

CONSIGLIO NAZIONALE
DEGLI INGEGNERI

ORDINE
DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA
DI MILANO

GTT9 "SICUREZZA NELL'INVECCHIAMENTO FORZA LAVORO E i4.0"

SICUREZZA & TRANSIZIONE 4.0

LA NUOVA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE
E GLI IMPATTI SULL'INGEGNERE "DELLA SICUREZZA"

09 settembre 2021 09.00-18.00
10 settembre 2021 09.00-18.00
Durata seminario: 2 giornate (16 ore)

Realtà aumentata e Virtual reality & Smart DPI e Wearable device

Ing. Fabio Frassini

@Gruppo PLS,

Professionisti Lavoro in Sicurezza S.r.l. Milano

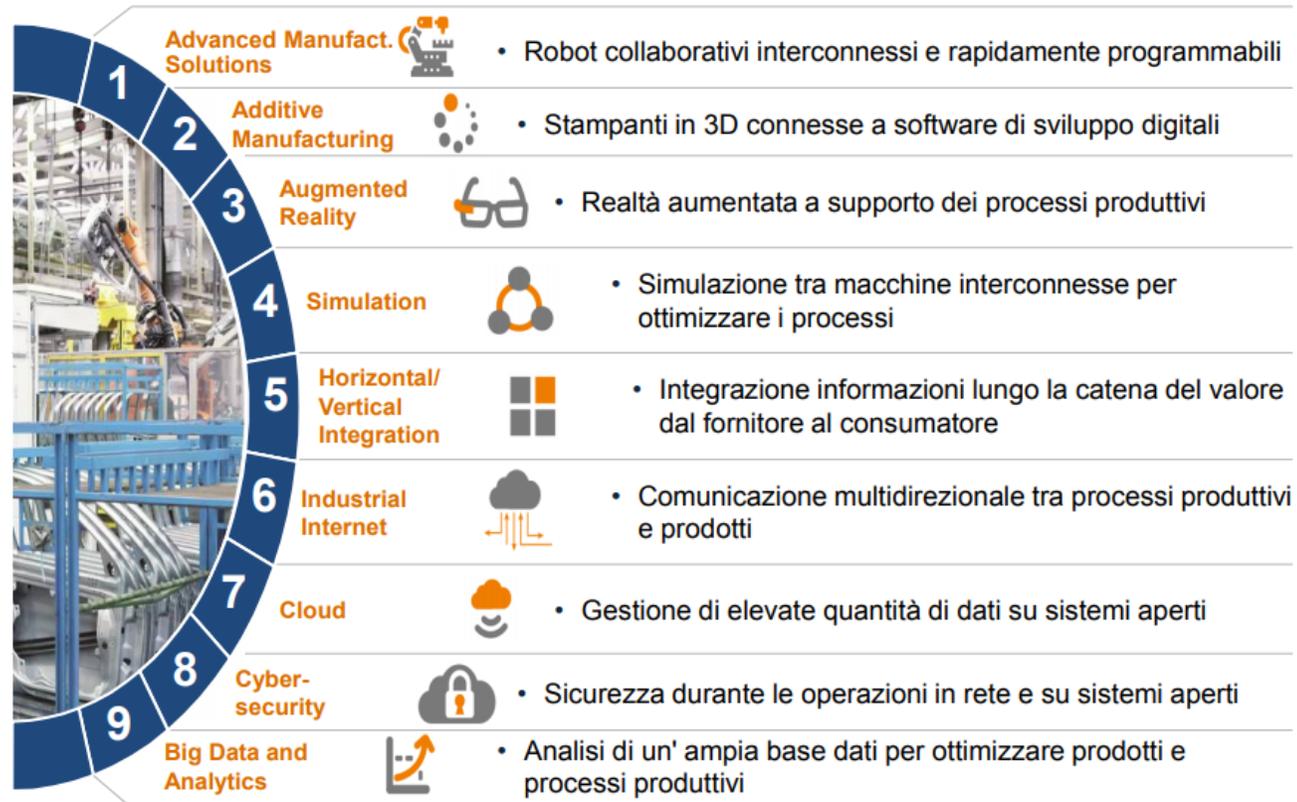
Membro Sotto-Commissione Sicurezza Igiene del Lavoro e Cantieri

Ordine Ingegneri della Provincia di Milano

PIANO INDUSTRIA 4.0 – 2016



Industria 4.0: Le tecnologie abilitanti



4

Realtà aumentata e virtual reality + DPI e Wearabledevice –

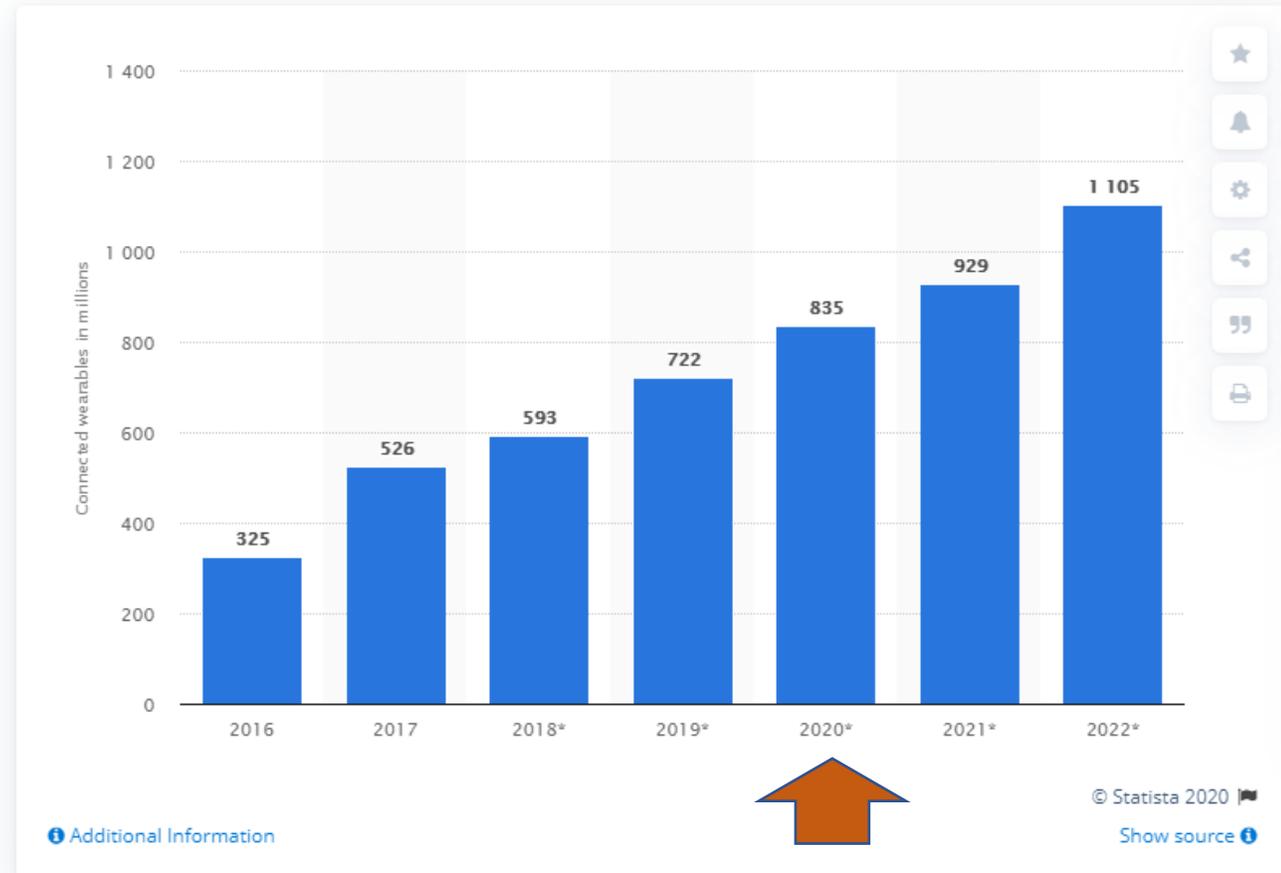
[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](#) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

DISPOSITIVI INDOSSABILI E TREND DI MERCATO

(in millions)



SEIKO UC-2000 (1984)



Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device–

[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](#) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

TECNOLOGICO MA NON TROPPO...

- Da un sondaggio effettuato sulla popolazione inglese, commissionato da AXA nel 2018, risulta che il 45% della forza lavoro sarebbe a proprio agio ad avere addosso dei dispositivi tecnologici che siano in grado di scambiare informazioni ed aiutare a raggiungere il benessere e la salute durante il proprio lavoro.
- Nonostante ciò, quasi il 70% dei lavoratori intervistati che ha dichiarato di essere a proprio agio nel condividere le informazioni, ha affermato però di essere preoccupato per la discriminazione sul posto di lavoro a causa del dispositivo e non gradiva che le aziende conoscessero i dettagli del proprio stile di vita.
- Altri studi tra cui quelli di Nicola Stacey et al. affermano che il monitoraggio dei lavoratori "può avere un impatto negativo sulla salute e sul benessere se i lavoratori:
 - ritengono di dover soddisfare obiettivi prestazionali impegnativi;
 - devono conformarsi a un comportamento previsto che potrebbe non venire loro naturale;
 - non sono in grado di interagire socialmente o di fare pause quando vogliono;
 - la loro privacy è invasa.
- Una supervisione costante può causare stress e ansia. Questo vale in particolare quando non ci sono informazioni / comprensione di quali dati vengono raccolti, come vengono utilizzati e per quale scopo.

COMUNQUE DIFFICILE RINUNCIARVI



- Attualmente monitorando il settore della tecnologia indossabile, si può affermare che «centinaia di milioni di dispositivi» siano attualmente utilizzati nel mondo, molti dei quali sono smartwatches o fitness bands.
- Attualmente, con l'utilizzo di occhiali intelligenti per la realtà aumentata o altri dispositivi indossabili sul posto di lavoro ci troviamo un po' come circa 30 anni fa in merito all'utilizzo dei telefoni cellulari.
- Deve essere chiaro che queste tecnologie esistono già e tra gli attuali utilizzatori il 60 - 70% afferma che sarebbe difficile tornare al processo che avevano prima dei dispositivi indossabili, perché: permettono di risparmiare molto tempo e denaro e soprattutto evitano di perdere dati durante la gestione delle attività lavorative.

<https://www.shponline.co.uk/technology-2/wearable-technology-in-the-workplace/>

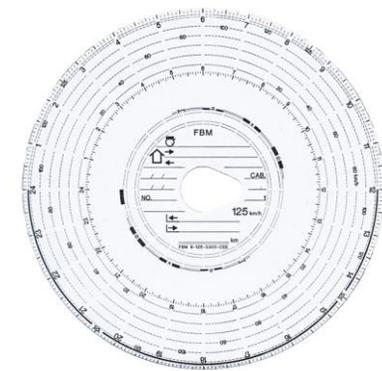
<https://upskill.io/>

<https://www.microsoft.com/en-us/hololens/>

Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device–

[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](#) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

THE BEGINNING – IL TACHIGRAFO



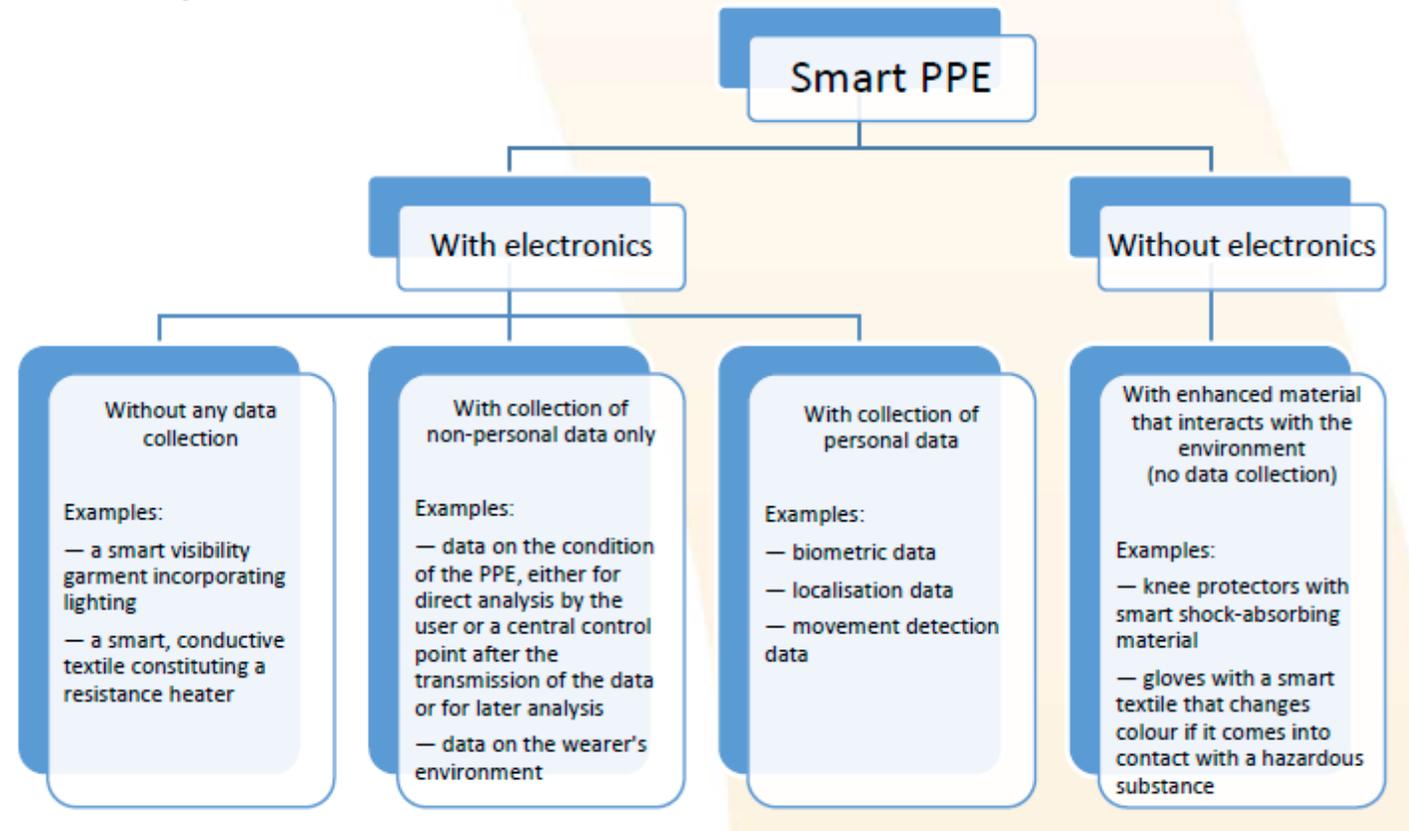
- La crescita attuale dei fitness tracker domestici ha contribuito ad aumentare l'accettazione del monitoraggio sul posto di lavoro...
- Quando ai conducenti commerciali veniva detto che i loro veicoli avrebbero dovuto essere dotati di tachigrafi - o come li descrisse Dennis Skinner MP nel 1979 «la spia in cabina» molti lavoratori non ne capirono l'utilità per il loro benessere e la loro sicurezza.
- Lo scopo dei tachigrafi era quello di evitare che conducenti stanchi si schiantassero sui camion, poiché non riuscivano a valutare il loro equilibrio tra lavoro, vita privata e livelli di stress.
- Con il tempo, una maggiore consapevolezza degli effetti sulla salute di rumore, polvere, vibrazioni e stress ci ha dato un altro motivo per guardare più attentamente a ciò che la tecnologia indossabile può fare per noi.
- Quello che segue è una guida a ciò che è disponibile e a ciò che potrebbe essere in arrivo.

COSA È UNO SMART DPI?

L'attuale proposta di definizione per il CEN è:

Gli Smart PPE sono dispositivi di protezione individuale che mostrano una risposta intenzionale e sfruttabile ai cambiamenti nei suoi dintorni / ambiente o a un segnale / ingresso esterno.

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



REALTÀ AUMENTATA → AGGREGARE INFORMAZIONI

- Parlando di operatore aumentato ci si riferisce ad applicazioni quali la realtà aumentata, che permettono di aggregare intuitivamente (ad es. sovrapponendo disegni differenti) informazioni provenienti da aree produttive o sensori di controllo distribuiti negli stabilimenti utilizzando degli schermi, tablet o occhiali intelligenti .
- Utilizzando la realtà aumentata, coloro che gestiscono la manutenzione di impianti e macchine possono ricevere segnalazioni in tempo reale ed agire istantaneamente senza dover effettuare il giro di tutti i controlli prima di attuare o comprendere le modifiche da apportare. I messaggi di allarme possono essere facilmente interpretati con i manuali tecnici degli impianti o direttamente sul particolare della macchina riducendo i tempi di intervento.
- Questo porta ad aumentare notevolmente l'efficienza complessiva della macchina, la chimera di tutti i responsabili della manutenzione e di produzione.



* Pubblicazione di Schneider Electric - Piano industria 4.0

Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device–

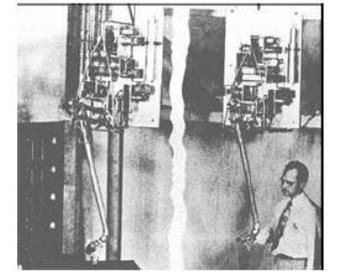
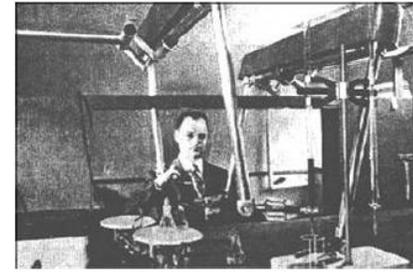
[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](mailto:Dott.Ing.Fabio.Frassini@Gruppo.PLS) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

IL TATTO E IL TERMINE APTICO



- La maggior parte dei ricercatori distingue 3 sistemi sensoriali legate al senso del tatto negli esseri umani:
 - Cutanea,
 - Cinestetica,
 - Tattile.
- Tutte le percezioni mediate dalla sensibilità cutanea e / o cinestetica sono definite percezione tattile.
Il senso del tatto può essere classificato come passivo e attivo, e il termine "aptico" è spesso associato ad un tocco che attiva un dispositivo per comunicare o di riconoscere gli oggetti.
- La tecnologia Aptica ha permesso di indagare come il senso del tatto umano funzioni, consentendo la creazione di oggetti virtuali tattili controllati.
La parola tattile, dal greco : ἅπτικός (*haptikos*), significa "appartenente al senso del tatto " e deriva dal verbo greco ἅπτεσθαι (*haptesthai*), che significa "a contatto" o "al tatto".
Secondo Robert Lee questa sensazione è indicato anche come tocco 3D

TECNOLOGIE APTICHE



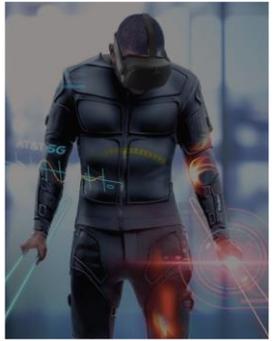
- La comunicazione aptica è spesso considerata una delle prossime rivoluzioni tecnologiche nell'interazione uomo-computer e permette anche un'interazione più approfondita tra gli utenti a distanza dando la possibilità di poter gestire e formare squadre di operatori a distanza senza esporli a rischi gravi o gravissimi (cfr. art. 15 comma c, d.lgs 81/08).
- Anche se si parla da tempo di interazione aptica mediante un "interfaccia uomo-macchina" (IUM), c'è ancora molto lavoro da fare per trovare metodi e tecnologie adatti per un'efficiente elaborazione e comunicazione di segnali aptici.
- In alto possiamo vedere alcune foto che riconducono ai primi sviluppi di tali tecnologie per la movimentazione di materiali pericolosi agli anni '50.

<https://cordis.europa.eu/article/id/119160-touch-and-feel-over-distance-the-next-trend-in-ict/it>

Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device–

[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](#) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

REALTÀ VIRTUALE



- Le Tecnologie aptiche stanno guadagnando diffusa accettazione, così come una parte fondamentale dei sistemi di [realtà virtuale](#), aggiungendo il senso del tatto per interfacce in precedenza solo visuali.
- La maggior parte di queste realtà aptico-based prevede una interfaccia dell'utente al mondo virtuale tramite uno strumento la cui forma di interazione è computazionalmente molto più realistica sugli hardware di oggi.
- Parecchi sistemi in fase di sviluppo utilizzeranno interfacce aptiche per la modellazione 3D e di design allo scopo di dare agli artisti un'esperienza virtuale di beni in modellazione interattiva.
- Ad esempio, i ricercatori alcuni dell'Università di Tokyo hanno sviluppato ologrammi 3D che possono essere "toccati", attraverso un feedback tattile usando "radiazione acustica" per creare una sensazione di pressione sulle mani di un utente.
- I ricercatori, guidati da Hiroyuki Shinoda, hanno esposto la propria tecnologia al SIGGRAPH 2009 a New Orleans .
- Diverse aziende stanno producendo prototipi, anche per l'utilizzo spaziale, di tutto il corpo o del tronco, creando giubbotti tattili o tute tattili per l'uso in realtà virtuali immersive tali per esempio da simulare, utilizzando accelerometri e sensoristica all'interno dei tessuti, le sensazioni di esplosioni e gli impatti di pallottola sul corpo degli operatori.

Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device–

[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](#) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

DA INTERAZIONE FISICA A LIVELLO LOCALE E IN PROSSIMITÀ DIRETTA ALLA TELEOPERAZIONE



- Uno dei principali scenari di applicazione considerati, o trend di sviluppo, è la teleoperazione o la telemanutenzione con feedback aptico, in cui l'utente interagisce con un ambiente remoto mediante IUM.
- In questo contesto, l'utente controlla a distanza un sistema robotico provvisto di sensori e attuatori. Le forze/coppie dell'interazione sono catturate quando il teleoperatore è a contatto con oggetti remoti e sono riflesse come feedback aptico all'operatore.
- In questo modo, l'utente è in grado non solo di vedere e sentire cosa succede nello spazio remoto, ma anche di percepire l'interazione, utilizzando il feedback aptico migliorando quindi lo svolgimento del compito e la sensazione di essere fisicamente presente nel luogo di intervento.
- L'obiettivo a lungo termine della ricerca è rendere le teleoperazioni completamente trasparenti, il che significa che l'utente potrà più distinguere se un compito è effettuato localmente o a distanza mediante IUM.
- È già tecnicamente possibile modulare a livello locale quello che è l'attrito tra il dito e lo schermo di vetro di un dispositivo mobile rappresentando motivi e strutture tattili per sentire la ruvidezza della superficie di un oggetto mediante l'interfaccia uomo-macchina.
- I sistemi di teleoperazione sono già in uso a sostegno di applicazioni come la telemanutenzione.
- Al momento è spesso però necessario dover schematizzare in software 3d gli ambienti di lavoro, impianti e/o tipologia di training

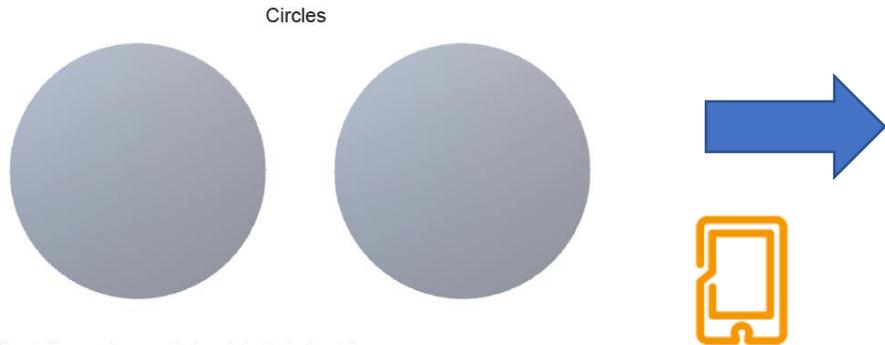
Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device–

[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](mailto:Dott.Ing.Fabio.Frassini@GruppoPLS) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

LA VISUALE, UNA QUESTIONE DI ESERCIZIO

■ A Visual Exercise

Let's start with a visual exercise to understand how condition indicators work. What's the difference between these two shapes?



It looks like there's no significant difference because the two circles look almost the same.

Augmented Operator

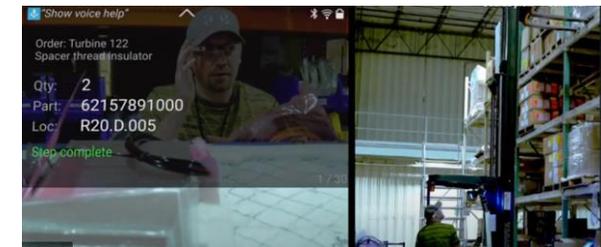
Utilizzo di dispositivi mobili, realtà aumentata e connettività per **incrementare la produttività** migliorando l'operatività in campo.

■ A Visual Exercise - Continued

On the previous page, the shapes looked the same because you were looking at them from a certain angle, the top view. However, if you change your perspective, you can clearly see the differences between the two shapes and can identify them as a cone and a cylinder.

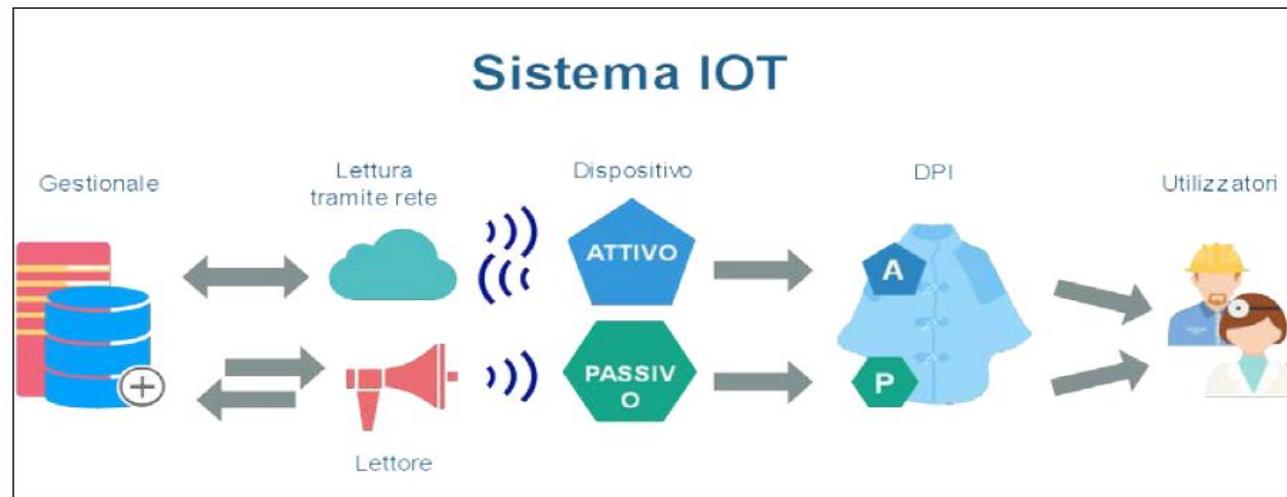


Similarly, when you look at raw measurement data from your machine, it's hard to tell healthy operation from faulty. But, using condition indicators, you're able to look at the data from a different perspective that helps you discriminate between healthy and faulty operation.



REQUISITI

- Il fondamento per poter vedere e sviluppare queste tecnologie è senza dubbio **il WiFi 6 ed il 5G**, che ci tragherà nell'era dell'Industry 4.0 e dell'Internet of Things industriale.
- Ciò riguarda per esempio applicazioni di streaming video 4K, trasferimenti di file su larga scala (es. almeno 700 Mbps), messaggistica e comunicazioni voce e video e soprattutto sensoristica IoT (i 3 ultimi parametri a bassa latenza es. inferiori a 6 ms) e realtà mista.



Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device–

[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](#) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

LA SSL E IL FUTURO DEL LAVORO: VANTAGGI E RISCHI DI STRUMENTI DI IA NEI LUOGHI DI LAVORO- EUOSHA 2019

- I dispositivi indossabili self-tracking sono sempre più diffusi nei luoghi di lavoro.
- Secondo alcune previsioni, il mercato dei dispositivi indossabili nei settori industriale e sanitario, sarebbe cresciuto da 21 milioni di dollari nel 2013 a 9,2 miliardi di dollari entro il 2020 (Nield, 2014).
- Tra il 2014 e il 2019, si stima che verranno integrati nei luoghi di lavoro 13 milioni di dispositivi fitness. Già avviene in magazzini e fabbriche dove il GPS, l'identificazione a radiofrequenza e adesso anche bracciali di rilevamento tattili, hanno sostituito l'uso di porta blocchi e matite
- Uno degli aspetti dei processi di automazione e di Industry 4.0 riguarda il settore della produzione a lotti. Questo processo prevede che ai lavoratori vengano forniti occhiali dotati di schermi e funzionalità di realtà virtuale, come ad esempio HoloLenses e Google Glasses, o tablet su supporti all'interno della linea di produzione, che vengono utilizzati per svolgere attività sul posto nelle linee di produzione stesse.
- Il modello della catena di montaggio, in cui un lavoratore esegue una specifica attività ripetuta per diverse ore alla volta, non è completamente scomparso, ma il metodo «a lotti» è diverso. Utilizzato in strategie di produzione agile, questo metodo prevede ordini più piccoli svolti entro specifici parametri temporali, piuttosto che una produzione di massa costante che non prevede clienti garantiti.

Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device–

[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](#) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

LA SSL E IL FUTURO DEL LAVORO: VANTAGGI E RISCHI DI STRUMENTI DI IA NEI LUOGHI DI LAVORO- EUOSHA 2019

- Nella produzione a lotti, i lavoratori sperimentano l'introduzione di strumenti per la formazione visuale sul posto tramite uno schermo o tablet HoloLens, in cui sono invitati a svolgere nuovi compiti che vengono appresi all'istante ed eseguiti solo per il tempo necessario alla produzione di uno specifico ordine ricevuto dallo stabilimento.
- A prima vista sembrerebbe che questi dispositivi assistivi offrano maggiore autonomia, responsabilità personale e possibilità di autosviluppo, ma non è esattamente così (Butollo, Jürgens e Krzywdzinski, 2018).
- L'uso di dispositivi di formazione sul posto, che siano o meno indossabili, implica che non sono necessarie conoscenze o formazione preesistenti per i lavoratori, poiché essi svolgono il lavoro puntualmente caso per caso.
- Emerge pertanto un rischio di intensificazione del lavoro, poiché i display montati direttamente sulla testa o i tablet diventano una sorta di istruttore dal vivo per i lavoratori non qualificati portandosi dietro delle tematiche da dover risolvere in ambito di D.lgs. 81/08 (cfr. art. 37)
- Inoltre, i lavoratori non apprendono competenze a lungo termine, poiché sono tenuti a svolgere attività modulari sul posto in processi di assemblaggio personalizzati, necessari per costruire articoli su misura per vari ordini di grandezza.

Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device–

[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](#) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

SMART PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT: INTELLIGENT PROTECTION FOR THE FUTURE EU_OSHA (2020)

- Questi nuovi materiali migliorati hanno nuove proprietà: le protezioni per le ginocchia, ad esempio, sono spesso rigide e ostacolano i normali movimenti; tuttavia, il materiale intelligente che assorbe gli urti può essere morbido e flessibile, consentendo il normale movimento.
- Quando è necessaria la protezione, in caso di urto e di un sensore sollecitato, le proprietà del materiale intelligente cambiano e viene rivelato l'effetto di assorbimento degli urti.
- Nella maggior parte dei casi, la parte "intelligente" dei DPI intelligenti è l'elettronica.
- In questo caso, smart PPE combina i tradizionali DPI (ad esempio un indumento protettivo) con l'elettronica, come sensori, rilevatori, moduli di trasferimento dati, batterie, cavi e altri elementi.

Different skills for new challenges



Curiosity



Risk-taking



Evidential



Vulnerability

Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device–

[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](#) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

DI COSA SI COMPONE UN AMBIENTE AUMENTATO CON DISPOSITIVI INTELLIGENTI

SafetyTech

Defining it

- Digitalises safety hardware
- IoT enabled
- Operates in a connected network
- Provides data to improve performance

Connecting Controls



IoT Smart PPE and wearables



Connected sensors / alerts



Connected assets

Reducing Risk Exposure



Drones



Robots / Cobots



Augmented reality

Analysing and Improving



Artificial intelligence



Data analytics

<https://iosh.com/media/5936/james-pomeroy-hse-megatrends.pdf>

Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device–

[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](mailto:Dott.Ing.Fabio.Frassini@GruppoPLS) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

TESSUTO + ELETTRONICA = SMART PPE

- Devono essere eseguiti test pertinenti per i DPI posti in commercio, nonché i test relativi alla sicurezza elettrica e devono essere testati aspetti quali la temperatura superficiale, la sicurezza delle batterie, gli impatti dei campi elettromagnetici (EMF) e la compatibilità elettromagnetica (EMC).



An example of collision warning equipment, © Linde Material Handling GmbH

<https://www.linde-mh.com/en/About-us/Innovations-from-Linde/Interactive-warning-vest/>

Prospetto 1 — Bande di radiofrequenza

Gamma	Frequenze	Tag	Regione di validità	Protocolli
LF - Low Frequencies	da 125 kHz a 134 kHz	Tag passivi	Tutto il mondo	
HF - High Frequencies	13,56 MHz	Tag passivi	Tutto il mondo	- NFC (Near Field Communication)
UHF (Ultra High Frequencies) bassa	433 MHz	Tag passivi e attivi	Europa	- EPC Gen2 (Electronic Product Code Generation 2)
UHF media	da 860 MHz a 960 MHz	Tag passivi e attivi	Le frequenze variano nei diversi continenti	- Protocolli proprietari
UHF alta	2,4 GHz	Tag passivi e attivi	Tutto il mondo	
SHF - Super High Frequencies	5,8 GHz	Tag attivi	???	
UWB - Ultra Wide Band	> 5,8 GHz	Tag attivi	Europa, USA e Canada	

Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device—

[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](#) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

NORME CEI PER WEARABLE DEVICES

- **CEI EN 62209-1** = Procedure di misura per la valutazione del tasso di assorbimento specifico dell'esposizione umana ai campi a radiofrequenza causati da dispositivi di comunicazione tenuti in mano o installati sul corpo Parte 1: Procedura per determinare il tasso di assorbimento specifico (SAR) per i dispositivi tenuti vicini all'orecchio (gamma di frequenza: 300 MHz - 6 GHz)
- **CEI EN 62209-2** = Esposizione ai campi a radiofrequenza provenienti da dispositivi di comunicazione senza fili tenuti in mano o montati sul corpo – Modelli umani, strumentazione e procedure Parte 2: Procedura per determinare il tasso di assorbimento specifico (SAR) per dispositivi portatili di comunicazione senza fili usati molto vicini al corpo umano (gamma di frequenza: 30 MHz - 6 GHz)
- **CEI EN IEC 62209-3** = Procedura di misura per la valutazione del tasso di assorbimento specifico (SAR) relativo all'esposizione umana ai campi a radiofrequenza generati da dispositivi di comunicazione senza fili tenuti in mano o posti vicino al corpo Parte 3: Sistemi basati su misure vettoriali (Intervallo di frequenza da 600 MHz a 6 GHz)

SPUNTI DI RIFLESSIONE - 1



Il Dottor Michael Thierbach, membro della Agenzia Europea Per La Sicurezza Sul Lavoro (Eu-osha) e della Commissione Tedesca Per La Sicurezza Sul Lavoro Kan (Kommission Arbeitsschutz Und Normung), in un intervento del 2020 ha espresso alcune raccomandazioni in merito all'utilizzo degli Smart Ppe, informazioni attualmente anche al vaglio della UNI/CT 042/SC 02/GL 08 "Tecnologie IoT nell'impiego dei DPI" quali:

- Tutte le funzioni aggiuntive devono sempre aumentare la sicurezza.
- "Less is more" è il motto quando si tratta di presentare i dati a chi li indossa. Altrimenti, può rapidamente sovraccaricarsi di informazioni che distraggono dal compito principale o le informazioni vengono semplicemente ignorate.
- Rispettare i diritti dei lavoratori ai sensi del GDPR. Evitare la raccolta non necessaria di dati personali.
- I portatori desiderano attivare autonomamente la visualizzazione di determinati dati.
- Gli utenti desiderano disporre di sistemi flessibili e adattabili allo scenario di distribuzione in questione. Dovrebbe essere possibile che gli articoli DPI siano dotati di sensori adeguati caso per caso.

SPUNTI DI RIFLESSIONE - 2



- *La sua cura e manutenzione non deve comportare notevoli sforzi aggiuntivi.*
- *Gli utenti devono essere pienamente informati sulla modalità di funzionamento e sulle funzioni dei DPI intelligenti, nonché sui limiti degli elementi intelligenti.*
- *Sviluppare comunicazioni wireless affidabili a lunga distanza, anche negli edifici.*
- *Sviluppare batterie sicure che possono essere indossate vicino al corpo umano e non comportano rischi per i lavoratori come surriscaldamento, esplosioni o interferenze elettromagnetiche*
- *Formare i lavoratori prima dell'uso al fine di non esporli ad un rischio dal quale credono di essere protetti.*

ESEMPI ED ATTUALE LIVELLO DI OPERATIVITÀ

- Nell'attuale fase di sviluppo, il sistema avvisa l'utente se la frequenza cardiaca supera una soglia personalizzabile, al fine di evitare incidenti dovuti a stress eccessivo.
- Alcuni esempi di questa tipologia sono stati sviluppati per gli addetti alla manutenzione delle linee di trasmissione di energia ad alta tensione. È anche in grado di rilevare se chi lo indossa cade e di trasmettere una chiamata di emergenza immediata.
- Ricordiamo che ad oggi tramite il Bluetooth, il tracciamento GPS o i NFC è possibile verificare il posizionamento di un dispositivo, ad esempio per monitoraggio di un lavoratore solitario utilizzando l'Uomo a terra, inviando dati di campionamento di Presenza di Gas o della dimenticanza elmetto



<https://www.ioshmagazine.com/soloprotect-watch-lone-worker-wearable>

Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device–

[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](#) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

CRONACHE ED UTILITÀ DEGLI SMARTWATCH OGGI

MENU CERCA

Il Messaggero

SALUTE

MEDICINA BAMBINI E ADOLESCENZA BENESSERE E FITNESS PREVENZIONE ALIMENTAZIONE

Infarto evitato grazie all'Apple Watch: l'uomo posta la foto sui social e Tim Cook gli scrive

SALUTE > STORIE

Mercoledì 8 Gennaio 2020



Salvato da un possibile [infarto](#) grazie allo smartwatch. Il ceo di [Apple](#), [Tim Cook](#), ha inviato una e-mail al pubblicitario brasiliano, [Jorge Freire](#), dopo che quest'ultimo aveva scritto sui social postando la sua foto di aver scoperto che aveva una tachicardia grazie all'apposita applicazione installata sul suo



[Apple Watch](#)



**Huawei Watch
GT 2e
con cardiofrequenzimetro
e saturimetro SpO2**

Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device–

[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](#) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

MISURATORI DI FATICA CEREBRALE



- Nel mondo dei trasporti e della logistica si stanno vivendo forti invasioni tali da dover richiedere, per via dei carichi di lavoro, ai propri lavoratori di rendersi conto che fosse necessario aiutarli per informarli del loro calo di concentrazione durante compiti di lunga durata.
- A tal proposito si è pensato di misurare le fluttuazioni di tensione nel cervello al fine di fornire un'indicazione precoce che la concentrazione stesse diminuendo.
- Per questo motivo alcuni trasportatori hanno iniziato a utilizzare dei dispositivi per elettroencefalografia (EEG) che misurano queste fluttuazioni che erano utilizzate solo negli ospedali e nei laboratori del sonno.

<http://www.smartcaptech.com/>

<https://www.kickstarter.com/projects/creativemode/steer-you-will-never-fall-asleep-while-driving/description>

Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device–

[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](#) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

SENSORISTICA PORTATILE PER ERGONOMIA

Alcune realtà come si sono particolarmente concentrate sullo studio dell'ergonomia durante il lavoro come <https://www.dorsavi.com/uk/en/visafe/#case-studies> o <https://soteranalytics.com/use-cases/warehousing-and-logistics/> dove presentano sensori e relativi training successivi all'utilizzo

Prevent Back & Shoulder Injuries

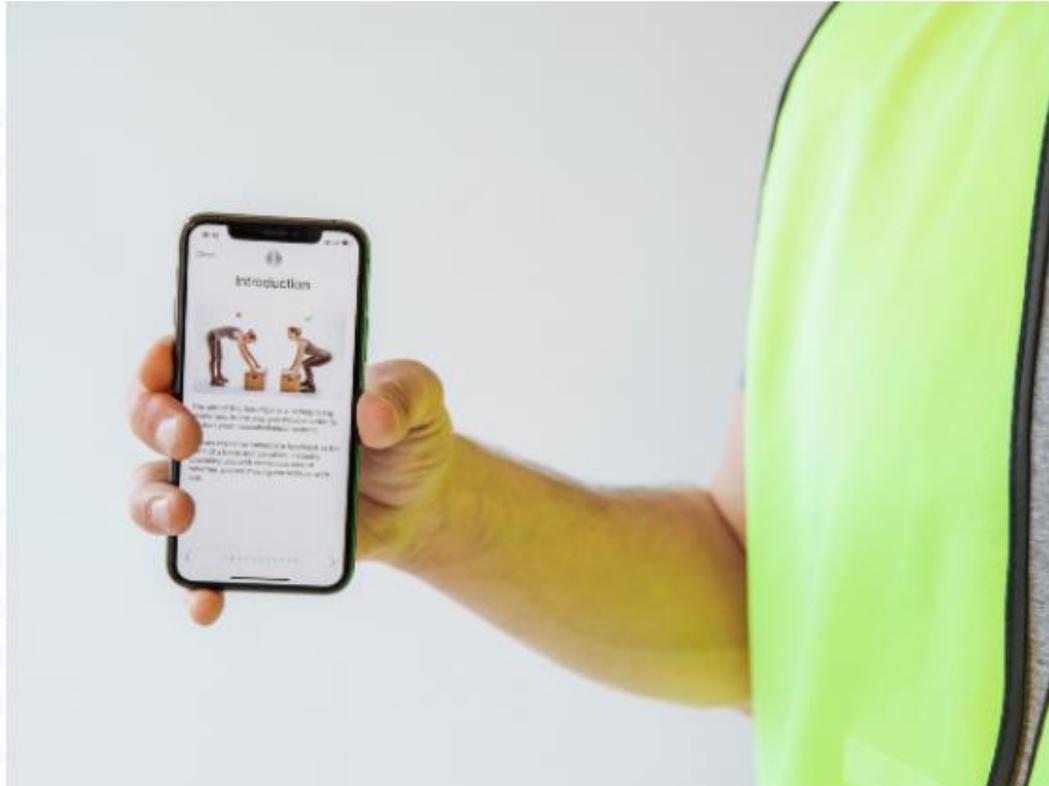
Soter wearable devices detect and measure hazardous movements that put the spine or shoulder at risk of injury. These smart sensors notify workers about their injury risk in real-time and help prevent musculoskeletal disorders. Easily scalable, whether the worksite site consists of 10 or 1000 workers, the wearables provide fully-personalized safety to each of them.



Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device–

[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](#) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

RELATIVA APP DI UTILIZZO – CON FORMAZIONE DELL'OPERATORE



Automate Manual Handling Training

Soter's AI-driven Manual Handling Coaching program teaches workers to self-correct their movements in real-time, which results in long-term behavioral improvement and increased awareness of posture and safe techniques. At the end of the program, workers typically reduce hazardous movements which lead to injuries by up to 70%.

Realtà aumentata, virtual reality & Smart DPI e Wearable device–

[Dott. Ing. Fabio Frassini @Gruppo PLS](#) - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano

DOMANDE

- A seguito della vostra esperienza come valutereste la realtà aumentata/virtuale per quelle che sono le attività di manutenzione in impianti complessi e per la sua gestione a distanza (es. google glass, per intenderci), come vi interfaccereste con l'art. 26 d.lgs.81/08 se svolta da una società appaltatrice?
- L'operatore che opera attraverso la realtà aumentata fisicamente non opera sulla macchina, a svolgere le operazioni potrebbe essere un operaio qualsiasi, come posso io gestire la formazione dell'operaio generico per la specifica attività?
- Non essendo l'operatore che opera fisicamente sui macchinari un operaio specializzato per la specifica attività ma viene guidato in remoto da un'altra persona come definisco l'operatore «guidatore»? La persona che guida a distanza deve per forza essere preposto?

GRAZIE per l'attenzione

Ing. Fabio Frassini

@Gruppo PLS,

Professionisti Lavoro in Sicurezza S.r.l. Milano

Membro Sotto-Commissione Sicurezza Igiene del Lavoro e

Cantieri

Ordine Ingegneri della Provincia di Milano



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI MILANO

10 Settembre 2021 – 11:45-12:15