

GIORNATA DI FORMAZIONE SULLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE DEGLI IMPIANTI A FUNE

AOSTA, 23 GIUGNO 2015

ing. Gabriele Cappello, NIDEC ASI S.p.A.

ing. Andrea Fornasa, EEI S.p.A.

PARTE 4

ESEMPI DI SCHEMI ELETTRICI ED ASPETTI OPERATIVI IN FUNZIONE DELLE NORME DI PROGETTO

LE SOLUZIONI

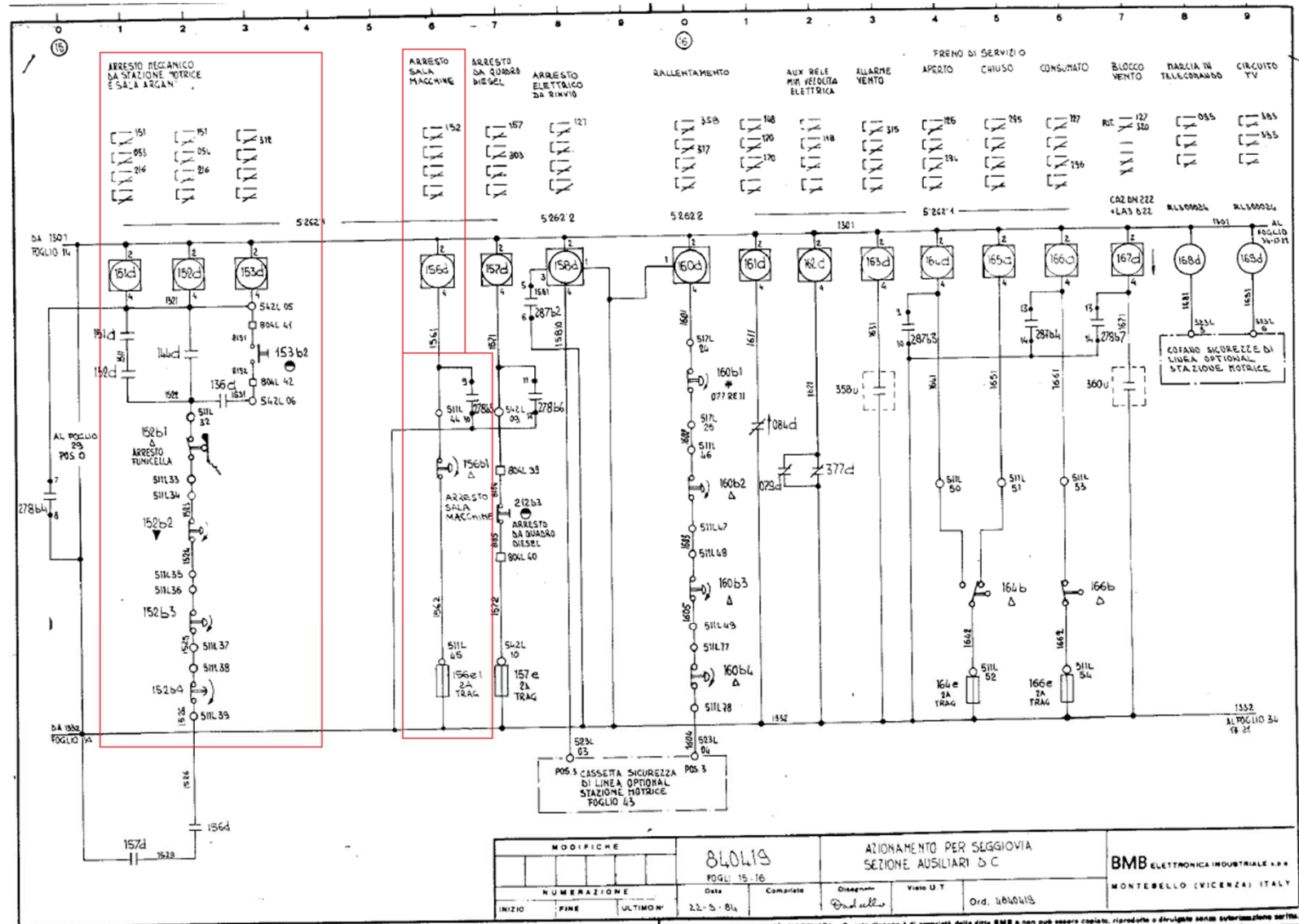


ing. Gabriele Cappello, NIDEC ASI S.p.A.

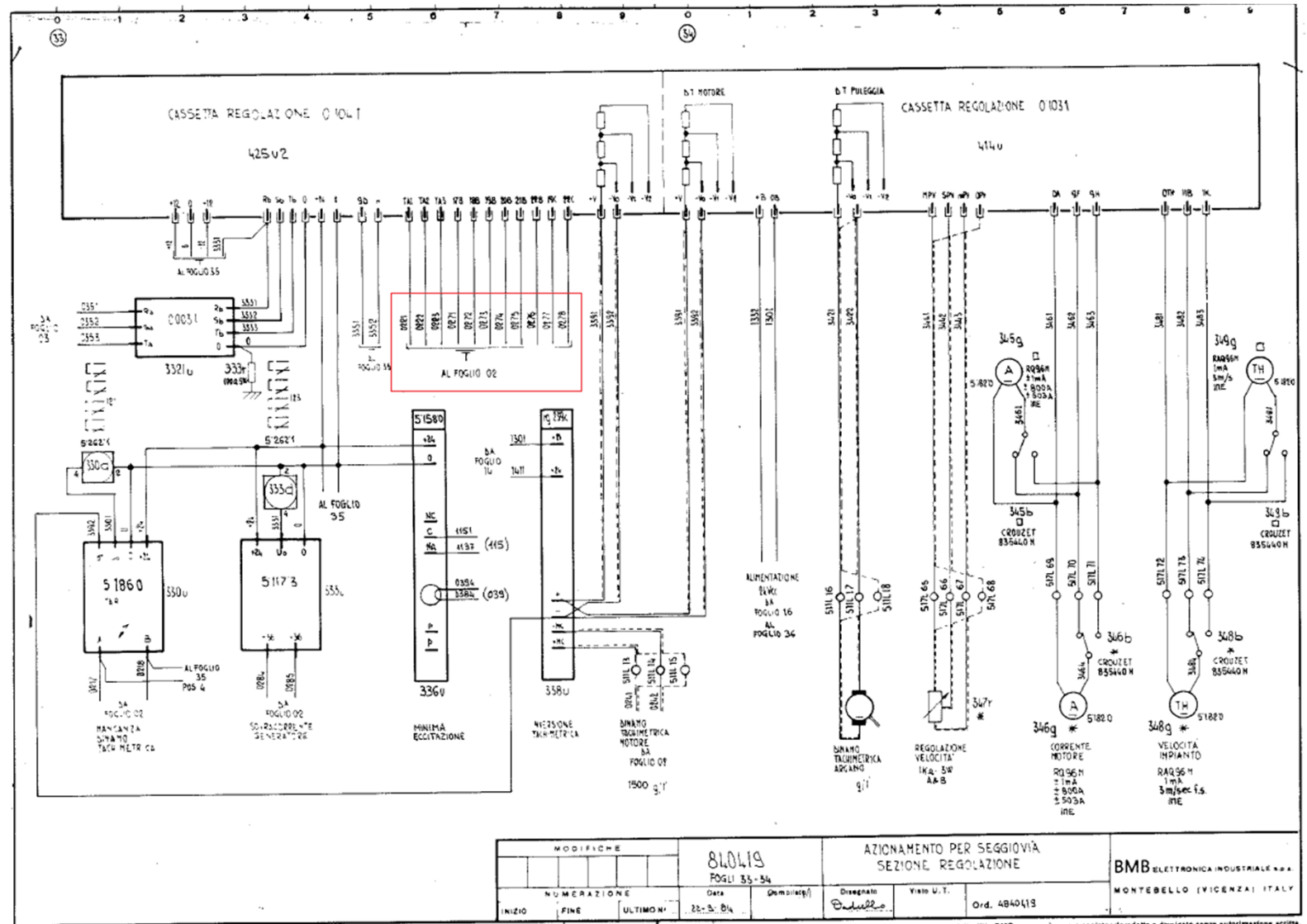
- **1 – SISTEMI CONFORMI ALLA REGOLAMENTAZIONE UNIFER-CEI:**
 - Circuiti di sicurezza
 - Comunicazioni e supervisione
- **2 – SISTEMI CONFORMI ALLE PTS-IEFAT:**
 - Soluzioni «ammfis», «ammaut» e «va-e-vieni» originarie, cioè all'epoca delle PTS-IEFAT
 - Soluzioni attuali conformi alle PTS-IEFAT (Sistemi SMART per revisioni di ammfis, ammaut, va-e-vieni)

- 3 – SISTEMI CONFORMI ALLE NORME CEN:
 - Sistemi certificati «EUROPEWAY» per impianti nuovi
 - Sistemi ERW utilizzabili in revisioni di impianti PTS
- 4 – ASPETTI OPERATIVI IMPORTANTI:
 - Ridondanze, componenti singoli e «colli di bottiglia»
 - Parzializzazioni, esclusioni ed operatività residua
 - Test automatici, prove periodiche, diagnostica
 - Parametri, tarature e possibilità di modifica
 - Manutenzione e componenti da sostituire

- Catene d'arresto a singolo contatto

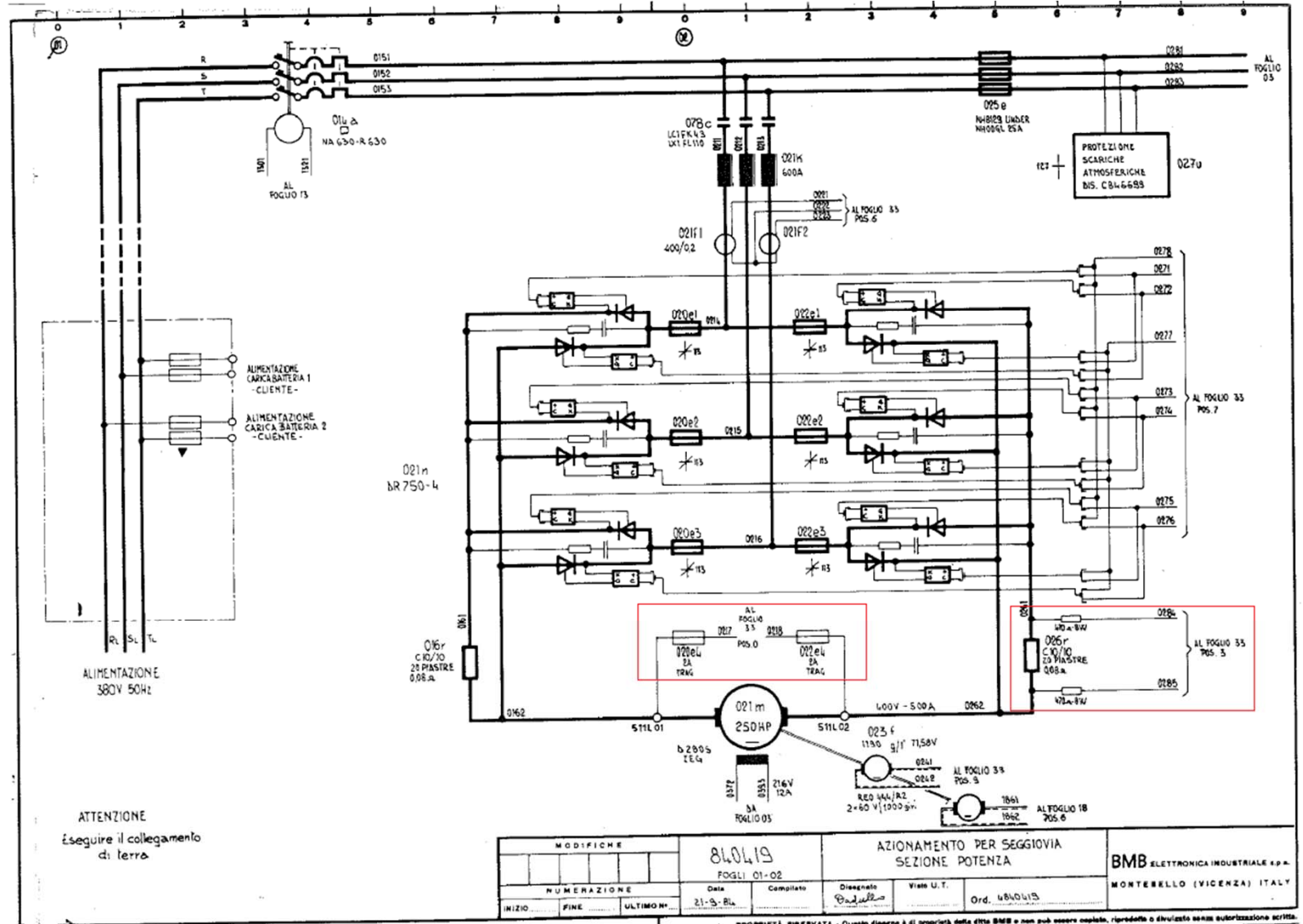


- Feedback regolazione drive a canale singolo



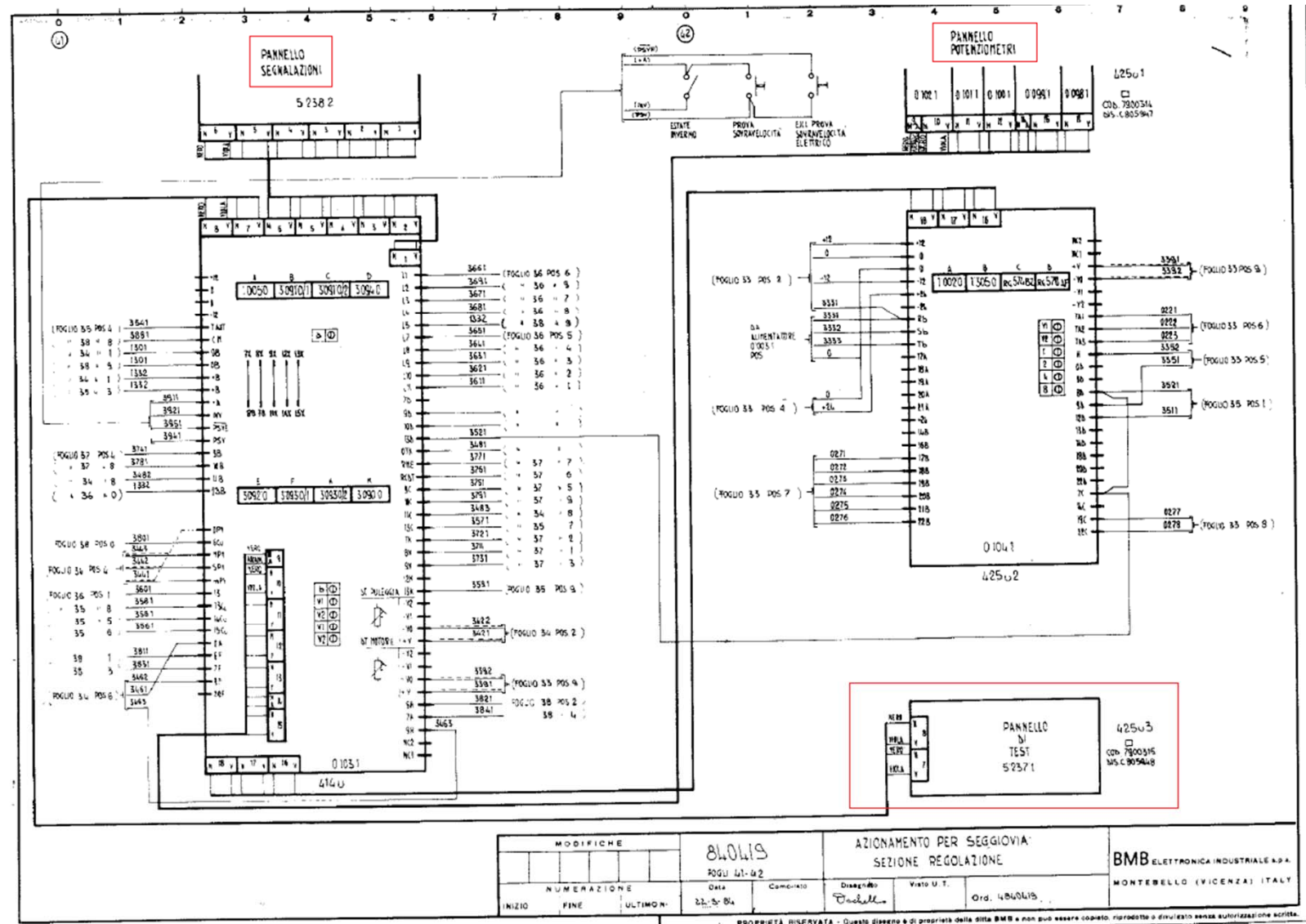
SISTEMI UNIFER-CEI - 3

- Circuiti di potenza con feedback di corrente e tensione a canali singoli

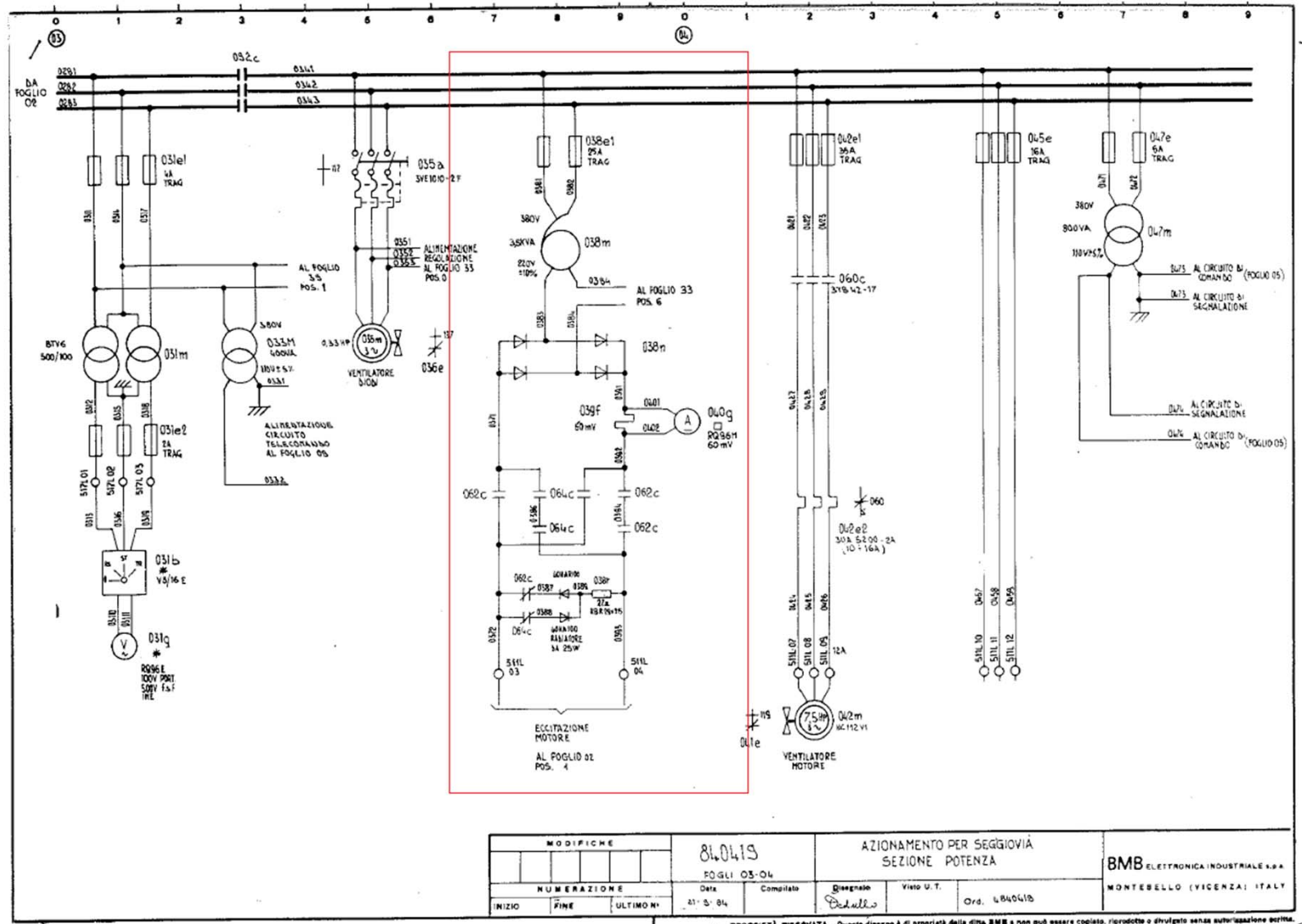


SISTEMI UNIFER-CEI - 4

- Pannelli per segnalazioni, regolazione (potenziometri) e test manuali



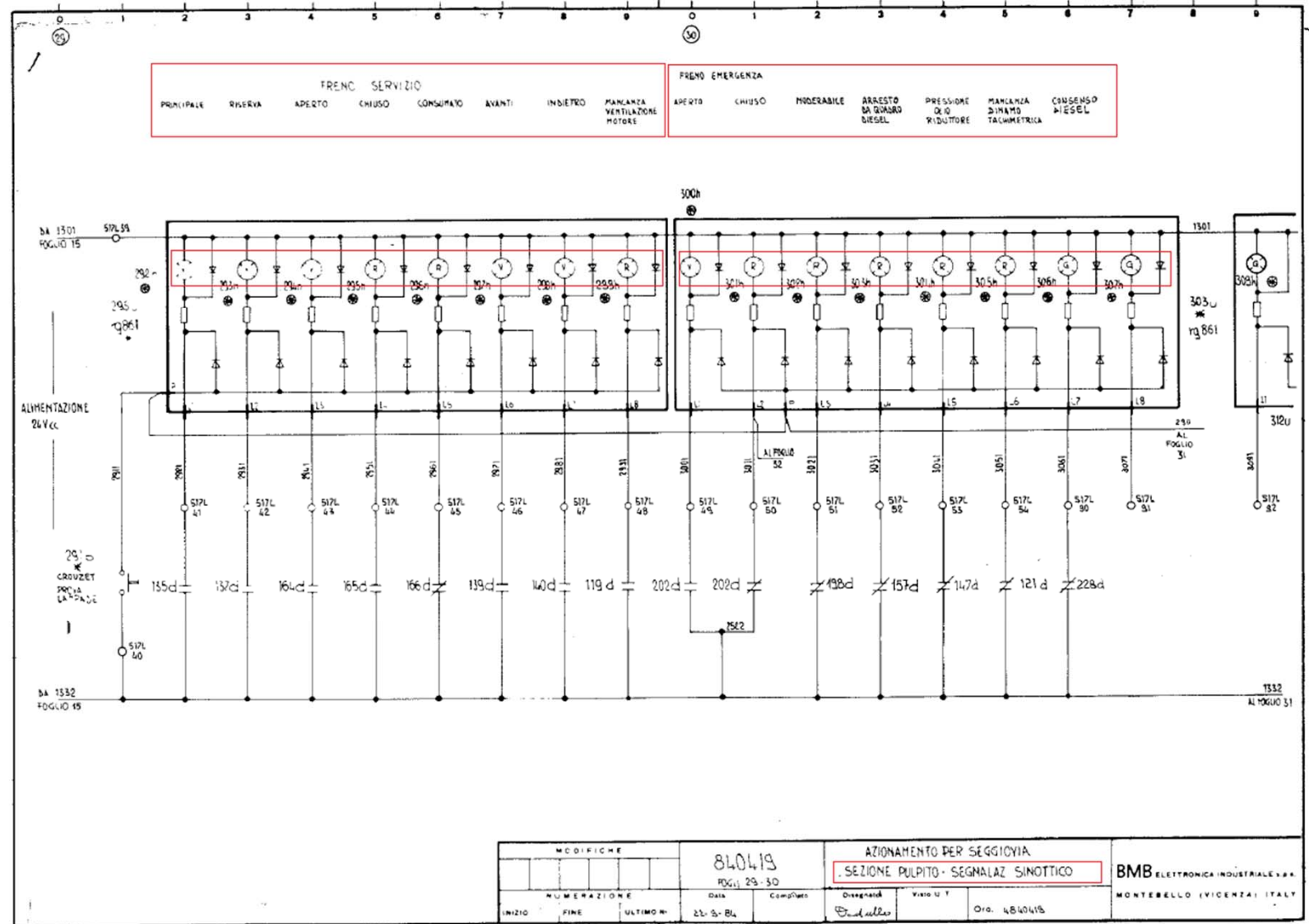
- Aziona-
menti in
corrente
continua
ad eccita-
zione fissa



- PUNTI SALIENTI NEI SISTEMI UNIFER-CEI
 - Tutte le segnalazioni sono a lampade.
 - Nei sistemi per ammorsamento automatico i PC di motrice e di rinvio non comunicano.
 - Nei sistemi per va-e-vieni il PC deve avere 3 seriali native (nella motherboard) => problemi di ricambistica.
 - Nei sistemi per va-e-vieni più vecchi il supervisore è totalmente discretizzato, non c'è visualizzazione mediante monitor del PC.

SISTEMI UNIFER-CEI - 7

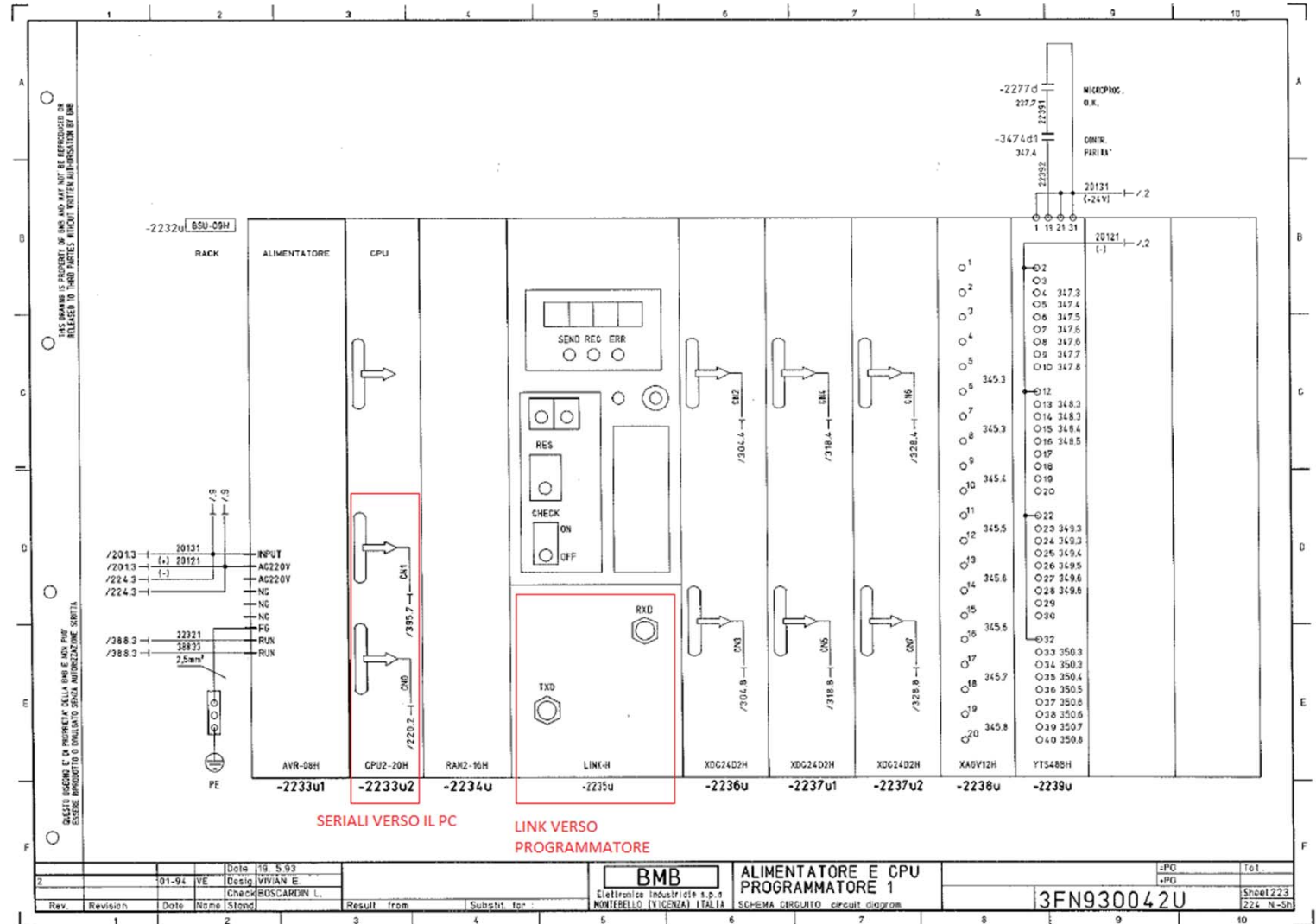
- Quadro sinottico di segnalazione a lampade



SISTEMI UNIFER-CEI - 8

- Sistema a PLC per funivia a va e vieni

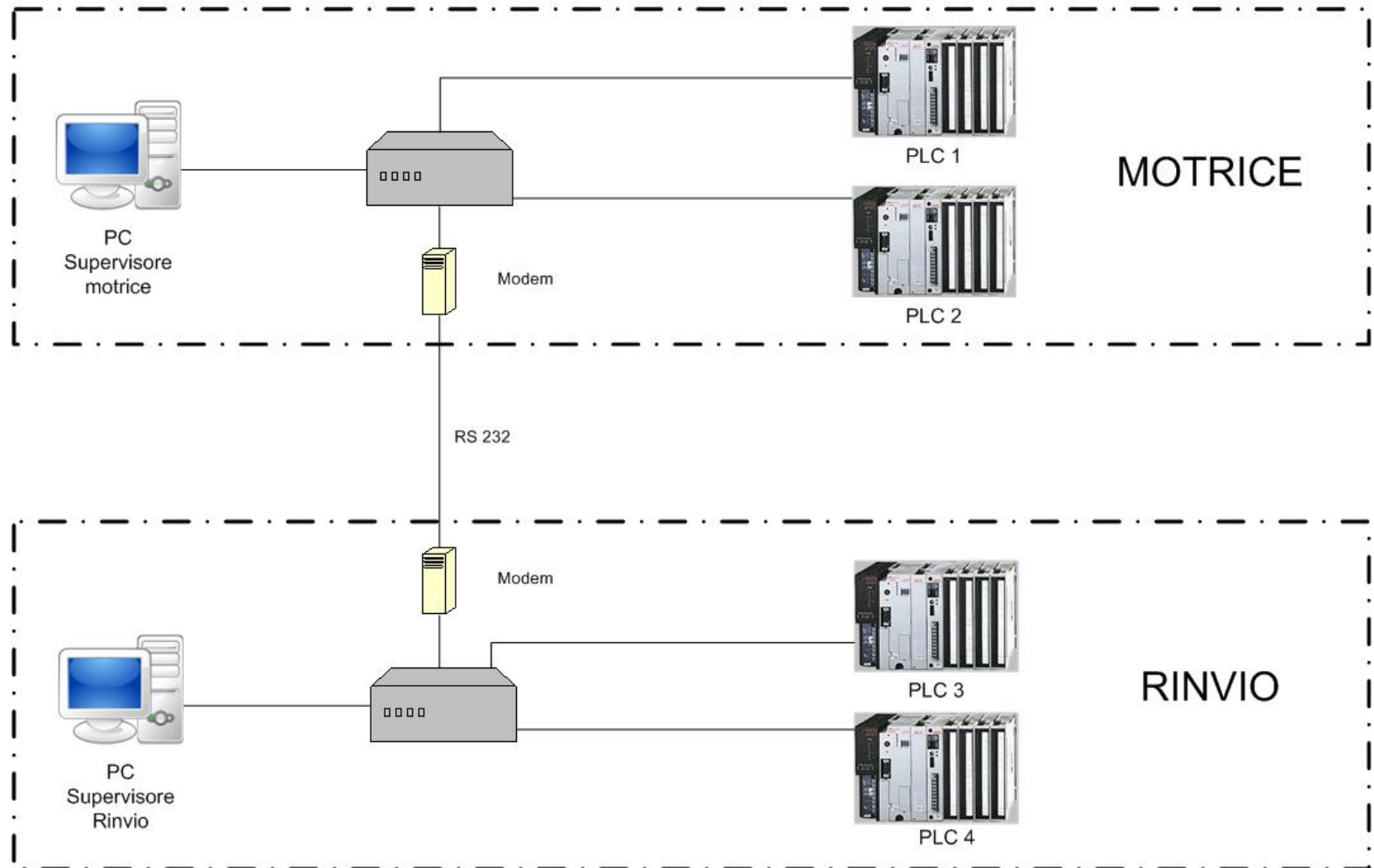
Collegamenti seriali verso il PC e link a cavo coax verso l'altro programmatore



SISTEMI UNIFER-CEI - 9

- Comu-
nicazioni nei
sistemi per
ammorsa-
mento auto-
matico

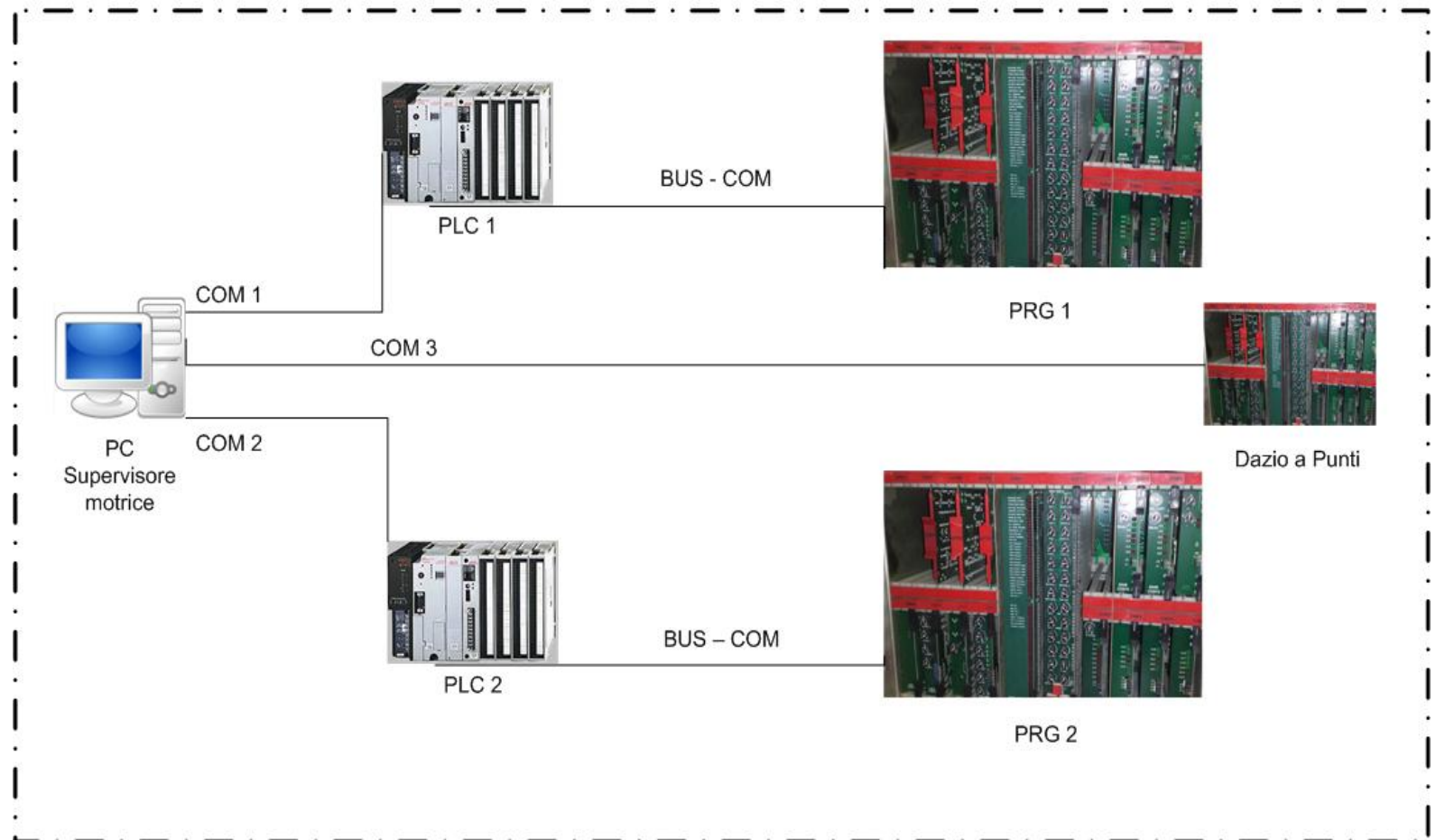
Comunicazione in un sistema UNIFER - Agganciamento



SISTEMI UNIFER-CEI - 10

- Comunicazioni nei sistemi per va-e-vieni

Comunicazione in un sistema UNIFER - Funivia



- Es. di pulpito (Funivia Arp)



- **TEST AUTOMATICO ALL'AVVIAMENTO**
 - **Commutazione da trasduttori a segnali di test:**
 - ✓ Due schede commutano i segnali analogici, di ingresso e di uscita, che siano sottoposti a test, sui generatori di segnale di test (uscite analogiche del PLC, segnali a dente di sega).
 - **Test automatico dei sensori:**
 - ✓ Al comando di test automatico, un relé taglia l'alimentazione di tutti i sensori sottoposti al test (si notano infatti le linee di alimentazione separate per tali segnali).

- TEST PERIODICI E PROVE IN BIANCO
 - Abilitazione test manuali con chiave HW e pulsante.
 - Es.: test di massima coppia (tenuta amperometrica, verificata modulando la chiusura del FMS)
 - Es.: prove sui freni:
 - ✓ abilitazione rampa rapida e sua registrazione
 - ✓ antiritorno (concordanza senso di marcia, comandata in una direzione ed invertendo il riferim. di velocità)
 - ✓ automotricità, osservata forzando l'apertura del FMS
 - Es.: prove di sovravelocità, abilitando una reazione tachimetrica per volta, poi sganciando il centrifugo.

- Es. prove periodiche di massima coppia tramite HMI

BMB Prove impianto: max. coppia

Log: 1 3
2 4

F1 Sinottici F2 Allarmi F3 Segnalaz. Tarature F4 Travi Morse F5 Registrat. Eventi F6 Prove

Frenature Max velocità **Max coppia** Freni

Prova non abilitata

OFF Prova max. coppia in avviamento

Coppia motore 1 (%) Coppia motore 2 (%)

Avv./Regime
 Test
 M1
 M2

Max - Max + Max - Max +

0	0	0	0	Can. 1	0	0	0
0	0	0	0	Can. 2	0	0	0

Max coppia motore C.1
 Max coppia motore C.2
 Max coppia generat. C.1
 Max coppia generat. C.2
 Incremento di coppia

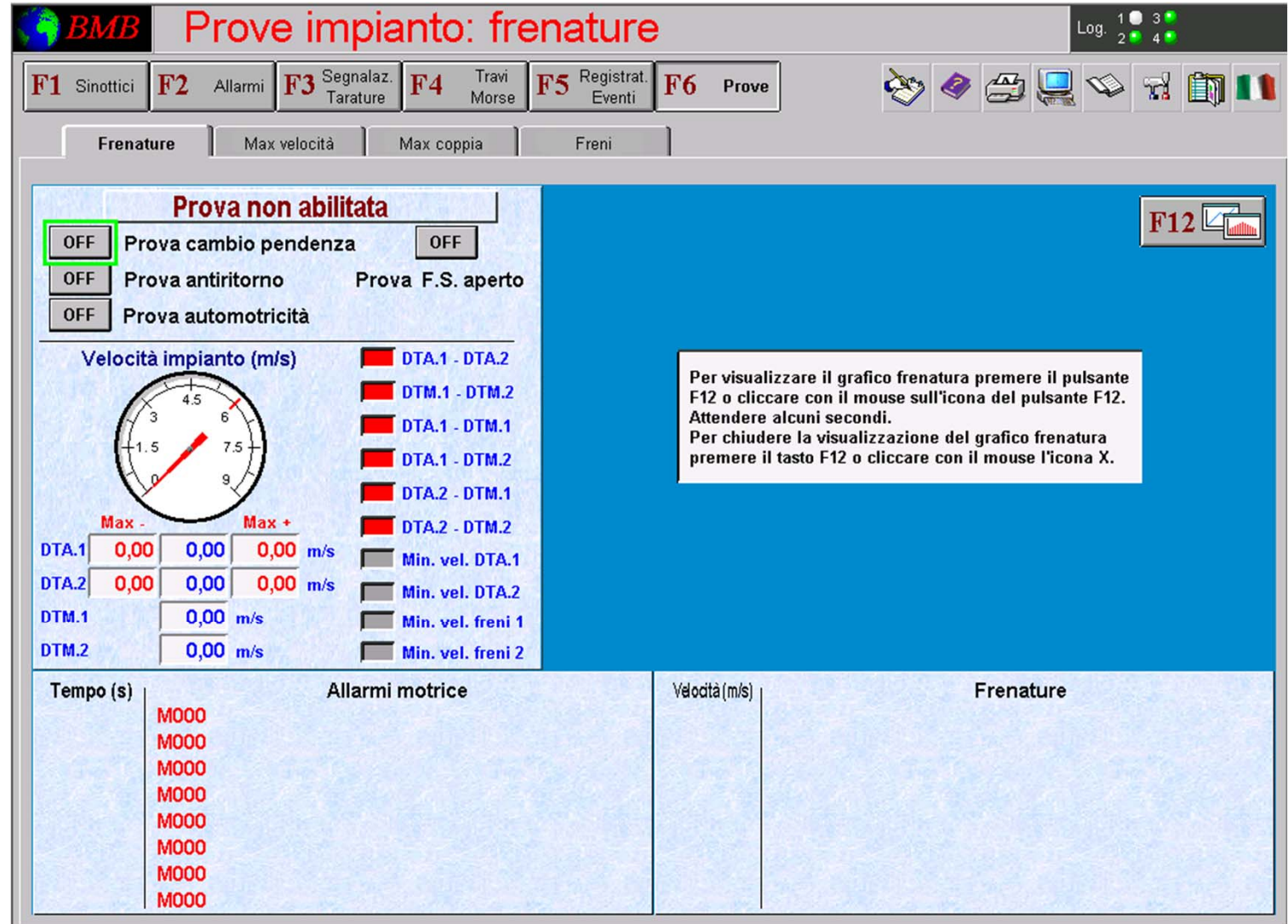
Max coppia motore C.1
 Max coppia motore C.2
 Max coppia generat. C.1
 Max coppia generat. C.2
 Incremento di coppia

Per visualizzare il grafico frenatura premere il pulsante F12 o cliccare con il mouse sull'icona del pulsante F12. Attendere alcuni secondi.
 Per chiudere la visualizzazione del grafico frenatura premere il tasto F12 o cliccare con il mouse l'icona X.

F12

Tempo (s)	Allarmi motrice	Velocità (m/s)	Frenature
M000			
M000			
M000			
M000			
M000			
M000			
M000			
M000			

- Es. prove periodiche sul sistema frenante tramite HMI



BMB Prove impianto: frenature Log. 1 3 2 4

F1 Sinottici F2 Allarmi F3 Segnalaz. Tarature F4 Travi Morse F5 Registrat. Eventi F6 Prove

Frenature Max velocità Max coppia Freni

Prova non abilitata

OFF Prova cambio pendenza OFF

OFF Prova antiritorno Prova F.S. aperto

OFF Prova automotricità

Velocità impianto (m/s)

DTA.1 - DTA.2
DTM.1 - DTM.2
DTA.1 - DTM.1
DTA.1 - DTM.2
DTA.2 - DTM.1
DTA.2 - DTM.2

Max - Max +

DTA.1	0,00	0,00	0,00	m/s	<input type="checkbox"/> Min. vel. DTA.1
DTA.2	0,00	0,00	0,00	m/s	<input type="checkbox"/> Min. vel. DTA.2
DTM.1		0,00		m/s	<input type="checkbox"/> Min. vel. freni 1
DTM.2		0,00		m/s	<input type="checkbox"/> Min. vel. freni 2

Tempo (s) Allarmi motrice Velocità (m/s) Frenature

M000
M000
M000
M000
M000
M000
M000
M000

F12

Per visualizzare il grafico frenatura premere il pulsante F12 o cliccare con il mouse sull'icona del pulsante F12. Attendere alcuni secondi. Per chiudere la visualizzazione del grafico frenatura premere il tasto F12 o cliccare con il mouse l'icona X.

- Es. prove periodiche di massima velocità tramite HMI

BMB Prove impianto: max. velocità

Log. 1 3
2 4

F1 Sinottici F2 Allarmi F3 Segnalaz. Tarature F4 Travi Morse F5 Registrat. Eventi F6 Prove

Frenature Max velocità Max coppia Freni

Prova non abilitata

OFF Prova max. velocità dinamo argano 1 ■

OFF Prova max. velocità dinamo argano 2 ■


OFF Prova max. velocità dinamo motore 1 ■

OFF Prova max. velocità dinamo motore 2 ■


OFF Prova max. velocità canale C ■

OFF Prova max. velocità centrifugo meccanico ■

Velocità impianto (m/s)



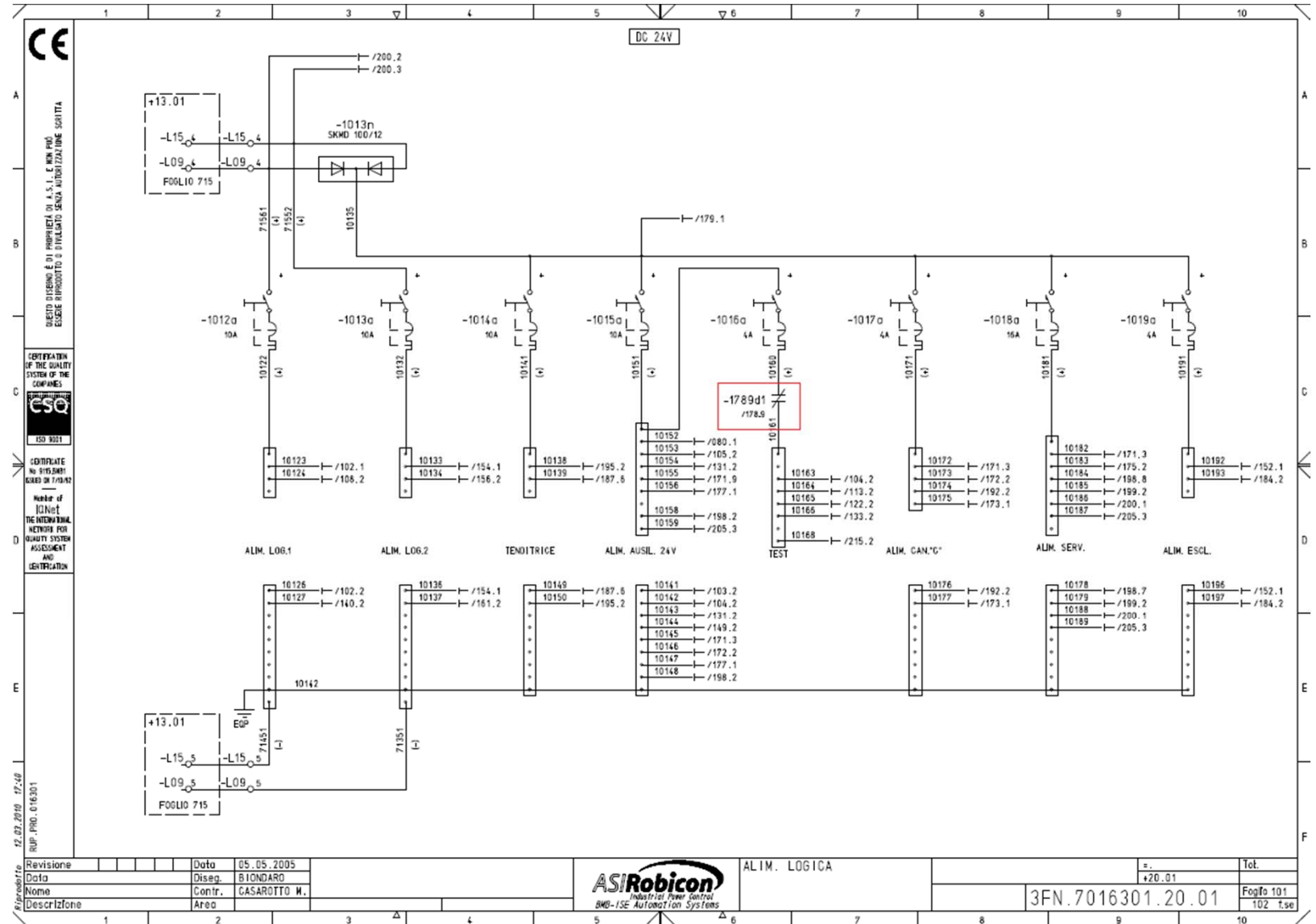
	Max -		Max +
DTA.1	0,00	0,00	0,00
DTA.2	0,00	0,00	0,00
DTM.1		0,00	
DTM.2		0,00	

F12 

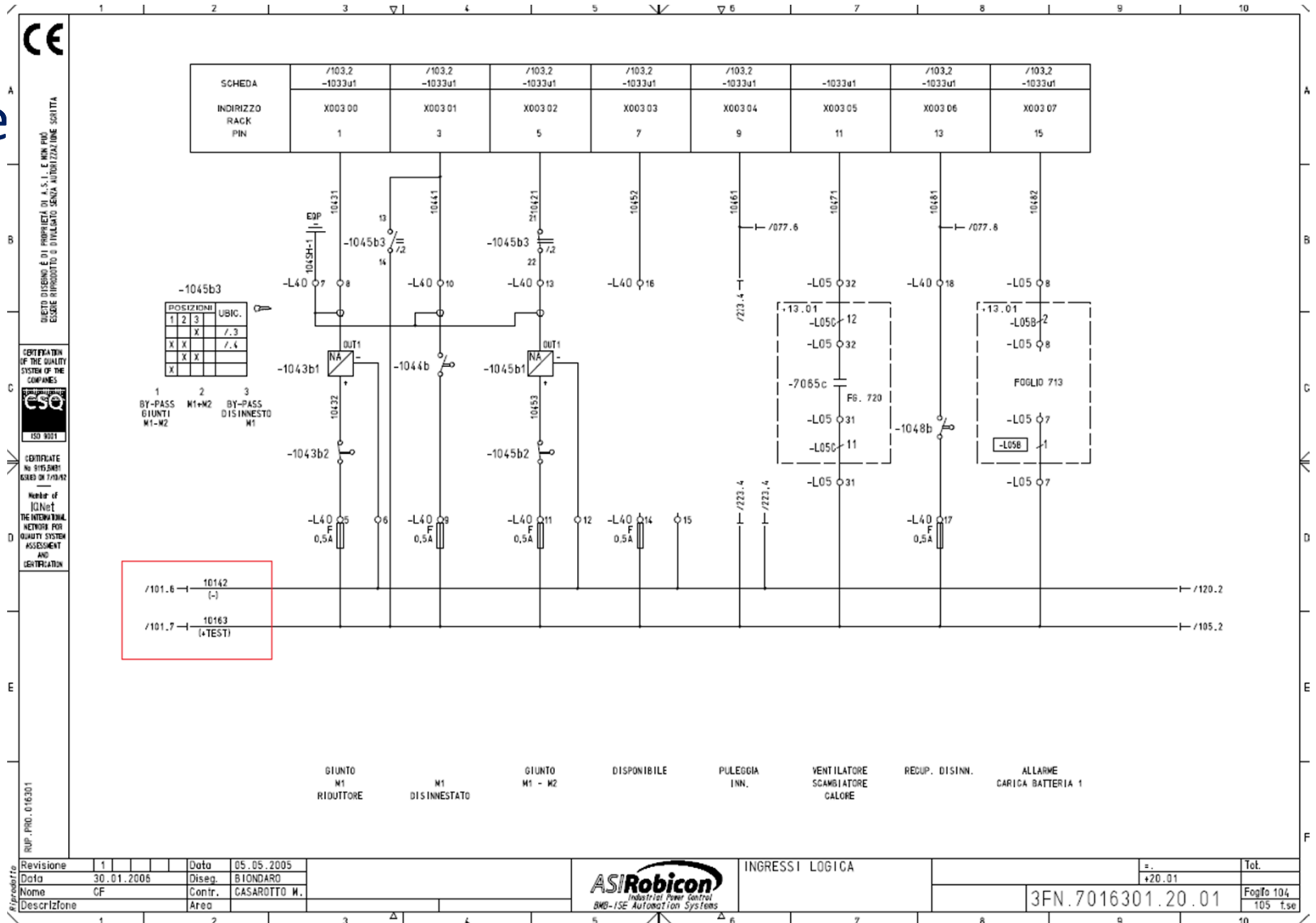
Per visualizzare il grafico frenatura premere il pulsante F12 o cliccare con il mouse sull'icona del pulsante F12. Attendere alcuni secondi.
Per chiudere la visualizzazione del grafico frenatura premere il tasto F12 o cliccare con il mouse l'icona X.

Tempo (s)	Allarmi motrice	Velocità (m/s)	Frenature
M000			
M000			
M000			
M000			
M000			
M000			
M000			
M000			

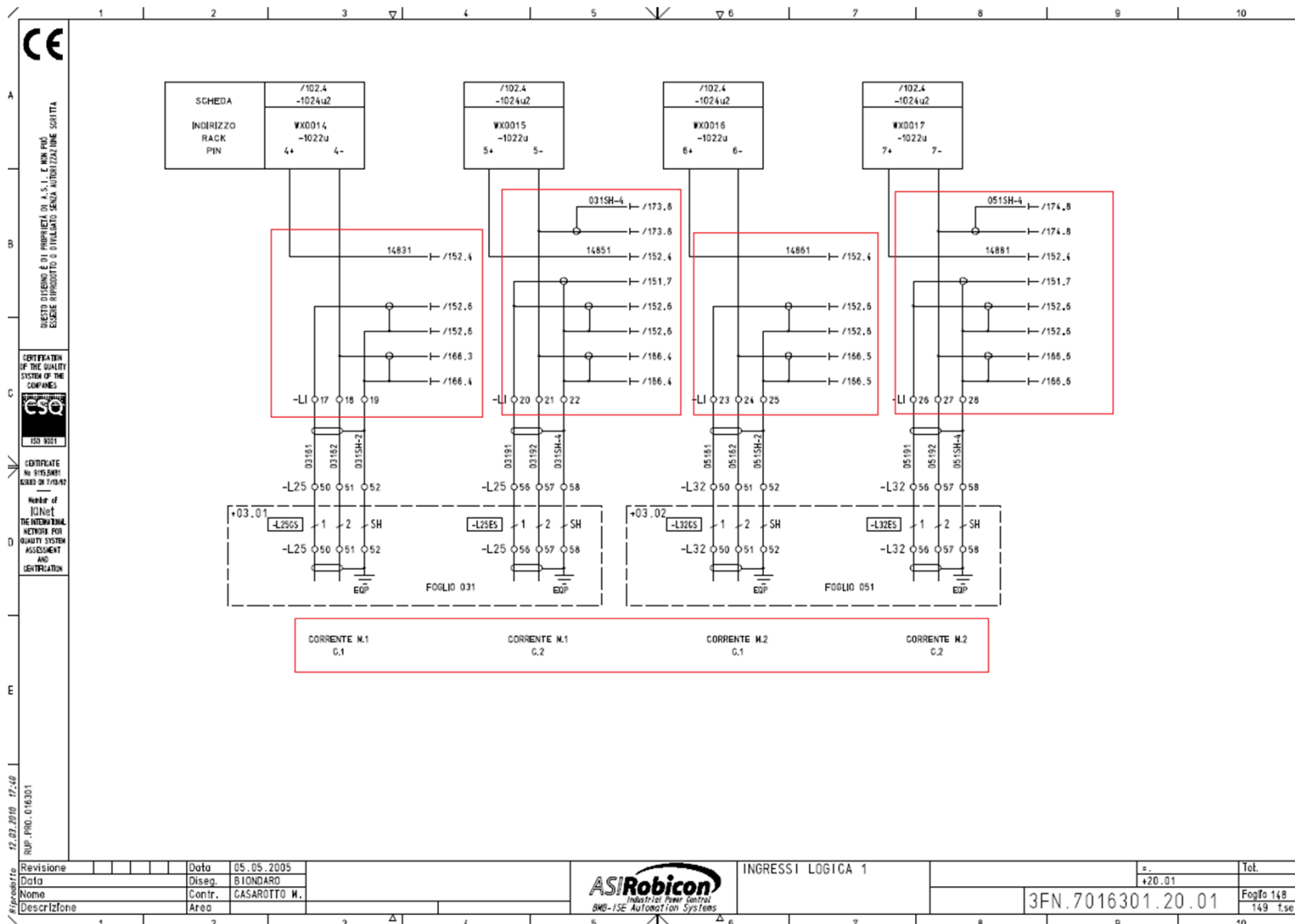
- Taglio alimentazioni per il test all'avviamento



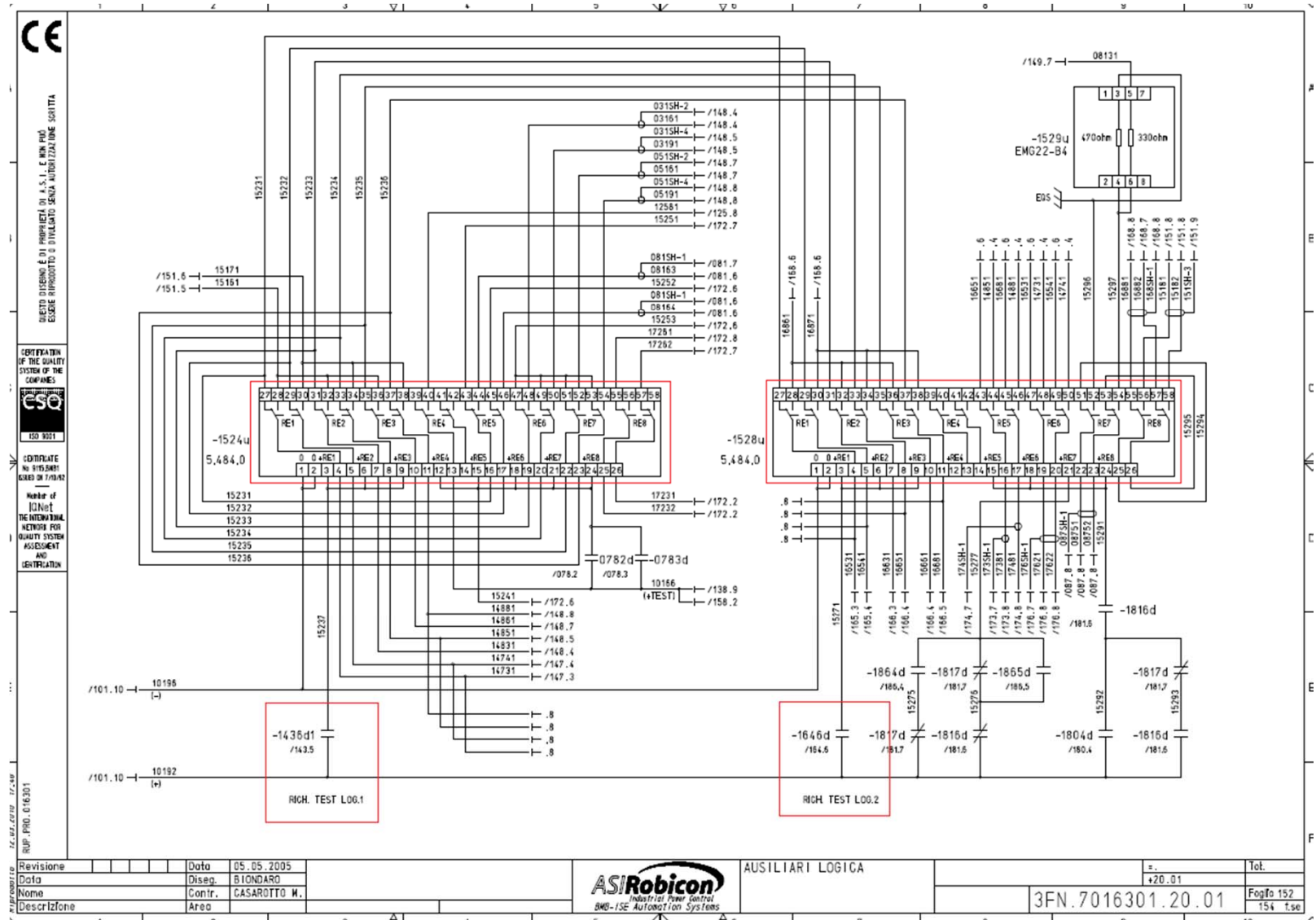
- Alimentazioni su linee separate per i circuiti da testare all'avviamento



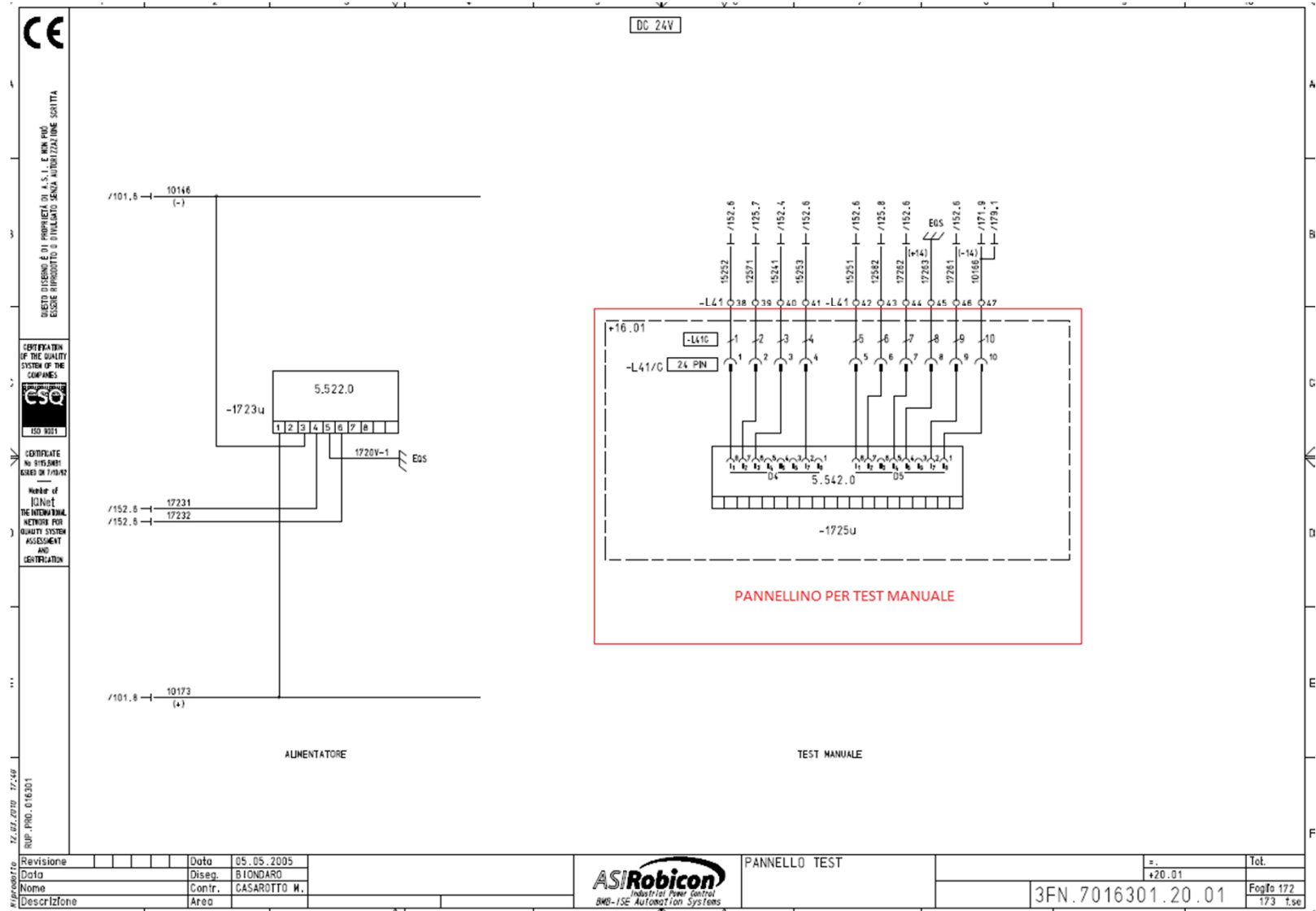
- Commutazione dei segnali analogici su quelli di test



- Commu-
tazione dei
 segnali
 digitali
 su quelli
 di test



- Pannello di test manuale



- **PARZIALIZZAZIONI ED ESCLUSIONI**

- Per tutte le parzializzazioni ed esclusioni, esiste una chiave HW di abilitazione generale.
- Per i canali A e B le esclusioni sono operate dal supervisore (se consentite; altrimenti è scritto NO).
- Per il canale C un pannellino con una serie di switch permette di escludere una funzione singolarmente (o una famiglia).

- Pannello di esclusione o parzializzazione delle funzioni di sicurezza, canali A e B

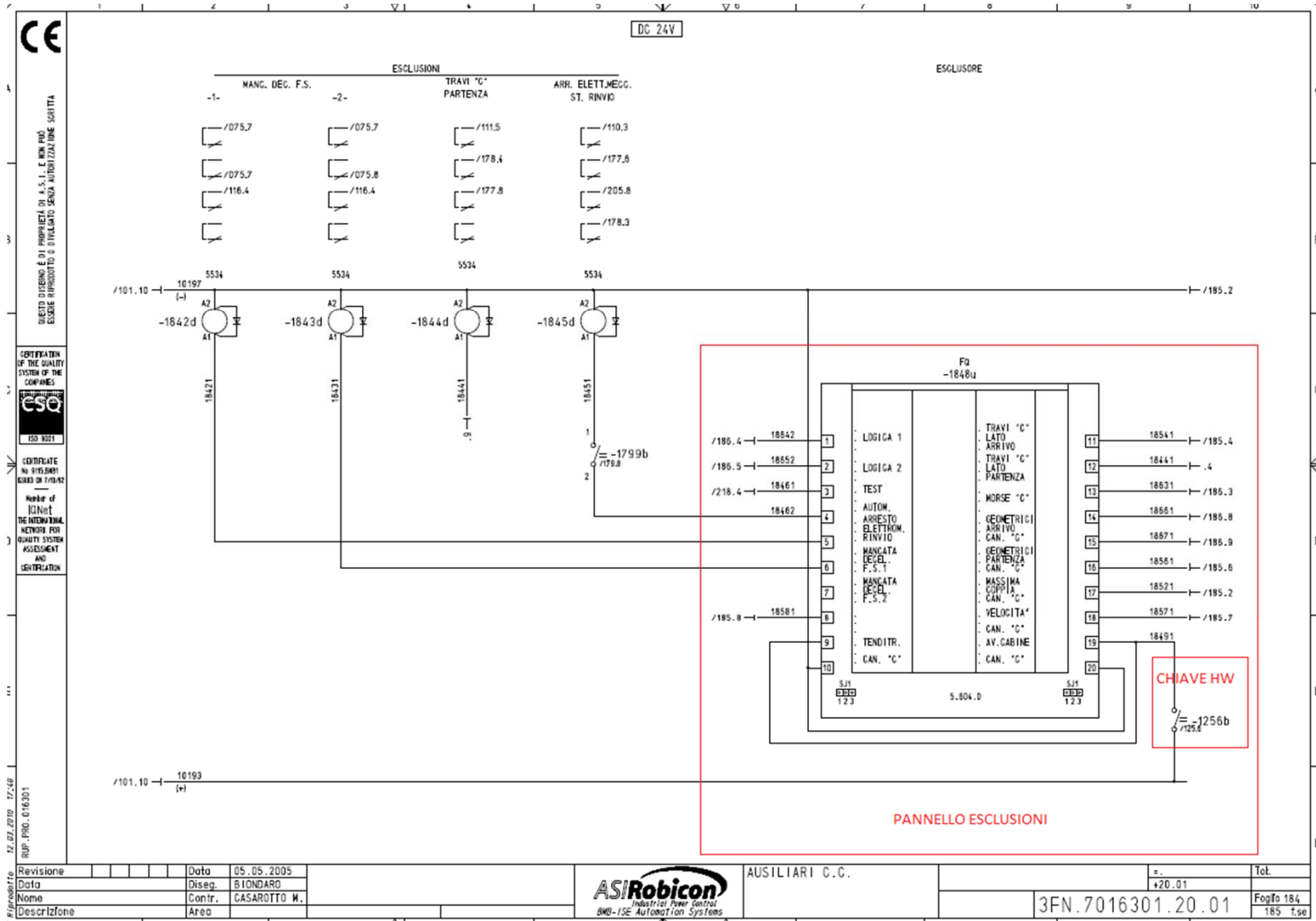
BMB Lista allarmi motrice: Consensi di stazione 2/2 Log. 1 3 2 4

F1 Sinottici F2 Allarmi F3 Segnalaz. Tarature F4 Travi Morse F5 Registrat. Eventi F6 Prove

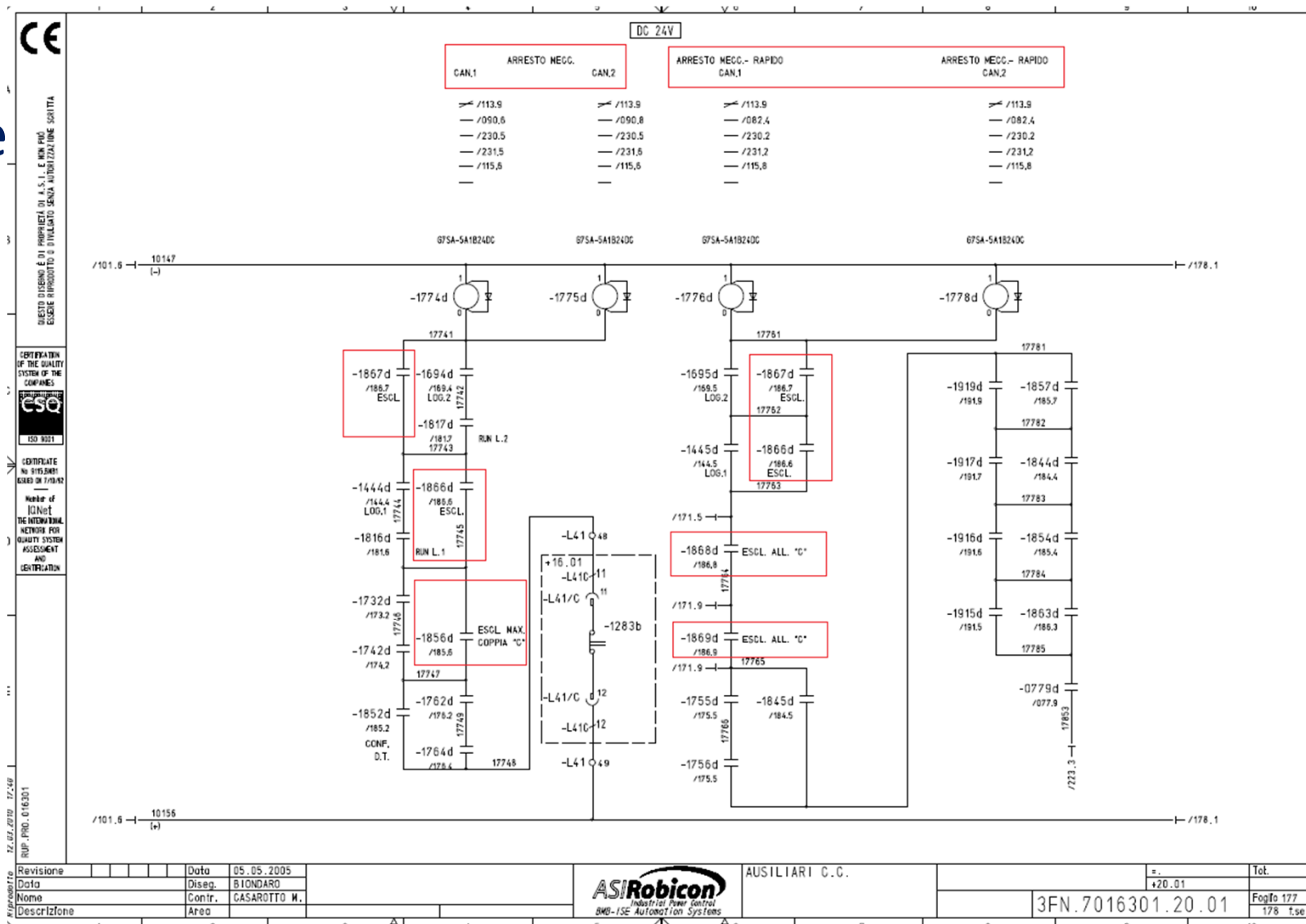
Primo intervenuto Lista allarmi Grafico frenatura Allarmi logica

Istantaneo	Memoria	Esclusore	Descrizione
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0A0 AutoParità comando marcia
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0A1 AutoParità arresto elettromeccanico
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0A2 AutoParità arresto rapido
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0A3 AutoParità arresto meccanico
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0A4 AutoParità emergenza
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	M0A5 Max velocità dinamo tachimetr. Argano 1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	M0A6 Max velocità dinamo tachimetr. Argano 2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	M0A7 Confr. dinamo tachim. Argano1- Argano 2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	M0A8 Confr. dinamo tachim. Motore 1- Motore 2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	M0A9 Confr. dinamo tachim. Argano 1- Motore 1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	M0AA Confr. dinamo tachim. Argano 1- Motore 2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	M0AB Confr. dinamo tachim. Argano 2- Motore 1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	M0AC Confr. dinamo tachim. Argano 2- Motore 2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ext	M0AD Confronti dinamo tachimetriche canale C
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0AE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ext	M0AF Massima velocità canale C
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0B0 Parità Logica 1-Logica 2 com. marcia
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0B1 Parità Logica 1-Logica 2 arr. elett./mecc.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0B2 Parità Logica 1-Logica 2 arresto rapido
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0B3 Parità Logica 1-Logica 2 arr. meccanico
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0B4 Parità Logica 1-Logica 2 arr. emergenza
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	M0B5 Pannello test manuale in prova
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0B6
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0B7 Consenso scambi
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0B8 Messa a terra fune
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0B9 Controllo pedana alta
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0BA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0BB
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0BC Max.potenza recupero con Gruppo Elett.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ext	M0BD Massima coppia canale C
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0BE Controllo senso di marcia
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No	M0BF Arresto a tempo

- Pannello di esclusione delle funzioni di sicurezza, canale C



- Contatti di esclusione nelle catene di arresto



• SCHEMI DI PARZIALIZZAZIONE ED ESCLUSIONE

1)	ESCLUSIONE DI UNA FAMIGLIA IN UN PLC	PENALIZZAZIONE LEGGERA
2)	ESCLUSIONE DI DUE O PIÙ FAMIGLIE IN UN PLC	PENALIZZAZIONE INTERMEDIA
3)	ESCLUSIONE DI UNA O PIÙ FAMIGLIE SUL SOLO CANALE C	PENALIZZAZIONE LEGGERA
4)	ESCLUSIONE DI UNA O PIÙ FAMIGLIE SUL CANALE C ED ESCLUSIONE COMPLETA DI UN PLC	PENALIZZAZIONE INTERMEDIA
5)	ESCLUSIONE DI UNA FAMIGLIA SU UN SINGOLO CANALE NON PRESENTE NEL PLC	PENALIZZAZIONE LEGGERA
6)	ESCLUSIONE DI DUE O PIÙ FAMIGLIE SU UN SINGOLO CANALE NON PRESENTE NEL PLC	PENALIZZAZIONE INTERMEDIA
7)	ESCLUSIONE DI UNA O PIÙ FAMIGLIE SU DUE CANALI	PENALIZZAZIONE PESANTE
8)	ESCLUSIONE DEL TEST AUTOMATICO	PENALIZZAZIONE INTERMEDIA
9)	ESCLUSIONE DEL REGISTRATORE EVENTI	NESSUNA PENALIZZAZIONE
10)	ESCLUSIONE DI UN SOLO PLC	NESSUNA PENALIZZAZIONE

- PENALIZZAZIONI CONSEGUENTI

- In caso di esclusioni che comportino:

- ✓ la **penalizzazione leggera** della velocità, è comunque possibile continuare l'esercizio.
- ✓ la **penalizzazione intermedia** della velocità, è possibile continuare l'esercizio per la sola giornata in cui si è manifestata la circostanza e a condizione che la frequenza dei test all'avviamento sia di almeno uno ogni due ore.
- ✓ la **penalizzazione pesante** della velocità, la prosecuzione della marcia è consentita solo per l'ultimazione della corsa in atto.

- **TARATURE DELLE FUNZIONI DI SICUREZZA**
 - E' introdotta una distinzione fra tarature modificabili dall'utente e tarature vincolate.
 - ✓ Sul supervisore, le tarature che appaiono in finestra sono quelle modificabili, le altre non lo sono.
 - ✓ Nel seguito si vede un esempio di tarature modificabili mediante il supervisore SVM, il primo fatto con il PC.

- Esempio di pagina con tarature modificabili (epoca SVM)

BMB		TARATURE PROGRAMMATORE			LOG 1 2	
TARATURE 3/4		EPROM	RAM	DISCO		
WR3570	Velocità con principale (m/s)	9.0	9.0	9.0		
WR3571	Velocità con 1 ^a riduzione (m/s)	7.2	7.2	7.2		
WR3583	Velocità con 2 ^a riduzione (m/s)	6.3	6.3	6.3		
WR3572	Velocità con 3 ^a riduzione (m/s)	2.0	2.0	2.0		
WR3573	Velocità con riserva (m/s)	4.5	4.5	4.5		
WR3574	Margine dazio con principale (m/s)	0.5	0.5	0.5		
WR3575	Margine dazio con 1 ^a riduzione (m/s)	0.5	0.5	0.5		
WR3584	Margine dazio con 2 ^a riduzione (m/s)	0.5	0.5	0.5		
WR3576	Margine dazio con 3 ^a riduzione (m/s)	0.5	0.5	0.5		
WR3577	Margine dazio con riserva (m/s)	0.5	0.5	0.5		
WM3B8	Dazio con principale (m/s)	9.5	9.5	9.5		
WM3B9	Dazio con 1 ^a riduzione (m/s)	7.7	7.7	7.7		
WM3BA	Dazio con 2 ^a riduzione (m/s)	6.8	6.8	6.8		
WM3BF	Dazio con 3 ^a riduzione (m/s)	2.5	2.5	2.5		
WM3BB	Dazio con riserva (m/s)	5.0	5.0	5.0		
WR3578	Dazio in stazione (m/s)	0.7	0.7	0.7		

F1 SINOTTICO	F2 ALLARMI	F3 SEGNAL. TARATURE	F4 DAZIO	F5 REGIST. EVENTI	F6 TARAT. IMPIANTO	F7 SEGNAL. ESCLUSORI	F8 SEGNAL. PRG.	F9 TARAT. PRG.	F10
--------------	------------	---------------------	----------	-------------------	--------------------	----------------------	-----------------	----------------	-----

- Esempio di pagina con tarature modificabili (epoca successiva)

BMB Tarature impianto 1/3

Log.1 Prg.1
Log.2 Prg.2

F1 Sinottici F2 Allarmi F3 Segnalaz. Tarature F4 Dazio F5 Registrat. Eventi

Analogici impianto Analogici PRG Segnalazioni **Tarature impianto** Tarature PRG

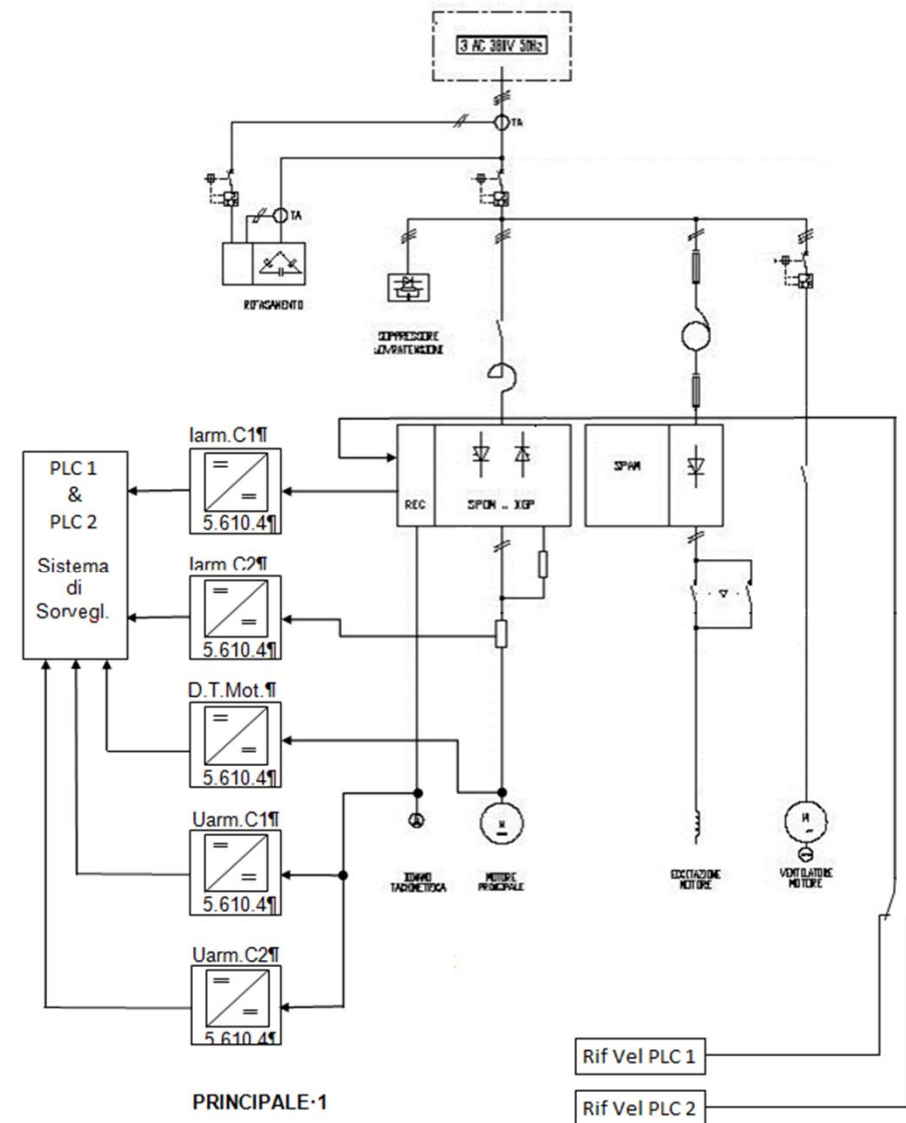
giovedì 18 marzo 2010
8.52.36

	RAM	EPROM		RAM	EPROM
DR606 Min. velocità elettrica DTA1-2		0,10 (m/s)	DR000		95 (%)
DR618 Velocità bypass delle urgenze		0,55 (m/s)	DR000		50 (%)
DR670 Max. velocità Impianto		4,15 (m/s)	DR000		-95 (%)
DR672 Max. vel DTA riserva		4,15 (m/s)	DR72A Max.coppia avvio motore	190	190 (%)
DR674 Max. vel DTA 1° riduzione Leg.		3,60 (m/s)	DR724 Max.coppia regime motore	145	145 (%)
DR676 Max. vel DTA 2° riduzione Int.		3,60 (m/s)	DR726 Max.coppia generat.motore	-190	-140 (%)
DR678 Max. vel DTA 3° riduzione Pes.		1,50 (m/s)	DR63C Confr. coppia c.1-2		20
DR000		0,00 (m/s)	DR63E Confr. corrente c.1-2		200 (A)
DR61A Soglia velocità antiritorno		-0,50 (m/s)	DR60C Inizio deflux. motore		5000 (A)
DR000		1,00 (m/s)	DR634 Termico motore		550 (A)
DR000		0	DR636 Tempo termico motore		25,0 (s)
DR624 Max.tensione motore		320 (V)	DR000		600 (A)
DR000		320 (V)	DR000		5,0 (s)
DR000		0	DR700 Confronto DTA.1-DTA.2	0,50	0,50 (m/s)
DR628 Max. Tensione mancanza DTM		60 (V)	DR000		0,00 (m/s)
DR62A Min. Velocità mancanza DTM		0,15 (m/s)	DR704 Conf. DTA1-DTM DTA2-DTM	0,50	0,50 (m/s)

Clear Clear All

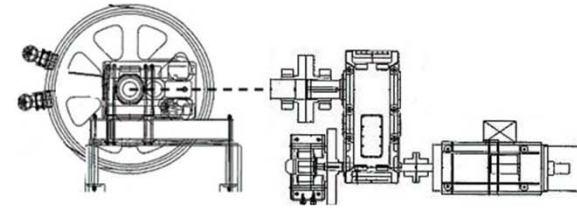
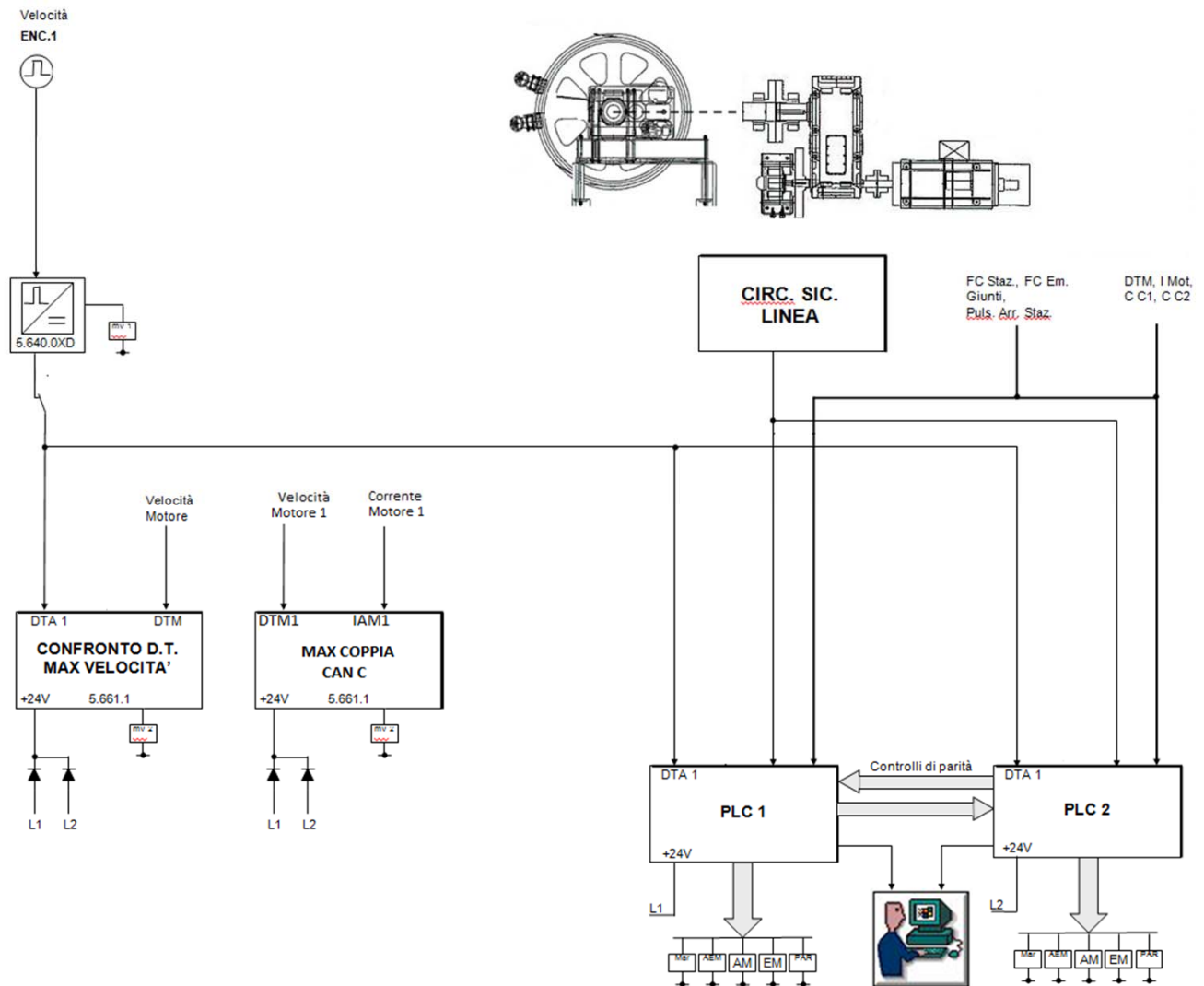
- Struttura di apparecchio «PTS» originario per impianti a moto continuo ed ammorsamento fisso

➤ Azionamento principale



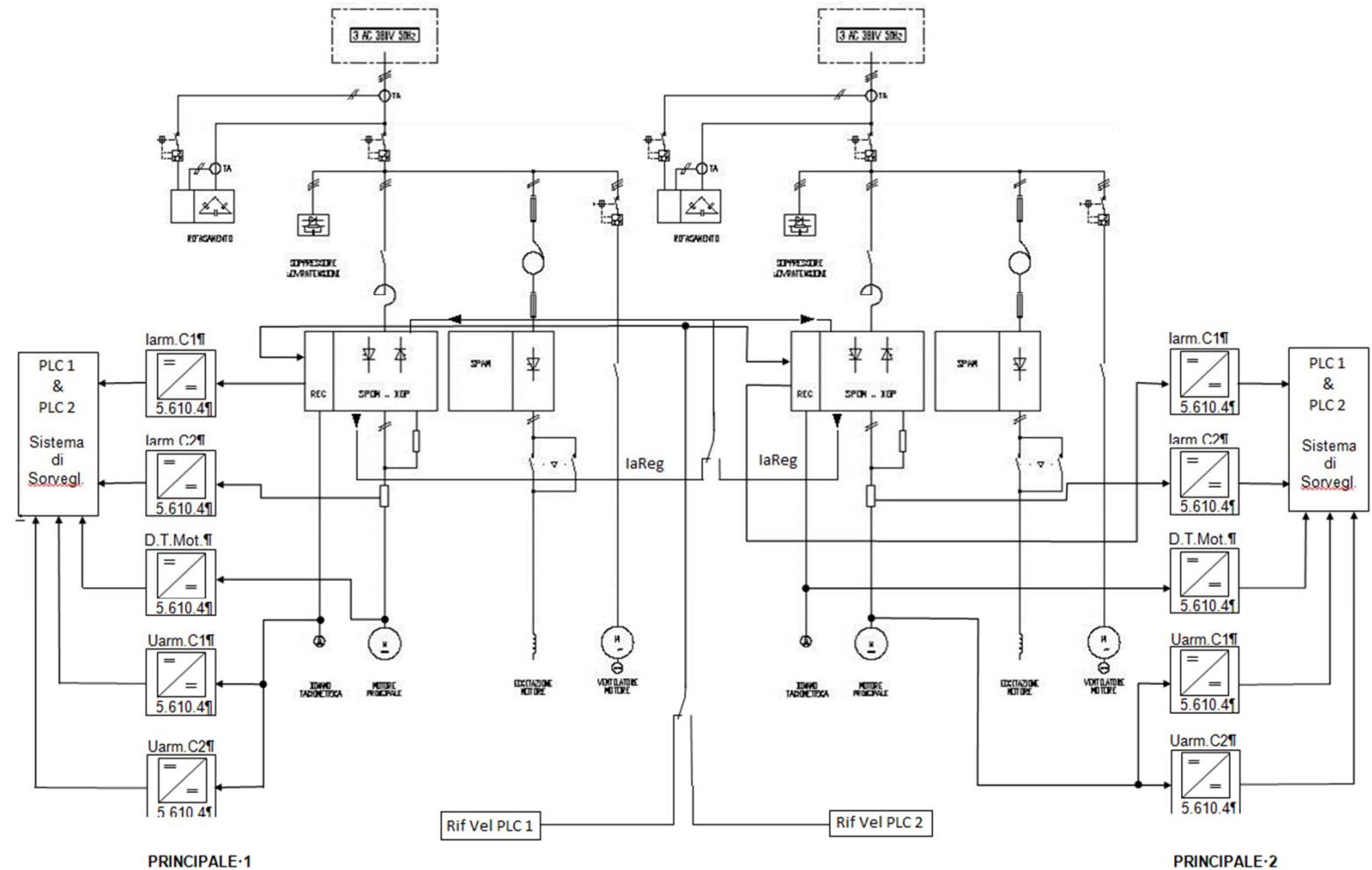
- Struttura di apparecchio «PTS» originario per impianti a moto continuo ed ammorsamento fisso

➤ Sicurezze

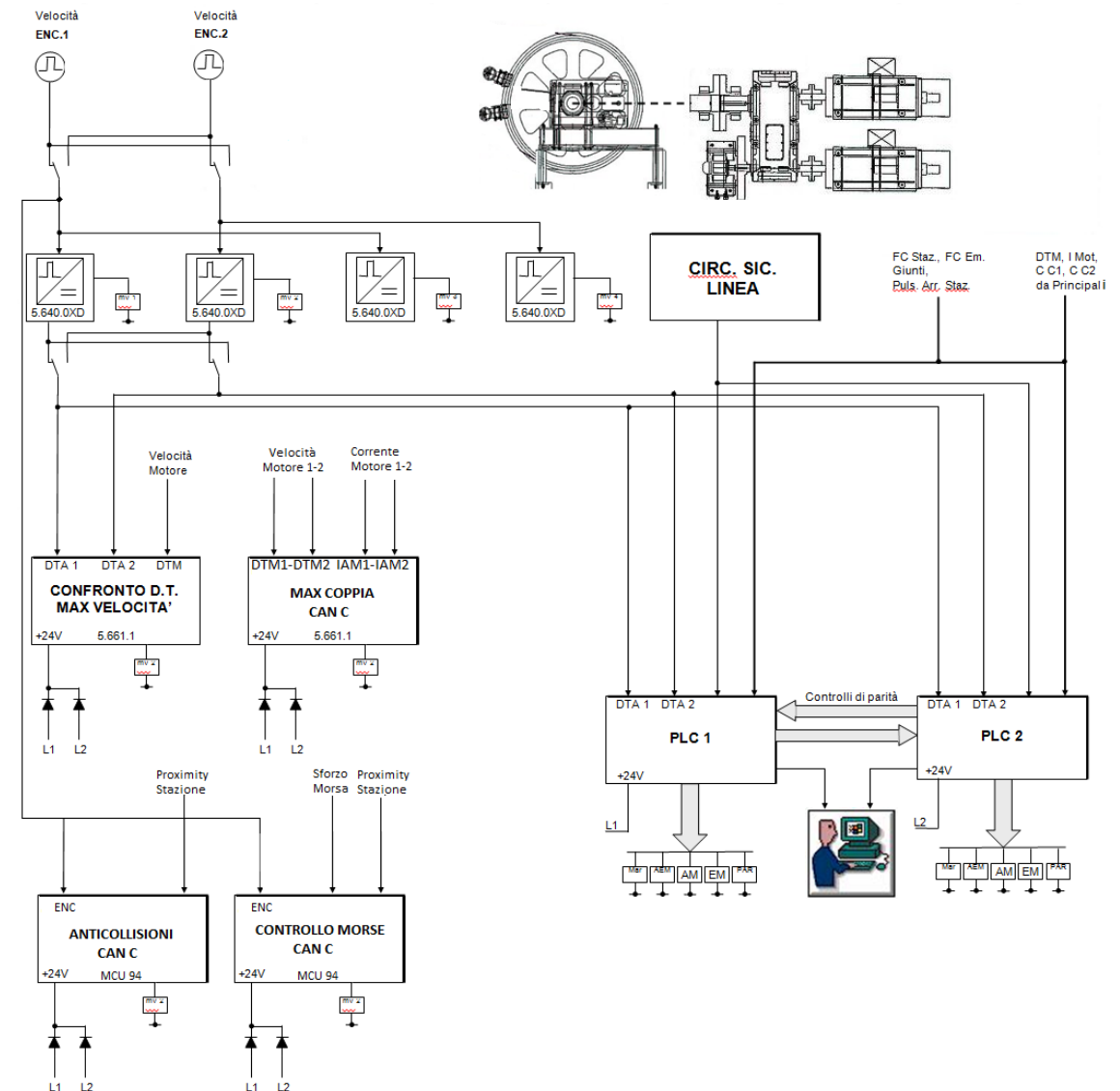


- **AZIONAMENTI A DOPPIO PRINCIPALE**
 - Uno dei due azionamenti viene scelto come pilota.
 - Il riferimento di corrente (I_a reg) è mandato dall'anello di velocità del pilota a quello di corrente di entrambi.
 - Entrambi i drive ricevono il feedback di velocità (reazione tachimetrica da dinamo o encoder).
 - ✓ Tutti i segnali di velocità, corrente e tensione sono portati ad ambedue i PLC e al canale C.

- Struttura di apparecchio «PTS» originario per impianti a moto continuo ed ammorsamento automatico (Azionamenti)

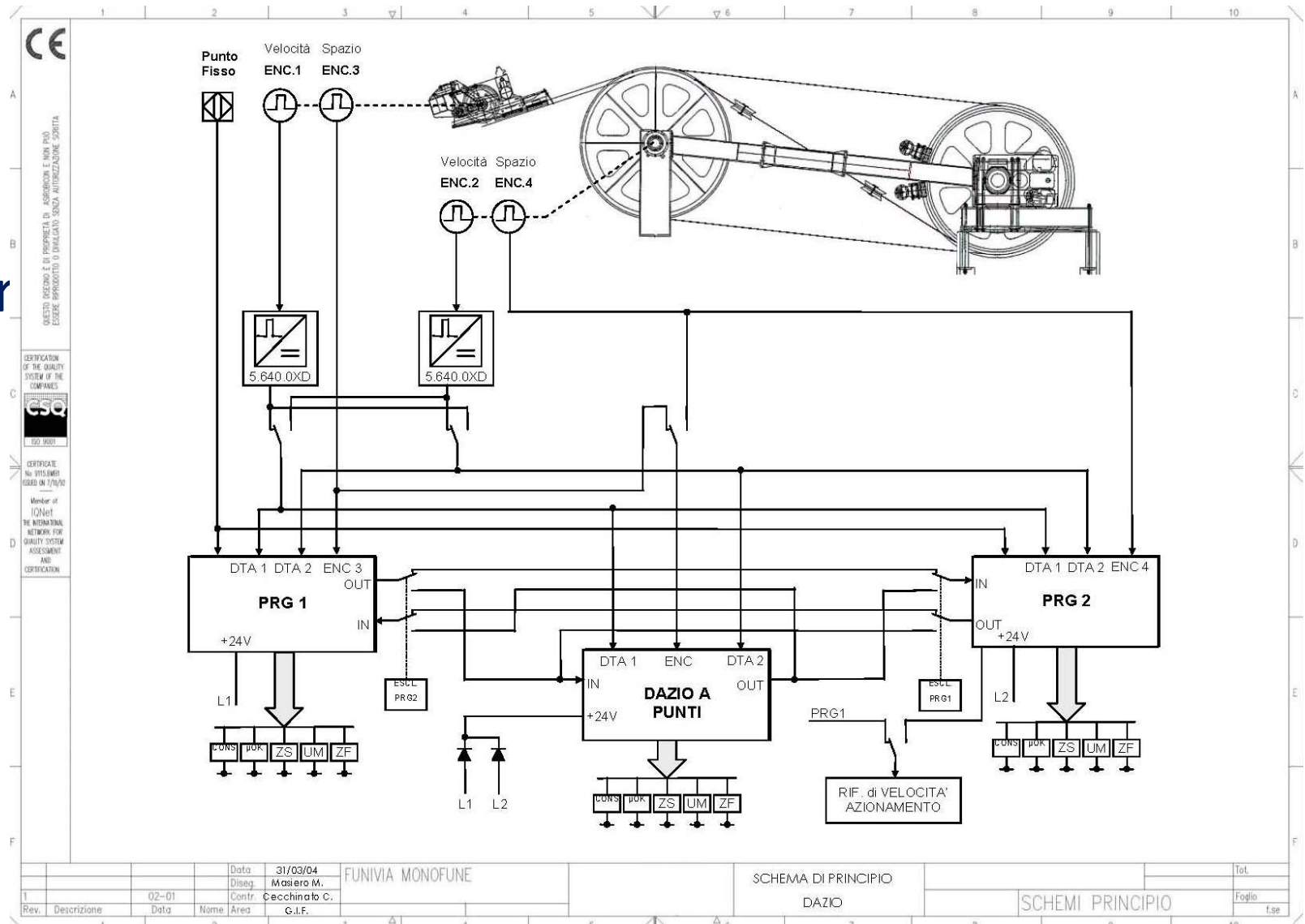


- Struttura di apparecchio «PTS» originario per impianti a moto continuo ed ammorsamento automatico (Sicurezze)



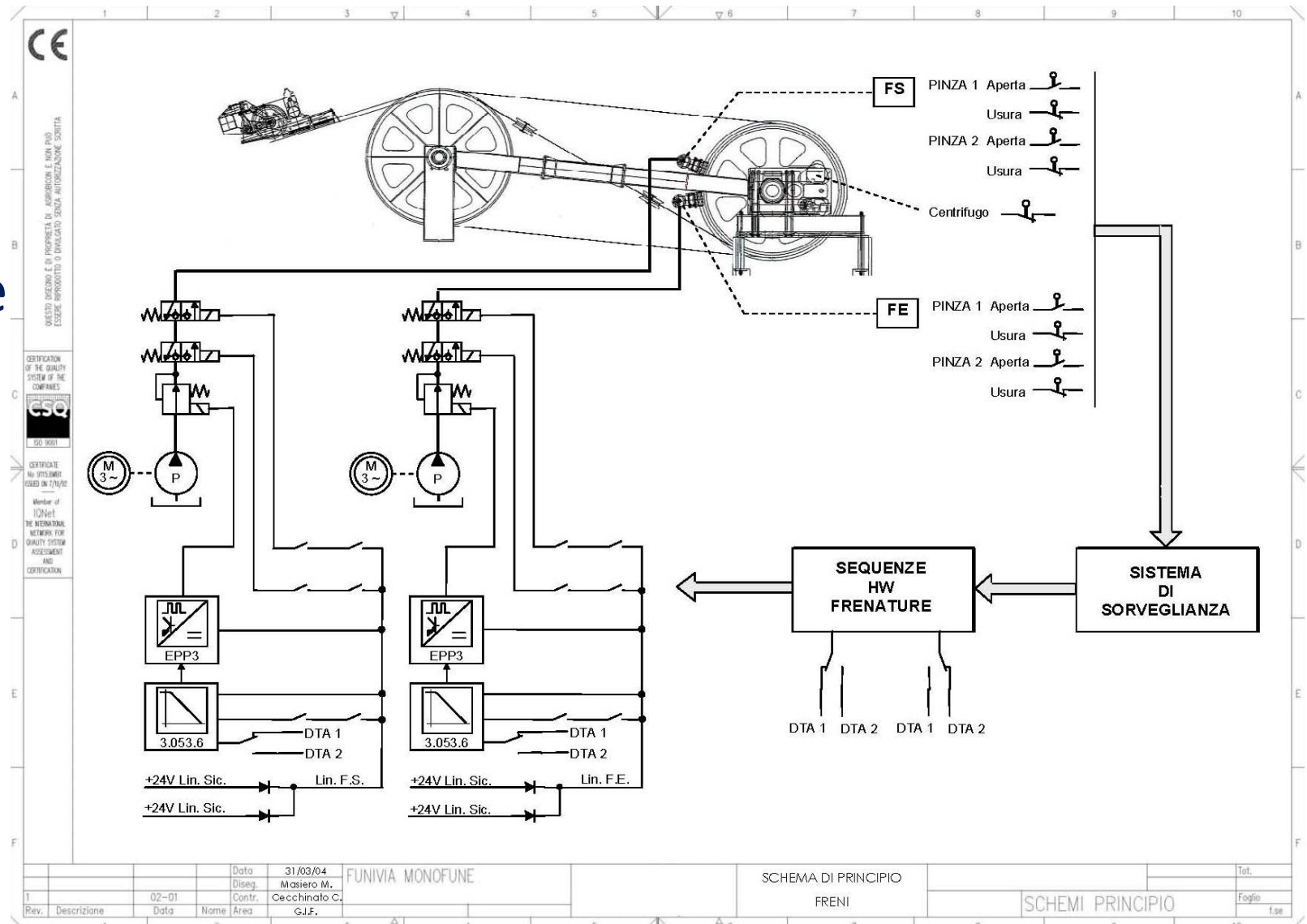
- Struttura di apparecchio «PTS» originario per impianti a va e vieni (Dazi)

[Funicolare di Capri]

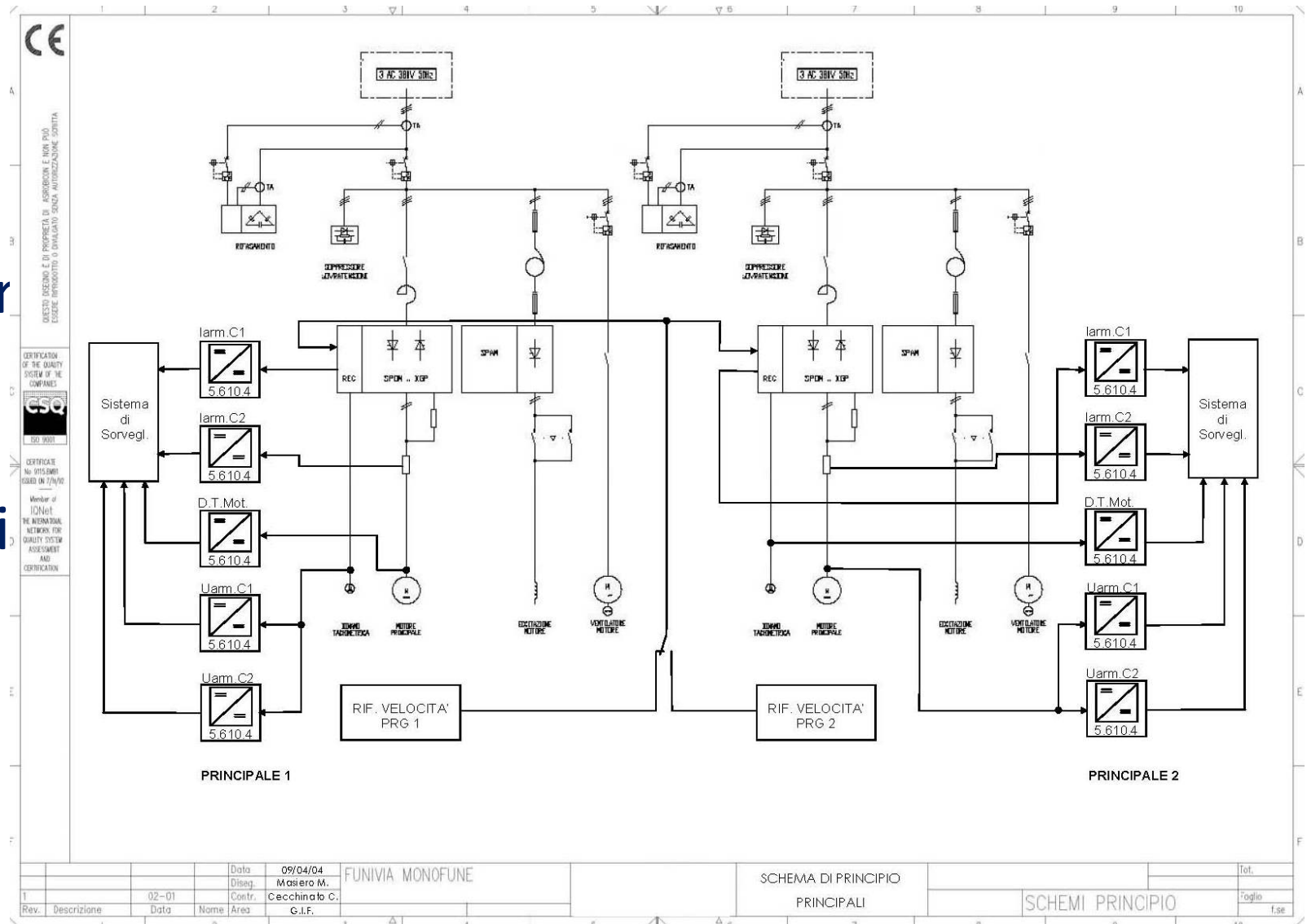


- Struttura di apparecchio «PTS» originario per impianti a va e vieni (Freni)

[Funicolare di Capri]

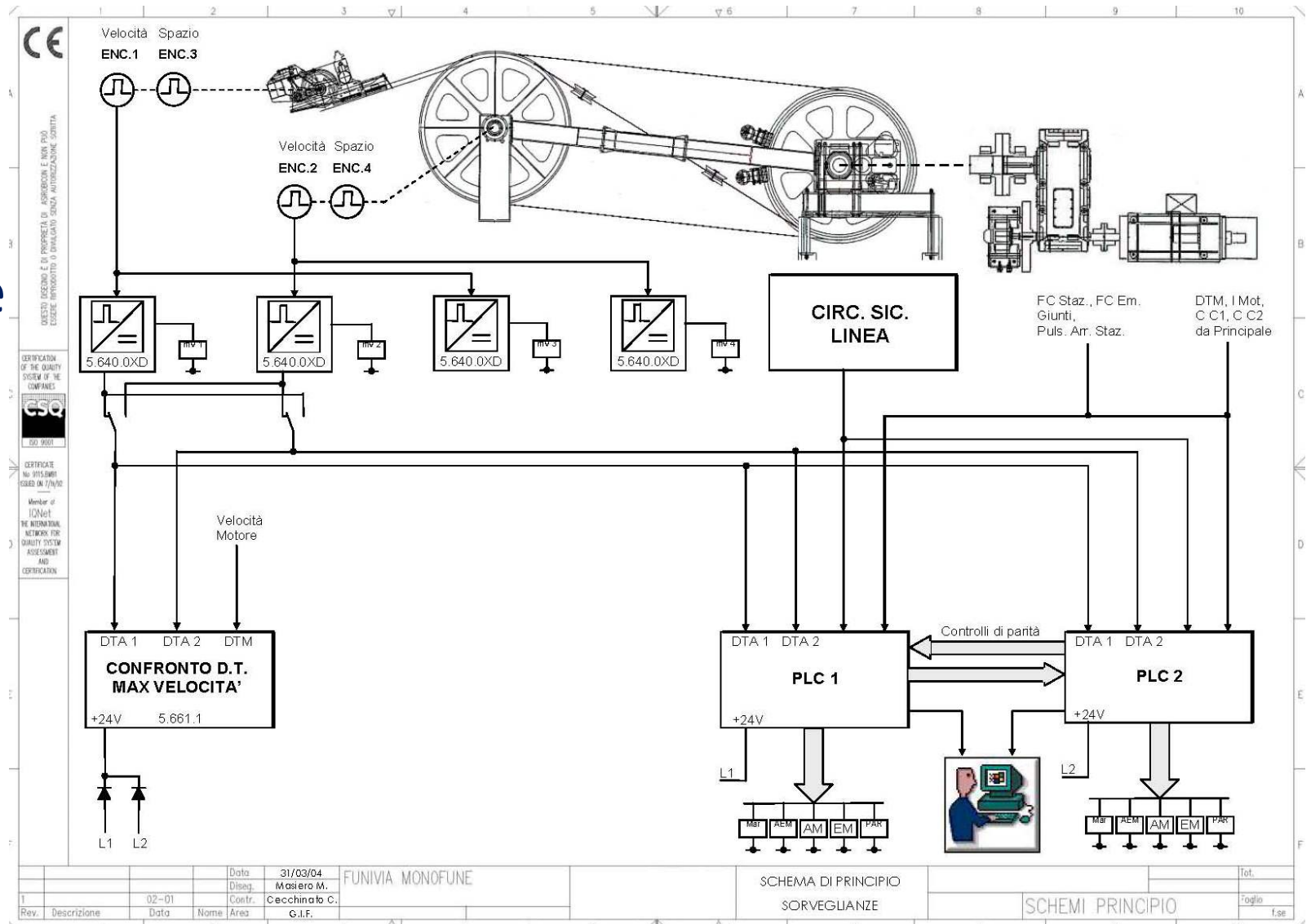


- Struttura di apparecchio «PTS» originario per impianti a va e vieni (Azionamenti principali) [Funicolare di Capri]



- Struttura di apparecchio «PTS» originario per impianti a va e vieni (Sicurezze)

[Funicolare di Capri]

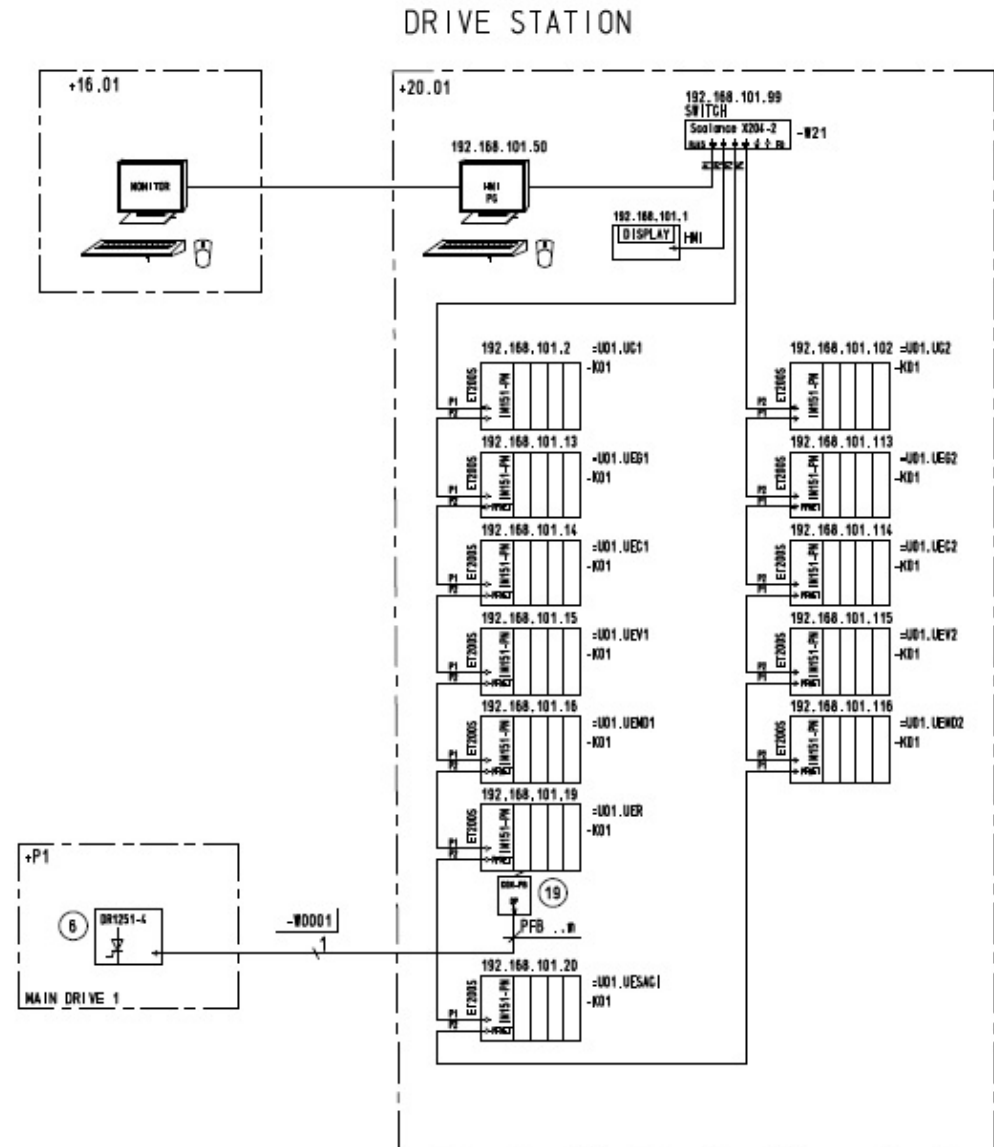


- E' stato sviluppato il sistema «**SMART**» (**Sistema Modulare ASI per Revisioni Tecniche**).
 - Il nuovo sistema, strettamente conforme alle PTS-IEFAT, si basa su un'architettura a «doppio canale C», cioè su unità di elaborazione monofunzionali e su tre unità di controllo separate, di cui una a logica cablata.
 - Tutte le unità di elaborazione sono realizzate mediante PLC Siemens, come pure le unità di controllo 1 e 2.
 - I PLC comunicano fra loro con Profinet ad anello ed col supervisore via Ethernet.

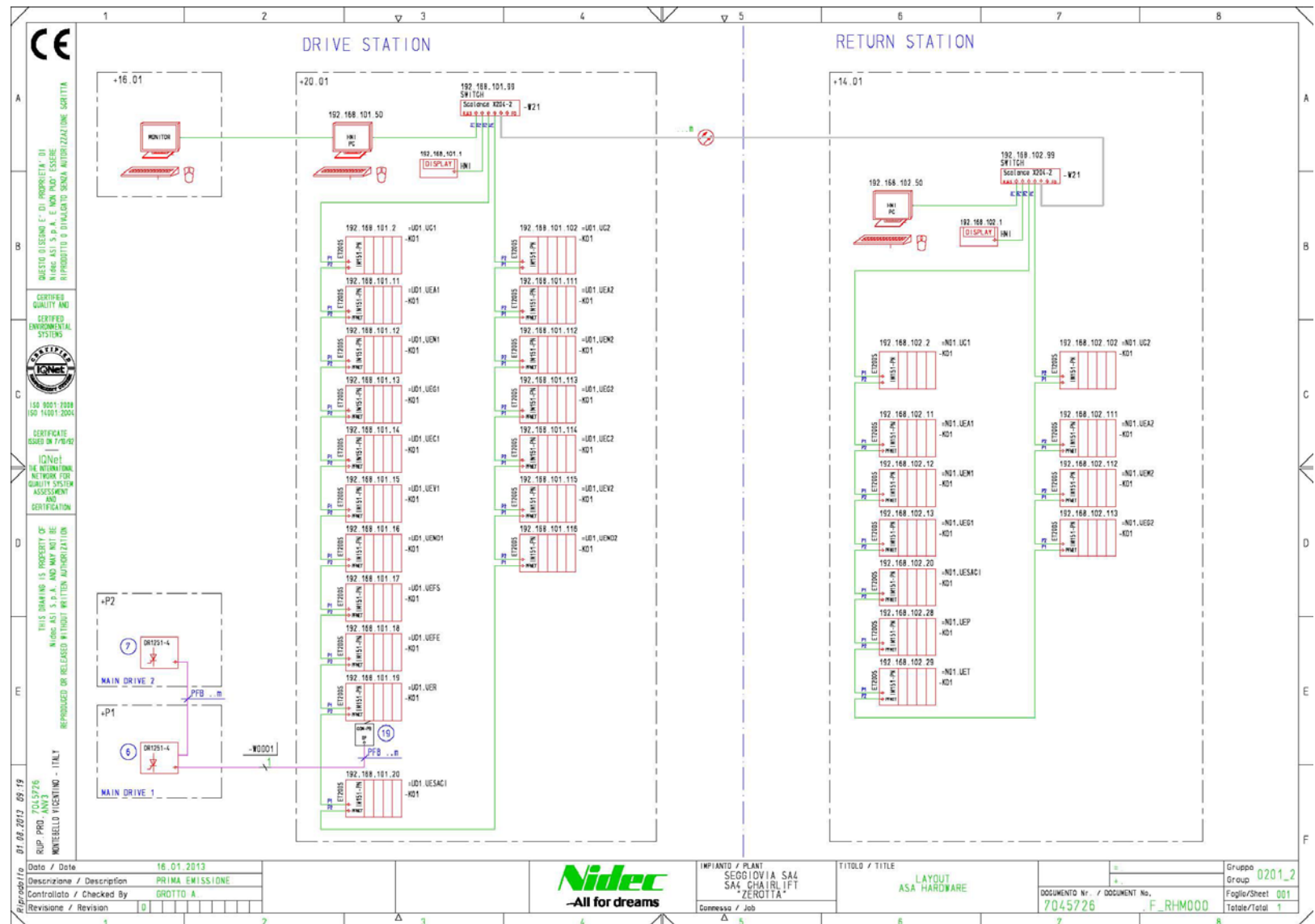
- Caratteristiche salienti del sistema «SMART»:
 - ha una limitatissima varietà di componenti, per cui riduce al minimo la scorta dei ricambi;
 - offre un supervisore che realizza una diagnostica integrata di tutte le funzioni dell'impianto, dotato di pannello touch-screen di riserva;
 - sfrutta l'esperienza e la tecnologia usata nelle apparecchiature a norma europea;
 - è coperto da brevetto (Nidec ASI MI2013A000284).

SISTEMI PTS ATTUALI - 3

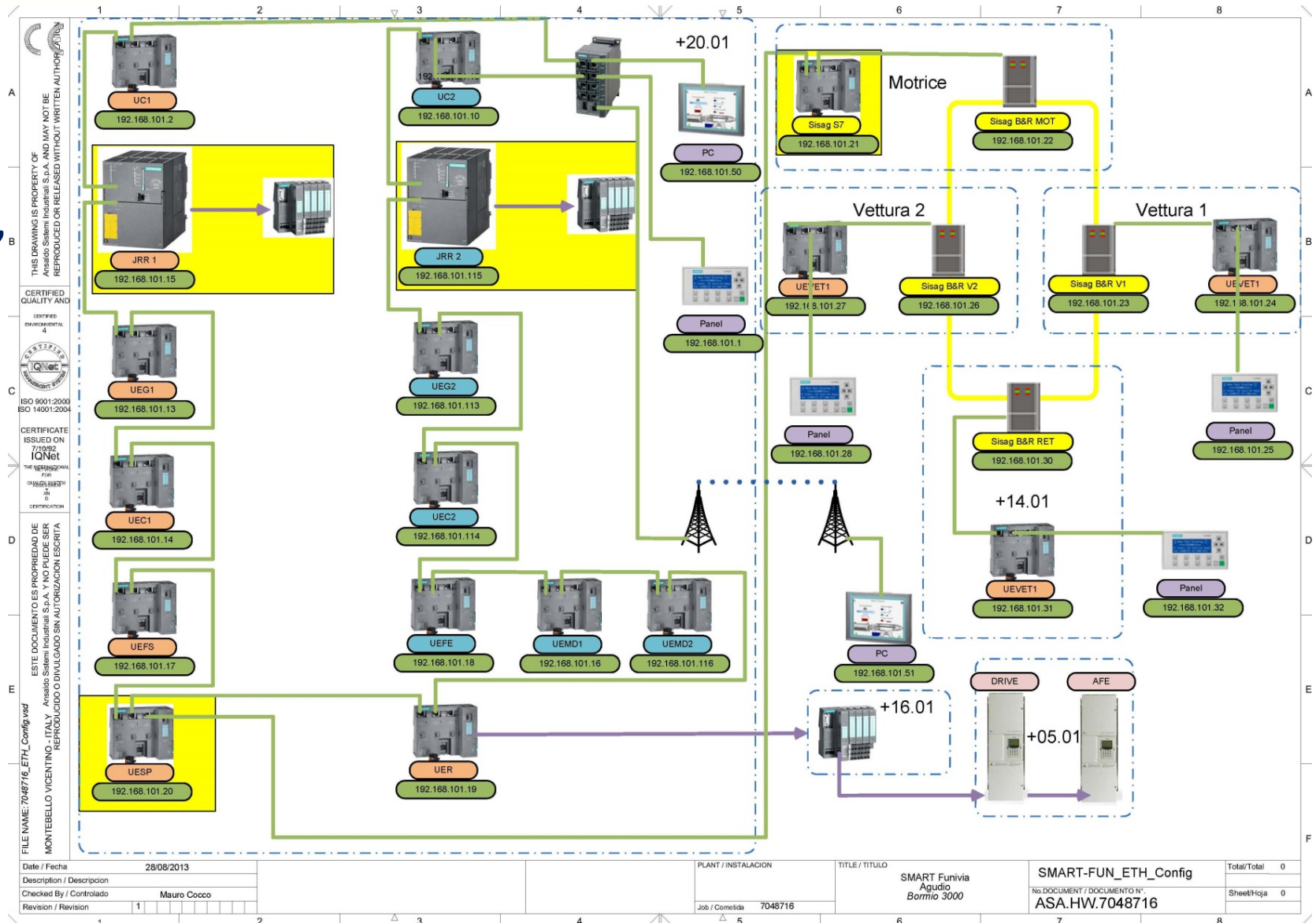
- Struttura di sistema 'SMART fix' per impianti a moto continuo ed ammorsamento fisso.



- Struttura di sistema 'SMART aut' per impianti a moto continuo e ammorsamento automatico.



- Struttura di sistema 'SMART fun' per impianti a va e vieni.



- **PREGI DELL' ARCHITETTURA SMART:**
 - Equipaggiamento elettrico semplice, di ultima generazione, con componenti scelti dal mercato industriale globale.
 - Consente di essere installato, per una revisione, mantenendo i sensori e gli attuatori esistenti (PTS).
 - Non richiede la sostituzione dei cablaggi.
 - Ha vita tecnica non limitata dal costruttore (mentre i PLC fail safe hanno life-time limitato a 20 anni).

SISTEMI PTS ATTUALI - 7

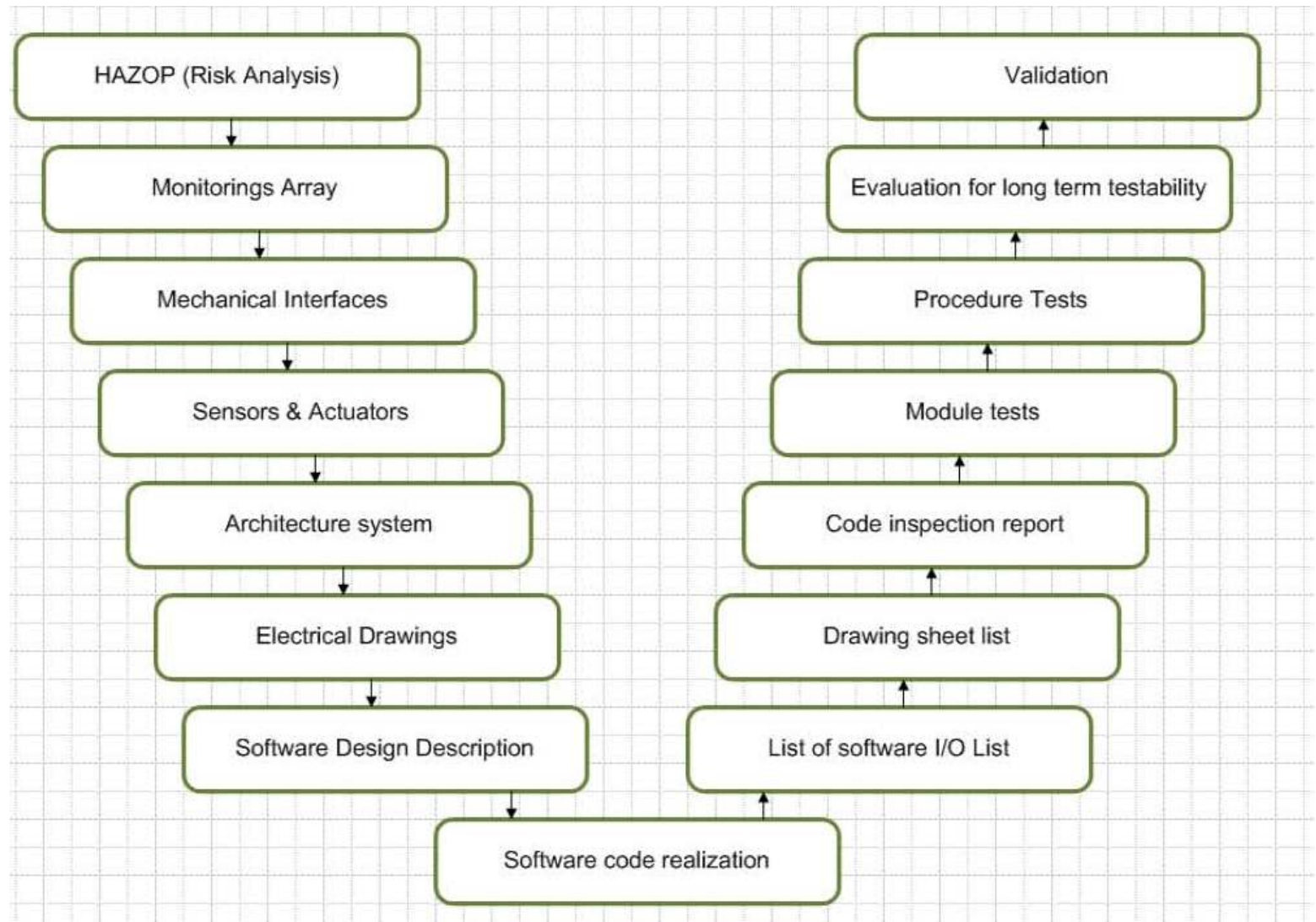
- La rete di comunicazione profinet che interconnette le unità elaborative e di controllo è ad anello e garantisce disponibilità in caso di taglio (si ha un arresto per caduta fugace della comunicazione, ma l'allarme può essere ripristinato e si può ripartire subito).
- Il sistema può essere dotato di radiocomando di sicurezza per operazioni di manutenzione e magazzino.
- Per gli impianti a moto continuo, dispone del sistema di riconoscimento veicoli, con creazione del data base per monitorare la vita delle morse.

- Il sistema dispone di convertitori di potenza carrellati, sostituibili rapidamente (Line Replaceable Units).
- Il sistema per funivie:
 - ✓ per la realizzazione del programmatore di percorso include il componente di sicurezza certificato JRR (Jig-back Run Repeater, Ripetitore di marcia per va e vieni).
 - ✓ L'unità di elaborazione UESP si interfaccia con il circuito di sicurezza di linea SISCOM, realizzato dalla società svizzera SISAG AG e certificato conforme alla direttiva 2000/9/CE. Il circuito, estremamente compatto, si occupa tanto della sorveglianza delle funi quanto della teletrasmissione di sicurezza fra le stazioni e fra i veicoli e la stazione motrice.

- **SISTEMI CONFORMI ALLA DIRETTIVA 2000/9/CE**
 - La conformità ai RES della direttiva è ottenuta utilizzando le norme CEN.
 - Per la certificazione si sottopongono all'organismo notificato tutti i documenti che descrivono i passi logici del diagramma di verifica e validazione.
 - Per le funzioni di sicurezza AK 3 e AK 4 conviene, in genere, utilizzare sistemi elettronici complessi (le catene HW sicure sono onerose, specie in AK 4) e, se si usano PLC, questi devono essere idonei ad applicazioni SIL 3.

- SVILUPPO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI CERTIFICATI
 - Nel seguito, si presentano alcune caratteristiche delle apparecchiature elettriche certificate, seguendo i passi del diagramma di verifica e validazione:
 - ✓ Specifiche ad alto livello
 - ✓ Specifiche del software (di sicurezza e standard)
 - ✓ Progetto realizzativo HW (schemi elettrici)
 - ✓ Progetto realizzativo SW (codice FS e ST)
 - ✓ Test di modulo e integrazione, prove di validazione
 - ✓ Documentazione pubblica (liste parametri e check-sum, protocollo di prova, manuale d'uso e manutenzione, ecc.)

- Diagramma di verifica e validazione

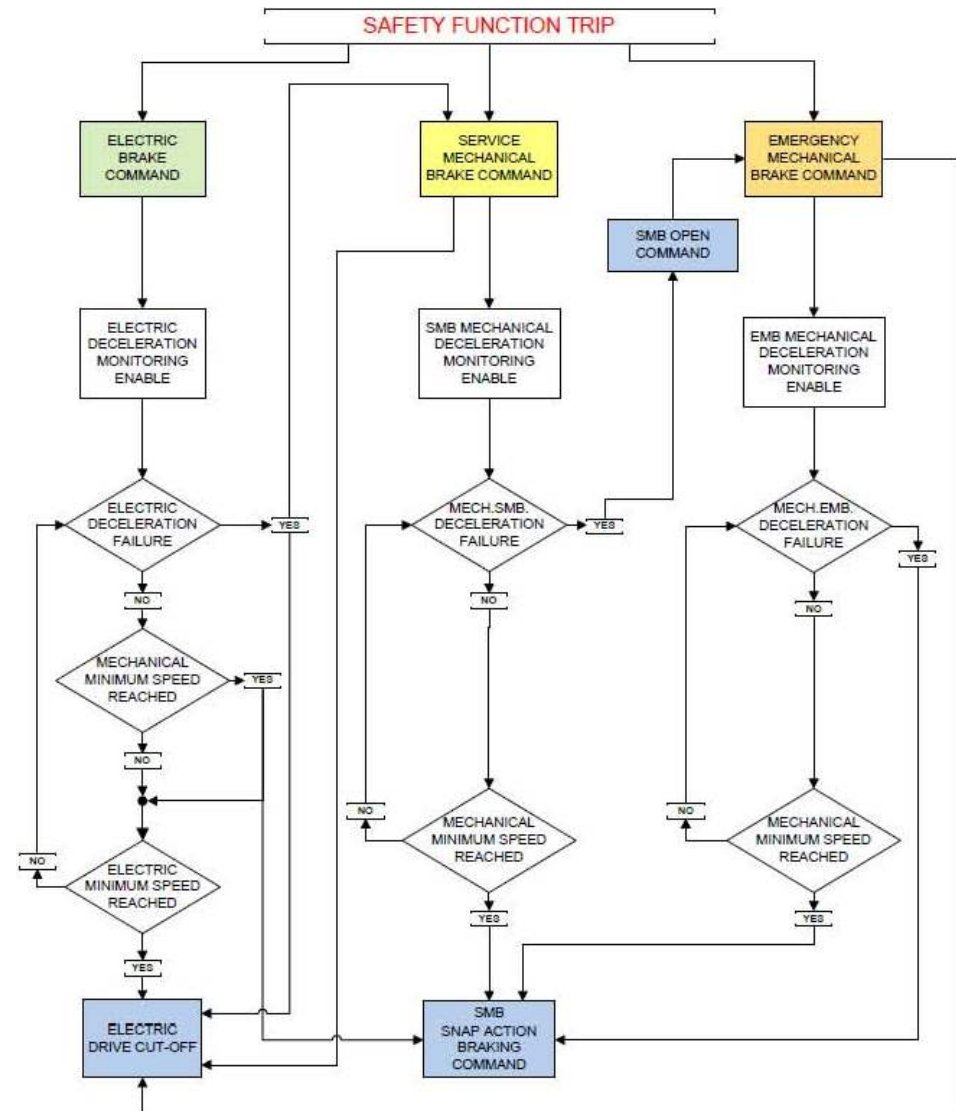


- Specifiche di interfaccia con l'analisi di sicurezza

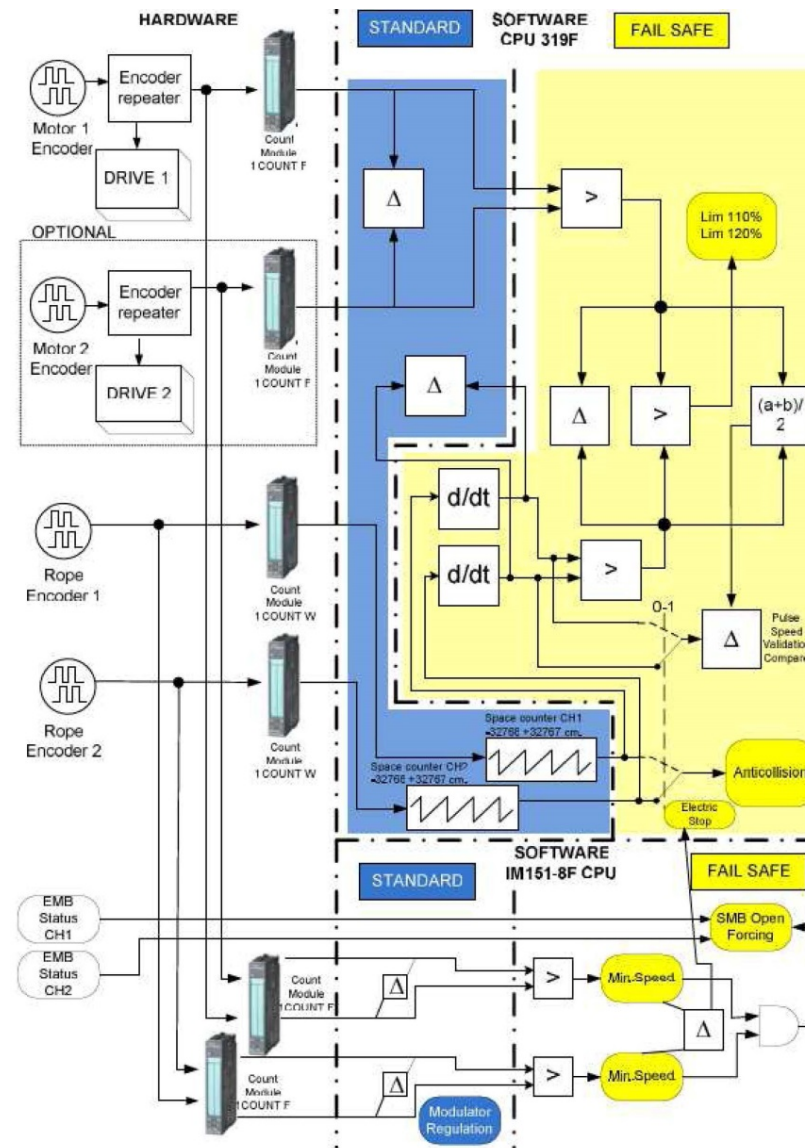
ID NR. N° ID.	FUNCTIONS FUNZIONI	FIELD SENSORS SENSORI DI CAMPO	RISK ANALYSIS ANALISI RISCHIO	CFG 00	CFG 01	OPTIONS OPZIONI	SITE SITO	RC CR	ACTION AZIONE	B(M) E(P)	R.D. A.R.	B(R) E(R)	MK. NB.
3	MANUAL STOP CONTROLS												
F03.01	Emergency stop from push buttons	=P01, =D01 -S07	BMF A1.3	Y	Y		D	4	E	N	E	N	-
F03.02	Mechanical stop from push buttons	=U01 - S15	BMF A1.3	Y	Y		D	4	M	N	=	=	-
F03.03	Electromechanical stop from push buttons	#	#	Y	Y	A	E	4	LM	N	E	N	§
F03.04	Maintenance switches	=U01, =N01, =P40, =P50 -S033	BMF A1.2	Y	Y		E	4	Es	N	Es	Y	-
F03.05	Emergency stop from cords along station turn	72B001, 72B002, 72B003, 72B004, 72B011	BMF A1.1	Y	Y		E	4	L[M]	N	E	Y	-
F03.06	Control of EMB from yard cock handle	ESL161	BMF H1.4	Y	Y	D	D	2	E	N	E	Y	§
F03.07	Normal stop control at drive station	=U01 -S14	BMF EF3.1	Y	Y	D	D	1	Z	Y	=	=	§
F03.08	Normal stop control at return station	=N01 -S14	BMF EF3.2	Y	Y	D	R	1	Z	Y	=	=	§
F03.09	Electrical stop from push buttons	72S001, 72S002, 72S003, 72S004	BMF A1.1	Y	Y	A	E	4	L	N	E	Y	§
F03.10	Electrical stop push button in carrier storage room	#	#	Y	Y	C	S	4	L[M]	N	E	Y	§

ID NR. N° ID.	FUNCTIONS FUNZIONI	FIELD SENSORS SENSORI DI CAMPO	RISK ANALYSIS ANALISI RISCHIO	CFG 00	CFG 01	OPTIONS OPZIONI	SITE SITO	RC CR	ACTION AZIONE	B(M) E(P)	R.D. A.R.	B(R) E(R)	MK. NB.
4	SPEED & SPACE												
F04.01	Overspeed 120%	322T001, 322T002, 21B001	BMF B1.5	Y	Y		D	4	E	Y	E	Y	-
F04.02	Overspeed 110%	322T001, 322T002, 21B001	BMF B1.4	Y	Y		D	4	M	Y	=	=	-
F04.03	Winch - motor speed comparison	322T001, 322T002, 21B001	BMF B1.1	Y	Y		D	4	E	Y	=	=	-
F04.04	Motor speed - reference value comparison	21B001	BMF B1.2	Y	Y		D	1	M	Y	=	=	-
F04.05	Winch centrifugal switch trip (electrical cut) "RC1"	#	#	N	N		D	#	E	N	=	=	-
F04.06	Winch centrifugal switch trip (electrical cut) "RC3"	#	#	N	N		D	#	E	N	=	=	-
F04.07	Freq. - analog speed comparison of rope encoders	322T001, 322T002	ASIF04.07	Y	Y		E	4	L[M]	Y	=	=	-
F04.08	Speed comparison of rope encoders in two stations	322T001, 322T002	ASIF04.08	Y	Y		A	4	L[M]	Y	=	=	-
F04.09	Speed comp. of rope encoders in the same station	322T001, 322T002	BMF B1.11	Y	Y		D	2	L[M]	Y	=	=	-
F04.10	Speed comparison of motor encoders	#	#	Y	Y	C	D	2	L[M]	Y	=	=	§

- Specifiche di alto livello:
flow-chart delle
sequenze di frenatura

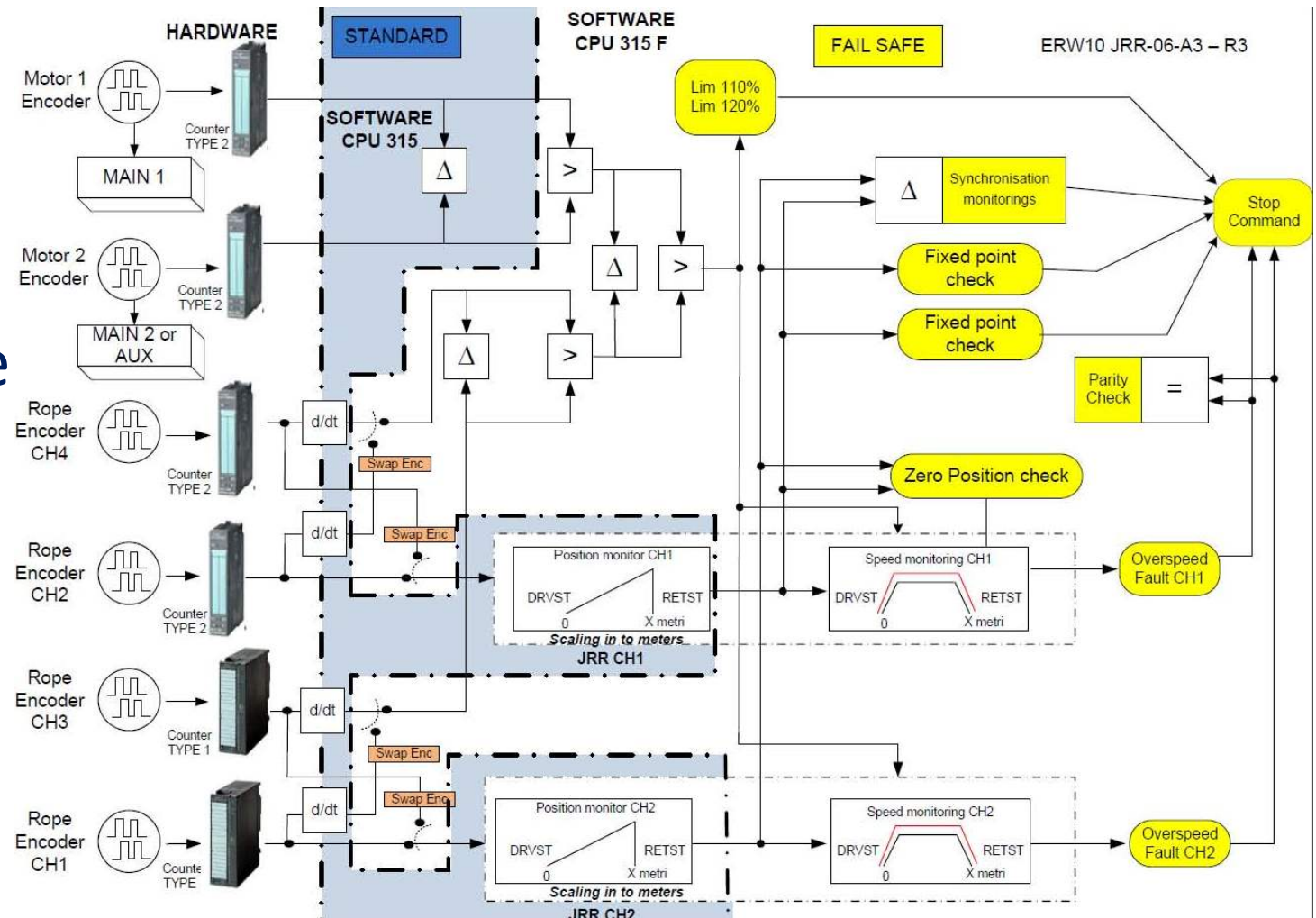


- Specifiche di alto livello:
Trattamento dei segnali di velocità in un sistema per ammorsamento automatico



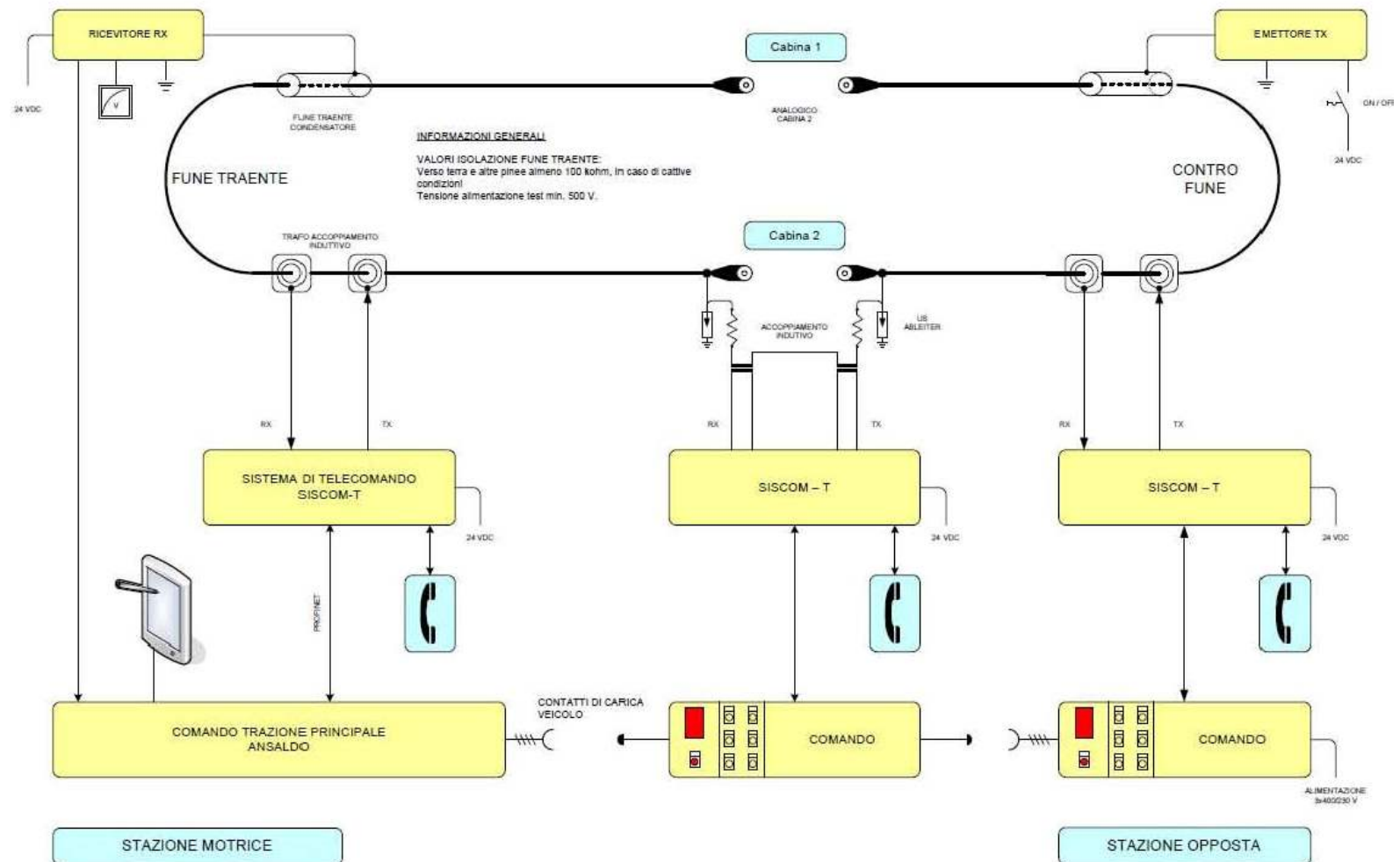
- Specifiche di alto livello:

Trattamento dei segnali di velocità in un sistema per funivia a va e vieni a norme CEN o PTS (2 o 4 encoder di argano)



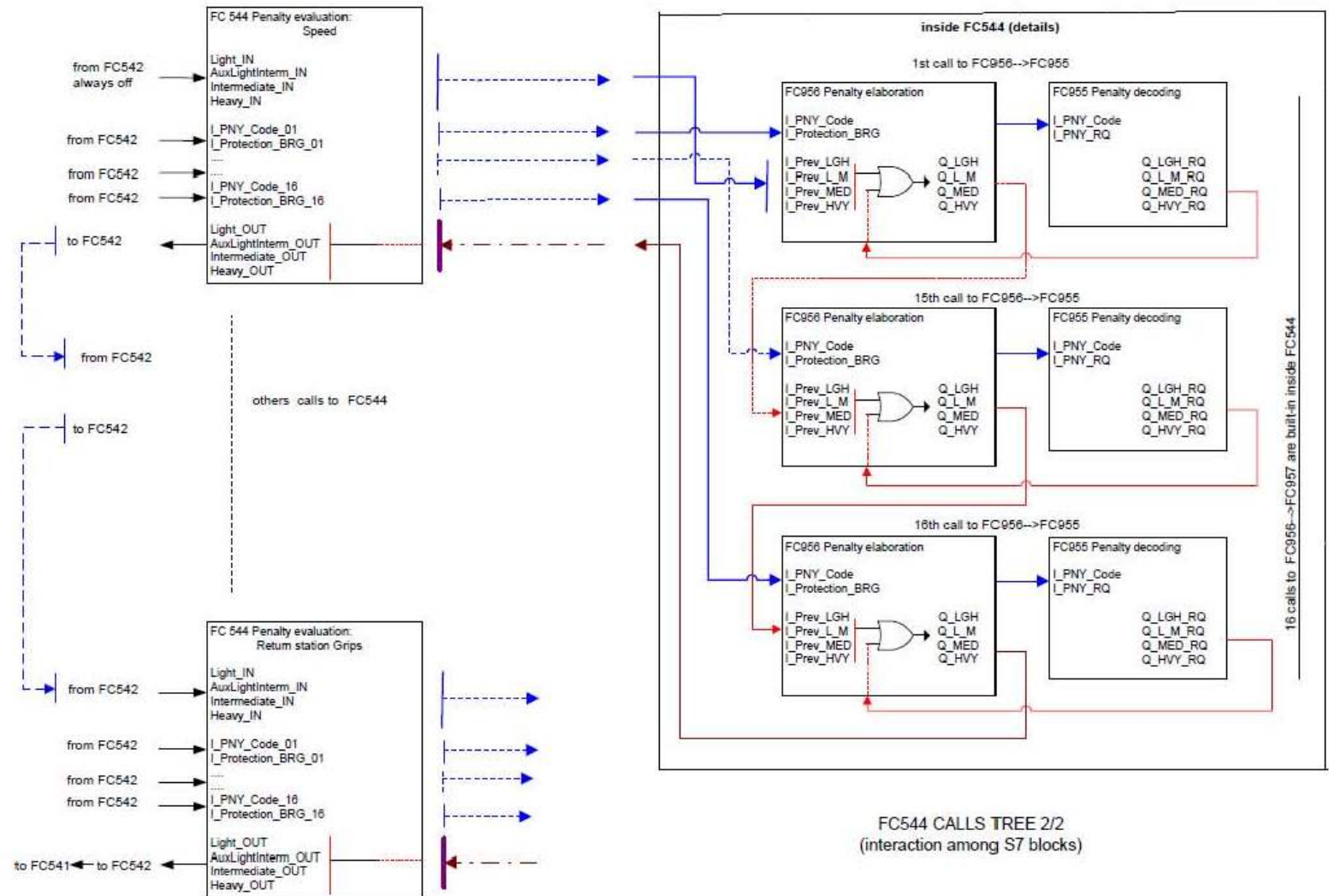
SISTEMI A NORME CEN - 8

- Specifiche di alto livello: comunicazioni sicure e circuito di sicurezza in una funivia a va e vieni



SISTEMI A NORME CEN - 9

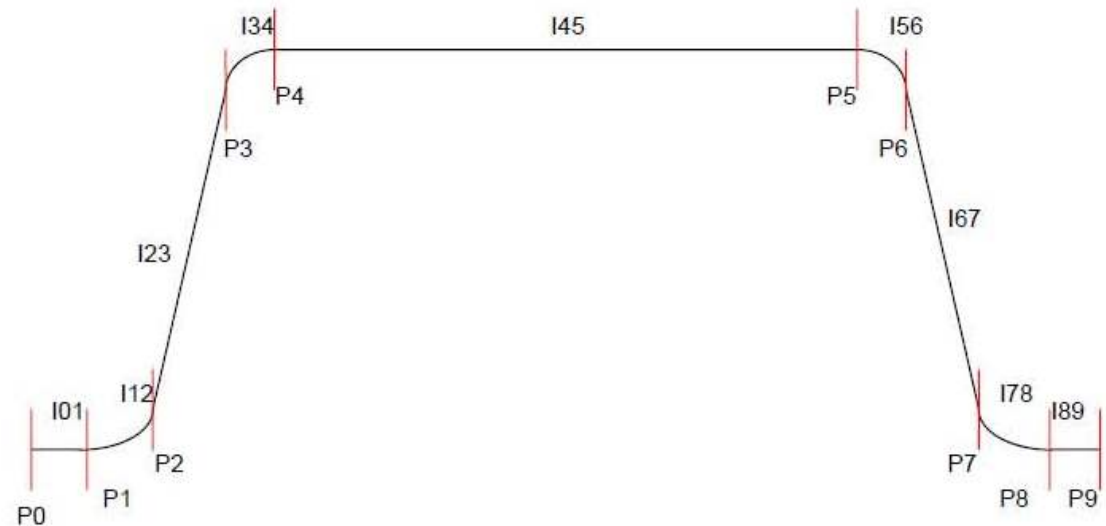
- Specifiche di progetto del software: sequenze logiche per le penalizzazioni di velocità



- Specifiche di progetto del software: calcolo delle equazioni per le curve di dazio

8 APPENDIX E: EQUATION FOR SPEED MONITORING ON-LINE

The total length of plant can be subdivided up to a maximum of six section.
In every section the curve of square of carrier speed as a function of position is:

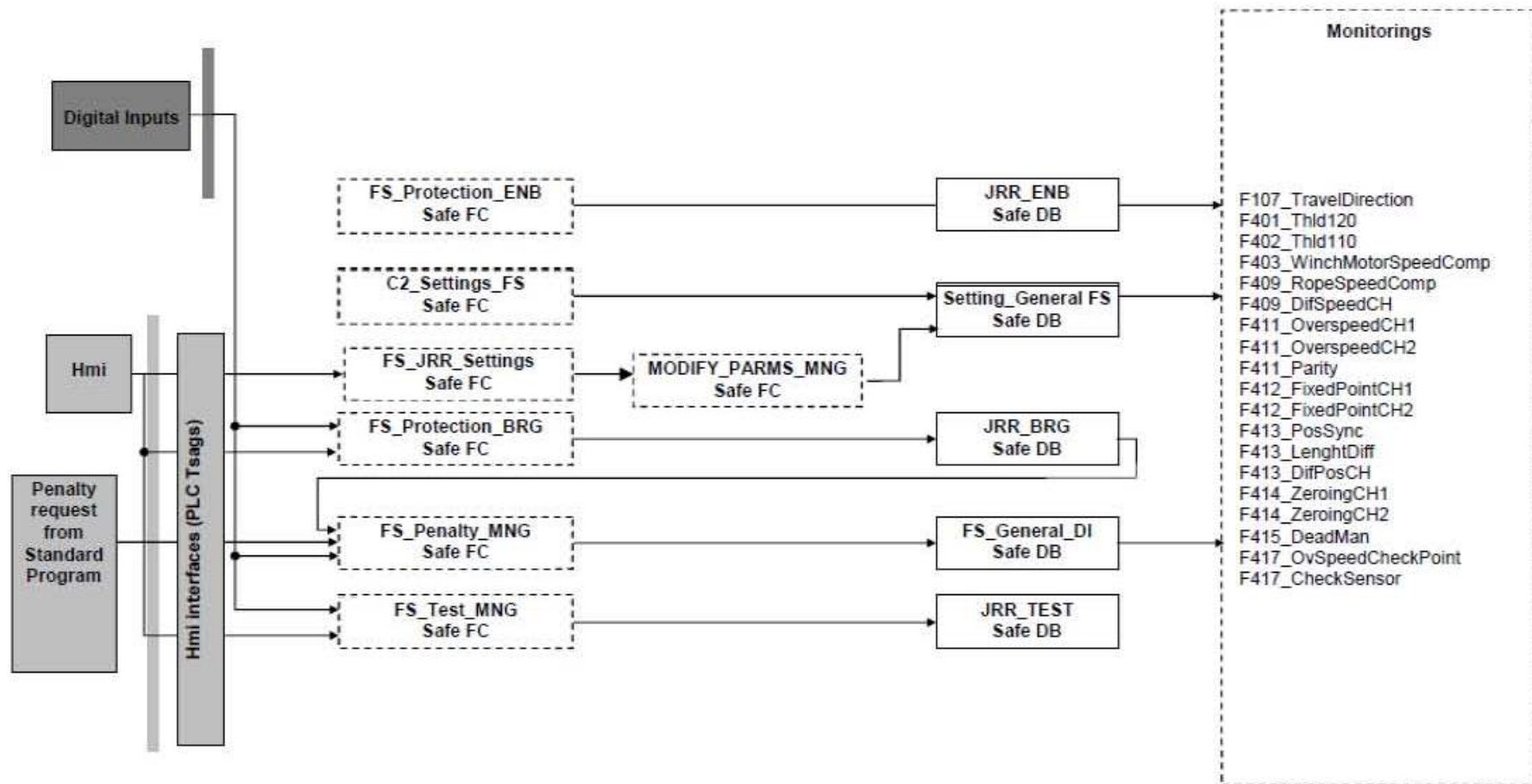


In every section there are 8 intervals and 9 significant point:

Intervals		Significant points	
I01	initial interval at constant speed	P0	begin of initial interval at constant speed
I12	jerk	P1	begin of jerk
I23	acceleration ramp	P2	begin of acceleration ramp
I34	jerk	P3	begin of jerk
I45	interval at constant (maximum) speed	P4	begin of interval at constant (maximum) speed
I56	jerk	P6	begin of jerk
I67	deceleration ramp	P7	begin of deceleration ramp
I78	jerk	P8	begin of jerk
I89	ending interval at constant speed	P9	begin of ending interval at constant speed

- Specifiche di progetto del SW (gestione penalizzazioni)

SOFTWARE ARCHITECTURE (SAFE PROGRAM)



- Realizzazione: rete profinet PLC per seggiovia a morsa fissa

DRV STAT. PLC diagnostic

OVERALL DATA DRV STAT.

Plant speed (m/s)

Selected Ref. Real

0.00 0.00 0.00

M1 TORQUE %

0.0

BRAKE

SMB EMB EMB
Status Test

WIND

0.0 K/h Allarm

0.0 m/s

Start ENB
Control desk Start
Forward running direct.
No Slowing Dw.
No penalty
Protections bridging ENB
Test enabled
Parameters change enable
Signals presence
Radio control Enabled
Maintenance radio ctr ENB

Synoptic Trips **Signal** Test plant

Quant. display **PLC diagnostic** Threshold Trends Displayer

05.01 13.01 04.01 13.10

AC MAIN DRIVE

PLC SAFETIES DRIVE ST. 192.168.101.2

BRAKE 192.168.101.3

SWITCH 192.168.101.99

LOADING BAND

MAIN COMAND 192.168.101.11

HMI 192.168.101.50

K41 K01 K51 K100 K01 K01

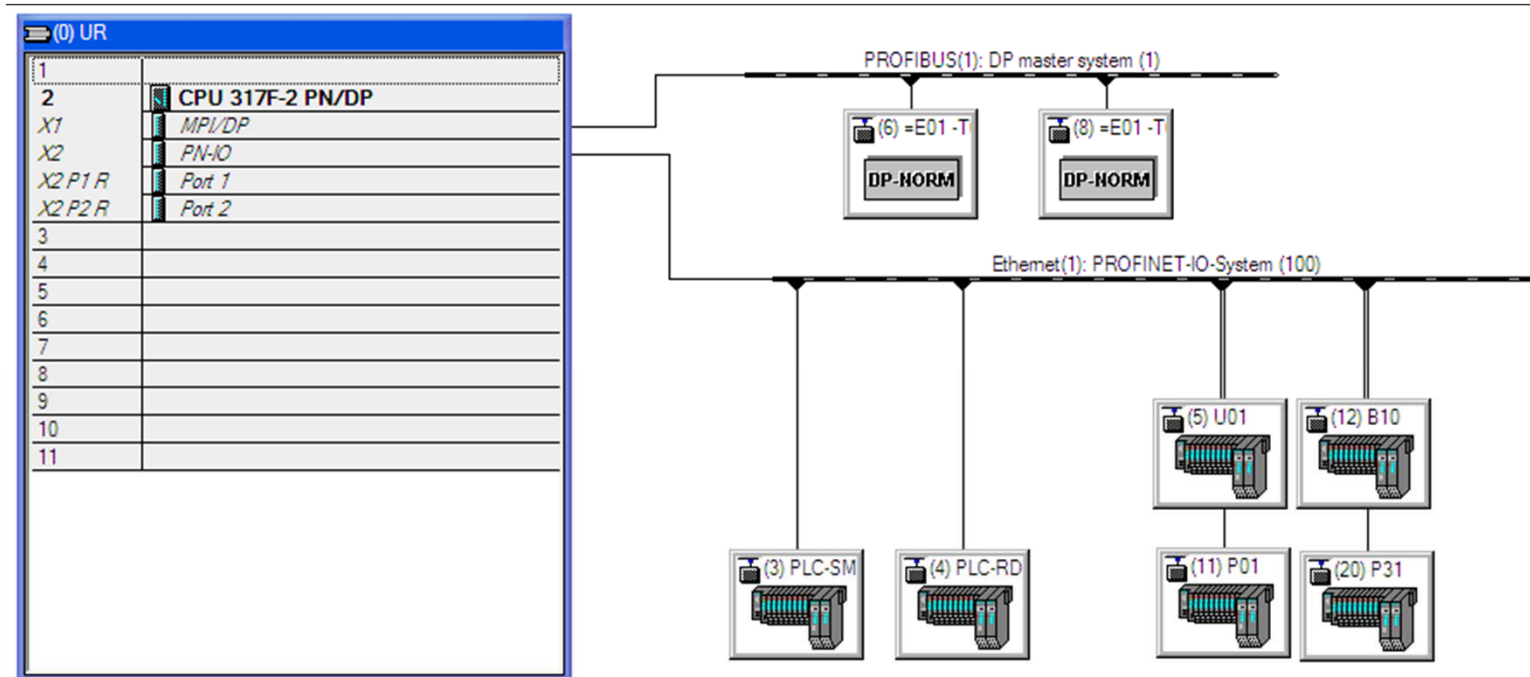
192.168.101.4 192.168.101.12 192.168.101.20

BMB ISE

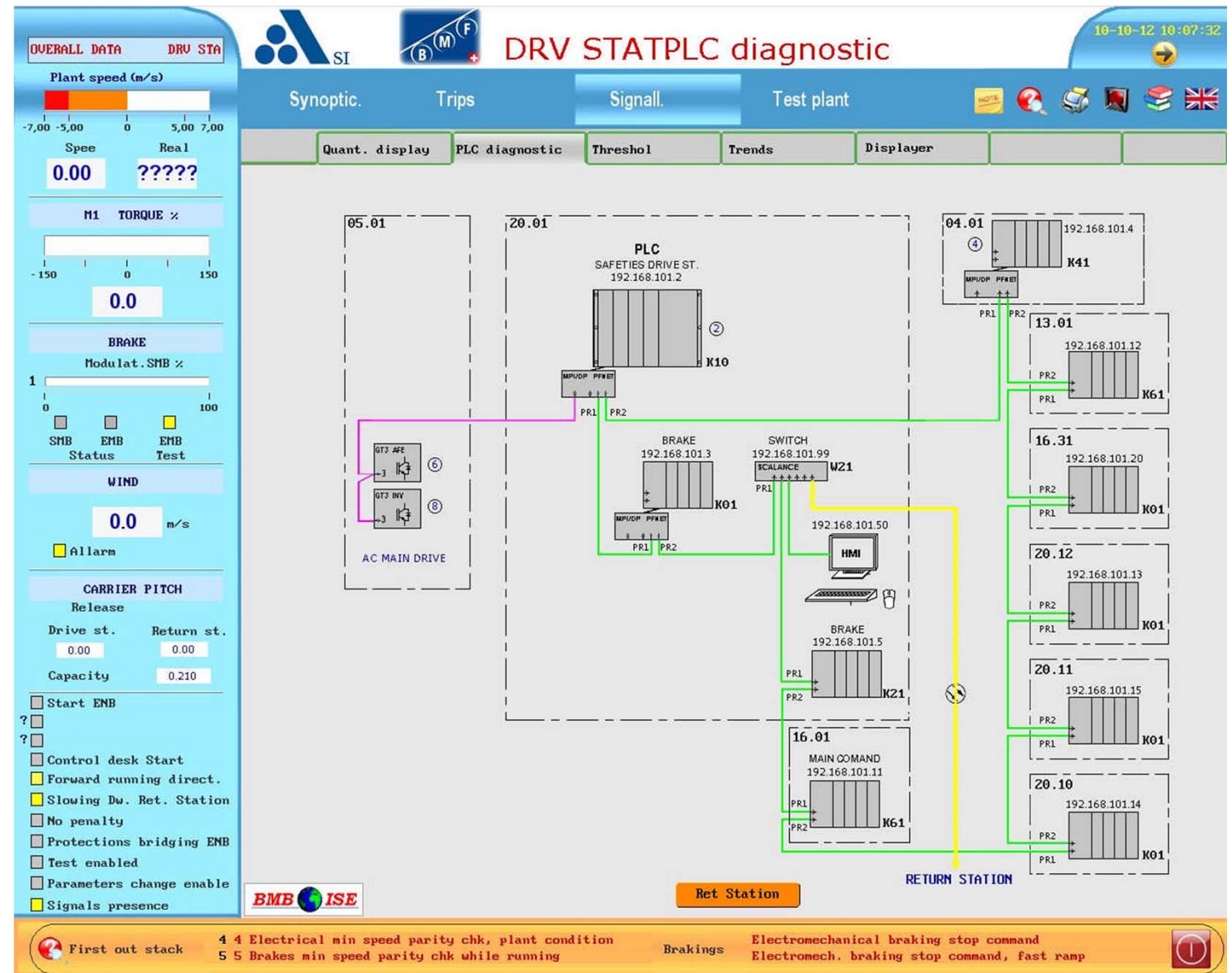
First out stack 0 0 Brakings

30-08-13 09:42:31

- Realizzazione:
rete di comunicazione Profinet presentata dalla piattaforma PLC, per seggiovia a morsa fissa

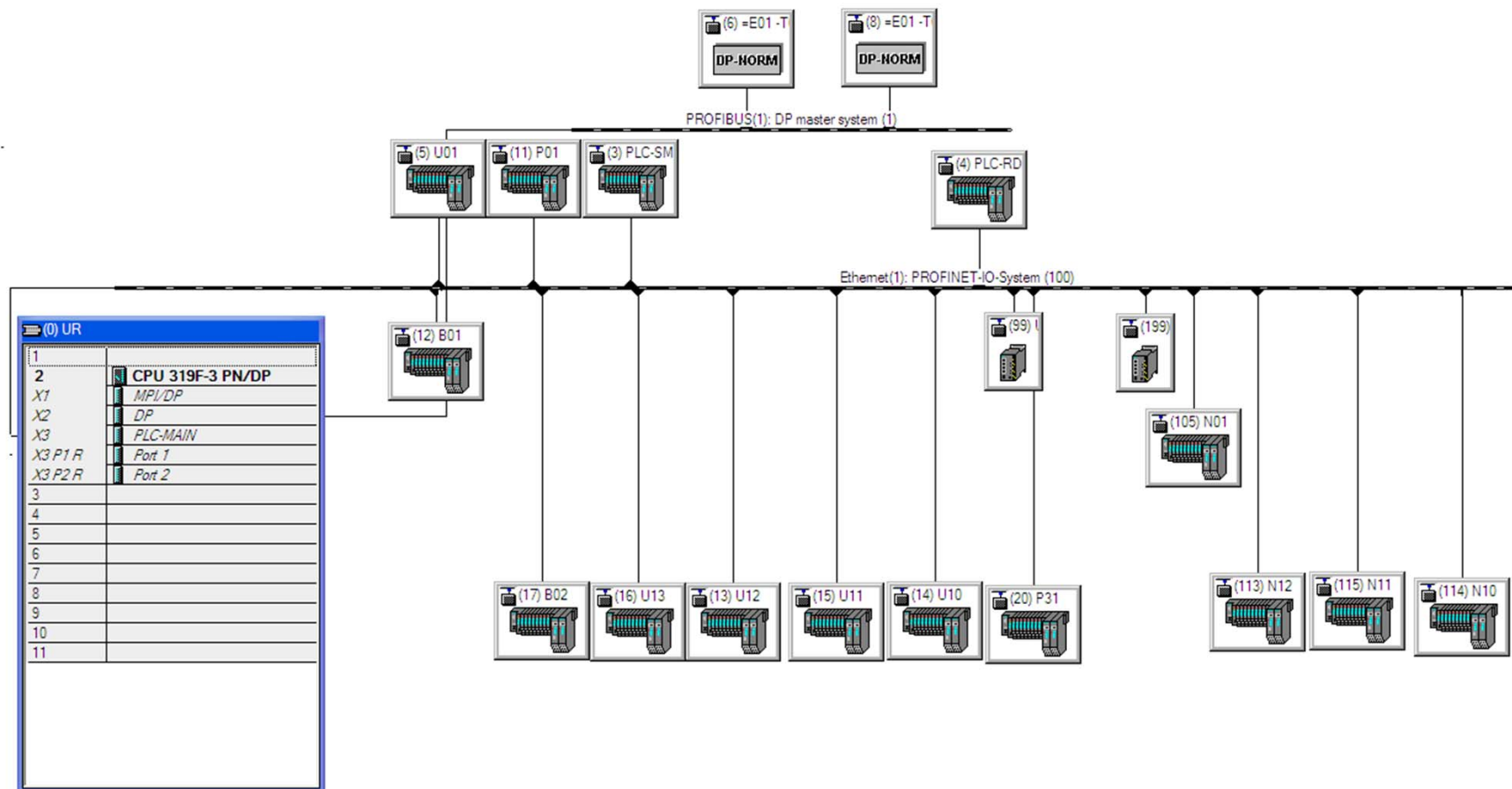


- Realizzazione: rete profinet PLC per impianto ad ammorsamento automatico

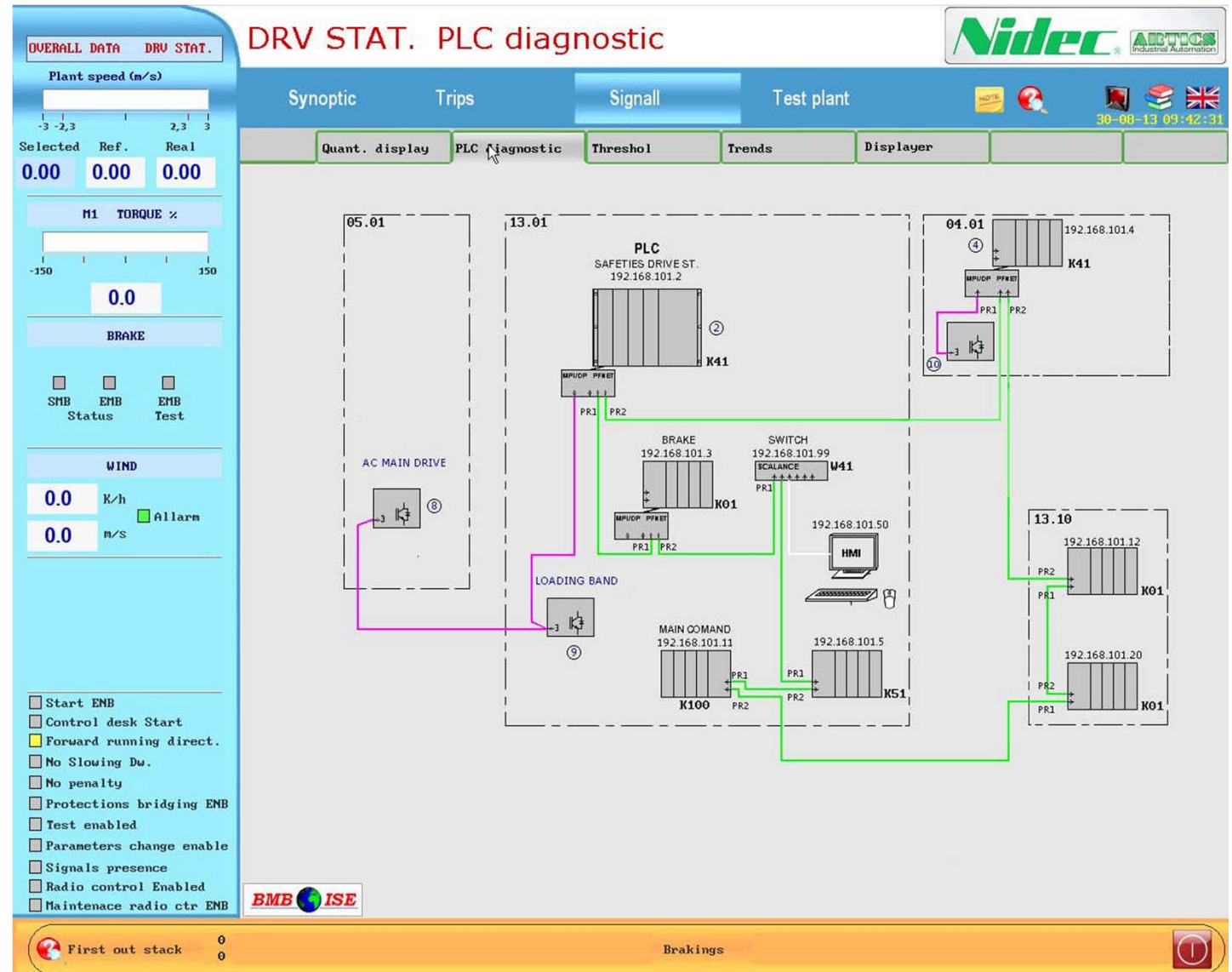


SISTEMI A NORME CEN - 15

Realizzazione: rete di comunicazione Profinet presentata dalla piattaforma PLC, per imp. ad ammorsamento autom.



- Realizzazione: rete profinet PLC per funivia a va e vieni



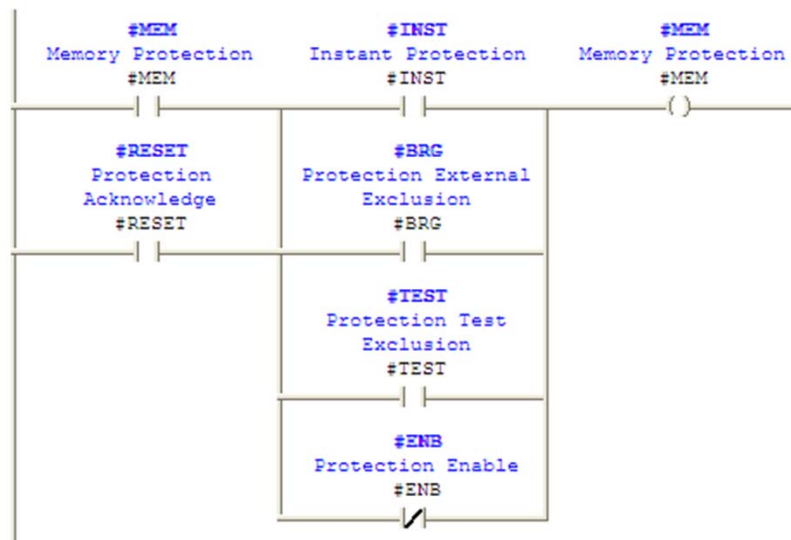
- Stesura del codice: gestione interventi di una funzione di sicurezza (stati istantaneo e ritenuto, esclusione, test)

FC860 : Protection

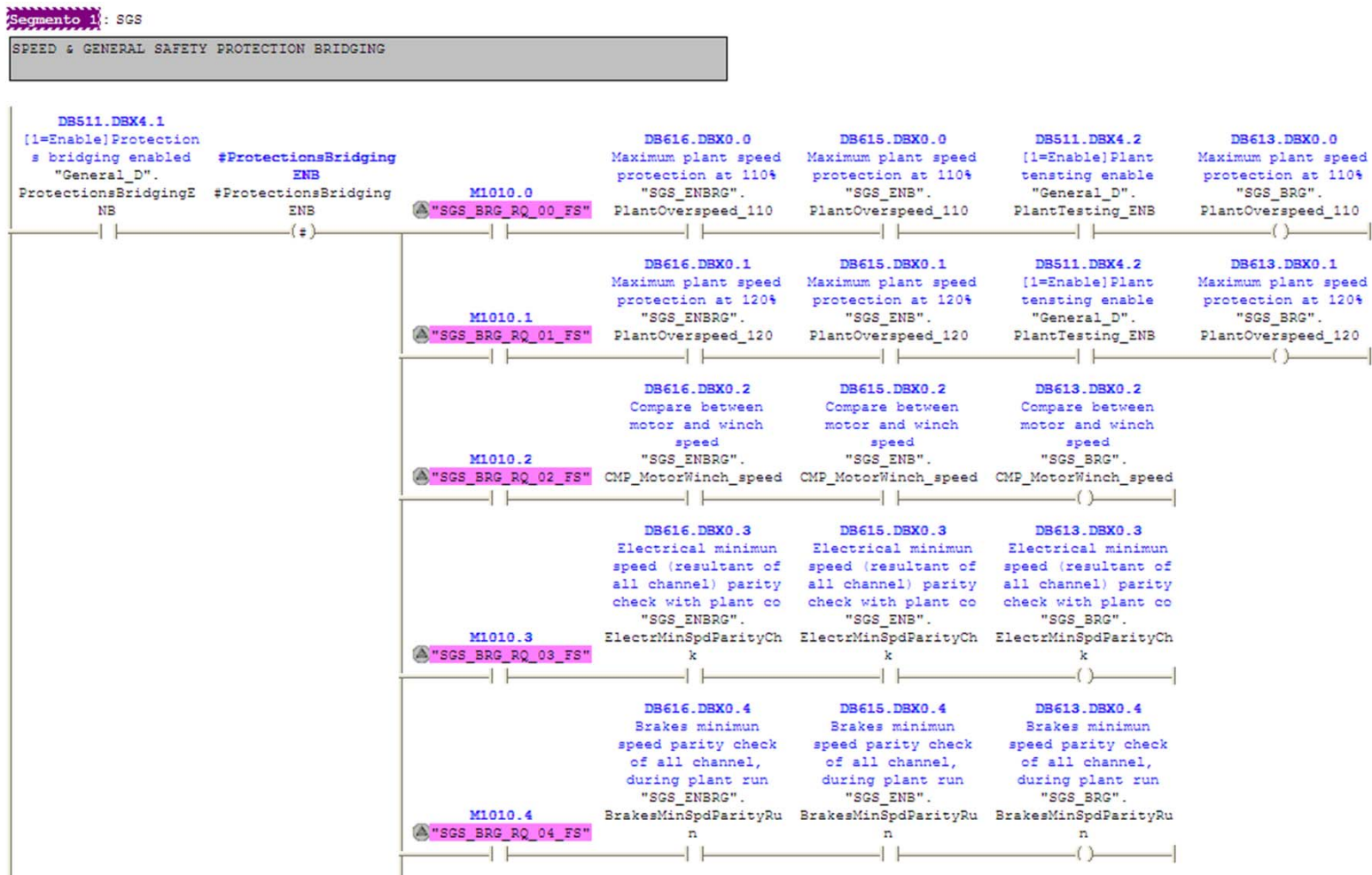
Ver. (ERWS 1.0.0) D. (05/06/2006) A. (Dal Lago F., Zordan P.) CRC. (D608)
Note: Creation

Segmento 1: Protection

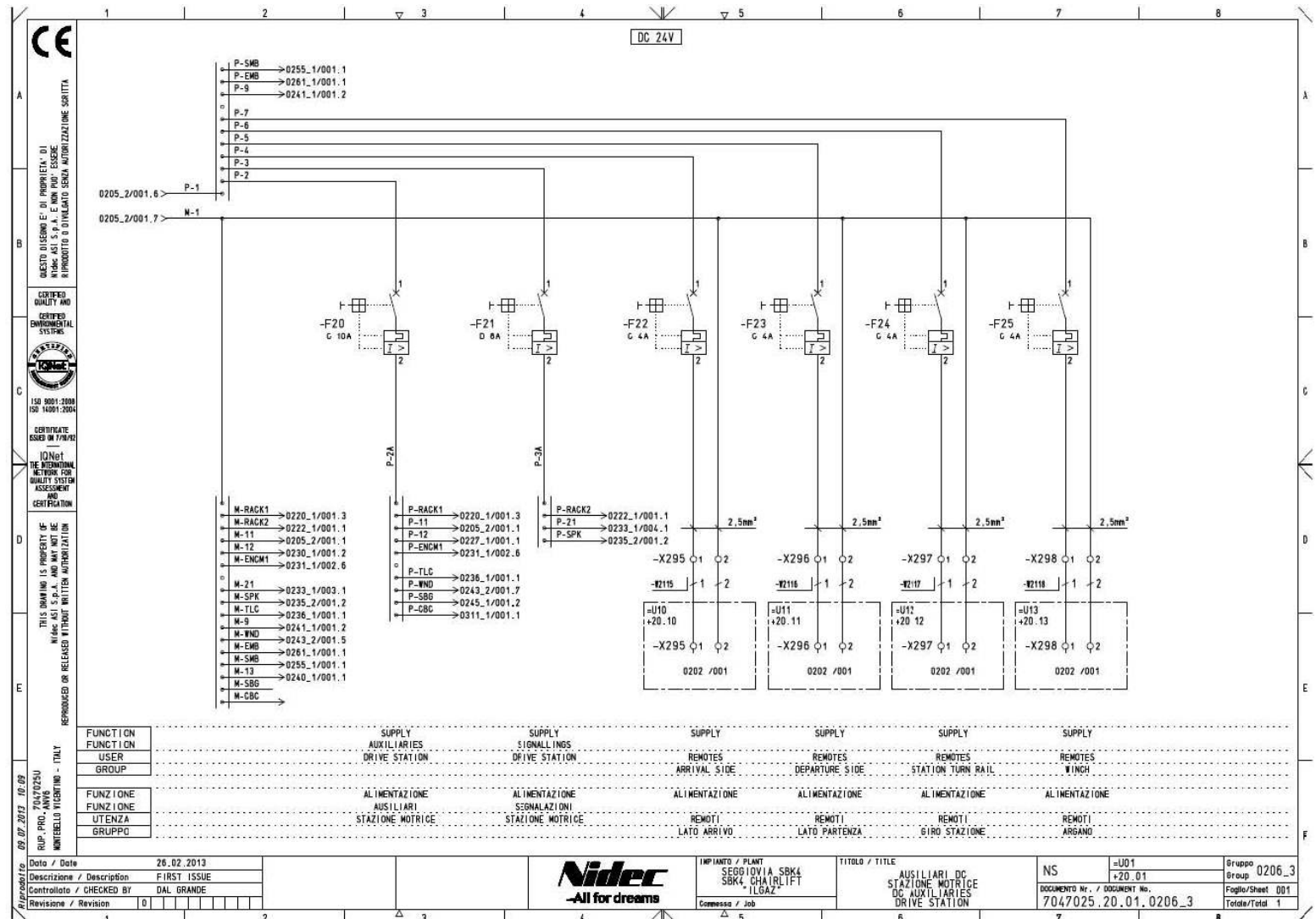
The MEM out is = 1 if INST or BRD or TEST are = 1 or if ENB = 0 and a on pulse occur at RESET input



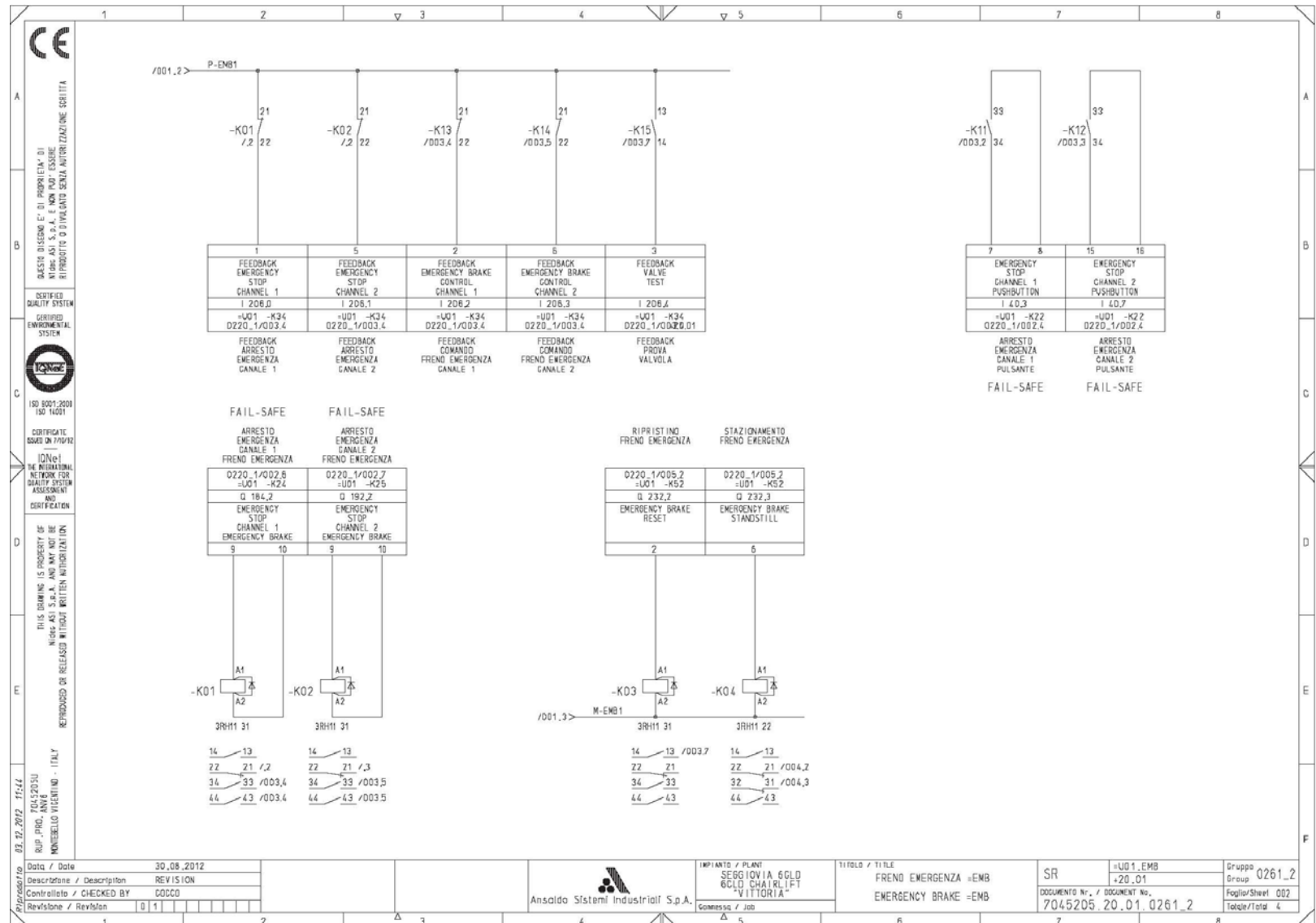
- Stesura del codice: gestione delle esclusioni



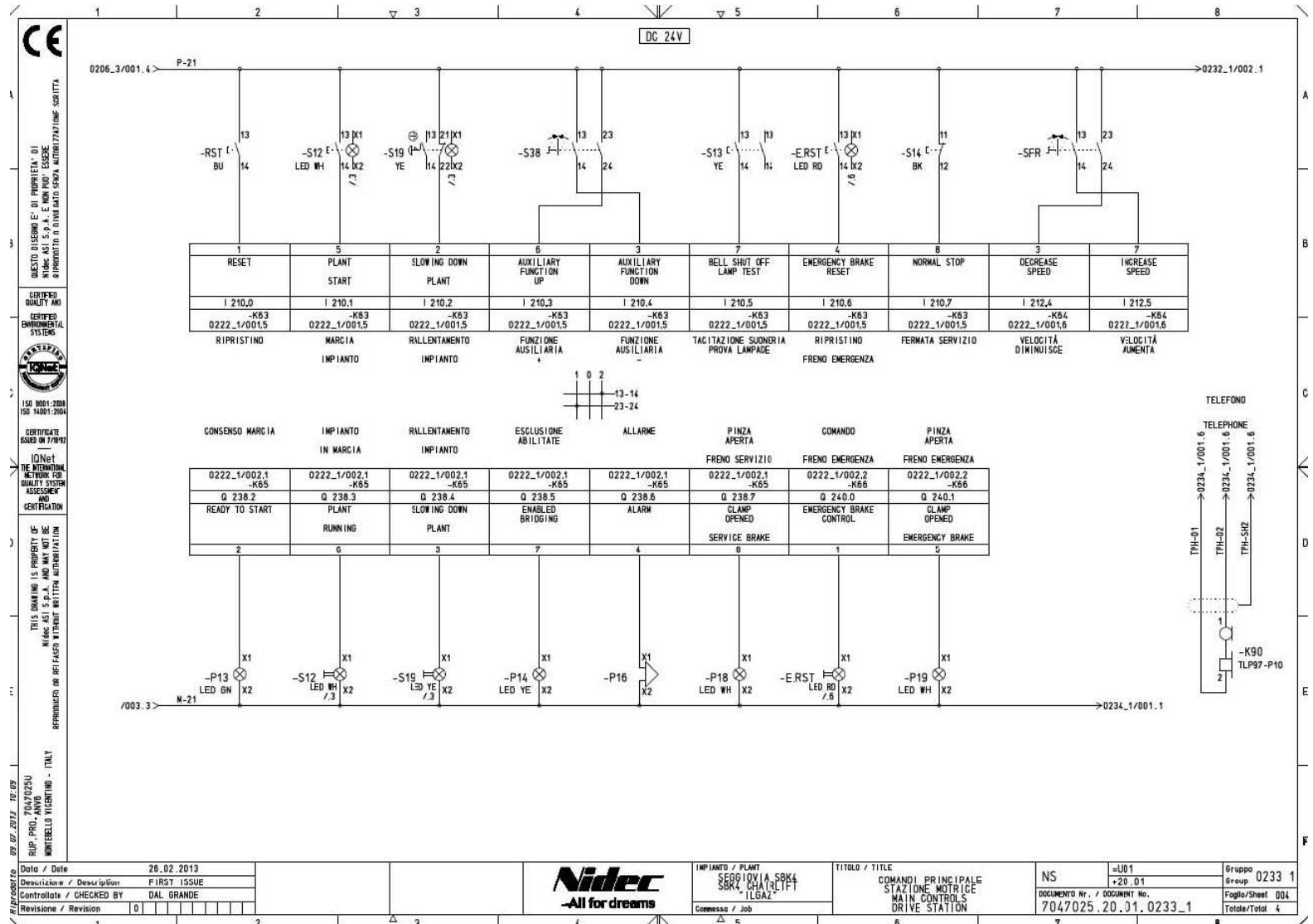
- Schemi elettrici:
alimentazioni separate per eliminare i guasti pericolosi legati alle decelerazioni



- Schemi elettrici: catene di comando HW sicure, con feedback dei relé di sicurezza



- Schemi elettrici: ingressi e uscite del PLC



- La risalita dal fondovalle del diagramma di V&V: i test sul software

4.3 Test case

4.3.1 Test Case 1 - In Section, Next Section Enabled

Name	Display format	Monitor value	Modify value	Comment
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.SpacePr	DEC+/-	500000	500000	Space from the start of plant to the end of previous section
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.SectLen	DEC+/-	100000	100000	Length of this section
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.Pos	DEC+/-	550000	550000	Position of carrier
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.NextSE	Bool	TRUE	TRUE	True if next section is enabled
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.SectActive	Bool	TRUE		True if the carrier in this section
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.EndSectPos	DEC+/-	600000		Position from the start of the plant to the end of this section

4.3.2 Test Case 2 - Out of Section, Next Section Enabled

Name	Display format	Monitor value	Modify value	Comment
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.SpacePrev	DEC+/-	500000	500000	Space from the start of plant to the end of previous section
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.SectLen	DEC+/-	100000	100000	Length of this section
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.Pos	DEC+/-	650000	650000	Position of carrier
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.NextSE	Bool	TRUE	TRUE	True if next section is enabled
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.SectActive	Bool	FALSE		True if the carrier in this section
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.EndSectPos	DEC+/-	600000		Position from the start of the plant to the end of this section

4.3.3 Test Case 3 - In Section, Next Section Not Enabled

Name	Display format	Monitor value	Modify value	Comment
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.SpacePrev	DEC+/-	500000	500000	Space from the start of plant to the end of previous section
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.SectLen	DEC+/-	100000	100000	Length of this section
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.Pos	DEC+/-	550000	550000	Position of carrier
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.NextSE	Bool	FALSE	FALSE	True if next section is enabled
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.SectActive	Bool	TRUE		True if the carrier in this section
"DB_Main_Safety"_Test_Instance.EndSectPos	DEC+/-	600000		Position from the start of the plant to the end of this section

- Il protocollo di prova (per validazione e prove periodiche)

ERW8_DGL-12-1_Test-procedure_R13_2014'12'02 - SAFETY TESTS ON SITE

CFG	TIF	TOS	TEST IDENT	FUNCTION UNDER TEST	MONITORINGS GROUP	WHOLE TEST CHECK
1	N	1Y	TD.03.09A	DS - ELECTRICAL STOP CONTROL FROM PANEL PUSH BUTTON	MANUAL STOP CONTROLS	
AK	BRIDGE	SP. PEN.	TEST CODES	REACTION IN THE EVENT OF TRIPPING	SINGLE STEP CHECK	DATE & TIME
4	N	-	-	L Electrical Stop		SIGNATURE
TOS PROC. - Start the plant and operate the electrical stop pushbutton on the main control panel =P01.				FIELD SIGNALS		SENSORS OR ACTUATORS
TOS VISA - Check protection trip (67)				I 58.0 58.4 [0233.002]		=P01 -S17
REMARK - If on installation is not present main pulpit, item =P01 becomes =U01.						
SPECIFIC INSTALLATION DETAILS -						
CFG	TIF	TOS	TEST IDENT	FUNCTION UNDER TEST	MONITORINGS GROUP	WHOLE TEST CHECK
1	N	10Y	TD.03.09B	DS - ELECTRICAL STOP CONTROL FROM PANEL P.B. - DISPARITY	MANUAL STOP CONTROLS	
AK	BRIDGE	SP. PEN.	TEST CODES	REACTION IN THE EVENT OF TRIPPING	SINGLE STEP CHECK	DATE & TIME
4	N	-	-	L Electrical Stop		SIGNATURE
TOS 1 SETUP - Reset and, with a screwdriver, disconnect the contact bodies on the back of the pushbutton block.				FIELD SIGNALS		SENSORS OR ACTUATORS
TOS 1 PROC. - This way, the contacts can be easily operated separately; hold open Ch1 contact only.				I 58.0 58.4 [0233.002]		=P01 -S17
TOS 1 VISA - L stop occurs and disparity of channels is signalled (67, 29).						
TOS 2 PROC. - Step 1. Hold open Ch2 contact too and reset disparity.						
TOS 2 PROC. - Step 2. Release springs closing both Ch1 & Ch2 contacts at the same time and reset protection.						
TOS 2 PROC. - Step 3. Open Ch2 contact only.						
TOS 2 VISA - L stop occurs and disparity of channels is signalled (67, 29). Reset disparity and protection.						
REMARK - Discrepancy "safe reset" must require previous trip of BOTH channels. Reset after PLC IO fault is possible after a time delay.						
REMARK - If on installation is not present main pulpit, item =P01 becomes =U01.						
SPECIFIC INSTALLATION DETAILS -						
CFG	TIF	TOS	TEST IDENT	FUNCTION UNDER TEST	MONITORINGS GROUP	WHOLE TEST CHECK
1	N	1Y	TD.03.09C	DS - ELECTRICAL STOP CONTROL FROM YARD PUSHBUTTON	MANUAL STOP CONTROLS	
AK	BRIDGE	SP. PEN.	TEST CODES	REACTION IN THE EVENT OF TRIPPING	SINGLE STEP CHECK	DATE & TIME
4	N	-	-	L Electrical Stop		SIGNATURE
TOS 1 PROC. - Start the plant and operate the electrical stop pushbutton on the yard =P40.				FIELD SIGNALS		SENSORS OR ACTUATORS
TOS 1 VISA - Check protection trip (69).				I 46.2 46.6 [0232.001]		=U01.P40 -S017
SPECIFIC INSTALLATION DETAILS -						

- La dichiarazione dei parametri memorizzati:
non modificabili
o modificabili
con limitazione

LISTA PARAMETRI DEL SOFTWARE "ERW SPL 7045205"
PARAMETRI DI TIPO C2 / SEZIONE A: COSTANTI NUMERICHE RELATIVE AI SEGNALI ANALOGICI

ITEM	DESCRIZIONE PARAMETRO	NOME SOFTWARE	LIM. %	VAL.	UNITA'
C2-A-SGS01	Presenza controllo remoto da rinvio	RemoteControlPresence		0	[1=Presence]
C2-A-SGS02	Presenza controllo Wi-Fi a DRVST	DRVST_WIFI_Normal_Pres		1	[1=Presence]
C2-A-SGS03	Presenza controllo Wi-Fi a RETST	RETST_WIFI_Normal_Pres		0	[1=Presence]
C2-A-SGS04	Velocità nominale impianto	NominalModelMaxSpeed_SP		5000	[mm/s]
C2-A-SGS05	Velocità massima in retromarcia	ReverseRun_MaxSpeed_SP		3000	[mm/s]
C2-A-SGS06	Velocità massima in controllo remoto	RemoteCtrlMaxSpeed_SP		0	[mm/s]
C2-A-SGS07	Velocità massima con pedana disabilitata	LDB_Off_MaxSpeed_SP		0	[mm/s]
C2-A-SGS08	Velocità massima con penalizzazione leggera	LGH_PNY_MaxSpeed_SP		3200	[mm/s]
C2-A-SGS09	Velocità massima con penalizzazione intermedia	MED_PNY_MaxSpeed_SP		2500	[mm/s]
C2-A-SGS10	Velocità massima con penalizzazione pesante	HVY_PNY_MaxSpeed_SP		1500	[mm/s]
C2-A-SGS11	Velocità massima in servizio estivo	SummerMaxSpeed_SP		0	[mm/s]
C2-A-SGS12	Soglia di sovravelocità 110%	MaxOverspeed_110_LMT		8	[% of SP]
C2-A-SGS13	Soglia di sovravelocità 120%	MaxOverspeed_120_LMT		15	[% of SP]

ITEM	DESCRIZIONE PARAMETRO	NOME SOFTWARE	LIM. %	VAL.	UNITA'
C2-A-RTS09	Minima pressione pistone tenditrice	MinPressPlungerLMT		0	[0.1Bar]
C2-A-RTS10	Minima pressione centralina olio	MinimumPressOilUnit	10	800	[Bar]
C2-A-RTS11	Massima pressione centralina olio	MaximumPressOilUnit	10	1090	[Bar]
C2-A-RTS12	Soglia Start pompa tenditrice	Pump_start_THR	10	342	[0.1bar]
C2-A-RTS13	Soglia Stop pompa tenditrice	Pump_stop_THR	10	360	[0.1bar]
C2-A-RTS14	Tenditrice, valvola di scarico ON	EV_Disch_ON_THR	10	378	[0.1bar]
C2-A-RTS15	Tenditrice, valvola di scarico OFF	EV_Disch_OFF_THR	10	360	[0.1bar]
C2-A-RTS16	Soglia allarme massima pressione pistone	MaxPlungerPressure_S	10	1050	[0.1bar]
C2-A-RTS17	Soglia allarme minima pressione pistone	MinPlungerPressure_S	10	275	[0.1bar]
C2-A-RTS18	Soglia allarme massima tensione fune	MaxRopeTension_S	10	385	[KN]
C2-A-RTS19	Soglia allarme minima tensione fune	MinRopeTension_S	10	335	[KN]
C2-A-RTS20	Filtro massima pressione pistone tenditrice	MaxPressPlungerDLY		1	[s]
C2-A-RTS21	Filtro minima pressione pistone tenditrice	MinPressPlungerDLY		1	[s]
C2-A-RTS22	Filtro minima pressione centralina olio	HTS_FilterTimePrOilUnit		1	[s]

- La dichiarazione delle check sum del codice di sicurezza

DATI RELATIVI AL PROGRAMMA INSTALLATO NEL PLC PRINCIPALE			
IDENTIFICATIVO		SC_EA_DGL_ERW08_01_AC_7045205_R1'0'0	
LIVELLO C0			
VALORE DELLA CHECKSUM COLLETTIVA :			C9D052BC
BLOCCO DI CONFIGURAZIONE	RIFERIMENTO	REL.	CRC
FC521(C1_Parameters)	ERW08	\	9A12
FC522(C1_I/O_Management)	ERW08	\	3AE3
FC525(C1_I_Interrupt_MNG)	ERW08	\	41F2
FC526(C2_Parameters)	ERW08	\	3C97
FC527(C2_BRG_ENB_PNY_CFG)	ERW08	\	C6CE
LIVELLO C1			
VALORE DELLA CHECKSUM COLLETTIVA :			91FD6C57
BLOCCO DI CONFIGURAZIONE	RIFERIMENTO	REL.	CRC
FC521(C1_Parameters)	ERW08_01_AC	0	9406
FC522(C1_I/O_Management)	ERW08_01_AC	0	48AE
FC525(C1_I_Interrupt_MNG)	ERW08_01_AC	0	872F
FC526(C2_Parameters)	ERW08	\	3C97
FC527(C2_BRG_ENB_PNY_CFG)	ERW08	\	C6CE
VALORE DELLA CHECKSUM COLLETTIVA :			
VALORE DELLA CHECKSUM COLLETTIVA :			F950B058
BLOCCO DI CONFIGURAZIONE	RIFERIMENTO	REL.	CRC
FC521(C1_Parameters)	ERW08_01_AC	0	9406
FC522(C1_I/O_Management)	ERW08_01_AC	0	48AE
FC525(C1_I_Interrupt_MNG)	ERW08_01_AC	0	872F
FC526(C2_Parameters)	ERW08_01_AC_7045205	0	15E
FC527(C2_BRG_ENB_PNY_CFG)	ERW08_01_AC_7045205	0	6E93

- Manuale d'uso: azioni richieste in caso di esclusione (1)

4.3. TABELLA DELLE SORVEGLIANZE ESCLUDIBILI:

SICUREZZE DI VELOCITA' & GENERALI	DESCRIZIONE	FUNZ	FR	PEN	RESPONSABILITA' E PRECAUZIONI DI ESCLUSIONE	
	1 Protezione velocità massima impianto a 110%	4.02	<input type="checkbox"/>			
	2 Protezione velocità massima impianto a 120%	4.01	<input type="checkbox"/>			
	3 confrontare velocità motore e velocità argano	4.03	<input checked="" type="checkbox"/>	H	Assicurare l'integrità della catena cinematica tra motore e argano	
	4 Contr. parità elettrica vel. min., condizione impianto	1.02	<input checked="" type="checkbox"/>	L	Controllare che i comandi di avvio/arresto funzionino correttamente e che la velocità del dispositivo sia coerente con le istruzioni. Escludere questa funzione solo per il tempo necessario a identificare il codificatore con l'errore, per poterlo escludere individualmente	
	5 Contr. parità vel. min. freni durante il funzionamento	1.04	<input checked="" type="checkbox"/>	L	Controllare che i comandi di avvio/arresto funzionino correttamente e che la velocità del dispositivo sia coerente con le istruzioni. Escludere questa funzione solo per il tempo necessario a identificare il codificatore con l'errore, per poterlo escludere individualmente	
	6 Contr. parità vel. min. freni da fermo	1.05	<input checked="" type="checkbox"/>	L	Controllare che i comandi di avvio/arresto funzionino correttamente e che la velocità del dispositivo sia coerente con le istruzioni. Escludere questa funzione solo per il tempo necessario a identificare il codificatore con l'errore, per poterlo escludere individualmente	
	7 Monitoraggio tasso di accel. e decel. impianto	1.06	<input checked="" type="checkbox"/>	H	Controllare le fasi di modifica della velocità del dispositivo, affinché non siano troppo brusche. Escludere questa funzione solo per il tempo necessario a identificare il codificatore con l'errore, per poterlo escludere individualmente	
	8 Coerenza della direzione di movimento	1.07	<input type="checkbox"/>			
	10 Monitoraggio da fermo	6.02	<input type="checkbox"/>			
	11 Confronto frequenza - velocità analogica di encoder fune alla staz. motrice	4.07	<input checked="" type="checkbox"/>	H	Fare attenzione ai sedili nella stazione motore, in quanto non è garantito il comando anti-collisione.	
	12 Velocità intermedia tra stazione motrice e staz. di rinvio	4.08	<input checked="" type="checkbox"/>	H	Escludere questa funzione solo per il tempo necessario a identificare il codificatore con l'errore, per poterlo escludere individualmente	
	13 Confronto frequenza - velocità analogica di encoder fune alla staz. di rinvio	4.07	<input checked="" type="checkbox"/>	H	Fare attenzione ai sedili nella stazione posteriore, in quanto non è garantito il comando anti-collisione.	
	17 Confronto segnali di velocità: motore 1 / motore 2	4.10	<input checked="" type="checkbox"/>	H	Sostituire immediatamente l'elemento guasto in quanto il funzionamento non è possibile senza il calcolo della velocità	
	18 Confronto segnali di velocità: can 1 / can 2 argano	4.09	<input checked="" type="checkbox"/>	L	Sostituire immediatamente l'elemento guasto in quanto il funzionamento non è possibile senza il calcolo della velocità	
19 Confronto segnali di velocità: can 1 / can 2 staz. di rinvio	4.09	<input checked="" type="checkbox"/>	L	Sostituire immediatamente l'elemento guasto in quanto il funzionamento non è possibile senza il calcolo della velocità		

- Manuale d'uso: azioni richieste in caso di esclusione (2)

	DESCRIZIONE (FR)	FUNZ	FR	PEN	RESPONSABILITA' E PRECAUZIONI DI ESCLUSIONE
CATENA CINEMATICA, LINEA, FUNE	97 Assetto puleggia nella stazione motrice	5.01	<input type="checkbox"/>		
	98 Assetto puleggia nella stazione di rinvio	5.02	<input type="checkbox"/>		
	99 Sistema di monitoraggio linea di sicurezza, Canale 1	9.01	<input checked="" type="checkbox"/>	L (1)	Sostituire immediatamente l'elemento guasto in quanto il funzionamento non è possibile senza il calcolo della velocità
	100 Sistema di monitoraggio linea di sicurezza, Canale 2	9.01	<input checked="" type="checkbox"/>	L (1)	Sostituire immediatamente l'elemento guasto in quanto il funzionamento non è possibile senza il calcolo della velocità
	101 Sistema di monitoraggio linea di sicurezza, parità	9.01	<input checked="" type="checkbox"/>	L	Sostituire immediatamente l'elemento guasto in quanto il funzionamento non è possibile senza il calcolo della velocità
	113 Torsione cuscinetto puleggia nella stazione motrice	5.03	<input type="checkbox"/>		
	114 Torsione cuscinetto puleggia nella stazione di rinvio	5.04	<input type="checkbox"/>		
	115 Posizione giunto riduttore	5.13	<input type="checkbox"/>		
	117 Azionamento di recupero disinserito	5.08	<input type="checkbox"/>		
	120 Sovratemperatura olio lubrificante riduttore	5.11	<input checked="" type="checkbox"/>	H	Controllare la temperatura del lubrificante del riduttore, in quanto il funzionamento a temperature troppo elevate può danneggiare il riduttore
	123 Arresto per velocità vento: fuorigiri manometro 1	9.03	<input checked="" type="checkbox"/>	L	Controllare che la disposizione dei sedili potenzialmente a rischio per il vento non sia eccessiva.
	124 Arresto per velocità vento: fuorigiri manometro 2	9.03	<input checked="" type="checkbox"/>	L	Controllare che la disposizione dei sedili potenzialmente a rischio per il vento non sia eccessiva.
	DESCRIZIONE (FR)	FUNZ	FR	PEN	RESPONSABILITA' E PRECAUZIONI DI ESCLUSIONE
FRENI MECCANICI DI SERVIZIO & DI EMERGENZA	129 Morse FMS non aperte	6.03	<input checked="" type="checkbox"/>	H	Controllare lo stato del FS durante il funzionamento, in quanto gli arresti inopportuni non saranno più rilevati
	130 Morse del FMS aperte a impianto fermo	6.03	<input checked="" type="checkbox"/>	H	Controllare lo stato del FS durante l'arresto, in quanto le aperture inopportune non saranno più rilevate
	131 Morse FME non aperte	7.03	<input checked="" type="checkbox"/>	H	Controllare lo stato del FME durante il funzionamento, in quanto gli arresti inopportuni non saranno più rilevati
	132 Morse FME aperte durante una richiesta di arresto di emergenza	7.03	<input checked="" type="checkbox"/>	H	Controllare lo stato del FME durante l'arresto, in quanto le aperture inopportune non saranno più rilevate
	133 Controllo attività di modulazione morsa 1 del FMS	6.04	<input checked="" type="checkbox"/>	H	Questa esclusione non comprende un monitoraggio specifico in quanto il FME sostituisce automaticamente il FS. Vale comunque la pena di limitare immediatamente il problema.
	138 FME chiuso	7.13	<input checked="" type="checkbox"/>	L	Questa esclusione, di per sé, non necessita di un monitoraggio specifico, in quanto la non apertura dell'FME è ancora diagnosticata con la funzione 7.03
	145 Posizione di guasto rubinetto FMS	6.13	<input type="checkbox"/>		

- Il supervisore: gestione degli interventi delle funzioni di sicurezza (istantanei, memorizzati, esclusioni)

OVERALL DATA DRU STA

Plant speed (m/s)

Speed Real

0.00 ?????

M1 TORQUE %

0.0

BRAKE Modulat. SMB %

1 0 100

SMB EMB EMB Status Test

WIND 0.0 m/s

Allarm

CARRIER PITCH Release

Drive st. Return st.

0.00 0.00

Capacity 0.210

Start EMB

Control desk Start

Forward running direct.

Slowing Du. Ret. Station

No penalty

Protections bridging EMB

Test enabled

Parameters change enable

Signals presence

Synoptic. Trips Signall. Test plant

TRIPS Speed & general Safety

10-10-12 10:07:10

First out stack Trips list Suspensions Acoustic signal Drive diagnost.

Tightener Loading band Drive st. turn Return st. turn Grip in DRUST Grip in RETST

Speed - safety Safety monitor Manual stop cmd Line,winch Brakes M1 Drive main Decelerat.fail

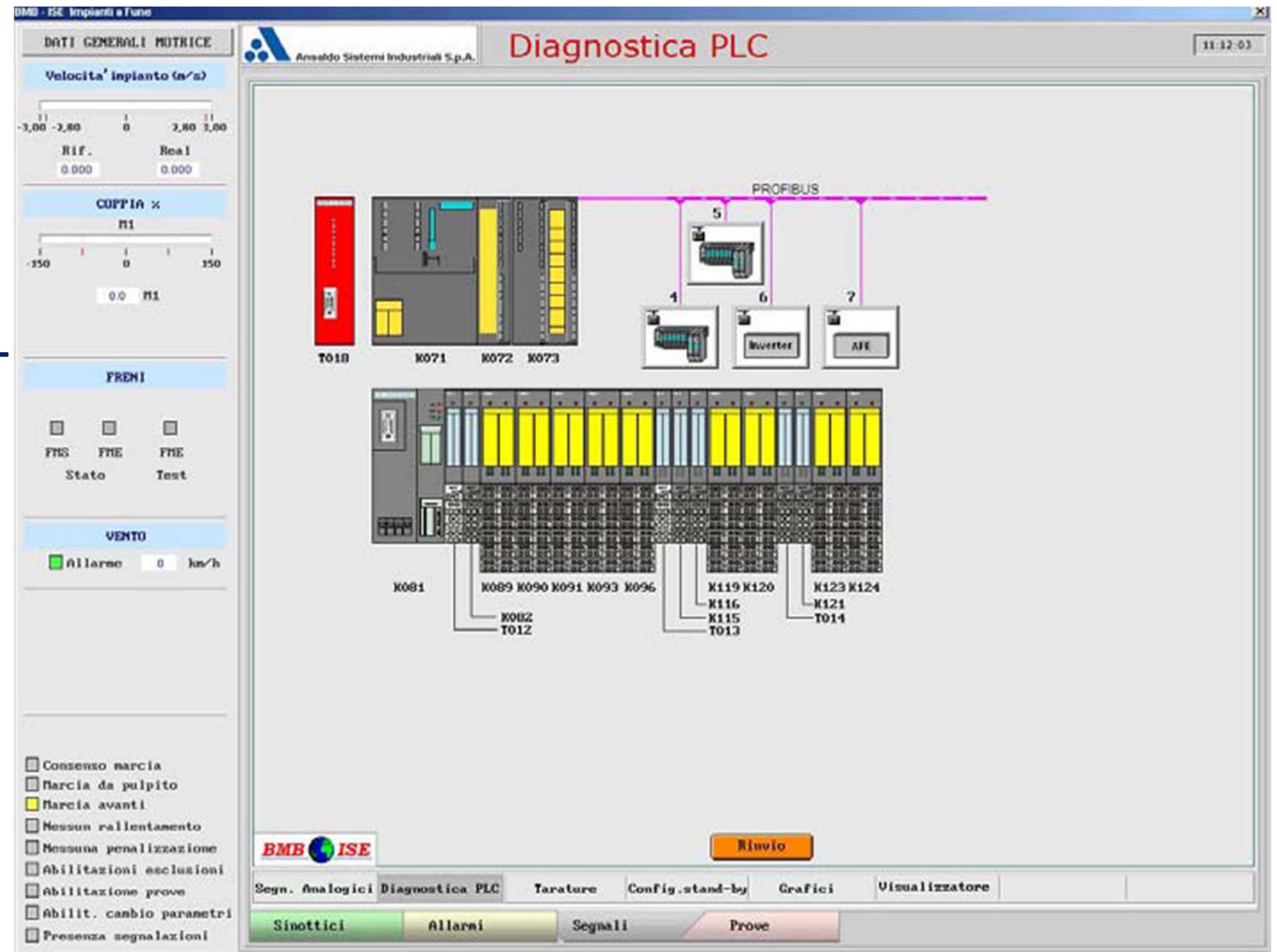
Help Instant Retained Bridging Bridging type

- 1 Maximum plant speed protection at 110%
- 2 Maximum plant speed protection at 120%
- 3 Compare between motor and winch speed
- 4 Electrical min speed parity chk, plant condition
- 5 Brakes min speed parity chk while running
- 6 Brakes min speed parity chk in stopped
- 7 Plant acc. and dec. rate monitoring
- 8 Travel direction consistency
- 10 Standstill monitoring
- 11 Distance step validation chk at drive st.
- 12 Between speed at drive st. with return st.
- 13 Distance step validation chk at return st.
- 18 Speed signals comparison: ch1 / ch2 Winch
- 20 Speed signals comparison: motor / setpoint
- 21 Sp. sgn. cmp.: motor fbk / down ramp setpoint
- 22 Travel direction not selected
- 23 Recovery drive inserted
- 24 Rope grounded at drive station

BMB ISE

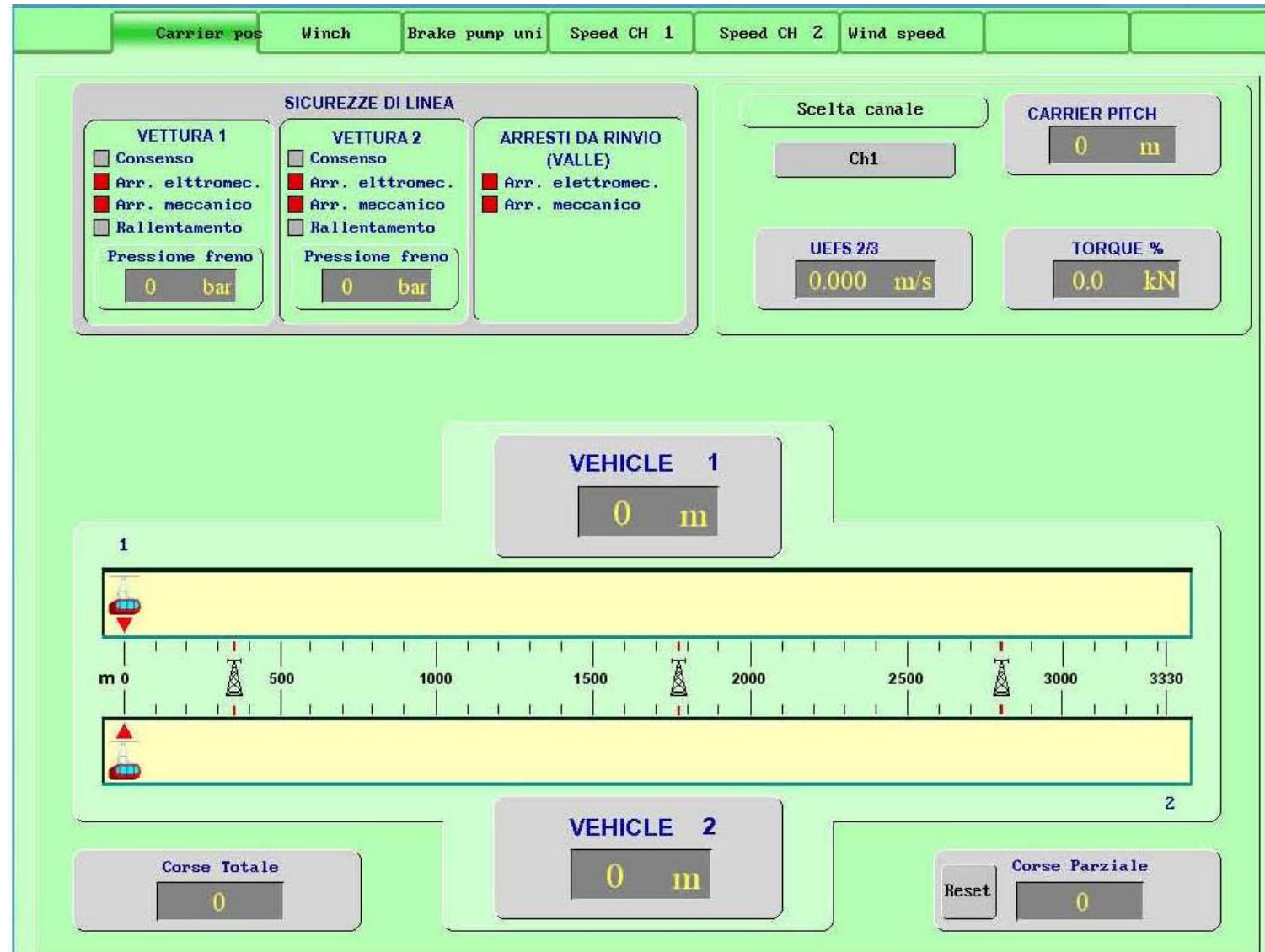
First out stack 4 4 Electrical min speed parity chk, plant condition 5 5 Brakes min speed parity chk while running Brakings Electromechanical braking stop command Electromech. braking stop command, fast ramp

- Supervisore: diagnostica del PLC, consentita dalla comunicazione di tutti i moduli



SISTEMI A NORME CEN - 30

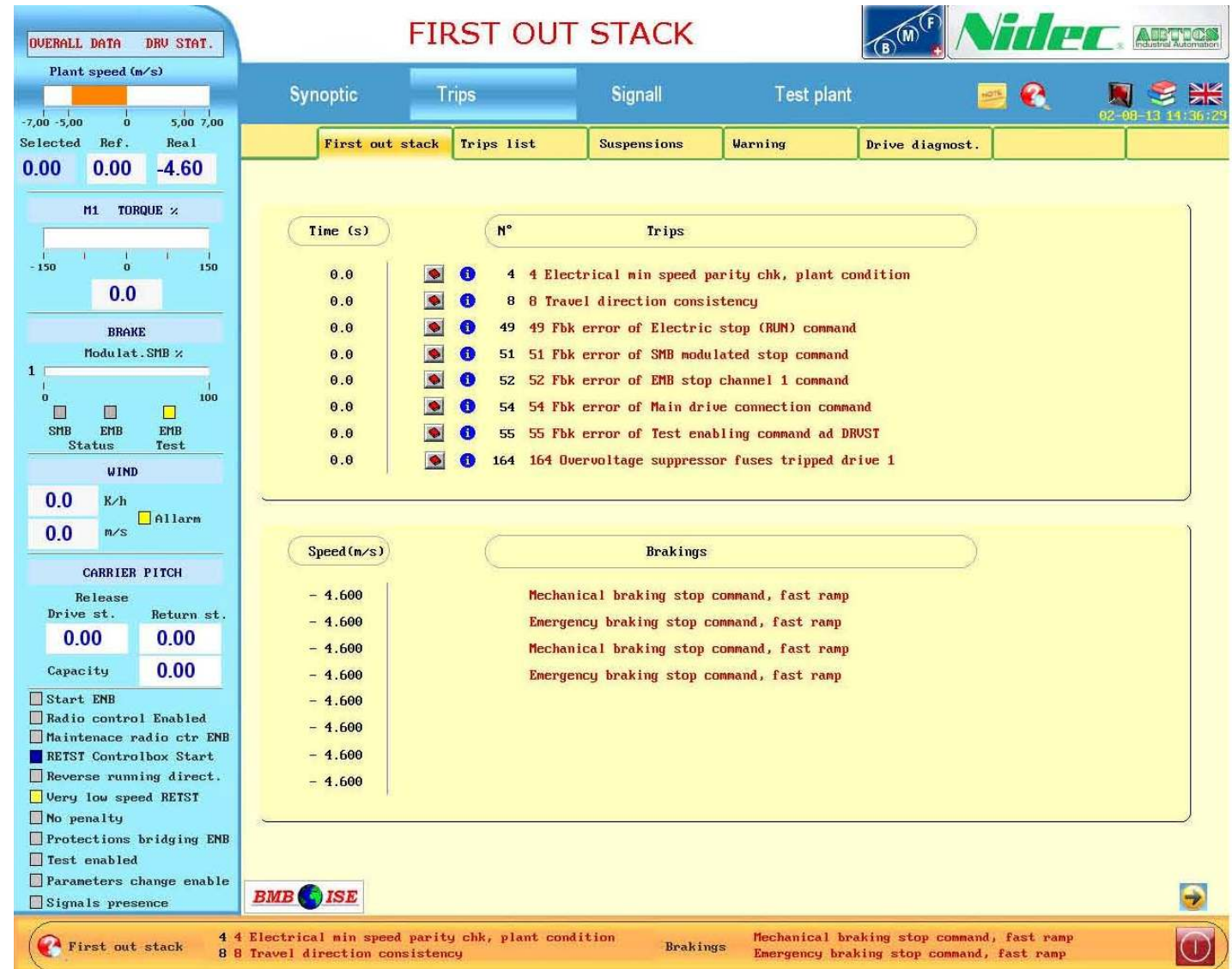
- Supervisore: sinottico per impianto a va e vieni



- Supervisore: sinottico per posizione e velocità in un impianto a va e vieni



- Supervisore: quadro dei primi allarmi intervenuti



FIRST OUT STACK

OVERALL DATA DRU STAT.

Plant speed (m/s)

Selected Ref. Real

0.00 0.00 -4.60

M1 TORQUE %

0.0

BRAKE

Modulat. SMB %

SMB EMB EMB Status Test

WIND

0.0 K/h

0.0 m/s Allarm

CARRIER PITCH

Release Drive st. Return st.

0.00 0.00

Capacity 0.00

Start ENB

Radio control Enabled

Maintenace radio ctr ENB

RETST Controlbox Start

Reverse running direct.

Very low speed RETST

No penalty

Protections bridging ENB

Test enabled

Parameters change enable

Signals presence

Synoptic Trips Signall Test plant

First out stack Trips list Suspensions Warning Drive diagnost.

Time (s)	N°	Trips
0.0	4	4 Electrical min speed parity chk, plant condition
0.0	8	8 Travel direction consistency
0.0	49	49 Fbk error of Electric stop (RUN) command
0.0	51	51 Fbk error of SMB modulated stop command
0.0	52	52 Fbk error of EMB stop channel 1 command
0.0	54	54 Fbk error of Main drive connection command
0.0	55	55 Fbk error of Test enabling command ad DRUST
0.0	164	164 Overvoltage suppressor fuses tripped drive 1

Speed (m/s)

Brakings

Mechanical braking stop command, fast ramp

Emergency braking stop command, fast ramp

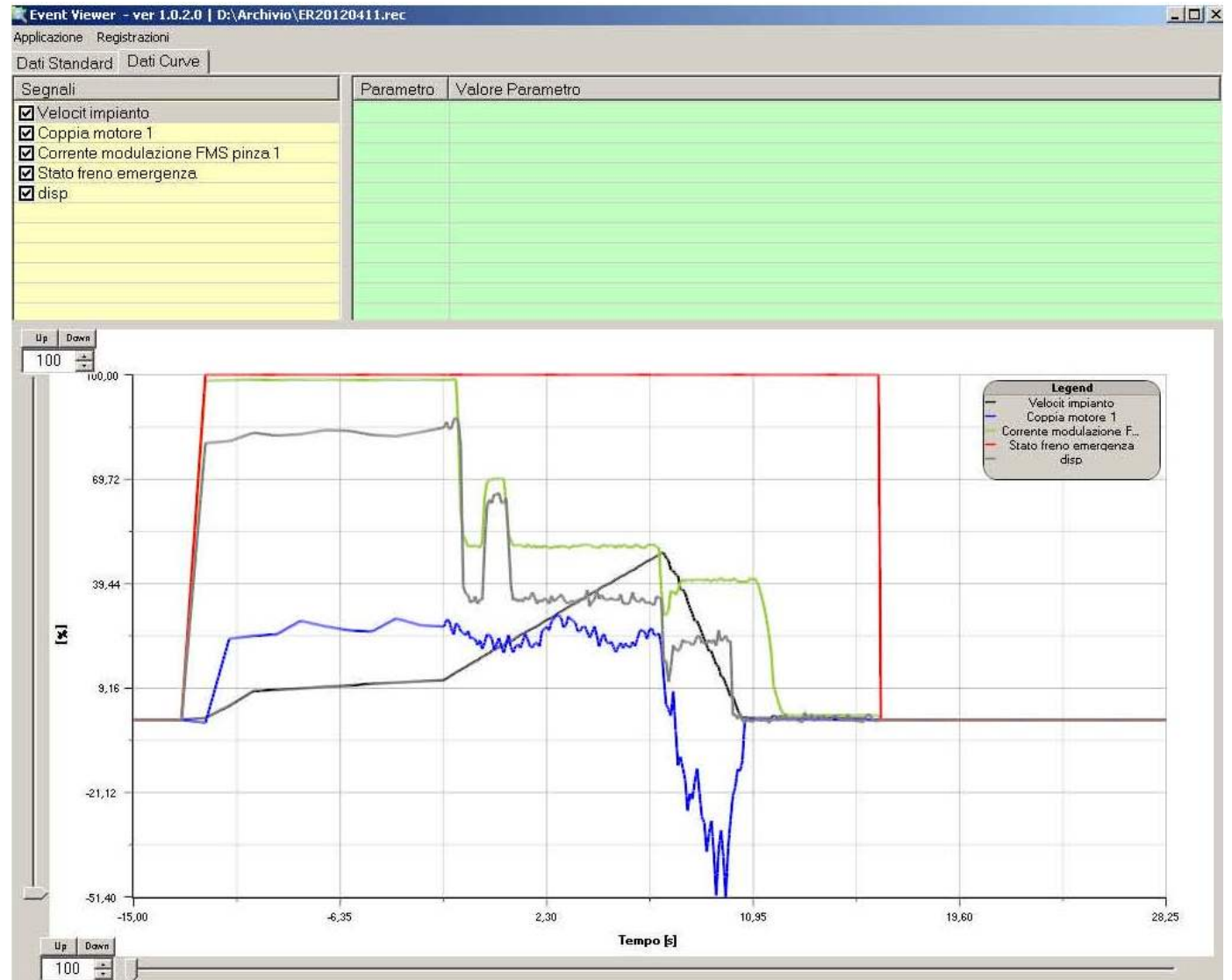
Mechanical braking stop command, fast ramp

Emergency braking stop command, fast ramp

BMB ISE

First out stack 4 4 Electrical min speed parity chk, plant condition 8 8 Travel direction consistency Brakings Mechanical braking stop command, fast ramp Emergency braking stop command, fast ramp

- Supervisore:
registrazione delle
grandezze analo-
giche in frenatura



- IMPIANTI SECONDO UNIFER-CEI E DG 159/89
 - Ridondanze tipicamente disponibili:
 - ✓ doppio PLC di controllo e canale C;
 - ✓ doppio canale nei relé finali della catena di arresto.
 - Elementi tipicamente singoli:
 - ✓ linee dei pulsanti d'arresto a singolo canale.

- IMPIANTI SECONDO UNIFER-CEI E DG 159/89
 - «Colli di bottiglia»:
 - ✓ la quasi totalità dei componenti è proprietaria;
 - ✓ attuale difficoltà a reperire i ricambi;
 - ✓ supervisione limitata;
 - ✓ integrazione con nuove tecnologie molto difficile.

- IMPIANTI SECONDO PTS-IEFAT ORIGINALI
(con PLC HITACHI)
 - Ridondanze tipicamente disponibili:
 - ✓ segnali analogici di tensione, corrente e velocità
 - ✓ caricabatterie e LAS (Linee di Alimentazione di Sicurezza)
 - ✓ arresti a due canali completi ed indipendenti
 - ✓ sdoppiabilità di un encoder residuo
 - ✓ PLC (un solo PLC e il canale C sono sufficienti).

- IMPIANTI SECONDO PTS-IEFAT ORIGINALI
(con PLC HITACHI)
 - Elementi tipicamente singoli:
 - ✓ schede del canale C tutte singole;
 - ✓ singola scheda ricezione arresti da rinvio (pozzetti di corrente): se si guasta si deve escludere la stazione;
 - ✓ scheda di regolazione freno modulato;
 - ✓ circuito di sicurezza di linea;
 - ✓ schede di canale C per start-stop della tenditrice.

- **IMPIANTI SECONDO PTS-IEFAT con PLC HITACHI**

- **Ricambi consigliati per impianto ammaut:**

- ✓ una scheda dell'azionamento principale per tipo;
- ✓ almeno un componente di potenza e una terna di fusibili per tipo;
- ✓ una CPU Hitachi e una scheda IO per tipo (DI, AI, DO);
- ✓ schede del circuito di sicurezza e una per tipo del canale C (velocità, coppia, anticollisioni, morse, sagome), un paio di relé modulati;
- ✓ schede arresti da rinvio, frenatura modulata, mancata decelerazione;
- ✓ un alimentatore CBT, una scheda alimentatore per rack freni;
- ✓ scaricatori di linea, due schede separatori galvanici 5.610.4;
- ✓ scheda amplificatore di cella, controllore per spaziatore;
- ✓ due schede convertitori frequenza/tensione;
- ✓ una scheda "6 soglie" per gestione tenditrice;
- ✓ un PC di supervisore, un commutatore seriale, un minimodem.

- IMPIANTI SECONDO PTS-IEFAT ORIGINALI
(con PLC HITACHI)
 - Componenti da sostituire ogni due anni:
 - ✓ batterie a bordo della CPU;
 - ✓ batterie a bordo di tutti gli MCU (anticollisioni, morse, avanzamenti, spaziatore);
 - ✓ batterie a bordo del sistema di ricerca corto circuito o interruzione in linea.

- IMPIANTI SECONDO PTS-IEFAT ATTUALI (SMART)
 - Ridondanze tipicamente disponibili:
 - ✓ i pulsanti a doppio frutto mandano un segnale alle UC1 e UC2 in parallelo e l'altro alla UC3.
 - ✓ la comunicazione ad anello consente l'immediata ripresa del servizio anche in seguito al taglio del cavo in un punto.

- IMPIANTI SECONDO PTS-IEFAT ATTUALI (SMART)
 - Elementi tipicamente singoli:
 - ✓ circuito di sicurezza di linea;
 - ✓ unità di elaborazione protezioni accessorie (UESACI);
 - ✓ elaborazione rampa riferimento velocità;
 - ✓ unità di modulazione freni;
 - ✓ fibra ottica + switch.

- IMPIANTI SECONDO PTS-IEFAT ATTUALI (SMART)
 - Ricambi consigliati per impianto ammaut:
 - ✓ una scheda dell'azionamento principale per tipo;
 - ✓ almeno un componente di potenza del drive
 - ✓ una terna di fusibili per tipo;
 - ✓ una CPU Siemens IM151 e una scheda per tipo (DI, AI, DO, HSC, Power Supply Module);
 - ✓ schede del circuito di sicurezza;
 - ✓ scheda amplificatore di cella;
 - ✓ un alimentatore CBT, scaricatori di linea;
 - ✓ un PC di supervisore, uno switch (con supporto per F.O.).

- IMPIANTI SECONDO PTS-IEFAT ATTUALI (SMART)
 - Non ci sono componenti di cui si prescrive sostituzione frequente;
 - Il costruttore del PLC di sicurezza ne limita la vita tecnica a 20 anni, pertanto poi va sostituito.

- IMPIANTI SECONDO NORME CEN (EUROPEWAY)
 - Ridondanze tipicamente disponibili:
 - ✓ Dato che un solo PLC di sicurezza è sufficiente, singolarmente, per lo svolgimento delle funzioni di sicurezza, la ridondanza per disponibilità va ottenuta aggiungendo, se si vuole, un secondo PLC.
 - ✓ La ridondanza dei trasduttori consente comunque un ottimo schema di parzializzazioni.
 - ✓ Si deve puntare sull'immediata sostituzione dei componenti guasti, dato che si tratta quasi esclusivamente di materiale facilmente reperibile.

- IMPIANTI SECONDO NORME CEN (EUROPEWAY)
 - Ricambi consigliati per impianto ammat:
 - ✓ una scheda dell'azionamento principale per tipo;
 - ✓ almeno un componente di potenza del drive, o un drive;
 - ✓ una terna di fusibili per tipo;
 - ✓ una CPU Siemens IM151 e una scheda per tipo (DI, AI, DO, HSC, Power Supply Module);
 - ✓ schede del circuito di sicurezza;
 - ✓ un alimentatore CBT, scaricatori di linea;
 - ✓ un PC di supervisore, uno switch (con supporto per F.O.).

- IMPIANTI SECONDO NORME CEN (EUROPEWAY)
 - Mantenimento del livello di sicurezza:
 - ✓ il protocollo di test è suddiviso in due parti;
 - ✓ entrambe vanno eseguite ad ogni cambio di checksum;
 - ✓ la parte coinvolgente la verifica pratica di sensori ed attuatori, nonché le funzioni di sicurezza non dipendenti esclusivamente dal software di sicurezza, va comunque eseguita annualmente;
 - ✓ la parte (rilevante) coinvolgente le funzioni di sicurezza dipendenti esclusivamente dal software di sicurezza può essere eseguita solo al decimo anno (a check sum costanti).