

Sistema ATM con rete NetRail

Divisione elco srl



Introduzione

Verrà di seguito descritto un sistema di gestione degli impianti automotore di tipo evoluto.

Questo sistema si basa sull'utilizzo di una rete di comunicazione su bandelle basata sul bus CAN (acronimo di "Controller Area Network") e sul protocollo specifico.

Il sistema prende il nome di **NetRail**.

Nota. Il tipo di bus e i driver di rete sono stati realizzati con il supporto del dipartimento di elettronica del Politecnico di Torino.



Situazione attuale - 1

La gestione delle cassette di controllo in un impianto Automotore viene attualmente implementata secondo diverse soluzioni.

Esiste una soluzione classica, molto consolidata, secondo la quale il percorso automotore viene suddiviso in zone (tratti) dove può essere presente un certo numero di carrelli (solitamente compreso tra 1 e 15); ogni cassetta di comando abbinata ad un carrello ha la possibilità di ricevere alcuni segnali di comando e di inviare segnali di anomalia al sistema centrale (plc) tramite specifica bandella. Non esistono vincoli di lunghezza del percorso o di numero di carrelli, se non quelli dettati dal corretto dimensionamento elettromeccanico.

L'informazione di diagnostica relativa alla cassetta di comando può essere di 3 tipi:

- 1 – segnale risolutivo inviato al sistema centrale tramite bandella (si identifica solo il tratto di percorso in anomalia)
- 2 – diagnostica locale a bordo cassetta (display con codici di anomalia)
- 3 – memorizzazione a bordo cassetta delle informazioni diagnostiche (posizione, codice diagnostico, data e ora dell'evento) e comunicazione al plc tramite dispositivo con interfaccia ad infrarosso posto lungo l'impianto.



Situazione attuale - 2

Di questa soluzione tradizionale esistono diverse varianti, che riguardano numero di bandelle, tipo e numero di segnali di comando, tipo e numero di dispositivi esterni associati.

Attualmente sono anche disponibili soluzioni più evolute, che prevedono l'utilizzo di componenti wireless, di bus di campo su bandella, di comunicazione senza contatto, di sistemi ibridi tra quelli descritti. L'utilizzo di queste soluzioni è attualmente poco significativo.



Sistema tradizionale: vantaggi e svantaggi

Il sistema tradizionale è, tra quelli descritti, quello più affidabile, semplice da implementare e da mantenere, e meno costoso.

Vantaggi del sistema tradizionale:

- affidabilità consolidata
- semplicità
- costo

Limiti del sistema tradizionale:

- utilizzo massivo delle bandelle
- gestione limitata delle informazioni tra carrello e logica di gestione dell'impianto (plc)



Sistema *NetRail*: obiettivi

Il sistema ***NetRail*** di seguito descritto ha come obiettivo quello di coniugare i vantaggi del sistema tradizionale con il superamento dei limiti e dei vincoli associati.

In particolare, gli obiettivi generali che si pone sono i seguenti:

- alta affidabilità
- utilizzo di un numero minimo di bandelle per i segnali di comando e diagnostica (max 2)
- aumento della flessibilità
- aumento delle prestazioni
- costi contenuti

Flessibilità e prestazioni derivano dalla possibilità di gestire una maggiore quantità di informazioni tra carrello e logica di gestione dell'impianto (plc).



Sistema *NetRail* - Generale

Il sistema di comunicazione ***NetRail*** si basa sui principi hardware e software del sistema di rete canbus.

In particolare vengono rispettate le specifiche di protocollo adottate worldwide da tutti i costruttori, specifiche relative alla costituzione dei frame, alla decodifica dei messaggi, ai tempi di comunicazione e all'architettura di sistema.

Il sistema ***NetRail*** è composto dai seguenti elementi:

- 2 linee di comunicazione, quindi 2 bandelle (da aggiungere alle bandelle di potenza)
- uno o più driver a terra che generano i livelli di segnale opportuni e interfacciano la rete alla logica di gestione dell'impianto (plc)
- un terminatore a fine linea



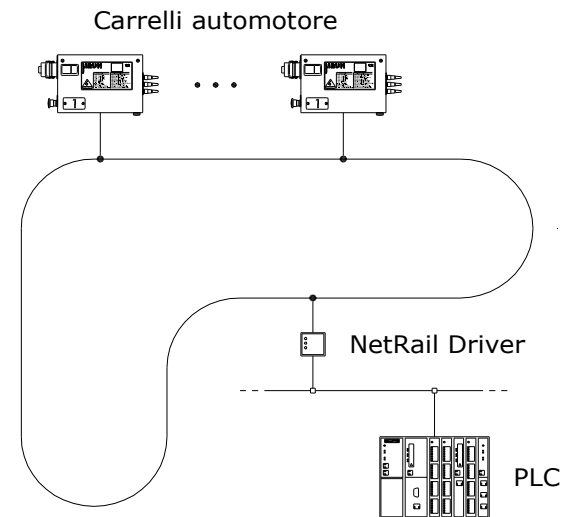
Descrizione del sistema - 1

Raffigurazione di un sistema **NetRail**.

Schematicamente il sistema *NetRail* si presenta come nella figura successiva. Il driver *NetRail* costituisce l'interfaccia tra il Plc e i carrelli circolanti sull'impianto.

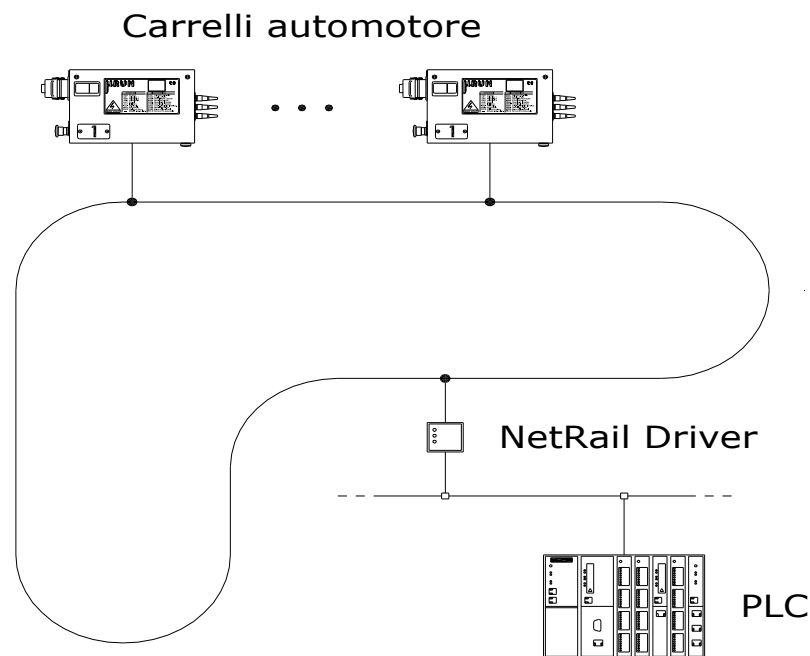
La comunicazione tra il driver e i carrelli viene effettuata tramite bus can adattato. La comunicazione con il Plc di gestione dell'impianto viene effettuata tramite rete LAN o Bus di campo.

Il driver *NetRail* costituisce il "master di rete" o "di segmento di rete".



Descrizione del sistema - 2

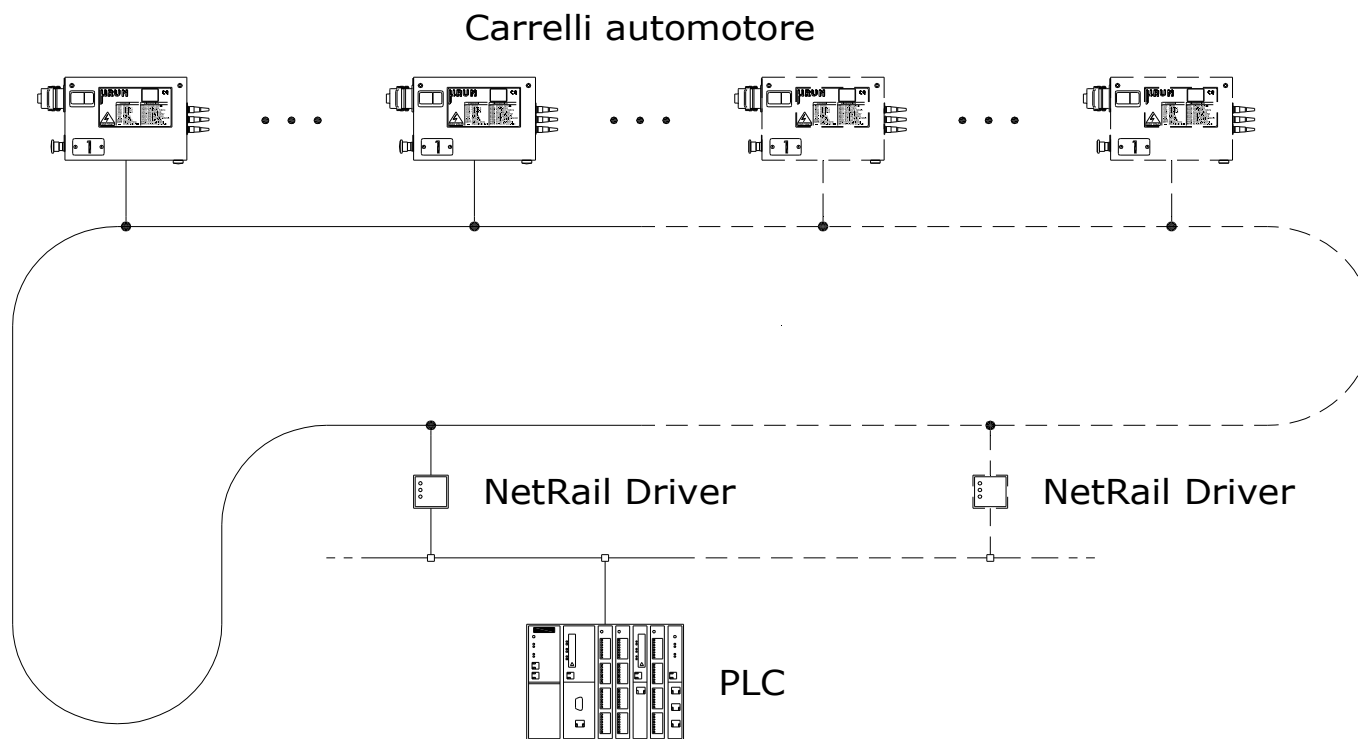
A seconda della lunghezza del percorso, del numero di partecipanti alla rete (carrelli circolanti) e della quantità di informazioni oggetto della comunicazione, ogni impianto potrà avere uno o più segmenti di rete. Ogni segmento di rete sarà gestito da un singolo *NetRail* driver.



La figura mostra un impianto di piccole dimensioni in cui la rete è gestita da un unico NetRail driver

Descrizione del sistema - 3

Negli impianti in cui lo sviluppo dei cavi e del percorso supera i limiti ammessi, l'architettura di rete prevede l'implementazione di tanti segmenti di rete amministrati ognuno da un driver "master di segmento". I master di segmento sono tutti connessi alla logica di gestione dell'impianto tramite bus di campo o linea Ethernet.



Descrizione del sistema - 4

Caratteristiche tecniche principali del sistema **NetRail**.

- velocità di comunicazione: 50Kbps
- tempo di comunicazione per ogni nodo: inferiore a 3msec (1)
- lunghezza massima di un segmento di rete: 300metri
- nr. di partecipanti: dipendente dalla topologia del percorso (2)
- tensione di bus: inferiore a 50V (3)
- corrente circolante nel bus: minore di 1A

(1) *Caso di trasmissione su rete NetRail di 8 byte da Master a Slave*

(2) *il numero di partecipanti ammessi su ogni segmento dipende dalla quantità di informazioni da scambiare tra sistema di logica di impianto e nodi (carrelli), e dai tempi massimi di comunicazione ammessi.*

(3) *Inferiore alla bassissima tensione di sicurezza secondo la norma 60204-1*



Componenti della rete *NetRail*

I componenti che costituiscono la rete ***NetRail*** sono i seguenti:

- Alimentatore (*NetRail* Supply)
- Master di segmento (*NetRail* Driver)
- Terminatore di rete (*NetRail* Terminator)
- Slave o nodi di rete (*NetRail* Slave)

L'alimentatore si preoccupa di fornire le corrette tensioni alla rete *NetRail*.

Il master di rete gestisce la comunicazione diretta con gli slave (i carrelli automotore). Deve essere previsto un master per ogni segmento di rete.

Il terminatore è un carico resistivo non induttivo che viene utilizzato per bilanciare la rete. Deve essere previsto un terminatore all'inizio e alla fine di ogni segmento di rete.

Gli slave sono i carrelli automotore (nodi della rete).



Conclusioni

Il sistema **NetRail** presenta le seguenti prerogative:

- buona affidabilità (*determinata dalla natura del sistema adottato*)
- alta efficienza di comunicazione (*determinata dalla natura del sistema adottato*)
- elevato livello di immunità (*velocità del singolo bit ridotta*)
- emissioni ridotte (*velocità del singolo bit ridotta*)
- incremento della lunghezza della linea di comunicazione (*velocità del singolo bit ridotta*) rispetto a reti equivalenti.
- buona flessibilità / alta potenzialità
- costi contenuti



Sommario

- Sistema ATM con rete *NetRail*
- Introduzione
- Situazione attuale - 1
- Situazione attuale - 2
- Sistema tradizionale: vantaggi e svantaggi
- Sistema *NetRail*: obiettivi
- Sistema *NetRail* - Generale
- Descrizione del sistema - 1
- Descrizione del sistema - 2
- Descrizione del sistema - 3
- Descrizione del sistema - 4
- Componenti della rete *NetRail*
- Conclusioni

