**Ing. Gaetano Fede**

- CONSIGLIERE CNI
- PRESIDENTE GDL SICUREZZA CNI

09.09.2021

# I temi in capo all'attuale GTT9 CNI

- Sicurezza nell'Invecchiamento Forza Lavoro

  (sviluppato come GTT5 negli anni scorsi)

- Sicurezza nell'industria 4.0

  (sviluppato come GTT5 negli anni scorsi)

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO

CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI

# CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

## Gruppo di lavoro GTT.5

# SICUREZZA INVECCHIAMENTO FORZA LAVORO

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO

# CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

ALE

## Gruppo di lavoro GTT.5

## DOSSIER
## SICUREZZA INVECCHIAMENTO FORZA LAVORO

GTT.5
CNI_01

- **GTT CNI "Invecchiamento forza lavoro e sicurezza industria 4.0":**

**Ingg.**

Damiano Baldessin (Coordinatore-Treviso)

Fabio Gavino e Franco Baretich (Milano)

Cataldo Di Gennaro (Torino)

Gabriella Magri (Parma)

Francesca Turci (Rimini)

Gabriele Dell'Orto (Monza)

➢ **Organizzazione GTT5**

**GdL "Invecchiamento forza lavoro e sicurezza industria 4.0" dell'OIM**
Ingg.,

Raffaello Basile (Coordinatore GdL e Membro Sottocommissione Sicurezza e Igiene del Lavoro e Cantieri (SILC))

Stefania Chiesa (Coordinatore supplente GdL e Membro SILC)

Fabio Gavino (Coordinatore della Sottocommissione SILC)

Franco Baretich (Consigliere dell'OIM e Membro SILC)

Adriano Bacchetta (Coordinatore CROIL Sicurezza e Igiene del Lavoro e Membro SILC)

Sergio Vianello (Coordinatore CROIL Sicurezza cantieri e Membro SILC)

Fabio Pasello e Jacopo Orsi (Membro SILC)

Dott.ssa Patrizia Antonia Santucciu (referente INAIL)

- Output richiesto:

  - ✓ Dossier Sicurezza e invecchiamento forza lavoro

ORDINE DEGLI INGEGN
PROVINCIA DI MILANO

- **https://www.cni.it/temi/sicurezza/171-archivio-documenti-ed-attivita-svolte/protocolli-d-intesa-e-altri-documenti/2867-dossier-tecnico-sicurezza-invecchiamento-forza-lavoro**

# DOSSIER

## Invecchiamento e Lavoro: Rischio o opportunità?

## INDICE

PREMESSA

CONTESTO

L'IMPATTO IN ITALIA ED EUROPA

ASPETTI FUNZIONALI

FATTORI DI RISCHIO E METODO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO

MISURE SPECIFICHE DI MIGLIORAMENTO

LE AZIENDE SI STANNO PREPARANDO AL CAMBIAMENTO DEMOGRAFICO?

IL RUOLO DEGLI INGEGNERI

IL SETTORE DELLE COSTRUZIONI

CONCLUSIONI

# Il CONTESTO

**(ed i quesiti che ci siamo posti):**

- **Le aziende come stanno affrontando questo scenario?**
- **Quali azioni tecniche ed organizzative sono necessarie nei luoghi di lavoro per sostenere i lavoratori maturi più anziani?**
- **Esiste un legame fra età e produttività? E tra infortuni ed invecchiamento?**
- **Quale il ruolo dell'Ingegnere della Sicurezza?**

# L'IMPATTO IN ITALIA ED EUROPA

Il sesto rapporto della Fondazione Europea (2016) cita infatti che nell'Europa 27 in 10 anni la percentuale di lavoratori ultra cinquantenni è aumentata del 10% (dal 24 al 35%).

- ✓ In UE27 tra 2019 e 2030 *aumenteranno del 16% i lavoratori tra 55 e 64 anni*
- ✓ In molti Paesi la popolazione lavorativa anziana sarà oltre 30%
- ✓ In UE27 il tasso di impiego tra i 54 e 64 anni è inferiore al 50%.
- ✓ *Oltre la metà dei lavoratori anziani abbandona prima dell'età di pensionamento obbligatorio*

# Aspetti critici con cui ci dovremmo confrontare:

- ✓ Conoscere gli **aspetti funzionali** dell'invecchiamento
- ✓ Approfondire gli aspetti tecnici e organizzativi aziendali, al fine di **riequilibrare il rapporto mansione/dipendente** in funzione delle sue capacità e condizioni, allo stato di salute e alla sicurezza
- ✓ Adottare un **approccio metodologico** che possa essere di supporto nella scelta delle azioni tecniche ed organizzative per gestire al meglio questo fenomeno

# Ruolo dell'Ingegnere

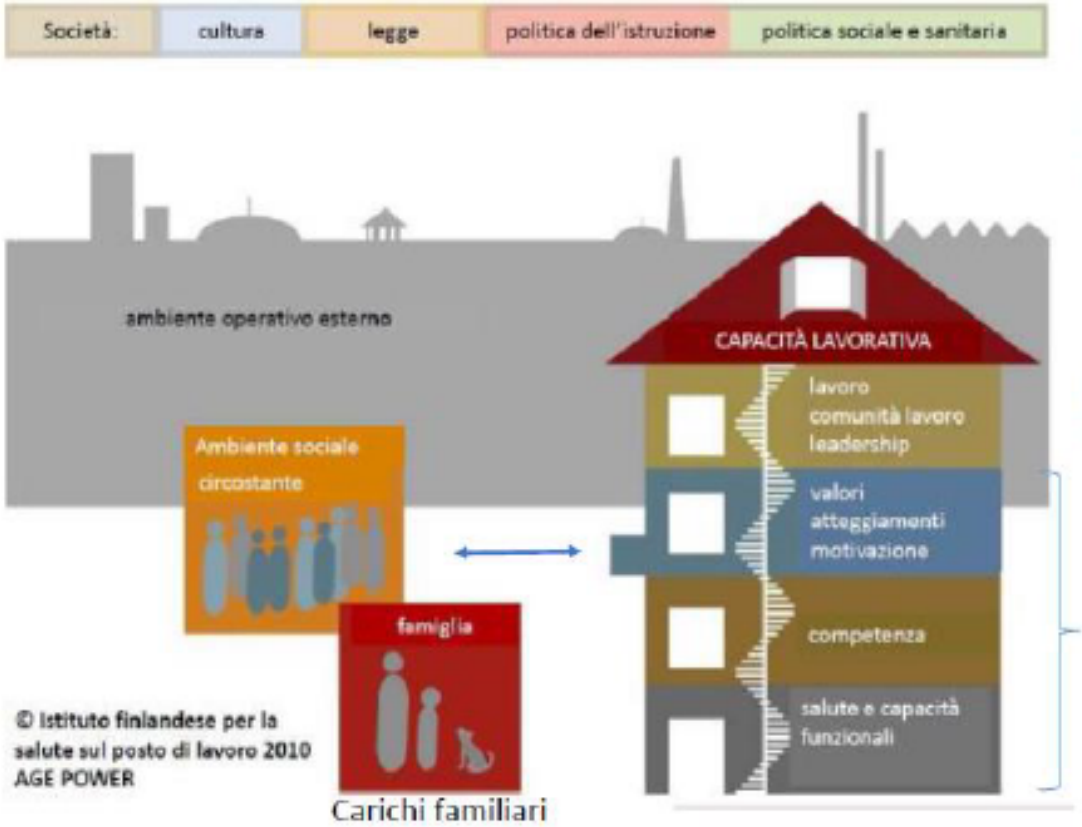
L'ingegnere si dovrebbe porre in questo contesto (come operatore sui temi della salute e sicurezza) a favore di un **LAVORO SOSTENIBILE A TUTTE LE ETÀ** al fine di evitare possibili conseguenze di forte impatto sociale quali:

- Una ***riduzione della produttività del sistema industriale***, per effetto dell'aumento crescente dell'assenteismo cronicizzato;
- Un ***impatto crescente sui costi del sistema sanitario nazionale*** per l'accumulo di malattie invalidanti;
- Un aumento di ***potenziali inoccupati*** cioè persone (con patologie e limitazioni) senza accesso alla pensione anticipata e senza concrete possibilità di reimpiego che vengono espulse dal mondo del lavoro e diventano un costo per la collettività.
- Un ***aumento di infortuni e malattie professionali*** tra i lavoratori più anziani.

# Ruolo dell'Ingegnere

E' qui che la figura dell'Ingegnere, **coadiuvata** da altre professionalità, tra cui ***Medici e Psicologi esperti in materia***, può essere il **vero punto di riferimento delle organizzazioni** capace di fornire il supporto necessario per analizzare i fabbisogni e risolvere le problematiche in relazione alle peculiarità delle organizzazioni stesse

MODELLO FINLANDESE: Casa della capacità lavorativa




La capacità lavorativa è l'equilibrio tra il carico di lavoro assegnato e le risorse individuali. Oltre al luogo di lavoro anche la famiglia e l'ambiente sociale circostante intervengono su tale equilibrio. Fonte Ilmarinen, 2006

«Lavoro» nelle sue varie dimensioni (fisico, sociale, organizzazione)

Risorse individuali

Una persona in salute e messa nelle condizioni di lavorare bene è un lavoratore motivato e produttivo

Figura 1- Casa della capacità lavorativa

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA
PROVINCIA DI MILANO

# I fattori di rischio

La valutazione dei rischi riguardanti i lavoratori più anziani, oltre a quanto già elencato precedentemente, dovrà tenere conto anche dei seguenti ulteriori fattori:

- Posture incongrue;
- Lavoro fisico pesante (riduzione della capacità di sostenere un lavoro fisico, MMC/ripetitivi/Spinta e traino);
- Rischi connessi al lavoro a turnazione, lavoro notturno;
- Lavoro in ambienti rumorosi o in condizioni di temperatura bassa o elevata;
- Lavori in quota/spazi confinati;
- Agenti chimici;
- Vibrazioni eccessive;
- Impegno visivo per vicino e lavoro in carenti condizioni di illuminazione;
- Minore capacità reattiva (anche di fronte alle emergenze).
- Fattori di contesto e di contenuto inerenti lo stress lavoro correlato;
- Situazioni lavorative a rischio di caduta, inciampo, scivolamento, superamento di dislivelli.

| | | |
|---|---|---|
| Termoregolazione | Svenimenti, disidratazione | Eliminare esposizione ad ambienti troppo caldi o freddi |
| Minor equilibrio | Caduta dall'alto, caduta verso il basso, scivolamento | Eliminare/Limitare lavori in quota, in spazi confinati, lavoro isolato.<br>Riduzione dei dislivelli |
| Disturbi del sonno | Abbassamento soglia attenzione | Evitare orari e turni di lavoro notturni dopo i 50 anni.<br>Organizzazione dei turni a "rotazione rapida" e in senso orario (mattino/pomeriggio/notte).<br>Rispettare 11 ore di riposo fra un turno e l'altro.<br>Non iniziare troppo presto il turno mattutino.<br>Regolare la durata del turno notturno in funzione della gravosità fisica e mentale. |
| Tempi di reazione rallentati | Urti e fratture in zone addominali | Riprogettazione ergonomica fisica e cognitiva del posto di lavoro |
| Minor resistenza allo stress | Distrazioni maggiori | Riorganizzazione degli orari di lavoro, maggiore flessibilità |
| Suscettibilità verso altri rischi | Sviluppo allergie e intolleranze<br>Sviluppo di patologie | Limitare esposizione a polveri, sostanze irritanti, allergiche e ad agenti biologici |
| Tempi di recupero più lunghi | Abbassamento soglia attenzione | Orari di lavoro flessibili, trasferte di lavoro più brevi |

*Tabella 2- Fattori di rischio e misure specifiche*

| Effetto invecchiamento | Rischio | Limitazione del rischio |
|---|---|---|
| Riduzione del campo Visivo | Urti, tagli, cadute, incidenti stradali | Miglioramento illuminazione. Etichette e segnaletica maggiormente visibile. Evitare la guida notturna |
| Impegno visivo | Lavoro al VDT | adozione di video da 21" in luogo di quelli da 17" |
| Difficoltà a percepire suoni | Schiacciamento | Segnalazioni visive suppletive e riduzione esposizione a rumore intenso per non sommare ipoacusia e rumori esterni |
| Muscolatura indebolita; disturbi muscolo-scheletrici | Perdita equilibrio, strappi, ernie | Limitazione sollevamento manuale carichi arti superiori. Limitazione esposizione a vibrazioni. Ergonomia delle postazioni, delle attrezzature e dei dispositivi di lavoro (es. touchpad più ergonomici). Ausili meccanici. Automazione dei processi. |
| Minor resistenza strutture muscolo tendinee | difficoltà a mantenere sforzo di sollevamento, maggior affaticamento | Supporti esterni per limitare sovraccarico arti superiori (esoscheletri) |
| Irrigidimento articolazioni | Possibili cadute con fratture | Limitare i lavori in quota e in spazi confinati. Superamento di dislivelli (ascensori, servoscale), riorganizzazione layout aree aziendali (es. servizi igienici) |
| Minore resistenza apparato cardiovascolare | maggior probabilità di infarti | Limitare sforzi eccessivi e turni di lavoro soprattutto in presenza di clima e microclima severo. |
| Minore capacità apparato respiratorio | Malori, difficoltà di respirazione | Ridurre esposizione a sostanze irritanti, tossiche o nocive. |

# Metodologia per una valutazione del rischio

- **Analisi del contesto**
  (Analisi demografica e anagrafica)
- **Valutazione del rischio**
  (Rif. **Aging Ebook**: Strumenti operativi" *https://www.ciip-consulta.it/)
- **Strumenti di diagnostica**
  (es. questionario WAI (Work Ability Index))

* Consulta Interassociativa Italiana per la Prevenzione

# Metodologia per una valutazione del rischio: *Valutazione del rischio*

**- Rischi legati al lavoro fisico** (mantenimento prolungato di posture statiche e/o incongrue, sforzi fisici molto intensi, movimentazione di carichi, movimenti ripetitivi);
**- Rischi legati all'ambiente di lavoro** (condizioni di illuminazione ambientale, condizioni microclimatiche, esposizione a sostanze tossiche, esposizione a rumore, esposizione a vibrazioni, spazi e arredi inadeguati alle attività svolte);
**- Rischi legati all'organizzazione** (lavoro a turni; durata del lavoro, pause e recuperi);
**- Fattori che penalizzano lo sviluppo, utilizzo, trasmissione di competenze** (lavoro monotono, carenza di formazione, metodi di lavoro rigidamente imposti, raggiungimento di picchi di attività imprevisti, mancato coinvolgimento dei lavoratori anziani nella trasmissione delle conoscenze);
**- Rischi psicosociali** (modifiche nelle modalità di lavoro, assenza di spazi decisionali nell'organizzazione del lavoro, relazione con pubblico o clienti "difficili", competitività tra diverse mansioni, imprecisioni nelle definizioni delle mansioni, mancanza di sostegno e di riconoscimento da parte dei superiori, mancanza di sostegno e di riconoscimento da parte del gruppo).

# Metodologia per una valutazione del rischio: *Strumenti di diagnostica*

## Questionario WAI *(Work Ability Index)*

La compilazione del questionario permette di ottenere un **punteggio** (il WAI) per ciascun lavoratore che viene costruito analizzando **7 gruppi di fattori**:

- "capacità di lavoro attuale confrontata con il miglior periodo di vita (0-10 punti);
- capacità di lavoro in rapporto alle richieste del compito (2-10 punti);
- numero di diagnosi poste dal medico (1-7 punti);
- riduzione della capacità di lavoro per malattie (1-6 punti);
- assenze per malattia negli ultimi 12 mesi;
- previsione personale della capacità di lavoro per i due anni successivi (1,4 e 7 punti);
- condizioni/risorse psicologiche (1-4 punti)".

Il calcolo del punteggio totale viene ottenuto tenendo conto delle indicazioni del Finnish Institute of Occupational Health di Helsinki e la capacità di lavoro viene valutata confrontando il WAI ottenuto con la scala di riferimento riportata di seguito:

| PUNTEGGIO | CAPACITA' DI LAVORO | OBIETTIVI |
|---|---|---|
| 7-27 | Scadente | Ristabilire la capacità lavorativa |
| 28-36 | Mediocre | Migliorare la capacità lavorativa |
| 37-43 | Buona | Sostenere la capacità lavorativa |
| 44-49 | Eccellente | Mantenere la capacità lavorativa |

# Misure specifiche di miglioramento

- **Misure organizzativo-gestionali**
- **Misure tecniche e formazione del lavoratore adulto**

«approccio ingegneristico ed ergonomico»

Anche l'automazione della movimentazione o dei processi può far affidamento a soluzioni sempre più sofisticate ed innovative, come i **COBOT** (Robot Collaborativi) e gli

**esoscheletri**.

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO

CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI

# CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

## Gruppo di lavoro GTT.9

# Sicurezza nell'industria i4.0

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO

CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI

# ➢ Organizzazione GTT9

**GTT 9**
**«Sicurezza i4.0 e invecchiamento forza lavoro»**

- Coordinatore:
  - Ing. Damiano Baldessin (Ordine di Treviso)
- Membri
  - Ing. Marco Malandra (Ordine di Monza Brianza)
  - Ing. Cataldo Di Gennaro (Ordine di Torino)
  - Ing. Sandro Zaccaria (Ordine di Pordenone)
  - Ing. Laura Porcellotti (Ordine di Arezzo)
  - Ing. Fabio Gavino (Ordine di Milano)

**GdL OIM «Sicurezza i4.0»**

- Coordinatore:
  - Ing. Enrico Persico
- Membri
  - Ing. Fabio Gavino
  - Ing. Luigi Zerella
  - Ing. Calogero Roxas
  - Ing. Paolo Maria Crivelli
  - Ing. Fabio Frassini
  - Ing. Alessandro Negrini
  - Ing. Biagio Principe (referente INAIL)
  - Dott. Sergio Pezzoli (referente ATS Milano)
  - Ing. Paolo Schiavone (referente INL)

# ➢ Output:

- ✓ Comprendere il ruolo dell'Ingegnere in progetti riconducibili al Piano Nazionale i4.0 e nello specifico dell' Ingegnere della sicurezza e le prospettive nel prossimo futuro (Centro Studi CNI)
- ✓ *Convegno Nazionale Accordo CNI/INAIL*
- ✓ Dossier Sicurezza 4.0

- ✓ Comprendere il ruolo dell'Ingegnere in progetti riconducibili al Piano Nazionale i4.0 e nello specifico dell' Ingegnere della sicurezza e le prospettive nel prossimo futuro (Centro Studi CNI)



## SONDAGGIO SU SICUREZZA 4.0

**D. Lgs 81/08 - Piano nazionale Industria 4.0**

Il CNI, per il tramite del suo Gruppo di Lavoro Sicurezza coadiuvato dal GTT 9 "Sicurezza 4.0 ed invecchiamento forza lavoro" promuove, ai fini del monitoraggio sul ruolo dell'Ingegnere nei progetti riconducibili al Piano Nazionale Industria 4.0 (c.d. 4° rivoluzione industriale) e delle applicazioni nel campo della sicurezza del lavoro, il presente sondaggio necessario per valutare il reale interesse degli iscritti verso questi temi.

Tutti i dati saranno trattati in forma anonima ai sensi della normativa per la tutela della privacy (Regolamento dell'Unione Europea n. 679/2016)

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO

CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI

# ✓ Comprendere il ruolo dell'Ingegnere in progetti riconducibili al Piano Nazionale i4.0 e nello specifico dell' Ingegnere della sicurezza e le prospettive nel prossimo futuro (Centro Studi CNI)

**6. Ambito prevalente dell'attività (massimo due risposte):**

| | |
|---|---|
| Progettazione | 50,8 |
| Direzione lavori e collaudo | 27,3 |
| Sicurezza sul lavoro | 21,8 |
| Consulenza tecnica/perizie | 13,2 |
| Gestione organizzativa | 10,1 |
| Consulenza aziendale | 7,2 |
| Ricerca e sviluppo | 6,6 |
| Area Ambiente ed energia | 6,1 |
| Area ICT | 5,0 |
| Manutenzione | 4,7 |
| Qualità | 3,9 |
| Area Manager | 3,7 |
| Produzione | 3,5 |
| Ingegneria di processo | 2,6 |
| Area commerciale | 2,2 |
| Ergonomia | ,1 |
| Altro | 5,2 |

**8. Hai un'idea di quale potrà essere l'impatto derivante dall'applicazione del Piano Industria 4.0, in termini di sviluppo organizzativo, gestionale e tecnologico, della sicurezza del lavoro e dello sviluppo di nuove competenze, sul sistema delle imprese del nostro Paese?**

| | |
|---|---|
| Sì, ne ho una conoscenza approfondita | 6,3 |
| Sì, ne ho una conoscenza sufficiente | 20,5 |
| Ne ho solo una conoscenza sommaria e parziale | 45,0 |
| No | 28,2 |
| Totale | 100,0 |

**17. Sei interessato alla sicurezza e salute sul lavoro derivante dalla formazione di sistemi complessi, o dalla presenza di interdipendenza funzionale tra vari livelli organizzativi (es. controllo remoto, attività, controllo)?**

| | |
|---|---|
| Si | 60,9 |
| Sì e me ne sono già occupato | 4,2 |
| No | 18,5 |
| Non sa/non risponde | 16,5 |
| Totale | 100,0 |

## Si articolerà in n. 2 giornate

- ✓ **Nei vari interventi che si alterneranno:**
  - verranno evidenziate criticità e opportunità per gli Ingegneri della Sicurezza 4.0
  - saranno coinvolti i principali Stakeholdes istituzionali che presenteranno i risultati dei loro lavori sul tema
    (soluzioni innovative i4.0 a servizio dell'uomo, statistiche, scenari futuribili ecc.)
  - verranno considerati criticità e opportunità di sviluppo di progetti riconducibili al PNI4.0 in tutti gli ambiti lavorativi
  - Si affronterà il tema relativo ai nuovi scenari infortunistici, e ruoli e responsabilità delle figure coinvolte

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO

CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI

Consiglio Nazionale degli Ingegneri
GTT 9 "Sicurezza 4.0 ed invecchiamento forza lavoro"

Dossier Sicurezza 4.0

# LA STRUTTURA

# Industria 4.0: Le tecnologie abilitanti

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Advanced Manufact. Solutions | • Robot collaborativi interconnessi e rapidamente programmabili |
| 2 | Additive Manufacturing | • Stampanti in 3D connesse a software di sviluppo digitali |
| 3 | Augmented Reality | • Realtà aumentata a supporto dei processi produttivi |
| 4 | Simulation | • Simulazione tra macchine interconnesse per ottimizzare i processi |
| 5 | Horizontal/ Vertical Integration | • Integrazione informazioni lungo la catena del valore dal fornitore al consumatore |
| 6 | Industrial Internet | • Comunicazione multidirezionale tra processi produttivi e prodotti |
| 7 | Cloud | • Gestione di elevate quantità di dati su sistemi aperti |
| 8 | Cyber-security | • Sicurezza durante le operazioni in rete e su sistemi aperti |
| 9 | Big Data and Analytics | • Analisi di un' ampia base dati per ottimizzare prodotti e processi produttivi |

| N. | Item | Contenuti |
|---|---|---|
| 1 | **Piano nazionale Impresa 4.0 – Piano nazionale Industria 4** | • Inquadramento normativo Piano nazionale Impresa 4.0- Piano nazionale Industria 4<br>• Allegati A e B del Disegno di Legge di Bilancio 2017<br>• Adempimenti documentali |
| 2 | **Problematiche applicative di Industria 4.0 nell'ambito della sicurezza industriale** | • Rispondenza ai più recenti parametri di sicurezza, salute e igiene del lavoro dei beni<br>• **Interfaccia tra uomo e macchina semplici e intuitive dei beni**<br>• **Sviluppo architettura IoT i4.0**<br>• Esempi applicativi |
| 3 | **I rischi delle attrezzature di lavoro** | • Esame Allegato I della Direttiva Macchine<br>• Valutazione dei rischi<br>• Esempi applicativi<br>• Allegato V e VI del D.Lgs. 81/08 sicurezza **impianti complessi**<br>• Esempi applicativi e problematiche di certificazione di macchine |
| 4 | **Sicurezza 4.0** | • Sicurezza funzionale<br>• Sicurezza dell'informazione<br>• **Realtà virtuale**<br>• **Gestione DPI in ottica Industria 4.0**<br>• **Nuovi fattori di rischio, ruoli e responsabilità** |

| N. | Item | Contenuti |
|---|---|---|
| 5 | **Sistemi per l'assicurazione della qualità e della sostenibilità** | • Filtri e sistemi di trattamento e recupero<br>• Esempi applicativi |
| 6 | **Dispositivi per l'interazione uomo macchina e per il miglioramento dell'ergonomia e della sicurezza del posto di lavoro in logica «4.0»** | • Banchi e postazioni di lavoro<br>• **Sistemi per il sollevamento/traslazione di parti pesanti o oggetti esposti ad alte temperature**<br>• **Dispositivi wearable**<br>• Tecnologie aptiche<br>• Interfacce uomo-macchina (HMI) intelligenti<br>• |
| 7 | **Beni immateriali (software, sistemi e system integration, piattaforme e applicazioni)** | • Applicazioni in ambito Sicurezza 4.0 |
| 8 | **Altri ambiti applicativi** | • Sanità 4.0<br>• Agricoltura 4.0<br>• Zootecnia 4.0<br>• Cantieri 4.0 |
| 9 | **Valutazione dei rischi in ottica I4.0** | • Aggiornamento del DVR/DUVRI/POS<br>• Misure di prevenzione e protezione |

# ING. GAETANO FEDE

# Grazie per la vostra attenzione!

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO

**Tutti i diritti riservati (© 2021).** *I contenuti di questa presentazione sono soggetti alle vigenti leggi sulla proprietà intellettuale e protetti da diritti d'autore. Non è quindi permesso copiare, alterare, distribuire, pubblicare o utilizzare questi contenuti senza l'autorizzazione specifica dell'Autore.*