



Focus Dicembre 2020/Gennaio 2021:

## L'attività di Ricerca e Sviluppo delle aziende toscane sul paradigma di industria 4.0

### Abstract:

Il termine "Industria 4.0", di cui ormai da alcuni anni si sente parlare anche in termini di "Quarta Rivoluzione Industriale", fa riferimento al processo di innovazione caratterizzato da una crescente interconnessione delle risorse aziendali e automatizzazione della produzione in conseguenza dell'impiego pervasivo delle tecnologie digitali, in cui diventano protagoniste le macchine "intelligenti" e i "big data" generati dalla diffusione dei flussi informativi.

In Italia, il valore del mercato legato alle tecnologie di Industria 4.0 è triplicato negli ultimi 4 anni<sup>1</sup> e sono sempre più numerosi gli incentivi per favorire gli investimenti per la competitività in ottica 4.0<sup>2</sup>. La Direzione Attività Produttive della Regione Toscana ha realizzato un'analisi per identificare le principali aziende che portano avanti attività di Ricerca e Sviluppo (R&S) mediante progetti a finanziamento europeo o pubblicate in articoli scientifici allineate con i paradigmi Industria 4.0 e per conoscere quali sono le specializzazioni di tale ambito in Toscana. Leggi l'articolo per scoprire quali sono i risultati di questo studio.

### Approfondimento

Secondo le stime di una società di ricerca statunitense, il settore Industry 4.0 valeva già 71,7 miliardi di dollari nel 2019 a livello globale, e raggiungerà un valore complessivo di 156,6 miliardi di dollari entro il 2024, con un tasso di crescita annuo composto del 16.9%. In Italia, il mercato dell'Industria 4.0 ha raggiunto nel 2019 un valore di 3,9 miliardi di euro, **crescendo del 22% rispetto al 2018<sup>3</sup> e triplicando il valore in 4 anni**. Durante il 2020, nonostante un minor tasso di crescita a causa della pandemia, questo settore continua ad essere riconosciuto come strategico, grazie anche all'accelerazione della trasformazione digitale dovuta all'emergenza sanitaria e alla centralità che il tema della "transizione digitale" riveste all'interno del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), la strategia nazionale per l'utilizzo delle risorse europee legate al Next Generation EU (RRF, Recovery and Resilience Facility).

Ma a cosa ci si riferisce esattamente con il termine **Industria 4.0**?

Con Industria 4.0 si intende il processo che scaturisce dalla *Quarta Rivoluzione Industriale* e si

<sup>1</sup> [https://www.ansa.it/industry\\_4\\_0/notizie/news/2020/06/18/mercato-4.0-vale-4-mld-in-2029-ma-2020-incerto\\_07e5545b-9634-402d-8a0c-8f09cc3758a0.html](https://www.ansa.it/industry_4_0/notizie/news/2020/06/18/mercato-4.0-vale-4-mld-in-2029-ma-2020-incerto_07e5545b-9634-402d-8a0c-8f09cc3758a0.html)

<sup>2</sup> Solo per citarne alcune iniziative a livello nazionale: [Piano Nazionale Industria 4.0](#), [Piano Nazionale Impresa 4.0](#) e il Nuovo [Piano Transizione 4.0](#)

<sup>3</sup> [https://www.ansa.it/industry\\_4\\_0/notizie/news/2020/06/18/mercato-4.0-vale-4-mld-in-2029-ma-2020-incerto\\_07e5545b-9634-402d-8a0c-8f09cc3758a0.html](https://www.ansa.it/industry_4_0/notizie/news/2020/06/18/mercato-4.0-vale-4-mld-in-2029-ma-2020-incerto_07e5545b-9634-402d-8a0c-8f09cc3758a0.html)



fa riferimento a una **tendenza dell'automazione industriale**, ovvero all'**utilizzo di macchine intelligenti, interconnesse e collegate ad internet**. Secondo la definizione del Ministero dello Sviluppo Economico (MISE), gli elementi chiave attorno a cui ruota questo processo sono **"connessione tra sistemi fisici e digitali, analisi complesse attraverso Big Data e adattamenti real-time"**<sup>4</sup>.

Per sviluppare ulteriormente l'adozione di tecnologie 4.0 in Italia è stato varato, nel 2017, il Piano Nazionale Industria 4.0<sup>5</sup> (che verrà esteso tramite il Piano Impresa 4.0<sup>6</sup> e il nuovo Piano Transizione 4.0<sup>7</sup>), con il fine di stimolare le imprese ad intraprendere investimenti innovativi grazie a incentivi fiscali e finanziamenti.

**A livello regionale una serie di iniziative offrono nuove opportunità di crescita per le imprese toscane:** l'istituzione della [Piattaforma Industria 4.0](#), il [lancio della Strategia regionale Industria 4.0](#), la partecipazione alla Piattaforma Europea per la Modernizzazione Industriale, lo stanziamento di finanziamenti per progetti di Ricerca e Sviluppo, il supporto a interventi per l'innovazione e corsi di formazione, ed altre iniziative volte a favorire un'accelerazione dei processi di trasformazione del sistema economico ed imprenditoriale regionale verso il nuovo paradigma produttivo.

Visto il **ruolo strategico e fondamentale del settore**, la Direzione Attività Produttive della Regione Toscana ha realizzato **un'analisi per identificare le principali aziende che portano avanti attività di Ricerca e Sviluppo (R&S) allineate con i paradigmi tecnologici di Industria 4.0 e per conoscere quali sono le specializzazioni presenti in Toscana in tale ambito** .

Questo studio ha analizzato i dati del periodo 2007-2017 (provenienti da articoli scientifici e progetti di R&S a gestione diretta della Commissione Europea) presenti nella piattaforma ToscanaOpenResearch e ha identificato **726 aziende con sede legale o operativa in Toscana che hanno partecipato alla pubblicazione di un lavoro scientifico o che hanno beneficiato di fondi competitivi europei (Programmi Quadro FP7 e H2020) per l'implementazione di un progetto di R&S in tale ambito**.

Grazie a tecniche avanzate di text mining, che hanno permesso di definire il perimetro testuale del concetto "Industria 4.0", si è visto che **circa il 30% delle pubblicazioni (1.038) e oltre il 40% dei progetti europei a cui hanno preso parte imprese toscane (233) nel periodo in esame ricade nell'alveo delle tematiche di Industria 4.0**. L'immagine riportata di seguito riassume la partecipazione delle imprese toscane nelle attività di R&S.

---

<sup>4</sup> [https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Piano\\_Industria\\_40.pdf](https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Piano_Industria_40.pdf)

<sup>5</sup> [https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/guida\\_industria\\_40.pdf](https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/guida_industria_40.pdf)

<sup>6</sup> [https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/investimenti\\_impresa\\_40\\_ita.pdf](https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/investimenti_impresa_40_ita.pdf)

<sup>7</sup> <https://www.mise.gov.it/index.php/it/transizione40>

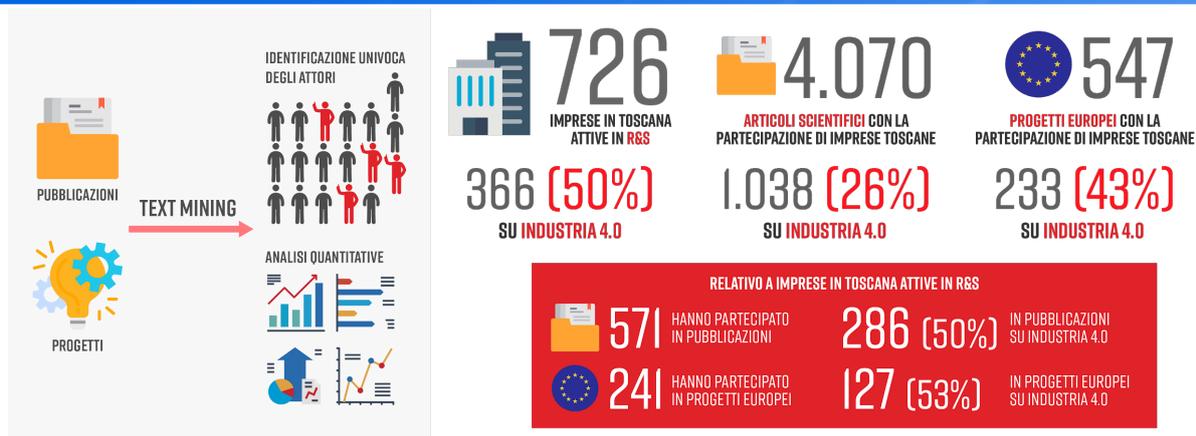


Figura 1: Metodologia dell'analisi e principali risultati ottenuti circa la partecipazione delle imprese toscane in attività di R&S, e focus sulle tematiche connesse a Industria 4.0.

Si deve sottolineare che la **percentuale di pubblicazioni su Industria 4.0 prodotte da queste imprese si mantiene costante nel tempo**, suggerendo che queste tematiche, malgrado una maggiore penetrazione nelle attività di R&S delle imprese toscane (come sembrerebbe testimoniare una tendenza crescente della serie in valori assoluti), non hanno acquisito ulteriore slancio negli ultimi anni in termini relativi (si veda la figura 2).

### Serie storica pubblicazioni I4.0

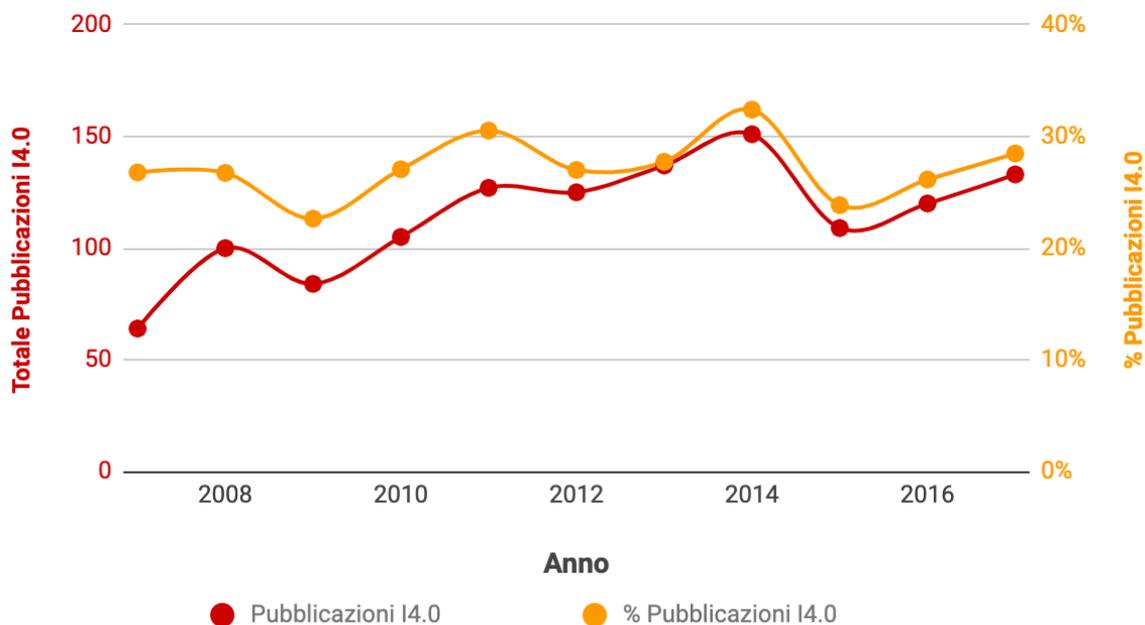
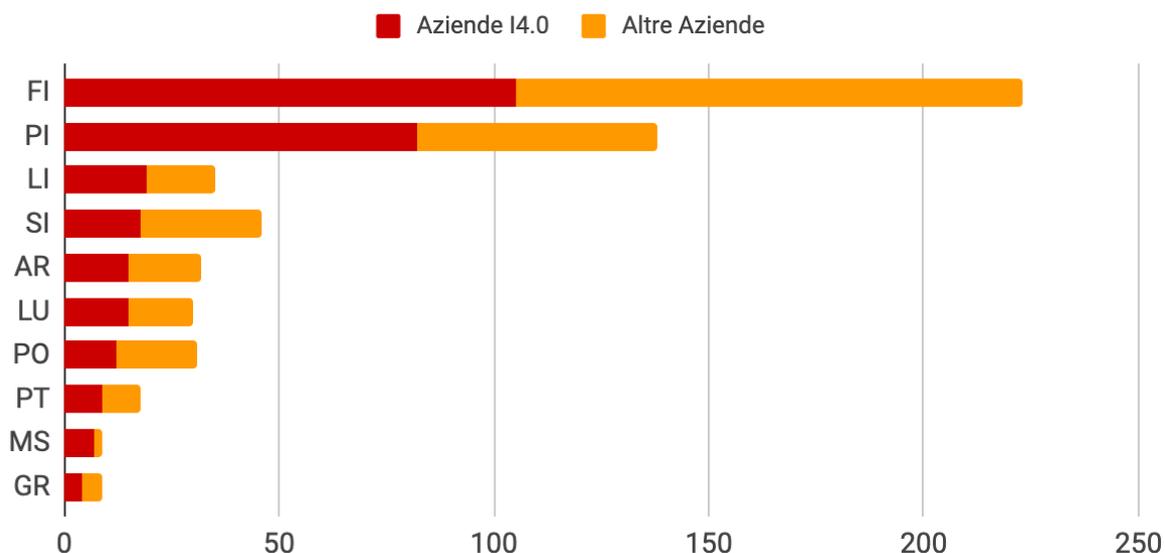


Figura 2: Serie storica del numero di pubblicazioni prodotte da aziende con sede in Toscana in ambito Industria 4.0, in assoluto (linea rossa, asse y a sinistra) e relativo al totale delle pubblicazioni (linea gialla, asse y a destra).

Firenze, Pisa e Livorno risultano le province con la maggior concentrazione di aziende che pubblicano articoli scientifici in ambito Industria 4.0, come mostra il grafico in Fig. 3.



**Numero di Aziende che pubblicano Articoli Scientifici**

**Figura 3.** Il numero di aziende con sede in Toscana che pubblicano articoli scientifici (in giallo) e pubblicano articoli scientifici in ambito Industria 4.0 (in rosso), per provincia.

La Direzione Attività Produttive, in accordo con l’Advisory Board Industria 4.0, ha effettuato nel 2018 una revisione delle **tecnologie abilitanti fondamentali (KETs = Key Enabling Technologies)** con il fine di massimizzarne la diffusione presso le imprese regionali e rafforzare la leadership della Regione Toscana nelle tecnologie abilitanti del futuro.

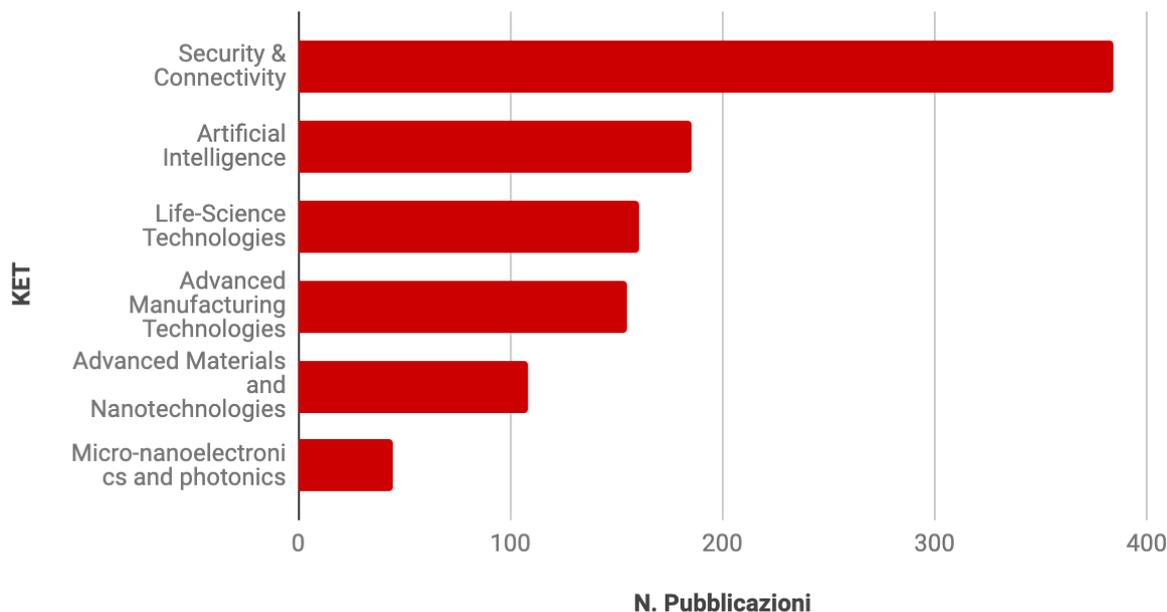
Questa attività ha portato in primis alla definizione di 3 macro-aree (*Production Technologies, Digital Technologies, Cyber Technologies*) e, in seconda istanza, all’individuazione di un insieme di KETs relative ad ogni area, che conciliassero quanto stabilito *i.* dalla Strategia Regionale Industria 4.0, *ii.* dal Piano Nazionale industria 4.0 e *iii.* dal processo di revisione di medio termine della RIS3 regionale. La seguente tabella riporta le 3 Macro-aree e le 6 KET definite da Regione Toscana.

MACRO-AREE	KETS
PRODUCTION TECHNOLOGIES	ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGIES
	ADVANCED MATERIALS AND NANOTECHNOLOGIES
	LIFE-SCIENCE TECHNOLOGIES
DIGITAL TECHNOLOGIES	MICRO-NANOELECTRONICS AND PHOTONICS
	ARTIFICIAL INTELLIGENCE
CYBER TECHNOLOGIES	SECURITY & CONNECTIVITY

**Tabella 1:** Le 3 Macro-aree e le 6 Key enabling technologies definite dalla Direzione Attività Produttive della Regione Toscana.

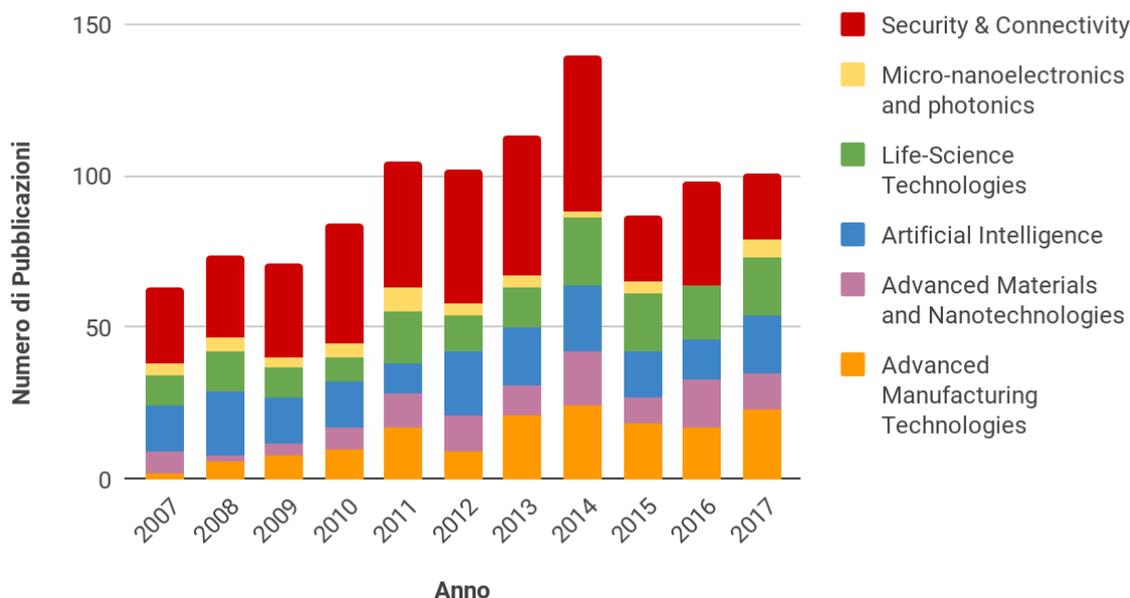
Come si può osservare nella figura 4, **la maggior parte delle pubblicazioni scientifiche sono concentrate nella KET “Security & Connectivity”**. Le KETs “Artificial Intelligence”, “Life-Science Technologies” e “Advanced Manufacturing Technologies” seguono per ordine di numerosità, raccogliendo tutte un numero comparabile di pubblicazioni.

## Numero di Pubblicazioni I4.0 per KET



**Figura 4:** Numero di pubblicazioni prodotte da aziende con sede in Toscana su temi Industria 4.0, distribuite per KET.

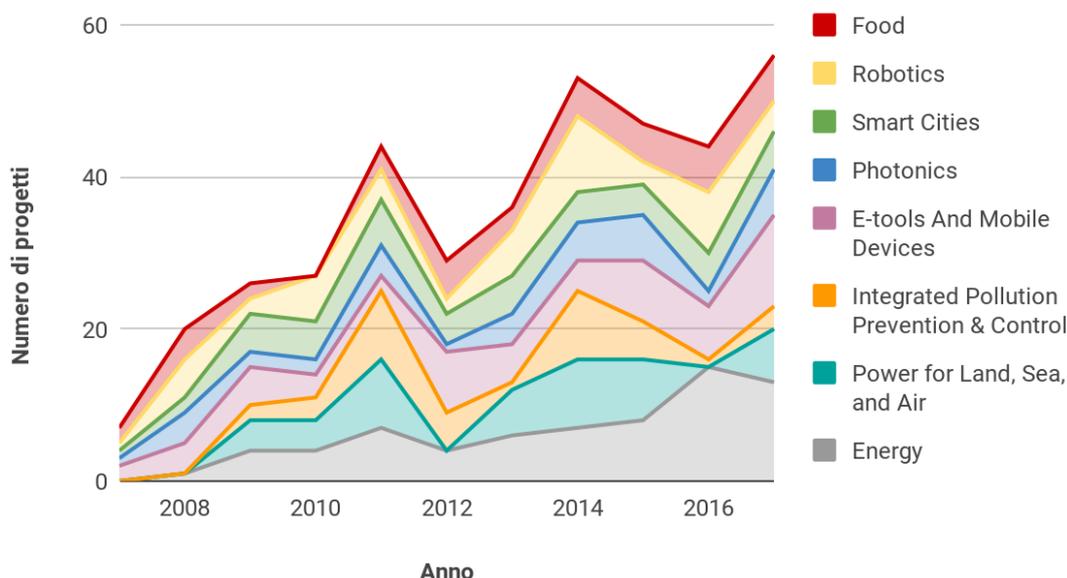
Analizzando l'evoluzione del numero di pubblicazioni realizzate (Fig. 5) si osserva come il trend di crescita non sia stato lineare, risultando caratterizzato da una crescita media annua (tasso composto) del +12,08% nel periodo 2007-2014, da un brusco calo nel 2015 (-37,86%) e da un successivo ritorno su tassi positivi sebbene più moderati rispetto alla prima fase (+7,75% nel biennio 2015-2017). Nei due sotto-periodi cambia inoltre l'importanza relativa dei diversi raggruppamenti tecnologici: il contributo delle pubblicazioni realizzate nell'ambito **"Security & Connectivity"**, in particolare, scende dal 41% del 2007-2014 al 27% del 2015-2017, mentre crescono soprattutto le KET **"Advanced Manufacturing"** (dal 12% al 21%), **"Life Science Technologies"** (dal 14% al 20%) e **"Advanced Materials and Nanotechnologies"** (dal 9% al 13%).



**Figura 5:** Evoluzione del numero di pubblicazioni prodotte da aziende con sede in Toscana su temi Industria 4.0, distribuite per KET.

La competitività della ricerca svolta dalle imprese identificate è corroborata dalla **numerosità di questi attori in progetti competitivi finanziati dalla Commissione Europea**. Le analisi per topic dei progetti effettuate in questo lavoro evidenziano come vi siano **8 tematiche di ricerca di maggior rilievo per le imprese toscane**, individuate grazie an algoritmo di topic modelling. Tra queste, risaltano **“Energy”**, come tematica con maggior tasso di crescita, e **“Food”** in qualità di topic che può avere implicazioni al di là dell'Industria 4.0, per settori non prettamente tecnologici. La figura 6, in basso, riporta le tematiche che presentano un tasso di crescita superiore al 10%, che vengono quindi denominate “trending topics”.

### Serie storica dei "trending topics"



**Figura 6:** Serie storica del numero di progetti per topic. Sono riportati gli 8 topic con tasso di crescita (Compound Annual Growth Rate, CAGR) maggiore del 10% e qui definiti come “trending topics”.

Ulteriori informazioni relative alle precedenti analisi sono disponibili sul [sito Cantieri 4.0](#), mentre l'intero rapporto è disponibile sulla [piattaforma Industria 4.0](#)<sup>8</sup> della Regione Toscana, a [questo link](#)<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> <http://industria40.regione.toscana.it/>

<sup>9</sup>

<http://industria40.regione.toscana.it/documents/685883/702347/RAPPORTO+SIRIS/220222c3-fdad-4ea9-8e7f-d4e53d7dac09>