

Bando di Ricerca in Collaborazione (Bric) id 24/2016:

Salute e Sicurezza dei Lavoratori nelle Aree Portuali

Il modello territoriale di intervento integrato in materia di salute e sicurezza rivolto alle imprese che operano in aree portuali. Obiettivi Tecnologici

Autori: A. Filippeschi, F. Vanni, G. Bassani, P. Giannini, F. Alfonzetti - Scuola Superiore Sant'Anna Istituto Tecip
M. Pellicci, D. De Merich, G. Campo- Inail DiMEILA

Introduzione

Il Piano delle attività di Ricerca Inail 2016-2018 ha previsto un approfondimento delle problematiche nel settore marittimo-portuale attraverso uno specifico finanziamento a bando pubblico per il consolidamento della rete scientifica del settore. L'obiettivo è **valutare tecnologie per il miglioramento della salute e sicurezza** dei lavoratori (ssl) e realizzare con la **rete di Asl**, in collaborazione con le corrispondenti **Autorità di sistema portuale**, un **modello territoriale** di intervento a supporto delle aziende che coniughi l'azione di **assistenza** a quella di **vigilanza** denominato **Piano mirato di prevenzione (PMP)**.

Obiettivi

Nell'ambito della valutazione delle tecnologie, sono stati perseguiti tre obiettivi:

- 1. Valutazione delle tecnologie utilizzate all'interno della rete di progetto**, di quelle usate all'esterno e di quelle potenzialmente applicabili per la gestione e l'esecuzione di attività mirate alla sicurezza in ambito marittimo e portuale.
- 2. Valutazione dei flussi di veicoli e persone in aree portuali, con relativa valutazione del rischio di interferenza.**
- 3. Valutazione del rischio ergonomico da sovraccarico biomeccanico** tramite sensori indossabili.

Attività

Risultati



Valutazione Tecnologie

- Censimento problematiche
- Tecnologie usate all'interno della rete
- Tecnologie utilizzate fuori dalla rete
- Tecnologie potenzialmente applicabili



- Censite 14 problematiche
- Individuate 13 famiglie di tecnologie
 - 6 già adottate nella rete
 - 5 adottate fuori dalla rete
 - 2 potenzialmente applicabili



Valutazione Rischio Interferenza

- Selezione aree a rischio all'interno del porto
- Progettazione sistema di acquisizione immagini
- Sviluppo e applicazione algoritmi di calibrazione e triangolazione per tracking 3D
- Applicazione tecniche di deep-learning per riconoscimento di veicoli e persone



- Sistema modulare di camere ed unità di calcolo per il monitoraggio dell'area
 - Sviluppo di cinque unità hardware ed un'unità centrale
 - Pacchetto software per la calibrazione, cattura video, identificazione di veicoli e persone
 - Test in laboratorio
- Specializzazione per il porto di Piombino
 - Installazione in corso



Valutazione Rischio da Sovraccarico Biomeccanico

- Selezione delle attività a rischio
- Sviluppo algoritmi per la valutazione del rischio basati sull'analisi di dati da reti di sensori indossabili
- Confronto tecnologie applicabili
- Attività sperimentale di validazione



- Analisi ro-ro di semirimorchi: 10 partecipanti, oltre 5 ore di attività analizzate
- Analisi ro-ro di container: 2 partecipanti, oltre 2 ore di attività analizzate
- Procedura innovativa per la calibrazione del sistema di unità inerziali per la cattura del movimento
- Integrazione di sensori elettromiografici e unità inerziali per l'analisi biomeccanica di attività lavorative che coinvolgono la movimentazione manuale dei carichi.

Trasferimento

- Filippeschi, A., Pellicci, M., Vanni, F., Forte, G., Bassani, G., Landolfi, L., ... & Bergamasco, M. (2019, July). **The Sailport Project: A Trilateral Approach to the Improvement of Workers' Safety and Health in Ports**. In International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (pp. 69-80). Springer, Cham.
- Filippeschi, A., Ruffaldi, E., Peppoloni, L., & Avizzano, C. A. (2018, July). **Online Calibration Procedure for Motion Tracking with Wearable Sensors Using Kalman Filtering**. In International Symposium on Advances in Robot Kinematics (pp. 440-448). Springer, Cham.
- Landolfi, L., Tripicchio, P., Filippeschi, A. & Avizzano C.A. (2019 August), **Fast and fluid human pose tracking**. In 2019 IEEE International Conference on Real-time Computing and Robotics.
- Filippeschi, A., Landolfi, L., Bassani, G., Vanni, F., Alfonzetti, F., Avizzano, C.A. **Tecnologie per la valutazione e la mitigazione del rischio ergonomico in ambito marittimo e portuale**. Convegno su: «Prevenzione e Sicurezza in un sistema complesso: le attività portuali», Venezia, 21 settembre 2018