

Piano Sicurezza di Rete

LA SICUREZZA DEI PL: LA PROTEZIONE AUTOMATICA INTEGRATIVA (PAI-PL)



SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

Attrezzaggio per PL pubblici con tecnologia radar o laser per rilevazione presenza di autoveicoli, immobili o in movimento, all'interno dell'area delimitata dalle barriere chiuse



SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

Rilevamento degli Ostacoli

Il Sistema è in grado di scansionare l'area del passaggio a livello per riconoscere la presenza di ostacoli fermi o in movimento.

Il Sistema è altamente configurabile, per adeguarsi alle specifiche applicazioni.

Safety Integrity Level

Il Sistema ha un livello di integrità della sicurezza pari a 4 (SIL4).
Si interfaccia all'impianto di segnalamento esistente per segnalare, in maniera sicura, eventuali situazioni di allarme ed errori vitali.

Campo di Applicazione

- Protezione Integrativa Passaggi a Livello
- Protezione Caduta Veicoli da Cavalcaferrovia
- Protezione Caduta Oggetti/Passeggeri dalle Piattaforme
- ...

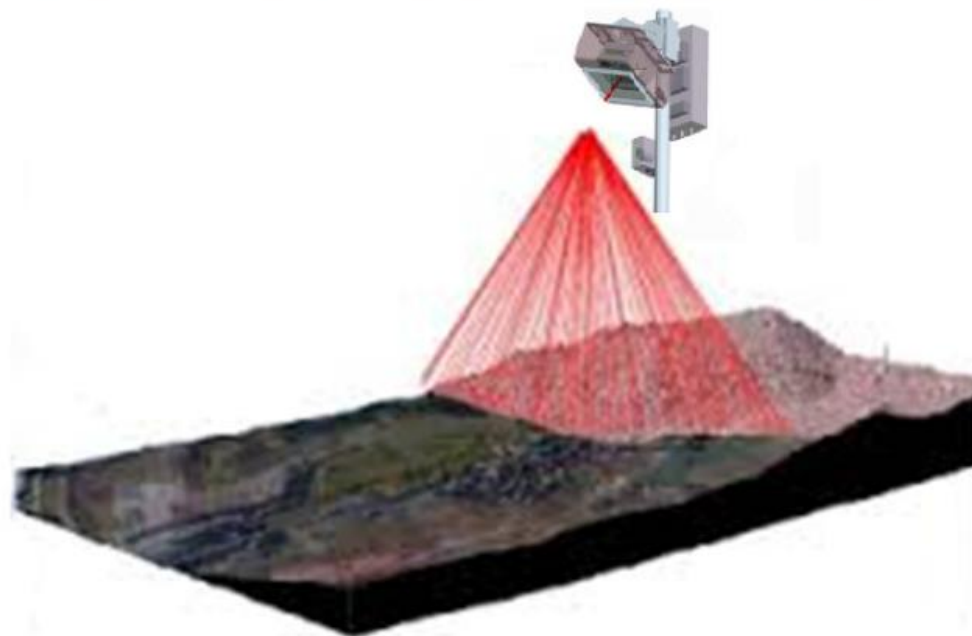
SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

Sistema Rilevamento Ostacoli: PAI-PL

In che modo agisce?

- Si basa su tecnologia **LIDAR** (Laser Imaging Detection And Ranging) per ricostruire la morfologia tridimensionale dell'area;
- Valuta il tempo che impiega il raggio laser ad eseguire il percorso di andata (incidenza) e ritorno (riflessione) verso una superficie, oggetto.



SICUREZZA

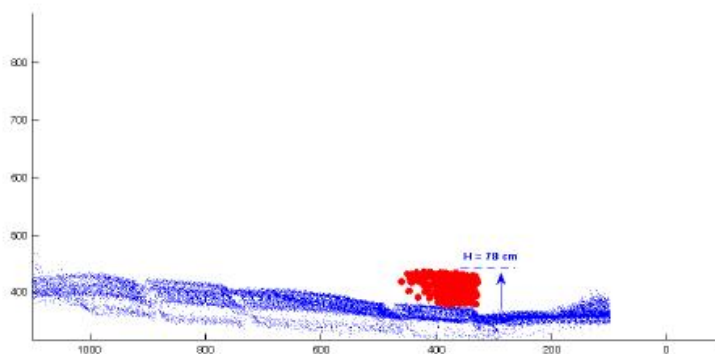
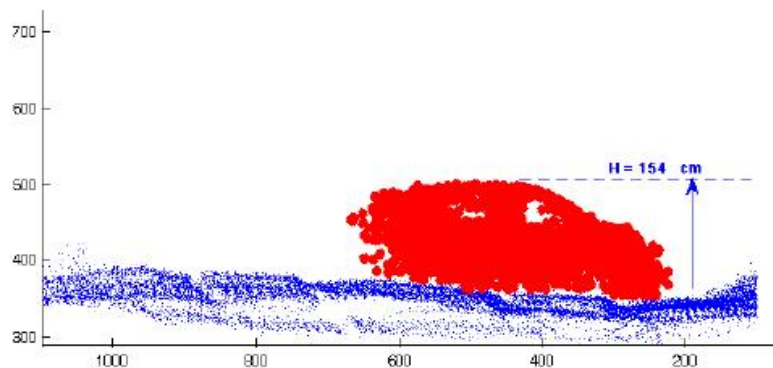
Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

Sistema Rilevamento Ostacoli: PAI-PL

Come rileva gli ostacoli?

- Ricostruisce l'oggetto scansionato fornendo parametri quali altezza e volume .

ESEMPI:



SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

Il Sistema si interfaccia all'impianto di sicurezza per segnalare, in maniera sicura, l'eventuale presenza di un ostacolo sull'area da monitorare.

Le uscite vitali verso l'impianto sono:

1. **“Accertamento libertà attraversamento positivo”**, uscita attivata dopo aver terminato la scansione dell'area, senza aver rilevato ostacoli e dopo aver superato con successo i test di autodiagnostica, integrità e condizioni climatiche avverse.
2. **“Errore Vitale del Sistema”**, uscita attivata in caso di mancato superamento dei test di autodiagnostica o di malfunzionamento del Sistema.

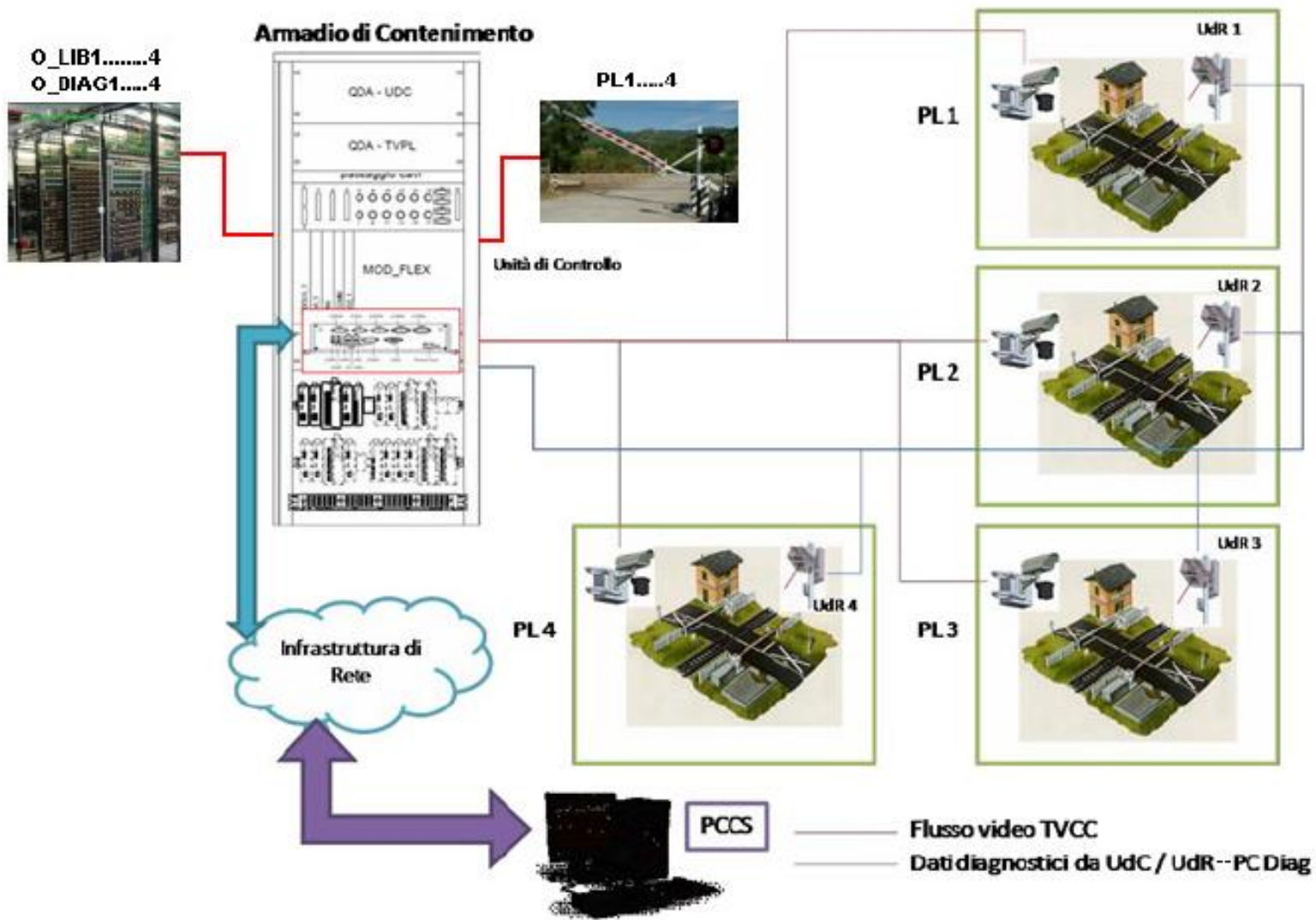
Sistema Rilevamento Ostacoli: PAI-PL- Architettura

Il Sistema di Rilevamento Ostacoli in configurazione **PAI-PL**:

- è in grado di gestire contemporaneamente, in maniera indipendente, fino a **quattro PL**;
- per ogni PL riceve in Input lo stato di **chiusura barriera**;
- per ogni PL gestisce **due Uscite Vitali** verso il segnalamento (Impianto IS):
 - **Accertamento di Libertà all'Attraversamento**;
 - **Allarme Diagnostico**.

SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)



Sistema Rilevamento Ostacoli: PAI-PL- Architettura

L'SRO è costituito dai seguenti Sottosistemi:

- Sottosistema di “Protezione Integrativa dell’Area PL”:

- Sottosistema di Monitoraggio Area (UdR);

- Sottosistema di Elaborazione (UdC).

- Sottosistema Ausiliario :

- Sottosistema TV/Diagnostico;

- Sottosistema di “Posto Centrale Controllo Sistema” di Stazione (PCCS di Stazione);

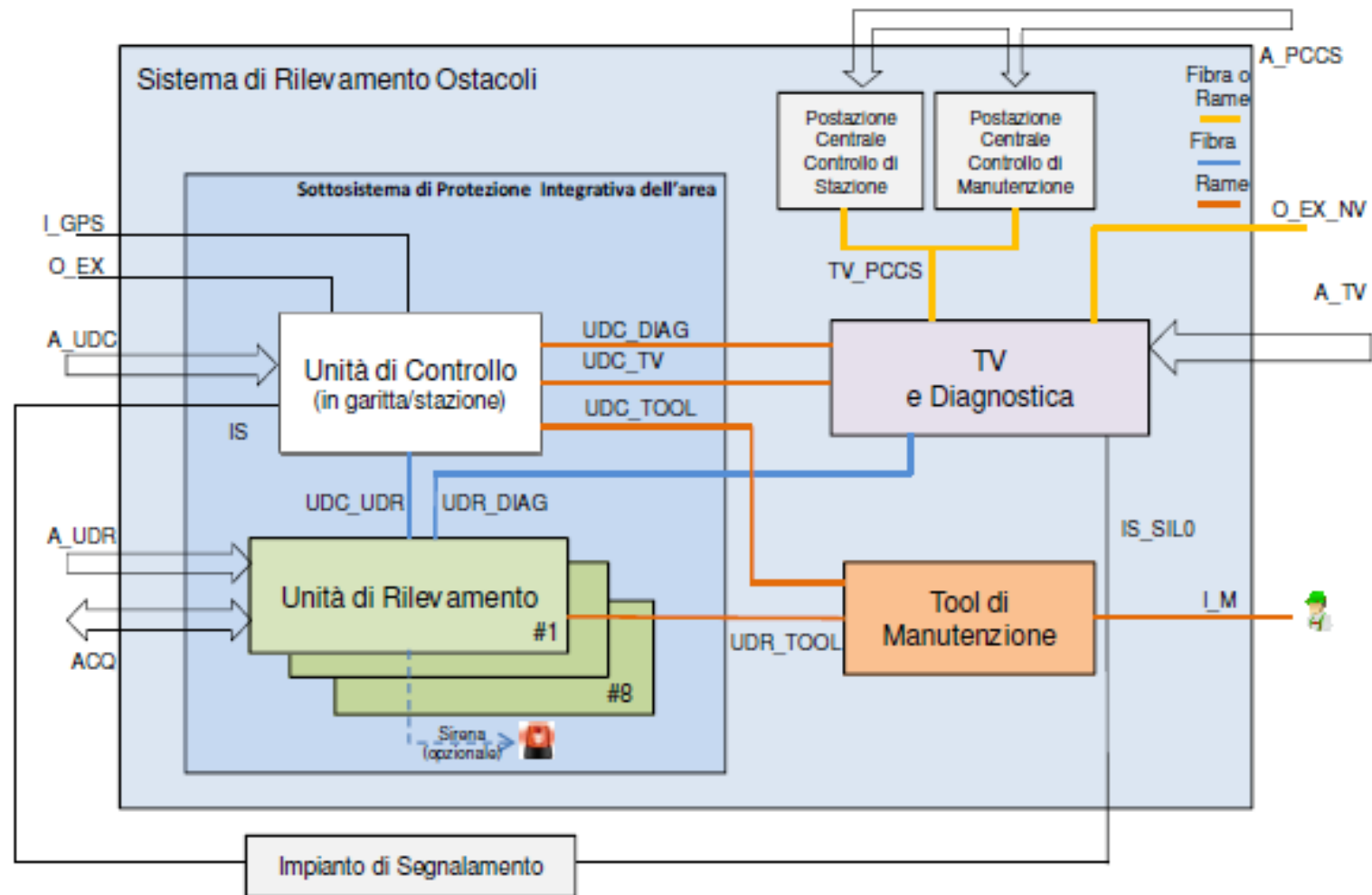
- Sottosistema di “Posto Centrale Controllo Sistema” di Manutenzione(PCCS di Manutenzione);

- Sottosistema di rete di comunicazione dati.

- Tool di Calibrazione/Configurazione/Manutenzione (TCCM).

SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

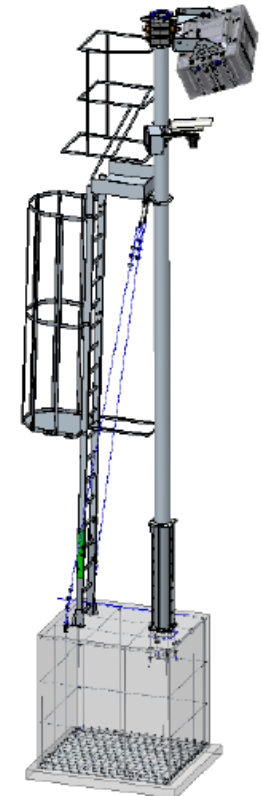


Sottosistema di “Protezione Integrativa dell’Area PL”: Sottosistema di Monitoraggio Area

Il **Sottosistema di Monitoraggio Area** è composto da 1 fino ad 8 **Unità di Rilevamento (UdR)** comprensive di relativo **“Armadio di Sezionamento”** distribuite in massimo **4 PL**.

Principali funzionalità dell’UdR:

- Ricostruire il profilo geometrico 3D dell’area mediante scansione laser (su comando dell’UdC);
- Rilevare la presenza di ingombri, eventualmente presenti nell’area del PL, aventi caratteristiche dimensionali tali da essere considerati pericolosi per la sicurezza del convoglio in transito;
- Comunicare all’Unità di Controllo la presenza di ingombri pericolosi all’interno dell’area monitorata (canale dati “sicuro” UDC_UDR);
- Comunicare al sottosistema TV/Diagnostico gli esiti delle scansioni dell’area e gli esiti delle diagnostiche (interfaccia “non sicura” UDR DIAG).



SICUREZZA

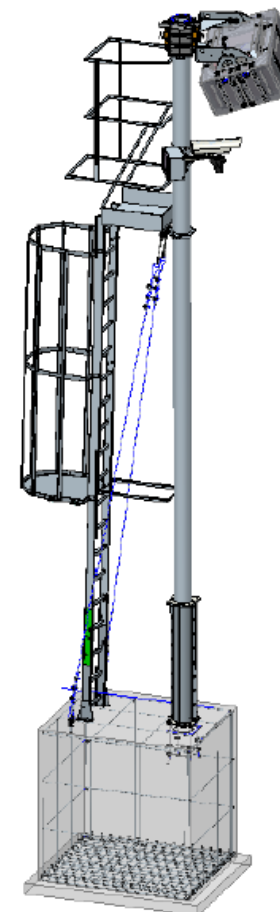
Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

Sottosistema di “Protezione Integrativa dell’Area PL”

Sottosistema di Monitoraggio Area :UDR

L’Unità di Rilevamento è costituita da:

- Palina alta 6 metri con basamento, scala, piano di calpestio e parapetto, in cima alla quale è posato l’armadio di contenimento comprensivo dei supporti meccanici;
- Sistema ottico di scansione con misura della distanza, comprensivo del sensore proprietario STV (Sensore a Tempo di Volo) Mermec;
- Modulo schede elettroniche SIL4 di pilotaggio e aggregazione dati;
- Convertitore rame-fibra;
- Dispositivi anti-condensa;
- Gruppo di alimentazione.



SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

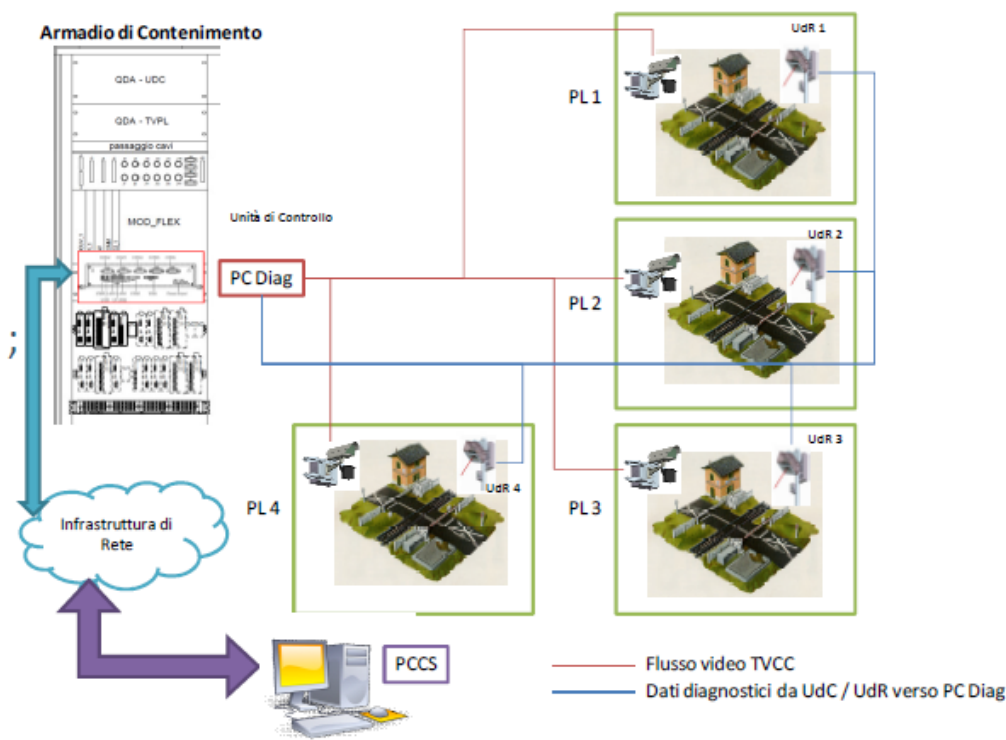
Sottosistema di “Protezione Integrativa dell’Area PL”:

Sottosistema di Elaborazione – Unità di Controllo (UDC)

Il Sottosistema di Elaborazione :

- È costituito dall’ Unità di Controllo (UdC);
- È installato presso la sala relè di Stazione o in garitta;
- Può gestire le interfacce verso il segnalamento per un massimo di 4 PL ;
- Può gestire complessivamente fino a 8 UdR.

- La massima area monitorata da una UdR è pari a circa 300 mq. In funzione della dimensione dell’area PL da monitorare è possibile aggregare fino ad 8 Unità di Rilevamento.



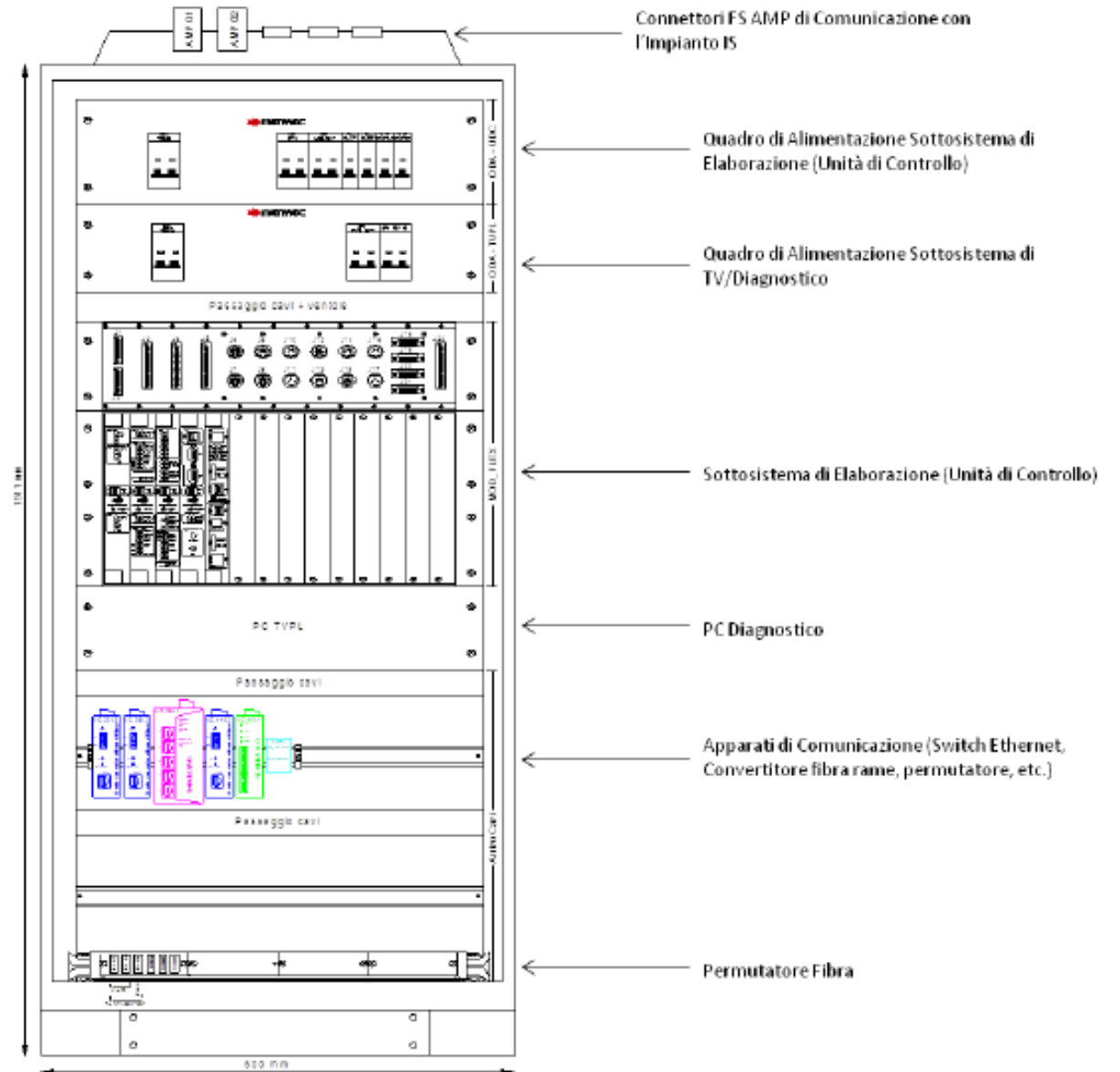
Sottosistema di “Protezione Integrativa dell’Area PL”:

Sottosistema di Elaborazione – Unità di Controllo (UDC)

L’ Unità di Controllo:

- Impartisce i Comandi di Scansione e Test Diagnostici alle UdR (interfaccia UDC_UDR);
- Aggrega i risultati ottenuti dalle Unità di Rilevamento e fornisce/nega il consenso alla marcia treno nel caso di assenza/presenza di ingombri “pericolosi”;
- Si interfaccia con l’Impianto IS per la lettura dello stato di chiusura delle barriere e la comunicazione dello stato di “**Accertamento della Libertà**” e dello stato di “**Errore Diagnostico**” del sistema;
- Il collegamento fra l’Unità di Controllo e le Unità di Rilevamento è realizzato con cavi in fibra ottica;
- Il Sistema di Rilevamento Ostacoli trasmette le informazioni sullo stato del sistema e sull’occupazione dell’area monitorata alla Postazione Centrale di Controllo del Sistema – PCCS (interfaccia UDC_DIAG).





SISTEMA DI ALIMENTAZIONE IMPIANTO

Gli apparati:

Armadio UdC

UDR

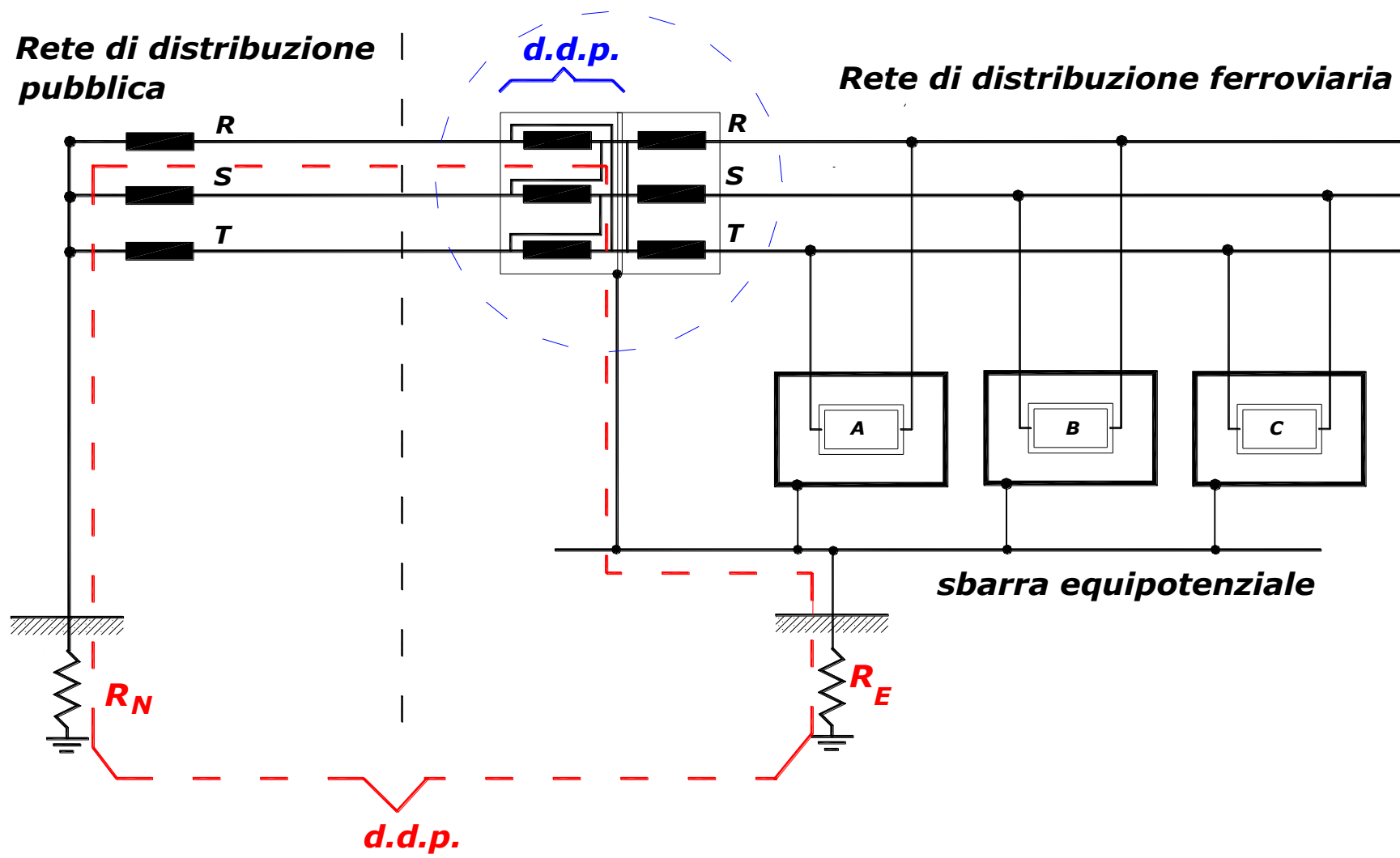
Telecamere

sono alimentati per separazione elettrica e pertanto non sono connessi a terra

SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

SISTEMA DI ALIMENTAZIONE IMPIANTO



SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

SISTEMA DI ALIMENTAZIONE IMPIANTO

NO a sovratensioni provenienti da rete

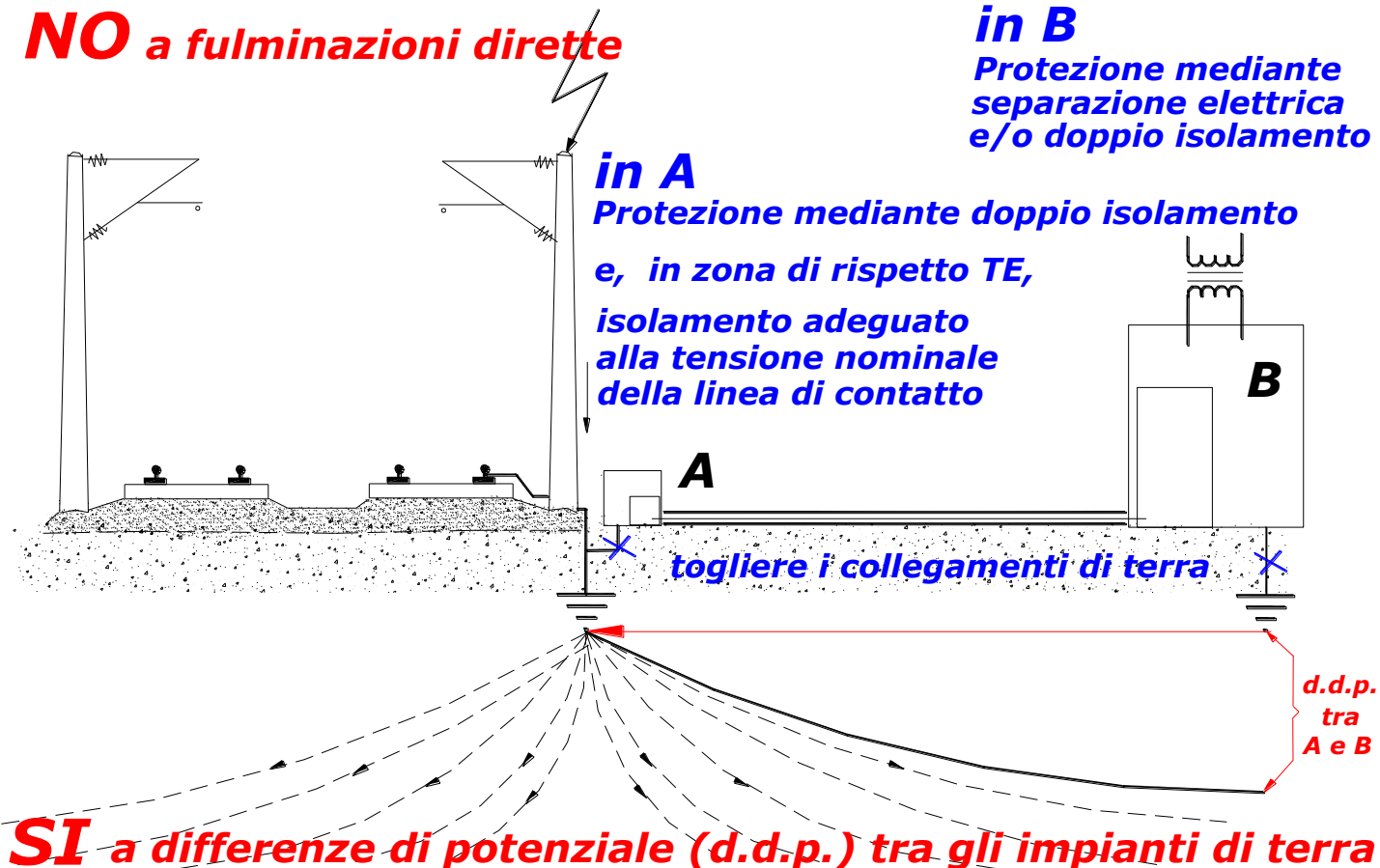
NO a fulminazioni dirette

in B

Protezione mediante separazione elettrica e/o doppio isolamento

in A

Protezione mediante doppio isolamento e, in zona di rispetto TE, isolamento adeguato alla tensione nominale della linea di contatto



SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

Sottosistema di “Protezione Integrativa dell’Area PL”: Sottosistema di Elaborazione – Quadro di Alimentazione UDC



- Il QDA preleva la tensione di alimentazione di linea 150 VAC e ridistribuisce la stessa in CC stabilizzata e attenuata (24 VDC, 5VDC) verso il cestello UDC, switch rete dati e convertitori fibra/rame.
- Contiene moduli alimentatori Switching montati su Barra DIN;
- Contiene interruttori magnetotermici opportunamente dimensionati.

SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

Sottosistema di “Protezione Integrativa dell’Area PL”: Sottosistema di Elaborazione – Quadro di Alimentazione Sottosistema TV/Diagnostico



- Il QDA preleva la tensione di alimentazione di linea 150 VAC e ridistribuisce la stessa in CC stabilizzata e attenuata (24 VDC) verso il PC Diagnostico, switch telecamere, convertitore fibra/rame telecamere, interfaccia I/O.
- Contiene moduli alimentatori Switching montati su Barra DIN;
- Contiene interruttori magnetotermici opportunamente dimensionati.

SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

Sottosistema di “Protezione Integrativa dell’Area PL”

Sottosistema di Elaborazione -- Antenna GPS

- È posta esternamente all’armadio UdC, in ambiente non schermato.
- Si collega con apposito cavo coassiale al modulo Hw BCOMM.
- Consente di avere un orario di riferimento da GPS per tutti i sottosistemi costituenti l’SRO:

- Moduli Hw del cestello UdC;
- UdR;
- PC- Diagnostico.



SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

Sottosistema di “Protezione Integrativa dell’Area PL”

Unità di Controllo (UDC) : Test Diagnostici

- **Test Condizioni Climatiche Avverse:** verifica dei parametri di riferimento (memorizzati nelle UDR in fase di configurazione area PL) rilevati sul target fisso prima di ogni scansione;
- **Test Atto Vandalico:** verifica se sono presenti “alterazioni” sul vetro del box dell’UdR prima di ogni scansione;
- **Test d’Integrità STV:** test del sensore laser contenuto nel box UDR, prima di ogni scansione e periodicamente.



SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

Sottosistema "Ausiliario"

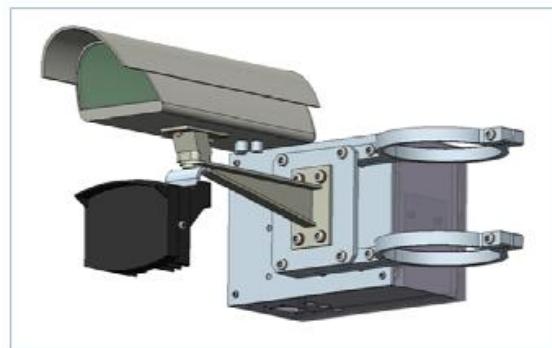
Sottosistema TV/Diagnostico

- PC Diagnostico;
- Da 1 a 8 Telecamere (UTC);
- Illuminatore Infrarosso per Telecamera.

PC Diagnostico



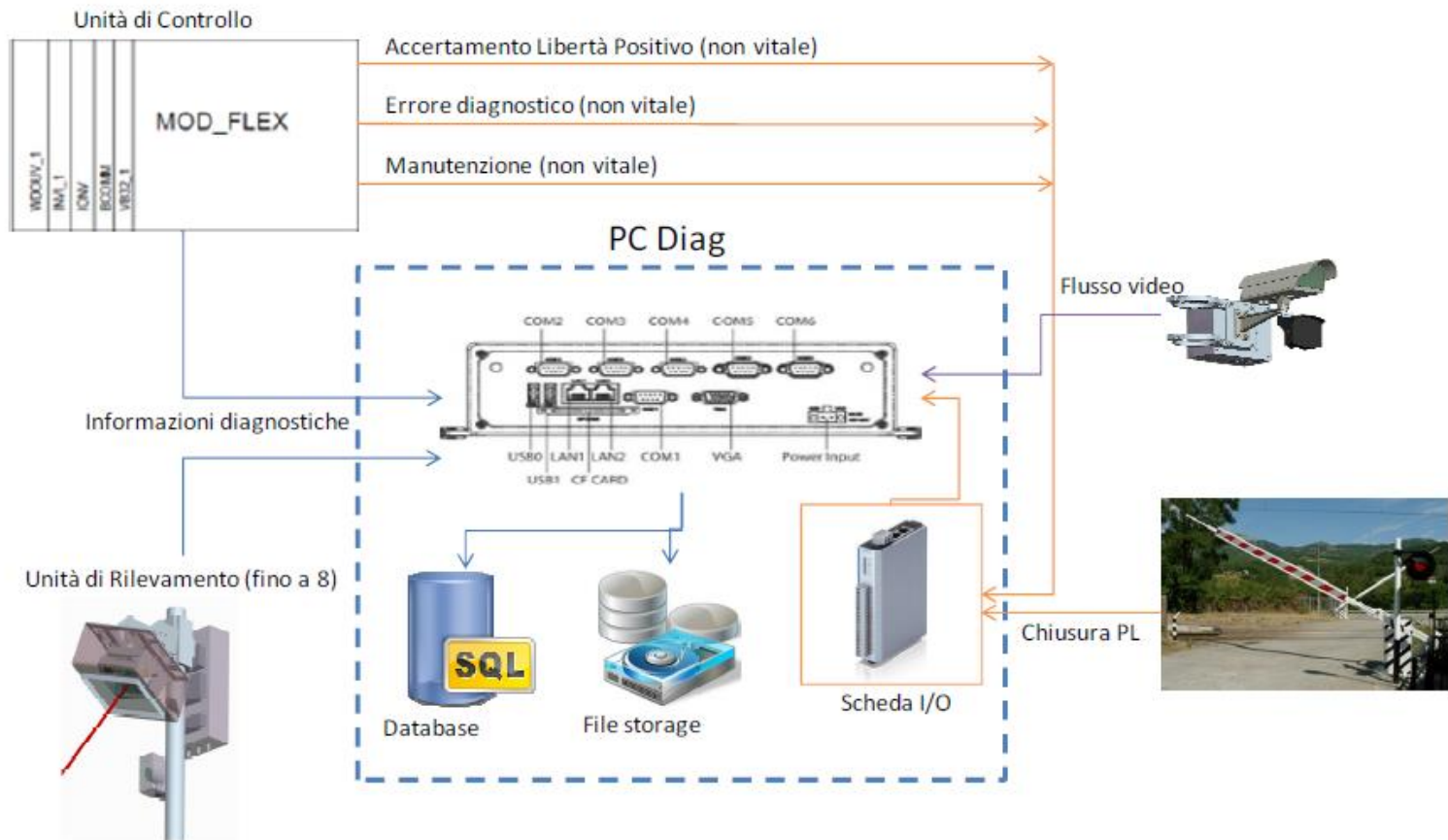
Telecamera e Illuminatore



SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

Sottosistema "Ausiliario" Sottosistema TV/Diagnostico



SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

Apparati di Comunicazione

- Convertitori Fibra/Rame;
- Switch Ethernet;
- Moduli I/O Non Vitale;
- Relè KPL N.V.;
- Permutatore di Fibra Ottica;
- Finecorsa Antintrusione.



SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

Apparati di Comunicazione

Contatto Antintrusione

- È costituito da un interruttore finecorsa elettromeccanico ;
- Abilita un allarme diagnostico se viene intercettato oltre un timeout;
- È connesso al modulo I/O Non Vitale → PC Diagnostico.



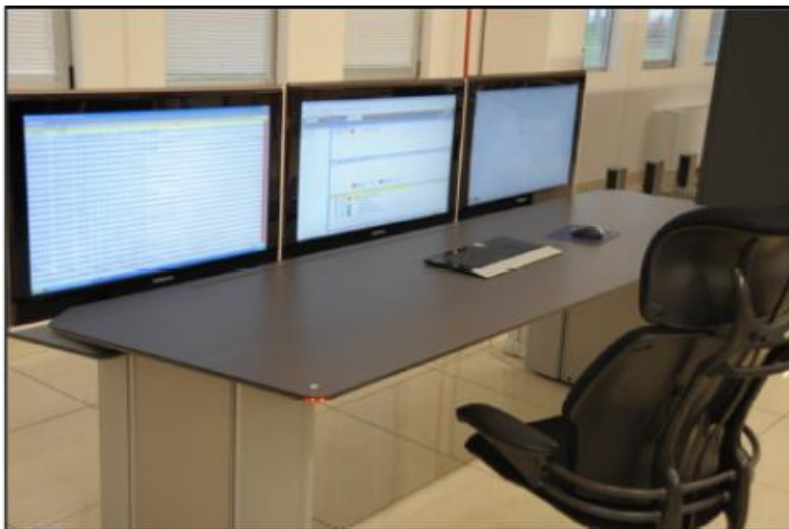
SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

Sottosistema "Ausiliario"

Sottosistema di Posto Centrale di Stazione o anche denominata "Postazione Controllo Centrale Sistema" di Stazione (PCCS di Stazione):

Postazione di Controllo



Software "PCCS Client"

The screenshot displays the PCCS Client software interface. It features a menu bar (File, Nuovo, Help) and a main window divided into several sections:

- Data Table 1:** A table with columns: Data sessione, Data ora chiusura base, Data ora separata base, Accostamento Base positivo, Tempo accostamento Base, N°sezioni attivate, Errore diagnostico, Stato in manutenzione, and Dettagli. The first row shows session 506 on 04/12/2015 at 15:08:05, with 1 section activated and no errors.
- Diagnostica:** A tree view showing a hierarchy: SRO (expanded) -> UDC (checked) -> PL_1 (checked) -> UDR_1 (checked) -> PL_2 (checked) -> UDR_2 (checked) -> UDR_3 (checked). A schematic diagram is visible in the background.
- Data Table 2:** A second table with the same columns as the first, showing session 432 on 04/12/2015 at 11:06:06, with 0 sections activated and no errors.

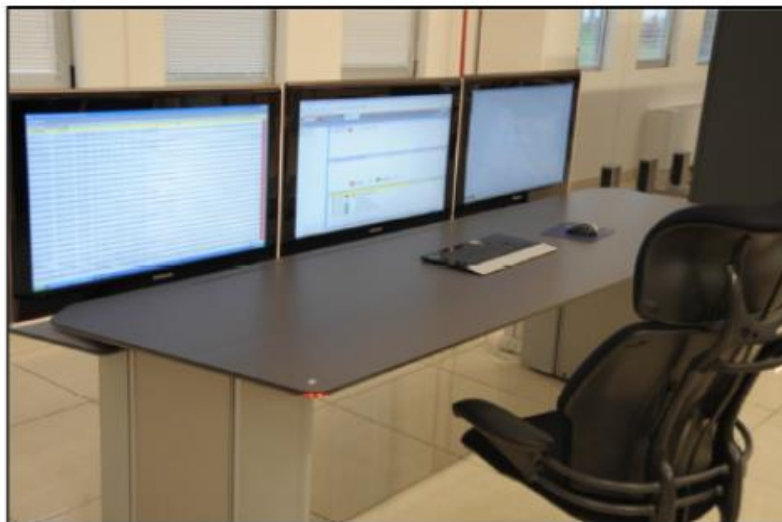
SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

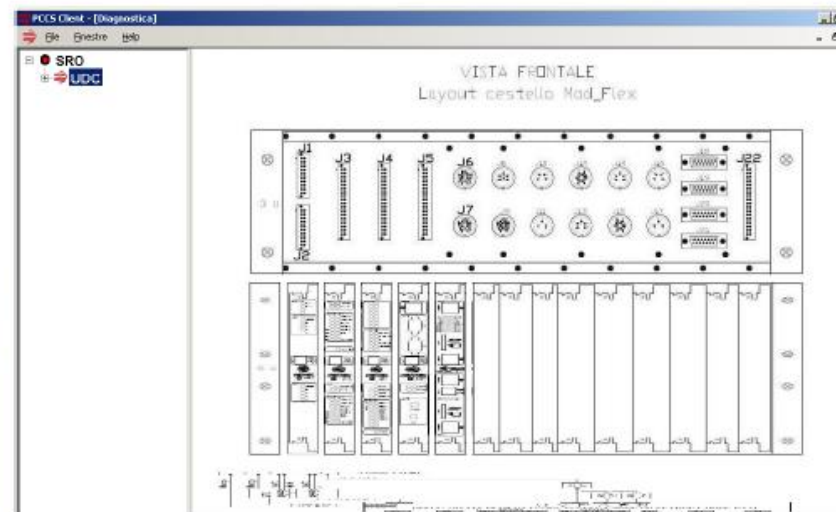
Sottosistema "Ausiliario"

Sottosistema di Posto Centrale di Manutenzione o anche denominata "Postazione Controllo Centrale Sistema" di Manutenzione (PCCS di Manutenzione):

Postazione di Controllo



Software "PCCS Client"



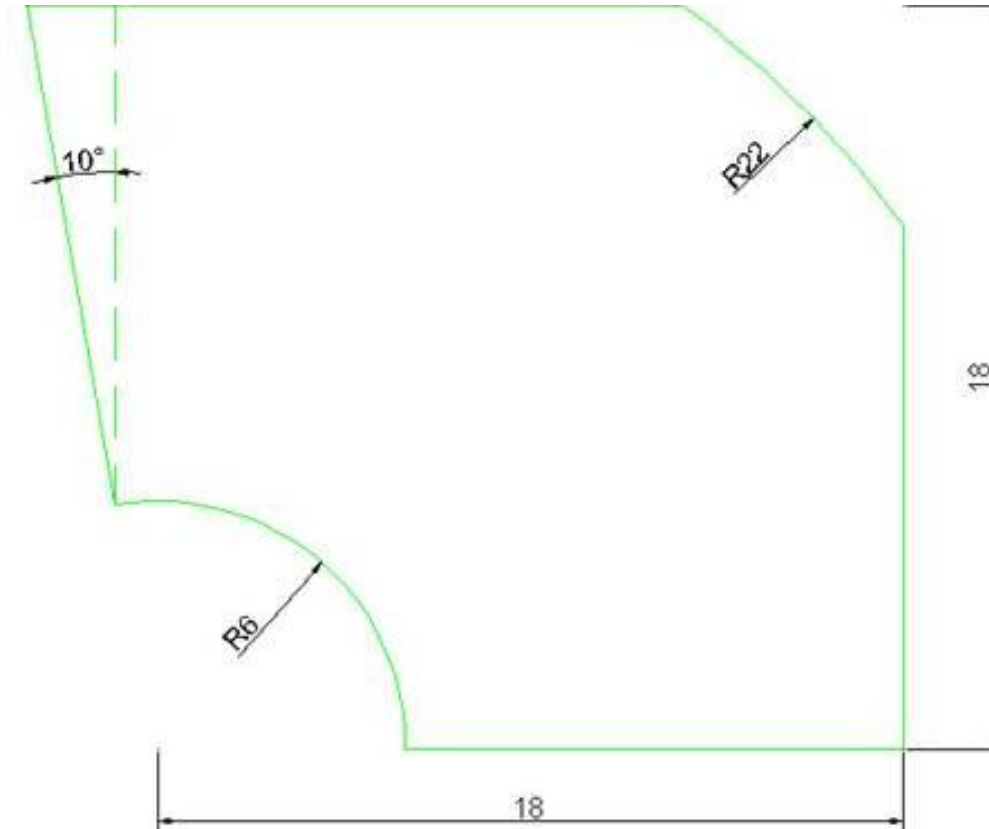


Applicazione ad area da monitorare

La procedura per l'applicazione del Sistema all'area da monitorare prevede le seguenti fasi.

- 1. Rilievo topografico dell'area.** Rilievo delle misure caratteristiche dell'area da monitorare, rispetto a determinati punti di riferimento.
- 2. Localizzazione UdR.** Individuazione delle posizioni in cui è possibile installare il basamento della UdR.
- 3. Verifica al CAD.** Vengono riportate al CAD le misure rilevate e rispetto alle posizioni individuate per la posa del basamento vengono calcolate quante UdR utilizzare.

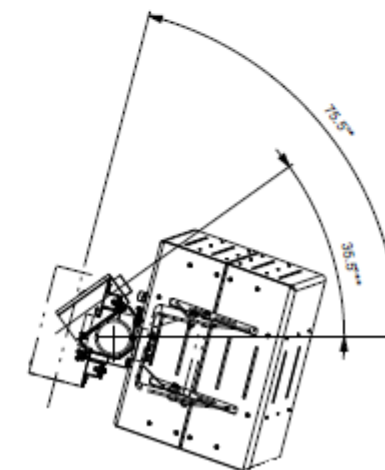
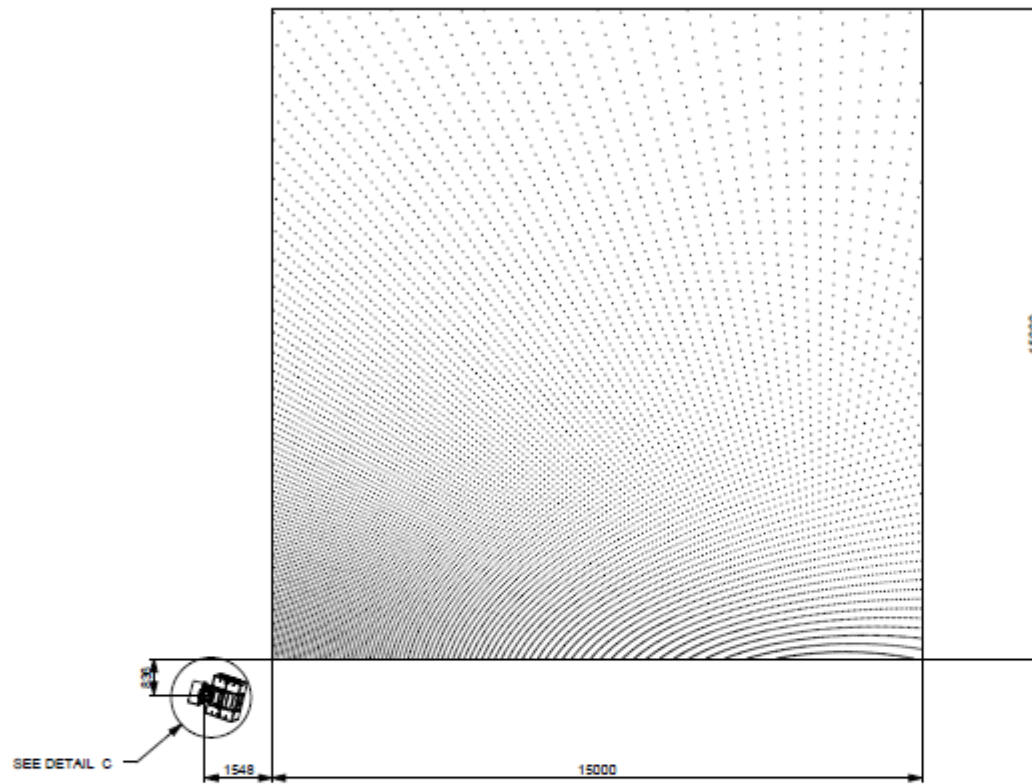
Area scansionata



L'area da monitorare deve essere inscritta nella massima area scansionabile dal Sistema.

L'area massima è circa 300 m²

Complesso di Misura Vista dall'alto



DETAIL C
SCALE 1:20

L'area di scansione viene limitata alla effettiva area del PL (Area Treno + Area ricovero) a seguito della procedura di configurazione

Calibrazione

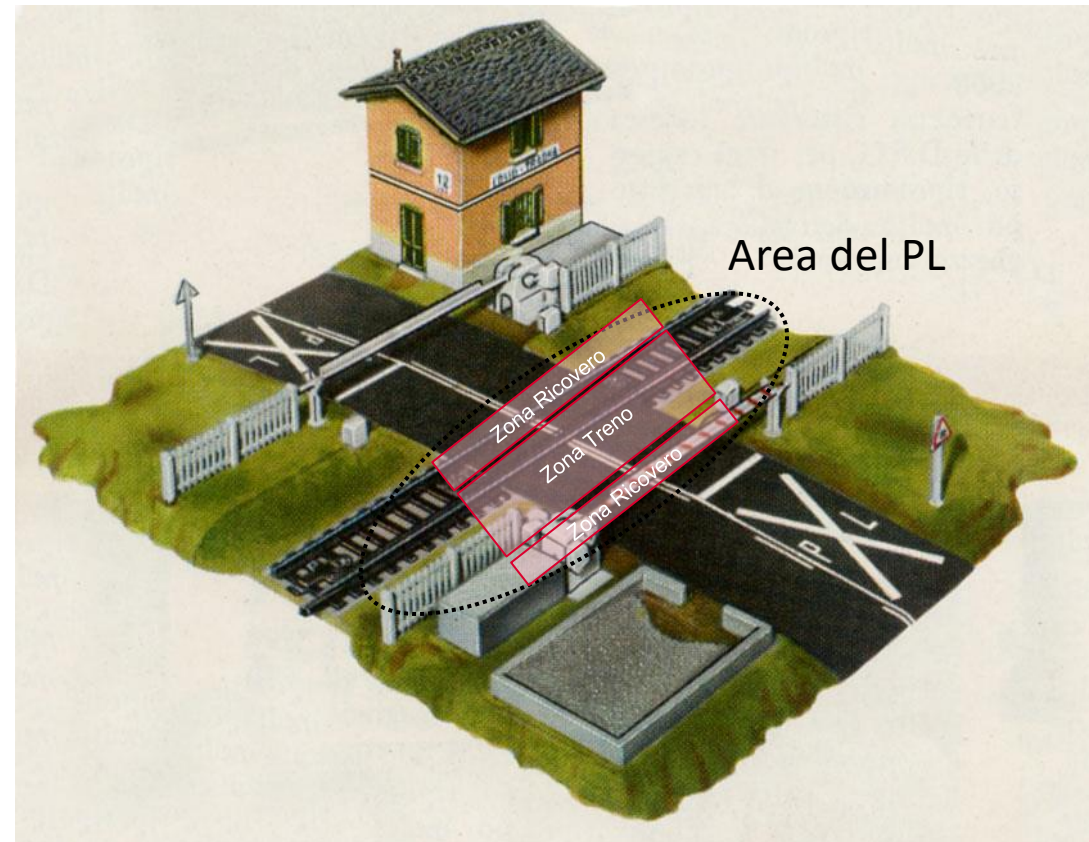
La procedura di calibrazione del Sistema PAI-PL consente di individuare la “Zona treno” e “Zona ricovero” all’interno dell’area del PL

1 Acquisizione Background

2 Disposizione dei Target per delimitazione Area PL

3 Determinazione Area PL

4 Convalida Dati

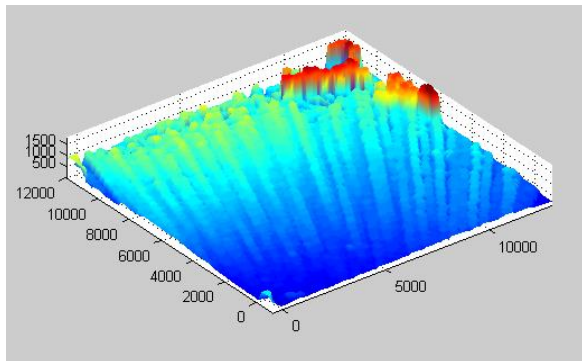


SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)

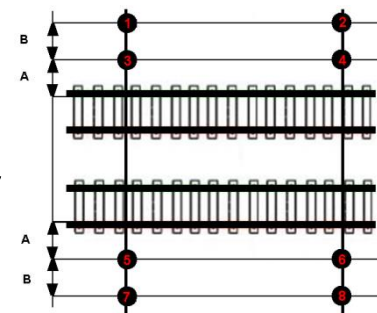
Acquisizione Background

Scansione di riferimento dell'intera Area del PL, in assenza di Target



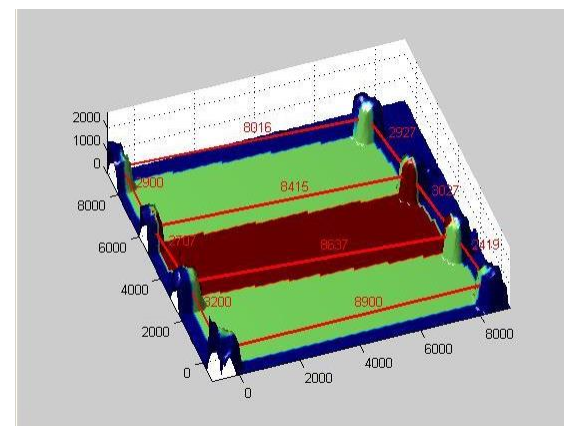
Disposizione dei Target per delimitazione Area PL

L'operatore dispone nell'Area PL i Target secondo le indicazioni del Tavola di Progetto esecutivo PAI-PL



Determinazione Area PL

Il SW identifica i target e le distanze tra di essi ai fini della determinazione della Zona treno e delle Zone Ricovero



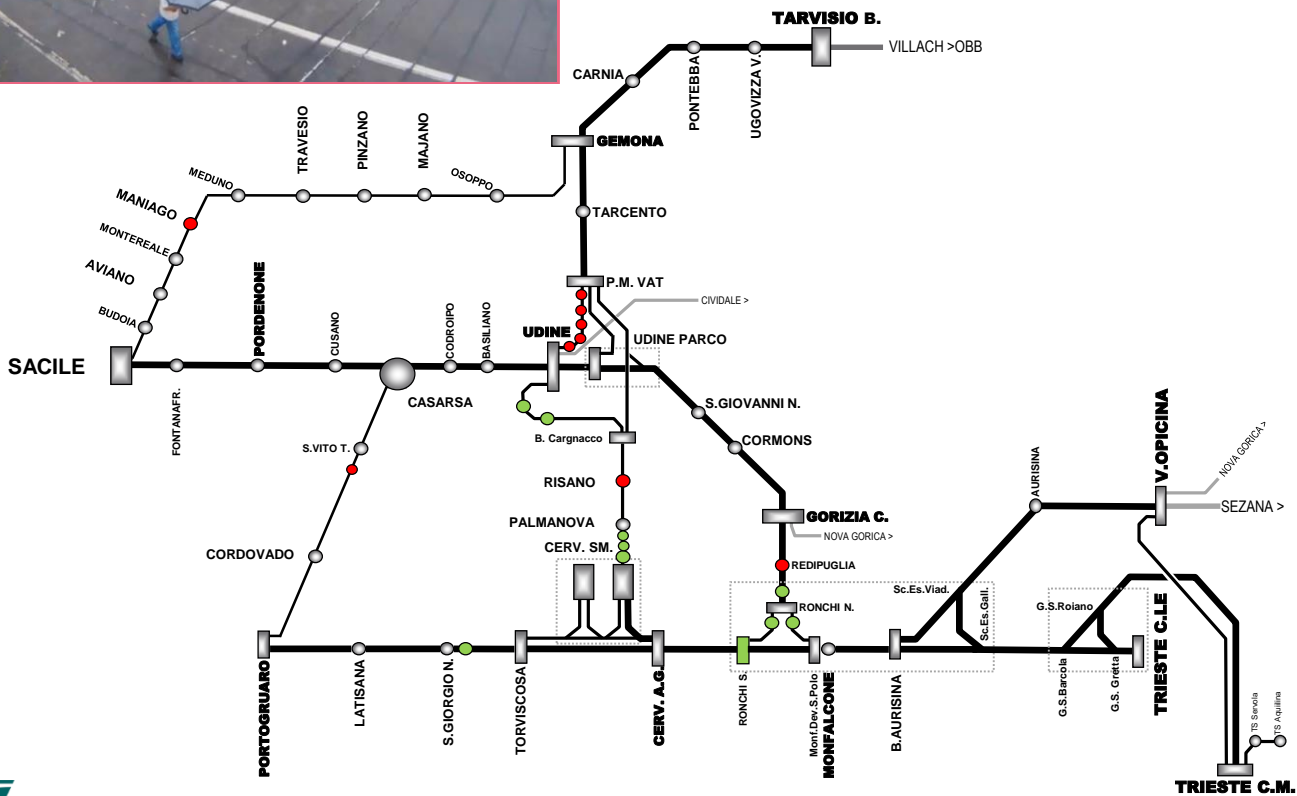
Procedura di Calibrazione

Convalida Dati

Verificare che le distanze riconosciute dal Sistema siano corrispondenti a quelle riportate nella tavola di progetto esecutivo PAI-PL

SICUREZZA

Sistema di Protezione Automatica Integrativa per i PL (PAI-PL)



ATTREZZATI

- PL Km 1+019 (Ronchi D.L. Nord – Ronchi D.L. Sud)
- PL Km 114+256 (Mestre - Monfalcone)
- PL Km 92+643 (Mestre – Monfalcone)
- PL Km 1+312 (PM VAT – Cervignano Smist.)
- PL Km 2+043 (PM VAT – Cervignano Smist.)
- PL Km 51+102 (Udine – Trieste C.le)
- PL Km 52+269 (Udine – Trieste C.le)
- PL Km 0+769 (Udine – Cervignano Smist.)
- PL Km 1+244 (Udine – Cervignano Smist.)

Grazie

