

# *Seminario*

## *Gestione del Rischio e Ammodernamento tecnologico dei*

### **PASSAGGI A LIVELLO PUBBLICI E PRIVATI**



*Schemi di Principio - Apparecchiature*

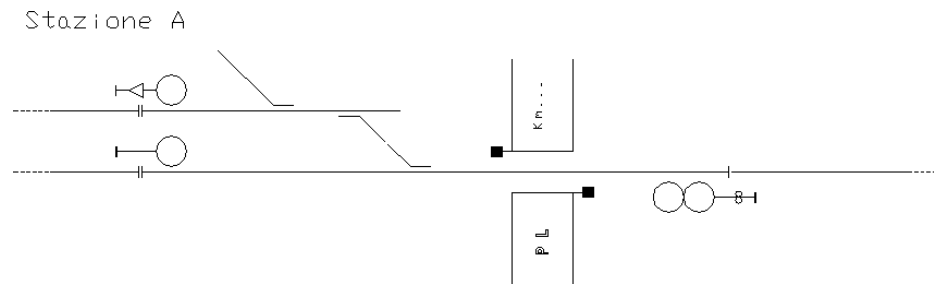
**Andrea Tarantini**

## PASSAGGI A LIVELLO

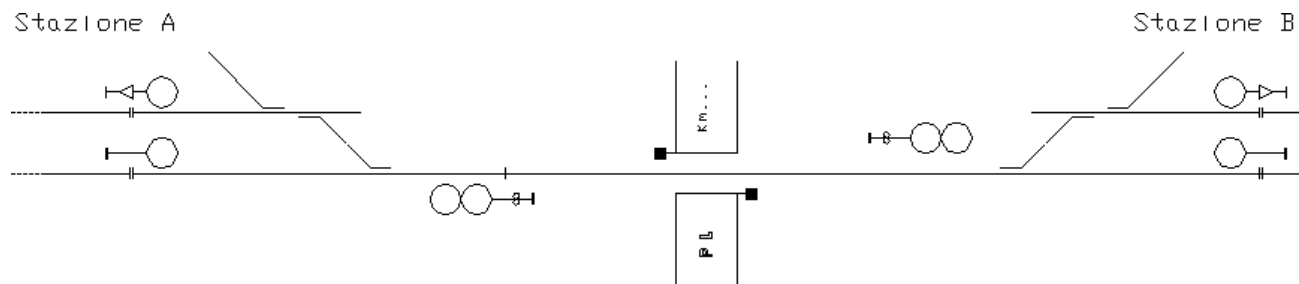
I PL si differenziano per:

### Ubicazione:

-di stazione :posti all'interno dei segnali di protezione delle stazioni



-di linea :posti all'esterno dei segnali di protezioni delle stazioni

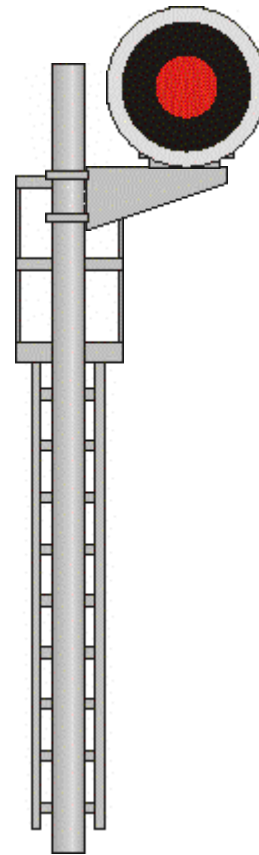


## PASSAGGI A LIVELLO

### Tipologia di protezione

lato treno :

protetti da segnali di 1° categoria  
ovvero Segnali di Protezione o  
Partenza delle Stazioni, Segnali di  
Posto di Blocco

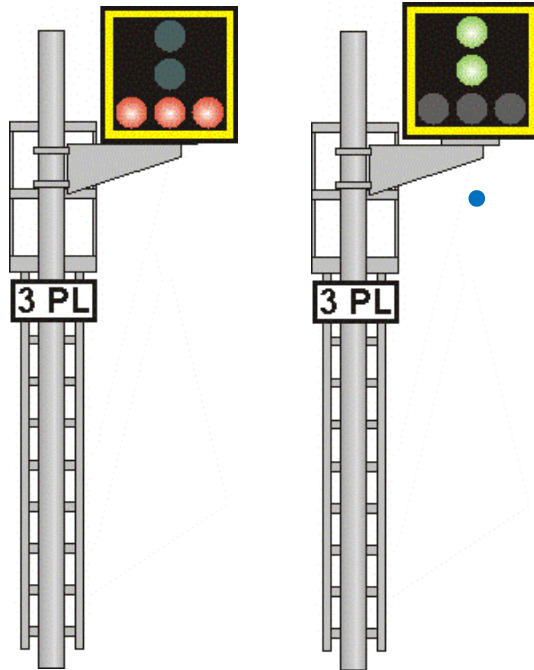


## PASSAGGI A LIVELLO

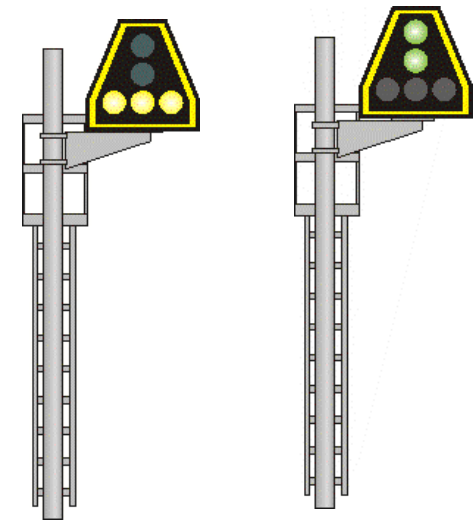
### Tipologia di protezione

-lato treno :

sulle linee a semplice binario i P.L. automatici in linea possono essere protetti da appositi segnali (R.S. art. 53bis.1.b)



- Tali segnali sono preceduti, a distanza di frenatura, dai rispettivi segnali di avviso



**AVVISO DI VIA IMPEDITA**      **AVVISO DI VIA LIBERA**

**VIA IMPEDITA**  
(P.L. aperti)

**VIA LIBERA**  
(P.L. chiusi)



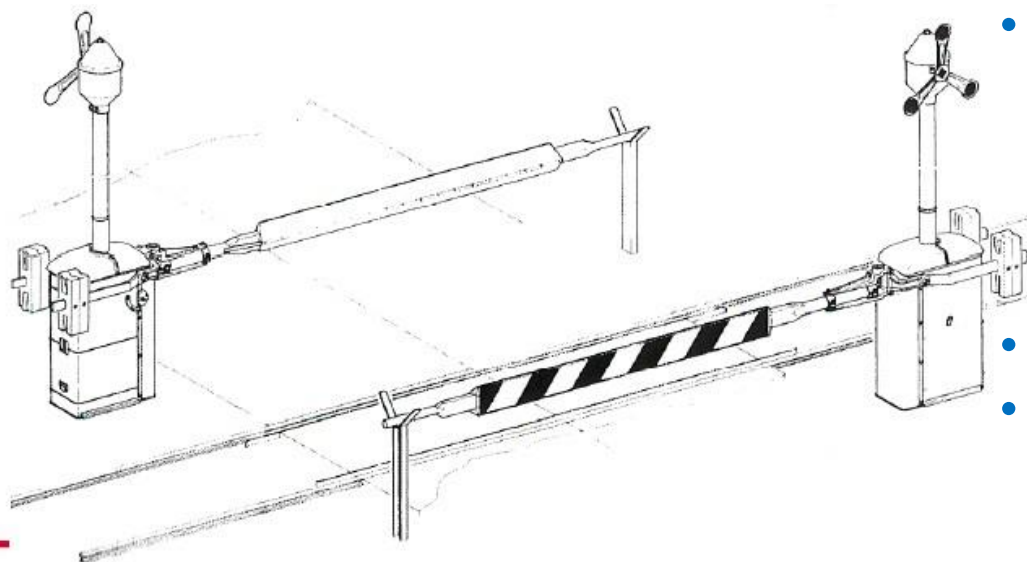
### Tipologia di protezione

lato strada :

- Girandole ( pedonali ), cancelli, catene, sbarre o aste girevoli, cavalletti
- Coppia di sbarre levatoie
- Doppia coppia di sbarre levatoie
- Coppia di semibarriere ad aste levatoie
- Segnaletica verticale ed orizzontale
- Segnali luminosi ed acustici



## PASSAGGI A LIVELLO AUTOMATICI CON BARRIERE INTERE



Il sistema PL è costituito da:

- Casse di manovra (2 o più) a manovra oleodinamica tipo:
  - TD96 (ove ancora esistenti)
  - TM2000
- Sbarre levatoie di lunghezza sufficiente a coprire l'intera carreggiata stradale. Ogni sbarra può essere lunga massimo 8 metri e deve essere provvista del dispositivo di tallonamento
- Avvisatore acustico
- Segnali lato strada, almeno uno per lato posizionato sul margine destro della carreggiata
- Apparecchiature dedicate per il comando in chiusura e la liberazione per riapertura (nei casi ove necessario, generalmente i PL di Linea)

## LOGICHE CIRCUITALI DI MANOVRA E CONTROLLO PASSAGGI A LIVELLO FASI DI FUNZIONAMENTO

- Comando di chiusura;
- Accensione segnali lato strada e preavviso;
- Manovra di chiusura;
- Bloccamento
- PL in controllo di chiuso;
- Disposizione a via libera del segnale che protegge il PL;
- Liberazione bloccamento e riapertura del PL;
- PL in controllo di aperto.

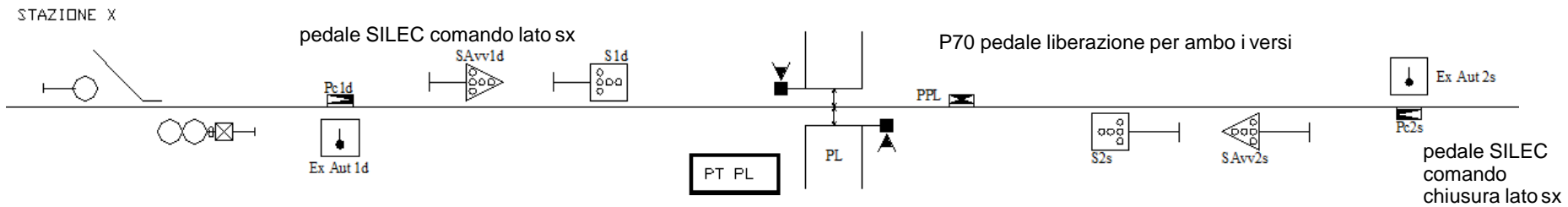
## IMPIANTI DI PROTEZIONE PER PL SU LINEE A SEMPLICE BINARIO

La normativa vigente prevede che per i passaggi a livello di linea il tipo di protezione sia scelta fra i seguenti sistemi:

Passaggi a livello con barriere intere comandate dai treni e protetti da appositi segnali lato treno: schema di principio V301;

V301 vale anche se ci sono fino a 4 PL di linea entro i 2000 m

### IMPIANTO TIPO V301



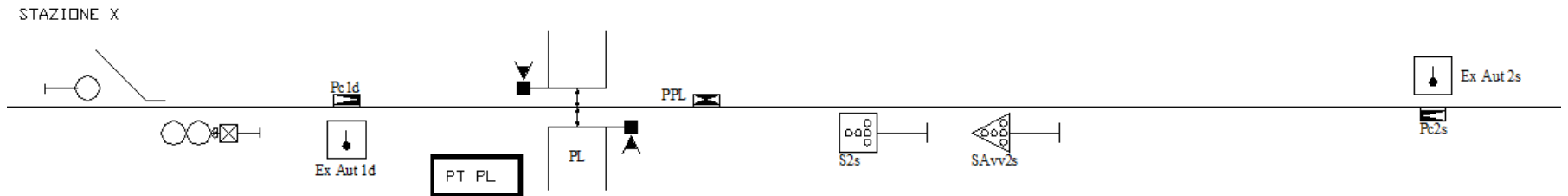


## IMPIANTI DI PROTEZIONE PER PL SU LINEE A SEMPLICE BINARIO

Passaggi a livello con barriere intere comandate da un lato dai treni e dall'altro su formazione degli itinerari di partenza e protetti, rispettivamente, da appositi segnali lato treno e dai segnali di partenza della stazione limitrofa: schema di principio V305;

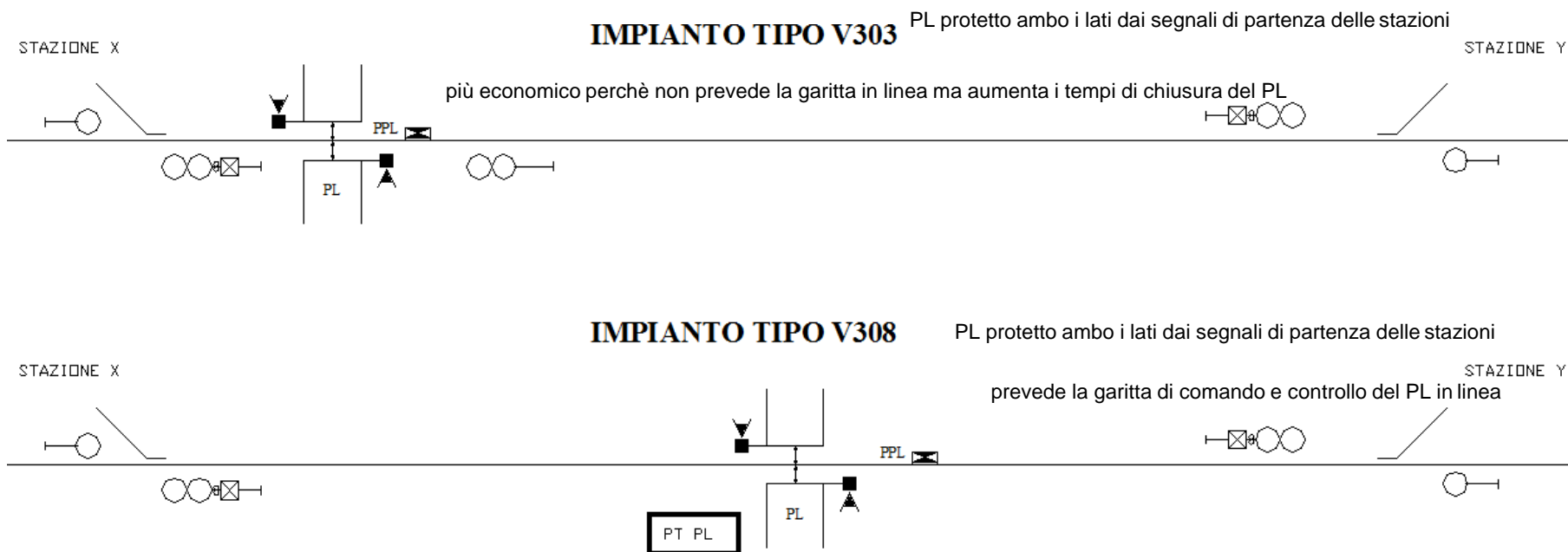
PL protetto da un lato dai segnali di partenza della stazione e da un lato da segnali propri

### IMPIANTO TIPO V305



## IMPIANTI DI PROTEZIONE PER PL SU LINEE A SEMPLICE BINARIO

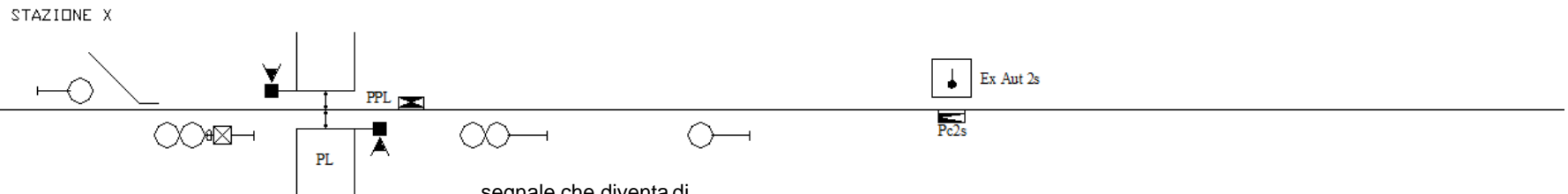
Passaggi a livello con barriere intere, protetti dai segnali di partenza delle stazioni limitrofe, con comando di chiusura trasmesso dall'apparato di stazione all'atto della formazione degli itinerari di partenza: schemi V303 e V308;



## IMPIANTI DI PROTEZIONE PER PL SU LINEE A SEMPLICE BINARIO

Passaggi a livello con barriere intere comandate da un lato dai treni e dall'altro su formazione degli itinerari di partenza e protetti, rispettivamente, da segnale di 1<sup>a</sup> categoria coincidente con avviso di stazione e da segnali di partenza della stazione limitrofa: schema V444;

### IMPIANTO TIPO V444



segnale che diventa di 1<sup>a</sup> categoria perchè protegge il PL e avrà bisogno di essere corredato dal suo avviso "isolato"

tale schema riduce i tempi di chiusura delle barriere per i movimenti sinistri  
inoltre non prevede la garitta in linea poichè la logica è tutta contenuta in cabina di stazione

esistono le versioni V444a- V444b e V444c in base a dove si posiziona la logica di comando e controllo

## PASSAGGI A LIVELLO su Linee a doppio binario

Le tipologie degli impianti per PL su linee a doppio binario differiscono in base alle seguenti caratteristiche:

- Tipo di distanziamento treni in linea (Bacc – BCA – ecc.)
- Tipo di segnale che protegge il PL:
  - Partenza di Stazione o PdS;
  - PBA o PBI;
  - PBA o PBI con accoppiato avviso di Stazione o PdS.



## PASSAGGI A LIVELLO su Linee a doppio binario

In funzione delle caratteristiche di distanziamento treni in linea sono stati sviluppati vari schemi di principio, di seguito si elencano i principali vigenti utilizzabili per nuovi impianti:

- SPL23 per PL su linee a D.B. con BAcc reversibile;
- SPL24 per PL su linee a D.B. con BCA reversibile.

## *Gestione del Rischio e Ammodernamento tecnologico dei **PASSAGGI A LIVELLO PUBBLICI E PRIVATI***

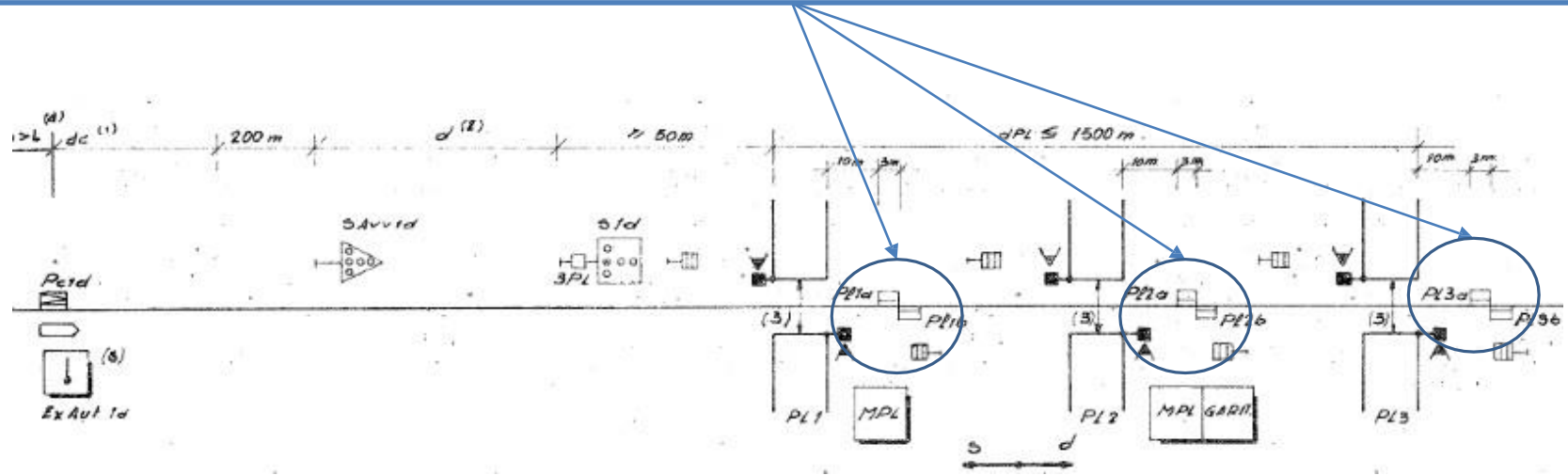
*Indebita apertura dei PL in presenza di occupazione da parte di un convoglio ferroviario.  
**Il Pedale Elettronico per Passaggi a Livello (PEPL)***

*Sistema Tecnologico per PL in consegna agli utenti  
**Protezione per Passaggi a Livello Privati (Pr-PLp)***

*Rilevamento ostacolo rimasto imprigionato tra le barriere  
**Protezione Automatica Integrata Passaggi a Livello (PAI PL)***

# Un problema su cui si è posta attenzione negli ultimi tempi è la riapertura di un Passaggio a Livello con il treno che non ha ancora superato l'attraversamento

Gli SdP classici prevedono il controllo di questa situazione soltanto in alcune configurazioni particolari. Per esempio quando il PL è ubicato in zona di normale fermata del treno. In tutti gli altri casi, condizione necessaria e sufficiente per la riapertura delle barriere, è l'occupazione del pedale di liberazione elettromeccanico posizionato in corrispondenza degli attraversamenti



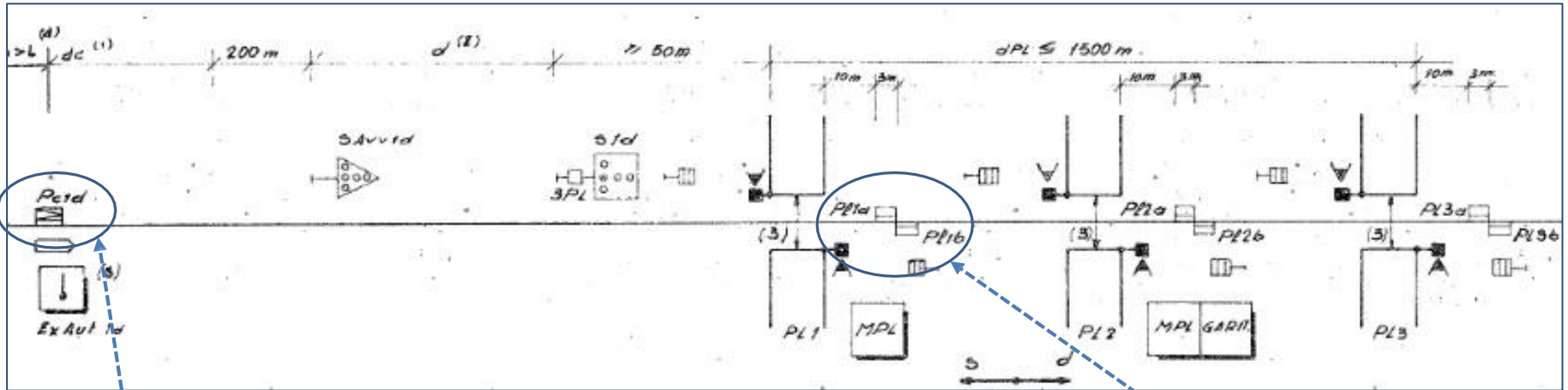
- **V301:** *Passaggi a livello con barriere comandate dai treni e protetti da appositi segnali lato ferrovia su linee a semplice binario*
- **V303:** *PL di Linea, normalmente impresenziato protetto dai segnali di partenza delle stazioni limitrofe, con chiusura su comando degli itinerari di partenza e con circuiti di manovra e controllo in stazione*
- **V305:** *PL con barriere comandate da un lato dai treni e dall'altro su formazione di itinerari e protetto, rispettivamente, da appositi segnali lato ferrovia e segnali di partenza della stazione limitrofa*
- **V308:** *PL di Linea normalmente impresenziato protetto dai segnali di partenza delle stazioni limitrofe con chiusura su comando degli itinerari di partenza e con circuiti di manovra e controllo installati in linea*



**SEMPRE su Linee a semplice binario**



# Cosa accade normalmente (es. V301)





Aggiungere la funzionalità di «Rilevazione Treno» in tutte le situazioni pratiche, ma senza l'introduzione di giunti meccanici (visti come un ulteriore Hazard)

Risolto con



Introduzione di un CdB ad Audiofrequenza per verifica occupazione in corrispondenza dell'attraversamento

Criticità manutentive sui Pedali Meccanici/idraulici

Risolto con

Introduzione di Pedali elettronici SIL4. Sia per il comando di chiusura che per liberazione PL

Il sistema PEPL, proposto dalla ditta TEKFER srl, è un sistema progettato per controllare la manovra dei passaggi a livello (PL)

- Configurabile da 1 a 4 PL in grado di gestire in sicurezza la liberazione.
- Nel caso di 1 PL, per esempio, è costituito da:
  - ✓ N.2 pedali di comando,
  - ✓ un pedale di liberazione
  - ✓ Circuito di Rilevamento Treno (CoRTto)

**SISTEMA PEPL**



DIREZIONE TECNICA  
STANDARD TECNOLOGIE  
STANDARD CCS - SPECIFICHE DI SISTEMA  
SCHEMA DI PRINCIPIO  
codifica: **RFI-DT-ST-SCCS-SP-IS-02-148-b**

Formato A / 3

TAVOLA  
1 di 10

### SCHEMA V433

Ferrovie dello Stato Italiane  
MA 9/7/2018  
RFI-DTC-ST/A0011/P/0018  
0000000

Linee a semplice binario telecomandate e non con blocco automatico o conta assi e Stazioni con ACEI semplificati tipo I 0/19 e I 0/20.

Passaggi a livello di linea e di stazione comandati in chiusura automaticamente dai treni o su formazione di itinerari dalle stazioni.

Condizioni aggiuntive e modificative degli schemi di principio V301-V303-V305-V308 V444 (a-b-c) - V451 - I 0/19 e I 0/20. per l'inserimento del sistema PEPL.

Rev.	Edizione	Descrizione	Elaborazione	Verifica Tecnica	Autorizzazione
A	02/2015	Emesso con note: RFI-DTC-ST/SS/A0011/P/2015/0000039 del 27/2/2015 RFI-DTC-ST/SS/A0011/P/2015/0000228 del 12/11/2015	F.to E. Cristofari	F.to F. Biasi	F.to C. Mulla F.to S. Rostoli
B	06/2018	Emissione per sperimentazione	Enrica Cristofari <i>[Signature]</i>	Francesco Biasi <i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>

A termine di legge "RETE FERROVIARIA ITALIANA" si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato senza esplicita autorizzazione.

REVISIONE	MODIFICHE SOSTANZIALI APPORTATE
B	Modifiche ed integrazioni per l'applicazione del sistema PEPL ai PL di stazione con ACEI semplificati tipo I 0/19 - I 0/20 e ai PL di linea della serie V444 (a-b-c) e V451. Implementato le modifiche ed integrazioni introdotte dallo SdP V435.

Ultima emissione Giugno 2018

# SISTEMA PEPL

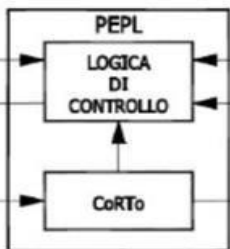
ELIMINAZIONE APERTURA INDEBITA PASSAGGIO A LIVELLO

NON RICHIEDE MODIFICHE FILATURA GARITTA

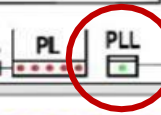
Pedale di comando SX



RELE' DI GARITTA



Pedale di Liberazione



Pedale di comando DX



I Pedali di comando (PC1s o PC1d) rilevano il passaggio del treno verso il PLe comando, tramite la logica di elaborazione, la chiusura delle barriere del PL. Il pedale di liberazione (PPL), rileva il passaggio del treno sull'attraversamento, ma le barriere non si aprono finché il sistema PEPL non rileva la sezione del CdB «CoRTo» libera.

C.d.B. " CoRTo " SENZA GIUNTI

GESTIONE FINO A 4 PL V301 - V303 - V305 - V308

ELIMINAZIONE PEDALI ELETTROMECCANICI



Nuovo componente aggiunto con il sistema PEPL



Su alcune strade private intersecanti la linea ferroviaria (velocità di linea  $\leq 160$  km/h) esistono dei PLp la cui disciplina giuridica è garantita dalla legge 29 maggio 1969



I PLp vengono gestiti sulla base di quanto previsto dal:

- DPR 753/80
- Codice della Strada
- Istruzione per l'Esercizio dei Passaggi a Livello
- Istruzioni riportate all'interno della convenzione tra l'utente privato e RFI



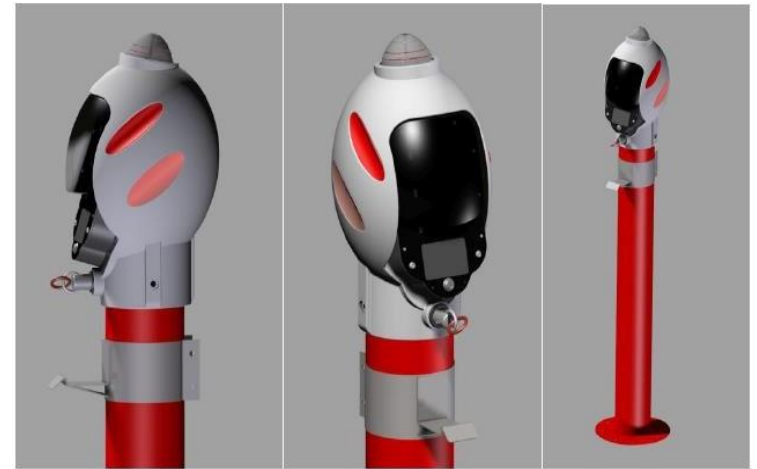
## Sicurezza del sistema attuale basata esclusivamente sul rispetto di alcune norme comportamentali da parte dell'utente privato

Come riportato nella convenzione tra l'utente privato e RFI:

- è fatto divieto all'utente del passaggio a livello di tenere aperto l'attraversamento oltre il tempo strettamente necessario per il passaggio. Le barriere stesse, pertanto, dovranno essere sempre chiuse con le apposite chiavi;
- per effettuare l'attraversamento l'utente deve:
  - 1) nell'avvicinarsi al passaggio a livello privato, prestare attenzione alla linea ferroviaria per assicurarsi che nessun treno sia in vista;
  - 2) giunto al passaggio a livello:
    - accertarsi, guardando a destra e a sinistra lungo la linea ferroviaria, che nessun treno stia sopraggiungendo;
    - aprire le barriere o i cancelli da entrambi i lati del passaggio a livello;
    - aperte le chiusure, assicurarsi nuovamente che nessun treno stia per sopraggiungere, quindi attraversare il più velocemente possibile la sede ferroviaria con i veicoli;
    - effettuato l'attraversamento, richiudere con i lucchetti in dotazione entrambe le chiusure.
- è assolutamente vietato impegnare con i veicoli il passaggio a livello prima che siano state aperte entrambe le barriere o i cancelli.



❑ «Crossing Ranger»:  
Apparecchiatura consistente  
lettore di smartcard e gestione  
elettro-serratura.



❑ Elettro-serratura:  
Resta in stato sicuro di chiusa in  
mancanza di alimentazione sul  
sottosistema di linea.



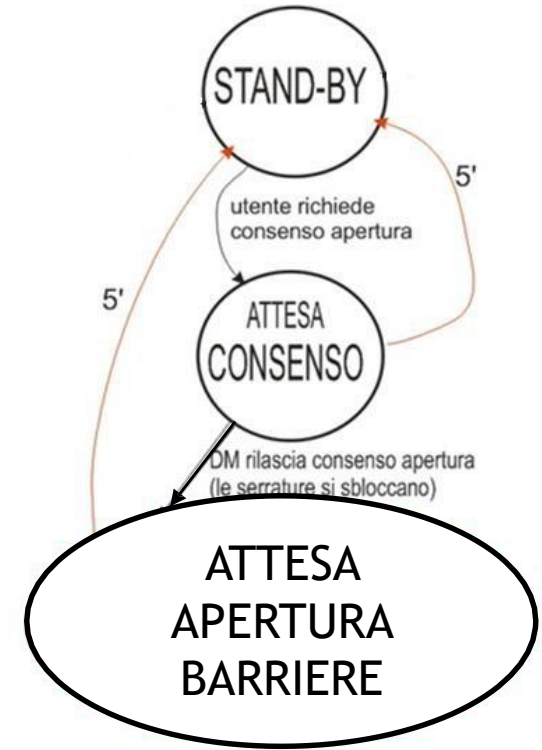
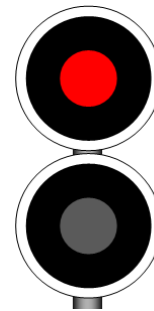
- ❑ L'utente del PLp inoltra la richiesta di consenso all'apertura tramite un'apposita chiave elettronica avvicinandola all'apposito lettore del Crossing Ranger;
- ❑ Il Pr-PLp, se valida, invia la richiesta di consenso all'apertura del PLp al regolatore della circolazione che, tramite un tasto/funzione, potrà rilasciare il consenso. Il tempo di attesa è variabile a seconda delle condizioni di circolazione (l'attraversamento del PLp potrà avvenire solo in condizioni di assenza di circolazione).
- ❑ L'utente rimane in attesa che venga rilasciato e visualizzato il consenso.



## SICUREZZA: LE SERRATURE BLOCCATE



- Il regolatore della circolazione, qualora le condizioni della circolazione lo consentano rilascerà il consenso all'apertura del PLp.
- Il sistema, ricevuto il consenso all'apertura, prima di inviare il comando di sblocco delle serrature deve imporre l'aspetto di via impedita ("collegamento di sicurezza") ai segnali di partenza delle due stazioni afferenti la tratta del PLp.



# SICUREZZA: IL SEGNALE PERMANE A VIA IMPEDITA

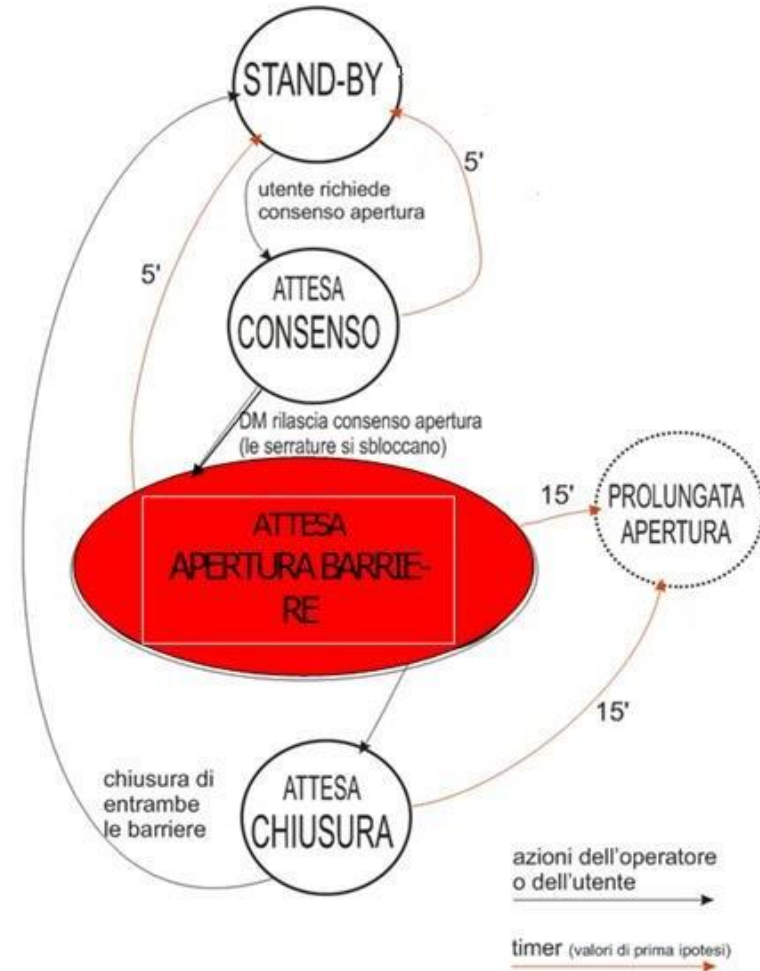
azioni dell'operatore o dell'utente →

timer (valori di prima ipotesi) →

- L'utente del PLp, ricevuto il consenso all'apertura e nel rispetto della convenzione, aprirà entrambe le barriere e impegnerà il PLp; effettuato l'attraversamento richiederà entrambe le barriere.

### ANALISI DELLA DEVAZIONE

- 1) l'utente apre la prima barriera e contravvenendo alla norma impegna l'attraversamento posizionandosi sui binari senza aprire anche la seconda barriera (il sistema non può impedire tale erroneo comportamento)
- 2) nel transitorio in cui è al centro dell'attraversamento il sistema ancora lo sta proteggendo mantenendo la disposizione dei segnali a Via Impedita
- 3) nel caso richiuda dietro di sé la prima barriera che aveva aperto, attenzione: **se per il sistema fosse sufficiente sentire le serrature chiuse per poterle bloccare, rilasciare il consenso di chiusura, rimuovere i vincoli sui segnali di partenza e permettere al regolatore della circolazione di inoltrare i treni, l'utente rimarrebbe intrappolato nell'attraversamento senza la possibilità di poter riaprire nessuna delle due barriere.**



# Definizione ostacolo

Per l'altro scenario le norme europee non definiscono in maniera precisa l'oggetto di riferimento, all'interno della definizione dello scenario rimane il riferimento ad un'autovettura.

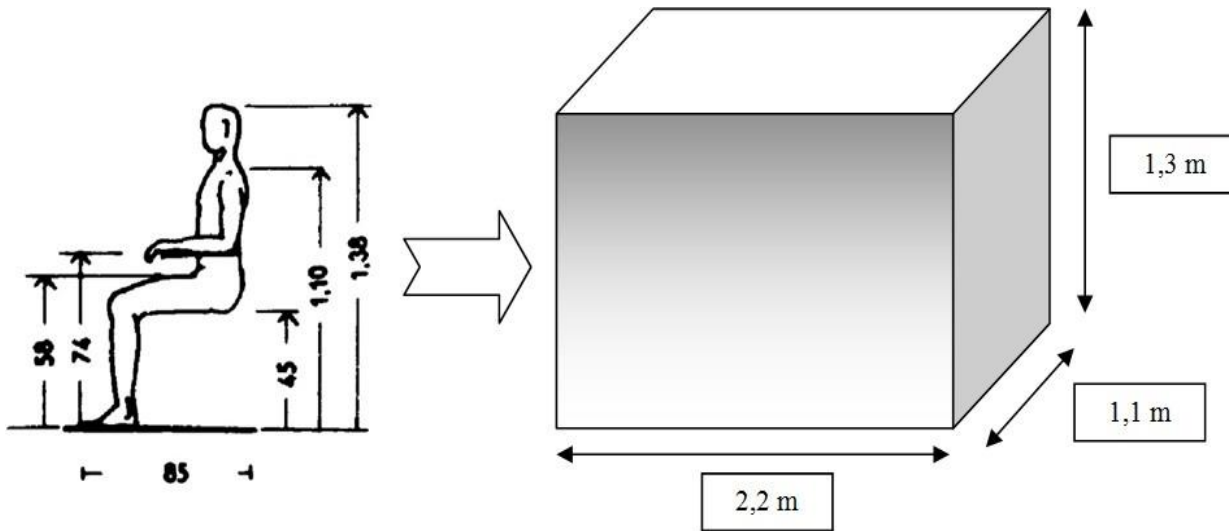
Al fine di definire un ostacolo minimo di riferimento che il sistema PAI-PL deve garantire di rilevare è necessario riferirsi all'autoveicolo di dimensioni minime che si può ipotizzare rappresentato da: **un parallelepipedo appoggiato a terra con le seguenti dimensioni**

- **2,2 m di lunghezza**
- **1,1 m di larghezza**
- **1,3 m di altezza**

Tali dimensioni sono leggermente inferiori della più piccola minicar in commercio.



L'oggetto campione specificato mostra nel caso peggiore e partendo da terra una superficie di  $1,4 \text{ m}^2$  (area della faccia più piccola) mentre il suo volume è di  $3,1 \text{ m}^3$ . Si conviene che l'ostacolo minimo di riferimento che deve essere imposto nella specifica di prodotto del sistema PAI-PL deve essere un parallelepipedo appoggiato a terra di dimensioni tali da avere sia una superficie che un volume minore o uguale a quelli sopra definiti.





# Sistema PAI-PL

Il sistema PAI-PL è costituito da un "sottosistema di monitoraggio" e un "sottosistema di elaborazione"

- Il sottosistema di monitoraggio è composto dal complesso dei sensori che hanno lo scopo di monitorare l'area dell'attraversamento PL
- Il sottosistema di elaborazione ha lo scopo di interfacciarsi con l'impianto di segnalamento

In caso di ostacolo il sistema PAI-PL non permette all'impianto di manovrare a verde il segnale lato treno

I sensori possono essere realizzati con diverse tecnologie:

- Barriere a microonde (Numero elevato antenne e numerosi falsi allarmi)
- Sistemi RADAR a 10 GHz, 24 GHz, 76 GHz (Buona immunità ai fattori ambientali)
- Laser Scanner (Sensibile a situazioni atmosferiche critiche)
- Loop induttivo (Rileva solo oggetti metallici ma difficile da installare)

Trani: Sistema a Microonde 25 guasti nel 2018  Sistema Laser dal 22/12/19 nessun guasto