

27 Maggio 2024

Dott.ssa Maria Rosaria Fizzano

INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

«TR UNI 11858:2022»

RAPPORTO TECNICO	Tecnologie IoT nell'impiego dei DPI - Indicazioni relative all'integrazione di sistemi elettronici nella gestione e nell'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali	UNI/TR 11858
		APRILE 2022
	Use of IoT technologies in PPE - Guidance on the integration of IoT components into PPE aimed to their management and use	
	Il rapporto tecnico descrive le caratteristiche delle tecnologie IoT applicate ai DPI, la loro gestione e l'interazione che esse hanno con il portatore e l'ambiente di lavoro. Esso tratta le tecnologie IoT disponibili alla data di pubblicazione del presente documento.	



RAPPORTO
TECNICO

INDICE			
		INTRODUZIONE	1
1		SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	1
2		RIFERIMENTI NORMATIVI	1
3		TERMINI E DEFINIZIONI	1
4		DESCRIZIONE DEL SISTEMA IoT	2
4.1		Generalità	2
	figura 1	Sistema IoT applicato ai DPI	3
	prospetto 1	Bande di radiofrequenza	3
4.2		Tag passivo	3
4.3		Dispositivi IoT attivi	4
4.4		Caratteristiche funzionali	5
4.5		Tag semi-passivo e tag semi-attivo	5
5		RISPETTO DEI REQUISITI ESSENZIALI DI SICUREZZA DA PARTE DEI DPI INTEGRATI	5
5.1		Generalità	5
5.2		Integrazione di tag nei DPI	6
5.3		Principali adempimenti	7
	prospetto 2	Principali compiti di fabbricante, datore di lavoro e organismo notificato	7
6		INFORMAZIONE, FORMAZIONE E ADDESTRAMENTO	8
7		POSSIBILI APPLICAZIONI DELLE TECNOLOGIE IOT NELL'AMBITO DELLA SICUREZZA	9
7.1		Generalità	9
7.2		Applicazioni lato aziendale	9
7.3		Funzioni lato portatore	10
8		INFORMAZIONI FORNITE E/O RACCOLTE DAI DISPOSITIVI	10
9		GESTIONE DEI DATI RELATIVI AI DPI	11
10		GESTIONE E CONTROLLO DEI DPI	11
11		VALUTAZIONE DEL RISCHIO LEGATO ALL'UTILIZZO DEI SISTEMI IoT	11
		BIBLIOGRAFIA	13

SMART DPI: definizione

Una definizione dei sistemi di protezione individuale smart è specificata nel rapporto tecnico CEN/TR 17512:2020

“I DPI intelligenti consistono nella combinazione di DPI tradizionali, che proteggono chi li indossa o li porta da uno o più rischi a cui è esposto, con materiali o parti intelligenti che rispondono in modo voluto e sfruttabile a segnali/input esterni o a modifiche dell’ambiente circostante”.



La definizione di «sistemi di protezione individuale smart» è specificata anche nella norma ISO 11610:2023

5.1.10

smart personal protective system

combination of single items of *personal protective equipment* ([5.1.11](#)) that protects against applicable/relevant *risks* ([5.4.3](#)) encountered by the wearer and which exhibits an intended and exploitable response either to changes in its surroundings/environment or to an external signal/input

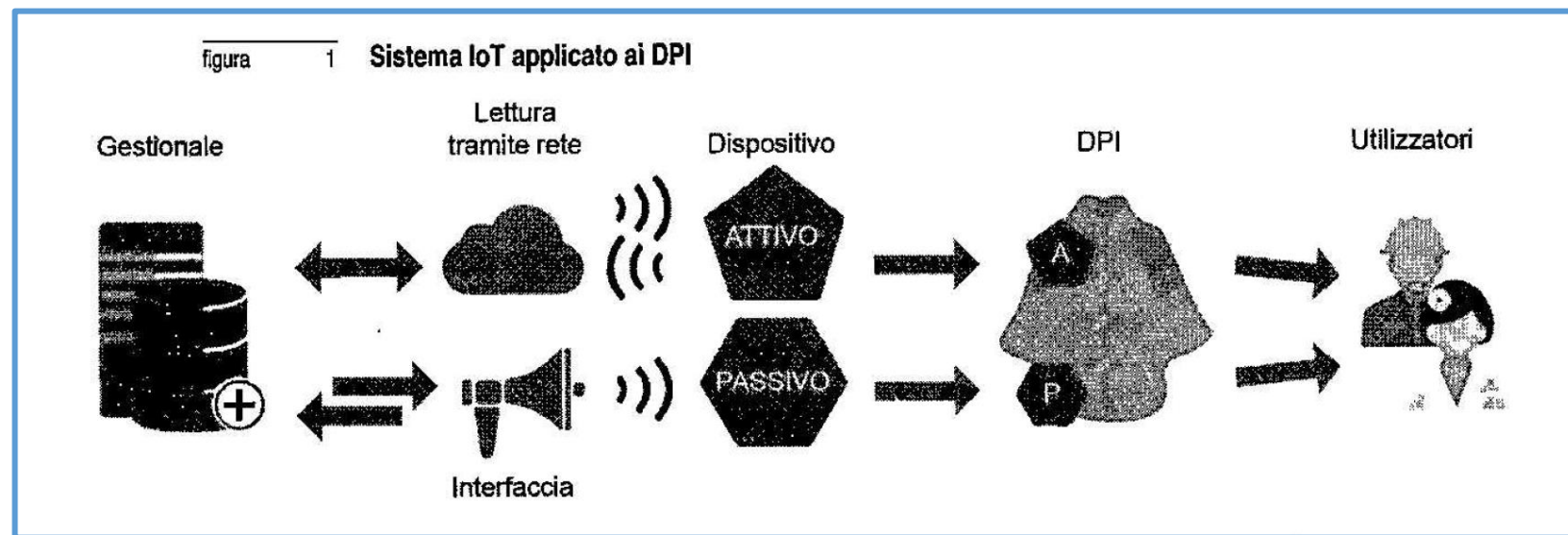
➡ NB: la presenza di parti elettroniche non rende automaticamente smart un DPI; potrebbero esserci altre modalità per rendere smart un DPI.

DESCRIZIONE DEL SISTEMA IoT* RT UNI 11858:2022

Il sistema IoT consiste di:

- un tag passivo o attivo integrato o applicato al DPI;
- un'interfaccia prossimale o remoto che acquisisce i dati del tag;
- un gestionale IoT per la raccolta, l'analisi e la gestione dei dati.

(*Paragrafo 4)



APPLICAZIONE E INTEGRAZIONE DEL TAG* RT UNI 11858:2022

- **Il sensore può essere aggiunto da uno degli operatori economici (fabbricante, importatore, mandatario, distributore) o dal datore di lavoro.**

(*Paragrafo 5)

APPLICAZIONE E INTEGRAZIONE DEL TAG* RT UNI 11858:2022

- Il sensore può essere aggiunto da uno degli operatori economici (fabbricante, importatore, mandatario, distributore) o dal datore di lavoro.
- **È fondamentale che l'aggiunta di un sensore non modifichi l'efficacia protettiva del DPI.**

(*Paragrafo 5)

APPLICAZIONE E INTEGRAZIONE DEL TAG*

RT UNI 11858:2022

- Il sensore può essere aggiunto da uno degli operatori economici (fabbricante, importatore, mandatario, distributore) o dal datore di lavoro.
- È fondamentale che l'aggiunta di un sensore non modifichi l'efficacia protettiva del DPI
- **In generale la figura che inserisce il sensore si fa carico di fornire le garanzie che il DPI mantenga inalterata la sua funzione protettiva.**

(*Paragrafo 5)

Published documents



- ▶ CEN/TR 17512:2020, Smart garments - Terms and definitions
- ▶ CEN/TR 17260:2021, Guidelines for selection, use, care and maintenance of smart garments protecting against heat and flame
- ▶ EN 17673:2022, Protection against heat and flame - Requirements and test methods for garments with integrated smart textiles and non-textile elements

CEN/TC 162 - Draft report 47th meeting CEN/TC 162 plenary on 2022-09-15/16 in Haan, Germany



Feedback su condizioni personali e ambientali

APPLICAZIONE E INTEGRAZIONE DEL TAG*

RT UNI 11858:2022

Integrazione di tag nei DPI

Generalità

I DPI possono essere corredati di tag secondo una delle seguenti modalità:

- **inclusione:** il DPI è corredato da un tag (ad esso) applicato o integrato dal fabbricante di DPI in fase di progettazione e produzione
- **compatibilità:** il DPI è predisposto dal fabbricante per essere successivamente corredato da tag con specifiche caratteristiche
- **personalizzazione:** il DPI è personalizzato dal datore di lavoro che vi aggiunge tag con specifiche caratteristiche, rispondenti alle proprie esigenze di utilizzo

(*Paragrafo 5)

APPLICAZIONE E INTEGRAZIONE DEL TAG*
RT UNI 11858:2022

	FABBRICANTE	DATORE DI LAVORO	ORGANISMO NOTIFICATO
INCLUSIONE			
PREDISPOSIZIONE			
PERSONALIZZAZIONE			

(*Paragrafo 5)



APPLICAZIONE E INTEGRAZIONE DEL TAG* RT UNI 11858:2022

	FABBRICANTE	DATORE DI LAVORO	ORGANISMO NOTIFICATO
INCLUSIONE	• RESS • TAG • ISTRUZIONI	ADOTTA DPI	PROVE
PREDISPOSIZIONE			
PERSONALIZZAZIONE			

(*Paragrafo 5)



APPLICAZIONE E INTEGRAZIONE DEL TAG* RT UNI 11858:2022

	FABBRICANTE	DATORE DI LAVORO	ORGANISMO NOTIFICATO
INCLUSIONE			
PREDISPOSIZIONE	• RESS • INFO SU TAG • ISTRUZIONI	SELEZIONA TAG	PROVE
PERSONALIZZAZIONE			

(*Paragrafo 5)

APPLICAZIONE E INTEGRAZIONE DEL TAG*
RT UNI 11858:2022

	FABBRICANTE	DATORE DI LAVORO	ORGANISMO NOTIFICATO
INCLUSIONE			
PREDISPOSIZIONE			
PERSONALIZZAZIONE	COLLABORA	• CONTATTA FABBRIC. • INFO SU TAG	PROVE

(*Paragrafo 5)



L'adozione di DPI – IoT richiede un'informazione sul sistema IoT adottato ed eventualmente un'integrazione di formazione e addestramento già erogati per i DPI privi di sistemi IoT.

- Finalità dell'introduzione del sistema IoT;
- Funzionalità del sistema IoT;
- Tecnologia di comunicazione adottata;
- Dati rilevati, trasmessi, elaborati, archiviati e la politica di gestione degli stessi;
- Specificità relative ai DPI con sistema IoT;
- Eventuali modifiche alle procedure aziendali a seguito dell'introduzione di sistemi IoT;
- Miglioramento della gestione della sicurezza e delle emergenze;
- L'impatto e le conseguenze sull'operatore in merito alla tutela della salute a seguito dell'utilizzo di DPI con sistemi IoT.

(*Paragrafo 6)

VALUTAZIONE DEL RISCHIO LEGATO ALL'UTILIZZO DEI SISTEMI IOT*

RT UNI 11858:2022

L'adozione di DPI – IoT richiede una valutazione dei rischi in quanto i sistemi IoT generano campi elettromagnetici.

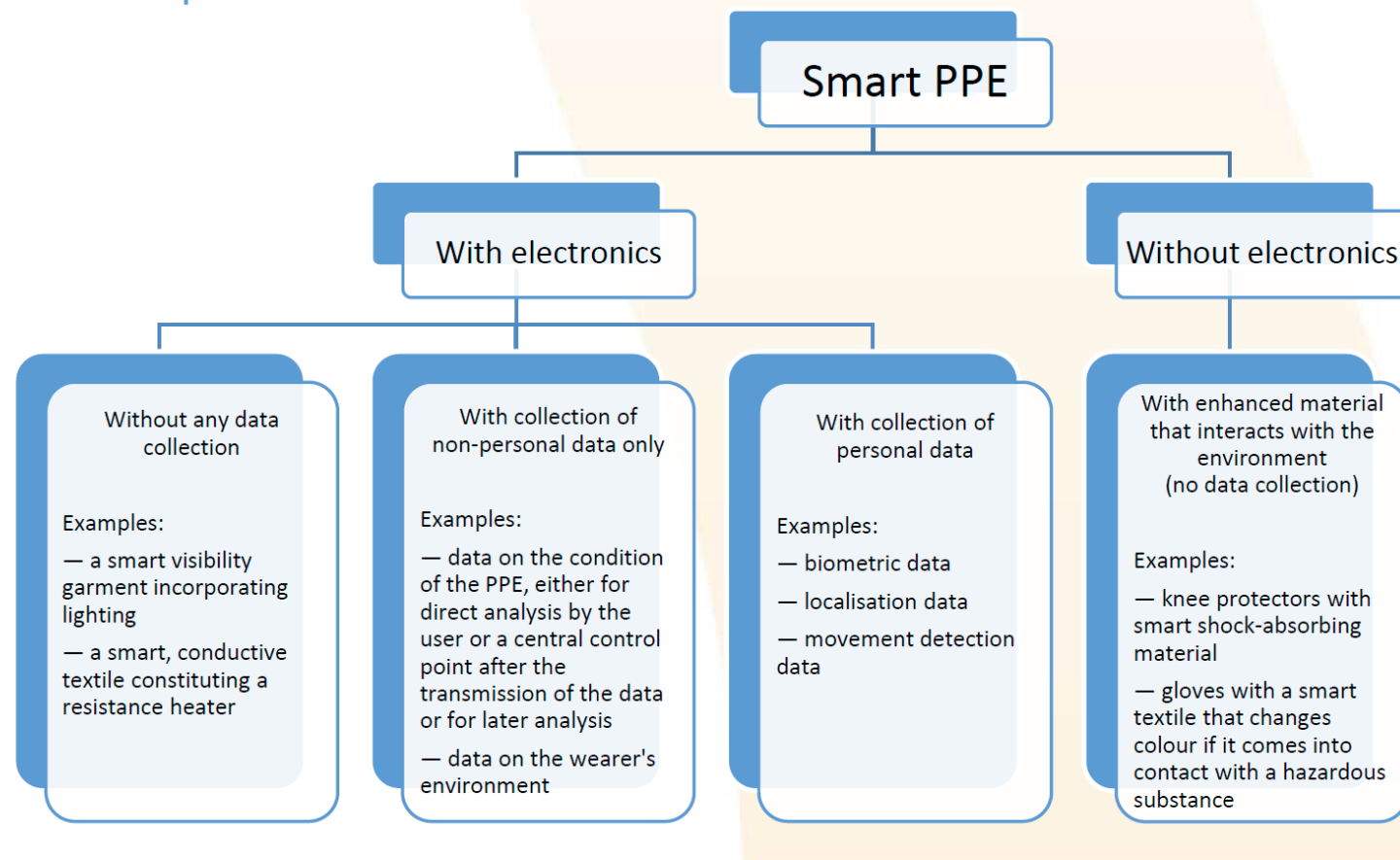
In particolare viene richiamata l'attenzione sui casi di persone in condizione di particolare vulnerabilità (portatori di protesi o dispositivi dotati di circuiti elettronici, portatori di dispositivi passivi, protesi interne, ecc.).

(*Paragrafo 11)

INFORMAZIONI FORNITE E/O RACCOLTE DAI DISPOSITIVI E GESTIONE DEI DATI* RT UNI 11858:2022

Da OSHA:
Smart personal protective
equipment: intelligent
protection for the future

Figure 1 Proposal for a classification scheme for types of smart PPE, according to composition and data collection capabilities



(*Paragrafo 8-9)

POSSIBILI APPLICAZIONI DELLE TECNOLOGIE IOT NELL'AMBITO DELLA SICUREZZA*

RT UNI 11858:2022

Lato azienda

- Gestione e controllo dei DPI
- Gestione delle aree ad accesso controllato
- Interazione uomo/macchina tramite il DPI

Lato portatore

- Segnalazione del mancato o non corretto uso del DPI
- Rilievo dei parametri per consentire un soccorso tempestivo in caso di incidente
- Segnalazione di pericoli imminenti (T, gas tossici, oggetti in movimento, parti in tensione, carichi sospesi; ecc.)
- Segnalazione della correttezza di attività/operazioni (spostamento di peso eccessivo)
- Segnalazione di necessità di effettuare manutenzione del DPI
- Controllo e segnalazione di eventuali problematiche o anomalie nel lavoro in solitario

(*Paragrafo 7)

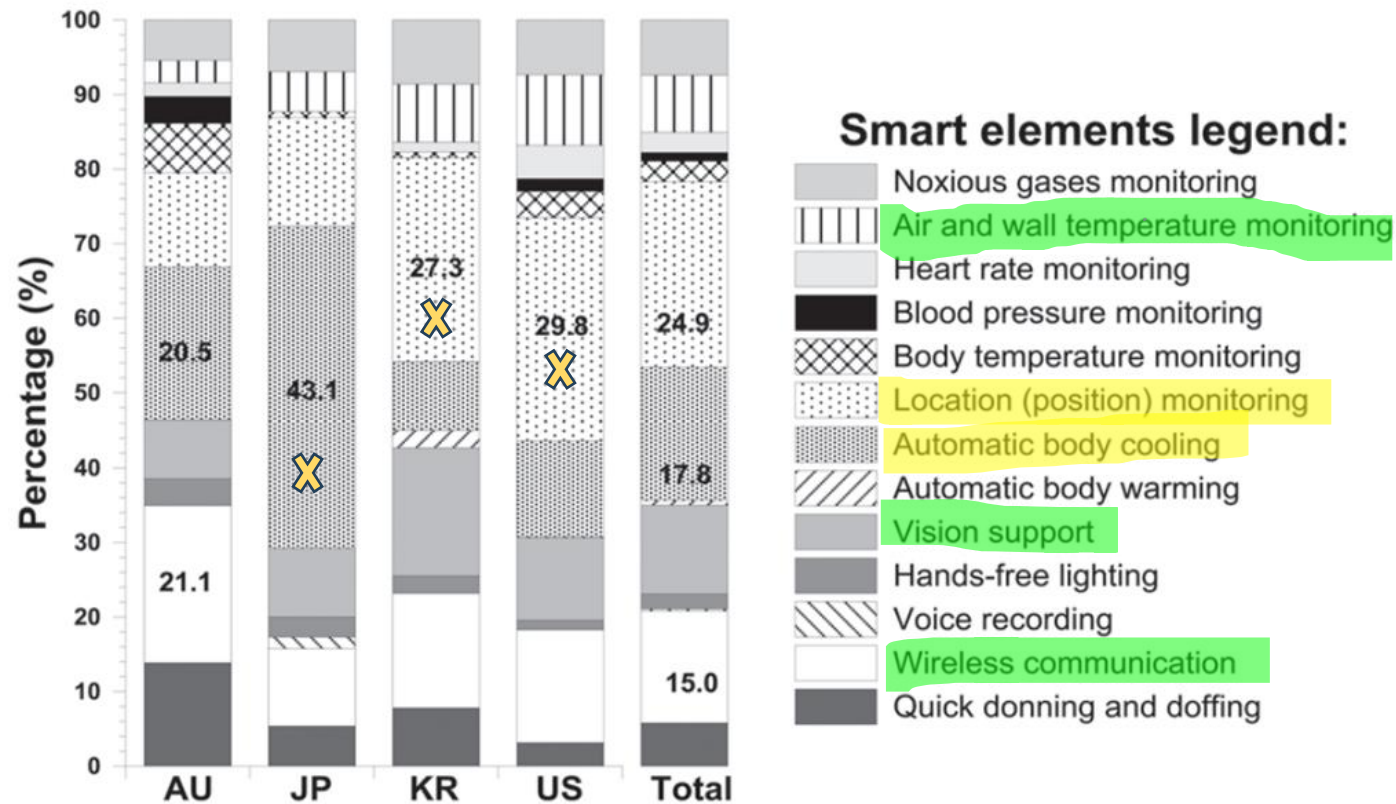
SMART DPI – rischi

- Sistema di monitoraggio e allarme di gas nocivi sul luogo dell'incendio
- Sistema di monitoraggio e allarme di Temperatura di oggetti/aria sul luogo dell'incendio
- Sistema di monitoraggio e allarme della frequenza cardiaca sul luogo dell'incendio
- Sistema di monitoraggio e allarme della pressione sanguigna sul luogo dell'incendio
- Monitoraggio e sistema di feedback della Temperatura corporea
- Sistema di localizzazione
- Sistema automatico di raffreddamento del corpo per alleviare lo sforzo termico
- Sistema automatico di riscaldamento del corpo per prevenire danni da freddo al corpo
- Sistema di supporto per la visione (sistema IR o a prova di umidità)
- Sistema di illuminazione flessibile e senza mani
- Sistema di registrazione della voce
- Sistema di comunicazione wireless
- Sistema da indossare e togliere velocemente



Lee et al. 2015 Industrial Health, 53, p.434-444

SMART DPI – rischi



Lee et al. 2015 Industrial Health, 53, p.434-444

I rischi legati alle soluzioni intelligenti

- Rischio di selezionare sistemi intelligenti che non sono necessari (aspetti di costo, sovraccarico di inutili informazione);
- Rischio di minor percezione del pericolo;
- Rischio legati a possibili guasti del sistema e ridotta sicurezza;
- Rischio legati alla sicurezza dei dati.

GRAZIE!