



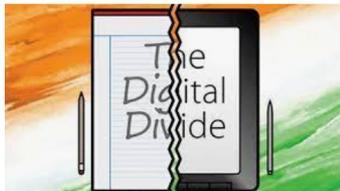
TECH DAY - “Il tema della sicurezza per le PMI”

Il Ruolo della Digitalizzazione nella Sicurezza nelle PMI

Enrico Cagno & Davide Accordini

Lecco, 19 Aprile 2021

Sicurezza e Digitalizzazione nelle PMI



Sicurezza:

- **PMI sono più a rischio infortuni sul lavoro** rispetto alle grandi aziende.
- Essendo di minori dimensioni, le PMI sono **meno coscienti del fenomeno** ed è **più difficile agire dal punto della regolamentazione**.
- Il motivo sembra risiedere in difficoltà organizzative, operative, normative e di gestione della sicurezza, generalmente dovute a **limitazioni in termini di risorse** umane, economiche e tecnologiche.
- Nonostante questo, le PMI non vengono adeguatamente supportate in tema di sicurezza.

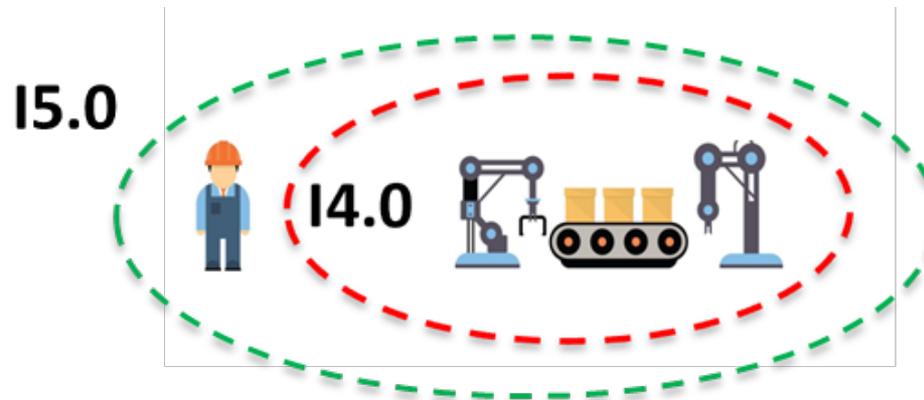
Digitalizzazione:

Il digitale può essere **un'enorme opportunità** non solo **per il miglioramento del business**, ma anche **della sicurezza**.

Aumentare il divario:

Tuttavia esistono maggiori difficoltà a digitalizzare le PMI, ed è possibile che il digitale vada ad **aumentare il divario** esistente tra PMI e grandi aziende, anche in termini di sicurezza.

- **Industria 4.0** si è fortemente **focalizzata sulla componente tecnica**, lasciando in secondo piano la dimensione umana.
- Si sta parlando di Industria 5.0 che vorrebbe introdurre una correzione a questa visione miope, adottando una prospettiva che pone l'attenzione sull'operatore e sulle sue interazioni con l'ambiente e le macchine circostanti...



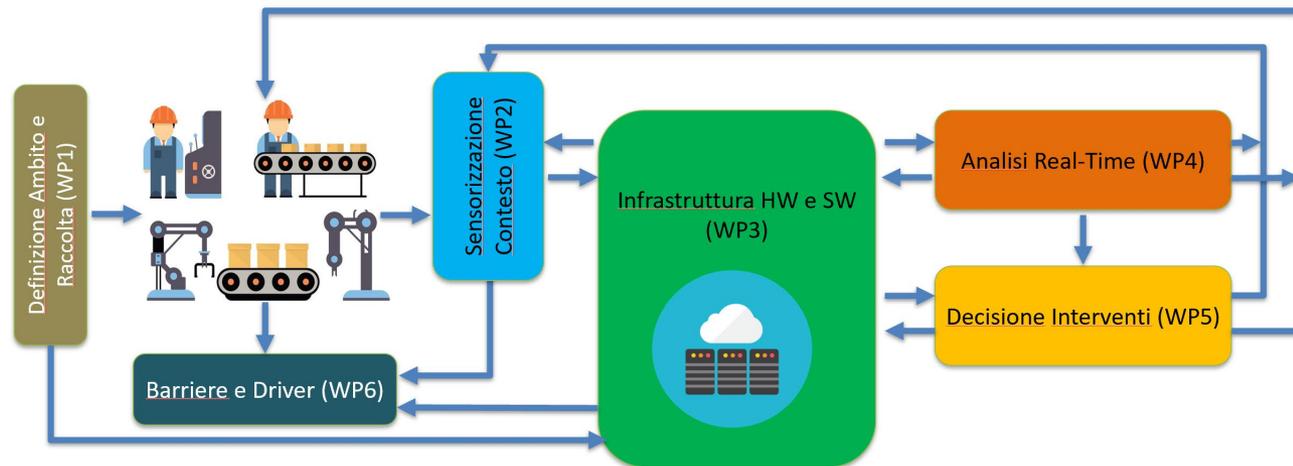
... ed è in questa prospettiva che si inserisce il **progetto RECKON**

Progetto RECKON

Il progetto RECKON è diretto alle PMI del settore metalmeccanico, con l'obiettivo di:

- **sviluppare e testare soluzioni tecnologiche** (e/o sistemi di soluzioni) che possano meglio controllare le situazioni di pericolo più frequenti in azienda e le loro cause; e
- **comprendere** gli stati e le effettive **interazioni operatore-macchina-ambiente** per le attività di **monitoraggio, diagnostica e prevenzione** gestite in modo integrato.

Tali soluzioni tecnologiche sono pensate perché risultino **facilmente adottabili in azienda** (dal punto di vista economico, tecnico, sociale, ...), sfruttando anche la possibilità di essere interconnesse, a livello sistemico, tramite un hub, a banche dati, laboratori e altre aziende.



Progetto RECKON – Soluzioni Tech vs. Situazioni pericolo per le PMI

Uno studio diretto a comprendere per le PMI metalmeccaniche :

- quali sono le **principali situazioni di pericolo** riscontrabili in azienda
- quali sono le **principali soluzioni tecnologiche** standardizzate potenzialmente utilizzabili per migliorare la sicurezza sul lavoro
- come tali soluzioni tecnologiche **vengono/possono essere impiegate per risolvere** le situazioni di pericolo
- quali sono le principali **difficoltà per l'adozione** delle soluzioni tecnologiche



Situazioni di pericolo

Si possono identificare **11 principali situazioni di pericolo**.

In ordine decrescente a seconda del **livello di rischio percepito dalle aziende**:

1. Incidenti tra **persone e macchine mobili** (es. operatore investito da un carrello)



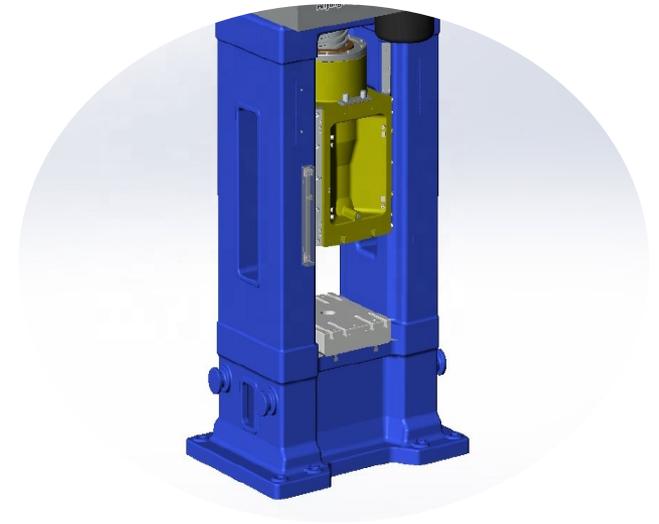
© Mitsubishi Mondo Carrelli
www.MondoCarrelli.com

Situazioni di pericolo

Si possono identificare **11 principali situazioni di pericolo**.

In ordine decrescente a seconda del **livello di rischio percepito dalle aziende**:

1. Incidenti tra **persone** e **macchine mobili** (es. operatore investito da un carrello)
2. Incidenti tra **persone** e **macchine fisse** (es. operatore schiacciato da una pressa)



Situazioni di pericolo

Si possono identificare **11 principali situazioni di pericolo**.

In ordine decrescente a seconda del **livello di rischio percepito dalle aziende**:

1. Incidenti tra **persone** e **macchine mobili** (es. operatore investito da un carrello)
2. Incidenti tra **persone** e **macchine fisse** (es. operatore schiacciato da una pressa)
3. Incidenti legati al mancato uso o uso scorretto di **DPI**



Situazioni di pericolo

Si possono identificare **11 principali situazioni di pericolo**.

In ordine decrescente a seconda del **livello di rischio percepito dalle aziende**:

1. Incidenti tra **persone** e **macchine mobili** (es. operatore investito da un carrello)
2. Incidenti tra **persone** e **macchine fisse** (es. operatore schiacciato da una pressa)
3. Incidenti legati al mancato uso o uso scorretto di **DPI**
4. Incidente da **lavoro in quota**



Situazioni di pericolo

Si possono identificare **11 principali situazioni di pericolo**.

In ordine decrescente a seconda del **livello di rischio percepito dalle aziende**:

1. Incidenti tra **persone** e **macchine mobili** (es. operatore investito da un carrello)
2. Incidenti tra **persone** e **macchine fisse** (es. operatore schiacciato da una pressa)
3. Incidenti legati al mancato uso o uso scorretto di **DPI**
4. Incidente da **lavoro in quota**
5. Incidenti legati all'**uso illecito** di determinati macchinari (es. uso carrelli senza abilitazione)



Situazioni di pericolo

Si possono identificare **11 principali situazioni di pericolo**.

In ordine decrescente a seconda del **livello di rischio percepito dalle aziende**:

1. Incidenti tra **persone** e **macchine mobili** (es. operatore investito da un carrello)
2. Incidenti tra **persone** e **macchine fisse** (es. operatore schiacciato da una pressa)
3. Incidenti legati al mancato uso o uso scorretto di **DPI**
4. Incidente da **lavoro in quota**
5. Incidenti legati all'**uso illecito** di determinati macchinari (es. uso carrelli senza abilitazione)
6. Incidenti per impossibilità di **localizzazione** nel caso di **emergenze** (es. incendio)



Situazioni di pericolo

Si possono identificare **11 principali situazioni di pericolo**.

In ordine decrescente a seconda del **livello di rischio percepito dalle aziende**:

7. Incidenti legati a **movimenti/azioni scorrette** o a **parametri vitali** (ad es., battito cardiaco, temperatura corporea, ...) **scorretti** in relazione all'attività svolta



Situazioni di pericolo

Si possono identificare **11 principali situazioni di pericolo**.

In ordine decrescente a seconda del **livello di rischio percepito dalle aziende**:

7. Incidenti legati a **movimenti/azioni scorrette** o a **parametri vitali** (ad es., battito cardiaco, temperatura corporea, ...) **scorretti** in relazione all'attività svolta
8. Incidenti legati alla mancata **localizzazione di personale** (es. incidente ad un lavoratore in solitaria)



Situazioni di pericolo

Si possono identificare **11 principali situazioni di pericolo**.

In ordine decrescente a seconda del **livello di rischio percepito dalle aziende**:

7. Incidenti legati a **movimenti/azioni scorrette** o a **parametri vitali** (ad es., battito cardiaco, temperatura corporea, ...) **scorretti** in relazione all'attività svolta
8. Incidenti legati alla mancata **localizzazione di personale** (es. incidente ad un lavoratore in solitaria)
9. Incidenti legati all'ingresso in **aree pericolose** (es. forti campi magnetici per portatori di dispositivi medici)



Situazioni di pericolo

Si possono identificare **11 principali situazioni di pericolo**.

In ordine decrescente a seconda del **livello di rischio percepito dalle aziende**:

7. Incidenti legati a **movimenti/azioni scorrette** o a **parametri vitali** (ad es., battito cardiaco, temperatura corporea, ...) **scorretti** in relazione all'attività svolta
8. Incidenti legati alla mancata **localizzazione di personale** (es. incidente ad un lavoratore in solitaria)
9. Incidenti legati all'ingresso in **aree pericolose** (es. forti campi magnetici per portatori di dispositivi medici)
10. Incidenti legati a **parametri ambientali** che hanno registrato valori profondamente diversi da quelli normalmente mantenuti in azienda



Situazioni di pericolo

Si possono identificare **11 principali situazioni di pericolo**.

In ordine decrescente a seconda del **livello di rischio percepito dalle aziende**:

7. Incidenti legati a **movimenti/azioni scorrette** o a **parametri vitali** (ad es., battito cardiaco, temperatura corporea, ...) **scorretti** in relazione all'attività svolta
8. Incidenti legati alla mancata **localizzazione di personale** (es. incidente ad un lavoratore in solitaria)
9. Incidenti legati all'ingresso in **aree pericolose** (es. forti campi magnetici per portatori di dispositivi medici)
10. Incidenti legati a **parametri ambientali** che hanno registrato valori profondamente diversi da quelli normalmente mantenuti in azienda
11. Incidenti dovuti ad una non corretta **messa in sicurezza dei macchinari** (es. organi di sicurezza non attivati)



Principali soluzioni tecnologiche

Nell'analisi delle principali soluzioni tecnologiche, l'attenzione viene posta su quello che le persone vedono (dietro c'è tutta l'infrastruttura per connessione, raccolta e analisi dati, etc.)

Indossabili

- Smartphone, tablet o palmare
- Smartwatch o braccialetto sensorizzato
- Occhiali sensorizzati
- Caschetto sensorizzato
- Giubba sensorizzata



Non indossabili

- Telecamera
- Laser scanner
- Sensori fissi



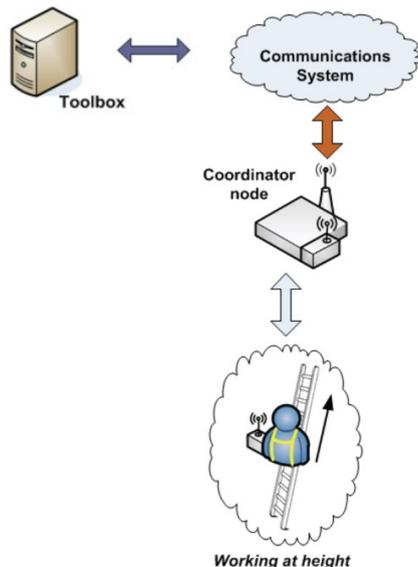
Casi d'uso reali

												
		Sit.1	Sit.2	Sit.3	Sit.4	Sit.5	Sit.6	Sit.7	Sit.8	Sit.9	Sit.10	Sit.11
Smartphone, tablet o palmare		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Smartwatch (orologio sensorizzato) o braccialetto sensorizzato		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Occhiali sensorizzati		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Caschetto sensorizzato		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Giubba sensorizzata		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Telecamera		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Laser scanner		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sensori fissi		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

- Adottato/in via di adozione
- In valutazione/interessate e valutabile
- Non interessate/non valutato

Casi d'uso reali – Esempio #1

Giubba sensorizzata per controllare il **corretto uso di DPI** (imbragatura correttamente allacciata) nel lavoro in quota



Nel caso di non conformità rilevate (ossia operatore che lavora oltre una certa quota limite senza aver allacciato l'imbrago), viene inviato un allarme all'operatore

Dati inviati al nodo coordinatore che li immagazzina in locale e li manda al centro di controllo per l'elaborazione

Giubba con sensori che misurano la quota a cui si trova l'operatore e il corretto agganciamento dell'imbragatura

(Palazon et al., 2013)

Stando ai risultati preliminari del nostro studio, circa l'8% del campione ha adottato/sta adottando giubbe sensorizzate per controllare il corretto uso di DPI.

Casi d'uso reali – Esempio #2

Casco sensorizzato per controllarne il corretto uso (Kim et al., 2018)

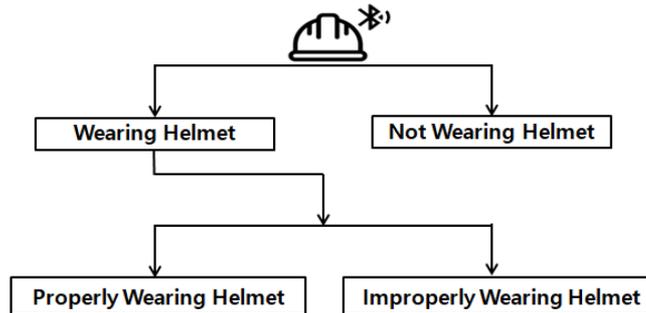
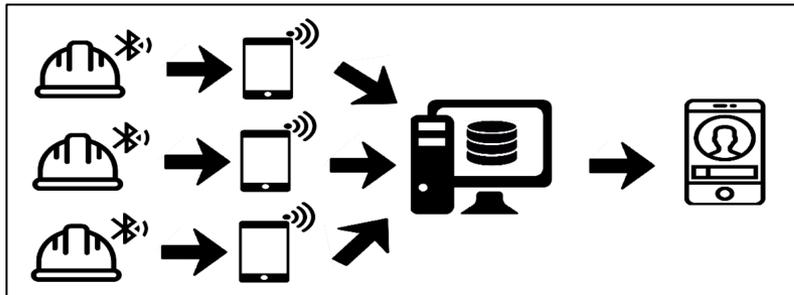


Figure 11. Safety helmet state classification chart.

Caschetto con doppio sensore:

1. Sensore sulla clip di chiusura, per verificare che sia correttamente allacciato
2. Accelerometro a 3 assi, per verificare che il caschetto sia effettivamente utilizzato dall'operatore (e non con la clip chiusa ma non indossato)



Dati inviati dai sensori posizionati sul caschetto al telefono dell'operatore e, tramite quest'ultimo, ad un database centralizzato. Qui vengono elaborati e, nel caso di individuazione di situazioni in cui il caschetto non è indossato correttamente, viene inviato un allarme al telefono del responsabile dell'operatore.

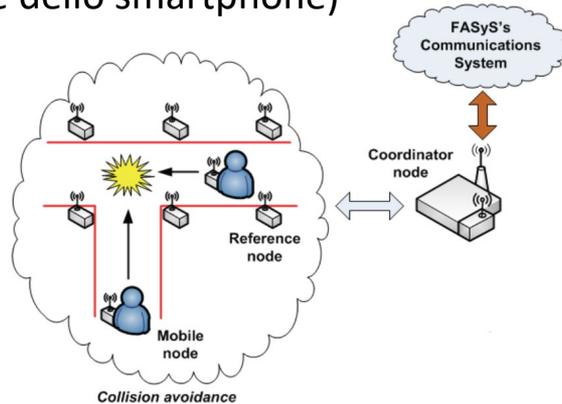
Stando ai risultati preliminari del nostro studio, circa il 7% del campione ha adottato/sta adottando caschetti sensorizzati per controllarne l'uso da parte degli operatori.

Casi d'uso reali – Esempio #3

Soluzioni tecnologiche per evitare incidenti tra uomini e macchine mobili

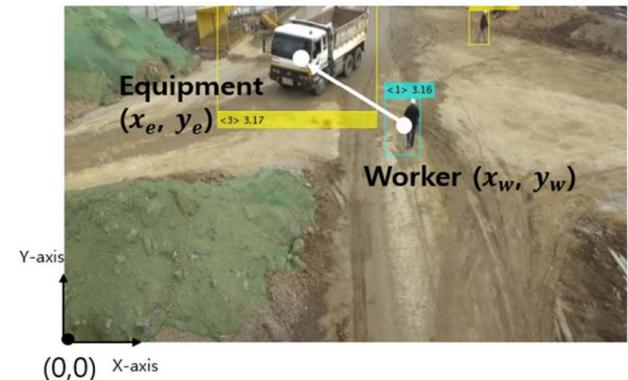
Sensori (fissi + indossabili, ad esempio smartphone)

Sensori fissi triangolano la posizione del sensore mobile. Quando 2 sensori mobili si avvicinano oltre una certa soglia, viene inviato un allarme per avvisare del potenziale pericolo (es. vibrazione dello smartphone)



Telecamere

Immagini riprese dalle telecamere vengono analizzate e nel caso di rischio di collisione viene inviato un messaggio agli operatori



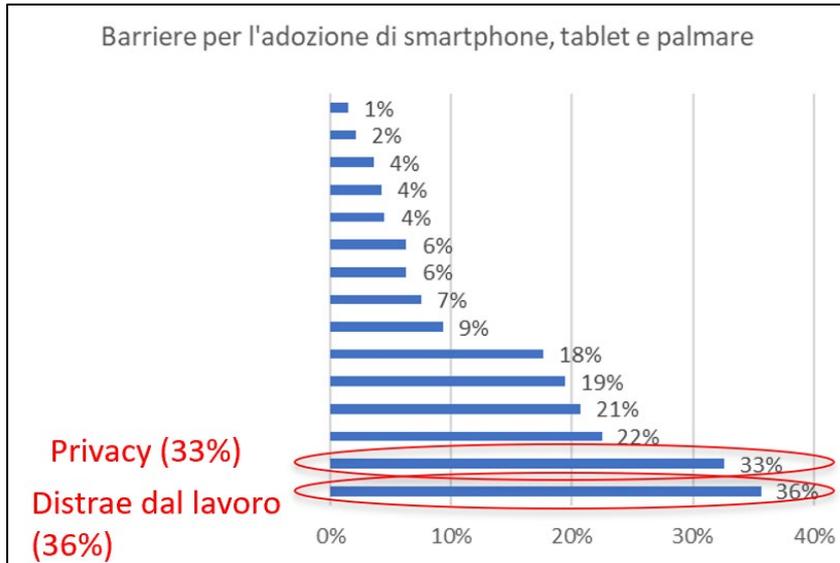
Stando ai risultati preliminari del nostro studio, circa l'11% del campione ha adottato/sta adottando una soluzione che prevede l'uso di smartphone per limitare gli incidenti tra uomini e macchine mobili. Nel caso di telecamere, la percentuale si riduce al 5%.

Barriere all'adozione

Mantenendo l'attenzione sulla **dimensione umana**, dal nostro studio sono emerse alcune **barriere** che potrebbero limitare l'adozione delle soluzioni tecnologiche:

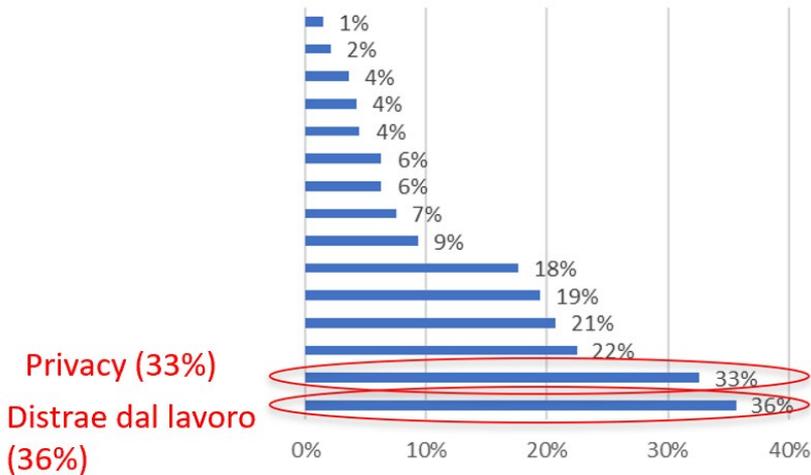
- Eccesso di controllo
- Privacy
- Difficoltà di gestione del sistema e sicurezza dei dati raccolti
- Mal visto dai colleghi
- Distrae dal lavoro
- Impone l'abitudine a lavorare in modo diverso
- Complicato da usare
- Oneroso da usare (es. la batteria dura poco, ...)
- Difficile da implementare
- Peso o ingombro elevato
- Elevato costo di implementazione
- Soluzione tecnologica diventa presto obsoleta
- Mancanza di informazioni sulla tecnologia
- Non ci sono vantaggi dall'uso

Barriere – smartphone, tablet e palmare

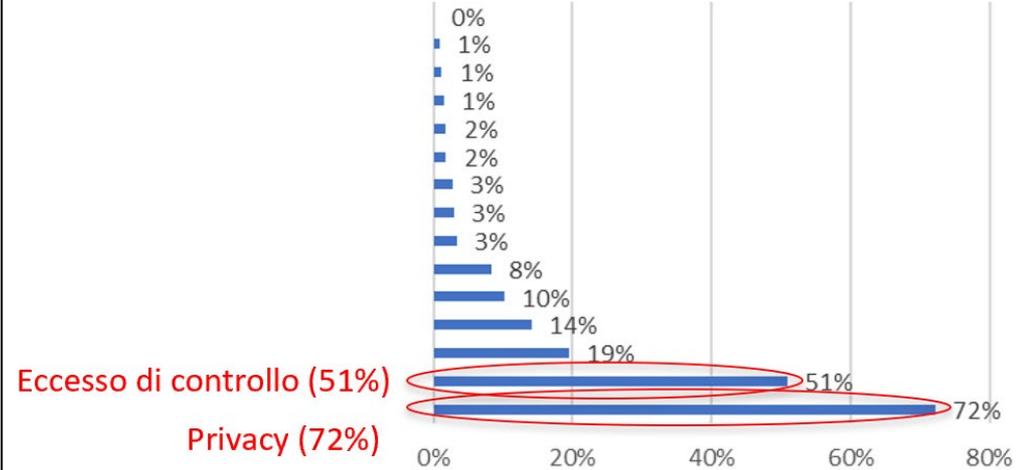


Principali barriere – differenze tra tecnologie

Barriere per l'adozione di smartphone, tablet e palmare



Barriere per l'adozione di telecamere



Questionario

Link questionario per **Datori di Lavoro**

https://polimi.eu.qualtrics.com/jfe/form/SV_eQDxBmQZggS5j4F

Link questionario per **RLS**

https://polimi.eu.qualtrics.com/jfe/form/SV_8HA52D2VgPIIpYN