

AGENTI FISICI E SALUTE NEI LUOGHI DI LAVORO



Bologna 17/10/2019

R. d'ANGELO

Coordinatore CONTARP CAMPANIA

INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

**IL RISCHIO DA ESPOSIZIONI A CEM IN AMBIENTE
SANITARIO: il progetto CRAEM per promuovere la sicurezza
con la realtà aumentata**

progetto I.D.E.E.

Interactive Design for Ergonomics and safety



Prof. Ing. Antonio Lanzotti



INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

Dr. Raffaele d'Angelo

*Applicare le nuove tecnologie di AR/VR e
la progettazione interattiva
all'ergonomia e alla sicurezza sul lavoro*

Obiettivi: Formazione 4.0 e DVR interattivo

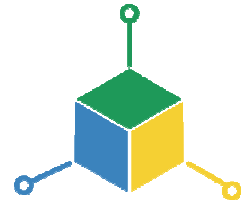
Obiettivo: sviluppare strumenti interattivi per la formazione e l'informazione e di supporto al DVR cartaceo in modo da:

- 1) agevolare e velocizzare il processo di informazione sulla sicurezza tra RSPP e lavoratore
- 2) rendere le informazioni del DVR cartaceo accessibili quando e dove servono
- 3) permettere all'RSPP di aggiornare il DVR personalizzando le informazioni



DVR+: evoluzione della tecnologia AR

2017



Project Tango



2018



ARCore



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI NAPOLI FEDERICO II



DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA
INDUSTRIALE



Fraunhofer
IWU

INAIL

Passaggio a Google LLC ARCore



motion tracking



area learning



depth perception



MOTION TRACKING



ENVIRONMENTAL UNDERSTANDING



LIGHT ESTIMATION



ARCore



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI NAPOLI FEDERICO II



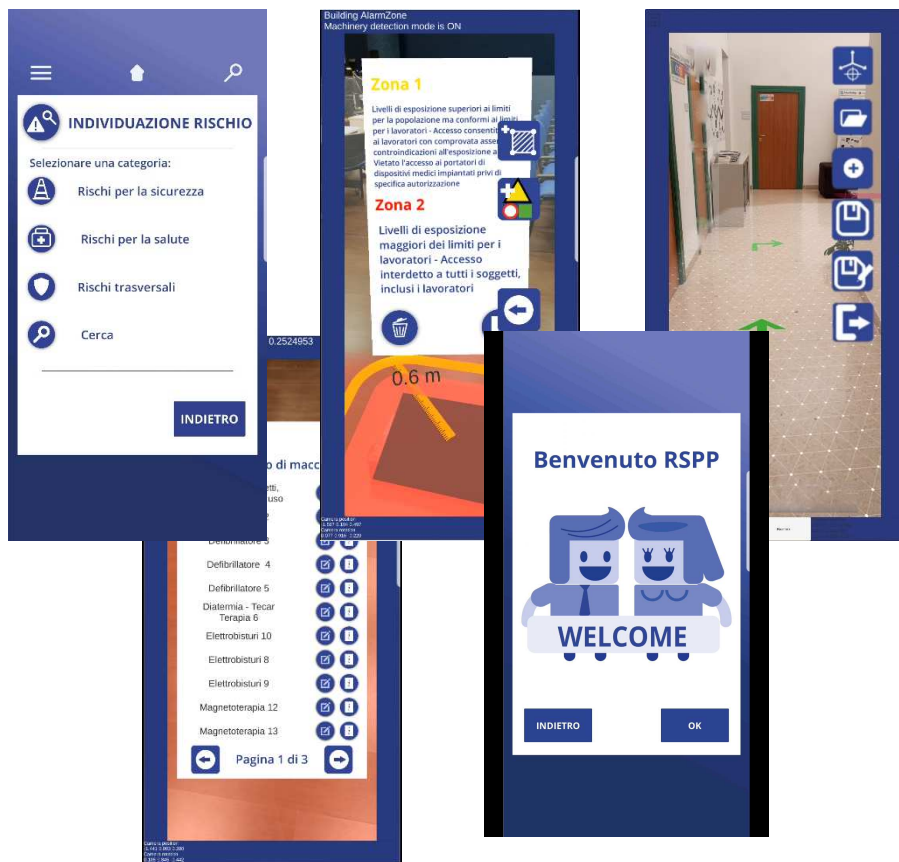
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA
INDUSTRIALE



Fraunhofer
IWU

INAIL

DVR+: il DVR interattivo



- App di realtà aumentata
- Due tipologie di utenti finali
- Due casi studio

RSPP:

può modificare le informazioni e adattare all'ambiente

Lavoratore:

può solamente visualizzare le informazioni aggiunte dall'RSPP

Rischio incendio

Rischio campi elettromagnetici

Fraunhofer Joint Lab IDEAS

Le sorgenti di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) negli ambienti di lavoro

- **Presenza di CEM negli ambienti di vita e lavoro sempre più massiva negli ultimi anni**
- **La Direttiva Europea 2013/35/UE e l'attuazione delle prescrizioni minime in materia di protezione da esposizione ai CEM negli ambienti di lavoro (D.Lgs 159, 1° Agosto 2016) richiedono l'obbligo, da parte del DL, di:**
 - **individuare le sorgenti di CEM**
 - **valutarne il rischio** tramite strumenti adeguati in conformità alle norme di emanazione europea
 - **adottare misure di contenimento e di prevenzione del rischio**
 - **fornire ai lavoratori e ai RLS informazioni sulle situazioni di rischio di esposizione**
- **Diventa necessaria una caratterizzazione accurata ed esaustiva delle sorgenti di CEM presenti nei luoghi di lavoro, insieme ad un adeguato processo di formazione ed educazione dei lavoratori**

Possibile effetti dei CEM sulla salute

- **effetti termici o stimolazione del** tessuto nervoso o muscolare
- **disturbi transitori delle percezioni sensoriali e modifiche minori nelle funzioni cerebrali** dovute all'eccitazione di magnetofosfeni presenti nella retina o la deflessione della cupola nell'apparato uditivo
 - **comparsa di vertigini**
 - **sensazione di sapore metallico**
 - **lampeggiamenti**

I CEM nell'ambiente sanitario

- **In ambiente sanitario sono diversi gli apparati che impiegano campi elettrici, magnetici o elettromagnetici per trattamenti terapeutici o indagini diagnostiche**
- **La presenza dell'operatore durante le procedure è spesso necessaria**
- **La collocazione è svariata e spesso non permanente rendendo così più critica la segnalazione delle aree ad accesso consentito solo ai lavoratori/lavoratrici o interdette.**
- **L'esposizione può essere ridotta, per quanto possibile**
 - **senza eccessivi allarmismi**
 - **con una corretta politica di prevenzione e riduzione dei rischi**

Il progetto CRAEM

- **CRAEM è un progetto preventivo CONTARP-INAIL Campania e**

Dipartimento di Fisica “Ettore Pancini” dell’Università degli Studi di Napoli Federico II

- In collaborazione con
 - CNR IREA
 - IDEAS DII, UNINA



Comunicazione in Realtà Aumentata per la protezione dei lavoratori dal rischio campi Elettromagnetici in ambiente sanitario

- **Scopo**
 - **promuovere la sicurezza rispetto al rischio da esposizioni a CEM in ambiente sanitario**
 - **utilizzando tecniche innovative di comunicazione, formazione e fruibilità delle informazioni**
 - **La possibilità di avere in tempo reale una banca dati in cui verificare la tipologia dell’apparecchiatura in esame e di individuare le eventuali zone di rispetto è sicuramente un grande vantaggio sia per gli addetti alla sicurezza sia per l’operatore che è immediatamente consapevole delle condizioni di esposizione in cui si trova.**

Le fasi del progetto

- **Raccolta ed analisi dei dati reperibili da banche dati accreditate sugli apparati impiegati in ambito sanitario**
- **Configurazione di una piattaforma gratuita per la comunicazione in realtà aumentata dei rischi elettromagnetici in ambito sanitario**
- **Diffusione e Promozione della attività e della tecnologia acquisita.**
- **Definizione di una guida all'adozione e configurazione della piattaforma in realtà aumentata sui rischi elettromagnetici in ambito sanitario, che rappresenterà una best practice per gli RSPP del settore.**

DVR+

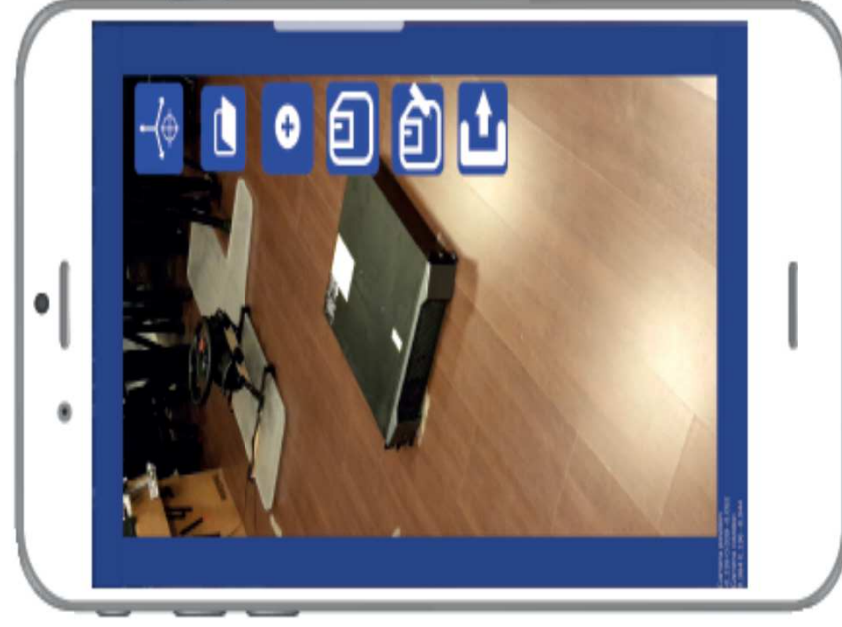
UN AUSILIO AUMENTATO ED INTERATTIVO PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO INDUSTRIALE:
PROBLEMATICHE DI SVILUPPO E CASI APPLICATIVI



1 fase : selezione rischio "esposizione ad agenti fisici"



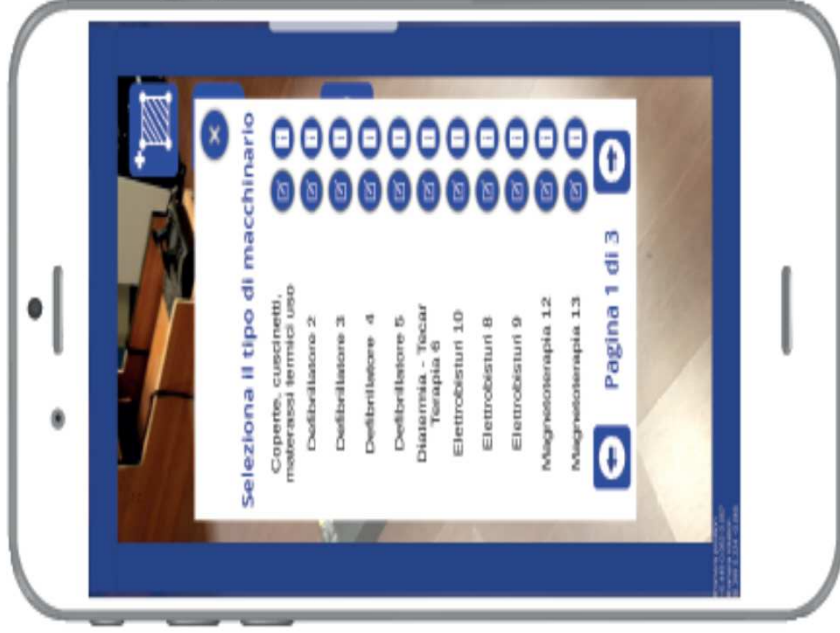
2 fase : calibrazione dello smartphone rispetto allo spazio di lavoro



3 fase : inquadratura del macchinario con la telecamera dello smartphone

LVN.T

**UN AUSILIO AUMENTATO ED INTERATTIVO PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO INDUSTRIALE:
PROBLEMATICHE DI SVILUPPO E CASI APPLICATIVI**



4 fase : selezione del macchinario nella lista (PAF portaleagentifisici)



5 fase : tracciatura del perimetro del macchinario



6 fase : visualizzazione delle safety zone con vibrazione dello smartphone

DVR+ UN AUSILIO AUMENTATO ED INTERATTIVO PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO INDUSTRIALE: PROBLEMATICHE DI SVILUPPO E CASI APPLICATIVI

CALIBRAZIONE DELLO SMARTPHONE
RISPETTO ALLO SPAZIO DI LAVORO

INQUADRATURA DEL MACCHINARIO CON LA TELECAMERA DELLO SMARTPHONE
E SELEZIONE DEL MACCHINARIO NELLA LISTA (PAF PORTALEAGENTIFISICI)

TRACCIATURA DEL PERIMETRO DEL MACCHINARIO E
CREAZIONE DELLE SAFETY ZONE

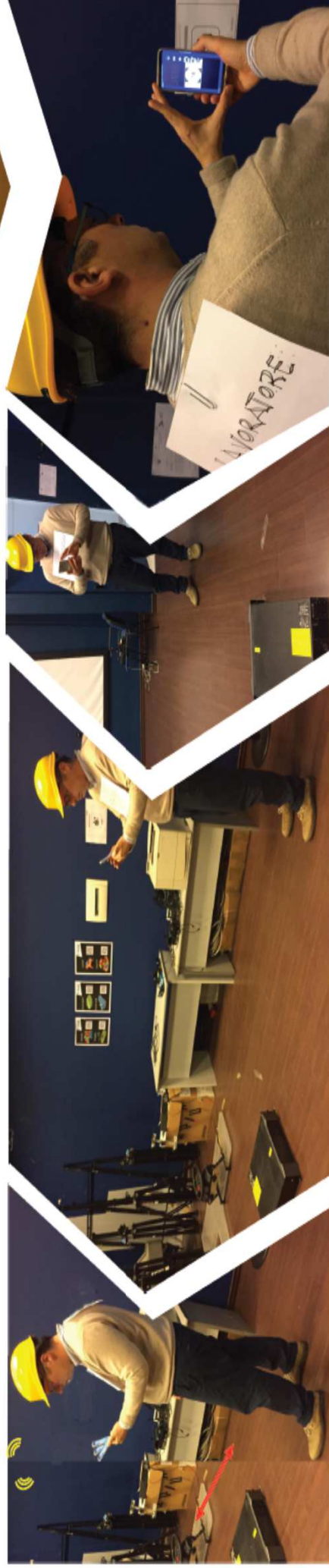


MODALITA'

LA VIBRAZIONE DELLO SMARTPHONE AVVERTE IL
LAVORATORE CHE SI E' AVVICINATO TROPPO
ALLA SAFETY ZONE DEL MACCHINARIO

INQUADRATURA DEL MACCHINARIO CON LA TELECAMERA DELLO SMARTPHONE
E VISUALIZZAZIONE DELLE SAFETY ZONE E DELLA SCHEDA TECNICA

CALIBRAZIONE DELLO SMARTPHONE
RISPETTO ALLO SPAZIO DI LAVORO



Funzionalità dell'App CRAEM

Installazione e accesso	
Registrazione o login utente RSPP	Registrazione o login utente Lavoratore
<ul style="list-style-type: none">• Calibrazione dell'app per l'identificaione dell'ambiente• Selezione della tipologia di apparecchiatura sorgente CEM• Inquadramento della sorgente CEM e tracciamento del perimetro dell'apparecchio• Visualizzazione delle aree e perimetri di Zona 1 e Zona 2• Salvataggio e modifica• Consultazione dei dettagli sull'apparecchiatura e sulle modalità di misura, consultazione delle restrizioni associate a Zona 1 e Zona 2	<ul style="list-style-type: none">• Calibrazione dell'app per l'identificaione dell'ambiente• Visualizzazione delle aree e perimetri di Zona 1 e Zona 2• Consultazione dei dettagli sull'apparecchiatura e sulle modalità di misura, consultazione delle restrizioni associate a Zona 1 e Zona 2

I dispositivi pre-caricati nell'App

- **Per la configurazione della piattaforma sono stati raccolti dati relativi alle tipologie di sorgenti di CEM, con relative caratteristiche tecniche, che determinano esposizione occupazionale in ambiente sanitario, utilizzando come fonte la Banca Dati Campi Elettromagnetici del portale PAF (Portale Agenti Fisici) dell'INAIL.**
- **L'APP offre i dati di 33 apparecchiature sorgenti di CEM delle seguenti tipologie:**
 - Coperte, cuscinetti, materassi termici uso medico, Defibrillatore, Diatermia
 - Tecar Terapia
 - Elettrobisturi
 - Magnetoterapia
 - Stimolatore Transcranico

Risultati del progetto

- **RSPP e datore di lavoro riescono a visualizzare in tempo reale le 3 zone intorno all'apparecchio nel suo ambiente reale**
 - **Zona 0 (dove i livelli di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico rispettano i limiti per la popolazione generale, oppure in cui tutte le sorgenti presenti sono conformi *a priori*)**
 - **Zona 1 (sono superati i valori limite per la popolazione ma sono sicuramente rispettati i limiti per il lavoratori/lavoratrici)**
 - **Zona 2 (sono superati i limiti occupazionali e ed è interdetto l'accesso).**
- **Ai datori di lavoro e /o ai loro consulenti è offerta un'agevole reperibilità delle condizioni di esposizione dei lavoratori ai CEM generati da macchinari/impianti/sorgenti comunemente utilizzati in ambito sanitario**
- **Possibilità di identificare le migliori modifiche del layout delle apparecchiature nell'ambiente per ridurre l'esposizione accidentale dei lavoratori ai CEM**

DVR+: il DVR interattivo



INAIL

*Grazie per
l'attenzione*

Raffaele d'Angelo
R.dangelo@inail.it