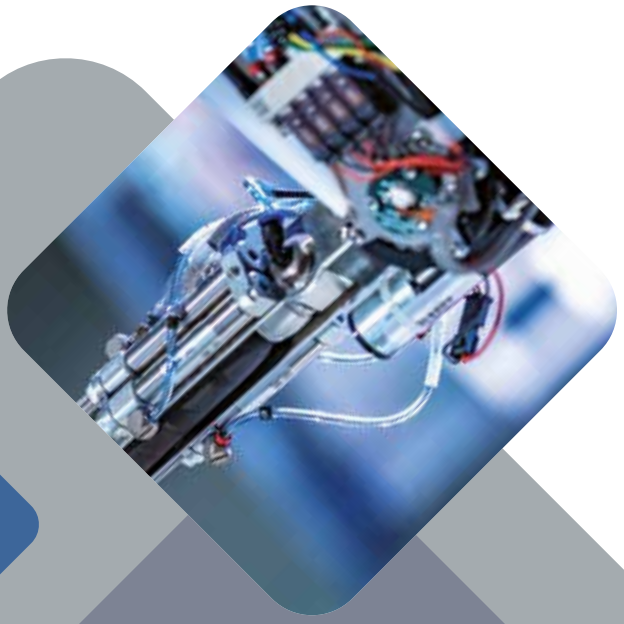
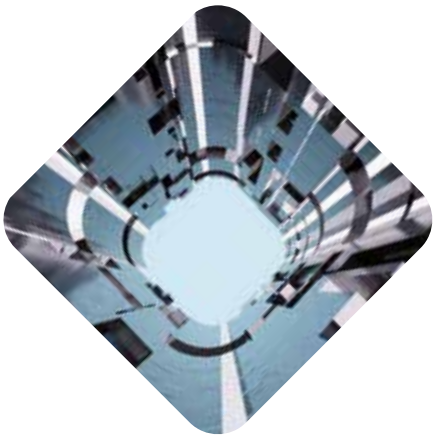
fabbrica® intelligente

Produrre un Paese resiliente
Manufacturing a resilient Country

Cluster Fabbrica Intelligente
Cluster Intelligent Factories

Luglio 2020
July 2020





SINTESI CONTENUTI

Il presente documento è il risultato di un'attività di analisi e riflessione condotta nell'ambito del Cluster Fabbrica Intelligente (CFI) ed ha lo scopo di portare all'attenzione dei decisori politici alcuni aspetti che sono ritenuti di importanza e urgenza per il manifatturiero a valle della crisi generata dal COVID-19.

Come è noto, il Cluster realizza con regolarità una roadmap scientifico-tecnologica per definire le priorità di ricerca e innovazione necessarie al Paese.

In presenza dell'emergenza COVID-19, data la necessità di fornire risposte rapide e al tempo stesso ragionate per affrontare la crisi industriale derivata dalla crisi sanitaria e per definire rapidamente soluzioni che consentano di migliorare la resilienza del sistema industriale e per certi versi del sistema Paese, il CFI ha deciso di creare un documento "ad hoc" di proposte che indirizzassero le necessità del sistema manifatturiero.

Il documento, da un lato, distilla le tematiche della roadmap in corso di preparazione e ne rappresenta quindi, per certi versi, un'anteprima sulle tematiche direttamente collegate con la pandemia e dall'altro sviluppa delle riflessioni specifiche proponendo anche misure innovative che definiscono una vera e propria "mission" per il sistema manifatturiero.

EXECUTIVE SUMMARY

This document is the result of a process of analysis and reflection conducted within the Cluster Intelligent Factories (CFI).

Its purpose is to attract the attention of political decision-makers on certain important and urgent issues impacting the manufacturing sector in the aftermath of the COVID-19 crisis.

As known, the Cluster regularly provides a scientific and technological roadmap to identify research and innovation priorities for the Country.

Given the ongoing COVID-19 emergency and the need to come up with prompt and, at the same time, well pondered answers in order to face the industrial crunch that has followed the health crisis and define solutions that may improve the resilience of the industrial system and, in some ways, of the country-system, the CFI decided to draw up a specific white paper with proposals to address the various needs of the manufacturing sector.

On the one hand, this document specifies the themes of the roadmap that is currently being updated - in a way a selection of research priorities directly connected with the pandemic - while on the other it develops upon specific issues, including proposals for innovative measures actually defining a proper mission for the manufacturing system.

Allo scopo di poter affrontare compiutamente e con rapidità i temi strategici connessi con un cambiamento inatteso e al tempo stesso pervasivo si è deciso di istituire una task force di persone di riferimento del manifatturiero attingendo dalla comunità del cluster e facendo al contempo riferimento alle sue componenti più coinvolte nella definizione e gestione delle strategie.

Tale task force include: i membri dell'OCG (Organo di Coordinamento e di Gestione) e del CTS (Comitato Tecnico Scientifico) del Cluster Fabbrica intelligente, con i manager dei Lighthouse Plant (progetti di ricerca promossi da CFI in sinergia con il MISE), i manager dei Pathfinder del cluster, aziende all'avanguardia in particolari tecnologie abilitanti, i soci sostenitori del cluster che sono particolarmente coinvolti nelle iniziative del cluster, esponenti dell'Università e degli Enti di ricerca direttamente coinvolti nel processo di roadmapping del cluster.

Questa task force, che conta quindi circa 50 esperti, ha potuto in modo agile lavorare alla realizzazione di questo documento anche durante il periodo del lockdown grazie a una serie di meeting a distanza e documenti condivisi.

Il presente documento, dopo una prima parte introduttiva sugli effetti del COVID sul sistema manifatturiero sia dal punto di vista delle prospettive sistematiche che delle singole aziende, descrive le proposte del Cluster su tre categorie di intervento che possono aiutare il manifatturiero a ripartire:

• **Interventi immediati** atti a favorire la trasformazione delle aziende nella direzione della resilienza e della competitività tenuto conto dell'emergenza COVID e delle soluzioni disponibili sul mercato.

• **Interventi di medio termine specifici** basati su attività di ricerca e innovazione che possano produrre nuove soluzioni adeguate a gestire in modo più appropriato le emergenze e a permettere ai sistemi di migliorare le prestazioni in contesti competitivi mutati.

• **Interventi di medio termine a carattere sistemico**. Tali interventi richiedono un intervento diretto del pubblico in partnership con le

In order to deal fully and rapidly with the strategic issues connected with such an unexpected and at the same time pervasive change, we decided to set up a task force of reference experts in the manufacturing sector, drawing on the cluster community, with special focus on the members that were most involved in the definition and management of strategies.

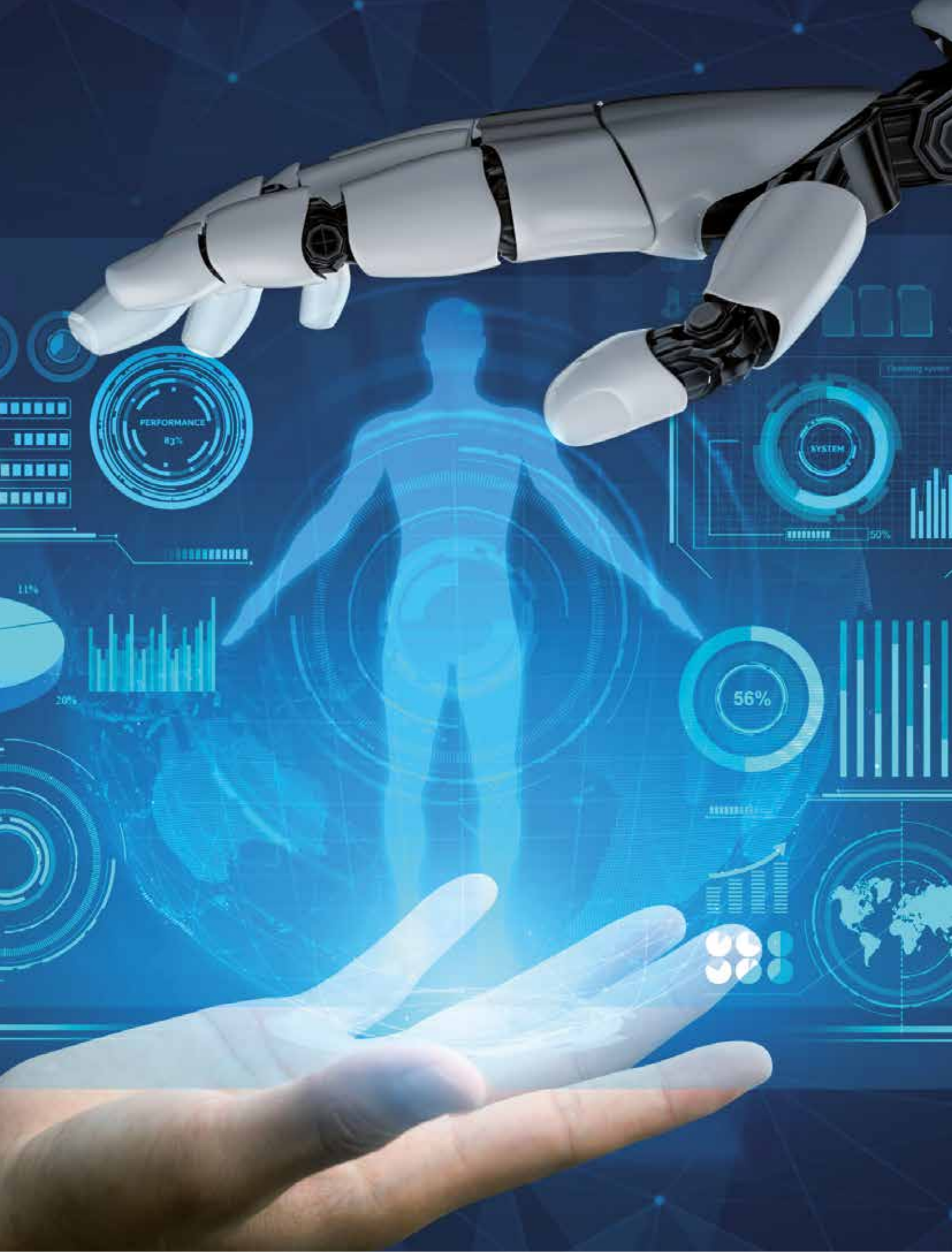
The task force includes members of the OCG (Coordination and Management Body) and the CTS (Technical Scientific Committee) of the Cluster Intelligent Factories, the managers of the Lighthouse Plants (projects promoted by CFI in synergy with MISE - Ministry of Economic Development, the managers of the cluster's Pathfinders (companies at the forefront of specific enabling technologies), the supporting members of the cluster that are particularly involved in the cluster's initiatives, representatives of the University and of the Research Organziations directly involved in the cluster's roadmapping process.

This task force of approximately 50 members worked together to the drawing up of this document in remote mode during the lockdown period thanks to a set of online meetings and sharing documents. After an introductory part on the effects of COVID on the manufacturing system both in systematic terms and from the point of view of the individual companies, this document moves on to describe the Cluster's proposals by deviding them into three categories of actions capable of encouraging the restart of the manufacturing sector:

• ***Immediate actions*** *designed to trigger the transformation of companies towards a greater resilience and competitiveness in consideration of the COVID emergency and the solutions available on the market.*

• ***Specific medium-term actions*** *based on research and innovation activities that can provide new solutions for a more appropriate handling of emergencies and allow systems to improve their performance in changing competitive contexts.*

• ***Systemic medium-term actions.*** *These actions require direct public intervention in partnership with companies, universities and research institutions.*


PERFORMANCE
83%
SYSTEM
56%

imprese e con Università ed Enti di ricerca.

Ogni categoria è descritta in uno specifico capitolo del documento.

Per quanto riguarda gli **interventi immediati**, è auspicabile che siano previsti interventi che favoriscano, da un lato, l'acquisizione di beni strumentali, metodologie e software e dall'altro l'adeguamento e la messa a punto delle soluzioni già installate.
Inoltre è necessario prevedere un intervento immediato che riguardi la sostenibilità industriale che, se non opportunamente supportata, rischia di passare in secondo piano dal momento che la riduzione del costo di alcune materie prime potrebbe portare ad una riduzione dell'attenzione su questi aspetti.

Tali interventi sono tipicamente implementati con credito d'imposta, e facilitazioni in termini di ammortamento (ad es. superammortamento e iperammortamento).

Per quanto riguarda gli **Interventi di medio termine specifici** basati su attività di ricerca e innovazione che possano produrre nuove soluzioni adeguate a gestire in modo più appropriato le emergenze.

A partire dalle linee di intervento della nuova roadmap del cluster e avendo come riferimento la necessità di dare una risposta sistemica ai problemi e alle opportunità nate a valle del COVID, nel documento vengono anche presentate specifiche priorità che si ritiene debbano essere indirizzate con iniziative mirate a fornire le soluzioni non ancora disponibili sul mercato.

Tali priorità si prestano bene al lancio di progetti di ricerca e innovazione che producano soluzioni in grado di permettere al sistema Paese di affrontare in modo innovativo le sfide delineate e sono:

- **Nuovi strumenti di progettazione e engineering per abilitare lo smart working collaborativo.**
- **Sistemi di commissioning e manutenzione a distanza.**
- **Robot collaborativi.**
- **Internet of actions.**

Each of these categories of actions is described in a dedicated chapter.

***Immediate actions** should be devised to promote the acquisition of durable equipment, methods and software on the one hand, and the adaptation and fine-tuning of the solutions that have already been installed, on the other hand.*

Immediate actions are also necessary to support industrial sustainability, which, if not properly supported, risks fading into the background since the decrease in the cost of certain raw materials could lead to a diminished attention for these aspects.

These actions are typically implemented thanks to tax credit and depreciation facilities (such as "superammortamento" - or "super-depreciation" - and iperammortamento, - or "hyper-depreciation" - i.e. increase of the tax base allowed for deduction for the purposes of corporate income tax).

*With regard to **specific medium-term Actions,** these should be based on research and innovation activities capable of providing new solutions to handle emergencies in a more appropriate way.*

Starting from the lines of action of the new roadmap of the cluster and considering the need to give a systemic response to the problems and opportunities arising as a result of COVID, this document also identifies specific priorities to be addressed through initiatives designed to provide solutions that are not yet a vailable on the market.

These priorities provide the spur for launching research and innovation projects that can come up with solutions encouraging the country system to face the outlined challenges in an innovative way and are:

- ***New design and engineering tools to enable cooperation when working from home.***
- ***Systems for remote commissioning and maintenance.***
- ***Collaborative robots.***
- ***Internet of actions.***

• **Cybersecurity.**

• **Strumenti innovativi per la gestione delle filiere di produzione.**

L'ultima parte del documento è dedicata agli interventi di medio termine a carattere sistemico. Tali interventi richiedono un intervento diretto del settore pubblico in partnership con le imprese e con Università ed Enti di ricerca, e si propone quindi come un grande progetto per il Paese che dovrebbe dotarsi di un sistema manifatturiero di pronto intervento in grado di produrre qualunque prodotto richiesto dal Paese in grandi volumi e in tempi ridotti.

In particolare, il Cluster propone che, partendo dalla forte base manifatturiera già presente nel Paese sfruttando e combinando le migliori competenze esistenti, si definisca un modello per sfruttare una certa quota della capacità manifatturiera esistente e metterla in condizioni di poter rapidamente intervenire su obiettivi definiti in emergenza, senza preavvisi.

Per capacità manifatturiera si intendono tutte le attività necessarie a realizzare e portare il prodotto nei tempi giusti e nelle giuste condizioni nel punto di uso.

Viene quindi proposto un modello attuativo che deve essere basato sulla creazione di nuove opportunità di collaborazione che siano utilizzabili per l'attività in questione ma siano anche sfruttabili per altre iniziative.

Inoltre, è auspicabile che sia previsto un incentivo economico che consenta di rendere l'iniziativa competitiva dal punto di vista economico rispetto ad altre possibilità di innovazione presenti sul mercato della ricerca e innovazione in modo da coinvolgere i migliori attori.

Il documento propone inoltre un modello operativo che include alcuni passi per definire come "prenotare" le competenze e la capacità produttiva e come gestire progetti di ricerca e innovazione per realizzare specifici prodotti-servizi.

Vengono quindi proposti dei meccanismi per

• ***Cybersecurity.***

• ***Innovative tools for the management of production chains.***

The last part of the document explores systemic medium-term actions. These actions involve the direct intervention of the public sector, in partnership with companies, universities and research institutions, and contribute to shape a great project, which should develop a prompt intervention manufacturing system capable of delivering any product required by the Country in large volumes and in short times.

In particular, the Cluster puts forward the proposal of a model to exploit a part of the existing Italian manufacturing capacity to ensure a prompt action on objectives identified in an emergency, relying on the best manufacturing skills of the country combining them upon request.

The manufacturing capacity encompasses all the activities necessary to manufacture products and deliver them to the point of use in the correct times and in the right conditions.

Therefore, the proposed implementation model would necessarily involve the creation of new opportunities for collaboration that could be deployed not only for the the emergency activities but also for other initiatives.

In addition, it is expected that an economic incentive should be provided for the initiative to be competitive from an economic point of view, compared to other innovation opportunities available from the research and innovation market, with a view to engaging the best players on the country.

The document describes the operative model which includes some steps to book competences and production capacity e to manage specific research and innovation projects to produce requested products/services.

Moreover, in the document the mechanisms to make the participation to the initiative "desirable" are described, envisaging a selection mechanism suitable to create a balanced and competitive solution. The issues of the programme's resources and implementation methods are absolutely fundamental.

rendere "desiderabile" la partecipazione all'iniziativa, e previsto l'introduzione di un meccanismo di selezione per creare una soluzione bilanciata e competitiva.

I temi delle risorse e delle modalità di implementazione del programma risultano quindi fondamentali.

Infine, nel documento vengono descritti gli impatti attesi in quanto dotarsi di un sistema manifatturiero di pronto intervento produce diversi benefici.

Quando viene attivato in presenza di una crisi permette infatti di produrre in tempi brevi e nei volumi necessari tutti i prodotti richiesti per gestire la situazione e aiutare le aree geografiche, che non dispongono di tale sistema di pronto intervento, fornendo prodotti necessari in situazioni di interesse globale aumentandone la resilienza.

Quando viene attivato in situazioni normali permette di far progredire il Paese grazie all'ideazione spontanea di nuovi prodotti che nascono dall' interazione creativa tra diversi stakeholder, alla creazione di prodotti e macchinari per i settori di frontiera, alla creazione di nuovi prodotti nel settore sanitario, della protezione civile e, più in generale, prodotti e soluzioni per le sfide della società nei casi in cui le regole di mercato non siano sufficienti a creare le condizioni di innesco in modo automatico.

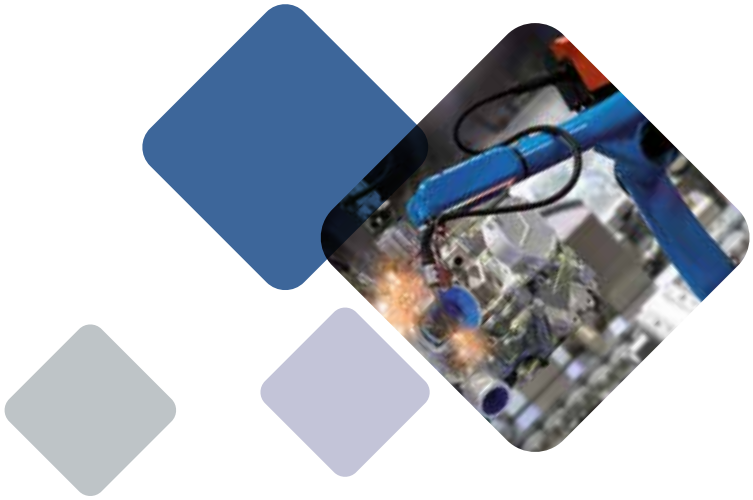
Questo primo documento vuole essere uno stimolo e un contributo per la definizione di uno sforzo congiunto a livello europeo.
Al tempo stesso la specializzazione regionale, che può scaturire a valle di questo primo documento integrando specificità e idee innovative dei territori, potrebbe portare a definire ai vari livelli la roadmap di soluzioni integrate e sinergiche necessarie a promuovere la resilienza e la proattività dell'intero sistema.

Last but not least, this document describes the expected impact of the programme, given that equipping with a prompt-response manufacturing system produces several benefits.

When activated during a crisis, such a system allows to manufacture quickly and in the equested volume all the products required to manage the situation and can be also used to help other countries that do not have such a prompt response system in place, by supplying the necessary products in situations of global interest and this can help to increase the global resilience.

When activated in normal situations, it would allow the Country to proactively progress thanks to the spontaneous creation of new products thanks to the creative interaction between different stakeholders, the creation of products and machinery for frontier sectors, the creation of new products in the healthcare sector, civil protection and, more generally, products and solutions for the challenges from society when market rules are not sufficient to create triggering conditions automatically.

This first document can be considered as a contribution to the definition of a joint effort at European level. At the same time, the regional specialization that may arise from this first document by integrating specificities and innovative ideas from local territories could lead to the definition of the roadmap of integrated and synergistic solutions necessary to promote the resilience and proactivity of the entire system at various levels.



FILE
EDIT
SELECT
START
FINISH

SOMMARIO

- PREFAZIONE 12
- IL CONTESTO DI RIFERIMENTO 17

MISURE GOVERNATIVE 27

IL PUNTO DI VISTA DELLE AZIENDE 29

- PROPOSTE CFI PER UNA POLICY INDUSTRIALE 35

INTERVENTI IMMEDIATI 38

INTERVENTI DI MEDIO TERMINE SPECIFICI 41

Nuovi strumenti di progettazione e engineering per lo smart working collaborativo 43

Sistemi di commissioning e manutenzione a distanza 44

Robot collaborativi 45

Internet of Actions 46

Cybersecurity 48

Strumenti innovativi per la gestione delle filiere di fornitura 49

INTERVENTI DI MEDIO TERMINE A CARATTERE SISTEMICO 50

Sistema di manifattura resiliente di emergenza 50

Caratteristiche del sistema 52

Un possibile modello attuativo 57

Risorse necessarie 62

Impatto 64

TABLE OF CONTENTS

- *FOREWORD* 12
- *BACKGROUND* 17

GOVERNMENT MEASURES 27

THE COMPANIES' POINT OF VIEW 29

- *CFI PROPOSALS FOR AN INDUSTRIAL POLICY* 35

IMMEDIATE ACTIONS 38

SPECIFIC MEDIUM-TERM ACTIONS 41

New design and engineering tools for collaborative remote working 43

Systems for remote commissioning and maintenance 44

Collaborative robots 45

Internet of Actions 46

Cybersecurity 48

Innovative tools for the management of supply chain 49

SYSTEMIC MEDIUM-TERM ACTIONS 50

Resilient manufacturing system for emergency 50

System features 52

A possible implementation model 57

Necessary resources 62

Impact 64

PREFAZIONE

Il presente documento è il risultato di un'attività di analisi e riflessione condotta nell'ambito del Cluster Fabbrica Intelligente (CFI) ed ha lo scopo di portare all'attenzione dei decisori politici alcuni aspetti che sono ritenuti di importanza e urgenza per il manifatturiero a valle della crisi generata dal COVID-19.
Come è noto, il Cluster realizza con regolarità una roadmap scientifico-tecnologica per definire le priorità di ricerca e innovazione necessarie al Paese.
Al momento risulta in atto il processo partecipativo che è partito a Dicembre 2019 e che definirà entro il 2020 la nuova roadmap del cluster in vista di Horizon Europe. Per permettere il coinvolgimento di tutti gli attori del cluster tale roadmap richiede una serie di passaggi e consultazioni pubbliche che garantiscono l'inclusività, l'ascolto e la sistematizzazione dei bisogni di ricerca e innovazione del Paese.
In presenza dell'emergenza COVID-19 data la necessità di fornire risposte rapide e, al tempo stesso, ragionate per affrontare la crisi industriale

FOREWORD

This document is the result of a process of analysis and meditation conducted within the Cluster Intellignet Factories (CFI). Its purpose is to attract the attention of political decision-makers on certain important and urgent issues impacting the manufacturing sector in the aftermath of the COVID-19 crisis.
As known, the Cluster regularly provides a scientific and technological roadmap that identifies research and innovation priorities for the manufacturing sector.
The sharing process that started in December 2019 and that will define the cluster's new roadmap in view of Horizon Europe by 2020 is currently in progress.
To ensure that all the cluster's players are involved, the roadmap requires a series of steps and public consultations that ensure the inclusiveness, listening and systematization of the research and innovation needs of the Italian manufacturing sector.
Given the ongoing COVID-19 emergency and the need to come up with prompt and, at the same time, well pondered answers to face the industrial crunch

DALLA ROADMAP CFI ALLE ROADMAP SPECIFICHE DELLE 7 LINEE DI INTERVENTO

- **LI1** Sistemi per la produzione personalizzata
- **LI2** Strategie, metodi e strumenti per la sostenibilità industriale
- **LI3** Sistemi per la valorizzazione delle persone nelle fabbriche
- **LI4** Sistemi di produzione ad alta efficienza
- **LI5** Processi produttivi innovativi
- **LI6** Sistemi di produzione evolutivi e adattativi
- **LI7** Strategie e management per i sistemi produttivi di prossima generazione

derivata dalla crisi sanitaria e per definire rapidamente soluzioni che consentano di migliorare la resilienza del sistema industriale e, per certi versi, del sistema Paese, il CFI ha deciso di mettere a punto un documento "ad hoc" di proposte che indirizzassero le necessità tecniche del sistema manifatturiero.

Il documento, da un lato, distilla le tematiche della roadmap in corso di preparazione e ne rappresenta quindi, per certi versi, un'anteprima sulle tematiche direttamente collegate con la pandemia, e dall'altro, sviluppa delle riflessioni specifiche proponendo anche misure innovative che definiscono una vera e propria "mission" per il sistema manifatturiero del Paese.

Allo scopo di poter affrontare compiutamente e con rapidità i temi strategici connessi con un cambiamento inatteso e al tempo stesso pervasivo, si è deciso di istituire una task force di persone di riferimento del manifatturiero attingendo dalla comunità del cluster e facendo

caused by the health crisis and define solutions to improve the resilience of the industrial system and, in some ways, of the country-system, the CFI has decided to prepare a specific document containing proposals to address the various needs of the manufacturing sector.

On the one hand, this document specifies the themes of the roadmap that is currently being organized - in a way a preview of priorities directly connected with the pandemic - while on the other, it develops upon specific issues, including proposals for innovative measures, actually defining a proper mission for the manufacturing system.

In order to deal fully and rapidly with the strategic issues connected with such an unexpected and at the same time pervasive change, we decided to set up a task force of reference experts in the manufacturing sector, drawing on the cluster community, with special focus on the members that were most involved in the definition and management of strategies.

al contempo riferimento alle sue componenti più coinvolte nella definizione e gestione delle strategie.

Tale task force include: i membri dell'OCG (Organo di Coordinamento e di Gestione) e del CTS (Comitato Tecnico Scientifico) del Cluster Fabbrica intelligente, i manager dei Lighthouse Plant, impianti produttivi emblematici in continua evoluzione promossi dal CFI in sinergia con il MISE, i manager dei Pathfinder del cluster, aziende all'avanguardia in particolari tecnologie abilitanti, i soci sostenitori del cluster che sono particolarmente coinvolti nelle iniziative del cluster, esponenti dell'Università e degli Enti di ricerca direttamente coinvolti nel processo di roadmapping del cluster.

Questa task force, che conta quindi circa 50 persone, ha potuto, in modo agile, lavorare alla realizzazione di questo documento anche durante il periodo del lockdown grazie a una serie di meeting a distanza e documenti condivisi.

Il documento risultante viene ora proposto in primis ai Ministeri in modo che possano considerare nelle proprie scelte anche questo contributo tecnico. Il documento potrà anche essere proposto in sede europea e quale proposta specifica nella intensa discussione sulle misure da adottare a livello di ricerca e innovazione per il manifatturiero durante e dopo il COVID e, al contempo, alle Regioni per fornire elementi per iniziative strategiche locali che possano supportare la competitività del manifatturiero nei propri territori.

L'aspetto Regionale infatti risulta particolarmente rilevante in quanto, specialmente in momenti di crisi, i territori giocano un ruolo importante e diverse soluzioni devono necessariamente essere realizzate a chilometraggio limitato, specializzate e adattate al contesto regionale di riferimento, come pure specifiche soluzioni devono essere ideate. In questo senso, la specializzazione e l'input creativo delle Regioni e dei Cluster Regionali, a valle di questo primo documento, rappresentano, in linea con il normale modo di operare del Cluster nazionale Fabbrica Intelligente, una naturale evoluzione della proposta.

The task force includes members of the OCG (Coordination and Management Body) and the CTS (Technical Scientific Committee) of the Cluster Intelligent Factories, the managers of the Lighthouse Plants (plants promoted by CFI in synergy with MISE – Ministry of Economic Development), the managers of the cluster's Pathfinders (companies at the forefront of specific enabling technologies), the supporting members of the cluster that are particularly involved in the cluster's initiatives, representatives of the University and of the Research organisations directly involved in the cluster's roadmapping process.

This task force of approximately fifty members worked together to the drawing up of this document in remote mode during the lockdown period thanks to a series of online meetings and sharing documents.

The resulting document is now submitted primarily to the Ministries so that they can take its technical contribution into consideration when formulating their choices for the industrial policy of the next period.

The document may also be submitted at European level as a specific proposal in the intense discussion regarding the measures to be adopted in terms of research and innovation for the manufacturing sector during and after the COVID epidemid.
At the same time, it may be submitted to the Regions with a view to providing elements for local strategic initiatives that can support the competitiveness of the manufacturing sector in the respective territories.
The Regional dimension is in fact particularly relevant because, especially in times of crisis, the territories play an important role and specific solutions must necessarily be implemented with limited mileage, adapted to the regional context of reference, as well as specific solutions must be designed. In this sense, the specialization and creative input of the Regions and Regional Clusters coming out from this first document represent, in line with the normal way of operating of the National Cluster Intelligent Factories, a natural evolution of the proposal.

PARTECIPANTI ALLA TASK FORCE

MEMBERS OF THE TASK FORCE

- Marina Alimonti - e-Novia S.p.A.
- Diego Andreis - Fluid-o-tech S.r.l
- Filippo Astone - Industria Italiana
- Fabio Barsotti - Leonardo S.p.A.
- Luca Beltrametti - Università di Genova
- Ivan Boesso - Veneto Innovazione
- Leda Bologni - Art-ER
- Gildo Bosi - Sacmi Imola S.C.
- Paolo Calefati - Prima Industrie S.p.A.
- Emilio F. Campana - CNR
- Silvana Candeloro - AIZOONGROUP S.r.l.
- Fabrizio Cardinali - KNOWHEDGE S.r.l.
- Francesco Castagna - Agilae S.r.l.
- Mauro Castello - Elica S.p.A.
- Guido Colombo - Orchestraweb S.r.l.
- Paolo Colombo - BLM S.p.A.
- Giacomo Copani - AFIL
- Paolo Dondo - MESAP
- Giuseppe Fogliazza - MCM S.p.A.
- Rosanna Fornasiero - CNR
- Luigi Fratelli - Hitachi Rail S.p.A.
- Livan Fratini - Università di Palermo
- Alfonso Fuggetta - Cefriel
- Fabio Galli - HSD S.p.A.
- Fabio Golinelli - ABB S.p.A.
- Renato Cotti Piccinelli - Streparava S.p.A.
- Sauro Longhi - Università Politecnica delle Marche
- Saverio Maisto - Cluster COMET
- Enrico Malfa - Tenova S.p.A
- Luca Manuelli - Ansaldo Energia S.p.A.
- Alessandro Marini - AFIL
- Saverio Pagano - Smart Track S.r.l.
- Andrea Pagliari - SAP S.p.A.
- Antonio Perfetti - MBDA S.p.A.
- Andrea Pieracciani - Federmeccanica
- Mariarosa Raimondo - CNR
- Mario Ricco - MEDISDIH
- Roberto Rossi - ENEL S.p.A.
- Nicola Rossi - ENEL S.p.A.
- Vincenzo Russi - e-Novia S.p.A.
- Agostino Santoni - CISCO S.r.l.
- Giuseppe Saragò - WARTSILA S.p.A
- Andrea Sartori - HIT
- Maurizio Sbetti - BLM S.p.A.
- Monica Scarpa - Olsa S.p.A.
- Luca Settineri - Politecnico di Torino
- Andrea Simoni - Fondazione Bruno Kessler
- Marco Taisch - Politecnico di Milano
- Tullio A.M. Tolio - Politecnico di Milano
- Flavio Tonelli - Università di Genova
- Fabio Valgimigli - QUINLIVE S.r.l.
- Stefano Venchi - EY Advisory S.p.A.
- Paolo Vercesi - CFI
- Daniela Vinci - Masmec S.p.A
- Gianluigi Viscardi - Cosberg S.p.A
- Maurizio Zanforlin - ORIMARTIN S.p.A.
- Roberto Zuffada - SIEMENS S.p.A.

IL CONTESTO DI RIFERIMENTO

Il primo semestre del 2020 è stato caratterizzato da una serie di cambiamenti repentini che hanno pesantemente influenzato a livello mondiale l'economia e tutta la società e che avranno pesanti conseguenze anche nei prossimi anni.

Superato lo shock e l'emergenza di gestire nell'immediato la crisi sanitaria, tutto il mondo si chiede quali saranno le conseguenze provocate dal dilagare della pandemia provocata dal COVID-19.

Le misure di contenimento messe in atto in ogni paese necessarie per salvare vite umane e non sovraccaricare ulteriormente il sistema sanitario già allo stremo, hanno avuto un impatto devastante sull'economia a livello mondiale dal momento che la maggior parte delle aziende hanno dovuto chiudere o sospendere alcune delle loro attività produttive.

Inoltre, considerando quanto l'economia e la ricchezza di ciascun Paese è basata sugli scambi

BACKGROUND

The first half of 2020 was characterized by a series of sudden changes that heavily impacted the economy and the whole of society worldwide and that will have serious consequences also in the coming years.

Once the shock and emergency of dealing with the immediate health crisis have faded, the entire world has started wondering what will be the consequences of the spread of the pandemic caused by COVID-19.

The necessary containment measures each country has put in place to save lives and avoid any further overload of already worn down health systems have had a devastating impact on the global economy.

The great majority of companies had to shut down or discontinue some of their manufacturing activities.

Furthermore, considering to which extent the economy and wealth of each Country are based on international trade and how global the scale of production chains has become, such a large freeze

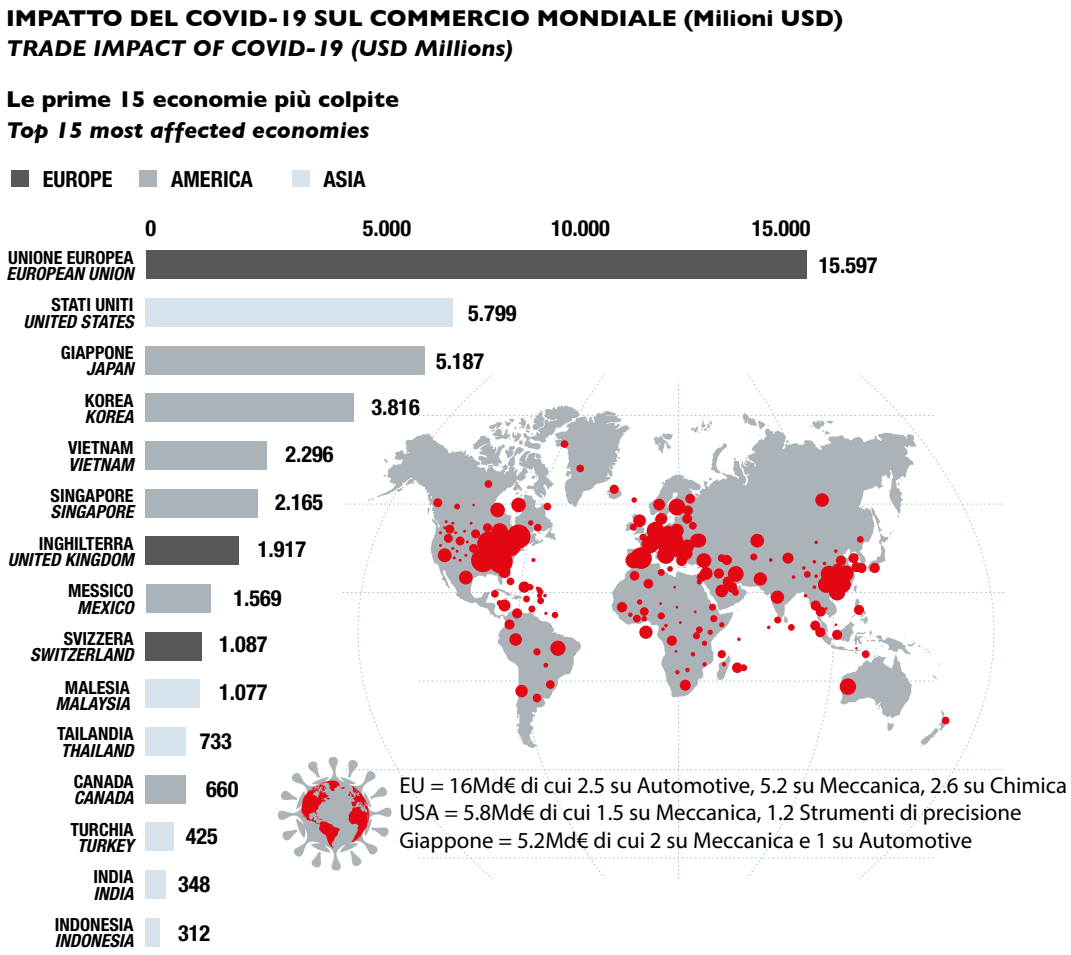


Figura 01: Impatto atteso del COVID-19 sul commercio mondiale - (UNCTAD, 2020)
Figure 01: Expected impact of COVID-19 on world trade - (UNCTAD, 2020)

commerciali internazionali e quanto le filiere di produzione siano ormai estese a livello globale, un blocco così ampio del commercio di beni (quali vestiti, mobili, auto, ecc..) ha avuto ripercussioni sull'economia reale con indici di perdita a due cifre. Per l'Europa si parla di circa 16 miliardi di euro persi di cui 2,5 nel settore automotive, 5,2 nel settore della meccanica e 2,6 nella chimica.

Secondo l'OCSE, l'epidemia di COVID-19 ridurrà la crescita del PIL globale di mezzo punto, arrestandosi al 2,4% mentre l'agenzia delle Nazioni Unite per il commercio e lo sviluppo (UNCTAD) stima in 1 trilione di dollari il costo del rallentamento dell'economia mondiale. In base agli ultimi dati di Confindustria [1], durante il periodo del lockdown in

of trade in goods (such as clothes, furniture, cars, etc.) impacted with double-digit loss ratios on the real economy.

For Europe they are talking of 16 billion euro lost, of which 2.5 in the automotive sector, 5.2 in the mechanical sector and 2.6 in the chemical sector.

According to the OECD, the COVID-19 epidemic will curb the global GDP growth by half a point, halting at 2.4%, while the United Nations Trade and Development Agency (UNCTAD) estimates at USD 1 trillion the cost of the global economic slowdown. Looking at the Italian situation, based on on the latest Confindustria [1] data, during the lockdown period 57% of industrial activities in Italy closed and the remaining 43% of companies worked

[1] https://www.ansa.it/sito/notizie/economia/2020/04/02/coronavirus-confindustria-profondo-rosso-per-la-produzione-mai-cosi-giu_a318bf59-323c-4704-b898-0c622f6f7f26.html

Italia il 57% delle attività industriali ha chiuso e il restante 43% delle imprese ha lavorato a ritmi ridotti (tranne per i settori alimentare e chimico-farmaceutico).

La produzione industriale italiana è diminuita del 33,8% in maggio sullo stesso mese dell'anno precedente e del 44,3% in aprile sui dodici mesi [2].

Nel primo trimestre, il PIL ha registrato una contrazione del 5,3% segnando una diminuzione del valore aggiunto nel comparto agricolo, industriale e dei servizi dell'1,9%, dell'8,1% e del 4,4% rispettivamente.

L'ISTAT prevede, inoltre, per il 2020 un calo del PIL attorno all'8% dovuto alla flessione della domanda interna (-8,3%) condizionata dalla caduta dei consumi delle famiglie (-8,7%) e dal crollo degli investimenti (-12,5%). Si prevede che le importazioni di beni e servizi caleranno del 14,4% mentre le esportazioni del 13%. A livello europeo, si stima un calo del PIL pari al 7,7%, mentre negli USA è pari al 6,5% [3].

Prendendo come esempio il settore automotive, uno studio realizzato dall'Associazione Europea dei Costruttori di Automobili (ACEA) ha rilevato che i lavoratori europei colpiti dagli stop della produzione sono circa un milione su un totale di circa 2,6, di questi quasi 70.000 solo in Italia [4].

Le vendite di auto nell'Unione europea potrebbero crollare di oltre 3 milioni di unità passando da 12,8 milioni nel 2019 a circa 9,6 milioni di unità quest'anno [5].

In generale, tra metà marzo e maggio, il mercato europeo dell'auto dell'UE ha subito una contrazione del 41,5%. A livello globale, invece, si prevede un crollo della produzione di veicoli leggeri pari a circa 11 milioni di unità. Dagli 88,9 milioni del 2019 si passerà ai 77,9 milioni per l'anno in corso [6].

Per capire in che modo la crisi dovuta al COVID-19 stia spostando la rilevanza dei vari settori, sono stati utilizzati i cambiamenti nella capitalizzazione di mercato per calcolare il profitto a lungo termine per le maggiori società a livello globale [7].

at a slow pace (except for the food and chemical-pharmaceutical industries).

Italian industrial production decreased by 33.8% in May compared to the same month of the previous year, and by 44.3% in April over the twelve months period [2]. In the first quarter of the year, GDP dropped 5.3%, marking a decrease in value added of 1.9%, 8.1% and 4.4% in the agricultural, industrial and services sectors respectively.

Furthermore, ISTAT expects a decline in GDP of around 8% for 2020, as a result of the decline in domestic demand (-8.3%) affected by the fall in household consumption (-8.7%) and the collapse of investments (-12.5%).

Imports of goods and services are expected to drop by 14.4% and exports by 13%. At European level, GDP is estimated to drop by 7.7%, while in the USA it dropped 6.5% [3].

A study carried out by the European Association of Automobile Manufacturers (ACEA) on the automotive sector found that the European workers affected by production stops are about one million, out of a total of about 2.6, of which almost 70,000 in Italy alone [4].

Car sales in the European Union could drop by more than 3 3 million units, from 12.8 million in 2019 to around 9.6 million units this year [5].

Overall, between mid-March and May, the European car market in the EU plummeted by 41.5%. mAt global level, the production of light vehicles is expected to drop by about 11 million units from 88.9 million in 2019 to 77.9 million in the current year [6].

With a view to understanding how the relevance of the various sectors is shifting as a result of the COVID-19 crisis, the long term profit of the largest companies worldwide were calculated on the basis of the changes in market capitalization [7].

[2] https://www.confindustria.it/home/centro-studi/temi-di-ricerca/congiuntura-e-previsioni/tutti/dettaglio/indagine-rapida-produzione-industriale-Italia-maggio-2020
[3] https://www.istat.it/it/files//2020/06/Prospettive-economia-italiana-Giugno-2020.pdf
[4] https://www.ilsole24ore.com/by Article no.auto-crollo-dell-854percento-mercato-italiano-colpa-covid-19-ADEQFTH
[5] https://www.acea.be/press-releases/article/eu-car-sales-forecast-2020-record-drop-of-25-expected-this-year-says-acea
[6] https://www2.deloitte.com/it/it/pages/consumer-industrial-products/articles/global-automotive-consumer-study-2020---deloitte-italy---consume.html
[7] To calculate the market-implied long-term economic profit in June 2020, we used the following variables: economic profit in 2018, change in market capitalization from December 2018 to May 2020 (monthly average), change in invested capital from 2018-reported figures to the end of May 2020 (estimate), and cost of capital. McKinsey, The great acceleration.

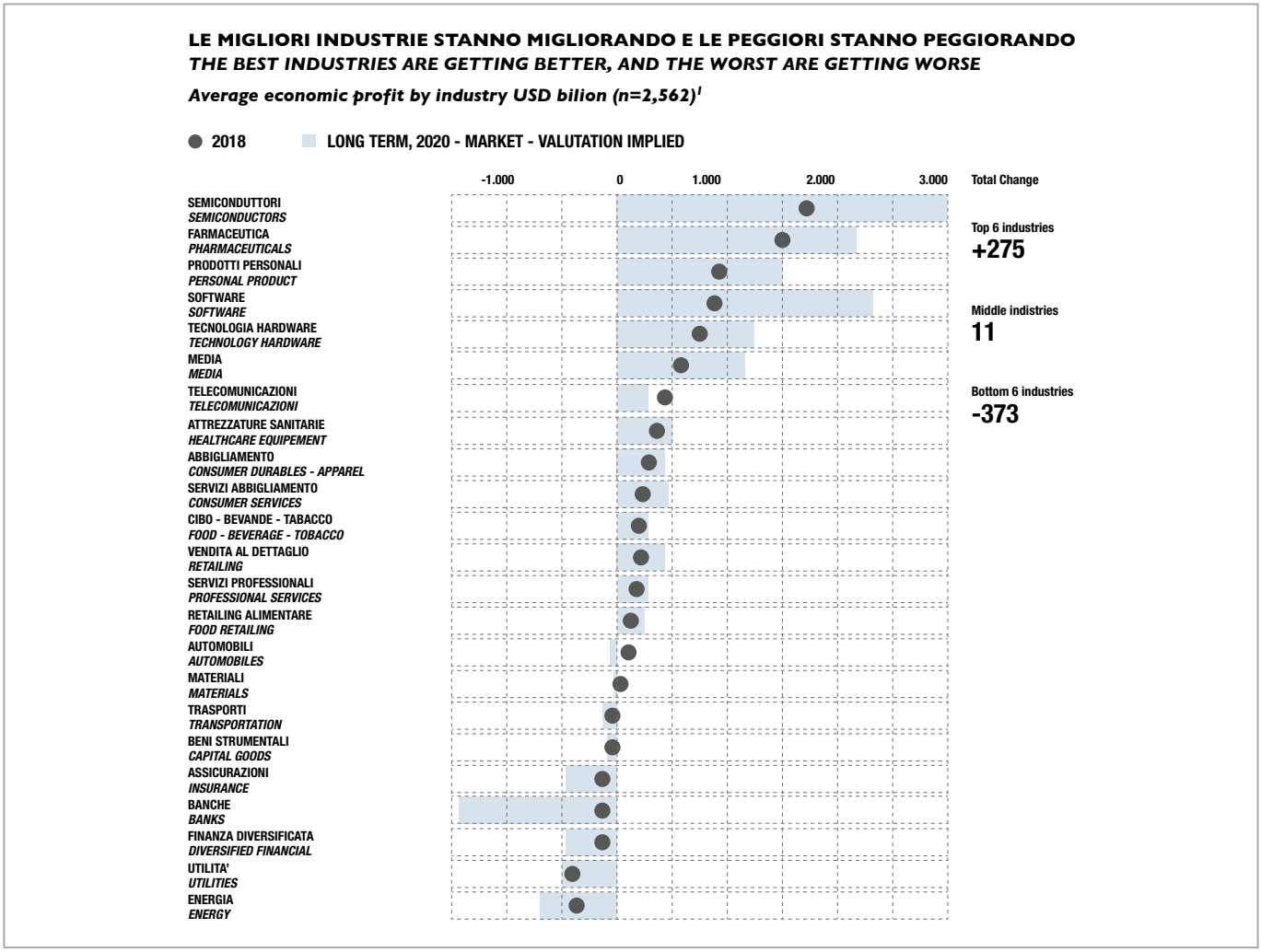


Figura 02: Impatto atteso sul profitti per settore - (Mc Kinsey & Co, 2020)
Figure 02: Expected impact on profits by sector - (Mc Kinsey & Co, 2020)

Le industrie e le aziende che erano posizionate nella parte alta del grafico fin da prima di questa crisi si stanno dimostrando resilienti, mentre quelle che erano in fondo stanno subendo ulteriori perdite.

Le sei industrie più redditizie hanno aumentato di USD 275 miliardi all'anno per il profitto, mentre le sei meno redditizie hanno perso USD 373 miliardi.

L'allargamento del gap tra i settori è dovuto alla natura di questa crisi e ai cambiamenti della domanda di mercato oltre al fatto che c'è stata una forte accelerazione dei trend già esistenti prima della pandemia come ad esempio il commercio online, lo Smart working, l'e-learning.

L'organizzazione internazionale del commercio (WTO) prevede che lo scambio mondiale di merci

Industries and companies positioned at the top for average profit before this crisis are proving resilient, while those that were at the bottom of the chart are showing further losses

The six most profitable industries increased year-on-year profits by USD 275 billion, while the six least profitable industries lost USD 373 billion.

The increased gap between the sectors is due to the nature of the present crisis and the changes in market demand, alongside a sharp acceleration of the trends already existing before the pandemic, such as e-commerce, remote working, e-learning.

The World Trade Organization (WTO) predicts that world trade in goods could drop between 13% and 32% in 2020. It is estimated that Europe

possa scendere tra il 13% e il 32% nel 2020 [8].

Per quanto riguarda l'Europa si stima una riduzione del 9,2% delle esportazioni extra-UE27 di beni e servizi e una diminuzione dell'8,8% nelle importazioni extra-UE27 nel 2020.

Inoltre, il totale delle esportazioni verso la Cina potrebbe subire un calo che va dai 15,5 ai 33,1 miliardi di dollari, una flessione del 46% in rapporto alle proiezioni annuali di crescita precedenti alla pandemia [9].

Sulla base dei prezzi del mercato (fine marzo 2020), i prezzi medi del petrolio al barile sono stimati a USD 35,60 nel 2020 e USD 37,90 nel 2021.

Per gli anni successivi, i prezzi dovrebbero aumentare verso USD 45 ma rimanere al di sotto il loro livello medio 2019 (USD 61,40). In generale, i prezzi dei metalli e delle materie prime dovrebbero diminuire fino al 30%.

will register, in 2020 [8], a 9.2% reduction in the exports of goods and services to non-EU27 countries and an 8.8% decrease in imports from non-EU27 countries.

Moreover, totals exports to China could fall from USD 15.5 billion to USD 33.1 billion, this year, a decline of 46% compared to the annual growth forecasts for the year calculated before the pandemic [9].

Based on market prices (end of March 2020), average oil prices per barrel are estimated at USD 35.60 in 2020 and USD 37.90 in 2021.

In subsequent years prices are expected to rise to approximately USD 45, albeit settling below their 2019 average level (USD 61.40).

In general, the prices of metals and commodities are expected to decline by up to 30%.

[8] https://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2020/april/tradoc_158713.pdf
[9] https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ser-rp-2020d3_en.pdf

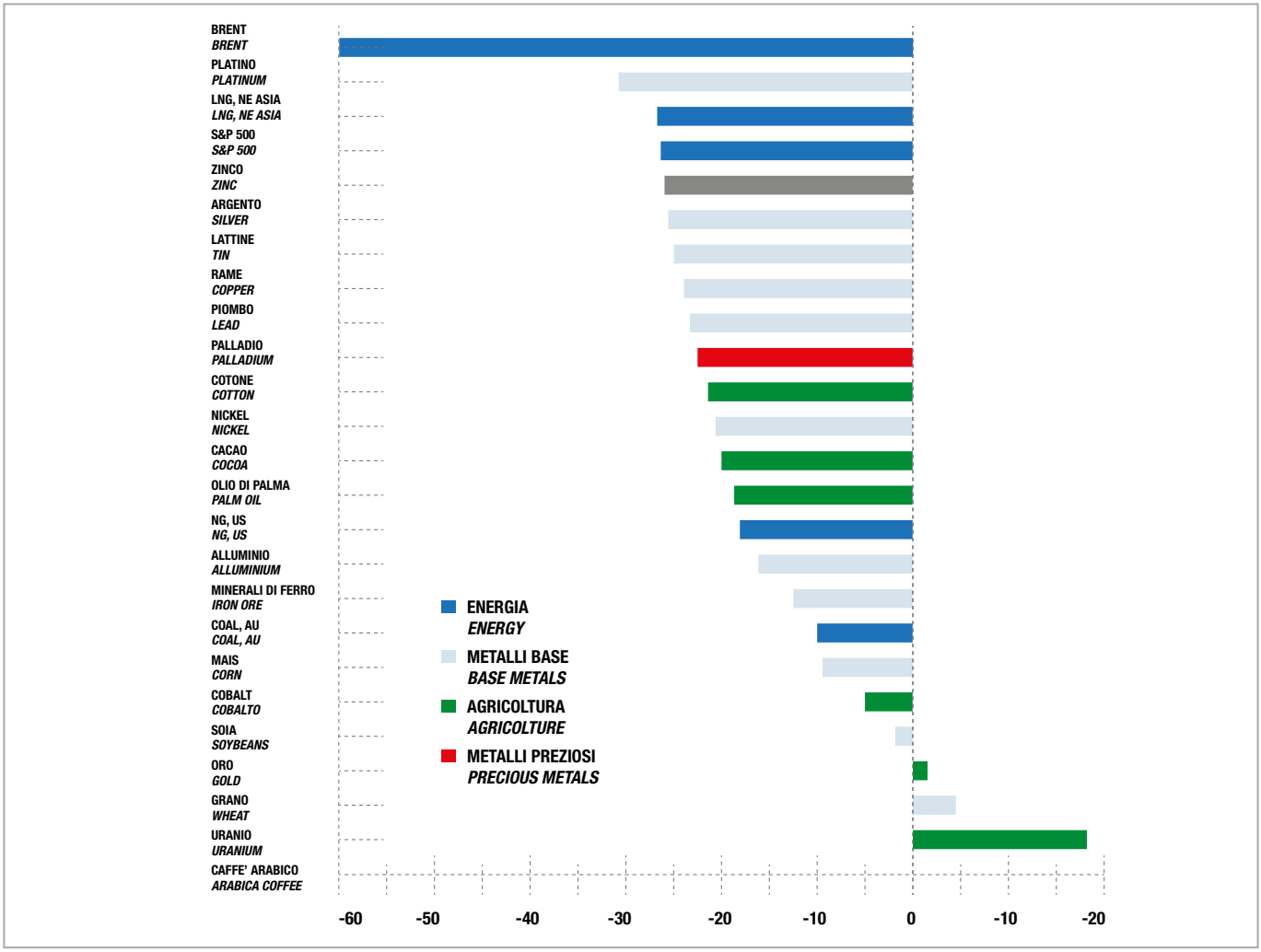


Figura 03: Impatto atteso sul prezzo delle commodoty (International Monetary Fund - 2020)
Figure 03: Expected impact on commodity prices (International Monetary Fund - 2020)

Riassumendo, i fattori di maggiore incertezza che sono emersi durante questi mesi per il sistema industriale sono:

• L'improvvisa disarticolazione delle supply chain a causa di mancati flussi in entrata di materie prime, componenti e semilavorati con perdite di produzione fino alla chiusura delle aziende.

• Il cambiamento delle attitudini di spesa dei consumatori, sia per la contingenza del lockdown che ha portato a cercare alcuni prodotti piuttosto che altri, sia per problemi di liquidità legati all'incertezza del lavoro, portando a concentrare le spese sui beni di consumo e riducendo drasticamente qualsiasi tipo di investimento in beni durevoli.

• Anche nel caso delle aziende, la mancanza di liquidità e l'incertezza dei mercati ha portato ad una

Summarizing, the greatest uncertainty factors emerged in the course of the last few months for the industrial system are as follows:

• *The sudden disruption of supply chains, due to lack of incoming flows of raw materials, components and semi-finished products, leading to production losses and in certain cases to the closing down of businesses.*

• *The change in consumer spending habits as a result of the lockdown, which shifted consumer demand to certain goods rather than others, and of liquidity problems connected to job uncertainty, which led to the concentration of consumer spending on consumables and drastically reduced investments in durable goods.*

• *Companies were affected by a lack of liquidity and by market uncertainty, which led to a drop*

riduzione degli investimenti in beni durevoli quali macchinari e impiantistica.

• Cambiamenti anche comportamentali dei consumatori che a causa del lockdown hanno visto ridurre drasticamente l'accesso ai grandi magazzini - aperti solo per acquisto di beni di prima necessità - e ha portato all'utilizzo massiccio del canale di vendita online con conseguente incremento delle attività di logistica per il last-mile delivery.

Per quanto riguarda l'economia italiana, si prefigurano due scenari di impatto della pandemia.
Il primo, ipotizzando la rapida fine dell'emergenza e una ripresa completa solo a partire dall'anno prossimo [10], in cui si stima una perdita del giro d'affari per le imprese di 275 md di euro tra il 2020 e il 2021.
Più pesanti le stime del secondo scenario che prevede che l'emergenza sanitaria possa durare fino a dicembre e stima quindi una perdita di 642 md di euro, di cui 470 quest'anno e quasi 172 l'anno prossimo.

La Banca d'Italia ha presentato le proiezioni macroeconomiche per il triennio 2020-2022 basate sulle informazioni disponibili a maggio definendo due scenari. [11]

ininvestments in durable goods such as machinery and plant engineering.

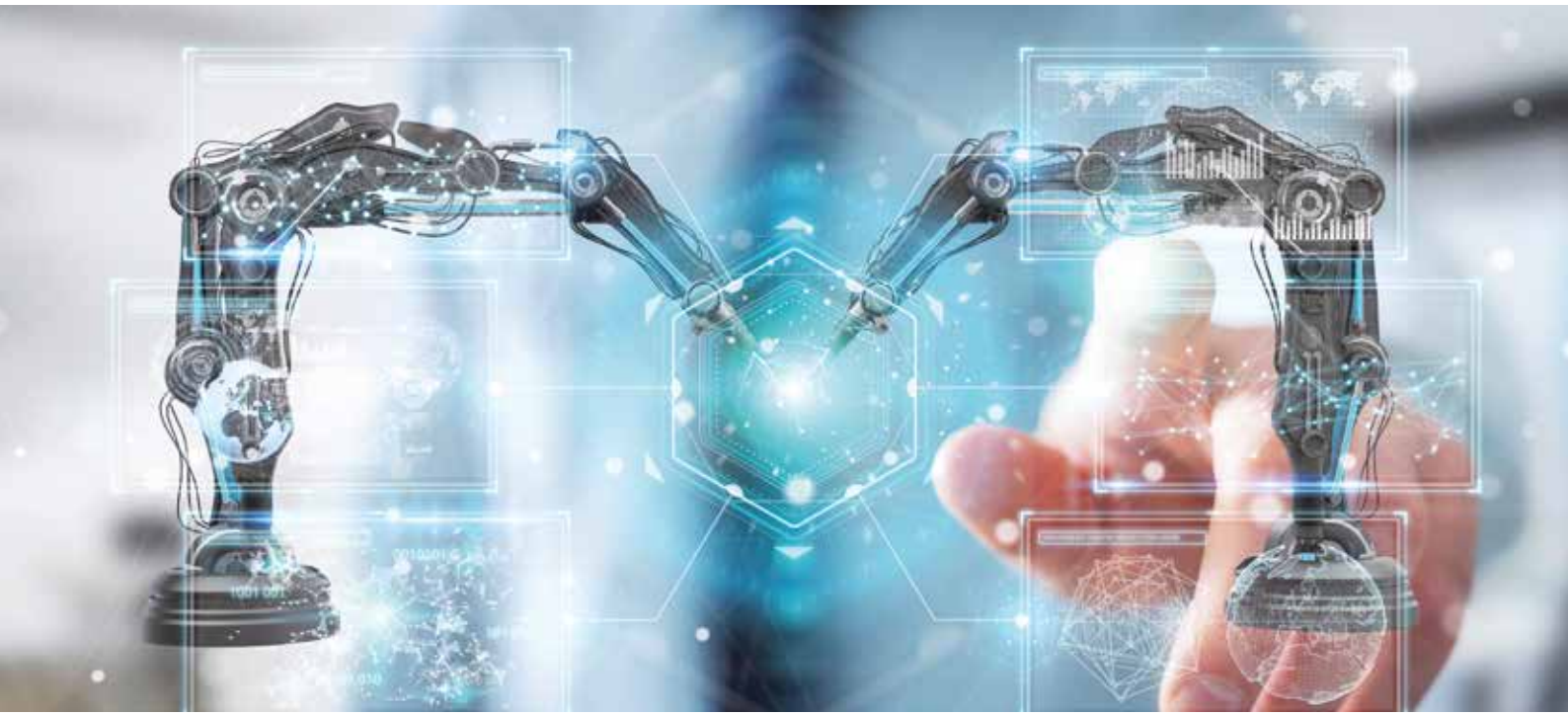
• *Changes in consumer trends and behaviour, as a result of the limited access to shopping facilities during the lockdown, when shopping was allowed only for basic necessities - and the consequent massive use of the online sales channel, which determined an increase in the business of the logistics sector for last-mile delivery.*

Two pandemic impact scenarios can be foreseen for the Italian economy.
The first scenario, which assumes the rapid end of the emergency and a complete recovery starting only next year [10], estimates a turnover loss for companies in the range of EUR 275 bn between 2020 and 2021.

The estimates of the second scenario are more pessimistic, predicting that the health emergency could last until December and estimating a loss of EUR 642 bn, of which 470 this year this year and almost 172 next year.

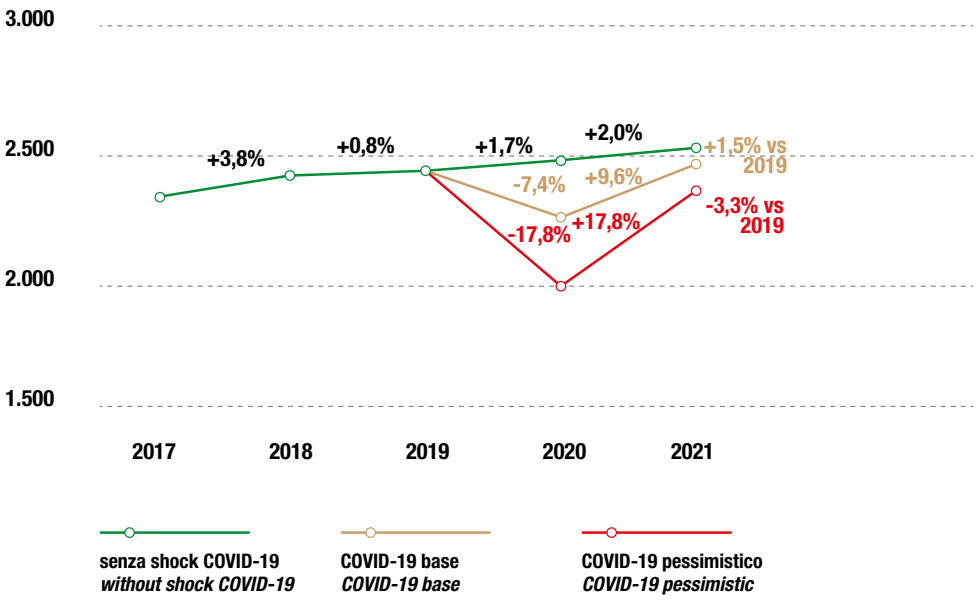
The Bank of Italy presented its macroeconomic forecasts for the 2020-2022 three-year period based on the information available in May, and outlined two scenarios. [11]

[10] https://www.infodata.ilsole24ore.com/2020/03/22/quale-sara-limpatto-del-coronavirus-sulleconomia-mondiale-le-stime-gli-scenari-formulati-ad-adesso/
[11] https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/proiezioni-macroeconomiche/2020/Proiezioni-Macroeconomiche-Italia-Giugno-2020.pdf



L'IMPATTO SUI RICAVI DELLE IMPRESE ITALIANE
THE IMPACT ON THE REVENUES OF ITALIAN COMPANIES

Fatturato delle imprese italiane dati in miliardi di euro, stime 2019 e prevgisioni 2020-2021; tassi di variazione su anno precedente
Turnover of Italian companies *in billions of euros, 2019 estimates and 2020-2021 forecasts; rates of change on the previous year*



Scenario base: persi 220 miliardi nel 2020 e 55 miliardi nel 2021 vs situazione ante COVID-19
Scenario pessimistico: persi 470 miliardi nel 2020 e 172 nel 2021 vs situazione ante COVID-19

Baseline scenario: 220 billion lost in 2020 and 55 billion in 2021 vs pre-COVID-19 situation
Pessimistic scenario: 470 billion lost in 2020 and 172 billion in 2021 vs situation before COVID-19

Figura 04: Scenari sull'andamento del fatturato imprese (Cerved, 2020)
Figure 04: Scenarios on the business turnover trend (Cerved, 2020)

Lo scenario di base prevede che la diffusione della pandemia rimanga sotto controllo in Italia e nel mondo e che pertanto prosegua la graduale rimozione delle misure di contenimento.

Questo potrebbe portare ad una diminuzione del PIL italiano del 9,2% nel 2020 e successivamente ad una ripresa intorno al 4,8% nel 2021 e 2,5% nel 2022. Lo scenario prevede che il PIL possa tornare a salire nel secondo semestre del 2020 grazie all' attenuazione delle ripercussioni economiche connesse con le misure di contenimento ma è comunque rallentato dalla contrazione della domanda estera e dei flussi turistici e dai comportamenti più cauti di famiglie e imprese. Gli investimenti, risentendo della incertezza sulle prospettive dell'attività economica, scenderebbero del 15% nel 2020 e recupererebbero circa due terzi della diminuzione nel biennio successivo.

The baseline scenario envisages that the spread of the pandemic will remain under control in Italy and around the world, while containment measures will continue to be gradually lifted.

This could lead to a 9.2% decrease in Italian GDP during 2020 and a subsequent recovery of around 4.8% in 2021 and 2.5% in 2022.
Under this scenario, the GDP would return to rise in the second half of 2020 thanks to the weakening of the economic impact of containment measures, despite a slowdown caused by the drop in foreign demand and tourism and a more cautious behaviour of families and businesses.

Investments, affected by precarious business prospects, would drop by 15% in 2020, recouping about two thirds of the decrease in the following two years. Exports of goods and services would

Le esportazioni di beni e servizi si ridurrebbero di quasi il 16% quest'anno 2020, riflettendo l'andamento della domanda estera e il sostanziale arresto dei flussi turistici internazionali, per poi tornare a crescere nei due anni seguenti.

L'occupazione, misurata in termini di ore lavorate, diminuirebbe di quasi il 10%, per poi recuperare nel 2021 mentre il numero di occupati registrerebbe un -4,0% nel 2020, grazie all'esteso ricorso alla Cassa integrazione.

Il secondo scenario invece è più severo e prevede il protrarsi dell'epidemia con la necessità di contrastare nuovi focolai che comporterebbero l'adozione di nuove chiusure delle attività economiche per una quota pari a circa il 5% del valore aggiunto per 4 settimane nei mesi estivi e circa il 15% per 6 settimane tra la fine del 2020 e l'inizio del 2021.

In tale scenario, il PIL si ridurrebbe del 13% nel 2020 con una ripresa nel biennio 2021-2022 del 3,5% e 2,7%. La caduta degli investimenti si avvicinerebbe al 20% nell'anno in corso e al 13% nell'arco del triennio 2020 -22; anche le esportazioni potrebbero diminuire del 20,3% per risalire di circa il 5% nel 2021 e del 4% nel 2022.

Analizzando le previsioni a livello Europa, ci sono diverse proiezioni che prevedono perdite sia a livello di PIL aumento dei prezzi al consumo, e un aumento della disoccupazione.

decrease by almost 16% during 2020, reflecting the trend in foreign demand and the substantial standstill of international tourist flows, before rebounding in the following two years.

Employment, measured in terms of hours worked, would decrease by almost 10%, to then bounce back in 2021, while the total number of employed resources would set at -4.0% in 2020, thanks to the extensive use of the redundancy fund.

The second scenario, on the other hand, is more pessimistic and foresees the continuation of the epidemic and the need to counter new outbreaks, which would entail new shutdowns of economic activities corresponding to a value-added share of approximately 5% for 4 weeks over the summer months and of around 15% for 6 weeks between late 2020 and early 2021.

Under this scenario, GDP would decline by 13% in 2020 recouping 3.5% and 2.7% respectively in 2021 and 2022.
The fall in investments would be approximately 20% in the current year and 13% over the three-year period from 2020 to 2022; exports could also decrease by 20.3%, then subsequently rise by around 5% in 2021 and 4% in 2022.

An analysis of forecasts at European level shows that several projections predict losses in terms of GDP, increase in consumer prices, and increase in unemployment.

ALLEGATO TABELLA 1.1.1 ECONOMIE EUROPEE: PIL REALE, PREZZI AL CONSUMO, SALDO DEL CONTO CORRENTE E DISOCCUPAZIONE
ANNEX TABLE 1.1.1 EUROPEAN ECONOMIES: REAL GDP, CONSUMER PRICES, CURRENT ACCOUNT BALANCE, AND UNEMPLOYMENT

Variazione percentuale annua, salvo diversa indicazione - *Annual percent change, unless noted otherwise*

	Real GDP			Consumer Prices [1]			Current Account Balance [2]			Unemployment [3]		
		Projections			Projections			Projections			Projections	
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Europa ***Europe***	**1.6**	**-6.6**	**4.5**	**3.0**	**2.0**	**2.4**	**2.3**	**1.6**	**1.8**	**...**	**...**	**...**
Europa avanzata ***Advanced Europe***	**1.3**	**-7.3**	**4.7**	**1.3**	**0.5**	**1.1**	**2.5**	**2.0**	**2.2**	**6.6**	**9.2**	**7.9**
Euro Area [4,5] *Euro Area [4,5]*	1.2	-7.5	4.7	1.2	0.2	1.0	2.7	2.6	2.7	7.6	10.4	8.9
Germania *Germany*	0.6	-7.0	5.2	1.3	0.3	1.2	7.1	6.6	6.7	3.2	3.9	3.5
Francia *France*	1.3	-7.2	4.5	1.3	0.3	0.7	-0.8	-0.7	-0.6	8.5	10.4	10.4
Italia *Italy*	0.3	-9.1	4.8	0.6	0.2	0.7	3.0	3.1	3.0	10.0	12.7	10.5
Spagna *Spain*	2.0	-8.0	4.3	0.7	-0.3	0.7	2.0	2.2	2.4	14.1	20.8	17.5
Olanda *Netherlands*	1.8	-7.5	3.0	2.7	0.5	1.2	10.9	9.0	9.4	3.4	6.5	5.0
Belgio *Belgium*	1.4	-6.9	4.6	1.2	0.3	1.1	-1.2	-0.7	-1.1	5.4	7.3	6.8
Austria *Austria*	1.6	-7.0	4.5	1.5	0.4	1.7	2.6	1.9	2.0	4.5	5.5	5.0
Irlanda *Ireland*	5.5	-6.8	6.3	0.9	0.4	1.7	-9.5	6.3	5.3	5.0	12.1	7.9
Portogallo *Portugal*	2.2	-8.0	5.0	0.3	-0.2	1.4	-0.1	0.3	-0.4	6.5	13.9	8.7

Figura 05: Impatto atteso a livello europeo su GDP, prezzi, saldo dei conti, disoccupazione (Banca d'Italia, 2020)
Figure 05: Expected impact at European level on GDP, prices, balance of accounts, unemployment (Bank of Italy, 2020)

In generale, la ripresa potrebbe essere comunque lenta dal momento che:
• Famiglie e imprese hanno un atteggiamento prudente dovuto alla mancanza di liquidità o scarsa fiducia nei mercati. Soprattutto per quanto riguarda l'acquisto di beni durevoli da parte delle famiglie e l'investimento in tecnologia per quanto riguarda le imprese.
• Si sono generate scorte elevate nelle aziende che devono essere evase prima di ricominciare a produrre.
• Le aziende manifatturiere sono parte di filiere molto integrate sul fronte dell'offerta e il contesto internazionale che ha ancora grosse incertezze rallenta e rende difficile la ripartenza sia sul fronte dell'import che dell'export, dove le industrie italiane ed europee sono molto forti.
Per concludere, appare ormai evidente che la crisi della domanda e la crisi dell'offerta sono come forse mai prima intrecciate, senza una chiara relazione causa-effetto e le due crisi rischiano di avvitarsi sempre di più con conseguente deindustrializzazione irreversibile.
È necessario definire quindi delle risposte sistemiche e degli interventi strutturati che facciano leva sulla tradizione e sulla realtà manifatturiera del Paese, che ha nella produzione di beni discreti uno dei propri asset più importanti.

In general, recovery is likely to be slow anyway since:
• Households and businesses are cautious due to a lack of liquidity or lack of confidence in the markets. This is especially true for the purchase of durable goods by households and investment in technology by businesses.
• Companies have built up considerable inventories that must be dealt with before production can start again.
• Manufacturing companies are part of very integrated supply chains and the international context, with its great uncertainties, slows down and weighs on the post-COVID restart, both on the import and on the export fronts, which is the strength of Italian and European industries.
In conclusion, it is now clear that the crisis of demand and of supply are intertwined as perhaps never before, without a clear cause-effect relationship and the two crises are getting more and more twisted with consequent irreversible deindustrialisation.
It is therefore necessary to define systemic responses and structured interventions that leverage the tradition and manufacturing system of the country, which has one of its most important assets in the production of discrete products.

MISURE GOVERNATIVE

Come risposta immediata alle conseguenze della Covid-19, l'Unione Europea (UE) ha modificato il suo bilancio per il 2020 con una dotazione aggiuntiva di 3,1 miliardi di euro per acquistare e distribuire forniture mediche, incentivare la produzione di dispositivi diagnostici e trasferire pazienti in altri Stati membri per le cure sanitarie.

Inoltre, i fondi di coesione sono stati riorientati per aiutare nell'immediato gli Stati ad affrontare la pandemia e le sue conseguenze [12] mettendo a disposizione:

• 37 md di euro dal bilancio a sostegno dei sistemi sanitari, delle PMI e dei mercati del lavoro tramite l'Iniziativa di investimento in risposta al coronavirus.

• Fino a 28 md di euro di fondi strutturali dalle dotazioni nazionali 2014-2020 non ancora assegnate a progetti, disponibili per la risposta alla crisi.

• Fino a 800 md di euro dal Fondo di solidarietà dell'UE destinati ai paesi più colpiti.

I piani a lungo termine dell'UE per sostenere i cittadini e le imprese a superare la recessione economica causata dalla pandemia prevedono: un bilancio dell'UE riveduto pari a 1100 md di euro per il periodo 2021-2027 e un rafforzamento temporaneo di 750 md di euro (Next Generation EU) [13].
Questi elementi vanno ad aggiungersi ai 540 md di euro già introdotti dall'UE per sostenere i lavoratori, le imprese e i paesi: 100 md per attenuare i rischi della disoccupazione in un'emergenza, 200 md del fondo di garanzia europeo per prestiti alle imprese e 240 md a sostegno degli Stati membri per la gestione della crisi pandemica [14-15].

In Italia, il Governo ha fornito le prime misure di sostegno alla liquidità, attraverso

GOVERNMENT MEASURES

As an immediate response to the consequences of Covid-19, the European Union (EU) has amended its budget for 2020 with an additional allocation of EUR 3.1 billion to purchase and distribute medical supplies, incentivize the production of diagnostic devices and transfer patients to other Member States for health care.

In addition, cohesion funds have been redirected to help states address the pandemic and its consequences immediately [12], allocating:

• *EUR 37 bn rom the budget to support national health systems, SMEs and labour markets through the Coronavirus Response Investment Initiative.*

• *Up to EUR 28 bn of structural funds from the 2014-2020 national resources not yet allocated to projects, available for response to the crisis.*

• *Up to EUR 800 md from the EU Solidarity Fund for the most affected countries.*

The EU's long-term plans to support citizens and businesses in overcoming the economic recession caused by the pandemic include: a revised EU budget amounting to EUR 1100 bn for the period 2021-2027 and a temporary EUR 750 bn reinforcement (Next Generation EU) [13].

These elements add to the 540 bn euros already introduced by the EU in support of workers, businesses and countries: EUR 100 bn to mitigate the risks of unemployment in an emergency, EUR 200 bn from the European Guarantee Fund for Business Loans and EUR 240 bn to support Member States with the management of the pandemic [14-15].

In Italy, the government issued the first liquidity support measures by introducing a specific 'Covid-19' redundancy fund and the suspension of loan and mortgage installments through the "Cura Italia" ("Curing Italy") decree

[12] https://www.consilium.europa.eu/it/policies/coronavirus/covid-19-economy/
[13] https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/health/coronavirus-response/recovery-plan-europe_it
[14] https://www.consilium.europa.eu/it/policies/coronavirus/t
[15] https://www.ilsole24ore.com/art/piano-von-der-leyen-recovery-fund-750-miliardi-cui-500-fondo-perduto-ADydiZT

l'introduzione della Cassa Integrazione specifica per il 'Covid-19' e la moratoria sulle rate di prestiti e mutui con il decreto "Cura Italia" e ha poi predisposto un piano da oltre 750 md complessivi con il Decreto Liquidità per assicurare la necessaria liquidità alle famiglie e alle imprese.

Inoltre sono stati stanziati altri 16 md di euro con il "Decreto Rilancio" erogando contributi a fondo perduto, forme di rafforzamento patrimoniale e ricapitalizzazione.

Alcune delle misure più importanti messe in campo riguardano i versamenti IRAP, contributo a fondo perduto a favore di imprese e lavoro autonomo con volume d'affari di massimo 5mil e un calo del fatturato del mese di aprile 2020 pari ad almeno il 33% rispetto al mese di aprile 2019, credito di imposta per l'acquisto di prodotti e strumenti per la sanificazione e l'acquisto di Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) per lavoratori e utenti [16].

I paesi europei hanno recentemente trovato un accordo sul prossimo bilancio comunitario a cui è associato un Fondo per la ripresa del valore di 750 md di euro (di cui poco più di 200 potrebbero essere convogliati in Italia) che quindi avrà delle ricadute positive rilevanti per tutti gli stati coinvolti per un rilancio dell'economia che deve passare attraverso azioni su diversi settori.

and subsequently developed a plan totalling over EUR 750 bn through the "Decreto Liquidità" ("Liquidity Decree") to ensure the necessary liquidity for families and businesses.

A further EUR 16 bn was set aside with the "Decreto Rilancio" ("Relaunch Decree") by disbursing non-repayable grants, forms of capital strengthening and recapitalization.

Some of the most important measures implemented concern IRAP payments, a non-repayable contribution to businesses and self-employeds with a turnover of up to 5 million and a decrease in turnover in April 2020 of at least 33% compared to April 2019, tax credit for products and tools purchased for sanitization purposes and Personal Protective Equipment (PPE) purchased for workers and users [16].

European countries have recently found an agreement on the next EU budget encompassing a Recovery Fund worth EUR 750 bn (over 200 of which could be channeled to Italy) which will therefore have significant positive effects on all the States involved, with a view to rekindling the economy through actions on different sectors.

[16] http://www.mef.gov.it/covid-19/Sostegno-alle-imprese-e-alleconomia/

IL PUNTO DI VISTA DELLE AZIENDE

Durante gli incontri con gli esperti del gruppo post COVID organizzati dal Cluster Fabbrica Intelligente, sono emersi alcuni aspetti molto importanti legati all'impatto sul mondo industriale relativamente a quanto successo nei primi mesi dell'anno.

Chi ha saputo reagire velocemente ai segnali deboli che si potevano cogliere dalle mancate consegne degli ordinativi dalla Cina già alla fine dello scorso anno, si è trovato avvantaggiato rispetto ad altre aziende che magari avevano sottovalutato quello che stava succedendo dall'altra parte del mondo.

Secondo **S. Venchi, EY** "Le supply chain si sono dimostrate fragili perché concentrate sull'efficienza e non sulla gestione del rischio e flessibilità anche se la crisi è stata in parte attenuata dalla presenza di scorte.

S. Venchi, EY

Gli unici canali di vendita sono stati quelli digitali che sono esplosi soprattutto nel B2C e rappresentano una modalità da sviluppare nei prossimi anni.

Dal punto di vista delle filiere è necessario cambiare strategia bilanciando tra fornitori vicini e lontani predisponendo un piano di trasformazione digitale focalizzato non su efficienza ma su flessibilità, come ad esempio la flessibilità degli asset con la sostenibilità al centro".

L. Manuelli, Presidente CFI e CDO Ansaldo Energia, "Dal punto di vista della trasformazione digitale in questi mesi c'è stata una notevole accelerazione in diverse direzioni.
Le aziende che sono riuscite a reagire meglio alla crisi sono quelle che avevano già avviato un processo di trasformazione digitale, e che avranno quindi un vantaggio competitivo rispetto alle altre.
Tra i pilastri su cui punta il Cluster Fabbrica Intelligente per costruire un percorso di ricerca e innovazione per i prossimi anni ci sono le piattaforme digitali, il capitale umano e l'economia circolare".

L. Manuelli, Presidente CFI e CDO Ansaldo Energia

THE COMPANIES' POINT OF VIEW

During the meetings with experts of the post-COVID group organized by the Cluster Intelligent Factories, some very important aspects emerged regarding the impact on the industrial world of the events occurred in the first months of the year.

Those who were in a position to react promptly to the weak signals that could be gathered from the discontinuation of orders from China, as early as the end of last year, had a clear advantage over the companies that probably underestimated what was happening on the other side of the world.

*According to **S. Venchi, EY** "Supply chains proved fragile because they focus on efficiency rather than risk management and flexibility, albeit the crisis was partially mitigated by the availability of inventories.*

The only sales channels were the digital ones, which experienced a significant boom especially in the B2C sector and which represent a strategy to reinforce in the coming years. Also from a supply chains perspective, a change of strategy will be necessary. This will involve balancing near and distant suppliers and preparing a digital transformation plan that focuses on flexibility rather than efficiency, and in particular the flexibility of assets that have sustainability at their core".

***L. Manuelli, CFI President and CDO Ansaldo Energia,** "From the point of view of digital transformation, in recent months there has been a significant acceleration in different directions. Companies that have been able to react best to the crisis are those that had already started a digital transformation process, and that will therefore have a competitive advantage over the others. Among the pillars on which the Cluster Intelligent Factories is aiming to build a research and innovation path for the next few years are digital platforms, human capital and the circular economy".*

Le tecnologie digitali non sono più solo un elemento che permette di aumentare la competitività ma diventano un prerequisito necessario per poter implementare strategie di flessibilità e resilienza adeguate.
Inoltre, è necessario che l'introduzione di queste tecnologie sia supportata da una adeguata capacità manageriale per gestire i nuovi processi anche di interazione con i lavoratori e i team di lavoro. È necessario inoltre sviluppare nuovi programmi di formazione e sensibilizzazione sia a livello sistemico per le aziende e poi all'interno di ogni azienda.

Infatti, secondo **F. Golinelli, ABB**
"Lo smart working necessita di un cambiamento culturale e di management.

Bisogna insegnare ai manager a gestire le persone in remoto, e alle persone come comportarsi durante il lavoro in remoto."

Anche il problema della sicurezza dei lavoratori diventa centrale nella revisione dei processi che deve essere programmata e gestita per garantire il monitoraggio della safety.

È necessario sviluppare nuovi sistemi di interazione uomo-macchina e di gestione del carico cognitivo della persona sulla base di tecnologie che permettono di garantire il ruolo di gestore all'uomo e riportarlo al centro della fabbrica.

È necessario sviluppare anche nuovi dispositivi per risolvere problemi di sicurezza, ergonomia e prossimità con altri operatori.

Sono necessari anche sistemi che garantiscano il monitoraggio delle operazioni e il controllo sui lavoratori sia per motivi di sicurezza che di salute senza ledere la privacy del lavoratore stesso.
Dal punto di vista del valore della filiera, c'è una nuova necessità di saper gestire e monitorarne tutti gli attori.

Secondo **F. Golinelli, ABB** "Preoccupazione principale per l'industria italiana è la mancanza di coordinamento a livello EU.

Se in Italia si riparte in ritardo, rispetto ad altri paesi EU, si potrebbe assistere ad uno

F. Golinelli, ABB

Digital technologies are no longer just a way to increase competitiveness. They are now a necessary prerequisite for the implementation of adequate flexibility and resilience strategies.
The introduction of these technologies must be supported by appropriate management skills to oversee the new processes, including the interaction with workers and work teams.
It is also necessary to develop new training and awareness programs both at a systemic level for companies and within each company.

*In fact, according to **F. Golinelli, ABB** "Remote working requires a cultural and management change.*

Managers must be trained on how to direct staff from remote, and staff members on how to behave while working from home."

The problem of worker safety is also central in the review of the processes that must be planned and managed in order to ensure the monitoring of health and safety.

New systems must be developed for managing the man-machine interaction and the cognitive load of individuals, on the basis of technologies that can reserve the role of manager for the individual bringing him back to the center of the factory.
It will also be necessary to develop new devices to solve problems regarding health and safety, ergonomics and social distance from other operators.
There will also be a need for systems that may ensure the monitoring of operations and the health and safety control over workers without jeopardizing their privacy.
In terms of supply chain value, there is a new need to know how to manage and monitor all the actors.

*According to **F. Golinelli, ABB** "The main concern for the Italian industry is the lack of coordination at EU level.*

If Italy were to defer its restart compared to other EU countries, there could be a switch in supplies,

switch di fornitura con gravi danni per molte aziende che lavorano nel B2B".

Per questo è necessario ri-disegnare le filiere, e vederle come un insieme collaborativo di organizzazioni che scambiano informazioni in real time e che, in modo flessibile, si adattano alle esigenze specifiche del mercato.

In particolare, il quadro di sviluppo del Paese deve essere indirizzato in modo che ci siano iniziative che impattano sulle filiere nel loro complesso per evitare di avere fornitori che non raggiungono livelli tecnologici adeguati che indeboliscono l'intera filiera.
Il piano di trasformazione digitale non deve essere focalizzato su efficienza ma su flessibilità e resilienza con la sostenibilità al centro.

Il prof. T. Tolio, Politecnico di Milano, sottolinea quindi che "E' molto importante, in questo periodo in cui si assiste ad una riduzione del prezzo delle materie prime e ci si concentra sulle esigenze immediate, non perdere di vista gli obiettivi strategici di fondo dell'Italia e dell'Europa che comprendono in particolare la circular economy in cui possiamo giocare un ruolo di leadership a livello mondiale".

T. Tolio, Politecnico di Milano

with serious damage for a large number of companies that work in the B2B sector".
For this reason, it is necessary to re-design supply chains and view them as a set of organizations cooperating to exchange information in real time and flexibly adapting to the specific needs of the market.

In particular, the country's development framework must be shaped so as to ensure that a sufficient number of initiatives can have an impact on the entire supply chains overall, since if suppliers do not achieve certain technological levels, the whole supply chain is weakened.
At these levels, any digital transformation plan must not be focused on efficiency but rather on flexibility and resilience, with sustainability at its core.

T. Tolio, professor at Politecnico di Milano, *therefore underlines that "It is very important, in this period, in which we are witnessing a reduction in the price of raw materials and focus on immediate needs, not to forget Italian and European strategic objectives which include in particular the circular economy where we can play a leadership role at a global level".*

Dal punto di vista del sistema manifatturiero, **D. Vinci, Masmec** è convinta che "Strategie per la ripresa devono essere definite a livello centrale ed in modo univoco. È necessario far ripartire in maniera uniforme, tutte le filiere per evitare sfasamenti e ritardi inutili.
Il settore automotive era già in un momento di stasi generato dalla riconversione verso l'elettrico che non era ancora chiaramente indirizzata. Il CFI dovrebbe avere un ruolo strategico nel supportare il sistema manifatturiero identificando le tecnologie per la riconversione e definendo nuovi modelli di business".
In prospettiva, in questa situazione, potrebbe anche affermarsi un nuovo modello di gestione dei macchinari e dei prodotti basato sull'affitto della capacità produttiva (pay-per-use).
Questo permetterebbe di ridurre i costi di produzione ma richiederebbe l'attivazione di un eco-sistema allargato che veda coinvolti non solo produttori e fornitori di servizi, ma anche il sistema finanziario attraverso progetti integrati per il sistema Paese.

D. Vinci, Masmec

From this point of view, ***D. Vinci, Masmec*** *is convinced that "Strategies for recovery must be defined centrally and univocally. All the supply chains must restart evenly, in order to avoid unnecessary lags and delays.*
The automotive sector was already experiencing a stagnation generated by electric vehicle conversion, which was not yet clearly outlined.
CFI should have a strategic role in supporting the manufacturing system by identifying conversion technologies and defining new business models".
In the long run, the current situation might promote the establishment of a new model of machinery and product management based on the rental of production capacity (i.e. "pay-per-use").
This would make it possible to reduce production costs but would require the activation of an extended business eco-system involving not only producers and service providers, but also the financial system through integrated projects for the manufacturing sector.

G. Fogliazza, MCM "Negli ultimi mesi c'è stato un cambio troppo rapido rispetto alla capacità di adattamento delle filiere. Sono necessarie soluzioni per riconfigurare le fabbriche in modo più veloce. L'automazione è fondamentale, ma con ruolo centrale dell'uomo rispetto ai dispositivi che lo circondano.
A breve termine, c'è la necessità di nuove forme di organizzazione del lavoro, che garantiscano la comunicazione diretta nei team di lavoro anche con il supporto di dispositivi adeguati. Più a lungo, serve prevedere un cambio della distribuzione del valore, non solo in ambito fabbrica ma più in generale nel suo eco-sistema."

G. Fogliazza, MCM

G. Fogliazza, MCM *"In recent months there has been too rapid a change in the adaptability of supply chains. Solutions are needed to reconfigure factories as quickly as possible. Automation is essential, provided that the central role of the individual with respect to the devices that surround him is ensured.*
In the short term, there is a need to identify new forms of work organziation, which guarantee direct communication within work teams including through the support of suitable devices. In the longer term, it is necessary to foresee a change in value distribution, not only within the factory but more generally in its eco-system".

M. Sbetti, BLM dice che "di fronte a questa emergenza è necessario considerare gli aspetti sociali, derivanti dalle situazioni di paura.
Infatti, la fase del rientro deve essere gestita fornendo informazioni trasparenti e corrette, altrimenti subentra l'aspetto di paura e mancanza di fiducia.

M. Sbetti, BLM

M. Sbetti, BLM *said: "In this emergency, it is necessary to consider the social aspects arising from threatening situations.*
Indeed, the return phase must be managed by providing transparent and correct information, to prevent factors such as fear and lack of trust.

Inoltre, potrebbe esserci una differenza sostanziale tra i problemi derivanti dalla genesi della crisi e i problemi derivanti dalle soluzioni.

È necessario avere strumenti di diagnosi, prevenzione e un coordinamento nazionale ed europeo per rimettere in pista le linee produttive senza correre il rischio di perdere le forniture.

Ragionare su soluzioni pay-per-use fa parte del piano a lungo termine, ma probabilmente sono necessarie idee di settore da parte del mondo dei beni strumentali per fornire trend di mercato. In questo momento, gli investimenti in capitale non sono considerati una priorità dalle aziende.

G.Viscardi, Cosberg ricorda "attraverso la mia esperienza in qualità di presidente del DIH Lombardia emerge che le PMI sono ancora scarsamente digitalizzate e poco preparate ad affrontare simili shock.

Per rendere lo Smart Working efficiente va ri-disegnata la Fabbrica, e la gestione della fabbrica stessa.
I sistemi di gestione della conoscenza diventano un fondamentale strumento per non disperdere le conoscenze molte volte tacite dei lavoratori.

Sta emergendo il valore della filiera: c'è necessità di un forte coordinamento tra tutti gli attori coinvolti, e, al contempo, flessibilità per ri-disegnare le filiere".

A. Perfetti sottolinea che "I territori hanno un ruolo competitivo molto importante.
Diventa sempre più importante garantire la sovranità di adeguate politiche di approvvigionamento da una parte, e di gestione del Know-how dall'altra".

A. Pagliari, SAP propone "di puntare sull'integrazione tra "macchine" e "processi transazionali" sempre più spinta in modo che i processi siano "distanziati" ma "integrati" (vedi manutenzione a distanza).

Un'area di fabbisogno percepito nel breve è legata alla gestione di progetti

Furthermore, there could be a substantial difference between the problems arising from the root of the crisis and the problems arising from its solutions.

Diagnosis and prevention tools, together with a national and European coordination, must be put in place, in order to get production lines back on track and avoid the risk of losing supply contracts.

Exploring pay-per-use solutions is part of the long-term plan, but ideas for each sector from the producers of machine tools will probably be necessary for market trends to become established because in this moment, capital investments are not considered a priority by companies.

G. Viscardi , Cosberg

***G. Viscardi, Cosberg** recalls: "my experience as president of the Lombardy DIH (Digital Innovation Hub), shows that SMEs are still poorly digitized and not well prepared to face such shocks.*

For Remote Working to become efficient, the Factory and its management must be redesigned. Knowledge management systems are a fundamental tool to avoid dispersing the often implicit knowledge of workers.

The value of supply chains is emerging, and that entails the need for strong coordination between all the actors involved, together with the necessary flexibility to re-design supply chains.

A. Perfetti

***A. Perfetti** stressed that "The territories have a very significant role in competition.
It is becoming increasingly important to ensure the supremacy of adequate procurement policies on the one hand, and of Know-how management on the other".*

A. Pagliari , SAP

***A. Pagliari, SAP** proposed "to aim for the integration between "machines" and "transactional processes", increasingly pushing for processes to be "spaced out" and yet "integrated" (egs. remote maintenance).
An area which is perceived as calling for attention in the short run is the*

di successo da casa, sfatando l'interpretazione di smart working inteso come fare call tutto il giorno.

Dal punto di vista prospettico, c'è sempre maggiore necessità di integrare dati video, immagini e, in generale, dati acquisiti da sensori in processi di monitoraggio e controllo.
È necessario evitare la crisi di fiducia rispetto ai "dati" resi disponibili da meccanismi e processi di raccolta manuali e non certificati".

Un altro tema importante che emerge è quello della cyber-security, è ormai sempre più chiaro che l'estensione del perimetro aziendale al di fuori dell'azienda stessa è un tema critico anche lato cybersecurity.

Un esempio è dato dalla necessità di gestire l'identità digitale da remoto dei dipendenti e di terze parti con cui l'azienda collabora, dato il trend in crescita del lavoro remoto.

Altro trend nei prossimi anni, è la manutenzione da remoto, per la quale è richiesta attenzione al tema sicurezza e identità digitale.

"Il tema dei dati e della "sovranità" da esercitare su di essi è centrale" afferma **L. Bologni, ART-ER** "anche in ottica di aumentare la digitalizzazione del settore manifatturiero, è necessaria l'acquisizione di una capacità di processamento più elevata di quella attuale e forse non facilmente acquisibile rapidamente.

In questo senso la condivisione delle risorse di calcolo può essere la soluzione.

Inoltre, un elemento di fragilità su cui focalizzare l'attenzione è quello delle reti di telecomunicazione che non sono uniformemente distribuite e sufficientemente resilienti e neppure spesso di adeguate prestazioni."

successful management of projects from home, debunking the interpretation of remote working as engaging in calls all day.

Examining this in perspective, there is an increasing need to integrate video data, images and, in general, the data acquired by sensors, with monitoring and control processes.
It is essential to avoid a crisis of confidence towards "data" collected through manual and uncertified retrieval methods and processes".

Another significant issue is cyber-security.
It is now increasingly clear that expanding the business perimeter beyond the firm is critical also in terms of cybersecurity.

An example is the need to manage remotely the digital identity of employees and third parties that cooperate with the company, in the wake of the growing trend for remote work.

A further trend in the coming years will be remote maintenance, which calls for attention on security and digital identity issues.

L. Bologni, ART-ER

"The theme of data and "digital sovereignty" is a central one" according to ***L. Bologni, ART-ER*** *"and, also with a view to increasing the digitization of the manufacturing sector, it is essential that the current processing capacity is increased, which is perhaps not easily done in the short run.*

In this sense, the sharing of computing resources can be the solution.

A further weakness on which our attention should be focused, is that telecommunication networks are not uniformly distributed nor sufficiently resilient, and often deliver a weak performance."

PROPOSTE CFI PER UNA POLICY INDUSTRIALE

Il COVID-19 ha completamente cambiato lo scenario in cui operano le aziende.

Con l'obiettivo di colmare le urgenze generate dallo shock del problema grave non solo a livello sanitario ma anche di sistema, si corre il rischio di avere una risposta da parte delle aziende legata ai bisogni contingenti e non sufficientemente in linea con gli obiettivi di medio periodo del Paese.

Le aziende hanno cercato di reagire mettendo in atto delle azioni di riconversione, di reazione, di sopravvivenza per controllare il problema e poter ritornare ad un regime di produzione che permetta la ripartenza.

Anche a livello istituzionale, sono state messe in atto alcune azioni di supporto per risolvere le emergenze sia in termini di sgravi fiscali che in termini di supporto alle aziende in difficoltà.

Dal punto di vista delle attività di ricerca e sviluppo, in questo periodo sono stati stanziati dei fondi appositi (a livello regionale, nazionale ed europeo) per la ricerca legata ai problemi derivanti dal COVID-19 finanziando attraverso meccanismi molto snelli progetti in cui organismi di ricerca e aziende hanno potuto lavorare su prototipi che in breve tempo si sono concretizzati per esempio in ventilatori meccanici, sistemi di disinfezione, sistemi di respirazione.

Anche la Commissione Europea ha lanciato un filone di bandi ad ampio spettro per coprire in modo completo la ricerca per il settore manifatturiero, sanitario, e anche su aspetti di impatto sociale [17].

La call sul manifatturiero (SC1-PHE-CORONAVIRUS -2020-2A. Repurposing of manufacturing for vital medical supplies and equipment) prevedeva interventi per il riutilizzo, l'adattamento e il potenziamento delle linee di produzione per fare in modo che si adattino

CFI PROPOSALS FOR AN INDUSTRIAL POLICY

COVID-19 has completely changed the scenario in which companies conduct their operations.

If we focus on handling the emergency generated by the shock of this problem, which is serious not only in terms of health but also on a systemic level, there is a risk that the response from companies will be linked to contingent needs and not be sufficiently in line with the average medium-term objectives of the Country.

Companies have attempted to react by implementing reconversion, reaction and survival actions, so as to keep the problem under control and return to a production regime that may promote the restart.

At institutional level, certain supporting actions have been implemented to resolve emergencies, both in terms of tax relief and in terms of aids for companies in difficulty.

During this period, special funds were allocated, at regional, national and EU level, for research and development activities on COVID-19 related challenges.
Through very lean mechanisms, they financed projects in which research institutions and companies worked together on prototypes that promptly developed, for instance, mechanical ventilators, disinfection systems, breathing systems.

The European Commission issued a broad range of calls for research projects on manufacturing for emergency, healthcare, and other sectors, including on socially-relevant aspects [17].

The call for projects regarding the manufacturing sector (SC1-PHE-CORONAVIRUS-2020-2A. Repurposing of manufacturing for vital medical supplies and equipment) included measures for the reutilization, adaptation and enhancement of production lines, to ensure that they may quickly adjust to new and urgent production needs, especially with regard to medical equipment

[17] https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/covid-19

rapidamente alle nuove e urgenti esigenze di produzione, con particolare riferimento ad attrezzature mediche (ad esempio dispositivi di protezione individuale (DPI), ventilatori), tecnologie diagnostiche basate su materiali avanzati e / o biotecnologie, nonché sistemi di assistenza e sistemi automatizzati di disinfezione.

Il MUR ha appena chiuso un bando per progetti che indirizzano organismi di ricerca in risposta all'emergenza, su tre filoni:

i) sviluppare soluzioni relative alla fase di espansione della pandemia;

ii) gestire la riorganizzazione delle attività e dei processi, sviluppando soluzioni relative alla fase di superamento della pandemia in condizioni di sicurezza;

iii) prevenire il rischio, sviluppando soluzioni volte a contrastare e contenere gli effetti di eventuali future pandemie.

Queste azioni sono molto importanti per stimolare il sistema garantendo tempi di risposta molto veloci.

È comunque necessaria, in questo momento, anche una politica industriale che non guardi solo all'emergenza ma che pianifichi azioni coordinate sul breve medio e lungo termine.

Per questo motivo, il Cluster CFI propone quindi tre categorie di intervento che possono aiutare il manifatturiero a ripartire:

• Interventi immediati atti a favorire la trasformazione delle aziende nella direzione della resilienza e della competitività tenuto conto dell'emergenza COVID e delle soluzioni disponibili sul mercato.

Questi comprendono anche interventi di medio periodo legati principalmente alla necessità di portare sul mercato delle soluzioni che non sono ancora completamente consolidate, ma che necessitano di una fase di customizzazione e parziale adattamento per la loro completa implementazione all'interno delle aziende.

Tali interventi sono tipicamente implementati

(such as personal protective equipment (PPE), ventilators), diagnostic technologies based on advanced materials and/or biotechnologies, as well as assistance and automated disinfection systems.

The Italian Ministry for University and Research, (MUR), has just closed a call for projects from research institutions, to drive a response to the emergency, along three lines:

***i)** developing solutions relating to the expansion phase of the pandemic;*

***ii)** managing the reorganization of activities and processes, developing solutions for the post-pandemic phase in safe conditions;*

***iii)** preventing risk, developing solutions designed to fight and contain the effects of any future pandemics.*

The above-mentioned actions are very important to spark the system and ensure very fast lead times.

An industrial policy capable of looking beyond emergency and planning coordinated actions in the short, medium and long term is anyway essential at the present moment.

For this reason, the CFI Cluster proposes three lines of action, that could drive a recovery of the manufacturing system:

• *Immediate actions designed to trigger the transformation of companies towards a greater resilience and competitiveness in consideration of the COVID emergency and the solutions available on the market.*

This category includes medium-term actions mainly related to the need to provide the market with solutions that are not yet fully consolidated, but rather require to be customised and partially adapted before they can be implemented within the companies.

These actions are typically implemented thanks to tax credit and depreciation facilities (such as "superammortamento" - or super-depreciation - and iperammortamento, - or hyper-depreciation - i.e. increase of the tax base allowed as deductions

con credito d'imposta, e facilitazioni in termini di ammortamento (ad es. superammortamento e iperammortamento).

• Interventi di medio termine specifici basati su attività di ricerca e innovazione che possano produrre nuove soluzioni adeguate a gestire in modo più appropriato le emergenze e a permettere ai sistemi di migliorare le prestazioni in contesti competitivi mutati.
Tali Interventi richiedono l'avvio di bandi per progetti di ricerca e innovazione.

• Interventi di medio termine a carattere sistemico. Tali interventi richiedono un intervento diretto del pubblico in partnership con le imprese e con Università ed Enti di ricerca per arrivare ad un sistema Paese resiliente.

for the purpose of corporate income tax).

• *Specific medium-term actions based on research and innovation activities that can provide new solutions for a more appropriante handling of emergencies and allow systems to improve their performance in changing competitive contexts.*

These Actions require the launch of public calls for research and innovation projects.

• *Systemic medium-term actions.*
These actions require direct public intervention in partnership with companies, universities and research organizations.

INTERVENTI IMMEDIATI

Il piano Transizione 4.0 definito dal MISE contiene già alcune importanti iniziative di breve termine basate sul risparmio fiscale atte a favorire un modo di operare che garantisca al sistema industriale di essere maggiormente in linea con l'attuale situazione competitiva.

Il piano prevede investimenti per circa 7,5 md di euro e nasce a seguito dei precedenti Industria 4.0 e Impresa 4.0 dove era stata avviata una politica di supporto alla digitalizzazione con particolare focus anche alle PMI soprattutto nel piano Impresa 4.0.
Il piano Transizione 4.0 trasforma la maggior parte degli interventi da super- e iper-ammortamento a crediti di imposta per attività di innovazione e acquisti di beni materiali e immateriali.

Durante il lavoro del tavolo post-COVID del cluster CFI, sono emerse chiaramente delle tematiche sulle quali sarebbe opportuno intervenire fin da subito e che riguardano in prima battuta la continuazione dell'implementazione di sistemi indirizzati alla trasformazione digitale potenziando ulteriormente le iniziative in essere.

Si ritiene dunque che siano necessari e auspicabili interventi che favoriscano, da un lato, l'acquisizione di beni strumentali, metodologie e software, e dall'altro, l'adeguamento e la messa a punto delle soluzioni già installate in aree quali:

• macchine e sistemi di produzione che garantiscano una forte interconnessione sia a livello orizzontale, garantendo il dialogo tra le macchine, che verticale, garantendo l'acquisizione di istruzioni tecnologiche e gestionali in modo automatico;

• macchine robot e soluzioni che garantiscano una interazione di alto livello con gli operatori;

• soluzioni digitali per aumentare il livello di sicurezza degli operatori nei luoghi di lavoro anche in situazioni di distanziamento sociale;

• adattamento e retrofitting degli impianti esistenti per di migliorare l'interconnessione orizzontale e verticale e l'interazione di alto

IMMEDIATE ACTIONS

The Transizione 4.0 plan defined by the Ministry of Economic Development (MISE) already contains certain important short-term initiatives based on tax savings and aimed at promoting operational methods that can align the industrial system with the current competitive situation.

The plan entails the investments of approximately EUR 7.5 bn as a follow-up of the previous Industria 4.0 and Impresa 4.0 plans, which launched a policy in support of digitalization, with particular focus on SMEs, especially in the Impresa 4.0 plan.
The Transizione 4.0 plan changes most of the super- and hyper-amortization measures to tax credits for innovation processes and purchases of tangible and intangible assets.

The works of the post-COVID table of the CFI Cluster clearly pointed out certain issues calling for immediate actions, concerning first of all an ongoing implementation of systems aimed at digital transformation by maximising existing initiatives.

Immediate actions would be desirable to promote the acquisition of equipment, methods and software on the one hand, and the adaptation and fine-tuning of already installed solutions, on the other as:

• *production systems and machines capable of ensuring strong interconnections both horizontally, securing dialogue between the machines, and vertically, securing automatic acquisition of technological and management instructions;*

• *robots and solutions that guarantee high-level interaction with operators;*

• *digital solutions designed to increase the safety level of operators in the workplace including distancing working conditions;*

• *adapting and retrofitting of existing plants so as to improve horizontal and vertical interconnection and high-level interaction with operators present at the workplace and those connected from remote.*

• *software systems for digital security and implementation of secure communication networks;*

livello con gli operatori in presenza e a distanza.

• sistemi software per la sicurezza digitale e implementazione di reti di comunicazione sicure;

• nuove soluzioni per il lavoro distribuito e a distanza;

• soluzioni per lo sviluppo integrato e digitale di prodotto, processo e sistema produttivo;

• soluzioni per la formalizzazione della conoscenza a livello fabbrica per operare anche in situazioni degradate;

• soluzioni per la gestione della produzione di fabbrica in presenza di incertezza;

• soluzioni per la gestione collaborativa e robusta delle filiere di produzione estese in presenza di incertezza;

• soluzioni per la tracciabilità dei prodotti nelle filiere anche in presenza in presenza di eventi imprevisti.

Un'altra area critica sulla quale è necessario prevedere un intervento, anche nel breve periodo, riguarda la sostenibilità industriale che, se non opportunamente supportata, rischia di passare in secondo piano dal momento che la riduzione del costo di alcune materie prime potrebbe portare ad una riduzione dell'attenzione su questi aspetti.

Allo scopo di evitare che considerazioni basate principalmente su vantaggi immediati portino le imprese a rallentare alcuni processi virtuosi nella direzione della riduzione del consumo energetico, della riduzione dell'impatto ambientale e della circular economy, è necessario adottare opportuni stimoli da parte dei Ministeri.

Sono quindi necessari e auspicabili interventi che favoriscano da un lato l'acquisizione e la messa a punto di beni strumentali, metodologie e strumenti e, dall'altro, il loro adeguamento e retrofitting in aree quali:

• risparmio energetico nelle fasi di produzione

• ispezione e caratterizzazione dei materiali di ritorno per il riuso;

• *new solutions for distributed and remote work;*

• *solutions for the integrated and digital development of products, processes and production systems;*

• *solutions for the formalization of knowledge at factory level, to keep operations ongoing even in degraded situations;*

• *solutions for factory production management at uncertain times;*

• *solutions for cooperative robust management of extended production chains at uncertain times;*

• *solutions for the traceability of products in supply chains including when unforeseen events occur;*

A further critical issue calling for actions, in the short-term, is industrial sustainability, which, if not properly supported, risks fading into the background, since the decrease in the cost of certain raw materials could lead to a diminished attention for these aspects. In order to avoid that considerations based mainly on immediate advantages lead companies to slowdown certain virtuous processes for the reduction of power consumption, environmental impact and circular economy, it is essential that the Ministeries adopt the right incentives.

Therefore, it will be necessary and desirable to adopt actions that promote the acquisition and development of equipment, methods and tools and, at the same time, their adaptation and retrofitting in the following areas:

• *energy saving during production phases*

• riciclo ad elevata qualità, per ottenere materie prime-seconde e per il recupero e riuso dei materiali;

• tecnologie innnovative di smaltimento e di riuso

• disassemblaggio e remanufacturing;

• tracciabilità di materiali e componenti e scambio di informazioni tra attori della catena del valore circolare anche cross-settoriale;

• logistica inversa e logistica integrata;

• monitoraggio durante la fase d'uso del prodotto per consentire la valutazione dello stato del prodotto post-uso;

• progettazione di prodotti sostenibili concepiti per essere riutilizzati, riparati o aggiornati;

• trasformazione dei modelli di business B2B per la vendita del "prodotto come servizio".

• inspection and characterization of return materials with a view to reuse;

• high quality recycling geared at obtaining raw-secondary materials and at recovering and reusing materials;

• innovative disposal and reuse and recycling technologies;

• disassembly and remanufacturing;

• traceability of materials and components and exchange of information between players in the circular value chain, including cross-sectoral ones;

• reverse logistics and integrated logistics;

• monitoring during use of the product for the purposes of assessing the product's post-use state;

• design of sustainable products designed to be reused, repaired or updated.

• adaptation of B2B models for "products as services".

INTERVENTI DI MEDIO TERMINE SPECIFICI

Oltre agli interventi immediati elencati nella sezione precedente, nel medio periodo e, per alcuni aspetti più sfidanti, nel lungo periodo, per garantire alle aziende maggiore resilienza a shock simili a quello causato dal COVID-19, è necessario ideare nuovi strumenti basati su risultati della ricerca e innovazione.

È necessario dare impulso ad alcuni filoni che sono coerenti con le azioni di policy della sezione precedente, ma che implicano la definizione di soluzioni attualmente non disponibili sul mercato.

Il Cluster Fabbrica Intelligente, a questo proposito, sta elaborando la nuova roadmap per la ricerca e l'innovazione e, con il supporto degli Steering Committee dei Gruppi Tematici Tecnico Scientifici, ha coinvolto tutti i soci attraverso un processo di consultazione sulle tematiche identificate [18].

La roadmap propone un approccio basato su linee di intervento lungo le quali le aziende si possono riconoscere e identificare il proprio percorso di sviluppo.

A partire da tali linee e avendo come riferimento la necessità di dare una risposta sistemica ai problemi e alle opportunità nate a valle del COVID, vengono qui presentate specifiche priorità che si ritiene debbano essere indirizzate con iniziative mirate a fornire soluzioni ancora non disponibili sul mercato ma che sono in parte disponibili nell'ambito della ricerca.

Tali priorità si prestano bene al lancio di progetti di ricerca e innovazione che producano soluzioni in grado di permettere al sistema Paese di affrontare in modo innovativo le sfide delineate nelle precedenti sezioni.

Tramite questi progetti sarà possibile garantire una maggiore valorizzazione di idee e soluzioni sviluppate a livelli prototipali e consentire una rapida adozione nelle realtà produttive come pure creare una maggiore visibilità e

SPECIFIC MEDIUM-TERM ACTIONS

In addition to the immediate actions described in the previous section, new tools based on the research and innovation outcomes must be implemented in the medium and long term with a view to increasing the resilience of companies to shocks such as the one caused by COVID-19.

It is necessary to give impetus to certain areas that are consistent with the policy actions outlined in the previous section but which require solutions that are not currently available on the market.

To this effect, the Cluster Intelligent Factories is preparing a new roadmap for research and innovation, and has engaged all its members in a consultation process on certain identified issues, with the support of the Steering Committees of the Technical-Scientific Thematic Groups [18].

The roadmap leads to an approach based on lines of action along which companies can recognize and identify their development path.

Starting from such lines of action and considering the need to give a systemic response to the problems and opportunities arising as a result of COVID, this document identifies specific priorities that we believe should be addressed through initiatives designed to provide solutions that are not yet available on the market but that are available as research result.

These priorities provide the spur for the launching of research and innovation projects that may produce solutions suitable to enable a country system to face in an innovative way the challenges outlined in the previous sections.

Through these projects it will be possible to ensure greater enhancement of ideas and solutions developed at prototype levels for rapid adoption at production level as well as create greater visibility and formalization to problems that require solutions deriving from research and

[18] https://www.fabbricaintelligente.it/roadmap-fabbrica-intelligente-industria-4-0/

formalizzazione ai problemi che richiedono soluzioni derivanti dal mondo della ricerca e innovazione.

Le priorità identificate sono:

- Nuovi strumenti di progettazione e engineering per abilitare lo smart working collaborativo
- Sistemi di commissioning e manutenzione a distanza
- Robot collaborativi
- Internet of actions
- Cybersecurity
- Strumenti innovativi per la gestione delle filiere di produzione

Nel seguito viene fornita una breve descrizione dei contenuti di ciascuna delle priorità elencate.

innovation world.

The identified priorities are as follows:

- *New design and engineering tools for collaborative remote working*
- *Systems for remote commissioning and maintenance*
- *Collaborative robots*
- *Internet of actions*
- *Cybersecurity*
- *Innovative tools for the management of production chains*

Below is a brief description of the contents of each of the listed priorities.

Nuovi strumenti di progettazione e engineering per abilitare lo smart working collaborativo

Durante il periodo di lockdown, la maggior parte dei lavoratori si è trovata a lavorare in regime di smart working, con la necessità quindi di ri-organizzare il proprio lavoro e il modo di collaborare con i colleghi.

In alcuni casi si è trattato di organizzare e partecipare a video call che garantissero comunque un buon livello di interazione, in altri casi si è reso invece necessario condividere grandi moli di informazioni e dati o lavorare su file condivisi, con grossi problemi dovuti alla scarsità di strumenti che facilitassero questo tipo di lavoro.

Il caso emblematico si ha per la co-progettazione dove la capacità di orchestrare in modo appropriato la fase di progettazione di prodotto/processo/sistema in un ambiente multidisciplinare che vede coinvolti molti attori deve essere garantita anche nell'interazione virtuale.

Pertanto, vi è la necessità di sviluppare nuovi sistemi per migliorare le capacità di progettazione basata sulla condivisione della conoscenza (ad es. ontologie), attraverso il miglioramento della modellizzazione e della simulazione per prevedere il comportamento dei sistemi stessi tenendo conto delle loro interazioni, offrendo e integrando soluzioni di facile utilizzo e metodi di test e validazione più efficienti.

Tali strumenti devono essere orientati verso le fasi di progettazione e funzionamento di sistemi di produzione flessibili e ad alte prestazioni.

New design and engineering tools for collaborative remote working

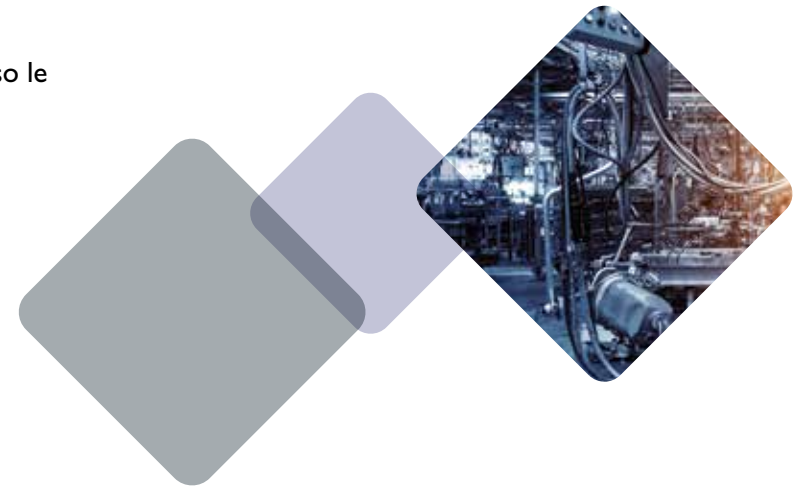
During the lockdown period, the great majority of workers had to adapt to working from home, or on a remote basis, which resulted in a need to re-organize their working routines and the way they work with their colleagues.

In certain cases it was a matter of organizing and participating in video calls that could ensure a good interaction level, in other cases of sharing large amounts of information and data, or of working on shared files, which might cause major problems because of the scarce tools available for this type of work.

An emblematic case is co-design, where the ability to properly organize the product/process/system design phase in a multidisciplinary environment involving many players must be ensured also when the interaction is only virtual.

There follows a need to develop new systems designed to improve design skills based on knowledge sharing (e.g. ontologies), through the improvement of modeling and simulation techniques with a view to predicting systems behaviour by taking into account their interactions, providing and supplementing easy to use solutions and more efficient testing and validation methods.

These tools must be aimed at supporting the design and operation phases of flexible and high-performance manufacturing systems.



Sistemi di commissioning e manutenzione a distanza

Un'altra esigenza emersa durante il COVID è relativa alla necessità da parte delle aziende di gestire, anche durante il distanziamento sociale, la manutenzione dei macchinari e dei sistemi produttivi senza interventi in loco.

Inoltre, tutte le operazioni di consegna e installazione di impianti si è fermata nel periodo di lockdown, dal momento che non tutte le aziende erano pronte con i sistemi adeguati a garantire una fase di ramp-up "tele-guidata".

Si propone quindi di sviluppare sistemi avanzati di supporto all'installazione e alla manutenzione degli impianti produttivi a distanza in modo da garantire la possibilità di installare e mantenere in efficienza i sistemi, anche nell'impossibilità di poter usufruire di tecnici specializzati in presenza.

Risultano necessari in particolare: sistemi in grado di raccogliere e analizzare dati e segnali sia attraverso sistemi passivi basati su sensori embedded, che tramite sistemi attivi, basati sulla attivazione di specifici componenti in caso di necessità; modelli previsionali basati su informazioni provenienti da dispositivi simili installati in diverse realtà produttive da integrare tramite strumenti di intelligenza artificiale; interventi supervisionati a distanza e assistiti in loco da operatore o da robot; metodi di self-checking, e self-programming; sistemi di simulazione hardware in the loop che combinando reale/virtuale e garantiscano integrazione prima della installazione del sistema.

Systems for remote commissioning and maintenance

During the COVID emergency, a further need emerged for companies to manage the maintenance of machinery and production systems without on-site inspections, when social distancing measures are in place.

In addition, all plant and equipment delivery and installation operations were discontinued during the lockdown period, since not all the companies could readily implement the appropriate systems to ensure a "remotely operated" ramp-up phase.

Our proposal is to develop advanced systems to support the remote installation and maintenance of production plants so that it can be possible to install and keep in perfect working conditions such systems even when it is impossible to have specialized technicians on site.

In particular, the following are required: systems capable of collecting and analyzing data and signals both through passive systems based on embedded sensors, and through active systems, based on the activation of specific components in case of need; forecast models developed thanks to information received from similar devices installed in different production sites and to be integrated with artificial intelligence tools; remotely supervised servicing operations with on-site operator or robot assistance; self-checking, and self-programming methods; hardware in-the-loop simulation systems combining real and virtual elements to ensure integration before system installation.

Robot collaborativi

L'utilizzo dei robot collaborativi come strumento per garantire il distanziamento sociale richiesto anche in fase 2 e in fase 3 post-COVID dovrebbe essere supportato da specifiche azioni di ricerca e innovazione lungo alcune direttrici che permettono di sfruttare appieno le potenzialità di queste tecnologie.

A questi si aggiungono dispositivi indossabili pensati per aumentare le capacità umane (ad es. capacità di trasporto di carico, moltiplicatori di potenza, esoscheletri, dispositivi di assistenza, dispositivi per la riduzione carico cognitivo).

Tutti questi dispositivi per poter essere orchestrati dall'operatore umano richiedono nuovi componenti, come sensori e attuatori, oltre a nuove architetture per migliorare la riconfigurabilità, la flessibilità, la precisione, le dimensioni, le prestazioni, l'interazione con l'uomo.
Dovrebbero inoltre essere previsti nuovi dispositivi che supportano il robot nel rilevamento dello spazio di lavoro, e sistemi per la pianificazione delle traiettorie in presenza di incertezza.

A questo scopo, è necessario studiare robot collaborativi che siano programmati per mettere l'uomo al centro della fabbrica garantendogli il ruolo di coordinatore e supervisore, sgravandolo delle operazioni più pesanti e garantendo sicurezza nelle operazioni.

Collaborative robots

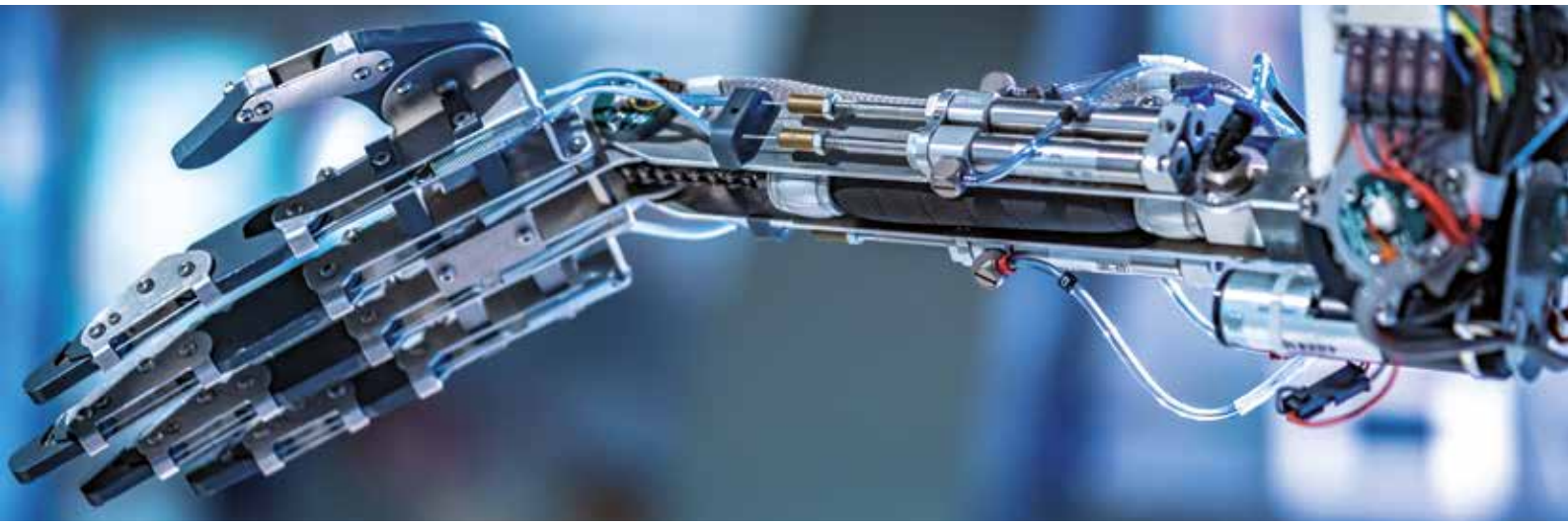
The use of collaborative robots to help meeting social distancing requirements in post-COVID Phases 2&3 ought to be supported by specific research and innovation actions based on policies that enable the full exploitation of the potential of such technologies.

They are supplemented by the use of wearable devices designed to increase human skills and faculties (e.g. load carrying capacities, power multipliers, exoskeletons, assistive devices, devices for cognitive load reduction).

In order to be run by human operators, all such devices require new components such as sensors and actuators, in addition to new architectures that can improve reconfigurability, flexibility, precision, scale, requirements, interaction with humans.

New devices to support robots with the mapping of the workspace, and new systems to plan trajectories under uncertainty should also be devised.

For this purpose, it is necessary to develop collaborative robots that are programmed to put humans at the center of the factory, ensuring the individual is in charge of coordination and supervision, relieving him of the heaviest operations and guaranteeing the safety of operations.



Internet of Actions

L'Internet of Actions (IoA) permette di agire a distanza e di riprodurre sensazioni e azioni in modo interattivo e adattivo. In questo modo si consente agli operatori esperti di agire anche da remoto.

Il problema è, per certi versi, simile a tematiche di ricerca di robotica in medicina.

In particolare, lo sviluppo di nuovi sensori e attuatori sarà fondamentale per consentire il senso di presenza a distanza, insieme ad azioni remote accurate e sicure.

I dispositivi impiegati nelle architetture IoA dovranno gestire correttamente l'interazione tra l'ambiente e gli esseri umani.

Deve essere garantito il collegamento di dispositivi presenti nello shopfloor per fornire dati sullo stato dei processi in corso.

In particolare, questi dispositivi generano una grande quantità di dati multi-source eterogenei, che devono essere utilizzati da soluzioni adeguate, in grado di elaborare questi flussi di dati per estrarre informazioni pertinenti.

In particolare, la necessità di agire a distanza implica lo sviluppo di:

• Sensori e attuatori in grado di recepire e riprodurre segnali tattili, visive sonore, olfattive;

• Dispositivi meccatronici e robot controllati a distanza;

• Reti con tempi di risposta veloci e garantiti;

• Sistemi locali per garantire la sicurezza dei dispositivi in ogni istante;

• Sistemi di planning in locale interpolanti le decisioni in remoto.

Internet of Actions

The Internet of Actions (IoA) makes it possible to act remotely and reproduce sensations and actions in an interactive and adaptive way.

This puts expert operators in a position to operate from remote.

The problem is, in some ways, similar to the issues surrounding the research on robotics in the medical field.

In particular, the development of new sensors and actuators will be essential in creating a feeling of presence when working from remote, together with accurate and safe remote actions.

The devices used in IoA (Internet of Actions) must correctly manage the interaction between the environment and human beings.

The connection of devices in the shopfloor must be guaranteed, so that data on the status of ongoing processes can be provided. In particular, such devices generate a large amount of disparate multi-source data, which requires suitable solutions, capable of processing such data streams and extract relevant information.

In particular, the need to act from remote implies the development of the following tools:

• Sensors and actuators capable of receiving and reproducing signals of a tactile, visual, sound and olfactory nature;

• Remotely controlled mechatronic devices and robots;

• Networks with fast and guaranteed lead times;

• Local systems that ensure the safety of devices at all times;

• Local planning systems to interpolate decisions made remotely.

Cybersecurity

Un'altra sfida molto importante emersa durante questo periodo di smart working, è legata ai problemi di cybersicurezza e connettività in ambienti eterogenei che si fa molto stringente quando si tratta di scambiare importanti moli di dati e di accedere da remoto a file e materiale confidenziale fuori dalle mura dell'azienda.

Inoltre, la cybersecurity diventa importante quando si tratta di gestire da remoto la produzione al fine di evitare interruzioni della produzione o causare situazioni pericolose.

Sono necessarie soluzioni per una connettività affidabile, veloce e sicura, che consentano il controllo decentralizzato e remoto nelle soluzioni di smartworking con estensione della cybersecurity oltre i confini dell'azienda.

In particolare, sono necessari interventi di ricerca e sviluppo nelle seguenti aree:

• Gestione dell'identità digitale;

• Gestione delle interazioni a livello di filiera;

• Nuovi metodi, architetture e algoritmi di cybrsecurity integrati con le caratteristiche dell'Internet of Things applicato alla produzione;

• Integrazione sicura anche in situazione brownfield basato sul retrofitting delle macchine;

• Integrazione sicura di soluzioni multivendor.

Particolare attenzione deve essere posta nello studio di nuovi modelli per gestione la sovranità dei dati generati a livello fabbrica e a livello di network di produzione.

Cybersecurity

A further significant challenge that emerged during the recent period of remote work expansion is linked to cybersecurity and connectivity in heterogeneous environments.

The challenge becomes very pressing when it comes to exchanging large amounts of data and remotely accessing files and confidential material from outside of the company's premises.

Furthermore, cybersecurity is important when it comes to managing production from remote with a view to avoiding production interruptions or dangerous situations.

Solutions must be seeked to implement reliable, fast and secure connectivity, to ensure decentralized and remote control in remote working solutions involving an extension of cybersecurity beyond the company boundaries.

In particular, research and development interventions are needed in the following areas:

• *Digital identity management;*

• *Management of interactions at supply chain level;*

• *New cybersecurity methods, architectures and algorithms integrated with the characteristics of the Internet of Things applied to production;*

• *Safe integration even in brownfield situations based on machine retrofitting;*

• *Secure integration of multivendor solutions.*

Particular attention must be paid to the study of new models for managing sovereignty of data generated at factory level and at production network level.

Strumenti innovativi per la gestione delle filiere di fornitura

In questo periodo, è emerso ancora più chiaramente la necessità di un approccio collaborativo e integrato alla produzione che permetta alla rete di produzione di essere pronta a reagire.
La mancanza di coordinamento o la mancanza di condivisione tempestiva delle problematiche di alcuni nodi delle reti di produzione (vedi fornitori in Cina) ha causato notevoli problemi alle aziende che si trovavano a valle delle filiera e che non avevano percepito i segnali deboli che già cominciavano a circolare negli ultimi mesi del 2019.
È quindi necessario sviluppare strumenti che facilitino la gestione e il monitoraggio di tutti gli attori della filiera, attraverso lo scambio di informazioni in real time e che supportino la definizione di strategie di adattamento e di reazione alle esigenze specifiche del mercato.

La priorità è pertanto basata sullo sviluppo di infrastrutture tecnologiche costituite da piattaforme digitali, secondo un modello aperto, che consentano l'interoperabilità dei sistemi presenti presso i vari attori della Supply Chain. Tali piattaforme sono il presupposto indispensabile per implementare approcci basati su big data & analytics e algoritmi di AI.

In tal senso, è necessario pensare modelli di gestione e monitoraggio che siano coerenti con la natura distribuita della responsabilità organizzativa sui processi e sui flussi relativi alla Supply Chain e che permettano di avere un approccio predittivo anche a livello di gestione degli eventi che possono influenzare la filiera e l'ambiente nel quale opera.

Le soluzioni da sviluppare devono poter aumentare la trasparenza dell'informazione per l'intera filiera, eventualmente in modo selettivo e opportunamente gestibile, nonché superare la possibile (frequente) incoerenza fra i formati dei dati disponibili presso le diverse imprese, attraverso modelli semantici di dati per la comunicazione tra i diversi attori della filiera.

Innovative tools for the management of supply chains

During this period, the need has clearly emerged for a collaborative and integrated approach to production that would allow for the production network to be ready to react.
Lack of coordination or lack of timely sharing of the issues of certain production network nodes (see suppliers in China) caused considerable problems to downstream supply chain companies that had not detected the weak signals that were already around in the last months of 2019.
It is therefore necessary to develop tools that facilitate the management and monitoring of all the players in the supply chain, through an exchange of information in real time, and that would support the definition of strategies of adaptation and reaction to specific market needs.

Priority rests on the development of technological infrastructure consisting in digital platforms, according to an open model, allowing for the interoperability of the systems installed at the various Supply Chain players. Such platforms are the essential prerequisite to implement approaches based on big data & analytics and AI algorithms.

In this sense, it is essential to develop management and monitoring models that are consistent with the shared nature of organizational responsibility on the processes and flows of supply chains allowing a predictive approach also in the management of events that can influence the supply chain and the environment in which it operates.

The solutions to be developed must be able to increase the transparency of information for the entire supply chain, possibly in a selective and suitably manageable way, as well as overcome the possible (frequent) inconsistency between the data formats available at the various companies of a supply chain through semantic data, to ensure communication between the various players in the supply chain.

INTERVENTI DI MEDIO TERMINE A CARATTERE SISTEMICO

Sistema di manifattura resiliente di emergenza

La recente pandemia del COVID-19 ha evidenziato che in presenza di una crisi, il sistema italiano ed europeo hanno tempi lunghi per riadattare la produzione e realizzare in quantità prodotti specifici necessari nelle situazioni di emergenza.

Questo, nonostante l'Europa, e l'Italia in particolare, siano tra le poche aree geografiche al mondo ad avere una base manifatturiera di eccellenza ed estremamente diversificata da coprire praticamente tutti i settori.

Il problema fondamentale è che, anche se potenzialmente l'Europa e l'Italia sarebbero in grado di produrre qualunque prodotto in grandi quantità, in pratica questo risulta molto difficoltoso perché i singoli attori sono parte di filiere specifiche che sono solo in parte adatte alle esigenze dei prodotti richiesti nella crisi.

Inoltre, la crisi come quella causata dal COVID-19 ha in parte bloccato alcune produzioni creando seri problemi anche alle filiere esistenti. Di conseguenza la reazione risulta molto lenta ed episodica e non adeguata alle ingenti necessità.
In effetti, una capacità di reazione tempestiva ed efficace richiederebbe attività tecniche e di progettazione complesse, risoluzione di problemi legati alla proprietà intellettuale dei prodotti e dei processi, conoscenza della mappa delle potenzialità dei singoli attori, interazione tra attori abituati a parlarsi, sistemi di progettazione e programmazione coordinati, nuova logistica da instaurare, necessità di disponibilità finanziarie immediate, modelli di ritorni economici creati per la situazione.
Per come è strutturato ora il sistema produttivo, pur con la massima disponibilità e buona volontà degli attori, la soluzione di questi problemi richiede tempo.
Ma il costo del tempo a livello di sistema può

SYSTEMIC MEDIUM-TERM ACTIONS

Resilient manufacturing system for emergency

The recent COVID-19 pandemic has shown that when there is a crisis, the Italian and European systems take a long time to readjust for producing quantities of specific products needed in emergency situations.

This happens despite Europe and Italy are among the few geographical areas in the world having an excellent and extremely diversified manufacturing base covering all sectors.

Essentially, even if Europe and Italy would potentially be able to manufacture any product on a large scale, this process in practice is difficult because individual players are part of specific supply chains that are only partially suited to the needs of the products required in the crisis.

Furthermore, crises such as the one caused by COVID-19 have partially blocked certain manufacturing processes, creating serious problems also for existing supply chains. Consequently, the reaction is very slow and disconnected and not adequate to large-scale needs.
In fact, a prompt and effective reaction capacity would require complex technical and design activities, solving of problems connected to the intellectual property of products and processes, knowledge of the potentiality map of individual actors, interaction between players accustomed to communicating with each other, coordinated design and planning systems, new logistics to be established, need for immediate financial resources, economic profitability models specifically created for that situation.
Considering the way the production system is currently structured, even with the full availability and good will of the actors, the solution to these problems requires time.

essere enorme causando ritardi e problemi nella fornitura dei prodotti richiesti.

Di conseguenza, questo ci fa riflettere su un tema di carattere generale: l'esigenza di migliorare significativamente la capacità di reagire in tempi veloci e la resilienza del sistema paese.

A questo proposito, si ritiene necessario lanciare un grande progetto per dotarsi di un sistema manifatturiero resiliente in grado di produrre i prodotti richiesti dal Paese in situazioni di emergenza specifiche in grandi volumi e in tempi ridotti.

Questa potrebbe essere vista come una delle "**mission**" più rilevanti per il Paese e rappresentare una risposta proattiva rivolta al futuro che faccia tesoro dell'esperienza maturata.

Avere questo grande obiettivo (sistema manifatturiero resiliente) come mission permetterebbe al sistema Paese di ripartire con un progetto ambizioso e di lungo termine, strutturato e con obiettivi sfidanti in cui soggetti privati e settore pubblico collaborano per mettere a disposizione dell'interesse collettivo risorse e competenze provenienti dal settore manifatturiero.

Condivisa la mission tra i diversi attori nell'eco-sistema, questa deve essere poi attuata con diversi progetti specifici che permettano di rendere concreta obiettivi di lungo termine.

Nationwide, cost of time can be enormous causing delays and problems in supplying the required products.

This prompts to consider a general issue: the need to improve significantly the ability to react quickly and the resilience of the country system.

For this reason, it is important to launch a major project to conceive and create a resilient manufacturing system capable of delivering the products required by countries in specific emergency situations in large volumes and short times.
This could be seen as one of the most significant ***missions*** *for the country and represent a proactive response for the future which builds on the experience gained during this period.*
By pursuing such a huge goal (to build a resilient manufacturing system) as a mission, the overall system would embrace the opportunity to restart with an ambitious long-term project, with well structured and challenging objectives that involve both private and public sector players in making resources and knowledge from the manufacturing sector available to public interest.

Once shared with the various actors in the ecosystem, this mission must be implemented through diverse specific projects that can concretely shape such long-term objectives.

Caratteristiche del sistema

La proposta si basa sul fatto che il Paese dovrebbe dotarsi di una capacità produttiva estremamente versatile da mettere in campo nei momenti di bisogno.
Il sistema si dovrebbe basare sulla forte competenza manifatturiera già presente nel Paese sfruttando e combinando le competenze esistenti.
A questo scopo, la via più promettente è quella di sfruttare una certa quota della capacità manifatturiera esistente nelle aziende e metterla in condizioni di poter rapidamente intervenire su obiettivi definiti in emergenza, senza preavvisi.
Per capacità manifatturiera si intendono tutte le attività necessarie a realizzare e portare il prodotto nei tempi giusti e nelle giuste condizioni nel punto di uso.
Comprende quindi sia le attività legate alle trasformazioni fisiche necessarie, agli approvvigionamenti e alla distribuzione, che le attività legate alla progettazione di prodotto e alla progettazione di processo, alla qualità e alla certificazione.

L'approccio alla base di questa mission si basa sulla condivisione di una porzione della capacità produttiva esistente nel momento del bisogno e si basa su tre capisaldi che rappresentano la forza di un sistema manifatturiero di un Paese:

• **Competenze**: le competenze per far funzionare i processi sono possedute dagli operatori e si possiedono e si continuano ad affinare solo operando in continuità con i processi stessi. Questo richiede che la capacità manifatturiera sia sempre attiva per produrre i prodotti nelle condizioni normali e, nei momenti di bisogno, possa essere riorientata per degli scopi differenti.

• **Tecnologie avanzate**: le tecnologie diventano obsolete molto presto quindi richiedono un continuo rinnovamento.
La capacità produttiva per l'emergenza deve infatti essere perlomeno allo stato dell'arte, e in certi casi può essere richiesta capacità d'avanguardia. La capacità installata dalle aziende per la produzione viene continuamente aggiornata per ragioni di competitività.

System features

This proposal is founded on the fact that a country should adopt an extremely versatile production capacity to be deployed upon request.
This system should be grounded on the strong manufacturing expertise that already exists in Italy, exploiting and combining existing skills.
To this end, the most promising course is to exploit a given portion of the manufacturing capacity of companies and put it in a position to act rapidly on defined objectives in an unannounced emergency.
"Manufacturing capacity" encompasses all the activities necessary to manufacture products and deliver them to the point of use in the correct times and in the right conditions.
It therefore refers both to activities that involve necessary physical transformations, procurement and distribution and activities related to product design and process design, quality and certification.

The approach underlying this mission provides for a portion of the existing production capacity to be shared when needed. It is based on three cornerstones that represent the strength of a Country's manufacturing system:

• ***Skills**: processes can run thanks to the workers' skills, gained and continuously refined by operating in the manufacturing processes.*

In this sense, manufacturing capacity must be active at all times to deliver the products in normal situations, as well as to be repurposed any time there is an emergency.

• ***Advanced technologies**: technologies quickly become obsolete and therefore require constant update.*

To tackle an emergency, the production capacity must be at least state of the art, and in some cases cutting edge capacity may be required. The existing manufacturing capacity of companies is continually updated to keep it competitive.

• **Completezza dello spettro di tecnologie**: l'insieme di competenze e tecnologie potenzialmente necessarie è molto ampio dal momento che la minaccia non è nota a priori. Di conseguenza, è necessario preallertare un'ampia gamma di attori tra cui selezionare quelli che devono intervenire rapidamente al momento del bisogno.

L'Italia e l'Europa hanno avuto la capacità di mantenere e a volte accrescere un posizionamento particolarmente forte su tutti i punti evidenziati, di conseguenza, sono maggiormente titolate a realizzare l'obiettivo di produrre diversi tipi di prodotti in grandi volumi e in tempi ridotti. Questo non solo perché una quota rilevante del PIL italiano ed europeo è legato al manifatturiero, ma perché si dispone di una forza lavoro a tutti i livelli preparata e qualificata, perché dispone di importanti installazioni industriali, perché dispone di qualificate Università ed Enti di ricerca che coprono tutto lo spettro delle competenze ma anche, e soprattutto, perché dispone di una produzione estremamente diversificata che permette quindi di mettere in rete una grandissima quantità di attori differenti in grado di coprire ogni settore oltre a disporre di una grandissima varietà di PMI innovative in grado di adattarsi velocemente e risolvere problemi nuovi. Tuttavia, quelle elencate sono solo precondizioni necessarie per il raggiungimento dell'obiettivo. L'esperienza COVID19 ha evidenziato che tali elementi non sono sufficienti.
Nasce quindi la necessità di definire una grande iniziativa per mettere in campo gli elementi mancanti. Tale iniziativa deve risolvere i problemi evidenziati nel seguito.

• **Attivare i migliori attori sul territorio**
Le migliori aziende nei tempi normali hanno la propria capacità manifatturiera satura.
I migliori gruppi di ricerca delle università sono parimenti saturi nello svolgimento di una grande quantità di progetti finanziati.
D'altra parte, è proprio preparandosi nei momenti di normalità che si può avere pronti gli strumenti per reagire e operare proattivamente nei momenti di bisogno ed è proprio dei migliori attori che c'è bisogno.
Risulta quindi necessario definire dei criteri per tenere monitorati quali sono gli attori più

• ***Complete spectrum of technologies****: the set of potentially required skills and technologies is very broad since the threat may not be known before.*
It is therefore necessary to pre-alert a wide range of players and pinpoint those who are expected to be promptly available when needed.

Italy and Europe showed the capacity to maintain and increase a strong positioning on all the points highlighted above. It is therefore at the forefront of the Countries that could achieve the goal of manufacturing different types of products, in large volumes and in a short time. Not only a significant share of the Italian and European GDP is related to manufacturing, but Italy can also count on a well-trained qualified workforce at all levels, on important industrial sites, top level universities and research organisations that cover the entire spectrum of skills and, last but not least, on an extremely diversified production that can easily network a really vast number of different players so as to cover every sector and a huge variety of innovative SMEs capable of adapting promptly and solving new problems.

Those listed above, however, are only the necessary preconditions for achieving the goal. The COVID19 experience has shown that meeting these conditions is not enough.
The need therefore arises to define a major national initiative to bring out the elements that are missing. This initiative must be capable of finding a solution for the problems highlighted below.

• ***Setting in motion the best players***
The manufacturing capacity of top performing companies is, at normal times, saturated.
Top university research teams are equally saturated with large amounts of funded projects to carry out. However, organizing and planning in normal times it will be possible to be ready to react and operate proactively during emergency, and top players are of the essence. It follows that it is necessary to define the criteria for monitoring the most competitive players during normal times, to

competitivi da coinvolgere definendo a priori una serie di indicatori di performance.

• **Creare un focus sul problema.**
Le aziende sono, in tempi normali, concentrate sul proprio operato e sul proprio mercato. Difficilmente, in assenza di una regia e di un programma specifico, possono concentrarsi su obiettivi diversi in cui non ci siano richieste precise e un ritmo definito.

• **Collegare attori di filiere diverse**.
Molte aziende che dispongono di competenze e tecnologie sono abituate a lavorare in precise filiere.
D'altra parte, la necessità di avere un sistema resiliente richiede di poter uscire da questi schemi perché gli attori che devono cooperare per un bisogno contingente possono appartenere a filiere differenti.

select the partners to be involved in such an initiative on the basis of a series of pre-defined performance indicators.

• ***Creating a focus on the problem.***
During normal times each company focuses on its work and on its market.
Unless a specific shared agenda or plan is in place, it is unlikely that companies turn their attention to different objectives for which there is no specific request and no defined pace.

• ***Connecting actors from different supply chains.*** *Various firms equipped with skills and technologies tend to concentrate their work on specific supply chains. On the contrary, in case of specific requests from the market, because players from different supply chains are expected to cooperate on the same contingent issue.*

Questo comporta la necessità di sviluppare:

- Conoscenza delle potenzialità: conoscere le potenzialità tecniche e organizzative di attori con i quali non si è abituati a collaborare;

- Integrazione degli approcci e strumenti: progettazione prodotto processo e logistica collaborativi che consentano a diversi attori di lavorare insieme in una situazione in cui sono presenti strumenti e modalità di progettazione differenti;

- Integrazione della gestione qualità: avere modelli di gestione e garanzia della qualità in una produzione distribuita;

- Integrazione della gestione della produzione: avere modelli e strumenti per la gestione della produzione distribuita utilizzando piattaforme che facilitino la collaborazione e la messa a fattor comune delle risorse da condividere;

- Creazione modelli di business: avere modelli di business e contratti che consentano la condivisione di responsabilità, costi e dei benefici.

• **Collegare stabilmente attori industriali e attori di ricerca** per risolvere i problemi nuovi:

- Le necessità di collegare attori di diverse filiere richiede la realizzazione di nuove soluzioni non disponibili direttamente sul mercato in modo da creare reti produttive attivabili al momento del bisogno. Per diversi aspetti risulta quindi necessario condurre attività di ricerca e innovazione per la messa a punto di nuovi approcci e nuovi strumenti.
Nel medio termine, questi nuovi approcci possono poi avere ricadute anche sulla produzione in tempi normali. Tramite questa interazione è anche possibile valorizzare maggiormente i risultati di ricerca già disponibili quando questi possano essere utilmente impiegati per il raggiungimento degli obiettivi di produzione resiliente richiesti.

- Le soluzioni degli specifici casi per i quali il sistema manifatturiero di pronto intervento è costruito richiedono competenze relative alla ideazione di nuove soluzioni e nuovi prodotti,

A similar convergence involves the development of:

- Knowledge of potential: knowing the technical and organizational capacity of the players with whom there is no previous cooperation history;

- Integration of approaches and design tools: collaborative product, process and logistics design to help different players work together in a situation where different design tools and methods are used;

- Quality management integration: availability of quality management and assurance models in a distributed production;

- Production management integration: availability of models and tools for managing distributed production using platforms that facilitate cooperation and the pooling of resources to be shared;

- Business model creation: availability of business models and contracts for the sharing of responsibilities, costs and benefits.

• ***Connecting industrial and research players*** *and engaging them in the solution of the new problems:*

- The need to connect players from different supply chains involves the creation of new solutions that are not directly available on the market, through the creation of production networks that can be activated as needed.

For various reasons, therefore, research and innovation activities will be necessary to develop new approaches and new tools.
In the medium term, the new approaches outlined above may have repercussions on manufacturing also in normal times.
Thanks to this interaction, it is also possible to further enhance the research results already available when these can be usefully exploited to achieve the targets of resilient production.

- The solution of the specific cases for which the emergency manufacturing system is built requires skills in the conception of new

capacità modellistiche, capacità previsionali, capacità di esecuzione di test e prove, capacità di prototipazione di soluzioni.
Queste competenze a livello nazionale ed europeo sono abbondantemente presenti presso Università ed Enti di ricerca. Si creerebbe quindi una positiva sinergia tra attori del mondo della ricerca e del mondo industriale entrambi indispensabili per il raggiungimento degli obiettivi sfidanti.

• **Costruzione della fiducia**: avere garanzie che permettano di riporre fiducia nei risultati e azioni di attori con cui non si collabora normalmente.
A livello minimo, bisogna introdurre strumenti e approcci atti a garantire la confidenzialità e la cybersecurity. Le aziende hanno importanti necessità di garantire la confidenzialità delle proprie pratiche, dei propri processi, delle proprie soluzioni.
Difficilmente possono intraprendere iniziative che pur lodevoli dal punto di vista del bene collettivo richiedano una forte interazione con gli altri attori, la condivisione di informazioni e pratiche eccellenti se non hanno le adeguate garanzie di protezione del know-how e delle informazioni aziendali.

Per questo motivo il tema della proprietà intellettuale deve essere preso in considerazione nel definire questo meccanismo di collaborazione. Inoltre, molto importante anche il tema della sovranità dei sistemi digitali quale fattore abilitante nella costruzione della fiducia.

• **Premiare i risultati:** per garantire i risultati, che devono essere di eccellenza ed ottenuti in tempi rapidi, occorre avere modelli di gestione dell'ecosistema che premino l'iniziativa, l'innovatività, la competitività pur in presenza delle necessità dei punti precedenti.
Questa proposta di sistema manifatturiero resiliente deve essere letta anche in chiave transnazionale, prevedendo nel medio periodo anche azioni per attivare collaborazioni nell'ambito di iniziative europee non solo per motivi economici dal momento che le economie e le filiere sono transnazionali, ma anche per motivi di politica comunitaria che dovrebbero portare a definire un programma di manifattura resiliente europea coordinato tra i diversi paesi dell'Unione.

solutions and products, modeling, forecasting, test and trial execution and solution prototyping skills.

These skills are abundantly available at Italian and European level, in several Universities and research organisations creating a synergy among actors from academia and industry to reach cutting-edge goals.

• ***Trust building**: define mechanisms to assure trust in the results and actions of other players with whom companies do not normally work. At the very least, tools and approaches that can ensure confidentiality and cybersecurity ought to be provided.*
Companies have a significant need to ensure the confidentiality of their practices, processes and solutions. They are not likely to wish to engage in initiatives that, although commendable from the point of view of common good, would require strong interaction with other players, the sharing of information and best practices without adequate guarantees that corporate know-how and information will be protected.

For this reason, in defining collaboration methods, the issue of intellectual property should also be addressed. Highly relevant is also the issue of digital systems sovereignty as an enabling factor in building trust.

• ***Rewarding results:** guaranteeing results that must be excellent and obtained in a short time, implies ecosystem management models that reward initiative, innovativeness and competitiveness even when the needs listed under the previous points are present.*

This proposal for a resilient manufacturing system can be made at transnational level, planning in the medium term also actions to activate collaborations in the context of European initiatives not only because economies and supply chains are transnational but also for a common industrial policy which should lead to the definition of a European resilient manufacturing program coordinated between the different countries of the Union.

Un possibile modello attuativo

Come specificato, uno degli elementi fondamentali per creare un'iniziativa di successo è quello di coinvolgere i migliori attori sia a livello di grandi e piccole aziende, di start-up, di Università ed Enti di ricerca.
Per ottenere questo è necessario:

• Definire obiettivi sfidanti e condivisi che risultino interessanti per gli attori più qualificati. Il raggiungimento di questi obiettivi permette non solo di risolvere i problemi specifici, ma anche di far crescere gli attori coinvolti che grazie all'attività accrescono le proprie competenze diventando ancora più competitivi;

• Creare nuove opportunità di collaborazione che siano utilizzabili per l'attività in questione ma siano anche sfruttabili per altre iniziative in modo da far crescere la rete di relazioni fra i migliori attori;

• Mettere in rete i cluster nazionali con i cluster regionali ed europei non solo per comprendere particolari esigenze territoriali, ma per fare sinergia tra le eccellenze locali attraverso un meccanismo di condivisione di best practices che permetta di definire siti produttivi che partecipano all'iniziativa scelti in modo baricentrico su macro-aree del territorio;

• Creare un incentivo economico che consenta di rendere l'iniziativa quanto meno comparabile dal punto di vista economico rispetto ad altre possibilità di innovazione presenti sul mercato della ricerca e innovazione;

• Garantire certezza dei flussi di cassa che non penalizzi l'iniziativa rispetto ad altre iniziative (ad esempio quelle europee);

• Garantire stabilità dell'iniziativa per un periodo sufficientemente lungo (ad esempio per tutta la durata di Horizon Europe e trovare delle sinergie con altre iniziative europee simili);

• Definire un "protocollo di emergenza del sistema manifatturiero" che, tra i vari aspetti, comprenda anche quello dell'attivazione del

A possible implementation model

As specified, one of the basic elements to create a successful initiative is to involve top players, whether large or small companies, start-ups, universities and research bodies.
This requires:

• Defining challenging shared objectives that may be of interest for the best qualified players. Achieving these objectives will not only help solving specific problems but also promote the growth of the players involved who will increase their skills thanks to the activities carried out, thus also becoming more competitive;

• Creating new opportunities for collaboration that could be deployed not only for the specific activity but also for other initiatives so as to expand the network among top players;

• Networking national clusters with regional and European clusters not only to understand particular territorial needs but to create synergy between local excellences through a sharing mechanism of best practices for identification of production sites that participate in the initiative, chosen in a barycentric way on macro-areas of the considered territory.

• Creating an economic incentive for the initiative to be at least comparable, from an economic point of view, with other innovation opportunities available from the research and innovation market;

• Ensuring cash flows certainty so as not to penalize the initiative compared to others (such as European ones);

• Ensuring that the initiative will be steadily in progress for a sufficiently long period (for example for the whole duration of Horizon Europe defining synergies with other similar European initiatives);

• Defining an "emergency protocol for the manufacturing system" which, among the various aspects, includes the activation of the emergency manufacturing system described in

sistema manifatturiero di emergenza descritto nella presente proposta in coordinamento con altre misure sistemiche di gestione della crisi dal punto di vista della manifattura.

• Creare obiettivi da raggiungere anche in assenza di una effettiva crisi come ad esempio quella generata dal COVID-19 in modo da tenere il sistema attivo e pronto e per valutare continuamente l'apporto dei diversi attori all'iniziativa;

• Sfruttare l'iniziativa per realizzare nuovi prodotti e componenti di interesse dell'intera società.
In questa direzione gioca un ruolo fondamentale il pre-commercial procurement che rappresenta un grande potenziale per la gestione dell'innovazione a guida pubblica e che va quindi valorizzato definendo dei meccanismi per superare la complessità gestionale derivante dai meccanismi propri della PA.

Per rendere il modello operativo occorre:

a) "Prenotare" competenze e capacità produttiva presso gli attori industriali, i produttori di soluzioni IT, i system integrator, le società di consulenza.
Questo deve essere fatto per una percentuale massima non elevata (ad es. 5-10% in funzione della dimensione dell'attore) delle capacità produttiva specifica che ciascun attore può mettere in campo (ad esempio processi specifici che l'azienda può rendere disponibili, personale altamente qualificato che l'azienda può mettere a disposizione).

Questa prenotazione non comporta necessariamente l'uso di questa capacità ma un diritto di prelazione immediata di tale capacità da parte del sistema di pronto intervento in qualunque momento.

A fronte di questo diritto di opzione, all'azienda viene riconosciuto un indennizzo.
Questo meccanismo di prenotazione potrebbe essere gestito attraverso una piattaforma digitale nella quale individuare i prodotti eccellenti per la gestione dell'emergenza o di altre necessità.

b) Definire costi di accesso alle risorse nel caso

this proposal in coordination with other crisis management measures from the manufacturing point of view;

• Creating objectives to be achieved even when there is no actual crisis such as the one generated by COVID-19, as a way to keep the system active and ready and assessing on a continuing basis the contribution of the various actors to the initiative;

• Exploiting the initiative to create new products and components for the society.
In this sense, pre-commercial procurement plays an essential role, representing a strong potential for the management of innovation in the public sector, and should therefore be emphasized, by defining new mechanisms that could overcome the management complexity of typical Public Authority mechanisms.

For the model to become operative, the following steps need to be undertaken:

***a)** "Booking" a part of the production skills and capacity of major industrial players, IT solution manufacturers, system integrators, consultancy companies.*
This should not exceed a given percentage, which should not be too high (for instance 5-10% depending on the size of the player) of the specific production capacity that each player can implement (e.g. specific processes that the company can make available, highly qualified personnel that the company can allocate).

Booking this capacity does not necessarily involve it will be used but entitles to an immediate right of use on it of the emergency system, at any time. Compensation would be paid to the company as reward for this option right.

This booking mechanism could be managed through a digital platform which would display the best products for the management of emergencies or other needs.

***b)** Defining the costs for access to resources when the use option is exercised.*
When the option is exercised, the company

l'opzione di uso venga esercitata.
Se l'opzione viene esercitata infatti, l'azienda deve operare con le sue risorse (nei limiti del tetto massimo definito al punto precedente).
All'azienda devono essere rimborsati i costi sostenuti.

c) Lanciare progetti di ricerca e innovazione che mirino a risolvere i problemi di collegamento dei diversi attori di filiera.

A questi progetti possono partecipare consorzi che comprendano le aziende indicate ai punti precedenti, università, enti di ricerca.
I progetti sono basati su specifiche sfide quantificabili e devono produrre risultati implementabili per rendere operativo il sistema manifatturiero di pronto intervento.
Per l'esecuzione del progetto potrebbe essere necessario l'utilizzo della capacità produttiva del punto b) secondo le regole indicate.
Un premio addizionale non inferiore al 20% del valore del progetto dovrebbe essere riconosciuto a quei progetti che raggiungono appieno i risultati indicati nella sfida.

d) Lanciare progetti di innovazione che permettano di diffondere presso tutti gli attori i metodi e le soluzioni sviluppate al punto precedente.
In tali progetti devono essere coinvolti gli attori dei progetti precedenti in qualità di detentori dei risultati delle sfide specifiche e una serie di soggetti che permettono una implementazione e diffusione capillare dei risultati.

Devono poi essere coinvolte singolarmente le imprese di cui ai punti a) e b) che ricevono e implementano i risultati creando così la rete dotata di strumenti condivisi.

e) Lancio di sfide per la realizzazione di specifici prodotti-servizi.
Questi sono casi applicativi che devono essere lanciati continuamente dopo una prima fase di messa a punto del sistema. In questo modo la rete viene continuamente tenuta operativa e pronta ad essere ingaggiata in qualunque momento.

Diversi consorzi di imprese, università ed enti di ricerca possono partecipare ad una prima fase

must operate with its resources (up to the ceiling defined in the previous point).
The company must be reimbursed for the costs incurred.

***c)** Launching research and innovation projects aimed at solving the connection problems of the various players in the supply chain.*

Consortia that include the companies identified in the previous points, universities and research bodies may take part in these projects.
The projects are based on specific quantifiable challenges and must produce results that can be implemented to make the emergency response manufacturing system operational.
For the project to be implemented, it might be necessary to apply the production capacity indicated under point b) as directed.
An additional bonus of no less than 20% of the project's value should be awarded to the projects that fully achieve the results specified in the challenge.

***d)** Launching innovation projects to allow the tools and solutions outlined in the point above to be disseminated to all the players.*
These projects must involve the players who took part in the previous projects in their capacity as holders of the results of specific challenges, alongside a series of parties that can encourage the widespread implementation and dissemination of the results.

The companies referred to under points a) and b), who receive and implement the results, are also to be involved in the project, on an individual basis, thus creating a national network equipped with shared tools.

***e)** Launching challenges for the realization of specific products-services.*
These are application cases that must be launched on a continuous basis after a first system tuning phasis.
Thanks to these operations, the network will be kept continuously operating and ready to be engaged at any time.

Several consortia of companies, universities and research institutions can participate in a first phase by proposing solutions that use the

proponendo soluzioni che utilizzino il sistema manifatturiero di pronto intervento per la realizzazione della soluzione proposta.

Le soluzioni scelte vengono selezionate e le migliori vengono poi effettivamente implementate producendo i prodotti-servizi richiesti con tempi target limitati.

Grazie a questa possibilità anche in situazioni non di emergenza si possono realizzare nuovi prodotti che rispondano continuamente alle sfide della società.

prompt-response manufacturing system to implement the proposed solution.

The chosen solutions are selected and the best are then actually implemented by producing the requested products-services within limited target times.

Thanks to this opportunity, new products responding to the continuing challenges of society can be created even in non-emergency situations.

Risorse necessarie

Una premessa fondamentale per la realizzazione del sistema proposto è che questo coinvolga i migliori attori.

Da un lato occorre quindi creare un meccanismo che renda "desiderabile" la partecipazione all'iniziativa, dall'altro è necessario introdurre una selezione per creare una soluzione bilanciata e competitiva.

I temi delle risorse e delle modalità di implementazione del programma (l'execution) risultano quindi fondamentali. Si definiscono nel seguito alcuni principi guida minimi per garantire il corretto funzionamento:

a) Il meccanismo di finanziamento deve essere snello, veloce e sicuro. In particolare, il meccanismo deve garantire agli attori di avere un cash flow positivo durante tutta la durata del progetto tramite anticipi sulle attività (come avviene con i finanziamenti UE) e per gli attori industriali dovrebbe basarsi su meccanismi automatici quali ad esempio benefici fiscali fruibili se necessario su più anni.

b) L'intensità del finanziamento dei progetti non deve essere inferiore a quello di finanziamenti europei con analogo livello di TRL.

c) Visto il carattere di eccezionalità delle attività previste che non rientrano nel normale funzionamento delle imprese, il finanziamento dovrebbe essere in termini di rimborso della spesa e non di credito agevolato.

d) Per i diritti di prelazione della capacità produttiva occorre riconoscere alle aziende una percentuale del valore complessivo delle competenze e della capacità produttiva opzionata

e) Per l'utilizzo della capacità produttiva devono essere riconosciuti tutti i costi legati al personale, alle attrezzature, ai materiali, all'energia oltre al normale overhead aziendale.

f) I premi per i risultati devono essere aggiuntivi al normale finanziamento e devono essere definiti a priori sulla base dei costi presunti per il raggiungimento del risultato.

Necessary resources

A precondition for the implementation of the proposed system is that the latter must involve the best players.

It will therefore be necessary to introduce, on the one hand, a mechanism that makes participation in the initiative appear "desirable", and on the other hand, a selection process so as to create a balanced and competitive solution.

The issues of the programme's resources and execution methods are both absolutely fundamental. The basic guiding principles in order to ensure correct operation are as follows:

***a)** The financing mechanism must be streamlined, fast and secure. In particular, the mechanism must ensure that the players have a positive cash flow for the entire duration of the project by means of pre-financing activities (as it happens with EU grants).*
For industrial players, it should be based on automatic mechanisms such as tax benefits, if necessary over several years.

***b)** The intensity of project funding must not be lower than European funding with a similar level of TRL.*

***c)** Given the exceptional nature of the planned activities, which are not part of normal company operations, financing should occur in the form of reimbursement of expenses rather than subsidized credit.*

***d)** With regard to the pre-emptive rights on the manufacturing capacity, companies must be granted a percentage of the total value of the skills and optioned manufacturing capacity*

***e)** For the manufacturing capacity to be used, all costs related to personnel, equipment, materials and energy must be recognized in addition to normal company overheads.*

***f)** The reward for the results must be on top of normal funding and must be defined in advance on the basis of the costs estimated for achieving the result.*

g) Per l'esecuzione del progetto potrebbe essere necessario l'utilizzo della capacità produttiva del punto b) secondo le regole indicate.
Un premio addizionale non inferiore al 20% del valore del progetto dovrebbe essere riconosciuto a quei progetti che raggiungono appieno i risultati indicati nella sfida.

h) Gli altri attori coinvolti saranno proprietari delle soluzioni realizzate ma dovranno rendere accessibili i risultati anche ad altri attori ad eque condizioni.

i) Occorre definire un organismo che gestisca dal punto di vista tecnico-scientifico il progetto nel suo complesso. I costi per tale organismo devono essere riconosciuti al 100%.

Immaginando di coinvolgere 100 imprese in questa mission, il progetto dovrebbe contare su una dotazione finanziaria media di 50 mil di euro/anno per l'intera durata del programma quadro (Horizon Europe).

In particolare, considerata la necessità di un significativo start-up iniziale, si ritiene utile partire con una dotazione di 100 mil di euro per due anni, e di 30 mil di euro per i successivi 5 anni.

Tale dotazione potrà essere integrata anche con risorse private dei partecipanti all'iniziativa.

Per garantire al sistema un adeguato livello di resilienza, nei momenti di emergenza, potranno essere necessarie risorse aggiuntive commisurate ai tipi e alle quantità di prodotti generati qualora i costi non possano essere coperti dal normale funzionamento del mercato.

g) *For the project to be implemented, it might be necessary to apply the production capacity indicated under point b) as directed.*
An additional bonus of no less than 20% of the project's value should be awarded to the projects that fully achieve the results specified in the challenge.

h) *The players involved will own the solutions implemented but will have to make results accessible to further players at fair conditions.*

i) *A panel should be appointed to manage the project as a whole from a technical-scientific point of view. The costs for this panel must be fully recognized.*

Assuming that 100 companies were engaged in this mission, the project should count on an average financial endowment of EUR 50 M/year for the entire duration of the framework program (Horizon Europe).

In particular, as a significant initial start-up would be required, it would be advisable to start with an allocation of EUR 100M for two years, and EUR 30 M for the following 5 years.

This allocation could subsequently be supplemented by the private resources of the participants.

During emergencies, additional resources may be required, in line with the types and quantities of products created, in the event costs could not be covered through ordinary market dynamics.

Impatto

Come si può intuire, dotarsi di un sistema manifatturiero di pronto intervento produce diversi impatti alcuni utili in presenza di una crisi aumentandone la resilienza, altri, in ottica proattiva, utili a far progredire il Paese nelle situazioni normali.

Per quanto riguarda le motivazioni di partenza per cui l'iniziativa deve essere messa in campo, queste possono essere sintetizzate nei seguenti punti:

• Pronta risposta del Paese per aumentare la resilienza. Questo consente di produrre in tempi brevi e nei volumi necessari tutti i prodotti richiesti per gestire la situazione.
Significa che il Paese si trova velocemente dotato di tutti gli strumenti per fronteggiare importanti crisi umanitarie e di emergenza (virus ma anche, ad esempio, catastrofi naturali) che richiedono di mettere in campo in modo coordinato le migliori energie del Paese.
Un meccanismo di questo tipo ha un impatto immediato sulla salute pubblica, sul tasso di mortalità e nel medio periodo sull'economia.

• Possibilità di aiutare altri Paesi che non dispongono di tale sistema di pronto intervento fornendo prodotti necessari in situazioni di interesse globale ma anche in situazioni in cui l'Italia e l'Europa non siano direttamente coinvolte.
Questa facoltà potrebbe quindi essere utile anche nelle relazioni internazionali.
Il sistema manifatturiero resiliente deve essere usato anche in situazioni normali e consente di produrre i seguenti impatti:

• Miglioramento significativo della preparedness e la resilienza del sistema-paese non solo per le esigenze interne del paese ma anche nel contesto di collaborazione europea e internazionale;

• Attivazione di filiere produttive atte allo scopo come per esempio sviluppo di materiali da costruzione e tecnologie di costruzione che migliorino la performance degli edifici dal punto di vista energetico e sismico; o tecnologie di produzione che siano facilmente riconfigurabili e adattabili a diversi contesti;

Impact

As can be guessed, setting up a prompt-response manufacturing system can have various advantages, some of which are helpful in a crisis increasing resilience, and others in boosting the Country in ordinary situations in a proactive way.

The first instance, which represents the starting point of the initiative itself, can be broken up as follows:

• Prompt response of the Country to increase resilience.
This would allow the manufacturing of the product volumes necessary to tackle the situation swiftly and successfully.
The country would be soon equipped with all the tools necessary to fight important humanitarian and emergency crises (whether viruses or natural disasters) which require the Country's best energies to be deployed in an organized way. Such a mechanism has an immediate impact on public health, on the mortality rate and, in the medium term, on the economy.

• Opportunity to help other Countries that do not have a similar prompt response system by providing the necessary products in situations of global interest even where Italy and Europe are not directly involved. A similar support capacity could also prove useful in international relations.

The domestic prompt response system would be deployed also in normal situations, with a view to achieving the following results:

• Significant improvement in preparedness and resilience of the country system not only for the internal needs but also in the context of European and international collaboration;

• Activation of supply chains suitable for the purpose such as development of building materials and construction technologies that improve the performance of buildings from an energy and sismic point of view, as well as production technologies that are easily reconfigurable and adaptable to different contexts;

• Ideazione spontanea di nuovi prodotti che nascono dalla interazione creativa tra attori particolarmente innovativi normalmente non abituati ad un approccio di open innovation ma che sono aperti a cogliere nuove opportunità di mercato;

• Creazione di nuovi prodotti nel settore sanitario, per la protezione civile, per i vigili del fuoco e più in generale per le sfide della società nei casi in cui, anche se il bisogno è presente, le regole di mercato non creano le condizioni di innesco per la generazione di nuovi prodotti perché ad esempio la domanda è ridotta, la soluzione da mettere in atto è complessa, gli attori che devono interagire non sono sufficientemente integrati.

Una volta creati tali nuovi prodotti potrebbero essere poi esportati creando nuovi mercati in cui l'Europa risulterebbe all'avanguardia;

• Creazione di prodotti e macchinari per i settori di frontiera. In tali ambiti (ad esempio nel settore spaziale, nel settore della fisica) è necessario realizzare apparecchiature nuove.

In questi casi, gli attori impegnati nello specifico campo cercano autonomamente le disponibilità nelle filiere produttive esistenti con un processo costoso, lento ed inefficiente.

Il sistema di pronto intervento del Paese potrebbe essere utilmente impiegato per dare una risposta a questi bisogni in modo coordinato efficiente e veloce promuovendo la leadership del Paese nei settori di frontiera.

Nel complesso quindi, l'intervento pubblico sarebbe giustificato non solo dall'impatto in termini di maggiore resilienza del Paese, ma anche dall'impatto strategico che permetterebbe al Paese di fare un salto di qualità nella propensione all'innovazione con un percorso che produrrebbe nel medio termine rilevanti rendite in termini strategici ed economici.

• Spontaneous creation of new products thanks to the creative interaction between highly innovative players that are not normally accustomed to an open innovation approach but that are open to seizing new market opportunities;

• Creation of new products for the health sector, emergency and rescue services, the fire brigade and for the general purpose of tackling social challenges when market dynamics do not create the triggering conditions for new products to be manufactured, for instance because of low demand, complexity of the solution to be implemented, or insufficient integration of the players who are supposed to interact.

Once manufactured, the new products could be exported, thus creating new markets where Europe could be at the forefront;

• Creation of products and machinery for cutting-edge frontier sectors.
In certain areas, such as the physics or space sectors, it is essential to develop new equipment.

The players involved in specific fields of such sectors seek existing offers from the various production chains independently, going through expensive, slow and inefficient processes.

The domestic prompt response system could be usefully employed to meet these needs in an organized, efficient and swift manner, promoting Italy's leadership in cutting-edge frontier sectors.

In general terms, public intervention would therefore be justified not only because of its impact in terms of stregthening the resilience of the domestic system, but also because of its strategic impact in terms of encouraging a radical change in the Country's propensity to innovate, starting a trend that would produce considerable medium-term returns in strategic and economic terms.

Copyright © 2020 Associazione Cluster Fabbrica Intelligente

Associazione - Cluster Fabbrica Intelligente
Associazione riconosciuta
(D.P.R. 10/02/2000, n.36)
Via Piero Gobetti 101 - 40129 Bologna (BO)
TEL: +39 030 7741139
P.IVA e C.F. 03235521204

www.fabbricaintelligente.it

Info:
cluster.manager@fabbricaintelligente.it
fabbricaintelligente@legalmail.it

Editors:
Tullio A. M. Tolio, Rosanna Fornasiero
ISBN: 978-88-941014-2-3

Luglio 2020

Progetto grafico: Studio Acquadesign Milano
acquadesign.net

fabbrica® intelligente

www.fabbricaintelligente.it