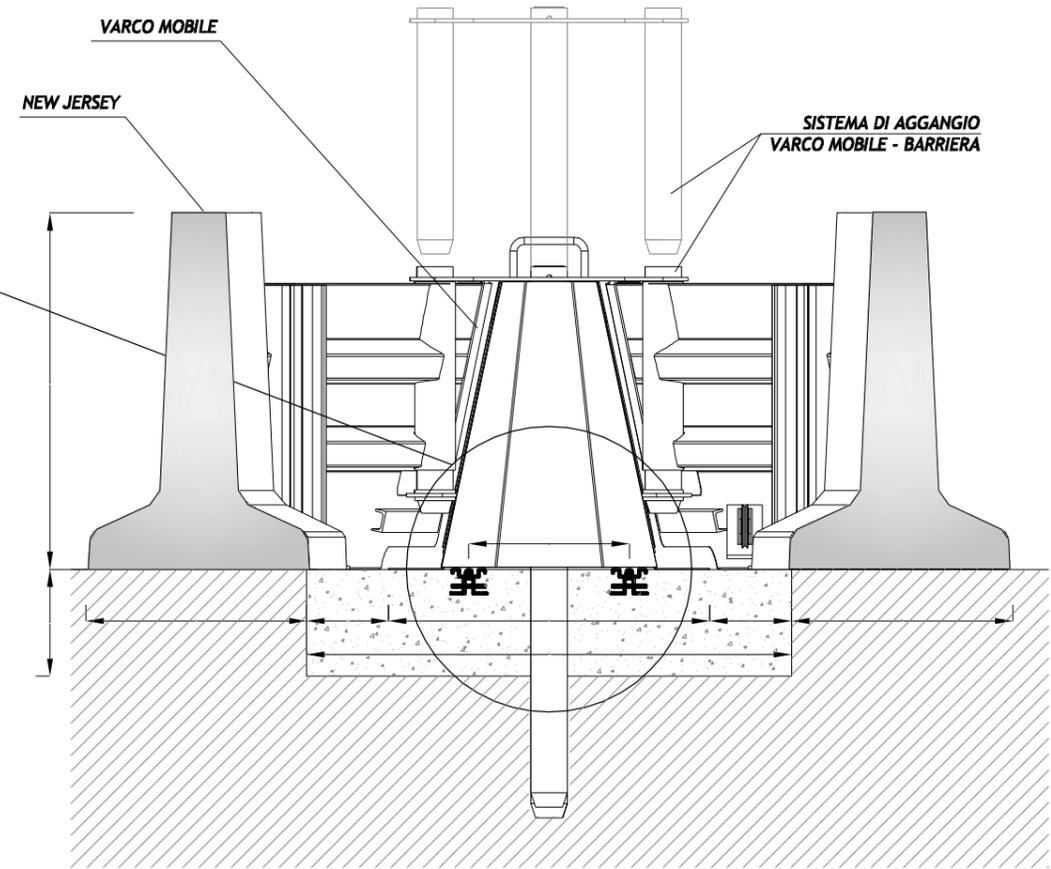
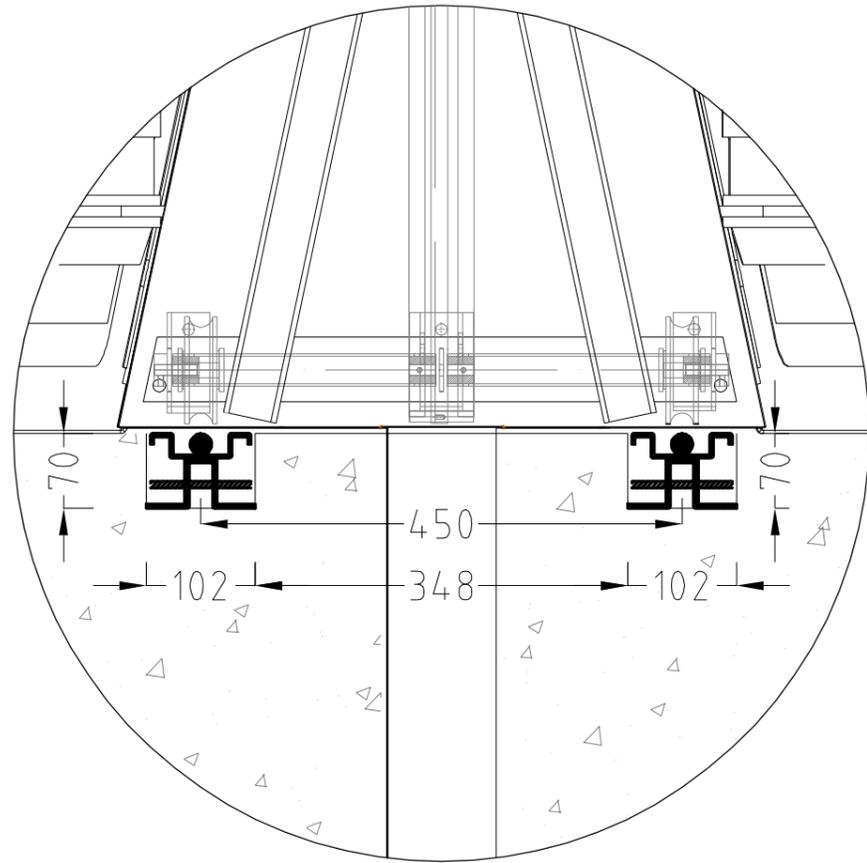
TELECAMERA
TVCC "S5"

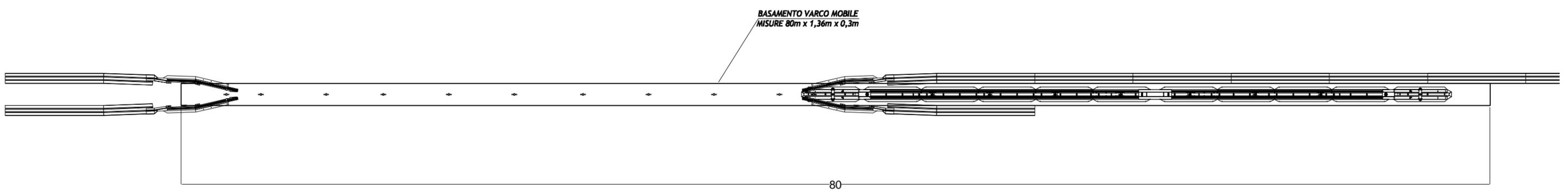
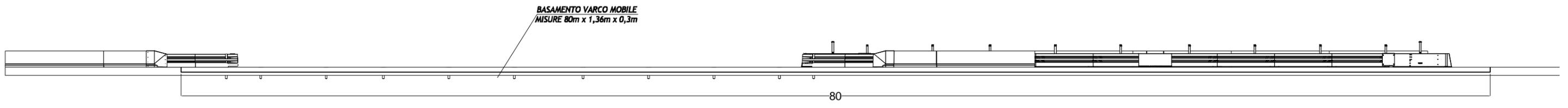
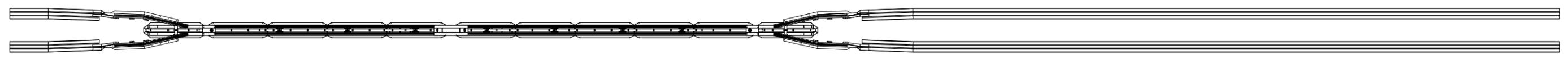
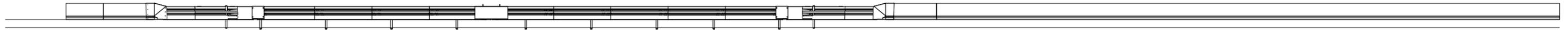
TFP	INT	N.1ø63
-----	-----	--------

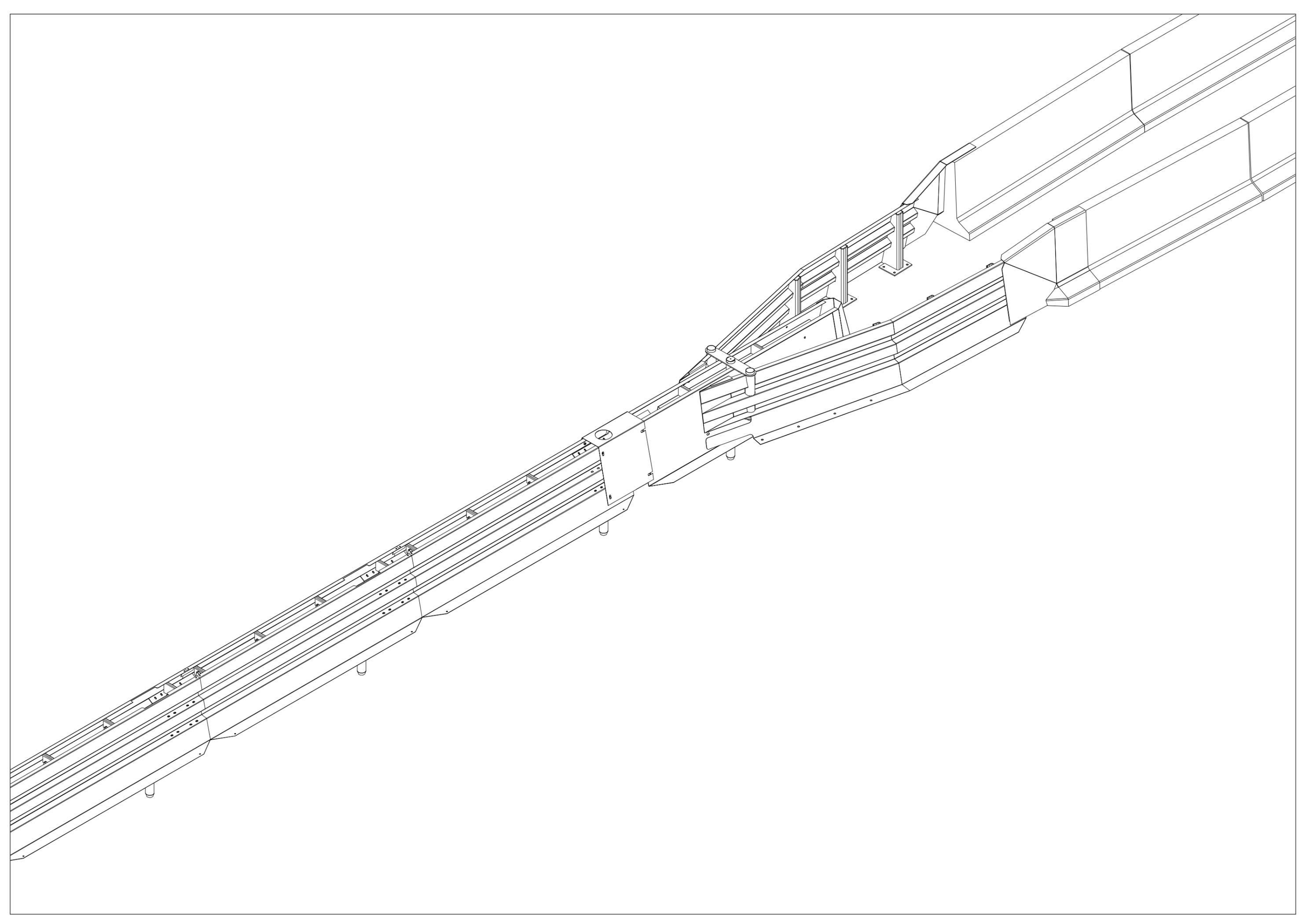
TFP	INT	N.3 ø160
-----	-----	----------

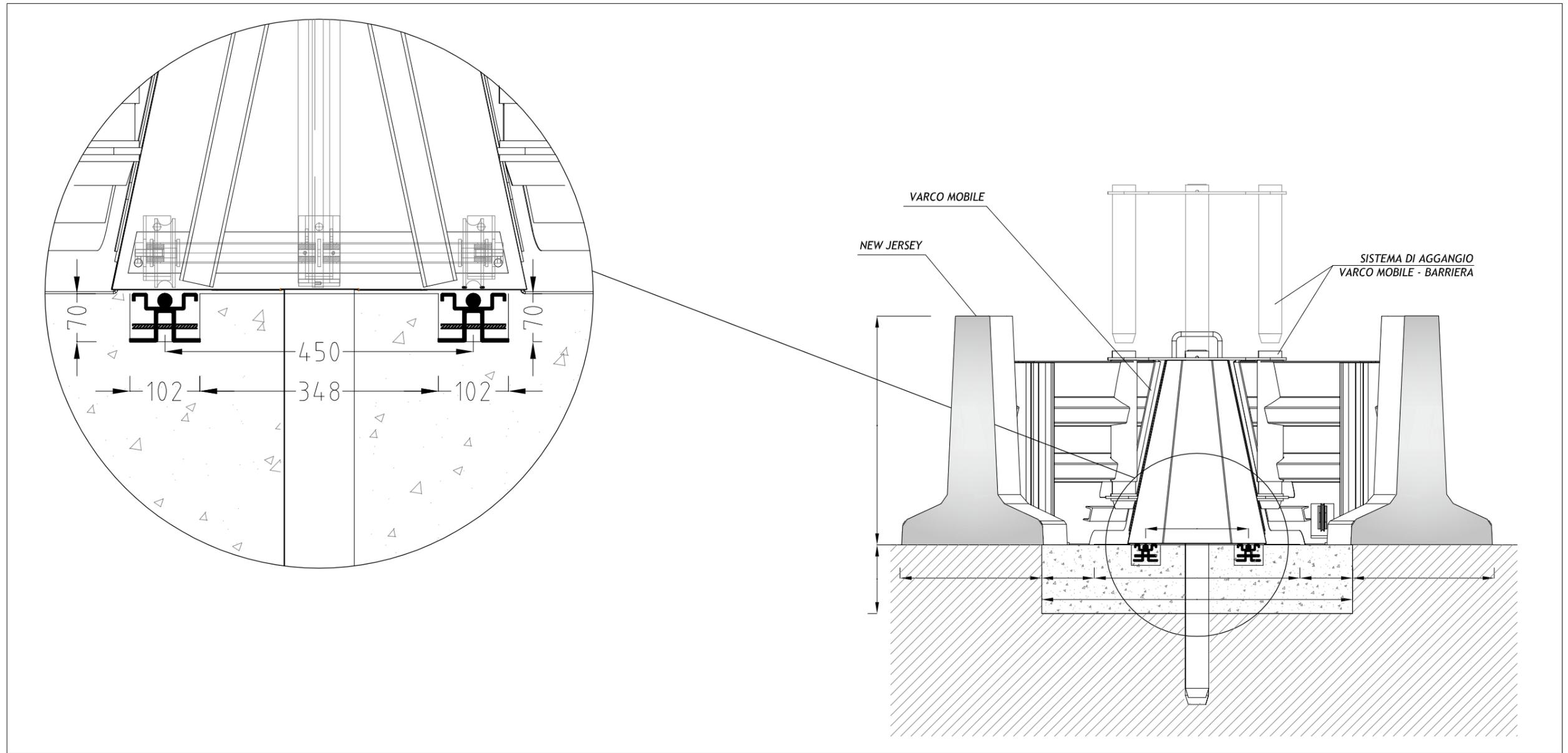
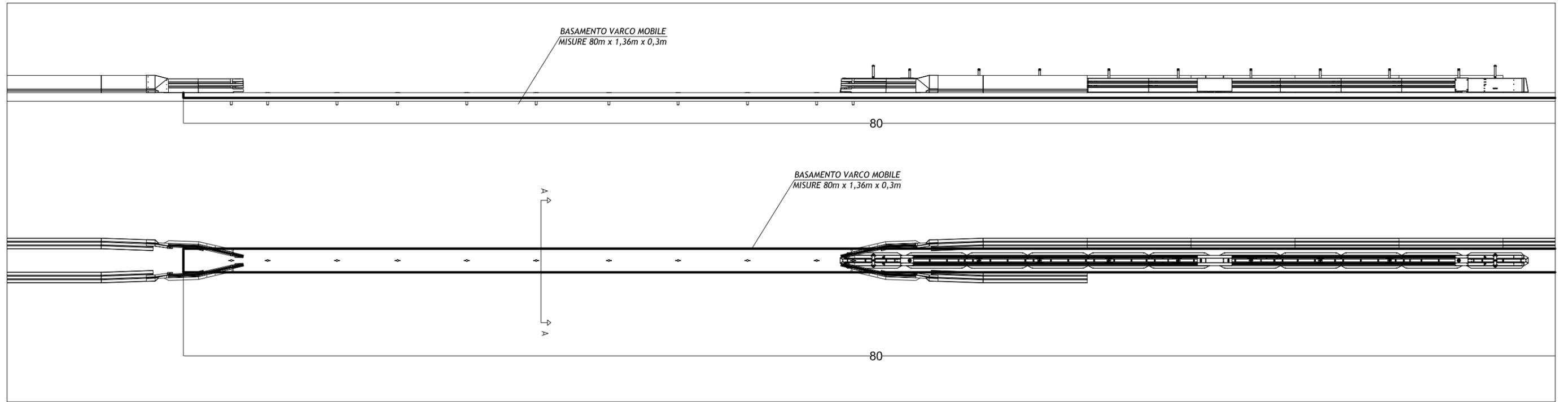
TFP	INT	N.6 ø140
-----	-----	----------

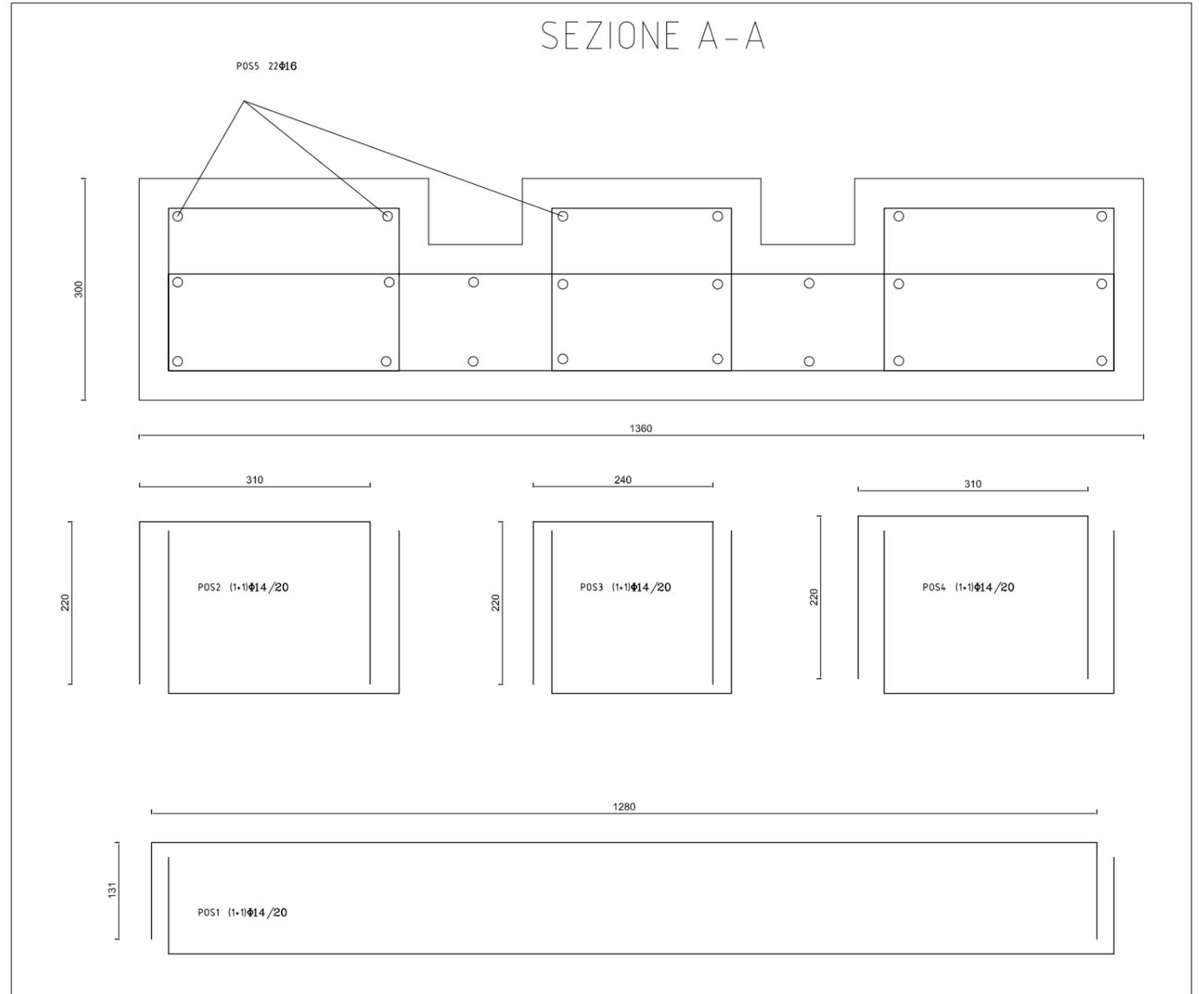
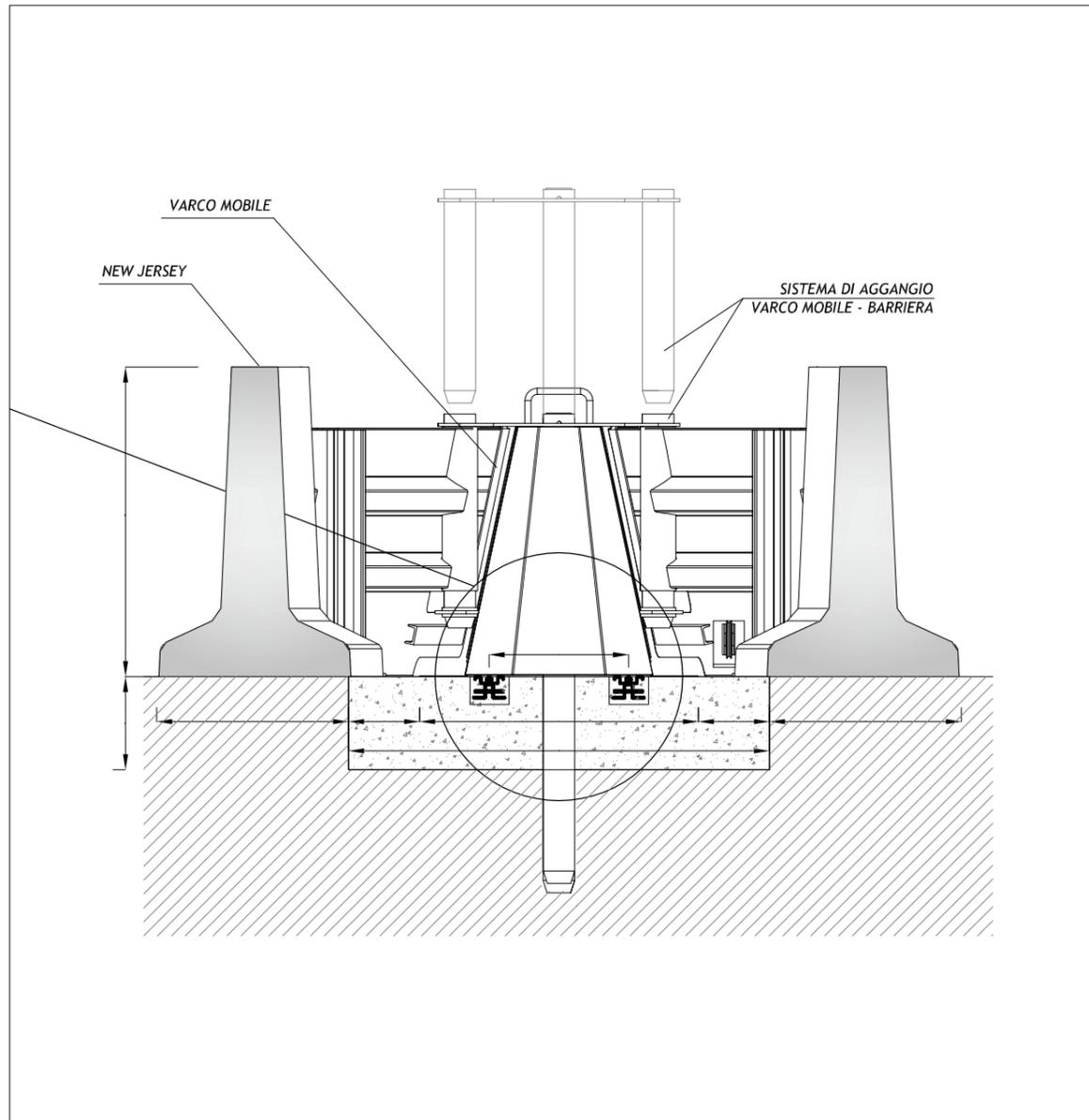
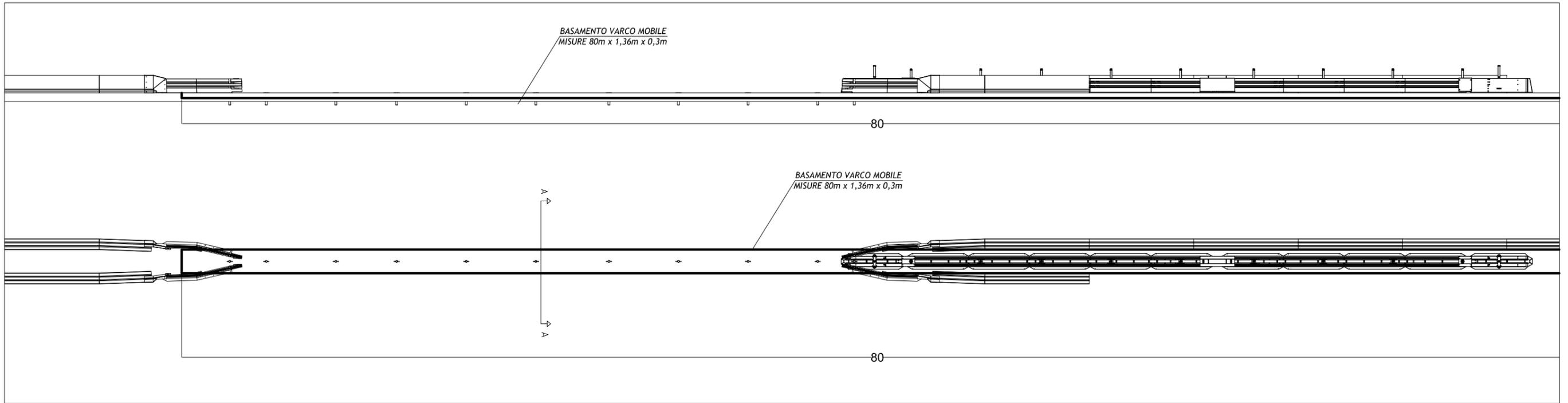












QUADRO ELETTRICO

CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL QUADRO

NORME DI RIFERIMENTO
CEI EN 60439/1

CONDIZIONI AMBIENTALI

GRADO DI INQUINAMENTO 3	TEMPERATURA AMBIENTE -5/+40°C
ALTITUDINE ≤1000m s.l.m.	

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

TENSIONE NOMINALE D' ISOLAMENTO (Ui) 500V	TENSIONE NOMINALE D' IMPIEGO (Ue) 400V
FREQUENZA 50Hz	CORRENTE NOMINALE SBARRE PRINCIPALI (In) 25 A
CORRENTE DI C.C. TRIFASE (Ik) 6 kA	CORRENTE MASSIMA DI PICCO 10,2 kA
POTERE D'INTERRUZIONE (Icu) 10 kA	POTERE DI CHIUSURA (Icm=Icu x n) 17 kA

CARATTERISTICHE MECCANICHE

GRADO DI PROTEZIONE ESTERNO IP 54	GRADO DI PROTEZIONE INTERNO IP 20
ACCESSIBILITA' FRONTALE	AMPLIABILITA'
PORTA FRONTALE VETRO	INGRESSO/USCITE BASSO
COLORE RAL 7035	ESECUZIONE FORMA 2a
MATERIALE POLICARCONATO	

LEGENDA SIMBOLI

Simbolo	Descrizione
----	Collegamento meccanico-pneumatico-idraulico
// /	Conduttura monofase con conduttore neutro
/// /	Conduttura trifase con conduttore neutro
/// / T	Conduttura trifase con conduttore protezione e neutro
//	Conduttura bifase
/ / T	Conduttura monofase con conduttore di neutro e terra
	Lampada, lampada di segnalazione
	Scaricatore
	Interruttore di manovra-sezionatore, con fusibile incorporato.
	Sezionatore con fusibile incorporato
	Sezionatore con fusibile incorporato
	Bobina di comando con 2 avvolg. separati, rappres. raggrupp.
	Bobina di comando contattori
	Interrutt. di pot. ad apert. autom. funz. per corr. magnetoter. differ.
	Interrutt. di pot. ad apert. autom. funz. per corr. magnetoter.
	Interruttore di manovra-sezionatore
	Contattore (contatto di chiusura)
	Selettore a 3 posizioni
	Contatto di chiusura
	Terminale o morsetto (030202v2)
	Terminale o morsetto (030202)
	Terra
	Comando a motore elettrico
	Interblocco meccanico tra due apparecchi

IMPIANTO

AUTOSTRADA PEDEMONTANA
TRATTA B1

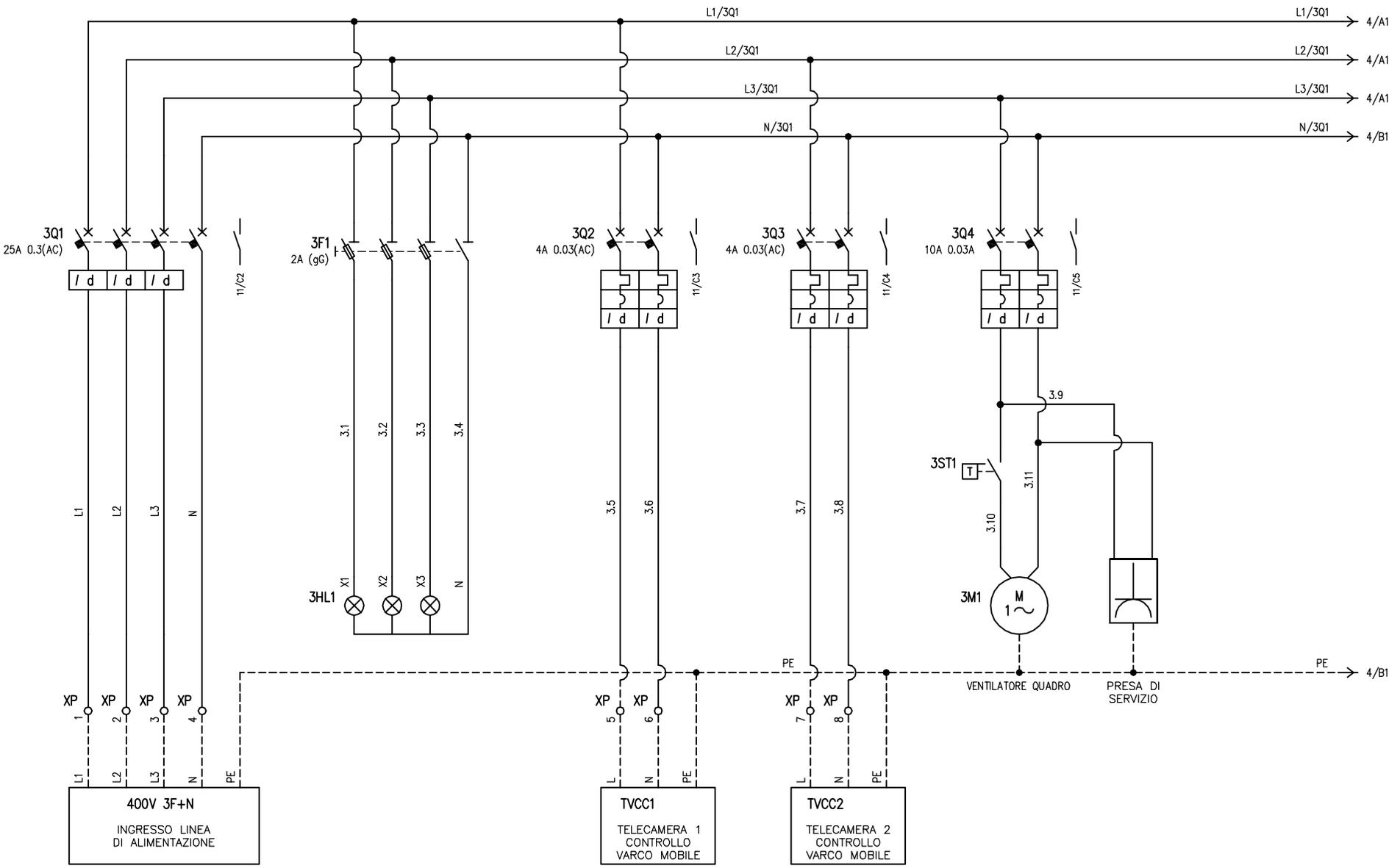
OGGETTO
QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO
LEGENDA SIMBOLI - ELENCO REVISIONI

DISEG. S.T.
VERIF. U.S.
APPR. G.C.

DISEGNO NR
01/QE/14-030

FILE 01Q_VMM.DWG
FOGLIO 2 DI 19
SEGUE 3

REV.	MODIFICA	DATA	RESP.



400V 3F+N
INGRESSO LINEA
DI ALIMENTAZIONE

TVCC1
TELECAMERA 1
CONTROLLO
VARCO MOBILE

TVCC2
TELECAMERA 2
CONTROLLO
VARCO MOBILE

VENTILATORE QUADRO

PRESA DI
SERVIZIO

REV.	MODIFICA	DATA	RESP.

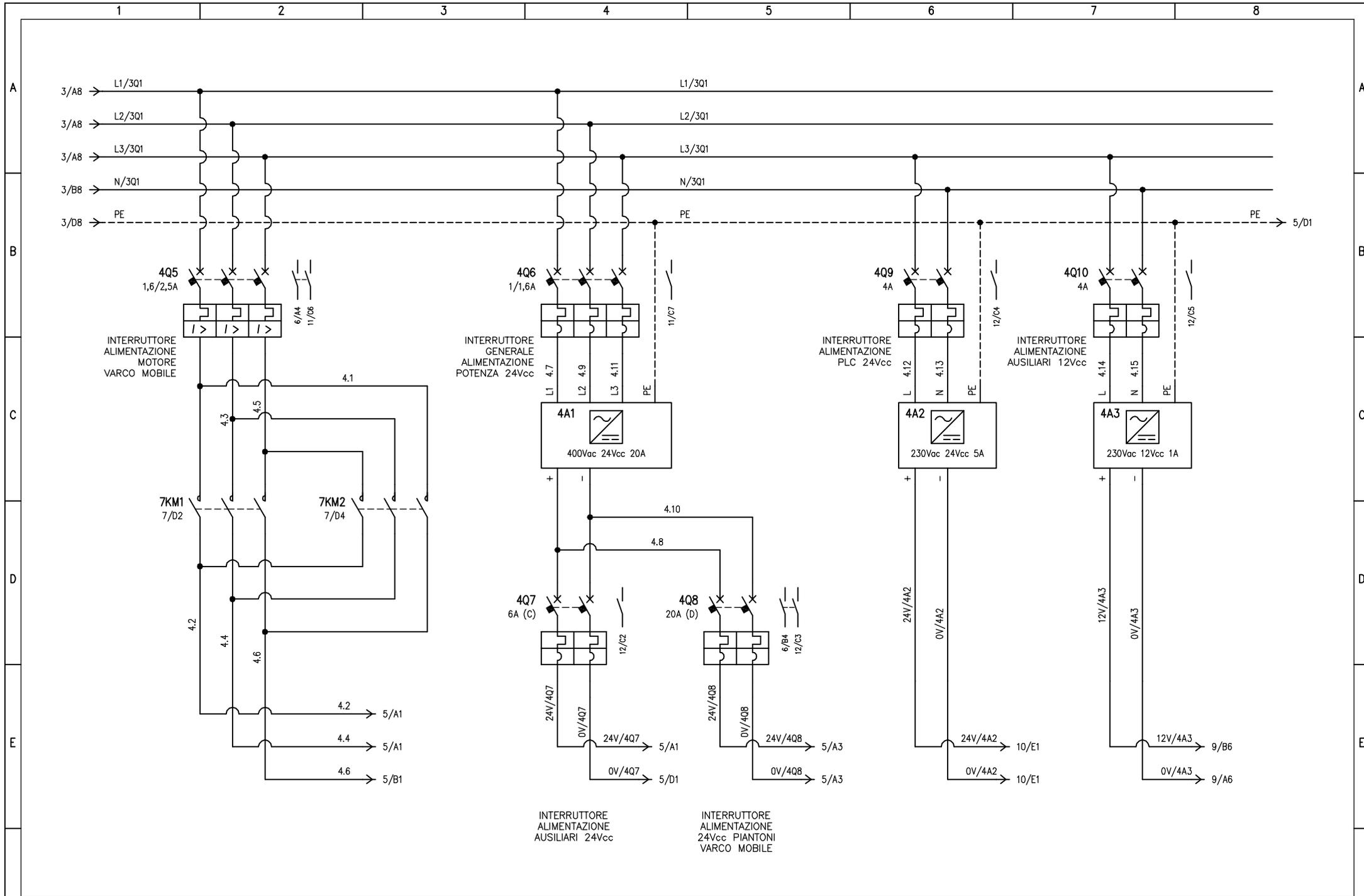
IMPIANTO
AUTOSTRADA PEDEMONTANA
TRATTA B1

OGGETTO
QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO
SCHEMA ELETTRICO DI POTENZA

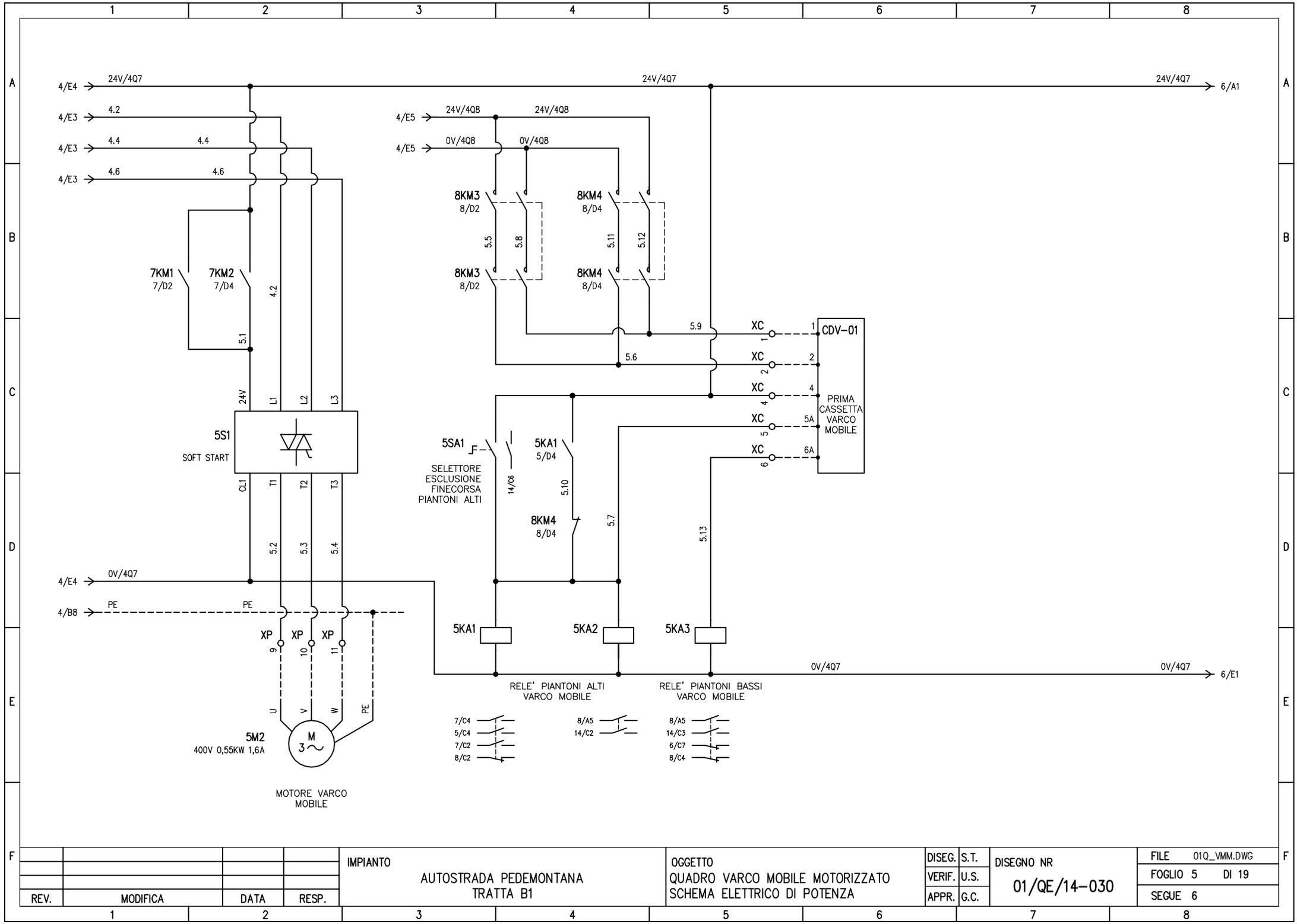
DISEG. S.T.
VERIF. U.S.
APPR. G.C.

DISEGNO NR
01/QE/14-030

FILE 01Q_VMM.DWG
FOGLIO 3 DI 19
SEGUE 4



IMPIANTO				OGGETTO			DISEG. S.T.	FILE 01Q_VMM.DWG
AUTOSTRADA PEDEMONTANA				QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO			VERIF. U.S.	FOGLIO 4 DI 19
TRATTA B1				SCHEMA ELETTRICO DI POTENZA			APPR. G.C.	SEGUE 5
REV.	MODIFICA	DATA	RESP.				DISSEGNO NR	
							01/QE/14-030	



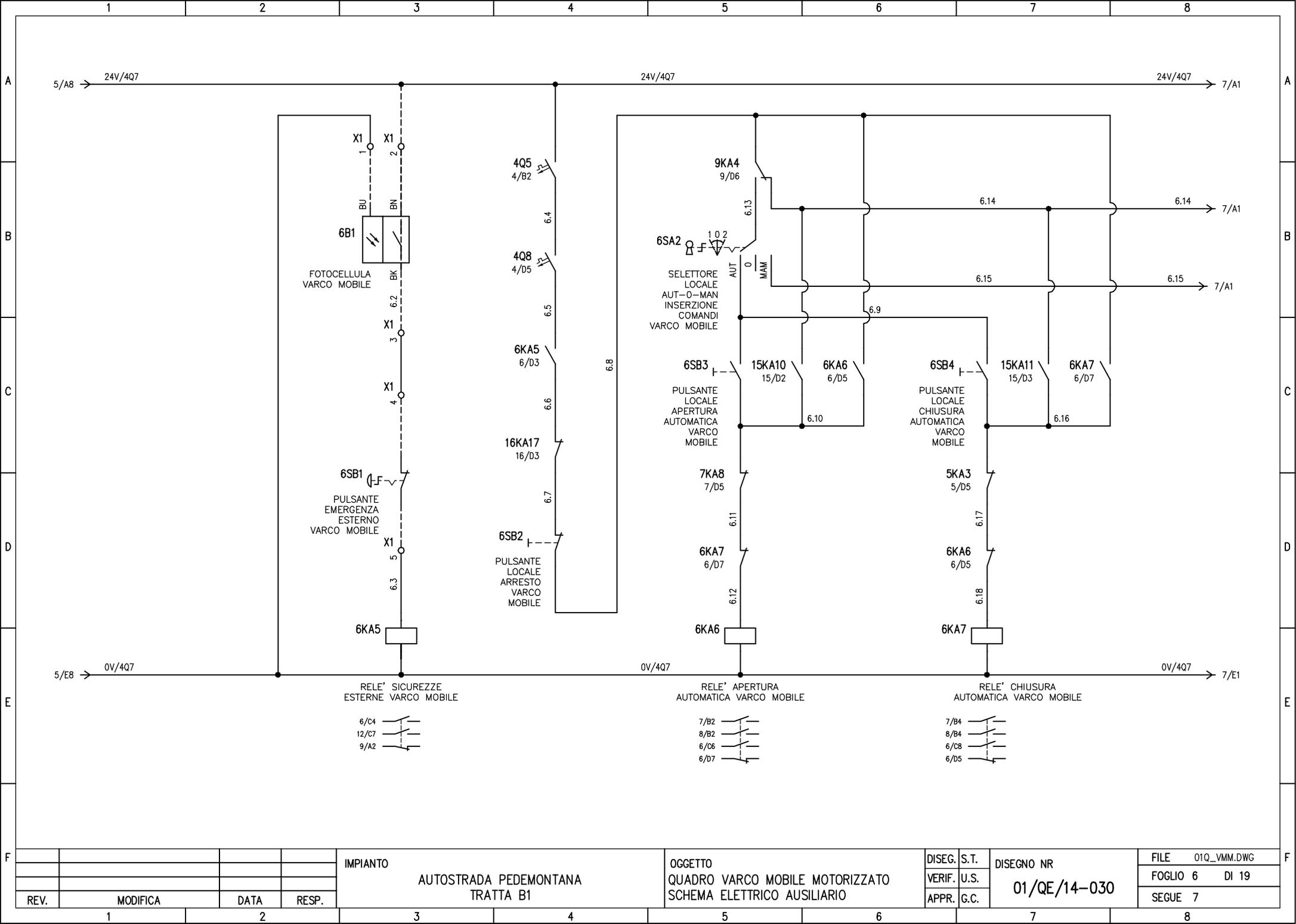
REV.	MODIFICA	DATA	RESP.

IMPIANTO
 AUTOSTRADA PEDEMONTANA
 TRATTA B1

OGGETTO
 QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO
 SCHEMA ELETTRICO DI POTENZA

DISEG. S.T. VERIF. U.S. APPR. G.C.	DISEGNO NR 01/QE/14-030
--	-----------------------------------

FILE 01Q_VMM.DWG FOGLIO 5 DI 19 SEGUE 6



REV.	MODIFICA	DATA	RESP.

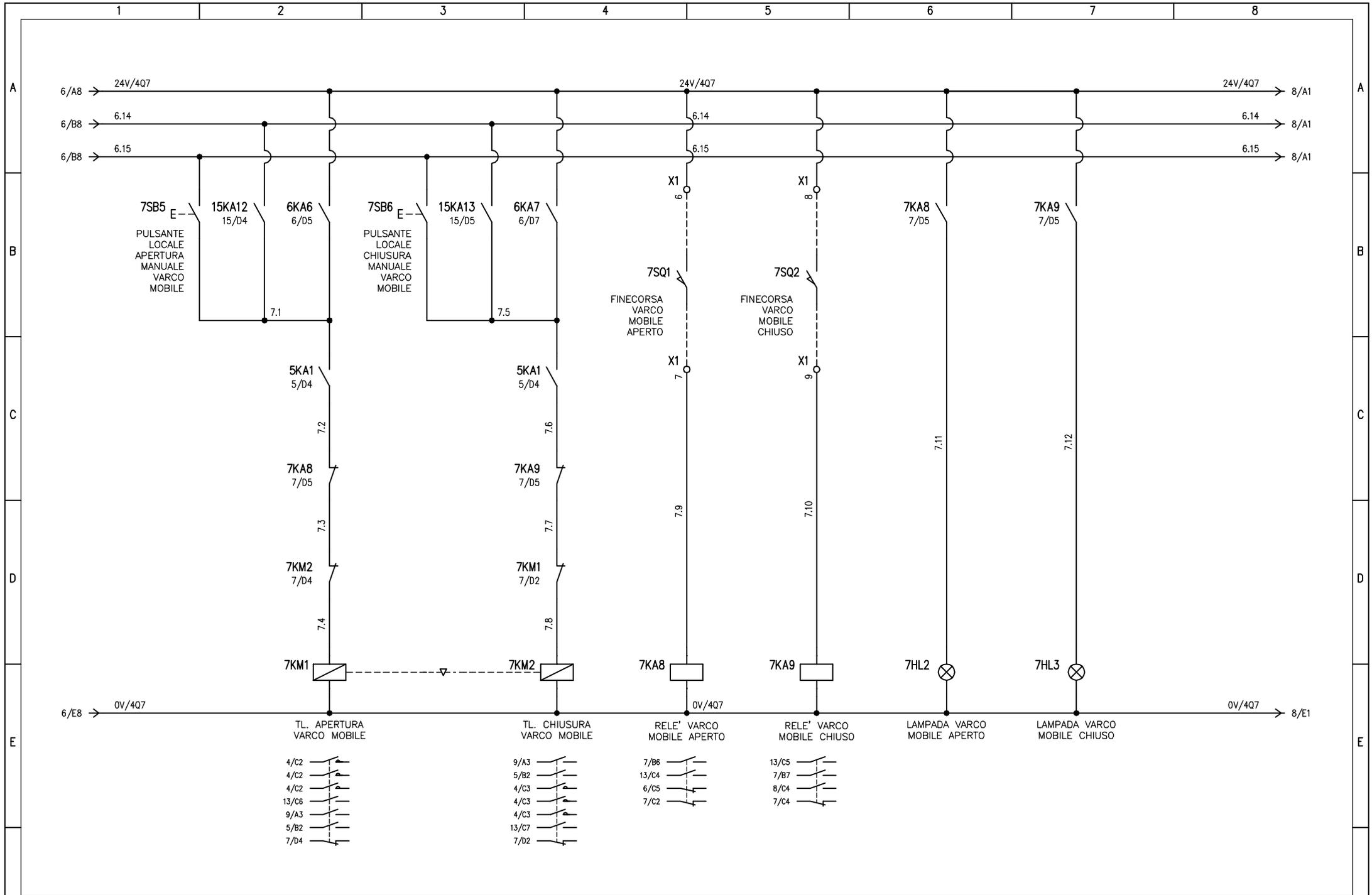
IMPIANTO
 AUTOSTRADA PEDEMONTANA
 TRATTA B1

OGGETTO
 QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO
 SCHEMA ELETTRICO AUSILIARIO

DISEG. S.T.
 VERIF. U.S.
 APPR. G.C.

DISEGNO NR
 01/QE/14-030

FILE 01Q_VMM.DWG
 FOGLIO 6 DI 19
 SEGUE 7



REV.	MODIFICA	DATA	RESP.

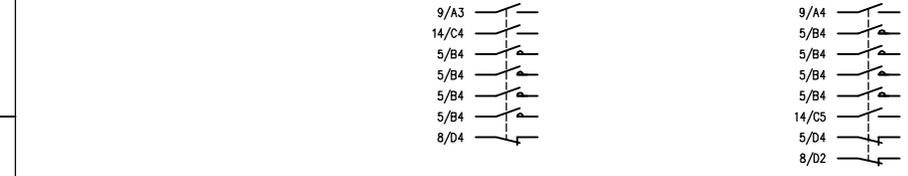
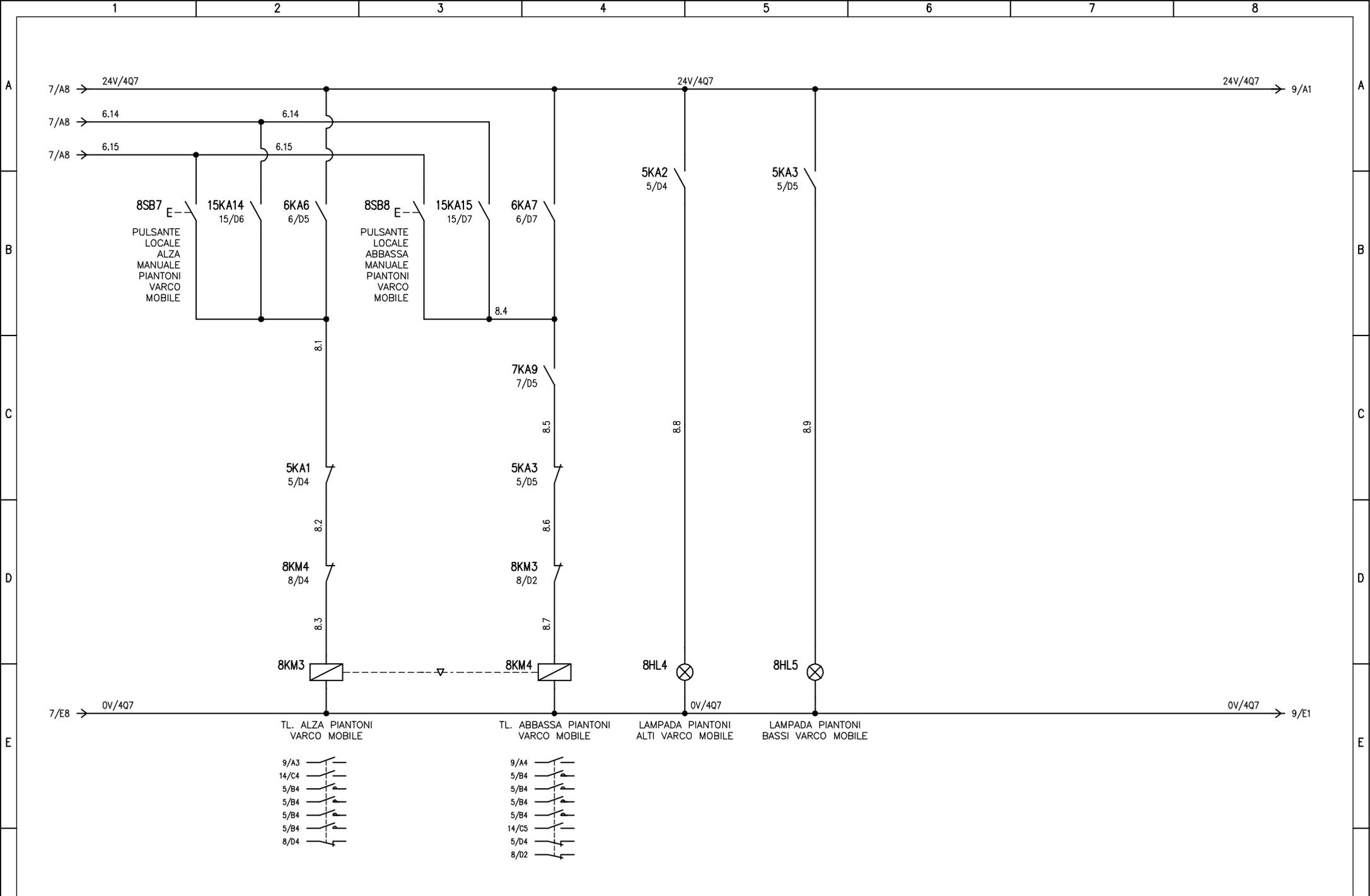
IMPIANTO
AUTOSTRADA PEDEMONTANA
 TRATTA B1

OGGETTO
QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO
 SCHEMA ELETTRICO AUSILIARIO

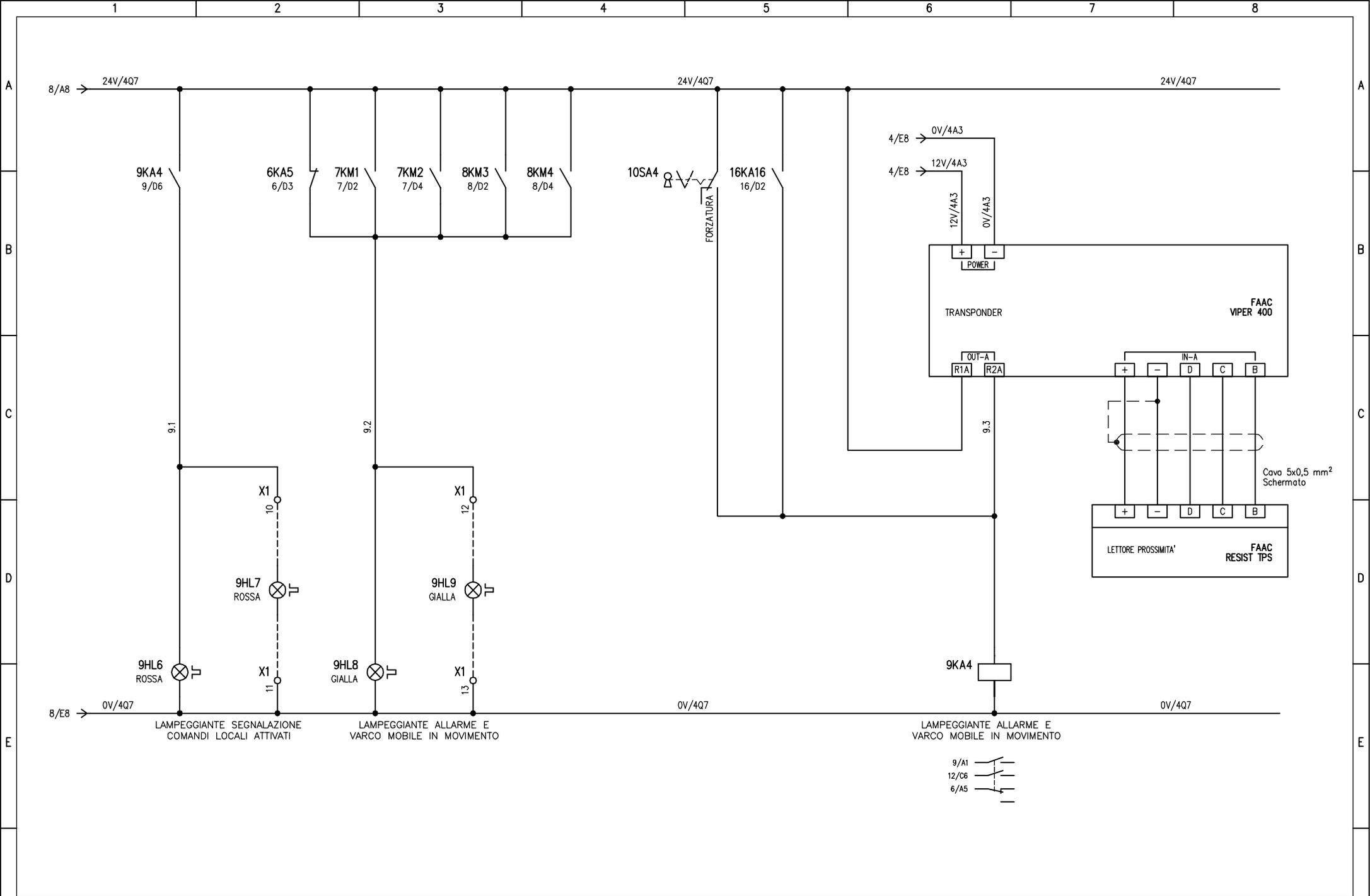
DISEG. S.T.
 VERIF. U.S.
 APPR. G.C.

DISEGNO NR
01/QE/14-030

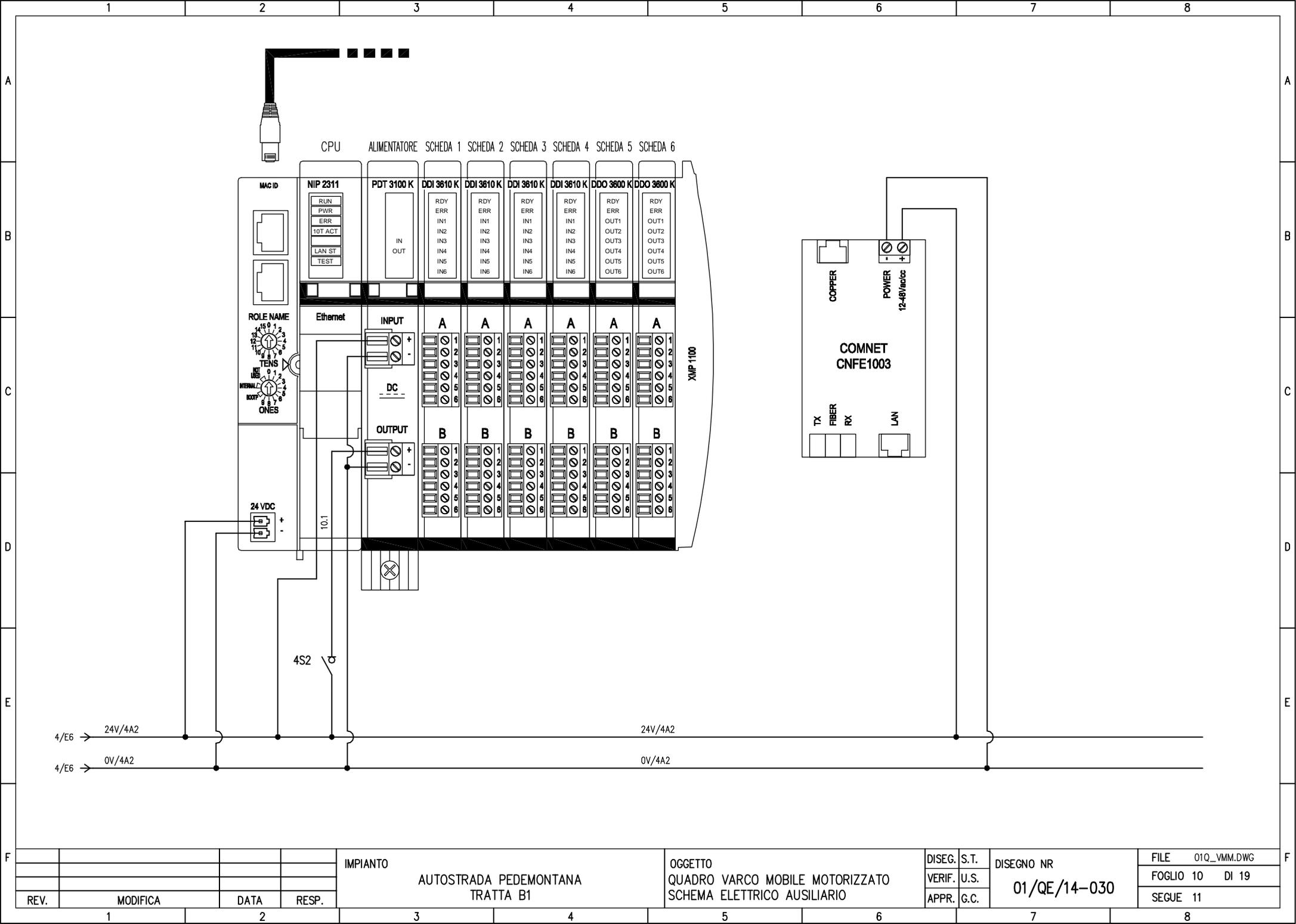
FILE 01Q_VMM.DWG
 FOGLIO 7 DI 19
 SEQUE 8



				IMPIANTO		OGGETTO		DISEG. S.T.		DISEGNO NR		FILE 01Q_VMM.DWG	
				AUTOSTRADA PEDEMONTANA		QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO		VERIF. U.S.		01/QE/14-030		FOGLIO 8 DI 19	
REV.				MODIFICA		SCHEMA ELETTRICO AUSILIARIO		APPR. G.C.				SEGUE 9	
1	2	3	4	5	6	7	8						



				IMPIANTO	OGGETTO		DISEG. S.T.	FILE
				AUTOSTRADA PEDEMONTANA	Q_VARCO MOBILE MOTORIZZATO		VERIF. U.S.	01Q_VMM.DWG
				TRATTA B1	SCHEMA ELETTRICO AUSILIARIO		APPR. G.C.	FOGLIO 9 DI 19
REV.	MODIFICA	DATA	RESP.				DISEGNO NR	SEGUE 10
1		2					01/QE/14-030	



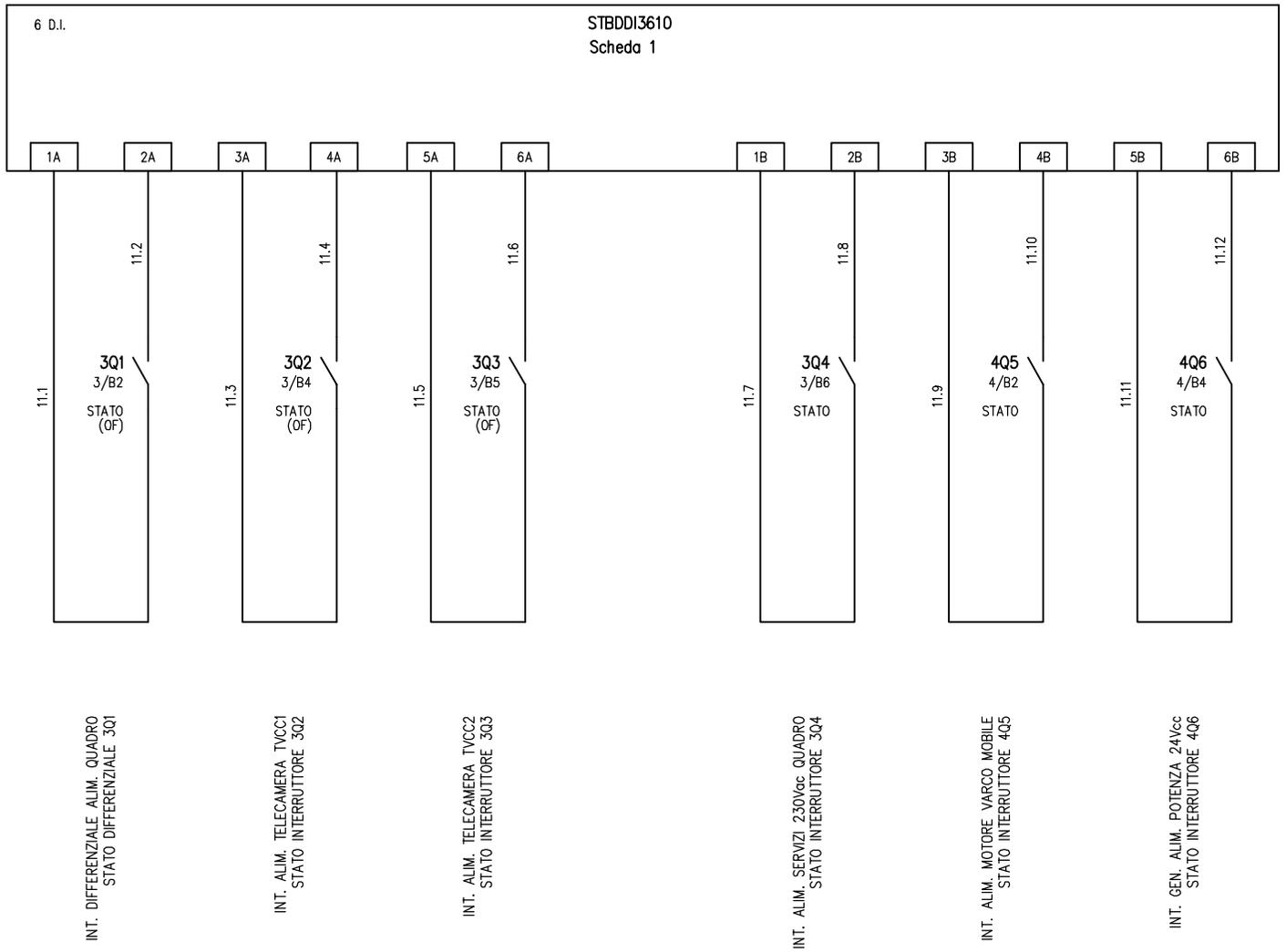
REV.	MODIFICA	DATA	RESP.

IMPIANTO
 AUTOSTRADA PEDEMONTANA
 TRATTA B1

OGGETTO
 QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO
 SCHEMA ELETTRICO AUSILIARIO

DISEG.	S.T.	DISEGNO NR 01/QE/14-030
VERIF.	U.S.	
APPR.	G.C.	

FILE	01Q_VMM.DWG
FOGLIO	10 DI 19
SEGUE	11



REV.	MODIFICA	DATA	RESP.

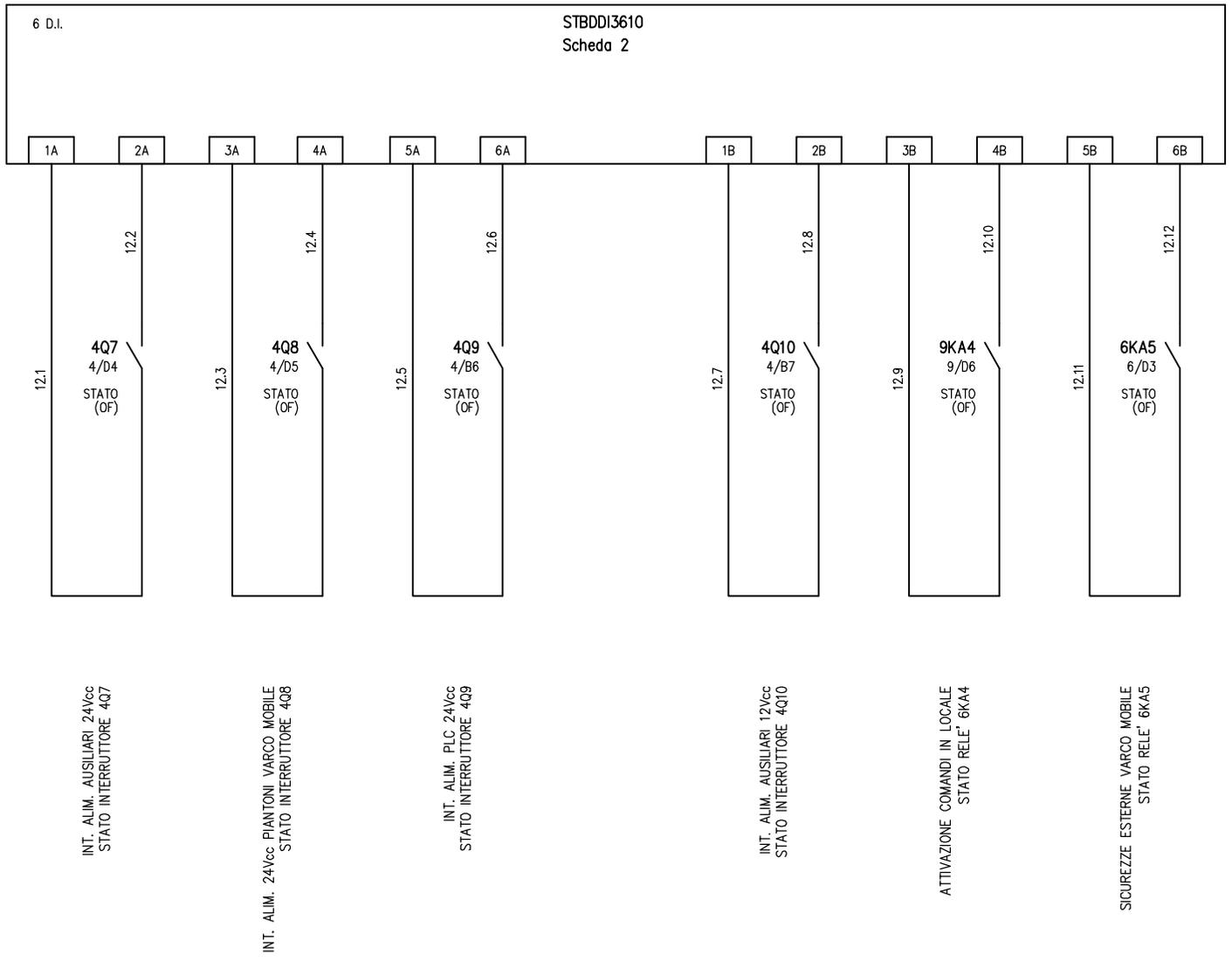
IMPIANTO
**AUTOSTRADA PEDEMONTANA
 TRATTA B1**

OGGETTO
**QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO
 SCHEMA ELETTRICO AUSILIARIO**

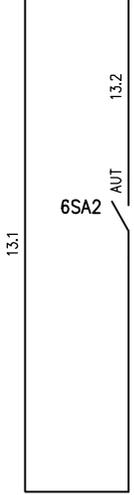
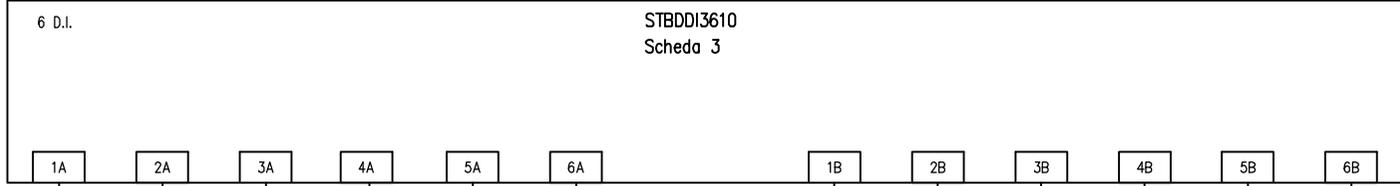
DISEG. S.T.
 VERIF. U.S.
 APPR. G.C.

DISEGNO NR
01/QE/14-030

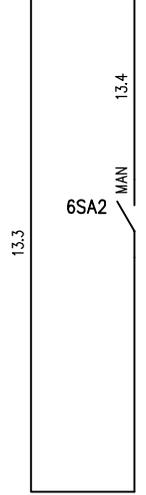
FILE 01Q_VMM.DWG
 FOGLIO 11 DI 19
 SEGUE 12



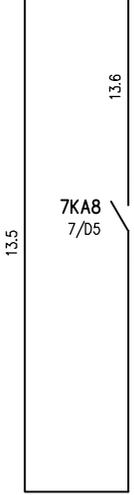
				IMPIANTO AUTOSTRADA PEDEMONTANA TRATTA B1	OGGETTO QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO SCHEMA ELETTRICO AUSILIARIO	DISEG. S.T. VERIF. U.S. APPR. G.C.	DISEGNO NR 01/QE/14-030	FILE 01Q_VMM.DWG FOGLIO 12 DI 19 SEGUE 13	
REV.	MODIFICA	DATA	RESP.						
1		2				3	4	5	6



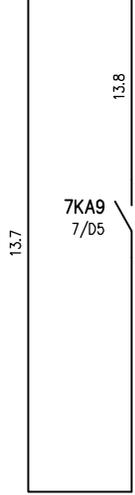
SEETTORE FUNZIONAMENTO LOCALE VARCO MOBILE
STATO SELETTORE IN AUTOMATICO 6SA1



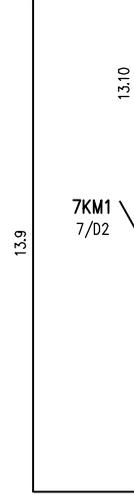
SEETTORE FUNZIONAMENTO LOCALE VARCO MOBILE
STATO SELETTORE IN MANUALE 6SA1



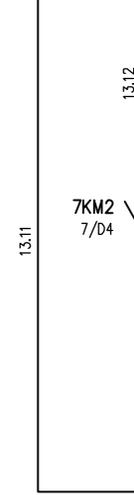
FINECORSA VARCO MOBILE APERTO
STATO RELE' 7KA8



FINECORSA VARCO MOBILE CHIUSO
STATO RELE' 7KA9



TL. COMANDO APERTURA VARCO MOBILE
STATO TELERUTTORE 7KM1



TL. COMANDO CHIUSURA VARCO MOBILE
STATO TELERUTTORE 7KM2

REV.	MODIFICA	DATA	RESP.
1		2	

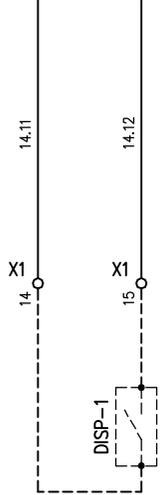
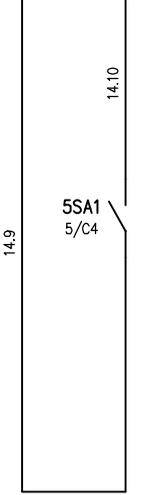
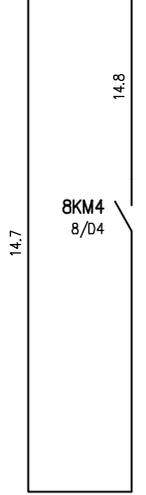
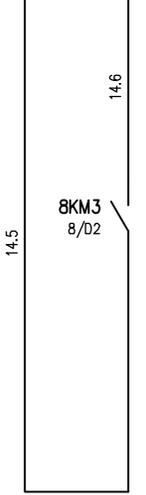
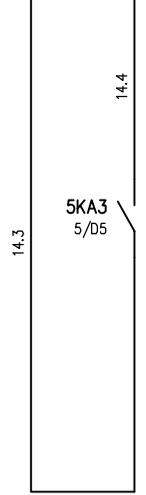
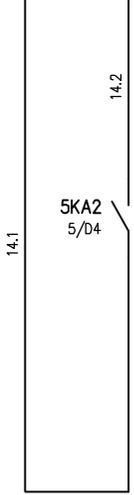
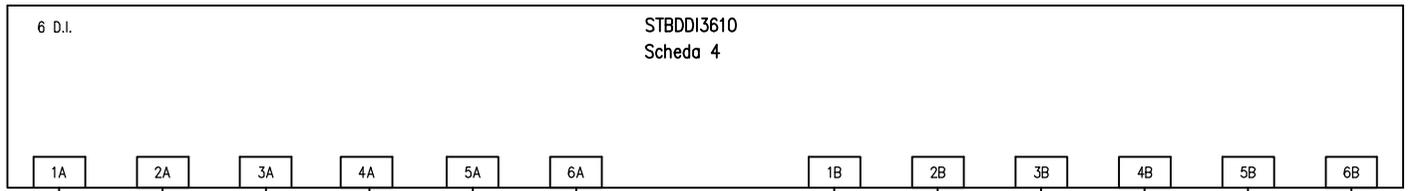
IMPIANTO
AUTOSTRADA PEDEMONTANA
TRATTA B1

OGGETTO
QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO
SCHEMA ELETTRICO AUSILIARIO

DISEG.	S.T.
VERIF.	U.S.
APPR.	G.C.

DISEGNO NR
01/QE/14-030

FILE	01Q_VMM.DWG
FOGLIO	13 DI 19
SEGUE	14



FINECORSIA PIANTONI ALTI VARCO MOBILE
STATO RELE' 5KA2

FINECORSIA PIANTONI BASSI VARCO MOBILE
STATO RELE' 5KA3

TL. COMANDO ALZA PIANTONI VARCO MOBILE
STATO TELERUTTORE 8KM3

TL. COMANDO ABBASSA PIANTONI VARCO MOBILE
STATO TELERUTTORE 8KM4

ESCLUSIONE FINECORSIA PIANTONI ALTI VARCO MOBILE
STATOSELETTORE 5SA1

DISPONIBILE

REV.	MODIFICA	DATA	RESP.

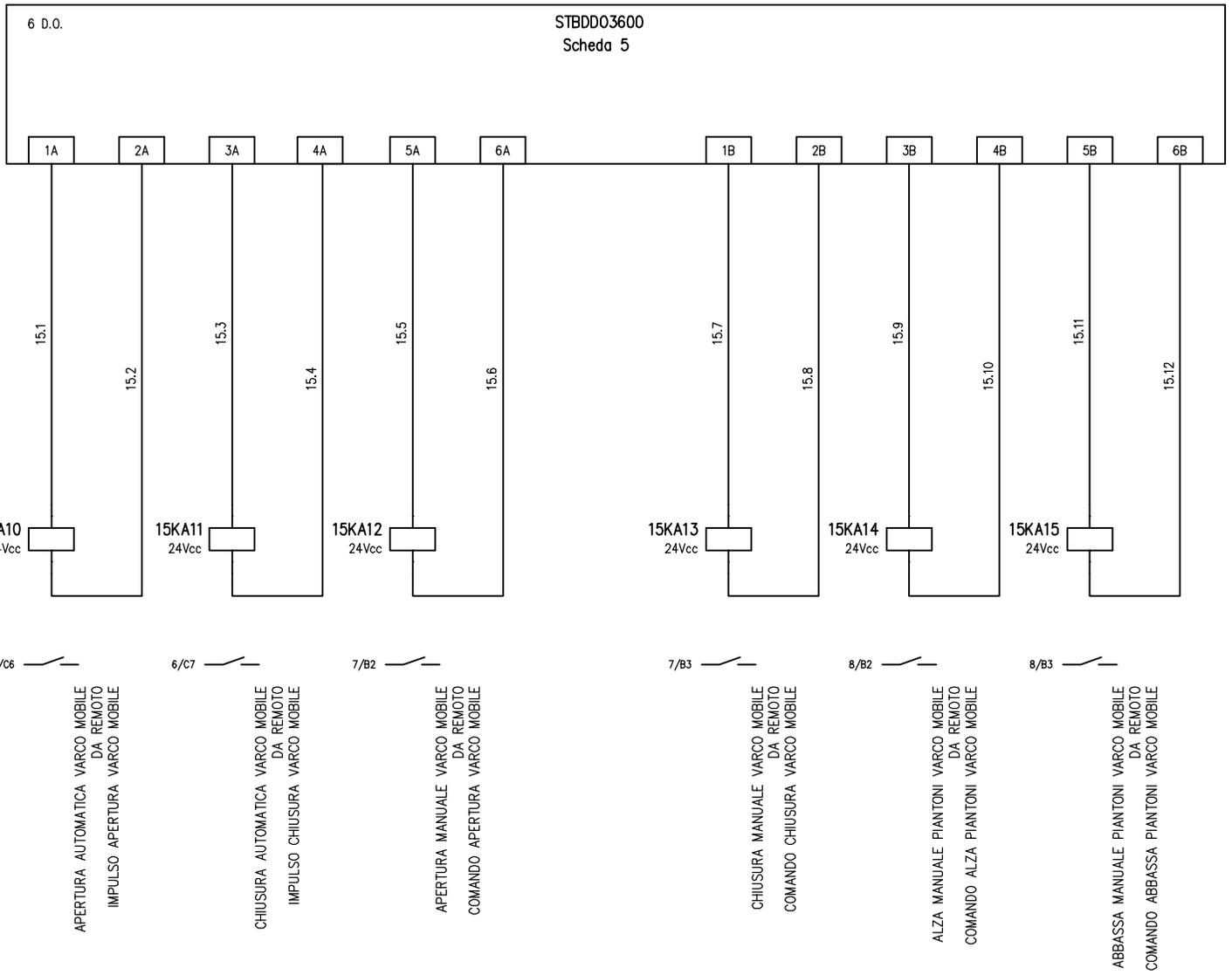
IMPIANTO
AUTOSTRADA PEDEMONTANA
TRATTA B1

OGGETTO
QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO
SCHEMA ELETTRICO AUSILIARIO

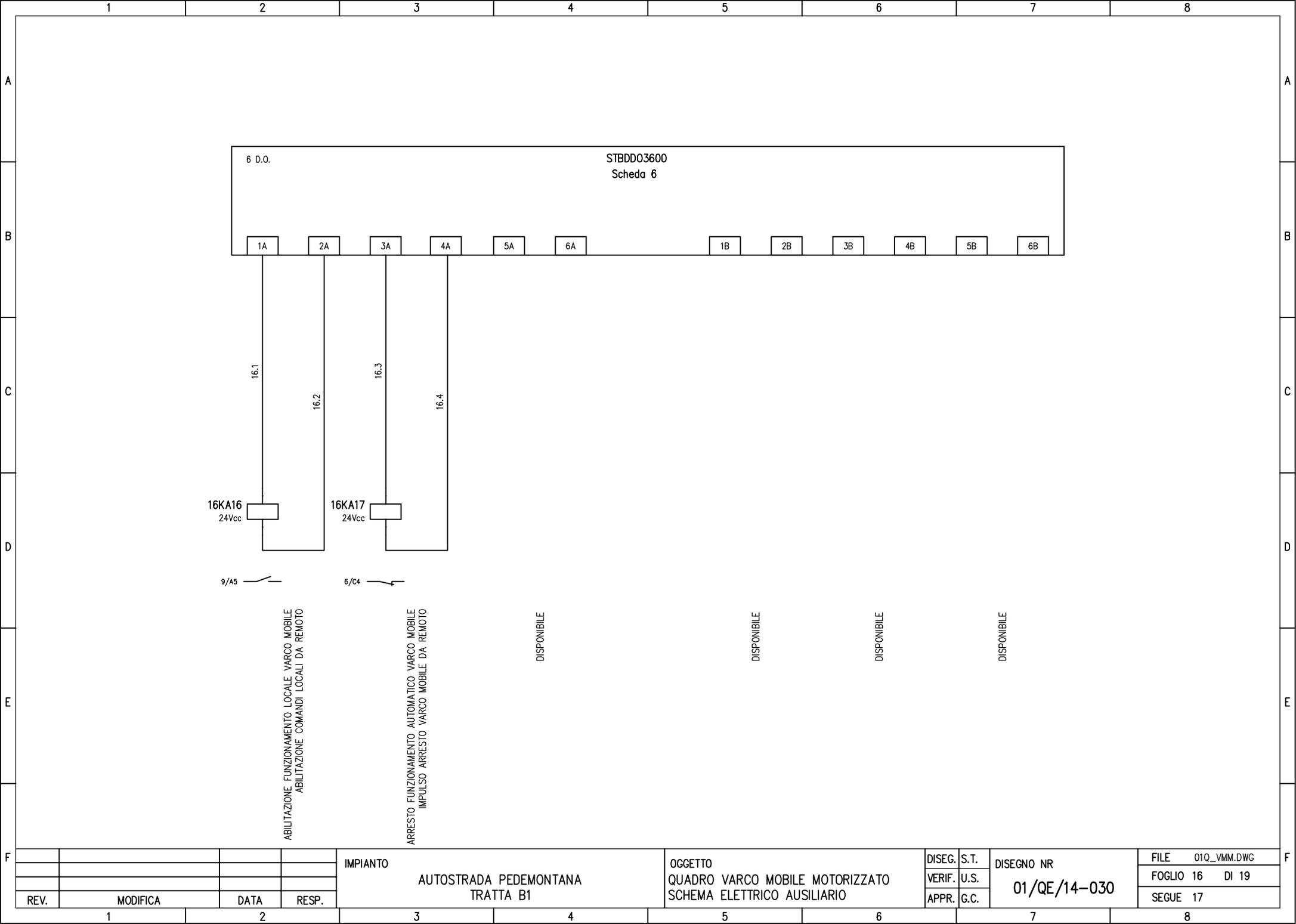
DISEG.	S.T.
VERIF.	U.S.
APPR.	G.C.

DISEGNO NR
01/QE/14-030

FILE	01Q_VMM.DWG
FOGLIO	14 DI 19
SEGUE	15



				IMPIANTO AUTOSTRADA PEDEMONTANA TRATTA B1	OGGETTO QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO SCHEMA ELETTRICO AUSILIARIO	DISEG. S.T. VERIF. U.S. APPR. G.C.	DISEGNO NR 01/QE/14-030	FILE 01Q_VMM.DWG FOGLIO 15 DI 19 SEGUE 16
REV.	MODIFICA	DATA	RESP.					



ABILITAZIONE FUNZIONAMENTO LOCALE VARCO MOBILE
 ABILITAZIONE COMANDI LOCALI DA REMOTO

ARRESTO FUNZIONAMENTO AUTOMATICO VARCO MOBILE
 IMPULSO ARRESTO VARCO MOBILE DA REMOTO

DISPONIBILE

DISPONIBILE

DISPONIBILE

DISPONIBILE

				IMPIANTO		OGGETTO		DISEG. S.T.		FILE 01Q_VMM.DWG	
				AUTOSTRADA PEDEMONTANA		QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO		VERIF. U.S.		FOGLIO 16 DI 19	
				TRATTA B1		SCHEMA ELETTRICO AUSILIARIO		APPR. G.C.		SEGUE 17	
REV.	MODIFICA	DATA	RESP.					DISEGNO NR		01/QE/14-030	
1		2		3	4	5	6	7	8		

XP

400V 3F+N:L1	L1	1	
400V 3F+N:L2	L2	2	
400V 3F+N:L3	L3	3	
400V 3F+N:N	N	4	
TVCC1:L	3.5	5	
TVCC1:N	3.6	6	
TVCC2:L	3.7	7	
TVCC2:N	3.8	8	
5M2:U	5.2	9	
5M2:V	5.3	10	
5M2:W	5.4	11	

INGRESSO LINEA DI ALIMENTAZIONE
 INGRESSO LINEA DI ALIMENTAZIONE
 INGRESSO LINEA DI ALIMENTAZIONE
 INGRESSO LINEA DI ALIMENTAZIONE
 TELECAMERA 1 CONTROLLO VARCO MOBILE
 TELECAMERA 1 CONTROLLO VARCO MOBILE
 TELECAMERA 2 CONTROLLO VARCO MOBILE
 TELECAMERA 2 CONTROLLO VARCO MOBILE
 MOTORE VARCO MOBILE
 MOTORE VARCO MOBILE
 MOTORE VARCO MOBILE

XC

CDV-01:1	5.9	1	
CDV-01:2	5.6	2	
CDV-01:4	24V/407	4	
CDV-01:5A	5.7	5	
CDV-01:6A	5.13	6	

PRIMA CASSETTA VARCO MOBILE
 PRIMA CASSETTA VARCO MOBILE
 PRIMA CASSETTA VARCO MOBILE
 PRIMA CASSETTA VARCO MOBILE
 PRIMA CASSETTA VARCO MOBILE

X1

681:BU	0V/407	1	
681:BN	24V/407	2	
681:BK	6.2	3	
6SB1	6.2	4	
6SB1	6.3	5	
7SQ1	24V/407	6	
7SQ1	7.9	7	
7SQ2	24V/407	8	
7SQ2	7.10	9	
9HL7	9.1	10	
9HL7	0V/407	11	
9HL9	9.2	12	
9HL9	0V/407	13	
DISP-1	14.11	14	
DISP-1	14.12	15	

FOTOCPELLULA VARCO MOBILE
 FOTOCPELLULA VARCO MOBILE
 FOTOCPELLULA VARCO MOBILE
 PULSANTE EMERGRNZA VARCO MOBILE
 PULSANTE EMERGRNZA VARCO MOBILE
 FINECORSA VARCO MOBILE APERTO
 FINECORSA VARCO MOBILE APERTO
 FINECORSA VARCO MOBILE CHIUSO
 FINECORSA VARCO MOBILE CHIUSO
 LAMPEGGIANTE SEGNALAZIONE COMANDI LOCALI ATTIVATI
 LAMPEGGIANTE SEGNALAZIONE COMANDI LOCALI ATTIVATI
 LAMPEGGIANTE ALLARME E VARCO MOBILE IN MOVIMENTO
 LAMPEGGIANTE ALLARME E VARCO MOBILE IN MOVIMENTO
 INGRESSO DISPONIBILE
 INGRESSO DISPONIBILE

IMPIANTO

AUTOSTRADA PEDEMONTANA
TRATTA B1

OGGETTO
QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO
MORSETTIERA QUADRO

DISEG. S.T.
VERIF. U.S.
APPR. G.C.

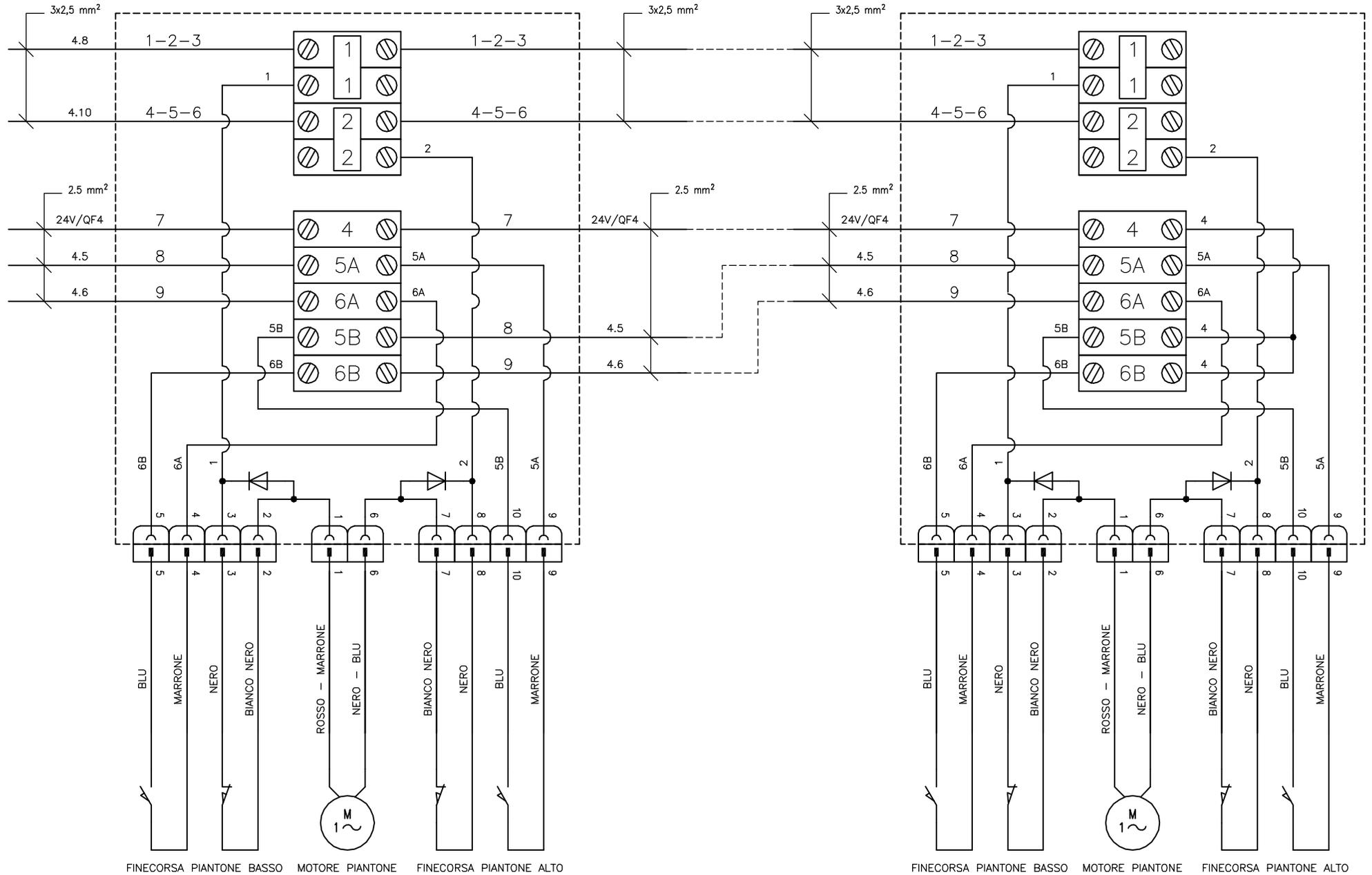
DISEGNO NR
01/QE/14-030

FILE 01Q_VMM.DWG
FOGLIO 17 DI 19
SEGUE 18

REV.	MODIFICA	DATA	RESP.
------	----------	------	-------

COLLEGAMENTO PRIMA E SUCCESSIVE CASSETTE DI DERIVAZIONE

COLLEGAMENTO ULTIMA CASSETTA DI DERIVAZE

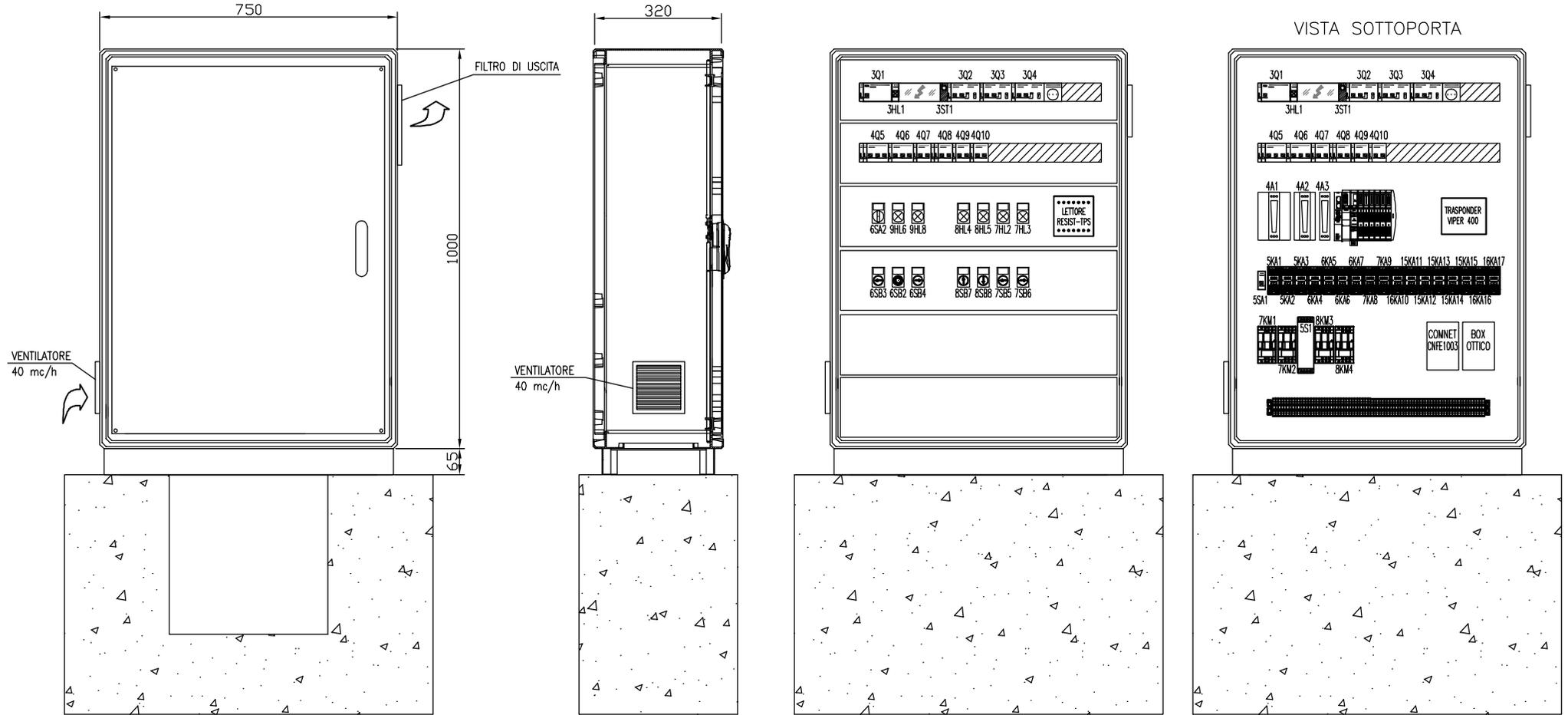


FINECORSIA PIANTONE BASSO MOTORE PIANTONE FINECORSIA PIANTONE ALTO

FINECORSIA PIANTONE BASSO MOTORE PIANTONE FINECORSIA PIANTONE ALTO

IMPIANTO				OGGETTO			DISEG. S.T.	FILE 01Q_VMM.DWG
AUTOSTRADA PEDEMONTANA				QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO			VERIF. U.S.	FOGLIO 18 DI 19
TRATTA B1				MORSETTIERA CASSETTE			APPR. G.C.	SEGUE 19
REV.	MODIFICA	DATA	RESP.				DISSEGNO NR	
1							01/QE/14-030	

ARMADIO IN POLIESTERE RINFORZATO CON FIBRA DI VETRO
GRADO DI PROTEZIONE IP54



				IMPIANTO	OGGETTO	DISEG. S.T.	FILE
				AUTOSTRADA PEDEMONTANA	QUADRO VARCO MOBILE MOTORIZZATO	VERIF. U.S.	01Q_VMM.DWG
				TRATTA B1	FRONTE QUADRO	APPR. G.C.	FOGLIO 19 DI 19
REV.	MODIFICA	DATA	RESP.			DISEGNO NR	SEGUE
1		2				01/QE/14-030	