



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

DIREZIONE CENTRALE PER L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA,
LA DIGITALIZZAZIONE E PER I BENI E LE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

RICERCA ED INNOVAZIONE NEL SOCCORSO

Sensoristica applicata ai DPI dei Vigili del fuoco

L'innovazione nei DPI dei Vigili del Fuoco



PD ing Fabio TOSSUT

Dirigente Ufficio Equipaggiamento e Protezione Individuale

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

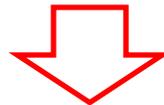
qualsiasi **attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo** contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro

SICUREZZA E SALUTE DEGLI OPERATORI



EFFICACIA DELL'INTERVENTO DI SOCCORSO

devono essere progettati e realizzati in modo da soddisfare **REQUISITI TECNICI**/possedere caratteristiche tecniche **ed ERGONOMICI** tali di ridurre eventuali danni dovuti all'esposizione ai rischi



Ma..

C'è un **ALTRO CAMPO DI MIGLIORAMENTO**

SICUREZZA E SALUTE DEGLI OPERATORI

 **GLI STIMOLI SENSORIALI** cui sono soggetti i VVF durante le attività di soccorso risultano essere vari e diversificati e si trasformano in azioni e reazioni specifiche con diverse variabili:

- spazio
- durata
- pause
- tipo di scenario
- biomeccanica del movimento

 **LA COMBINAZIONE DEI VARI FATTORI:**

- attività fisica
- condizioni imprevedibili
- indumenti caldi e/o l'esposizione a fonti di calore esterne



provoca

un incremento dello **stress** sia dal punto di vista **fisiologico**, sia da quello **psicologico**, situazione aggravata dall'indossare i DPI (indumenti protettivi e autorespiratore) che sono pesanti, spessi e ingombranti.

SICUREZZA E SALUTE DEGLI OPERATORI

...conseguenze dell'incremento dello stress

- problemi alla deambulazione
- riduzione della velocità nella camminata
- riduzione dell'efficienza metabolica e di termoregolazione
- aumento dello sforzo
- diminuzione del tempo di tolleranza allo svolgimento dell'attività
- affaticamento e rischio di infortuni

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE



IL PROGETTO

monitorare alcuni **PARAMETRI VITALI** del personale dei Vigili del Fuoco durante le attività operative di soccorso ED ESTINZIONE incendi



Sensoristica applicata ai DPI

Obiettivo

INCREMENTARE LA PROTEZIONE DEL PERSONALE DURANTE L'ATTIVITÀ DI SOCCORSO

...ed anche

Creare un DATABASE di dati statistici relativi ad alcuni parametri fisiologici dei VIGILI DEL FUOCO.

IL PROGETTO DI STUDIO: LA SENSORISTICA

Collaborazione con **l'Università Campus-biomedico** nel relativo oggetto di studio del dottorato di ricerca istituito dall'Università

→ STUDIO

→ FASE 1

Acquisizione di dati in campo in uno scenario simulato definito e con procedura nota con **tecnologie esistenti**

→ FASE 2

acquisizione di dati in campo in uno scenario reale noto con **tecnologie esistenti**

→ FASE 3

studio e prototipazione di nuova tecnologia

ANALISI DEI REQUISITI

➔ QUALI PARAMETRI ?

- Monitoraggio dei parametri fisiologici
 - frequenza cardiaca
 - Pressione del sangue
 - frequenza respiratoria
 - umidità della pelle
- Monitoraggio dei parametri fisici
 - attività/stato di coscienza**
 - Posizione**
 - Postura**
 - caduta**



S.A.R. operatore

Ambiente non confinato

➔ IN QUALI SCENARI OPERATIVI ?



Ambiente confinato

➔ CON QUALE EQUIPAGGIAMENTO ?

LA SCELTA DEL SISTEMA SENSORISTICO

Bisogna tener conto che tutto il sistema:

1

Abbia caratteristiche tecniche adeguate per resistere alle sollecitazioni

schiacciamento

esposizione termica

Esposizione a campi elettromagnetici

esposizione atmosfere esplosive

2

Sia EFFICACE ed EFFICIENTE nelle condizioni di uso nello scenario previsto



I dati acquisiti siano AFFIDABILI in relazione alla variabilità degli scenari, ai movimenti effettuati, all'esposizione agli agenti esterni, ecc..

3

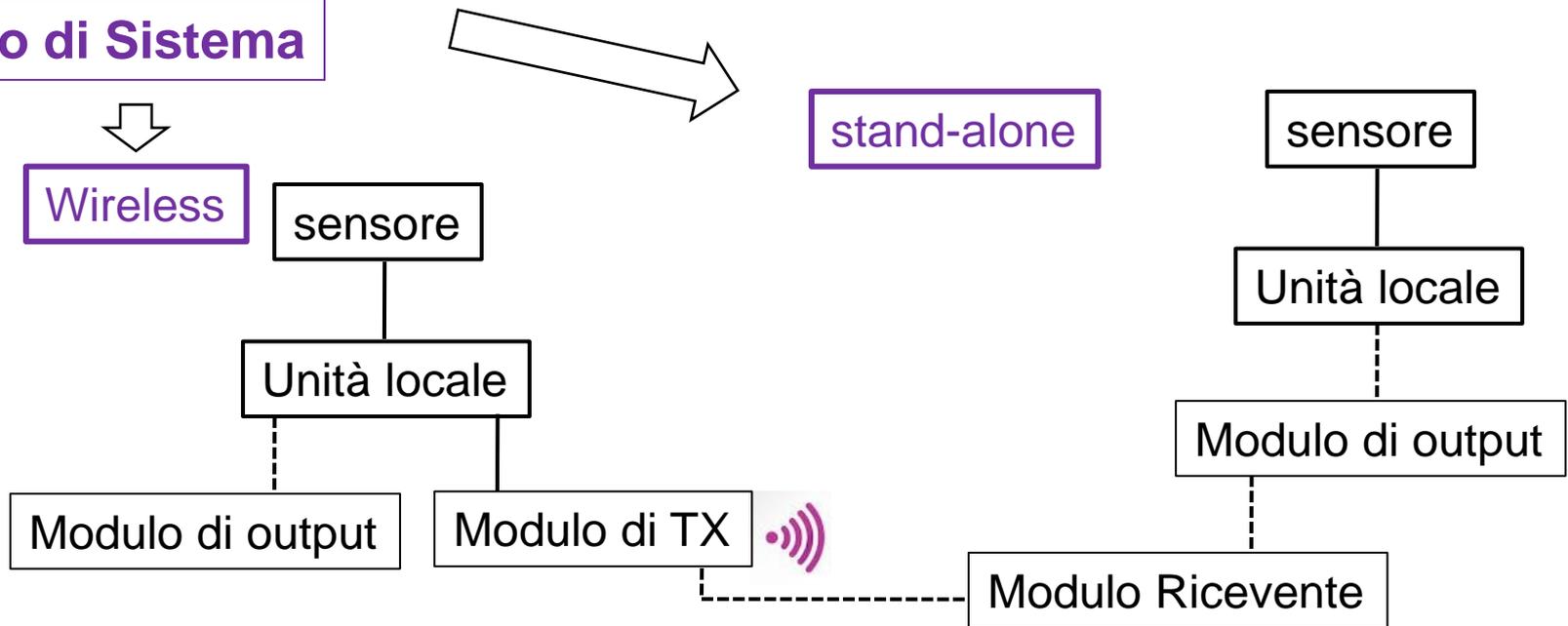
Sia di DIMENSIONI E PESO contenuti

LA SCELTA DEL SISTEMA SENSORISTICO

....segue

4 Sia ADATTABILE/INTEGRABILE all'interno del DPI

5 Tipo di Sistema



7 Utilizzo dei DATI



L'UTILIZZO DEI DATI



L'individuazione delle soglie di allarme



Azioni da intraprendere a seguito del superamento dei valori di soglia determinati (opportunità di monitorare da remoto o dotare il dispositivo unicamente di una scatola nera, ecc)



Privacy: sono dati sensibili personali

FASE 1: La simulazione

SCUOLA DI FORMAZIONE OPERATIVA

4 SETTEMBRE 2024

TIPO DI SENSORE stand-alone

accelerometro e sensore della velocità



fascia biometrica

Unità locale



La fascia va indossata a contatto con la pelle sotto al muscolo pettorale e deve essere ben serrata

PARAMETRI

Registrazione dell'intensità e della direzione del movimento



registrazione del ECG completo

sensori biometrici che consentono la registrazione del ECG completo

FASE 1: La simulazione

SCUOLA DI FORMAZIONE OPERATIVA

4 SETTEMBRE 2024

PROCEDURE DI SIMULAZIONE

SCENARIO



INCENDIO DI VEGETAZIONE

N. 2 squadre composte ognuna da sei persone



SIMULAZIONE N. 1

operazioni spegnimento meccanico con rostri

SIMULAZIONE N. 2

operazioni spegnimento con acqua



Step 1 – rilevazione dati di movimentazione dell'operatore nell'attività di estinzione

Attività in ordine cronologico con rilevazione dei dati per ciascun operatore

- 1) Vestizione del personale con la sensoristica;
- 2) 3 minuti di pausa (personale fermo);
- 3) 2 minuti di corsa
- 4) 2 minuti di pausa
- 5) Raggiungimento della postazione senza rilevazione di dati
- 6) 2 minuti di pausa con contemporanea accensione dell'incendio simulato da parte di altro operatore
- 7) 5 minuti di attività di estinzione del fuoco con mezzi meccanici



Step 2– rilevazione dati durante l'attività di estinzione con getto d'acqua

- 1) Vestizione del personale con la sensoristica
- 2) 3 minuti di pausa (personale fermo);
- 3) 2 minuti di corsa
- 4) 2 minuti di pausa
- 5) Raggiungimento della postazione senza rilevazione di dati
- 6) 2 minuti di pausa con contemporanea accensione dell'incendio simulato da parte di altro operatore
- 7) 5 minuti di attività di estinzione del fuoco con getto d'acqua

FASE 1: La simulazione

PARAMETRI DA ACQUISIRE

SIMULAZIONE N. 1

operazioni spegnimento meccanico con rostri



SIMULAZIONE N. 2

operazioni spegnimento meccanico con rostri



- Posizione e movimento**
- Frequenza cardiaca**
- Temperatura sulla pelle**
- Respirazione**
- Temperatura esterna**



grazie per l'attenzione



Thank you