

**I** CONSIGLIO NAZIONALE  
DEGLI INGEGNERI



## 8a GIORNATA NAZIONALE DELL'INGEGNERIA DELLA SICUREZZA

*I nuovi scenari della sicurezza  
tra evoluzione professionale,  
nuovi approcci metodologici,  
emergenza sanitaria*

**STRUMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA SALUTE E  
SICUREZZA NELL'INVECCHIAMENTO FORZA LAVORO E  
NELL'INDUSTRIA 4.0 – PRESENTAZIONE DEI DOSSIER TECNICI  
E DEI RISULTATI DEL SONDAGGIO NAZIONALE**

**DOTT. ING. FABIO GAVINO**  
MEMBRO GTT9 CNI

**COORDINATORE SOTTOCOMMISSIONE SICUREZZA ED IGIENE DEL LAVORO E CANTIERI OIM**

Piattaforma webinar Fondazione CNI **venerdì 23 ottobre 2020**



# CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

Gruppo di lavoro GTT.5

## SICUREZZA INVECCHIAMENTO FORZA LAVORO



# CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

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)



**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 Santucci (referente INAIL)

➤ **Organizzazione GTT5**



## ➤ Output richiesto:

- ✓ Dossier Sicurezza e invecchiamento forza lavoro



Home » temi » sicurezza » archivio documenti ed attività svolte

**EMERGENZA COVID-19**  
VISITA LA SEZIONE DEDICATA

- ambiente e territorio
- energia
- costruzioni
- informatica e telecomunicazioni
- area giurisdizionale
- innovazione
- libera professione e società di ingegneria
- professione
- sicurezza**
- ingegno al femminile
- opere portuali e marittime
- ingegneri triennali

## DOSSIER TECNICO SICUREZZA INVECCHIAMENTO FORZA LAVORO

Il Dossier è stato approvato dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri nella seduta del 14/11/2019

Scarica il [Dossier sicurezza invecchiamento forza lavoro](#)

- evidenza
- servizi convenzioni
- l'ingegnere italiano
- il giornale dell'ingegnere
- avvisi e bandi
- centro studi
- scuola di formazione
- working
- CERTing
- pubblicazioni CNI

➤ <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



# II 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.



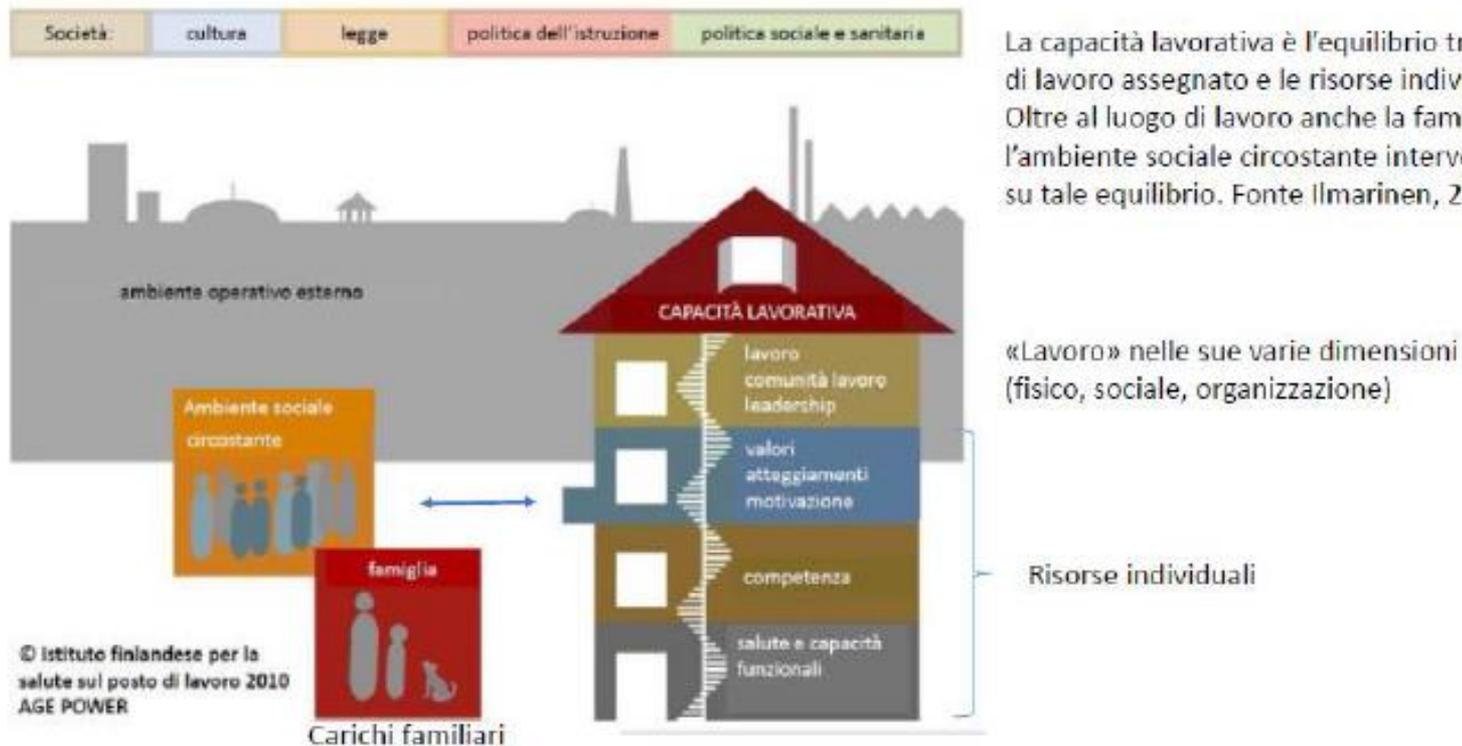
# Ruolo dell'Ingegnere

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



# I modelli

## MODELLO FINLANDESE: Casa della capacità lavorativa



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

Figura 1- Casa della capacità lavorativa



# 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. Riduzione dei dislivelli
Disturbi del sonno	Abbassamento soglia attenzione	Evitare orari e turni di lavoro notturni dopo i 50 anni. Organizzazione dei turni a "rotazione rapida" e in senso orario (mattino/pomeriggio/notte). Rispettare 11 ore di riposo fra un turno e l'altro. Non iniziare troppo presto il turno mattutino. 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	Limitare esposizione a polveri, sostanze irritanti, allergiche e ad agenti biologici
Tempi di recupero più lunghi	Sviluppo di patologie	
	Abbassamento soglia attenzione	Orari di lavoro flessibili, trasferte di lavoro più brevi

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 adozione di video da 21" in luogo di quelli da 17"
Impegno visivo	Lavoro al VDT	
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 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.



# **CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI**

## **Gruppo di lavoro GTT.9**

# **Sicurezza nell'industria i4.0**



## GTT 9

### «Sicurezza 4.0 e invecchiamento forza lavoro»



## Organizzazione GTT9

- 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)**

GdL sicurezza CNI

sondaggio Sicurezza 4.0 ed invecchiamento forza lavoro -2020

**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)



# ✓ 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)?

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



# Convegno Nazionale Accordo CNI/INAIL

- ✓ **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 Stakeholders 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



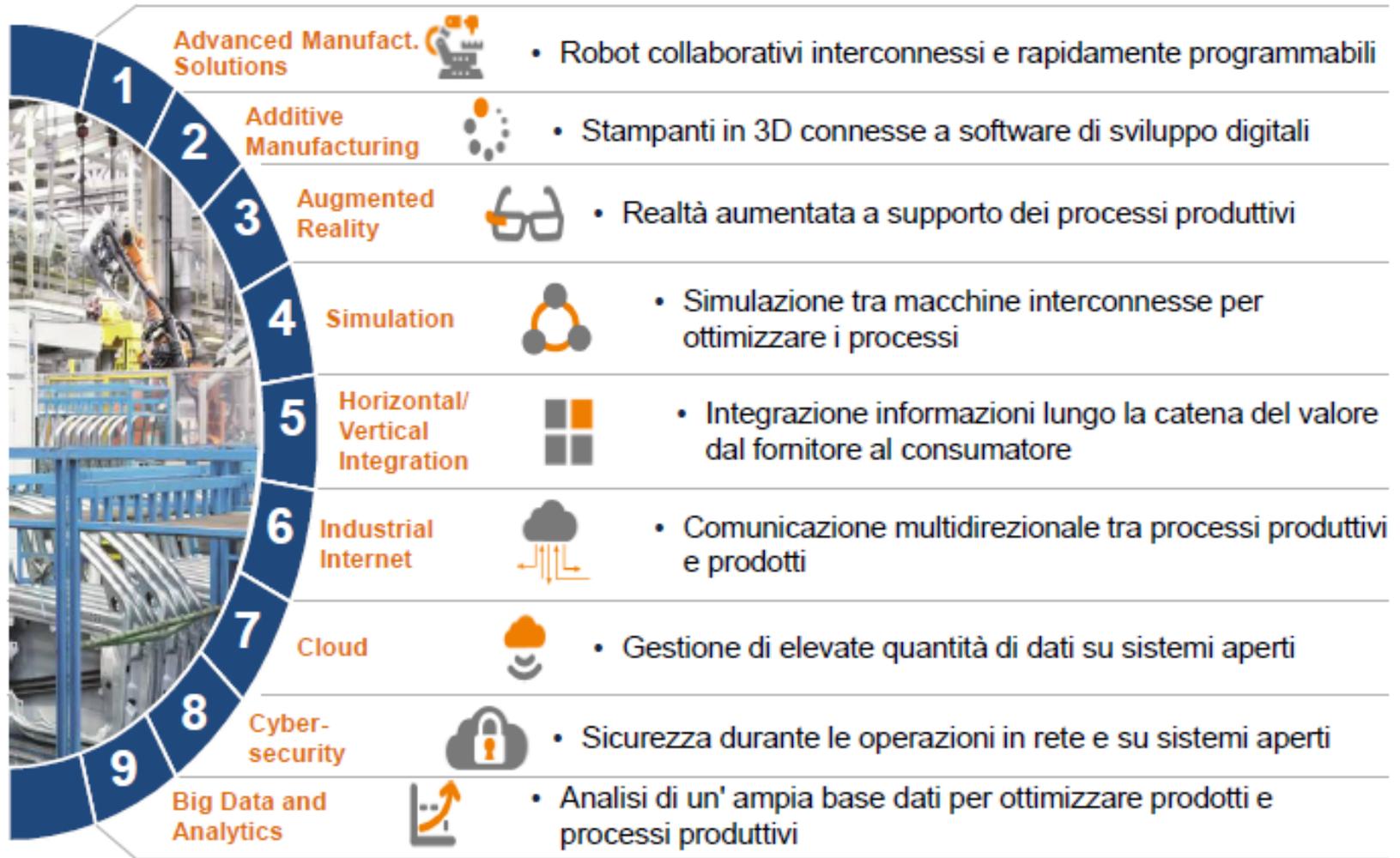
Consiglio Nazionale degli Ingegneri  
GTT 9 “Sicurezza 4.0 ed invecchiamento forza lavoro”

**Dossier Sicurezza 4.0**

# LA STRUTTURA



# Industria 4.0: Le tecnologie abilitanti





N.	Item	Contenuti
1	<b>Piano nazionale Impresa 4.0 – Piano nazionale Industria 4</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inquadramento normativo Piano nazionale Impresa 4.0- Piano nazionale Industria 4</li><li>• Allegati A e B del Disegno di Legge di Bilancio 2017</li><li>• Adempimenti documentali</li></ul>
2	<b>Problematiche applicative di Industria 4.0 nell'ambito della sicurezza industriale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rispondenza ai più recenti parametri di sicurezza, salute e igiene del lavoro dei beni</li><li>• <b>Interfaccia tra uomo e macchina semplici e intuitive dei beni</b></li><li>• <b>Sviluppo architettura IoT i4.0</b></li><li>• Esempi applicativi</li></ul>
3	<b>I rischi delle attrezzature di lavoro</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Esame Allegato I della Direttiva Macchine</li><li>• Valutazione dei rischi</li><li>• Esempi applicativi</li><li>• Allegato V e VI del D.Lgs. 81/08 sicurezza <b>impianti complessi</b></li><li>• Esempi applicativi e problematiche di certificazione di macchine</li></ul>
4	<b>Sicurezza 4.0</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sicurezza funzionale</li><li>• Sicurezza dell'informazione</li><li>• <b>Realtà virtuale</b></li><li>• <b>Gestione DPI in ottica Industria 4.0</b></li><li>• <b>Nuovi fattori di rischio, ruoli e responsabilità</b></li></ul>



N.	Item	Contenuti
5	<b>Sistemi per l'assicurazione della qualità e della sostenibilità</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Filtri e sistemi di trattamento e recupero</li><li>• Esempi applicativi</li></ul>
6	<b>Dispositivi per l'interazione uomo macchina e per il miglioramento dell'ergonomia e della sicurezza del posto di lavoro in logica «4.0»</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Banchi e postazioni di lavoro</li><li>• <b>Sistemi per il sollevamento/traslazione di parti pesanti o oggetti esposti ad alte temperature</b></li><li>• <b>Dispositivi wearable</b></li><li>• Tecnologie aptiche</li><li>• Interfacce uomo-macchina (HMI) intelligenti</li><li>• </li></ul>
7	<b>Beni immateriali (software, sistemi e system integration, piattaforme e applicazioni)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Applicazioni in ambito Sicurezza 4.0</li></ul>
8	<b>Altri ambiti applicativi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sanità 4.0</li><li>• Agricoltura 4.0</li><li>• Zootecnia 4.0</li><li>• Cantieri 4.0</li></ul>
9	<b>Valutazione dei rischi in ottica I4.0</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aggiornamento del DVR/DUVRI/POS</li><li>• Misure di prevenzione e protezione</li></ul>



# **Il ruolo vincente dell'Ingegnere nei progetti Piano nazionale Impresa 4.0**

- Multidisciplinarietà**
- Capacità di Sviluppo ed  
Integrazione di Sistemi Complessi**
- Terzietà**



**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

**DOTT. ING. FABIO GAVINO**



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI MILANO