

Progetto finanziato nel quadro del POR FESR 2014-2020
Bando 1 – Progetti Strategici di ricerca e sviluppo

Project Name: IREAD4.0

Sistema integrato per la gestione efficiente di magazzini estesi e ad alto indice di rotazione in ottica industriale 4.0

Project Partnership:

1. Sofidel SpA
2. I.S.E. ingegneria dei sistemi elettronici Srl
3. 3logic MK Srl
4. A.M.E. Srl
5. CAEN RFID Srl
6. UNIPI Dip.to ingegneria dell'informazione
7. UNIPI Dip.to ingegneria civile e industriale

BREVE DESCRIZIONE

Il progetto IREAD4.0 ha l'obiettivo di realizzare un sistema HW/SW integrato (Cyber Physical System), per il monitoraggio e la gestione automatica di merci (pallet) e carrelli di movimentazione con operatore (forklift), in magazzini estesi e ad alto indice di rotazione. In particolare, il sistema integrato sarà ottimizzato per garantire la massima efficienza nel caso di magazzini con superficie maggiore di 10.000 m² e una movimentazione media di merci superiore a 1000 pallet/giorno.

Il suddetto scenario applicativo impone l'utilizzo di soluzioni tecnologiche a basso costo, riconfigurabili, flessibili e facilmente scalabili in funzione delle dimensioni del magazzino, della tipologia delle merci e della risoluzione spaziale richiesta nella localizzazione delle merci stoccate. La soluzione adottata si basa sull'utilizzo della tecnologia RFID (Radio Frequency identification) in banda UHF per il raggiungimento di alcuni obiettivi essenziali per l'implementazione dell'intero sistema:

- identificazione automatica e localizzazione dei pallet mediante tag RFID passivi a basso costo (tag inlay monouso) e quindi ideali per magazzini con alto indice di rotazione delle merci;
- identificazione automatica, localizzazione e tracking dei forklift, minimizzando l'infrastruttura fissa richiesta (antenne, varchi, beacon passivi/attivi) allo scopo di contenere i costi di installazione in magazzini estesi.

La piattaforma HW/SW che verrà implementata sul forklift prevede l'integrazione di un reader RFID, antenne riconfigurabili, una piattaforma inerziale, sensori di prossimità e velocità, una unità di processing locale, un sistema di safety ad onde radio e uno o più display touch-screen per l'interfaccia con l'operatore. Un qualsiasi forklift commerciale viene trasformato in uno "Smart Forklift" per la localizzazione e il tracking del forklift stesso all'interno del magazzino, lo storage

temporaneo di dati e la loro trasmissione durante il transito in zone con copertura wireless adeguata (data-mule service), la localizzazione dei pallet all'interno delle aree di stoccaggio, l'identificazione di eventi near-miss (mancate collisioni tra carrelli o tra carrello e operatori). I dati acquisiti dallo Smart Forklift, combinati con quelli disponibili sul sistema ERP aziendale, saranno utilizzati da un framework per l'implementazione di una serie di funzioni: ottimizzazione dei percorsi dei carrelli e della disposizione dei pallet nelle aree di stoccaggio, manutenzione predittiva dei carrelli, classificazione ed elaborazione degli eventi di near-miss registrati dal sistema di safety, verifica real-time di operazioni di carico/scarico, inventario automatizzato, gestione dati con l'interfaccia tra il sistema e l'operatore del forklift, geo-fencing virtuale.



SHORT DESCRIPTION

IREAD4.0 project aims at developing an integrated HW/SW system (Cyber Physical System), for the monitoring and automatic management of pallets and forklifts, in large warehouses characterized by high rotation index products.

The proposed system will be optimized for warehouses larger than 10000m² with an average goods handling of more than 1000 pallets/day. Such warehouse scenarios require for technological solutions that are reconfigurable, low-cost, flexible, as well as easily scalable with respect to warehouse size, goods variety and required spatial resolution for the pallet localization. Above requirements can be satisfied by exploiting the (passive) RFID technology at UHF band.

An HW/SW platform will be implemented in each forklift, and it includes an RFID reader, reconfigurable antennas, an IMU device (inertial measurement unit), speed and proximity sensors, a local processing unit, a radio-based safety system, a human interface device. Any commercial forklift will be transformed in a "Smart Forklift" that will allow for the effective implementation of a number of functionalities. Among them, it is worth mentioning:

- self-localization inside the warehouse scenarios thanks to a set of passive fixed transponders that are spread out in the scenario;
- data temporary storage and data transmission anytime that the forklift is in the WiFi coverage area (data-mule service);
- pallet localization inside the storage bays;
- identification of the forklift position in case of near-missing events (avoided collisions between forklifts, or forklift and operators).

Moreover, data acquired by the Smart Forklifts, once combined with data available at the manufacturer ERP (Enterprise Resource Planning), will be exploited by a WMS system (Warehouse Management System) aimed to implement some additional services:

- optimization of the forklift paths and pallet storage inside the warehouse (routing/storage optimization);
- forklift predictive maintenance;
- classification and processing of near-missing event data;
- automatic check of the loading operations at the loading docks or production-line ends;
- automatic real-time inventory;
- virtual geo-fencing;
- messaging between the management system and the forklift operator.