

FRAUNHOFER ITALIA – INNOVATION ENGINEERING CENTER IEC

# **TRASFORMAZIONE DIGITALE SOSTENIBILE**

Approccio e attività di ricerca applicata  
Fraunhofer Italia

Data: Marzo 2021

A cura di



Dominik Matt, Direttore

Michael Riedl, Vicedirettore

Pasqualina Sacco, Responsabile Area Tematica  
*Bioeconomia e Sostenibilità*

Elena Rangoni Gargano, Ricercatrice Area  
Tematica *Bioeconomia e Sostenibilità*

Alessia Cornella, Ricercatrice Area Tematica  
*Bioeconomia e Sostenibilità*

## Indice

1	FRAUNHOFER ITALIA RESEARCH SCARL .....	4
2	TRASFORMAZIONE DIGITALE SOSTENIBILE: APPROCCIO E COMPETENZE .....	5
3	TEMATICHE E PROGETTI DI RIFERIMENTO.....	8
4	PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE SUL TEMA (SELEZIONE) .....	12

# 1 Fraunhofer Italia Research Scarl

Fraunhofer Italia Research Scarl – Innovation Engineering Center è la prima società estera indipendente in Italia della Fraunhofer-Gesellschaft, la più grande organizzazione di ricerca applicata in Europa che conta un totale di circa 29.000 dipendenti che generano un volume complessivo di progetti di ricerca pari a 2.8 miliardi di euro. Fraunhofer è presente in Germania con 75 istituti di ricerca e nel mondo con sedi in 19 paesi. Fraunhofer Italia è stata fondata a Bolzano nel dicembre 2009 come organizzazione di ricerca no-profit e possiede un organico di circa 40 dipendenti, operativi dal 2017 nella nuova sede presso il Parco Tecnologico di Bolzano (NOI Techpark). Fraunhofer Italia si compone di tre dipartimenti di ricerca (Automation and Mechatronics Engineering, Process Engineering in Construction, Robotics and Intelligent Systems Engineering) e del centro applicativo ARENA (Area for REsearch & iNnovative Applications). Le attività svolte da Fraunhofer in Italia mirano a sostenere le piccole e medie imprese in progetti di automazione industriale nel settore manifatturiero e delle costruzioni, nonché sviluppare modelli gestionali, in grado di coniugare processi di produzione tecnologicamente avanzati, digitalizzazione e sostenibilità.

Focus di ricerca specifici delle dell'area tematica *Bioeconomia e sostenibilità* sono – fermo restando l'obiettivo generale della sostenibilità - principalmente l'economia circolare, la bioeconomia e la digitalizzazione sostenibile. Essendo queste tematiche di natura intersettoriale ed influenzate da un'ampia gamma di fattori globali, la comprensione e la gestione di tali temi richiede un approccio multidimensionale integrato. Ciò include strumenti analitici e metodologici per valutare, monitorare e sviluppare modelli di business e piani d'azione per il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità integrata nell'industria.

## 2 Trasformazione digitale sostenibile: approccio e competenze

La nostra idea di digitale sostenibile concorda con la via alla trasformazione digitale individuata dall'Unione Europea:

*“Una via europea alla trasformazione digitale che esalta i nostri valori democratici, rispetta i nostri diritti fondamentali e contribuisce a un'economia sostenibile, neutrale dal punto di vista del clima e delle risorse.”<sup>1</sup>*

Il digitale sostenibile mette la tecnologia al servizio dello sviluppo sostenibile e della progettazione responsabile dei servizi digitali. Grazie a questi principi fondamentali, la sostenibilità digitale è il mezzo attraverso il quale la trasformazione digitale può favorire lo sviluppo sostenibile. La trasformazione digitale richiede azioni responsabili: *capire come guidare con successo il cambiamento attraverso un approccio basato su valori di sostenibilità condivisi.*

Al giorno d'oggi, la trasformazione tecnologica rappresenta un motore fondamentale per la crescita economica, impattando notevolmente su tutti i settori della produzione e dei servizi. Può essere considerata un catalizzatore potente che può aiutare ad accelerare tendenze diverse all'interno della nostra società: essa è un'importante risorsa (non rinnovabile) che contribuisce alla transizione verso la sostenibilità. Tuttavia, la trasformazione digitale è davvero sostenibile quando oltre a supportare l'economia, non crea nuove pressioni ambientali e sociali. La sostenibilità digitale può essere considerata, in ultima analisi, il modo in cui la tecnologia viene utilizzata per fornire sostenibilità. Un numero sempre più crescente di aziende sta volgendo lo sguardo verso il Net Positive Approach: un nuovo modo di fare impresa che immetta nella società, nell'ambiente e nell'economia globale più di quanto ne prelevi. In questo processo, le aziende si stanno allontanando da una semplice eliminazione dei problemi interni, per avvicinarsi ad un approccio secondo il quale fornire sostenibilità attraverso i loro prodotti e servizi diventa parte integrante del loro core business.

Pur essendo un formidabile vettore di progresso economico e sociale, la tecnologia digitale non è esente da ogni rimprovero: si stima infatti che oggi su scala globale gli usi digitali rappresentino il doppio dell'impronta ambientale sulla Terra. La maggior parte delle ricerche condotte fino ad ora si è concentrata sugli impatti positivi del progresso tecnologico e sulla digitalizzazione come mezzo di supporto per alleviare la pressione sull'economia (es. aumento dell'efficienza), sulla società (es. connessione e scambio di informazioni) e sull'ambiente (es. dematerializzazione).

<sup>1</sup> EU, 2020. SHAPING EUROPE'S DIGITAL FUTURE

Da tali considerazioni è tuttavia emerso come il termine digitalizzazione sia talmente ampio da necessitare analisi sui singoli aspetti per poterne verificare gli effettivi impatti. Non è dunque possibile definire il digitale come uno strumento ad impatto o positivo o negativo: diversi sono i fattori in gioco, quali ad esempio la natura della soluzione digitale (es. hardware o software), la dimensione dell'impatto apportato (es. costruzione, uso, smaltimento, intero ciclo di vita), le categorie di impatto generate (es. un aspetto specifico o tutti gli aspetti della sostenibilità), e la scala su cui opera (micro, meso, macro).

Inoltre, considerare la dimensione etica e la dimensione sociale è fondamentale quando si parla di trasformazione digitale. In questo contesto sono analizzate alcune sfide etico/sociali legate alle tecnologie digitali, come l'esternalizzazione della forza di volontà dell'uomo (es. gli strumenti tecnologici diventano fonte di dequalificazione umana), l'influenza delle ICT sul flusso d'informazioni a supporto delle decisioni sociali e politiche (es. bias algoritmico) o la perdita di autonomia dell'utente quando si tratta di strumenti digitali. L'obiettivo è di riportare l'uomo ad essere protagonista delle proprie scelte e azioni, promuovendo la conoscenza dei problemi sociali ed etici associati alle nuove tecnologie e contribuendo alla consapevolezza del pubblico e dell'industria.

Questa è la visione e l'approccio generale che abbiamo alla tematica, che si trasforma in progetti di ricerca applicata e strumenti rivolti alle aziende ed alle Istituzioni. Il digitale sostenibile per sua natura si deve confrontare con sistemi complessi, che affrontiamo basandoci principalmente sui seguenti approcci:

- *interdisciplinare*, essendo il digitale connesso a tutti gli ambiti di ricerca di Fraunhofer Italia;
- *sistemico e specifico*, in grado di supportare la transizione digitale sostenibile delle aziende, le soluzioni di collaborazione e condivisione a livello di simbiosi industriale o catena di valore, e la gestione di un territorio digitalmente sostenibile;
- *collegato ai processi decisionali*, considerando il fatto che i dati informatici raccolti intervengono nelle politiche del territorio, come in quelle delle aziende e del singolo, a questo proposito acquisisce importanza l'ambito dell'etica digitale che aiuta a definire il limite invisibile che questo spesso varca;
- *quantitativo*, ove possibile, essendo necessario conoscere il punto di partenza e la quantità dell'impatto, per fissare obiettivi da raggiungere che siano misurabili ed avere la possibilità di monitorare e tracciare la transizione verso questi obiettivi;
- *condiviso*, il digitale è il mezzo per eccellenza che mette in connessione e facilita la creazione di nuove sinergie condividendo competenze e risorse, in questo contesto partecipiamo a progetti di ricerca, organizziamo e partecipiamo a seminari, convegni e

workshop, pubblichiamo in riviste divulgative e scientifiche, partecipiamo a gruppi di lavoro locali, nazionali ed internazionali.

Concretamente, le attività vengono portate avanti nello svolgimento di progetti di ricerca applicata, su commissione diretta delle imprese o partecipando in qualità di partner scientifico in consorzi di ricerca nell'ambito di bandi nazionali ed europei.

### 3 Tematiche e progetti di riferimento

Le valutazioni inerenti il digitale sostenibile possono essere ricondotte a tre aspetti principali:

1. *Hardware*: impatti diretti e indiretti derivanti dalla produzione, uso e smaltimento dei componenti ICT, seguendo il loro intero ciclo di vita;
2. *Software*: effetti, spesso nascosti, derivanti sia dalle funzionalità di cui sono dotati i dispositivi elettronici per garantire i risultati attesi dal loro utilizzo, sia dal ciclo dato-informazione attivo in ogni settore del lavoro e tempo libero;
3. *Gestione e consapevolezza*: gestione degli impatti attraverso consapevolezza e cultura.



Per analizzare l'impatto del digitale bisogna poter analizzare tutti i suoi aspetti, intesi come insieme di componenti fisici che devono essere prodotti e smaltiti a fine vita, e componenti software che permettono all'hardware di soddisfare le funzioni e gli obiettivi prefissati. Entrambi, qualsiasi uso ne venga fatto, hanno impatti positivi e negativi, in ogni fase del loro ciclo. Per questo motivo i progetti in tema di trasformazione digitale sostenibile sono molto trasversali: da studi su framework teorici di valutazione dei sistemi e identificazione di indicatori e metriche, fino a studi di fattibilità per casi molto specifici, in diversi settori della produzione e dei servizi.



## Produzione sostenibile

*Valutazione della sostenibilità di approcci decentralizzati e parametrici alla produzione*

### Descrizione

All'interno del progetto SMART-Pro, una delle linee di attività si occuperà della definizione di indicatori e indici in grado di misurare le prestazioni di sostenibilità di sistemi di produzione decentralizzati e riconfigurabili. Gli indici avranno la caratteristica di poter essere utilizzati:

- in fase di progettazione, per stimare le prestazioni delle diverse configurazioni;
- in fase di ottimizzazione come supporto agli algoritmi che si occuperanno di gestire il sistema distribuito;
- in fase di monitoraggio del sistema implementato.

L'impostazione si baserà sul concetto della produzione urbana, per permettere di valutare alternative progettuali della produzione secondo la logica della distribuzione territoriale e della customizzazione di massa. Tutte queste alternative tecnologiche ed organizzative hanno grande potenziale per raggiungere obiettivi circolari.

### Livello

Micro, meso, macro

### Durata

11.2020-06.2022

### Partner

Fraunhofer Italia

### Finanziamento

Nell'ambito del progetto FESR 1135 SMART-Pro [CUP: B52F20001530009] - Fondo Europeo di Sviluppo Regionale della Provincia Autonoma di Bolzano/Alto Adige - Investimenti a favore della crescita e dell'occupazione. FESR 2014-2020

## Digitale sostenibile

*Approccio sistemico alla valutazione degli impatti della digitalizzazione rispetto ad obiettivi di sostenibilità*

### Descrizione

La rivoluzione digitale ha trasformato le nostre vite e la società con velocità e dimensioni senza precedenti, offrendo immense opportunità e sfide. Le nuove tecnologie possono dare un contributo significativo alla realizzazione degli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030, ma i risultati positivi non possono essere dati per scontato.

Il progetto, attraverso una revisione sistematica della letteratura esistente, intende riflettere sui temi chiave di una transizione verso un digitale responsabile e sostenibile. Esso ha lo scopo di presentare, in maniera esaustiva e coerente, gli impatti generati dalle apparecchiature informatiche durante la loro vita: dall'estrazione dei metalli nelle varie fasi di lavorazione, all'utilizzo dell'apparecchio elettronico per sé (es. consumo di energia), fino allo smantellamento dello stesso (es. gestione / recupero dei rifiuti; inquinamento; esaurimento delle risorse non rinnovabili, etc.). Lo studio dettagliato dei fattori che consentono di identificare gli impatti della digitalizzazione sulla sostenibilità (siano essi positivi o negativi) consentono di comprendere meglio come la digitalizzazione possa supportare le imprese ed i territori a crescere in modo sostenibile. Questi temi sono affrontati per favorire valutazioni di digitalizzazione sostenibile orientate alla pratica riguardanti considerazioni etiche ed ESG.

I principali obiettivi del progetto, che mira a definire la sostenibilità della digitalizzazione - sia nel breve che nel lungo periodo - sono:

Definire il digitale e classificare gli strumenti digitali a seconda del loro impatto;

Definire come misurare l'impatto positivo e negativo del digitale a livello economico, sociale e ambientale;

Elencare le soluzioni già esistenti per la limitazione o l'eliminazione degli impatti del digitale;

Identificare le variabili che influenzano maggiormente gli impatti del digitale e le condizioni in grado di influenzarne un cambio da negativo a positivo e viceversa.

### Durata

01.2021-31.12.2021

### Partner

Fraunhofer Italia

### Finanziamento

Progetto interno

## I4.0 Roadmap

*Elaborazione di una roadmap per assistere le PMI locali del settore manifatturiero ed edile nella pianificazione tecnologica e organizzativa dell'industria 4.0*

### Descrizione

La quarta rivoluzione industriale rappresenta un percorso necessario che le aziende devono intraprendere se intendono sopravvivere in mercati in rapida e costante evoluzione. Un numero crescente di industrie sta adottando soluzioni integrate di Industria 4.0 per adeguarsi a questo trend che rivoluzionerà il modo di produrre, ma anche di concepire le dinamiche tra produttori, fornitori e consumatori finali. Big data, internet delle cose, realtà aumentata, automazione avanzata, sono solo alcune delle possibilità che le aziende hanno a disposizione per aumentare la propria produttività e soddisfare le esigenze di clienti sempre più orientati verso soluzioni digitali, personalizzabili e flessibili. Anche le PMI dovranno affrontare la sfida di unire in modo sistematico l'Information Technology e automazione nella produzione, per rafforzare ed ampliare i propri segmenti di mercato in un contesto estremamente globalizzato. Trattandosi di un cambiamento inevitabile le PMI dovranno cercare di anticipare il trend tecnologico in corso ed affrontarlo, identificando in anticipo opportunità e rischi per la propria impresa. Non esiste infatti una soluzione univoca su come orientarsi ai concetti e alle applicazioni dell'industria 4.0, dato che questo dipende da una serie di fattori specifici e diversi.

Il progetto I4.0 Roadmap si pone pertanto l'obiettivo di elaborare una roadmap mirata ad assistere le PMI locali del settore manifatturiero ed edile, nel percorso di pianificazione tecnologica e organizzativa dell'industria 4.0 nelle proprie strategie aziendali. In questo modo, alle aziende verranno forniti elementi utili per riflettere in modo olistico sul proprio portfolio tecnologico, come questo è destinato ad evolversi in futuro, nonché come adattare i propri processi, la propria forza lavoro e modelli di business nell'ottica dell'industria 4.0.

### Durata

01.06.2017- 30.11.2018

### Partner

Fraunhofer Italia

### Finanziamento

FESR 1054 I4.0 Roadmap [CUP: B53D07000290008] Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR). - Investimenti a favore della crescita e dell'occupazione 2014 - 2020. Secondo bando - Asse 1 Ricerca e Innovazione

#### **4 Pubblicazioni scientifiche sul tema (selezione)**

Brozzi, R., Forti, D., Rauch, E., Matt, D., T. The Advantages of Industry 4.0 Applications for Sustainability: Results From a Sample of Manufacturing Companies. *Sustainability* 2020, *12*, 3647. [DOI:/10.3390/su12093647](https://doi.org/10.3390/su12093647)

Sacco P, Rangoni Gargano E., Cornella A., 2021. Sustainable digitalization: a systematic literature review to identify how to make digitization more sustainable. TFC21, the ETRIA World Conference “TRIZ Future” 2021 “Creative solutions for a sustainable development”. Accepted