



CONSIGLIO NAZIONALE  
DEGLI INGEGNERI



presso il  
Ministero della Giustizia

Circ.CNI n. 637/XIX Sess./2020

Ai Presidenti degli Ordini territoriali degli  
Ingegneri

Ai Presidenti delle Federazioni/Consulte  
degli Ordini degli Ingegneri

LORO SEDI

CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI  
30/11/2020 U-rsp/7622/2020



Oggetto: Industria e Sicurezza 4.0. Le esperienze nel settore dell'Ingegneria.

Caro Presidente,

il nostro Centro Studi, su iniziativa GTT.9 (Sicurezza 4.0 ed invecchiamento forza lavoro) del GdL Sicurezza coordinato dal consigliere Gaetano Fede, ha elaborato un sondaggio, che si allega alla presente, relativamente alla progettazione e le verifiche su impianti e macchinari secondo il "Piano Industria 4.0", atenzionando in particolare la tipologia e l'impegno che hanno sviluppato gli ingegneri in questa specifica tematica.

Il questionario è stato somministrato, dal Centro Studi CNI, on line nel periodo compreso tra il 3 agosto ed il 4 settembre 2020. Hanno risposto 5.240 ingegneri iscritti agli Ordini territoriali.

Il documento sarà disponibile, già nelle prossime settimane, anche sul nostro sito.

Ti invitiamo a dare massima diffusione dell'indagine tra i tuoi iscritti.

Cordiali saluti.

IL CONSIGLIERE SEGRETARIO

Ing. Angelo Valsecchi

IL PRESIDENTE

Ing. Armando Zambrano

Allegato: c.s.d.



# INDUSTRIA E SICUREZZA 4.0

Le esperienze nel settore dell'Ingegneria

Roma, settembre 2020



# CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI **INGEGNERI**

Ing. Armando Zambrano	Presidente
Ing. Gianni Massa	Vicepresidente Vicario
Ing. Giovanni Cardinale	Vicepresidente
Ing. Angelo Valsecchi	Consigliere Segretario
Ing. Michele Lapenna	Consigliere Tesoriere
Ing. Stefano Calzolari	Consigliere
Ing. Gaetano Fedè	Consigliere
Ing. iunior Ania Lopez	Consigliere
Ing. Massimo Mariani	Consigliere
Ing. Antonio Felice Monaco	Consigliere
Ing. Roberto Orvieto	Consigliere
Ing. Angelo Domenico Perrini	Consigliere
Ing. Luca Scappini	Consigliere
Ing. Raffaele Solustri	Consigliere
Ing. Remo Giulio Vaudano	Consigliere

**Presidenza e Segreteria 00187 Roma – Via XX Settembre, 5**  
**Tel. 06.6976701 Fax 06.69767048 Sito web: [www.tuttoingegnere.it](http://www.tuttoingegnere.it)**



**Presso il Ministero della Giustizia – 00186 Roma – Via Arenula, 71**



**DIPARTIMENTO CENTRO STUDI – FONDAZIONE CNI**

**CONSIGLIO DIRETTIVO**

Ing. Giuseppe Maria Margiotta	Presidente
Ing. Paolo De Santi	Vice Presidente
Ing. Antonio Armani	Consigliere Segretario
Ing. Augusto Delli Santi	Consigliere
Ing. Tommaso Ferrante	Consigliere
Ing. Michele Laorte	Consigliere
Ing. Massimo Mariani	Consigliere
Ing. Antonio Zanardi	Consigliere

**Sede: Via XX Settembre, 5 - 00187 Roma - Tel. 06.85354739**

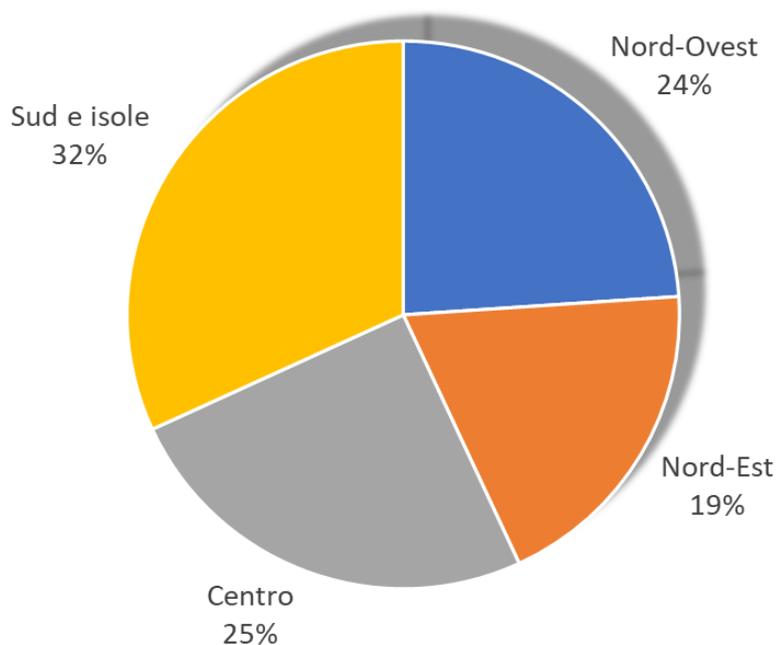
**[info@centrostudicni.it](mailto:info@centrostudicni.it)**

## L'indagine

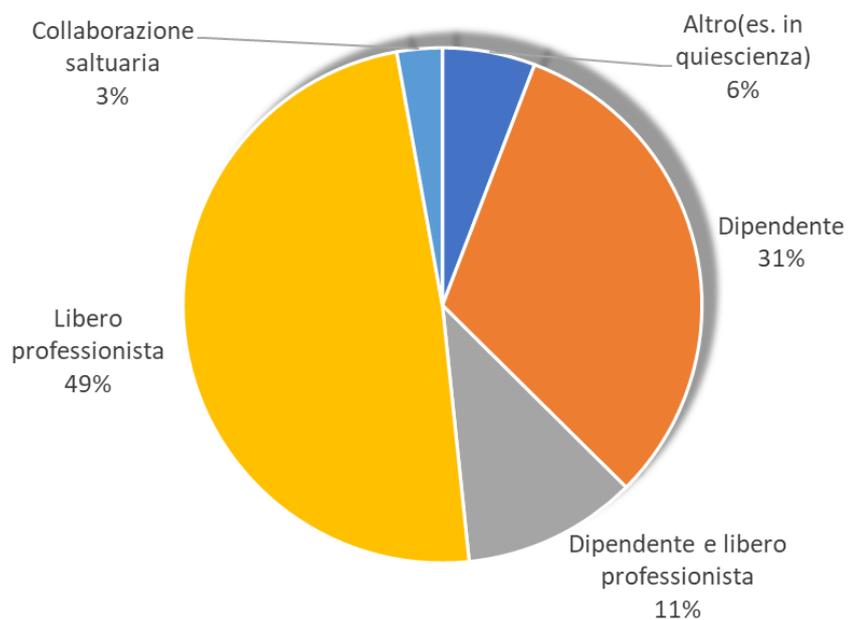
- L'indagine nasce da una proposta del GTT.9 (Gruppo Tematico a Tempo) del GdL Sicurezza del CNI guidato dal consigliere nazionale Gaetano Fedè. Il GTT è composto dai seguenti ingegneri: Damiano Baldessin, coordinatore (Ordine di Treviso), Cataldo Di Gennaro (Ordine di Torino), Fabio Gavino (Ordine di Milano), Marco Malandra (Ordine di Monza Brianza), Laura Porcellotti (Ordine di Arezzo), Sandro Zaccaria (Ordine di Pordenone)
- Il questionario è stato somministrato, dal Centro Studi CNI, on line nel periodo compreso tra il 3 agosto ed il 4 settembre 2020
- Hanno risposto 5.240 ingegneri iscritti all'Albo professionale
- Occorre tenere conto che le tematiche trattate, soprattutto per ciò che concerne la progettazione e le verifiche su impianti e macchinari secondo il Piano Industria 4.0, coinvolgono in misura preminente gli ingegneri che hanno maturato un'esperienza nel settore dell'*ingegneria industriale o in quella dell'Informazione*. In misura minore sono coinvolti nelle attività derivanti dal Piano Industria 4.0 gli ingegneri del settore civile e ambientale, sebbene il processo sia in divenire e nell'immediato futuro tale prospettiva è destinata a mutare. Nella lettura dei dati occorre quindi tenere conto di queste differenze di competenze tra le diverse categorie di ingegneri che hanno risposto all'indagine.
- Il campione analizzato rispecchia la distribuzione degli iscritti all'Albo sia per area geografica di residenza che per Settore (A,B,C) di iscrizione. In particolare, quasi il 60% dei rispondenti opera in ambito civile o ambientale, quasi il 32% in quello industriale ed il restante 9% ha indicato di avere come ambito prevalente quello dell'ingegneria dell'informazione.
- La distribuzione delle risposte rispecchia anche la composizione degli iscritti all'Albo per attività lavorativa svolta. La parte più consistente dei rispondenti (49%) è composta da ingegneri liberi professionisti full-time e l'11% è rappresentato da dipendenti che svolgono anche l'attività professionale.
- Di particolare interesse può essere rilevare che un numero consistente di intervistati opera nel campo della sicurezza sui luoghi di lavoro, il che rende ancora più robusta l'attendibilità di alcune domande focalizzate proprio sulla salute e sicurezza connessa ai dispositivi legati a Industria 4.0.

## Caratteristiche del campione

Distribuzione % del campione di ingegneri iscritti all'Albo per area geografica di residenza



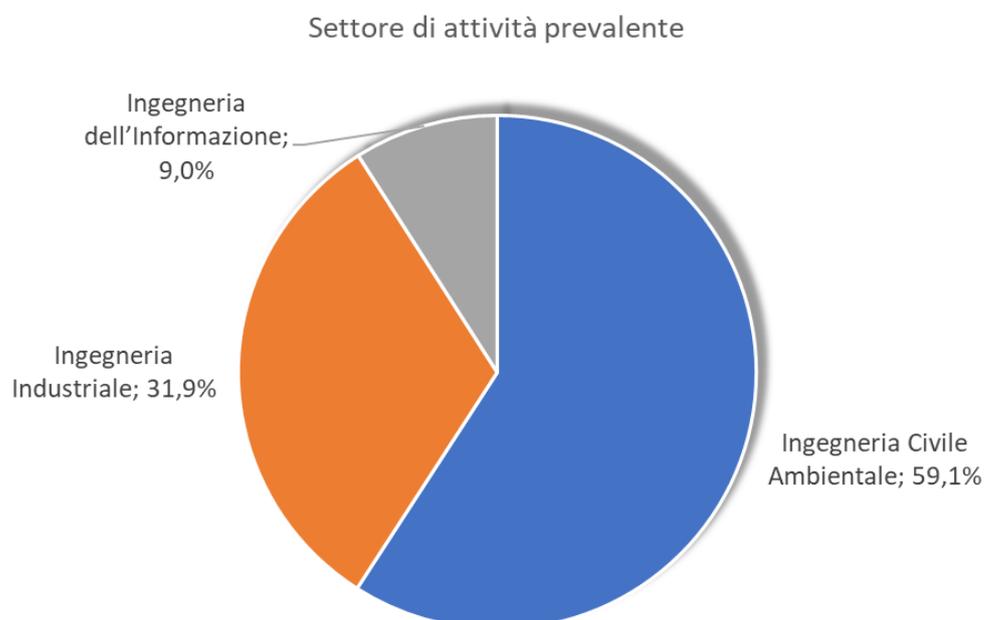
Distribuzione % del campione per posizione professionale degli intervistati



## Settori di specializzazione degli intervistati

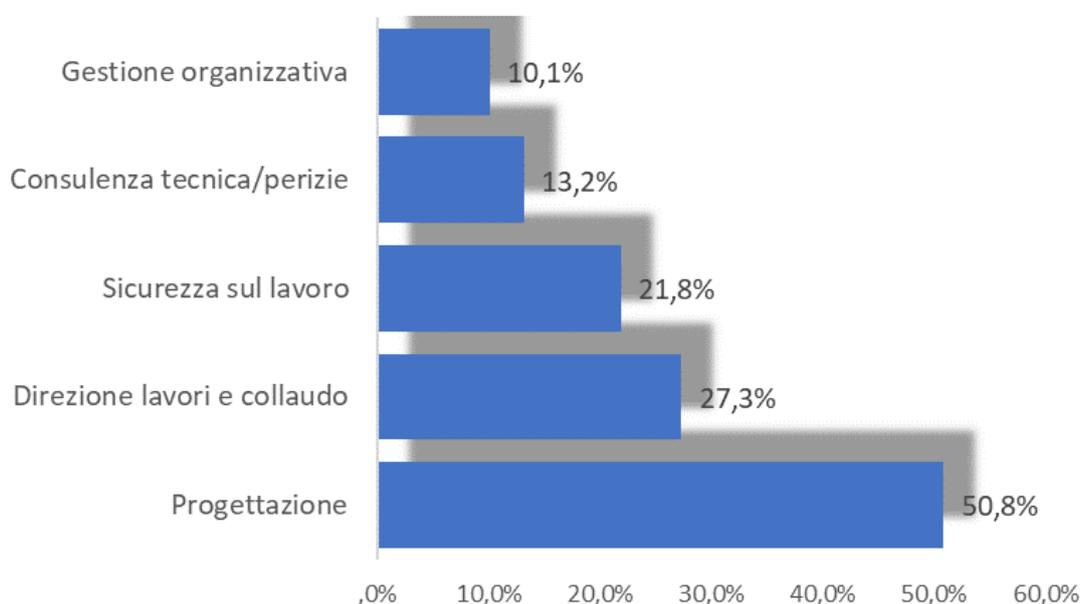
Agli intervistati è stato chiesto di indicare *l'ambito prevalente* dell'ingegneria in cui hanno maturato competenze, indipendentemente dal Settore dell'Albo a cui sono iscritti.

Conoscere questo aspetto è essenziale anche per comprendere quanti e quali ingegneri attribuiscono un valore strategico al Piano Industria 4.0 e in prospettiva quale approccio il settore potrà avere verso I4.0

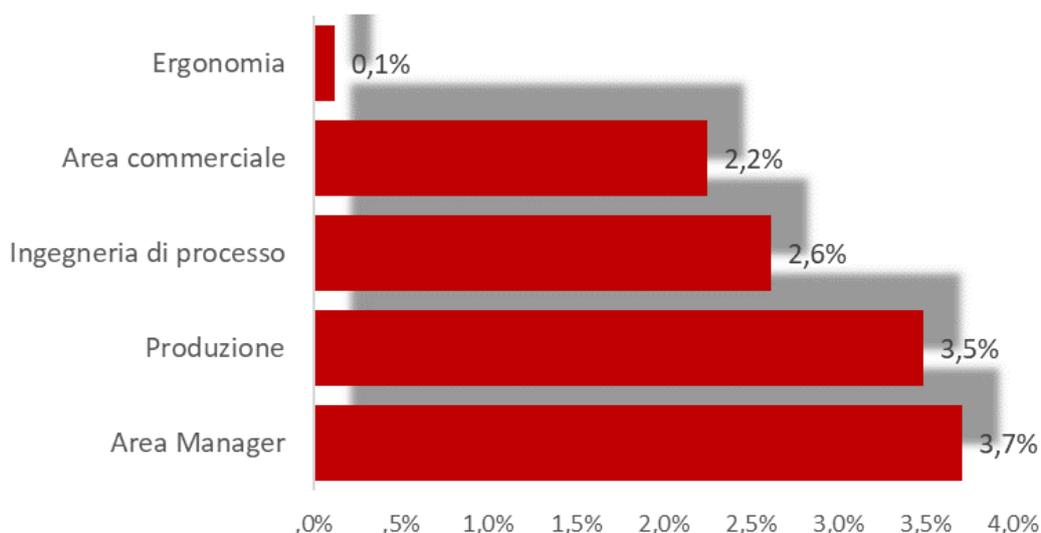


**Piuttosto consistente la percentuale di chi opera nell'ambito della sicurezza sul lavoro, mentre piuttosto contenuta la percentuale di ingegneri direttamente impegnati nella gestione del ciclo di produzione**

Ambiti di attività più diffusi tra gli iscritti intervistati



Ambiti di attività meno diffusi tra gli iscritti intervistati



## Dati di sintesi/1

- L'indagine ha l'obiettivo di analizzare aspetti differenti legati all'approccio degli ingegneri nei confronti di un «processo» ampio e articolato che va sotto il nome di Industria 4.0 (oggi Piano Transizione 4.0). È stato analizzato, in particolare, il livello di conoscenza e l'approccio degli ingegneri ai processi di digitalizzazione incentivati negli ultimi anni dal Governo e gli strumenti ed il coinvolgimento dei professionisti in tale processo.
- L'indagine si sviluppa su 3 macro-argomenti: 1) la percezione che i professionisti hanno del valore strategico delle innovazioni introdotte dallo schema Industria 4.0 sia sul sistema d'impresa che, più direttamente, sulla pratica professionale; 2) il livello di coinvolgimento dei singoli professionisti al sistema di incentivi (ed alle attività connesse agli incentivi, come le perizie tecniche) attivati tramite il Piano Industria/Transizione 4.0; 3) l'opinione dei professionisti su alcuni temi trasversali ad Industria 4.0, come la sicurezza dei macchinari sottoposti a processi di digitalizzazione, l'orientamento a strumenti di assessment per l'avvio di investimenti nell'ambito di Industria 4.0 e gli strumenti di sensibilizzazione della forza lavoro sui temi dell'innovazione.
- Il livello di conoscenza delle principali tematiche legate ad Industria 4.0 è abbastanza diffuso tra gli ingegneri, ma il bilancio che se ne trae è che una conoscenza approfondita è patrimonio ancora di pochi. Molti professionisti, anche tra quelli più direttamente coinvolti sul Piano Industria 4.0 (ingegneri industriali e dell'informazione) hanno indicato che sono ancora in una fase di conoscenza generica delle tematiche.

## Dati di sintesi/2

- La prova che il coinvolgimento degli iscritti all'Albo sia ancora al di sotto delle potenzialità effettive che il sistema dell'ingegneria può esprimere (si presume che la figura dell'ingegnere sia quella maggiormente dotata di competenze per presidiare i processi connessi ad Industria 4.0) è rappresentata dalla percentuale dei professionisti che nell'arco degli ultimi anni hanno effettuato perizie connesse agli investimenti effettuati dalle imprese e incentivati dal Piano Industria 4.0. Il 4,5% degli ingegneri dell'informazione ed il 9% degli ingegneri del settore industriale hanno effettuato perizie negli ultimi anni. Il dato non appare, in sé, contenuto ma probabilmente la platea di professionisti potrebbe notevolmente allargarsi. Al netto della crisi da lockdown, negli ultimi anni il valore degli investimenti legati a tecnologie Industria 4.0 è stimato in 3 miliardi l'anno. Tenuto conto di tali dati, il fatto che mediamente il 4% degli iscritti all'Albo abbia effettuato perizie lascia pensare che le attività connesse ad Industria 4.0 sia ancora presidiato da una nicchia troppo ridotta di ingegneri.
- Che il mercato offra buone opportunità per i professionisti, inoltre, è suggerito dal fatto che nella nicchia ristretta di ingegneri che ha effettuato perizie, il numero medio pro-capite di perizie è stato pari a 10, un valore piuttosto elevato. Inoltre mediamente nel 3% dei casi, l'azienda si è rivolta al professionista non solo per la semplice perizia ma per una attività di valutazione e progettazione tecnica dell'investimento. Ciò fa capire che le potenzialità di mercato per gli ingegneri, in questo specifico ambito, possono essere ampie.

## **Dati di sintesi/3**

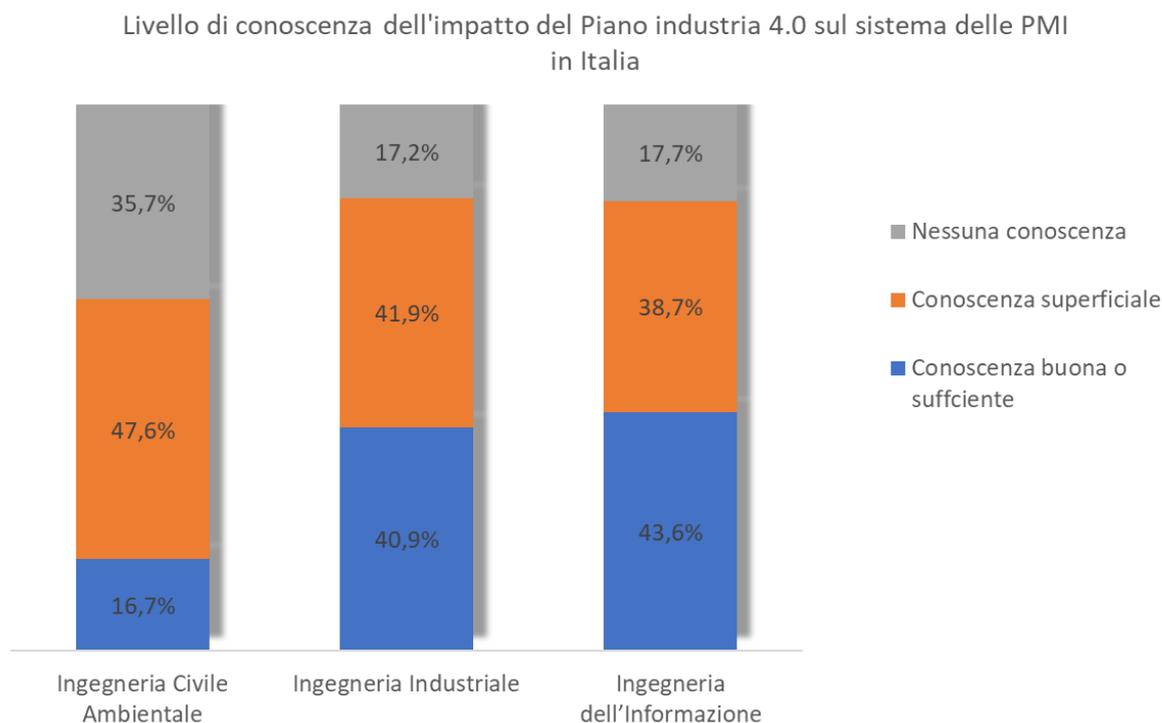
- Gli elementi raccolti, dunque, lasciano pensare che una adeguata attività di sensibilizzazione e formazione specificatamente indirizzata ai professionisti possa generare interessanti opportunità di mercato per gli stessi ingegneri.
- Risulta inoltre diffusa l'idea che la sicurezza possa essere per gli ingegneri un ambito specifico da presidiare anche in connessione con i processi di digitalizzazione incentivati dal Piano Industria/Transizione 4.0
- È diffuso l'interesse per valutazioni del rischio meccanico su impianti improntati ad Industria 4.0
- È diffusa, tra gli ingegneri, la consapevolezza che la forza lavoro senior possa e debba essere sensibilizzata e formata sui principali temi legati ad Industria 4.0

**La percezione  
del valore strategico  
del Piano Industria 4.0**

## Lo «stato» di conoscenza delle principali tematiche connesse ad Industria 4.0 risulta apprezzabile ma da rafforzare

Nei settori dell'ingegneria maggiormente legati ad Industria 4.0 (ingegneria industriale e dell'informazione), mediamente il 40% degli ingegneri ha indicato di possedere discrete conoscenze dell'argomento e dell'impatto che il fenomeno avrà sul sistema d'impresa.

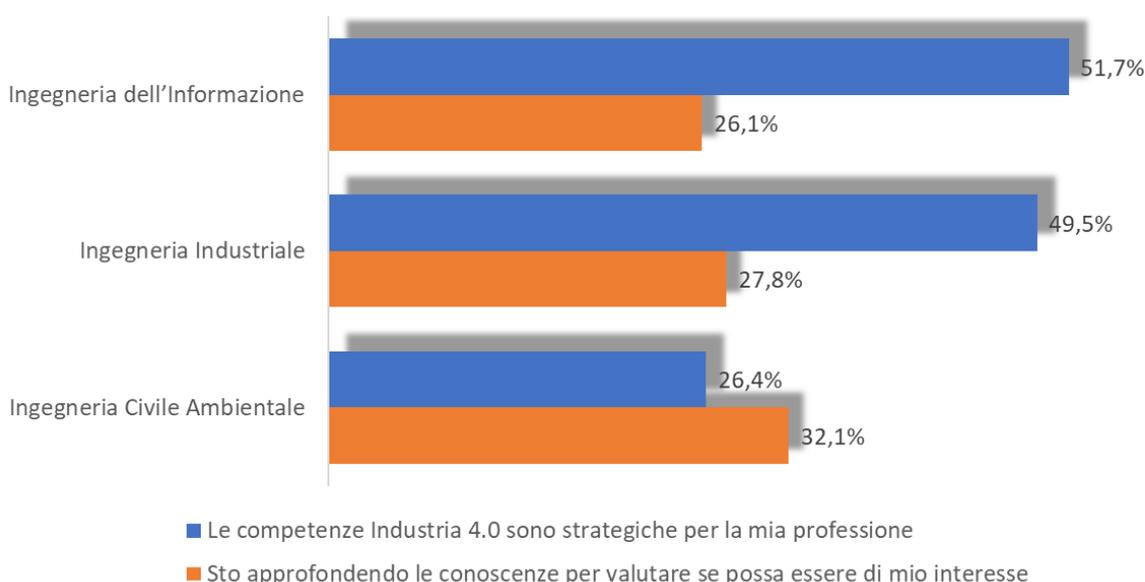
Il livello di conoscenza tra chi opera in ambito civile e ambientale è molto più contenuto e forse da considerarsi fisiologico



## È considerevolmente diffusa la consapevolezza che il tema Industria 4.0 avrà un impatto diretto sul sistema dell'ingegneria e sulla pratica professionale

Se da considerazioni di carattere generale si passa ad un ambito più specifico, aumenta il numero di ingegneri consapevoli della necessità di acquisire e rafforzare le competenze nell'ambito di Industria 4.0, anche nell'ambito dell'Ingegneria civile e ambientale.

Quanto le competenze in ambito Industria 4.0 sono strategiche per la professione di ingegnere



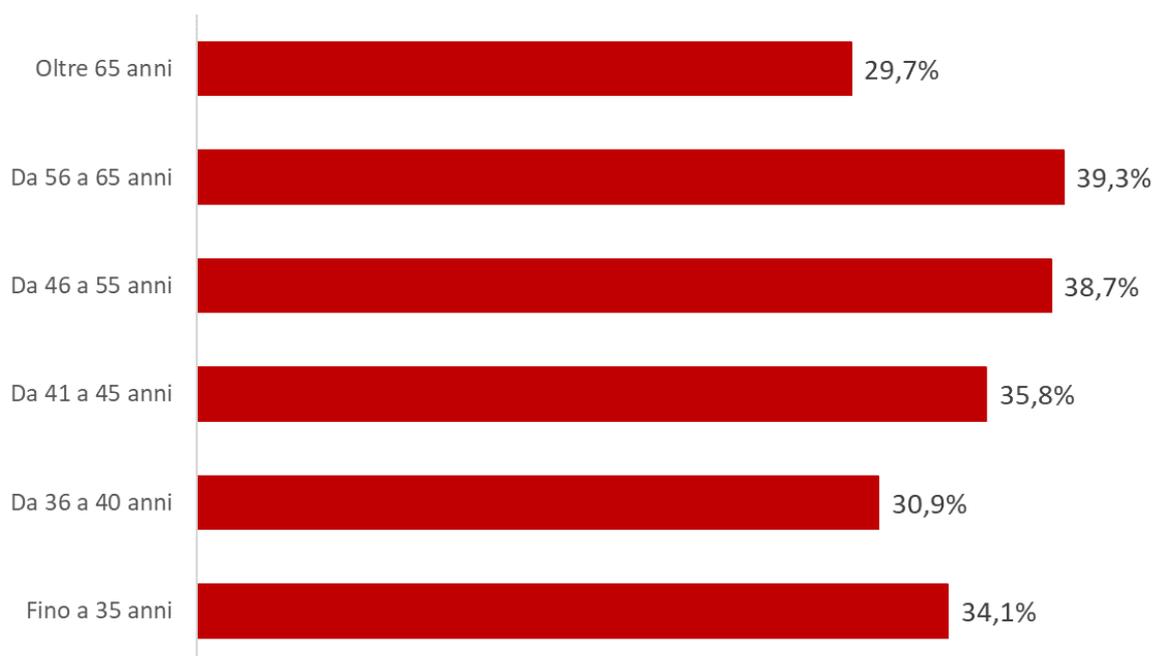
## Industria 4.0 maggiormente presidiata dalle generazioni senior (tra i 45 e 65 anni) rispetto ai più giovani

Non sono necessariamente i più giovani ad essere maggiormente attenti e sensibili ai temi Industria 4.0. La percentuale di iscritti senior che considera determinante possedere competenze nel campo di Industria 4.0 è più elevata (seppure di poco) rispetto agli ingegneri più giovani.

Ad oggi non è ravvisabile il rischio di un gap di conoscenza tra giovani e vecchie generazioni di ingegneri.

Il punto nodale è un altro e riguarda una più diffusa formazione continua sul tema.

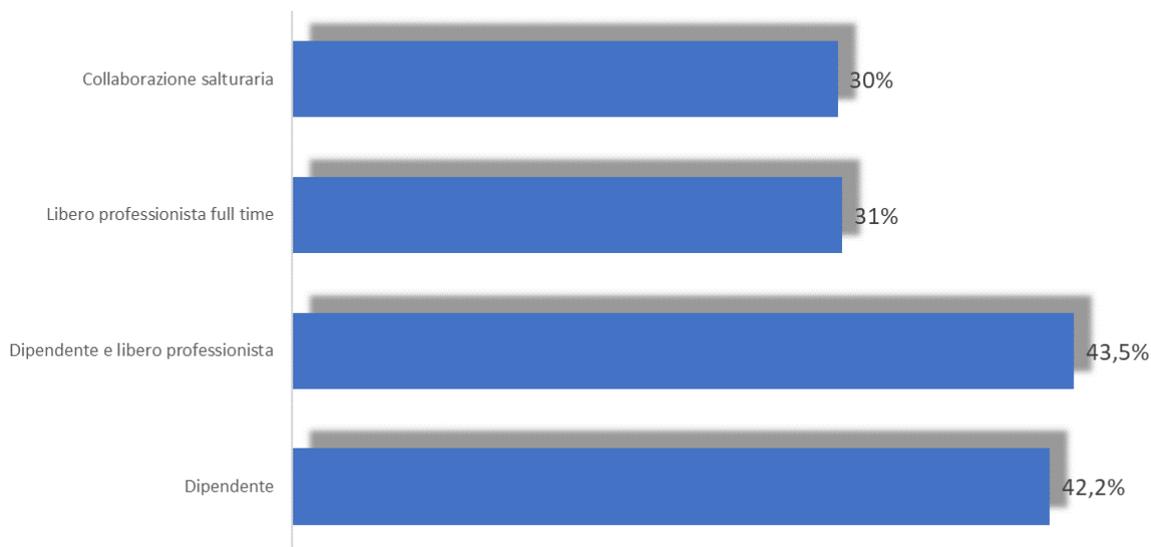
% di ingegneri iscritti all'Albo professionale che considera le competenze industria 4.0 strategiche per la professione, per classe d'età



## C'è un gap da recuperare tra chi opera solo come libero professionista e chi opera nel lavoro dipendente

Le differenze nelle risposte possono essere spiegate dal fatto che gran parte degli ingegneri liberi professionisti full time opera in ambito civile-ambientale, ambito per il quale la digitalizzazione dei processi ha ancora un peso contenuto.

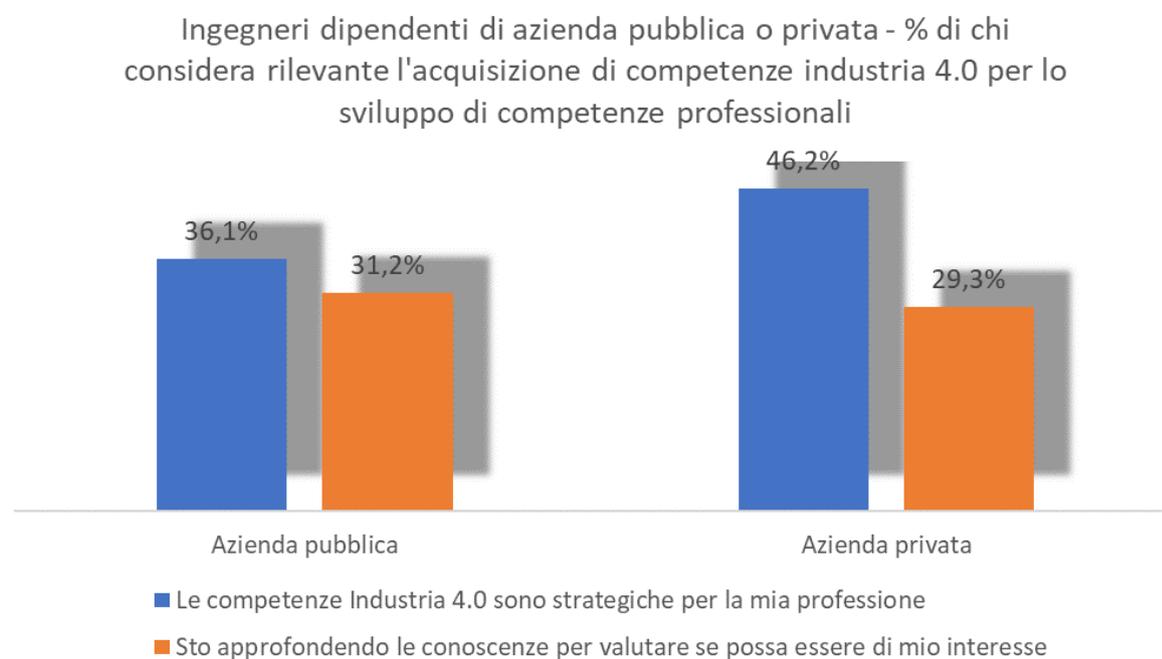
% di ingegneri iscritti all'Albo professionale che considera le competenze in ambito Industria 4.0 strategiche per il proprio lavoro



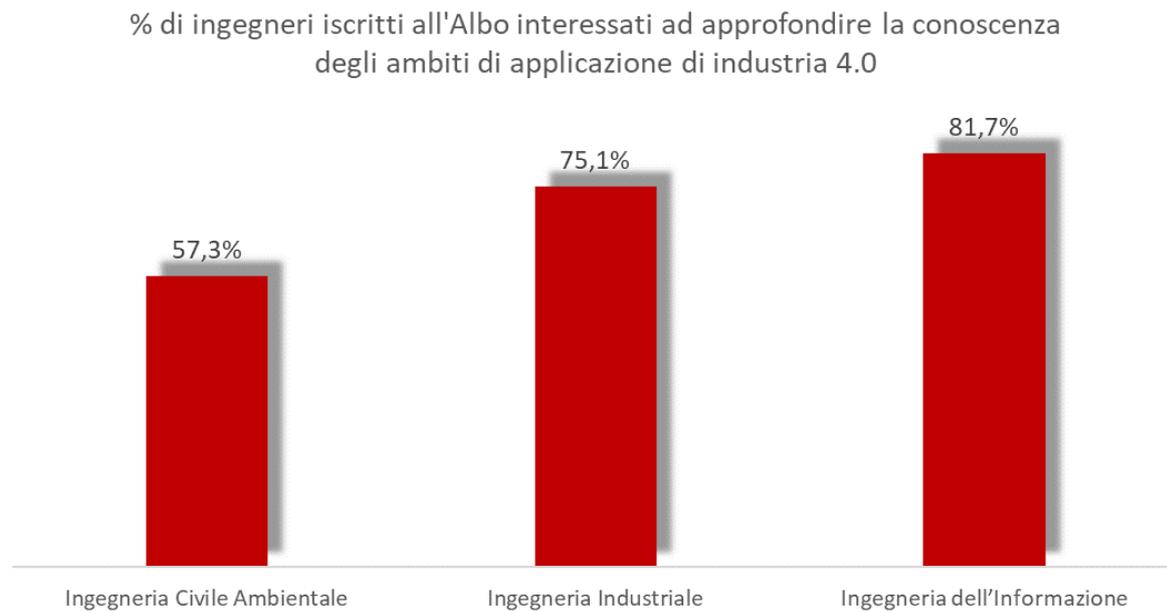
## Tra i dipendenti si rilevano alcune differenze interessanti

Tra i dipendenti delle aziende pubbliche il peso strategico attribuito alle competenze I4.0 è leggermente più contenuto rispetto a chi opera nelle aziende private.

Tuttavia il livello di importanza attribuito all'argomento Industria 4.0, tra gli ingegneri dipendenti, è piuttosto elevato ovunque.



**In prospettiva la formazione può giocare un ruolo importante; tra gli ingegneri c'è una domanda crescente di conoscenze e competenze nell'ambito di industria 4.0**

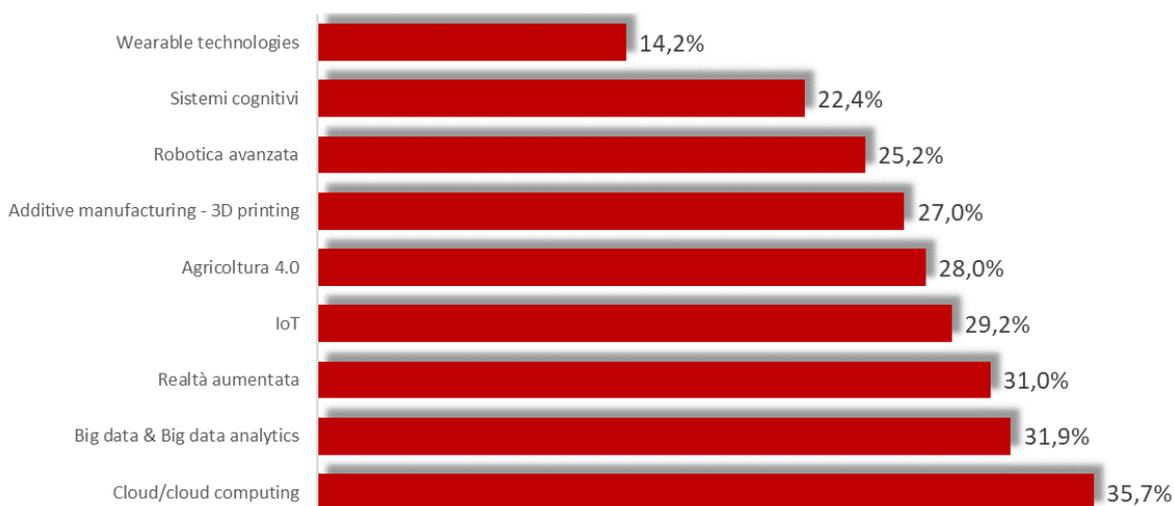


## Le infrastrutture tecnologiche condivise e la gestione dei dati sono al primo posto tra gli ambiti di maggiore interesse. La robotica, l'intelligenza artificiale e le wearable technologies restano applicazioni per una platea ancora ristretta

Il cloud computing, lo IoT e i big data analytics sono tecnologie su cui già oggi molti ingegneri lavorano e che in prospettiva si presentano più direttamente utilizzabili anche dagli studi professionali tradizionali.

I dati lasciano, però, intravedere, anche una potenziale mancanza di cognizione delle potenzialità riguardanti aspetti di portata rilevante come ad esempio la robotica avanzata e la realtà aumentata che sono essenziali per i sistemi di sicurezza 4.0

Ambiti di approfondimento di maggiore interesse per gli ingegneri iscritti all'Albo

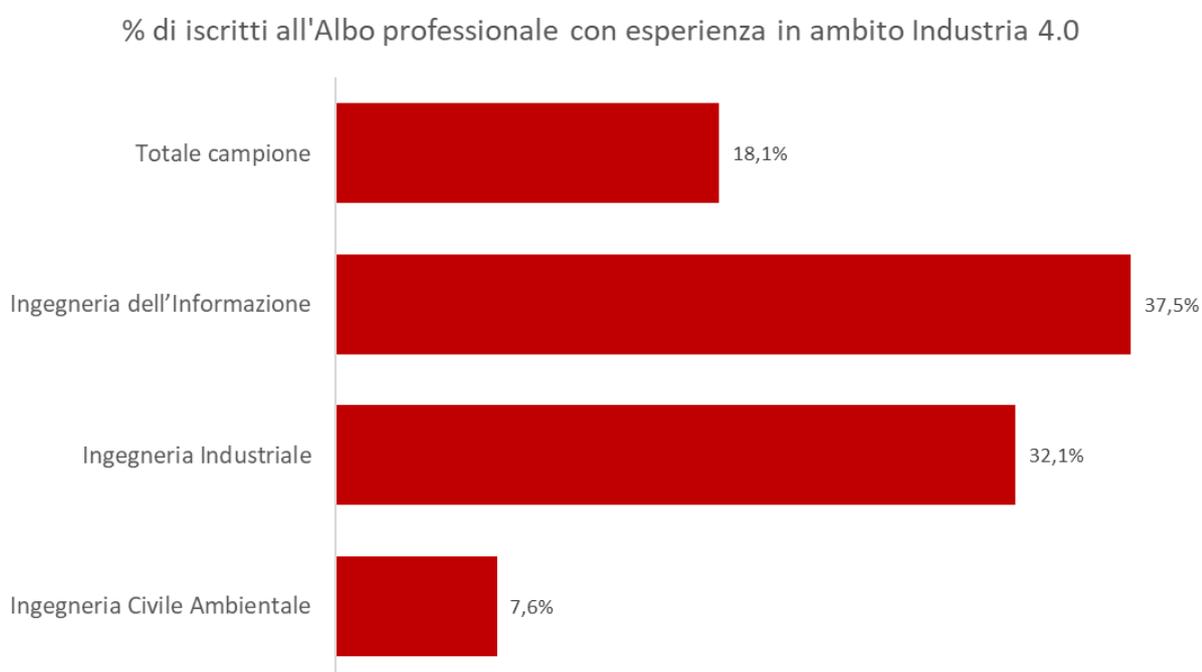


# **Industria 4.0**

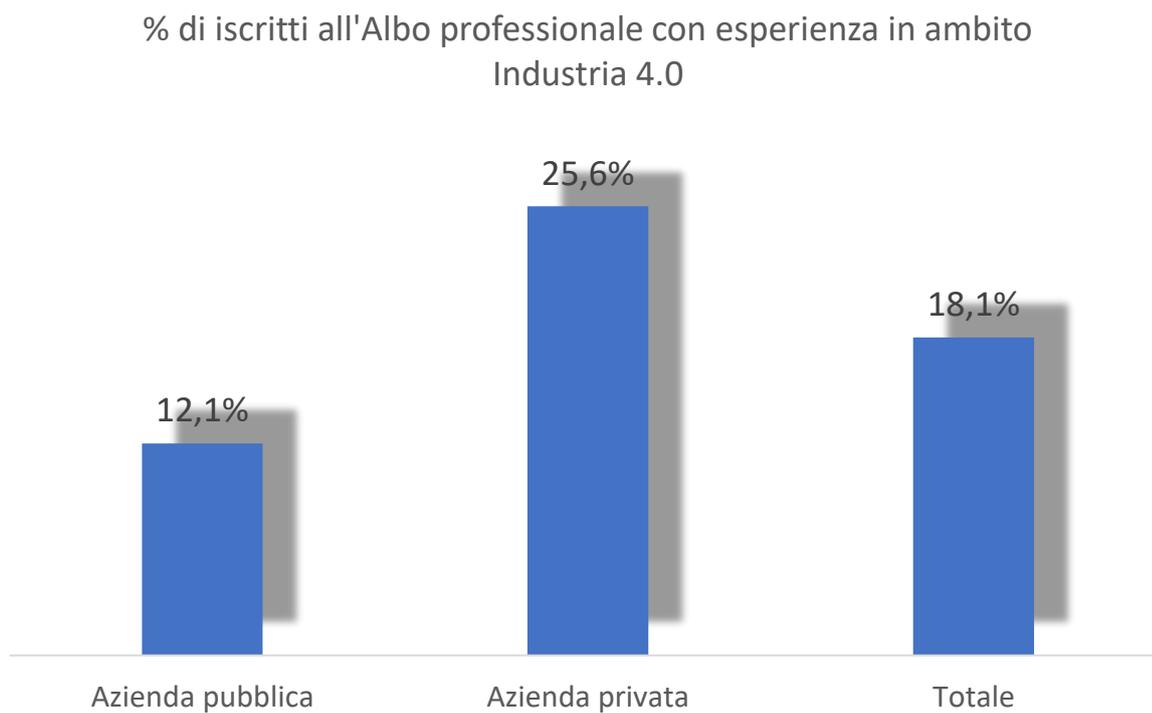
## **L'esperienza degli Ingegneri**

## Una parte consistente degli iscritti all'Albo ha operato nell'ambito del Piano Industria 4.0

Se si escludono gli ingegneri che operano in ambito civile o ambientale, mediamente il 35% del campione ha operato negli ultimi anni almeno una volta in uno degli ambiti connessi ad Industria 4.0. L'interesse nei vari settori dell'ingegneria è in linea con i precedenti dati.



## Ingegneri dipendenti con esperienza pregressa nell'ambito di Industria 4.0

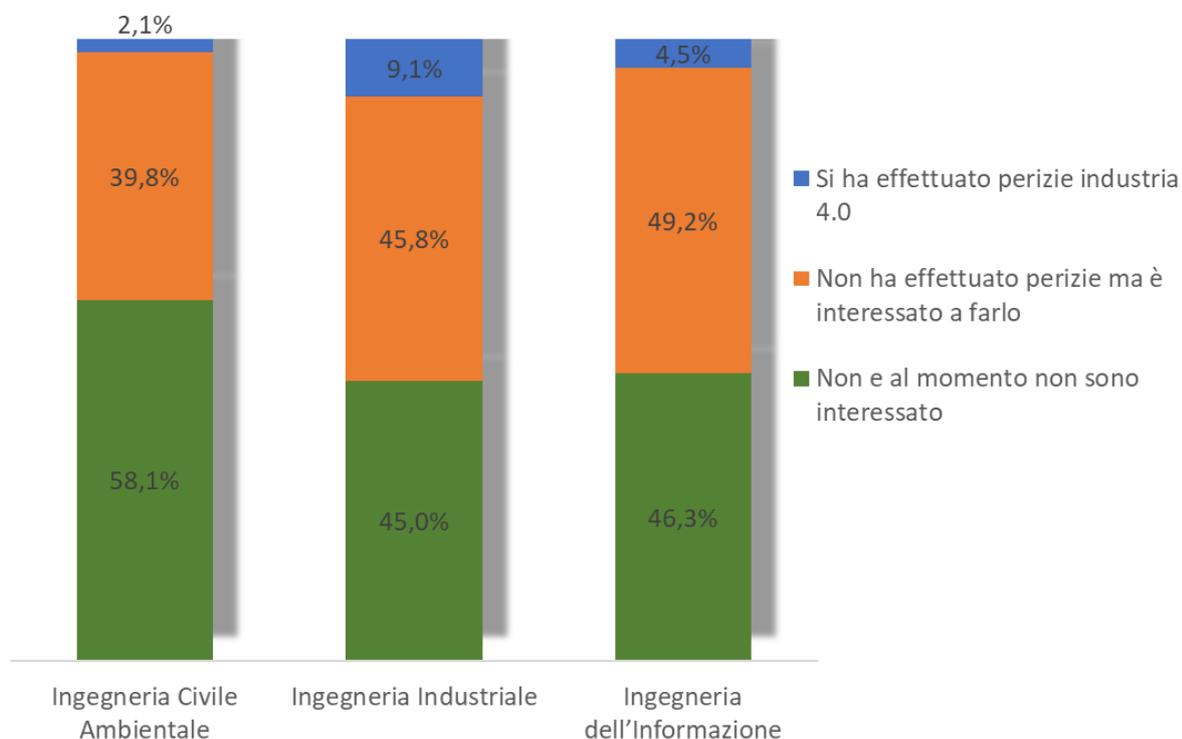


## Lo svolgimento delle perizie nell'ambito di Industria 4.0 si rivela come uno stimolo decisivo riguardo le potenzialità di mercato

Dal 2017 le diverse Leggi di Bilancio hanno stabilito una riserva di legge in base alla quale gli ingegneri (e i periti industriali) iscritti all'Ordine possono effettuare una perizia tecnica su beni strumentali per investimenti al di sopra di determinate soglie di valore.

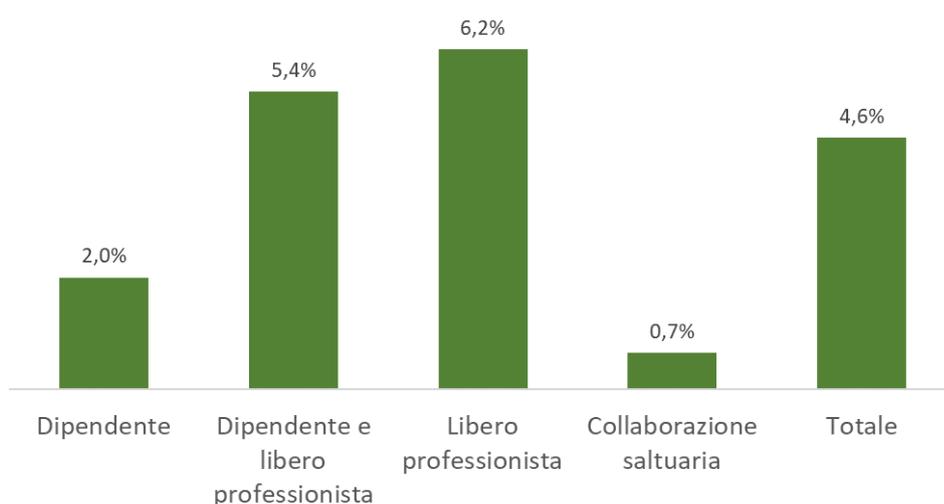
Attualmente solo il 4,6% degli iscritti all'Ordine degli ingegneri risulta avere esperienza in tal senso, con punte del 9,1% tra chi opera in ambito industriale. Dal 2017 al 2019 si è stimato che la spesa in macchinari, attrezzature e infrastrutture digitali stimolata dal Piano Industria 4.0 (oggi Transizione 4.0) sia pari a 3 miliardi di euro annui in Italia. Si tratta di un mercato sufficientemente ampio anche per i professionisti dell'ingegneria.

% di iscritti all'Albo professionale che ha svolto perizie tecniche nell'ambito di industria 4.0

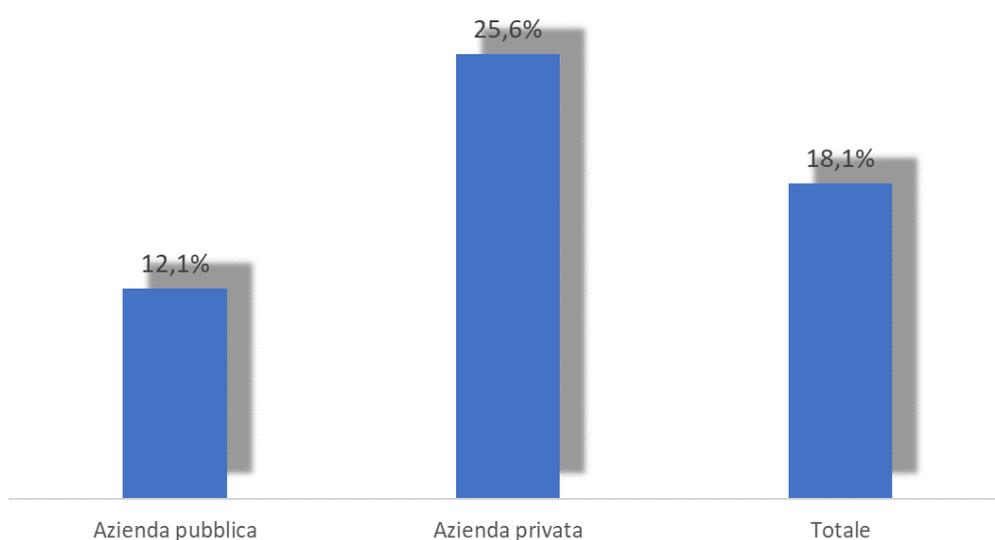


## Tra chi esercita la libera professione l'orientamento ad effettuare perizie tecniche è più diffuso. Il sistema appare preparato per ampliare ulteriormente il mercato

% di ingegneri che ha svolto perizie tecniche in ambito Industria 4%, per tipologia professionale

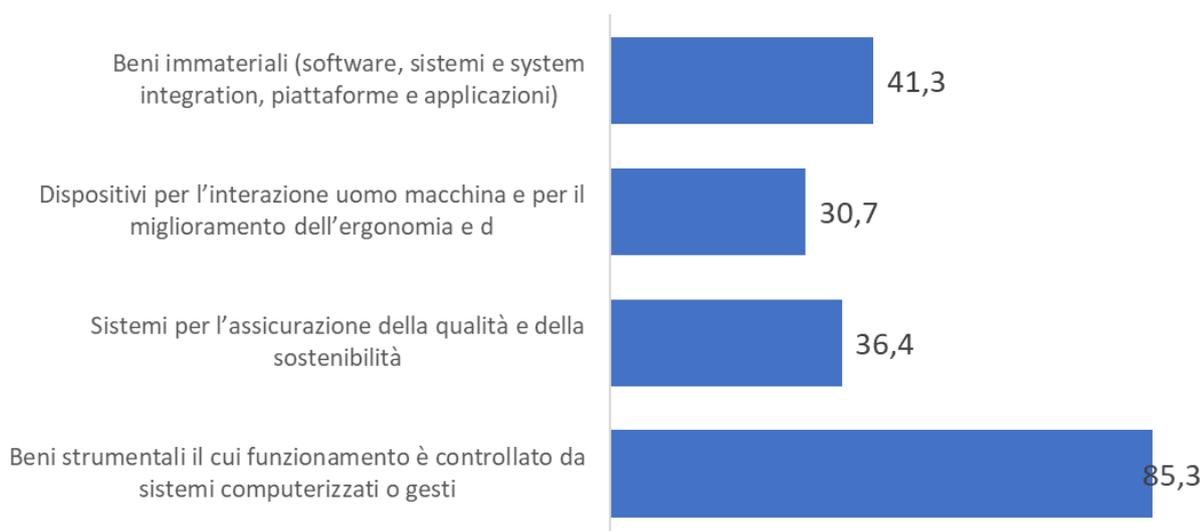


% di iscritti all'Albo professionale con esperienza in ambito Industria 4.0

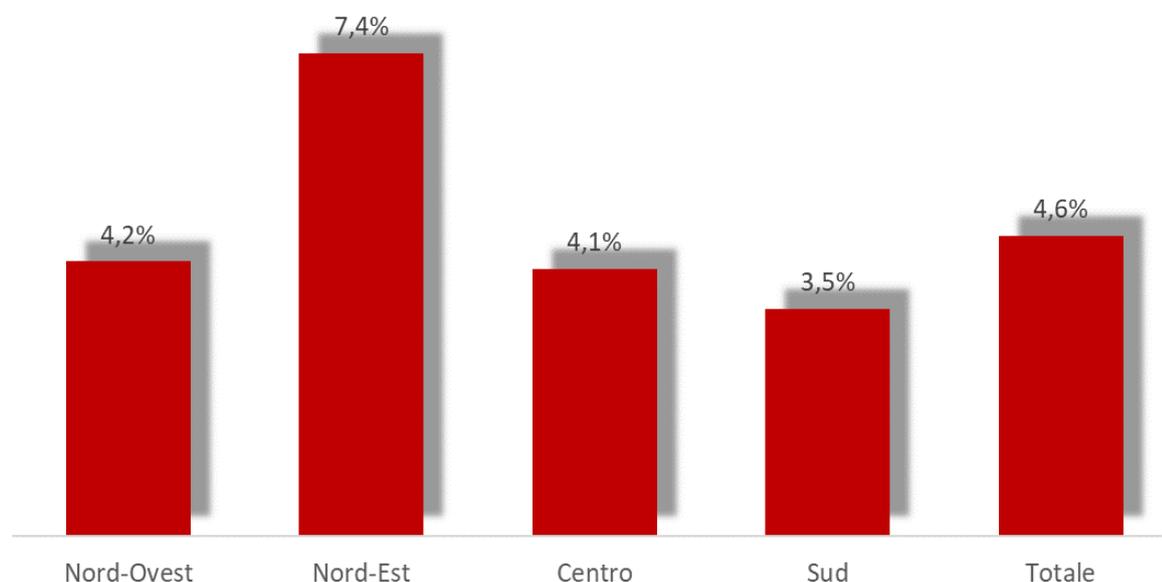


## Il tasso di diffusione dell'espletamento di perizie Industria 4.0 è più elevato al Nord. Le perizie su interventi di automazione e controllo macchine risultano le più diffuse

Ambiti di intervento delle perizie Industria 4.0 effettuate dagli Ingegneri iscritti all'Albo professionale (dato relativo al 4,6% del campione che dichiarato di avere effettuato almeno una perizia)



% di ingegneri iscritti all'Albo professionale che ha effettuato perizie in ambito industria 4.0

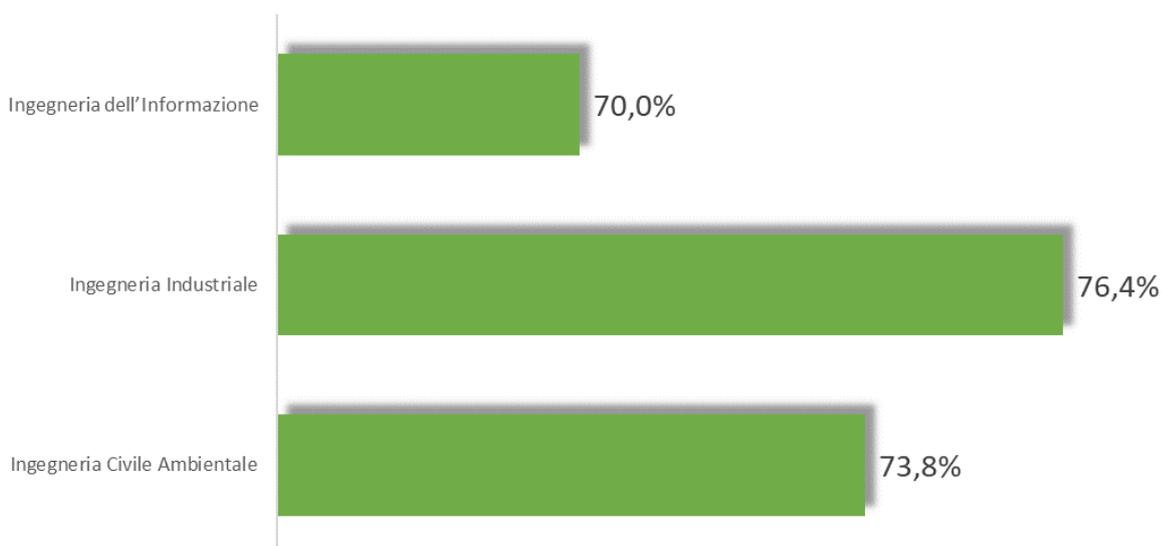


## Spesso le perizie sono state richieste dalle imprese a prescindere dal valore dell'investimento

Oltre il 70% degli ingegneri che ha svolto attività peritale, si è trovato almeno una volta a svolgere perizie per investimenti anche al di sotto del valore indicato dalla legge.

Si tratta di un dato importante in quanto indica che le imprese hanno richiesto agli ingegneri non solo una attività di asseverazione ma, spesso, una consulenza tecnica legata alla realizzazione dei nuovi investimenti. Industria 4.0 ha potenzialità di sviluppare mercato consulenziale per gli ingegneri.

% di chi ha effettuato perizie anche per investimenti al di sotto della soglia minima indicata dalla legge

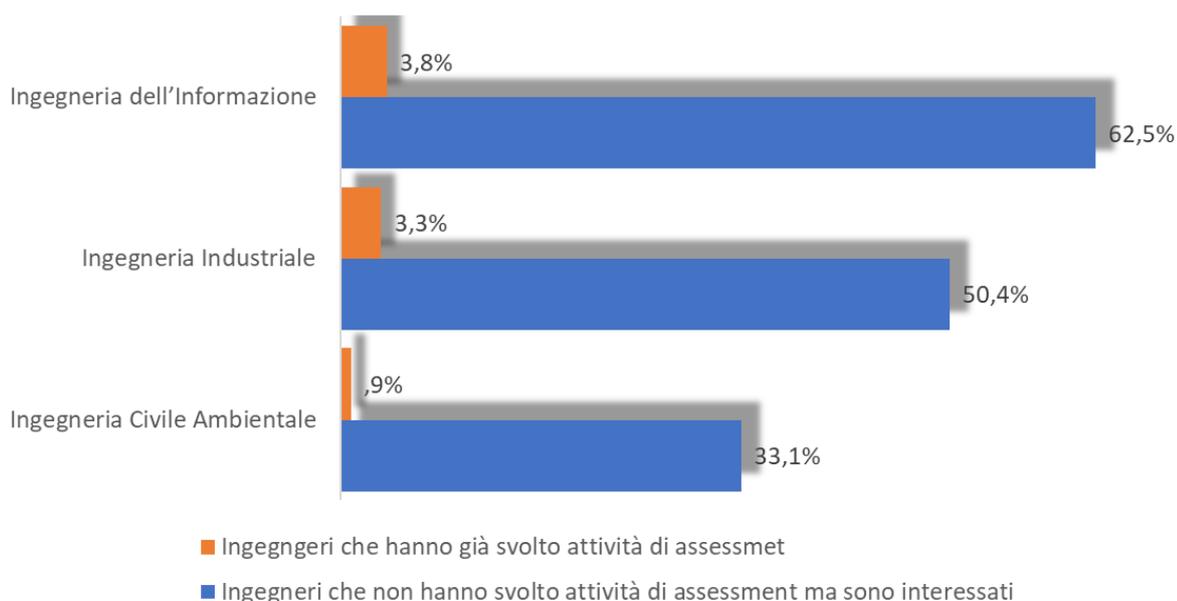


**Evoluzioni ed ambiti specifici di  
applicazione di Industria 4.0:  
gli orientamenti degli ingegneri**

## Il project management I4.0 è la normale evoluzione dell'attività peritale ed è l'obiettivo che un numero consistente di ingegneri intende raggiungere

Risulta diffuso tra gli iscritti all'Albo, l'orientamento a considerare la perizia tecnica solo come il primo step di una attività più ampia di consulenza e progettazione di interventi legati a industria 4.0

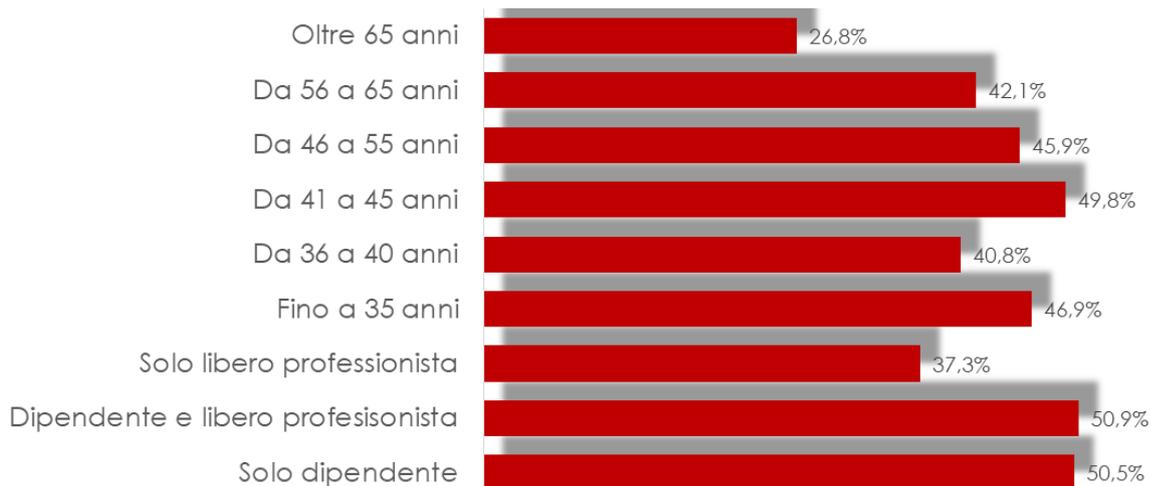
% di ingegneri interessati ad attività di assessment aziendale, progettazione e realizzazione di un sistema integrato Industria 4.0



## Ampie fasce della categoria è orientata al project management in chiave Industria 4.0

Evolvere con Industria 4.0 è l'obiettivo di una parte molto consistente del campione. Rispetto alla media generale, la percentuale di chi pensa al project management I4.0 si abbassa solo tra chi opera come professionista full time, ma ciò è dovuto anche al fatto che gran parte di essi appartiene al settore civile-ambientale

% di ingegneri interessati ad attività di assessment aziendale, progettazione e realizzazione di un sistema integrato Industria 4.0

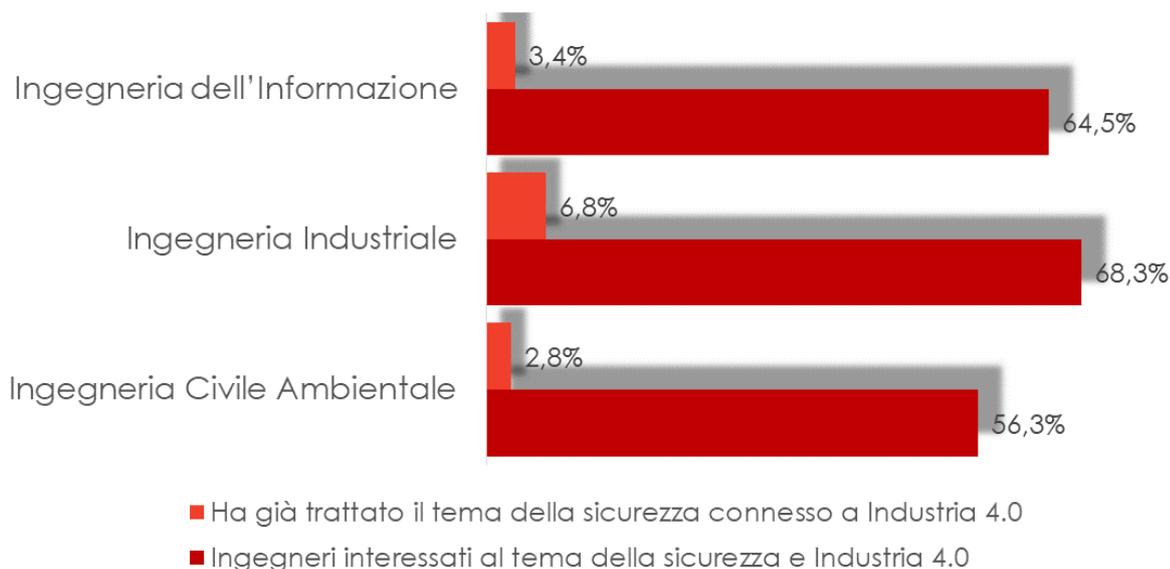


## Il tema della sicurezza e salute sul lavoro connesso alle applicazioni Industria 4.0 è percepito come strategico

Risulta diffusa l'idea che la sicurezza e la salute sul lavoro siano ambiti connessi alla digitalizzazione dei processi produttivi e che per questo richiedano l'acquisizione di competenze specifiche.

Oltre il 60% del campione è interessato ad acquisire competenze Industria 4.0 legate alla implementazione di sistemi per la sicurezza e la salute nei luoghi di lavoro

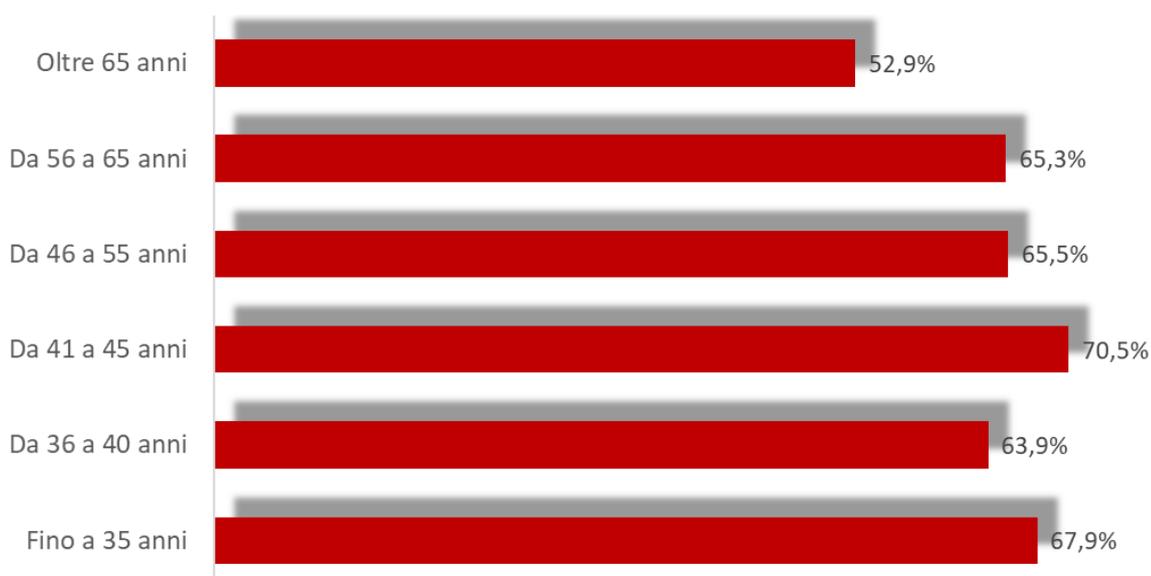
% di ingegneri interessati a sicurezza e salute sul lavoro derivante da sistemi complessi o dalla presenza di interdipendenze tra vari livelli organizzativi (es. controllo da remoto)



## È diffuso in tutte le classi di età degli ingegneri iscritti all'Albo il tema delle applicazioni Industria 4.0 per la sicurezza e salute nei luoghi di lavoro

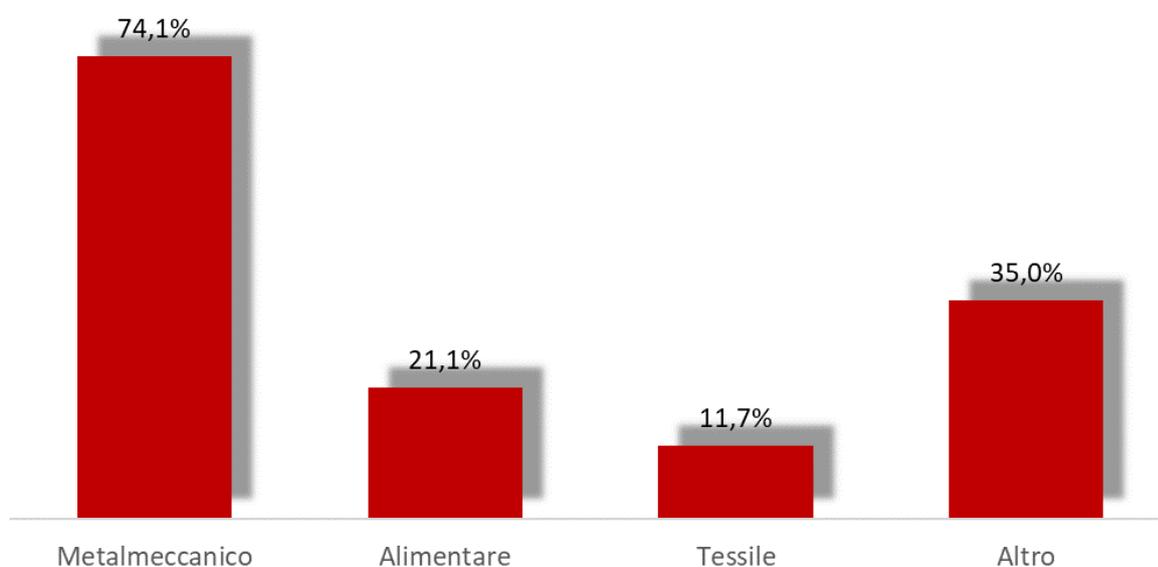
La sicurezza e la salute nei luoghi di lavoro sono la frontiera di Industria 4.0 verso la quale gran parte degli ingegneri oggi guarda. I dati sembrano fare emergere una richiesta di approfondimenti su un tema, quello della sicurezza, già previsto nel Piano Industria 4.0.

% di ingegneri intessati alle applicazioni di Industria 4.0 per la sicurezza e la salute sul lavoro, per classe d'età

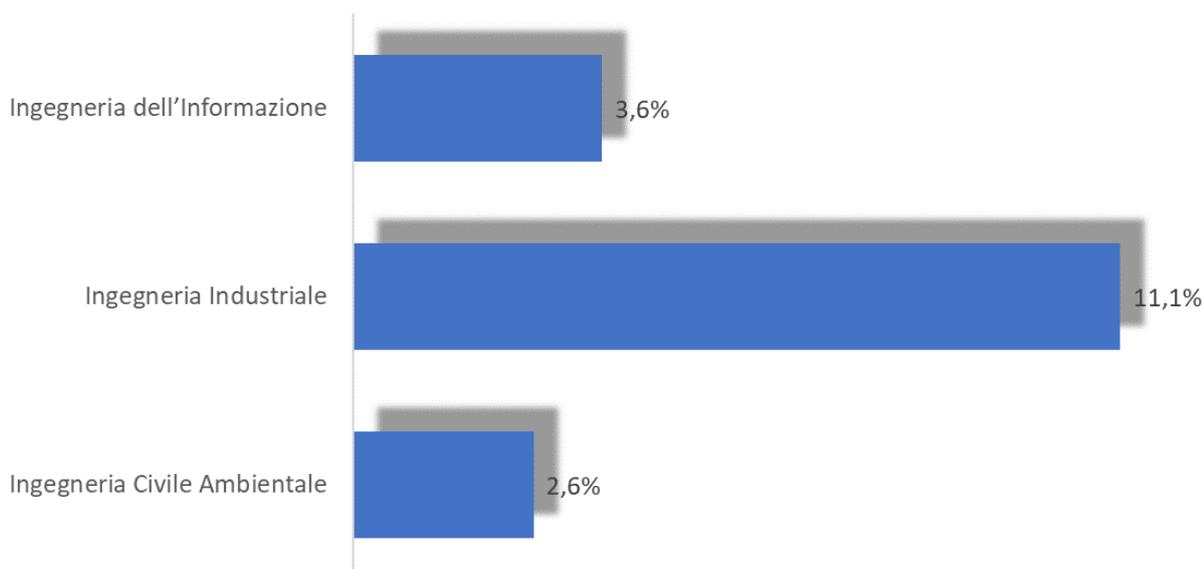


**Lo svolgimento di perizie per *impianti complessi* è prerogativa di una minoranza di ingegneri, in linea con il dato complessivo sulle perizie tecniche**

Ambiti delle perizie secondo la Direttiva 2006/42/CE



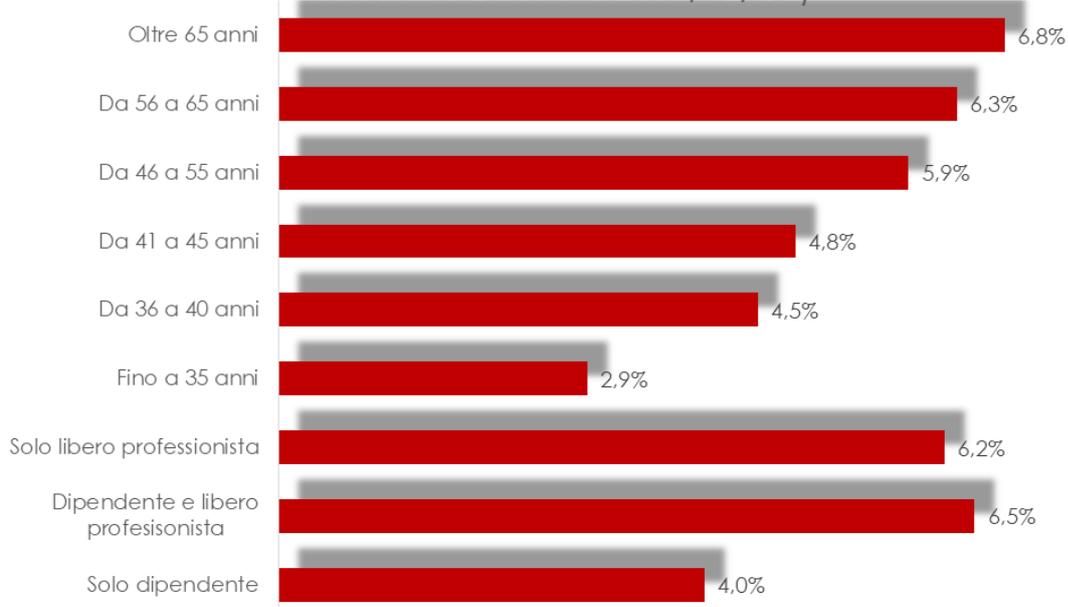
% di chi ha eseguito perizie o consulenze per la certificazione di impianti complessi (macchine e quasi macchine) ai sensi della Direttiva 2006/42/CE



## Le perizie su impianti complessi seguono dinamiche diverse dalle attività legate a Industria 4.0

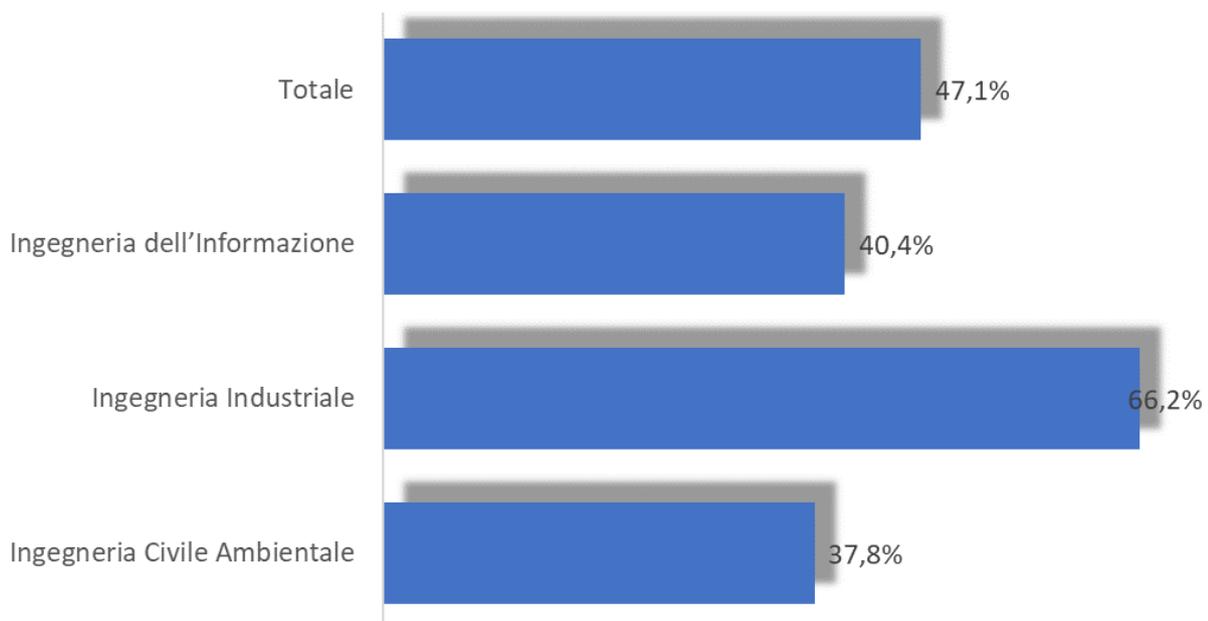
All'aumentare dell'età degli iscritti aumenta la percentuale di chi ha svolto questo tipo di consulenze. Ciò probabilmente è dovuto al fatto che questo tipo di consulenze esistono da più tempo rispetto agli interventi previsti dal Piano Industria 4.0 per cui chi ha maggiore anzianità ha anche accumulato più esperienza in questo ambito

% di ingegneri iscritti all'Albo che ha già eseguito perizie e consulenze su impianti complessi (macchi e quasi macchine Direttiva 2006/42/CE)



## La valutazione del rischio meccanico per impianti del tipo Industria 4.0 può rappresentare un nuovo ambito di specializzazione in particolare per gli ingegneri della sicurezza e progettisti

% di interessati alla valutazione del rischio meccanico nell'ambito di  
Industria 4.0



## Gli strumenti per coinvolgere i lavoratori senior sul tema Industria 4.0

Percorsi formativi ritenuti più efficaci per coinvolgere i lavoratori over 50 sui temi dell'innovazione legati ad Industria 4.0

